入門数学演習

Introduction to Mathematics and Exercises

学期 前期 開講時間 金 1, 2 単位 1 対象 工学部機械工学科 年次 学部(学士課程): 1年次 選/必 必修 授業の方法 講義, 演習
担当教員 小保方 よしの（機械工学科非常勤講師）

授業の概要
専門の分野の学習に必要な数学の知識, 計算力を補強するために基本的な事項から応用的な内容まで講義, 演習を行う.現行の高校数学指導要領から削除されている行列の演算・固有値, 固有ベクトル, 一次変換についても学習する

学習の目的
高校で学んだ数学の知識を確実なものにし、大学での数学・専門分野での学習につなぐ

学習の到達目標
微積分・線形代数の範囲の, 問題解法の考え方・応用を習得する.

本学教育目標との関連　モチベーション, 主体的学習力, 幅広い教養, 専門知識・技術, 論理的思考力, 課題探求力, 問題解決力, 討論・対話力, 感じる力、考える力、コミュニケーション力を総合した力

発展科目　この授業は，今後機械工学を専攻する上で，数学系科目はもちろんのこと，力学を中心とした専門科目の基礎となる．

教科書
「大学生の線形代数」東京図書

成績評価方法と基準　15回の講義のうち11回以上出席し，課題レポートを提出した者のみ定期テストの受験可．筆記によるテストを課す．授業とレポートで学習した内容から出題する．また，毎回の出席票をかねたチェックテストを実施し、出席評価の参考にする．評価は，定期試験と課題提出で100点とし，その点数／10を四捨五入して最終成績とし，最終成績６以上を合格とする

オフィスアワー
講義室または共通教育棟1号館4階数学なんでも相談室にて質問を受け付ける(水・金午後)

授業改善への工夫　数III・数C未履修学生には補習勉強を支援する．

その他　チェックテストは採点し、模範解答をつけて次回の講義時に学生に返却する。

授業計画・学習の内容

キーワード
応用数学の基礎
行列の演算・行列式の取り扱い・一次変換・連立一次方程式の解法
を含む線形代数の応用能力, ベクトル, 空間座標 微分・積分の概念と取り扱い

Keywords
Matrix operation, Determinant, Linear transformation,
Vector , Space coordinates , Differentil and integral function

学習内容
第1回 矢線ベクトルと2次元幾何学
第2回 矢線ベクトルと3次元幾何学
第3回 行列の基本とn乗計算(固有値と固有ベクトル)
第4回 行列の基本とn乗計算(固有値と固有ベクトル)
第5回 階数と連立方程式の解法
第6回 階数と連立方程式の解法
第7回 行列式とその計算
第8回 行列式とその計算
第9回 一般のn次元ベクトル空間
第10回 線形写像と表現行列
第11回 線形写像と表現行列
第12回 計量線形空間と複素化
第13回 計量線形空間と複素化
第14回 ジョルダン標準形
第15回 全般に関する復習
第16回 定期試験

学習課題（予習・復習）
毎回宿題を課す(微積分と授業内容から)忘れずに提出のこと.
出席票に出題した問題は重要です.保存の上, 試験準備に役立てること

工業数学Ⅰ及び演習

Advanced Engineering Mathematics I and Exercises

学期 前期 開講時間 月 5, 6, 7 単位 2.5 対象 工学部機械工学科 年次 学部(学士課程): 2年次 選/必 必修 授業の方法 講義, 演習
担当教員 鈴木実平(工学研究科機械工学専攻)

授業の概要
物理学や工学の分野において重要な解析手法であるベクトル解析について学習する。3次元のベクトルの代数計算から出発し、ベクトル関数の微分、積分および積分定理について解説する。他の専門教育科目を理解できるようになることを講義の主目的とし、基礎的な諸概念と実際の計算手法に習熟することを学習の目的とする。
本講義で取り上げる基本概念の理解は、英語の学習に例えれば英単語の丸暗記に相当する。実際の計算手法の学習は基本文法の学習である。本講義が目標とする水準は基本文法で書かれた英文の翻訳と英作文に相当する。英文学作品を書くことを目的としていないが、すべての路への起点となるステップである。

学習の目的　ベクトル解析は，電磁気学，力学，流体力学などで問題とする様々な物理量をベクトル量とスカラー量として記述したとき，それらの量の間の関係を明確に簡潔にまとめた分野である．個々の専門の基礎とベクトル解析とは通ずるものがあり，専門の勉学にはベクトル解析の知識は必須である．

学習の到達目標　ベクトル解析に関する最も基本的な概念を理解し，これらの概念を基礎の一つとしている物理学や他の専門科目を受講し，理解する能力を身に着ける．

本学教育目標との関連　主体的学習力, 専門知識・技術

受講要件　特に無し．

予め履修が望ましい科目　基本的な 1 変数関数の微分・積分の計算については解説しないから、入門数学演習を履修しておくことが望ましい。また同時期開講の数学基礎と併せて学習すると学習効率がよい。

教科書
Advanced Engineering Mathematics 9th edit.(E.Kreyszig, WILEY)
DLILL for Mechanical Engineering Volume 2 (三重大学工学部機械工学科編, 三重大学出版会)
技術者のための高等数学 2 -線形代数とベクトル解析(近藤次郎他訳、培風館。上記教科書の5th edit.の訳本)

成績評価方法と基準
期末試験(100点満点)得点の1/10の値の小数点以下を四捨五入して成績評価とする．
ただし，出席およびレポート提出を期末試験受検の条件とする．

オフィスアワー
毎週火曜日10:30〜13:00 2412室(機械棟4階)
E-mailによる質問も受け付けます．

授業改善への工夫　数学は具体的な問題に対しても有力な解析手段であるが、抽象化の程度が甚だしく、機械工学でイメージされる自動車などの具体的事物との関連が見出しにくい。本授業では、多くの具体的事例との関連を紹介するように努める。学生諸君はこれらの例題の意味に注意して欲しい。一見、数学を離れた話題であっても、講義中には雑談というものはない。

その他　「考える力」=100%

授業計画・学習の内容

キーワード
応用数学の基礎
定積分，二重積分，三重積分，線積分，面積分，積分定理

Keywords　foundations of applied mathematics, definite integral, double integral, triple integral, line integral, surface integral, integral theorems

学習内容
第1週　ベクトル解析の鳥瞰
　本講義の全体像を説明する。詳細な説明や証明はせずに、諸概念の意味やそれらの関連について解説する。第1週の講義では講義全体で取り上げる全内容について触れる。第2週以下の表題に記したほとんどすべての用語の基礎的事項を説明する。
第2週　2次元、3次元のベクトルの代数計算および内積、外積
　高等学校で学んだベクトルの和、差、内積を復習し、ベクトルとベクトルとの外積の概念を説明する。復習に費やせる講義時間は非常に短いから、学生諸君の復習を期待する。
第3週　スカラー場の勾配と方向微分
　気圧のように、一つの場所(x, y, z座標)に一つのスカラー値が対応する状況をスカラー場と呼ぶ。スカラー場の勾配の定義を示し、その意味を解説する。高等学校で学んだ1変数関数の微分は直線座標軸に沿った関数値の変化率であるのに対し、方向微分係数はスカラー場の任意方向に沿った変化率である。
第4週　ベクトル場の発散と回転
　風の流れのように、一つの場所に一つのベクトル値が対応する状況をベクトル場と呼ぶ。ベクトル場の発散と回転の定義を示し、特にベクトル場の発散については流体力学における連続の式を例にしてその意味を解説する。
　風の流れ(ベクトル場)は気圧分布(スカラー場)によって決定されている。スカラー場の勾配、ベクトル場の発散、回転を物理的事例で説明する。
第5週　曲線の助変数表示
　物体をある力で押してある距離だけ動かした時の仕事量(エネルギー)は力と距離の積である。この考え方は力が一定で物体の移動経路が直線の場合には問題ない。しかし、移動経路が曲線で作用する力も経路に沿って変化する場合には次週で述べる線積分の概念が必要になる。線積分の計算の準備として、3次元空間の曲線(空間曲線)を一つの変数を使って表示する方法を解説する。
第6週　線積分
　高等学校で学んだ定積分は直線座標軸に沿ったスカラー量の足し算である。空間曲線に沿った足し算(リーマン和)を可能にする線積分の概念とその具体的な計算方法を解説する。
第7週　積分路に依存しない線積分
　数学の一般論としては、被積分関数と積分の出発点と終点とが同一であっても、線積分の計算値は積分経路によって値が異なる。しかし、多くの物理問題では積分路に依存しない線積分が重要な役割を持つ。
第8週　重積分
以下の講義に登場する2重積分と3重積分についてそれらの概念と計算方法を解説する。2重積分は座標平面上の領域における足し算であり、3重積分は3次元空間の領域における足し算である。
第9週　積分変数の変換
　高等学校で学んだ1変数の定積分において、積分変数を変換して被積分関数を積分し易い形に変形した。重積分における変数変換の方法を解説する。重積分における変数変換は被積分関数の変形の他に、積分領域を計算しやすい形に変形するにも有効であることを示す。積分変数の変換に伴って積分領域も変換されるが、このときの積分領域の変化割合を補正するヤコビアンの意味について説明する。
第10週　平面におけるグリーンの定理
　閉曲線上の線積分と2重積分との変換を可能にする平面におけるグリーンの定理を解説する。
第11週　曲面の助変数表示と面積分ー曲面における積分の方法
　面積分の準備として、曲面の助変数表示について説明する．空間の曲線が1次元の図形で1つの助変数を用いて表示されるのに対して，曲面は2次元図形であり，表示するためには2つの助変数

が必要である．二つの助変数の範囲を指定することで，曲面の部分を指定できる．代表的な曲面を例示し、助変数の変域を指定することで、曲面上の領域を表示する手段について説明する。
第12週　面積分
　2重積分が座標平面上の領域における足し算であるのに対し、面積分は曲面上の領域における足し算である。定積分を線積分に拡張した場合と同様に、面積分では積分領域が乗っている曲面を助変数表示する必要がある。曲面の助変数表示が得られると、機械的な計算によって曲面への法線ベクトルが計算でき，ベクトル場の法線方向成分の足し算として面積分の値が求められる。面積分の計算方法を解説する。
第13週　ガウスの発散定理ー面積分と3重積分との変換定理
　閉曲面上の面積分とその閉局面で取り囲まれる空間領域の3重積分との変換を可能にするガウスの発散定理を解説する。ガウスの発散定理はエネルギー保存則や質量保存則のベクトルを使った表現であり、他の専門分野で頻繁に遭遇する。
第14週　熱方程式とラプラス方程式の解の性質
　熱は温度の高い場所から低い場所へ温度勾配に比例して伝導するというフーリエの熱伝導の法則を例にして、ガウスの発散定理を使って熱方程式を導く。
　さらに定常状態における熱方程式を例にして、偏微分方程式の一形式であるラプラス方程式の解(これを調和関数という)の性質について説明する。
第15週　ストークスの定理
閉曲線上の線積分とその閉曲線に縁取られた曲面領域上の面積分との変換を可能にするストークスの定理を解説する。
第16週　定期試験

学習課題（予習・復習）
講義内容は本シラバスに従うから，予め内容に目を通しておく．
講義後の演習では，当日の講義内容に則した演習問題を解き，回答を提出する．提出された回答によって出席を採る．

工業数学IIおよび演習

Advanced Engineering Mathematics II and Exercises

学期 前期　開講時間 月 8, 9, 10　単位 2.5　対象 工学部機械工学科　年次 学部(学士課程): 2年次　選/必 必修　授業の方法 講義, 演習
担当教員 高橋　裕（工学研究科機械工学専攻）

授業の概要　数を実数から複素数に拡張すると、幾何学的なイメージが伴うとともに、関数において連続性や微分可能性をさらに深く考える必要がでて来る。多変数関数の延長で扱うことができるが、複素関数に特有な非常に美しい法則が見出される。さらに、理学や工学における応用は多々あり、その中で留数を使った定積分の方法を演習する。

学習の目的
複素平面と複素数、複素関数の関係を理解する。
一般的な複素関数の性質を理解する。
複素関数の微分および積分を理解する。
解析的な関数において成り立つ積分定理を理解する。

学習の到達目標　本講義で到達できるレベルは、例えばFE試験のAnalytic Geometry, Differential Calculus, Integral Calculusの問題が解けるレベルがあげられる。単なる計算手法の枠を超えて、数学的センスを涵養する。

本学教育目標との関連　感性, 主体的学習力, 専門知識・技術, 論理的思考力, 問題解決力, 指導力・協調性, 感じる力、考える力、コミュニケーション力を総合した力

受講要件　特になし。

予め履修が望ましい科目　基礎微分積分学、応用微分積分学、数学基礎　工業数学I程度の内容は既知のものとして講義を進める。

発展科目　流体力学及び演習、工業数学IV、量子力学、輸送現象論及び演習、連続体力学、数値流体力学、基礎物理学II

教科書　エルヴィン・クライツィグ著：技術者のための高等数学4（第8版）　各巻名：複素関数論、培風館

成績評価方法と基準　定期試験100%

オフィスアワー
毎週月曜日10:30〜12:00、
場所：工学部合同棟2F 7206号室
電子メールによる質問も受け付ける

授業改善への工夫　単に計算法の暗記としての算術ではなく、複素平面を用いた幾何学的イメージで説明するように心がける。

授業計画・学習の内容

キーワード　複素数、連続、解析的な関数、微分、冪級数, 、積分、特異点、テーラー級数、ローラン級数、留数定理

Keywords　complex number, continuous, analytical function, differentiate, power siries, integrate, Taylor series, Laurent series, residual teheorem

学習内容
第1回 複素数の四則演算
第2回 極形式とガウス平面
第3回 冪級数とテーラー展開(Ⅰ)
第4回 冪級数とテーラー展開(Ⅱ)
第5回 初等関数(三角関数、指数関数、対数関数)の拡張
第6回 複素関数の微分(Ⅰ)
第7回 複素関数の微分(Ⅱ)
第8回 テーラー展開と級数の収束条件
第9回 特異点とローラン展開
第10回 コーシーの積分定理
第11回　コーシーの積分公式と留数定理
第12回　留数定理による積分(Ⅰ)
第13回　留数定理による積分(Ⅱ)
第14回　複素関数の積分定理(Ⅰ)
第15回　複素関数の積分定理(Ⅱ)
第16回 定期試験

学習課題（予習・復習）　講義中に例題やいくつかの演習問題は解説するが、その他の残った問題は各自で解くように。

工業数学III

Advanced Engineering Mathematics III

学期 前期　開講時間 火 5, 6　単位 2　対象 工学部機械工学科　年次 学部(学士課程): 2年次　選/必 必修　授業の方法 講義
担当教員 辻本公一（工学研究科機械工学専攻）

授業の概要　常微分方程式の解法について学び、演習課題（レポート）を通して解析スキルを身につける。

学習の目的　機械工学に関連する専門科目の多くにおいて、さまざまな力学系とそれに付随する微分方程式に関わることとなる。本科目では、将来的に取り扱う工学的諸問題の解決に必要となる数学的解析能力を醸成するため、基本的な微分方程式の解法について学ぶ。また、レポート課題を通じて解析スキルの習熟をはかる。

学習の到達目標　定量的な目標として、教科書（技術者のための高等数学1，近藤次郎他訳）の問題を理解し解答できるレベルを目指す。

本学教育目標との関連　主体的学習力, 専門知識・技術, 論理的思考力

受講要件　特にない。

予め履修が望ましい科目　入門数学演習

発展科目　力学系科目

教科書　技術者のための高等数学1（近藤次郎他訳、培風館）

参考書　なし

成績評価方法と基準
出席は必要条件であり、８割以上出席した者に対して単位を与える。
評価は、宿題レポート（40点）、試験（60点）の総計100点で行い、総計点数／10を四捨五入して最終成績とし、最終成績６以上を合格とする。

オフィスアワー　毎週月曜日12:00から13:00　第一合同棟辻本教員室

授業改善への工夫　レポート提出を通して受講生の理解状況を判断しながら弾力的に講義スケジュールの調整を行う。また、授業の進展に対応したレポート課題の提示を行う。

その他　なし

授業計画・学習の内容

キーワード
JABEE基本キーワード：　応用数学の基礎
JABEE個別キーワード：　微分・積分の概念と取扱い、微分方程式の解法の基礎を含む微積分学の応用能力
学科キーワード：　常微分方程式、連立微分方程式、偏微分方程式

Keywords　Engineering mathematics, Ordinary differential equations

学習内容
第　１回 常微分方程式の基本用語・概念について
第　２回 1階の常微分方程式（変数分離形）の解法
第　３回 1階の常微分方程式（同次形ならびに完全微分方程式）の解法
第　４回　　1階線形微分方程式の解法
第　５回 ２階の同次線形微分方程式の特性について
第　６回 ２階の同次線形微分方程式の解法
第　７回 ２階の非同次線形微分方程式の解法
第　８回 任意階数の同次線形線形微分方程式の解法
第　９回 任意階数の非同次線形線形微分方程式の解法
第１０回 連立微分方程式（同次方程式）の解法
第１１回 連立微分方程式（非同次方程式）の解法
第１２回 微分方程式のべき級数による解法
第１３回 微分方程式と直交関数
第１４回 簡単な１階偏微分方程式の解法
第１５回 簡単な２階偏微分方程式の解法
第１６回 定期試験

学習課題（予習・復習）　授業時に指定する。

工業数学IV

Advanced Engineering Mathematics IV

学期 後期　開講時間 水 7, 8　単位 2　対象 工学部機械工学科　年次 学部(学士課程): 2年次　選/必 選択　授業の方法 講義
担当教員 加藤　典彦(工学研究科機械工学専攻)

授業の概要　理工学では周期的な現象がしばしば現れる。それらを基本的な周期関数である正弦・余弦関数で表すことは実用上重要で、このようなフーリエ級数は有用な数学的手段の１つである。フーリエ積分は非周期関数の場合における周期関数の連続的な重ね合わせへの拡張と考えることができる。フーリエ積分に関連するフーリエ変換により、現象を時間領域から周波数領域に変換して取り扱うことができる。また、ラプラス変換はフーリエ変換と密接に関連しており、これらは常微分方程式や偏微分方程式の解法へ応用することができる。例えば、ラプラス変換により微分方程式の解法を代数の問題に帰着でき、初期値問題を一般解を求めずに直接解くことなどができる、これらの変換および解法の習得を目標とする。

学習の目的　本講義で到達できるレベルは、たとえばFE試験の Differential Equations の Laplace Transforms とその Application、Integral Calculus の Fourier Series と Fourier Transforms の問題が解けるレベルがあげられる。

学習の到達目標　フーリエ級数、フーリエ積分、フーリエ変換、ラプラス変換を理解し、種々の関数の変換を行うことができる。それらの変換を用いて、微分方程式を解くことができる。

本学教育目標との関連　幅広い教養, 専門知識・技術, 論理的思考力

予め履修が望ましい科目　この授業の基礎としては、「基礎微分積分学」、「基礎線形代数学」の行列や固有値問題、「工業数学Ⅱ」の複素関数論、「工業数学Ⅲ」の微分方程式があり、これらの知識を直接利用して授業を進めたり、解法の比較を行うので、これらの習得は必要不可欠である。

発展科目　この科目は機械系専門科目の基礎となる科目であり、関連する科目は多岐にわたる。

教科書　特になし。自作プリントの配布など。

参考書
Advanced Engineering Mathematics (E.Kreyszig, John Wiley & Sons)
技術者のための高等数学1, 3（近藤次郎他訳，培風館）

成績評価方法と基準
出席は必要条件であり、８割以上出席した者に対して単位を与える。
評価は、定期試験（100点）で行い、60点以上を合格とし、点数／10を四捨五入して最終成績とする。

オフィスアワー
水曜日９時限、第1合同等棟４階加藤教官室にて対応（事前連絡のこと）。
電子メールによる受け付け可

授業改善への工夫　演習付き講義ではないが、講義だけでなく、できるだけ演習を行う。授業時間を講義、例題解説、演習の３つに分け、演習問題を解説する時間も設ける。

授業計画・学習の内容

キーワード
フーリエ級数、フーリエ変換、フーリエ変換、ラプラス変換
微分方程式の解法と応用

Keywords
Fourier series, Fourier integral, Fourier transforms, Laplace transform
Differential equation

学習内容
授業内容：

第１回	１．線形常微分方程式の復習 任意階数の同次、非同次方程式
第２回	連立線形常微分方程式
第３回	微分方程式のべき級数解
第４回	直交関数展開
第５回	２．フーリエ級数、フーリエ積分、フーリエ変換 周期関数とフーリエ級数
第６回	複素フーリエ級数
第７回	フーリエ積分とフーリエ変換
第８回	フーリエ変換の性質。種々の関数の変換
第９回	偏微分方程式への応用
第10回	３．ラプラス変換 ラプラス変換の性質
第11回	微分と積分のラプラス変換
第12回	推移、変換の微分と積分
第13回	逆ラプラス変換（部分分数展開法）
第14回	周期関数のラプラス変換
第15回	微分方程式への応用
第16回	定期試験

学習課題（予習・復習）
演習書の問題から数問選んで、講義時間中に学生に解答させる。
関連するその他の問題も各自解くこと。
講義終了後に解答例を公開する。

工業数学V

Advanced Engineering Mathematics V

学期 後期 開講時間 水 3, 4 単位 2 対象 工学部機械工学科 年次 学部(学士課程): 2年次 選/必 必修 授業の方法 講義
自研究科の学生の受講可 他研究科の学生の受講可
担当教員 野村 由司彦（工学研究科機械工学専攻）

授業の概要

確率・統計は，機械工学はもちろん，工学全般にわたって広く活用されている．例えば，人工知能工学では知的システムを扱うときに，システム・制御工学では動的システムを扱うときに，計測工学では最尤推定と誤差論で，情報工学では情報理論やパターン認識で，経営工学では抜き取り検査で，熱・流体工学では分子・原子レベルでの統計力学で用いられている．本講義では，このように幅広い用途のある，確率・統計の基礎を学ぶことを目的とする．

講義に際しては，計算方法を単に教えるということではなく，例えば，数ある検定の中で代表的なもののみに絞込んで丁寧に考え方を説明し，これを理解することに重点を置く．

学習の目的

組み合わせや順列から、ある条件の確率を計算できるようになる。
あるデーターの分布から、標準偏差やバラつきが計算できるようになる。
あるデーターの分布から、確率検定が出来るようになる。
統計学の基礎が理解できる。

学習の到達目標

組み合わせや順列から、ある条件の確率を計算できるようになる。
あるデーターの分布から、標準偏差やバラつきが計算できるようになる。
あるデーターの分布から、確率検定が出来るようになる。
統計学の基礎が理解できる。
例えばFE試験のMATHEMATICS分野におけるProbability and Statisticsの問題が容易に解ける

本学教育目標との関連　共感, 主体的学習力, 専門知識・技術, 論理的思考力, 問題解決力, 批判的思考力, 感じる力、考える力、コミュニケーション力を総合した力

教科書　図解確率・統計入門(野村由司彦著．コロナ社)

参考書

確率のはなし（大村　平，日科技連），統計のはなし（大村　平，日科技連）
Drill for Mechanical Engineering (Vol.2)(三重大学出版会)

成績評価方法と基準

・12回以上出席すること，およびすべての課題を提出することが単位を与えるための必要条件．
・評価：中間試験（100点満点），および期末試験（100点満点）の得点の平均点について、100~95点を10、それ以外については94~90点を9、89~80点を8、79-70点を7、69-60点を6というように、平均点／10の小数点以下を切り捨てて最終成績とし、最終成績６以上を合格とする．

オフィスアワー

・共通教育棟１号館2階２０３号室「数学なんでも相談室」小保方よしの非常勤講師からも，本科目はもとより数学全般について，指導を受けることができる．
・随時対応します．電子メールアドレス:　nomura@mach.mie-u.ac.jpにより，予約をしてください．場所：野村教員室（総合研究棟II，保健管理センターの上の３階，最奥の331室）
ホームページアドレス（URL）：http://www.int.mach.mie-u.ac.jp/→教員より /工業数学V　ここには教員からの連絡あり．演習問題の解答例も示されている．

授業改善への工夫

・原則として，毎回，課題を課すとともに，中間試験を実施して，自己学習への動機づけと理解の定着を図る．
・ 講義ではポイントに絞るとともに，分かりやすさと直感的理解を重視した説明を行う．一方，テキストには，分かり易さに加えて，深い理解を可能とする，十分な量の情報を盛り込むことにより，自ら考える力を養ってもらう．また，欠席，遅刻，宿題未遂，居眠りなどに対して厳しく対処するとともに，課題で自習を促すことにより，学生個人と教室全体の学習モラル向上に配慮する．常に，これらの三点を意識して，教育方法を工夫している．
・ 特に，前半ではドリルを作成し，これを課題として課している．ドリルは，初歩的な内容から高度な内容まで，問題を解いていく過程で，十分な質・量を備えた知識が獲得できように構成した．
・ 自作テキスト：図をふんだんに盛り込んだテキストを用いている．
・ 電子サポートシステム：研究室のホームページhttp://www.int.mach.mie-u.ac.jp/から，(1)章末の演習問題のヒントや解答例の確認，(2) 講義に関わる各種連絡　ができる．

授業計画・学習の内容

キーワード　確率，統計，検定

Keywords　probability, statistics, statistical test

学習内容

第１回 I.確率(Probability)　1.順列と組合せ　1.1集合，1.2場合の数，1.3順列，1.4組合せ 2.確率 2.1事象，2.2確率 2.2.1数学的確率，2.2.2統計的確率，大数の法則，2.2.3余事象の確率，2.2.4同じ試行で定義された和事象の確率(“または”の確率)，2.2.6同じ試行で定義された積事象の確率(“かつ”の確率)，
第２回 3.確率変数と確率分布 3.1離散確率関数，3.2離散確率関数の分布関数　3.2.1 分布関数，3.2.2 独立と従属，3.3離散確率関数の平均，
第３回 3.4離散確率関数の分散と標準偏差，3.4.1 分散(Variance)
第４回 3.4.2 共分散，3.4.3分散の伝搬，
第５回 3.5連続関数の分布関数，3.6連続関数の平均，3.7連続関数の分散
第６回 4.基本的な確率分布　4.1二項分布，
第７回 4.2ポアソン分布　4.3正規分布
第８回 4.4 カイ2乗分布　4.4.1自由度１のカイ2乗分布　4.4.2自由度2以上のカイ2乗分布
第９回 4.5 スチューデントのt分布　4.5.1 なぜt分布が必要か？　4.5.2 t分布の生い立ち　4.5.3　t分布の定義　4.5.4正規分布の標準化（正規化，規格化）とは？
第10回 I.4.6 フィッシャーの分布 (F分布)　4.6.1なぜ，F分布が必要か？　4.6.2フィッシャーの分布，F分布とは？　4.6.3　F分布の生い立ち？
第11回 II.統計 (Statistics)　1.標本理論　1.1統計的推論　1.2不偏推定　2.区間推定　2.1母平均の区間推定　2.1.1区間推定とは　2.1.2ｔ分布の登場　2.1.3　母平均の区間推定における自由度の考え方　2.2母分散の区間推定
第12回 3.仮説検定と有意性検定 3.1母平均の検定　3.1.1 統計的検定とは？　3.1.2 論理学との対比　3.2母平均の差の検定
第13回 3.3分散の比の検定
第14回 3.4 分散分析(1因子実験)
第15回 3.5 分散分析(2因子実験)
第16回 期末試験

学習課題（予習・復習）　毎回，授業で学んだ内容に対応するドリル，教科書演習問題，およびエクセルを用いた統計解析を課題とする．

入門物理学演習

Introduction to Physics and Exercises

学期 前期　開講時間 水 1, 2　単位 1　対象 工学部機械工学科　年次 学部(学士課程): 1年次　選/必 必修　授業の方法 講義, 演習　授業の特徴 能動的要素を加えた授業

担当教員 丸山 直樹（工学研究科機械工学専攻）

授業の概要

理工系分野において必要な物理学の基礎を修得します．特に機械工学で根幹をなす力学分野を中心とします．法則や公式をただ単に暗記するのではなく，“問題解決に至る考え方を把握する”ことに重点を置き，例題や演習問題を多数交えながら理解を深めます．

調査型課題では，現在の科学技術に自ら意識して関心を持つと共に，調査方法，報告書作成方法ならびに発表方法についても学習します．

学習の目的　機械工学専攻生として，物理学の基本問題を解けるようになることを目的とします．

学習の到達目標　大学の授業では，記憶よりも考え方を理解することが重要です．機械工学を専攻する上で必要となる力学分野の“考え方”を修得することを目標とします．

本学教育目標との関連　主体的学習力, 専門知識・技術, 論理的思考力, 課題探求力, 問題解決力, 討論・対話力, 感じる力、考える力、コミュニケーション力を総合した力

受講要件

特にありません．

予め履修が望ましい科目　特にありません．

発展科目　この授業は，今後機械工学を専攻する上で，主に力学系科目の基礎となります．

教科書　教科書は使用せず，ノート講義を行います．適宜，プリントを配布します．

参考書

（1）やさしく学べる基礎物理（基礎物理教育研究会編，森北出版）．

その他，基礎的な物理，力学に関するテキスト全般．

成績評価方法と基準　出席は必要条件であり，８割以上出席した人を単位認定の対象とします．評価は，中間試験，調査型課題・発表，演習発表，定期試験の合計100点で行います．合格点を60点とし，合計点数／10を四捨五入して最終成績とします．最終成績６以上を合格とします．

オフィスアワー　授業終了後，講義室及び機械創成棟３階 丸山教員室（2311室）にて対応します．電子メールによる受け付けは随時可．

授業改善への工夫　図を多用し，言葉に加えて状況をイメージできるように努めています．また，“受け身の授業”ではなく，“参加型の授業”を目標として，発表の機会を多数設けています．

その他　演習問題は，自ら解答することに意義があります．このため，例題解答による解説に加え，受講生による演習問題の板書解答を元に解説します．自身の実力を確認するため，中間試験を行います．また，身の回りの物理現象ならびに科学技術に関心を持ってもらうために調査型課題を課しています．今後の授業で必要となる課題調査方法，発表資料の作成方法，発表方法についても指導します．受講生の自主性を重視します．

授業計画・学習の内容

キーワード　静力学，動力学，運動量と力積，仕事，力学的エネルギー，熱エネルギー

Keywords　Statics, Kinetics, Momentum and Impulse, Work, Mechanical energy, Thermal energy

学習内容

詳細は，初回授業で説明しますが，概要は以下の通りです．講義と演習，試験を織り交ぜて進めます．

第１回　講義の進め方．調査課題提示．プレゼンテーション法．
第２回　プレースメントテスト
第３回　　プレースメントテスト解説
第４回　１．物体の運動　中間試験
第５回　　物体の運動　中間試験解説，演習
第６回　調査課題資料作成
第７回　調査課題報告会
第８回　２．力と運動　中間試験
第９回　　力と運動　中間試験解説，演習
第10回　３．運動量と力積　中間試験
第11回　　運動量と力積　中間試験解説，演習
第12回　４．仕事と力学的エネルギー　中間試験
第13回　　仕事と力学的エネルギー　中間試験解説，演習
第14回　５．熱とエネルギー　中間試験
第15回　　熱とエネルギー　中間試験解説，演習
第16回　定期試験

学習課題（予習・復習）

（1）中間試験とその解説，演習を中心として授業を進めます．
（2）開講中に調査課題を出します．詳細については，授業にて説明します．

力学Ⅰ

Mechanics I

学期 後期　開講時間 金 5, 6　単位 2　対象 工学部機械工学科　年次 学部(学士課程): 1年次　選/必 必修　授業の方法 講義, 演習
他学部の学生の受講可
担当教員 早川 聡一郎（工学研究科機械工学専攻）

授業の概要　力学は，機械工学で取り扱う様々な物体の運動を記述する最も基礎となる学問である．力学で扱う物体は質点，質点系，剛体，流体など様々であるが，本講義では質点の運動に絞って，運動を記述する考え方，運動を方程式として表す方法，方程式の解き方などを基礎から順に解説し，演習も交えて学習をする．高等学校で得た知識とも重なる部分が多いが，それらも確認しながら講義を進める．

学習の目的　質点の各種運動について知り，理解できるようになることを目的とする。

学習の到達目標　本講義で到達できるレベルは，例えばFE試験の力学・機構学に関する問題が解けるレベルがあげられる．

本学教育目標との関連　主体的学習力, 幅広い教養, 専門知識・技術, 論理的思考力

受講要件　この授業の基礎としては，「入門物理学演習」があり，高等学校の物理学を十分理解していることが必要である．

予め履修が望ましい科目　入門数学演習，入門物理学演習

発展科目　工業数学I及び演習，工業数学III，力学II及び演習，機械力学及び演習

教科書　新物理学ライブラリ２，力学［新訂版］（阿部龍蔵，サイエンス社）

参考書　高校課程の物理の教科書、力学（原島鮮、裳華房）、力学の考え方（砂川重信、岩波書店）

成績評価方法と基準
出席は必要条件であり，7割以上出席した者に対して単位を与える．
評価は，基本的には期末試験の成績で行い，宿題レポートを実施した場合にはその評価を期末試験の成績に加味したものを総合成績点数（100点満点）とする。総合成績点数/10を最終成績とし，最終成績6以上を合格とする。

オフィスアワー　前期後期とも水曜日５，６限に，早川教員室（工学部機械棟2314号室）で対応する予定であるが，事前に電子メールにより必ず連絡し確認をすること．

授業改善への工夫　当科目が機械工学科の重要な「自然科学」の基礎科目であることを強調し，演習科目ではないが，演習時間を毎時間必ず設けることで内容を深める．毎回の授業の初めには前回行った内容を簡潔に示し，今回の授業への導入が容易になるようにする．

授業計画・学習の内容

キーワード　静力学，運動の法則，質点の力学

Keywords　Statics，Newtonian mechanics，Point mass mechanics

学習内容
第１回　力学とは？
　力学が機械工学としてどのように使われるか，その位置づけを説明するとともに，講義全体の流れを示す．
第２，３回　質点の運動（ベクトルの取り扱い）
　質点の運動を記述する最も基本的な考え方であるベクトルについて，演算方法およびそれを使った，質点の位置，速度，加速度の記述法について解説する．
第４回　質点の運動（座標系）
　ベクトルにより質点を記述するための座標系について説明する．
第５，６回　運動の法則
　物体の運動を支配する最も基礎的な法則について，高等学校の知識も確認しながら説明する．そして，運動を記述する最も基礎となる運動方程式について説明する．
第７回　束縛運動
　摩擦や反力など、物体が何らかの拘束を受けるときの運動について説明する。
第８回　運動量と力積
　物体の運動を表す別の記述として、運動量がある。それと、衝突などにみられる物体が力が作用したときの力積の考え方について説明する。
第９回　仕事と仕事率
　物体が運動するときの仕事について、その定義を示すとともに、考え方、計算方法について説明する。
第１０回　保存力とポテンシャル
第１１回　力学的エネルギー保存則
　第10回と11回では保存力、ポテンシャルの考え方とそれにより導かれる、力学的エネルギー保存則について説明する。
第１２回　万有引力
　地球など質量がある者は万有引力が働く。その意味、計算方法について説明する。
第１３回　相対運動（並進座標系のおける運動方程式）
第１４回　相対運動（２次元の回転座標系）
第１５回　ベクトル積
　観測者が動いている座標系上にいる場合は、仮想的な力が発生し、静止（慣性）座標系とは異なる物体の記述方法が必要である。第13回では動いている並進座標系から第14回では回転座標系からみたときの物体の記述法について説明する。第15回では回転座標系での相対運動を理解するためのベクトル積について説明する。
第１６回　定期試験

学習課題（予習・復習）
第１回　力学とは？
予習：高校の力学，復習：力学の応用分野の調査
第２，３回　質点の運動（ベクトルの取り扱い）
予習：教科書1.1〜1.3の理解，復習：対応する章末問題の解答
第４回　質点の運動（座標系）
予習：教科書1.4〜1.5の理解，復習：対応する章末問題の解答
第５，６回　運動の法則
予習：教科書2.1〜2.2の理解，復習：対応する章末問題の解答
第７回　束縛運動
予習：教科書2.3の理解，復習：対応する章末問題の解答
第８回　運動量と力積
予習：教科書2.6の理解，復習：対応する章末問題の解答
第９回　仕事と仕事率
予習：教科書3.1の理解，復習：対応する章末問題の解答
第１０回　保存力とポテンシャル
予習：教科書3.2の理解，復習：対応する章末問題の解答
第１１回　力学的エネルギー保存則
予習：教科書3.3の理解，復習：対応する章末問題の解答
第１２回　万有引力
予習：教科書4の理解，復習：対応する章末問題の解答
第１３回　相対運動（並進座標系のおける運動方程式）
予習：教科書5.1の理解，復習：対応する章末問題の解答
第１４回　相対運動（２次元の回転座標系）
予習：教科書5.2の理解，復習：対応する章末問題の解答
第１５回　ベクトル積
予習：教科書5.3の理解，復習：対応する章末問題の解答

力学 II 及び演習

Mechanics II and Exercises

学期 前期　開講時間 水 2, 3, 4　単位 2.5　対象 工学部機械工学科　年次 学部(学士課程): 2年次　選/必 必修　授業の方法 講義, 演習
担当教員 池浦良淳(工学研究科機械工学専攻)

授業の概要
力学は機械工学を勉強するための重要な基礎知識の一つである。機械工学に必要な力学の概念を習得するために、高校物理の力学、大学で履修した「基礎物理学」、「力学 I」に続いて、力学 II では「質点系および剛体の力学」および「解析力学の基礎」について学習する。授業では数式が多く出てくるが、実際の現象との関係を例示することにより理解し易いように配慮する。
学習内容の理解を深めるために、既習の力学を含む力学全体についての演習の時間を設ける。例題や演習問題を解くことにより、自分の記憶だけでは対処できない問題についても、考えたり、調べたりしながら、出題された内容を十分理解したうえで解答を導く習慣が身につくことを目指す。

学習の目的　剛体の運動を数学的に解析できるようになるために，剛体の運動方程式の意味，導出方法，解き方を理解できるようになることを目的とする．

学習の到達目標　本講義で到達できるレベルは、例えばFE試験のSTATICS分野のMoment of Inertia、Vector Forces、 Dynamics分野のForce, Mass & Acceleration、Momentum、Work & Energyに関する問題が解ける程度のレベルである。

本学教育目標との関連　専門知識・技術

受講要件　1年次後期までに開講している「入門物理学演習」、「数学科目」及び「力学 I」を履修済みであること

発展科目　この授業の基礎については各回の「必要な基礎知識」に示してある。この授業の発展・応用として「材料力学及び演習」、「機械力学及び演習」、「流体力学及び演習」、「工業熱力学及び演習」などのいわゆる「力学科目」があるが、機械工学の専門科目全般に関して基礎になっている授業でもある。

教科書　力学「新訂版」（阿部龍蔵，サイエンス社）

参考書　DRILL for Mechanical Engineering Volume 1（三重大学工学部機械工学科編、三重大学出版会），力学（原島鮮、裳華房），力学の考え方（砂川重信、岩波書店），その他「力学」が書名に含まれている本全般，多数の「力学に関する演習書」が機械工学科図書室で閲覧できる。

成績評価方法と基準
出席は必要条件であり，８割以上出席した者が成績評価の対象になる．
評価は，演習解答及び宿題レポート（40点），期末試験（60点）の総計100点で行い，総計点数／10を四捨五入して最終成績とし，最終成績６以上を合格とする．ただし，期末試験が60点未満の場合は，不合格とする．

オフィスアワー　前期後期とも水曜日５，６限（第２水曜日を除く）に，池浦教員室（工学部機械棟2315号室）で対応するが，なるべく電子メールにより連絡すること．

授業改善への工夫
予習、復習の参考のために、このシラバスに毎回の授業の内容だけではなくその日の授業で必要な基礎知識を示している。さらに、学生が主体的に授業に参加できる方法を年度毎に改善を加えながら実施している。その一部として、力学の演習書を多数購入して機械工学科図書室で閲覧できるようにしてあり、授業時間以外にも自習ができるようにしている。
授業内容の理解を助けるために、復習的な項目については学生が主体的にノートをまとめる時間を取ると共にその時間に学生からの質問を受けている。さらに、試験成績不良の学生には数十題の力学関係の問題を解かせて、レポートとして提出させている。

授業計画・学習の内容

キーワード　質点系、剛体、ダランベールの原理、ラグランジュの運動方程式

Keywords　System of particles, Rigid body, D'Alembert's principle, Lagrange equation of motion

学習内容
第１回　質点系の運動方程式
第２回　運動量保存則
第３回　角運動量とその保存則
第４回　質点系のつりあい条件
第５回　２体問題
第６回　剛体の静力学
第７回　固定軸のある剛体の運動
第８回　慣性モーメント
第９回　剛体の力学的エネルギ
第10回　剛体の平面運動
第11回　解析力学の概念、仮想仕事の原理
第12回　ダランベールの原理
第13回　ハミルトンの原理
第14回　ラグランジュの運動方程式
第15回　ハミルトンの正準運動方程式
第16回　定期試験

学習課題（予習・復習）
必要な基礎知識（高校の物理および数学、大学で既習の数学、入門数学演習、入門物理学演習、力学 I で学習した事柄）を以下に示す。予習・復習の参考にすること。
第１回　ベクトル演算，内力，外力，重心
第２回　角運動量
第３回　ベクトル積
第４回　力とモーメントのつりあい
第５回　ベクトル演算
第６回　力とモーメントのつりあい
第７回　慣性モーメント，角加速度
第８回　慣性モーメント
第９回　力学的エネルギ
第10回　運動方程式
第11回　仮想仕事の原理
第12回　ダランベールの原理
第13回　ハミルトンの原理
第14回　ラグランジュの運動方程式
第15回　ハミルトンの正準運動方程式

材料科学および演習

Materials Science and Exercises

学期 後期　開講時間 金 2, 3, 4　単位 2.5　年次 学部(学士課程): 2年次　選/必 選択　授業の方法 講義, 演習
担当教員 高橋　裕（工学研究科機械工学専攻）

授業の概要　機械加工においてはあらゆる物質が対象となる。これらを巧く加工し、利用するためには相手の性質を熟知する必要がある。本講義では材料の性質を発現させる原理を原子・分子レベルの結合から説明する。これらが集合することで我々が目に見える物質となるが、特性にはその結合の性質が色濃く反映される。しかし、格子欠陥の存在も見逃せず、時には巨視的な性質をも変えてしまうことがある。材料を使う観点からは両刃の剣であることを認識する必要がある。最後に、材料の時間的変化を予測するための「反応速度論」の考え方について説明する。

学習の目的　加工の対象となる材料の基本的な性質をイメージできるようになる。

学習の到達目標　材料の大まかな性質を知ることができ、これ以後に開講される機械材料関連および加工関連の知識の前提を習得できる。

本学教育目標との関連　幅広い教養, 論理的思考力, 批判的思考力

受講要件　特になし

予め履修が望ましい科目　化学I

発展科目　特になし

教科書　材料科学１（訳 井形, 堂山, 岡村）培風館

参考書　特になし

成績評価方法と基準　期末試験100%

オフィスアワー
開講曜日にあわせて、
毎週金曜日13:00〜14:00 合同棟２F　7206室

授業改善への工夫　プロジェクターで教科書の図面を表示し、視覚的にわかりやすくする。教科書に沿った内容であるため、板書はメモ程度ので用いるが、話す内容が早くならない役目もある。

その他　工業熱力学及び演習と機械材料及び演習での内容は既知として授業を進める。

授業計画・学習の内容

キーワード　原子, 分子, 化学結合, 結晶構造, X線, 格子欠陥, 点欠陥, 転位, 粒界, 界面, クラック, 破壊, 速度論, 非平衡, 拡散, 凝固

Keywords　atom, molecule, chemical bond, crystal structure, X-ray, crystal defects, point defect, dislocation, grainboundary, interace, crack, fracture, rate theory, non equilibrium, diffusion, solidification

学習内容
以下の3大項目に関して、教科書に沿って進める。
第1〜6回　完全固体の構造
原子中の電子, 原子・分子間の結合, 結晶構造, 結晶構造解析
第7〜9回　不完全固体の構造
格子欠陥と材料の性質, 点欠陥, 転位, 粒界と界面, バルク欠陥と破壊
第11〜15回　材料熱力学と反応速度
相平衡, 反応速度論, 拡散, 相変態の速度論
第16回 定期試験

学習課題（予習・復習）　予習は特に必要ないが、復習に力を入れること。授業の前半部は高校の化学の延長のように感じるせいか復習をやっていない傾向が例年みられる、しかし、中盤から後半部は今までの知識では太刀打ちできない新規の項目なので、その理解にはおさらいが必要である。

機械工学フレッシュマンゼミナール

Freshman Seminar for Mechanical Engineering

学期 前期 開講時間 水 5, 6 単位 1 対象 工学部機械工学科 年次 学部(学士課程): 1年次 選/必 必修 授業の方法 講義, 演習, 実験, 実習
授業の特徴 グループ学習の要素を加えた授業
担当教員 機械工学科学年担任、機械工学科各教員

授業の概要

大学低学年においては，主として教室内での講義に終始しがちであり，そのため，入学時に抱いていた教員との直接的なふれあいや研究に対する希望や期待が薄れがちである．また教育は何かと専門的知識の習得に偏り，教育が本来目指すべき技術者像を指し示すものには必ずしもなっていない．この授業は，技術者の置かれている歴史的過程や現状，倫理的立場について議論を行うとともに，研究室で行っている研究内容や機械工学の具体的な事例を詳しく知りたいという学生諸君の要望から生まれた授業である．

授業の進め方としては，前半を技術史の講義に割き，後半を各研究分野に分かれて，機械工学の基礎及び応用について各教員から直接指導を受ける．機械工学の雰囲気に慣れるとともに，小人数でFace to face のゼミを行うことにより各教員，研究室の卒業研究生・大学院生との交流をはかり，今後の勉学の進め方，進路の展望について考える貴重な機会として活用していただきたい．

学習の目的　機械工学科学生として，今後の履修内容を把握する．また，大学の研究室の雰囲気を体験する．

学習の到達目標　機械工学科学生として，今後の履修内容を把握する．また，大学の研究室の雰囲気を体験する．

本学教育目標との関連　共感, 倫理観, モチベーション, 主体的学習力, 専門知識・技術, 課題探求力, 討論・対話力, 指導力・協調性, 感じる力、考える力、コミュニケーション力を総合した力

発展科目　この授業は，技術者として歴史的過程を学ぶことにより，今後4年間の教育に対する心構えの導入を行い，また本学科の基本単位となる研究室に身をおくことによって，これから学ぶ講義内容が最終的にどのような結果（卒業研究）に結びつくかを間近に体験する機会である．したがって，全ての専門教育科目と関係している．

教科書　とくになし．適宜プリントを配布する．

参考書　授業の際に示す．各研究室にて必要があれば別途指示する．

成績評価方法と基準

講義の8割以上に出席することが単位取得の条件である．

評価は，講義及び各研究室にて与えられた課題を消化することにより，10点満点で採点し，最終成績6以上を合格とする．

オフィスアワー　講義に対する質問は，原則として講義前後の時間帯に教室にて対応する．研究分野別ゼミナールに関する質問は，担当研究分野の教員が受け付ける．教員室番号等についてはゼミナール時に指示する．

授業改善への工夫

・学生自らが実施できるテーマを各研究室にて準備した．
・創成型教育実習室の創設により，パソコンを用いたゼミナールが効果的に行えるようにした．

その他　全く専門知識がない新入生向けの授業であるため，複雑な数式等を使って説明するのではなく，様々な現象，事例をイメージとしてとらえることができるように配慮する．

授業計画・学習の内容

キーワード　技術者倫理，情報倫理、情報検索、機械工学への導入

Keywords
Engineering Ethics, Information Ethics, Information Retrieval, Introduction to Mechanical Engineering

学習内容

この授業の前半は，3回分の授業時間を使って, 機械工学科の各研究分野の紹介と情報リテラシーと情報倫理の授業を行う．後半は，研究室に分かれてゼミナールを6回を1セットとして、2回行う。具体的なスケジュールについては，クラス担任より連絡する．

第1〜3回　講義
1)機械工学科の各研究分野の紹介
2)情報リテラシー
3)情報倫理
第4〜15回
研究分野別ゼミナール

受講生を班分けすることにより，機械工学科の各研究室に分かれる．ゼミナールの内容は各研究室によって異なる．6回のゼミを1セットとして、2回行う。

学習課題（予習・復習）　研究分野別ゼミナールの担当教員にたずねること

機械運動学 Kinematics

学期 後期 開講時間 月 3, 4 単位 2 年次 学部(学士課程): 1年次 選/必 選択 授業の方法 講義 自研究科の学生の受講可 他研究科の学生の受講可

担当教員 野村 由司彦(工学研究科機械工学専攻)

授業の概要

機械工学の入門として機械運動学について述べる。
機械設計を始め、機械工学科で学習する専門科目の基礎として、機械を構成するリン
ク、歯車、カムなどの機械要素に関する知識を修得し、機械要素相互間の運動を支配す
る法則と数学的手法を理解することにより、機械装置の運動が理解できるようにする。

本科目は、機械工学科に入学した学生が初年度に学習する専門科目の一つであり、機械
工学科の「専門科目」の入門科目的な意味をも持っており，極めて重要な科目であるので，ぜひ履修取得してもらいたい．

学習の目的

瞬間中心，速度，加速度などの運動
・機械を構成するリンク，歯車，カムなどの機械要素
・機械要素相互間の運動を支配する法則
について説明することができる．
さらにそれらの知識を用いて，機械要素の運動に関する基礎的な問題が説くことができる．

学習の到達目標 本講義で到達できるレベル：運動の基礎，速度・加速度の内容については，例えばFE試験のDYNAMICS分野におけるKinematicsの問題が容易に解けるレベルである．

本学教育目標との関連 モチベーション, 主体的学習力, 専門知識・技術, 論理的思考力, 感じる力、考える力、コミュニケーション力を総合した力

予め履修が望ましい科目

入門物理学演習
入門数学演習
基礎微分積分学

発展科目 力学I, 力学II及び演習，機械力学及び演習，振動工学

教科書 図解機械運動学入門(簡易印刷，野村由司彦著)．第一回目の授業で用意する．

成績評価方法と基準

・12回以上出席すること，およびすべての課題を提出することが単位を与えるための必要条件．
・評価：中間試験（100点満点），および期末試験（100点満点）の得点の平均点について、100~95点を10、それ以外については94~90点を9、89~80点を8、79-70点を7、69-60点を6というように、平均点／10の小数点以下を切り捨てて最終成績とし、最終成績６以上を合格とする．

オフィスアワー

・随時対応します．電子メールアドレス: nomura@mach.mie-u.ac.jpにより，予約をしてください．場所：野村教員室（総合研究棟II，保健管理センターの上の３階，最奥の331室）
ホームページアドレス（URL）：http://www.int.mach.mie-u.ac.jp/→教員より /機械運動学　ここには教員からの連絡あり．演習問題の解答例も示されている．
・ホームページアドレス（URL）：http://www.int.mach.mie-u.ac.jp/→教員より /機械運動学　ここには教員からの連絡あり．演習問題の解答例も示されている．

授業改善への工夫

・原則として，毎回，課題を課すとともに，中間試験を実施して，自己学習への動機づけと理解の定着を図る．
・ 講義ではポイントに絞るとともに，分かりやすさと直感的理解を重視した説明を行う．一方，テキストには，分かり易さに加えて，深い理解を可能とする，十分な量の情報を盛り込むことにより，自ら考える力を養ってもらう．また，欠席，遅刻，宿題未遂，居眠りなどに対して厳しく対処するとともに，課題で自習を促すことにより，学生個人と教室全体の学習モラル向上に配慮する．常に，これらの三点を意識して，教育方法を工夫している．
・ 特に，前半ではドリル式授業を取り入れた．ドリルは，初歩的な内容から高度な内容まで，問題を解いていく過程で，十分な質・量を備えた知識が獲得できように構成した．
・ 自作テキスト：図をふんだんに盛り込んだテキストを用いている．
・ 機構模型：自分で作り，動かしてみて，初めて機構は理解できる．このことを重視して，模型厚紙を切出して，組み立てられる機構模型を創作し，これをテキストに綴じこんだ．これにより，全員が機構の動きを実体験できる．また，講義でも，OHP模型で動きを説明する．
・ また，機構学シミュレーションプログラム（製作，加藤典彦先生）により，リンク装置，歯車列，カムの動きを見ることができる．下記のURLから自由にダウンロードできる．これによっても機械の動きを目で見て楽しめるようにした．
・ 学生の要望を受けて，授業の内容を絞り込み，演習問題について解説する時間を設けた．
・ 電子サポートシステム：研究室のホームページhttp://www.int.mach.mie-u.ac.jp/で，(1)章末の演習問題のヒントや解答例の確認，(2) 講義に関わる各種連絡　ができる．

授業計画・学習の内容

キーワード

基本キーワード： 運動の法則
個別キーワード： 機構の運動学（キネマティクス）
学科キーワード： なし

Keywords lows of motion, kinematics of mechanism, instant center of rotation, gear, cam

学習内容

第１回 第1章　基礎，質点の運動：スカラーとベクトル，微小と無限小，速度，加速度，回転運動，角速度
第２回 第1章　基礎，質点の運動（続き）：円運動，角加速度，円運動における接線方向，半径方向の加速度，回転する剛体上で半径方向に直線運動している点の加速度・角加速度，
第３回 第２章　機械運動の基礎：機構に関する用語と表現，ある瞬間における回転の中心，すなわち瞬間中心
第４回 第２章　機械運動の基礎（続き）：3瞬間中心の定理，転がり接触の瞬間中心，3瞬間中心の定理，機構の瞬間中心，“3瞬間中心の定理”を用いて瞬間中心を求める方法，滑り接触の瞬間中心
第５，６回 第２章　機械運動の基礎（続き）：滑り対偶の瞬間中心，滑り接触の瞬間中心
第７回 第３章　機構における速度・加速度：剛体における相対速度，写像点を用いた機構の速度の求め方（写像法），
第８回 第３章　機構における速度・加速度（続き）：相対加速度とは，機構における加速度
第9回　第４章　摩擦伝動装置：角速度比一定の転がり接触，摩擦車，変速摩擦伝動装置
第10回 第５章　歯車装置：歯車とは，歯車歯形としての条件，滑り速度，歯車に関する用語と記号，歯切りの方法，円のインボリュート，インボリュート歯形
第11回 第５章　歯車装置（続き）：中心距離の変化の影響，かみあい率，滑り率
第12回 第５章　歯車装置（続き）：固定歯車列，遊星歯車列
第13回 第６章　カム装置：カムの種類，力ム線図とカムの輪郭，従動節の速度，従動節の滑り速度，おもな基礎曲線とカム線図，

連続・不連続，緩和曲線，板カムの輪郭の描き方
第14回 第７章　リンク装置：4節回転連鎖，グラスホフ(Grashof)の定理，スライダクランク機構，球面運動連鎖
第15回 球面運動連鎖
第16回 定期試験

学習課題（予習・復習）
復習：
(1) 授業で配布するドリルを解く．
(2) 各章が終わった都度，当該の章の演習問題を解く．

創成デザイン

Creative Design

学期 後期　開講時間 月 8, 9, 10　単位 1　対象 工学部機械工学科　年次 学部(学士課程): 2年次　選/必 必修
授業の方法 講義, 演習, 実験, 実習, 実技　授業の特徴 能動的要素を加えた授業
担当教員 鎌田　泰成（工学研究科機械工学専攻）

授業の概要
機械設計・製作を交えて正解のない問題に対する発想力，種々の学問・技術を統合する能力を養うことを目的とする．とくにPDCAを取り入れ，試行錯誤を繰り返しながら改善する．

学習の目的　将来の技術者として重要な発想力，創造力を修得する．

学習の到達目標　作品の設計から製作までの一貫の作業により，総合的なモノ作りの感覚を修得する．

本学教育目標との関連　感性, 主体的学習力, 専門知識・技術, 論理的思考力, 課題探求力, 問題解決力, 情報受発信力, 感じる力、考える力、コミュニケーション力を総合した力

受講要件　本授業ではモノ作りの作業を行うので，学生教育研究災害傷害保険等に必ず加入すること．

予め履修が望ましい科目　本授業は，これまで受講してきた科目全般と関連するが，過去の経験や課題に対して興味を持つことが重要である．大学の授業に拘わらず，身近な事象にも関心を持つことが望まれる．

発展科目　本授業では，総合的な学習力を養成することを目的としているので，発展科目としては，機械設計製図，卒業研究が挙げられる．

教科書　とくに指定はない．適宜資料の配布を行う．

参考書
講義ならびに設計に関しては，これまで専門科目で利用してきた教科書等を広く使用する．また，自身の設計に参考となる書籍を自主的に調査することも必要となる．

成績評価方法と基準　出席は必要条件であり，９割以上出席した人を単位認定の対象とする．評価は，設計書，作品および報告書により合計100点で行う．合格点を60点とし，合計点数／10を四捨五入して最終成績とする．最終成績６以上を合格とする．

オフィスアワー　授業終了後に講義室ならびに機械創成棟４階 鎌田教員室（2408室）にて対応．電子メールによる受け付けは随時可．

授業改善への工夫　ある事象を対象として構想から製作までを一貫して行い，モノ作りを体感すると共に，試行錯誤を交えた“創成能力”を育成する．

授業計画・学習の内容

キーワード　創造力，デザイン能力，自主性

Keywords　Creativity, Ability for design, Independence

学習内容
講義の初回に詳細な学習内容とスケジュールを改めて提示するが，概要は以下の通り．本授業は実習を伴うため，３時限を10週行う予定である．
第１回　講義の進め方．課題提示．設計指針．設計．
第２回　設計製作１
第３回　測定１・第1回報告書作成
第４回　第1回報告会
第５回　設計製作２
第６回　測定２・第2回報告書作成
第７回　第２回報告会．
第８回　設計製作３
第９回　測定３・最終報告書作成
第10回　最終報告会
各設計書と報告書は，Microsoft Powerpointを使用し，シナリオを付けて作成，印刷したものとする．

学習課題（予習・復習）　各自の発想力が重要となる．課題に関して常日頃から考慮することが望まれる．報告書などの提出については，期日厳守が重要である．

量子力学

Quantum Mechanics

学期 後期 開講時間 火 5, 6 単位 2 対象 工学部機械工学科 年次 学部(学士課程): 2年次 選/必 必修 授業の方法 講義
他学科の学生の受講可 自研究科の学生の受講可
担当教員 鈴木　泰之（工学研究科機械工学専攻）

授業の概要
機械工学の基礎が力学にあることは論を待たないが、これは物質に力が作用するときの運動を解析・記述する学問体系であり、この中には物質とまわりの場の相互作用する現象は全て含まれる。
量子力学は光や電子、原子のもつミクロな性質のマクロな関係を扱う力学である。超伝導、レーザー、磁場測定法のＳＱＵＩＤなどから固体の変形の本質にいたるまで多くのものがこの力学に基礎をおいている。
この講義ではこのような力学現象を扱う新しい法則性と直感を学ぶ。

学習の目的　ＧＰＳ、超電導、レーザー、ＳＱＵＩＤ、量子コンピュータ等新技術の理解ができるようにし、こうした知識を機械工学の他の分野に応用できる能力を養う。

学習の到達目標　相対論と量子論の一般的な概念を理解し、現代物理学の入門的な知識の獲得と今後の発展の基礎となる論理的思考力を得る。

本学教育目標との関連　感性, 専門知識・技術, 論理的思考力, 課題探求力, 問題解決力, 批判的思考力, 討論・対話力

受講要件　微分方程式，複素数を履修していること。

予め履修が望ましい科目　この授業の基礎となる科目として、基礎線形代数学、工業数学Ｉ及び演習、工業数学Ⅱ及び演習、工業数学Ⅲ、工業数学Ⅳ、入門物理学演習、基礎物理学Ⅱがある。

発展科目　発展・応用として、応用電子論、大学院では　個体物理得論・演習，極限物性得論

教科書　小出昭一郎著：基礎物理学選書：量子論（改訂版）、裳華房

成績評価方法と基準　原則として試験の成績であるが、一部出席，レポートを考慮する。

オフィスアワー　原則として後期火曜日講義後に機械棟2階鈴木泰之教官室にて対応。電子メールによる質問など歓迎

授業改善への工夫　単なる計算等はプリントとして配布し、結果の吟味に時間をかける。

その他　相対論、量子論は、もともといわゆる常識からの離脱を必要とします。柔軟な論理思考で考える力を養ってください。

授業計画・学習の内容

キーワード
物理学の基礎、材料と構造、運動と振動、エネルギーと流れ、情報と計測・制御
弾性と塑性、運動の法則、波動、物性論、熱放射、センサ
量子力学の基礎、不確定性原理、Schrodinger方程式、固有値、固有関数、自由電子論、バンド理論、黒体放射、比熱、光学

Keywords　structure of materials, materials science, heat radiation, quantum mechanics, uncertainty principle, Schrodinger equation, eigenvalue, free electron theory, band theory, black body emission

学習内容
第1回
Ⅰ．光とは何か。
Ⅱ．よくわかる時空と相対性理論
第2回
Ⅲ．光の運動量とみかけの質量
第３回
Ⅳ．ボーアモデル
第4回
Ⅴ．シュレディンガーの考えと波動方程式
第５回
Ⅵ．調和振動子
Ⅶ．１次元井戸型ポテンシャル問題：箱内の粒子
第６回
Ⅷ．表面しみ出し問題
第７回
Ⅸ．演算子について
第８回
Ⅹ．直交関数系
第９回
ⅩⅠ．波動方程式の３次元拡張と周期的境界条件
第１０回
ⅩⅡ．水素型原子の波動関数
第１１回
ⅩⅢ．角運動量の量子化
第１２回
ⅩⅣ．ｓｐ混成軌道
第１３回
ⅩⅤ．電子のスピン
第１４回
ⅩⅥ．対称，反対称
第１５回
ⅩⅦ．電子波の干渉によるエネルギの低下
ⅩⅧ．（超伝導とは）
第16回　定期試験

ロボット工学及び演習

Robotics and Exercises

学期 後期　開講時間 木 5, 6, 7　単位 2.5　年次 学部(学士課程): 3年次　選/必 選択　授業の方法 講義, 演習　授業の特徴 能動的要素を加えた授業

担当教員 加藤　典彦(工学研究科機械工学専攻)

授業の概要　近年，コンピュータのハードウェア技術と情報処理ソフトウェア技術はめざましく発展している．そして，機械は, 自らが状況を判断し，状況に応じて適切に振る舞うことのできる賢い知能機械へと変貌を遂げている．本講義では，この知能機械の基礎となるアクチュエータやロボットマニピュレータなどのロボティクス・メカトロニクスについて解説するとともに，ロボットアームの機構とその運動学，動力学などについても解説する．

学習の到達目標　ロボット工学の基礎を理解すること．また，知能機械の基礎となるアクチュエータやロボットマニピュレータなどのロボティクス・メカトロニクスについてやロボットアームの機構とその運動学，動力学などについて説明できること．

本学教育目標との関連　主体的学習力, 専門知識・技術, 論理的思考力

予め履修が望ましい科目　予備知識：基礎線形代数学，工業数学IV，工業数学V，電子計算機プログラミング，情報工学，計測工学，制御工学

教科書　ロボット工学の基礎，川崎晴久著，森北出版

成績評価方法と基準
レポート等40%、期末試験60%、計100%
(合計が60%以上で合格)

オフィスアワー
質問のある場合は、e-mailで対応します。
e-mailアドレスは、Webシラバスの同じ科目の欄を参照ください。

授業計画・学習の内容

キーワード　センサ，アクチュエータ，ロボットマニピュレータ，運動学，動力学

Keywords　Sensor, Actuator, Robot manipulator, Kinematics, Dynamics

学習内容
第１回　電子機械学序論
第２回　ロボティクス応用技術例の紹介
第３回　センサ，ロボットの感覚
第４回　アクチュエータ
第５回　ロボットアームの機構 I
第６回　ロボットアームの機構 II
第７回　ロボットアームの運動学 I
第８回　ロボットアームの運動学 II
第９回　静力学
第10回　機構評価と特異点
第11回　ロボットアームの動力学 I
第12回　ロボットアームの動力学 II
第13回　マニピュレータの位置・軌道制御 I
第14回　マニピュレータの位置・軌道制御 II
第15回　力制御
第16回　定期試験

学習課題（予習・復習）
予習：テキスト等で事前学習を行う．
復習：演習問題などを通して事後学習を行う．

計測工学および演習

Sensing Technology and Exercises

学期 前期　開講時間 木 5, 6, 7　単位 2.5　対象 工学部機械工学科　年次 学部(学士課程): 3年次　選/必 選択　授業の方法 講義, 演習
担当教員 早川　聡一郎(工学研究科機械工学専攻)

授業の概要　ロボット・マニュピレータに代表される機械の知能化には、人間の感覚に対応する各種センサによる計測システムが必須である。また、工業製品などの品質の保証や互換性の保持、大気の状態や地殻の変動など地球環境の把握など広範囲な領域で計測は重要な役割を果たしている。計測とはセンサで単に測定することだけではない。求められた事象をどのような測定量として測定すればよいかを考え決定し、その測定量の特性を検討し、その測定に必要なセンサを選択または開発し、得られた計測量についてデータ処理などの解析を行い、結果を分析し、その後の制御などの目的に合う形式に変換するというようなトータルシステムである。このような計測システムを構成するセンサやデータ処理方法について学習する。

学習の目的　各種センサの原理を理解し、計測するために必要なセンサを選択することができる。コンピュータで計測データを取り込み、解析などを行うめに必要な変換器などを選定・設計し，適切なデータ処理を行うことができる。

学習の到達目標　各種センサの原理を理解し、説明することができる。コンピュータで計測データを取り込み、解析などを行うめに必要な変換器などを選定し，適切なデータ処理を行うことができる。

本学教育目標との関連　主体的学習力, 幅広い教養, 専門知識・技術, 論理的思考力, 課題探求力, 問題解決力

予め履修が望ましい科目　各種センサーの原理については、「物理学」、「材料・物性工学」、「電磁気学」などの基礎工学。誤差解析や信号処理については、偏微分などの基礎数学や「工業数学」で学んだ確率統計やフーリエ変換などを用いる。

発展科目　単に物理現象を「はかる」だけでなく、得られたデータを用いて「制御工学」，「システム制御工学」「電子機械学および演習など」などに応用する。

教科書　計測システム工学の基礎　第3版（西原他、森北出版株式会社）

参考書
センシング工学（新美、コロナ社）、計測工学（山口他、共立出版）、エレクトロニクス計測（市川、オーム社）
信号処理（森下他、計測自動制御学会）、計測と信号処理（鳥居、コロナ社）、波形データ処理（南、CQ出版）、ディジタル回路の考え方（清水他、オーム社）など

成績評価方法と基準
出席は必要条件であり、7割以上出席した者に対して単位を与える。
評価は、宿題レポート・調査型課題（30点）、定期試験（70点）の総計100点で行い、総計点数／10を四捨五入して最終成績とし，最終成績6以上を合格とする。

オフィスアワー　火曜日５，６限に，早川教員室（工学部機械棟2314号室）で対応する予定であるが，事前に電子メールにより必ず連絡し確認をすること．

授業改善への工夫
演習を行い、演習問題を解説する時間も設ける。
毎回の授業の初めには前回行った内容を簡潔に示し、今回の授業への導入が容易になるようにする。
関連する科目について触れ、必要ならばその要約で復習する。

授業計画・学習の内容

キーワード
計測基礎論と基本的な量の測定法
単位、不確かさと精度、データ解析、センサ、インタフェース、信号処理、

Keywords　Unit, Uncertainty and precision, Data analysis, Sensor, Interface, Signal processing

学習内容
授業内容
第１回　計測の概要
第２回　物理量の単位、SI単位系
第３回　測定の誤差と精度１
　測定誤差、有効数字、計算過程の誤差
第４回　測定の誤差と精度２
　測定の精度、精度の表し方、間接測定
第５回　最小二乗法１
　基準の方程式（一次式）、簡便な導出法
第６回　最小二乗法２
　対数スケール問題、二次形式の最小二乗法
第７回　データの補完
第８回　回帰分析と分散分析
第９回　機械的測定１
　ゲージ、角度、質量
第10回　機械的測定２
　力、圧力、流速、衝撃
第11回　センサとセンシング１
　機械量の計測
第12回　センサとセンシング２
　磁界の計測、光の計測、温湿度の計測
第13回　信号の計測法１
　アナログ前処理、計測用IC、フィルタ
第14回　信号の計測法２
　ノイズ対策、観測機器、ADコンバータ
第15回　信号の処理
第16回　定期試験

学習課題（予習・復習）　センシング技術の応用例に関しての調査型課題を与える予定である。

機械力学及び演習

Dynamics of Machinery and Exercises

学期 後期 開講時間 月 2, 3, 4 単位 2.5 対象 工学部機械工学科 年次 学部(学士課程): 2年次 選/必 必修 授業の方法 講義, 演習
他学部の学生の受講可
担当教員 池浦良淳（工学研究科機械工学専攻）

授業の概要
機械本来の性能を十分発揮する機械設計を行うためには、材料の静的な強度だけではなく、機械や機械部品の動力学的挙動に関する知識が重要になる。この授業では、機械の動力学的挙動の中で最も重要な問題である振動現象に着目して基礎的な事項を学ぶ。授業では数式が多く出てくるが、実際の現象との関係をできるだけ多く例示することにより理解し易いように配慮する。
学習内容の理解を深めるために、演習の時間を設ける。受講生諸君は、出題された問題について集中的かつ系統的に考え、内容を十分理解したうえで解答する習慣を身につけると共に、講義と演習の時間を有効に使い、機械装置の振動問題の基本的な解析についての理解を深め、応用力を養ってほしい。

学習の目的　機械構造物の振動特性を解析するため，１自由度及び２自由度振動系の運動方程式の導出，その解法及び解析手法について理解できるようになることを目的とする．

学習の到達目標　本講義で到達できるレベルは、例えばFE試験のDYNAMICS分野のForce, Mass & Acceleration、Vibrations、選択問題のDynamic Systemsの問題が解けるレベルである。

本学教育目標との関連　専門知識・技術

受講要件　2年次前期までの「入門物理学演習」、「数学科目」、「力学Ｉ」及び「力学2および演習」を履修済みであること(単位は未取得でもよい)。

予め履修が望ましい科目　この授業の基礎については各回の「必要な基礎知識」に示してある。主な基礎知識は、「力学Ｉ」のニュートンの第２法則、高校で習った三角関数、「工業数学III」で学ぶ常微分方程式、「工業数学II及び演習」の複素数などである。特に、「工業数学III」の教科書の常微分方程式の例題の多くは振動に関するもので、本授業は常微分方程式の解法の復習にもなっている。

発展科目　この授業の発展・応用としては「振動工学」、「制御工学及び演習」などがあり、「振動工学」はこの授業の応用編である。

教科書　振動学（日本機械学会）

参考書　DRILL for Mechanical Engineering Volume 1（三重大学工学部機械工学科編、三重大学出版会），振動工学(基礎編)（安田仁彦、コロナ社），工業基礎振動学（斎藤秀雄、養賢堂），わかりやすい機械力学（小寺忠・新谷真功、森北出版），2年次前期の科目「工業数学III」の教科書及び参考書

成績評価方法と基準
出席は必要条件であり，８割以上出席した者が成績評価の対象になる．
評価は，演習解答及び宿題レポート（40点），期末試験（60点）の総計100点で行い，総計点数／10を四捨五入して最終成績とし，最終成績６以上を合格とする．ただし，期末試験が60点未満の場合は，不合格とする．

オフィスアワー　前期後期とも水曜日５，６限（第２水曜日を除く）に，池浦教員室（工学部機械棟2315号室）で対応するが，なるべく電子メールにより連絡すること．

授業改善への工夫　予習、復習の参考のために、このシラバスに毎回の授業の内容だけではなくその日の授業で必要な基礎知識を示している。さらに、学生が主体的に授業に参加できる方法を年度毎に改善を加えながら実施している。

授業計画・学習の内容

キーワード　自由振動，強制振動，固有角振動数，モード，動吸振器

Keywords　Free vibration, Forced vibration, Natural angular frequency, Mode, Dynamic vibration absorber

学習内容
第１回　振動学とは？
第２回　減衰のない１自由度系の振動
第３回　エネルギー法による固有振動数の計算法
第４回　減衰のある１自由度系の振動
第５回　ばね，減衰器がある複数ある場合のばね定数，減衰係数
第６回　強制振動の導入
第７回　１自由度系の強制振動の運動方程式
第８回　定常応答と共振特性
第９回　強制振動における仕事
第10回　振動の伝達
第11回　過渡応答
第12回　２自由度振動系の運動方程式
第13回　固有振動数と固有振動モード
第14回　自由振動の解
第15回　強制振動，動吸振器，モード解析
第16回　定期試験

学習課題（予習・復習）
予習：各回に相当する教科書の内容を読み，理解できないところをつかんでおく．
復習：各回に出された演習問題を再度，自分で解いてみる．

制御工学及び演習

Control Engineering and Exercises

学期 前期　開講時間 火 5, 6, 7　単位 2.5　対象 工学部機械工学科　年次 学部(学士課程): 3年次　選/必 必修　授業の方法 講義, 演習
他学部の学生の受講可
担当教員 矢野 賢一（工学研究科機械工学専攻）

授業の概要　制御工学は，機械の性能を数学的に表現し，その特性を評価しつつ，制御器を設計するものである．そのため，数学の知識が必要不可欠であり，授業の大半は，数学的な計算が主となる．なるべく，実際の機械を例に取り，必要な基礎知識を身につけるよう配慮する．本授業では，古典制御理論を中心に機械機器の制御装置を設計するための考え方を体得し，さらに現代制御理論へ進むための足掛かりを得る．また，学習内容の理解と数学的計算の練習のため，演習の時間を設け，理論的な展開をどのように数値化していくのか，その考え方を体得する．

学習の目的　古典制御理論を理解し，制御装置を考察することで，制御装置の動作特性を理解できるようになる。

学習の到達目標　本講義で到達できるレベルは，例えばFE試験のAutomatic Controlsの問題が解けるレベルがあげられる．

本学教育目標との関連　主体的学習力, 専門知識・技術, 論理的思考力, 問題解決力

受講要件　この授業の基礎としては，「工業数学II及び演習」の複素数，「工業数学III」の微分方程式，「工業数学IV」のラプラス変換であり，これらの知識を直接利用して授業を進めるので，その習得は必要不可欠である．また，発展・応用としては「システム制御工学」があげられる．

予め履修が望ましい科目　工業数学II及び演習，工業数学III，工業数学IV

発展科目　システム制御工学

教科書　基礎制御工学（小林伸明，共立出版）

参考書
フィードバックの制御の基礎（片山徹，朝倉書店）
制御工学　ー基礎からのステップアップー　（大日方五郎　編，朝倉書店）

成績評価方法と基準
出席は必要条件であり，８割以上出席した者に対して単位を与える．
評価は，レポート（30点），期末試験（70点）の総計100点で行い，総計点数／10を四捨五入して最終成績とし，最終成績６以上を合格とする．

授業改善への工夫　毎回の授業の初めには前回行った内容を簡潔に示し，今回の授業への導入が容易になるようにする．また，各回の内容を初めに明確にする．毎時間，１時間程度の演習時間を設けて各種の問題を出題し，基礎知識とその応用力が修得できるようにする．

授業計画・学習の内容

キーワード　線形制御論，古典制御論，ラプラス変換，伝達関数，ボード線図，PID制御

Keywords　Linear Control Theory, Classical Control Theory, Laplace Transform, Transfer Function, Bode Diagram, PID Control

学習内容
第１回　制御とは？（自動制御，フォードバック制御系の構成，制御系の分類）
第２回　伝達関数（ダイナミカルシステムの表現とモデリング）
第３回　ラプラス変換（ラプラス変換の計算法）
第４回　逆ラプラス変換
第５回　伝達要素と伝達関数（伝達関数の例を示す）
第６回　ブロック線図（ブロック線図の書き方と変換方法）
第７回　過渡応答（逆ラプラス変換を用いた過渡応答計算法）
第８回　伝達関数の極，零点と過渡応答（伝達関数の特性を表す極，零点と過渡応答との関係を示す）
第９回　周波数応答（周波数応答の考え方，計算法）
第１０回　安定性（システムの安定性，特性多項式，ラウスフルビッツの安定判別法）
第１１回　安定余裕
第１２回　フィードバックの働き（目標値追従と外乱除去，定常特性）
第１３回　閉ループ伝達関数による性能評価（周波数特性による性能評価）
第１４回　時間領域におけるコントローラの設計（根軌跡，ＰＩＤコントローラ）
第１５回　周波数領域におけるコントローラの設計（位相進み，位相送れ補償）
第１６回　定期試験

学習課題（予習・復習）　復習：対応する章末問題の解答

材料力学及び演習

Strength of Materials and Exercises

学期 前期　開講時間 金 2, 3, 4　単位 2.5　対象 工学部機械工学科　年次 学部(学士課程): 2年次　選/必 必修　授業の方法 講義, 演習
他学部の学生の受講可　他学科の学生の受講可
担当教員 稲葉 忠司（工学研究科機械工学専攻），吉川 高正（工学研究科機械工学専攻）

授業の概要　機械や構造物の設計にあたっては，製作された機械構造物が，使用期間中に外力によって破壊したり，大きく変形したりしないようにしなければならない．材料や構造物がもつ破壊に対する抵抗を強度と呼び，構造物に外力が加わっても破壊しないということは，材料が十分な強度を有していることを意味する．また，変形に対する抵抗を剛性と呼び，変形が小さい構造物は十分な剛性を有するという．このように十分な強度と剛性を有する安全な構造物を設計するためには，外力が作用したときの構造物の力の伝わり方や変形を解析することが必要であり，材料力学はこの解析を行うことを目的としている．したがって，材料力学は機械構造物の設計において強度や剛性を保証して，安全に使用されるようにするための基礎学問であり，将来機械エンジニアを目指す学生にとって不可欠な学問である．

学習の目的　十分な強度と剛性を有する安全な構造物を設計するための基礎知識について学び，理解することを目的とする．

学習の到達目標　応力とひずみの概念，および両者の関係を表すフックの法則について知り，棒の引張・圧縮，はりの曲げ，丸棒のねじり，長柱の座屈などの各事象について，強度と剛性を説明できるようになることを到達目標とする．

本学教育目標との関連　モチベーション, 専門知識・技術, 論理的思考力, 問題解決力

受講要件　特になし．

予め履修が望ましい科目　この授業に先立って，応用微分積分学などで学ぶ微分・積分に習熟しておく必要がある．

発展科目　この授業の発展・応用として，連続体力学，計算機援用工学，機械設計製図 I （ウインチの設計）がある．

教科書　材料力学―機械設計の基礎―（戸伏壽昭ほか，コロナ社）

参考書
機械工学入門シリーズ２「材料の力学」（冨田佳宏ほか，朝倉書店）
機械工学エッセンス１「材料力学」（田中啓介・木村英彦，培風館）

成績評価方法と基準
すべての演習問題の解答提出を必須とする．
評価は，定期試験（100点満点）で行い，点数/10を四捨五入して最終成績とし，最終成績6以上を合格とする．

オフィスアワー
水曜日18:00〜19:00に，機械棟4階稲葉教員室および吉川教員室にて対応．
電子メールによる受け付け可．

授業改善への工夫　毎回の授業において，その日学ぶ項目の重要性・面白さをしっかりと説明する．毎回の授業は，完結し，前半講義・後半演習とする．演習にあたっては，大学院学生TAが，学生個人個人の疑問に応える．遅刻・私語は一切認めない．

授業計画・学習の内容

キーワード　強度，剛性，応力，ひずみ，弾性，フックの法則，引張・圧縮，熱応力，トラス，衝撃応力，ねじり，曲げ，ねじり，座屈

Keywords
Strength， Stiffness， Stress， Strain， Elasticity， Hooke’s law， Tension and compression，Thermal stress，Truss，Impact stress, Bending，Torsion，Buckling

学習内容
第1回 イントロダクション
第2回 機械・構造物の強度設計の基礎を学ぶ．キーワードは，強度および剛性である．引張負荷を中心に解説する．自重で壊れないための設計法，平等強さの棒などを演習する（引張・圧縮応力とひずみ，弾性と塑性，材料の強度と許容応力）．
第3回 構造物が高温にさらされる場合の安全性について学び，演習行う（熱応力，不静定問題）．
第4回 トラスなど構造物の応力・変形解析法の基礎を学び，演習する（トラス，構造物の強度）．
第5回 構造物に衝撃荷重が加わる場合の安全性について学び，演習を行う（衝撃応力，ひずみエネルギー）．
第6回 平面図形の幾何学的性質について学び，演習を行う．
第7回 真直はりの曲げ I （基本的な荷重条件における曲げモーメント）を学び，演習する．
第8回 真直はりの曲げ II （種々の荷重条件における曲げモーメント）を学び，演習する．
第9回 真直はりの曲げIII（応力解析）を学び，演習する．
第10回 真直はりの曲げIV（平等強さのはり）を学び，演習する．
第11回 真直はりの曲げ V （たわみ解析）を学び，演習する．
第12回 真直はりの曲げVI（はりの不静定問題）を学び，演習する．
第13回 円形断面棒のねじり強度・変形解析法を学び，演習する（せん断応力，せん断ひずみ）．
第14回 構造物の不安定現象（座屈）についての解析法を学び，演習する．
第15回 まとめ
第16回 定期試験

機械設計

Design Engineering

学期 前期 開講時間 火 1, 2 単位 2 対象 工学部機械工学科 年次 学部(学士課程): 3年次 選/必 選択 授業の方法 講義
担当教員 鈴木実平(工学研究科機械工学専攻)

授業の概要
設計とは、仮定を”設”けて現実を”計”ることである。優れた機械を全体設計するためには、あらゆる状況を想定して機械工学の全分野の知識を動員して行わなければならず、豊富な経験が必要である。豊富な経験を持つ設計者に成る第一歩として、機械を構成する基本的な共通部品(機械要素)の設計について、強度設計、精度設計、信頼性設計という3つの観点から設計法の基礎を学習する。

学習の目的　部品数の多い機械の設計では，数多くの部分設計が必要となる．個々の部分設計に関する考え方の集大成が機械要素設計である．機械要素の種類は数多く，本講義ですべて習得することはできないが，ねじ，軸，軸受，歯車の設計法を通じて，要素設計を理解できるようになる．

学習の到達目標　ねじ，軸，軸受，歯車などの機械要素の基礎的な設計方法を身に着ける．

本学教育目標との関連　主体的学習力, 専門知識・技術

受講要件　特に無し．

予め履修が望ましい科目
基礎教育科目になっている数学や力学が基礎であるが、強度設計に関しては材料力学及び演習、機械運動学が密接に関連する。複雑形状の部品設計や機械振動などが主要な問題となる設計では計算機援用工学、機械力学及び演習が重要になる。
　機械要素の大部分は金属製品であるから、設計には機械材料学及び演習、金属材料学で学ぶ材料の破壊強度やその他の特性に関する知識が要求される。また機械要素は機械加工されるものが多いため、それらの精度や信頼性を理解するためには機械加工学で学ぶ加工に関する知識が必要とされる。

参考書　機械設計(吉本勇、丸善)、機械要素(吉本勇、丸善)、機械設計製図便覧(大西清、理工学社)

成績評価方法と基準
期末試験(100点満点)得点の1/10の値の小数点以下を四捨五入して成績評価とする．
ただし，出席およびレポート提出を期末試験受験の条件とする．

オフィスアワー　毎週火曜日10:30〜13:00 2412室(機械棟4階)

授業改善への工夫
教育方法の工夫: 講義で取り上げるテーマを限定して、学生諸君が充分理解し、知識を消化できるように努める。ただし、設計者の優劣は機械要素全体に関する知識量によって左右される面も強いから、調査型課題にも十分な時間を使い、学生諸君自身が社会へ出て設計者として活動する時に、出発点を一歩でも進めておくことを期待する。
これまでの改善点: プリントを配布して学生諸君が様々な機械要素の名称や形状に触れるように努めているが、さらに調査型課題の達成によって機械要素の特徴や使用方法などにも知識を拡げていくことを期待する。
　学生諸君が機械設計を身近に感じ，興味を持つように幾つかの実例を取り入れる．

その他　「考える力」＝100%

授業計画・学習の内容

キーワード　機械要素、ねじ、軸受、信頼度設計、正規分布、疲労設計

Keywords
machine element, screw, bearing, design of reliability, normal distribution,
design based on fatigue strength

学習内容
第1週　機械設計の流れ
　古くは「親方」から「弟子」に伝授するという形で、人類が蓄積してきた設計に関する豊富な経験を次代に継承してきた。近代になって機械文明が高度に複雑化した結果、個人的な活動だけでは設計技術を継承できなくなり、技術者が集団となって設計を担う時代に至っている。これらの経緯と将来的な展望について述べる。
第2週　機械要素の種類と分類
　システムおよびアイテムという用語は理解できたようでいて、厳密には定義しにくい言葉である。これらの用語に対する概念を形成するために、機械要素(アイテム)を大分類することを試みる。また調査型課題の全体について説明する。
第3週　伝達動力の復習
　軸、歯車などの回転運動を使ったエネルギーの伝達として、動力(仕事率)、回転数、回転トルクなどの力学的概念を復習する。
第4週　ねじの規格と設計
　締結用機械要素の代表例としてねじについて解説する。締結用ねじは部品の確実な固定と同時に取り外すことも考慮された機械要素であり、ねじ自体の部品交換に際して規格化が強く望まれた。
　ねじの規格について解説し、ねじの太さや長さを決定する初歩的な方法を例にして許容応力や安全率の概念を述べる。
第5週　ねじ締結体
　ねじを使って他の部品を締め付けている状況をねじ締結体と呼ぶ。ねじ自体には引張り力が作用し、部品には圧縮力が作用する。このねじ締結体にさらに外力が作用すると各部に作用していた力が変化する。繰り返し荷重が作用するねじ固定部や密閉が要求されるフランジ部品の固定などの使用状況では、ねじ単独の強度設計では不足であることを説明し、内力係数について解説する。
第6週　軸の設計
　軸は回転を利用した機械機構には必須の機械要素である。軸の設計では軸に課せられた役割によって設計基準が異なることを説明し、強度基準の設計の他にたわみやねじれに基づく設計を紹介する。また軸を例にして機械設計や機械要素の規格に用いられている標準数について述べる。
第7週　歯車の設計
　歯車は2本の軸の間で動力を確実に伝達できる機械要素である。使用目的に応じて製造されている各種の歯車を解説する。円滑な機械の運転には歯車が等角速度比で回転運動を伝達しなければならない。歯車の歯は個々に独立しているから、歯形に特別な形状を用いる必要がある。現在最も一般的なインボリュート曲線がその特性を持つことを解説する。
第8週　精度設計と信頼性設計の基礎
　実際の部品には寸法や形状のばらつきや強度のばらつきが存在する。これらのばらつきの程度を定量的に把握し、設計に反映させるための基礎として、統計・確率論の初歩を概説する。離散型分布および連続型分布のn次モーメントを定義し、1次モーメントが分布の平均値であり、1次と2次のモーメントから分布の分散が求められることを説明する。また、二つの分布の和や差の分布を推定する平均値や分散の法則、チェビシェフの定理、マルコフの定理について述べる。
　上の理論は一般の確率密度分布に対して成立する。実際的には分布を正規分布(ガウス分布)と考えることが多い。正規分布の性質、正規分布の計算方法(確率積分表の使い方)を説明する。
第9週　寸法公差、はめあい、幾何公差
　各種の公差の意義を解説し、簡単な例について動的公差線図を用いて考察する。
第10週　信頼性設計1

アイテムの信頼度(定性的な概念である信頼性を基準を定めて定量化した値)がシステム全体の信頼度におよぼす影響について解説する。
第11週　信頼性設計2
ワイブル分布について解説し、玉軸受の寿命試験結果を例にして、実際に故障の確率密度関数を求める。対数計算、指数計算のできる電卓を各自準備すること。
第12週　転がり軸受の設計
回転軸を支える軸受の種類を紹介し、転がり軸受の仕様書に示されている各種の定格荷重や等価荷重の意味と利用方法を解説する。
第13週　すべり軸受
すべり軸受の初歩を概説し、軸受材料に求められる特徴について解説する。
第14週　特別な環境下での材料強度1
繰り返し負荷によって材料は疲労破壊を生じる。疲労破壊の実験には長時間を要し、また繰り返し負荷の形態は様々であるため、実際の使用状況に応じた材料実験値は得られないことが多い。このような場合の疲労強度を、完全両振りの疲労試験と引張試験との結果から推定する方法として、ゾーダーベルク線図を説明する。
第15週　特別な環境下での材料強度2
高温下で機械装置を運転する場合に問題となるクリープ特性や材質変化を解説し、特殊環境下における設計の問題点を指摘する。
第16週　定期試験

学習課題（予習・復習）　ネジ、軸、軸受、歯車などの最も基本的な機械要素については、数多くの形式や大きさの要素が規格化されており、設計者はそれら既存の機械要素を有効に利用することが要求される。有効利用のためには一つでも多くの機械要素の知識が必要である。講義でこれらの機械要素の各論を網羅することは困難なため、調査型課題として学生諸君の努力を望む。課題の具体的内容については講義時に指示する.

機械材料学及び演習

Materials for Mechanical Engineering and Exercises

学期 後期 開講時間 月 5, 6, 7 単位 2.5 対象 工学部機械工学科 年次 学部(学士課程): 2年次 選/必 必修 授業の方法 講義, 演習
担当教員 鈴木実平(工学研究科機械工学専攻)

授業の概要
機械に用いられるの主たる材料は金属材料である。その他にもゴム、プラスチックス、ガラス、石など様々な材料も用いられているが、本講義では最も基本的で重要である金属材料について講述する。

金属材料の性質は、物理的側面、化学的性側面、力学的側面など多面的である。またそれらの性質を原子レベルで理解する立場と、相当多数の原子の集まりとしてマクロ的に理解する立場とがある。この二つの両極端の立場は将来は互いに密接に関連するものであるが、現状ではその関連は完全には解明されていない。

地球上に存在する元素の種類はたかだか100余りであり、金属元素は60余りである。さらに機械や構造物の材料として多用されている元素の種類は20〜30に過ぎない。物質を純物質として機械材料に用いるのであれば、各物質の性質に対する知識だけあれば事足りる。しかし、実際に使用されている金属材料の種類や性質は次のような技法を用いることで非常に多様になる。

・合金化(2種類以上の元素を混ぜること)
・熱処理(金属を温度や加冷却速度を制御して加熱、冷却すること
・加工処理(金属に歪み(変形)を加えること)
・加工熱処理(熱処理と加工処理を組み合わせること)

合金化では元素の組み合せや混合の割合まで考慮すれば、合金材料の種類は無限とも言える。さらに、熱処理条件によって材料の性質が連続的に変化させることも可能である。したがって、個々の材料の性質に関する知識の集積では全体が把握できず、また勉学の効率も悪い。本講前半では金属材料の基礎的事項を講述し、後半では鉄鋼材料を中心にして、合金化、熱処理、加工などによる材質の改良機構の基本的な知識を修得する。また日本工業規格(JIS)で規格化されている金属材料に関する知識を修得する。

学習の目的　機械材料は2種類以上の元素を混合した合金がほとんどである．これらの合金設計には合金の状態図に関する知識が必須になっている．機械技術者は合金設計を行う機会は少ないが，設計・製造された合金を利用する立場からも，合金設計の基本的な考え方を理解できる必要がある．この観点から，本講義では合金状態図を読めるようになるために勉学する．

学習の到達目標　工業製品，特に機械類を構成する金属材料に関する基本的な知識を持ち，機械設計に際して材料を選択する能力を身に着ける．種々の金属材料の合金設計の基本知識を持ち，金属材料の機械的性質および物理的化学的性質を判断する能力を身に着ける．平衡状態図および現実の金属材料における平衡状態との不一致に関する知識を持ち，金属材料の熱処理法を評価する能力を身に着ける．

本学教育目標との関連　主体的学習力, 専門知識・技術

受講要件　特に無し．

発展科目　金属材料学

参考書　機械材料(打越二爾、東京電機大学出版局)、金属材料学(高橋、浅田、湯川、森北出版)

成績評価方法と基準
期末試験(100点満点)得点の1/10の値の小数点以下を四捨五入して成績評価とする．
ただし，出席およびレポート提出を期末試験受験の条件とする．

オフィスアワー
毎週火曜日10:30〜13:00 2412室(機械棟4階)
E-mailによる質問も受け付けます．

授業改善への工夫
教育方法の工夫: 内容を重要事項にだけ限定して、個々の事項を詳細に講述するように努める。したがって、学生諸君は講義内容のほとんどを理解し納得する必要がある。60%の理解では定期試験で60点は取れません。
これまでの改善点: 資料を配付し板書の量を減らしている。板書は講義後の復習用のメモと考えるべきである。日本工業規格で規格化されている金属材料の主たるものについては材料の分類、化学成分、使用目的などの資料を配付するが，規格および他の参考書を利用して調査し、報告書に纏める。

その他　「考える力」＝100%

授業計画・学習の内容

キーワード
鉄鋼、金属の結晶構造、合金の平衡状態図、てこの法則、熱処理

Keywords
iron and steel, crystalline structure of alloy, equiliblium diagram of alloy,
lever rule, heat treatment

学習内容
第1週　機械材料について
最も古くから用いられてきた機械材料は木材と石である。金属の使用が文明を飛躍的に躍進させ現在に至った経緯を概説し、金属材料の特徴を説明する。
第2週　金属結晶
金属材料の特徴の起源は、金属結合と結晶性である。これらの議論の基礎である結晶格子の種類、ミラー指数の使い方などを解説し、結晶の概念を理解する。さらに2種類以上の元素で構成される合金の結晶構造について学ぶ。
第3週　金属の凝固と拡散現象
ほとんどの金属材料は溶融精錬によって製造される。金属材料の性質はその”生まれ”に依存するところが大きい。金属材料を理解するために必要な凝固現象とその後の育ち(熱処理)を理解するために必要な原子拡散現象について概説する。
第4週　合金の熱力学1
合金の性質を議論する基礎は平衡状態図である。その基礎として、濃度の図示方法、相混合の概念、てこ(梃子)の関係などを説明し、さらに混合エントロピー、混合の自由エネルギー変化、ギプスの相律など合金の平衡状態図の背景を解説する。
第5週　合金の熱力学2
2元系合金の全率固溶体型、共晶型、包晶型、偏晶型平衡状態図を紹介し、状態図の読み方を練習する。さらに鉄鋼材料の基礎として鉄-炭素系平衡状態図を取り上げる。3元系状態図を紹介し、2元系状態図の理解を促進する。
第6週　金属の塑性変形と格子欠陥
金属材料の強度や変形特性の起源は金属結晶の不完全性(欠陥)である。金属の基本的な変形機構である滑りと双晶および金属の強度に重大な影響を及ぼす転位について概説する。さらに、加工硬化、回復、再結晶現象との関連を説明する。
第7週　金属の強靭化と破壊
金属の強靭化の手段として、固溶強化、析出強化、マルテンサイト変態、結晶粒の微細化、繊維複合強化を概説する。また金属の機械的性質として引張強さ、衝撃値、硬さ、クリープ強さ、疲れ強さなどを紹介する。
第8週　製鉄と製鋼の概要
鉄は隕石など別として、元来は鉄鉱石(酸化鉄とその他の酸化物の塊)を金属鉄に還元して製造する。この操作は高炉製銑作業と転炉製鋼作業とに分けられる。これらの作業を中心とする鉄鋼材料の製造方法について概説する。
第9週　鉄-炭素系平衡状態図
工業生産において鉄鋼材料の使用量は他の材料に比べ圧倒的に大きい．鉄鋼材料を全体的に理解するための基本として鉄-炭素系平

衡状態図を解説する．鉄-炭素系平衡状態図に基づき、各種炭素含有量の鋼の変態過程を解説し、鉄鋼の標準組織を紹介する。
第10週　鉄鋼の変態と組織
金属材料には熱処理によって性質を変化させうる金属とし得ない金属とがある。性質を変化させうる金属の代表例である鋼について、さらに平衡状態から逸脱した、恒温変態、連続冷却変態について説明する。
第11週　鋼の熱処理
代表的な熱処理として焼ならし、焼なまし、焼入れ、焼もどしについて、熱処理の目的、性質の変化、微視的機構、実施方法などを解説する。
第12週　鋼の表面硬化法
機械部品の熱処理として重要な、表面焼入れ、浸炭、窒化、肉盛、CVD、PVDについて解説する。
第13週　各種鉄鋼材料1-圧延のまま用いる鉄鋼材料
一般構造用鋼、溶接構造用鋼、耐候性鋼、高張力鋼、低温用鋼についてJIS規格にもとづいて解説する。
第14週　各種鉄鋼材料2-機械構造用鋼
機械構造用炭素鋼、機械構造用合金鋼、快削鋼、超強靱鋼などについてJIS規格にもとづいて解説する。
第15週　各種鉄鋼材料3-特殊な目的に用いる鉄鋼材料
ばね用鋼、軸受鋼、工具鋼についてJIS規格にもとづいて解説する。
第16週　定期試験

金属材料学

Metallurgy

学期 前期　開講時間 木 9, 10　単位 2　対象 工学部機械工学科　年次 学部(学士課程): 3年次　選/必 選択　授業の方法 講義
担当教員 川上博士（工学研究科機械工学専攻）

授業の概要　機械や構造物に要求される一般的な項目として，デザイン性，安全保証，高寿命等が挙げられる．これらはまず最初に，設計者によって設計図面の中に生み出される．この時点ではあくまでも架空のものであり，設計によって意図されたものは，設計者が選択した材料の特性によって，現実のものとなる．また，ものづくりの現場では材料に応じた生産技術を選択しなければならない．すなわち，機械工学系エンジニアにとっては，設計に必要な知識と同様に，構造材料に関する知識が必要である．本講義は，ものづくりにおける適材適所を実践するための知識および選択法について学ぶ．

学習の目的　機械工学の中心となるものづくりは，材料を加工することにより成り立っている．現代社会においてものづくりの現場では多様な材料が使用されており，その特徴を知ることは機械エンジニアにとっては必須となっている．本授業では，鉄鋼材料，非鉄材料等のエンジニアリング材料の知識を得ることを目的としている．

学習の到達目標　構造用鋼，ステンレス鋼などの鉄鋼材料，アルミニウム，マグネシウムなどの非鉄材料，セラミック，エンジニアリングプラスチックなどの非金属材料の基本特性に関する知識を習得する．また，適用事例を参考にして材料選択法に関する知識を習得する．

本学教育目標との関連　主体的学習力, 幅広い教養, 専門知識・技術, 課題探求力, 問題解決力

受講要件　材料科学および演習，機械材料学および演習の履修が必須である．

参考書　基礎機械材料，先進機械材料（培風館）

成績評価方法と基準　８割以上の出席を単位取得のための必要条件とする．定期試験において，６０点以上の成績を合格とする．

オフィスアワー
適宜，対応する．場所：機械棟４Ｆ２４１４室
電子メールによる対応も行う．

授業改善への工夫　視覚的理解を重視したプリントの作成，授業の実施に努める．

授業計画・学習の内容

キーワード
材料の構造と組織
工業材料の性質と機能
鉄鋼材料・非鉄材料・非金属材料

Keywords
Microstructure of material
Mechanical properties
Steel, non-ferrous metal, ceramic, plastic

学習内容
第１回　材料の強度評価法と破壊
第２回　構造材料の強化法
第３回　構造用鋼 I
第４回　構造用鋼 II
第５回　軸受鋼・工具鋼および鋳鉄
第６回　ステンレス鋼
第７回　高合金鋼・耐熱材料
第８回　アルミニウム I
第９回　アルミニウム II
第１０回　銅
第１１回　チタン・マグネシウム等
第１２回　セラミック・プラスチック I
第１３回　セラミック・プラスチック II
第１４回　機能性材料
第１５回　製品における材料選択例
第１６回　定期試験

学習課題（予習・復習）　各回の復習

溶融加工学

Technology of Welding and Casting

学期 後期　開講時間 火 1, 2　単位 2　対象 工学部機械工学科　年次 学部(学士課程): 3年次　選/必 選択　授業の方法 講義
自研究科の学生の受講可　他研究科の学生の受講可　他専攻の学生の受講可
担当教員 鈴木実平(工学研究科機械工学専攻)

授業の概要　種々の溶接方法の接合原理に基づき，それぞれの溶接方法の基本的特徴を理解する．溶接の特徴である急速加熱，急速冷却に伴う材料特性の変化を理解し，また，それらの変化を予測する手段を習得する．さらに鋳造法の基本事項を習得し，溶接法との比較において鋳造法の特徴を理解する．

学習の目的　溶接加工および鋳造法に関する概略的な知識が得られ，機械と機械部品の設計に際して，加工方法まで考慮することができるようになる．

学習の到達目標　溶接法および鋳造法の最も基本的事項を習得し，加工方法を含めた機械設計能力を涵養する．金属の溶融・凝固現象に関する知識を習得し，溶融加工の利点と欠点を理解し，加工上の問題に対処する能力を高める．

本学教育目標との関連　主体的学習力, 専門知識・技術

受講要件　特になし．ただし，機械工学科必須科目「機械材料学及び演習」の内容を理解していることを前提にして講義する．

予め履修が望ましい科目　材料科学，材料力学，機械材料学及び演習

教科書　授業では講義内容の概要をプリントで配布する．

参考書
溶接・接合工学の基礎，溶接学会編，丸善，
鋳造工学，高瀬孝夫訳，アグネ

成績評価方法と基準
期末試験100%.
期末試験55点以上を合格とする．

オフィスアワー　毎週火曜日10:30-13:00 機械創成棟4階2411(鈴木実平教員室)

授業計画・学習の内容

キーワード　熱加工法、溶接，鋳造，継手強度設計，アーク現象

Keywords　thermal processes, welding, casting, design of joint strength, arc phenomena

学習内容
第１回 溶接法の概要
　接合の種類，溶接法の歴史，溶接法の分類，溶接法の特徴などを概観する．
第２回 融接の必須事項
　局所加熱，酸化防止，作業の連続性の観点から溶接法を解説する．
第３回　溶接アークの特性
　溶接熱源として最も多用されている放電アークの特性について講述し，溶接用電源の外部特性と溶接現象の特徴を解説する．
第４回 アーク溶接法の概要(１)　被覆アーク溶接
　被覆アーク溶接および垂下特性溶接電源について講述する．
第５回 アーク溶接法の概要(２)　ガス被包金属アーク溶接
　TIG溶接，MIG溶接，炭酸ガス溶接，MAG溶接について溶接の基本構成およびそれらの類似点および相違点を解説し，それぞれの溶接法の特徴を講述する．
第６回　電気抵抗溶接
　抵抗スポット溶接，シーム溶接，プロジェクション溶接の基本構成を解説し，それぞれの特徴を講述する．
第７回　ろう接法
　ろう付けおよびはんだ付けの基本を解説し，金属の濡れ特性および流動特性の観点から講述する．
第８回　溶接欠陥
　気孔，金属凝固現象，偏析，高温割れの発生機構およびその防止策について講述する．
第９回　低温割れと溶接部の硬化
　溶接部の加熱・冷却過程について概説し，それに伴う材質変化および低温割れについて講述する．
第10回　溶接用鋼材
　溶接用消耗材料および溶接用に開発された鋼板について講述する．
第11回　溶接部の設計
　引っ張り力および剪断力を受ける溶接継手の強度設計について講述し，継手の種類，開先形状，溶接記号について解説する．
第12回　溶接残留応力
　溶接部の熱応力について解説し，溶接部内部の残留応力および溶接変形について講述する．
第13回　非破壊検査法
　外観試験，磁粉探傷試験，浸透探傷試験，放射線透過試験，超音波探傷試験について原理を解説し，それぞれの特徴を講述する．
第14回　鋳造法の概要
　鋳造法の基本構成について講述する．
第15回　鋳造時の金属凝固現象及び湯口・押湯方案
　鋳型内での溶融金属の凝固現象を説明し，健全な鋳造品を製作する最新の技術について講述する．
第16回　定期試験

学習課題（予習・復習）　講義概要を記したプリントを講義に先だって配布する．参考書などを利用し，プリント内容の予習に努め，講義後に「質問はありませんか」という問いに対して質問内容が準備できていることを希望する．

機械加工学

Materials and Processing Technology

学期 前期　開講時間 火 3, 4　単位 2　対象 工学部機械工学科　年次 学部(学士課程): 3年次　選/必 選択　授業の方法 講義
担当教員 牧清二郎（工学研究科機械工学専攻）

授業の概要　「ものづくり」の原点でもある機械工作に必要な基礎的な知識と考え方を身につける．地球環境に配慮しつつ，高精度・微細・高速・省人という高度化する要求を実現するための最適な加工法を提案できる機械技術者であることを目指す．講義では，変形加工と除去加工の両者の違いや特長にも注目しながら，エコロジカルな加工についても学ぶ．

学習の目的　機械の製造に必要な加工技術について知ることができる。また、具体的な材料加工の問題に対し、環境への負荷にも配慮した適当な加工法の提案ができるようになる。

学習の到達目標　本講義で到達できるレベルとして，例えば，FE試験のINDUSTRIAL分野におけるManufactureing Processes, またMECHANICAL分野におけるMaterial Behavior/Processing の問題が解けるレベルが挙げられる．

本学教育目標との関連　主体的学習力, 専門知識・技術, 討論・対話力, 感じる力、考える力、コミュニケーション力を総合した力

受講要件　材料力学，工業材料（機械材料）に関する基本科目を受講済みであることが望ましい

予め履修が望ましい科目　「材料力学及び演習」，「機械材料学及び演習」，「金属材料学」

発展科目　「機能加工システム」，「工場見学」

教科書　適当な市販教科書があれば，教科書として採用する．なければ，担当者が作成した資料・プリントを配布する．

参考書　機械加工技術や加工現象に関しては，「・・工作法」，「・・加工法」，等のタイトルで多数刊行されている．また，加工中における材料の特性に基づく変形や解析については，「加工の力学」，「塑性力学」等のタイトルで刊行されている書物が有効である．

成績評価方法と基準　評価は，期末試験（100点）で行い，得点/10の小数点以下を四捨五入して6以上を合格とする．ただし，授業出席率70%以上を期末試験受験の有資格とする．

オフィスアワー　前期火曜日・木曜日昼休みに，機械創成棟３階牧教員室にて対応．電子メールによる受付も可．

授業改善への工夫　毎回の授業の初めに，前回までの内容を簡潔に示し，身につけるべき内容と理解の確認を行うことで教育目標の達成を確認するとともに，授業への導入が容易になるように努める．特に，変形加工と除去加工の対比にも重点を置き，加工技術全体を正しく認識できるように，また将来性を考慮し環境適合加工法についても力点を置くように努める．

授業計画・学習の内容

キーワード　生産加工，鋳造，溶接，塑性加工，切削加工，研削加工，特殊加工

Keywords　industrial processing, casting, welding, plastic working, cutting, grinding, nontraditional machining

学習内容

第１回　機械工作の歴史（ものづくりの認識，材料の進歩と加工技術，創意工夫の重要さ）
第２回　材料の被加工性
第３・４回　鋳造
第５・６回　塑性加工
第７・８回　接合加工
第９・10回　切削加工
第11・12回　研削加工
第13・14回　特殊加工
第15回　加工における環境問題
第16回　定期試験

学習課題（予習・復習）　授業の内容を予めチェックし，既習の専門授業科目（機械材料，材料力学）の関連箇所の再認識も効果的な理解を助ける．また授業内容の理解確認のために課すレポート課題の具体的内容については講義時に説明する．

流体工学基礎及び演習

Fluid Mechanics and Exercises

学期 前期　開講時間 火 2, 3, 4　単位 2.5　対象 工学部機械工学科　年次 学部(学士課程): 2年次　選/必 必修　授業の方法 講義, 演習
授業の特徴 Moodle
担当教員 前田 太佳夫(工学研究科機械工学専攻)，村田 淳介(工学研究科機械工学専攻)

授業の概要　流体工学は力学の一分野であるが，高校で修得した力学の内容に加えて「圧力」の概念が必要となる．そのため，物理量としての圧力およびエネルギーとしての圧力の必要性について理解し易いように配慮して授業を進める．全体的な授業内容としては，工学において流体を取り扱うときの諸問題に含まれる基礎的な流体の性質や理論を平易に解説し，その物理的意味を理解させる．また，演習により，実際の流れの問題を取り扱う場合に必要となる個々の理論について理解を深め，応用力を養う．

学習の目的　身近な流れについて知り，流れの基礎を理解できるようになることを目的とする．

学習の到達目標　流体運動を支配する基礎方程式を理解するとともに，実用公式を取り扱えるようにする．

本学教育目標との関連　専門知識・技術, 論理的思考力, 問題解決力

受講要件　とくになし

予め履修が望ましい科目　理想流体の取り扱いの際には「工業数学III」で学ぶ微分方程式を用いて流体力学的な解釈を与える．

発展科目　この授業の発展・応用として「流体力学及び演習」，「流体機械システム工学」，「輸送現象論及び演習」，「環境流動学」がある．

教科書　流れ工学（社河内敏彦　他２名著，養賢堂）．

参考書　とくに必要としない

成績評価方法と基準
７割以上出席した者に対して単位を与える．
評価は，調査型課題（10点），中間試験（45点），定期試験（45点）の総計100点で行い，60点以上を合格とする．
なお，中間試験の日程については，機械創成棟２階掲示板にて通知するので，掲示に注意すること．

オフィスアワー
毎週火曜日５時限，
機械工学科棟４階　前田教員室・村田教員室にて対応．

授業改善への工夫　「１回の定期試験では試験範囲が広すぎる」という学生諸君の声に応えて，中間試験を行うことにより，各範囲を集中して勉強できるようにした．

その他
流体工学に関連した調査型課題を与える．
演習問題を解答するように指名されたときにあらかじめ解いていない者は欠席扱いとなるので注意すること．
中間試験，定期試験，調査型課題の点数については，成績通知書配布前の問い合わせには応じない．

授業計画・学習の内容

キーワード
質量と運動量の保存，エネルギー保存則（ベルヌーイの定理）
流体の性質，流体静力学，層流と乱流，各種流れの抵抗，相似則，理想流体の力学

Keywords　Equation of Continuity, Momentum Theory, Energy Conservation (Bernoulli's Theorem), Fluid Characteristics, Fluid Statics, Laminar Flow and Turbulent Flow, Fluid Drag, Similarity, Potential Flow Dynamics

学習内容
第1回 流体工学とは．
第2回 流体及び流れの基礎的性質（密度，比体積，比重，圧縮率，体積弾性係数）
第3回 流体及び流れの基礎的性質（粘性，表面張力）
第4回 流体及び流れの基礎的性質に関する演習
第5回 流体静力学（圧力，流体中の高さによる圧力の変化，圧力の釣合い）
第6回 流体静力学（面に作用する圧力と力，浮力と浮揚体）
第7回 流体静力学に関する演習
第8回 流れの基礎（流体の流れ，層流と乱流，定常流と非定常流，連続の式）
第9回 流れの基礎（ベルヌーイの定理と応用，回転運動，運動量の定理と応用）
第10回 流れの基礎に関する演習
第11回 次元解析による流れの解析と相似則（次元解析とパイ定理，力学的な相似則）
第12回 次元解析による流れの解析と相似則に関する演習
第13回 円管内の流れ（助走区間の流れ，速度分布，壁面近傍の流れと境界層）
第14回 円管内の流れ（管摩擦による流動損失，管路系における流動損失）
第15回 円管内の流れに関する演習
第16回 定期試験
授業時間の一部を使って中間試験を行う．

学習課題（予習・復習）
第1回 例題
第2回 例題
第3回 例題
第4回 演習問題
第5回 例題
第6回 例題
第7回 演習問題
第8回 例題
第9回 例題
第10回 演習問題
第11回 例題
第12回 演習問題
第13回 例題
第14回 例題
第15回 演習問題
第16回 定期試験

流体力学及び演習

Fluid Dynamics and Exercises

学期 後期 開講時間 火 2, 3, 4 単位 2.5 対象 工学部機械工学科 年次 学部(学士課程): 2年次 選/必 選択 授業の方法 講義, 演習
担当教員 前田 太佳夫(工学研究科機械工学専攻)，鎌田 泰成(工学研究科機械工学専攻)，村田 淳介(工学研究科機械工学専攻)

授業の概要 自然界や実用の流路に多く見られる開きょの流れについて理解する．また，流体力学の基礎として，数学を多用した理想流体の力学を修得する．これらの基礎的な内容の修得後に，実際の複雑な流れや流れの測定について理解する．

学習の目的 流体力学の基礎として，数学を用いた理想流体の基礎方程式を理解する．

学習の到達目標 速度ポテンシャルと流れ関数を使って簡単な流れ場を表現する．流れの計測が行えるようになる．

本学教育目標との関連 専門知識・技術, 論理的思考力, 問題解決力

受講要件 とくになし

予め履修が望ましい科目 この授業の基礎として「流体工学基礎及び演習」がある．また，理想流体の取り扱いの際には「工業数学 I 及び演習」のストークスの定理や「工業数学 II 及び演習」の複素数を用い，「工業数学III」で学ぶ常微分方程式，偏微分方程式等に関しては流体力学的な解釈を与える．

発展科目 この講義に関連する科目として「流体機械システム工学」，「輸送現象論及び演習」，「環境流動学」がある．

教科書 流れ工学（社河内敏彦他２名，養賢堂），流体力学－基礎と応用－（社河内敏彦他２名，養賢堂）

参考書 とくに必要としない

成績評価方法と基準
７割以上出席した者に対して単位を与える．
評価は，調査型課題（10点），中間試験（45点），定期試験（45点）の総計100点満点で行い，60点以上を合格とする．
なお，中間試験の日程については，機械創成棟2階掲示板にて通知するので，掲示に注意すること．

オフィスアワー 毎週火曜日５時限，場所機械創成棟４階前田教員室・鎌田教員室・村田教員室にて対応．

授業改善への工夫 スライドを用いて視覚的に様々な流れを把握し，理論体系との関係を示すことにより，理解を容易にした．

その他
流体力学に関連した調査型課題を与える．
演習問題を解答するように指名されたときにあらかじめ解いていない者は欠席扱いとなるので注意すること．
中間試験，定期試験，調査型課題の点数については，成績通知書配布前の問い合わせには応じない．

授業計画・学習の内容

キーワード
質量と運動量の保存，エネルギー保存則（ベルヌーイの定理）
理想流体の力学，流れの測定，翼と翼列，流体機械，開きょの流れ

Keywords Equation of Continuity, Momentum Theory, Energy Conservation (Bernoulli's Theorem), Potential Flow, Flow Messurement, Airfoil and Cascade, Fluid Machinery, Open Channel

学習内容
第1回 開きょの流れ
第2回 開きょの流れの演習
第3回 理想流体の力学（基礎方程式の導出，理想流体を支配する方程式，循環および循環定理）
第4回 理想流体の力学（流れ関数，速度ポテンシャル）
第5回 理想流体の力学（複素ポテンシャル）
第6回 理想流体の力学（等角写像とその応用）
第7回 理想流体の力学についての演習
第8回 理想流体の力学についての演習
第9回 流れの測定
第10回 流れの測定
第11回 粘性流体の力学（速度分布，境界層）
第12回 粘性流体の力学（速度分布，境界層）
第13回 粘性流体の力学（噴流と後流，物体の抗力と揚力）
第14回 粘性流体の力学（速度分布，境界層，噴流と後流）
第15回 粘性流体の力学（物体の抗力と揚力）
第16回 定期試験
授業時間の一部を使って中間試験を行う．

学習課題（予習・復習）
第1回 例題
第2回 例題，演習問題
第3回 例題
第4回 例題
第5回 例題
第6回 例題
第7回 例題，演習問題
第8回 例題，演習問題
第9回 例題
第10回 例題，演習問題
第11回 例題
第12回 例題
第13回 例題
第14回 例題
第15回 例題，演習問題
第16回 定期試験

工業熱力学及び演習

Engineering Thermodynamics and Exercises

学期 後期　開講時間 木 2, 3, 4　単位 2.5　対象 工学部機械工学科　年次 学部(学士課程): 2年次　選/必 必修　授業の方法 講義, 演習
授業の特徴 能動的要素を加えた授業
担当教員 丸山 直樹（工学研究科機械工学専攻）

授業の概要

工業熱力学は，機械工学におけるいわゆる４力学の１つとして基礎となる重要な科目であり，伝熱，燃焼，エンジン，タービン，冷凍，空調といった熱工学の基本となるものである．「工業」という言葉は，限られたエネルギー資源から得た熱エネルギーを無駄なく有効仕事へ変換するという意味を持っている．

講義は，工業熱力学の社会的背景と講義の意義から始め，熱エネルギーの本質と熱現象を支配する各法則について詳述し，その後，混合気体へと進む．これら講義に演習を交えて理解すると共に，応用力が身に付くことを主眼として進める．

学習の目的　機械工学科専攻生として，熱工学，熱エネルギー変換に関する基盤知識を身につけると共に，関連課題を解決できるようになる．

学習の到達目標　工業熱力学の基本問題ならびに応用問題に対して，現象をイメージでき，問題解決に至る考え方を修得できるようになることを目的とする．

本学教育目標との関連　主体的学習力, 幅広い教養, 専門知識・技術, 論理的思考力, 問題解決力, 討論・対話力, 感じる力、考える力、コミュニケーション力を総合した力

受講要件　特にない．

予め履修が望ましい科目　本授業では，微分，積分を多数用いる．物理学に加えて入門数学演習，工業数学Ⅰ及び演習，工業数学Ⅱ及び演習，工業数学Ⅲなどを修得しておくことが望ましい．

発展科目　エネルギー変換工学Ⅰ及び演習，エネルギー変換工学Ⅱ，機械設計製図Ⅱ（ディーゼルエンジンの設計）など．

教科書

・「熱エネルギーシステム（第2版）」（加藤編著，共立出版）
・演習は自作プリント配布

参考書　・「工業熱力学　基礎編」（「工業熱力学　応用編」（谷下市松 著，裳華房）　など

成績評価方法と基準　出席は必要条件であり，８割以上出席した人を単位認定の対象とする．評価は，中間試験（60点），定期試験（100－中間試験）の合計100点で行う．合格点を60点とし，合計点数／10を四捨五入して最終成績とする．最終成績６以上を合格とする．

オフィスアワー　授業終了後に講義室ならびに機械創成棟３階丸山教員室（2311室）にて対応．電子メールによる受け付けは随時可．

授業改善への工夫

図を多用し，言葉に加えて状況をイメージできるように努めている．工業熱力学では，問題解答の際にいくつかの基礎式を用いる．問題解決に至る考え方を重視して授業を進めている．

講義では，授業の後半で例題を解くことにより，講義内容とその適用方法について理解できるようにしている．

その他　演習には，事前に十分な予習が必要となる．講義の初回に，授業の進め方と受講に際しての注意点を説明する．

授業計画・学習の内容

キーワード　熱力学第１法則，熱力学第２法則，状態方程式，カルノーサイクル，エンタルピー，エントロピー，混合気体

Keywords　The first law of thermoadynamics, The second law of thermoadynamics, Ideal gas, Equation of state, Carnot cycle, Enthalpy, Entropy, Mixture gas

学習内容

授業の初回に授業内容の詳細とスケジュールについて説明するが，概要は以下の通り．

７回の講義に，講義に基づく３回の演習と中間試験を組み込んで，計１５回の授業を行う．

第１回　講義の意義．エネルギーと形態，気体の圧力，温度
第２回　物質の状態変化，内部エネルギー
第３回　エネルギーのマクロシステム，熱力学第１法則（閉じた系）
第４回　熱力学第１法則（開いた系）
第５回　演習１
第６回　中間試験１
第７回　中間試験１解説
第８回　理想気体，プロセス
第９回　カルノーサイクル，エントロピーと熱力学第２法則，システムのエネルギー解析
第10回　演習２
第11回　中間試験２
第12回　中間試験２解説
第13回　混合気体，湿り空気
第14回　演習３
第15回　中間試験３，解説
第16回　定期試験

学習課題（予習・復習）　講義の後に演習を取り入れ，中間試験も設けている．これへの十分な予習を要する．

エネルギー変換工学 I 及び演習

Energy Conversion Engineering I and Exercises

学期 前期　開講時間 木 2, 3, 4　単位 2.5　対象 工学部機械工学科　年次 学部(学士課程): 3年次　選/必 選択　授業の方法 講義, 演習
担当教員 廣田真史（工学研究科機械工学専攻）

授業の概要

私達の高水準な生活は電力やガスなどの供給によって支えられている．これら二次エネルギー源のほとんどが化石燃料であり，日本では全てを海外に依存している．その上，化石燃料の燃焼により一旦熱エネルギーへ変換してから機械的な動力へ再度変換しているため，その最終的な変換効率は高々40%に過ぎず，60%以上の熱が大気や海水に放出され，排ガスは環境悪化の要因になっている．

本講義では，まず世界と日本のエネルギー需要と供給の現状について解説する．次に，熱エネルギーを積極的に作り出す燃料と燃焼の原理について理解する．「熱エネルギーを有効仕事に変換する科学手法」がエネルギー変換工学の本質であるため，私達が現在恩恵をこうむっている実際のエネルギー変換機器，例えばガソリンエンジン，ディーゼルエンジン，ガスタービン，あるいはスターリングエンジンなどの動作原理と熱サイクルに帰着される論理性，実機における問題点などを会得する．これらの学習を経て，熱エネルギーの有効仕事への変換方法を理解することが最終的な目標である．

学習の目的　この授業では，主に内燃機関に関する熱力学的理論を通して熱エネルギーから機械的エネルギーへの変換における原理と高効率化の手法およびその限界について知識を得るとともに，環境への配慮に関して実際的な知識を得ることを目的とする．

学習の到達目標　本講義で到達できる学修レベルは，例えばFE試験のEnergy, Work and Power Energyの熱関連事項，Thermodynamic Properties of SubstancesとChanges in Thermodynamic Propertiesの後半部分，PsychrometricsとCombustion Power Cycleのすべて，及びOrganic Chemistry and Combustionの後半部分の問題が解けるレベルである．なお，Vapor Power Cycles, Refrigeration Cyclesに関する事項は「エネルギー変換 II」で取り扱う．

本学教育目標との関連　倫理観, 専門知識・技術, 情報受発信力, 感じる力、考える力、コミュニケーション力を総合した力

受講要件　本講義の基礎として，「工業熱力学及び演習」があり、これを修得しておくこと前提とする．本講義「エネルギー変換工学 I 及び演習」と「エネルギー変換工学 II」とは一体のものであるから，両科目とも修得することが望ましい．

予め履修が望ましい科目　「工業熱力学及び演習」（2年後期・必修）

発展科目　「エネルギー変換工学 II」（3年後期・選択）

教科書

・加藤征三，義家亮，丸山直樹，松田淳，吉田尚史，廣田真史著「熱エネルギーシステム 第2版」（共立出版）を「工業熱力学及び演習」に引き続いて使用する．
・補助的にプリントを配布する．

成績評価方法と基準　出席は必要条件であり，3回以上の欠席（病欠など止むをえない場合は除く）者には単位を与えない．評価は，定期試験を8割，レポートを2割とし，6割以上を合格として単位を与える．

オフィスアワー

講義終了後など，質問には随時答える．
場所：機械工学棟　3階　エネルギーシステム設計研究室

授業改善への工夫　理論のみではなく，具体的で最新の事例についてもプリント等を用いながら解説する．

授業計画・学習の内容

キーワード　熱エネルギー，エネルギー変換，燃料と燃焼，熱機関，カルノーサイクル，ガソリンエンジン，ディーゼルエンジン，ガスタービン，スターリングエンジン，燃料電池

Keywords　Thermal energy, Energy conversion, Fuel and combustion, Thermal engine, Carnot cycle, Gasoline enegine, Diesel engine, Gas turbine, Starling enegine, Fuel cell

学習内容

第1回　授業の概要と受講に際しての注意
第2回　世界と日本のエネルギー需要動向，環境規制の動向，エネルギー変換の相互関係
第3回　燃料，燃焼現象
第4回　燃焼計算，環境にやさしい燃焼，例題
第5回　理想気体の熱力学，例題
第6回　熱サイクル，カルノーサイクル，有効仕事，例題
第7回　内燃機関と外燃機関，ガソリンエンジン，オットーサイクル，例題
第8回　排気ガス処理，ノッキング対策
第9回　中間試験，解説
第10回　ディーゼルエンジン，ディーゼルサイクル，例題
第11回　ディーゼルノック，排気ガス処理，サバテサイクル
第12回　ガスタービン，ブレイトンサイクル，例題
第13回　ガスタービンの詳細，航空機用エンジン
第14回　スターリングサイクル，スターリングエンジン，例題
第15回　燃料電池の原理と課題，コ・ジェネレーション
第16回　定期試験

学習課題（予習・復習）

授業内容に関連した例題を解説し，演習を行う．また，エネルギー変換における諸問題に関連した調査型，アドバンスト型の課題についても考えさせる．
復習を十分に行うとともに，世界のエネルギーに関するニュースなどにも関心を向けてほしい．

輸送現象論I及び演習

Transport Phenomena I and Exercises

学期 前期 **開講時間** 月 2, 3, 4 **単位** 2.5 **対象** 工学部機械工学科 **年次** 学部(学士課程): 3年次 **選/必** 必修 **授業の方法** 講義, 演習
担当教員 辻本公一（工学研究科機械工学専攻）

授業の概要　流体の運動量輸送現象、熱の輸送現象（熱伝導、対流熱伝達、熱放射）について、各輸送現象のメカニズムが理解できるよう、適宜、例題、演習問題をまじえ講述する。特に、流体・熱の輸送現象、伝熱工学に重きをおいて講述する。

学習の目的
流体の運動量輸送現象、熱の輸送現象（熱伝導、対流熱伝達、熱放射）について、各輸送現象のメカニズムが理解できるよう、適宜、例題、演習問題をまじえ講述する。特に、流体・熱の輸送現象、伝熱工学に重きをおいて講述する。
上記により、特に、論理的思考力、問題解決力の涵養に務める。

学習の到達目標　本講義により、例えば、ＦＥ試験の Heat Transfer 分野、Energy, Work and Power 分野、Ｆｌuid Mechanics 分野の一部、などの問題が解けるレベルに到達する。

本学教育目標との関連　感性, モチベーション, 主体的学習力, 専門知識・技術, 論理的思考力, 課題探求力, 問題解決力, 批判的思考力, 討論・対話力, 感じる力、考える力、コミュニケーション力を総合した力

受講要件　授業では輸送現象を扱うことから、関連する流体工学、流体力学で学習した内容が修得されていることが必須である。

予め履修が望ましい科目　本科目は機械系専門教育科目のうちエネルギと流れに関する基幹科目の中に設定されている。「流体工学基礎及び演習」が学術的な基盤となっている。したがって特に履修する際の前提条件としてこれら科目の履修, 単位取得していることがきわめて望ましい。

発展科目　環境流動学、エネルギー変換工学Ｉ及び演習、エネルギー変換工学Ⅱ、などを履修するのが望ましい。

教科書
（JSMEテキストシリーズ）
伝熱工学、日本機械学会、丸善

参考書
* 伝熱工学、庄司正弘、東京大学出版会
* 熱伝達の基礎と演習、萩三二、東海大学出版会
* Drill for Mechanical Engineering, Mie Univ.Pres
* 伝熱学の基礎、吉田駿、理工学社

成績評価方法と基準
出席は必要条件であり、８割以上出席した者に対して単位を与える。
評価は、演習、試験の総計100点で行うが。総計点数／10を四捨五入して最終成績とし、最終成績６以上を合格とする。

オフィスアワー　毎週月曜12:00-13:00　第一合同棟辻本教員室

授業改善への工夫　授業の中で、適宜、30分程度の時間をとって簡単な問題を各自で解答させる（演習、小テスト）。これにより、学生を授業に参加させ理解度を深める。　なお、演習問題には英語によるものもある。

授業計画・学習の内容

キーワード　伝熱、輸送現象、熱伝導、対流伝熱、ふく射

Keywords　Heat ransfer, Transport phenomena, Heat conduction, Convective heat transfer, Radiation

学習内容
第1-2回　輸送現象・伝熱現象について、熱輸送とその方式
第2-3回　熱力学と伝熱との関係、伝導伝熱、熱伝導の基礎
第3-4回　定常熱伝導、平板、円筒、拡大伝熱面・フィン
第5-6回　定常熱伝導、拡大伝熱面・フィン
第7-8回　非定常熱伝導
第　9回　対流熱伝達、基礎方程式
第9-10回　管内流、物体周りの層流強制対流
第10-11回　乱流熱伝達、強制対流
第11-12回　乱流熱伝達、自然対流
第13-14回　ふく射伝熱、黒体及び実在面
第14-15回　ふく射交換の基礎
注）　不定期に３０分程度の演習を行なう。

学習課題（予習・復習）　なし

電気電子回路

Electrical and Electronic Circuit

学期 前期　開講時間 月 5, 6　単位 2　対象 工学部機械工学科　年次 学部(学士課程): 3年次　選/必 選択　授業の方法 講義
自研究科の学生の受講可　他専攻の学生の受講可
担当教員 鈴木　泰之（工学研究科機械工学専攻）

授業の概要　機械工学の分野でも、エレクトロニクスの進歩は制御関係の部分の電子化を推し進めた。このため今日では機械技術者といえども電気回路電子回路の知識が必要となっている。この講義では、基本的な電磁気と主としてアナログ回路について実践的な講義を行う。また、最近のロジック回路の進歩に対応してCPLDについて追加資料とデモンストレーションを行なう。

学習の目的　４年次の卒業研究等では実際に電気的な計測を行う事が数多くある。この時役に立つ実践的な回路学を学ぶ。

学習の到達目標　４年次の卒業研究等では実際に電気的な計測を行う事が数多くある。この時役に立つ実践的な回路学を学ぶ。

本学教育目標との関連　専門知識・技術, 論理的思考力, 問題解決力

受講要件　この授業の基礎として基礎物理学 II （電磁気学）がある。

予め履修が望ましい科目　基礎物理学 II （電磁気学）。

教科書　電子回路学入門（小原治樹著、コロナ社）

参考書　よくわかる電子機械基礎（妹尾允史・鈴木泰之　共著、オーム社）

成績評価方法と基準　原則として定期試験の成績によるが、合否ボーダーの場合は出席等を考慮する。

オフィスアワー　前期月曜日講義後に機械棟2階鈴木泰之教官室にて対応。電子メールによる質問など歓迎

授業改善への工夫　実際の回路を紹介し、より実践的な講義に努める。また、ティーチングアシスタントによる演習を行っている。

JABEE関連事項
計測基礎論と基本的な量の測定法
電気／電子回路、信号変換／伝送、信号処理

授業計画・学習の内容

キーワード　計測基礎論と基本的な量の測定法、電気／電子回路、信号変換／伝送、信号処理

Keywords　electrical and electronic circuit, signal processing, signal translation and transmission , the measurement of analog data

学習内容
第１回　電気の単位・電磁気学の復習
第２回　電源とＲＣ（Ｌ）回路
第３回　ボーデ線図および入力インピーダンスについて
第４回　分圧回路について
第５回　電子回路素子について
第６回　バイポーラトランジスタについて
第７回　ＦＥＴ，サイリスタについて
第８回　オペアンプについて（反転増幅、ボルテージフロア）
第９回　オペアンプについて（積分、微分回路、比較器）
第10回　整流回路とサンプルホールド回路
第11回　定電圧回路と受光回路
第12回　アナログスイッチ、Ｄ－Ａ変換、Ａ－Ｄ変換回路
第13回　デジタル回路（補足説明）
第14回　CPLAの原理と使い方
第15回　入出力インターフェイスについて
第16回　定期試験

技術者倫理

Engineering Ethics

学期 前期　開講時間 水 5, 6　単位 1　対象 工学部機械工学科　年次 学部(学士課程): 2年次　選/必 必修　授業の方法 講義, 演習　授業の特徴 グループ学習の要素を加えた授業　他学部の学生の受講可　他学科の学生の受講可
担当教員 水谷　一樹(機械工学科非常勤講師)

授業の概要　科学技術の発展に伴い、技術者が社会に対して負っている責任はますます大きくなっている。このため、工学教育の中に、技術が社会や自然に及ぼす影響や効果および技術者としての社会的な責任を十分理解して倫理意識を養う教育が要求されている。このような状況から、機械工学科の学生として技術と直接関連した内容を含む技術者倫理の知識は非常に重要な意味を持ってきている。この授業では、技術者が技術力とともに身につけるべき倫理的な考え方や近年注目を浴びている「失敗学」について、実例や教材ビデオ等も参照して系統的に解説する。授業には、受講学生による技術者倫理的課題の調査、分析、まとめ及びその発表などPBL的な要素を取り入れており、講義＋演習の授業形態をとる。

学習の目的　本講議により、技術者倫理の概念を理解することができ、機械工学の専門技術者としての社会的な責任を十分把握して、技術力とともに身につけるべき倫理的な考え方や倫理意識を養うことができる。さらに、講義中にビデオで紹介する種々の不具合事例から、「失敗学」の考え方や手法を学ぶことができる。

学習の到達目標　本講義で到達できるレベルは、例えばFE試験のEthics、技術士1次試験の適性科目中の技術者倫理に関する問題が解ける程度のレベルである。

本学教育目標との関連　感性, 倫理観, 主体的学習力, 幅広い教養, 論理的思考力, 課題探求力, 批判的思考力, 討論・対話力, 感じる力、考える力、コミュニケーション力を総合した力

予め履修が望ましい科目
履修科目ではないが、「学習課題」の項にも示した事柄について平素より準備をしておくこと。
特に、１回目の授業で「技術者の特徴と役割」について尋ねる予定にしているので、あらかじめ調べておくこと。

教科書
「技術者倫理の世界（第３版）」　藤本温編著　森北出版

参考書
「工学倫理ノススメ　誇り高い技術者になろう」　黒田、戸田山、伊勢田編　名古屋大学出版会
「はじめての工学倫理」　斉藤、坂下著　昭和堂
「科学技術者倫理の事例と考察」　米国NSPE論理審査委員会編、日本技術士会訳編　丸善
「科学技術者の倫理　その考え方の事例」　日本技術士会訳編　丸善
「技術倫理１」　C.ウィットベック著、札野、飯野訳　みすず書房
「工学倫理」　高橋、尾原、広川著　理工図書
副読本：「そのとき、エンジニアは何をするべきなのか」　A.S. Gunn, P.A.Vesilind著、藤本、松尾訳　森北出版

成績評価方法と基準
出席は必要条件であり、８割以上出席した者が成績評価の対象になる。
評価は、期末試験（50点）、プレゼンテーション及び課題レポート、宿題レポート（50点）の総計100点で行い、総計点数／10を最終成績とし、最終成績６以上を合格とする。

オフィスアワー　水谷は非常勤なので、授業時間終了後に教室で質問等を受け付ける。授業時以外の質問意見等は電子メールで対応する。

授業改善への工夫
グループ討論や討論結果の発表などで、学生が主体的に授業に参加できるように工夫している。
技術者倫理に関する図書を多数購入して機械工学科図書室で閲覧できるようにしてあり、授業時間以外にも自習ができるようにしている。
技術者倫理に関連する映像教材を多数準備しており、一部は授業で使用している。

授業計画・学習の内容

キーワード　倫理、技術者倫理、倫理観、社会的倫理、職業倫理、コミュニケーション能力、プレゼンテーションチームワーク

Keywords　ethics, engineering ethics, ethics view, social ethics, professional ethics, communication skill, presentation teamwork

学習内容
第1回　序論：技術者倫理とは、技術者の特質と役割
第2回　技術者倫理の必要性、技術者に対する社会要請、倫理と法(映像教材使用)
第3回　学協会の倫理規定、インフォームド・コンセント、安全に関する制度
第4回、第5回　企業と技術者、コンプライアンス、製品に対する技術者の責任(映像教材使用)
第6回　パターナリズム、コンセンサス会議
第7回　失敗学の紹介(映像教材使用)
第8回　事故調査、リコール制度、製造物責任法(映像教材使用)
第9回、第10回　事例をもとに技術者倫理を考える(映像教材使用)、グループ討論
第11回、第12回　各グループごとに調査した「技術者倫理に関連する不具合事例」についての発表会
第13回　警笛鳴らしと内部告発(映像教材使用)
第14回　知的所有権、論理的問題の解決策
第15回　個人情報保護法、まとめ
第16回　期末試験

学習課題（予習・復習）
○１回目の授業で「技術者の特徴と役割」について尋ねる予定にしている。１回目の授業までに、参考書、インターンネット等で調べておくこと。
○技術者、企業の「倫理」に関連する事柄について、平素より、新聞の「社会面」、「経済面」、テレビやラジオの「ニュース」、「ニュース解説」などで情報を集めておくこと。

機械工学セミナー

Mechanical Engineering Seminar

学期 前期　開講時間 金 7, 8, 9, 10　単位 2　対象 工学部機械工学科．2011年度以降の入学生対象．2010年度以前の入学生は，「機械工学セミナー」と「創成デザイン」の双方を合格することで，旧カリキュラムの「機械工学セミナー」の単位が認定される．　年次 学部(学士課程): 2年次　選/必 必修　授業の方法 講義, 演習, 実習　授業の特徴 PBL

担当教員 丸山　直樹（工学研究科機械工学専攻），吉田　和三・内田　幸雄・山尾　秀則（各工学部機械工学科非常勤講師）

授業の概要

機械工学の果たす社会的役割，技術論について学習し，社会的・国際的に高い視野と先見性を修得する．小グループを形成してこれらに関する課題調査を行い，意見のとりまとめ，発表ならびに意見交換を通して自主性，協調性，指導力ならびに発表力を養う．

本授業は，PBL（Problem Based Learning）を強く意識した授業である．

学習の目的　機械工学専攻の学生として，社会的・国際的に広い基礎知識を修得すると共に，将来の技術者として重要なコミュニケーション力を持てるようになる

学習の到達目標　専門分野にこだわることなく，技術者として技術，経営など広い視野で物事に取り組む姿勢を持てるようになる．

本学教育目標との関連　感性, 主体的学習力, 幅広い教養, 専門知識・技術, 論理的思考力, 課題探求力, 問題解決力, 批判的思考力, 討論・対話力, 指導力・協調性, 感じる力、考える力、コミュニケーション力を総合した力

受講要件　本授業では，小人数によるグループワークを多数取り入れている．開講途中で受講を取りやめると他のメンバーに迷惑がかかるので，本授業を最後まで受講するという強い意志をもって臨むこと．

予め履修が望ましい科目　大学の授業に拘わらず，身近な現象，社会情勢についても授業に取り入れているので，平素より世の中の流れ，事象に関心を持つことが望ましい．

発展科目　本授業では，総合的な学習力を養成することを目的としているので，発展科目としては卒業研究が挙げられる．

教科書　とくに指定はない．適宜資料の配布を行う．

参考書　講義に関しては，関連する内容の参考書が多数出版されている．

成績評価方法と基準　出席は必要条件であり，９割以上出席した人を単位認定の対象とする．評価は，課題調査・報告書作成・発表による合計100点で行う．合格点を60点とし，合計点数／10を四捨五入して最終成績とする．最終成績６以上を合格とする．

オフィスアワー　授業終了後に講義室ならびに機械創成棟３階丸山教員室（2311室）にて対応．電子メールによる受け付けは随時可．

授業改善への工夫　通常の講義に加え，課題調査，発表，討論会を多数設けていることを特徴とする．討論会では，グループによる協調性ならびにリーダーとしての統率力を修得するため，討論の時間を多く設けている．

その他　従来から必要と言われながら実施されてこなかった技術者としての多面的な思考力を養成する．従来の専門科目にとらわれず，技術者として備えておくべき能力について講義と課題発表を通して学ぶ．

授業計画・学習の内容

キーワード　多面的思考力，コミュニケーション力，リーダーシップ，計画性，自主性，プレゼンテーション力，財務諸表分析，キャッシュフロー

Keywords　Multi-faceted perspective, Communication skill, Leadership, Planning ability, Autonomy, Presentation skill, Financial statement analysis, Cash flow

学習内容

講義の初回に詳細な学習内容とスケジュールを改めて提示するが，概要は以下の通り．

第１回　講義の進め方，アイスブレーキング，プレゼン資料の作成方法
第２回　エンジニア薫陶論
第３回　多面的思考力の養成講義
第４回　多面的思考力の養成のグループ別討論会
第５回　地球的視点に立った考え方講義
第６回　多面的思考力の養成の全体報告討論会
第７回　エンジニアリング法講義．地球的視点に立った考え方のグループ別討論会
第８回　地球的視点に立った考え方の全体報告討論会
第９回　情報リテラシー講義．エンジニアリング法のグループ別討論会
第10回　エンジニアリング法の全体報告討論会
第11回　情報リテラシーのグループ別討論会
第12回　情報リテラシーの全体報告討論会
第13回　財務諸表分析とキャッシュフロー講義
第14回　財務諸表分析とキャッシュフローのグループ別討論会
第15回　財務諸表分析とキャッシュフローの全体報告討論会

ただし，非常勤講師の都合により，授業の順序を入れ替える場合がある．

調査型課題：

討論会では少人数グループを構成し，課題調査・グループ討議，調査結果の報告書作成，全体報告討論会での発表の一連の作業を行う．グループリーダーは，メンバーが調査した内容を報告書としてまとめると共に，MS-PowerPointを利用してスライドを作成し，ＬＣＤＰを用いて発表する．リーダーは各回で交代する．全体報告討論会では，受講生に加えてティーチングアシスタントを交えて意見交換する．

学習課題（予習・復習）　本セミナーでは，多数の調査課題を課すので，積極的な調査，グループワークが必要となる．提出課題にはグループで共有するものが多く，期日厳守が重要である．

機械設計製図基礎

Fundamental of Mechanical Design and Drawing

学期 後期　開講時間 金 7, 8, 9　単位 1　対象 工学部機械工学科　年次 学部(学士課程): 2年次　選/必 必修　授業の方法 講義, 実習
担当教員 牧清二郎（工学研究科機械工学専攻），中西栄徳（工学研究科機械工学専攻）

授業の概要　機械や要素部品づくりの中で，技術者に要求される情報伝達手段である「機械設計製図」に関連する規格の基本と要点を身につけ，設計図面の十分な読解力と設計製図の応用力を養う．このために最低限必要なＪＩＳ規格の講義と各種の基本的要素等の製図演習課題の実技を実施する．

学習の目的　機械製図法の基礎を，製図実習を通して体得する．各種機械要素の規格とその製図法について学習する．

学習の到達目標　機械製図法の基礎を，製図実習を通して体得する．各種機械要素の規格とその製図法について学習する．

本学教育目標との関連　専門知識・技術

受講要件　特になし．

予め履修が望ましい科目　機械運動学，材料力学など

発展科目　機械設計製図ＩおよびＩＩを受講するにあたり，本講義は必須である．機械材料学，機械加工学，機械設計などの講義は，本講義と深く関連する．

教科書　新編ＪＩＳ機械製図　第４版（吉澤武男，森北出版）

参考書　特に指定しないが，機械設計製図及びＪＩＳ規格等を適宜参照のこと．

成績評価方法と基準
出席は必要条件であり，７割以上出席しすべての製図課題を提出した者を単位授与の対象者とする．
評価は，提出された各製図課題を10満点で評価し，その平均点を四捨五入して最終成績とし，最終成績６以上を合格とする．

オフィスアワー
随時，機械創成棟３階中西教員室にて対応．電子メールによる受け付けも可能である．
中西栄徳まで

授業改善への工夫
毎回の講義で解説する関連規格や描き方に基づいて正しく製図されているか等をより深く理解するために課題を提出するだけではなく，解答例をスクリーンに示しながら学生自ら検図をおこなう．その際に分かりにくい点などの質問等を受け付けることにより，参加学生全員が情報を共有することが出来る．これにより機械製図法の基礎を体得する事ができる．
講義中の板書では，わかりにくい内容はプロジェクターとスクリーンを用いてビジュアルに解説する．たとえば，テキストの製図図面等はスクリーンに投影してよりわかりやすく製図規格等を解説する．必要に応じてプリント等を配布する．

授業計画・学習の内容

キーワード
製図法と規則，設計法
機械設計，製図，規格／標準／基準

Keywords
Mechanical drawing
Japanese Industrial Standards
Tolerance

学習内容
第1回 機械製図法と関連規格
　製図課題「ラインと円」の規格と製図法の解説＞提出
第2回 表面性状と加工法
　製図課題「Ｖーブロック」の規格と製図法の解説＞提出
第3回 寸法公差とはめあい規格
　製図課題「ボルト・ナット締結」の規格と製図法の解説＞提出
第4回 製図課題「ねじジャッキ」の規格と製図法の解説＞提出
第5回 製図課題「スパナ」の規格と製図法の解説
第6回 製図課題「スパナ」の作成継続＞提出
第7回 製図課題「回し金」の規格と製図法の解説
第8回 製図課題「回し金」の作成継続＞提出
第9回 製図課題「歯車」の規格と製図法の解説
第10回 製図課題「歯車」の作成継続＞提出
第11回 製図課題「プーリ」の規格と製図法の解説
第12回 製図課題「プーリ」の作成継続＞提出
第13回 製図課題「たわみ軸継ぎ手」の規格と製図法の解説
第14回 製図課題「たわみ軸継ぎ手」の各部寸法確認＞提出
第15回 製図課題「たわみ軸継ぎ手」の図面確認＞提出

学習課題（予習・復習）　授業の内容を予めチェックし関連する規格などを認識する事でより理解を助ける．また授業内容の理解確認のために課す製図課題の具体的な内容については講義時に説明する．

機械設計製図 I

Machine Design and Drawing I

学期 前期　開講時間 金 8, 9, 10　単位 1　対象 工学部機械工学科　年次 学部(学士課程): 3年次　選/必 必修　授業の方法 実習
担当教員 吉川 高正（工学研究科機械工学専攻），稲葉 忠司（工学研究科機械工学専攻）

授業の概要　ある機械を設計する場合には，まずその機械の使用目的から，その目的を満足させる機構を定め，それらの機構に対して使用される各部分の材料・形状・寸法などを決定し，次に実際に工作する場合に生じる問題，すなわち加工法の選択とか，経済上の諸問題その他のことがらが決定され，最後にこれらの決定事項に基づいて設計図が作成される．したがって，機械設計を行う場合には，上述のような相関連する種々の問題について，それぞれ慎重に考慮して決定しなければならない．本講義では，簡単で基本的な機構を持つ機械である手動ウインチを例に取り，そのシステムを理解し，与えられた仕様に対して自分自身で設計・製図することにより，機械設計の基礎を体得し，かつそのセンスを養うことを目的とする．

学習の目的　機械設計の基本となる強度設計を主眼として，機械の設計・製図の基礎的な一連の工程を実技を通じて身に付ける．

学習の到達目標　簡単で基本的な機構を持つ機械である手動ウインチを例に取り，そのシステムを理解し，与えられた仕様に対して自分自身で設計・製図することにより，機械設計の基礎を体得し，かつそのセンスを養うことを目標とする．

本学教育目標との関連　モチベーション, 主体的学習力, 専門知識・技術, 論理的思考力, 課題探求力, 問題解決力

受講要件　特になし．

予め履修が望ましい科目　この授業に先立って，「機械設計製図基礎」で学ぶ機械製図に関連する規格の基本と要点，および設計図面の十分な理解力と設計・製図の応用力を身に付けておく必要がある．また，ウインチ構成要素の強度計算を行う上で，「材料力学および演習」で学ぶ機械および構造物の強度設計に対する考え方を習熟しておく必要がある．

発展科目　この授業に続き，3年生後期に開講される「機械設計製図 II」において，熱エネルギー変換機器としてのディーゼルエンジンの設計を行う．

参考書
手巻ウインチの設計（新井泰司著，パワー社）
機械設計製図テキスト　手巻ウィンチ（長町拓夫著，コロナ社）

成績評価方法と基準　評価は，設計書（50点），製図図面（50点）の総計100点で行い，総計点数／10を四捨五入して最終成績とし，最終成績6以上を合格とする．

オフィスアワー　水曜日18:00〜19:00に，機械棟4階吉川教員室にて対応．電子メールによる受け付け可．

授業改善への工夫　毎回の授業において，今回の授業の要点についてしっかりと説明し，板書しておく．各自が作成した設計書を返却する際に，それぞれの設計における問題点について学生一人一人に個別に指導を与えるようにすることにより，学生の理解度の向上を図っている．

授業計画・学習の内容

キーワード　機械設計，機械製図，設計書，設計手順，強度設計，構造設計，要素設計，材料力学，材料選定，許容応力，組合せ応力，工業規格

Keywords　Machine design, Mechanical drawing, Specification, Design procedure, Strength design, Structural design, Components design, Strength of materials, Material selection, Allowable stress, Combined stress, Industrial Standard

学習内容
第1回 機械設計の考え方（機構について，強度について，経済性について，互換性について）
第2回 ウインチの構造と機構
第3回 ウインチ構成要素の設計 I （ワイヤロープ，巻胴）
第4回 ウインチ構成要素の設計 II （歯車装置，ブレーキ装置）
第5回 ウインチ構成要素の設計III（中間軸，ハンドル軸，巻き胴軸）
第6回 ウインチ構成要素の設計III（ブレーキ装置）
第7回 設計書の作成 I
第8回 設計書の作成 II
第9回 設計書の作成IIIおよび設計書の提出
第10回 部品図の製図 I
第11回 部品図の製図 II
第12回 部品図の製図III
第13回 組立図の製図 I
第14回 組立図の製図 II
第15回 部品図・組立図の提出

機械設計製図 II

Machine Design and Drawing II

学期 後期　開講時間 水 1, 2, 9, 10　単位 1　対象 工学部機械工学科，3年生以上に進級していることを受講条件とする．　年次 学部(学士課程): 3年次　選/必 必修　授業の方法 講義, 演習, 実習, 実技　授業の特徴 能動的要素を加えた授業

担当教員 丸山 直樹（講義・演習・実習，工学研究科機械工学専攻），村田 淳介・西村 顕・安藤 俊剛（ＣＡＤ実習，各工学研究科機械工学専攻）

授業の概要

熱エネルギー変換機器としてディーゼルエンジンを取り上げ，内燃機関のサイクル計算を行うと共に，主要部品の設計を行う．また，サイクル計算に基づいて ｐ－Ｖ線図・ｐ－θ線図・クランク回転トルク線図を描き，設計部品の図面を作成する．

各自個別の設計データに基づいて計算・製図したものは個々に添削・検図される．設計の途中では，いくつかの制約条件を克服しながら前へ進んでいく必要があるので，完了時に，一つの仕事を成し遂げた満足感を味わうことができる．

ＣＡＤについては，機械構造部品を例にとり，総合情報処理センターで操作実習を行いＣＡＤを体得する．

学習の目的　実機を想定した設計の考え方を修得できるようになる．また，設計製図の仕上げとして，機械工学専攻生として設計図を描けるようになる．

学習の到達目標　燃料空気サイクルの理解，製図を通して具体的な設計製図を理解する．また，ＣＡＤを体験し，機能と基本的な操作法を修得する．機械設計製図としては本授業が最終となる．将来，機械図面が読め，描ける機械技術者になれるようにする．

本学教育目標との関連　感性, 主体的学習力, 専門知識・技術, 論理的思考力, 問題解決力, 討論・対話力, 感じる力、考える力、コミュニケーション力を総合した力

受講要件　機械設計製図基礎および I を履修し，基礎知識を完全に修得していること．本授業では多数の図面を描くので，受講に先立ち，設計製図の基本（例えば，吉澤編著，ＪＩＳ機械製図，森北出版）を復習しておくこと．

予め履修が望ましい科目　「工業熱力学及び演習」と「エネルギー変換工学 I・II」で得た知識を総合してディーゼルエンジンの設計を行う．また，製図に関しては「機械設計製図基礎・ I」で学んだ知識が必要である．

発展科目　本授業は，機械設計製図の仕上げの位置づけにあるので，履修上の今後の関連科目は特にない．しかし，とくに卒業研究で実験の研究を行う人にとっては，実験装置製作の上でたいへん関連が深いものとなる．

教科書

ディーゼルエンジンの設計（機械設計法(2)）（高橋和・太田安彦，パワー社）

新編ＪＩＳ機械製図（吉澤武男編著，森北出版）

（授業で，設計計算に必要なプリントおよびＣＡＤ操作説明資料を多数配布する）

参考書　ディーゼル機関設計法（大道寺達，工学図書）など

成績評価方法と基準　出席は必要条件であり，９割以上出席した人を単位認定の対象とする．成績認定には，課題を全て提出，検図することを条件とする．成績評価は，設計計算書（36点），製図図面（34点），ＣＡＤ（20点），検図（10点）の合計100点で行う．合格点を60点とし，合計点数／10を四捨五入して最終成績とする．最終成績６以上を合格とする．

オフィスアワー　授業終了後に講義室で受ける．また，機械創成棟３階 丸山教員室（2311室）にて対応．電子メールによる受け付けは随時可．

授業改善への工夫　設計製図の教育にはきめ細かい指導が必要である．本講義では，受講者一人ひとりに異なる設計データを与え，計算書に関しては３回に分けた提出についてそれぞれ添削を行って，不備な計算書には再計算を義務付けている．また，製図図面に関しては個別に検図指導を行って，これも不十分な箇所を修正した上で再提出するように指導している．

その他

設計計算の途中にいくつかの制約条件を設けてあるので，受講者はその部分を克服しながら前へ進んでいく必要がある．それらを克服するための試行錯誤こそが設計の原点であり，そのために受講生に与える設計データと計算手順には独自の工夫を施している．このことにより，受講者は，完成時に一つの仕事を成し遂げた満足感を味わうことができる．

本授業の修得は，４年生進級のための必要条件である．

授業計画・学習の内容

キーワード　機械設計，製図，内燃機関，ディーゼルサイクル，サバテサイクル，CAD

Keywords　Mechanical design, Drawing, Internal conbustion engine, Diesel cycle, Sabathe cycle, CAD

学習内容

講義の初回に詳細な学習内容とスケジュールを改めて提示するが，概要は以下の通り．授業時間外に，計算書作成，図面作成に多大な時間を要する．

第１回　授業全体の内容説明．燃料空気サイクルの計算法を解説（その１）．
第２回　燃料空気サイクルの計算法を解説（その２）．
第３回　第１回計算書（サイクル計算）提出，添削．
第４回　第１回計算書返却．ｐ－Ｖ線図，ｐ－θ線図，クランク回転トルク線図作成の説明．
第５回　第２回計算書（各種線図）提出，添削．
第６回　第２回計算書返却．ピストン，連接棒，連接棒キャップボルト，クランク軸に関する計算法を説明．
第７回　第３回計算書（部品）提出，添削．製図法講義．
第８回　第３回計算書返却．製図法講義．

ＣＡＤ実習は，講義と平行して４回行う．初回に具体的なスケジュールを提示する．

学習課題（予習・復習）

多数の課題を課すので，計画的かつ確実に全課題を提出することが重要である．理由無く提出期限に遅れた場合には，単位を認定しないので注意すること．

本設計では，各自のアイデアに基づいて設計する部分が多数ある．計算書作成時には計算の根拠を，図面作成時にはその構造の根拠を十分に説明出来るよう，事前準備を要す．

機械工学実験及び実習 I

Mechanical Engineering Laboratory I

学期 前期　開講時間 金 5, 6, 7　単位 1　対象 工学部機械工学科　年次 学部(学士課程): 3年次　選/必 必修　授業の方法 講義, 実験, 実習
授業の特徴 能動的要素を加えた授業, グループ学習の要素を加えた授業
担当教員 機械工学科各教員

授業の概要　本実験実習は機械工学の全ての分野に必要な知識を体得するものであり，専門教育分野の講義内容をより具体的に理解するために，実際に手を動かして作業することが重要である．これにより，将来の機械工学を担う学生の創造性を高め，ものづくりに強い意欲を持つ技術者を養成することを目的とする．

学習の目的
実験手法に習熟する。
データ処理や分析が身につく。
実験結果を考察し、結論を導く力が養われる。
文章作成する力が養成される．

学習の到達目標
実験手法に習熟する。
データ処理や分析が身につく。
実験結果を考察し、結論を導く力が養われる。
文章作成する力が養成される．

本学教育目標との関連　感性, 共感, モチベーション, 主体的学習力, 専門知識・技術, 課題探求力, 問題解決力, 批判的思考力, 情報受発信力, 討論・対話力, 指導力・協調性, 感じる力、考える力、コミュニケーション力を総合した力

受講要件
実験実習には危険を伴う場合があるので，学生教育研究災害傷害保険等には必ず加入すること．
また，実験に適切な服装で受講すること．

予め履修が望ましい科目　この授業は，専門教育科目中の必修科目をより具体的に理解するために行う実験実習である．したがって，ほとんど全ての専門教育科目と関係している．

発展科目　機械工学実験及び実習 II，機械工学実験及び実習 III，卒業研究

教科書　機械工学実験及び実習 I　手引書（三重大学工学部機械工学科編）

参考書　テーマ毎に手引書に記されているので，参考にすること．

成績評価方法と基準
全ての実験実習に出席し，課題レポートを提出することが単位取得の条件である．実験テーマの内容に応じて，当日レポートや後日レポートを課す（あるいは両方のレポートを課すこともある）ことによって評価する．なお，いずれのレポート形式の場合でも，1つでも課題未提出のテーマがあればそのテーマを不合格とし，機械工学実験及び実習 I の単位を認定しない．
評価は，各テーマ10点で採点し，全10テーマの総計100点満点で評価する．総計点数／10を四捨五入して最終成績とし，最終成績6以上を合格とする．

オフィスアワー　原則として金曜日の昼休みに各担当教員の教員室にて対応する．教員室番号等については手引書の記載を参照すると共に，授業中に案内される．

授業改善への工夫
・テーマ間で内容に重複がないように実験実習の内容を再編した．
・創成型教育実習室の創設により，パソコンを用いた実験実習が効果的に行えるようにした．

その他
機械工学実験及び実習 I では，専門教育の中でも基礎となる分野の実験及び実習を行う．そのため，専門知識が浅い状態でも理解できるように実験前の説明には十分な時間をかけるようにしている．
なお，卒業研究を履修するためには，本授業を修得する必要がある．

授業計画・学習の内容

キーワード
金属・半導体・絶縁体, 電気伝導率, 自由電子論, バンド理論, マティーセンの法則, 4端子法, 液体窒素
USB, 発光ダイオード
自由振動, 強制振動, 固有振動数, 共振, 共振曲線
硬さ試験, ブリネル硬さ, ロックウェル硬さ, ビッカース硬さ
熱電対, 平衡状態図
圧縮試験, 応力ひずみ曲線, 加工硬化, JIS規格
管内流, 摩擦損失, 層流, 乱流, 流量
比熱比, 定容比熱, 定圧比熱, 断熱変化, 等温変化
ハーゲン・ポアズイユの法則, 粘度
旋盤, ボール盤, フライス盤

Keywords
Metal, Semiconductor, Insulant, Electrical conductivity, Free-electron theory, band theory, Matthiessen's rule, Four-terminal sensing, Liquid nitrogen
USB, LED
Free vibration, Forced vibration, Natural frequency, Resonance, Response curve
Hardness test, Brinell hardness, Rockwell hardness, Vickers hardness
Thermocouple, Equilibrium diagram
Compression test, Stres-strain curve, Work hardening, JIS standard
Pipe flow, Friction loss, Laminar flow, Turbulent flow, Flowrate
Ratio of specific heat, Specific heat at constant volume, Specific heat at constant pressure, Adiabatic change, Isothermal change
Hagen-Poiseulle's Law, Viscosity
Lathe, Drilling machine, Milling machine

学習内容
班分けすることにより，以下の授業内容を全て教授する．括弧内は担当の研究分野を示す．
1回目から12回目までは, 以下の実験を各班に分かれておこなう。
各回は3コマ分の授業時間を使う。
Ｉ－１ 四端子法による金属・半導体の電気伝導度測定（量子物性工学研究室）
Ｉ－２ コンピュータによる機械制御（メカトロニクス研究室）
Ｉ－３ 強制調和励起を受ける１自由度振動系の応答（システム設計研究室）
Ｉ－４ 硬さ試験（生体システム工学研究室）
Ｉ－５ 熱電対の較正とその利用（材料機能設計研究室）
Ｉ－６ 長さ測定及び長さ測定器具の評価（集積加工システム研究室）
Ｉ－７ 管内流の摩擦損失と流量測定（エネルギー環境工学研究室）
Ｉ－８ 気体の比熱比の測定（エネルギーシステム設計研究室）
Ｉ－９ ポアズイユ流れと粘性係数の測定（流動現象学研究室）
Ｉ－１０ 機械工作実習 I・旋盤盤作業（実習工場）
Ｉ－１１ 機械工作実習 II・ボール盤作業（実習工場）
Ｉ－１２ 機械工作実習III・フライス盤作業（実習工場）
各テーマの内容に応じて課題を与える．内容に関しては，手引書の記載項目及び実験当日の指示による．

学習課題（予習・復習）　テーマによっては，事前調査課題が設けられている場合があるので，受講に先立ちテキストを熟読すること．

機械工学実験及び実習 II

Mechanical Engineering Laboratory II

学期 後期 開講時間 月 5, 6, 7, 8 単位 1 対象 工学部機械工学科 年次 学部(学士課程): 3年次 選/必 必修 授業の方法 講義, 実験, 実習
授業の特徴 能動的要素を加えた授業, グループ学習の要素を加えた授業
担当教員 機械工学科各教員

授業の概要　本実験実習は機械工学の全ての分野に必要な知識を体得するものであり，専門教育分野の講義内容をより具体的に理解するために，実際に手を動かして作業することが重要である．これにより，将来の機械工学を担う学生の創造性を高め，ものづくりに強い意欲を持つ技術者を養成することを目的とする．

学習の目的
実験手法に習熟する。
データ処理や分析が身につく。
実験結果を考察し、結論を導く力が養われる。
文章作成する力が養成される。

学習の到達目標
実験手法に習熟する。
データ処理や分析が身につく。
実験結果を考察し、結論を導く力が養われる。
文章作成する力が養成される。

本学教育目標との関連　感性, 共感, モチベーション, 主体的学習力, 専門知識・技術, 課題探求力, 問題解決力, 批判的思考力, 情報受発信力, 討論・対話力, 指導力・協調性, 感じる力、考える力、コミュニケーション力を総合した力

受講要件
実験実習には危険を伴う場合があるので，学生教育研究災害傷害保険等には必ず加入すること．
また，実験に適切な服装で受講すること．

予め履修が望ましい科目　この授業は，専門教育科目中の必修科目をより具体的に理解するために行う実験実習である．したがって，ほとんど全ての専門教育科目と関係している．

発展科目　機械工学実験及び実習III，卒業研究

教科書　機械工学実験及び実習 II　手引書（三重大学工学部機械工学科編）

参考書　テーマ毎に手引書に記されているので，参考にすること．

成績評価方法と基準
全ての実験実習に出席，課題レポートを提出することが単位取得の条件である．実験テーマの内容に応じて，当日レポートや後日レポートを課す（あるいは両方のレポートを課すこともある）ことによって評価する．なお，いずれのレポート形式の場合でも，1つでも課題未提出のテーマがあればそのテーマを不合格とし，機械工学実験及び実習 II の単位を認定しない．
評価は，各テーマ10点で採点し，全10テーマの総計100点満点で評価する．総計点数／10を四捨五入して最終成績とし，最終成績6以上を合格とする．

オフィスアワー　原則として月曜日の昼休みに各担当教員の教員室にて対応する．教員室番号等については手引書の記載を参照すると共に，授業中に案内される．

授業改善への工夫
・テーマ間で内容に重複がないように実験実習の内容を再編した．
・創成型教育実習室の創設により，パソコンを用いた実験実習を効果的に行うようにした．

その他
機械工学実験及び実習 II では，機械工学実験及び実習 I と同様に専門教育の中でも基礎となる分野の実験及び実習を行う．そのため，専門知識が浅い状態でも理解できるように実験前の説明には十分な時間をかけるようにしている．
なお，卒業研究を履修するためには，本授業を修得する必要がある．

授業計画・学習の内容

キーワード
強制振動, 振動制御, 共振, 減衰系, 連続体の振動,
画像処理, 力学的物理量
動吸振器, 最適設計
引張試験, ヤング率, ポアソン比, ひずみゲージ
顕微鏡組織, 鋼, 鋳鉄
切削方法, 加工精度, 切削条件, 切削動力計, 切削理論
抵抗係数, ピトー管, 圧力分布, 圧力係数, 粘性流, 剥離
ガソリン機関, オットーサイクル, OHV
乱流, 二次元自由噴流, 速度分布
旋盤, ボール盤, フライス盤

Keywords
Forced vibration, Vibration control, Resonance, Damped system, Vibration of
Continuum
Image processing, Physical quantity
Dynamic Vibration Absorber, Optimal Design
Tensile test, Young's modulus, Poisson's ratio, Strain gage
Microstructure, Steel, Cast iron
Machining method, Processing accuracy, Machining condition, Tool dynamometer, Machining theory
Drag coefficient, Pitot tube, Pressure distribution, Pressure coefficient, Viscous flow, Flow separation
Gasoline engine, Otto cycle, OHV
Turbulent flow, Two dimensional free jet, Velocity profile
Lathe, Drilling machine, Milling machine

学習内容
班分けすることにより，以下の授業内容を全て教授する．括弧内は担当の研究分野を示す．
1回目から12回目までは, 以下の実験を各班に分かれておこなう。
各回は3コマ分の授業時間を使う。
II－１ 共振法による振動解析と光散乱による粗さ評価（量子物性工学研究室）
II－２ 画像処理（画像中の物体の識別と計測）（メカトロニクス研究室）
II－３ 1自由度系の振動のアクティブ制御（システム設計研究室）
II－４ 材料の機械的性質（引張試験）（生体システム工学研究室）
II－５ 鋼の顕微鏡組織の観察（材料機能設計研究室）
II－６ 切削および切削抵抗（集積加工システム研究室）
II－７ 円柱の流体抵抗（エネルギー環境工学研究室）
II－８ エンジンの理論と実機構造（エネルギーシステム設計研究室）
II－９ 噴流の速度分布の測定（流動現象学研究室）
II－１０ 機械工作実習 I ・旋盤盤作業（実習工場）
II－１１ 機械工作実習 II ・ボール盤作業（実習工場）
II－１２ 機械工作実習III・フライス盤作業（実習工場）
各テーマの内容に応じて課題を与える．内容に関しては，手引書の記載項目及び実験当日の指示による．

学習課題（予習・復習）　テーマによっては，事前調査課題が設けられている場合があるので，受講に先立ちテキストを熟読すること．

機械工学実験及び実習III

Mechanical Engineering Laboratory III

学期 前期　開講時間 月 5, 6, 7　単位 1　対象 工学部機械工学科　年次 学部(学士課程): 4年次　選/必 必修　授業の方法 講義, 実験, 実習
授業の特徴 PBL
担当教員 機械工学科各教員

授業の概要　将来の機械工学を担う学生の創造性を高め，物作りに強い意欲をもつ技術者を養成するために，「ロボットアームの軌道計画」，「コンピュータ支援ものづくりシステム」，「風車の設計と性能評価」のうち，1テーマの実験及び実習を行う．各実験実習テーマとも数回の手順に従った実験，数回の自主性を重視した創成型実験およびプレゼンテーション時間を設け，具体的な問題解決を，自ら考え，実行でき，表現できる能力を養成する．

学習の目的　実験 => 問題点発見 => 再実験を繰り返すことにより，問題発見力，問題解決力を養成する．また，結果を報告するプレゼンテーション力も養成する．

学習の到達目標　実験 => 問題点発見 => 再実験を繰り返すことにより，問題発見力，問題解決力を養成する．また，結果を報告するプレゼンテーション力も養成する．

本学教育目標との関連　感性, モチベーション, 主体的学習力, 専門知識・技術, 課題探求力, 問題解決力, 情報受発信力, 討論・対話力, 指導力・協調性, 感じる力、考える力、コミュニケーション力を総合した力

受講要件
　実験実習には危険を伴う場合があるので，学生教育研究災害傷害保険等には必ず加入すること．
　実験実習に服装で受講すること．

予め履修が望ましい科目　本実験及び実習は，テーマ毎に機械工学に関するすべての知識を必要とする．さらに，今まで自分が習得した知識以外にも，新しい事柄を自ら調べ，習得することも必要である．

発展科目　卒業研究

教科書　実験，授業時に配布するプリント

成績評価方法と基準
　出席は単位を修得するための必須条件である．やむ終えない事情により欠席した場合は，補講または追課題を行う．
　評価は，実験，プレゼンテーション等を総合して行う．

オフィスアワー
　各テーマの代表連絡先を以下に示す．なお，実験・授業中に指定された場合はそちらに連絡すること．
・ロボットアームの軌道計画 池浦教員
・コンピュータ支援ものづくりシステム　川上教員
・風車の設計と性能評価　丸山教員

授業改善への工夫　学生の自主性を重んじ，議論の場を多く設けている．

その他　各実験実習テーマとも数回の手順に従った実験，数回の自主性を重視した創成型実験およびプレゼンテーション時間を設け，具体的な問題解決を，自ら考え，実行でき，表現できる能力を養成する．

授業計画・学習の内容

キーワード
ロボティクス, メカトロニクス, プログラミング,
CAD/CAM, モデリング, 切削加工,
風洞実験, 翼型特性, 風車設計

Keywords
Robotics, Mechatronics, Programming,
CAD/CAM, Modeling, Machining,
Wind tunnel test, Airfoil characteristics, Wind turbine design

学習内容
　以下のテーマの内，１テーマを実施する．グループ分けおよび具体的なスケジュールについては，開始に先立ち掲示にて案内する．各回は2.5コマ分の授業時間を15回に分けておこなう。
○ロボットアームの軌道計画
　シミュレータを用いてロボット手先位置と関節角度との関係を示す座標変換について学習する．使用するロボットは冗長自由度を有するので，軌道計画する上での問題点と逆にそれを有効に使用する方法を修得する．軌道計画したデータを実ロボットにて実行するための手法を学習する．積み木を移動する等の実作業のプログラミングと実行を行い，実行スピードを競い合う．また，どこを工夫したかをプレゼンテーションにて発表する．
○コンピュータ支援ものづくりシステム
　コンピュータ支援設計・加工(CAD/CAM)に関する実習，コンピュータを用いた情報収集およびプレゼンテーションを下記のように行う．①３次元CADソフトを利用した設計の実習，②NC加工シミュレーションを利用したNC加工法の実習，③インターネットを利用した情報収集の実習，④コンピュータを利用したプレゼンテーション，報告書の作成および電子メールによる提出．
○風車の設計と性能評価
　風車の構成要素である翼型の性能試験及び数値解析を行い，その結果を用いて各自の設定したコンセプトに応じた風車の簡易設計を行う．また，風 力発電をはじめとする再生可能エネルギーについて，研究開発の動向，世界各国での法整備及び導入状況，将来性等について調査，報告を行う．

学習課題（予習・復習）　テーマによっては，事前調査課題が設けられている場合があるので，受講に先立ちテキストを熟読すること．

応用電子論

Applied Theory of Electron

学期 前期　開講時間 水 3, 4　単位 2　対象 工学部機械工学科　年次 学部(学士課程): 3年次　選/必 選択　授業の方法 講義　授業の特徴 Moodle　他学部の学生の受講可　他学科の学生の受講可

担当教員 小竹　茂夫（工学研究科機械工学専攻）

授業の概要

工学において、実際の材料がもつ様々な性質を理解することは、大変重要である。物の性質（物性）がどのように決まっているのか、材料によってどのように違うかを理解することは、機械エンジニアが適切な設計を行う上でも、機械の性能を理解するうえでも必須の知識となる。

本講義では、様々な物の性質を取り上げ、量子力学を背景とした電子論や統計力学、熱力学、電磁気学を通して、それらの概要を講義する。基本的には式を追うだけの授業はせず、基本的な性質がどのような仕組みから発現するかの定性的な説明に心がけたい。

学習の目的　量子力学、電子論の理解が深まり、固体物理学を学ぶ基礎的能力が身に付く。

学習の到達目標

・結晶構造を理解できる。
・イオン結合、共有結合、金属結合など、物質の結合様式が理解できる。
・固体内部の電子構造として、自由電子モデルやフェルミ面が理解できる。
・結晶による波の回折である固体のバンド構造やX線回折が理解できる。
・半導体のバンド構造や真性半導体、不純物半導体が理解できる。
・金属や半導体の電気伝導度やホール効果が理解できる。
・固体の界面や表面の物性である、ショットキー接合やp-n接合が理解できる。
・格子振動とフォノンの振る舞いが理解できる。
・フォノンや電子のエネルギーの温度変化から、比熱が理解できる。
・黒体輻射の理論が理解できる。

本学教育目標との関連　感性, 主体的学習力, 幅広い教養, 専門知識・技術, 論理的思考力, 課題探求力, 問題解決力, 情報受発信力, 感じる力、考える力、コミュニケーション力を総合した力

予め履修が望ましい科目　この授業は「量子力学」の知識の上に実際の物質の性質を議論し、固体物理の分野に発展させる。

発展科目　学部では，「応用量子論」で，大学院では「固体物理特論」，「固体物理演習」，「極限物性特論」，「量子応用特論」，「固体熱力学演習」としてさらに詳しく学ぶ。

教科書　「固体物性入門　例題・演習と詳しい解答で理解する」（沼居貴陽著、森北出版）

参考書

数多くの固体物理関連の教科書があるが、入門書としては
「材料科学３」（C.R.バレット他著、培風館、絶版？）がよい。
また、大学院まで考えるなら
「固体物理学入門」（キッテル著、丸善）は必携の本である。

成績評価方法と基準　レポート：p点（15点）、Moodle小テスト：q点（10点），期末試験：r点（75点）のp+q+rの点を総合的に評価する。60点以上を合格とする。

オフィスアワー　毎週月曜日12：20〜14：30に機械棟2階小竹教員室にて対応。電子メールによる質問など歓迎

授業改善への工夫

Moodelにおいて受講後，小テストをおこなう。
小テストでは正誤問題を解くことで物性論の知識の定着を行う。
レジュメを毎回の授業で配る。
内容が豊富で難しいため，個々の物性論の話を次学期の「応用量子論」に移すこととした。

その他

・講義の連絡はMoodleを通じて連絡しますので，登録を御願いします。
・レジュメは，Moodel内にpdfの形で置いてあります。なくした人は取って行ってください。

授業計画・学習の内容

キーワード

結晶構造、物質の結合、自由電子モデル、固体のバンド構造、X線回折、
真性半導体、不純物半導体、電気伝導度、フォノン、固体の比熱

Keywords　crystal structure, binding energy, free-electron theory, band structure, X-ray diffraction, intrinsic semiconductor, doped semiconductor, electric conductivity, phonon, specific heat

学習内容

第１回 結晶の構造
第２回 原子結合
第３回 X線回折（その１）
第４回 X線回折（その２）
第５回 自由電子論
第６回 エネルギーバンド（その１）
第７回 エネルギーバンド（その２）
第８回 金属の電気伝導
第９回 半導体（その１）
第１０回 半導体（その２）
第１１回 固体の比熱（その１）
第１２回 固体の比熱（その２）
第１３回 熱物性
第１４回 黒体輻射
第１５回 まとめ
第１６回 定期試験

学習課題（予習・復習）　教科書の演習問題を自力で解けるよう、復習をしてみてください。

応用量子論

Applied Quantum Theory

学期 後期 開講時間 木 1, 2 単位 2 年次 学部(学士課程): 3年次 選/必 選択 授業の方法 講義 授業の特徴 Moodle
他学部の学生の受講可 他学科の学生の受講可
担当教員 小竹　茂夫（工学部）

授業の概要
工学において、実際の材料がもつ様々な性質や量子力学的な考え方を理解することは、大変重要である。物の性質（物性）がどのように決まっているのか、材料によってどのように違うか，量子情報は従来の情報理論とはどう違うか，を理解することは、機械エンジニアが適切な設計を行う上でも、機械の性能を理解するうえでも必須の知識となる。
本講義では、前期の「応用電子論」に引き続き，様々な物の性質を取り上げ、量子力学を背景とした電子論や統計力学、熱力学、電磁気学を通して、それらの概要を講義する。
さらに量子力学を応用した情報理論（量子情報）の基礎的な考え方を紹介し，量子コンピューターの人工知能や現在制御理論への応用についても講義する．基本的には式を追うだけの授業はせず、基本的な性質がどのような仕組みから発現するかの定性的な説明に心がけたい。

学習の目的　量子力学、電子論，量子情報の理解が深まり、固体物理学や制御理論を学ぶ基礎的能力が身に付く。

学習の到達目標
・固体の光学的性質が理解できる。
・レーザーやLED・量子井戸の構造が理解できる。
・固体の誘電体的性質が理解できる。
・固体の磁気的性質や磁性体種類が理解できる。
・超伝導の原理や性質が理解できる。
・結晶の不完全性を生む格子欠陥、転位を理解できる。
・量子情報の基礎的な考え方が理解できる。
・量子コンピューターの仕組みが理解できる．
・量子アルゴリズムの考え方が理解できる。
・量子情報を応用した制御理論や人工知能の可能性を理解できる。

本学教育目標との関連　感性, 主体的学習力, 幅広い教養, 専門知識・技術, 論理的思考力, 課題探求力, 問題解決力, 情報受発信力, 感じる力、考える力、コミュニケーション力を総合した力

予め履修が望ましい科目　この授業は「応用電子論」の続きの授業である。

発展科目　大学院では「固体物理特論」，「固体物理演習」，「極限物性特論」，「量子応用特論」，「固体熱力学演習」としてさらに詳しく学ぶ。

教科書　「固体物性入門　例題・演習と詳しい解答で理解する」（沼居貴陽著、森北出版）

参考書
数多くの固体物理関連の教科書があるが、入門書としては
「材料科学３」（C.R.バレット他著、培風館、絶版？）がよい。
また、大学院まで考えるなら
「固体物理学入門」（キッテル著、丸善）は必携の本である。
また量子情報については，
「量子コンピューター入門」（宮野健次郎，古澤明著，日本評論社）をお勧めする．

成績評価方法と基準　レポート：p点（15点）、Moodle小テスト：q点（10点），期末試験：r点（75点）のp+q+rの点を総合的に評価する。60点以上を合格とする。

オフィスアワー　毎週月曜日12：20〜14：30に機械棟2階小竹教員室にて対応。電子メールによる質問など歓迎

授業改善への工夫
Moodelにおいて受講後，小テストをおこなう。
小テストでは正誤問題を解くことで物性論の知識の定着を行う。
レジュメを毎回の授業で配る。

その他
・講義の連絡はMoodleを通じて連絡しますので，登録を御願いします。
・レジュメは，Moodel内にpdfの形で置いてあります。なくした人は取って行ってください。

授業計画・学習の内容

キーワード　固体の光学的性質、光学半導体、レーザー、誘電体的性質、固体の磁気的性質、超伝導，格子欠陥、転位、表面，粒界，量子情報，量子コンピューター，量子アルゴリズム，人工知能，現代制御理論

Keywords　optical property, optical semiconductor, laser, dielectric property, magnetic property, super conductivity, atomic defect, dislocation, surface, interface, quantum information, quantum computer, quantum algorithm, artificial intelligence, modern control theory

学習内容
第１回 半導体の光物性
第２回 レーザー
第３回 金属・誘電体の光物性
第４回 誘電体
第５回 磁気物性（その１）
第６回 磁気物性（その２）
第７回 超伝導（その１）
第８回 超伝導（その２）
第９回 格子欠陥と転位と表面と粒界
第１０回 量子力学と古典力学
第１１回 量子計算と古典計算
第１２回 量子ビットと量子ゲート
第１３回 量子アルゴリズム
第１４回 量子情報の現代制御理論への応用
第１５回 量子情報の人工知能への応用
第１６回 定期試験

学習課題（予習・復習）　教科書の演習問題を自力で解けるよう、復習をしてみてください。

システム制御工学

System Control Engineering

学期 後期 開講時間 火 5, 6 単位 2 対象 工学部機械工学科 年次 学部(学士課程): 3年次 選/必 選択 授業の方法 講義
担当教員 矢野 賢一(工学研究科機械工学専攻)

授業の概要

現代制御理論の考え方に基づき、システムを分類し、動的システムとしての数学モデルとして、状態方程式を取り上げ、「制御工学」で学習した伝達関数との関連について学ぶ。この状態方程式による表現は一意的でなく、状態変数の取り方により種々の表現が可能である。次に、制御系を設計する上で重要な可制御性と可観測性の概念を示し、正準分解によるシステムの構造と性質について学ぶ。最後に、「制御工学」で学習した古典制御に対して、線形連続時間系の多変数制御理論としての状態空間法を用いた状態フィードバック制御について学習する。古典制御理論では多入力多出力系への適応が困難であり、制御系設計が直感的であった。これに対し、状態方程式に基づく現代制御理論により数学的に一般論を展開でき、設計された制御器の制御性能や適用限界が明確になる。このような状態フィードバック制御には状態が必要である。しかし、一般には状態がすべて直接計測できるとは限らない。状態が計測できない場合、システムに与える入力とシステムから得られる出力を用いて状態を推定する手法についても学習する。

また、講義だけでなく、制御系CADとしてMATLABを用いた演習も行う。

学習の目的

システムを状態空間で表現し、伝達関数行列やシステムの応答を求めることや、安定判別ができる。
極配置や最適レギュレータを用いて状態フィードバック制御系の設計を行うことができる。

学習の到達目標　機械システムなどのシステムの線形近似モデルを状態空間で表現し、そのシステムを制御するための状態フィードバック制御装置を設計することができる。

本学教育目標との関連　幅広い教養, 専門知識・技術, 論理的思考力, 問題解決力

予め履修が望ましい科目

この授業の基礎としては、「基礎線形代数学」、「工業数学III」の微分方程式、「工業数学IV」のラプラス変換などの基礎数学があり、これらの知識を直接利用して授業を進めるので、これらの習得は必要不可欠である。
また、「制御工学および演習」で学習した伝達関数を扱ったり、古典制御との対比を行うので、それらを習得している必要がある。

教科書

シリーズ知能機械工学③
現代制御（山田ら、共立出版）

成績評価方法と基準

出席は必要条件であり、８割以上出席した者に対して単位を与える。
評価は、宿題・レポート（30点）、定期試験（70点）の総計100点で行い、60点以上を合格とし，総計点数／10を四捨五入して最終成績とする。

オフィスアワー　電子メールによる受け付け可。

授業改善への工夫

講義だけでなく計算機を用いた制御系CAD演習を行う。
各章毎に演習問題も行う。

授業計画・学習の内容

キーワード　線形制御理論，現代制御論，状態方程式，安定理論，最適レギュレータ，MATLAB & Simulink

Keywords　Linear Control Theory, Modern Control Theory, State-Space Equation, Stability, Optimal Regulator, MATLAB & Simulink

学習内容

授業内容：
第１回　自動制御概論
第２回　１．状態空間法
　　状態方程式（状態変数、線形時不変モデル）
　　状態方程式の解（固有値、状態遷移行列、インパルス応答行列）
第３回　　状態方程式と伝達関数（伝達関数行列）
第４回　　状態方程式と伝達関数（実現、同伴形）
第５回　　システムの結合（状態方程式表現での直列結合、並列結合、フィードバック結合）
第６回　２．システムの座標変換（相似変換、モード分解）
第７回　３．システムの構造的性質
　　可制御性と可観測性（可制御行列/可観測行列、可制御正準形/可観測正準形）
第８回　　システムの構造（極・零相殺と可制御性・可観測性、正準分解）
第９回　４．状態方程式に基づく制御系設計
　　安定性（リアプノフの安定性、安定判別）、状態フィードバック
第10回　　極配置法、最適レギュレータ（リッカチ方程式）
第11回　５．状態観測と制御
　　オブザーバ、オブザーバに基づく制御
第12回　６．様々な制御系設計法
第13回　MATLABとSIMULINK演習
第14回　MATLABとSIMULINK演習
第15回　MATLABとSIMULINK演習
第16回　定期試験

学習課題（予習・復習）　各章毎に演習問題を行う。

振動工学

Mechanical Vibrations

学期 後期　開講時間 火 3, 4　単位 2　対象 工学部機械工学科　年次 学部(学士課程): 3年次　選/必 選択　授業の方法 講義
他学部の学生の受講可　他学科の学生の受講可
担当教員 水谷　一樹(機械工学科非常勤講師)

授業の概要　「機械力学及び演習」で学習した機械振動の基本知識を実際の機械装置の振動現象の解明に役立てるために、多自由系、連続体、回転体、非線形振動系のモデル化及び振動解析の手法を学ぶ。この授業により、機械装置や構造物の動的設計で必要になる種々の動力学系の振動について体系的に学習できる。授業では数式が多く出てくるが、実際の現象との関係をできるだけ多く例示することにより理解し易いように配慮する。この授業の時間割には演習の時間を設けてないが、各自が積極的に宿題レポートの問題および教科書の章末問題を解くことにより、講義の内容についての理解を深め、応用力を養ってほしい。

学習の目的　機械装置や構造物で発生する種々の振動現象について体系的に学び、機械機器の動的設計で必要になる種々の振動問題について、力学的、数学的な解析ができる能力を身につけることができる。

学習の到達目標　本講義で到達できるレベルは、例えばFE試験のDYNAMICS分野のForce, Mass & Acceleration、Vibrations、選択問題のDynamic Systemsの問題が解けるレベルである。

本学教育目標との関連　主体的学習力, 専門知識・技術, 論理的思考力, 問題解決力

受講要件　3年次前期までに開講されている「物理学入門演習」、「数学科目」、「力学Ⅰ」、「力学Ⅱ及び演習」、「材料力学及び演習」及び「機械力学及び演習」が履修済みであること(単位は未取得でもよい)。特に、「機械力学及び演習」はシラバス記載の出席条件を満たして履修済みであることが必要条件になる。

予め履修が望ましい科目　この授業の基礎については各回の「必要な基礎知識」に示してある。主な基礎知識は、「力学Ⅰ」のニュートンの第２法則、高校で習った三角関数、「数学基礎」のベクトルと行列、「工業数学Ⅲ」の常微分方程式、「工業数学Ⅱ及び演習」の複素数、「材料力学及び演習」のはりの曲げと棒のねじりなどである。

発展科目
この授業自体が応用科目なので、この授業の発展・応用科目を挙げるのはむつかしいが、卒業後に機械装置や構造物の動的設計を行う時に、この授業の内容がその基礎知識となる。
各種の機械・機器の開発や設計において、振動・騒音の低減は非常に重要な課題になるので、機械・機器の開発や設計部門を目指している学生にとっては選択すべき科目の一つである。

教科書
昨年度後期の「機械力学及び演習」の教科書をそのまま使う。
JSMEテキストシリーズ　振動学　（日本機械学会編　丸善）
DRILL for Mechanical Engineering Volume 1（三重大学工学部機械工学科編、三重大学出版会）

参考書　振動工学（藤田勝久、森北出版）、わかりやすい機械力学（小寺忠・新谷真功、森北出版）など、書名に「機械力学」、「振動工学」が含まれている本（三重大学附属図書館に多数あり）

成績評価方法と基準
出席は必要条件であり、８割以上出席した者が成績評価の対象になる。
評価は、基本的には期末試験の成績で行い、演習や宿題レポートを実施した場合にはその評価を期末試験の成績に加味したものを総合成績点数（100点満点）とする。総合成績点数／10を最終成績とし、最終成績６以上を合格とする。

オフィスアワー　担当教員は非常勤なので、主に授業時間終了後に教室で対応する。授業時以外での質問は電子メールで対応する。

授業改善への工夫　予習、復習の参考のために、シラバスに毎回の授業の内容だけではなくその日の授業で必要な基礎知識を示している。さらに、学生が主体的に学習するために、科学技術振興事業団が提供している自習用Ｗｅｂ学習システムの中で機械振動に関係が深いサイトを紹介して、授業時間以外にも自習ができるようにしている。

授業計画・学習の内容

キーワード
運動の法則、自由振動、強制振動、振動解析法
動吸振器、1自由度振動系、2自由度振動系、多自由度振動系、連続体の振動、回転体の振動、非線形振動

Keywords　Newton's law of motion, free vibration, forced vibration, vibration analysis, vibration of 1, 2 and multiple DOF systems, dynamic damper, vibration of continuous system, vibration of rotor, nonlinear vibration

学習内容
第１回　機械力学の復習に関する演習１（1自由度系の自由振動、強制振動、振動伝達と防振）
第２回　機械力学の復習に関する演習２（２自由度系の振動）
第３回、第４回　機械力学の復習（動吸振器の考え方）
第５回　減衰のある動吸振器の設計、動吸振器の実例紹介
第６回　回転体の振動(回転軸のふれ回り、自由振動と固有振動数)
第７回　回転体の振動(回転軸のねじり振動、回転軸系の振動のまとめ)
第８回　連続体の振動(弦の横振動、棒の縦振動およびねじり振動の波動方程式
第９回　連続体の振動(弦の横振動の運動方程式の解法)
第10回　連続体の振動(棒の縦振動およびねじり振動の運動方程式の解法)
第11回、第12回　連続体の振動(はりのたわみ振動)
第13回　非線形振動(非線形自由振動)
第14回　非線形振動(非線形強制振動)
第15回　振動制御
第16回　定期試験

学習課題（予習・復習）
各回の注意事項及び必要な基礎知識を以下に示す。予習・復習の参考にすること。
第１回　「機械力学及び演習」で学習した1自由度振動系について演習を行う。必ず教科書を持参すること。
第２回　2自由度振動系についての演習について演習を行う。
第３回、第４回、第５回　連立非同次常微分方程式の解法、動吸振器
第６回　連立微分方程式の解法
第７回　ねじり振動の運動方程式の導出
第８回　偏微分、ベクトルの分解、弾性体力学の基礎
第９回　偏微分方程式、変数分離法、三角関数の和差積、フーリエ級数、フーリエ係数
第10回　偏微分方程式、弾性体力学の基礎
第11回、第12回　はりのせん断力、曲げモーメント、偏微分、変数分離法
第13回　変数分離法、三角関数、フーリエ級数、指数関数、双曲線関数
第15回　動吸振器、自動制御の基礎知識

連続体力学

Continuum Mechanics

学期 前期 開講時間 水 1, 2 単位 2 対象 工学部機械工学科 年次 学部(学士課程): 3年次 選/必 選択 授業の方法 講義
他学部の学生の受講可 他学科の学生の受講可
担当教員 稲葉 忠司（工学研究科機械工学専攻）

授業の概要 2年生前期において学習する「材料力学および演習」では，機械および構造物を設計する際に必須となる基礎知識について学んだ．そこでは，応用的にできるだけ簡単でしかも便利な結論を導くために，問題の一般化よりはむしろ個々の場合に限って問題を簡単にするための前提を用いた，近似的な考え方が基本となっていた．本講義では，「材料力学および演習」を習得した学生に対し，機械や構造物の強度設計に必要な「変形および応力解析」の中で，材料力学の知識だけでは解決できない問題を一般的・理論的に取り扱うための方法について学習する．

学習の目的 機械や構造物の強度設計に必要な「変形および応力解析」の中で，材料力学の知識だけでは解決できない問題を一般的・理論的に取り扱うための方法について学び，理解できるようになることを目的とする．

学習の到達目標 応力およびひずみの物理的意味・性質について知り，例えば「2次元応力状態における材料の破損を延性材料と脆性材料の違いを考慮して説明できる」ようになることを目標とする．

本学教育目標との関連 モチベーション, 専門知識・技術, 論理的思考力

受講要件 特になし．

予め履修が望ましい科目 この授業に先立って，「材料力学および演習」で学ぶ機械および構造物の強度設計に対する考え方を習熟しておく必要がある．

発展科目 この授業の発展・応用として3年生後期に開講される「計算機援用工学」がある．

参考書
弾塑性力学の基礎（吉田総仁著，共立出版）
Theory of Elasticity（Timoshenko and Goodier著，McGRAW-HILL INTERNATIONAL EDITIONS）

成績評価方法と基準 評価は，課題レポート（20点満点），定期試験（80点満点）の総計100点で行い，総計点数／10を四捨五入して最終成績とし，最終成績6以上を合格とする．

オフィスアワー 水曜日18:00〜19:00に，機械棟4階稲葉教員室にて対応．電子メールによる受け付け可．

授業改善への工夫 毎回の授業において，今回の授業の要点についてしっかりと説明し，板書しておく．また，演習問題を多く取り入れ，基本事項（応力，ひずみ，および弾性体における応力ーひずみ関係）の習熟に努める．なお，この学習目標の達成度は講義中に数回与える課題レポートによって確認し，学生の理解が不足している項目については以後の講義において復習する機会を設ける．

授業計画・学習の内容

キーワード 弾性，応力，ひずみ，構成方程式，組合せ応力

Keywords Elasticity, Stress, Strain, Constitutive equation, Combined stress

学習内容
第1回 イントロダクション
第2回 応力および応力成分 I （応力の定義）
第3回 応力および応力成分 II （コーシーの関係，せん断応力の対称性）
第4回 ひずみおよびひずみ成分
第5回 バイオメカニクスにおけるひずみ解析の応用
第6回 弾性体の応力ーひずみ関係 I （一般化されたフックの法則）
第7回 弾性体の応力ーひずみ関係 II （体積ひずみ，弾性定数間の関係）
第8回 二次元応力状態（平面応力および平面ひずみ）
第9回 一点における応力の表示
第10回 主応力およびモールの応力円
第11回 一点におけるひずみの表示
第12回 ひずみの計測および応力解析の実際
第13回 釣り合い方程式
第14回 適合方程式
第15回 まとめ
第16回 定期試験

計算機援用工学

Computer Aided Engineering

学期 後期 開講時間 金 1, 2 単位 2 対象 工学部機械工学科 年次 学部(学士課程): 3年次 選/必 選択 授業の方法 講義, 実習
他学部の学生の受講可 他学科の学生の受講可
担当教員 稲葉 忠司（工学研究科機械工学専攻）

授業の概要 物体に荷重が加われば，応力が生じる．設計の基礎となる強度計算において，まず第一に行われるのは，この応力を求めることである．応力を求める従来の手法は，材料力学がその中心であった．材料力学は，その対象とする物体が，弾性状態であるか塑性状態であるかなどによって，その基礎を弾性論や塑性論においている．しかし，従来の方法で解が得られるのは，はりや柱の応力，無限板に円孔がある場合の応力分布など，ごく限られた問題に対してだけであり，複雑な形状のものに対しては，形状から応力の生じそうな部分を経験的，実験的に求め，その部分の応力集中率を何とか知るのにとどまっていた．これに応えて現れたのが，有限要素法である．有限要素法は数値解析の一種であり，原理的にはどのような形状のものでも扱えること，3次元解析，弾塑性解析などが容易であることなど，多くの魅力ある特色をもち，工学分野で欠くことのできない手法となっている．本講義では，弾性問題を対象とした有限要素法の基礎を学習するとともに，汎用有限要素ソフトウェアを用いた応力解析実習を通じて，計算機を援用した強度設計について体得することを目的とする．

学習の目的 弾性問題を対象とした有限要素法の基礎理論を学ぶとともに，汎用有限要素ソフトウェアを用いた応力解析実習を行うことにより，計算機を援用した強度設計ができるようになることを目的とする．

学習の到達目標 弾性問題を対象とした有限要素法の基礎理論を知り，この数値解析法がどのように応力やひずみを解いているのかについて説明できるようになるとともに，日本機械学会が提供する有限要素ソフトウェアを用いて，例えば，円穴や切欠を有する平板の応力およびひずみ分布を算出できるようになることを到達目標とする．

本学教育目標との関連 モチベーション, 専門知識・技術, 論理的思考力, 問題解決力

受講要件 特になし．

予め履修が望ましい科目 この授業に先立って，「材料力学および演習」および「連続体力学」で学ぶ機械および構造物の強度設計に対する考え方を習熟しておく必要がある．

発展科目 特になし．

参考書 O.C.ツィエンキーヴィッツ著，吉識・山田 監訳，マトリックス有限要素法，培風館，1984．

成績評価方法と基準 評価は，有限要素実習課題を含む数回の課題レポートの総計100点で行い，総計点数／10を四捨五入して最終成績とし，最終成績6以上を合格とする．

オフィスアワー 水曜日18:00〜19:00に，機械棟4階稲葉教員室にて対応．電子メールによる受け付け可．

授業改善への工夫 毎回の授業において，今回の授業の要点についてしっかりと説明し，板書しておく．また，有限要素法の解析実習については，TA（ティーチングアシスタント）の協力の下で，マンツーマン的なきめ細やかな指導を行う．この実習を通じて，理論を理解するだけにとどまらず，有限要素法を実践的な学問として体得することを目指す．なお，この学習目標の達成度は，プリプロセッシングからポストプロセッシングまでの一連の強度解析を学生各自が独力で行う実習課題によって確認する．

授業計画・学習の内容

キーワード 弾性，応力，ひずみ，構成方程式，数値解析，有限要素法

Keywords Elasticity，Stress，Strain，Constitutive equation，Numerical analysis，Finite element method

学習内容

第1回 イントロダクション
第2回 ブラックボックスとしての有限要素法
第3回 有限要素プログラムの説明
第4回 有限要素解析実習 I （はりの曲げ応力およびたわみ）
第5回 有限要素解析実習 II （円孔を有する板の応力解析）
第6回 有限要素解析実習III
第7回 実験的手法による応力解析結果と数値解析結果の比較
第8回 有限要素法の基礎理論 I （変位関数）
第9回 有限要素法の基礎理論 II （ひずみ－変位マトリクス）
第10回 有限要素法の基礎理論III（応力－ひずみマトリクス）
第11回 有限要素法の基礎理論IV（仮想仕事の原理と剛性マトリクス）
第12回 有限要素法の基礎理論 V （要素全体の剛性マトリクスとその解法）
第13回 計算バイオメカニクス（心機能評価数値シミュレータの開発）
第14回 企業における計算機援用工学の応用（非常勤講師による特別講義）
第15回 有限要素解析実習IV

機能加工システム

Deformation Processing System

学期 後期 開講時間 水 3, 4 単位 2 対象 工学部機械工学科 年次 学部(学士課程): 3年次 選/必 選択 授業の方法 講義
担当教員 牧清二郎（工学研究科機械工学専攻）

授業の概要 工業的ものづくりに対する高機能化（多様化）・高精度化・高能率化・省人化の要求に応えるため，塑性変形を利用した塑性加工の技術分野において，どのような改良や開発が行われてきたかを知り，実用加工システムの基本要素や設備について理解を深める．

学習の目的 材料、特に、金属の塑性についての知識が得られ、塑性力学が理解できるようになる．また、塑性加工についての基本的知識が身に付くことで、具体的な材料の変形加工の問題に対し、適当な加工法の提案ができるようになる．

学習の到達目標 本講義で到達できるレベルとして，例えば，FE試験のINDUSTRIAL分野におけるManufactureing Processes, またMECHANICAL分野におけるMaterial Behavior/Processing の問題が解けるレベルが挙げられる．

本学教育目標との関連 主体的学習力, 専門知識・技術, 論理的思考力, 問題解決力, 討論・対話力, 感じる力、考える力、コミュニケーション力を総合した力

受講要件 機械加工学を受講済みであることが望ましい．

予め履修が望ましい科目 機械加工学，機械材料，材料力学

発展科目 生産システム工学

教科書 適当な教科書を現在調査中．適当な教科書がなければプリントを配布する．

参考書 「新編塑性加工学」（養賢堂）

成績評価方法と基準 評価は，期末試験（100点）で行い，得点/10の小数点以下を四捨五入して6以上を合格とする．ただし，授業出席率70%以上を期末試験受験の有資格とする．

オフィスアワー 後期火曜日・木曜日昼休みに，機械創成棟３階牧教員室にて対応．電子メールによる受付も可．

授業改善への工夫 毎回の授業の初めに，前回までの内容や課題レポートの解答を簡潔に示し，理解の確認を行い，授業への導入が容易になるように努める．

授業計画・学習の内容

キーワード
加工法，弾性と塑性，材料の強度と許容応力，生産・管理システム，設計法
塑性加工，引張り・圧縮・せん断応力とひずみ，真応力と真ひずみ，多軸応力，降伏条件式，塑性構成式，鍛造法，工業材料の性質と機能，材料試験法，応力解析，組合せ応力，トライボロジー，破壊，加工機械，工作機械，CAD/CAM/CAE
機能加工システム，加工と材料の力学，構造要素と運動要素，工作機械

Keywords function creative processing, plastic working, theory of plasticity

学習内容

第１回　機能加工としての塑性加工の概説
第２－７回　材料の塑性と塑性力学
第８・９回　圧延加工
第10回　押出し加工
第11回　引抜き加工
第12・13回　鍛造加工
第14回　転造加工
第15回　高機能加工システムへの新技術展開
第16回　定期試験

学習課題（予習・復習） 授業の内容を予めチェックし，既習の専門授業科目（機械材料，材料力学，機械加工学）の関連箇所の再認識も効果的な理解を助ける．また授業内容の理解確認のために課すレポート課題の具体的内容については講義時に説明する．

精密工学

Precision Engineering

学期 後期　開講時間 金 7, 8　単位 2　年次 学部(学士課程): 3年次　選/必 選択　授業の方法 講義
担当教員 高橋　裕(工学研究科機械工学専攻)

授業の概要

機械工作法について機械科の学生に聞いても、的確に答えることができる者は少ない。しかし、加工は実学であり、種々の方法が考案されており、それなしでは成立しえない製品も多々あることは知っておくべきである。

すでに加工法の概略については学習しているはずであるが、除去加工法に焦点をあててさらに深い説明を加えるとともに、精密加工にについて言及する。

学習の目的　使用頻度が少ない加工法においても、それでした達成できない方法が多々あり、実生産で用いられれている実例をイメージすることができる。

学習の到達目標　切削加工から始め、研削・研磨といった昔から使われてきた砥粒による精密加工について述べ、精密旋盤などによる最先端の加工法と工作機械の設計指針を学習する。また、特殊加工についても学ぶ。これにより、これまで漠然としか理解していなかった除去加工に対して明確なイメージが描けるようになり、適切な工作法が選択できるようになる。

本学教育目標との関連　幅広い教養, 専門知識・技術, 問題解決力, 批判的思考力

受講要件　特になし

予め履修が望ましい科目　機械加工学, 金属材料学, 機能加工システム

発展科目　特になし

教科書　加工学I - 除去加工　(機械学会編)　丸善

参考書　特になし

成績評価方法と基準　期末試験100%

オフィスアワー
開講曜日にあわせて
毎週金曜日13:00〜14:00 合同棟2104室

授業改善への工夫　プロジェクターを用いて教科書の譜面を表示して、視覚的に分かりやすい授業を行なう。また、実際の現場から取材した図や写真なども見せることで、臨場感を持たせる。機械加工全般においても認識が不十分な向きが見られるため、これらの復習や補足にも時間を割く。

授業計画・学習の内容

キーワード　除去加工、工作機械、切削、研削、研磨、砥粒加工、加工面の品質

Keywords　material removal, machine tool, cutting, grinding, lapping and polising, abrasive processing, surface characteristics and quality

学習内容
第1回〜第2回　除去加工とは
工作法の分類, 工作機械の分類、
第3回〜第7回　切削理論
切削応力、切削温度、工具の種類、工具の磨耗・損傷
第8回〜第11回　工作機械
母性原理、設計指針、軸受と案内系
第12回〜第14回　研削加工
砥粒加工、砥石の構造、各種加工法
第15回　surface integrity
加工面の形態と品質
第16回 定期試験

学習課題（予習・復習）　予習は必要ないので、復習に力を入れること。特に、今まで見たことも聞いたこともないような加工法が実際には行なわれていることを説明するため、教科書すら読まないのは問題外であり、授業に出席して聞いてから教科書をしっかり読んで復習する。

流体機械システム工学

Fluid Machinery System Engineering

学期 前期　開講時間 月 8, 9, 10　単位 2　対象 工学部機械工学科　年次 学部(学士課程): 3年次　選/必 選択　授業の方法 講義
担当教員 鎌田 泰成(工学研究科機械工学専攻)，山口　一，小笠原　宏（各 機械工学科非常勤講師）

授業の概要　流体を取り扱う機械，流体力を利用する機械や運動に関する基礎理論及び応用について講義する．本講義においては，とくに数学に基づく流体力学の基礎から，実際の複雑な流れまでを取り扱い分かり易く講述する．また，流体機械及び流体現象の具体的な例として，プロペラ推進，ロケット推進について，著名な先生方を招いて講義していただき，実際の流体機械の役割について理解を深める．

学習の目的　種々の流体機械の仕組みを理解し，流体力学の基礎的な知識を流体機械の設計においてどのように活用するのかを理解できるようになる。流体機械の設計における基本的な概念を取得する。

学習の到達目標　本講義で到達できるレベルは，例えばFE試験のFLUID MECHANICS分野におけるFluid Dynamics, Hydraulic Machines, Open Channel Flowの問題が解けるレベルがあげられる．

受講要件　とくになし

予め履修が望ましい科目　この授業の基礎として「流体力学及び演習」がある．また，理想流体の取り扱いの際には「工業数学 I 及び演習」のストークスの定理や「工業数学 II 及び演習」の複素数を用い，「工業数学III」で学ぶ常微分方程式，偏微分方程式等に関しては流体力学的な解釈を与える．

発展科目　この講義に関連する科目として「輸送現象論及び演習」，「環境流動学」がある．

教科書　流れ工学（社河内敏彦他３名，養賢堂），流体力学－基礎と応用－（社河内敏彦他３名，養賢堂），DRILL for Mechanical Engineering Volume 2（三重大学工学部機械工学科編，三重大学出版会）．

参考書　流体工学（古屋善正他２名著，朝倉書店），流体力学（伊藤英覚他１名著，丸善）

成績評価方法と基準
７割以上出席した者に対して単位を与える．
評価は，宿題レポートを全て提出することを条件とし，100点満点で定期試験を行い，60点以上を合格とする．

オフィスアワー
毎週火曜日５時限，場所機械工学科棟４階前田教員室・鎌田教員室にて対応．
電子メールによる受け付け可

授業改善への工夫　スライドを用いて，視覚的に様々な流れを把握してから，理論的な話題に入ることにより，理解を容易にした．

その他　特別講義の日時は、後日、機械工学科棟２階の掲示板に掲示するので注意して見ておくこと．

授業計画・学習の内容

キーワード
質量と運動量の保存，エネルギー保存則（ベルヌーイの定理）
翼，流体機械，各種流れの抵抗，相似則，船舶海洋機器システム，航空宇宙推進システム，ロケット

Keywords　Conservation of mass and momentum, Conservation of energy(Bernoulli's theorem), Wing, Fluid machinery, Fluid drag, Law of similarity, Ship equipment, Aircraft, Spacecraft propulsion system, •Rocket

学習内容
第1回 流体機械の種類
第2回 容積型機械
第3回 ターボ機械
第4回 ターボ機械
第5回 油圧機械
第6回 水車
第7回 風車
第8回 風車
第9回 航空機
第10回 航空機
第11回 車両周囲の流れ
第12, 13回　プロペラ推進について（東京大学　山口一教授）　6時限
第14, 15回　ロケット推進について（三菱重工業　小笠原宏先生）　6時限
第16回 定期試験

学習課題（予習・復習）
第12, 13回 レポート
第14, 15回　レポート

エネルギー変換工学 II

Energy Conversion Engineering II

学期 後期 開講時間 金 5, 6 単位 2 対象 工学部機械工学科 年次 学部(学士課程): 3年次 選/必 選択 授業の方法 講義 授業の特徴 キャリア教育の要素を加えた授業 他学部の学生の受講可

担当教員 廣田真史（工学研究科機械工学専攻），片桐彰夫（機械工学科非常勤講師）

授業の概要　本科目は「エネルギー変換工学 I 及び演習」（3年前期）に引き続くもので，ここでは，とくに動作流体が相変化（液体から気体あるいはその逆）を伴う場合を取り上げる．具体的な応用としては，火力発電所や原子力発電所の主要な動力源などである水蒸気を用いた機関，空調や冷凍に供する圧縮式ヒートポンプなどであり，これらのエネルギー機器の熱効率計算が可能なレベルまで応用力を身に付けることを目指す．このための熱力学的な原理を十分理解することが前提であり，基礎学力の修得に力を入れる．さらに地球環境保全やエネルギーセキュリティに対する考え方や手法も極めて重要なことから，企業エンジニアを非常勤講師として迎え，実際のプラントシステムや国際的なエネルギー事情についても解説いただく．発電プラントの見学も実施する．

学習の目的　この授業では蒸気の熱力学について知識を獲得し，その重要な応用である蒸気原動機の原理と高効率化手法，および実際の発電所における諸問題について知識を得ることを目的とする．また，エンジンとは逆サイクルであるヒートポンプのサイクルについて学び，その動作原理を理解するとともにヒートポンプの省エネ性について知識を得ることも目的とする．さらに，これらの機器の具体的な効率計算も実施できるようになることを目的とする．

学習の到達目標　本講義で到達できる学修レベルは，例えばFE試験の GAS DTNAMICS, VAPOR POWER CYCLES REFRIGERATION 分野における問題の大部分が解けることに置いている．

本学教育目標との関連　倫理観, 専門知識・技術, 情報受発信力, 感じる力、考える力、コミュニケーション力を総合した力

受講要件　「工業熱力学及び演習」（2年後期・必修）→「エネルギー変換工学 I 及び演習」（3年前期・選択）→「エネルギー変換工学 II」（3年後期・選択）とステップアップするものであるから，これらを順次受講することを前提としている．

予め履修が望ましい科目　「工業熱力学及び演習」（2年後期・必修）「エネルギー変換工学 I 及び演習」（3年前期・選択）

教科書

・加藤征三，義家亮，丸山直樹，松田淳，吉田尚史，廣田真史著「熱エネルギーシステム 第2版」（共立出版）を「工業熱力学及び演習」に引き続いて使用する．
・補助的にプリント配布する．

成績評価方法と基準

出席は必要条件であり，3回以上の欠席（病欠など止むをえない場合は除く）者には単位を与えない．とくに，講義の一環として発電所等の見学も実施する．これに参加しないと単位は認められない．
評価は，定期試験を8割，レポートを2割とし，6割以上を合格として単位を与える．

オフィスアワー

講義終了後など質問などには随時対応する．
工学部機械棟３階廣田教授室

授業改善への工夫　具体的な事例を示したプリントを適宜配布し，理論のみではなく実際の状況が把握できるように努める．講義内容をより深く理解するために企業の現役のエンジニアによる講義と発電プラントなどの見学も取り入れる．

授業計画・学習の内容

キーワード　蒸気の性質，外燃機関，発電プラント，ランキンサイクル，火力発電，原子力発電，地球環境保全技術，逆カルノーサイクル，蒸気圧縮サイクル，ヒートポンプ

Keywords　Characteristics of vapor, External combustion engine, Power plant, Rankine cycle, Thermal power generation, Nuclear power generation, Environmental protection technology, Reverse Carnot cycle, Vapor compression cycle, Heat pump

学習内容

第1回　本講義の目的と意義，世界と日本のエネルギー需要動向
第2回　水蒸気の性質
第3回　蒸気表と状態線図
第4回　開いた系における熱力学の法則
第5回　蒸気原動所，ランキンサイクル
第6回　演習
第7回　再熱サイクル，再生サイクル，コンバインド・サイクル
第8回　演習
第9回　ボイラー，蒸気タービン
第10回　火力発電所の最新技術動向と環境保全技術
第11回　原子力発電技術の現状と将来，その危機管理と情報公開
第12回　発電プラントの実地見学
第13回　モリエル線図，蒸気圧縮式ヒートポンプサイクル
第14回　蒸気圧縮式サイクルの要素技術，演習
第15回　CO2ヒートポンプ，吸収式ヒートポンプ
第16回　定期試験

学習課題（予習・復習）

蒸気原動所のサイクルと蒸気圧縮式ヒートポンプサイクルに関して演習を行う予定である．
また，発電所見学等に関してレポートの提出を求める．

輸送現象論II

Transport Phenomena II

学期 後期　開講時間 月 3, 4　単位 2　対象 工学部機械工学科　年次 学部(学士課程): 3年次　選/必 選択　授業の方法 講義
担当教員 辻本公一（工学研究科機械工学専攻）

授業の概要　非ニュートン流、混相流などの複雑な流れについての基礎を学ぶ。

学習の目的　環境、エネルギ問題について考える場合、関係する様々な流動現象を予測、制御することが求められる。本科目では実用上の関心の高い非ニュートン流体や混相流動現象の基礎から、以下の講義内容に示す多様な流動現象問題について学ぶ。

学習の到達目標　実用のさまざまな流れ現象に対する解析技術、現象のモデリング化のための基礎となる考え方を身に付ける。

本学教育目標との関連　主体的学習力, 専門知識・技術, 感じる力、考える力、コミュニケーション力を総合した力

受講要件　輸送現象論Iおよび演習

予め履修が望ましい科目　本科目は機械系専門教育科目のうちエネルギと流れに関する基幹科目の中に設定されている。直接的には「輸送現象論及び演習」の後継として位置付けられているが「流体力学及び演習」が学術的な基盤となっている。したがって特に履修する際の前提条件としてこれら科目の履修, 単位取得していることがきわめて望ましい。

発展科目　特にない。

教科書
流体力学　基礎と応用
社河内敏彦, 辻本公一, 前田太佳夫共著
出版情報: 東京 : 養賢堂, 2008.7

参考書　なし

成績評価方法と基準
出席は必要条件であり、８割以上出席した者に対して単位を与える。
評価は、宿題レポート、試験の総計100点で行うが、受講者の人数も含めた受講状況を判断しながらその配分は決定する。総計点数／10を四捨五入して最終成績とし、最終成績６以上を合格とする。

オフィスアワー　毎週月曜12:00-13:00　第一合同棟辻本教員室

授業改善への工夫　なし

授業計画・学習の内容

キーワード　混相流、非ニュートン流、圧縮性流れ、乱流

Keywords　Non-Newtonian fluids, Multiphase flow, Gas-liquid flow, Gas-solid flow, Compressible flow

学習内容
第　１回 非ニュートン流体の流動I
第　２回 非ニュートン流体の流動II
第　３回 非ニュートン流体の流動III
第　４回 気液二相流の流動I
第　５回 気液二相流の流動II
第　６回 気液二相流の流動III
第　７回 固気二相流の流動I
第　８回 固気二相流の流動II
第　９回 固気二相流の流動III
第１０回 固液二相流の流動I
第１１回 固液二相流の流動II
第１２回 圧縮性流れの基礎I
第１３回 圧縮性流れの基礎II
第１４回 乱流現象の基礎I
第１５回 乱流現象の基礎II
第１６回 定期試験

学習課題（予習・復習）　授業時に指定する。

数値熱流体力学

Computational Thermo-Fluid Dynamics

学期 後期 開講時間 木 3, 4 単位 2 対象 工学部機械工学科 年次 学部(学士課程): 3年次 選/必 選択 授業の方法 講義
担当教員 辻本公一（工学研究科機械工学専攻）

授業の概要 熱流体のシミュレーションを行うため、必要となるコンピュータ言語のFORTRANならびに基本的な数値解析技術を学ぶ。

学習の目的
多くの設計の現場において、実験とシミュレーションの両者を併用した評価が必要不可欠となっている。最近では熱流体現象のための市販の汎用ソフトが利用される機会も多くなっているが、流動現象を正確に表現できるモデルが完成されていないことや、また補足的ではあるがユーザ自身の計算に対する不慣れさなどの因子により、満足できる予測精度を持った結果を必ずしも得られないのが実情である。汎用ソフトでは工学的な機器内に関連する複雑なすべての流動現象を取り扱うことが出来るとは限らず、また熱流体現象を支配方程式を忠実に解くことよりも、むしろそれぞれ対象とする場に応じた支配方程式の簡略化とそれに付随する現象のモデル化により計算を行った方が結果的に精度よい予測結果を生む場合も多い。したがって汎用コードに頼らず熱流体現象をシミュレーションするための基本的な手続きを学ぶことは、将来的に利用するであろう多くのアプリケーションへの先鞭をつけると同時に、汎用ソフトの適用範囲を超えた工学的問題に直面した場合の有効な問題解決手段を身につけることとなるであろう。熱流体現象を数値的にシミュレーションすることは換言すれば、支配方程式を数値的に解くこと、すなわち偏微分を方程式を解くことが基本となるが、数学で学ぶような連続的な解析関数として取り扱かわず、有限な離散情報の代数関係を導き、それに関する代数方程式を解くこと、さらに言えば安定して解くことの技術が必要とされる。
本講義では、科学技術計算において重要な言語の一つであるFORTRANの基本から、数値計算法の基礎的な原理や方法論について学ぶ。

学習の到達目標 熱流体問題に関連する偏微分方程式を離散的に展開し、解析する手法を修得する。また数値解析技術を修得するにはプログラミングによる演習が不可避である。 総合情報処理センターのパソコンを使用した演習を通して、プログラミング技術を身に付ける。

本学教育目標との関連 主体的学習力, 専門知識・技術, 問題解決力

受講要件 特にない。

予め履修が望ましい科目 本科目は機械系専門教育科目のうちエネルギと流れに関する基幹科目の中に設定されている．直接的には「輸送現象論及び演習」の後継として位置付けられているが、関連する数学科目，例えば「工業数学III　IV」等で学習する内容が学術的な基盤となっている．したがって特に履修する際の前提条件としてこれら科目の履修, 単位取得されていることがきわめて望ましい．

発展科目 特にない。

教科書 特に指定しない。

参考書 FOTRAN77と数値計算法　（培風館）

成績評価方法と基準
出席は必要条件であり，８割以上出席した者に対して単位を与える．
評価は，宿題レポート，試験の総計100点で行うが，受講者の人数も含めた受講状況を判断しながらその配分は決定する．総計点数／10を四捨五入して最終成績とし，最終成績６以上を合格とする．

オフィスアワー 毎週月曜12:00から13:00　第一合同棟辻本教員室

授業改善への工夫 本講義は実習つきの授業ではないが，数値解析を理解するためには計算機と向き合って実際の計算結果を確認することが重要である．このことに鑑み，講義の中に総合情報処理センターにおける実習を組み込んでいる．

その他 なし

授業計画・学習の内容

キーワード
計算機利用の基礎，エネルギ保存則，熱移動と温度
プログラム言語，数値計算，データ解析，シミュレーション，数値流体力学
差分法，有限体積法

Keywords Fortran, Numecal simulation, Numerical methods, heat transfer, CFD

学習内容
第　１回　フォートラン(Fortran)の基礎I
第　２回　フォートラン(Fortran)の基礎II
第　３回　フォートラン(Fortran)の基礎III
第　４回　非線形方程式の数値解法
第　５回　フォートランによる非線形方程式の数値解析
第　６回　連立一次方程式の解法（直接法）
第　７回　連立一次方程式の解法（反復法）
第　８回　フォートランによる連立一次方程式の数値解析
第　９回　補間法
第１０回　数値積分と数値微分
第１１回　最小二乗法と演習
第１２回　常微分方程式の解法
第１３回　フォートランによる常微分方程式の数値解析
第１４回　熱伝導方程式の簡単な例題と演習
第１５回　流れの数値シミュレーションについて
第１６回　定期試験

学習課題（予習・復習） 授業時に指定する。

環境流動学

Enviromental Fluid Mechanics

学期 後期　開講時間 金 3, 4　単位 2　対象 工学部機械工学科　年次 学部(学士課程): 3年次　選/必 選択　授業の方法 講義
担当教員 安藤俊剛（工学研究科機械工学専攻）

授業の概要　環境・エネルギ問題を考えるあたって, 関連する流動現象を予測・説明するのに必要な, 流体・熱・物質の輸送現象を支配する基礎方程式の説明する.またこれらの応用を関連する流動現象問題の例題を通して説明する.

学習の目的　流体, 熱, 物質の輸送現象のうちのいくつかの基礎的な例題を通じて, これら現象の解析的な取扱いの基礎となる考え方を身につける.

学習の到達目標　本科目では以下の講義内容に示すいくつかの流動現象をその基礎方程式の導出・応用を通して取扱い, そのそれぞれの流動現象が比較的統一された考え方で取り扱うことが可能であることを理解する.

本学教育目標との関連　主体的学習力, 専門知識・技術

予め履修が望ましい科目　「輸送現象論及び演習」, 「流体力学及び演習」の履修・単位取得していることが望ましい.

発展科目　特にない.

教科書　なし

参考書　なし

成績評価方法と基準
出席は必要条件である.
成績評価は, 宿題レポート (20点) 期末試験 (80点) の総計100点で行う.最終成績60以上を合格とする.

授業改善への工夫　各種輸送現象のそれぞれには共通したものの考え方があり, 授業の進行上過去に学習した内容と共通する部分が現れたらその都度復習・反復する.また, 講義内容に対応したレポート課題の出題する.

その他　なし

授業計画・学習の内容

キーワード　質量と運動量の保存, 熱移動, 物質伝達, 相似則

Keywords　Conservation of mass and momentum, Heat Transfer, Mass Transfer, Similarity law

学習内容
第 1— 4回 流れの基礎
第 5— 8回 基礎方程式の導出
第 9—12回 物質拡散・熱流動現象
第13—15回 乱流
第16回 定期試験

学習課題（予習・復習）　授業時に指定する.

交通機械 Transportation Engineering

学期 前期 開講時間 金 7, 8, 9, 10 単位 2 対象 工学部機械工学科 年次 学部(学士課程): 1年次 選/必 選択 授業の方法 講義
担当教員 竹市 直，赤塚 隆彦，松本光一郎（各機械工学科非常勤講師）

授業の概要 鉄道車両，航空機及び船舶の交通機械について，工学的見地よりその現状，トピックス，将来展望などについて概説する．実際に交通機械の製造・設計・研究に携わっている企業技術者の立場で，今後専門教育で修得する知識が，実際にどのような機械技術に反映されて行くのかを講述する．また，専門科目で修得していない基礎的な内容に関しても解説する．

学習の目的 交通機械として代表的な鉄道車両，航空機及び船舶の概要を理解すると共に，今後の専門履修科目と実際との関連性を理解する．

学習の到達目標 交通機械として代表的な鉄道車両，航空機及び船舶の概要を理解すると共に，今後の専門履修科目と実際との関連性を理解する．

本学教育目標との関連 感性, モチベーション, 幅広い教養, 専門知識・技術, 社会人としての態度, 感じる力、考える力、コミュニケーション力を総合した力

発展科目
鉄道工学：「機械設計」、「材料力学」が関連する．
航空工学：「流体力学及び演習」，「流体機械システム工学」，「制御工学及び演習」が関連する．
船舶工学：「流体力学及び演習」，「流体機械システム工学」が関連する．

教科書
・鉄道工学：自作プリントを配布する．
・航空工学：自作プリントを配布する．
・船舶工学：自作プリントを配布する．

参考書
・鉄道工学：「電車のメカニズム」（谷藤克也、ナツメ社）
・航空工学：Aircraft Flight （R.H.Barnard etc.:Longman Scientific&Technical）．航空工学概説（村山 尭:日刊工業）．自作プリントを配布する．
・船舶工学：自作プリントを配布する。

成績評価方法と基準
鉄道工学：出席は必要条件であり，6割以上出席した者に対して単位を与える．評価は、宿題レポート及び鉄道車両の性能に関する問題の合計100点を満点とし，55点以上を合格とする．
航空工学：出席は必要条件であり，6割以上出席した者に対して単位を与える．評価は，宿題レポート100点の55点以上を合格とする．宿題レポートは，講義内容から7問程度の問題を設定する．
＜レポート評価のキーワード＞
・講義内容の理解度
・資料調査等への努力／意欲
・筆記・プレゼンテーションへの配慮（わかり易さ，ていねいさ）
船舶工学：出席は必要条件であり，6割以上出席した者に対して単位を与える．評価は，試験（100点満点）の55点以上を合格とする．
上記3分野の平均点／10を四捨五入して成績とし，6以上を合格とする．なお，1テーマでも不合格の場合には，単位を認定しない．

オフィスアワー 講義直後に講義室にて対応．

授業改善への工夫
鉄道工学：パソコンを使用して画像やビデオの併用によって、関心度、理解度の向上を図る。
航空工学：パソコンと板書を併用し，説明にメリハリをつけるとともに，授業の効率を上げた．
船舶工学：ビデオ、パソコンを利用し、視覚的にとらえるように努める.

その他
鉄道工学：講義内容に関連した身近な出来事・話題などについても説明する。
航空工学：写真，ビデオを活用し，興味を持って学習出来るように工夫する．
船舶工学：海上輸送、海洋構造物に関するビデオの上映、それに関連する演
習などを実施し、講義内容が全体として融合するように努める。

授業計画・学習の内容

キーワード 交通機械，鉄道車両，船舶海洋機器システム，航空工学

Keywords
Transportation engineering, Rolling stock, Marine transportation system,
Aeronautical engineering

学習内容
鉄道工学（５回），航空工学（５回）および船舶工学（５回）に関して講義を行う．各回の内容は以下の通りである．ただし，講師の都合により順序が入れ替わる場合がある．
第１回 鉄道一般（定義、歴史、システム構成など）
第２回 車両の構造(分類、車体、台車など)
第３回 運転理論（粘着、列車抵抗、加減速など)
第４回 制御・制動(動力伝達、ブレーキシステム, 安全など)
第５回 その他（特殊な鉄道、最近の技術など）
第６回 航空機一般（航空の歴史，航空機産業の現状）
第７回 航空機に働く力（揚力，抗力，主翼形状）
第８回 航空機の性能（推進装置，性能計算）
第９回 航空機の運動（飛行性，離着陸）
第10回 航空機のしくみ（構造，計器，飛行制御）
第11回　輸送機器としての船
第12回　浮力と復原力
第13回　海を走る
第14回　船を造る
第15回　これからの造船、海洋環境保全

生産システム工学

Production System

学期 後期 開講時間 水 5, 6, 7, 8 単位 2 対象 工学部機械工学科 年次 学部(学士課程): 3年次 選/必 選択 授業の方法 講義
担当教員 笹森　孝幸，山元　良高，長谷　浩一（各機械工学科非常勤講師）

授業の概要　産業界の講師より，各産業分野における最新の生産システム・工程管理システム・製品評価・マネジメント等について、実践的視点で講義する。

学習の目的　機械工学科開講科目の実社会での応用について理解する．

学習の到達目標　機械工学科開講科目の実社会での応用について理解する．

本学教育目標との関連　倫理観, モチベーション, 幅広い教養, 専門知識・技術, 課題探求力, 社会人としての態度, 感じる力、考える力、コミュニケーション力を総合した力

発展科目　全ての授業科目の応用及び製品化の最終目標として，生産システム工学が位置付けられる．

教科書　自作プリントを配布する．

参考書　産業界における最新事情について講義するため，必要があれば，講義前又は講義中に紹介する．

成績評価方法と基準

各テーマとも，出席は必要条件であり，6割以上出席した者に対して単位を与える．評価は，各テーマに対してレポート（100点満点）で行い，成績55点以上を合格とする．

上記3テーマの平均点／10を四捨五入して成績とし，6以上を合格とする．なお，1テーマでも不合格の場合には，単位を認定しない．

オフィスアワー　講義終了後に講義室にて対応．

授業改善への工夫　テーマによってはグループ形式でディスカッションやプレゼンテーションを行い，実際の生産システムを模擬した．

その他　実際の生産システムの様子を紹介するに当たり，OHP，パワーポイント，VTR等で視覚的に理解し易いように配慮する．

授業計画・学習の内容

キーワード　研究・開発の管理, 価値連鎖, 生産システム, 生産工学, 工程設計, 生産管理, TFT液晶ディスプレイ, エンジン部品

Keywords　R&D management, Value chain, Production system, Production engineering, Process design, Production management, TFT-LCD display, Engine parts

学習内容

第1テーマ（5回），第2テーマ（5回）および第3テーマ（5回）の3分野に関して講義を行う．各回の内容は以下の通りである．講師の都合により，開講順序が変更になる場合がある．

第1回　自販機の変遷と，生産システムの基本概念（定義・分類，生産計画）
第2回　実際のもの作り（自販機の商品化プロセス，量産プロセス）
第3回　市場変化への対応（合理化の視点，企画の実際）
第4回　生産改革（ＩＴ活用による開発・製造刷新など）
第5回　自販機の環境対応と，(参考)トレードオフ型意思決定
第6回 TFT ディスプレイの構造, 動作原理, プロセス技術と生産システム
第7回 有機 EL, 電子ブック用ディスプレイシステムの構造と動作原理
第8回 TFT 液晶ディスプレイの新技術
第9回 研究開発のマネジメント
ディスプレイ産業の技術開発に見る MOT (Management of Technology)
第10回 ディスプレイ技術の最新動向と将来展望
第11回 生産システムの位置づけとバリューチェーン
グループディスカッション
第12回 生産システムの分類と変遷
第13回 自動車部品の量産と切削加工について
グループディスカッション
第14回 加工現場の生産技術
第15回 新しい加工技術

情報工学

Information Engineering

学期 前期　開講時間 月 3, 4　単位 2　対象 工学部機械工学科　年次 学部(学士課程): 2年次　選/必 選択　授業の方法 講義
担当教員 鈴木　泰之（工学研究科機械工学専攻）

授業の概要　現在の情報関連はソフト面が強調され、接続に必要な配線やハード面がおろそかになっている。また、話題として取り上げられるものが現在使用されているソフトのみであって、ドッグイヤーとまで呼ばれているこの分野ではすぐに陳腐化してしまうものばかりである。本講義では、コンピュータの発達の話を中心にして、次世代を見据えた議論を行う。

学習の目的　工学部、特に機械工学分野の情報工学は、ワード、エクセル（Ｒ）などのいわゆる情報リテラシー教育では無く、もっとハード、ソフトの本質に近い部分の理解にあると考える。ドッグイヤーといわれる情報教育であるが、１０年２０年先でも通用する本質的な教育を目指す。

学習の到達目標　コンピュータを構成する論理素子に対する基本的知識、コンピュータの基本的アーキテクチャに対する理解。

本学教育目標との関連　感性, 幅広い教養, 論理的思考力, 問題解決力, 情報受発信力

受講要件　できれば、高校の「情報」の教科書をもう一度復習しておいてください。また、その教科書を合わせて使用してください。

予め履修が望ましい科目　電子計算機プログラミング及び演習を履修していることが望ましい。

教科書　コンピュータシステム（志村正道　著　コロナ社）

参考書
コンピュータとは何だろうか（綾　皓二郎・藤井　龜　共著　森北出版株式会社）
よくわかる電子機械基礎（妹尾允史・鈴木泰之　共著　オーム社）

成績評価方法と基準　選択科目であるから、宿題レポートなどを加点するが、原則として期末試験の点数によります。点数／１０を四捨五入して、最終成績６以上を合格とします。

オフィスアワー　前期月曜日7, 8限に機械棟2階鈴木泰之教官室にて対応。電子メールによる質問など歓迎

授業改善への工夫　本年は、コンピュータで使用する１６進法の計算演習を行い、データ処理のセンスを養う。

JABEE関連事項
計算機利用の基礎
計算機アーキテクチャ、ネットワーク、インターフェイス

その他　従来「電気電子回路」で行っていた論理素子の内容を情報工学で行います。

授業計画・学習の内容

キーワード　計算機利用の基礎、計算機アーキテクチャ、ネットワーク、インターフェイス

Keywords　computer architecture, network, interface

学習内容
第１回 信号伝達法の進歩
第２回 コンピュータのハードウェアとは（ブール代数と論理、半導体論理回路、フリップフロップ、ＲＯＭ，ＲＡＭ，ＦＰＬＡ）
第３回　〃
第４回　〃
第５回 コンピュータのソフトウェアとは（Ｗｉｎｄｏｗｓ，ＵＮＩＸ）
第６回　〃
第７回 Ｉｎｔｅｌ　８６系のアーキテクチャ
第８回　〃
第９回 機械語とアッセンブラ言語
第10回 演算の速さ
第11回 ネットワークの発達
第12回 伝送路の話
第13回 ＴＣＰ／ＩＰについて
第14回 ソケットの考え方とＩＰｎｇについて
第15回 まとめ
第16回 定期試験

自動車工学

Automobile Engineering

学期 前期　開講時間 金 1, 2, 3, 4　単位 1　対象 工学部機械工学科　年次 学部(学士課程): 3年次　選/必 選択　授業の方法 講義　授業の特徴 キャリア教育の要素を加えた授業

担当教員 小林 慎一，杉本　富史（各機械工学科非常勤講師）

授業の概要

自動車工学は内燃機関と車両工学の2分野に分けて講義を行う．

内燃機関は機構学，機械力学，流体力学，伝熱・熱力学，化学・燃焼工学，潤滑工学，電気工学，材料工学などの分野に関わりを持ち，且つ経験を基に体系化された工学分野である．講義ではHondaにおける経験を基に，図表を用いて平易に解説し，内燃機関の基本項目について理解を図る．

車輌工学では, 次世代環境技術としての取り組みについて, 代表例を紹介しながらその技術を解説する.また, 交通安全の課題とともに, 安全支援システムの歴史, 将来について, 解説する.同時に, 自動運転システムに関しても解説を行う.なお, 講義終了後, グループに分かれ, 自動車の将来像について, グループディスカッションを予定している.

学習の目的　自動車を学術的な立場から理解すると共に，内燃機関，車輌制御につて深く学習する．

学習の到達目標　自動車を学術的な立場から理解すると共に，内燃機関，車輌制御につて深く学習する．

本学教育目標との関連　感性, 共感, 倫理観, モチベーション, 幅広い教養, 専門知識・技術, 課題探求力, 社会人としての態度, 感じる力、考える力、コミュニケーション力を総合した力

予め履修が望ましい科目　内燃機関分野に関しては，熱・流体工学関連科目，車輌工学分野に関しては，力学・制御工学関連科目を履修していることが望ましい．

発展科目　内燃機関の基礎としては，「工業熱力学及び演習」，「エネルギー変換工学Ⅰ及び演習」がある．車両工学の基礎としては，「機械力学及び演習」，「制御工学及び演習」がある．

教科書　教員作成のプリントを配布する．

参考書　特になし

成績評価方法と基準

各テーマとも，出席は必要条件であり，各分野それぞれで6割以上出席した者に対して単位を与える．評価は，各テーマに対して定期試験（合計100点満点）で行い，55点以上を合格とする．
各テーマの得点の平均の1／10を四捨五入して成績とし，6以上を合格とする．
なお, 1 テーマでも不合格の場合には, 単位を認定しない.

オフィスアワー　授業直後に講義室にて質問を受け付ける．

授業改善への工夫　図表などのプリントを配布し，OHP・スライドとの併用で理解の向上を図る．最新の実用化されている技術例を豊富に用いて，実際的な工学の適用についての理解を図る．

授業計画・学習の内容

キーワード
交通機械, 内燃機関, 熱力学, 次世代自動車, 環境技術, 衝突安全性, 予防安全性, 自動運転

Keywords
Motorcycle, Automobile, Internal combustion engine, Thermodynamics,
Nextgeneration car, Environmental technology, Collision safety, Preventive safety, Autonomous drive

学習内容

第 1, 2 回 内燃機関の歴史・分類・構造, および出力・燃費・環境(排気)向上手法と燃焼・解析手法 (小林 講師)
第 3, 4 回 内燃機関テーマのグループディスカッション発表, および全体討議(小林 講師)
第 5, 6 回 環境・エネルギー課題, 次世代環境技術, 安全支援技術, 自動運転(杉本 講師)
第 7, 8 回 グループディスカッション, 発表(杉本 講師)
以上の講義はそれぞれ集中講義によって行う．講師の都合により，順序が入れ替わる場合がある．具体的なスケジュールについては，掲示にて連絡する．

知的財産権概論

Intellectual Property

学期 前期集中 単位 1 対象 工学部機械工学科 年次 学部(学士課程): 3年次 選/必 選択 授業の方法 講義, 演習 授業の特徴 キャリア教育の要素を加えた授業

担当教員 狩野 幹人（社会連携研究センター），八神 寿徳（社会連携研究センター）

授業の概要

イノベーション（価値形成）の推進および産業競争力の復活・向上が，日本経済・産業の発展に必要不可欠であり，それらにおいて知的財産の重要性が挙げられている．知的財産は，その創出，保護・強化，活用が基本であり，それらをサイクルして継続することが研究・開発あるいは事業の推進において重要となる．したがって，将来，企業や大学において研究・開発を担う人達が知的財産について知識を有することが望まれる．

そこで，知的財産権（特に特許）について平易に解説し，その基礎的知識を習得する．特許の取得方法，その活用についても説明し，発明の有効利用を習得する．更には，効率的な研究・開発のための特許情報の利用方法についても，演習により学ぶ．

学習の目的　知的財産権の概要を理解するとともに，活用方法，特許情報の収集・利用方法，特許取得方法（特に，特許明細書の書き方）を習得することを目的とする．

学習の到達目標

１．特許等の知的財産の意義を理解できる．
２．特許等の知的財産に関する法律の概略が理解できる．
３．特許のあらましや，具体的な書き方について知識を得る．
４．演習を通じて特許検索をおこない，その方法について体験する．

本学教育目標との関連　倫理観, 主体的学習力, 幅広い教養, 専門知識・技術, 課題探求力, 問題解決力, 情報受発信力, 社会人としての態度, 感じる力、考える力、コミュニケーション力を総合した力

発展科目　知的財産権の背景となる工学的な事例としては，「生産システム工学」の授業内で一部紹介がある．

教科書　特に指定しない．スライドのレジュメを配布する．

参考書

特に指定しないが，
１．事業戦略と知的財産マネージメント（特許庁発行）
２．産業財産権標準テキストー総合編ー（特許庁発行）
３．産業財産権標準テキストー特許編ー（特許庁発行）
４．書いてみよう明細書，出してみよう特許出願（特許庁発行）
等が挙げられる．

成績評価方法と基準

１．７割以上出席した者を評価の対象とする．
２．評価は，レポート（１００点満点）で行い，６０点以上を合格とする．

オフィスアワー　集中講義の２日間の休憩時間に，講義室にて対応する．

その他　単に教科書での説明でなく，パソコンを使用し，特許電子図書館にアクセスすることで演習により，特許検索を実体験する．

授業計画・学習の内容

キーワード　知的財産権, 発明，特許，新規性，進歩性，特許情報，特許出願書類

Keywords　Intellectual property, Invention, patent, Novelty, Inventive step, Patent information, Patent application documents

学習内容

集中講義であるため，通常の講義の8回分を以下の内容に分けて講義を行う。

第１回
１．知的財産権の概要
２．発明と特許（特許になる発明，特許権等）
３．特許の活用と管理
第２回
５．特許情報の検索（特許電子図書館にアクセスし，パソコンにより演習）
６．特許出願および特許明細書
７．特許明細書の書き方
以上の授業内容を２日間の集中講義によって行う．具体的なスケジュールについては，掲示にて連絡する．

工場見学

Visiting to Factory

学期 通年　単位 1　対象 工学部機械工学科　年次 学部(学士課程): 1年次, 2年次, 3年次　選/必 選択　授業の方法 実習　授業の特徴 能動的要素を加えた授業, キャリア教育の要素を加えた授業
担当教員 担任教員

授業の概要　生産現場を見学し，勉学に資することを目的に，入学年次から東海，関西地区を中心とした工場，企業を多数見学する．通常日帰りであるが，宿泊を伴う見学も実施する．

学習の目的　見学を通して，将来の就業分野の選択に役立てると共に，機械工学の各科目と産業との関わりを知る．

学習の到達目標　見学を通して，将来の就業分野の選択に役立てると共に，機械工学の各科目と産業との関わりを知る．

本学教育目標との関連　感性, 共感, 倫理観, モチベーション, 幅広い教養, 専門知識・技術, 討論・対話力, 指導力・協調性, 社会人としての態度, 感じる力、考える力、コミュニケーション力を総合した力

受講要件

危険を伴う見学は少ないが，見学先までの交通など学外活動を伴うので，学生教育研究災害傷害保険等に必ず加入すること．
また，見学に支障のない服装（靴履き，スラックスなど）で参加すること．

発展科目　機械工学全般に関連する．

成績評価方法と基準　見学の出席回数，レポート等により評価する．担任教員から指示する．

オフィスアワー　担任教員が対応する．

授業改善への工夫　見学内容に関するレポートを課す場合がある．

授業計画・学習の内容

キーワード　職業体験、生産活動、実地見学

Keywords　Workplace experience, Manufacturing, Field trip

学習内容　担任教員より指示する．掲示板を確認すること。

工場実習

Practices in Factory

学期 通年 単位 1 対象 工学部機械工学科 年次 学部(学士課程): 2年次, 3年次, 4年次 選/必 選択 授業の方法 実習 授業の特徴 能動的要素を加えた授業, キャリア教育の要素を加えた授業
担当教員 担任教員

授業の概要　インターンシップとも呼ぶ．職業選択に役立ち，専門知識の学修に対する目的意識の確立のため，民間企業や各種団体・自治体等の協力を仰いで，2，3年次または4年次の夏期またはその他の時期に就業体験をする．アルバイトとは異なり，将来就くべき職業例を体験できる．学習内容は，受け入れ先によって異なるが，実習期間は2〜3週間である．

学習の目的　就業体験と共に，社会人としてのマナー，振る舞いを修得する．

学習の到達目標　就業体験と共に，社会人としてのマナー，振る舞いを修得する．

本学教育目標との関連　感性, 共感, 倫理観, モチベーション, 主体的学習力, 幅広い教養, 専門知識・技術, 論理的思考力, 課題探求力, 問題解決力, 情報受発信力, 討論・対話力, 指導力・協調性, 社会人としての態度, 感じる力、考える力、コミュニケーション力を総合した力

受講要件　実習には危険を伴う場合があるので，学生教育研究災害傷害保険等には必ず加入すること．また，実習にふさわしい装いなど，受け入れ企業と打合せを要する．

予め履修が望ましい科目　研修先企業に関する事前調査，ならびに体験内容に関する授業科目について予習または復習しておく．大学にて開催されるインターンシップ関連の講演会に参加すること。

成績評価方法と基準　事前研修，実習報告の成績，事後発表により評価を行う．

オフィスアワー　担任教員が対応する．

授業計画・学習の内容

キーワード　就業体験

Keywords　Internship

学習内容　研修先企業とのマッチングについては，3年生クラス担任が担当する．掲示等にて案内がされるので，受講希望者は掲示板に注意すると共に，クラス担任に相談すること．

専門英語

Technical English

学期 通年　開講時間 水 9, 10　単位 2　対象 工学部機械工学科　年次 学部(学士課程): 4年次　選/必 選択　授業の方法 演習　授業の特徴 能動的要素を加えた授業, グループ学習の要素を加えた授業
担当教員 機械工学科各教員

授業の概要　各研究分野に配属されたあと，それぞれの研究内容に関する英語文献を輪講し，機械工学専門英語を修得する．

学習の目的　技術者として必要な英語力を修得する．

学習の到達目標　技術者として必要な英語力を修得する．

本学教育目標との関連　主体的学習力, 専門知識・技術, 情報受発信力, 討論・対話力, 実践外国語力, 感じる力、考える力、コミュニケーション力を総合した力

受講要件　卒業研究履修生であること．

予め履修が望ましい科目　機械工学に関する広い知識のあることが望ましい．

教科書　各研究室にて指示する．

参考書　各研究室にて指示する．

成績評価方法と基準　授業に使用したテキスト，成果物を提出すると共に，研究室の実施形態に応じて評価する．

授業計画・学習の内容

キーワード　技術英語

Keywords　Technical English

学習内容
卒業研究にて配属された研究室において，研究内容に適した文献を輪講する．
各講義は，前期に15回，後期に15回行われる。

学習課題（予習・復習）　各研究室の実施形態にあわせて，予習を要する．

卒業研究

Research for Graduation Thesis

学期 通年　単位 6　対象 工学部機械工学科　年次 学部(学士課程): 4年次　選/必 必修　授業の方法 講義, 演習, 実験, 実習　授業の特徴 PBL, 能動的要素を加えた授業
担当教員 機械工学科各教員

授業の概要　4年次はじめより，各研究分野教員指導のもとに，未解決あるいは創造的な課題に取り組ませる卒業研究を行い，卒業論文をまとめることにより，総合的な実力を身につける．

学習の目的　卒業研究を通して，研究目標達成のためのプロセス，考え方を修得する．

学習の到達目標　卒業研究を通して，研究目標達成のためのプロセス，考え方を修得する．

本学教育目標との関連　感性, 共感, モチベーション, 主体的学習力, 専門知識・技術, 論理的思考力, 課題探求力, 問題解決力, 批判的思考力, 情報受発信力, 討論・対話力, 指導力・協調性, 社会人としての態度, 感じる力、考える力、コミュニケーション力を総合した力

受講要件　卒業研究履修条件を満たしていることが条件となる．また，研究には危険を伴う場合があるので，学生教育研究災害傷害保険等には必ず加入すること．

予め履修が望ましい科目　機械工学全科目が関連する．

教科書　各研究室にて指示する．

参考書　各研究室にて指示する．

成績評価方法と基準

研究室における卒業研究への出席状況，学習時間，研究に対する姿勢，卒業論文，口頭試問によって総合的に評価する．

なお，例年，3月上旬に機械工学科卒研生全員による卒業論文ポスター発表会を開催している．審査は所属研究室外の教員により行われ，学生の研究に対する絶対評価を行う．

オフィスアワー　各研究室指導教員が対応する．

授業改善への工夫　最終的な成果物である卒業論文に加え，学生の卒業研究時間，研究内容及び教職員とのコンタクトタイムを記録し，卒業研究の記録を残している．

授業計画・学習の内容

キーワード　卒業研究

Keywords　Research for Graduation Thesis

学習内容　研究室に配属され，卒業研究を行う．各研究室が行っている研究内容は，研究室配属ガイダンスによって示される．具体的な卒業研究テーマに関しては，研究室配属後に指導教員と相談の上で決める．

学習課題（予習・復習）　研究室配属後に指導教員に相談すること

化学 Ⅰ

Chemistry Ⅰ

学期 前期 **開講時間** 水 5, 6 **単位** 2 **年次** 学部(学士課程): 1年次 **選/必** 必修 **授業の方法** 講義
担当教員 加藤且也（非常勤講師）

授業の概要　身の回りには様々な化学現象が、意識しないうちに起こっている。本講義では、身近な現象・物質から化学を学ぶことにより、基礎的化学を学習する。従って毎回有機化学・無機化学・生物化学他、化学の全ての領域からトピックを選択し、化学現象について考察する。また社会で起こっている化学的事柄について（特に環境化学や生命化学）、その理由や原理、解決方法について議論する。

学習の到達目標
化学の基礎知識を習得するのが本講義のねらいである。
①化学一般の基礎を理解している。
②無機化学、有機化学、生物化学の基礎を理解し、適用できる。
③身近で起こっている化学現象を議論できる。
★学習・教育目標：「多面的な思考能力と素養」，「基礎知識と専門知識」に関する能力を向上させる。

本学教育目標との関連　主体的学習力, 幅広い教養, 専門知識・技術

受講要件　特になし

予め履修が望ましい科目　特になし

発展科目　化学全般

教科書　身近な現象・物質から学ぶ化学のしくみ 化学 入門編（日本化学会 化学教育協議会 化学同人）

参考書　ライフサイエンス基礎化学（青島均　化学同人）、実感する化学上下（廣瀬千秋　NTS）

成績評価方法と基準
以下の方式で配点を行い、総合６０%以上を合格とする。
レポート２０%
中間テスト３０%
定期試験５０%（５回以上欠席したものは、定期試験を受験できない）
（再試験）総合成績と出席状況により、再試験の対象を決定する。

オフィスアワー　講義日の１２：００～１３：００非常勤控室にて対応

授業改善への工夫　授業は、原則的に教科書に沿って進行する。２－３回の授業後に演習問題として課題を提示してレポート提出を求める。前半の授業の終了後、中間テストとしてそれまでの授業内容から出題し、理解の確認を行っている。また、学生の授業アンケートに従い、適宜授業改善を行う

JABEE関連事項　学習・教育目標との関連（達成度点検シートの重み）：多面的な思考能力と素養(0.3), 基礎知識と専門知識(0.7)

その他　教科書を主に使用するが、毎回参考書や化学雑誌からの引用やプリントを用いて授業を行う。

授業計画・学習の内容

キーワード　一般化学（身近な現象・物質から学ぶ化学の仕組み）

Keywords　General chemistry (A structure of chemistry learning from phenomena and materials around us)

学習内容
第１回　本講義内容説明（化学全般の基礎知識について）
第２回　身の回りの物質を考える（原子・分子）
第３回　元素の種類とクラーク数
第４回　粒子・光・オゾン層
第５回　元素（レアメタルなど）の工業的利用
第６回　光エネルギー強度と紫外線、環境化学
第７回　中間試験
第８回　燃焼の化学
第９回　気体の循環の仕組み
第１０回　溶液化学（水溶液、濃度、溶解度）
第１１回　酸と塩基（酸とは塩基とは、中和とは）
第１２回　ポリマーと生活に利用される高分子
第１３回　有機合成と医薬品開発
第１４回　栄養素と生化学
第１５回　これまでの講義のまとめ
第１６回　期末試験

学習課題（予習・復習）　授業数回をまとめて演習問題を行い、レポートとして出題する。

電気電子工学概論

Introduction to Electrical and Electronics Engineering

学期 前期集中　開講時間 金 3, 4　単位 1　年次 学部(学士課程): 1年次　選/必 必修　授業の方法 講義
担当教員 平井　淳之（工学研究科電気電子工学専攻）

授業の概要　電気電子工学への入門として、高校までに電気物理現象として習ってきた諸法則と数学理論の対応を線形系と非線形系の区別から始め、静電界、動電界、（電）磁界における諸現象を数学的かつ定量的に表現する力を滋養する。　また電気系のみならず、他の工学分野（機械、化学系など）の現象も同様に微分・積分方程式により数学的に表現し、論理アナロジーを用いて解析できることを理解させる。

学習の目的　高等学校から大学に入学して間もない時期に、高等学校の物理で学んだ電気系（一部機械系）の現象を大学においてはどのように数学を駆使して理論的に扱っていくかを理解し、電気電子工学教育への導入の機会とする。

学習の到達目標
本講義により、電気電子工学分野における物理現象と数学理論（特に微分・積分方程式）の対応が付けられるレベルへの到達を目指す。
★学習・教育目標：「基礎専門知識」，「自主的継続的学習」及び「制約下での仕事」に関する能力
を向上させる。

本学教育目標との関連　モチベーション, 論理的思考力, 情報受発信力

予め履修が望ましい科目　高校時代の数学および物理

発展科目　電気電子工学全分野

教科書　東京大学　線形系理論委員会編　　講義資料・線形系理論　（東京大学出版会）からの抜粋資料。

成績評価方法と基準　授業への出席、レポートの提出は必須である．成績は、定期試験により評価する．１００点満点で、６０点以上が合格である。

オフィスアワー　毎週金曜日13:00-14:00場所電気電子工学棟2F-1210号室

JABEE関連事項
学習・教育目標との関連（達成度点検シートの重み）：「基礎専門知識」（0.7）、「自主的継続的学
習」（0.1）、「制約下での仕事」（0.2）

授業計画・学習の内容

キーワード　物理法則と数学理論、線形系と非線形系、過渡現象と定常現象、アナロジー

Keywords　Linearity vs.Non-linearity,　Steady state vs.Transient state, Dynamical analogy

学習内容
第１回　電気・電子分野おける物理現象と線形・非線形
第２回　静電現象と微分・積分方程式
第３回　動電現象と微分・積分方程式
第４回　磁界現象と微分・積分方程式
第５回　ダイナミカルアナロジー（工学全般の対応）
第６回　物理現象とシミュレーション
第７回　講義全体のまとめ
第８回　講義全体のまとめと定期試験

学習課題（予習・復習）　特になし

基礎電気回路論Ｉ及び演習

Elementary Electric Circuits I and Exercise

学期 前期　開講時間 水 3, 4　単位 1.5　年次 学部(学士課程): 1年次　選/必 必修　授業の方法 講義, 演習

担当教員 三宅　秀人（工学研究科　電気電子工学専攻）

授業の概要　電気電子工学に関連する技術者とって，最も基礎となる科目は，電気回路論である。特に，演習問題を解答することによって，理解を深めると共に，回路の問題を解くための基礎的な考え方を学習する。

学習の目的　本講義では，電気回路論の導入教育と交流電流・電圧値の表記法の習得，基礎的な解析法の理解を目的とする。

学習の到達目標

以下の知識・能力を身につけることが本講義のねらいである。
① 直流回路の基礎を理解している。
② 直流回路網の諸定理を理解し，適用できる。
③ 交流回路について，フェーザ表示や複素数表示を理解している。
④ 交流回路の回路要素について理解し，基礎的な回路解析ができる。
★学習・教育目標：「基礎知識と専門知識」，「自主的継続的学習能力」，「制約下での仕事の推進・統括」に関する能力を向上させる。

本学教育目標との関連　主体的学習力, 専門知識・技術, 論理的思考力, 課題探求力, 批判的思考力, 討論・対話力, 感じる力、考える力、コミュニケーション力を総合した力

発展科目

内容が連続している科目：基礎電気回路論Ｉ及び演習，電気回路論Ｉ及び演習，電気回路論II及び演習
その他，電子回路工学Ｉ及び演習，電子回路工学II及び演習，電子回路工学III及び演習，電気電子計測，電気電子工学実験Ｉ・II・IIIなど電気電子工学の全ての科目は，本科目を基礎としている。

教科書　電気回路の基礎（西巻，森，荒井；森北出版）第3版、大学課程 電気回路（１）（大野、西；オーム社出版局）

参考書

・インターユニバーシティ　電気回路Ａ（佐治，オーム社）
・専修学校教科書シリーズ　電気回路（１）（早川，松下，茂木，コロナ社）

成績評価方法と基準

以下の方式で配点を行い，総合の６０%以上を合格とする。ただし，全てのレポート，小テスト，中間テスト，定期試験について，未提出は－２%とする。
レポート＋小テスト：　２０%
中間テスト　　：　３０%
定期試験　　：　５０%（５回以上欠席したものは，定期試験を受験できない）
(再試験)　総合成績と出席状況により、再試験の対象を決定する

オフィスアワー

水曜日12:00-14:30（その他の時間については，訪問時間を電子メールにて尋ねてください。）
教員室：　電子情報棟　1階
電子メールアドレス：miyake@elec.mie-u.ac.jp

授業改善への工夫

教育方法の工夫:
授業は，原則的に教科書に沿って行い，各章を１回の授業で進めている。理解を助け，自然と実力が身に付くように，章末の演習問題を自習し，レポートとして提出することを求めている。提出されたレポートより理解の状況を把握し，翌週の講義で補足説明を行っている。２－３回の授業ごとに小テストを実施し，理解の確認を行っている。また，レポート，小テスト，中間テストは，全て採点して返却し，自らの学習意欲の向上を強く求めている。
授業内容では、高校の物理での学習を踏まえ，その例題や演習問題などを取り入れた内容からはじめている。レポートに質問と理解度を記入する欄を設けて，学生の質問事項や要望，理解度を把握することに努めた。

JABEE関連事項　学習・教育目標との関連：基礎知識と専門知識(0.7)，自主的継続的学習能力(0.1)，制約下での仕事の推進・統括(0.2)

その他　ホームルームの時間を利用して、中間テストや補講を行う。

授業計画・学習の内容

キーワード　直流回路，交流回路，回路要素，記号法

Keywords　Electric Circuits, DC Circuit Analysis, Power in DC Circuits, Thevenin's Theorems

学習内容

講　義　内　容
第１回　　ガイダンス，１．電気回路と基礎電気量，２．回路要素の基本的性質
第２回　　３．直流回路の基礎
第３回　　４．直流回路網
第４回　　５．直流回路網の基本定理
第５回　　６．直流回路網の諸定理
第６回　　中間テスト
第７回　　中間テストの解説，７．交流回路計算の基本
第８回　　８．正弦波交流
第９回　　９．正弦波交流のフェーザ表示と複素数表示
第１０回　　１０．交流回路における回路要素の性質と基本関係式
第１１回　　１１．回路要素の直列接続
第１２回　　１２．回路要素の並列接続
第１３回　　１３．２端子回路の直列接続
第１４回　　１４．２端子回路の並列接続
第１５回　　演習
第１６回　　定期試験
注）開講予定日は，授業の初回に連絡する。

学習課題（予習・復習）　原則的に，毎週，各章の章末にある演習問題がレポートとして出題されます。

常微分方程式及び演習

Ordinary Differential Equations and Exercise

学期 後期　開講時間 水 3, 4　単位 1.5　対象 工学部電気電子工学科　年次 学部(学士課程): 1年次　選/必 必修　授業の方法 講義, 演習
担当教員 駒田　諭(工学部電気電子工学科)

授業の概要　力学におけるニュートンの運動方程式，電磁気学におけるマックスウェルの方程式等，物理学や工学の基本法則はほとんど微分方程式により表される．ここでは，基本的な常微分方程式の解法を学習する．

学習の目的　基本的な常微分方程式の解法を学習し，電気電子工学の専門科目の勉学に必要な基礎知識を養うことを目的とする．

学習の到達目標
① 1階微分方程式の一般解を求めることができる．
② 定数係数線形微分方程式の一般解を求めることができる．
③ ベキ級数法を用いて微分方程式の一般解を求めることができる．
★学習・教育目標：「多面的思考能力」、「基礎・専門知識」に関する能力を向上させる。

本学教育目標との関連　専門知識・技術

予め履修が望ましい科目　基礎微分積分学 I

発展科目　フーリエ解析と偏微分方程式及び演習，電気回路論 I・II及び演習，電磁気学I・II及び演習，量子力学，制御工学I・II

教科書　微分方程式（基礎解析学コース）（矢野健太郎・石原繁共著，裳華房）

参考書
キーポイント微分方程式（佐野理著，岩波書店）
やさしく学べる微分方程式（石村園子，共立出版）

成績評価方法と基準
以下の割合で配点を行い，全体の５５%程度以上を合格とする．
中間テスト　：　約５０%
定期試験　：　約５０%

オフィスアワー
毎週水曜　16:20-17:00、場所：電気電子棟2階 1204室
時間が空いていれば，他の時間にも対応します。

授業改善への工夫　授業は，授業計画中の教科書のページ数に沿って行う．理解を助け，自然と実力が身に付くように，講義中に演習を行い，受講者に解答を板書させたり，宿題を課したりする．講義内容を整理し，緊張感を持たせるために，中間試験を実施している．試験にはB5用紙1枚を持ち込み可としているが，発展科目を受講の際にこの講義のまとめを持参し，発展科目を理解する助けとして用いることを願っている．

JABEE関連事項　学習・教育目標との関連（達成度点検シートの重み）：多面的思考能力(0.3)、基礎・専門知識(0.7)

授業計画・学習の内容

キーワード　常微分方程式，一般解

Keywords　Ordinary Differential Equations, general solution

学習内容
第１回 第1章　微分方程式
第２回 第2章　１階微分方程式
　　§1.変数分離形微分方程式
　　§2.変数分離形に帰着できる微分方程式
第３回　§3.線形微分方程式
第４回　§4.完全微分方程式
第５回　§5.その他の微分方程式 §6.応用
第６回 第2章のまとめと演習
第７回 中間試験(B5サイズの自筆用紙1枚持ち込み可)
第８回 第3章　線形微分方程式
　　§1.線形微分方程式　§2.微分演算子
第９回　§3.定数係数線形同次微分方程式
第10回　§5.定数係数線形微分方程式
第11回　§6.連立微分方程式
第12回 第4章 級数による解法
　　§1.1階微分方程式
第13回　§2.2階微分方程式
第14回　§2.2階微分方程式，確定特異点
第15回 第3章と第4章のまとめと演習
第16回 定期試験(B5サイズの自筆用紙1枚持ち込み可)

学習課題（予習・復習）
教科書
第１回pp.1-7
第２回pp.8-12
第３回pp.13-15
第４回pp.16-21
第５回pp.22-28
第６回pp.29-31
第８回pp.32-36
第９回pp.37-42
第10回pp.51-56
第11回pp.57-62
第12回pp.65-68
第13回pp.69-70
第14回pp.70-73
宿題を適宜課し、翌週の授業の最初に答え合わせをする。

ベクトル解析及び演習

Vector Analysis and Exercise

学期 後期 開講時間 木 1, 2 単位 1.5 年次 学部(学士課程): 1年次 選/必 必修 授業の方法 講義, 演習 他学部の学生の受講可 他学科の学生の受講可

担当教員 佐藤　英樹（工学部電気電子工学科）

授業の概要　工学や自然科学の多くの分野において，その現象を記述したり考察するのにベクトルは必要不可欠である。ここではベクトル解析の基礎を，数学的厳密さよりも使う立場を重視し，特に電気電子工学への応用に主眼をおいて学習する。

学習の目的　ベクトルの基本的な演算，ベクトルの微分積分の演算が理解できようになる。そして専門科目，とりわけ電磁気学においてベクトル解析がどのように利用されているかを理解する。

学習の到達目標
以下の知識，能力を身につけることを目的とする。
「多面的な思考能力と素養」
　・授業内容およびレポートなどの自主学習を通し，ベクトル解析は電磁気学現象などの自然現象を理解するのに不可欠な知識であること，またこれが工学のさまざまな場面で応用されていることが理解できる。
「基礎知識と専門知識」
・ベクトルの内積と外積の計算ができる。
・ベクトルの微分と偏微分が計算できる。
・ベクトルの線積分，面積分，体積分が計算できる。
・円柱座標と極座標でのベクトルの取り扱い方が理解できる。
講義およびレポートにより，学習・教育目標：「多面的な思考能力と素養」，「基礎知識と専門知識」に関する能力を向上させる。

本学教育目標との関連　主体的学習力, 専門知識・技術, 論理的思考力

予め履修が望ましい科目　基礎微分積分学Ⅰ，基礎線形代数学，基礎物理学Ⅰ，基礎電磁気学及び演習

発展科目　解析力学，電磁気学Ⅰ・Ⅱ及び演習，電気回路論Ⅰ及び演習，量子力学Ⅰ・Ⅱ，電気電子物性論Ⅰ・Ⅱ，電磁波工学

教科書　ベクトル解析（石原 繁，裳華房）

参考書
ベクトル解析，安達忠次（培風館）
工学基礎演習シリーズ　ベクトル解析，H.P.スウ　著，高野一夫訳（培風館）
理工系の数学入門コース３　ベクトル解析，戸田盛一 著（岩波書店）

成績評価方法と基準
出席は必要条件であり，５回以上欠席した場合は原則として不合格とする。
評価は，演習・レポート（１０点），中間試験（30点），期末試験（60点）の総計100点で行い，総計点数／10を四捨五入して評点とし，評点６以上を合格とする。

オフィスアワー
毎週木曜日　１７：５０～（電気電子工学科棟１１１２室）
上記以外でも可能であれば対応します。電話もしくは電子メールで連絡して下さい。

授業改善への工夫
講義の最終回に授業に関するアンケート調査を実施し，学生諸君から出た要望をその後の講義に反映させている。
２０１４年度については，アンケート結果に基づき，教科書を変更した。
開講期間中に授業について要望，改善希望事項等があれば可能な限り対応するので連絡のこと。

JABEE関連事項　学習・教育目標との関連（達成度点検シートの重み）：多面的な思考能力と素養(0.3), 基礎知識と専門知識(0.7)

授業計画・学習の内容

キーワード　ベクトル，スカラー，勾配，発散，回転，面積分，体積分，円柱座標，極座標，特殊関数

Keywords　Vector, Scalar, Gradient, Divergence, Rotation, Surface integral, Volume integral, Cylindrical coordinate system, Spherical coordinate system, Special fumctions

学習内容
第１回　講義の概要説明，ベクトルとスカラー，ベクトルの相等，ベクトルの和と差，ベクトルとスカラーの積，ベクトルの解析的表示，方向余弦，位置ベクトル
第２回　ベクトルの成分，ベクトルの内積と外積，面積ベクトル，スカラー三重積，ベクトル三重積
第３回　ベクトルの微分，微分の応用例（空間曲線，速度，加速度）
第４回　ベクトルの偏微分，スカラー場，スカラーの勾配
第５回　勾配の物理的意味，ベクトル場，ベクトルの発散
第６回　ラプラス演算子，ラプラス方程式，流線の数，発散の物理的意味
第７回　ベクトルの回転，回転の物理的意味
第８回　中間試験
第９回　ベクトルの積分，線積分
第10回　面積分
第11回　体積分，ガウスの発散定理，立体角，ストークスの定理
第12回　曲線座標
第13回　円柱座標，円柱座標におけるベクトル
第14回　極座標，極座標におけるベクトル
第15回　特殊関数（円柱関数と球関数）
第16回　期末試験

学習課題（予習・復習）
授業を受ける前には予習をするようにして下さい。
授業後に，適宜提出課題を課します。

基礎電気回路論 II 及び演習

Elementary Electric Circuits II and Exercise

学期 後期 開講時間 水 1, 2 単位 1.5 年次 学部(学士課程): 1年次 選/必 必修 授業の方法 講義, 演習
担当教員 三宅　秀人（工学研究科　電気電子工学専攻）

授業の概要　電気電子工学に関連する技術者とって，最も基礎となる科目は，電気回路論である。本講義では，基礎的な交流回路網について電流・電圧値，その周波数特性の解析法を習得することを目的とする。特に，演習問題を解答することによって，交流回路網の理解を深めると共に，回路の問題を解く実力を養う。

学習の到達目標
以下の知識・能力を身につけることが本講義のねらいである。
①交流回路網について，電流や電圧値，電力を求めることができ，またフェーザ表示や複素数表示を理解している。
②交流回路網の諸定理を理解し，適用できる。
③電磁誘導結合回路について，電流や電圧値，電力を求めることができる。
④交流回路の周波数特性について理解し，周波数特性をグラフで表すことができる。
講義およびレポートにより、学習・教育目標における「基礎知識と専門知識」，「自主的継続的学習能力」，「制約下での仕事の推進・統括」の能力を身に付ける。

受講要件　基礎電気回路論 I 及ぶ演習を履修済であること

予め履修が望ましい科目　入門数学演習，基礎電磁気学 I 及び演習

発展科目
内容が連続している科目：電気回路論 I 及び演習，電気回路論 II 及び演習
その他，電子回路工学 I 及び演習，電子回路工学 II 及び演習，電子回路工学III及び演習，電気電子計測，電気電子工学実験 I ・ II ・ IIIなど電気電子工学の全ての科目は，本科目を基礎としている。

教科書　電気回路の基礎（西巻，森，荒井；森北出版）第3版、大学課程 電気回路（１）（大野，西；オーム社出版局）

参考書
・インターユニバーシティ　電気回路 A（佐治，オーム社）
・専修学校教科書シリーズ　電気回路（１）（早川，松下，茂木，コロナ社）

成績評価方法と基準
以下の方式で配点を行い，総合の６０%以上を合格とする。ただし，全てのレポート，小テスト，中間テスト，定期試験について，未提出は－２%とする。
レポート＋小テスト：　２０%
中間テスト２回　　：　２０% x ２回＝４０%
定期試験　　：　４０%（５回以上欠席したものは，定期試験を受験できない）
(再試験)　総合成績と出席状況により、再試験の対象を決定する

オフィスアワー
毎週水曜日　12:00-14:30（その他の時間については，訪問時間を電子メールにて尋ねてください。）
教員室：　電子情報棟　1階
電子メールアドレス：miyake@elec.mie-u.ac.jp

授業改善への工夫
教育方法の工夫:
授業は，原則的に教科書に沿って行い，各章を１回の授業で進めている。理解を助け，自然と実力が身に付くように，章末の演習問題を自習し，レポートとして提出することを求めている。提出されたレポートより理解の状況を把握し，翌週の講義で補足説明を行っている。２－３回の授業ごとに小テストを実施し，理解の確認を行っている。また，レポート，小テスト，中間テストは，全て採点して返却し，自らの学習意欲の向上を強く求めている。
これまでの改善点:
レポートに質問と理解度を記入する欄を設けて，学生の質問事項や要望，理解度を把握することに努めた。自己採点により、各自の理解度を確認する。質問をMoodleで回答する。

JABEE関連事項　学習・教育目標との関連：基礎知識と専門知識(0.7)，自主的継続的学習能力(0.1)，制約下での仕事の推進・統括(0.2)

その他　中間テストや補講は、ホームルームの時間で実施することがある。

授業計画・学習の内容

キーワード　交流回路論，記号法，有効電力，共振，変圧器結合，平衡３相交流

Keywords
Electric Circuits, AC Circuit Analysis, Power in AC Circuits, Transformers,
Three-phase Circuits

学習内容

講義内容	
第１回	ガイダンス，　１５．交流の電力
第２回	１６．交流回路網の解析
第３回	１７．交流回路網の諸定理
第４回	中間テスト(1)
第５回	中間テストの解説，演習
第６回	１８．電磁誘導結合回路
第７回	１９．変圧器結合回路
第８回	中間テスト(2)
第９回	中間テスト(2)の解説，演習
第１０回	２０．交流回路の周波数特性
第１１回	２１．直列共振
第１２回	２２．並列共振
第１３回	２３．対称３相交流回路（１）
第１４回	２３．対称３相交流回路（２）
第１５回	演　習
第１６回	定期試験

注）開講予定日は，授業の初回に連絡する。

学習課題（予習・復習）　各章の章末にある演習問題は，毎週レポートとして提出が求められます。

基礎電磁気学及び演習

Elementary Electromagnetism and Exercise

学期 後期　開講時間 木 5, 6　単位 1.5　年次 学部(学士課程): 1年次　選/必 必修　授業の方法 講義, 演習　授業の特徴 能動的要素を加えた授業

担当教員 元垣内　敦司（工学研究科電気電子工学専攻）

授業の概要　電磁気学は，電気・電子工学を学ぶ上で最も基礎となる科目の一つである。ここでは，電磁気学の体系を概観することを目的とし，静電界，静磁界の基本法則について学習する。また，時間的に変動する電磁界，すなわち電磁波の基礎事項について学ぶ。さらに，演習問題を解くことにより，電磁気学の基本的な考え方についての理解を深める。

学習の目的

・電気電子工学において必要となる電磁気学の基本事項について理解する。
・電磁気学の諸法則が、最終的にマックスウェルの方程式という形で整理されることを理解する。

学習の到達目標

以下の知識，能力を身につけることを目的とする。
「基礎知識と専門知識」
　・静電界，静磁界の基本法則を理解し，さらに時間変動する電界，磁界の基本法則について理解できる。
　・電磁気学に関する基本的な演習問題を解くことが出来る。
「自主的継続的学習能力」
　・与えられたレポート課題について、自主的に資料収集を行い、整理してレポートとしてまとめることができる。
　・授業内容およびレポートなどの自主学習を通し、電磁気学現象は自然界に満ちあふれている現象であり、またこれらが工学のさまざまな場面で応用されていることが理解できる。
「制約下での仕事」
　・与えられたレポート課題について、限られた期日までに限られた量の文章、数式および図を用いてまとめ、提出することができる。
講義およびレポートにより，学習・教育目標：「基礎知識と専門知識」、「自主的継続的学習能力」および「制約下での仕事」に関する能力を向上させる。

本学教育目標との関連　主体的学習力, 専門知識・技術, 論理的思考力

受講要件

次の条件のいずれかを満たさないと、受講できない。
(1)プレースメントテスト（物理）に合格すること。
(2)プレースメントテスト（物理）不合格者は、1年前期に高校物理の補修を行い、再試験に合格すること。

予め履修が望ましい科目　高等学校の物理、基礎物理学Ⅰ、基礎電気回路論Ⅰ及び演習

発展科目　本科目は電気・電子工学に関する全ての科目の基礎であるが，特に2年次に開講される「電磁気学I及び演習」，「電磁気学II及び演習」の基礎となる科目である。

教科書　「新装版 電磁気学」－その物理像と詳論－　（小塚洋司，森北出版）

参考書

「電気・電子工学ライブラリ　電気磁気学の基礎」（湯本雅恵，数理工学社）
「電磁気学」（中山正敏，裳華房）
「新装 電磁気学の基礎」（斉藤幸喜，宮代彰一，高橋清，森北出版）
「電気磁気学」（石井良博，コロナ社）
「図解入門 よくわかる電磁気学の基本と仕組み」（潮秀樹，秀和システム）

成績評価方法と基準

中間テスト40%、期末試験40%、レポート20%、計100%＝100点とし，総計点／10を四捨五入して最終成績とし，6以上を合格とする。
原則として，授業（試験を含む）を5回以上欠席した場合は不合格とする。

オフィスアワー

オフィスアワー：毎週水曜日16:30〜18:00
教員室：電気電子棟1階1118室
連絡方法：電子メールmotogaito@elec.mie-u.ac.jp（訪問予定をE-mailで尋ねてください。）
なお，その他の日時についても可能であれば受け付けるので，希望があればmotogaito@elec.mie-u.ac.jpまで問い合わせて下さい。

授業改善への工夫

式の暗記にならないよう、具体的な電磁気現象に関する物理的なイメージの定着を最優先とした授業を行います。
学生の授業評価アンケートの結果を参考に，次期の授業内容の改善を行う。

JABEE関連事項　学習・教育目標との関連（達成度点検シートの重み）：「基礎専門」（０．７）、「自主的継続的学習能力」（０．１）、「制約下での仕事」（０．２）

その他　2年次に開講される「電磁気学I及び演習」、「電磁気学II及び演習」は、本講義の内容を理解していることを前提に進められます。

授業計画・学習の内容

キーワード　電荷，電界，電流，磁界，電磁誘導，電磁波

Keywords　Electric Charge, Electric Field, Current, Magnetic Field, Electromagnetic Induction, Electromagnetic Wave

学習内容

第１回　ガイダンス（電磁気学の位置づけ）、電荷
第２回　真空中の静電界（１）電界と電位
第３回　真空中の静電界（２）真空中のガウスの定理
第４回　導体のある場の静電界
第５回　誘電体（１）誘電体の存在する場の静電界と分極
第６回　誘電体（２）誘電体中のガウスの定理
第７回　電界の場に蓄えられるエネルギーと力
第８回　中間テスト
第９回　定常電流
第10回　真空中の磁界（１）電流と磁界、アンペールの法則
第11回　真空中の磁界（２）磁界中の電流に働く力
第12回　磁性体
第13回　電磁誘導とインダクタンス
第15回　電磁波
第16回　期末試験

学習課題（予習・復習）　毎週、レポート課題を課します（内容は主に教科書の演習問題）。授業を受けたら，レポートの問題を解くとともに，授業の内容を必ず復習するようにしてください。

電気電子工学入門実験

Elementary Electrical and Electronic Engineering Laboratory

学期 後期　開講時間 木 3, 4　単位 1　対象 電気電子工学科　年次 学部(学士課程): 1年次　選/必 必修　授業の方法 講義, 実験　授業の特徴 グループ学習の要素を加えた授業

担当教員 石田　宗秋（工学部電気電子工学科）
山村　直紀（工学部電気電子工学科）

授業の概要

(1)聴覚を利用して電磁気現象を体感させ，フィルタ回路の特性を数学モデルにより設計し，音の加工ができることを体得させる。フィルタの周波数特性を，発振器とオシロスコープ（あるいは電圧計）で測定させ，計算結果と比較させる。
(2)トランジスタ増幅器を製作し，適切なバイアスの必要性や線形化手法による増幅度の計算法（公式として使用）を体感させる。バイアス点が不適切であると，音がひずんだり小さくなることを聴覚により確認，ひずみは発振器とオシロスコープで確認させる。増幅度も発振器とオシロスコープ（あるいは電圧計）で実測させモデルの有効性を確認させる。
(3) LEGO Mindstormsを用いた移動ロボットを，予め与えられた動作を行わせることによって，プログラミングの基礎を学ぶ

学習の目的

(1)電気電子工学に対する動機付け、電磁力の効果を視聴覚的に体験的に理解，電気回路特性の理論的理解とその効果の視聴覚的体験（電気回路論，電磁気学への導入）
(2)トランジスタの特性の理解と利用法の体得，トランジスタバイアス回路の重要性を視聴覚的体験（2年前期の電子回路工学Ｉへの導入）
(3)プログラミングの基礎を学ぶことにより論理的な思考を身につける。

学習の到達目標

感覚（聴覚，視覚）を利用した，電気電子工学に関わる直感的で簡単な体験実験により，背景にある物理現象を把握させ，それと並行して物理現象と数学との関連（数学モデル）を認識させる。数学的手続きは，他の講義で行われており，それとの関連も認識させる。最後に，数学モデルにより導出された結果を実験により確認させ，背景にある数学モデルの有効性・重要性を（できれば感動を与えて）認識させる。ここで使用する理論式は，引き続き行われる専門科目の結果を利用するのみで，専門科目の重要性を認識させる。
★学習・教育目標：「基礎知識と専門知識」，「コミュニケーション能力」，「自主的継続的学習能力」，「制約下での仕事の推進・統括」に関する能力を向上させる。

本学教育目標との関連　感性, モチベーション, 幅広い教養, 討論・対話力, 感じる力、考える力、コミュニケーション力を総合した力

受講要件　高校の電気・磁気はよく復習しておくこと。

予め履修が望ましい科目　１年生なので、予め履修する科目はないが、同時に開講されている「基礎電気回路Ｉ及び演習」はよく理解するように復習すること。また、実験に関係する「スピーカ」「コンデンサ」「抵抗器」「トランジスタ」に関する市販の入門書で勉強しておくのが望ましい。

発展科目　基礎電気回路Ⅱ及び演習、電子回路工学Ｉ、電気電子計測、電気電子計測実験

教科書　特に指定しない

参考書　特になし

成績評価方法と基準

全出席が原則。
実験レポーにより評価する。１００点満点で60点以上を合格とする。

JABEE関連事項　学習・教育目標との関連（達成度点検シートの重み）：基礎知識と専門知識(0.2)，コミニケーション能力（0.3），自主的継続的学習能力(0.2)，制約下での仕事の推進・統括(0.3)

授業計画・学習の内容

キーワード　導入実験，体験と理論，視覚・聴覚を利用した実験

Keywords　Introduction experiments, Experience and theory, Experiments with Visual and auditory

学習内容

・第１回：実験講義：全体説明と班割り。
以降基本4名で1グループを作り，4週を基本として，3テーマをローテーションで実験・実習を行う。
(1)フィルタ回路
・市販スピーカを用いた実験装置による音楽再生実験と信号波形観測
・フィルタの設計（定数算定）と製作（ブレッドボード使用）
・フィルタの製作のつづきと正弦波信号による周波数特性の測定実験
・フィルタ周波数特性の理論計算と実験結果との比較，発振器・パワーアンプ・市販スピーカの構成によるフィルタ効果の音による確認実験
・音楽ソース・パワーアンプ・市販スピーカの構成によるフィルタの効果の確認実験，実験のポイントの再確認
(2)トランジスタアンプ
・実験講義：トランジスタの特性及び増幅器に関する基礎講義と実験内容説明
・トランジスタ回路（バイアス抵抗ナシ）製作，発振器出力波形入力時の出力電圧波形の確認，スピーカによる音体験（波形ひずみの影響の確認）
・トランジスタ回路（バイアス抵抗あり）の動作確認（バイアス抵抗を変えて，波形の変化・改善を観測）（グループ単位），さらにパワーアンプとスピーカに接続し，音の変化も体験
・トランジスタ回路（バイアス抵抗あり）の電圧利得の計算と実験結果との比較
(3)移動ロボット
・基本動作1(移動(前後，左右)，停止)のプログラミング
・基本動作2(センサ(色)による判断)のプログラミング
・応用動作1(コース上の色に沿って移動，停止)を行うプログラムの作成
・応用動作2(コース上の障害物を避けて移動，停止)を行うプログラムの作成

学習課題（予習・復習）　予習・復習事項は各テーマによって異なりますので，テーマ毎に別途指示します。

フーリエ解析と偏微分方程式及び演習 Fourier Analysis and Partial Differential Equations and Exercise

学期 前期 開講時間 水 1, 2; 木 1, 2 単位 1.5 年次 学部(学士課程): 2年次 選/必 必修 授業の方法 講義, 演習
担当教員 畑　浩一

授業の概要　専門科目を学ぶ基礎として，工学上重要な方法であるラプラス変換，フーリエ解析，さらに工学によく現れる偏微分方程式について講義する。数学的考え方および具体的問題に現れる理論と応用の結び付きを重視する。即ち，（1）微分方程式の初期値問題を解く手段としてのラプラス変換に習熟し，実例への適用を学ぶ。（2）周期関数のフーリエ級数展開から始めて，一般的な非周期関数のフーリエ積分表示からフーリエ変換に進み，フーリエ解析の概念を習得する。（3）様々な物理現象を記述する偏微分方程式の代表的なもの（楕円型，双曲型，放物型）について学んだ上で，実際の波動方程式や熱伝導方程式などの初期値問題，境界値問題の解法と得られた解の物理的意味を理解する。

学習の到達目標
フーリエ解析を通して解析学の基礎を理解するとともに，その物理・工学への応用力を習得する。
★学習・教育目標：「多面的思考能力」、「基礎・専門知識」に関する能力を向上させる。

本学教育目標との関連　主体的学習力, 専門知識・技術, 論理的思考力, 問題解決力

受講要件　基礎微分積分学I，基礎微分積分学II，常微分方程式及び演習，基礎線形代数学，線形代数とベクトル解析及び演習

予め履修が望ましい科目　基礎微分積分学I，基礎微分積分学II，常微分方程式及び演習，基礎線形代数学，線形代数とベクトル解析及び演習

発展科目　全ての専門必修科目及び選択科目

教科書　E.クライツィグ著　近藤次郎・堀素夫監訳「フーリエ解析と偏微分方程式」培風館

成績評価方法と基準　中間試験50%，期末試験50%で採点し，合計点が120点以上を合格とする。

オフィスアワー
毎週水曜日13:30以降（但し毎月第２水曜を除く）
場所：電気電子工学科棟４階１４０１室

授業改善への工夫　中間試験および期末試験時に授業に対する感想・要望を聴取し，授業改善の参考に改善する。

JABEE関連事項　学習・教育目標との関連（達成度点検シートの重み）：多面的思考能力(0.3)、基礎・専門知識(0.7)

授業計画・学習の内容

キーワード　フーリエ解析，偏微分方程式

Keywords　Fourier transformation, Partial differential equation

学習内容
第1回　ラプラス変換、逆変換、線形製、移動
第2回　導関数と積分のラプラス変換
第３回　単位階段関数、ディラックのδ関数
第４回　変換の微分と積分、たたみ込み積分
第５回　周期関数とフーリエ級数展開
第６回　奇関数・偶関数のフーリエ級数，複素フーリエ級数
第７回　任意周期関数のフーリエ級数、複素フーリエ級数
第８回　非周期関数のフーリエ積分とフーリエ変換・逆変換
第９回　中間試験
第１０回　２階線形偏微分方程式の分類と解法（変数分離）
第11回　１次元波動方程式
第12回　１次元熱伝導方程式
第13回　振動膜に関する２次元波動方程式
第14回　３次元ラプラス方程式
第15回　ラプラス変換の偏微分方程式への応用
第16回　期末試験

学習課題（予習・復習）
教科書に沿って，上記学習内容で授業を進行するので，
予習として，教科書の該当箇所を予め読んでおく。
復習として，教科書中の該当箇所の練習問題を各自解く。

複素関数論及び演習

Theory of Functions of Complex Variable and Exercise

学期 前期　開講時間 水 1, 2; 木 1, 2　単位 1.5　年次 学部(学士課程): 2年次　選/必 必修　授業の方法 講義, 演習
担当教員 駒田　諭（工学部電気電子工学科）

授業の概要　電気電子工学に関する専門科目を学んでいく上での数学的素養として必要性が高いと思われる複素関数論について学習する。

学習の目的　複素数や複素関数に慣れ親しんで実数や実関数と同じ感覚で取り扱えるようにし，解析的素養を身につけることを目的とする。

学習の到達目標　複素数と複素関数に関する数学的内容と解法を理解し，複素関数のいろいろな問題を解くことができるようになることを目標とする。

本学教育目標との関連　主体的学習力, 専門知識・技術, 論理的思考力

予め履修が望ましい科目　基礎微分積分学Ⅰ・Ⅱ，基礎線形代数学Ⅰ・Ⅱ，常微分方程式及び演習

発展科目　信号処理，制御工学Ⅰ・Ⅱ

教科書　複素関数概説（今吉洋一著，サイエンス社）

参考書　複素関数キャンパス・ゼミ（馬場敬之，高杉豊著，マセマ出版社）

成績評価方法と基準　中間試験(約50%)，期末試験(約50%)の合計100%のうち，約60%以上を合格とする。また，期末試験を受験するためには７割以上の出席が必要である。

オフィスアワー　水曜9・10限の他、在室時に対応する。

JABEE関連事項　学習・教育目標との関連（達成度点検シートの重み）：(A)多面的思考能力(0.3)，(c)基礎・専門知識(0.7)

授業計画・学習の内容

キーワード　複素関数，コーシー・リーマン方程式，正則関数，ローラン展開，留数，特異点

Keywords　complex function, Cauchy-Riemann equations, regular function, Laurent expansion, residue, singular point

学習内容

第１回：　第１章（複素数）
第２～４回：　第２章（複素関数）
第４～６回：　第３章（複素微分）
第６～８回：　第４章（複素積分）
第９回：　中間試験
第10～12回　第５章（正則関数）
第12～15回　第６章（有理型関数，実関数の定積分への応用）
第16回　期末試験

学習課題（予習・復習）　教科書に沿って授業が行われるので，各回の該当箇所の予習復習をしておくとともに，各内容ごとにほぼ毎回出題される演習レポート課題に取り組む。

確率・統計及び演習

Probability and Statistics, and Exercise

学期 前期 開講時間 水 7, 8 単位 1.5 年次 学部(学士課程): 2年次 選/必 必修 授業の方法 講義 授業の特徴 Moodle
担当教員 弓場井 一裕（工学部電気電子工学科）

授業の概要 偶然現象（確率的な現象）を記述・解析する際に必要となる数学の基礎について学ぶとともに，確率的な現象の捉え方・考え方を体得することを目的とする。また，実験で得られたデータを処理する際に使われる統計的な手法の基礎について学ぶ。

学習の到達目標
確率の数学的扱い方を習得させ，統計の基本知識を習得させる。
★学習・教育目標：「多面的思考能力」，「基礎・専門知識」に関する能力を向上させる。

本学教育目標との関連 幅広い教養, 専門知識・技術, 論理的思考力, 課題探求力, 問題解決力

予め履修が望ましい科目 基礎微分積分学Ⅰ・Ⅱ

発展科目 情報理論，基礎実験，応用実験

教科書 確率・統計（薩摩順吉，岩波書店）

参考書 確率統計キャンパス・ゼミ（馬場敬之，久池井茂著，マセマ出版社）

成績評価方法と基準 演習レポート(20%），中間試験(40%)，期末試験(40%)の計100%（各項目5割以上取得し，合計が60%以上で合格）

オフィスアワー
オフィスアワー：毎週木曜日13:30〜18:00
場所：電気電子棟2F 1206室

授業改善への工夫 TA（ティーチングアシスタント）によるレポートのきめ細かなチェックを行って，理解程度の把握と向上に努めている。また，eラーニングシステムMoodleに授業計画や演習問題を載せてあり，学生の利用の便宜を図っている。ある特定の関数に関する微分・積分を多用するため，数学的準備として１回時間を割いて理解を深めさせる。

JABEE関連事項 学習教育目標との関連（達成度点検シートの重み）：(A)多面的思考能力(0.3)，(c)基礎・専門知識(0.7)

授業計画・学習の内容

キーワード 確率，統計，期待値，分散，確率分布，検定

Keywords Probability, Statistics, Expectation value, Variance, Probability distribution, test

学習内容
第１回 確率とは何か？ 確率・統計をなぜ学ぶか？ 第２章：確率の定義，確率の性質
第２回 数学的準備
第３回 条件付確率，ベイズの定理
第４回 第３章：確率変数と確率分布関数，期待値（平均）と分散
第５回 期待値と分散（つづき）， チェビシェフの不等式
第６回 モーメントと変数変換，モーメント母関数
第７回 モーメント母関数（つづき），多変数の場合，共分散と相関係数
第８回 中間試験
第９回 第４章： 主な分布， ２項分布，大数の法則，ポアソン分布，
第10回 （多項分布，超幾何分布，）中心極限定理と正規分布
第11回 正規分布（つづき），２項分布，正規分布を中心として練習問題の解説
第12回 ５章： 標本と統計量の分布，母集団と標本，標本の整理，標本平均，標本分散
第13回 統計量の性質，標本平均の期待値と分散，標本分散の期待値，正規母集団
第14回 正規母集団に対する標本分布，χ2分布，F分布， t 分布
第15回 第６章：推定と検定
第16回 期末試験

学習課題（予習・復習） 教科書に沿って授業が行われるので，各回の該当箇所の予習復習をしておくとともに，演習レポート課題に取り組む。

解析力学

Analytical Mechanics

学期 前期　開講時間 火 7, 8　単位 2　年次 学部(学士課程): 2年次　選/必 必修　授業の方法 講義
担当教員 大野　完（愛知医科大学名誉教授）

授業の概要　基礎物理学 I で学習した内容を基礎に，力学の諸原理を理解し，解析力学を使って問題を解く手法を学ぶとともに，量子力学への橋渡しを図る．

学習の到達目標
・ニュートン力学を数学の解析学の手法を用いて理解する．
・基本的な理解目標は，ラグランジュ力学とハミルトン力学である．
・解析力学の諸概念の電磁気学、量子力学などへの適用について理解する．
★学習・教育目標：「多面的な思考能力と素養」「基礎知識と専門知識」に関する能力を向上させる。

本学教育目標との関連　主体的学習力, 専門知識・技術, 論理的思考力, 問題解決力

予め履修が望ましい科目　基礎物理学 I

発展科目　量子力学

教科書　解析力学（久保謙一，裳華房）

参考書　力学 II ―解析力学―(原島　鮮，裳華房)

成績評価方法と基準　授業時間中の演習と期末試験の結果を総合して評価する。

授業改善への工夫　解析力学への導入と予備知識の整理，量子力学への導入および全体のまとめは， PowerPointを使用して理解の促進を図る。また，随時，問題演習を課して理解を深め，知識の習得を促す。

JABEE関連事項　学習・教育目標との関連（達成度点検シートの重み）：多面的な思考能力と素養（0.3）, 基礎知識と専門知識(0.7)

授業計画・学習の内容

キーワード　座標系，ラグランジュ方程式，ハミルトン方程式，正準変換，量子力学

Keywords　Coordinate system, Lagrange equation, Hamilton equation, Canonical transformation, Quantum mechanics

学習内容
第１回 序 物理学の構成と解析力学
第２回 座標と座標変換
第３回 一般化座標・一般化運動量・一般化された力
第４回 ラグランジュ方程式
第５回 回転座標系とオイラー角・回転系での運動方程式
第６回 変分原理とオイラーの方程式・仮想仕事の原理・作用積分の変分
第７回 電磁場のラグランジアン
第８回 ハミルトニアン・ハミルトンの正準方程式・位相空間と運動の軌跡
第９回 極座標によるハミルトニアン・ポアッソン括弧と保存量
第10回 正準変換・位相空間の面積・リウヴィルの定理
第11回 正準変換の方法・正準変換の形式と母関数
第12回 正準変換不変量・ハミルトン-ヤコビの偏微分方程式
第13回 正準共役変数と前期量子論
第14回 解析力学から量子力学の基礎方程式へ
第15回 まとめ
第16回 期末試験

学習課題（予習・復習）　次回の学習内容について授業前日までに教科書の当該個所を予習しておくこと。受講後には講義内容を復習し，指示に従って問題演習に取り組むこと。こうして１５週間で教科書の内容を完璧にマスターしよう。

電気回路論I及び演習

Electric Circuit Theory I and Exercise

学期 前期　開講時間 月 1, 2　単位 1.5　年次 学部(学士課程): 2年次　選/必 必修　授業の方法 講義, 演習　他学部の学生の受講可
担当教員 石田　宗秋（工学研究科電気電子工学専攻）

授業の概要　基礎電気回路論Ⅰ・Ⅱ及び演習に引き続き，電気回路の過渡現象及びその解法，非正弦波交流に対する回路動作の解法を学習する。限られた時間で理解を深められるよう，ほぼ毎回のレポートによる演習問題を併用して学習を進める。

学習の目的
以下の知識・能力を身につけることが本講義のねらいである。
①電気回路の定常状態と過渡状態の概念を理解し，過渡現象を微分方程式で表現できるようになる。
②初期条件を定常状態から物理的に導くことができるようになる。
③過渡現象を微分方程式にいより解くことができ，その結果をグラフで表し物理的に説明できるようになる。
④過渡現象をラプラス変換の手法を使って解くことができ，さらに回路動作（時間関数）とラプラス変換表現（S関数）の関係を理解できるようになる。
⑤フーリエ級数と記号法を利用して，非正弦波交流に対する電気回路の動作を解析できるようになる。
★学習・教育目標：「基礎知識と専門知識」，「自主的継続的学習能力」，「制約下での仕事の推進・統括」に関する能力を向上できる。

学習の到達目標
以下の知識・能力を身につけることが本講義のねらいである。
①電気回路の定常状態と過渡状態の概念を理解し，過渡現象を微分方程式で表現できるようになる。
②初期条件を定常状態から物理的に導くことができるようになる。
③過渡現象を微分方程式にいより解くことができ，その結果をグラフで表し物理的に説明できるようになる。
④過渡現象をラプラス変換の手法を使って解くことができ，さらに回路動作（時間関数）とラプラス変換表現（S関数）の関係を理解できるようになる。
⑤フーリエ級数と記号法を利用して，非正弦波交流に対する電気回路の動作を解析できるようになる。
★学習・教育目標：「基礎知識と専門知識」，「自主的継続的学習能力」，「制約下での仕事の推進・統括」に関する能力を向上できる。

本学教育目標との関連　主体的学習力, 専門知識・技術, 論理的思考力, 課題探求力, 問題解決力, 感じる力、考える力、コミュニケーション力を総合した力

受講要件　履修しておくべき科目：常微分方程式，複素関数論，基礎電気回路論Ⅰ・Ⅱ及び演習

発展科目　電子回路工学Ⅱ・Ⅲ及び演習，制御工学Ⅰ・Ⅱ，パワーエレクトロニクス

教科書　大学課程　電気回路(2)(第3版)　（尾崎弘著，オーム社）

参考書　特になし

成績評価方法と基準
(1) 出席は必要条件であり，７割以上出席した者を単位授与の対象者とする。
(2) 小問題レポート点：40点満点，定期試験：60点満点の総計100点満点で行い，60点以上を合格とする。ただし，レポートは提出が前提であるので，未提出はマイナス点，提出遅れは減点，レポートの内容によってはマイナス点もあり得る。

オフィスアワー　質問などについてはオフィスアワーを木曜日16:00〜18:00に設けるので，電気電子棟3階を訪ねること。出張，会議等で不在の場合に対応するため，E-mailによる質問も受け付ける。電子メールアドレス：ishida@elec.mie-u.ac.jp

授業改善への工夫　毎回の授業後，講義内容に関連した小問題を，レポートとして提出することを求めている。提出されたレポートにより理解の状況を把握し，翌週の講義で説明を行っている。修正が必要なレポートは再提出させ，修正の確認を徹底させる。レポート提出時に，質問も受け付け，次回以降の授業改善に活かす。

JABEE関連事項
学習教育目標との関連（達成度点検シートの重み）：
　基礎・専門知識（0.7），自主的継続的学習能力（0.1），制約下での仕事（0.2）

その他　授業の初回に，追加説明「電気回路論Ⅰ及び演習に関するお知らせ」を配布するので，本シラバスと合わせて，内容をよく理解して授業に臨むこと。

授業計画・学習の内容

キーワード　定常現象と過渡現象，電気回路の数式表現（微分方程式，ラプラス変換）と解法，フーリエ変換

Keywords　steady-state and transient phenomena, mathematical expression (diferential equation, Laplace transform) and solution, Fourier transform

学習内容
第1, 2回　ガイダンス，定数係数線形微分方程式の解法，拡張フェーザ法による定常解(交流電源　　の場合)，RC直列回路
第３回 RL直列回路，時定数，断続部を持つRL回路
第4, 5回 RLC直列回路
第６回　一般的な回路（相互誘導を持つ結合回路），初期値の決定，その他解法に対する注意
第７回　基本回路のパルス特性
第8, 9回　ラプラス変換，ラプラス変換に関する公式
第10回　初期条件を考慮した等価回路によるラプラス変換直接解法
第11, 12回 ラプラス変換法による一般的な回路網の解析
第13回　繰り返す波形のラプラス変換，イミタンス定義，ヘビサイドと演算子法
第14回　周期関数波電源を加えた場合の定常解と過渡現象解析(フーリエ変換を利用した解析)
第15回　授業のまとめ
第16回　期末試験

学習課題（予習・復習）
①授業の復習のために小問題を用意している。毎回授業後に小問題レポートを課する。小問題を解く際に授業内容を十分に復習すること。これは最低限行うこと。
②授業前に小問題を題材に予習すると，論理的に考える力を鍛えることが出来る。学習の主体性と涵養することが出来る。これをするのがベスト。

電磁気学I及び演習

Electromagnetism I and Exercise

学期 前期 開講時間 木 7, 8; 金 1, 2 単位 3 年次 学部(学士課程): 2年次 選/必 必修 授業の方法 講義, 演習 授業の特徴 能動的要素を加えた授業, Moodle 他学部の学生の受講可 他学科の学生の受講可

担当教員 佐藤　英樹　（工学研究科電気電子工学専攻）

授業の概要　この講義では，「基礎電磁気学及び演習」で学習した内容を基礎とし，これに「ベクトル解析及び演習」で学習した内容を加え，電磁気学の内容のうち静電気現象についてさらに発展的な内容を学習する。理論を詳述するとともに，物理像を平易に解説することに重点を置く。授業は講義と演習に分かれており，講義での内容を，演習をとおしてより深く理解してもらうことを目指す。本講義では，自然現象や工学の様々における様々な電磁気学現象を参考にしながら，電磁気学の基礎を学習するとともに解決能力を養うように進める。

学習の目的
電気電子工学の基礎となる「静電気現象」に関する知識を習得する。
電位，電界，電気力線，電束密度，分極，静電エネルギーなどの概念を理解する。

学習の到達目標
本講義での学習をとおし，以下の知識，能力を身につけることを目的とする。
「基礎知識と専門知識」
・静電界の基本法則を理解できる。
・電磁気学に関する基本的な演習問題を解くことが出来る。
「自主的継続的学習能力」
・与えられた提出課題について，自主的に資料収集を行い，整理してレポートとしてまとめることができる。
・授業内容および提出課題などの自主学習を通し，電磁気学現象は我々にとってきわめて身近な現象であり，またこれらが工学のさまざまな場面で応用されていることが理解できる。
「制約下での仕事」
・与えられた提出課題について，限られた期日までに限られた量の文章，数式および図を用いてまとめ，提出することができる。
★学習・教育目標：「基礎知識と専門知識」，「自主的継続的学習能力」，「制約下での仕事の推進・統括」に関する能力を向上させる。

本学教育目標との関連　主体的学習力, 専門知識・技術, 討論・対話力, 感じる力、考える力、コミュニケーション力を総合した力

予め履修が望ましい科目　電気・電子工学に関する全ての科目の基礎である。１年次に開講の「基礎電磁気学及び演習」および「ベクトル解析及び演習」を履修し，十分理解しているしていることが望ましい。

発展科目　電気・電子工学に関する全ての科目の基礎であるが，特に「電磁気学II及び演習」とは連続的につながっている。

教科書　「電磁気学」－その物理像と詳論－小塚洋司著（森北出版㈱）

参考書
物理入門コース　「電磁気学I，II」　（長岡洋介，岩波書店）
「電磁気学」（中山正敏，裳華房）
新・電気システム工学　「電気磁気学　～いかに使いこなすか～」　（小野　靖，数理工学社）
など。
その他，電磁気学に関連する演習書。

成績評価方法と基準　提出課題（10点），中間テスト（30点），期末試験（60点）の総計100点で行い，総計点数／10の数値を評点とし，評点６以上を合格とします。

オフィスアワー
毎週金曜日10:30～12:00
場所：電子情報棟1階1112室
その他，電子メールでも対応します（sato@elec.mie-u.ac.jp)。

授業改善への工夫　授業アンケートの内容を授業にフィードバックする。また，授業に関して適宜意見聴取を行い，これを授業に反映させる。

JABEE関連事項　学習・教育目標との関連（達成度点検シートの重み）：基礎知識と専門知識(0.7)，自主的継続的学習能力(0.1)，制約下での仕事の推進・統括(0.2)

その他　1週間に2コマの実施になります。各コマごとに教室が異なる場合がありますので注意して下さい。

授業計画・学習の内容

キーワード　電荷，電界，電位，　真空，導体，電気双極子，容量，誘導，誘電体，　静電エネルギー，応力，磁界，電流

Keywords　Charge, Electric field, Electrostatic potential, Vacuum, Conductor, Electric dipole, Capacity, Induction, Dielectrics, Electrostatic Energy, Stress, Magnetic field, Electric current

学習内容
講義と演習はほぼ対の形で進める予定です。
第１回　復習：基礎電磁気学／電荷とクーロンの法則
第２回　真空中の静電界（１）　電界，電位
第３回　真空中の静電界（２）　電界の保存性，電気力線，真空中のガウスの法則
第４回　真空中の静電界（３）　ポアソンの方程式とラプラスの方程式
第５回　真空中の静電界（４）　電気双極子
第６回　真空中の静電界（５）　電気双極子による電界，電気二重層
第７回　真空中の導体系（１）　導体に与えた電荷の分布と静電界
第８回　中間試験／真空中の導体系（２）　電位係数
第９回　真空中の導体系（３）　容量係数，誘導係数，静電容量
第10回　誘電体（１）　分極，誘電率
第11回　誘電体（２）　誘電体内の電界と分極の関係，電束，誘電体中のガウスの法則，　誘電体の境界条件
第12回　静電エネルギーと応力（１）　孤立導体の有する静電エネルギー，複数導体による静電エネルギー，電界中の静電エネルギー
第13回　静電エネルギーと応力（２）静電応力，仮想変位・導体間に働く力，誘電体間に働く力
第14回　電界の特殊解法
第15回　電流・真空中の磁界
第16回　期末試験
本講義の対象は主に静電界に関する内容ですが，時間が許す限り電流と磁界，変動する電界などの内容も扱う予定です。

学習課題（予習・復習）
毎回の授業において，課題のプリント（要提出）を配付します。
教科書の演習問題などは，指示されなくても予習，復習で自主的に解答するようにして下さい。

電子回路工学Ｉ及び演習

Electronic Circuit Theory l and Exercise

学期 前期　開講時間 火 5, 6　単位 1.5　年次 学部(学士課程): 2年次　選/必 必修　授業の方法 講義, 演習　授業の特徴 キャリア教育の要素を加えた授業　他学部の学生の受講可　自研究科の学生の受講可　他研究科の学生の受講可　他専攻の学生の受講可

担当教員 平井　淳之（工学部電気電子工学科）

授業の概要　エレクトロニクスの中枢をなす電子回路において, その基礎となるトランジスタおよび電界効果トランジスタ（ＦＥＴ）の動作原理と特性, それらを用いた増幅回路の働き, 等価回路の考え方, 小信号増幅回路とその特性に関して学習する。

学習の到達目標
①理想電圧・電流源の意味や、線形・非線形特性の違いについて基本的な理解ができる。
②基本能動素子（トランジスタ、ＦＥＴ）の原理と，それらの回路における動作が理解できる。
③等価回路の概念を理解した下で, それを用いて増幅回路の設計・評価が可能である。
④増幅回路における直流バイアス特性と交流小振幅特性の違いとその相補的な設計手法が理解でき　　る。
★学習・教育目標：「基礎専門知識」，「自主的継続的学習」及び「制約下での仕事」に関する能力を向上させる。

本学教育目標との関連　モチベーション, 論理的思考力, 情報受発信力, 感じる力、考える力、コミュニケーション力を総合した力

受講要件　数学的な基礎知識（例：線形性、マクローリン展開、微分積分）を充分に有していること。

予め履修が望ましい科目　電気電子工学基礎および演習、基礎電気回路論Ⅰ及び演習、基礎電気回路論Ⅱ及び演習

発展科目　電子回路工学Ⅱ及び演習，電子回路工学Ⅲ及び演習, 電気電子計測, 電気電子工学基礎実験, 電気電子工学応用実験など

教科書　インターユニバーシティ「電子回路Ａ」（藤原、オーム社）

成績評価方法と基準　夏期休暇中レポート＋出席状況：　４０％　　定期試験：　６０％

オフィスアワー　オフィースアワー：金曜　13:00-18:00（その他の時間については，訪問時間を電子メールにて尋ねてください。）
教官室：　電気電子棟　2階　電子メールアドレス：hirai@elec.mie-u.ac.jp

授業改善への工夫　H23年度からは、実動作波形やPCシミュレーションデータなど可視情報を増やして理解度の向上を図る。

JABEE関連事項　学習・教育目標との関連（達成度点検シートの重み）：「基礎専門知識」（0.7）、「自主的継続的学習」（0.1）、「制約下での仕事」（0.2）

授業計画・学習の内容

キーワード　電子回路工学の基礎知識、線形と非線形の違い、直流バイアス特性と交流小振幅特性の違い。

Keywords
Linear & Non-linaer, Active & Passive Element, Diode, Transistor Amplification

学習内容

第１回	ガイダンス。　電子回路とは。電圧源と電流源。事項の認識
第２回	回路解析と諸定理。無名数化・近似
第３回	線形・非線形。アナログ・デジタル
第４回	ダイオード・トランジスタ
第５回	ＦＥＴ
第６回	電圧・電流増幅。作図上の増幅度
第７回	増幅回路の形。入出力抵抗。
第８回	バイアス回路の考え方。
第９回	等価回路記述。ｈパラメータ
第１０回	ｙパラメータ。ＦＥＴ回路での表現
第１１回	一般的な線形回路網
第１２回	バイアス回路のはたらき。増幅特性。
第１３回	増幅回路の周波数特性。　多段増幅回路
第１４回	電力増幅回路
第１５回	講義のまとめ
第１６回	期末試験

学習課題（予習・復習）

第１回	予習　電気回路の基礎　　復習　教科書関係ページの理解。
第２回	復習　教科書関係ページの理解＋章末尾演習。
第３回	同上
第４回	同上
第５回	同上
第６回	同上
第７回	同上　（この近辺でレポート課題実施）
第８回	同上
第９回	同上
第１０回	同上
第１１回	同上
第１２回	同上
第１４回	指示した重点課題について復習。
第１５回	同上

プログラミング演習 I

Exercise in Computer Programming I

学期 前期　開講時間 木 5, 6; 金 5, 6　単位 1　対象 学習するプログラミング言語が今年度からJavaに変わります。再履修の人はJavaを一から学習することになります。　年次 学部(学士課程): 2年次　選/必 必修　授業の方法 演習　授業の特徴 グループ学習の要素を加えた授業, Moodle

担当教員 北　英彦（工学研究科電気電子工学専攻）

授業の概要　現在の高度情報化社会において，パソコンやスマートフォンのみならず，自動車や炊飯器など身の回りの多くのものの中で組み込みシステムとして計算機技術が使われています。計算機基礎 I 及び演習で学んだように，計算機はハードウェアとソフトウェアから構成されます。ハードウェアについては，電子回路や計算機工学などの科目で学びます。ソフトウェアについては，本科目を初めとするプログラミング関係の科目の中で学びます。本科目では，計算機に目的に応じた動作をさせるようにするための指示であるプログラムの作り方について学びます。従来はC言語でしたが，今年度から学習するプログラミング言語をJavaに変更します。

学習の目的
基本的なプログラムの作成を通じて計算機の仕組みについて理解する。
基本的なプログラムが作成できるようになる。

学習の到達目標
計算機に目的に応じた動作をさせるための仕組みについて説明できる。
基本的なプログラムが自分の力のみで作成できる。

本学教育目標との関連　専門知識・技術, 論理的思考力

受講要件
原則として，計算機基礎 I 及び演習の単位を修得していること。
授業についていくためには，少なくとも同科目を履修し，評価5以上であること。

発展科目
直接関係する科目は，プログラミング演習 II（2年次後期，必修），アルゴリズムとデータ構造（3年次前期，選択），計算機工学 II（3年次後期，選択）です。
情報通信分野へ進みたい場合にはすべて履修してください。

教科書
中山清喬・国本大吾著，スッキリわかるJava入門，インプレス
初回の授業までに購入しておいてください。
プログラミング演習 II でも引き続き使います。

参考書
Moodle2のコースで紹介します。随時，追加・更新します。
附属図書館においてもらうようにします。

成績評価方法と基準
小テスト（25%），演習＋宿題（50%），定期テスト（25%），計100%
配分は予定です。

オフィスアワー
原則として，Moodle2のメッセージ機能を利用してください。
対面での相談は授業時間直後にしてください。

授業改善への工夫
反転授業（学習内容は教科書を用いて事前に各自が自習する／講義開始時に小テストを実施して理解度を確認する／演習では主にプログラム作成を行う）を取り入れる予定です。
昨年度まではC言語を学習しましたが，今年度からJava言語を学習します（理由は最初の講義で説明します）。

授業計画・学習の内容

キーワード　プログラム，プログラミング，プログラミング言語，オブジェクト指向プログラミング言語，ソフトウェア開発，システム開発，反転授業，Java

Keywords　program, programming, programming language, object-oriented programming language, software development, system development, flip teaching, Java

学習内容
講義の進め方・Javaを学習する理由
第0章　Javaをはじめよう
第1章　プログラムの書き方
第2章　式と演算子
第3章　条件分岐と繰り返し
中間テスト
第4章　配列
第5章　メソッド
定期テスト

学習課題（予習・復習）
毎回の演習の前に，授業直前ではなく計画的に，教科書の指定された部分を各自で自習すること。講義開始時に小テストを実施して理解度を確認します。
演習時間中にプログラムを完成できなかった場合には，翌週までの宿題とします。他人のものを写すのではなく，必ず自分で作成してください。作成したプログラムについて説明してもらう時間を設けます。

電気電子計測

Electrical and Electronic Measurements

学期 前期　開講時間 火 1, 2　単位 2　対象 電気電子工学科　年次 学部(学士課程): 2年次　選/必 必修　授業の方法 講義
他学部の学生の受講可　他学科の学生の受講可
担当教員 飯田　和生(工学研究科電気電子工学専攻)

授業の概要　電気電子測定の基礎的な知識・技術について学習するとともに，各社測定器の動作原理についても習得する。

学習の目的　電気電子測定の基礎となる電気現象について理解した上で、電気電子測定の基礎的な知識・技術について理解し，測定器の動作原理とそれらの使用法についても習得する。

学習の到達目標
・電気的手段によって計測を行う場合に測定しようとする物理量が正確に測定でき，測定法に習熟する。
★学習・教育目標：「基礎知識と専門知識」、「自主的継続的学習」「制約下での仕事の遂行」に関する能力を向上させる。

本学教育目標との関連　共感, 専門知識・技術, 論理的思考力

予め履修が望ましい科目　基礎電気回路論Ⅰ・Ⅱ及び演習，基礎電磁気学及び演習

発展科目　電気電子計測実験，電気電子工学基礎実験，電気電子工学応用実験

教科書　ディジタル時代の電気電子計測基礎（松本佳宣，コロナ社）

成績評価方法と基準　出席７割以上を必要条件とし，評価は期末試験の点数で行い，点数／10を切り上げて，６以上を合格とする。

オフィスアワー
月曜　16:00-18:00（その他の時間については，訪問時間を電子メールにて尋ねてください。）
教官室：電子情報棟　１階１１１０室
電子メールアドレス：iida@elec.mie-u.ac.jp

授業改善への工夫　計測器の動作原理に関して，基礎的な電磁気学に対する理解をしていればアナログ計測器の動作原理は理解できるが，ディジタル計測器の動作原理を理解するには２年前期の学習レベルでは困難であるので，理想オペアンプの特性さえ前提にすれば，その原理が理解できることを示し，電子回路などの科目を受講する際の動機づけとなるように説明する。

JABEE関連事項　学習・教育目標との関連（達成度点検シートの重み）：基礎専門(0.7)，自主的継続的学習(0.1)，制約下での仕事(0.2)

授業計画・学習の内容

キーワード　計測，誤差，ＳＩ単位，電圧，電流，インピーダンス，電力

Keywords　Measurement, Error, SI units, Voltage, Current, Impedance, Power

学習内容
第１回
　１．計測の基礎とＳＩ
　　1.1 計測とは
　　1.2 計測の事例
　　1.3 時限と表記法
第２回
　計測の基準となるＳＩ単位系について説明するとともに，その使用方法についても説明する。
　　1.4 国際単位系(SI)
　　1.5 単位の例
　　1.6 電気量の標準と量子標準
第３回
　計測の基礎となる数学的な取り扱いなどを解説する。
　２．測定手法と統計処理
　　2.1 直接測定・間接測定と偏位法・零位法
　　2.2 有効数字
　　2.3 不確かさと測定
　　2.4 不確かさの伝搬
　　2.5 誤差
　　2.6 正規分布
　　2.7 最少二乗法
第４回
　測定の限界を与える雑音のもととなる物理現象について概説するとともに，数学的な取り扱いについて説明する。
　３．雑音
　　3.1 デシベル
　　3.2 熱雑音
　　3.3 ショット雑音，1/f雑音
　　3.4 外来雑音
第５回
　オペアンプを用いた計測用の回路の原理について概説する。
　４．演算増幅器とフィルタ
　　4.1 演算増幅器の原理と種類
　　4.2 演算増幅器を用いた各種回路
　　4.3 フィルタ
第６回
　信号変換回路の原理について説明する。
　５．A-D変換器，電圧測定
　　5.1 A-D変換器の原理と種類
第７回
　　5.2 交流電圧の測定
　　5.3 リアルタイムアナログ演算ユニットによる実効値の算出
　　5.4 基準電圧発生回路
第８回
　６．電圧型センサとマイコン計測
　　6.1 熱電対
　　6.2 ホール素子
　　6.3 温度IC
第９回
　７．電流測定
　　7.1 直流電流測定
　　7.2 微少電流測定
　　7.3 交流測定
第10回
　８．電流型センサを用いた光・放射線計測
　　8.1 フォトダイオード
　　8.2 光電子増倍管
　　8.3 放射線センサ
　　8.4 撮像素子
第11回
　９．抵抗・インピーダンス測定
　　9.1 間接測定と四端子法
　　9.2 高抵抗測定
　　9.3 ブリッジ回路とLCRメータ
第12回
　10．抵抗・キャパシタンス型センサ
　　10.1 ひずみゲージを用いた力センサ
　　10.2 白金測温抵抗体
　　10.3 サーミスタと光導電セル
　　10.4 キャパシタンス変化を利用した加速度センサ
第13回
　電力を測定する方法，原理について概説する。

11．電力測定
11.1 直流電力
11.2 電流力計型計器
11.3 交流電力
11.4 電力量計による測定

第14回
周波数を測定する方法について概説するとともに，測定の際の注意事項について解説する。
12．周波数
12.1 セシウム原子時計
12.2 水晶振動子と周波数カウンタ
12.3 掛け算器と周波数の引き算

第15回
波形を観測する方法について概説する。
13．オシロスコープ，記録計
13.1オシロスコープの原理
13.2 波形
13.3 リサジューの図形
13.4 記録計
14．コンピュータ計測とセンサ無線
14.1 計測ソフトウェア
14.2 センサ無線
14.3 センサネットワーク

第16回
期末試験

学習課題（予習・復習）
予習として，教科書の毎回の授業部分を読んで，学習内容の把握，疑問点の把握などをしておく。
教科書の章末問題は各章が終わるごとに復習として解いておく。

材料科学

Materials Science

学期 前期　開講時間 水 5, 6　単位 2　年次 学部(学士課程): 2年次　選/必 選択　授業の方法 講義　授業の特徴 能動的要素を加えた授業
担当教員 ○三宅　秀人（工学研究科電気電子工学専攻），松井　龍之介（工学研究科電気電子工学専攻），青木　裕介（工学研究科電気電子工学専攻），元垣内　敦司（工学研究科電気電子工学専攻）

授業の概要
本授業により，先端エレクトロニクスやナノテクノロジーの理解に必要な，電子・光材料に関する基礎的知識を習得することを目指す。具体的には、以下の内容について理解することを目標とする。
①化学結合と結晶構造の種類
②導電体，半導体，絶縁体の違い
③磁性と磁性材料，超電導
④光材料
⑤ディスプレイ，光記録素子

学習の目的　電気電子工学を専攻する学生として習得しておくべき電子・光材料の基礎的知識を得る。

学習の到達目標
学習・教育目標：「基礎知識と専門知識」、「自主的継続的学習能力」および「制約下での仕事」に関する能力を向上させる。
「基礎知識と専門知識」
・電子・光材料のもつ基本的な性質について説明ができる。
・電子・光材料がどのように応用されているかを説明できる。
「自主的継続的学習能力」
・与えられたレポート課題について、自主的に資料収集を行い、整理してレポートとしてまとめることができる。
「制約下での仕事」
・与えられたレポート課題について、限られた期日までに限られた文章量にまとめて提出することができる。

本学教育目標との関連　モチベーション, 主体的学習力, 専門知識・技術, 課題探求力

予め履修が望ましい科目　基礎物理学Ⅰ，基礎物理学Ⅲ，化学Ⅰ，化学Ⅱ，基礎電磁気学及び演習

発展科目　電気電子物性論Ⅰ，量子力学Ⅰ，量子力学Ⅱ，電気電子材料，半導体工学Ⅰ，半導体工学Ⅱ，光エレクトロニクス

教科書　「電子・光材料　基礎から応用まで」　澤岡昭著　（森北出版株式会社）

参考書
「固体物性入門」沼居貴陽著　（森北出版）
「新インターユニバーシティ　電気電子材料」　鈴置保雄編著（オーム社）

成績評価方法と基準
中間試験40%，期末試験40%，レポート20%，計100%=100点とし，総計点／10を四捨五入して最終成績とし，6以上を合格とする。
原則として，授業（試験を含む）を5回以上欠席した場合は不合格とする。

オフィスアワー
三宅　秀人
毎週月曜日　12:00-13:00，場所：電気電子棟1階　1116室
電子メール miyake@elec.mie-u.ac.jp
松井　龍之介
毎週金曜日　12:00〜13:00，場所：電気電子棟3階　1320室
電子メール：matsui@elec.mie-u.ac.jp
青木　裕介
毎週金曜日　12:00〜13:00，場所：電気電子棟3階　1315室
電子メール yaoki@elec.mie-u.ac.jp
元垣内　敦司
毎週水曜日　16:30〜18:00，場所：電気電子棟1階　1118室
電子メール motogaito@elec.mie-u.ac.jp

授業改善への工夫
今年度より担当を2名から4名に変更し、電子材料分野への興味・関心を高めるためにきめ細かい授業を行うようにする。
学生の授業評価アンケートの結果を参考に，次期の授業内容の改善を行う。また，授業で配布する課題レポート用紙に感想・要望記入欄を設け，受講生からの希望を随時，可能な限り授業内容に反映させる。

JABEE関連事項　学習・教育目標との関連（達成度点検シートの重み）：「基礎専門」（０．８）、「自主的継続的学習能力」（０．１）、「制約下での仕事」（０．１）

その他　今日のエレクトロニクスを支える材料科学を網羅する基礎の科目です。2年生後期以降に学習する専門科目の材料物性分野の導入科目になります。

授業計画・学習の内容

キーワード　電気電子材料，導電体，半導体，誘電体，磁性体，ナノ材料，太陽電池，光材料，ディスプレイ，有機エレクトロニクス材料

Keywords
Electronic Materials, Conductors, Insulators, Nano Materials, Solar Cell, LED,
Display

学習内容
第１回　ガイダンス（三宅）
第２回　第1章　物質の構造と結合（元垣内）
第３回　第2章　導電材料，抵抗材料（青木）
第４回　第3章　誘電材料（青木）
第５回　第12章　超電導材料（青木）
第６回　第4章　圧電材料，電歪材料（青木）
第７回　第5, 6章　磁性材料，磁気記録素子（元垣内）
第８回　光学材料とその応用（元垣内）
第９回　中間試験
第10回　第7章　半導体素子（三宅）
第11回　第8章　半導体素子の製造（三宅）
第12回　第10章　太陽電池と発光・受光素子（三宅）
第13回　第9章　光通信用材料（松井）
第14回　第11章　ディスプレイと光記録素子（松井）
第15回　有機エレクトロニクス（松井）
第16回　期末試験
（　　）は担当教員名です。

学習課題（予習・復習）　事前に，教科書に目を通しておくようにしてください。適宜，レポート課題を課します。

電気回路論II及び演習（2013年度以前入学者用）

Electrical Circuit II and Exercise (For students enrolled before 2014)

学期 後期　開講時間 月 1, 2　単位 1.5　対象 今年度は平成25年度以前入学者向けに開講します。平成26年度以降の入学生向けには平成28年度に開講します。　年次 学部(学士課程): 2年次　選/必 必修　授業の方法 講義, 演習　授業の特徴 Moodle　他学部の学生の受講可　他学科の学生の受講可

担当教員 山村　直紀（工学研究科電気電子工学専攻）

授業の概要　本科目は，電気電子工学に関連する技術者の基礎となる科目である。現実の回路設計に現れる伝送線路では，電圧や電流が時間だけの関数でなく，位置の関数でもある，分布定数回路としてとらえられる。本講義では現実の回路設計に現れる伝送線路の考え方について習得する。特に，演習問題を解答することによって，理解を深めると共に，回路解析の実力を養う。

学習の目的　分布定数を用いた伝送線路の解析が可能になる。

学習の到達目標
・分布定数回路（伝送線路）の考え方を理解している。
・伝送線路方程式とその取り扱いを理解している。
・伝送線路の特性を示す種々のパラメータを理解し、伝送線路の解析ができる。
★学習・教育目標：「基礎知識と専門知識」，「自主的継続的学習能力」，「制約下での仕事の推進・統括」に関する能力を向上させる。

本学教育目標との関連　主体的学習力, 専門知識・技術, 論理的思考力, 問題解決力, 感じる力、考える力、コミュニケーション力を総合した力

受講要件　なし

予め履修が望ましい科目　基礎電気回路論I及び演習，基礎電気回路論II及び演習，電気回路論I及び演習

発展科目　本講義は特に通信工学や，送電工学との関連が深いが，電気電子計測，電気電子工学基礎実験・応用実験など多くの電気電子工学の科目は，本科目を基礎としている。

教科書　大学課程　電気回路(2)(尾崎，オーム社)

参考書
電気回路の基礎（西巻, 下川，森北出版）
続電気回路の基礎（西巻，森，奥村，森北出版）
インターユニバーシティ　電気回路Ａ（佐治，オーム社）
インターユニバーシティ　電気回路Ｂ（日比野，オーム社）
電気回路論（平山, 大附，電気学会[オーム社]）

成績評価方法と基準　小テスト：90%，定期試験：10%，計：100%

オフィスアワー
オフィスアワー：未定（講義開始時に連絡します）
教員室：電気電子棟　3階　1308号室

授業改善への工夫　授業は，原則的に教科書に沿って進めている。理解を助け，自然と実力が身に付くように，章末の演習問題を基本とした小テストを毎回実施する。これによって学生の理解の状況を把握すると共に，学生自らの学習意欲の向上を強く求めている。

JABEE関連事項　学習・教育目標との関連（達成度点検シートの重み）：基礎知識と専門知識(0.7)，自主的継続的学習能力(0.1)，制約下での仕事の推進・統括(0.2)

その他　小テストの解答，連絡事項はMoodleを用いて行うので，初回のガイダンスに従って，コースの登録を行ってください。

授業計画・学習の内容

キーワード　集中定数，分布定数，伝送線路，二端子対回路

Keywords　Distributed element model, Transmission line, Two-port network

学習内容
第１回:ガイダンス，基本の復習，分布定数回路と集中定数回路
第２回:小テスト，伝搬方程式
第３回:小テスト，伝搬定数と特性インピーダンス
第４回:小テスト，伝搬定数と特性インピーダンス
第５回:小テスト，反射と定在波
第６回:小テスト，整合と共振
第７回:小テスト，二端子対回路としての取扱い，スミス図表
第８回:小テスト，分布定数回路の過渡現象
第９回:小テスト，無損失線路の過渡現象
第１０回:小テスト，無損失線路の過渡現象
第１１回:小テスト，無ひずみ線路の過渡現象
第１２回:小テスト，反射と自由振動
第１３回:小テスト，分布RC回路と同軸ケーブル
第１４回:小テスト，分布RC回路と同軸ケーブル
第１５回:小テスト，一般的な分布定数回路
第１６回:定期試験

学習課題（予習・復習）
第１回:基本の復習，分布定数回路と集中定数回路の違いを学ぶ
第２回:伝搬方程式の導出仮定を学ぶ
第３回:伝搬方程式を解き，伝搬定数および特性インピーダンスを求める
第４回:各種線路について，特性を導出する
第５回:反射現象を理解し定在波を求める
第６回:整合条件について求め，有限長線路の固有振動と共振について理解する
第７回:二端子対回路としての取扱いを学び，スミス図表を理解する
第８回:分布定数回路の過渡現象の概要について学ぶ
第９回:無損失線路の過渡現象を理解する
第１０回:無損失線路の過渡現象を理解する
第１１回:無ひずみ線路の過渡現象を理解する
第１２回:反射波の発生とと自由振動現象を理解する
第１３回:分布RC回路（トムソンケーブル）の過渡現象を解析する
第１４回:同軸ケーブルの過渡現象を解析する
第１５回:一般的な分布定数回路を解析する

電磁気学II及び演習

Electromagnetism II and Exercise

学期 後期 開講時間 火 5, 6 単位 1.5 年次 学部(学士課程): 2年次 選/必 必修 授業の方法 講義, 演習 授業の特徴 能動的要素を加えた授業 他学部の学生の受講可 市民開放授業

担当教員 青木裕介（工学研究科電気電子工学専攻）

授業の概要

本講義は、「電磁気学I及び演習」に引き続き，電磁気現象の講義であり，磁界，電磁界のもつ性質やその法則を取り上げて説明します。

内容は電流による磁界，ビオ・サバールの法則，アンペアの周回積分の法則，ストークスの定理，インダクタンス，ファラデーの法則，強磁性体の性質、変位電流，Maxwell の方程式などを扱い，電気電子材料，電磁波の基本について述べる。「基礎電磁気学及び演習」,「電磁気学I及び演習」を理解した上で履修してほしい。

学習の目的

電気電子工学の基礎となる「電磁気現象」に関する知識を習得する。

内容は電流による磁界，ビオ・サバールの法則，アンペアの周回積分の法則，ストークスの定理，インダクタンス，ファラデーの法則，強磁性体の性質、変位電流，Maxwell の方程式などを扱い,電気電子材料，電磁波の基本について理解する。

学習の到達目標

電磁気学における電磁現象を理解する。

★学習・教育目標：「基礎知識と専門知識」，「自主的継続的学習能力」，「制約下での仕事」に関する能力を向上させる。

本学教育目標との関連 主体的学習力, 専門知識・技術, 討論・対話力, 感じる力、考える力、コミュニケーション力を総合した力

予め履修が望ましい科目 電気・電子工学に関する全ての科目の基礎である。「基礎電磁気学及び演習」、「ベクトル解析及び演習」、「電磁気学I及び演習」を履修し，十分理解していることが望ましい。

発展科目 電気・電子工学に関する全ての科目の基礎となる。

教科書 「新装版　電磁気学－その物理像と詳論－」小塚洋司著（森北出版㈱）

成績評価方法と基準 レポート（10点），中間テスト（３０点），期末試験（60点）の総計100点で行い，総計点数／10の数値を評点とし，評点６以上を合格とします。

オフィスアワー

毎週木曜日, 17:50〜

場所：電子情報棟1315室

授業改善への工夫 授業アンケートの内容を授業にフィードバックする。また，授業に関して適宜意見聴取を行い，これを授業に反映させる

JABEE関連事項 学習・教育目標との関連（達成度点検シートの重み）：基礎知識と専門知識(0.7)，自主的継続的学習能力(0.1)，制約下での仕事(0.2)

授業計画・学習の内容

キーワード 電磁気学、アンペールの法則， ビオサバールの法則， 磁性体， 電磁誘導， インダクタンス， 電磁波、マクスウェル方程式

Keywords electromagnetism, Ampere's law, Biot-Savart law, magnetic material, electromagnetic induction, inductance, electromagnetic wave, Maxwell's equations

学習内容

真空中の磁界
　第1回　電流による磁界の発生現象，磁束と磁束密度
　第2回　アンペールの法則
　第3回　ビオ・サバールの法則
　第4回　電磁力、磁界中を運動する電荷に働くローレンツ力，ホール効果，電流素片間に働く力

磁性体
　第5回　磁化率と透磁率，反磁性体と常磁性体，強磁性体
　第6回　強磁性体のヒステリシス現象と磁気回路、磁界と磁束密度の境界条件
　第7回　ベクトルポテンシャル
　第8回　中間テスト

電磁誘導
　第9回　電磁誘導の法則
　第10回　渦電流、導体における表皮効果

インダクタンス
　第11回　自己及び相互インダクタンス
　第12回コイルの接続、電流の有する磁気的エネルギー

電磁波
　第13回　変位電流、マクスウェル方程式
　第14回　電磁波、ポインティングベクトル

まとめ
　第15回　全体のまとめ、専門科目との対応、意義
　第16回　期末試験

学習課題（予習・復習）

毎回の授業において，レポート課題を課す。

授業内容の予習，復習についても自主的に行うこと。

電磁気学II及び演習（2013年度以前入学者用）

Electromagnetism II and Exercise (For students enrolled before 2014)

学期 後期 開講時間 火 5, 6, 7, 8 単位 3 年次 学部(学士課程): 2年次 選/必 必修 授業の方法 講義, 演習 授業の特徴 能動的要素を加えた授業 他学部の学生の受講可 市民開放授業

担当教員 青木裕介（工学研究科電気電子工学専攻）

授業の概要

本講義は、「電磁気学I及び演習」に引き続き，電磁気現象の講義であり，磁界，電磁界のもつ性質やその法則を取り上げて説明します。

内容は電流による磁界，ビオ・サバールの法則，アンペアの周回積分の法則，ストークスの定理，インダクタンス，ファラデーの法則，強磁性体の性質、変位電流，Maxwell の方程式などを扱い，電気電子材料，電磁波の基本について述べる。「基礎電磁気学及び演習」,「電磁気学I及び演習」を理解した上で履修してほしい。

学習の目的

電気電子工学の基礎となる「電磁気現象」に関する知識を習得する。

内容は電流による磁界，ビオ・サバールの法則，アンペアの周回積分の法則，ストークスの定理，インダクタンス，ファラデーの法則，強磁性体の性質、変位電流，Maxwell の方程式などを扱い,電気電子材料，電磁波の基本について理解する。

学習の到達目標

電磁気学における電磁現象を理解する。

★学習・教育目標：「基礎知識と専門知識」，「自主的継続的学習能力」，「制約下での仕事」に関する能力を向上させる。

本学教育目標との関連　主体的学習力, 専門知識・技術, 討論・対話力, 感じる力、考える力、コミュニケーション力を総合した力

予め履修が望ましい科目　電気・電子工学に関する全ての科目の基礎である。「基礎電磁気学及び演習」、「ベクトル解析及び演習」、「電磁気学I及び演習」を履修し，十分理解していることが望ましい。

発展科目　電気・電子工学に関する全ての科目の基礎となる。

教科書　「新装版　電磁気学－その物理像と詳論－」小塚洋司著（森北出版㈱）

成績評価方法と基準　レポート（10点），中間テスト（３０点），期末試験（60点）の総計100点で行い，総計点数／10の数値を評点とし，評点６以上を合格とします。

オフィスアワー

毎週木曜日, 17:50〜

場所：電子情報棟1315室

授業改善への工夫　授業アンケートの内容を授業にフィードバックする。また，授業に関して適宜意見聴取を行い，これを授業に反映させる

JABEE関連事項　学習・教育目標との関連（達成度点検シートの重み）：基礎知識と専門知識(0.7)，自主的継続的学習能力(0.1)，制約下での仕事(0.2)

その他　本科目は2013年度以前入学者のために開講されるものです。2014年度以降入学者は履修できません。

授業計画・学習の内容

キーワード　電磁気学、アンペールの法則，　ビオサバールの法則，　磁性体，　電磁誘導，　インダクタンス，　電磁波、マクスウェル方程式

Keywords　electromagnetism, Ampere's law, Biot-Savart law, magnetic material, electromagnetic induction, inductance, electromagnetic wave, Maxwell's equations

学習内容

真空中の磁界
　第1回　電流による磁界の発生現象，磁束と磁束密度
　第2回　アンペールの法則
　第3回　ビオ・サバールの法則
　第4回　電磁力、磁界中を運動する電荷に働くローレンツ力，ホール効果，電流素片間に働く力
磁性体
　第5回　磁化率と透磁率，反磁性体と常磁性体，強磁性体
　第6回　強磁性体のヒステリシス現象と磁気回路、磁界と磁束密度の境界条件
　第7回　ベクトルポテンシャル
　第8回　中間テスト
電磁誘導
　第9回　電磁誘導の法則
　第10回　渦電流、導体における表皮効果
インダクタンス
　第11回　自己及び相互インダクタンス
　第12回コイルの接続、電流の有する磁気的エネルギー
電磁波
　第13回　変位電流、マクスウェル方程式
　第14回　電磁波、ポインティングベクトル
まとめ
　第15回　全体のまとめ、専門科目との対応、意義
　第16回　期末試験

学習課題（予習・復習）

毎回の授業において，レポート課題を課す。

授業内容の予習，復習についても自主的に行うこと。

電子回路工学II及び演習

Electric Circuit Theory II and Exercise

学期 後期　開講時間 金 1, 2　単位 1.5　年次 学部(学士課程): 2年次　選/必 必修　授業の方法 講義, 演習　他学部の学生の受講可

担当教員 石田　宗秋（工学研究科電気電子工学専攻）

授業の概要　トランジスタ，ダイオード応用回路の中で，まず，エレクトロニクス技術の基礎をなすアナログ電子回路の代表的なもの（発振回路，変復調（ＡＭ・ＦＭ）回路およびオペアンプに代表されるアナログ集積回路（IC)の応用回路）について，回路構成，等価回路，諸特性にについて学習する。さらに，コンピュータを中心として著しく発展したIC, LSIなどの情報計算系マイクロエレクトロニクスの中枢をなすディジタル電子回路の基礎とその応用について，主としてハードウェアに焦点を当てて学習する。

学習の目的
①各種電子回路の基本動作や使い方，応用方法を修得でき，産業界等で使われている各種電子回路の仕組みと特性およびそれらの性能向上技術を理解する知識が身につく。
③アナログ集積回路およびディジタル集積回路の基本特性および使い方についても，①と同様になる。
★学習・教育目標：「基礎知識と専門知識」，「自主的継続的学習能力」，「制約下での仕事の推進・統括」に関する能力を向上できる。

学習の到達目標
①各種電子回路の基本動作を修得できる。
②各種電子回路の使い方，応用方法を修得できる。
③集積回路の基本特性および使い方を修得できる。
④各種電子回路の応用分野に関する見聞を広げられる。
★学習・教育目標：「基礎知識と専門知識」，「自主的継続的学習能力」，「制約下での仕事の推進・統括」に関する能力を向上できる。

本学教育目標との関連　モチベーション, 主体的学習力, 専門知識・技術, 論理的思考力, 問題解決力, 感じる力、考える力、コミュニケーション力を総合した力

受講要件　受講しておくべき科目：基礎電気回路論Ｉ及び演習，基礎電気回路論II及び演習，電気回路論Ｉ及び演習，電子回路工学Ｉ及び演習

発展科目　制御工学Ｉ・II，パワーエレクトロニクス

教科書　・インターユニバーシティ 電子回路Ａ　（藤原修著，オーム社）

参考書
・アナログ電子回路ー集積化時代のー　（藤井信生著，昭晃堂）
・図解リニアＩＣの基礎　（白土義男著，東京電機出版局）

成績評価方法と基準
(1) 出席は必要条件であり，７割以上出席した者を単位授与の対象者とする。
(2) 小問題レポート点：40点満点，定期試験：60点満点の総計100点満点で行い，60点以上を合格とする。ただし，レポートは提出が前提であるので，未提出はマイナス点，提出遅れは減点，レポートの内容によってはマイナス点もあり得る。

オフィスアワー　質問などについてはオフィスアワーを木曜日16:00〜18:00に設けるので，電気電子棟3階を訪ねること。出張，会議等で不在の場合に対応するため，E-mailによる質問も受け付ける。電子メールアドレス：ishida@elec.mie-u.ac.jp

授業改善への工夫　毎回の授業後，講義内容に関連した小問題を，レポートとして提出することを求めている。提出されたレポートにより理解の状況を把握し，翌週の講義で説明を行っている。修正が必要なレポートは再提出を求め，間違いの確認を徹底させる。レポート提出時に，質問も受け付け，次回以降の授業改善に活かす。

JABEE関連事項
学習教育目標との関連（達成度点検シートの重み）：
　基礎・専門知識（0.7），自主的継続的学習能力（0.1），制約下での仕事の推進（0.2）

その他　授業の初回に，「電子回路工学II及び演習に関するお知らせ」を配布するので，本シラバスと合わせて，内容をよく理解して授業に臨むこと。

授業計画・学習の内容

キーワード　トランジスタ・ダイオード回路，アナログ電子回路，アナログ集積回路（オペアンプなど），ディジタル電子回路，ディジタル集積回路，ハードウェア

Keywords　transistor, diode circit, analog electronic circuit, analog IC (operational amplifier, etc), digital electronic circuit, digital IC, hardware

学習内容
概ね以下の計画に沿って授業する。
第１，２回：Ａ－８章 発振回路の働き
　１．発振のしくみを理解しよう　　２．ＬＣ発振回路について考える　　３．ＲＣ発振回路を考える　　４．水晶を用いる発振回路
第３，４回：Ａ－９章 ＡＭ回路の働き
　１．ＡＭ（振幅変調）とは　　２．ＡＭ波をつくる　　３．ＡＭ波を復調する
第５，６回：Ａ－１０章 ＦＭ回路の働き
　１．ＦＭ（周波数変調）とは　　２．ＦＭ波をつくる　　３．ＦＭ波を復調する
第７回：Ａ－１１章 オペアンプの考え方
　１．オペアンプとは　　２．オペアンプの働き　　３．オペアンプに負帰還をかける　　４．オペアンプで増幅する　　５．オペアンプで演算する
第８回：Ａ－１２章 オペアンプを使う
　１．オペアンプの性能，等価回路　　２．非線形演算器をつくる　　３．信号処理器をつくる
第９回：中間試験：Ａーアナログ電子回路
第１０回：Ｄ－１章 ディジタル回路に使われる素子の働き
　１．どのような素子を用いるか　　２．スイッチで２信号を作ろう
　第１１回：Ｄ－２章 スイッチングする回路の性能
１．ＦＭ（周波数変調）とは　　２．ＦＭ波をつくる
３．ＦＭ波を復調する
第１２，１３回：Ｄ－３章 基本論理ゲート回路
　１．基本論理ゲート回路　　２．ダイオードを用いたＡＮＤおよびＯＲ回路　　３．ＴＴＬによる基本ゲート回路　　４．ＣＭＯＳによる基本ゲート回路
第１４回：Ｄ－１１章 D-A変換
　１．ディジタルからアナログへの変換のしくみ　　２．各種D-A変換回路　　３．オーバーサンプリングを用いたD-A変換器
第１５回：Ｄ－１０章 A-D変換
　１．アナログからディジタルへの変換のしくみ　　２．各種A-D変換回路　　３．オーバーサンプリングを用いたA-D変換器
第１６回：期末試験：Ｄーディジタル電子回路

学習課題（予習・復習）
①授業の復習のために小問題を用意している。毎回授業後に小問題レポートを課する。小問題を解く際に授業を十分に復習すること。これは最低限行うこと。
②授業前に小問題を題材に予習すると，論理的に考える力を鍛えることが出来る。学習の主体性と涵養することが出来る。これをするのがベスト。

固体電子工学

Solid State Electronics

学期 後期　開講時間 金 3, 4　単位 2　年次 学部(学士課程): 2年次　選/必 必修　授業の方法 講義　授業の特徴 能動的要素を加えた授業
担当教員 元垣内　敦司（工学研究科電気電子工学専攻）

授業の概要　固体物性は、電子材料（金属、半導体、誘電体、磁性体、超伝導体、有機材料など）の基礎となる学問だけでなく、エレクトロニクスの基礎を支える重要な分野です。この授業では、固体物性の最も基礎である、結晶構造、結晶結合、固体の比熱、エネルギーバンド、金属の電気伝導について学びます。

学習の目的　この授業では、結晶構造、結晶結合、固体の比熱、エネルギーバンド、金属の電気伝導について学びます。この授業が終了した時点で、電子材料の最も基礎となる固体物性の基礎に関する知識を得ることができる。

学習の到達目標
結晶構造、結晶結合、固体の比熱、エネルギーバンド、金属の電気伝導についての知識を得ることができ、各種電子材料物性について、理解できるようになる。
★学習・教育目標：「基礎・専門知識」、「自主的継続的学習能力」、「制約下での仕事」に関する能力を向上させる。

本学教育目標との関連　モチベーション, 専門知識・技術, 論理的思考力

予め履修が望ましい科目　基礎物理学Ⅰ、化学Ⅰ、化学Ⅱ、基礎物理学III、材料科学

発展科目　量子力学、半導体工学Ⅰ、半導体工学Ⅱ、電気電子材料、電気電子物性論Ⅱ、光エレクトロニクス

教科書　沼居貴陽著　「固体物性入門」（森北出版株式会社）

参考書
青木昌治著　「基礎工業物理講座6　応用物性論」（株式会社朝倉書店）
Charles Kittel著、宇野良清他訳　「第８版　キッテル固体物理学入門」（丸善出版株式会社）
岡崎誠著　「固体物理学　工学のために」（株式会社裳華房）
松澤剛雄、高橋清、斉藤幸喜著　「新版電子物性」（森北出版株式会社）
和田純夫著「熱・統計力学のききどころ」（株式会社岩波書店）
F.Reif 著、久保亮五監訳「＜復刻版＞バークレー物理学コース　統計物理」（丸善出版株式会社）
日置善郎著「量子力学ーその基本的な構成ー」（株式会社吉岡書店）

成績評価方法と基準
期末テスト８０%、レポート２０%、計１００%
原則として、授業（試験を含む）を5回以上欠席した場合は不合格とする。

オフィスアワー
オフィスアワー：毎週水曜日16:30〜18:00
教員室：電気電子棟1階1118室
連絡方法：電子メールmotogaito@elec.mie-u.ac.jp（訪問予定をE-mailで尋ねてください。）
なお，その他の日時についても可能であれば受け付けるので，希望があればmotogaito@elec.mie-u.ac.jpまで問い合わせて下さい。

授業改善への工夫
3年生以降に学習する各種電子材料系科目への連携を配慮しながら授業を行います。また、統計力学や量子力学の基礎が必要な学習内容があるので、それらについても授業で扱います。
授業アンケートにより、次年度以降の授業改善に役立てます。

JABEE関連事項　学習・教育目標との関連（達成度点検シートの重み）：基礎・専門知識(0.8)、自主的継続的学習能力(0.1)、制約下での仕事(0.1)

その他
3年生で学習する半導体や絶縁体など、固体電子材料の基礎になる科目です。
授業内容のより深い理解のため、量子力学の受講を勧めます。
2012年度以前に入学した学生は、選択の電気電子物性論Ⅰとして扱います。電気電子物性論Ⅰの単位が未取得の学生は、この授業を受講してください。

授業計画・学習の内容

キーワード　結晶構造、X線回折、結晶結合、固体の比熱、エネルギーバンド、金属の電気伝導

Keywords　Crystal Syructures, X-ray Diffraction, Crystal Bonding, Specific Heat of Solids, Energy Band, Electrical Conduction of Metals

学習内容
第1回　電子材料における固体物性の位置づけ、結晶の構造（１）単位構造
第2回　結晶の構造（２）ミラー指数と結晶構造
第3回　X線回折（１）ブラッグ回折
第4回　X線回折（２）逆格子、散乱振幅
第5回　結晶結合（１）結晶の結合力
第6回　結晶結合（２）弾性
第7回　固体の比熱（１）フォノンによる比熱
第8回　固体の比熱（２）自由電子気体による比熱
第9回　統計力学と量子力学の基礎（１）状態数とエントロピー、ボルツマン分布関数
第10回　統計力学と量子力学の基礎（２）フェルミディラック分布関数
第11回　統計力学と量子力学の基礎（３）シュレディンガー方程式
第12回　エネルギーバンド（１）エネルギーバンドとバンドギャップ
第13回　エネルギーバンド（２）周期的ポテンシャル中の電子
第14回　金属（１）金属の電気伝導
第15回　金属（２）ホール効果と金属の光学的性質
第16回　期末試験

学習課題（予習・復習）
授業開始前にテキストを読んで、予習してください。
教科書には、例題や演習問題が数多くあります。授業中にも取り扱いますが、復習に活用してください。

プログラミング演習 II

Exercise in Computer Programming II

学期 後期　開講時間 木 5, 6　単位 1　対象 学習するプログラミング言語が今年度からJavaに変わります。前期のプログラミング演習 I でJavaを学習した人は除いて，再履修の人は履修申告前に相談に来てください。　年次 学部(学士課程): 2年次　選/必 必修　授業の方法 演習　授業の特徴 グループ学習の要素を加えた授業, Moodle

担当教員 北　英彦（工学研究科電気電子工学専攻）

授業の概要　在の高度情報化社会において，パソコンやスマートフォンのみならず，自動車や炊飯器など身の回りの多くのものの中で組み込みシステムとして計算機技術が使われています。計算機基礎 I 及び演習で学んだように，計算機はハードウェアとソフトウェアから構成されます。ハードウェアについては，電子回路や計算機工学などの科目で学びます。ソフトウェアについては，本科目を初めとするプログラミング関係の科目の中で学びます。本科目では，計算機に目的に応じた動作をさせるようにするための指示であるプログラムの作り方について，プログラミング演習 I に引き続いて学びます。

学習の目的
基本的なプログラムの作成を通じて計算機の仕組みについて理解する。
基本的なプログラムが作成できるようになる。

学習の到達目標
計算機に目的に応じた動作をさせるための仕組みについて説明できる。
基本的なプログラムが自分の力のみで作成できる。

本学教育目標との関連　専門知識・技術, 論理的思考力

受講要件
原則として，プログラミング演習 I の単位を修得していること。
授業についていくためには，少なくとも同科目を履修し，評価5以上であること。

発展科目
直接関係する科目は，アルゴリズムとデータ構造（3年次前期，選択），計算機工学 II（3年次後期，選択）です。
情報通信分野へ進みたい場合にはすべて履修してください。

教科書
中山清喬・国本大吾著，スッキリわかるJava入門，インプレス
初回の授業までに購入しておいてください。
プログラミング演習 I で使用したのと同じものです。

参考書
Moodle2のコースで紹介します。随時，追加・更新します。
附属図書館においてもらうようにします。

成績評価方法と基準
小テスト（25%），演習＋宿題（50%），定期テスト（25%），計100%
配分は予定です。

オフィスアワー
原則として，Moodle2のメッセージ機能を利用してください。
対面での相談は授業時間直後にしてください。

授業改善への工夫
反転授業（学習内容は教科書を用いて事前に各自が自習する／講義開始時に小テストを実施して理解度を確認する
演習では主にプログラム作成を行う）を取り入れる予定です。

授業計画・学習の内容

キーワード　プログラム，プログラミング，プログラミング言語，オブジェクト指向プログラミング言語，ソフトウェア開発，システム開発，反転授業，Java

Keywords program, programming, programming language, object-oriented programming language, software development, system development, flip teaching, Java

学習内容
プログラミング演習 I の復習
第6章　複数クラスを用いた開発
第7章　オブジェクト指向をはじめよう
第8章　インスタンスとクラス
第9章　さまざなクラス機構
第10章　カプセル化
中間テスト
第11章〜第13章　（スキップ）
第14章　Javaを支える標準クラス
第15章〜第16章　（スキップ）
定期テスト

学習課題（予習・復習）
毎回の演習の前に，授業直前ではなく計画的に，教科書の指定された部分を各自で自習すること。講義開始時に小テストを実施して理解度を確認します。
演習時間中にプログラムを完成できなかった場合には，翌週までの宿題とします。他人のものを写すのではなく，必ず自分で作成してください。作成したプログラムについて説明してもらう時間を設けます。

電気電子計測実験

Electrical and Electronic Measurements Laboratory

学期 後期　開講時間 金 5, 6, 7, 8　単位 1.5　対象 電気電子工学科　年次 学部(学士課程): 2年次　選/必 必修　授業の方法 実験, 実習
担当教員 飯田　和生，青木　裕介（工学研究科電気電子工学専攻）

授業の概要　電圧、電流などの電気的物量は長さなどの量と違って感覚的に認識することができない量であり、それらの量の測定は電磁気現象を利用して行う。製作実習で組み立てたテスターを初めとした代表的な電気電子計測用測定器の使い方の習得を主眼とした体験的実験を行うとともに、報告書の書き方、データの表現の仕方を習得する。

学習の目的　テスターを初めとした代表的な電気電子計測用測定器の使い方の習得を主眼とした体験的実験を行うとともに、報告書の書き方、データの表現の仕方を習得する。

学習の到達目標
・電気回路組立実習として実用的にも使うことのできるテスターを組み立て、電気電子計測に用いる代表的な測定器の使い方を習得する。
★学習・教育目標：「基礎知識と専門知識」、「コミュニケーション」、「自主的継続的学習」、「制約下での仕事の遂行」に関する能力を向上させる。

本学教育目標との関連　主体的学習力, 専門知識・技術, 指導力・協調性, 感じる力、考える力、コミュニケーション力を総合した力

受講要件　電気電子計測の単位を修得していることが望ましい。

予め履修が望ましい科目　電気電子計測

発展科目　電気電子工学基礎実験、電気電子工学応用実験

教科書　配付プリント

成績評価方法と基準　実習・実験レポートによって評価する。ただし、未提出のレポート、受理されていないレポート(再提出分が未提出のレポート)が１つでもあれば不可となる。また、全てのレポートが提出されていても、提出遅れ、レポートの内容、遅刻を考慮した総合点が満点の６０％に満たない場合にも不可となる。

オフィスアワー
月曜　16:00-18:00（その他の時間については，訪問時間を電子メールにて尋ねてください。）
教官室：電子情報棟　１階１１１０室
電子メールアドレス：iida@elec.mie-u.ac.jp

授業改善への工夫　できる限り各個人がそれぞれ実習・実験を行うようにする。

授業計画・学習の内容

キーワード　計測、実験、レポート

Keywords　Measurement, Experiment and Report

学習内容
１回目　テスタの構造、使用法（講義）
２回目　実習・実験内容の説明（講義）
３回目　はんだ付け実習
４回目　テスタキット組立実習
５回目　テスタの校正実習
６回目　テスタを使った簡単な回路の実験
７回目　レポートの意義、書き方（講義）
８回目　グラフ用紙の使い方（実習）
９回目　アナログ測定器を用いた測定（実験）
10回目　デジタル測定器を用いた測定（実験）
11回目　直流回路の諸定理についての実験（実験）
12回目　オシロスコープ（実験）
13回目　交流回路の基礎（実験）
14回目　インピーダンスの測定（実験）
15回目　予備日

学習課題（予習・復習）
予習：実験・実習の前には配付プリントを読んで内容を理解する。
復習：実習・実験報告書を作成し、提出する。

量子力学

Quantum Mechanics

学期 後期 開講時間 月 5, 6 単位 2 年次 学部(学士課程): 2年次 選/必 選択 授業の方法 講義 授業の特徴 PBL 市民開放授業
担当教員 平松　和政（工学研究科電気電子工学専攻）

授業の概要　半導体や誘電体など電子材料を学ぶ上で、量子力学は基礎となる重要な科目である。本授業では、光と物質の波動性と粒子性、不確定性原理、シュレディンガー方程式など、量子力学の最も基礎ことを学ぶ。その後に、1次元ポテンシャルや調和振動子などの具体的な問題を通じてシュレディンガー方程式を解き、その物理的な意味を学ぶ。

学習の目的　光と物質の波動性と粒子性、不確定性原理、シュレディンガー方程式について知識を得て、1次元ポテンシャルや調和振動子等の具体的な問題を通してシュレディンガー方程式を解き、物理的な意味を学ぶ。

学習の到達目標
光と物質の波動性と粒子性、不確定性原理、シュレディンガー方程式について理解できる。
★学習・教育目標：「基礎知識と専門知識」，「自主的継続的学習能力」，「制約下での仕事」に関する能力を向上させる。

本学教育目標との関連　主体的学習力, 専門知識・技術, 論理的思考力

予め履修が望ましい科目　基礎微分積分学Ⅰ, Ⅱ、常微分方程式及び演習、基礎線形代数学Ⅰ, Ⅱ、ベクトル及び演習、フーリエ解析と偏微分方程式及び演習、基礎物理学Ⅰ, ⅢA、化学Ⅰ、解析力学、基礎電磁気学及び演習、電磁気学Ⅰび演習、材料科学

発展科目　固体電子工学、半導体工学、電気電子材料、光エレクトロニクス、電子デバイス工学

教科書　小野寺嘉孝「裳華房フィジックスライブラリー　演習で学ぶ量子力学」

成績評価方法と基準
以下の方式で配点を行い，総合の60%以上を合格とする。
定期試験：80%, 演習：20%（70%以上出席したものを単位授与の対象者とする。）

オフィスアワー
オフィスアワー：毎週金曜日12:00〜18:00
教授室：電気電子棟1階1120室
連絡方法：電子メールhiramatu@elec.mie-u.ac.jp（訪問予定をE-mailで尋ねてください。）

授業改善への工夫　本講義は教科書に沿って行う。演習についてはPBLチュートリアル教育を採用し、講義時間中の演習を通して学生自らが問題を解決する能力を養うようにする。

JABEE関連事項　学習・教育目標との関連（達成度点検シートの重み）：基礎知識と専門知識(0.8)，自主的継続的学習能力(0.1)，制約下での仕事(0.1)

授業計画・学習の内容

キーワード　光の波動性、光の粒子性、物質の波動性、不確定性原理、シュレディンガー方程式、1次元ポテンシャル、調和振動子

Keywords　light wave, photon, Matter wave, Uncertainty principle, Schrödinger equation, One-dimensional potential, Harmonic oscillator

学習内容
第1回　ガイダンス、光の波動性と粒子性
第2回　物質の波動性、波動性と粒子性の融和
第3回　解析力学の復習①
第4回　解析力学の復習②
第5回　不確定性原理①
第6回　不確定性原理②
第7回　シュレディンガー方程式
第8回　波動関数の意味、規格化、期待値
第9回　波束と群速度
第10回　演習
第11回　1次元ポテンシャル散乱
第12回　トンネル効果
第13回　調和振動子
第14回　量子力学の一般論
第15回　演習
第16回　定期試験

学習課題（予習・復習）
毎回の講義において、以下に示す予習・復習を行うこと
予習：該当箇所について教科書を読んでおくこと。
復習：講義内容や演習問題を復習すること。

計算機工学I（2014年度入学者用）

Computer Engineering I (For students enrolled in 2014)

学期 後期 開講時間 木 7, 8 単位 2 年次 学部(学士課程): 2年次 選/必 選択 授業の方法 講義 授業の特徴 Moodle
担当教員 篠木　剛（非常勤講師）

授業の概要
(1)大規模ディジタル回路設計(主にレジスタ転送レベルでの回路設計)の基礎。
(2)コンピュータの中央処理装置(CPU)のハードウエアの動作原理(コンピュータアーキテクチャ)—CPUが提供する機能(命令セットアーキテクチャ)とCPU内部のしくみ(内部構造とその動作)。

学習の目的　大規模ディジタル回路設計の基礎を修得し、コンピュータのCPUのハードウエア動作原理を理解すること。

学習の到達目標
学習の到達目標
(1)情報処理技術者試験で用いられているCPU COMET IIのアセンブリ言語によるプログラムが理解できる．
(2)レジスタ転送レベルで記述されたディジタル回路(RTL回路)が理解でき，小規模ならRTL回路が設計できる．
(3)CPUハードウエア内部のしくみ(内部構造とその動作)を理解する．
★学習・教育目標：「基礎知識と専門知識」の修得，「デザイン能力・ものづくり能力」ための基礎作り．

本学教育目標との関連　主体的学習力, 専門知識・技術, 課題探求力

予め履修が望ましい科目　計算機基礎II及び演習，プログラミング演習I

発展科目　電気電子工学応用実験

教科書　コンピュータアーキテクチャ（福本聡・岩崎一彦著，朝倉書店）

参考書　ハードウェアの基礎（富澤儀一著，朝倉書店）, 計算機構成論(岩崎一彦ほか著，昭晃堂)，ハードウェア(若山芳三郎著，工学図書)，計算機システム -ハードウェアの基礎- (藤岡 弘ほか著，昭晃堂)，図解コンピュータ概論ハードウェア(木村幸男ほか著，オーム社)

成績評価方法と基準　小テスト20点と期末試験80点の合計から，講義欠席について 0.8×n×n点を減点（n：講義欠席回数）し， その結果の点数÷10を四捨五入して最終成績とし，最終成績６以上を合格とする。受講態度が悪い場合などについては， 適宜減点する。減点数が30を超えたものは期末試験を受験できない。

オフィスアワー　授業終了直後

授業改善への工夫　学生の自己学習を促すために小テストを行い，また，それにより学生の理解度を把握する．

JABEE関連事項　学習・教育目標との関連（達成度点検シートの重み）：基礎・専門知識(0.8), 自主的継続的学習能力(0.1), 制約下での仕事(0.1)

その他　本科目は2014年度入学者用です。2013年度以前の入学者は履修できません。

授業計画・学習の内容

キーワード　コンピュータアーキテクチャ，CPU，機械語命令，アセンブリ言語、レジスタ転送レベル回路

Keywords　computer architecture, central processing unit, machine instructions, assembly language, digital circuit at register transfer level

学習内容
()内は教科書の章節
第１回：コンピュータの基本構成（１章）
第２回：COMET II のハードウェア仕様（2.1節）、基本的な命令（2.2節）
第３回：アセンブリ言語 CASL II（2.3節）
第４回：シフト演算命令とその他の演算命令（2.4節）
第５回：スタックポインタとスタック（2.5節）
第６回：順序回路
第７回：レジスタ転送レベル回路の基礎
第８回：基本的な回路（3.1, 3.2節）
第９回：加算器とその他応用（3.3節）
第 10 回：算術論理演算ユニットとシフタ（3.4節）
第 11 回：レジスタ転送レベル、メモリ（3.5節）
第 12 回：制御部、命令フェッチ、レジスタ間命令の実行制御（4.1節）
第 13 回：パイプライン（4.2.1, 4.2.2節）とメモリ・レジスタ間命令（4.3.1節）
第 14 回：分岐命令(4.3.6節)、制御信号生成回路(4.2.3, 4.2.4節)、割り込み(4.4.1節)
第 15 回：全体復習
第 16 回：期末試験

学習課題（予習・復習）
予習：教科書のページ範囲の前半部分を前もって読んでくること
復習：特に動作を説明している部分は，一回講義を聞いただけでは十分には理解できないので，動作説明の部分を中心に各自で動作をトレースすること．章末の演習問題を解答すること．

情報理論

Information Theory

学期 後期 **開講時間** 火 3, 4 **単位** 2 **年次** 学部(学士課程): 2年次 **選/必** 選択 **授業の方法** 講義 **授業の特徴** 能動的要素を加えた授業
担当教員 小林　英雄（工学研究科電気電子工学専攻）

授業の概要　情報理論とは，情報伝送の仕組みを確率モデルに基づいて統一的に表現したものであり，全ての通信システムの開発において普遍的な指針を与えている。本講義では，最初に情報の価値と情報量との関係を定量的に明らかにする。また，これまで感覚的に理解していた自己情報量，相互情報量，エントロピー等について定量的に理解できるように学習する。更に，情報伝送における通信容量についてシャノンの定理をもとに学習する。

学習の目的　授業が終了した時点で、これまで定性的に理解していた情報量について定量的に理解することが出来る。例えば、身の回りで聞いたり見たりした時に得られる情報量が事象の発生確率によって決定されることを定量的に理解することが出来る。

学習の到達目標
情報通信技術を理解する上で不可欠となる，情報量と言う概念を定量的に理解することを到達目標とする。学習・教育目標の中の情報技術の分野において、「基礎知識と専門知識」に関する能力を向上する。
★学習・教育目標：「基礎・専門知識」、「自主的継続的学習能力」、「制約下での仕事」に関する能力を向上させる。

本学教育目標との関連　主体的学習力, 専門知識・技術, 情報受発信力

受講要件　特になし

予め履修が望ましい科目　確率・統計及び演習

発展科目　信号処理、情報通信工学，通信システムとネットワーク，電磁波工学

教科書　板書にて講義のため教科書は指定せず。

参考書　情報理論　今井秀樹著（昭晃堂），情報理論の基礎　横尾英俊著（共立出版），マルチメディア時代の情報理論　小川英一著（コロナ社），図解情報理論入門　野村由司彦著（コロナ社）

成績評価方法と基準
出席は必要条件であり，７割以上出席した者を単位授与の対象者とする。
評価は，小テストに対するレポート提出（20点），期末試験（80点）の総計100点で行い，総計点数／10を四捨五入して最終成績とし，最終成績６以上を合格とする。

オフィスアワー
毎週金曜日12：00〜13：00
電気電子棟4階小林教員室
可能であれば事前に下記電子メールに質問事項等を連絡してください.
電子メールアドレス：koba@elec.mie-u.ac.jp

授業改善への工夫　小テストを随時行うことにより，授業内容の理解度について把握する。テーマ毎に例題を示すと共に模範解答例を示し理解度を高める。

JABEE関連事項
学習・教育目標との関連（達成度点検シートの重み）
基礎・専門知識（0.8）
自主的継続的学習能力（0.1）
制約下での仕事（0.1）

授業計画・学習の内容

キーワード　エントロピー，無記憶情報源，拡大情報源，自己情報量，相互情報量，条件付情報量，マルコフ情報源，シャノンの定理，情報源符号化

Keywords　entropy, memoryless source, extended source, self information, mutual information, conditional information, marcov information source, Shannon's theory, source coding

学習内容
第１回：情報理論とは？(情報伝送系のモデル，情報の符号化，効率的な情報伝送の可能性について学習する)
第２回：情報量の定義（情報量の定量的な尺度，情報量のモデル化，情報量の単位について学習する）
第３回：自己情報量の定義(生起確率と自己情報量の関係，計算法について学習する)
第４回：平均情報量とエントロピー（無記憶情報源，エントロピーの性質，拡大情報源の定義について学習する）
第５回：相互情報量（自己情報量と相互情報量の関係について学習する）
第６回：平均相互情報量（エントロピーと平均相互情報量の関係について学習する）
第７回：複数の情報源の相関について（自己情報量，相互情報量，平均相互情報量のまとめについて学習する）
第８回：量子化された情報のエントロピー（連続情報源と離散的情報源の関係について学習する）
第９回：標本化定理（離散的情報源の平均情報量について学習する）
第10回：マルコフ情報源（定義，状態遷移図，遷移確率について学習する）
第11回：マルコフ情報源のエントロピー（エルゴード情報源，エルゴードマルコフ情報源について学習する）
第12回：相対エントロピーと冗長度（情報のあいまい度について学習する）
第13回：通信路のモデル化（連続的通信路と離散的通信路，離散的通信路のモデル化，通信路行列，通信路の接続について学習する）
第14回：シャノンの定理（伝送容量とあいまい度，雑音環境下における伝送容量，シャノンの限界について学習する）
第15回：誤り検出符号と誤り訂正符号について学習する。
第16回：期末試験

学習課題（予習・復習）
第１回：情報理論と聞いて何をイメージするか予習する。
第２回：情報量と発生確率の関係について復習する。
第３回：情報量の導出法について復習する。
第４〜７回：エントロピーと相互情報量の関係について復習する。
第８回：連続情報源と離散的情報源の違いについて復習する。
第９回：標本化定理について復習する。
第１０〜１１回：無記憶情報源いついて復習し，マルコフ情報源との違いについて予習する。
第１２回：相対情報量について復習し，情報伝送におけるあいまい度について予習する。
第１３〜１４回：シャノンの定理について予習・復習する。
第15回：誤り検出符号と誤り訂正符号の予習・復する。

信号処理

Signal Processing

学期 後期　開講時間 月 3, 4　単位 2　年次 学部(学士課程): 2年次　選/必 選択　授業の方法 講義　授業の特徴 能動的要素を加えた授業
担当教員 小林　英雄（工学研究科電気電子工学専攻）

授業の概要　信号処理技術は，アナログ／ディジタル信号の解析，処理，評価に際して必要不可欠な技術で有り，特に情報通信分野で広く利用されている．本講義では，アナログ信号とディジタル信号を統一的に理解できるように講義する．特に，アナログ信号からディジタル信号への変換法，ディジタル信号の表現法，標本化定理，信号のシステム応答，畳み込み，フーリエ級数展開，フーリエ変換，離散フーリエ変換等について重点的に学習する．

学習の目的　時間軸と周波数軸上での信号表現と各種信号処理技術について理解することが出来る。

学習の到達目標
時間軸と周波数軸上での信号表現と各種信号処理技術について理解する。学習・教育目標の中の情報技術の分野において、「基礎知識と専門知識」に関する能力を向上する。
★学習・教育目標：「基礎・専門知識」、「自主的継続的学習能力」、「制約下での仕事」に関する能力を向上させる。

本学教育目標との関連　主体的学習力, 専門知識・技術, 問題解決力

受講要件　特になし

予め履修が望ましい科目　フーリエ解析と偏微分方程式及び演習，情報理論

発展科目　情報通信工学，電磁波工学，通信システムとネットワーク

教科書　板書にて講義のため教科書は指定せず。

参考書　信号表現の基礎(高畑文雄　電子情報通信学会出版)，ディジタル信号処理(辻井茂男　昭晃堂)

成績評価方法と基準
出席は必要条件であり，７割以上出席した者を単位授与の対象者とする。
評価は，小テストに対するレポート提出（20点），期末試験（80点）の総計100点で行い，総計点数／10を四捨五入して最終成績とし，最終成績６以上を合格とする。

オフィスアワー
毎週金曜日12：00〜13：00
電気電子棟4階小林教員室
可能であれば事前に下記電子メールに質問事項等を連絡してください．
電子メールアドレス：koba@elec.mie-u.ac.jp

授業改善への工夫　小テストを随時行うことにより，授業内容の理解度について把握する。テーマ毎に例題を示すと共に模範解答例を示し理解度を高める。

JABEE関連事項
学習・教育目標との関連（達成度点検シートの重み）
基礎・専門知識（0.8）
自主的継続的学習能力（0.1）
制約下での仕事（0.1）

授業計画・学習の内容

キーワード　2進数表示法，フーリエ級数展開、フーリエ変換，離散フーリエ変換（DFT)，FFT，標本化定理，畳み込み

Keywords　bibary numeral, Fouriel series transform, Furiel transform, discrete Fouriel transform, fast Fouriel transform, sampling theory, convolution

学習内容
第１回：ガイダンス（情報通信分野での信号処理技術の必要性についてについて学習する）
第２回：ディジタル信号の表示法（アナログ信号とディジタル信号の関係についてについて学習する）
第３回：10進数と2進数の関係（小数点を含む10進数の2進数表示法についてについて学習する）
第４回：複素数の演算法（以降の授業で必要となる複素数について簡単に復習する）
第５回：実数フーリエ級数展開について（周期関数の実関数を用いた級数展開法について学習する）
第６回：複素フーリエ級数展開について（周期関数の複素数を用いた級数展開法について学習する）
第７回：フーリエ級数展開からフーリエ変換の導出法について（非周期関数の時間軸信号と周波数軸信号との関係について学習する）
第８回：フーリエ変換の性質について(1)（加法定理，時間遅延，周波数偏移，双対の関係について学習する）
第９回：フーリエ変換の性質について(2)（時間軸と周波数軸信号の乗積と畳み込みの関係について，実時間信号の周波数軸での振舞い，パーシバルの定理，電力スペクトラムについて学習する）
第10〜11回：畳み込み積分と離散畳み込み演算について（システム応答，伝送路推定法について学習する）
第12回：インパルス関数とフーリエ変換について（インパルス系列のフーリエ変換について学習する）
第13回：標本化定理について（アナログ信号の標本化について学習する）
第１4回：離散フーリエ変換とＦＦＴアルゴリズム（離散信号のフーリエ変換と高速フーリエ変換手法について学習する）
第15回：信号波形の解析手法（各種信号処理技術の関係について学習する）
第16回：期末試験

学習課題（予習・復習）
第1回：信号処理と聞いて何をイメージするか予習する。
第2〜3回：ディジタル信号の表現法について復習する。
第4回：複素数について予習する。
第5〜6回：フーリエ級数展開について予習する。
第7回：フーリエ変換の導出方について復習する。
第8〜9回：フーリエ変換の各種特徴について復習する。
第10〜11回：畳み込みの意味と演算法について復習する。
第12回：インパルス関数について復習する。
第13回：標本化定理の理論的な説明について復習する。
第14回：離散フーリエ変換の導出法と演算法について復習する。
第15回：帯域信号と等価低域信号について復習する。

電気機器工学

Electrical Machinery

学期 後期　開講時間 火 1, 2　単位 2　年次 学部(学士課程): 2年次　選/必 選択　授業の方法 講義　他学部の学生の受講可
担当教員 石田　宗秋（工学研究科電気電子工学専攻）

授業の概要　現在，産業，施設，家庭等において広く利用されている電気機器，すなわち鉄心と導線とからなる回転機と静止機器の中で，電圧を変換する装置である変圧器および電気エネルギーを利用した動力源である直流モータ，誘導モータ，同期モータ，リニアモータに関し，構造，動作原理，等価回路，諸特性および応用例について学習する。

学習の目的
①身の回りに使われている電気機器の役割を認識できる知識が得られる。
②電力変換の原理，変圧器，直流モータ，誘導モータ，同期モータ，リニアモータの構造，基本特性および特性の算定法を修得し，応用分野についての見識を得る。
★学習・教育目標：「基礎・専門知識」、「自主的継続的学習能力」、「制約下での仕事の推進・統括」に関する能力を向上させる。

学習の到達目標
①身の回りに使われている電気機器を認識できるようになる。
③電力変換の原理，変圧器，直流モータ，誘導モータ，同期モータ，リニアモータの構造，基本特性および特性の算定法を修得でき，応用分野についての見識が得られる。
★学習・教育目標：「基礎・専門知識」、「自主的継続的学習能力」、「制約下での仕事の推進・統括」に関する能力を向上できる。

本学教育目標との関連　モチベーション, 専門知識・技術, 論理的思考力, 問題解決力, 感じる力、考える力、コミュニケーション力を総合した力

受講要件
履修しておくべき科目：
基礎科目：基礎電磁気学，電磁気学Ⅰ・Ⅱ，基礎電気回路論Ⅰ・Ⅱ，電気回路論Ⅰ

発展科目　パワーエレクトロニクス，電機制御工学，電気エネルギー工学Ⅰ・Ⅱ，電気電子設計

教科書　インターユニバーシティ 電気機器学　（松井信行編著，オーム社）

参考書
・エネルギー変換工学　（柴田・三澤著，森北出版）
・電気機械工学　改訂版　（電気学会，オーム社）

成績評価方法と基準
(1) 出席は必要条件であり，７割以上出席した者を単位授与の対象者とする。
(2) 巻末演習問題を少し修正した小問題のレポート点：40点満点，期末試験：60点満点の総計100点満点で行い，欠席数に応じた減点後，60点以上を合格とする。ただし，レポートは提出が前提であるので，未提出はマイナス点，提出遅れは減点，レポートの内容によってはマイナス点もあり得る。

オフィスアワー　質問などについてはオフィスアワーを金曜日16:00〜18:00に設けるので，電気電子棟3階を訪ねること。出張，会議等で不在の場合に対応するため，E-mailによる質問も受け付ける。電子メールアドレス：ishida@elec.mie-u.ac.jp

授業改善への工夫　授業は，原則的に教科書に沿って行っている。授業の理解を助け，自然と実力が身に付くように，毎回授業内容に関した課題を数題，レポートとして提出することを求めている。理解をより確実にするため，間違いや説明不足があるレポートはチェックを入れて返却し，講義での説明後，修正して再提出を求めている。レポート課題の内容を有効に生かして講義を行い，期末試験で評価を行う。

JABEE関連事項
学習教育目標との関連（達成度点検シートの重み）：
　基礎・専門知識（0.8），自主的継続的学習能力（0.1），制約下での仕事の推進・統括（0.1）

その他　本シラバスの内容と共に，授業の初回に配布する「電気機器工学に関するお知らせ」に記載されていることをよく理解して，授業に臨むこと。

授業計画・学習の内容

キーワード　電磁エネルギー変換，直流モータ，変圧器，誘導モータ，同期モータ，リニアモータ

Keywords　electro-magnetic energy conversion, DC motor, transformer, induction motor, synchronous mortor, linear motor

学習内容
基本的には，教科書に沿って講義する。
第１回　ガイダンス，電気機器学の学び方：
(1)電気機器と日常生活　(2)電気記の役割　(3)電気機器の種類
第２回　電磁エネルギー変換はどのように行われるか（その１）：
(1)コイルのインダクタンス　(2)磁気エネルギーとインダクタンス　(3)電磁力の発生原理　(4)電気系と機械系のエネルギー変換
第３回　電磁エネルギー変換はどのように行われるか（その２）：
(1)交流モータのコイル　(2)交番磁界と回転磁界　(3)回転磁界で回るモータ
第４回　直流モータはどんなモータか（その１）：
(1)DCモータの回転原理　(2)DCモータの特性　(3)速度と効率
第５回　直流モータはどんなモータか（その２）：
(1)DCモータの加速・減速　(2)DCモータのエレクトロニクス制御　(3)正/逆転運転
第６回　変圧器はどんな働きをするか（その１）：
(1)変圧器の原理　(2)変圧器のインダクタンス　(3)変圧器の等価回路　(4)等価回路の回路定数計測
第７回　変圧器はどんな働きをするか（その２）：
(1)変圧器の電圧・電流ベクトル　(2)負荷による電圧変動　(3)変圧器の効率　(4)三相結線
第８回　誘導モータはどんなモータか（その１）：
(1)誘導モータの回転原理　(2)すべり　(3)誘導モータの構造　(4)回転子の誘導起電力　(5)誘導モータの等価回路
第９回　誘導モータはどんなモータか（その２）：
(1)等価回路定数の求め方　(3)誘導モータの特性曲線　(4)郵送モータの始動法と速度制御法　(4)制動方法
第10回　誘導モータはどんなモータか（その３）：
(1)純単相誘導モータの回転磁界　(2)二相誘導モータの回転磁界　(3)単相誘導モータ
第11回　同期モータはどんなモータか（その１）：
(1)同期機の回転原理　(2)同期機の分類　(3)同期機の等価回路　(4)同期発電機の出力電圧
第12回　同期モータはどんなモータか（その２）：
(1)負荷角と出力との関係　(2)同期モータのベクトル図　(3)始動法
第13回　同期モータはどんなモータか（その３）：
(1)同期モータの可変速制御法　(2)ブラシレスモータのしくみと制御法　(3)ステッピングモータ
第14回　リニアモータはどんなモータか：
(1)リニアモータの種類とそれぞれの原理・特徴　(2)リニアモータの産業・輸送・情報機器等への応用
第15回　授業の復習，まとめ
第16回　期末試験

学習課題（予習・復習）　毎回の授業の復習になるように，巻末の演習問題（一部定数変更，問題の追加あり）をレポート提出し

てもらうので，学習内容を参考に，演習問題を授業前に予習して　じめ予想できるので，授業中に内容の理解が深くなる。
解いていくと，問題解決能力が養われ，さらに授業内容があらか

電気回路理論

Network Analysis

学期 後期　開講時間 水 3, 4　単位 2　年次 学部(学士課程): 2年次　選/必 選択　授業の方法 講義, 演習
担当教員 石田 宗秋 (工学研究科電気電子工学専攻)
矢代 大祐 (工学研究科電気電子工学専攻)

授業の概要　便利だから使われている「フェーザ表現に基づいた定常状態回路理論」および「ラプラス変換法に基づいた過渡現象論」について、関連する数学科目を有機的に関連づけて、回路論の本質をベースに演習を交えて学ぶ。

学習の目的
・フーリエ展開を用いて、ひずみ波形を含む回路網を解析できる。
・ラプラス変換を用いて、回路網の過渡現象を解析できる。
・フェーザ法を、成り立つ理由を理解した上で活用できる。

学習の到達目標
・微分積分、線形代数、常微分方程式、ベクトル解析、複素解析など、基礎数学科目で履修した数学と回路の関係を理解する。
・フーリエ展開による回路解析ができる。
・ラプラス変換による回路解析ができる。
・重ね合わせの理を理解する。
・フェーザ法を理解する。
・標本化定理を理解する。
・離散フーリエ変換を理解する。

本学教育目標との関連　主体的学習力, 専門知識・技術, 論理的思考力

受講要件　「基礎電気回路論 I 及び演習」と「基礎電気回路論 II 及び演習」を履修済であること。

発展科目　電気回路論I及び演習、制御工学I

教科書　尾崎弘, ”大学過程電気回路(2)(第3版)”, オーム社

参考書
・小澤孝夫, ”電気回路II”, 朝倉書店
・杉江俊治, 藤田政之, ”フィードバック制御入門”, コロナ社

成績評価方法と基準
・小テスト：60%
・期末試験：40%
・合計が60%以上で合格。

オフィスアワー　木曜日の18:00〜19:00

授業計画・学習の内容

キーワード　フーリエ展開、ラプラス変換、重ね合せの理、フェーザ法、標本化定理、離散フーリエ変換、微分積分、線形代数、常微分方程式、ベクトル解析、複素解析、制御工学

Keywords　Fourier expansion, Laplace transform, superposition principle, phasor, sampling theorem, discrete Fourier transformation, calculus, linear algebra, ordinary differential equation, vector analysis, complex analysis, control engineering

学習内容
第1回　周期関数とフーリエ展開，スペクトル
第2回　特殊な波形を持つ波のフーリエ展開
第3回　周期関数波電源を加えた場合の定常解
第4回　電力工学とひずみ波
第5回　非周期関数とフーリエ変換
第6回　非周期波形に対する回路計算
第7回　波形とスペクトル, 時間域表示と周波数域表示
第8回　フーリエ展開による回路解析，インピーダンスの定義
第9回　重ね合わせの理, フーリエ変換並びに拡張フェーザ法
第10回　標本化定理(サンプリング定理)
第11回　離散フーリエ変換, 高速フーリエ変換
第12回　ラプラス変換
第13回　ラプラス変換に関する公式
第14回　初期条件を考慮した等価回路による直接解法
第15回　ラプラス変換による一般的な回路網の解析
第16回　期末試験

学習課題（予習・復習）　講義後にその日の内容の習熟度を測る小テストをおこなうので予習をしておく。

電子回路工学III及び演習

Electronic Circuit Theory III and Exercise

学期 前期　開講時間 水 3, 4　単位 1.5　年次 学部(学士課程): 3年次　選/必 必修　授業の方法 講義, 演習　授業の特徴 能動的要素を加えた授業　他学部の学生の受講可

担当教員 平井　淳之（工学部電気電子工学科）

授業の概要　コンピュータを中心として著しく発展したＩＣ，ＬＳＩなどの情報計算系マイクロエレクトロニクス技術の中枢をなすディジタル電子回路の基礎とその応用について学習する。

学習の到達目標
①アナログ回路とディジタル回路の得失差異と評価を充分に理解している。
②ＴＴＬやＣＭＯＳ－ＩＣなどディジタル論理素子の仕組みとその性能向上技術を理解している。
③論理関数（数学）が理解・駆使でき, 評価・設計手段として真理値表やカルノー図が使いこなせる。
④基本論理素子やフリップフロップ群を用いてシフトレジスタやカウンタなど論理回路が自ら設計・　評価できる。
★学習・教育目標：「基礎専門知識」，「自主的継続的学習」及び「制約下での仕事」に関する能力を向上させる。

本学教育目標との関連　主体的学習力, 専門知識・技術, 論理的思考力, 社会人としての態度, 感じる力、考える力、コミュニケーション力を総合した力

受講要件　アナログ線形電子回路と論理演算（ブール代数）が十分に理解できていること。

予め履修が望ましい科目　情報理論, 信号処理, 電子回路工学Ｉ及び演習, 電子回路工学Ⅱ及び演習。

発展科目　計算機工学Ⅰ・Ⅱ, 通信システムとネットワーク, 電気電子工学基礎実験, 電気電子工学応用実験などの科目は本科目を基礎としている。

教科書　インターユニバーシティ「ディジタル回路」（田所, オーム社）

成績評価方法と基準　夏期休暇中レポート＋出席状況：　４０％　　定期試験：　６０％

オフィスアワー　オフィースアワー：金曜　13:00-18:00（その他の時間については，訪問時間を電子メールにて尋ねてください。）
教員室：　電気電子棟　3階　電子メールアドレス：zanma@elec.mie-u.ac.jp

授業改善への工夫　H23年度からは、実動作波形やPCシミュレーションデータなど可視情報を増やして理解度の向上を図る。

JABEE関連事項　学習・教育目標との関連（達成度点検シートの重み）：「基礎専門知識」（0.7）、「自主的継続的学習」（0.1）、「制約下での仕事」（0.2）

授業計画・学習の内容

キーワード　ディジタル電子回路を、ハードウェアとソフトウェアの両面から理解する。

Keywords
Digital & Analogue,　Switching devices, TTL, CMOS, CML, Boolean, Shift registors, Conters

学習内容

第１回	アナログ電子回路との比較、ディジタル信号・回路
第２回	ディジタルデバイス、大振幅動作とスイッチングの理解
第３回	パルス発振の原理とスイッチングの高速化技術の理解
第４回	ＴＴＬとＣＭＯＳロジック素子の仕組みの理解
第５回	ロジックバスおよびメモリの構造と動作の理解
第６回	ロジック（論理）関数（数学）の理解
第７回	真理値表とカルノー図による論理表現・簡素化の理解
第８回	論理回路の構成と組み合わせ回路の事例
第９回	各種フリップフロップの動作と回路の理解
第１０回	シフトレジスタおよびカウンタの動作
第１１回	カウンタの構成
第１２回	論理ＩＣとメモリＩＣの分類と使い方の理解
第１３回	ＡＳＩＣなどを用いたＣＡＤによる論理回路設計の理解
第１４回	ＡＤ・ＤＡ変換の仕組みと実現の理解
第１５回	講義のまとめ、および上記１４回のウィークポイント補足
第１６回	期末試験

学習課題（予習・復習）

第１回	予習　電子回路工学の基礎　　復習　教科書関係ページの理解。
第２回	復習　教科書関係ページの理解＋章末尾演習。
第３回	同上
第４回	同上
第５回	同上
第６回	同上
第７回	同上　（この近辺でレポート課題実施）
第８回	同上
第９回	同上
第１０回	同上
第１１回	同上
第１２回	同上
第１４回	指示した重点課題について復習。
第１５回	同上

電気電子工学基礎実験

Elementary Electrical and Electronic Engineering Laboratory

学期 前期　開講時間 金 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10　単位 4　年次 学部(学士課程): 3年次　選/必 必修　授業の方法 実験

担当教員 松井 龍之介（工学部電気電子工学科）
高瀬 治彦（工学部電気電子工学科）
○佐藤 英樹（工学部電気電子工学科）
弓場井 一裕（工学部電気電子工学科）
元垣内敦司（工学部電気電子工学科）
青木 裕介（工学部電気電子工学科）
川中 普晴（工学部電気電子工学科）
矢代 大祐（工学部電気電子工学科）
永井 一滋（工学部電気電子工学科）

授業の概要　電気電子工学の基礎となる電気諸量の基本的な測定原理を理解し，それに基づく測定法を習得するとともに，実験装置および器具の動作原理を理解し，その取り扱い方法を習得する。また，シミュレーションによる回路解析の基礎的事項を習得する。さらにレポートの作成を通して，技術報告書の書き方を体得する。

学習の目的
・電気電子工学の基礎的実験を通して，電気電子分野の専門科目授業内容の理解を深める。
・電気電子工学分野の実験方法の基礎を理解する。
・レポート作成を通して，科学技術論文／報告書の書き方を体得する。

学習の到達目標
・各実験項目の内容と専門科目授業の内容の関連性を理解する。
・電気電子工学分野における基本的な実験手法を体得する。
・各種計測機器が取り扱えるようになる。
・実験データを適切に整理し，解析できるようになる。
・第三者に対し，適切に情報が伝達できるような実験レポートが作成できるようになる。
★学習・教育目標：「基礎知識と専門知識」，「コミュニケーション能力」，「自主的継続的学習能力」，「制約下での仕事の推進・統括」に関する能力を向上させる。

本学教育目標との関連　主体的学習力, 専門知識・技術, 論理的思考力, 課題探求力, 問題解決力, 討論・対話力, 指導力・協調性, 感じる力、考える力、コミュニケーション力を総合した力

受講要件
・電気電子工学入門実験，物理学実験，電気電子計測実験を履修済であること。
・学生教育研究災害傷害保険には必ず加入すること。

予め履修が望ましい科目
・２年次までの専門必修科目
・材料科学，半導体工学Ｉ

発展科目　電気電子工学応用実験

教科書　電気電子工学基礎実験　実験指導書

参考書　各テーマごとに，指導書の中で指定する。

成績評価方法と基準
◎実験テーマに関する評価
各実験テーマに対して実験時の参加態度，実験レポートの書き方・内容をもとに10点満点で総合的に評価を行う。レポートが再提出となった場合には受理された時点でそのテーマの評価が行われる。レポートの提出が期限より遅れることは評価の上で減点とする。
◎電気電子工学基礎実験の成績
12テーマ全てのレポートを受理された者の評価を合計し，10段階評価に換算する。10段階評価で６以上が合格である。評価が６未満となった者に対しては，調査課題を課し，そのレポートの受理後に再評価する。１テーマでもレポートが受理されていない場合には，成績評価の対象にもならないので，注意すること。

オフィスアワー
電気電子工学基礎実験の各テーマの実験指導教員の居室・連絡先に関する情報は，初回の説明会（ガイダンス）のときに配布される資料を参照する。
無断欠席は厳禁で，病気・法事などでやむなく欠席する場合でも各指導教員に速やかに連絡すること。各テーマに関する疑問点・質問などは各実験テーマの指導教員またはＴＡに尋ねる。

授業改善への工夫　実験実施者である履修者が実験内容をより深く理解できるようにするために，実験テーマの新設・廃止，各テーマの実験事項の見直しを機会あるごとに行う。

JABEE関連事項　学習・教育目標との関連（達成度点検シートの重み）：基礎知識と専門知識(0.2)，コミュニケーション能力(0.3)，自主的継続的学習能力(0.2)，制約下での仕事の推進・統括(0.3)

その他　実験実施当日までに指導書を熟読し，実験手順を良く理解しておくこと。

授業計画・学習の内容

キーワード　電気回路，電子回路，半導体, 電気電子材料，電気電子測定／計測，CAD，シミュレーション

Keywords　Electrical circuit, Electronic circuit, Semiconductor, Electrical and electronic material, Electrical and electronic measurement, Computer-aided design (CAD), Simulation

学習内容
電気電子工学の基礎的事項に関する以下の12テーマの実験を，３～４人の班に分かれて行い，実験レポートを提出する。
Ⅰ．過渡現象
電気回路における定常状態と過渡現象を実際に観察することにより，過渡現象の基礎的概念を理解する。特に，過渡現象の変化の速さを示す時定数の意味を理解する。
Ⅱ．共振回路
直列共振回路と並列共振回路の周波数特性を測定し，共振現象について理解を深める。
Ⅲ．ＣＲ発信器
抵抗とコンデンサを用いた位相回路の原理について学ぶとともに，位相回路を応用した位相型ＣＲ発信回路を実際に製作し，その動作を理解する。
Ⅳ．フィルタ回路
ローパスフィルタなど４種類のフィルタの製作，波形の観測を通して，フィルタ回路の動作について理解する。
Ⅴ．半導体の温度特性
半導体の抵抗率の温度特性の測定を通して，半導体の物性の基礎知識とその取り扱いを習得する。
Ⅵ．ホール効果
半導体のホール効果の測定からキャリア濃度を求め，半導体素子の物性の基礎的知識とその取り扱いに習熟する。
Ⅶ．非直線素子
各種の非直線素子の電気的特性を測定して相互の比較検討を行い，各素子の電圧－電流特性を理解するとともに，それぞれに適した用途について理解を深める。
Ⅷ．ＦＥＴの静特性

接合型及びＭＯＳ型ＦＥＴの静特性の測定を通して，動作の特徴を理解するとともに，その取り扱い方法を習得する。
IX．トランジスタの静特性
接合型トランジスタの静特性の測定を通して，動作の特徴を理解するとともに，その取り扱い方法を習得する。
Ｘ．アナログ回路のCAD実験
計算機を用いた電子回路の設計（CADを用いた電子回路の設計）を体験する。フィルタ回路及び電流帰還バイアス回路の動作を理解する。
ＸＩ．オペアンプの基本回路
オペアンプを用いた増幅回路およびフィルタ回路の動作を理解する。CADシミュレーション結果と実験結果の比較検討を行う。はんだごてを用いて回路の作製を実際に行う。
ＸII．論理回路のCAD実験
計算機を用いた論理回路の設計（CADを用いた論理回路の設計）を体験する。論理回路の論理シミュレータの基本構造を学ぶ。組み合わせ論理回路，順序論理回路の回路構成を理解し，それを用いて組み合わせ論理回路，順序論理回路の設計を行う。

学習課題（予習・復習）
予習：毎週実験前までに実施テーマの実験計画書（プレレポート）を作成し，実験内容を理解する。
復習：再提出を求められた実験報告書について，各採点教員の指示に従って内容を見直し，再提出する。

電気電子物性論 II

Solid, Gaseous and Vacuum Electronics II

学期 前期　開講時間 月 5, 6　単位 2　年次 学部(学士課程): 3年次　選/必 選択　授業の方法 講義　授業の特徴 PBL
担当教員 平松和政（工学部電気電子工学科）

授業の概要　真空および気体中での電子現象は固体中での電子現象とならんで電気電子工学の重要な基礎をなしている。ここでは、真空及び気体中での電子やイオンなどの荷電粒子のふるまい、荷電粒子と物質との相互作用、プラズマの基礎を理解し、それらの工学への応用を学習する。

学習の目的　真空及び気体中での電子やイオンなどの荷電粒子のふるまい、荷電粒子と物質との相互作用、プラズマの基礎を理解し、それらの工学への応用に関する知識を得る。

学習の到達目標
真空及び気体中での電子やイオンなどの荷電粒子のふるまい、荷電粒子と物質との相互作用、プラズマの基礎を理解できること。
★学習・教育目標：「基礎・専門知識」、「自主的継続的学習能力」、「制約下での仕事」に関する能力を向上させる。

本学教育目標との関連　主体的学習力, 専門知識・技術

予め履修が望ましい科目　基礎物理学I，化学 I ，基礎物理学III，基礎電磁気学及び演習，電磁気学及び演習I・II，材料科学，量子力学，固体電子工学

発展科目　半導体工学II，光エレクトロニクス，高電圧工学，電気電子工学応用実験

教科書　金田輝夫「気体エレクトロニクス」（コロナ社）及び、菅井秀郎「インターユニバーシティ プラズマエレクトロニクス」のからの抜粋　プリント

参考書
金田輝夫「気体エレクトロニクス」（コロナ社）
菅井秀郎「インターユニバーシティ プラズマエレクトロニクス」
八田吉典「気体放電」(近代科学社)
林義孝「真空技術入門」（日刊工業新聞社）
飯島徹穂「真空のおはなし」(日本規格協会)

成績評価方法と基準
以下の方式で配点を行い，総合の60%以上を合格とする。
定期試験：80%，演習20%（70%以上出席したものを単位授与の対象者とする。）

オフィスアワー
オフィスアワー：毎週金曜日12:00〜18:00
教授室：電気電子棟1階1120室
連絡方法：電子メールhiramatu@elec.mie-u.ac.jp（訪問予定をE-mailで尋ねてください。）

授業改善への工夫　教科書に沿った講義をすると共に、真空技術や気体電子技術に関連した研究開発の最先端情報を提供し、半導体工学IIで学ぶ半導体作製技術への応用についても説明する。演習についてはPBLチュートリアル教育を採用し、講義時間中の演習を通して学生自らが問題を解決する能力を養うようにする。

JABEE関連事項　学習・教育目標との関連：基礎・専門知識（0.8）、自主的継続的学習能力（0.1）、制約下での仕事（0.1）

授業計画・学習の内容

キーワード　電子、真空技術、気体分子運動論、電離、プラズマ

Keywords　Electron, Vacuum Technology, Kinetic Theory of Gases, Ionization, Plasma

学習内容
第１回　講義の概要
第２回　電子の性質
第３回　電子放出
第４回　真空の物理的性質
第５回　真空技術
第６回　真空中の電子の運動
第７回　電子ビーム
第８回　演習
第９回　気体分子運動論
第10回　粒子の衝突現象
第11回　気体の電離
第12回　演習
第13回　プラズマの基礎
第14回　プラズマの応用
第15回　演習
第16回　期末試験

学習課題（予習・復習）
各講義において、以下に示す予習・復習を行うこと
予習：テキストの該当箇所を読んでおくこと。
復習：講義内容や演習で行った問題について復習すること。

電気電子材料

Electrical and Electronic Materials

学期 前期　開講時間 木 1, 2　単位 2　年次 学部(学士課程): 3年次　選/必 選択　授業の方法 講義　授業の特徴 能動的要素を加えた授業

担当教員 青木　裕介　（工学研究科電気電子工学専攻）
佐藤　英樹　（工学研究科電気電子工学専攻）

授業の概要

電気電子材料工学のうち，導電体，絶縁体，磁性材料ならびに超伝導体を対象として講義を進める。
これらの材料の有する物理的観点に立脚しながら，それらの特徴を述べる。また，それらの特徴が実用的にどのように利用されているかを講義する。
今まで学習した電気・電子工学の極めて基礎的な内容を振り返りながら講義を進める。

学習の目的

（1）導電体材料，絶縁材料，（2）磁性材料，超伝導体について，電気電子工学の技術者や研究者が修得すべき基本事項を学習する。
これまで学習した電磁気学，量子力学など物理系科目の内容と照らし合わせ，これらの材料の物理的特徴について理解する。そして，これらの材料が電気電子材料として産業分野でどのように利用されているかを理解する。

学習の到達目標

学習の到達目標 学習・教育目標：「基礎知識と専門知識」、「自主的継続的学習能力」および「制約下での仕事」に関する能力を向上させる。
「基礎知識と専門知識」
　・導電体，絶縁体，磁性材料ならびに超伝導体のもつ基本的な性質について説明ができる。
　・導電体，絶縁体，磁性材料ならびに超伝導体がどのように応用されているかを説明できる。
「自主的継続的学習能力」
　・与えられたレポート課題について、自主的に資料収集を行い、整理してレポートとしてまとめることができる。
「制約下での仕事」
　・与えられたレポート課題について、限られた期日までに限られた文章量にまとめて提出することができる。

本学教育目標との関連　共感, 専門知識・技術, 情報受発信力, 感じる力、考える力、コミュニケーション力を総合した力

予め履修が望ましい科目　基礎電磁気学及び演習，電磁気学Ⅰ・ⅠⅠ及び演習，材料科学，量子力学Ⅰ・Ⅱ

教科書

特に指定しない。
必要に応じて資料を配付する。

参考書

参考書：
「電子・光材料　基礎から応用まで」（澤村昭，森北出版）（２年次開講　材料科学の教科書）
「ここからスタート！電気電子材料」（伊藤國雄，原田寛治，電気書院）
「現代　電気電子材料」（山本秀和，小田昭紀，コロナ社）
「電気電子材料工学」（岩本光正，オーム社/出版局）
「電気・電子材料」(日野太郎, 森川鋭一, 串田正人, 森北出版）
「電気電子材料」（塩崎忠, 共立出版）
「誘電体物性」（大木義路，培風館）
「磁気工学の基礎Ⅰ，Ⅱ」（太田恵造，共立全書）
「磁気工学の基礎と応用」（電気学会マグネティックス技術委員会 編，コロナ社）

成績評価方法と基準　レポート１０％、期末試験９０％、計１００％

オフィスアワー

（青木）毎週金曜日午後0時から午後1時，　場所：電子情報棟3階1315室
（佐藤）毎週金曜日午後0時から午後1時，　場所：電子情報棟1階1112室

授業改善への工夫

授業アンケートの結果を次期の授業にフィードバックします。
また，授業に関して要望があれば，申し出てもらえれば，随時それを授業に反映させます。

JABEE関連事項　学習・教育目標との関連（達成度点検シートの重み）：基礎・専門知識(0.8)、自主的継続的学習能力(0.1)、制約下での仕事(0.1)

その他　「導電体，絶縁体」の内容は青木が，「磁性体，超伝導体」の内容は佐藤が担当します。

授業計画・学習の内容

キーワード　導電体　金属材料　絶縁体　誘電体，磁性体，超伝導体，ナノ材料

Keywords　Conductor, Metallic material, Insulator, Dielectric material, Magnetic material, Superconductor, Nanomagnetic material

学習内容

第１回　導電材料　(金属・合金の電気伝導、金属の物理的性質)
第２回　抵抗材料　(電気抵抗と発熱、抵抗体の雑音、抵抗材料、発熱材料)
第３回　誘電材料(１)　(誘電体の分極、固体の誘電率)
第４回　誘電材料(２)　(誘電分極の周波数特性と複素誘電率)
第５回　誘電材料(３)　(強誘電体と圧電体)
第６回　絶縁体の電気伝導　(電子伝導、イオン伝導)
第７回　絶縁体の絶縁破壊と絶縁劣化　(絶縁破壊現象と固体絶縁体の電気的破壊機構)
第８回　磁気工学の基礎的事項（１）（単位、磁場、磁化、磁束密度、真空の透磁率）
第９回　磁気工学の基礎的事項（２）（物質の磁気の根源）
第１０回　磁性の分類
第１１回　磁気異方性
第１２回　磁区構造と磁化過程
第１３回　軟磁性と硬磁性，磁気工学の応用，ナノ磁性材料
第１４回　超伝導（１）（超伝導の発現機構）
第１５回　超伝導（２）（超伝導の応用）
第１６回　定期試験

学習課題（予習・復習）

参考書として提示した書籍など，関連書籍を図書館などで積極的に利用し，自学自習に勤めて下さい。
各回の授業内容を良く復習しておいて下さい。

半導体工学Ⅰ

Physics and Technology of Semiconductor Devices I

学期 前期　開講時間 火 3, 4　単位 2　年次 学部(学士課程): 3年次　選/必 選択　授業の方法 講義　授業の特徴 PBL
担当教員 平松和政（工学部電気電子工学科）

授業の概要　電子回路や光通信情報処理装置の基本デバイス用の材料である半導体について，①キャリアのふるまい，半導体中の電流などの基本的な性質を理解するとともに，②pn接合ダイオード，トランジスタ，ショットキーダイオードなどの半導体デバイスの動作原理を学ぶ。

学習の目的　キャリアのふるまい，半導体中の電流などの半導体の基本的な性質、ダイオード，トランジスタなどの半導体デバイスの動作原理についての知識を得る。

学習の到達目標
半導体材料の基本的な性質が理解できる。半導体pn接合を用いた各種デバイス（ダイオード、トランジスタなど）の動作が理解できる。
★学習・教育目標：「基礎・専門知識」、「自主的継続的学習能力」、「制約下での仕事」に関する能力を向上させる

本学教育目標との関連　主体的学習力, 専門知識・技術

予め履修が望ましい科目　基礎物理学I，基礎物理学III，基礎電磁気学及び演習，電磁気学I・II及び演習，材料科学，量子力学，固体電子工学，電子回路工学I

発展科目　半導体工学II，光エレクトロニクス，高電圧工学，電気電子工学基礎実験，電気電子工学応用実験

教科書　平松和政「新インターユニバーシティ　半導体工学」（オーム社）

参考書　清水博文，星陽一，池田正則「基礎からの半導体工学」（日新出版）

成績評価方法と基準
以下の方式で配点を行い，総合の60%以上を合格とする。
定期試験：80%, 演習：20%（70%以上出席したものを単位授与の対象者とする。）

オフィスアワー
オフィスアワー：毎週金曜日12:00〜18:00
教授室：電気電子棟1階1120室
連絡方法：電子メールhiramatu@elec.mie-u.ac.jp（訪問予定をE-mailで尋ねてください。）

授業改善への工夫　本講義では、半導体の基礎的性質、pn接合、金属半導体接触関する内容が網羅できるようにした。講義は教科書に沿って行うと共に、半導体技術に関連した研究開発の最先端情報を提供する。実際の半導体および半導体デバイスのサンプルを紹介する。演習についてはPBLチュートリアル教育を採用し、講義時間中の演習を通して学生自らが問題を解決する能力を養うようにする。

JABEE関連事項　学習・教育目標との関連：基礎・専門知識（0.8）、自主的継続的学習能力（0.1）、制約下での仕事（0.1）

その他　半導体は、エレクトロニクス技術を支える最も重要な材料です。材料系だけでなく、システム系の研究室での卒業研究を考えている学生も是非受講してください。

授業計画・学習の内容

キーワード　半導体，結晶，エネルギーバンド，キャリア密度，フェルミ準位，電気伝導，pn接合，バイポーラトランジスタ，金属－半導体接触，ショットキーダイオード，金属－絶縁体－半導体（MIS）構造

Keywords　Semiconductor, Crystal, Energy Band, Carrier Density, Fermi Level, Electrical Conduction, pn Junction, Bipolar Transistor, Metal-Semiconductor Contact, Schottky Diode, Metal-Insulator-Semiconductor Sturucture

学習内容
第１回　ガイダンス、半導体工学の学び方
第２回　半導体の特長
第３回　半導体結晶
第４回　エネルギーバンド図
第５回　半導体のキャリア密度とフェルミ準位
第６回　演習
第６回　半導体の電気伝導（１）ドリフト電流
第７回　半導体の電気伝導（２）拡散電流
第８回　pn接合の電流電圧特性
第９回　pn接合の接合容量
第10回　バイポーラトランジスタ
第11回　演習
第12回　金属と半導体の接触（１）エネルギーバンド図
第13回　金属と半導体の接触（２）ショットキーダイオードの特性
第14回　金属－絶縁体－半導体（MIS）構造
第15回　演習
第16回　期末試験

学習課題（予習・復習）
毎回の講義において、以下に示す予習・復習を行うこと。
予習：教科書の該当箇所を読んでおくこと。
復習：講義内容、演習問題について復習を行うこと。

計算機工学I（2013年度以前入学者用） Computer Engineering I (For students enrolled before 2014)

学期 前期 開講時間 木 3, 4 単位 2 年次 学部(学士課程): 3年次 選/必 選択 授業の方法 講義 授業の特徴 Moodle
担当教員 篠木　剛（非常勤講師）

授業の概要
(1)大規模ディジタル回路設計(主にレジスタ転送レベルでの回路設計)の基礎。
(2)コンピュータの中央処理装置(CPU)のハードウエアの動作原理(コンピュータアーキテクチャ)—CPUが提供する機能(命令セットアーキテクチャ)とCPU内部のしくみ(内部構造とその動作)。

学習の目的　大規模ディジタル回路設計の基礎を修得し、コンピュータのCPUのハードウエア動作原理を理解すること。

学習の到達目標
学習の到達目標
(1)情報処理技術者試験で用いられているCPU COMET IIのアセンブリ言語によるプログラムが理解できる．
(2)レジスタ転送レベルで記述されたディジタル回路(RTL回路)が理解でき，小規模ならRTL回路が設計できる．
(3)CPUハードウエア内部のしくみ(内部構造とその動作)を理解する．
★学習・教育目標：「基礎知識と専門知識」の修得，「デザイン能力・ものづくり能力」ための基礎作り．

本学教育目標との関連　主体的学習力, 専門知識・技術, 課題探求力

予め履修が望ましい科目　計算機基礎II及び演習，プログラミング演習I

発展科目　電気電子工学応用実験

教科書　コンピュータアーキテクチャ（福本聡・岩崎一彦著，朝倉書店）

参考書　ハードウェアの基礎（富澤儀一著，朝倉書店）, 計算機構成論(岩崎一彦ほか著，昭晃堂)，ハードウェア(若山芳三郎著，工学図書)，計算機システム -ハードウェアの基礎- (藤岡 弘ほか著，昭晃堂)，図解コンピュータ概論ハードウェア(木村幸男ほか著，オーム社)

成績評価方法と基準　小テスト20点と期末試験80点の合計から，講義欠席について 0.8×n×n点を減点（n：講義欠席回数）し， その結果の点数÷10を四捨五入して最終成績とし，最終成績６以上を合格とする。受講態度が悪い場合などについては， 適宜減点する。減点数が30を超えたものは期末試験を受験できない。

オフィスアワー　授業終了直後

授業改善への工夫　学生の自己学習を促すために小テストを行い，また，それにより学生の理解度を把握する．

JABEE関連事項　学習・教育目標との関連（達成度点検シートの重み）：基礎・専門知識(0.8), 自主的継続的学習能力(0.1), 制約下での仕事(0.1)

その他　本科目は2013年度以前入学者用です。2014年度入学者は履修できません。

授業計画・学習の内容

キーワード　コンピュータアーキテクチャ，CPU，機械語命令，アセンブリ言語、レジスタ転送レベル回路

Keywords　computer architecture, central processing unit, machine instructions, assembly language, digital circuit at register transfer level

学習内容
()内は教科書の章節
第１回：コンピュータの基本構成（１章）
第２回：COMET II のハードウェア仕様（2.1節）、基本的な命令（2.2節）
第３回：アセンブリ言語 CASL II（2.3節）
第４回：シフト演算命令とその他の演算命令（2.4節）
第５回：スタックポインタとスタック（2.5節）
第６回：順序回路
第７回：レジスタ転送レベル回路の基礎
第８回：基本的な回路（3.1, 3.2節）
第９回：加算器とその他応用（3.3節）
第 10 回：算術論理演算ユニットとシフタ（3.4節）
第 11 回：レジスタ転送レベル、メモリ（3.5節）
第 12 回：制御部、命令フェッチ、レジスタ間命令の実行制御（4.1節）
第 13 回：パイプライン（4.2.1, 4.2.2節）とメモリ・レジスタ間命令（4.3.1節）
第 14 回：分岐命令(4.3.6節)、制御信号生成回路(4.2.3, 4.2.4節)、割り込み(4.4.1節)
第 15 回：全体復習
第 16 回：期末試験

学習課題（予習・復習）
予習：教科書のページ範囲の前半部分を前もって読んでくること
復習：特に動作を説明している部分は，一回講義を聞いただけでは十分には理解できないので，動作説明の部分を中心に各自で動作をトレースすること．章末の演習問題を解答すること．

計算機工学 II

Computer Engineering II

学期 前期 開講時間 水 1, 2 単位 2 対象 工学部　電気電子工学科 年次 学部(学士課程): 3年次 選/必 選択 授業の方法 講義, 演習, 実習
授業の特徴 PBL, グループ学習の要素を加えた授業, Moodle, キャリア教育の要素を加えた授業
担当教員 鶴岡　信治（工学部 電気電子工学科）

授業の概要
コンピュータ利用技術の一つとして画像処理技術が急速に発展し, ファクシミリ(FAX), ディジタルカメラ, 液晶テレビ，プラズマテレビなどの種々の映像電子機器に利用され，それらが普及してきており，２１世紀は画像・映像を主体としたマルチメディア時代といわれています。本講義では，ディジタル画像処理の代表的な概念やアルゴリズムを紹介し，画像処理システムの利用方法，新たな画像処理システムの開発方法をプロジェクト型学習（PBL）の授業により理解することを目的とし，教科書を使用しながら，Windowsパソコンを用いて，グループでの計算機実習を行いながら独自のWindowシステムを作成することを目指します。
★学習・教育目標の項目（（C）基礎・専門科目、（F）自主的継続的能力、（G）制約下での仕事）について、各項目の到達水準以上の能力を総合的に育成することを目的とする。

学習の目的
本授業の目的は、
（1）Windowsシステムを理解するために必要となるディジタル画像処理の代表的な概念とデータとプログラムの表現形式を理解できるようになる。
（2）画像処理の代表的なアルゴリズムを紹介し，画像処理システムの利用方法，新たな画像処理システムの開発方法をPBL形式の授業により理解できるようになる。
であり、電気電子機器の研究開発のための基礎能力と思考能力、調査方法を実技を通して身に着け、将来の進路を判断する材料を提供することを目指す。

学習の到達目標
（1）テレビやDVDなどで使用されている基礎的な画像処理手法について，その開発思想、アルゴリズムと処理結果の性質を理解する。
（2）ディジタル画像機器の基礎で，ハードウェアとソフトウェアの関連を理解する。
（3）幅広い工学の基礎であり，カメラ，ビデオ，放送，文書などの画像が関係する電気電子関連産業（コンピュータ，自動車，家電，通信、電力，医療・福祉、環境など）について理解を深める。
★学習・教育目標：「基礎・専門知識」「自主的継続的学習能力」「制約下での仕事」に関する能力を向上させる。

本学教育目標との関連　感性, 倫理観, モチベーション, 主体的学習力, 幅広い教養, 専門知識・技術, 論理的思考力, 課題探求力, 問題解決力, 批判的思考力, 情報受発信力, 討論・対話力, 指導力・協調性, 感じる力、考える力、コミュニケーション力を総合した力

受講要件　計算機基礎 I 及び演習，計算機基礎 II 及び演習，基礎線形代数学，情報数学と論理回路，プログラミング演習 I ・ II，プログラミング言語

予め履修が望ましい科目　電磁気学，電気回路，電子回路，信号処理、物理学実験

発展科目　電気電子設計、技術者倫理、プレゼンテーション技法，関連する研究室で行われている卒業研究は，本科目を基礎としている。

教科書　教科書：改訂版　ディジタル画像処理の基礎と応用（酒井幸市，ＣＱ出版社）

参考書　参考書：画像処理プログラミング入門（長尾智晴、昭晃堂）、C言語で学ぶ実践画像処理（井上誠喜，八木伸行他，オーム社），コンピュータ画像処理（田村秀行，オーム社），パターン情報処理（中川聖一，丸善），情報数学（鳥脇純一郎，オーム社），画像・メディア工学（吹抜敬彦，コロナ社）、OpenCVプログラミングブック（奈良先端科学技術大学院大学、毎日コミュニケーションズ）、人画像処理（越後富夫他、オーム社）

成績評価方法と基準
以下の方式で配点を行い，総合点の６０%以上を合格とする。
レポート：２５%，グループ発表：２５%，グループ内評価：２５%，期末試験：２５%

オフィスアワー
水曜　12:00-13:00（その他の時間については，訪問時間を電子メールにて尋ねてください。）
教員室：　電気電子棟　４階１４０８室，電子メールアドレス：tsuruoka@elec.mie-u.ac.jp

授業改善への工夫
授業の前半は，原則的に教科書に従って各章、付録の内容を授業で学習し，教室でパソコンを使用してコンピュータ実験実習とグループ討論を交えて進行する。授業中は内容を深く理解するために，グループ討論の時間を設けている。また適宜Moodleを使用したレポートを課している。
　授業の後半ではＰＢＬ（Project Based Learning）を導入し，グループ討論とコンピュータ実習により講義内容の理解を深める努力を行っている。そして最後に発表会（グループ別評価）と振り返り（グループ内相互評価）を実施している。

JABEE関連事項　学習・教育目標との関連（達成度点検シートの重み）：基礎・専門知識(0.6), 自主的継続的学習能力(0.2), 制約下での仕事(0.2)

その他　Moodleの「計算機工学 II」に毎回の授業の説明、レポート等の連絡をしますので、登録してください。

授業計画・学習の内容

キーワード　システム開発，MS-Visual C#，画像処理ソフトウェア，ヒューマン・インタフェース、オブジェクト指向，電子機器設計，組み込みシステム，ロボットの視覚，人工知能、パターン認識、ユビキタスシステム

Keywords　System development, MS-Visual C#, Image processing software, Human interface, Object orientation, Electronic equipment design, Embedded system, Robotics, Artificial intelligence, Patterne recognition, Ubiquitous system

学習内容
第１回　【講義と実演】ガイダンス（授業の目的およびねらい，授業内容，ＰＢＬの説明，評価方法など），ディジタル画像処理入門（目的と応用範囲，応用分野・機器の紹介と基礎概念）、eラーニングシステム「ムードル（Moodle）」の使用方法の説明
第２回　【講義と実演】第１章　ディジタル画像処理の基礎：ディジタル画像の獲得（A-D変換，標本化，解像度（画素数），量子化），Visual C#による画像処理，プロジェクトとアルゴリズムの説明, 付録Aの解説、資料の調査方法の説明、オブジェクト指向（クラスとメソッド）
第３回　【講義と実演】第１章のプログラムの解説、付録Ａ：Visual C#.NETによるプログラミング：Visual C#の起動と実行，開発手順，コントロールの配置，図形・文字・画像の描画プログラミング
第４回　【コンピュータ実習】グループ内でのアイスブレーク，付録Ａの演習問題：Visual C#によるWindowsプログラミングの基本概念とキーポイントのコンピュータ実習
第５回　【コンピュータ実習】第２章：濃度変換：ヒストグラム，コントラストの改善，ヒストグラムの平坦化，プロジェクトの説

明，付録C：テスト画像の作成
第６回　【コンピュータ実習】テスト画像の作成（付録Ｃ）：色データ，ビットマップファイルのデータ構造，テスト画像作成ツール，画像ファイルの入力，出力画像の保存
第７回　【コンピュータ実習】第２章のスライド見本の説明，発表に関連した基本的な例題に対する処理プログラムの実行，発表テーマの選定（グループごとに教科書の章｛空間フィルタ，２値化画像，パターン認識，カラー画像処理｝の一つを担当し，その処理プログラムを実行し，発表する画像処理プログラムの候補をグループ討論により決定）
第８回　【コンピュータ利用PBL】担当部分のコンピュータ実習と問題発見，グル-プ討論
第９回　【コンピュータ利用PBL】グループ活動による問題点の整理と実現方法（アルゴリズム）の検討
第10回　【コンピュータ利用PBL】グループ活動による発表テーマの決定，スライド作成，処理プログラムの作成
第11回　【コンピュータ利用PBL】グループ活動による発表用スライド作成，処理プログラムの作成
第12回　【コンピュータ利用PBL】グループ活動による発表用スライド作成，処理プログラムの作成
第13回　【コンピュータ利用PBL】グループ活動による発表用スライド作成，処理プログラムの作成
第14回　【発表会１】グループでまとめたスライドを使用した発表会（前半のグループ）：各グループ１５枚程度のスライドで１０分程度の説明，質疑応答５分，グループ発表の評価シートへ記入
第15回　【発表会２】グループでまとめたスライドを使用した発表会（後半のグループ）
第16回　【振り返り：定期試験】グループ発表の評価結果の集計結果の発表，発表内容の振り返り（グループ内での相互評価）

学習課題（予習・復習）
【予習】教科書の各章、付録（C#のプログラムを含む）を各自であらかじめ読んで疑問な点を発見し、グループの構成員と意見交換できるようにグループ討論の話題を整理しておくこと。
【復習】教科書のC#のプログラムを完全に理解し，教科書の章末課題のプログラムを各自で作成し，コンピュータ実習時に，コンピュータを使用して各自で動作を確認すること，

情報通信工学

Communication Engineering

学期 前期　開講時間 月 7, 8　単位 2　年次 学部(学士課程): 3年次　選/必 選択　授業の方法 講義　授業の特徴 能動的要素を加えた授業
担当教員 小林　英雄（工学研究科電気電子工学専攻）

授業の概要　情報伝送を理解する上で必要となる信号表現について学習し、これを基にしてアナログ・ディジタル変調方式について学習する。また、最新の伝送技術であるスペクトラム拡散通信やＯＦＤＭ通信方式について学習する。更に、通信システムを構成する上で必要となる多元接続方式について学習する。ここで学んだ内容は，通信システムとネットワークを履修する上の基礎となる。

学習の目的　信号波の取扱いの基礎を理解、基本的なアナログ変調方式およびディジタル変調方式を理解、携帯電話等で利用されているスペクトラム拡散通信やOFDM通信方式を理解、基礎的な多元接続方式を理解することが出来る。

学習の到達目標
以下の知識・能力を身につけることが本講義の目的である。
① 通信システムの基本構成と各構成要素の役割を理解する。
② 信号波の取扱いの基礎を理解する。
③ 基本的なアナログ変調方式およびディジタル変調方式を理解する。
④ 携帯電話等で利用されているスペクトラム拡散通信やOFDM通信方式を理解する。
⑤ 基礎的な多元接続方式を理解する。
★学習・教育目標：「基礎・専門知識」、「自主的継続的学習能力」、「制約下での仕事の推進・統括」に関する能力を向上させる。

本学教育目標との関連　専門知識・技術

受講要件　特になし

予め履修が望ましい科目　情報理論、信号処理

発展科目　通信システムとネットワーク

教科書　新インターユニバーシティ　無線通信工学（片山、オーム社）

参考書
通信方式（滑川，奥井， 森北出版）
よくわかる通信工学　（植松，オーム社）

成績評価方法と基準　出席は必要条件であり，７割以上出席した者を単位授与の対象者とする。 評価は，小テスト及びレポート（20点）と期末試験（80点）の総計100点で行い，総計点数／10を四捨五入して最終成績とし，最終成績６以上を合格とする。

オフィスアワー
毎週金曜日12：00〜13：00
電気電子棟4階小林教員室
可能であれば事前に下記電子メールに質問事項等を連絡してください.
電子メールアドレス：koba@elec.mie-u.ac.jp

授業改善への工夫　小テストを随時行うことにより，授業内容の理解度について把握する。テーマ毎に例題を示すと共に模範解答例を示し理解度を高める。

JABEE関連事項
学習・教育目標との関連（達成度点検シートの重み）
基礎・専門知識（0.8）
自主的継続的学習能力（0.1）
制約下での仕事の推進・統括（0.1）

授業計画・学習の内容

キーワード　信号表現、狭帯域信号、通信回線、アナログ変調方式、ディジタル変調方式、ＯＦＤＭ通信方式、スペクトラム拡散通信方式, 多元接続方式

Keywords　signal form, narrow frequency band signal, communication channel, analogue modulation, digital modulation, orthogonal frequency division multiplexing transmission technique, spectrum spreading communication technique, multiple access technique

学習内容
第１回：ガイダンス（講義内容と，本科目に関連する無線従事者資格，電気通信主任技術者資格について説明する）
第２〜３回：信号の表現と性質（フーリエ級数展開とフーリエ変換）
第４回：狭帯域信号と線形システム（線形システム、伝送路歪み、帯域系と低域系信号表現）
第５回：無線通信路（電波の分類と信号品質劣化要因）
第６〜７回：アナログ変調方式（ＡＭ、ＦＭ変調方式の原理）
第８回：自己相関関数と電力スペクトル密度（確定信号と不確定信号の電力スペクトル密度）
第９〜１２回：ディジタル変調方式（ＡＳＫ、ＦＳＫ、ＰＳＫ及び高能率変調方式の原理）
第１３回：ＯＦＤＭ通信方式の原理
第１４回：スペクトル拡散通信方式の原理
第１５回：多元接続方式の原理
第１６回：期末試験

学習課題（予習・復習）
第１回：無線従事者と電気通信主任技術資格について調査する。
第２回〜３回：フーリエ級数とフーリエ変換について予習・復習する。
第４回：講義内容について予習・復習する。
第５回：通信回線の種類と特徴について予習・復習する。
第６〜７回：アナログ変調方式について予習・復習する。また，身の回りで利用されているアナログ変調方式について調査する。
第８回：講義内容について予習・復習する。
第９〜１２回：各種ディジタル変調方式について予習・復習する。また，身の回りで利用されているディジタル変調方式について調査する。
第１３回：講義内容について予習・復習する。また、ディジタルＴＶで利用されている通信方式について調査する。
第14〜１５回：講義内容について予習・復習する。また、第３世代携帯電話で利用されている通信方式について調査する。
第１４回：講義内容について予習・復習する。また、第１〜３世代携帯電話で利用されている多元接続方式について調査する。

電磁波工学

Electromagnetic Wave Engineering

学期 前期　開講時間 月 3, 4　単位 2　年次 学部(学士課程): 3年次　選/必 選択　授業の方法 講義　授業の特徴 能動的要素を加えた授業
担当教員 小林　英雄（工学研究科電気電子工学専攻）

授業の概要　本講義では，移動通信や衛星通信に代表される無線通信システムで利用されている電磁波の振る舞いについて学習する。また，電磁波の振る舞いを理解する上で基礎となる伝送線路の解析を学習すると共に，Maxwellの方程式を基礎とする電磁気学から電磁波の発生メカニズムについて学習する．また，微小ダイポールや半波長アンテナの放射特性から放射電力、電界強度、アンテナ利得、指向性特性について学習する。最後に電磁波の応用分野について学習する。

学習の目的　電磁波の物理現象について理論的に理解すると共に，具体的な電磁波の応用分野について理解することを目的とする。

学習の到達目標
電磁波の物理現象について理論的に理解すると共に，具体的な電磁波の応用分野について理解することを到達目標とする。学習・教育目標の中の情報技術の分野において、「基礎知識と専門知識」に関する能力を向上する。
★学習・教育目標：「基礎・専門知識」、「自主的継続的学習能力」、「制約下での仕事」に関する能力を向上させる。

本学教育目標との関連　主体的学習力, 専門知識・技術, 情報受発信力

受講要件　特になし

予め履修が望ましい科目　基礎電磁気学及び演習、電磁気学I及び演習、電磁気学II及び演習

発展科目　通信システムとネットワーク、情報通信工学

教科書　板書にて講義のため教科書は指定せず。

参考書　参考書：電波工学（安達三郎，森北出版），電磁波工学（安達三郎，コロナ社），光・電磁波工学（鹿児嶋憲一，コロナ社），アンテナ入門（安藤真訳，森北出版），宇宙通信および衛星放送（小林英雄共著、コロナ社）

成績評価方法と基準　出席は必要条件であり，７割以上出席した者を単位授与の対象者とする。 評価は，小テスト及びレポート（20点）と期末試験（80点）の総計100点で行い，総計点数／10を四捨五入して最終成績とし，最終成績６以上を合格とする。

オフィスアワー
毎週金曜日12：00〜13：00
電気電子棟4階小林教員室
可能であれば事前に下記電子メールに質問事項等を連絡してください．
電子メールアドレス：koba@elec.mie-u.ac.jp

授業改善への工夫　小テストを随時行うことにより，授業内容の理解度について把握する。テーマ毎に例題を示すと共に模範解答例を示し理解度を高める。

JABEE関連事項
学習・教育目標との関連（達成度点検シートの重み）
基礎・専門知識（0.8）
自主的継続的学習能力（0.1）
制約下での仕事（0.1）

授業計画・学習の内容

キーワード　高周波伝送路　伝送モード　マックスウェルの方程式　基礎電磁波方程式　電磁波　電波伝搬　アンテナ　回線設計

Keywords　high frequency transmission line, transmission mode, Maxwell's equation, fundamental equation for electromagnetic wave.electromagnetic wave, radio wave propagation, antenna, link budget design

学習内容
第１回：ガイダンス（講義内容と，本科目に関連する無線従事者資格，電気通信主任技術者資格について説明する）
第２回：電磁波工学の概論（電磁波工学の基礎について学習する）
第３回：電波の定義（周期，周波数，速度，用途について学習する）
第４回：伝送線路の形式（伝送路の種類，平衡・不平衡伝送路，伝送モードについて学習する）
第５回：伝送線路の解析（基礎方程式，特性インピーダンス，反射係数と定在波比について学習する）
第６回：端子条件を与えた場合の伝送路の解析（開放，短絡，整合回路について学習する）
第７回：これまでの理解度を確かめるための小テスト
第８回：基礎電磁方程式（導電流と変位電流とアンペアの法則からマックスウェルの第１電磁方程式について学習する）
第９回：基礎電磁方程式（ファラデーの法則からマックスウェルの第２電磁方程式について学習する）
第１０回：平面電磁波の導出（波動方程式，固有インピーダンス，偏波，ポインテイング電力について学習する）
第１１回：平面波の反射と透過（電磁界の境界値問題について学習する）
第１２回：アンテナ解析（指向性，利得について学習する）
第１３回：アンテナ解析（インピーダンス，各種アンテナの働きについて学習する）
第１４回：電波伝搬（地上波の伝播，大気中の伝播，フェージングについて学習する）
第１５回：無線通信回線の回線設計手法と電磁波の応用（衛星通信，移動通信，レーダー，測位）について学習する
第１６回：期末試験

学習課題（予習・復習）
第1回：無線従事者と電気通信主任技術資格について調査する。
第2回〜3回：配布資料と講義内容について予習・復習する。
第4回〜6回：講義内容について予習・復習する。
第7回：講義の中で説明した例題について復習する。
第8回〜9回：マックスウェルの方程式について予習する。また，電磁方程式の導出法について復習する。
第10回：伝送線路の反射と透過について予習する，及び電磁波の場合との違いについて復習する。
第11回〜12回：各種アンテナについて予習する。また，アンテナの物理現象について復習する。
第13回〜14回：電波伝搬と無線回線設計について予習・復習する
第15回：電磁波の具体的な応用例について予習・復習する。

制御工学 I

Control Engineering I

学期 前期 開講時間 金 1, 2 単位 2 年次 学部(学士課程): 3年次 選/必 選択 授業の方法 講義 授業の特徴 Moodle
担当教員 弓場井 一裕（工学部電気電子工学科）

授業の概要 「制御」に関する体系的な学問である制御理論の基礎について，まず最も重要な概念である「フィードバック」の本質的利点の理解に重点を置きながら学習する。特にシステムの伝達関数表現に基づきながら，古典制御の枠組で扱われてきたフィードバック制御系の解析と設計に関する内容を学習する。さらに，制御系のロバスト性解析について学び，ループ整形によるフィードバック制御系の設計法について学習する。

学習の目的
① 運動方程式や回路方程式から制御対象のモデルを構築できる。
② 与えられた制御対象に対して，設計仕様を時間・周波数領域において記述できる。
③ 開ループ整形を用いて設計仕様を満たす制御器を設計できる。
④ 制御対象モデルの不確かさに対してロバストな制御系を構築できる。

学習の到達目標
① フィードバック制御の利点を理解する。
② フィードバック制御系の感度特性・定常特性を理解する。
③ システムの周波数応答を理解し，ベクトル軌跡・ボード線図による表示を習得する。
④ フィードバック系の内部安定性を理解し，ナイキストの安定判別法を習得する。
⑤ 安定余裕について理解する。
⑥ モデルの不確かさとフィードバック制御系のロバスト性について理解する。
⑥ ループ整形の考え方を理解し，フィードバック制御系の設計法を習得する。
★学習・教育目標：「基礎・専門知識」，「自主的継続的学習能力」，「制約下での仕事」に関する能力を向上させる。

本学教育目標との関連 主体的学習力, 幅広い教養, 専門知識・技術, 論理的思考力, 課題探求力, 問題解決力

受講要件 微積分学，複素関数論，行列演算など基礎数学の知識および理解を有していること。

予め履修が望ましい科目
共通教育科目：基礎微分積分学 I ・ II，基礎線形代数学
専門教育科目：電気数学演習，常微分方程式及び演習，複素関数論及び演習，解析力学

発展科目 内容が連続している科目：制御工学 II，電気電子設計，応用実験など。

教科書 システム制御工学シリーズ 3「フィードバック制御入門」（杉江俊治，藤田政之：コロナ社）

参考書 ブルーバックス「制御工学の考え方ー産業革命は「制御」からはじまった」（木村英紀：講談社）

成績評価方法と基準 レポート 20%，中間試験 40%，期末試験 40%，計 100%（各項目で5割以上取得し，合計が60%以上で合格）

オフィスアワー
オフィスアワー：毎週木曜日13:30-18:00 場所：電気電子棟1206室（その他の時間については，訪問時間を電子メールにて尋ねてください。）

授業改善への工夫 制御工学は抽象的な学問であるため，具体的な対象を用意し，適宜動画や見学を交えて理解を深める工夫を加える。また，数学の基礎知識の不足が理解の妨げになっているため，数学的な準備を充実する。

JABEE関連事項 学習・教育目標との関連（達成度点検シートの重み）：基礎・専門知識(0.8)，自主的継続的学習能力(0.1)，制約下での仕事(0.1)

その他 制御工学 I は応用実験「メカトロニクス」を選択するための「受講要件」，「電気機器」を選択するための「予め履修が望ましい科目」となっています。これらのテーマを希望予定の学生は是非履修してください。

授業計画・学習の内容

キーワード
フィードバック制御，ラプラス変換，周波数応答，安定性
ものを動かす分野（ロボットや電力関係）を志向する人には不可欠な授業である。

Keywords
Feedback control, Laplace transform, Frequency response, Stability
This class is essential for students who would like to study robots and/or power control.

学習内容
第１回　序論：制御とは？，フィードバック制御の利点と課題，数学的準備 I
第２回　数学的準備 II
第３回　ダイナミカルシステムの表現：ダイナミカルシステムとは？，伝達関数とブロック線図
第４回　ダイナミカルシステムの過渡応答：インパルス応答と伝達関数の関係，たたみ込み積分
第５回　ダイナミカルシステムの安定性：極・零点，ラウス・フルビッツの安定判別法
第６回　フィードバック制御系の特性：感度特性，定常特性
第７回　周波数応答：周波数応答，ベクトル軌跡，ボード線図
第８回　中間試験
第９回　フィードバック制御系の安定性：内部安定性，ナイキストの安定判別法
第１０回　フィードバック制御系の安定性：ナイキストの安定判別法，位相余裕，ゲイン余裕
第１１回　フィードバック制御系のロバスト性解析：不確かさとロバスト性，ロバスト安定性
第１２回　フィードバック制御系のロバスト性解析：ロバスト安定性，制御性能のロバスト性
第１３回　フィードバック制御系の設計法：設計手順と性能評価
第１４回　フィードバック制御系の設計法：PID補償による制御系設計
第１５回　フィードバック制御系の設計法：位相進み・遅れ補償による制御系設計
第１６回　期末試験

学習課題（予習・復習）
各回教科書の以下に示す該当部について予習を行うこと。
復習を兼ねて適宜課題を課す。
第１回　第１章
　1.1 制御とは
　1.2 制御系の標準的構成と制御目的
　1.3 フィードバック制御の利点と課題
第２回　数学的準備 ラプラス変換と微分方程式
第３回　第２章
　2.1 ダイナミカルシステム
　2.2 伝達関数
　2.3 ブロック線図
第４回　第３章
　3.1 インパルス応答とステップ応答
　3.2 1次系の応答
　3.3 2次系の応答

第５回　第３章
　　3.4 極・零点と過渡応答
　　3.5 ダイナミカルシステムの安定性
第６回　第４章
　　4.1 感度特性
　　4.2 定常特性
第７回　第５章
　　5.1 周波数応答と伝達関数
　　5.2 ベクトル軌跡
　　5.3 ボード線図
　　5.4 ボード線図の性質
第８回　中間試験のための準備
第９回　第６章
　　6.1 フィードバック系の内部安定性
　　6.2 ナイキストの安定判別法
第１０回　第６章
　　6.2 ナイキストの安定判別法
　　6.3 ゲイン余裕，位相余裕
第１１回　第７章
　　7.1 不確かさとロバスト性
第１２回　第７章
　　7.2 ロバスト安定性
　　7.3 制御性能のロバスト性
第１３回　第８章
　　8.1 設計手順と性能評価
第１４回　第８章
　　8.2 PID補償による制御系設計
第１５回　第８章
　　8.3 位相進み―遅れ補償による制御系設計
第１６回　期末試験のための準備

パワーエレクトロニクス

Power Electronics

学期 前期 開講時間 木 5, 6 単位 2 年次 学部(学士課程): 3年次 選/必 選択 授業の方法 講義 他学部の学生の受講可
担当教員 平井　淳之（工学部電気電子工学科）

授業の概要　電力用半導体素子による電力の開閉, 変換、制御の基礎技術と, それらの産業への応用に関して学ぶ。

学習の到達目標
①マイクロエレクトロニクスとの差異が理解でき, 損失（効率）や安定性・安全性の観点からパワーエ　レクトロニクスが評価できる。
②パワー半導体（特にダイオード, サイリスタ, パワートランジスタ）の動作原理を理解した下で, こ　れらを用いた回路設計・評価が可能である。
③サイリスタ位相制御, パワートランジスタのスイッチングの基礎特性が説明できる。
④以上に基き, パワーエレクトロニクス技術全般を電力系統系やモータ制御系に応用展開できる。
★学習・教育目標：「基礎・専門知識」、「自主的継続的学習能力」、「制約下での仕事」に関する能力を向上させる。

本学教育目標との関連　モチベーション, 専門知識・技術, 情報受発信力, 感じる力、考える力、コミュニケーション力を総合した力

受講要件　電子回路工学Ｉ及び演習における能動素子（トランジスタ、ＦＥＴなど）と電気回路論Ｉ及び演習の理解が不可欠である。また微分方程式やフーリエ級数展開など数学的基礎知識が必要。

予め履修が望ましい科目　電子回路工学Ⅱ及び演習など。

発展科目　電気電子工学応用実験などの科目（一部）および電気機器工学、電気エネルギー工学Ⅰ・Ⅱ。

教科書　新インターユニバーシティ「パワーエレクトロニクス」（堀、オーム社）

成績評価方法と基準　休暇中レポート＋出席状況：　４０％　　定期試験：　６０％

オフィスアワー　オフィースアワー：金曜　13:00-18:00（その他の時間については，訪問時間を電子メールにて尋ねてください。）
教官室：　電気電子棟　2階　電子メールアドレス：hirai@elec.mie-u.ac.jp

授業改善への工夫　H23年度からは、実動作波形やPCシミュレーションデータなど可視情報を増やして理解度の向上を図る。

JABEE関連事項　学習・教育目標との関連（達成度点検シートの重み）：基礎・専門知識(0.8)、自主的継続的学習能力(0.1)、制約下での仕事(0.1)

授業計画・学習の内容

キーワード　ロボット制御、電力関係に進みたい人には不可欠な授業である。

Keywords
Power devices, Switching, Power loss, Linear power amplifier, Switching power amplifier, Power diode, Power transistor, Thyristor FET, IGBT

学習内容
第１回　　パワーエレクトロニクスのドメインを理解。電力スイッチングの考え方と扱い方の理解。
第２回　　パワー半導体１（ダイオード、サイリスタ）:非可制御とオン機能可制御素子の原理と違いを理解。
第３回　　パワー半導体２（パワートランジスタ）:オンオフ機能可制御素子の原理と動作理解。
第４回　　電力変換・制御１:スイッチングによる電力変換・制御原理の理解。
第５回　　電力変換・制御２:上記における問題点と解決に対する理解。
第６回　　サイリスタコンバータ１:単相整流での基本特性の理解。
第７回　　サイリスタコンバータ２:多相整流系での動作の理解。
第８回　　サイリスタコンバータ３:応用系（周波数変換系）への発展の理解。
第９回　　DC-DCコンバータ１:スイッチングによる電圧チョッピングの概念理解。
第１０回　DC-DCコンバータ２:フィードバック制御による安定化の理解。
第１１回　インバータ１:スイッチングによる直流・交流電圧変換の理解。
第１２回　インバータ２:同上における出力制御と多相化の理解。
第１３回　インバータ３:同上の産業応用における諸問題の理解。
第１４回　制御理論とパワーエレクトロニクスの融合
第１５回　講義まとめ:パワーエレクトロニクスの学び方に回帰して, 全体の理解を確認。
第１６回　期末試験

学習課題（予習・復習）
第１回　　予習　　電子回路の基礎　　復習　教科書関係ページの理解。
第２回　　復習　教科書関係ページの理解＋章末尾演習
第３回　　同上
第４回　　同上
第５回　　同上
第６回　　同上
第７回　　同上　（この近辺でレポート課題実施）
第８回　　同上
第９回　　同上
第１０回　同上
第１１回　同上
第１２回　同上
第１３回　同上
第１４回　指示した重点課題について復習。
第１５回　同上

電気システム工学

Electrical System Engineering

学期 前期　開講時間 木 7, 8　単位 2　年次 学部(学士課程): 3年次　選/必 選択　授業の方法 講義
担当教員 小林 亮治,　尾上 幸浩,　中西 勝　（中部電力）

授業の概要　電気システム工学は、電力システムの概要・系統計画の考え方、系統運用、系統制御システムについて、理論面・実務面から講義を行う。全体的な授業内容としては、電気システム工学の基本となる考え方や技術を平易に解説し、理解を図ることを目的とする。

学習の到達目標
電力システムの概要・系統計画の考え方、系統運用、系統制御システムについて、理論面だけでなく実務面も含めた講義を行うことから、電力システムの実際を理解することを目標とする。
★学習・教育目標：「基礎知識と専門知識」，「自主的継続的学習能力」，「制約下での仕事の推進・統括」に関する能力を向上させる。

教科書　生協にてオリジナルテキストを販売

成績評価方法と基準
以下の３分野の総計点数（満点１００点）／１０を四捨五入して最終成績とし、最終成績６以上を合格とする。
（系統計画分：最大４０点）
　講義のたびに小テストを行い、小テストの評価点（最大１０点）と期末試験（最大３０点）の合計値で評価する。
（系統運用分：最大３０点）
　講義のたびに小テストを行い、小テストの評価点（最大１０点）と期末試験（最大２０点）の合計値で評価する。
（制御システム分：最大３０点）
　上記（系統運用分）と同様

JABEE関連事項　学習・教育目標との関連（達成度点検シートの重み）：基礎知識と専門知識(0.8), 自主的継続的学習能力(0.1)，制約下での仕事の推進・統括(0.1)

授業計画・学習の内容

学習内容
◇系統計画：第１回～第６回
　第１回　　電力システムの概要，ビデオによる電力システムの概要
　第２回　　電力システムの設計（系統計画の考え方Ⅰ）
　第３回　　電力システムの設計（系統計画の考え方Ⅱ）
　第４回　　電力設備の設計（送電設備、変電設備）
　第５回　　電力系統の課題（安定度、電圧他）
　第６回　　電力系統の課題（電力を取り巻く状況の変化）
◇系統運用：第７回～第１１回
　第７回　　電力系統運用Ⅰ（電力需給計画・運用関連）
　第８回　　電力系統運用Ⅱ（周波数・有効電力関連）
　第９回　　電力系統運用Ⅲ（電圧・無効電力関連）
　第１０回　電力系統運用Ⅳ（安定度・系統安定化装置関連）
　第１１回　電力系統運用Ⅴ（新エネルギー関連）
◇制御システム：第１２回～第１５回
　第１２回　電力系統監視制御システムの概要、ビデオによる給電制御システムの紹介
　第１３回　集中遠隔制御技術進歩と変電所等の無人化の進展
　　電力系統監視制御システムのハードウェア
　第１４回　電力系統監視制御システムのソフトウェアとシステム間連係技術
　第１５回　システムの信頼性評価技術
　第１６回　期末試験

電気電子工学特別講義 I

Topics in Electrical and Electronic Engineering I

学期 前期　開講時間 水 5, 6, 7, 8　単位 2　年次 学部(学士課程): 3年次　選/必 選択　授業の方法 講義
担当教員 各教員

授業の概要　電気電子工学に関する興味深い話題について，学外からその分野における優れた研究者・技術者を招いて集中的な講義を行なう。

学習の到達目標
電気電子工学に関連の深い最新の技術動向や研究開発動向についての知識を高めるとともに，当該分野に対して更なる興味を抱き，継続してその動向を調査するきっかけを得る．また，自身の将来の進路について考える機会を設ける．
★学習・教育目標：「基礎・専門知識」、「自主的継続的学習能力」、「制約下での仕事の推進・統括」に関する能力を向上させる。

本学教育目標との関連　倫理観, 幅広い教養, 社会人としての態度

教科書　毎回，資料を配布する．

成績評価方法と基準　授業への出席，レポートを総合評価する。

JABEE関連事項　学習・教育目標との関連（達成度点検シートの重み）：基礎・専門知識(0.8)、自主的継続的学習能力(0.1)、制約下での仕事の推進・統括(0.1)

その他
ただ聞くのみでなく、レポート提出の課題を求めている。
問い合わせは，学科の教務委員に連絡すること．

授業計画・学習の内容

キーワード　電気電子工学，最新動向，技術開発，研究開発

Keywords　Electrical and electronic engineering, Latest development, Technology development, Research and development

学習内容
各回，電気電子工学関連の諸技術について，当該技術における産業界あるいは学会を先導する著名な研究者が解説を行う．
講義題目は，事前に掲示により伝達する．

インターンシップ

Internship

学期 その他(学習要項・履修要項等を参照してください) 単位 2 選/必 選択 授業の方法 実習
担当教員 ３年生クラス担任

授業の概要　在学中に生産・事業現場を体験し，勉学の助けとするため，３年次または４年次の春期または夏期休暇時期にインターンシップ制度を利用、あるいは、クラス担任の斡旋による工場実習を希望者に２週間以上の期間で実施する。

学習の到達目標
学習・教育目標：「基礎知識と専門知識」、「自主的継続的学習能力」および「制約下での仕事」に関する能力を向上させる。
「基礎知識と専門知識」
　・技術者として仕事をするうえで、自分がこれまで学んできた知識がどのように生かされるかを理解する。
「自主的継続的学習能力」
　・技術者として仕事をするうえで、自分に足りない知識は何か、今後必要になる知識は何かを理解する。
「制約下での仕事」
　・企業で業務を遂行する際にどのような制約条件が課されるかを理解し、それらの条件下で業務を効率よく遂行するにはどうすればよいかを考える。

本学教育目標との関連　主体的学習力, 問題解決力, 社会人としての態度, 感じる力、考える力、コミュニケーション力を総合した力

受講要件
３年生クラス担任に個別に事前連絡すること。事前説明会，事後報告会に参加すること。
生産・事業現場では危険を伴うので、学生教育研究災害傷害保険には必ず加入すること。

成績評価方法と基準　実習内容及びレポートを総合評価する。

JABEE関連事項　学習・教育目標との関連（達成度点検シートの重み）：「基礎専門」（０．８）、「自主的継続的学習能力」（０．１）、「制約下での仕事」（０．１）

その他　１・２年次でインターンシップを希望する者は，共通教育で開講するインターンシップ関連科目を受講のこと．

授業計画・学習の内容

キーワード　インターンシップ

Keywords　Internship

学習内容　各企業，機関の生産・事業現場での２週間以上の実習

企業見学

Factory Visits

学期 通年　単位 1　年次 学部(学士課程): 3年次　選/必 選択　授業の方法 実習
担当教員 ３年生クラス担任

授業の概要　製品の製造現場などを実際に見て電気電子技術の必要性を感じるために，県内，近県の会社を見学します。必修科目ではありませんが，受講することを強く勧めます。

学習の到達目標
学習・教育目標：「基礎知識と専門知識」、「自主的継続的学習能力」および「制約下での仕事」に関する能力を向上させる。
「基礎知識と専門知識」
・技術者として仕事をするうえで、自分がこれまで学んできた知識がどのように生かされるかを理解する。
「自主的継続的学習能力」
・技術者として仕事をするうえで、自分に足りない知識は何か、今後必要になる知識は何かを理解する。
「制約下での仕事」
・企業で業務を遂行する際にどのような制約条件が課されるかを理解し、それらの条件下で業務を効率よく遂行するにはどうすればよいかを考える。

本学教育目標との関連　モチベーション, 社会人としての態度, 感じる力、考える力、コミュニケーション力を総合した力

受講要件　工場では危険を伴うので、学生教育研究災害傷害保険には必ず加入すること。

成績評価方法と基準　出席及びレポートによって，総合的に評価する。

JABEE関連事項　学習・教育目標との関連（達成度点検シートの重み）：「基礎専門」（０．８）、「自主的継続的学習能力」（０．１）、「制約下での仕事」（０．１）

授業計画・学習の内容

キーワード　企業、工場、設備、製造、生産、工程、製品、品質管理、生産技術、生産管理

Keywords　Company, Factory, Equipment, Manufacturing, Production, Process, Product, Quality control, Production Engineering, Production control

学習内容　電気機器製造業，輸送用機器製造業，精密機器製造業，ガラス・窯業，通信サービス，電力会社などを見学して，これまでに学んできた専門科目が製品やサービスにどのように関係しているのかを学ぶとともに，自分の進路について考えます。

学習課題（予習・復習）　見学する会社のパンフレットを学生控室においておくので参照しておいてください。Web，パンフレットを用いて，見学する会社および工場の概要を調べておいてください。見学前および見学後にレポートを課します。

電気電子工学応用実験

Electrical and Electronic Engineering Advanced Laboratory

学期 後期 開講時間 月 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10; 金 9, 10 単位 4 年次 学部(学士課程): 3年次 選/必 必修 授業の方法 実験 授業の特徴 PBL
担当教員 世話人：弓場井 一裕（工学研究科　電気電子工学専攻）担当：各教員

授業の概要
電気電子工学の専門科目で学ぶ学習内容に関する様々な実験を行い，学習内容の理解を深めるため，４週にわたって１つの区分（大実験テーマ）について，実験・調査及びまとめを行う。６区分より３区分を選択して実施する。本科目より以前に履修した科目に関しては，実験を通じてその科目で学習した知識を実際に確認し，用いることでより深く理解する。本科目より以降あるいは並行して履修する科目に関しては，その科目で学習する内容に関する関心を高めるとともに基本的な知識を学ぶ。

学習の目的　これまでに修得した電気電子工学に関する専門知識を，実験を通して深く学習すると共に体系だった考え方を身につける。また，グループ作業での仕事の進め方などを体得する。レポートによる記述式のコミュニケーションに加えて，発表や討論による口頭でのコミュニケーション法を身につける。さらには，電気電子工学に関連した広い分野に興味を持ち自ら学ぶ能力を涵養する。

学習の到達目標　専門科目で学ぶ学習内容に関する様々な実験を行い，深く理解する。また，実験機器の使用法を体得している。レポート作成やその説明が理論的に展開できる。設計や実験の意義を理解し，多様な観点からものづくりを検討する能力を養う。安全に対する理解を深め，工学的判断力を養う。

本学教育目標との関連　感性, 主体的学習力, 専門知識・技術, 課題探求力, 問題解決力, 批判的思考力, 討論・対話力, 指導力・協調性, 感じる力、考える力、コミュニケーション力を総合した力

受講要件
　それぞれの区分によって，受講要件となっている科目は異なるので，区分選択は注意すること。
区分1「光エレクトロニクス」：半導体工学Ⅰ
区分2「物性計測」：材料科学
区分3「通信ネットワーク」：情報通信工学
区分4「マイクロコンピュータシステム」：なし
区分5「メカトロニクス」：制御工学Ⅰ
区分6「電気機器」：電気機器工学
実験では危険を伴うので，学生教育研究災害傷害保険には必ず加入すること。

予め履修が望ましい科目
　２年次までの専門教育必修科目の全てを履修しておくこと，また，下記の科目は選択科目ではあるが実験を円滑に進めるために必要な学習内容を含むので本科目と同学期の履修でもよいので計画的に履修を行うよう努めること。
区分1「光エレクトロニクス」：材料科学，固体電子工学，半導体工学Ⅱ，光エレクトロニクス
区分2「物性計測」：固体電子工学，電気電子物性論Ⅱ，半導体工学Ⅰ，電気電子材料
区分3「通信ネットワーク」：情報理論，信号処理，通信システムとネットワーク
区分4「マイクロコンピュータシステム」：計算機工学Ⅰ，プログラミング言語
区分5「メカトロニクス」：電気機器工学，パワーエレクトロニクス
区分6「電気機器」：制御工学Ⅰ，パワーエレクトロニクス
一部科目の名称が変更されています。過年度生は新旧対応表を参照すること。

発展科目　卒業研究

教科書　電気電子工学応用実験指導書

成績評価方法と基準
　各区分において，実験時の参加態度，実験レポートの書き方・内容，実験レポートに関する質疑応答，発表や討論などをもとに10点満点で評価を行う。その区分の実験について合格と判定した場合には6点～10点で評価する。理解が不足と判断した場合には5点以下の評価を行うが，原則として再実験は行わないものとする。
　選択した３つの区分の平均値で，本科目の評点を決定し，6.0以上を合格とする。

オフィスアワー　　各実験テーマ担当教員によりオフィスアワーは異なるので，メールなどを通じて時間を尋ねてください。

JABEE関連事項
専門分野（学習・教育目標(D)）について，個々の工学技術要素に展開された専門科目の内容を体系的に理解し，専門分野の技術課題を分析し，評価することができる厚みのある能力，技術革新につながる新たな課題を見出し，育て，創り出していくために必要なことを学習する自律能力を獲得する。
　所与の問題を解決するため，すでに知られている知識を基盤として，それらを総合・統合するものであること（エンジニアリングデザイン（学習・教育目標(E)））を理解する。自らの理解・考えを客観的に示し，相手の話・文書を理解し，討論することができる一般的コミュニケーション能力を獲得すると同時に，特に専門分野については専門的な記述法，図・表・数式の使用，引用の仕方，発表・質疑手法等について日本語での実践的能力（学習・教育目標(F)）を獲得する。チームワークによる問題解決能力，リーダシップを含む役割分担能力（学習・教育目標(G)）を獲得する。

その他
追実験が認められる事由：
　病気などやむを得ない理由により実験を欠席した場合には，予備日に追実験を行うこと。自己都合の欠席や遅刻については，原則として追実験を認めないので注意すること。欠席した場合には，実験指導教員の指示を受けること。

授業計画・学習の内容

キーワード　光エレクトロニクス，材料科学，電気電子計測，ネットワーク，マイクロコンピュータ，メカトロニクス，電気機器，パワーエレクトロニクス

Keywords　Opto-electronics, Materials Science, Electrical and Electronic Measurements, Network, Microcomputer, Mechatronics, Electrical Machinery, Power Electronics

学習内容
授業内容：
　本科目では，６つの区分（大テーマ）から各自は３つの区分の実験を選択して実施する。
　各区分の実験は４週にわたって実施する。実験の実施方法，プレレポート課題，まとめ方などは，各区分で異なり，討論やプレゼンテーションを課す区分もある。区分の選択は，受講要件があるので注意すること。
●区分１「光エレクトロニクス」
　発光ダイオード（LED）と液晶を取り上げ，“結果が目で見える”実験を通して，光工学，半導体工学の基礎知識を習得する。
●区分２「物性計測」
　科学技術の分野で重要な各種物性計測法について，その原理や特徴，実際の計測方法を実験により習得する。
●区分３「通信ネットワーク」
　振幅変調・周波数変調・AD変換・光通信・無線LAN・ネットワークプロトコル技術 について実験を通して習得する。
●区分４「マイクロコンピュータシステム」
　コンピュータアーキテクチャ (計算機の基本的な仕組みと構造)に

ついて理解を深める。
●区分５「メカトロニクス」
　直流チョッパによる直流モータの駆動を通してメカトロニクスの基礎を理解し，応用として直流モータによるモーションコントロールを体験する。
●区分6「電子機器」
　電気機器工学で扱う各電力変換機の，各機器の特徴・特性の違いについて理解し，その効果的な利用法について習得する。

学習課題（予習・復習）

予習
　指導書に書かれた実験の解説および実験内容の学習をよく理解しておくこと。
各区分にはプレレポート課題があり，提出の方法は区分により異なるので注意すること。
復習および課題提出
　データ整理のほか，結果のまとめ・考察に加えて，調査課題などもある。また，討論やプレゼンテーションを行う区分もあるので，各区分の実験指導教員の指示に従うこと。

電気電子設計

Electrical and Electronic Design and Drawing

学期 後期 開講時間 木 5; 金 1, 2 単位 2 対象 工学部 電気電子工学科 年次 学部(学士課程): 3年次 選/必 選択 授業の方法 講義
授業の特徴 PBL
担当教員 梅村 時博（非常勤講師；三重大学社会連携研究センター特任教授）
石田 宗秋（工学部電気電子工学科）

授業の概要　電気機器の基本的な原理と概要について、実用的な観点から理解を深める。電気機器の信頼性、期待寿命についても、機器を設計・販売し、製造者責任を負うことの理解を深めるとともに、企業が大学、学生に期待することを、本音ベースで紹介する。

学習の目的
（1）電気機器の基本原理について学ぶ。
（2）企業が期待する電気機器関連の技術者像について理解する。
（3）技術発表能力を習得する。
（4）共同（チーム）ディスカッションと発表を通じた課題解決形学習により課題解決能力を習得する。

学習の到達目標
・電気機器の基本原理が理解できること
　１アンペア法則、ファラデーの原理からモータと変圧器の動作基本的原理を理解する。
　２エネルギー変換の意味を理解する。
　３誘導電動機と同期電動機の原理の違いを理解する。
・電気機器の信頼性をどのように考え、どのように評価すべきかの基礎を習得する。
　１ワイブル統計処理の基本と実用ノウハウ
　２期待寿命設計の考え方の基本
・電気機器の実際のトラブルシュート
　１電気機器を歴史的観点から理解する
　２どんな故障や事故が実際に有り、どうしたら解決できるかの基本事項を習得する。
・クラスのメンバーで、機器の課題を討議してまとめる能力を養う。
　ＰＢＬ学習を実施し、自ら課題を解決する能力を養う。

本学教育目標との関連　感性, モチベーション, 主体的学習力, 専門知識・技術, 論理的思考力, 課題探求力, 問題解決力, 批判的思考力, 情報受発信力, 討論・対話力, 感じる力、考える力、コミュニケーション力を総合した力

予め履修が望ましい科目　基礎物理学I、基礎電磁気学、電磁気学I・II、電気回路論、高電圧工学、電気電子材料、電気エネルギー工学I・II、電気電子工学基礎実験、電気電子工学応用実験、など

発展科目　卒業研究

教科書　なし　（資料配付）

参考書　電気機器学　（松井伸行　　オーム社）

成績評価方法と基準　レポート20%、期末試験80%とし、これらの合計で評価する。総合点100点満点で、評価A：80点以上，評価B：65点以上，評価C：55点以上，不合格：54点以下。

オフィスアワー　授業終了後に直接，または電子メールにて連絡すること。

JABEE関連事項
（D）技術を科学する分析力、論理的思考力、デザイン力、実行力
　技術科学分野の専門技術に関する知識を修得し、それらを問題解決に応用できる実践的・創造的能力
　(D1)電気・電子情報工学の基盤となる物理、化学、電気・電子回路、制御、システム工学、材料工学、エネルギー変換工学、情報通信等の諸学問に関する知識を獲得し、それらを問題解決に応用できる実践的・創造的能力

その他
金曜日（１・２時限）は講義を行い（梅村担当），木曜（５時限）は演習および討論を実施します（石田担当）。
講義実施に際して，担当教員から指示がありますので注意して下さい。

授業計画・学習の内容

キーワード　電気機器，設計，信頼性，製造者責任，PBL

Keywords　Electrical equipment, Design, Reliability, Products liability

学習内容
電気機器の基本原理について学ぶ。
第１－１０週　　：１電気機器、２電磁エネルギー変換、３直流モータ、４変圧器
　５誘導電動機、６同期電動機、７電気機器の歴史的変遷、
　８製図法　設計製図の基本、９変圧器の設計、
　１０企業の機器開発事例などの基本原理、設計の仕方など
　について、実用的観点から学ぶ
第１０－１２週　　：機器の信頼性評価：産業用および電力用の機器の期待寿命、故障率
第１３－１５週：トラブルシューティングの基本：失敗はなぜ起こるか？
　どう対処すべきかの基本・極意など
講義の中で以下の点についても学ぶ。
1企業が期待する電気機器関連の技術者像
　何を期待するか？
　どんな能力が必須か？
2技術発表能力の習得
　電気機器を対象として、自分の発表能力のスキル習得
　自己能力をＰＲするスキル、技術者・研究者として人に理解いてもらう能力
3共同（チーム）ディスカッションと発表を通じた課題解決形学習
　ＰＢＬ（problem-solving learning）による課題を解決する能力の習得。

学習課題（予習・復習）
復習を中心として講義に関する自宅学習を行うこと。
また、必要に応じて、実用機器に関する事項についてレポートを課す予定である。

技術者倫理

Engineering Ethics

学期 後期　開講時間 木 1, 2　単位 1　対象 工学部電気電子工学科　年次 学部(学士課程): 3年次　選/必 必修　授業の方法 演習, 実習
授業の特徴 PBL, Moodle, キャリア教育の要素を加えた授業　市民開放授業
担当教員 鶴岡　信治（工学部　電気電子工学科）

授業の概要　「技術が社会および自然に及ぼす影響・効果に関する理解力や責任など，技術者として社会に対する責任を自覚する能力（技術者倫理）（日本技術者教育認定機構 Japan Accreditation Board for Engineering Education; JABEE基準１の(1)(b）より）」を身につけ，学問と個人の人生及び社会との関係を教え，学生が主体的に課題を探求し解決するための基礎となる能力をeラーニングとＰＢＬ(Problem Based Learning: 問題発見解決型学習)チュートリアル形式の授業により育成する。

学習の目的
（１）技術者倫理の話題について、発表に向けてのグループ討論でき、パワーポイントのスライドを作成し、ストーリーのあるプレゼンテーションができる。
（２）学習管理システムMoodleを使用した議論の仕方、情報共有の方法を身につける。
（３）技術者倫理の側面から社会の問題を題材にし、論理的な思考方法（ロジカルシンキング）と論理的なプレゼンテーションを行う方法を実践を通して学習する。
（４）技術者倫理の面からの情報化社会の進展と企業の評価方法

学習の到達目標
（１）工学者は，ものづくりを行うことを通じて，他人に危害を与える可能性のある仕事をすることになることを理解し，技術者としての倫理観を養成する。
（２）設計や実験の意義を理解し，多様な観点からものづくりを検討する能力を養う。
（３）具体的な事例について技術者倫理に対する理解を深め，工学的判断力を養う。
（４）知的財産権の理解を深める。
★学習・教育目標：「技術者倫理」，「コミュニケーション能力」に関する能力を向上させる。

本学教育目標との関連　感性, 倫理観, 主体的学習力, 幅広い教養, 論理的思考力, 課題探求力, 問題解決力, 批判的思考力, 情報受発信力, 討論・対話力, 指導力・協調性, 社会人としての態度, 感じる力、考える力、コミュニケーション力を総合した力

受講要件　特になし。

予め履修が望ましい科目　計算機基礎Ⅰ及び演習

発展科目　プレゼンテーション技法

教科書　【各自購入】はじめての工学倫理　第３版（斉藤了文、坂下浩司，昭和堂）

参考書　(1) 科学技術者の倫理－その考え方と事例（C.E.ハリス他，丸善），(2) 実践ＰＢＬチュートリアルガイド（吉田一郎，大西弘高編，南山堂），(3) 東大講義録－文明を解く－（堺屋太一，講談社）

成績評価方法と基準　グループ発表評価２５%，グループ内評価２５%，レポート２５%、期末試験２５%で合計６０%以上を合格とする。

オフィスアワー
オフィースアワー：水曜　１２：００－１３：００
教員室：　電気電子棟　４階１４０８室，電子メールアドレス：tsuruoka@elec.mie-u.ac.jp

授業改善への工夫　学生間のグループ討論を行い，自ら学習・調査し，考え発表する工夫（三重大学の教育目標「感じる力」「考える力」「生きる力」の育成）を行っている。自習によって作成したスライドをMoodleにアップロードし、学生相互の意見交換を支援している。また学生が相互に評価した結果を成績評価の重要な項目にしている。

JABEE関連事項　学習・教育目標との関連（達成度点検シートの重み）：技術者倫理(0.9)コミュニケーション能力(0.1)

その他
就職では、電気電子工学の技術と社会の将来像との関連を理解しておくことが重要です。
新聞やテレビのニュース番組を見て、社会の動きに注目し、社会のあるべき姿を考えましょう。

授業計画・学習の内容

キーワード　技術者倫理，工学倫理，知的財産権，特許，著作権，ＰＢＬ，多面的理解，社会理解

Keywords　Engineering ethics, Intellectural property right, Patent, Copyright, Problem Based Learning (PBL), Multifaceted understanding, Social understanding

学習内容
第１回　アイスブレーキング，技術者倫理とは何か？，ガイダンス（PBLとは何か？、スライドの作成方法・提出方法，ムードル(Moodle)の使用方法、発表方法，グループ討論）
第２回　組織とエンジニア、企業の社会的責任、安全性と設計（話題提供，グループ討論）
第３回　組織とエンジニア、企業の社会的責任、安全性と設計（グループ討論、スライド作成）
第４回　組織とエンジニア、企業の社会的責任、安全性と設計（グループ発表と質疑応答１）
第５回　組織とエンジニア、企業の社会的責任、安全性と設計（グループ発表と質疑応答２）
第６回　製造物責任、工程管理（話題提供、グループ討論）
第７回　製造物責任、工程管理（グループ討論、スライド作成）
第８回　製造物責任、工程管理（グループ発表と質疑応答１）
第９回　製造物責任、工程管理（グループ発表と質疑応答２）
第１０回　知的財産権、企業秘密（話題提供，グループ討論）
第１１回　知的財産権、企業秘密（グループ討論、スライド作成）
第１２回　知的財産権、企業秘密（グループ発表と質疑応答１）
第１３回　知的財産権、企業秘密（グループ発表と質疑応答２）
第１４回　講演会（液体窒素の取り扱い、原子力など）
第１５回　技術者倫理についての省察
第１６回　筆記試験（省察（筆記試験）とグループ内評価）

学習課題（予習・復習）
予習：教科書の関係する部分を３回以上読んで，自分で納得するまで理解し，疑問に思ったこと、調査してみたいと思ったことを箇条書きで整理してくること。
復習：教科書を読み直し、疑問に思ったこと、調査してみたいことを各種資料（図書、記事、ホームページなど）で調査し、各自でスライドを作成し，次回のグループ討論の準備をすること。またグループ討論では他人の意見を聞いて、グループ内の意見をまとめ，発表会での質問に即座に対応できるように予想質問に対する応答を議論しておくこと。

電気電子専門英語I

Technical English for Electrical and Electronic Engineering I

学期 後期　開講時間 火 3, 4, 5, 6　単位 1　年次 学部(学士課程): 3年次　選/必 必修　授業の方法 講義, 演習
担当教員 重田隆康（非常勤講師）

授業の概要　基本工学単語による的確な技術的知識、技能の伝達（口述および文章）の初級レベルの技能習得

学習の目的　電気電子工学を中心とした工学一般に必要な英語力（書く，話す，読む, 聴くを含む）

学習の到達目標
会話については流暢な英語を追求せず、的確に自己の技術的意図を伝える、相手から受け止める初級レベルの修得
★学習・教育目標：「コミュニケーション能力」「自主的継続的学習能力」に関する能力を向上させる。

本学教育目標との関連　モチベーション, 主体的学習力, 幅広い教養, 専門知識・技術, 論理的思考力, 批判的思考力, 情報受発信力, 討論・対話力, 社会人としての態度, 実践外国語力, 感じる力、考える力、コミュニケーション力を総合した力

受講要件　高等学校レベルの英語文法はマスターしておく、[課題は必ず提出が求められる]

予め履修が望ましい科目　英語 I 大学基礎，英語 I コミュニケーション，英語 I TOEIC，可能なら自分の将来進みたい分野の、英文技術書、用語集の学習

発展科目　卒業研究、特に口述によるコミュにケーションは重要、入手可能な手段で独自の勉強することが望ましい

教科書
Fowler社“Electricity” “Digital Electronics”, Instructional Manual “SL Series”, Leybold 社“XTM/2　Monitor Manual”, Goodheart-Willcox 社　“Auto-servis & repair” その他よりの抜粋
以上を配付して使用する

参考書　特に指定しない

成績評価方法と基準　試験にて96点以上[AA]、95-91点[A]、90-75点[B]、７４点-60点[C]、59点以下[D不合格]　毎週の課題80%以上提出要

オフィスアワー　授業終了後30分間、email　による指導可

授業改善への工夫　インタラクティブで積極的な授業への参加が求められる

JABEE関連事項　学習・教育目標との関連（達成度点検シートの重み）：コミュニケーション能力(0.7), 自主的継続的学習能力(0.3)

その他　毎週の課題は必ず提出すること。提出が８０%以下の場合は試験資格放棄と取け止める。

授業計画・学習の内容

キーワード　電気電子工学専門書の購読および会話、作文によるコミュニケーション

Keywords　Academic Reading, Speaking and Writing Communication on Electro-Electronics Engineering

学習内容
第１回 講座の進め方ガイダンス、技術英語の学習の考え方、テキスト（電気電子工学英文書）の説明、そのテキストの購読会話
第２回～第６回　電気電子工学技術英語の学習（リスニング、技術関連英語会話）
第７回　中間試験
第８回～第１２回　電気電子計測器のマニアルの学習（リスニング、技術関連英語会話）
第１３回～１５回　電気電子関係の実際面で使われる英語（リスニング、技術関連英語会話）
第１６回　期末試験
●電気電子工学に関する専門書の読解力を中心に授業を進めるが、高校等での基礎的な英語の文法、リスニング力の復習も並行して行う。
●特に時間の許す限り、会話の学習をする。学生の積極的な参加を要請する。
●各授業時に配布する宿題を通して「技術作文力」を高める。

学習課題（予習・復習）　週課題提出

半導体工学II

Physics and Technology of Semiconductor Devices II

学期 後期 開講時間 木 3, 4 単位 2 年次 学部(学士課程): 3年次 選/必 選択 授業の方法 講義 授業の特徴 PBL
担当教員 平松和政（工学部電気電子工学科）

授業の概要 半導体工学Iでは、半導体材料とその物性およびpn接合と金属－半導体接触について学習した。その内容を踏まえ、半導体工学IIでは各種半導体デバイス（発光ダイオード、半導体レーザ、MOSトランジスタ、パワーデバイスなど）の動作原理と特性について学ぶ。また、半導体光物性や半導体デバイスの作製技術（特に、ドーピング、熱酸化、リソグラフィ、エピタキシャル成長）についても学ぶ。

学習の目的 各種光・電子デバイスの動作原理と特性、半導体光物性、半導体デバイス作製技術について知識を得る。

学習の到達目標
金属－半導体接触やpn接合を応用した電子デバイスの動作原理と特性、半導体光物性、半導体デバイス作製技術について理解できる。
★学習・教育目標：「基礎・専門知識」、「自主的継続的学習能力」、「制約下での仕事」

本学教育目標との関連 主体的学習力, 専門知識・技術

予め履修が望ましい科目
内容が連続している科目：半導体工学I，基礎物理学III，電気電子物性論II
履修しておくことが望ましい科目：基礎物理学I，基礎電磁気学及び演習，電磁気学I・II及び演習，材料科学，量子力学，固体電子工学，電子回路工学I，電気電子工学基礎実験

発展科目 光エレクトロニクス，高電圧工学，電気電子工学応用実験

教科書 平松和政「新インターユニバーシティ　半導体工学」（オーム社），プリント

参考書
清水博文，星陽一，池田正則「基礎からの半導体工学」（日進出版），
西永頌「電子デバイスプロセス」（コロナ社），
沼居貴陽「例題で学ぶ半導体デバイス」（森北出版），
菅博，川端敬志，矢野満明，田中誠「図説　電子デバイス（改訂版）」（産業図書）

成績評価方法と基準
以下の方式で配点を行い，総合の60%以上を合格とする。
定期試験：80%、演習：20%（70%以上出席したものを単位授与の対象者とする。）

オフィスアワー
オフィスアワー：毎週金曜日12:00〜18:00
教授室：電気電子棟1階1120室
連絡方法：電子メールhiramatu@elec.mie-u.ac.jp（訪問予定をE-mailで尋ねてください。）

授業改善への工夫 本講義では、半導体工学Iで学んだ半導体材料とその物性やpn接合をベースにして、金属－半導体接触やpn接合を応用した電子デバイスの動作原理と特性および半導体デバイス作製技術が学べるようにした。また基礎物理学IIIや電気電子物性論IIで学んだ内容がどのように半導体デバイス作製技術で応用されているか詳しく説明する。講義は教科書に沿って行うと共に、半導体技術に関連した研究開発の最先端情報を提供する。実際の半導体プロセス装置および半導体デバイスのサンプルを紹介する。演習についてはPBLチュートリアル教育を採用し、講義時間中の演習を通して学生自らが問題を解決する能力を養うようにする。

JABEE関連事項 学習・教育目標との関連：基礎・専門知識（0.8）、自主的継続的学習能力（0.1）制約下での仕事（0.1）

授業計画・学習の内容

キーワード 発光，吸収，発光ダイオード，半導体レーザ，太陽電池，電界効果トランジスタ，超高周波デバイス，パワーデバイス，デバイスプロセス，結晶成長，不純物拡散，リソグラフィ，結晶評価

Keywords Light Emitting, Light Absorption, Light Emitting Diode, Laser Diode, Solar Cell, Field Effect Transistor, Super High Frequency Device, Power Device, Device Process, Crystal Growth, Diffusion of Impurity, Lithography, Crystal Characterization

学習内容
第１回　ガイダンス，半導体の光学特性
第２回　発光ダイオード
第３回　半導体レーザ
第４回　太陽電池、フォトダイオード
第５回　演習
第６回　電界効果トランジスタ
第７回　超高周波デバイス
第８回　パワーデバイス
第９回　演習
第10回　集積回路
第11回　集積回路製造技術①（リソグラフィ技術）
第12回　集積回路製造技術②（真空蒸着、不純物拡散など）
第13回　半導体結晶成長技術
第14回　半導体結晶の構造解析と不完全性
第15回　演習
第16回　期末試験

学習課題（予習・復習）
毎回の講義において、以下に示す予習・復習を行うこと
予習：該当箇所について教科書を読んでおくこと。
復習：講義内容や演習問題を復習すること。

光エレクトロニクス

Opto-electronics

学期 後期 開講時間 火 1, 2 単位 2 年次 学部(学士課程): 3年次 選/必 選択 授業の方法 講義 他学部の学生の受講可 他学科の学生の受講可 自研究科の学生の受講可 他研究科の学生の受講可

担当教員 三宅　秀人（工学研究科　電気電子工学専攻）

授業の概要　マルチメディア時代を支える基幹技術の一つとして，オプトエレクトロニクスがエレクトロニクスに占める重要性はますます高まりつつある。本講義は，レーザ光を中心として物質と光のかかわり合いを考察する量子エレクトロニクスを中心に，光技術の進展を支えている各種の光デバイスの構造，基本動作，応用等について，可能な限り平易に講義する。

学習の目的　光学デバイスの基礎知識及び応用技術を身につけることを目的とする。

学習の到達目標
光学の基礎知識を理解し，デバイスと関連が理解できる。LED，半導体レーザ，ディスプレイ，太陽電池について概要が理解できる。講義およびレポートにより、学習・教育目標における「基礎・専門知識」、「自主的継続的学習能力」、「制約下での仕事の推進・統括」の能力を身に付ける。

本学教育目標との関連　モチベーション, 主体的学習力, 幅広い教養, 専門知識・技術, 論理的思考力, 課題探求力, 問題解決力, 批判的思考力, 実践外国語力, 感じる力、考える力、コミュニケーション力を総合した力

予め履修が望ましい科目　材料科学 I，固体電子工学，半導体工学 I

発展科目　半導体工学 II

教科書　基礎光エレクトロニクス（藤本、森北出版）

参考書　光エレクトロニクス（神保，オーム社），オプトエレクトロニクス入門（桜庭，森北出版），光エレクトロニクス（山田，森北出版），図解　電子デバイス（菅・川畑・矢野・田中共著，産業図書），半導体デバイスの基礎（桜庭，森北出版）

成績評価方法と基準
以下の方式で配点を行い，総合の６０%以上を合格とする。
レポートおよび授業終わりの小テスト：２０%
総合課題　　：　１０%
定期試験　　：　７０%（５回以上欠席したものは，定期試験を受験できない）

オフィスアワー
毎週水曜日　12:00-13:00（その他の時間については，訪問時間を電子メールにて尋ねてください。）
教員室：　電子情報棟　1階
電子メールアドレス：miyake@elec.mie-u.ac.jp

授業改善への工夫
教育方法の工夫:
授業は，原則的に教科書に沿って行う。Power Pointを使用する場合には，重要事項は学生が記入するように空欄にした資料の配付を行う。理解を助け，自然と実力が身に付くように，章末の演習問題を中心に演習を行う。
これまでの改善点:
光学に関する学生の理解度を確認して授業を進めた。関連分野の話題を紹介し，学生が継続して興味をもてる授業を行った。出席表を配布し，それに授業内容と質問と理解度を記入する欄を設けて，学生の質問事項や要望，理解度を把握することに努めた。

JABEE関連事項　学習・教育目標との関連：基礎・専門知識(0.8)、自主的継続的学習能力(0.1)、制約下での仕事の推進・統括(0.1)

授業計画・学習の内容

キーワード　半導体，光デバイス，LED，半導体レーザ，ディスプレイ，太陽電池

Keywords　Physics in Semiconductors, Electronic Engineering, Optical Devices, LED, Display

学習内容
第１回　ガイダンス，光エレクトロニクスとは
第２回　波の基本的性質
第３回　光と電磁波
第４回　偏光
第５回　光導波路と光ファイバ
第６回　レーザー光
第７回　レーザ光の発生
第８回　半導体の基本的事項
第９回　半導体の基本的事項
第10回　発光ダイオード
第11回　半導体レーザ
第12回　半導体レーザ
第13回　受光素子
第14回　光エレクトロニクス応用
第15回　演習
第16回　期末試験

学習課題（予習・復習）
毎回の授業の終了時に，講義内容や課題の小テストを行う。
それによって、光エレクトロニクスの理解を深めると共に、課題探求力、科学的推論力を養う。

アルゴリズムとデータ構造

Algorithms and Data Structures

学期 後期　開講時間 金 5, 6　単位 2　年次 学部(学士課程): 3年次　選/必 選択　授業の方法 講義, 演習　授業の特徴 能動的要素を加えた授業, Moodle

担当教員 高瀬　治彦(工学研究科電気電子工学専攻)

授業の概要　ひととおりプログラムが書ける人を対象に，次の段階として，コンピュータソフトウエア技術の基礎としてのアルゴリズムとデータ構造を学ぶ。これにより，高性能なソフトウエアを作成するために必要な技術や知識の修得する。内容としては，アルゴリズムの性能の評価法である計算量の概念，各種探索・ソートのアルゴリズムのC言語による実装，および，それらの応用法について学ぶ。

学習の目的
この講義では，さまざまなアルゴリズムを学ぶことで，与えられた問題を効率よく解決するプログラムを作成できるようになることをめざす。
この結果，基本情報処理技術者試験のC言語の問題をある程度解けるようになることをめざす。

学習の到達目標
この講義の主要な目標は，次の2点である。
・問題に応じた適切な探索・ソートのアルゴリズムを選択できるようになる。
・選択したアルゴリズムを元に，プログラムを作成できるようになる。
★学習・教育目標：「基礎知識と専門知識」の修得，「デザイン能力・ものづくり能力」ための基礎作り.

本学教育目標との関連　専門知識・技術, 論理的思考力, 問題解決力

受講要件　プログラミング演習 I, プログラミング演習 II, プログラミング言語の受講経験があること(合格が望ましい).

予め履修が望ましい科目　情報数学と論理回路，計算機基礎 I 及び演習

教科書　新・明解Ｃ言語によるアルゴリズムとデータ構造（柴田望洋・辻亮介，ソフトバンククリエイティブ）

参考書
定本Cプログラマのためのアルゴリズムとデータ構造（近藤嘉雪，ソフトバンククリエイティブ），
アルゴリズムとデータ構造（湯田幸八・井原充博，コロナ者），
Ｃで学ぶデータ構造とアルゴリズム（杉山行浩，東京電機大学出版局）

成績評価方法と基準　中間試験，期末試験の合計得点により判定する(60点以上を合格とする)．ただし，両試験に出席し，講義の7割以上に出席した者のみを，単位授与の対象者とする。

オフィスアワー　毎週水曜9, 10限．場所は電子情報棟1410室

授業改善への工夫　他の類似講義を参考に，eラーニングシステムMoodleの有効な利用法，分かりやすい講義の進め方について検討している。

JABEE関連事項　学習・教育目標との関連（達成度点検シートの重み）：基礎・専門知識(0.8), 自主的継続的学習能力(0.1), 制約下での仕事(0.1)

その他　この講義は，総合情報処理センターの教室で行う。講義で計算機を使用できるよう，総合情報処理センターの利用資格（アカウント）を，事前に確認しておくこと.

授業計画・学習の内容

キーワード　探索アルゴリズム，整列アルゴリズム, データ構造, リスト，木構造, スタック, キュー

Keywords　Search Algorithm, Sort Algorithm, Data Structure, List, Tree, Stack, Queue

学習内容
各回の内容を以下に示す．なお【】内は対応する教科書の章である.
1.導入 【1章, 2章】
2.探索　ー線形探索ー【3-1, 3-2】
3.探索　ー二分探索ー【3-3】
4.探索　ーハッシュ法と線形リストー【3-4, 9-1, 9-4】
5.探索　ーハッシュ法と線形リストー【3-4, 9-1, 9-4】
6.探索　ーさまざまなリスト構造ー【9章】
7.探索　ー木構造ー【10章】
8.中間テスト
9.ソート　ー単純交換ソート，単純選択ソートー【6-1, 6-2, 6-3】
10.ソート　ー単純挿入ソート，シェルソートー【6-4, 6-5】
11.ソート　ークイックソート，再帰，スタック，キューー【6-6, 4章, 5章】
12.ソート　ークイックソート，再帰，スタック，キューー【6-6, 4章, 5章】
13.ソート　ーヒープソートー【6-8】
14.ソート　ーマージソート, 度数分布ソートー【6-7, 6-9】
15.期末テスト
16.総括

学習課題（予習・復習）　授業内容の概略は，事前にmoodleにて公開する。シラバスには教科書の関連する節も記してあるので，予習したうえで，講義に臨むこと。また，ほとんどの回で演習を行う。発展問題も用意するので，各自復習すること。

通信システムとネットワーク

Communications Systems and Networks

学期 後期 開講時間 水 3, 4 単位 2 年次 学部(学士課程): 3年次 選/必 選択 授業の方法 講義 授業の特徴 Moodle
他学部の学生の受講可 他学科の学生の受講可 自研究科の学生の受講可 他研究科の学生の受講可 他専攻の学生の受講可
担当教員 森　香津夫（工学研究科電気電子工学専攻）

授業の概要　情報通信技術は、近年、我々の日常生活に深く浸透し、情報通信ネットワークは我々にとって必要不可欠な社会インフラストラクチャ（社会基盤）となっている。情報通信ネットワークは多くの要素技術の協調作用によって成立しているシステムであり、個々の技術を理解することが情報通信ネットワークの開発・設計には重要となる。本講義では，情報通信の歴史的背景，各種情報伝送技術，ネットワーク技術などに関して学習する。

学習の目的　本講義では，情報通信の歴史的背景、基本概念からはじめ，各種の伝送方式、信号多重方式、誤り制御方式、交換方式やトラヒック理論などの情報通信ネットワークを支える基礎要素技術について学習する。これらを通じて，情報通信技術に関する理解を深め，興味を持てるようにする。

学習の到達目標
情報通信ネットワークの基本的事項を理解し，各種の伝送方式、信号多重方式、誤り制御方式、交換方式、トラヒック理論などの専門知識を習得するとともに，実用の情報通信ネットワークの概要について理解することができることを目標とする。
★学習・教育目標：「基礎知識と専門知識」，「自主的継続的学習能力」，「制約下での仕事」に関する能力を向上させる。

本学教育目標との関連　モチベーション, 主体的学習力, 幅広い教養, 専門知識・技術, 論理的思考力, 感じる力、考える力、コミュニケーション力を総合した力

受講要件　情報通信工学(3年前期)を履修済みであること

予め履修が望ましい科目　情報理論(2年前期)，信号処理(2年後期)

発展科目　電波法規(4年前期)，電気通信法規(4年前期)

教科書　「改訂 情報通信ネットワーク」遠藤靖典著　コロナ社(2010)

参考書
「情報通信ネットワーク」酒井・植松著　昭晃堂（1999）
「通信とネットワークの基礎知識」森本喜一郎著　昭晃堂（2002）　など

成績評価方法と基準
出席は必要条件であり，７割以上の講義に出席した者を単位授与の対象者とする。
評価は，毎週行う確認テスト（合計42点），定期期末試験（58点）の総計100点で行い，総計点数／10を四捨五入して最終成績とし，最終成績６以上を合格とする。

オフィスアワー
毎週水曜　18:00 - 19:00、場所：第一合同棟3階7306号室
事前に下記電子メールに質問事項等を連絡してください.
電子メールアドレス：kmori@elec.mie-u.ac.jp

授業改善への工夫　事前に説明スライドをMoodleで配布する。講義内容については，随時質問し理解度について常に把握する。また，講義した内容についての基本的な確認テストを毎回実施し，受講者の理解度の向上を図る。

JABEE関連事項　学習・教育目標との関連（達成度点検シートの重み）：基礎知識と専門知識(0.8)，自主的継続的学習能力(0.1)，制約下での仕事(0.1)

授業計画・学習の内容

キーワード　情報通信ネットワーク，伝送方式，多重方式，誤り制御方式，交換方式，トラヒック理論

Keywords　Communication networks, Signal transmission, Multiplexing, Error control, Signal exchange, Traffic theory

学習内容
第1回　ガイダンス（講義内容と進め方，評価方法），情報通信の歴史と基本概念
　　：電話やデータ通信などの情報通信の歴史的背景を概観した上で、その基本概念について学習する.
第2, 3回　伝送技術（PCM伝送方式，ベースバンド伝送方式）
　　：パルス符号化変調（PCM）と種々のベースバンド伝送方式について学習する.
第4, 5, 6回　誤り制御（誤り検出方式，誤り回復方式）
　　：情報通信における誤り制御の基本概念を理解し、誤り検出方式と誤り回復方式の具体例について学習する.
第7, 8, 9回　信号の多重化（FDM, TDM, CDM, SDM）
　　：信号の多重化の概念を理解し、その実現方式であるTDM，TDM，CDM, SDM方式について学習する.
第10, 11回　交換方式（回線交換，蓄積交換）
　　：情報通信ネットワークにおける交換の役割を理解し、回線交換方式、蓄積交換方式等の具体例について学習する.
第12回　経路制御と信号方式
　　：情報通信ネットワークの経路制御の概念とその方式，制御信号方式について学習する.
第13, 14, 15回　トラヒック理論（呼の統計的性質，トラヒック解析）
　　：トラヒック理論の基本概念や情報発生の統計的性質を理解し、トラヒック解析手法について学習する.
第16回　定期期末試験

学習課題（予習・復習）　各回において，教科書の該当部分を予習しておくことが望ましい．また，講義終了後には教科書の復習および関連事項を調査することを推奨する.

制御工学II

Control Engineering II

学期 後期　開講時間 金 3, 4　単位 2　年次 学部(学士課程): 3年次　選/必 選択　授業の方法 講義　他学部の学生の受講可　他学科の学生の受講可　他類の学生の受講可　他講座の学生の受講可　自研究科の学生の受講可　他研究科の学生の受講可　他専攻の学生の受講可

担当教員 駒田　諭(工学部電気電子工学科)

授業の概要　伝達関数を用いてシステムを記述する古典制御理論に対して，状態方程式を用いてシステムを記述する現代制御理論がある．一方，制御系の実装はマイクロコンピュータで行われるため，ディジタル制御の知識も必要である．授業ではディジタル制御と現代制御理論の両方を扱う．

学習の目的　現代制御理論に加えてディジタル制御系の基礎を理解し，活用できるようになることを目標とする．

学習の到達目標

① 状態方程式を用いて，制御系の解析ができる．
② 状態方程式を用いて，制御系の設計ができる．
★学習・教育目標：「基礎・専門知識」、「自主的継続的学習能力」、「制約下での仕事」に関する能力を向上させる。

本学教育目標との関連　専門知識・技術

予め履修が望ましい科目　基礎線形代数学，ベクトル解析及び演習，常微分方程式及び演習，電気回路論I及び演習, 制御工学 I

教科書　ディジタル制御工学（兼田雅弘・山本幸一郎，共立出版）

参考書

フィードバック制御の基礎（木田隆，培風館）
入門現代制御理論（白石昌武，日刊工業新聞社）
システム制御理論入門（小郷寛・美多勉，実教出版）

成績評価方法と基準

以下の割合で配点を行い，全体の５５%程度以上を合格とする．
中間テスト　：　約４０%
定期試験　　：　約６０%

オフィスアワー

毎週水曜　16:20-17:00、場所：電気電子棟2階1204室
時間が空いていれば、それ以外でも対応します。

授業改善への工夫　授業は，授業計画中の教科書のページ数に沿って行う．理解を助け，自然と実力が身に付くように，講義中に演習を行ったり，宿題を課したりする．また，自習用に問題とその解答を配布し，講義内容の理解の助けとしている．中間試験は，本講義の基礎的事項を十分理解した上で，それ以降に講義する制御系設計を受講することを目的として行っている．試験にはB5用紙1〜2枚を持ち込み可としているが，この講義のまとめを様々な場面で活用されることを願っている．また，講義受講者のアンケート結果を解析し講義を改良しているので，講義の進め方等が変更される場合がある．

JABEE関連事項　学習・教育目標との関連（達成度点検シートの重み）：基礎・専門知識(0.8)、自主的継続的学習能力(0.1)、制約下での仕事(0.1)

授業計画・学習の内容

キーワード　制御，状態方程式，連続時間システム，離散時間システム

Keywords　control, state space equation, continuous time systems, discrete time systems

学習内容

第１回 1　はじめに
　　1.1　現代制御
　2　制御系の表現
　　2.1　アナログ系の表現
第２回 3　状態空間法
　　3.1　アナログ系の状態空間法
　　A　状態方程式の解
第３回　　B　状態方程式と伝達関数
第４回　　C　座標変換と対角化
第５回　　D　可制御性と可観測性
第６回 演習
第７回 中間試験(B5サイズの自筆用紙1枚持ち込み可)
　　1.2　ディジタル制御
第８回　1.3　z変換とパルス伝達関数
　　2.2　ディジタル系の表現
第９回　3.2　ディジタル系の状態空間法
第10回 4　制御系の解析
第11回 5　制御系の設計手法
　　5.2　レギュレータの設計手法
　　A　極配置法
第12回 正定値行列，Lyapunovの安定定理
第13回　5.2　B　最適レギュレータ
第14回　　5.4　オブザーバの設計法
第15回 演習
第16回 定期試験(B5サイズの自筆用紙2枚持ち込み可)

学習課題（予習・復習）

各回において教科書の次の頁を行う。
第１回 pp.16-27
第２回 pp.35-38
第３回 pp.39-43
第４回 pp.43-47
第５回 pp.47-49
第７回 pp.8-12
第８回 pp.12-15, pp.27-33
第９回 pp.50-58
第１０回 pp.58-79
第１１回 pp.84-92，pp.79-82
第１２回
第１３回 pp.92-98
第１４回 pp.106-108
宿題を適宜課し、翌週の授業の最初に答え合わせをする。

電気機械制御

Electric Machine Control

学期 後期 開講時間 水 1, 2 単位 2 年次 学部(学士課程): 3年次 選/必 選択 授業の方法 講義 授業の特徴 PBL 他学部の学生の受講可 他学科の学生の受講可

担当教員 平井淳之（工学研究科）

授業の概要　現在、電動機は民生用、産業用を問わず内燃機関と並びあらゆる分野での機械駆動源として広く用いられている。特にブラシや整流子を有せず、機械的長期寿命を有する交流機（同期機、誘導機）は単純可変則やサーボ用途において直流機を凌駕してきている。　その背景には１９８０年代のベクトル制御理論の確立とその後の目覚しい改良研究がある。この講義では、従来学部カリキュラムの範疇にはなかった交流電動機の過渡特性に関する理論の理解から始めて、直流機と同等あるいはそれ以上の特性を実現するベクトル制御理論を実際面も取り入れて講義する。

学習の到達目標

１．電動機一般の制御（トルク制御、速度制御、位置制御）が理解できること
２．電動機特性が等価回路に基き説明できるようになること
３．交流電動機の電圧・電流方程式に基きベクトル制御の理論が理解できるようになること
４．ベクトル制御を達成するための制御・駆動回路の構成が理解できるようになること。

本学教育目標との関連　主体的学習力, 専門知識・技術, 論理的思考力, 課題探求力, 情報受発信力

予め履修が望ましい科目　電気機器工学、制御工学Ⅰ、電子回路工学Ⅰ及び演習、電子回路工学Ⅱ及び演習

教科書

難波江･他著「電気機器学」電気学会(オーム社)
山村･他著「電気機器工学」電気学会(オーム社)
適宜、上記教科書の関係部分をコピーして配布する。

成績評価方法と基準　レポート＋出席状況：　４０％
定期試験：　６０％

オフィスアワー　オフィースアワー：金曜　13:00-18:00（その他の時間については，訪問時間を電子メールにて尋ねてください。）
教官室：　電気電子棟　2階　電子メールアドレス：hirai@elec.mie-u.ac.jp

授業改善への工夫　電動機電流・電圧実動作波形やPCシミュレーションデータなど可視情報を増やして理解度の向上を図る。

JABEE関連事項　学習・教育目標との関連（達成度点検シートの重み）：「基礎専門知識」（0.7）、「自主的継続的学習」（0.1）、「制約下での仕事」（0.2）

授業計画・学習の内容

キーワード　電動機駆動、直流電動機、交流電動機、誘導機、同期機、電圧電流方程式、PARKの式、ベクトル制御理論、DCサーボ、ACサーボ、簡易ベクトル制御

Keywords　Motor drive&control, DC motor, AC motor, Park Equation, Vector control

学習内容

第１回　電動機駆動の基本原理（復習）
第２回　電動機駆動における定常特性・過渡特性
第３回　電動機における電圧・電流方程式
第４回　ベクトル制御基本則（その１）
第５回　ベクトル制御基本則（その２）
第６回　ベクトル制御基本則（その３）
第７回　ベクトル制御回路構成
第８回　電動機駆動における等価回路
第９回　等価回路であらわした直流機、同期機、誘導機
第１０回　ベクトル制御の実際１
第１１回　ベクトル制御の実際２
第１２回　ベクトル制御の問題点
第１３回　ベクトル制御の応用
第１４回　ベクトル制御の最新技術と今後
第１５回　まとめ
第１６回　期末試験

学習課題（予習・復習）　特になし

電気エネルギー工学 I

Electric Energy Engineering I

学期 後期　開講時間 火 7, 8　単位 2　年次 学部(学士課程): 3年次　選/必 選択　授業の方法 講義
担当教員 片桐　彰夫（中部電力）

授業の概要　エネルギー全般と、種々の発電方式の基礎理論と設備について学ぶ。

学習の到達目標
エネルギーおよび地球環境問題に対する十分な理解。　将来のエネルギー対策案の検討。
★学習・教育目標：「基礎知識と専門知識」，「自主的継続的学習能力」，「制約下での仕事の推進・統括」に関する能力を向上させる。

本学教育目標との関連　主体的学習力, 専門知識・技術

予め履修が望ましい科目　電気機器工学

教科書　なし（プリントを使用）

参考書　電気学会大学講座発電工学（電気学会），火力発電総論（電気学会），図解熱力学の学び方(オーム社)

成績評価方法と基準　期末試験１００%．出席は必要条件であり、６割（授業１５回中、９回）以上出席したものに受験資格を与える。評価は試験にて６割以上を合格とする。（６割未満の場合は、出席回数、レポート等考慮）

JABEE関連事項　学習・教育目標との関連（達成度点検シートの重み）：基礎知識と専門知識(0.8), 自主的継続的学習能力(0.1)，制約下での仕事の推進・統括(0.1)

授業計画・学習の内容

キーワード　エネルギー、発電、環境、水力、火力、原子力、新エネルギー

Keywords　Energy, Power generation, Environment, Hydroelectric power, Thermal power, Nuclear power, Renewable energy

学習内容
第１回　：　エネルギー全般と地球環境問題（１）
第２回　：　エネルギー全般と地球環境問題（２）
第３回　：　水力発電（１）（概要、水力学、水力発電設備）
第４回　：　水力発電（２）（水車、水車の特性）
第５回　：　水力発電（３）（水車発電機、揚水発電）
第６回　：　火力発電（１）（概要、汽力と複合サイクル、燃料と燃焼）
第７回　：　火力発電（２）（熱力学（１）　理想気体と蒸気の性質）
第８回　：　火力発電（３）（熱力学（２）　熱サイクル）
第９回　：　火力発電（４）（ボイラ、環境設備）
第１０回：　火力発電（５）（蒸気タービン、ガスタービン）
第１１回：　火力発電（６）（タービン発電機、電気設備、制御）
第１２回：　原子力発電（１）（概要、核反応、原子炉構造、軽水炉）
第１３回：　原子力発電（２）（放射線、安全確保、核燃料サイクル、放射性廃棄物処理）
第１４回：　その他発電（１）（太陽光、風力、地熱、バイオマス）
第１５回：　その他発電（２）（石炭ガス化、燃料電池）
第１６回：　試験

電気電子工学特別講義 II

Topics in Electrical and Electronic Engineering II

学期 後期　開講時間 水 5, 6, 7, 8　単位 2　年次 学部(学士課程): 3年次　選/必 選択　授業の方法 講義
担当教員 各教員

授業の概要　電気電子工学に関する興味深い話題について，学外からその分野における優れた研究者・技術者を招いて集中的な講義を行なう。

学習の到達目標
電気電子工学に関連の深い最新の技術動向や研究開発動向についての知識を高めるとともに，当該分野に対して更なる興味を抱き，継続してその動向を調査するきっかけを得る．また，自身の将来の進路について考える機会を設ける．
★学習・教育目標：「基礎・専門知識」、「自主的継続的学習能力」、「制約下での仕事の推進・統括」に関する能力を向上させる。

本学教育目標との関連　モチベーション, 幅広い教養, 社会人としての態度

成績評価方法と基準　授業への出席，レポートを総合評価する。

JABEE関連事項　学習・教育目標との関連（達成度点検シートの重み）：基礎・専門知識(0.8)、自主的継続的学習能力(0.1)、制約下での仕事の推進・統括(0.1)

その他
ただ聞くのみでなく、レポート提出の課題を求めている。
問い合わせは，学科の教務委員に連絡すること．

授業計画・学習の内容

キーワード　電気電子工学，最新動向，技術開発，研究開発

Keywords　Electrical and electronic engineering, Latest development, Technology development, Research and development

学習内容
各回，電気電子工学関連の諸技術について，当該技術における産業界あるいは学会を先導する著名な研究者が解説を行う．
講義題目は，事前に掲示により伝達する．

プレゼンテーション技法

Presentation Technique

学期 前期　開講時間 火 9, 10　単位 1　年次 学部(学士課程): 4年次　選/必 必修　授業の方法 演習
担当教員 各教員

授業の概要　効果的なプレゼンテーションができるように，以下の項目について，実践的な技術の修得を目的とする。

学習の到達目標
以下の知識・能力を身につけることが本講義のねらいである。
1.図・表・絵などの素材をデジタルコンテンツとして扱える。
2.コンピュータ上で発表シナリオの作成ができる。
3.発表資料を明快な論理で構成し展開できる。
4.認知しやすい発表資料を作成できる。
5.認知しやすい発表・発話ができる。
6.発表内容に対する質問に対して，適切な応答ができる。
★学習・教育目標：「コミュニケーション能力」「自主的継続的学習能力に関する能力を向上させる。

本学教育目標との関連　主体的学習力, 専門知識・技術, 論理的思考力, 討論・対話力

受講要件　研究室に所属していること

予め履修が望ましい科目　計算機基礎及び演習，電気電子計測実験，電気電子工学基礎実験，電気電子工学応用実験，電気電子設計

発展科目　卒業研究

教科書　各研究分野で指示

成績評価方法と基準　個々の具体的課題に対するプレゼンテーションを実際に実施し，理解の程度と技法を以下の観点から，総合的に評価する。(1)スライド等のわかりやすさ・見易さ・正しさ，(2)発表態度（自分で理解し，熱意を持って発表しているか。），(3)質疑応答（質問に対して的確に答えているか。）

オフィスアワー　各研究室ごとに指定される.

JABEE関連事項　学習・教育目標との関連（達成度点検シートの重み）：コミュニケーション能力(0.8), 自主的継続的学習能力(0.2)

その他　少人数で個別指導を行い，１人１人のプレゼンテーション技法が向上するように配慮している。

授業計画・学習の内容

学習内容　卒業研究テーマあるいは関連する事前調査内容をプレゼンテーションの課題として，各研究分野単位で指導を行う。発表は計算機プレゼンテーションツールを用いる。

電気電子専門英語II

Technical English for Electrical and Electronic Engineering II

学期 前期 単位 1 年次 学部(学士課程): 4年次 選/必 必修 授業の方法 演習
担当教員 各教員

授業の概要 電気電子工学の専門分野の英語を正確に理解する基礎力を養う。

学習の到達目標
以下の基礎知識・能力を身につけ，国際的なコミュニケーション基礎能力を養い，自主的継続的な学習能力を養うことが本講義のねらいである。
1.電気電子工学の専門分野における技術用語が理解できる。
2.電気電子工学の専門分野における英語で書かれた教科書等が理解できる。
3.英語で書かれた技術文書における図や表の表記法が理解できる。
★学習・教育目標：「コミュニケーション能力」「自主的継続的学習能力」に関する能力を向上させる。

本学教育目標との関連 主体的学習力, 専門知識・技術, 討論・対話力

受講要件 研究室に所属していること

予め履修が望ましい科目 英語 I 大学基礎，英語 I コミュニケーション，英語 I TOEIC，電気電子専門英語 I

発展科目 電気電子専門英語III，卒業研究

教科書 各研究分野で指示

成績評価方法と基準 受講時の取り組み方，レポート等により評価する。

オフィスアワー 各研究室ごとに指定される。

JABEE関連事項 学習・教育目標との関連（達成度点検シートの重み）：コミュニケーション能力(0.7), 自主的継続的学習能力(0.3)

その他 少人数でマンツーマン個別指導を行い，１人１人の英語理解力が向上するように配慮している。

授業計画・学習の内容

学習内容 各研究分野に配属された後，それぞれの卒業研究の基礎となる英語文献を輪講し，各分野の専門用語と英語表現を理解し，国際的なコミュニケーション基礎能力を養う。

学習課題（予習・復習） 各指導教員の指示に従うこと。

卒業研究

Engineering Research

学期 通年 単位 5 年次 学部(学士課程): 4年次 選/必 必修 授業の方法 演習, 実験 授業の特徴 能動的要素を加えた授業
担当教員 各教員

授業の概要
学習・教育目標の全項目（（A）多面的思考能力、（B）技術者倫理、（C）基礎・専門科目、（D）デザイン能力、（E）コミュニケーション能力、（F）自主的継続的能力、（G）制約下での仕事）について、各項目の到達水準以上の能力を総合的に育成することを目的とする。
実施方法は、４年次初めにおいて、講座への配属を決め、講座の教員指導の下に、研究室の教員，学生間でのコミュニケーションを通じて，自主的に特定の研究テーマに関する卒業研究を実施する。またその研究成果を研究室内の研究討論会や中間発表会，最終的な合同発表会などで発表し，最後に卒業論文としてまとめる。

学習の到達目標
電気電子工学科の学習・教育目標の各項目における到達水準をすべての項目で超えることを目指す。
★学習・教育目標：「多面的な思考能力と素養」「技術者倫理」「基礎・専門知識」「デザイン能力」「コミュニケーション能力」「自主的継続的学習能力」「制約下での仕事」に関する能力を向上させる。

本学教育目標との関連　主体的学習力, 専門知識・技術, 論理的思考力, 課題探求力, 問題解決力, 討論・対話力, 感じる力、考える力、コミュニケーション力を総合した力

受講要件　４年次進級条件を満たしていること。また。研究分野に関係する選択科目を履修し、理解できていることが望ましい。実験では危険を伴うので、学生教育研究災害傷害保険には必ず加入すること。

予め履修が望ましい科目　研究分野に関係する選択科目を履修し理解できていることが望ましい。

教科書　配属された研究室での指示に従うこと。

成績評価方法と基準
研究実施態度、卒業研究の中間段階と最終段階の発表、卒業論文等に基づいて、学習・教育目標の全項目が到達水準を越えていることを評価する。
また2009年度までの入学者については，JABEEの学習保証時間：前期：67.5時間，後期：101.25時間　計168.75時間を超えていることを評価する。

オフィスアワー　各研究室で指定される.

JABEE関連事項　学習・教育目標との関連（達成度点検シートの重み）：多面的な思考能力と素養(0.1), 技術者倫理(0.1), 基礎・専門知識(0.1), デザイン能力(0.2), コミュニケーション能力(0.1), 自主的継続的学習能力(0.2), 制約下での仕事(0.2)

授業計画・学習の内容

キーワード　多面的な思考能力と素養、技術者倫理、基礎・専門知識、デザイン能力、コミュニケーション能力、自主的継続的学習能力、制約下での仕事

Keywords　Multifaceted thinking ability and knowledge, Engineering ethics, Fundamental and specialized knowledge, Design ability, Communication ability, Voluntary and consecutive learning ability, Working under restriction

学習内容
次の研究分野に分かれて研究を行い，卒業論文をまとめる。

Ⅰ．電機システム
Ⅱ．制御システム
Ⅲ．エネルギーシステム
Ⅳ．情報処理
Ⅴ．通信工学
Ⅵ．計算機工学
Ⅶ．オプトエレクトロニクス
Ⅷ．電子材料工学
Ⅸ．有機エレクトロニクス
Ⅹ．量子エレクトロニクス

高電圧工学

High Voltage Engineering

学期 前期 開講時間 水 1, 2 単位 2 年次 学部(学士課程): 4年次 選/必 選択 授業の方法 講義 他学部の学生の受講可
担当教員 飯田　和生(工学研究科電気電子工学専攻)

授業の概要　放電現象のような高電圧に特有な物理現象についての理解を深めるとともに，高電圧の発生，測定，応用の技術について学ぶ。また，高電圧・高電界下での電気現象には他の講義の理論的取扱の際には無視できた項が無視できなくなって現れる現象が多数見られ，その為にこれまで馴染みが薄い現象を扱うことになる。高電圧機器だけでなく高い電圧，高い電界を用いる電気製品の信頼性，寿命などに直接関係する事柄についても説明する。

学習の目的　放電現象のような高電圧に特有な物理現象についての理解を深めるとともに，高電圧の発生，測定，応用の技術について理解することを目的とする。

学習の到達目標
高電圧特有の現象について理解し，高電圧で生じる現象が製品の信頼性，寿命などに大きく影響することを認識する。
★学習・教育目標：「基礎知識と専門知識」、「自主的継続的学習」「制約下での仕事の遂行」に関する能力を向上させる。

本学教育目標との関連　専門知識・技術

予め履修が望ましい科目　材料科学、固体電子工学、電気電子材料、電気機器工学

発展科目　電気電子材料及び電気機器・電気エネルギー関連科目

教科書
新版高電圧工学（河野照哉，朝倉書店）
高電圧工学のテキストには高電圧の関係する物理現象に重点をおいたものと高電圧電力機器に重点をおいたもの及び両者を等分に扱っているものがあるので，より詳しく知りたい場合にはそれぞれに重点をおいたテキストを参照すること。このテキストは両者を等分に扱っているものです。

参考書　高電圧工学(日高邦彦，数理工学社)，高電圧工学(安藤晃，犬竹正明，朝倉書店)

成績評価方法と基準　出席７割以上を必要条件とし，評価は期末試験の点数で行い，点数／10を切り上げて，６以上を合格とする。

オフィスアワー
オフィスアワー：月曜　16:00-18:00（その他の時間については，訪問時間を電子メールにて尋ねてください。）
教官室：電子情報棟　１階１１１０室
電子メールアドレス：iida@elec.mie-u.ac.jp

授業改善への工夫　高電圧や高電界の下での現象が原因で生じた電気製品の不具合，事故の具体例をそれに関係する説明の際にあげて高電圧の重要性についての認識を高めるようにしている。また、高電圧・高電界のもとでの電気現象を理論的に取り扱うのは難しい場合が多くあり，その様な場合にも履修者が対象とする現象を定性的に理解できるように説明をしている。

JABEE関連事項　学習・教育目標との関連（達成度点検シートの重み）：基礎専門(0.8)，自主的継続的学習(0.1)，制約下での仕事(0.1)

授業計画・学習の内容

キーワード　放電，絶縁破壊，高電圧，計測

Keywords　Discharge, Dielectric breakdown, High voltage, Measurement

学習内容
第１回
　この科目の位置付け（電気主任技術者との関係など）
　第１章　気体放電の基礎になる物理現象
　　・気体の性質
　気体中での放電現象の理解に必要な気体分子の運動について解説する。
第２回
　　・荷電粒子の発生と消滅
　荷電粒子の発生と消滅の機構について解説する。
第３回
　　・荷電粒子の運動
　電界中での荷電粒子の移動，拡散について説明する。
第４回
　第２章　気体の放電 気体放電の開始
　気体に低電界側から高電界に至る電界を加えたときに起きる物理現象を説明する。
第５回
　　・気体放電の理論
　タウンゼントの理論，ストリーマ理論に基づく平等電界下での放電理論について解説する。
第６回
　　・火花電圧
　パッシェンの法則について説明し，電極形状，電圧波形が火花電圧に与える影響について解説する。
第７回
　　・電界分布
　各種電極形での電界分布、不平等電界係数などについて解説する。
第８回
　　・定常気体放電
　グロー放電，アーク放電についての解説と，その応用について解説する。
第９回
　第３章　液体の放電
　絶縁油を中心に液体中での放電現象について解説する。
第10回
　第５章　複合誘電体の放電
　部分放電，沿面放電，トリーイング，トラッキングなどの複合絶縁特有の現象について解説する。
第11回
　第６章　高電圧の発生
　　・交流，直流高電圧の発生
　交流及び直流高電圧の発生の仕方について解説する。
第12回
　　・インパルス高電圧の発生
　インパルス電圧の発生原理について説明する。
第13回
　第７章　高電圧の測定
　低い電圧の測定との違いなども説明しながら，高い電圧の測定について解説する。
第14回
　第８章　高電圧機器
　高電圧機器の種類と特徴などについて概説する。
第15回
　高電圧機器の初期性能の確認，保守管理のための性能確認の際に行われる試験について概説する。
第16回
　期末試験

学習課題（予習・復習）
予習として，教科書の毎回の授業部分を読んで，学習内容の把握，疑問点の把握などをしておく。
教科書の章末問題は各章が終わるごとに復習として解いておく。

電気エネルギー工学 II

Electric Energy Engineering II

学期 前期　開講時間 金 7, 8　単位 2　年次 学部(学士課程): 4年次　選/必 選択　授業の方法 講義
担当教員 岩井 詔彦　（中部電力）

授業の概要　電気主任技術者として必要となる電力流通システムに関する技術知識の取得を目的に，基礎的理論（送電特性，安定度，故障計算）の修得および，電力流通システムを構成する送変電設備の設計の考え方と運用方法に主眼をおいて，電力会社の事例を基に授業を進める。

学習の到達目標
電気主任技術者として必要となる電力流通システムに関する技術知識の取得
★学習・教育目標：「基礎知識と専門知識」，「自主的継続的学習能力」，「制約下での仕事の推進・統括」に関する能力を向上させる。

本学教育目標との関連　主体的学習力, 幅広い教養, 専門知識・技術

予め履修が望ましい科目　電気回路論I及び演習，電気回路論II及び演習，電気電子材料，電気機器工学，パワーエレクトロニクス，電気エネルギー工学Ｉ

発展科目　電気法規

教科書　オリジナルテキスト（生協にて販売）

参考書
電気回路，高電圧工学，
　電気学会大学講座　送電工学　改訂版（相木一男他著，電気学会）
　新訂版　送配電　（前川幸一郎他著，東京電機大学出版局）
　現代電力輸送工学（関根泰次編，オーム社）等

オフィスアワー　電子メールIwai.Akihiko@chuden.co.jpに連絡

JABEE関連事項　学習・教育目標との関連（達成度点検シートの重み）：基礎知識と専門知識(0.8), 自主的継続的学習能力(0.1)，制約下での仕事の推進・統括(0.1)

その他　本授業は，電力会社で入社1年目の大学卒社員に行っている教育内容をベースに，実務に近い情報提供を心掛け，知識の取得が主眼となることによる一方的な講義を避ける意味で，会社生活など我々の日常業務についても折に触れて説明を行いたいと考えている。

授業計画・学習の内容

キーワード　電力流通システム

Keywords　Electric Power Transmission System

学習内容
学習内容 第１回　講座のイントロダクションを兼ね電力流通システム全体並びに各構成設備の概要解説
第２回　電力流通ネットワークの環境面での課題並びに太陽光や風力発電など新エネルギーの電力流通ネットワークにおける役割紹介
第３回　基礎理論Ｉ（ネットワークの基本定数としての周波数と電圧に関する解説並びに複素電力に関する取扱の復習）
第４回　基礎理論II（線路定数と特性方程式に関する復習と電力方程式並びに電力円線図に関する説明）
第５回　基礎理論III（三相回路に関する復習と，対称座標法を用いた故障計算法の紹介，並びに変圧器中性点の接地方法に関する解説）
第６回　基礎理論IV（電力流通ネットワーク固有の安定度の概念と安定度を改善するための系統安定化装置の紹介）
第７回　系統・通信技術Ｉ（電力会社における系統運用業務の概要，電力の質，需要予測，系統構成等に関する解説）
第８回　系統・通信技術II（北米東部大停電のケーススタディと電力会社における通信技術の変遷および固有技術の例の紹介）
第９回　架空送電技術Ｉ（架空送電線の設備概要，絶縁設計，架空送電線から発生する電磁界等に関する解説）
第10回　架空送電技術II（架空送電の保守と故障原因等に関する解説）
第11回　地中送電技術（地中送電線の設備概要，架橋ポリエチレンケーブルの絶縁設計の考え方，絶縁破壊のプロセス等の解説）
第12回　変電技術Ｉ（変電所の構成機器の概要並びに変圧器，遮断器，断路器等の主要機器の構造動作原理等についての解説）
第13回　変電技術II（調相設備に関する解説並びに保護装置の概要・動作原理についての解説）
第14回　電力系統と電力設備のシステムコーディネーション（電力システムが効率的にシステムとしての機能を発揮するための系統・変電・送電設備協調について解説）
第15回　電力貯蔵や直流送電技術など電力流通システムの新技術の概要紹介並びに試験

学習課題（予習・復習）　学習計画内容に基づき，テキストに沿って授業を進めるため，事前に授業範囲の基本事項（電気回路、電気機器工学等）の内容を理解しておく。

電気法規

Electric Industry Laws and Regulations

学期 前期　開講時間 月 3, 4, 5, 6　単位 1　年次 学部(学士課程): 4年次　選/必 選択　授業の方法 講義
担当教員 伊藤　孝（一般財団法人　中部電気保安協会）

授業の概要　電気は産業及び国民生活に欠くことの出来ないものとなっている。その反面、電気は危険性を有しているため、電気事業の運営及び電気工作物の保安確保の目的で、多くの法的規制が加えられてきた。しかし、昨今の規制緩和の流れの中で大きく変化しており、電気主任技術者の責任は一層重要なものとなっている。本講義では電気関係諸情勢を背景として、電気工作物の工事、維持及び運用の監督をするために必要な電気事業法を中心とした電気関係諸法規について習得する。

学習の到達目標
電気事業規制，電気保安の体制，技術基準，電力需要及び電気施設管理の概要について説明できる。
★学習・教育目標：「基礎知識と専門知識」，「自主的継続的学習能力」，「制約下での仕事の推進・統括」に関する能力を向上させる。

本学教育目標との関連　主体的学習力, 専門知識・技術, 実践外国語力

予め履修が望ましい科目　電気関係全般の科目を履修していると理解しやすい。

教科書
「電気法規と電気施設管理」著者　竹野正二、　出版　東京電機大学出版局

参考書　「解説　電気設備の技術基準」

成績評価方法と基準　2/3以上出席した者を単位授与の対象とする。評価は講義の出席率と期末試験の総合評価とする。

JABEE関連事項　学習・教育目標との関連（達成度点検シートの重み）：基礎知識と専門知識(0.8), 自主的継続的学習能力(0.1)，制約下での仕事の推進・統括(0.1)

授業計画・学習の内容

学習内容　電気法規の体系・変遷，電気事業の規制，電気工作物の範囲，電気主任技術者の資格，事業用電気工作物及び，一般用電気工作物の保安，電気工事士法，電気工事業の適正化に関する法律，電気用品安全法，電気設備に関する技術基準を定める省令，電力需要，電気施設管理

電波法規

Radio Laws and Regulations

学期 前期前半　開講時間 火 5, 6　単位 1　年次 学部(学士課程): 4年次　選/必 選択　授業の方法 講義
担当教員 小林　英雄

授業の概要　情報通信法規は，情報通信産業を支える不可欠な法律である．とりわけ電波法規は電波の有効利用や電波の利用秩序を円滑に確保するための重要な法規である．本授業では，電波を利用する際に必要となる法律の知識を習得する．

学習の目的　情報通信技術者を目指す学生に，本講義で電波法規の体系的知識を習得してもらうことを目的とする．

学習の到達目標
第１級陸上特殊無線技士国家試験取得を目標とする。

本学教育目標との関連　主体的学習力, 専門知識・技術, 実践外国語力

予め履修が望ましい科目　情報理論，信号処理，通信システムとネットワーク，情報通信工学，電磁波工学

教科書　資料を配布

参考書
無線技術者のための電波法概要　（相河聡）　森北出版
一陸特受験室　電波法規　（吉川忠久）　東京電機大学出版局

成績評価方法と基準　授業への参加，発言，レポート，期末試験成績等の結果を総合評価する。

オフィスアワー
毎週金曜日12:00〜13:00
電気電子棟4階　小林教員室
mail: koba@elec.mie-u.ac.jp

授業改善への工夫　毎回，小テストを行い理解を深める．

JABEE関連事項　学習・教育目標との関連（達成度点検シートの重み）：基礎知識と専門知識(0.8), 自主的継続的学習能力(0.1)，制約下での仕事の推進・統括(0.1)

授業計画・学習の内容

キーワード　電波法規

Keywords　Radio Low

学習内容
第１回　無線通信技術の概要
第２回　電波法関連法令の概要
第３回　電波法について
第４回　無線局の免許制度
第５回　無線設備の技術基準
第６回　無線従事者制度
第７回　電波環境の保護等
第8回　期末試験

学習課題（予習・復習）　授業の最後に実施する小テストについて復習する．

電気通信法規

Telecommunications Laws and Regulations

学期 前期前半　開講時間 火 5, 6　単位 1　年次 学部(学士課程): 4年次　選/必 選択　授業の方法 講義　授業の特徴 Moodle
担当教員 森　香津夫（工学研究科電気電子工学専攻）

授業の概要　21世紀は，電気通信産業が飛躍的に進展する時代といえる。このような社会的背景に対応して電気通信法規を理解し習得することは，電気電子技術者の努めである。本講義では，電気通信事業法を中心として電気情報通信に関わる国内政策，国際的動向等を体系的に解説し，その実状を理解させる。

学習の目的
本講義では，以下の電気通信関連の法規の基本事項を理解することを目的とする．
・電気通信事業法
・事業用電気通信設備規則，端末設備等規則，電気通信主任者規則
・有線電気通信法
・有線電気通信設備令，有線電気通信設備令施行規則

学習の到達目標
電気通信関連法規について，電気通信主任技術者国家資格の取得が可能となる理解水準を目標とする。
★学習・教育目標：「基礎知識と専門知識」，「自主的継続的学習能力」，
「制約下での仕事の推進・統括」に関する能力を向上させる。

本学教育目標との関連　倫理観, モチベーション, 専門知識・技術, 感じる力、考える力、コミュニケーション力を総合した力

受講要件　情報通信工学(3年前期)，通信システムとネットワーク(3年後期)を履修済みであること．

予め履修が望ましい科目　情報理論(2年前期)，信号処理(2年後期)

発展科目　電波法規

教科書　資料配布

参考書　「電気通信法令集」電気通信振興会

成績評価方法と基準
出席は必要条件であり，７割以上の講義に出席した者を単位授与の対象者とする。
評価は，毎週行う演習問題（合計42点），試験（58点）の総計100点で行い，総計点数／10を四捨五入して最終成績とし，最終成績６以上を合格とする。

オフィスアワー
毎週水曜　18:00 - 19:00、場所：第一合同棟3階7306号室
事前に下記電子メールに質問事項等を連絡してください．
電子メールアドレス：kmori@elec.mie-u.ac.jp

授業改善への工夫　事前に説明スライドをMoodleで配布する予定である。講義内容については，随時質問し理解度について常に把握する。また，講義した内容についての基本的な演習を毎回実施し，受講者の理解度の向上を図る。

JABEE関連事項
学習・教育目標との関連（達成度点検シートの重み）：基礎知識と専門知識(0.8),
自主的継続的学習能力(0.1)，制約下での仕事の推進・統括(0.1)

その他　各回の授業時に，Moodle配布(予定)のスライドを，印刷して持参のこと。

授業計画・学習の内容

キーワード　通信法規，電気通信主任技術者

Keywords　Teleommunication laws, regulations, Telecommunication chief engineer

学習内容
第１回：ガイダンス（講義内容と進め方，評価方法），通信関連国家資格の取得について，通信関連法規の法体系
通信関連国家k資格の取得方法と電気通信法規の法体系について解説する。
第２回：電気通信事業法
　　上記法律についての解説とその演習を行う。
第３回：事業用電気通信設備規則
　　上記法律についての解説とその演習を行う。
第４回：端末設備等規則
　　上記法律についての解説とその演習を行う。
第５回：電気通信主任者規則
　　上記法律についての解説とその演習を行う。
第６回：有線電気通信法
　　上記法律についての解説とその演習を行う。
第７回：有線電気通信設備令，有線電気通信設備令施行規則
　　上記法律についての解説とその演習を行う。
第８回：試験

学習課題（予習・復習）　各回において講義終了後は，復習および関連事項を調査することを推奨する．

電気電子専門英語III

Technical English for Electrical and Electronic Engineering III

学期 後期 単位 1 年次 学部(学士課程): 4年次 選/必 必修 授業の方法 演習
担当教員 各教員

授業の概要 電気電子工学の専門分野の英語を正確に理解する基礎力を養う。

学習の到達目標
以下の基礎知識・能力を身につけ，国際的なコミュニケーション基礎能力を養い，自主的継続的な学習能力を養うことが本講義のねらいである。
1.電気電子工学の専門分野における技術用語が理解できる。
2.電気電子工学の専門分野における英語で書かれた教科書等が理解できる。
3.英語で書かれた技術文書における図や表の表記法が理解できる。
★学習・教育目標：「コミュニケーション能力」「自主的継続的学習能力」に関する能力を向上させる。

本学教育目標との関連 主体的学習力, 専門知識・技術, 討論・対話力

受講要件 研究室に所属していること

予め履修が望ましい科目 英語 I 大学基礎，英語 I コミュニケーション，英語 I TOEIC，電気電子専門英語 I，電気電子専門英語II

発展科目 卒業研究

教科書 各研究分野で指示

成績評価方法と基準 受講時の取り組み方，レポート等により評価する。

オフィスアワー 各研究分野ごとに指定される.

JABEE関連事項 学習・教育目標との関連（達成度点検シートの重み）：コミュニケーション能力(0.7), 自主的継続的学習能力(0.3)

その他 少人数でマンツーマン個別指導を行い，１人１人の英語理解力が向上するように配慮している。

授業計画・学習の内容

学習内容 電気電子専門英語 II に引き続き，各研究室において，それぞれの卒業研究内容に関する英語文献を輪講し，各分野の専門用語と英語表現を理解し，国際的なコミュニケーション基礎能力を養う。

微分方程式

Differential Equations

学期 前期　単位 2　年次 学部(学士課程): 2年次　選/必 必修　授業の方法 講義
担当教員 川口　元一（非常勤講師）

授業の概要　科学や工学における問題は微分方程式の形で数学的に表現されることが多い。従って、これらの問題の解決には、微分方程式の解法に習熟していることがしばしば有用である。この講義では、微分方程式の基本的な取り扱い方・解き方を理解し、実際に解けるようになることを目的とする。

学習の到達目標　微分方程式（特に常微分方程式）の基礎的な解法を習熟する。

本学教育目標との関連　主体的学習力, 専門知識・技術, 論理的思考力, 情報受発信力, 感じる力、考える力、コミュニケーション力を総合した力

受講要件　基礎微分積分学Ⅰ・Ⅱを履修済みのこと

教科書　石原繁・浅野重初著「新課程微分方程式」（共立出版）

参考書　木村俊房著「常微分方程式の解法」（培風館）、寺田・坂田・斎藤著「演習微分方程式」（サイエンス社）

成績評価方法と基準　レポートおよび期末試験の成績で総合的に評価する。

オフィスアワー　毎週月曜日10：30〜10：40、場所：非常勤講師室

授業改善への工夫　演習のため毎回宿題を出す。解答の中で、授業の難解な点、改善提案を求めて、対応する。

授業計画・学習の内容

キーワード　科学・技術事象の微分方程式による表現。微分方程式の解法。

Keywords
Expression of phenomena in science and engineering by using differential equations.
The methods for solving differential equations.

学習内容
Ⅰ．微分方程式とは何か
　簡単な例を使って、自然法則が微分方程式の形で表されることを示し、微分方程式に関する基礎的な用語を解説する。また、微分方程式の作り方についても概説する。
Ⅱ．１階微分方程式の解法
　基本となる変数分離形を中心に、同次形・完全微分形などの解法につき述べる。また、初期条件が与えられている場合や、応用問題についても解説する。
Ⅲ．各種の微分方程式
　高階や非線形方程式で比較的簡単に解ける場合につき述べる。
Ⅳ．定数係数線形微分方程式
　理工学の分野で最もしばしば現れるのがこの形である。２階の場合に重点を置きつつ標準的な解法について説明し、また、便利な方法である演算子法についても述べる。さらに、連立微分方程式の解法についても触れる。
Ⅴ．級数による解法
　べき級数を使って近似解を求める一般的な方法につき述べる。この方法は初等解法が使えないときや、非線形の場合に有効である。（余裕があれば、講義する）。
Ⅵ．偏微分方程式の初歩
　境界条件や初期条件が与えられた２階偏微分方程式（波動方程式、拡散方程式）の解法につき説明する。（余裕があれば、講義する）。

学習課題（予習・復習）　原則として毎回宿題により演習を行い、解法力をつける。復習をしっかりして、宿題を丹念に解く。

化学基礎 I

Basic Chemistry I

学期 前期 開講時間 月 9, 10 単位 2 年次 学部(学士課程): 1年次 選/必 必修 授業の方法 講義 授業の特徴 PBL
担当教員 全教員（工学部分子素材工学科）

授業の概要　少人数によるPBL教育によって化学に関する基礎知識を学習し、主体的学習のモチベーションの維持・向上を行う。また、関連事項に関する講義によって、基礎的な専門知識を学習する。さらに、短い口頭発表と討論を実施する。

学習の目的　広範で基礎的な化学知識を修得する。学ぶことへの興味と目的意識をもち、基礎的な化学に関する課題を自ら解決できる。さらに、自分の意見を短いプレゼンテーションにまとめ、協議することができる。

学習の到達目標　化学に関する基礎知識を修得し、化学に対する興味を高める。また、基礎的な化学に関する課題について、化学知識に基づいて、主体的に資料を収集し、短い口頭発表と討論ができる。

本学教育目標との関連　主体的学習力, 討論・対話力

発展科目　化学基礎 II

教科書
○わかる理工系のための化学（今西誠之・金子聡・小塩明・湊元幹太・八谷巌 [編著]、共立出版）
○化学ってそうゆうこと！夢が広がる分子の世界（日本化学会編、化学同人）

成績評価方法と基準　すべてのPBL発表を行うことが必須です。出席状況・授業態度・プレゼンテーション内容に基づいて総合的に評価します。

その他　全教員が基礎化学に関して講義を行い、関連事項について小人数でのPBL教育を実施し、基礎学力と化学に対する興味の向上を図っています。また、大学の教育環境への適応をサポートしていますので、担当教員に尋ねてください。

授業計画・学習の内容

キーワード　入門化学、基礎化学

Keywords　Introductory Chemistry, Basic Chemistry

学習内容
　ガイダンスでは、分子素材工学科のオリエンテーションを行う。その後、講義とＰＢＬ教育を行う。講義では、基礎化学に関する講義を行う。ＰＢＬ教育では、１１研究室に分かれ、教科書「化学ってそういうこと」を参考にして、講義内容に関連するテーマを各自が選択する。そのテーマについて化学的知見に基づいて、自ら資料収集し、発表原稿を作成する。そして、各グループ内で口頭発表を行うとともに、討論を行う。
＜ガイダンス＞
第一回
　進級制度、化学の面白さ、英語学習の必要性、化学基礎 I と II のオリエンテーション
＜基礎化学に関する講義＞
第二回から第六回、第九回から第十三回
１．化学の学習の前に
　化学で学ぶこと、近代化学の誕生ー単体・元素・化合物ー、原子・分子・イオン、国際標準（ＳＩ）単位、測定と有効数字
２．物質の構造
　物質の構成要素、化学結合、化学量論
３．物質の状態
　物質の状態変化と粒子の運動、気体の性質、溶液とその性質、コロイド
４．物質の変化
　化学反応と熱、酸と塩基の反応、酸化還元反応、化学反応の速さと化学平衡
５．単体と無機化合物
　周期表と元素の分類、固体状態と構造、無機材料化学
＜ＰＢＬ授業＞
第七回、第十四回
１．PBL発表原稿作成
　パワーポイントの使い方、発表原稿の作成の仕方、口頭発表の仕方
第八回、第十五回
２．グループ発表会
　各自の発表時間５分、質疑応答時間２分
　化学構造式は、ACD/ChemSketch、ISIS/Draw、WinDrawChem、ChemWindow、ChemDraw等の化学構造式作成ソフトを利用することによって作画できます。

学習課題（予習・復習）　講義内容と関連した内容のテーマについて、自ら調べてプレゼンテーションを完成させる。

化学基礎 II

Basic Chemistry II

学期 後期　開講時間 月 9, 10　単位 2　年次 学部(学士課程): 1年次　選/必 必修　授業の方法 講義　授業の特徴 PBL
担当教員 全教員（工学部分子素材工学科）

授業の概要　少人数によるPBL教育によって化学に関する基礎知識を学習し、主体的学習のモチベーションの維持・向上を行う。また、関連事項に関する講義によって、基礎的な専門知識を学習する。さらに、短い口頭発表と討論を実施する。

学習の目的　広範で基礎的な化学知識を修得する。学ぶことへの興味と目的意識をもち、基礎的な化学に関する課題を自ら解決できる。さらに、自分の意見を短いプレゼンテーションにまとめ、協議することができる。

学習の到達目標　化学に関する基礎知識を修得し、化学に対する興味を高める。また、基礎的な化学に関する課題について、化学知識に基づいて、主体的に資料を収集し、短い口頭発表と討論ができる。

本学教育目標との関連　主体的学習力, 討論・対話力

予め履修が望ましい科目　化学基礎 I

教科書
○わかる理工系のための化学（今西誠之・金子聡・小塩明・湊元幹太・八谷巌 [編著]、共立出版）
○化学ってそうゆうこと！夢が広がる分子の世界（日本化学会編、化学同人）

成績評価方法と基準　すべてのPBL発表を行うことが必須です。出席状況・授業態度・プレゼンテーション内容に基づいて総合的に評価します。

その他　全教員が基礎化学に関して講義を行い、関連事項について小人数でのPBL教育を実施し、基礎学力と化学に対する興味の向上を図っています。また、大学の教育環境への適応をサポートしていますので、担当教員に尋ねてください。

授業計画・学習の内容

キーワード　入門化学、基礎化学

Keywords　Introductory Chemistry, Basic Chemistry

学習内容
　講義とＰＢＬ教育を行う。講義では、基礎化学に関する講義を行う。ＰＢＬ教育では、１１研究室に分かれ、教科書「化学ってそういうこと」を参考にして、講義内容に関連する発表テーマを各自が選択する。そのテーマについて化学的知見に基づいて、自ら資料収集し、発表原稿を作成する。そして、各グループ内で口頭発表を行うとともに、討論を行う。各グループの成績優秀者は全体発表会で、発表を行う。
＜基礎化学に関する講義＞
第一回から第五回、第八回から第十二回
１．単体と無機化合物（つづき）
　周期表と元素の分類、固体状態と構造、無機材料化学
２．有機化学
　有機化合物の特徴、分類、および反応の種類、脂肪族炭化水素の化学、芳香族炭化水素の化学、酸素を含む化合物の化学、窒素を含む化合物の化学
３．高分子化学
　高分子化学の歴史、高分子物質の特徴、高分子の合成反応とその特徴、高分子物質の物理的性質
４．生物化学
　細胞と化学、アミノ酸とタンパク質、糖質と脂質、核酸
＜ＰＢＬ授業＞
第六回、第十三回
１．PBL発表原稿作成
第七回、第十四回
２．グループ発表会
　各自の発表時間５分、質疑応答時間２分
第十五回
＜全体発表会＞
　各代表者の発表時間５分・質疑応答時間２分、成績優秀者の表彰

学習課題（予習・復習）　講義内容と関連した内容のテーマについて、自ら調べてプレゼンテーションを完成させる。

分析化学

Analytical Chemistry

学期 前期　開講時間 水 1, 2　単位 2　対象 分子素材工学科　年次 学部(学士課程): 2年次　選/必 必修　授業の方法 講義
他学部の学生の受講可　他学科の学生の受講可
担当教員 勝又　英之（工学部分子素材工学科）

授業の概要　”化学”は、”物質が何か、どの程度含まれているか”から始まる。分析化学とはこれを調べる分野である。本講義では、分析化学の基礎理論を修得することを目的として、分析技術の基礎をなす水溶液系の化学反応について理論と機構を学習する。

学習の目的　水溶液の化学反応に関する計算の知識が深まる。

学習の到達目標　分析化学の基礎理論を修得し、分析技術の基礎をなす水溶液系の化学反応について理論と機構を理解・習得する。

本学教育目標との関連　感性, 専門知識・技術, 論理的思考力

予め履修が望ましい科目　化学基礎Ⅰ、化学基礎II

発展科目　資源利用化学

教科書　定量分析化学（鳥居、康共訳、培風館）、分析化学（齋藤、金子、勝又、オーム社）

成績評価方法と基準　出席率2/3以上を原則とし、授業中の小テスト（50%）と期末試験の成績（50%）により総合的に評価する

オフィスアワー　月曜日～金曜日12:00～12:50、基本的にはこの時間帯ですが、質問などがある場合にはいつでも気軽に質問に来て下さい。分子素材工学棟4階3421室

授業改善への工夫　授業中に学生の反応（理解度）を勘案しながら、授業後の学生の意見を参考にして、学生の授業評価アンケートの結果等も参考にし、授業の工夫、組み立て、説明を行う。さらに、授業に関する興味深い話題や知識を盛り込んで授業を進める。

授業計画・学習の内容

キーワード　分析化学　定量分析化学　化学平衡　酸塩基滴定　錯生成反応

Keywords　Analytical chemistry, quantitative analytical chemistry, chemical equilibrium, acid-base titration, complex formation reaction

学習内容

記述してある章は、教科書「定量分析化学（鳥居、康共訳、培風館）」を参照。

第１回　　滴定分析（第３章）
　滴定法で用いられる化学量論的計算法の学習
第２回　　重量分析（第４章）その１
　沈殿生成を伴う反応における化学量論的計算法の学習
第３回　　重量分析（第４章）その２
　沈殿生成を伴う反応における化学量論的計算法の学習
第４回　　化学平衡の基礎（第５章）その１
　酸塩基反応、沈殿反応、錯生成反応、酸化還元反応等の化学平衡概説を修得
第５回　　化学平衡の基礎（第５章）その２
　酸塩基反応、沈殿反応、錯生成反応、酸化還元反応等の化学平衡概説を修得
第６回　　酸化還元平衡（第１０章）
　ガルバニセル、ネルンストの式、標準電位と平衡電位、見かけ電位等の酸化還元平衡の学習
第７回　　酸塩基平衡（第６章）その１
　化学量論的計算・演習を通じて酸塩基平衡を理解する
第８回　　酸塩基平衡（第６章）その２
　化学量論的計算・演習を通じて酸塩基平衡を理解する
第９回　　第１回から第７回までの学習分野における到達度を小テストを通じて演習する。
第１０回　　複雑な系の酸塩基平衡（第７章）その１
　ポリプロトン酸、二つの酸の混合物の滴定
第１１回　複雑な系の酸塩基平衡（第７章）その２
　ポリプロトン酸、二つの酸の混合物の滴定
第１２回　錯生成滴定（第８章）その１
　錯生成滴定について化学平衡、キロン滴定、錯化効果などの学習
第１３回　錯生成滴定（第８章）その２
　錯生成滴定について化学平衡、キロン滴定、錯化効果などの学習
第１４回　溶解平衡（第９章）その１
　沈殿滴定反応である溶解平衡の学習
第１５回　溶解平衡（第９章）その２
　沈殿滴定反応である溶解平衡の学習

学習課題（予習・復習）　本講義は化学の基礎である「分析化学」を完全にマスターさせるとの目的から、例題の解説に重点を置いて講義する。従って、受講生は予習として該当する講義範囲の問題（教科書「定量分析化学」の章末問題、「分析化学」の問題）を勉強してくること。

分析化学演習

Exercises in Analytical Chemistry

学期 前期　開講時間 木 5, 6　単位 1　年次 学部(学士課程): 2年次　選/必 必修　授業の方法 演習
担当教員 勝又　英之（工学部分子素材工学科）

授業の概要　分析化学に関する基礎的演習問題に触れることにより、専門必修科目である「分析化学」の理解の向上を目的とする。

学習の目的　分析化学の基礎について学び、溶液中での化学平衡について論理的に理解できるようになることを目的とする。

学習の到達目標　分析化学で得た基礎知識を基に演習問題を解き、理解を確実なものとする。

本学教育目標との関連　主体的学習力, 専門知識・技術, 論理的思考力, 問題解決力, 実践外国語力, 感じる力、考える力、コミュニケーション力を総合した力

予め履修が望ましい科目　化学基礎I及びII

発展科目　資源利用化学

教科書　定量分析化学（R.A.デイJr.・A.L.アンダーウッド共著、培風館）

成績評価方法と基準　出席・レポートで評価する。

オフィスアワー　月曜日～金曜日12：00～12：50

授業改善への工夫　学生の授業評価アンケートに基づき改善する。

その他　英和辞書・関数電卓を持参すること。

授業計画・学習の内容

キーワード　分析化学、定量分析、機器分析、化学平衡

Keywords　Analytical Chemistry; Quantitative Analysis; Instrumental Analysis; Chemical Equilibrium

学習内容

第1回　誤差と分析データの処理解説
　分析データの誤差と処理に関する補足説明
第2回　誤差と分析データの処理演習問題
　分析データの誤差と処理に関する演習
第3回　滴定分析法解説
　滴定分析法に関する補足説明
第4, 5回　滴定分析法演習問題
　滴定法で用いられる化学量論的計算法の演習
第6回　重量分析法演習問題
　沈殿生成を伴う反応における化学量論的計算法の演習
第7, 8回　化学平衡演習問題
　酸塩基反応、沈殿反応、錯生成反応、酸化還元反応等の化学平衡の基礎的演習
第9回　酸化還元平衡解説
　酸化還元平衡に関する補足説明
第10, 11回　酸化還元平衡演習問題
　酸化還元平衡の演習とそれを利用した酸化還元滴定に関する演習
第12回　酸塩基平衡演習問題
　酸塩基反応に関する化学量論的計算法の演習
第13回　複雑な系の酸塩基平衡演習問題
　ポリプロトン酸等が関係する化学平衡計算の演習
第14回　錯生成滴定の演習問題
　錯生成滴定における化学平衡、錯化効果の演習
第15回　溶解平衡の演習問題
　沈殿滴定、沈殿反応の化学平衡計算の演習

学習課題（予習・復習）　受講前に、予習として教科書の章末問題を解いておくこと

無機化学A

Inorganic Chemistry A

学期 前期　開講時間 火 5, 6　単位 2　年次 学部(学士課程): 2年次　選/必 必修　授業の方法 講義
担当教員 那須　弘行（工学部分子素材工学科）、橋本　忠範（工学部分子素材工学科）

授業の概要　原子の構造を理解する。原子間結合を理解する。混成軌道を学習する。分子軌道法を会得する。

学習の目的
原子の基本構造のボーア理論を基本にした理解を行う。
共有結合、イオン結合、金属結合の違いとそれぞれの代表的結合例を理解する。
混成軌道を理解し、分子の空間構造を説明する。
分子軌道法を理解し応用する。
半導体の概念について基本を学ぶ。
誘電体、磁性体の基本的性質を理解し応用を考える。

学習の到達目標　無機化学の基礎を学ぶ。

本学教育目標との関連　感性, 共感, モチベーション, 主体的学習力, 幅広い教養, 専門知識・技術, 論理的思考力, 課題探求力, 問題解決力, 批判的思考力, 討論・対話力, 感じる力、考える力、コミュニケーション力を総合した力

受講要件　特になし

予め履修が望ましい科目　特になし

教科書　リー”無機化学”

成績評価方法と基準　期末試験100%

オフィスアワー　毎週金曜日12:00~13:00

授業計画・学習の内容

キーワード　原子の構造、原子間結合、分子軌道論

Keywords　The structure and principles of atoms and molecules

学習内容
原子の構造
ボーア模型
パウリの排他原理
フントの規則
結合の種類
混成軌道
分子軌道法

学習課題（予習・復習）　教科書できちんと復習する。

無機化学演習A

Exercises in Inorganic Chemistry A

学期 前期　開講時間 月 5, 6　単位 1　年次 学部(学士課程): 2年次　選/必 必修　授業の方法 演習　授業の特徴 能動的要素を加えた授業
担当教員 橋本　忠範（工学部分子素材工学科）、那須　弘行（工学部分子素材工学科）

授業の概要　無機化学Aの理解を確認し、応用力をつける。

学習の目的　授業で学習した内容を設問等にして配布し、回答させる。

学習の到達目標　無機化学Aの理解を深め、無機化学の基礎を完璧にする。

本学教育目標との関連　主体的学習力, 幅広い教養, 論理的思考力, 課題探求力, 問題解決力, 情報受発信力, 討論・対話力, 感じる力、考える力、コミュニケーション力を総合した力

受講要件　無機化学Aを履修しているか、履修済みのもの

予め履修が望ましい科目　無機化学A

発展科目　無機化学B

成績評価方法と基準　欠席４回以下を前提として、出席点２０%、演習問題80%。(合計が60%以上で合格)

オフィスアワー　金曜日12：00〜13：00

授業改善への工夫　わかりやすく教える。

授業計画・学習の内容

キーワード　ボーア模型、電子構造、量子化学、化学構造、配位構造、分子軌道論、元素の性質

Keywords　The structure and principles of atoms and molecules

学習内容

第１回「無機化学Ａ」の第１回目の講義内容に沿った演習
第２回「無機化学Ａ」の第２回目の講義内容に沿った演習
第３回「無機化学Ａ」の第３回目の講義内容に沿った演習
第４回「無機化学Ａ」の第４回目の講義内容に沿った演習
第５回「無機化学Ａ」の第５回目の講義内容に沿った演習
第６回「無機化学Ａ」の第６回目の講義内容に沿った演習
第７回「無機化学Ａ」の第７回目の講義内容に沿った演習
第８回「無機化学Ａ」の第８回目の講義内容に沿った演習
第９回「無機化学Ａ」の第９回目の講義内容に沿った演習
第１０回「無機化学Ａ」の第１０回目の講義内容に沿った演習
第１１回「無機化学Ａ」の第１１回目の講義内容に沿った演習
第１２回「無機化学Ａ」の第１２回目の講義内容に沿った演習
第１３回「無機化学Ａ」の第１３回目の講義内容に沿った演習
第１４回「無機化学Ａ」の第１４回目の講義内容に沿った演習
第１５回「無機化学Ａ」の第１５回目の講義内容に沿った演習

無機化学Ｂ

Inorganic Chemistry B

学期 後期　開講時間 木 1, 2　単位 2　年次 学部(学士課程): 2年次　選/必 必修　授業の方法 講義　他学部の学生の受講可

担当教員 ○今西　誠之（工学部分子素材工学科）, 平野　敦（工学部分子素材工学科）

授業の概要　無機化学Ａで学んだ無機化学の基礎を基にして、典型元素と遷移元素を各族に分けて順番に取り扱う。その資源、精製法、単体、同素体、化合物、化学結合等について、化学的・物理的性質や応用例を紹介しながら、周期表を横断的に学習する。さらに、結晶場理論やスペクトルの理解を目標とする。

学習の到達目標　周期表にある元素の周期的性質を把握することと、元素が構成する物質である金属結晶、イオン結晶、共有性分子において種々の化学的、物理的性質の発現に周期性が反映されている事実とその原因を結びつけて理解する。

予め履修が望ましい科目　無機化学Ａを修得していることが望ましい。

発展科目　素材化学、複合材料化学、電気材料化学

教科書　無機化学（リー、東京化学同人）

成績評価方法と基準　定期試験（100%）

オフィスアワー　毎週金曜日17:00〜18:00　総合研究棟Ｉ 206号室

授業改善への工夫　学生の授業評価アンケートの結果等を参考にして適宜改善する。

授業計画・学習の内容

キーワード　周期表、酸塩基、結合、材料科学

Keywords　Periodic table, acid-base reaction, bond, materials science

学習内容

第１回　水素：
　水素の同位体、水素原子の構造を理解する。
　水素化物の結合の種類を理解する。
第２回　アルカリ金属：
　アルカリ金属元素の一般的性質を理解する。
　アルカリ金属の溶解性と水和を理解する。
第３回　アルカリ土類金属：
　アルカリ土類金属の一般的性質を理解する。
　アルカリ土類金属の化学的性質を理解する。
第４回　第III族元素：
　第III元素の一般的性質を理解する。
　酸化物、水素化物、ハロゲン化物の構造と性質を理解する。
第５回　第IV族元素：
　第IV族元素の一般的性質を理解する。
　同素体、多形体の構造と性質を理解する。
第６回　第Ｖ族元素：
　第Ｖ族元素の一般的性質を理解する。
　水素化物、ハロゲン化物の構造と性質を理解する。
第７回　第VI族元素：
　第VI族元素の一般的性質を理解する。
　水素化物、ハロゲン化物の構造と性質を理解する。
第８回　第VII族元素：
　第VII族元素の一般的性質を理解する。
　ハロゲン間化合物の構造と性質を理解する。
第９回　第０族元素：
　第０族元素の一般的性質を理解する。
　キセノンの化学について理解する。
第１０、１１回：
　結晶場理論の基礎について理解する。
　結晶場理論の実例について学習する。
第１２、１３回　ｄーブロック、ｆーブロック元素：
　磁気的性質を学習する。
　主な化合物と性質について理解する。
第１４回　重い元素、原子核：
　重い元素の一般的性質について理解する。
　核分裂の基礎的事項について学ぶ。
第１５回　スペクトル：
　スペクトル測定の意味について理解する。
　許容、禁制遷移について理解する。

学習課題（予習・復習）　各回の始まる前までに教科書を読み、どのような内容の講義であるかをあらかじめ知っておく。また、演習が併設されているので予習や復習に活用すること。

無機化学演習B

Exercises in Inorganic Chemistry B

学期 後期　開講時間 水 3, 4　単位 1　年次 学部(学士課程): 2年次　選/必 必修　授業の方法 演習
担当教員 ○今西誠之（工学部分子素材工学科）、平野　敦（工学部分子素材工学科）

授業の概要　専門必修科目である無機化学Bの演習を行うことにより、講義の理解の向上を確かなものにする。

学習の到達目標　専門必修科目である無機化学Bの内容の理解と知識の実際的応用が可能になること。

受講要件　無機化学Bと並行して実施するので、無機化学Bで学んだことの復習を行っていること。

予め履修が望ましい科目　無機化学Aおよび無機化学演習A

参考書　Lee　無機化学

成績評価方法と基準　出席、口頭発表、試験を課し総合的に評価する。

授業計画・学習の内容

キーワード　周期表、酸塩基、結合、材料科学

Keywords　Periodic table, acid-base reaction, bond, materials science

学習内容　無機化学Bの授業計画15回に沿った形で演習を行うので、そちらを参照のこと。

有機化学Ａ

Organic Chemistry A

学期 後期　開講時間 金 1, 2　単位 2　年次 学部(学士課程): 1年次　選/必 必修　授業の方法 講義　他学部の学生の受講可
担当教員 北川　敏一（工学部分子素材工学科）

授業の概要　有機分子の化学結合、酸性度、立体構造、命名法ならびに基礎的な反応である求核置換反応、脱離反応、アルケンへの付加反応、ラジカル反応を学ぶ。

学習の目的　有機化学に関する知識と考え方を習得し、さまざまな有機化学の課題を解決する力を身につける。

学習の到達目標　有機化合物の構造と性質、有機反応の起こり方、有機合成の基礎を理解する。

本学教育目標との関連　主体的学習力, 専門知識・技術, 論理的思考力, 課題探求力, 問題解決力, 情報受発信力, 感じる力、考える力、コミュニケーション力を総合した力

受講要件　講義後、その内容について有機化学演習Ａで演習を行います。そのため、開講時間が有機化学演習Ａと入れ替わることがあります。したがって、有機化学演習Ａを同時に履修してください。

予め履修が望ましい科目　化学基礎Ⅰ

発展科目　有機化学BおよびC、有機化学演習BおよびC、有機機能化学、有機合成化学、高分子合成化学

教科書　ソロモンの新有機化学（上）第９版（池田正澄ほか監訳、T.W.G.Solomonsほか著、廣川書店）（最新版に変更の可能性あり）

参考書　ソロモン新有機化学・スタディガイド第９版（池田正澄ほか監訳、T.W.G.Solomonsほか著、廣川書店）（最新版に変更の可能性あり）

成績評価方法と基準　出席８割以上を原則として、中間試験及び期末試験で評価する。

オフィスアワー　随時、分子素材工学棟3階3303室。

授業改善への工夫　学生の授業評価アンケートに基づき改善する。

その他　分子の構造や立体化学を理解するために、分子模型は非常に便利です。ＨＧＳ分子構造模型などが市販されています。

授業計画・学習の内容

キーワード　有機化合物、有機合成、有機反応機構

Keywords　Organic compound, Organic synthesis, Organic reaction mechanism

学習内容
・有機化学の基礎：化学結合と分子構造
・代表的な炭素化合物
・有機化学反応序論：酸と塩基
・アルカンとシクロアルカンの命名法と立体配座
・立体化学：キラルな分子
・イオン反応：ハロゲン化アルキルの求核置換反応と脱離反応
・アルケンとアルキンⅠ：性質と合成．ハロゲン化アルキルの脱離反応
・アルケンとアルキンⅡ：付加反応
・ラジカル反応

学習課題（予習・復習）　各回の講義内容を復習し、有機化学演習Aのテストで理解度を確認する。指定の参考書を活用することが望ましい。

有機化学演習 A

Exercises in Organic Chemistry A

学期 後期　開講時間 水 1, 2　単位 1　年次 学部(学士課程): 1年次　選/必 必修　授業の方法 演習
担当教員 ○平井　克幸（工学部分子素材工学科）、岡﨑　隆男（工学部分子素材工学科）

授業の概要　有機化学 A で学んだ内容に関する演習を行うことによって講義内容を復習する。

学習の目的　基礎的な有機化学の知識をもちいて、簡単な有機化合物の構造や化学反応を論理的に理解し、分子構造や合成反応経路の初歩的な設計に応用することができる。

学習の到達目標　有機化学 A の講義で学んだ初歩的な有機化合物の構造・反応・合成を説明することが出来る。さらに、簡単な合成反応を設計する応用力を身につける。

本学教育目標との関連　主体的学習力, 専門知識・技術, 論理的思考力, 感じる力、考える力、コミュニケーション力を総合した力

受講要件　有機化学 A の講義後、その内容について演習を行います。そのため、開講時間が有機化学 A と入れ替わることがあります。したがって、有機化学 A を同時に履修してください。

予め履修が望ましい科目　化学基礎 I

発展科目　有機化学BおよびC、有機化学演習BおよびC、有機機能化学、有機合成化学、高分子合成化学

教科書　ソロモンの新有機化学（上）第 9 版（池田正澄ほか監訳、T.W.G.Solomonsほか著、廣川書店）（最新版に変更の可能性あり）

参考書　ソロモン新有機化学・スタディガイド第 9 版（池田正澄ほか監訳、T.W.G.Solomonsほか著、廣川書店）（最新版に変更の可能性 あり）

成績評価方法と基準　8 割以上の出席を前提として、毎回の演習の成績にもとづいて評価する。また、毎回の学習状況についても考慮する。

オフィスアワー　随時、分子素材工学棟3階3302室、3320室。

その他　分子の構造や立体化学を理解するために、分子模型は非常に便利です。分子模型として、ＨＧＳ分子構造模型やCochranes分子模型などが市販されています。

授業計画・学習の内容

キーワード　有機化合物、有機合成、有機反応機構

Keywords　organic compound, organic synthesis, reaction mechanism

学習内容
有機化学 A の講義進度に合わせて、以下の項目について演習（テスト及びその解説）を行う。
- 有機化学の基礎：化学結合と分子構造
- 代表的な炭素化合物
- 有機化学反応序論：酸と塩基
- アルカンとシクロアルカンの命名法と立体配座
- 立体化学：キラル分子
- イオン反応：ハロゲン化アルキルの求核置換反応と脱離反応
- アルケンとアルキン I ：性質と合成　ハロゲン化アルキルの脱離反応
- アルケンとアルキン II ：付加反応
- ラジカル反応

学習課題（予習・復習）　有機化学 A で学習した内容を、毎回、教科書と講義ノートで読み返し、章末問題を解いて復習する。その後、演習に臨み、理解度を確認する。有機化学の知識にもとづいた論理的な思考の仕方を身につけることが重要です。

有機化学B

Organic Chemistry B

学期 前期　開講時間 火 1, 2　単位 2　年次 学部(学士課程): 2年次　選/必 必修　授業の方法 講義　他学部の学生の受講可
担当教員 八谷　巌（工学部分子素材工学科）

授業の概要　有機化合物の構造と反応性および有機合成の概念を体得し、より高度な有機反応機構および有機天然物合成を学ぶための基礎力を養う。

学習の目的　有機化学の基礎的知識の習得を目的とする。

学習の到達目標　有機合成化学に必要な有機化学の基礎的知識を習得した結果、高度な有機反応機構および有機天然物合成を理解できるようになることを目標とする。

本学教育目標との関連　モチベーション, 専門知識・技術

予め履修が望ましい科目　有機化学A、有機化学演習A

発展科目　有機化学C、有機化学演習C、有機合成化学、有機機能化学、高分子合成化学

教科書
ソロモンの新有機化学（上）第9版（G.ソロモン著、廣川書店）
ソロモンの新有機化学（下）第9版（G.ソロモン著、廣川書店）

参考書　ソロモン新有機化学・スタディガイド第9版（花房昭静ほか監訳、廣川書店）

成績評価方法と基準　出席8割以上を原則とし、定期試験100%で評価する。

オフィスアワー　毎週火曜日12：00〜12：50、場所 分子素材工学棟3階3316A2室

授業改善への工夫　学生の授業評価アンケートに基づき改善する。

授業計画・学習の内容

キーワード　有機化学、有機合成化学、有機反応機構、天然物合成

Keywords　organic chemistry, organic synthetic chemistry, organic reaction mechanism, natural product synthesis

学習内容
第　１回　アルコールとエーテル
　アルコールの性質、合成および反応を学ぶ。
第　２回　アルコールとエーテル
　エーテルの合成および反応を学ぶ。
第　３回　カルボニル化合物からアルコールの合成：酸化還元反応と有機金属化合物
　有機化学における酸化還元反応を学ぶ。
第　４回　カルボニル化合物からアルコールの合成：酸化還元反応と有機金属化合物
　有機リチウム、マグネシウムおよび銅化合物の反応を学ぶ。
第　５回　共役不飽和系
　拡張したπ結合をもつ共役不飽和系の基礎を学ぶ。重要な環形成反応であるDiels-Alder反応について学ぶ。
第　６回　芳香族化合物
　芳香族化合物、特にベンゼンの構造とその性質を学ぶ。
第　７回　芳香族化合物の反応
　ベンゼンのハロゲン化、ニトロ化、スルホン化、Friedel-Craftsアルキル化およびアシル化反応を学ぶ。
第　８回　芳香族化合物の反応
　芳香族求電子置換反応における置換基効果、すなわち反応性と配向性を学ぶ。
第　９回　アルデヒドとケトンⅠ：カルボニル基への求核付加
　アルデヒドとケトンの合成法とそれらの物理的性質を学ぶ。
第１０回　アルデヒドとケトンⅠ：カルボニル基への求核付加
　炭素ー酸素二重結合への求核付加反応を学ぶ。
第１１回　アルデヒドとケトンⅡ：エノールとエノラート
　エノールとエノラートアニオンを経由する反応を学ぶ。特に重要なアルドール反応について詳しく学ぶ。
第１２回　カルボン酸とその誘導体：アシル炭素上の求核付加ー脱離反応
　カルボン酸とその誘導体の性質と合成を学ぶ。
第１３回　βージカルボニル化合物の合成と反応：エノラートの化学
　βージカルボニル化合物の合成と反応を学ぶ。
第１４回　アミン
　アミンの性質、合成および反応を学ぶ。
第１５回　フェノールおよびハロゲン化アリール：芳香族求核置換反応
　フェノールおよびハロゲン化アリールの性質、合成および反応を学ぶ。
第１６回　定期試験

学習課題（予習・復習）　講義を受講する前に予習として必ず教科書を読んでくること。受講後、各章の問題を解くこと。

有機化学演習B

Exercises in Organic Chemistry B

学期 前期　開講時間 金 3, 4　単位 1　年次 学部(学士課程): 2年次　選/必 必修　授業の方法 演習
担当教員 八谷　巖（工学部分子素材工学科）、溝田　功（工学部分子素材工学科）

授業の概要　専門必修科目の有機化学Bの演習を行うことにより、有機化学Bの講義の内容の理解の向上を確かなものにする。

学習の目的　有機化学Bの講義の内容の理解の向上を確かなものにすることを目的とする。

学習の到達目標　有機化学Bの講義の内容を十分に理解できるようになることを目標とする。

本学教育目標との関連　モチベーション, 専門知識・技術

予め履修が望ましい科目　有機化学A、有機化学演習A

発展科目　有機化学C、有機化学演習C、有機合成化学、有機機能化学、高分子合成化学

教科書
ソロモンの新有機化学（上）第9版（G.ソロモン著、廣川書店）
ソロモンの新有機化学（下）第9版（G.ソロモン著、廣川書店）

参考書　ソロモン新有機化学・スタディガイド第9版（花房昭静ほか監訳、廣川書店）

成績評価方法と基準　毎回行う試験および第16回に行う定期試験の結果を総合して成績を評価する。

オフィスアワー　毎週火曜日12：00〜12：50、場所 分子素材工学棟3階3316A2室

授業改善への工夫　学生の授業評価アンケートに基づき改善する。

授業計画・学習の内容

キーワード　有機化学、有機合成化学、有機反応機構、天然物合成

Keywords　organic chemistry, organic synthetic chemistry, organic reaction mechanism, natural product synthesis

学習内容
第　１回　アルコールとエーテル
　アルコールの性質、合成および反応を学ぶ。
第　２回　アルコールとエーテル
　エーテルの合成および反応を学ぶ。
第　３回　カルボニル化合物からアルコールの合成：酸化還元反応と有機金属化合物
　有機化学における酸化還元反応を学ぶ。
第　４回　カルボニル化合物からアルコールの合成：酸化還元反応と有機金属化合物
　有機リチウム、マグネシウムおよび銅化合物の反応を学ぶ。
第　５回　共役不飽和系
　拡張したπ結合をもつ共役不飽和系の基礎を学ぶ。重要な環形成反応であるDiels-Alder反応について学ぶ。
第　６回　芳香族化合物
　芳香族化合物、特にベンゼンの構造とその性質を学ぶ。
第　７回　芳香族化合物の反応
　ベンゼンのハロゲン化、ニトロ化、スルホン化、Friedel-Craftsアルキル化およびアシル化反応を学ぶ。
第　８回　芳香族化合物の反応
　芳香族求電子置換反応における置換基効果、すなわち反応性と配向性を学ぶ。
第　９回　アルデヒドとケトンⅠ：カルボニル基への求核付加
　アルデヒドとケトンの合成法とそれらの物理的性質を学ぶ。
第１０回　アルデヒドとケトンⅠ：カルボニル基への求核付加
　炭素ー酸素二重結合への求核付加反応を学ぶ。
第１１回　アルデヒドとケトンⅡ：エノールとエノラート
　エノールとエノラートアニオンを経由する反応を学ぶ。特に重要なアルドール反応について詳しく学ぶ。
第１２回　カルボン酸とその誘導体：アシル炭素上の求核付加ー脱離反応
　カルボン酸とその誘導体の性質と合成を学ぶ。
第１３回　βージカルボニル化合物の合成と反応：エノラートの化学
　βージカルボニル化合物の合成と反応を学ぶ。
第１４回　アミン
　アミンの性質、合成および反応を学ぶ。
第１５回　フェノールおよびハロゲン化アリール：芳香族求核置換反応
　フェノールおよびハロゲン化アリールの性質、合成および反応を学ぶ。
第１６回　定期試験

学習課題（予習・復習）　事前に指定した問題を解いてから試験を受けること。毎回試験終了後、解答の解説を行うので復習すること。

有機化学C

Organic Chemistry C

学期 後期　開講時間 火 3, 4　単位 2　年次 学部(学士課程): 2年次　選/必 必修　授業の方法 講義
担当教員 伊藤　敬人（工学部分子素材工学科）

授業の概要　高分子化合物（ポリマー）は、低分子化合物（モノマーまたは単量体）が共有結合する事により生成する。このモノマーがポリマーになる反応を重合という。この重合の基礎的考え方、原理、特徴についての理解を深めることを目標としている。

学習の目的　化学工業の最も重要な材料となっている高分子を合成するための基本となる重合反応の原理を理解できるようになる。

学習の到達目標　高分子がモノマーの重合により生成する重合の基礎的考え方、原理、特徴についての理解。ポリマーの化学構造式、重合反応が化学式で書けるようにする。

本学教育目標との関連　主体的学習力, 専門知識・技術, 論理的思考力, 問題解決力, 討論・対話力, 感じる力、考える力、コミュニケーション力を総合した力

受講要件　特になし

予め履修が望ましい科目　有機化学Ａ、有機化学Ｂ、物理化学（特に反応速度論）

発展科目　この授業の発展と応用として「高分子合成化学」がある。

教科書　高分子化学　合成編（中條善樹・中健介著　丸善株式会社）

参考書
物質工学講座　高分子合成化学（山下雄也監修　東京電機大学出版）
基礎高分子科学（高分子学会編　東京化学同人）

成績評価方法と基準　出席は７割以上を原則とし（３０%）、定期試験で評価する（７０%）。

オフィスアワー　毎週月曜日12:00~13:00 分子素材工学棟2階3214室

授業改善への工夫　授業アンケートの結果や時々行う講義へのコメントを参考に授業改善に努める。

その他　講義内容の理解を確認するために講義時間の時々で小テスト（ノート、教科書参照可）を実施する。

授業計画・学習の内容

キーワード　高分子、単量体、ラジカル、重縮合、付加重合、共重合、重合機構

Keywords　Polymer, Monomer, Polymerization, Copolymerization, Mechanism

学習内容
第１回　高分子合成化学の基礎
　高分子の分類（高分子の組成や構造による分類と重合機構による分類）、高分子の構造、および高分子の分子量について理解する。
第２・３回　重縮合
　ポリエステルやポリアミドを合成する時の基礎となる反応を理解する。特に平衡反応や環化反応がこれらポリマーの合成に及ぼす影響とそれらを巧妙に利用したポリマー分子量の調製法を理解する。遂次重合の基礎と動力学を理解する。
第４・５回　付加縮合
　フェノール樹脂の性質、生成機構について理解する。また、関連の尿素樹脂、メラミン樹脂の性質と合成法について理解する。
第６回　重付加
　ポリウレタンをはじめとする、重付加反応により生成する高分子について理解する。
第７・８・９回　ビニル化合物のラジカル重合
　ビニル型モノマー（スチレン、メタクリ酸メチル、酢酸ビニル、塩化ビニル）を重合してポリマーを合成する時の基礎となる反応を理解する。特に、世界中で生産されるポリマーの５０%以上に用いられている重合方法（ラジカル重合法）について、ラジカルの性質、重合反応機構を理解する。
ビニル化合物からポリマーをラジカル重合法で得る４種類の方法（塊状重合、溶液重合、懸濁重合、乳化重合）について理解する。ラジカル重合の種々の開始剤、ラジカル重合の開始反応と停止反応を学び、開始反応と停止反応よりポリマーの分子量がどのように決定されるかを理解する。更に、開始反応におけるかご効果と重合後期に観察されゲル効果について理解する。連鎖移動反応についても理解する。
第１０・１１回　ラジカル共重合
　２種のモノマーを同時に反応させることを共重合という。生成した共重合体におけるモノマーの反応性を定量的に知ることにより共重合反応を理解する。また、モノマーの構造と反応性の関係、Q, e スキームによるモノマーの反応性の定量化を理解する。
第１２・１３・１４回　イオン重合
　活性種がイオンであるアニオン重合、カチオン重合について理解する。
第１５回　遷移金属触媒重合
　汎用ポリマーであるポリエチレン、ポリプロピレンの生成に使用される金属触媒を利用した重合について理解する。
第１６回　期末試験

学習課題（予習・復習）
　講義の後に予習・復習により下記に掲げるものが出来るようにしておく。
１．高分子の化学構造が書ける。
２．数平均分子量、重量平均分子量、多分散度の計算ができる。
３．ポリエステルとポリアミドの合成方法の違いを理解する。
４．重縮合における重合度と分子量の制御を理解する。
５．定常状態の仮定を理解し、ラジカル重合における重合速度式を誘導できる。
６．モノマーと開始剤の化学構造式が書け、種々の組み合わせで重合の素反応式が化学式で書ける。
７．重合度の計算、停止反応様式の割合の計算とその誘導ができる。
８．連鎖移動定数の計算、重合の禁止と抑制の機構が書ける。
９．ビニル重合の方法を理解する。
１０．共重合組成式が誘導できる。
１１．モノマー反応性比と組成との関係を理解する。
１２．モノマーのQ, e値の計算ができる。
１３．活性種の違いによる重合の様式を理解する。
１４．イオン重合におけるリビング性について理解する。
１５．ポリマーの立体規則性について理解する。

有機化学演習C

Exercises in Organic Chemistry C

学期 後期　開講時間 木 7, 8　単位 1　年次 学部(学士課程): 2年次　選/必 必修　授業の方法 演習
担当教員 宇野　貴浩（工学部分子素材工学科）

授業の概要　有機化学Cで学んだ高分子に関する内容の演習を行うことによって講義内容を復習し、理解を確かなものにする。

学習の到達目標　重合の基本的考え方、原理、特徴について理解し、高分子の化学構造式、重合反応の化学式を書けるようにする。

受講要件　有機化学Cを受講すること

予め履修が望ましい科目　有機化学A、有機化学B

発展科目　高分子合成化学

教科書　高分子化学　合成編（中條善樹・中健介著　丸善株式会社）

参考書
物質工学講座　高分子合成化学（山下雄也監修、東京電機大学出版）
高分子の合成と反応（高分子学会編、共立出版）
新訂高分子合成反応（鶴田禎二著、日刊工業新聞社）

成績評価方法と基準　毎回の出席（30%）と定期試験の成績（70%）により評価する。

オフィスアワー　毎週月曜日12：00〜13：00、分子素材工学棟2階3211A2室

授業計画・学習の内容

キーワード　高分子、ラジカル重合、イオン重合、重縮合、付加重合、共重合、重合機構

Keywords　Polymer, Radical Polymerization, Ionic Polymerization, Polycondensation, Addition Polymerization, Copolymerization, Polymerization Mechanism

学習内容
有機化学Cの講義進度に合わせて、以下の項目について問題演習および解説を行う。
・高分子合成化学の基礎
・逐次重合の基礎と動力学
・連鎖重合の基礎と動力学
・ビニル化合物のラジカル重合
・連鎖移動反応
・重合の禁止と遅延
・ラジカル共重合
・イオン重合

学習課題（予習・復習）　有機化学Cで学習した内容を毎回復習したうえで演習に臨み、理解度を確認する。

物理化学A

Physical Chemistry A

学期 後期　開講時間 金 3, 4　単位 2　年次 学部(学士課程): 1年次　選/必 必修　授業の方法 講義
担当教員 鳥飼　直也（工学部分子素材工学科）

授業の概要　物質の存在状態を記述する方法として物理化学の基礎を平易に説明し、続いて身の回りの科学で、かつ巨視的な科学である化学熱力学に的を絞り教授する。随時演習問題を与え、自ら解くことによって理解を深める。

学習の目的　物理化学の中の化学熱力学を理解し、実際的応用に利用できる知識を得る。

学習の到達目標　化学熱力学の基礎的な考え方を身につけ、化学への応用のための化学熱力学を体得する。

本学教育目標との関連　感性, 主体的学習力, 専門知識・技術, 論理的思考力, 課題探求力, 討論・対話力, 感じる力、考える力、コミュニケーション力を総合した力

受講要件　基礎物理学 I および II を合わせて修得することが望ましい。

予め履修が望ましい科目　基礎物理学I、基礎物理学II

発展科目　基礎物理学IV

教科書　基礎物理化学 II －物質のエネルギー論－（山内　淳著　サイエンス社）

成績評価方法と基準　出席・レポート（30%），中間・期末試験（70%）

オフィスアワー　随時，分子素材工学棟2階3222室

授業改善への工夫　随時、演習等を交え、講義内容の理解度を把握した上で、講義を進めるよう心がける。

授業計画・学習の内容

キーワード　物理化学、化学熱力学、化学・物理平衡

Keywords　Physical chemistry, Chemical thermodynamics, Chemical and physical equilibrium

学習内容

第1回　有効数字、次元解析、気体の状態方程式
第2回　系と状態変化、熱とエネルギー、熱力学第一法則、体積変化とエンタルピー
第3回　熱容量、理想気体の熱力学的性質、熱力学第一法則と化学反応、結合エネルギー
第4回　熱力学第二法則、カルノーサイクル、エントロピー変化
第5回　エントロピー変化、熱力学第三法則、熱力学的状態量の関係
第6回　自由エネルギーの定義、自発変化の方向性、自由エネルギーと有効仕事、自由エネルギーの圧力変化、自由エネルギーの温度変化
第7回　化学反応の自由エネルギー変化、閉鎖系から開放系へ、化学ポテンシャル
第8回　中間試験
第9回　平衡定数とその変化、化学平衡の熱力学根拠
第10回　平衡定数の温度変化、平衡定数の圧力変化
第11回　相転移と相平衡、相律、一成分の相平衡、一次相転移と二次相転移
第12回　理想溶液、液相－気相平衡
第13回　液相－液相平衡、液相－固相平衡、溶液の化学ポテンシャルの定義
第14回　化学ポテンシャルからの考察、溶液の束一的性質
第15回　溶液の分配の法則、熱力学のまとめ
第16回　定期試験

学習課題（予習・復習）

予め配布するプリント及び教科書で、次回の講義内容を予習すること。
講義の際行う、演習問題や教科書の例題を解き復習すること。

物理化学演習 A

Exercises in Physical Chemistry A

学期 後期　開講時間 木 3, 4　単位 1　年次 学部(学士課程): 1年次　選/必 必修　授業の方法 演習
担当教員 鳥飼　直也（工学部分子素材工学科）、野村　伸志（工学部分子素材工学科）

授業の概要　専門必修科目「物理化学Ａ」の演習を行い、講義の理解を深める。

学習の到達目標　専門必修科目「物理化学Ａ」の講義内容の理解を深める。

受講要件　物理化学Ａを履修すること。

発展科目　基礎物理学Ⅳ

教科書　専門必修科目「物理化学Ａ」で用いる教科書「基礎物理化学Ⅱ－物質のエネルギー論－（山内淳、サイエンス社）」

成績評価方法と基準　出席とレポートを総合して判断する。

オフィスアワー　随時，分子素材工学棟2階3222室（鳥飼）・3203A1室（野村）

授業改善への工夫　講義の理解を促すように演習を行う。

授業計画・学習の内容

キーワード　物理化学Ａ、熱力学

Keywords　Physical chemistry A, Thermodynamics

学習内容

第１回「物理化学Ａ」の第１回目の講義内容に沿った演習
第２回「物理化学Ａ」の第２回目の講義内容に沿った演習
第３回「物理化学Ａ」の第３回目の講義内容に沿った演習
第４回「物理化学Ａ」の第４回目の講義内容に沿った演習
第５回「物理化学Ａ」の第５回目の講義内容に沿った演習
第６回「物理化学Ａ」の第６回目の講義内容に沿った演習
第７回「物理化学Ａ」の第７回目の講義内容に沿った演習
第８回「物理化学Ａ」の第８回目の講義内容に沿った演習
第９回「物理化学Ａ」の第９回目の講義内容に沿った演習
第１０回「物理化学Ａ」の第１０回目の講義内容に沿った演習
第１１回「物理化学Ａ」の第１１回目の講義内容に沿った演習
第１２回「物理化学Ａ」の第１２回目の講義内容に沿った演習
第１３回「物理化学Ａ」の第１３回目の講義内容に沿った演習
第１４回「物理化学Ａ」の第１４回目の講義内容に沿った演習
第１５回「物理化学Ａ」の第１５回目の講義内容に沿った演習

学習課題（予習・復習）　「物理化学Ａ」の講義内容を復習し、その教科書の例題や演習問題を予習すること。

物理化学B

Physical Chemistry B

学期 前期　開講時間 火 3, 4　単位 2　年次 学部(学士課程): 2年次　選/必 必修　授業の方法 講義
担当教員 小海　文夫（工学部分子素材工学科）

授業の概要　化学の諸現象の基礎理論である量子化学の基礎を講義する。量子化学の必要性について述べ、この理論の方法を紹介し、実際の原子や分子の諸現象でどのように展開され、活用されるかについて述べる。

学習の目的　化学の諸現象を原子分子レベルで本質的な理解することが深まる。

学習の到達目標　量子化学の基礎理論の化学における必然性、基礎理論の方法、実際の化学現象への応用例について、その基礎を習得し、さらに専門にへ備える。

本学教育目標との関連　感性, 倫理観, モチベーション, 主体的学習力, 幅広い教養, 専門知識・技術, 論理的思考力, 課題探求力, 問題解決力, 批判的思考力, 情報受発信力, 討論・対話力, 感じる力、考える力、コミュニケーション力を総合した力

教科書　初等量子化学（大岩正芳、化学同人）

成績評価方法と基準　期末試験（出席、受講態度も参考にする）

オフィスアワー　授業の際に予約してください。

授業改善への工夫　学生の理解度、アンケート結果などを参考にして改善に努める。

授業計画・学習の内容

キーワード　量子論、シュレディンガー方程式、水素原子

Keywords　quantum theory, Schroedinger equation, hydrogen atom

学習内容

１．量子論の導入と物質波：
黒体輻射と光量子、光電効果、水素原子のスペクトル、物質波、水素原子のBohrモデル

２．量子論における演算子と波動関数と波動方程式：
演算子の定義、演算子の具体的な形、演算子の性質、波動関数、波動方程式、角運動量演算子、不確定性原理と演算子

３．箱の中の粒子の量子論：
一次元箱型ポテンシャル、三次元への拡張、自由電子モデル、量子力学的トンネル効果

４．水素原子の量子論：
波動方程式の設定・解法・エネルギー固有値と固有関数、量子数、原子軌道、準位、縮重、角運動量と磁場、
相対論的波動方程式とスピン、Pauliの原理、スピンと磁場、相対論的効果

５．ヘリウム原子の量子論：
波動方程式の設定、近似的解法（摂動法・変分法）、
エネルギー固有値と固有関数、交換相互作用、一重項状態と三重項状態、スピン軌道の反対称性、縮重、角運動量と磁場、
相対論的波動方程式とスピン、Pauliの原理、スピンと磁場、相対論的効果

６．多電子原子の量子論：
波動関数の行列式表示、スペクトル項、Hund則

７．水素分子の量子論：
Heitler-Londonによる量子力学的計算、結合軌道と反結合軌道、分子軌道、原子価結合法と分子軌道法

学習課題（予習・復習）　予習復習を十分にしてください。

物理化学演習B

Exercises in Physical Chemistry B

学期 前期　開講時間 木 7, 8　単位 1　年次 学部(学士課程): 2年次　選/必 必修　授業の方法 演習　授業の特徴 能動的要素を加えた授業, Moodle

担当教員 小塩　明（工学部分子素材工学科）

授業の概要　専門必修科目である「物理化学Ｂ」に関する演習を行い、講義内容を確実に理解する。

学習の目的　多くの演習問題を自らの力で解くことによって、専門必修科目である「物理化学Ｂ」の講義内容の理解を深めると同時に、いずれ多くの学生がたずさわることになるであろう、分光学的手法を用いる機器分析の基本原理との関連性について理解する。

学習の到達目標　原子や分子の構造や物性、現象について知り、それらを量子化学的に説明できるようになることを目的とする。

本学教育目標との関連　主体的学習力, 専門知識・技術, 論理的思考力, 問題解決力, 感じる力、考える力、コミュニケーション力を総合した力

受講要件　物理化学Ｂを履修すること。

予め履修が望ましい科目　物理化学Ｂ

発展科目　材料物理化学

教科書　初等量子化学（大岩正芳著、化学同人）

成績評価方法と基準　出席、解答ノート、最終試験を総合して評価する。

オフィスアワー　小塩　明：毎週火曜日12:00〜13:00、総合研究棟Ｉ 216B室（この時間以外でも対応しますので、遠慮なく居室まで来てください。ただし、事前にメールなどで確認すること。電子メール：koshio@chem.mie-u.ac.jp）

授業改善への工夫　演習問題の解答状況、理解度を勘案しながら演習を行う。その他、授業評価アンケートに基づき改善する。

その他　演習問題の掲示と授業の予習・復習などのためにMoodleを活用します。

授業計画・学習の内容

キーワード　量子論、波動方程式、シュレーディンガー方程式、調和振動子、剛体回転子、分光学

Keywords　Quantum theory, Wave equation, Schrodinger equation, Harmonic oscillator, Rigid rotator, Spectroscopy

学習内容

第1回〜第15回

1.量子論の基礎と物質波
2.古典的波動方程式
3.シュレーディンガー方程式と箱の中の粒子
4.調和振動子と剛体回転子
5.量子論の仮定と一般原理、演算子
6.水素原子
7.近似的方法（摂動法、変分法）
8.多電子原子

以上の内容を講義の進捗状況を考慮しつつ、また講義内容を補うような形で演習を進める。

学習課題（予習・復習）

毎回、演習問題をMoodleに掲示するので、それを自らの力で解く（解く努力をする）。最後に解答ノートの提出を求める。
少なくとも1回は教科書を熟読しておくこと。復習は、解き終わった（解けなかった）問題を解答例を参考によく吟味し、もう一度独力で問題を解く。

物理化学C

Physical Chemistry C

学期 後期　開講時間 火 1, 2　単位 2　年次 学部(学士課程): 2年次　選/必 必修　授業の方法 講義
担当教員 吉岡　泰規（工学部分子素材工学科）

授業の概要　化学結合おける基本的な事項を学び、化学結合を正しく理解する。

学習の到達目標　獲得した知識を応用する力をつける。

本学教育目標との関連　主体的学習力, 専門知識・技術, 論理的思考力, 感じる力、考える力、コミュニケーション力を総合した力

受講要件　物理化学A、物理化学Bを履修済みであること。

発展科目　反応理論化学

教科書　バーロー物理化学（下）第６版

成績評価方法と基準　出席５０%、期末試験５０%

オフィスアワー　毎週金曜日１２：００～１３：００、場所６６０５号室

授業計画・学習の内容

キーワード　化学結合論

Keywords　Chemical bond theory

学習内容
新しく開講される授業であるので、新たに、バーロー物理化学（下）第６版を教科書として前半３章を詳細に後述する。授業前には、一読して予習をしておくこと。

第１～４回：量子力学の要素
第５～９回：原子と二原子分子の電子構造
第１０～１３回：分子の対称性と電子構造
第１４～１５回：分子軌道の対称性
第１６回：期末試験

学習課題（予習・復習）　教科書を指定するので次の授業の箇所を必ず読んでくること。

物理化学演習Ｃ

Exercises in Physical Chemistry C

学期 後期　開講時間 木 5, 6　単位 1　対象 工学部分子素材工学科　年次 学部(学士課程): 2年次　選/必 必修　授業の方法 演習
担当教員 ○三谷　昌輝（工学部分子素材工学科）、吉岡　泰規（工学部分子素材工学科）

授業の概要　専門必修科目である物理化学Ｃの演習を行うことにより、物理化学Ｃの講義内容を補完する。

学習の目的　基本的な演習問題を解くことにより、化学結合論に関する基礎知識の修得を確かなものにする。

学習の到達目標　基本的な演習問題を解くことにより、化学結合論に関する基礎知識の理解を具体的に深める。

本学教育目標との関連　主体的学習力, 専門知識・技術, 論理的思考力, 情報受発信力

発展科目　反応理論化学

教科書　バーロー物理化学（下）第６版、大門ら訳、東京化学同人

成績評価方法と基準　出席（３０%）とレポート（７０%）により評価する。

オフィスアワー　毎週木曜日１２：００～１３：００および随時、第２合同棟６階６６０６室

授業改善への工夫　学生の授業評価アンケートの結果等を参考にして、演習問題や板書事項等を、適宜、改善していく。

その他　数値計算の問題を出題する場合があるので、各自、電卓等の計算機を持参する。

授業計画・学習の内容

キーワード　化学結合論

Keywords　Quantum Theory of Chemical Bonding

学習内容

各回の授業において、授業時間内に演習問題を解いたレポートを作成し、授業終了時に提出してもらうので、各自、レポート用紙を持参する。

第１回：基礎的な数学演習

　偏微分、多重積分、微分方程式等に関する演習問題を解く。

第２～９回：量子力学の要素

　Schrodinger方程式、箱の中の粒子、量子力学的演算子、変分法、平面内回転、三次元における回転、電子スピンと電子スピン関数、核スピンと核スピン関数等に関する演習問題を解く。

第１０～１４回：原子と二原子分子の電子構造

　水素原子スペクトルとBohr理論、水素原子の量子力学、ヘリウム原子の量子力学、原子状態と項記号、つじつまのあう場の方法、水素分子イオン、水素分子、ビリアル定理、等核二原子分子の分子軌道、二原子分子のイオン結合、電気陰性度等に関する演習問題を解く。

第１５回：分子の対称性と電子構造

　対称要素と対称操作、点群、変換行列、可約表現と既約表現の性質、指標表、対称的な環境の中にある原子軌道、sおよびp原子軌道からつくられる分子軌道、d原子軌道からつくられる分子軌道等に関する演習問題を解く。

学習課題（予習・復習）　授業前に、物理化学Ｃの授業内容をしっかり復習する。授業後に、返却されたレポートを見直して、解けなかった問題の解法を確認する。

生物化学 A

Biochemistry A

学期 後期　開講時間 火 5, 6　単位 2　年次 学部(学士課程): 2年次　選/必 必修　授業の方法 講義
担当教員 堀内　孝（工学部分子素材工学科）、宮本　啓一（工学部分子素材工学科）

授業の概要　生物化学は細胞や生体内の分子が示す化学反応を研究する科学であり、生命現象を化学的に理解することを目的とする。授業ではその中でも生体を構成する分子に関する理解を取り上げ、アミノ酸、糖質、脂質、たんぱく質、核酸、多糖などの構造、およびその機能である酵素作用や代謝反応について学ぶ。

学習の到達目標　生物化学に関する基礎的知識の習得

予め履修が望ましい科目　有機化学、物理化学

発展科目　生物化学B、生体材料化学、生物工学

教科書　ヴォート生化学（東京化学同人）

成績評価方法と基準　出席10%、小テスト１：30%、小テスト２：30%、期末試験：30%

オフィスアワー
火曜日　12：00〜13：00
第一合同棟5階　堀内教官室および宮本教官室

授業改善への工夫　学生の授業評価アンケートに基づき改善する

JABEE関連事項　なし

授業計画・学習の内容

キーワード　アミノ酸、糖質、脂質、たんぱく質、核酸、多糖、酵素、代謝、遺伝子

Keywords　biochemistry; aminoic acid; carbohydrates; nucreotides; enzymes; lipids

学習内容
第1回　生物化学の基礎
　生物の基本単位である細胞、生体を構成する主要な生体高分子について学ぶ
第2回　ヌクレオチドと核酸
　ヌクレオチドの化学構造と結合様式について学ぶ
第3回　アミノ酸
　タンパク質の構成単位アミノ酸の化学構造と特性について学ぶ
第4回　たんぱく質の一次構造・二次構造
　たんぱく質の一次構造および二次構造について学ぶ
第5回　たんぱく質の三次構造・四次構造
　たんぱく質の三次構造および四次構造について学ぶ
第6回　小テスト１
第7回　たんぱく質の機能
第8回　糖と多糖
　生理的に重要な糖質の分類と構造について学ぶ
第9回　脂質と生体膜
　脂質の構造と種類について学ぶ
第10回　酵素触媒
　酵素の反応の種類、基質特異性等について学ぶ
第11回　小テスト２
第12回　酵素の反応速度論、阻害、調節１
　酵素、基質、反応物の濃度と反応速度に関する理論を学ぶ
第13回　酵素の反応速度論、阻害、調節２
　酵素反応における阻害の速度論的解釈を学ぶ
第14回　生体内の代謝
　生命活動を可能にするエネルギーについて学ぶ
第15回　糖の代謝
　代表的な代謝経路である解糖系の各反応を学ぶ
第16回　期末テスト

学習課題（予習・復習）　授業の前に必ず教科書を読んでおくこと

生物化学演習 A

Exercises in Biochemistry A

学期 後期　開講時間 月 5, 6　単位 1　年次 学部(学士課程): 2年次　選/必 必修　授業の方法 演習　他学部の学生の受講可
担当教員 宮本　啓一（工学部分子素材工学科）

授業の概要　必修科目である生物化学Ａでの講義内容に関して、演習問題を通じて講義の理解の向上を確かなものにする。

学習の到達目標　必修科目である生物化学Ａでの講義内容に関して、演習問題を通じて講義の理解が得られる。

受講要件　生物化学Ａ履修者であること

予め履修が望ましい科目　化学基礎

発展科目　生物化学Ｂ

教科書　ヴォート　基礎生化学

成績評価方法と基準　レポート100%

オフィスアワー　平日17時まで、場所　生体材料化学研究室　宮本教官室

授業改善への工夫　授業評価アンケートの結果を参考

授業計画・学習の内容

キーワード　生物化学

Keywords　Biochemistry

学習内容

第1回　生物化学の基礎に関する演習
第2回　ヌクレオチドと核酸に関する演習
第3回　アミノ酸に関する演習
第4回　たんぱく質の一次構造・二次構造に関する演習
第5回　たんぱく質の三次構造・四次構造、機能に関する演習
第6回　糖と多糖に関する演習
第7回　脂質と生体膜に関する演習
第8回　酵素触媒に関する演習
第9回　酵素の反応速度論、阻害、調節１に関する演習
第10回　酵素の反応速度論、阻害、調節２に関する演習
第11回　生体内の代謝に関する演習
第12回　糖の代謝に関する演習
第13回　電子伝達系と酸化的リン酸化に関する演習
第14回　脂質の代謝、アミノ酸の代謝、ヌクレオチド代謝に関する演習
第15回　生物化学Ｉの総括的演習

生物化学 B

Biochemistry B

学期 前期　開講時間 月 7, 8　単位 2　年次 学部(学士課程): 3年次　選/必 必修　授業の方法 講義
担当教員 冨田　昌弘（工学部分子素材工学科）、湊元　幹太（工学部分子素材工学科）

授業の概要　生命現象の基礎を化学の言葉を用いて分子レベルで理解することを目的とし、その中で、遺伝子工学を取り上げ、生体物質の特徴および生体機能の精妙さを学ぶ。

学習の目的　生命現象の基礎を分子レベルで理解することを目的とする。

学習の到達目標　生物化学に関する基礎知識の習得。

本学教育目標との関連　モチベーション, 主体的学習力, 専門知識・技術, 論理的思考力, 課題探求力, 問題解決力

予め履修が望ましい科目　生物化学 A、生物化学演習 A

発展科目　生物工学、生体材料化学

教科書　ヴォート基礎生化学（東京化学同人）

参考書　ヴォート生化学　上・下（東京化学同人）

成績評価方法と基準　出席２０%、授業への積極的参加１０%、期末試験７０%

オフィスアワー　前期 毎週月曜日12:00〜13:00、第１合同棟４階７４１２室（冨田）、７４０８室（湊元）

授業改善への工夫　学生の授業評価アンケートの結果に基づき改善する。

その他　高校理科免許取得者必須：分子素材工学科、物理工学科

授業計画・学習の内容

キーワード　核酸、複製、修復、組換え、転写、翻訳、遺伝子発現の調節

Keywords　Nucleic acid, Replication, Repairt, Recombination, Transcription, Translation, Regulation of gene expression

学習内容

第１回　核酸の基礎について習得する。ＤＮＡおよびＲＮＡの構成要素、構造およびその機能について学ぶ。
第２回　核酸の構造およびＤＮＡからｍＲＮＡを経由してタンパク質が合成されるセントラルドグマについてその概略を学ぶ。
第３回　ＤＮＡ複製におけるリーディング鎖とラギング鎖（岡崎フラグメント）の複製原理について学ぶ。
第４回　ＤＮＡ修複機構について学ぶ。
第５回　組換えＤＮＡ技術に基づき、制限酵素を用いてベクター（例えばプラスミドベクター）に目的遺伝子を組み込む方法について習得する。
第６回　ＤＮＡからｍＲＮＡ（伝令ＲＮＡ）を合成する転写における制御領域（プロモーター領域）および転写終結について学ぶ。
第７回　ＲＮＡプロセッシングでおけるスプライシング機構およびキャップ構造、ポリＡテールについて習得する。
第８回　遺伝子暗号、転移ＲＮＡとアミノアシル化に関して学ぶ。
第９回　リボソームと翻訳について学ぶ。
第１０回　原核生物の遺伝子発現調節の１つであるオペロン説について習得する。
第１１回　真核生物と原核生物のＤＮＡ、ＲＮＡおよびタンパク質合成の相違について学ぶ。
第１２回　機能性タンパク質について習得する。
第１３回　人工細胞であるリポソームについて学ぶ。
第１４回　抗体の構造、ポリクローナル抗体、モノクローナル抗体および抗体の多様について学ぶ。
第１５回　第１回から第１５回までのまとめ
第１６回　定期試験（期末試験）

学習課題（予習・復習）　授業前、授業後に、教科書の関連する章節を読み、要点の把握に努める。章末問題は、積極的に解いてみる。

生物化学演習Ｂ

Exercises in Biochemistry B

学期 前期　開講時間 水 3, 4　単位 1　年次 学部(学士課程): 3年次　選/必 必修　授業の方法 演習
担当教員 冨田　昌弘（工学部分子素材工学科）、湊元　幹太（工学部分子素材工学科）

授業の概要　生物化学 Ｂの講義内容について演習を行うことによって、講義内容のさらなる把握に資する。

学習の目的　生物化学Ｂの講義内容をさらに深く理解することを目的とする。

学習の到達目標　生物化学に関する基礎的な知識の習得。

本学教育目標との関連　モチベーション, 主体的学習力, 専門知識・技術, 論理的思考力, 課題探求力, 問題解決力

受講要件　生物化学 Ｂ

予め履修が望ましい科目　生物化学 Ａ、生物化学演習 Ａ

教科書　ヴォート基礎生化学（東京化学同人）

参考書　ヴォート生化学　上・下（東京化学同人）

成績評価方法と基準　出席２０%、授業への積極的参加３０%、レポートまたは期末試験５０%

オフィスアワー　前期 毎週水曜日12:00~13:00、第１合同棟４階７４１２室（冨田）、７４０８室（湊元）

授業改善への工夫　学生の授業評価アンケートに基づき改善する。

授業計画・学習の内容

キーワード　核酸、複製、修復、組換え、転写、翻訳、遺伝子発現の調節

Keywords　Nucleic acid, Replication, Repair, Recombination, Transcription, Translation, Regulation of gene expression

学習内容

第１回　核酸の基礎について演習を行う。
第２回　ＤＮＡ、ＲＮＡに関する演習を行う。
第３回　ＤＮＡ複製について演習を行う。
第４回　ＤＮＡ修復について演習を行う。
第５回　制限酵素を用いた組換えＤＮＡ技術について演習を行う。
第６回　ＤＮＡからｍＲＮＡへの転写について演習を行う。
第７回　ＲＮＡプロセッシングおよびｍＲＮＡからのｃＤＮＡ合成について演習を行う。
第８回　翻訳について演習を行う（その１）。
第９回　翻訳について演習を行う（その２）。
第１０回　原核生物における遺伝子発現について演習を行う。
第１１回　真核生物と原核生物のＤＮＡ、ＲＮＡおよびタンパク質合成の相違について演習を行う。
第１２回　機能性タンパク質の１つである酵素の力価決定法について演習を行う。
第１３回　リボソームについて演習を行う。
第１４回　抗体について演習を行う。
第１５回　全体のまとめ
第１６回　定期試験（期末試験）

化学実験 I

Chemical Experiment I

学期 後期 開講時間 水 5, 6, 7, 8, 9, 10; 金 5, 6, 7, 8, 9, 10 単位 4 年次 学部(学士課程): 2年次 選/必 必修 授業の方法 実験
担当教員 全教員（工学部分子素材工学科）

授業の概要 化学実験に関する安全について学習する。そして、分析化学、物理化学、計算化学、高分子化学に関する基本的な実験を行い、それらの化学実験技術、実験結果の解析法とレポート作成技術を学習する。

学習の目的 将来の化学に関する基礎研究や産業を担うために、基本的な実験技術に練達し、ものづくりに意欲的にとりくむことができる。

学習の到達目標 講義で修得した専門知識に基づいて、グループで協力して化学実験を行い、基本的な化学実験技術を体得する。その結果、実験書に基づいて基本的な化学実験を自ら行い、実験ノートを書き、得られた実験結果を一人で解析し、レポートを作成できる。

本学教育目標との関連 専門知識・技術, 感じる力、考える力、コミュニケーション力を総合した力

受講要件
２年次前期までの必修科目をすべて修得していることが望ましい。実験には危険が伴うので、学生教育研究災害傷害保険または同等の保険に、必ず加入すること。また、実験には、適切な服装と保護具を着けて受講すること。

発展科目 全教科

教科書
実験を安全に行うために（化学同人編集部、化学同人）
続実験を安全に行うために（化学同人編集部、化学同人）

成績評価方法と基準 本科目のすべての実験を終了し、すべての実験レポートを提出した学生について、各実験ごとに担当教員が口頭試問、試験等を行い、総合的に成績評価を行う。

授業計画・学習の内容

キーワード 安全教育、分析化学実験、物理化学実験、計算化学実験、高分子化学実験

Keywords Safety Education, Analytical Chemical Experiment, Physical Chemical Experiment, Computational Chemical Experiment, Polymer Chemical Experiment

学習内容
１．実験基礎：安全教育、環境保全センター見学、化学実験ガイダンスと講義
２．分析化学実験：天秤操作、実験器具の取り扱い、中和滴定（水酸化ナトリウム標準溶液の調製と標定、塩酸溶液の調製と標定、食酸中の酢酸の定量）、沈殿滴定（モール法）、錯滴定（EDTAの調製と標定、水の硬度測定）、実試料分析、放射線・放射能及び放射線測定装置の取扱い等について［参考書：図解分析化学の実験マニュアル（岩附正明／太田清久編、日刊工業新聞社）］。
３．物理化学実験：拡散現象、プランク定数の決定（光電効果から）、電解質溶液の伝導度、エレクトロニクス技術（増幅回路を製作し性能を評価する）、蛍光燐光（励起三重項状態の性質を学習する）、気体の熱容量比（気体の熱力学量の分子論的な関係）、ベックマン温度計を用いた酸とアルカリの中和測定、高分子の吸着、高分子溶液の粘度、n-ブタノール水溶液の表面張力、加硫ゴムのNetwork Parameterの決定、ζ-電位と凝結価。
４．計算化学実験：分子軌道計算の演習、理論化学演習等。
５．高分子化学実験：酢酸ビニルの蒸留による精製、酢酸ビニルの乳化重合、AIBNを開始剤としたスチレンのパール重合、界面重縮合法による6, 10ーナイロンの合成と赤外吸収スペクトル測定等。

学習課題（予習・復習） 実験前に必ずその実験内容に関し予習を行っておく。実験後は、その実験結果を考察し、レポートの提出を行う。

化学実験 II

Chemical Experiment II

学期 前期　開講時間 水 5, 6, 7, 8, 9, 10; 金 5, 6, 7, 8, 9, 10　単位 4　年次 学部(学士課程): 3年次　選/必 必修　授業の方法 実験
担当教員 全教員（工学部分子素材工学科）

授業の概要　有機化学、無機化学と生物化学に関する基本的な実験を行い、それらの化学実験技術、実験結果の解析法とレポート作成技術を学習する。

学習の目的　将来の化学に関する基礎研究や産業を担うために、基本的な実験技術に練達し、ものづくりに意欲的にとりくむことができる。

学習の到達目標　講義で修得した専門知識に基づいて、グループで協力して化学実験を行い、基本的な化学実験技術を体得する。その結果、実験書に基づいて基本的な化学実験を自ら行い、実験ノートを書き、得られた実験結果を一人で解析し、レポートを作成できる。

本学教育目標との関連　専門知識・技術, 感じる力、考える力、コミュニケーション力を総合した力

受講要件
２年次後期までの必修科目をすべて修得していることが望ましい。実験には危険が伴うので、学生教育研究災害傷害保険または同等の保険に、必ず加入すること。また、実験には、適切な服装と保護具を着けて受講すること。

発展科目　全教科

教科書
実験を安全に行うために（化学同人編集部、化学同人）
続実験を安全に行うために（化学同人編集部、化学同人）

成績評価方法と基準　本科目のすべての実験を終了し、すべての実験レポートを提出した学生について、各実験ごとに担当教員が口頭試問、試験等を行い、総合的に成績評価を行う。

授業計画・学習の内容

キーワード　有機化学実験、無機化学実験、生物化学実験

Keywords　Organic Chemical Experiment, Inorganic Chemical Experiment, Biochemistry Chemical Experiment

学習内容
１．有機化学実験：基本操作（蒸留、再結晶、還流、ろ過）、機器分析（ＩＲ、ＮＭＲ、融点測定）、シクロヘキサノンオキシムの合成、シクロヘキサノンオキシムのベックマン転位によるε-ラクタムの合成、ベンズアルデヒドとアセトフェノンのアルドール縮合、機能性有機化合物の合成等。
２．無機化学実験：ガラスの熱膨張測定、水和物の示差熱分析、水和物の熱重量分析、ガラスの屈折率測定、密度測定と結晶の最密充填構造の関連、電解酸化還元反応を利用した二酸化マンガンの合成および定量、銀イオン導電体の相転移挙動と伝導率測定、そのイオン拡散メカニズム、ガラス細工等。
３．生物化学実験：アルカリホスファターゼの酵素活性測定、Lineweaver-Burkプロットを用いた酵素反応の速度論的解析、Lowry法を用いたタンパク質定量、SDS-ポリアクリルアミドゲル電気泳動に基づくタンパク質の分子量決定、ウエスタンブロット法の基礎、抗原抗体反応を利用した酵素免疫測定（ELISA; enzyme-linked immunosorbent assay）法、抗原抗体反応を利用した酵素免疫測定（ELISA; enzyme-linked immunosorbent assay）法、ゲルの体積相転移、RT-PCR法、タンパク質の生体材料に対する平衡吸着、薄層クロマトグラフィーによる分離等。

学習課題（予習・復習）　実験前に必ずその実験内容に関して予習を行っておく。実験後は、その実験結果を考察し、レポートの提出を行う。

専門英語

English for Chemist

学期 通年　単位 4　年次 学部(学士課程): 4年次　選/必 必修　授業の方法 演習
担当教員 全教員（工学部分子素材工学科）

授業の概要　各研究室に所属し、英語文献、英語図書を輪読し、化学専門英語を修得する。

学習の目的　最先端の化学研究に関する英語論文の内容を正しく理解し、討論できる。

学習の到達目標　化学研究に関する英語文献、英語図書を輪読することにより、化学専門英語で書かれた内容を理解できる。

本学教育目標との関連　専門知識・技術, 実践外国語力

受講要件　４年次に進級していること。

予め履修が望ましい科目　３年次までの全ての科目を修得しておくことが望ましい。

発展科目　全教科

成績評価方法と基準　輪読を通じての英語修得度を成績評価する。

授業計画・学習の内容

キーワード　英語文献、英語図書、化学専門英語

Keywords　English Literature, English Book, Chemistry Special English

学習内容
配属された研究室において、専門分野に関する英語論文を読み、その内容を理解する。
Ⅰ．高分子設計化学
Ⅱ．有機精密化学
Ⅲ．有機機能化学
Ⅳ．エネルギー変換化学
Ⅴ．レーザー光化学
Ⅵ．分析環境化学
Ⅶ．分子生物工学
Ⅷ．有機素材化学
Ⅸ．無機素材化学
Ⅹ．生体材料化学
Ⅺ．計算化学

卒業研究

Research

学期 通年　単位 6　年次 学部(学士課程): 4年次　選/必 必修　授業の方法 実験, 実習
担当教員 全教員（工学部分子素材工学科）

授業の概要　大学での学修の総まとめとして、これまでに修得した知識を基盤として、研究室において最先端の実験研究を行う。そして、卒業論文をまとめることにより、総合的な実力を育成する。

学習の目的　技術者・研究者として、化学工業界や機械、電気関連の分野で創造的活動に従事するために、最新の化学知識と技術を理解する。さらに、自ら専門分野に関する研究・開発に取り組み、論文にまとめることができる。

学習の到達目標　これまでに修得した知識を、専門分野に関する最先端の実験研究を通じて実習・応用することができる。

受講要件　４年次に進級していること。

予め履修が望ましい科目　３年次までの全ての科目を修得しておくことが望ましい。

成績評価方法と基準　研究実施態度、卒業研究発表、口頭試問、卒業論文に基づいて成績を評価する。

授業計画・学習の内容

キーワード　高分子設計化学、有機精密化学、有機機能化学、計算化学、エネルギー変換化学、レーザー光化学、分析環境化学、分子生物工学、有機素材化学、無機素材化学、生体材料化学

Keywords　Polymer Synthetic Chemistry, Fine Organic Synthesis, Organic Chemistry for Materials, Computational Chemistry, Energy Conversion Chemistry, Laser Photochemistry, Analytical and Environmental Chemistry, Molecular Bioengineering, Organic Materials Science, Inorganic Materials Science, Biomaterial Science

学習内容
配属された研究室において、専門分野に関する研究を行う。
Ⅰ．高分子設計化学：新規モノマー及び新規ポリマーの合成、新構造高分子、高機能性高分子材料の開発
Ⅱ．有機精密化学：ファインケミカルズを指向する新しい高選択的有機合成プロセスの開発とその応用
Ⅲ．有機機能化学：構造有機化学、有機光化学反応、反応中間体、有機磁性体、感光材料の開発
Ⅳ．計算化学：化学反応の理論的研究
Ⅴ．エネルギー変換化学：応用電気化学、固体化学、エネルギー変換化学及び無機機能材料の開発
Ⅵ．レーザー光化学：カーボンナノ物質の合成、分子とクラスターの電子構造と反応
Ⅶ．分析環境化学：機器分析化学、分離分析化学、クロマトグラフィーの理論とその応用及び環境化学
Ⅷ．分子生物工学：膜工学、細胞工学、遺伝子工学、抗体工学に基づく機能性タンパク質及び生体システム創成技術の開発
Ⅸ．有機素材化学：ソフトマテリアルの構造と物性、ナノアーキテクトニクス
Ⅹ．無機素材化学：触媒、多孔質、結晶質並びにガラス質無機材料の製造、構造と物性、機能材料の開発
Ⅺ．生体材料化学：生体由来物質である蛋白、多糖、脂質の構造と機能の解明及び医療用生体適合性高機能材料の開発

高分子合成化学

Synthetic Polymer Chemistry

学期 前期　開講時間 木 3, 4　単位 2　年次 学部(学士課程): 3年次　選/必 選択必修　授業の方法 講義　授業の特徴 能動的要素を加えた授業
担当教員 久保　雅敬（地域イノベーション学専攻）

授業の概要　私たちの身の回りには、さまざまな機能性高分子が存在しており、快適な生活を支えている。そのような高分子物質にスポットをあて、どのようにして合成するのか、また、なぜそのような機能が発現するのかを解説する。教科書に記述してある反応式と実際に世の中に普及している高分子物質との間の橋渡しを通じ、高分子化学に関する理解を深める。

学習の目的　身の回りの物質で高分子の機能が利用されているものを理解し、その機能発現のメカニズムに関する知識を得る。

学習の到達目標　機能性高分子材料の機能発現のメカニズムを理解する能力とともに、そのような巨大分子を構築するための合成手法を理解する能力が備わる。

予め履修が望ましい科目　有機化学C

参考書　高分子の合成と反応（高分子学会編　共立出版）、高分子新素材（高分子学会編、共立出版）

成績評価方法と基準　小テスト30%、出席20%、期末試験50%、計100%

オフィスアワー　毎週火曜日12:00〜13:00、場所 分子素材工学棟2階3216室

授業改善への工夫　対話型の授業を目指すとともに、デモ実験を取り入れている。

その他　考える力を重視する。

授業計画・学習の内容

キーワード　開環重合、リビング重合、機能性高分子、エンジニアリングプラスチックス

Keywords　Ring-Opening Polymerization, Living Polymerization, Functional Polymers, Engineering Plastics

学習内容

第1回 リンスインシャンプーのコンディショナー（ポリジメチルシロキサンの合成方法を紹介し、トゥーインシャンプーとして機能する高分子材料のしくみを紹介する）
第2回 高吸収性高分子（紙おむつに使用されている高吸水性高分子である高分子電解質ゲルについて、その吸水原理を紹介するとともに、高分子電解質ゲルを合成するための化学反応を紹介する）
第3回 液晶高分子（液晶という現象を説明し、液晶高分子の分子構造上の特徴を紹介するとともに、高強度・高弾性材料として注目される理由を説明する）
第4回 電導性高分子（電導性高分子の合成方法を紹介するとともに、電導性が発現するメカニズムを説明する）
第5回 レジスト材料（高性能CPUの開発に不可欠なレジスト材料について紹介する。レジスト材料の分類や合成方法を説明する）
第6回 高分子固体電解質（リチウムイオン電池の安全な電解質として注目される高分子固体電解質のイオン電導のメカニズムとその合成方法を紹介する）
第7回 高分子EL材料（次世代のフラットパネルディスプレイとして注目されている有機ELについて、その発光原理を紹介するとともに、高分子EL材料が注目される理由について説明する）
第8回 中間試験（これまでに学習してきた機能性高分子材料において、重要となる基礎概念を合理的に説明する能力を問う）
第9回 気体透過性高分子（高分子中を気体が透過する際に生じる気体透過の選択性について説明し、気体透過膜の合成方法やその応用例を紹介する）
第10回 食品包装材用高分子（高分子薄膜中を気体が移動するメカニズムを紹介し、高分子の分子構造が気体の透過度に与える影響を説明する）
第11回 フッ素ポリマー（テフロンに代表されるフッ素系高分子の特徴を紹介し、その合成方法やさまざまな実用例を説明する）
第12回 ポリアセタール（代表的なエンジニアリングプラスチックスであるポリアセタールについて、その合成方法と性質について紹介する）
第13回 ポリカーボネート（耐熱性高分子であるポリカーボネートの性質とその合成方法について説明する。特に、環境にやさしい製法の開発について紹介する）
第14回 超分子（分子が可逆的な相互作用に基づいて自己組織化する現象を紹介し、そのような分子集合体が新しい機能性材料として注目されることを説明する）
第15回 スーパーエンジニアリングプラスチックス（次世代の高性能樹脂について紹介し、その化学構造や性質を説明する）
第16回 期末試験（これまでに学習してきた内容を応用し、高分子材料の機能発現のメカニズムについて問う）

学習課題（予習・復習）

第1回 環状オリゴシロキサンの開環重合を復習する。
第2回 グラフト共重合体、ブロック共重合体、架橋反応を復習する。
第3回 有機低分子化合物の液晶性と溶融成型を復習する。
第4回 π共役性を復習する。
第5回 オレフィンの光付加反応とノボラックを復習する。
第6回 クラウンエーテルとホストゲスト錯体を復習する。
第7回 全共役高分子の構造と合成を復習する。
第9回 移動キャリアと固定キャリアを復習する。
第10回 高分子のガラス転移温度とセグメント運動の関係を復習する。
第11回 エチレン誘導体の重合反応性を復習する。
第12回 環状エーテルの開環重合を復習する。
第13回 縮合系高分子を復習する。
第14回 ミセル、ベシクル、分子間相互作用を復習する。
第15回 高分子の熱的・機械的特性の評価方法を復習する。

有機合成化学

Synthetic Organic Chemistry

学期 後期 開講時間 水 1, 2 単位 2 年次 学部(学士課程): 3年次 選/必 選択必修 授業の方法 講義 他学部の学生の受講可
担当教員 清水　真（工学部分子素材工学科）

授業の概要　有機化学、特に有機反応および合成化学の基礎的知識の習得を目的とし、反応機構などを詳細に概説する。有機反応を単に暗記するのではなく、できるだけ理論的に理解することをねらい、有機化合物の精密合成法を習得する。

学習の目的　現代の有機化学がどのようなレベルにありどのように進化しているか、さらに有機合成化学の目的、発展する方向を学び取る。

学習の到達目標　人名反応、有機反応での電子の動き、有機化学の歴史と最先端の有機合成反応およびプロセス化学の理解

本学教育目標との関連　モチベーション, 論理的思考力, 問題解決力, 情報受発信力, 感じる力、考える力、コミュニケーション力を総合した力

予め履修が望ましい科目　有機化学A, B, C

教科書　化学新シリーズ　有機合成化学（太田博道、鈴木啓介共著、裳華房）、Organic Chemistry (Warren, Oxford Univ.Press)

参考書
ウォーレン, S.　有機化学　上、下（東京化学同人）
ウィルス, C.L.　逆合成のノウハウ　有機合成の戦略（化学同人）

成績評価方法と基準　出席・演習課題（４０%）、期末試験の成績（６０%）により総合評価する

オフィスアワー　随時、分子素材工学棟3階3315室に気楽に立ち寄ってください。

授業改善への工夫　学生に演習の解答を黒板上に書いてもらう。

その他　私たちの研究室で実際に四年生あるいは修士課程の学生が、卒業論文、修士論文の研究で合成した生理活性化合物を、苦労話とともに紹介します。

授業計画・学習の内容

キーワード　有機化学、有機合成、人名反応、選択性、有機機能性化合物、有機化学の歴史、逆合成解析、全合成

Keywords　organic chemistry, synthetic organic chemistry, name reactions, selectivity, organo-functional compound, history of organic chemistry, retro-synthetic analysis, total synthesis

学習内容
第1回
官能基変換I　・酸化反応
第2回
官能基変換II　・還元反応
第3回
官能基変換III　・官能基の変換における選択性
第4回
有機合成反応における選択性I　・有機合成の目指すもの
・選択性発現の要因
第5回
有機合成反応における選択性II　・位置選択性　・官能基選択性
・立体選択性
第6回
骨格形成反応I　・カルボニル化合物のアルキル化反応
第7回
骨格形成反応II　・カルボニル化合物のアルドール反応
第8回
有機金属化合物I　・有機金属化合物の調製
第9回
有機金属化合物II　・有機金属化合物の反応1
第10回
有機金属化合物III　・有機金属化合物の反応2
第11回
多段階合成のデザインI　・逆合成解析の基礎1
第12回
多段階合成のデザインII　・逆合成解析の基礎2
第13回
標的化合物の全合成 I　・ピロリジジンアルカロイド類（プラチネシン）
第14回
標的化合物の全合成 II　・レトロネシン
第15回
標的化合物の全合成III　・(+)-ビオチン・フィトスフィンゴシン

学習課題（予習・復習）　講義の最後の１５分から２０分間で、その日の講義の大切なところに関してミニテストをやります。次週までにその問題の復習と、解けなかったところの調査をしておいて下さい。次週の講義の最初に解答の一例と解説をします。

有機機能化学

Organic Functional Chemistry

学期 前期　開講時間 火 3, 4　単位 2　年次 学部(学士課程): 3年次　選/必 選択必修　授業の方法 講義　他学部の学生の受講可
担当教員 北川　敏一（工学部分子素材工学科）

授業の概要　機能性有機材料を設計し合成するためには、個々の有機化学反応がどのような機構で起こるのかを理解しなければならない。本講義では、機構が未知の反応の進み方を有機化学、物理化学の知識に基づいて実験的に解明する手法を解説する。

学習の目的　有機反応が起こるしくみを体系的に考える力を身につける。

学習の到達目標　一見複雑多岐にわたる有機化学反応が実は大変規則的に進んでいることを認識し、反応の進み方を支配する一般原理を理解する。

本学教育目標との関連　主体的学習力, 専門知識・技術, 論理的思考力, 課題探求力, 問題解決力, 情報受発信力, 感じる力、考える力、コミュニケーション力を総合した力

予め履修が望ましい科目　有機化学A、B、有機化学演習A、B

教科書　使用しない

成績評価方法と基準　出席８割以上を原則として、中間試験及び期末試験で評価する。

オフィスアワー　随時、分子素材工学棟3階3303室

授業改善への工夫　学生の授業評価アンケートに基づき改善する。

授業計画・学習の内容

キーワード　有機反応機構、反応速度論、同位体効果、立体化学、反応性中間体

Keywords　Organic reaction mechanism, Reaction kinetics, Isotope effect, Stereochemistry, Reactive intermediate

学習内容
・反応速度論について：化学反応の速度から反応次数、分子数、律速段階、遷移状態、中間体に関する情報を得る。
・同位体の利用について：同位体を含む分子の反応を調べることにより、反応機構を解析する。
・反応性中間体について：中間体の存在を調べ、反応機構を解明する。
・立体化学について：反応する分子の立体配置、立体障害が反応に対して及ぼす影響を調べる。

学習課題（予習・復習）　講義ノートにより復習し理解を確認する。

反応理論化学

Quantum Theory of Chemical Reaction

学期 後期 開講時間 木 3, 4 単位 2 対象 工学部分子素材工学科 年次 学部(学士課程): 3年次 選/必 選択必修 授業の方法 講義
担当教員 ○三谷　昌輝（工学部分子素材工学科）、吉岡　泰規（工学部分子素材工学科）

授業の概要　ヒュッケル分子軌道計算および分子軌道の基底関数展開によるSCF計算について解説し、定性的な分子軌道の概念とシュレディンガー方程式の近似解法の基礎を学ぶ。軌道相互作用について解説し、軌道混合とエネルギー変化の基礎を学ぶ。フロンティア軌道論およびポテンシャルエネルギー面と振動解析について解説し、分子軌道計算の化学反応への応用の基礎を学ぶ。

学習の目的　分子軌道計算から得られる情報の基本的な概念および化学反応を解析する手法の基礎を理解する。

学習の到達目標　ヒュッケル分子軌道計算を学ぶことにより、分子軌道・軌道位相・電子密度・結合次数・対称性の物理的意味を理解する。ハートリー・フォック分子軌道計算を学ぶことりより、スレーター行列式・スピン軌道・空間軌道・スピン関数・基底関数・SCF計算の概念を理解する。フロンティア軌道論を学ぶことにより、反応とフロンティア軌道（HOMOおよびLUMO）の関連を理解し反応性指数を計算できるようにする。ポテンシャルエネルギー面と振動解析を学ぶことにより、反応経路における安定構造（反応物および生成物）と遷移状態を特徴付ける概念を理解する。

本学教育目標との関連　主体的学習力, 専門知識・技術, 論理的思考力

受講要件　物理化学Ｃを履修済であること。

教科書　資料を配布する。

参考書　三訂量子化学入門（上・下）、米沢貞次郎ら、化学同人。

成績評価方法と基準　中間試験またはレポート（５０%）と定期試験（５０%）により評価する。

オフィスアワー　毎週木曜日１２：００～１３：００および随時、第２合同棟６階６６０６室

授業改善への工夫　学生の授業評価アンケートの結果等を参考にして、適宜、授業資料等を改善する。

授業計画・学習の内容

キーワード　分子軌道法、ヒュッケル近似、ハートリー・フォック近似、軌道相互作用、フロンティア軌道論、ポテンシャルエネルギー面、振動解析

Keywords　Molecular Orbital Method, Huckel Approximation, Hartree-Fock Approximtion, Orbital Interaction, Frontier Orbital Theory, Potential Energy Surface, Frequency Analysis

学習内容

第１回～第７回（吉岡）
第１回　物理化学Ｃの復習
　分子軌道と点群について復習する。
第２回　ヒュッケル分子軌道法
　単純分子軌道法であるヒュッケル近似を用いた分子軌道法を学ぶ。
第３回　ブタジエンの分子軌道
　π電子密度、π結合次数、線形ポリエンの分子軌道の求め方を学ぶ。
第４回　線形ポリエンの分子軌道へ一般化
　線形ポリエンの分子軌道の一般式を学ぶ。
第５回　ベンゼン、環状ポリエンの分子軌道
　ベンゼンの分子軌道を学び、環状ポリエンの分子軌道へ一般化する。
第６回　分子と分子軌道の対称性、ウッドワード・ホフマン則
　分子軌道の対称性に基づいて、ウッドワード・ホフマン則を学ぶ。
第７回　中間試験またはレポート
第８回～第１６回（三谷）
第８回　ハートリー・フォック近似とSCF計算（１）
　多電子波動関数と１電子軌道およびスレーター行列式のエネルギー期待値を学ぶ。
第９回　ハートリー・フォック近似とSCF計算（２）
　基底関数展開によるハートリー・フォック方程式の解法を学ぶ。
第１０回　軌道相互作用
　軌道相互作用による軌道混合と軌道エネルギー変化の関係を学ぶ。
第１１回　フロンティア軌道と反応性指数
　フロンティア軌道論により求電子反応、求核反応、ラジカル反応に対する反応性指数を学ぶ。
第１２回　ポテンシャルエネルギー面と反応経路
　化学反応の進行とポテンシャルエネルギー面の関係を学ぶ。
第１３回　エネルギー勾配法
　ポテンシャルエネルギー面における定常点の探索法を学ぶ。
第１４回　調和振動子と振動解析
　調和振動子近似による基準振動解析を学ぶ。
第１５回　平衡構造、遷移状態、反応座標
　安定構造および遷移状態の特徴と反応座標を学ぶ。
第１６回　定期試験

学習課題（予習・復習）　授業ノートおよび配布資料を復習し、具体例を基にして授業内容の物理的意味を理解する。

電気材料化学

Electrochemical Materials Science

学期 後期　開講時間 月 3, 4　単位 2　年次 学部(学士課程): 3年次　選/必 選択必修　授業の方法 講義
担当教員 今西　誠之（工学部分子素材工学科）

授業の概要　電気化学は電気を帯びた粒子であるイオンの化学的な振る舞いを理解する学問分野であるが、特殊なものではなく学術面・応用面を限らないごく普遍的な現象である。電気化学反応は化学反応の一種で熱力学や反応速度論が重要であることはいうまでもないが、それ以外に材料科学や界面化学などと密接に関わる総合的学問領域といえる。その理解は実際に目に見える化学反応の理解に直接つながるものである。また反応によって化学と電気エネルギーの相互変換が行われるので様々な応用が生み出されている。関連する材料科学的な側面についても学習する。

学習の目的　基本的な学習の項目として、電気化学デバイスの「電圧」と「電流」を正しく理解することを最大の目的とする。電圧は化学反応における熱力学を基礎とし、電流は同じく反応速度論を基礎とする。これら物理化学の主要項目が電圧や電流の描写にどのように利用されているのか、電気化学が発展してきた流れを学習する。さらに、反応場である界面の構造を理解すること、材料がデバイスへ応用される場合の課題などを学ぶ。

学習の到達目標
材料の行う化学反応の一種である電気化学反応を熱力学と速度論の両面で理解できるようになることが必要である。それぞれ基本的な式にNernstの式とButler-Volmer式があり、これらが使えるようになること。
材料科学の基礎的理解を得ること。固体化学という名前は目新しいかも知れないが、材料科学に含まれる重要な分野である。それらを、まとまった体系として身につけておくことは、工学部の出身者としていずれ役立つものと思われる。

予め履修が望ましい科目　無機化学AB、 物理化学ABC

教科書　使用しない

参考書
現代電気化学（田村英雄・松田好晴共著、培風館）
ウエスト固体化学入門（A.R.ウエスト著、講談社サイエンティフィク）

成績評価方法と基準　出席7割以上原則とし、定期試験100%で評価する。

オフィスアワー　月曜日〜金曜日18:00以降。場所：総合研究棟I、2階206号室

授業改善への工夫　学生の授業評価アンケートに基づき改善する。

授業計画・学習の内容

キーワード　電池、電気分解、電極、電解質、電池材料

Keywords　battery, electrolysis, electrode, electrolyte, battery material

学習内容
第1回　導入教育
　電気化学の定義と技術用語の説明
第2回　電池の起電力と電極電位 I
　電極電位と物質の静電ポテンシャルについて概説する。
第3回　電池の起電力と電極電位 II
　電気化学を熱力学的観点から解釈する．Nernstの式の学習。
第4回　電池の起電力と電極電位III
　電極・電解質界面構造について学習する。
第5回　電池の電解液
　水溶液の電位窓について学習する。
第6回　濃淡電池と液間電位
　濃淡電池の機構について学習する。
第7回　電極反応速度論 I
　反応速度から説き起こして電極反応速度を表すバトラー・フォルマーの式を導く。
第8回　電極反応速度論 II
　バトラー・フォルマー式から導かれるいくつかの近似式について学習する。
第9回　電極反応速度論III
　物質移動過程が律速段階となる場合の電極電位の変化を導く。
第10回　電解質論
　電解質の導電率について学習する。
第11回
　輸率の概念について学習する。
第12回　一次電池と燃料電池 I
　一次電池と使用される材料について学習する。
第13回　一次電池と燃料電池 II
　燃料電池と使用される材料について学習する。
第14回　二次電池
　二次電池と使用される材料について学習する。
第15回　まとめ

高分子物性学

Physical Chemistry for Polymer

学期 後期　開講時間 金 1, 2　単位 2　年次 学部(学士課程): 3年次　選/必 選択必修　授業の方法 講義　他学部の学生の受講可
担当教員 鳥飼　直也（工学部分子素材工学科）

授業の概要　高分子が示す特性を分子論から解説し、低分子化合物の場合と比べながら「高分子」の性質について理解を深める。

学習の目的　「高分子」の性質について理解できるようになる。

学習の到達目標　高分子材料の特性の基礎的な理解と応用例に関する知識の習得

予め履修が望ましい科目　基礎教育科目の基礎物理学Ⅰ、Ⅱ、Ⅲ、専門教育科目の物理化学A

発展科目　生体材料化学

教科書　高分子化学 II 物性（松下裕秀、丸善）

参考書　高分子の界面・コロイド科学（川口正美、コロナ社）

成績評価方法と基準　出席・レポート（30%）、期末テスト（70%）

オフィスアワー　随時，分子素材工学棟2階3222室

授業改善への工夫　実際に応用されている事例や最新の研究例について紹介し、講義内容の理解を深める。

授業計画・学習の内容

キーワード　高分子材料、高分子溶液、高分子の凝集構造、高分子のレオロジー、高分子の表面・界面

Keywords　Polymer material, Polymer solution, Polymer condensed structure, Polymer rheology, Polymer surface and interface

学習内容

第１回　高分子の歴史と分類
第２回　高分子の形と大きさ1
第３回　高分子の形と大きさ2
第４回　高分子希薄溶液の性質
第５回　理想鎖と実在鎖
第６回　準希薄溶液の性質
第７回　高分子固体の性質
第８回　散乱法
第９回　異種高分子混合系の相分離
第10回　ブロック共重合体の相分離
第11回　高分子の結晶化とガラス転移
第12回　高分子の表面・界面1
第13回　高分子の表面・界面2
第14回　高分子の粘弾性1
第15回　高分子の粘弾性2
第16回　期末テスト

学習課題（予習・復習）　教科書を予め読み次回の予習をしておくこと。教科書の章末問題を復習として行うこと。

無機素材化学

Chemistry for Inorganic Materials

学期 前期 開講時間 金 3, 4 単位 2 対象 分子素材工学科 年次 学部(学士課程): 3年次 選/必 選択必修 授業の方法 講義
担当教員 石原　篤（工学部分子素材工学科）

授業の概要　無機材料としての触媒とは、どのような物質であり、何に役立つのかを理解する。不均一系触媒と不均一系触媒の反応性、反応機構の違いを理解するとともに、これらの物質が、石油精製および石油化学へどのように応用されているかについて解説する。

学習の目的　現代社会で不可欠な石油を扱う技術としての石油精製および石油化学について、これらの技術に含まれる化学反応の中でも特に重要な触媒化学を通して学ぶ。

学習の到達目標　触媒の物質的特長、どのような反応にどのような触媒が使われ、どのように機能しているかを理解する。

本学教育目標との関連　主体的学習力, 専門知識・技術, 問題解決力, 情報受発信力, 感じる力、考える力、コミュニケーション力を総合した力

予め履修が望ましい科目　無機化学、有機化学、物理化学の基礎を理解していること。

発展科目　大学院　素材化学特論、大学院　先端無機素材特論など

教科書　新しい触媒化学（第2版）三共出版

参考書　工業有機化学　丸善、最新工業化学　講談社サイエンティフィック

成績評価方法と基準　成績は10-1で評価し、10-6を合格、5-1を不合格とする。100点満点で評価し、100点満点の内訳は、中間テストを40%、期末テストを40%、演習、宿題、黒板での解答を20%とする。成績評価を受けるためには70%以上の出席を必要とする。演習は、授業中に行い、授業の最後に提出するので出欠の評価に相当する。宿題は、授業の始まる前にレポート用紙に作成したものを教壇に提出する。授業開始時を提出締切とする。授業中宿題の解答を行うので、授業途中、授業後は宿題を受け付けない。全期間中、名簿順に1人1回程度、黒板に演習、宿題、試験の解答を板書する。

オフィスアワー　月曜日10：00－12：00

授業改善への工夫
・ 原則的に毎回、講義中に短時間の演習を授業の終わりに行い、前回あるいはその日の授業内容の理解度、達成度を確認するとともに講義への関心を高める。また、宿題として、次回講義に関連する事項の調査や問題を科す。演習やレポートの解答は、学生による短時間の黒板での解答によって行う。
・ 宿題は、授業の前に提出したもののみ評価する。従って、遅刻した場合は宿題を受け付けない。
・ 中間テストと期末テストを行う。
・ 最後に中間テストと期末テストの解答を次の授業時間に行うことで、理解度を最終チェックし、勉強方法をアドバイスする。

授業計画・学習の内容

キーワード　無機材料としての触媒の化学

Keywords　Balaance between energy and environment, Ultra-clean fuels, Environmental catalyst, Chemistry of catalysis, Petroleum refining and related catalysis, Solid catalyst, Catalytic cracking, Catalytic reforming, Hydrodesulfurization, Hydrocracking, Hydrotreating, Hydrogen production, Steam reforming

学習内容
第1回　石油とは何か、触媒とはどのようなものか
第2回　不均一系触媒（固体触媒）と均一系触媒（錯体触媒）、触媒が活躍する分野
第3回　固体触媒の種類、石油精製における触媒
第4回　水素化精製触媒、難脱硫性化合物
第5回　ガソリン製造のための触媒、1) 接触分解、2) 接触改質
第6回　水素、合成ガス製造のための触媒
第7回　中間試験
第8回　中間試験の解答
　履修のポイント：触媒とは何か、触媒にはどのようなものが存在し、どのように使われているのか。石油精製に関連する触媒反応、特に水素化精製、接触分解、接触改質、水素製造などのプロセスおよび不均一系触媒反応を学ぶ。
第9回　均一系触媒（錯体触媒）と18電子則
第10回　有機遷移金属錯体の基本的反応、触媒サイクル
第11回　石油化学工業、石油化学基礎原料の製造、水素化反応の触媒サイクル
第12回　オレフィンの異性化、エチレンの重合、Ziegler触媒、重合反応機構
第13回　オキソ反応、Monsanto法
第14回　Wacker法
第15回　期末試験
第16回　期末試験の解答
　履修のポイント：石油化学工業で用いられている均一系触媒反応（水素化反応、異性化反応、オレフィン重合反応、オキソ反応、Monsanto法、Wacker法など）を理解するための有機遷移金属化学の基礎（18電子則、基本反応、触媒サイクル）を学ぶ。石油化学基礎原料および石油化学製品の製造法を学び、用いられる均一系触媒反応の触媒サイクルを用いて、反応機構を理解する。

学習課題（予習・復習）
第1回演習　カルボン酸のエステル化を、化学構造式を用いて説明せよ。
第1回宿題　分子の活性化について、A4 １枚にまとめなさい。
(不均一系触媒（固体触媒）と均一系触媒（錯体触媒）について説明し、違いを延べよ。)
第2回演習　H2の固体表面上での活性化、N2の固体表面上での活性化、CH2=CH2の固体表面上への配位（dπ-pπ結合について）（触媒表面上での反応、触媒サイクルを考える。）
第2回宿題　固体表面上でのCH2=CH2の水素化反応機構を描け。石油製品と石油化学製品の違いは何か。例を挙げて説明せよ。（石油とは何か、石油精製とは何か。）
第3回演習　固体表面のモデル、不活性、活性なサイトを示しなさい。石炭から石油にエネルギー源、化学原料源が変わった理由を答えなさい。
第3回宿題　石油精製における蒸留および水素化精製について説明せよ。（石油中の難脱硫性化合物とは何か。水素化精製反応を説明せよ。）
第4回演習　水素化精製において、含硫黄化合物、含窒素化合物、含酸素化合物の分解生成物は何か。（水素化精製に含まれる触媒反応を記述せよ。）4, 6-ジメチルジベンゾチオフェンの脱硫方法を一つ考案せよ。
第4回宿題　4, 6-ジメチルジベンゾチオフェンの脱硫方法を二つ考案せよ。ガソリン製造のための触媒、1) 接触分解、2) 接触改質について説明せよ。
第5回演習　モノアルキルベンゼンの反応性（図3-4）を説明しなさい。（固体酸点上でのカルベニウムイオンの挙動について予想せよ。）
第5回宿題　水素製造法について説明せよ。
第6回演習　次の水素を使う反応について、触媒表面上での反応機構図を用いて説明する：１）アンモニア合成反応、２）フィッシャー・トロプシュ反応
第6回宿題なし
第7回　中間試験　宿題　中間テストの模範解答
第8回　中間試験解答

第8回宿題　均一系触媒（錯体触媒）と18電子則を説明せよ。
第9回演習　18電子則を満足する錯体触媒を作成する。2核のＣｏおよびＦｅのカルボニル錯体の構造を推定せよ。配位子はＣＯだけで、18電子則を満足するとする。また、3核のカルボニル錯体では、どうなるか。
第9回宿題　有機金属化学の基本反応には、どのような反応が含まれているか。反応例を用いて、説明せよ。
第10回演習　様々な配位子を用いた錯体の描き方、有機遷移金属錯体の基本的反応を用いた触媒サイクルの作成、有機金属化学の基本反応を用いて、オレフィンの水素化反応の触媒サイクルを説明せよ。
第10回宿題　石油化学工業、石油化学基礎原料の製造を記せ。水素化反応について触媒サイクルを用いて説明せよ（続き）。
第11回演習　オレフィンの異性化について触媒サイクルを用いて説明せよ。
第11回宿題　エチレンの重合、Ziegler触媒、重合反応機構について触媒サイクルを用いて説明せよ。
第12回演習　プロピレンの重合反応機構について触媒サイクルを用いて説明せよ。
第12回宿題　オキソ反応、Monsanto法について触媒サイクルを用いて説明せよ。
第13回演習　Coカルボニルを触媒としたオキソ反応について触媒サイクルを用いて説明せよ。
第13回宿題　エチレンを原料としたWacker法について触媒サイクルを用いて説明せよ。
第14回演習　プロピレンを原料としたWacker法について触媒サイクルを用いて説明せよ。
第14回宿題　なし
第15回　期末試験
第16回　期末試験の解答

生物工学

Bioengineering

学期 後期　開講時間 金 3, 4　単位 2　年次 学部(学士課程): 3年次　選/必 選択必修　授業の方法 講義
担当教員 冨田　昌弘（工学部分子素材工学科）

授業の概要　遺伝子工学、タンパク質工学、酵素工学、抗体工学についてその基礎を習得する。

学習の目的　生物工学の基礎を習得することを目的とする。

学習の到達目標　遺伝子工学、タンパク質工学、酵素工学、抗体工学に関する基礎学力の習得。

本学教育目標との関連　モチベーション, 主体的学習力, 専門知識・技術, 論理的思考力, 課題探求力, 問題解決力

予め履修が望ましい科目　生物化学ＡおよびＢ、生物化学演習ＡおよびＢ

教科書　生命工学（熊谷泉、金谷茂則編、共立出版）

成績評価方法と基準　出席30%、授業態度10%、試験の成績60%

オフィスアワー　後期毎週金曜日12:00~13:00、場所 第１合同棟４階７４１２室

授業改善への工夫　学生の授業評価アンケートに基づき適宜改善する。

授業計画・学習の内容

キーワード　遺伝子工学、タンパク質工学、酵素工学、抗体工学

Keywords　Genetic engineering, Protein engineering, Enzyme engineering, Antibody engineering

学習内容

第１回　生物工学（バイオテクノロジー）の最近の動向および授業全体のスケジュールについて述べる。
第２回　ＤＮＡの転写、翻訳に関するセントラルドグマについて復習する。
第３回　ポリメラーゼ連鎖反応(ＰＣＲ)を用いた遺伝子増幅技術について詳細に解説する。
第４回　ＰＣＲ法を用いた部位特異的突然変異導入方法について学ぶ。また、近年、注目されている遺伝子診断、遺伝子治療について解説する。
第５回　制限酵素を用いたＤＮＡ組換え技術の詳細について学ぶ。Blue-white selectionおよびコロニーハイブリッド法に基づく目的の形質転換大腸菌の選択方法について解説する。
第６回　ジデオキシ法を利用したＤＮＡの塩基配列決定法について学ぶ。
第７回　近年注目されているノックアウトマウスの作製方法について解説する。
第８回　タンパク質の高次構造、安定化に関して生物化学の復習を踏まえ詳しく学ぶ。
第９回　タンパク質のドメイン構造、超２次構造について学ぶ。
第１０回　タンパク質のリン酸化および化学修飾による酵素の高機能化、基質特異性の改変、酵素活性の向上など酵素機能の改変について解説する。
第１１回　アフィニティー、イオン交換、ゲル濾過等の各種カラムクロマトグラフィーの原理について学ぶ。
第１２回　抗体の高い抗原特異性を利用した分子構築、遺伝子工学の発展に伴う新しい抗体調製法について学ぶ。
第１３回　モノクローナル抗体作製技術について学ぶ。ＨＡＴセレクションによる目的のモノクローナル抗体産生ハイブリドーマの選択方法について詳細に解説する。
第１４回　抗原抗体反応に基づく酵素免疫測定（ＥＬＩＳＡ）法の原理およびモノクローナル抗体の抗体工学への応用について学ぶ。
第１５回　全体のまとめ
第１６回　定期試験

生体材料化学

Chemistry for Biomaterials

学期 後期　開講時間 金 5, 6　単位 2　年次 学部(学士課程): 3年次　選/必 選択必修　授業の方法 講義
担当教員 堀内　孝（工学部分子素材工学科）、宮本　啓一（工学部分子素材工学科）

授業の概要　生体材料は生体由来の材料と生体へ用いる人工的な医療用材料に分けられる。両者ともに欠損した生体機能を補うためや、生体局部への薬液輸送手段として使用されることが多いので材料の化学的、物理的機能のみならず生体との相互作用が材料開発の鍵となる。本講義では、生体の防御機構を学び生体にとって異物である材料に「如何にして生体適合性を持たせるのか」という作業仮説がどのような変遷を経て現在に至ったかを辿り、新規生体材料創製の基本的考え方を習得する。前半７回は現在使われている人工臓器材料、後半７回は現在開発中の再生医療のための材料開発について学ぶ。

学習の到達目標　生体材料を通し、化学、生物学、医学という学際領域を捉える。

予め履修が望ましい科目　有機化学、無機化学、物理化学、高分子化学、界面化学、生物化学A、生物化学B

教科書　医用材料工学（堀内　孝、村林　俊共著、コロナ社）

成績評価方法と基準　中間試験50%、期末試験50%

オフィスアワー　毎週金曜日12:00〜13:00 場所：第一合同棟５階教員室

授業計画・学習の内容

キーワード　生体材料、医用材料、再生医療材料、人工臓器材料

Keywords　biomaterials; regenerative medicine; artificial organs

学習内容

第１回（堀内）　ガイダンス、医用材料の種類（人工臓器材料と再生医療材料）
第２回（堀内）　医用金属材料
第３回（堀内）　医用無機材料
第４回（堀内）　医用高分子材料
第５回（堀内）　材料と生体の相互作用（生体適合性）
第６回（堀内）　血漿タンパク質の材料表面への吸着
第７回（堀内）　血栓形成反応と抗血栓性材料
第８回　中間試験
第９回　（宮本）　細胞外基質と組織再生誘導-1
第１０回（宮本）　生体吸収性医用材料
第１１回（宮本）　医用細胞外基質材料
第１２回（宮本）　再生医療用材料-I
第１３回（宮本）　再生医療用材料-II
第１４回（宮本）　診断用材料
第１５回（宮本）　組織再生のためのDDS（Drug Delivery System）材料
第１６回　期末試験

材料物理化学

Materials Physical Chemistry

学期 後期　開講時間 火 1, 2　単位 2　年次 学部(学士課程): 3年次　選/必 選択必修　授業の方法 講義　他学部の学生の受講可
担当教員 小海　文夫（工学部分子素材工学科）

授業の概要　レーザーの原理、レーザー光の性質、原子・分子の光励起過程および関連する諸過程について概説する。また、レーザーを用いる材料創製の基礎となる固体表面との相互作用（レーザーアブレーション）、時間分解測定技術について講義を進め、アーク放電法や化学気相析出法などとの比較から、カーボン材料の性質や特徴、ナノカーボン物質の発見や合成方法等についてもふれる。

学習の到達目標　レーザーの原理や引き起こされる光化学反応や加工技術、プラズマや熱エネルギーによるなどによる材料合成の基本的項目から、最新のナノ物質、カーボンナノチューブ形成などへの応用についての理解、知識を得ることができる。

受講要件　物理化学A、物理化学Bを履修済みであること。

予め履修が望ましい科目　物理化学A、物理化学B、物理化学C

成績評価方法と基準　出席7割以上を原則とし、定期試験で評価する。

オフィスアワー　毎週火曜日10:30~11:30、場所:総合研究棟 I 204号室

授業改善への工夫　多くの図、写真などを用いて、身近でわかりやすい内容とする。

授業計画・学習の内容

キーワード　レーザー、化学応用、ナノ物質、カーボンナノチューブ

Keywords　laser, chemical application, nanomaterial, carbon nanotube

学習内容

第1回　素材化学の基礎や講義内容の概要
第2回　レーザーの発明と原理
第3回　レーザー光の性質
第4回　各種レーザー
第5回　光物理過程と光化学過程
第6回　レーザーアブレーションの概要
第7回　加工技術，デポジッション技術
第8回　アーク放電法，化学気相析出法
第9回　時間分解測定法 I　イメージング技術
第10回 時間分解測定法 II　レーザーイオン化質量分析技術
第11回 時間分解測定法III　発光分光法
第12回 カーボン材料
第13回 ナノカーボン物質の発見
第14回 ナノカーボン物質の合成
第15回 素材化学の応用とさらなる発展

学習課題（予習・復習）　講義を通して、常に疑問を持ち、考える習慣をつける。他の人とデスカッションするなど、解決する能力、自発的な能力を養成する。

資源利用化学

Resources Chemistry

学期 後期 開講時間 水 3, 4 単位 2 年次 学部(学士課程): 3年次 選/必 選択必修 授業の方法 講義 他学部の学生の受講可 市民開放授業
担当教員 金子　聡（工学部分子素材工学科）

授業の概要　資源を利用するためには、含有する化学物質を正確に計測する手段が必要である。産業及び工学的に利用されている化学物質を、分析・解析する手段である機器分析法を学習する。本講義を通じて化学分野で使われている分析機器の原理、理論、構造・構成及び応用についての知識を修得し、以て科学的研究に資することを目的とする。

学習の目的　講義が終了した時点で、機器分析法の一般的な知識が習得できる。

学習の到達目標　本講義は化学物質の分析及び解析に不可欠な機器分析法を原理から応用までマスターさせるために開講している。

本学教育目標との関連　感性, 幅広い教養

受講要件　特になし

予め履修が望ましい科目　分析化学Ⅰ

教科書
役にたつ化学シリーズ４．分析化学（太田・酒井編、朝倉書店）
ISBN: 4-254-25594-2

成績評価方法と基準　出席(40%)と授業中のレポート及び期末試験の成績(60%)により総合的に評価する。

オフィスアワー　月曜日～金曜日12:00～12:50、基本的にはこの時間帯ですが、質問などがある場合にはいつでも気軽に質問に来て下さい。分子素材工学棟4階3421室

授業改善への工夫　授業中に学生の反応（理解度）を勘案しながら、授業後の学生の意見を参考にして、学生の授業評価アンケートの結果等も参考にし、授業の工夫、組み立て、説明を行う。さらに、授業に関する興味深い話題や知識を盛り込んで授業を進める。

授業計画・学習の内容

キーワード　機器分析法　定量分析　定性分析　電磁波分析　電気分析　分離分析

Keywords　Apparatus analysis, quantitative analysis, qualitative analysis, electromagnetic wave analysis, electroanalysis, separation analysis

学習内容
第１回・第２回
総論，機器分析とは？
　機器分析法の位置づけ・分類、機器分析法の利点・欠点
吸光光度分析法・紫外吸収スペクトル分析法
　吸光光度分析法および紫外吸収スペクトル分析法は、最も基礎的な機器分析法である。本法の原理・理論、装置の仕組み、分析化学的応用について学習する。
蛍光分析法
　蛍光分析法の原理・理論、装置の仕組み、分析化学的応用について修得する。
第３回　ガスクロマトグラフ分析法
　クロマトグラフ法は化学物質分離分析法として重要な分析法である。クロマトグラフィー分析法の理論、原理について学習し、ガスクロマトグラフ分析法を習得する。
第４回　高速液体クロマトグラフ分析法
　有機化合物の分析法として有用な高速液体クロマトグラフ分析法の概要を理解する。
第５回　原子スペクトル分析の概要、原子吸光分析法
　無機の微量元素の分析法と有効な原子スペクトル分析法の概要を理解する。
第６回　黒鉛炉原子吸光分析法・フレーム分析法・ＩＣＰ発光分析法
　原子吸光分析・フレーム分析・ＩＣＰ発光分析法の理論、原理、応用について学習する。
第７回　電気化学分析法
　電気化学分析法の原理・理論を学び、電量分析法などの応用を学習する。
第８回　熱分析法
　熱重量測定ＴＧ、示差熱分析ＤＴＡ、示差熱量測定ＤＳＣを学ぶ。
第９回　質量分析法
　近年とみにその有効性が増してきた質量分析法の原理等について学習する。
第１０回　外部講師（企業）によるセミナー
第１１回　Ｘ線分析法・光電子分光分析法
　Ｘ線分析法・光電子分光分析法の原理・理論，装置の仕組み、分析化学的応用について学習する。
第１２回　核磁気共鳴吸収法（ＮＭＲ）・電子スピン共鳴分析法（ＥＳＲ）
　核磁気共鳴吸収法と電子スピン共鳴分析法の原理・理論、装置の仕組み、分析化学的応用について修得する。
第１３回　電子顕微鏡・走査型プローブ顕微鏡分析
　表面分析法として重要な電子顕微鏡・走査型プローブ顕微鏡分析法の原理・理論、装置の仕組みを学習し、ナノスケールを視覚的に解析する方法を習得する。
第１４回　放射能分析法　その１
第１５回　放射線分析法　その２

学習課題（予習・復習）　講義を受講する前に、必ず教科書を読んでくること。受講後、講義中に説明された機器分析法を次回までに復習しておくこと。

安全教育・工学（化学）倫理

Safty Engineering (Ethics and Practice)

学期 前期 単位 2 年次 学部(学士課程): 2年次 選/必 選択 授業の方法 講義 授業の特徴 PBL 他学部の学生の受講可
自研究科の学生の受講可 他研究科の学生の受講可 他専攻の学生の受講可
担当教員 三井　利幸（非常勤講師）

授業の概要　産業活動において、安全性を保持継続していくための安全工学の内容を理解し、事故を未然に防止できる能力と行動力を習得する。

学習の到達目標　事故発生原因の人的・物的な面からのメカニズム、安全確保のための行動並びに事故防止対策についての理解を深め、実社会で産業活動に従事するときの事故防止に役立てるようにする。

本学教育目標との関連　倫理観, モチベーション, 主体的学習力, 専門知識・技術, 論理的思考力, 問題解決力, 情報受発信力, 指導力・協調性, 感じる力、考える力、コミュニケーション力を総合した力

教科書　三井利幸著「安全工学」

参考書　安全工学協会編「新安全工学便覧」（コロナ社）

成績評価方法と基準　小テスト３０%、期末試験７０%

オフィスアワー
毎週水曜日12:20〜13:00、場所：非常勤講師控室
世話役教員名：教務委員（工学部分子素材工学科）

授業改善への工夫　授業の進行速度をやや緩やかにする。

授業計画・学習の内容

キーワード　事故発生原因と防止対策

Keywords　Accident causes and prevention measures

学習内容
１．　事故が社会に与える影響
２．　事故発生場所、事故形態、事故発生要因による分類
３．　ヒューマンエラーによる事故の発生要因と防止対策
４．　技術的エラーによる事故の発生要因と防止対策
５．　不適格管理者による事故の発生要因と防止対策
６．　社会的・歴史的原因による事故の発生要因と防止対策
７．　発生した事故の原因調査方法の手順
８．　火災事故の発生要因と鎮圧・防止対策
９．　ガス爆発事故の発生要因と防止対策
１０．噴霧（ミスト）爆発事故の発生要因と防止対策
１１．粉じん爆発・蒸気爆発事故の発生要因と防止対策
１２．装置・機器の破壊事故の発生要因と防止対策
１３．ガス・薬品中毒の発生要因と防止対策
１４．事故に対する人及び装置・機器の防護対策
１５．事故発生時の対応と事後処理方法

学習課題（予習・復習）
１．　新聞の経済・社会面の熟読と事故が社会に与える影響についての詳細な考察
２．　新聞記事から得られた事故の分類とインターネット検索に対する検索事項の考察
３．　平常時及び異常時における人の思考方法及び行動パターンの解析とそれに対する事故防止対策
４．　新技術開発時における検討（研究）項目の網羅と実行方法の追求と開発不備による事故発生原因の詳細な考察
５．　管理者の資格及び管理能力と事故発生原因との関連性の詳細な考察
６．　国民性・宗教・風俗・習慣・社歴等と事故発生原因との関連性についての考察
７．　発生した事故に対する事故原因調査手順の詳細な考察
８．　火災事故の発生要因と鎮圧・防止方法についての詳細な考察
９．　ガス爆発事故の発生要因と防止方法についての詳細な考察
１０．噴霧（ミスト）爆発事故の発生要因と防止方法についての詳細な考察
１１．粉じん爆発・蒸気爆発事故の発生要因と防止方法についての詳細な考察
１２．装置・機器の破壊事故の発生要因と防止対策についての詳細な考察
１３．ガス・薬品中毒の発生要因と防止対策についての詳細な考察
１４．事故から人身及び装置・機器を防護するための対策についての考察
１５．事故発生時の迅速処理と事後対策方法の考察

化学工学

Chemical Engineering

学期 前期　開講時間 火 7, 8, 9, 10　単位 2　年次 学部(学士課程): 3年次　選/必 選択　授業の方法 講義
担当教員 小林　信介（非常勤講師）

授業の概要　化学工業のプロセスを工学的に体系化した学問である化学工学について修得する。移動現象論および単位操作の基礎知識について講義と演習を通して習得し、エネルギー、資源、環境問題などをはじめとして、日進月歩で進展する科学技術に対して化学工学の知見に基づき、対処しうる人材を育成する。

学習の目的　化学工業プロセスを体系化した化学工学の概要を修得する。

学習の到達目標　化学プロセスの最適設計の考え方が理解できる。

本学教育目標との関連　専門知識・技術

受講要件　微積分、微分方程式、力学等を履修済みであること

予め履修が望ましい科目　物理化学、熱力学

教科書　新編　化学工学（架谷昌信　監修　板谷義紀　編、共立出版）

成績評価方法と基準　中間試験（50%）および期末試験（50%）により総合的に評価する。

オフィスアワー　非常勤のためオフィスアワーはないが、電子メールにより質問等を受け付ける。

授業改善への工夫　自由記載の授業アンケート等で学生の要望、意見を参考に授業内容および授業方式を改善する。

その他　授業の特徴：演習を積極的に取り入れることにより、理解度を深める。

授業計画・学習の内容

キーワード　物質収支、エネルギー収支、移動現象、単位操作

Keywords　Mass Balance, Energy Balance, Transport Phenomena, Unit Operation

学習内容

第一回
化学工学総論
・化学工学の学問体系と化学工業に対する化学工学の役割・位置付け
・各物理量の単位系と単位
・化学工学計算の基礎と収支
第二回
流動の基礎
・ニュートンの粘性法則と境界層理論
・連続の式とベルヌイの法則
・層流と乱流
第三回
流体輸送
・配管内に流体輸送するときの圧力損失、所用ポンプ動力の計算方法
・流量測定方法
第四回
伝熱の基礎
・伝導、対流・輻射伝熱の基礎理論
・定常伝熱問題の基礎
第五回
断熱・熱交換
・断熱の原理と考え方
・熱交換器の種類と設計方法
第六回
物質移動の基礎
・拡散法則と物質移動の基礎
第七回
拡散単位操作
・気液平衡論
・平衡蒸留，単蒸留および精留塔の設計方法

学習課題（予習・復習）

第一回
単位換算および物質・エネルギー収支に関する演習課題
第二回
流れの基本法則に関する演習課題
第三回
配管の圧力損失に関する演習課題
第四回
伝熱の基礎に関する演習課題
第五回
断熱材と熱交換に関する演習課題
第六回
物質移動に関する演習課題
第七回
気液平衡および蒸留装置設計に関する演習課題

電気工学通論

Electrical Engineering

学期 前期　開講時間 木 1, 2　単位 2　年次 学部(学士課程): 3年次　選/必 選択　授業の方法 講義
担当教員 飯田　和生（工学部電気電子工学科）

授業の概要　電気・電子工学の基礎を学習することにより電気・電子工学が社会システムとどの様に関係しているかを理解するとともに、電気現象を利用する際に必要となる電気計測の基礎について学習する。

学習の目的　電気・電子工学の基礎および計測への応用について学習することにより、電気・電子装置の動作原理を理解し、運用できる知識の習得をする。

学習の到達目標　一般雑誌、新聞に出てくる電気・電子工学分野の記事を読んで、それが持つ工学的な意味を理解する。

本学教育目標との関連　専門知識・技術, 感じる力、考える力、コミュニケーション力を総合した力

受講要件　基礎物理学 II を履修していること。基礎物理学 II の単位を取得できていない場合には、予習復習をとくにしっかりすること。

予め履修が望ましい科目　基礎物理学 II

教科書　図解 電気工学入門（佐藤一郎，日本理工出版会）

参考書　理系向けの電気電子工学入門書

成績評価方法と基準　出席７割以上を必要条件とし、評価は期末試験の点数で行い、点数／10を切り上げて、６以上を合格とする。

オフィスアワー
月曜　16:00-18:00（その他の時間については、訪問時間を電子メールにて尋ねてください。）
教官室：電子情報棟　１階１１１０室
電子メールアドレス：iida@elec.mie-u.ac.jp

授業計画・学習の内容

キーワード　電気磁気、交流回路、電気機器、電気計測、電気応用

Keywords　Electromagnetism, Electrical circuits, Electrical equipment, Measurement, Electrical application

学習内容
第１回　発電所からコンセントまで
第２回　直流回路
　・電流・電圧と抵抗
第３回　　・抵抗回路
第４回　電流の磁気作用
　・磁気の概念
　・電流と磁界
第５回　　・電磁誘導
第６回　交流回路
　・交流
　・交流での素子の振る舞い
第７回　　・位相
第８回　　・記号法
第９回　　・交流のベクトル表示
第１０回　電気計測
　・電気測定器
第１１回　　・測定器と計測法、計測に伴う誤差、注意事項
第１２回　電気機器と電気材料
第１３回　照明
　・光源
　・白熱電球
第１４回　　・蛍光灯、ナトリウムランプ
第１５回　　・水銀灯、キセノンランプ
第１６回　定期試験

学習課題（予習・復習）　1回目から8回目までの学習内容は電気工学分野における基礎をなす重要事項であるから各回の内容を十分理解するよう復習すること。その理解を深めるため各回の学習内容に関する課題を出し、レポート提出を求める。9〜15回目の内容はそれまでの応用であり、その動作原理を理解するために8回目までの内容と結びつけることが理解を深める復習のポイントとなる。

機械工学通論

Mechanical Engineering

学期 後期　開講時間 火 5, 6　単位 2　年次 学部(学士課程): 3年次　選/必 選択　授業の方法 講義
担当教員 五十君　清司（非常勤講師）

授業の概要　機械工学はすべての産業の基礎となっており、日常生活にも極めて深い関わりを持っている。機械は物理法則に基づいて運動することで、人間が行う「もの作り」を助け、社会を豊にする。本講義では、機械工学科以外の工学を学ぶ学生を対象に、機械や装置の構造・機能を理解して活用することで、環境を守りつつ効果的に生産活動を進める上での考え方を学ぶ。その基礎となる各力学・機構・材料・加工を中心に平易に解説する。

学習の目的　機械工学が多様な分野で構成されており、これらの基礎を知ることで、異分野の技術者でも生産設備機械の成り立ちの基礎を大凡理解できるようにする。

学習の到達目標　専門外の学生が、機械に関する基礎知識を持つことで、実社会におけるもの作りの現場で役立つ学力を身につける。

本学教育目標との関連　専門知識・技術

予め履修が望ましい科目　工業数学、一般力学

発展科目　電気及び電子工学の基礎

教科書　「わかりやすい機械工学（第2版）」　松尾哲夫、他4名著、森北出版　(ISBN 978-4-627-65032-9)

参考書　機械工学便覧（日本機械学会編）、機械設計便覧(丸善)

成績評価方法と基準
原則的に出席は必須。講義に伴う課題レポートの提出も必須である。
成績の評価は、定期試験(100点満点)で行い、総点数／１０を四捨五入した値を最終成績とする。成績6以上に単位を与える。

オフィスアワー
電子メールアドレス：kiyo.isogimi@gmail.com または ki_50kun@docomo.ne.jpにて受け付ける。
なお、電子メールが利用できない場合には、次回の講義時間後に受け付ける。

授業改善への工夫
学生による「授業評価アンケート」の結果を参考にして、課題に対応する。
内容の理解を助けるために、事例の引用・図などの積極的利用を行う。

その他　授業の特徴：使用する教科書の構成にとらわれず、真に理解すべき内容や現代世界で必要とされる項目も積極的に加えて、授業を総合的に進めていく。

授業計画・学習の内容

キーワード　機械工学、工業力学、機械要素、機械設計・製図、材料と力学、機械加工

Keywords　Mechanical Engineering, Industrial Dynamics, Machine Elements, Machine Design and Drawing, Industrial Materials and Strength and Material Processing

学習内容
１．機械工学についての理解－(イ) もの作りと環境調和
２．機械工学についての理解－(ロ) もの作りと環境調和－続き
３．機械工学についての理解－(ハ) 機械工学の位置づけ、機械の定義、機械の種類、その他
４．機械工学に使用される単位について（絶対単位、工学単位、ＳＩ単位）
以下原則的に記載順に扱うが、内容の相互関連性により前後させる場合がある。
５．機械の構造と仕組み、機械の設計基礎－その１（運動）
６．機械の設計基礎－その２（機構の組み立て）
７．機械工学に関係する材料
８．機械の設計基礎－その３（材料の力学Ａ：応力とひずみ）
９．機械の設計基礎－その４（材料の力学Ｂ：はりの扱い）
10．機械の設計基礎－その５（材料の力学Ｃ：発展）
11．機械設計に関係する約束
12．機械の製作－その１（基本的な加工法）
13．機械の製作－その２（高精度・精密な加工法）
14．機械の制御技術
15．その他の分野についての概略
16．定期試験

学習課題（予習・復習）　重要な基本事項については、実習課題として提示し、授業時間内に解答させる。ただし、時間内に解答できない場合は、十分理解し修得するため課題レポートとして解答を求めることもある。

インターンシップ

Internship

学期 その他(学習要項・履修要項等を参照してください) 単位 1 選/必 選択 授業の方法 実習

授業の概要 春・夏休みの期間中に、民間企業、公的研究機関、各種団体・自治体等で責任ある社員の立場で就業を体験する。将来の職業選択のための専門知識を学習する。

学習の目的 企業や公的研究機関等において、研究者・技術者等として研究・開発・製造業務に従事するために必要な専門知識を学習・理解する。社員の立場で就業を体験することにより、自らの就業力を高める。

学習の到達目標 就業を体験することによって、自己の適正を正しく理解し、社会人として必要なマナーを習得する。さらに、専門知識の学修や研究に対する目的意識を確立する。

受講要件 ５月頃三重大学主催で実施される、「インターンシップ事前研修会」に参加する。都合が悪い場合には、６月頃に実施される三重県経営者協会主催、東海地域インターンシップ推進協議会主催の事前研修会に参加しても良い。「学生教育研究災害傷害保険（学研災）」と「学生教育研究付帯賠償責任保険（学研賠）」（学生サービスチーム若しくは大学生協等）への加入が義務付けられており、加入したことをキャリア支援センターに届ける。受け入れ先の企業は、キャリア支援センター受け入れ企業等情報（http://www.mie-u.ac.jp/CareerCenter/）や各企業のホームページを参考にする。インターンシップ終了後、「参加報告書」と「アンケート」をキャリア支援センターに提出し、１１月頃に実施される「事後報告会」に参加することが奨励される。

予め履修が望ましい科目 研修先企業に関する事前調査、ならびに体験内容に関する授業科目について予習または復習しておく。

教科書 研修先により、事前の予備学習等が求められる場合もある。

成績評価方法と基準
（１）研修先について、単位が認定されるかどうかを事前に必ずインターンシップ委員（又は教務委員）と相談する。その後、履修登録について相談する。
（２）インターンシップ期間は、原則実習１０日間以上とする。
（３）インターンシップ終了後、受け入れ機関から修了証明書を交付して貰い、インターンシップ担当教員（又は教務委員）に提出する。
（様式は、http://www.mie-u.ac.jp/CareerCenter/gakunaipdf/jishi.pdfを参考にする）
以上の内容を総合的に勘案して、インターンシップ担当教員（又は教務委員）が評価する。

オフィスアワー インターンシップ担当教員（又は教務委員）が担当する。

その他 単位が認定されない場合やインターンシップへ行かなかった場合でも、履修登録は取り消すことができません。したがって、年度初めの履修登録期間に登録しないでください。

授業計画・学習の内容

キーワード 学外研修、就業体験、職業選択

Keywords Externship, Internship, Occupation Choice

工場見学

Factory Visits

学期 前期集中　単位 1　年次 学部(学士課程): 3年次　選/必 選択　授業の方法 実習
担当教員 工場見学担当教員（工学部分子素材工学科）

授業の概要　企業の工場と研究所における製造現場と研究活動を見学する。近年における産業の技術革新は目覚しいものがある。その技術革新を肌で感じることにより、企業での活動現場の厳しさもあわせて体験する。

学習の目的　卒業後、研究者・技術者として働くために、分子素材工学科の各科目と産業との関わりを理解し、専門科目の学修の目的意識を深くする。

学習の到達目標　製造・開発現場を見学し、社員と質疑応答することによって、卒業後の進路決定や社会人として必要な知識を習得する。

本学教育目標との関連　専門知識・技術

受講要件　事前説明会に必ず出席すること。

成績評価方法と基準　出席状況、見学状況、知識習得状況を検討し、総合的に評価する。

授業計画・学習の内容

キーワード　石油精製業、ガラス製造業、自動車産業、合成化学工業、ファインケミカル工業、高分子化学工業、分析機器製造業

Keywords　Petroleum Refining Industry, Glass Manufacturing Industry, Automotive Industry, Synthetic Chemical Industry, Fine Chemical Industry, Polymer Chemistry Industry, Analysis Apparatus Manufacturing Industry

学習内容
４月　履修登録（全日程に出席する学生のみが履修登録する）
７月下旬あるいは８月上旬　事前説明会予定
９月中下旬頃　工場見学実施予定

石油精製業、ガラス製造業、自動車産業、合成化学工業、ファインケミカル工業、高分子化学工業、分析機器製造業等の東海地方の工場に、全５回の日程で見学する予定である。また、見学には、安全のため長ズボンと長袖シャツ等の適切な服装を着て、工場内の安全に留意し、火気類、携帯電話、カメラは持ち込まない。喫煙もしない。

学習課題（予習・復習）　見学する企業に関して事前調査し、質問事項をまとめる。そして、企業の説明会場で、必ず質問する。今後の就職・就業活動に大きく係わる授業であることに十分留意して、受講する。

分子素材工学特別講義 I

Special Lecture I

学期 前期　開講時間 木 5, 6, 7, 8　単位 1　年次 学部(学士課程): 3年次　選/必 選択　授業の方法 講義
担当教員 鶴田　明治（非常勤講師）

授業の概要

ポリエチレンの歴史は古く、今や汎用高分子として全世界で大量に生産されているが、メタロセン触媒を始めとする新触媒の開発により、新たな特徴を有するポリエチレンが製品化され、高性能化に向けた様々な取り組みも活発に行われている。

本講義では、高分子の構造と物性に関する基礎知識について概説したのち、各種ポリエチレンの特性の違いを一次構造、高次構造と関連付けて説明する。また、最近の高性能化に向けたポリエチレン樹脂開発についても紹介する。

本学教育目標との関連　モチベーション, 専門知識・技術, 論理的思考力, 情報受発信力, 感じる力、考える力、コミュニケーション力を総合した力

予め履修が望ましい科目　高分子化学、物理化学、分析化学、高分子工学

教科書　なし

成績評価方法と基準　最終講義の１コマで、簡単なテストを実施（ノート持参可）する。出席状況を考慮し、総合的に評価する。

授業計画・学習の内容

キーワード　高分子、ポリエチレン、分子構造、結晶構造、固体物性、溶融物性

Keywords　Polymer、Polyethylene、Molecular Structure、Crystalline Structure、Solid State Properties、Melting Properties

学習内容

１．高分子の種類と特性について概説する。また、結晶性高分子について、結晶化のメカニズム、結晶構造および物性との係わりを解析評価法を含めて説明する。
２．ポリエチレンの種類と特性について概説し、一次構造、高次構造の違いが固体物性、溶融物性に及ぼす影響を説明する。
３．樹脂改質（架橋、ポリマーブレンド等）や後処理（熱処理、延伸等）がポリエチレンの諸物性に及ぼす影響を一次構造、高次構造の変化と関連付けて説明する。
４．ポリエチレン製品の用途と要求特性について概説し、製品開発のための樹脂設計について紹介する。

学習課題（予習・復習）

１．高分子の結晶化
　　高分子の構造解析
２．ポリエチレンの構造と物性
　　短鎖分岐、長鎖分岐
　　固体物性、溶融物性
３．ポリエチレンの構造と物性
　　結晶化速度、結晶厚み
　　分子配向、相構造等
４．高分子の成形加工

分子素材工学特別講義 II

Special Lecture II

学期 前期　開講時間 木 5, 6, 7, 8　単位 1　年次 学部(学士課程): 3年次　選/必 選択　授業の方法 講義　授業の特徴 能動的要素を加えた授業
他学部の学生の受講可
担当教員 川端　成彬（非常勤講師）

授業の概要　環境問題の現実的な解決方法について解説する。

学習の目的　環境問題を現実的に解決できる人材を育成する。

学習の到達目標　地球環境問題の全体像を視野に入れ、的確な戦略に基づいた環境保全活動に必要な、基礎的知識を獲得する。

本学教育目標との関連　感性, 共感, 倫理観, モチベーション, 主体的学習力, 心身の健康に対する意識, 幅広い教養, 専門知識・技術, 論理的思考力, 課題探求力, 問題解決力, 批判的思考力, 情報受発信力, 討論・対話力, 指導力・協調性, 社会人としての態度, 感じる力、考える力、コミュニケーション力を総合した力

受講要件　特にない

予め履修が望ましい科目　特にない

発展科目　特にない

教科書　未定

参考書　使用しない

成績評価方法と基準　小テスト10%、レポート50%、期末試験40%、計100%

オフィスアワー　非常勤講師なので、講義終了後の講義室で、時間の許す限り学生達との交流を行なう。

授業改善への工夫　ＦＤ、ＪＡＢＥＥ、受講生の授業評価、アンケートなどを参考に改善する。

その他　一方的解説ではなく受講生と一緒に考える講義。

授業計画・学習の内容

キーワード
環境マネジメント,
自然エネルギー,
資源循環利用,
ゼロエミッション,
環境保全,
環境政策,
環境ＮＧＯ,
環境教育

Keywords
Environmental Management,
Natural Energy,
Circulating Use of Resources,
Zero Emission,
Environmental Protection,
Environmental Policy,
Environmental NGO,
Environmental Education

学習内容
１．地球環境問題の解決を目指す基本戦略と戦術
　環境マネジメントの目的は地球環境問題を手際よく解決に導くことである。様々な方策の貢献度を多角的に評価し、的確に組み合わせて現実に問題を解決できる、戦略と戦術が不可欠である。
２．自然エネルギーを持続的に利用して行う環境保全
　化石燃料の本格的な利用は産業革命以降だが、３００年間に人口は５倍に、１人当り消費量は激増した。消滅する化石燃料やウランは持続的に使えずバイオ燃料の持続的利用は生態系を維持できる範囲に限定される。水力、風力、地熱、太陽光などのエネルギーを持続的に利用する生活に改める必要がある。
　自然エネルギーに切り替えると温暖化が緩和される。熱汚染を無視した二酸化炭素隔離策の効果は限定的である。原子力発電は火力発電よりも熱汚染率が高い。火力発電や原子力発電が大量に放出する水蒸気は、二酸化炭素よりも温室効果が著しく大きく、凝縮する際に大量の熱を放出する。核廃棄物問題も深刻である。
３．再生可能資源を循環利用して行う環境保全
　水資源、森林資源、水産資源などが危機的状況にある。アラル海が干上がり、オガララ帯水層が枯渇し、世界各地で淡水資源が減少した。森林の衰退で洪水災害が増え、環境と調和しない農業や牧畜で農地や牧草地が劣化した。乱獲で水産資源が減少した。資源の持続的な供給を疎かにすると生活が破綻する。淡水資源は節水や水の再利用に留まらず、森林土壌の保水力を活用した水源涵養林の役割が不可欠である。森林は維持と管理が重要である。水産資源は栽培漁業と年齢の低い魚を逃がす漁獲法で回復する。
４．枯渇する資源を循環利用して行う環境保全
　動植物由来の有機質資源は自然界の物質循環サイクルを使えば持続的な供給と利用が可能であるが、金属などの枯渇する資源は人工的な循環利用が必要である。資源投入量の削減度に基づいてリサイクルを５段階に評価する。用途変更を伴うため資源の新規投入量を削減できない欺瞞型リサイクル（評価１）、多量の資源追加投入が不可欠なマテリアルリサイクル（評価２）、再使用で資源の新規投入量を激減させるが破損や劣化で終了するリユース（評価３）、製品の長寿命化や小型軽量化で資源投入量をさらに削減するが資源枯渇には対応できないライフサイクル重視型リサイクル（評価４）、資源の枯渇に対応できる循環利用（評価５）である。枯渇性資源の持続的な供給と利用はリサイクルのレベルを上げて可採年数を延長し、資源採取が不必要になれば実現する。資源循環利用では製品を供給する動脈産業と使用済製品に含まれる資源を動脈産業に戻す静脈産業の緊密な連携が不可欠である。
５．資源を循環利用するゼロエミッション社会の構築
　廃棄物問題は資源の循環利用を疎かにした浪費に原因がある。廃棄物排出量は動脈産業と静脈産業の業務を分離すると増加し、業務を緊密に連携すると減少する。例えば使用済製品を製造元に戻す業界では資源の循環利用が進み、廃棄物の排出量が少ない。物理的な拡大生産者責任で動脈産業と静脈産業の連携を義務付け、資源を循環利用して廃棄物を削減する必要がある。生ゴミや屎尿は肥料化すると循環利用できる。循環利用が難しい場合は消費量の削減による廃棄物発生量の抑制が優先課題である。
６．化学物質による健康被害と環境汚染を根絶する政策
　水銀による健康被害はローマ時代からあるが食物連鎖の過程で濃縮する現象に気付かず水俣の事件を招いた。有機塩素化合物に内分泌撹乱性化学物質が潜むことに気が付いたのは最近である。アスベストによる健康被害もギリシャ・ローマ時代からあるが社会の認識が甘く被害が拡大した。フロンによるオゾン層破壊も認識不足が招いた。利便性に潜む危険をいち早く察知し、不幸な事件を未然に防止する必要がある。深刻な健康被害と環境汚染を招いたのは化学物質の性質に関する一面的で貧しい知識である。生体に対する化学物質の多彩な作用に関する情報が重要である。毒性の強い重金属にも必須性がある。発がん物質が人体に有益な作用を示す領域があってホルミシス効果と呼ばれる。毒物と無害物質に分けるのは不適切で、条件を定めて判断する必要がある。
７．利益を絶対視する市場経済と環境保全が両立する政策
　経済発展に伴い環境問題が深刻化して環境負債を残したが、環境問題を解決するために市場の論理を否定する必要はない。環境負債を残したのは目先の利益に執着する活動で、持続的利益を優先する活動は環境負債を残さず、持続的に発展する。化石燃料やウランの利用は持続性がなく温暖化と核廃棄物が環境負債として残る。再生可能エネルギーの利用は持続性があり環境負荷を残さない。再生可能資源の持続的な利用は環境負荷を削減する。上辺のリサイクルは持続性がなく不用廃棄物を残す。正しいリサイクル

は資源を持続的に供給して利用し、廃棄物排出量が少ない。物理的な拡大生産者責任に伴う利益が正しいリサイクルを推進する。

８．事後対策から脱却して環境保全社会へ導く法規制

地球環境問題では法規制が重要だが十分に機能していない。有害物質による環境汚染が１９７０年頃に最悪期を脱したのは世論の成果で、法規制は事後対策に終始した。アスベスト規制のように世論が弱いと置き去りにされた。法律を遵守しても安心できないので、環境保全に自主的に取り組む環境補償活動が起きた。今後はドイツの再生可能エネルギー法のような社会変革を先導する法規制に期待される。有害物質による健康被害と環境汚染はＰＲＴＲ法とＭＳＤＳ制度による未然防止に期待される。

９．啓蒙活動，環境ＮＧＯ活動及び環境教育の役割

環境研究に基づいた的確な情報、環境ＮＧＯ活動による世論の喚起、環境教育による社会全体の問題認識の向上が必要である。

学習課題（予習・復習）　本講義は予習よりも復習が重要で、先入観に捉われずに受講して熱心に復習することを期待する。

分子素材工学特別講義III

Special Lecture III

学期 前期 開講時間 木 5, 6, 7, 8 単位 1 年次 学部(学士課程): 3年次 選/必 選択 授業の方法 講義 授業の特徴 グループ学習の要素を加えた授業, キャリア教育の要素を加えた授業 他学部の学生の受講可

担当教員 横森　万（非常勤講師）

授業の概要

本講義は専門分野の掘り下げを狙ってはいません、普段、学生の皆さんが知ることができない企業側の視点から企業実態を紹介し、学生の皆さんの企業理解を深めるための講義です、学生参加型の講義です。

学生の皆さんは大学教育の延長線上に実社会・企業があると漠然と考えていますが、実際はこの間に大きな不連続が存在します。本講義では、この不連続を明らかにした上で、これを克服する手段としての科学的思考法・論理性と人間力の大切さを示していきます。

工学部の学生の殆どは、企業への就職を前提に専門教育を受講していますが、意外にも就職対象の企業の実態に関する理解度は低いといえます。

本講義では、企業活動の実態（生産活動、研究開発活動他）と、その中で活動する企業人の生き方を講義し、学生諸君に専門教育の有用性、原理原則に基づく科学的思考法の重要性を認識させ、専門教育受講への動機づけを行うことを狙います。

併せて、企業の求める人材像、企業内での昇進・進路形成（Career Pass）等、種々の事項を企業側の視点から講義し、学生諸君の、今後の就職活動への心構え、企業人としての取り組み姿勢の育成を図ります。

以上の事項に加えて、グループ討議、プレゼンテーションを通して、他者と比較した自己を見直す視点を提供します。

学習の目的

①就業力の育成、強化。
②科学的思考法・論理性及び人間力の重要性の認識。
③グループ討議、プレゼンテーションを通じた自己の再認識。

学習の到達目標

①企業活動の実態を理解し、就職活動への取り組み姿勢を育成する。
②就職後の企業への適応力を向上させる。
③科学的思考法及び人間力の重要性を認識する。
④自己の強みと弱みの理解。

本学教育目標との関連　モチベーション, 主体的学習力, 論理的思考力, 問題解決力, 情報受発信力, 討論・対話力, 指導力・協調性, 社会人としての態度, 感じる力、考える力、コミュニケーション力を総合した力

予め履修が望ましい科目　物理化学、界面化学に関する科目

発展科目　大学院創成工学コース「実践企業学」、専門教育科目

教科書　講師が資料配布

成績評価方法と基準　出席、講義への参加の積極性、アンケート、レポート

オフィスアワー　講義終了後、約２０分の質疑応答、意見交換のための時間を持つ。

授業改善への工夫　各講義毎にアンケートを取り、その結果を次回以降、翌年度の講義に反映します。

その他　授業形態：講義、グループ討議、プレゼンテーション

授業計画・学習の内容

キーワード　就職活動、企業選択の着眼点、企業から見た新入社員選択基準、企業活動、人材像、キャリアパス、企業で幹部となる人は？、実用物理化学・界面化学

Keywords　Survey of enterprises, Job hunting, New employee Criteria for selection, Vision of desired human resources, Career development, Career pass, Applied physical chemistry, Surface chemistry

学習内容

１．講義事項
１）リクルート活動全般
２）企業から見た新入社員選択基準
３）企業分類・企業選択の着眼点
４）技術系社員の企業内進路の多様性、Career Pass
５）昇進・Career Development、企業で幹部となる人は？
６）企業人としての心構え、行動基準
７）リクルート活動各論
８）企業活動の現場で直面する物理化学・界面化学的課題の理解と対応
９）その他

２．講義構成
１日目　実践企業論：新入社員選考基準、企業選択の着眼点、石の上にも３年、物理化学的課題に関するグループ討議、プレゼンテーション、質疑応答・意見交換
２日目　実践企業論：技術系社員の企業内進路の多様性、Career Pass、物理化学的課題に関するグループ討議、プレゼンテーション、質疑応答・意見交換
３日目　実践企業論：昇進・Career Development、企業で幹部となる人は？、物理化学的課題に関するグループ討議、プレゼンテーション、質疑応答・意見交換
４日目　実践企業論：就職活動に臨む準備、心構え、グループ討議、プレゼンテーション、質疑応答・意見交換

グループ討議に際しては、インターネット検索を奨励します、検索用の媒体(携帯電話等)は、持参してください。

学習課題（予習・復習）

１日目～４日目共通：
事前に、物理化学、界面科学の教科書一読しておくこと、特に、表面張力、物質の融点、沸点に関しての理解を深めておくことが好ましい。
グループ討議の課題として取り上げます。

分子素材工学特別講義 IV

Special Lecture IV

学期 前期　開講時間 火 5, 6, 7, 8　単位 1　年次 学部(学士課程): 3年次　選/必 選択　授業の方法 講義
担当教員 熊谷　純（非常勤講師）

授業の概要　放射線に関連した業務を行う際の基礎的知識の習得と共に、放射線化学を例にとって化学的思考法の習得を目指す。

学習の目的
・放射線の種類を分類できるようになる。
・放射線と物質の相互作用についての知識を得る。
・放射線の測定方法の基礎知識を得る。
・放射線によって物質内に生成する化学種とその反応について予期できるようになる。
・放射線の産業利用の基礎知識を得る。
・放射線の生体影響に関する基礎知識を得る。

学習の到達目標　放射線の基礎知識を習得し、将来、必要に応じて自分で勉強が出来るような土台を作る。また、化学的思考方法を習得し、将来、創造的研究活動をする上で役に立つ能力を付ける。

本学教育目標との関連　主体的学習力, 専門知識・技術, 論理的思考力, 課題探求力, 情報受発信力

予め履修が望ましい科目　物理化学B、物理化学C

教科書　放射線安全取り扱いの基礎（西澤邦秀・飯田孝夫編，名古屋大学出版会）

参考書　放射線化学のすすめ（日本放射線化学会編、学会出版センター）

成績評価方法と基準　小テスト20%、レポート80%　計100%（合計が60%以上で合格）

オフィスアワー
非常勤講師のため、質問・意見等はメールで受け付けます。
世話役の先生：教務委員

授業改善への工夫　放射線を用いて作成した化学種の反応を演示実験する。

授業計画・学習の内容

キーワード　放射線の基礎知識、放射線化学、放射線生物学、宇宙放射線、星間分子

Keywords　Fundamental knowledge of ionizing radiation, Radiation chemistry, Radiation biology, Cosmic radiation, Interstellar molecule

学習内容
　室内の環境放射線の測定や放射線により生成した反応活性種の観察の演示実験を授業の始めに行い、放射線についての興味を持たせる。
　放射線の様々な利用や影響について述べる。医学的診断、癌治療、原爆の放射線被爆、滅菌、産業で使われている電子線による高分子材料の放射線架橋、さらに核分裂、核融合の原子力エネルギーについて解説する。
　また、放射線は基礎化学の発展にも新しい面を拓き、その成果は放射線が飛び交う宇宙における星間分子の発見及び生命分子への進化に繋がっている。これらの基礎となる反応速度論、反応中間体、素粒子化学、低温化学等との関連性を説明する。

学習課題（予習・復習）　４回の授業の後で本を読破し、それについてのレポートを書く。これにより授業内容と関連事項についての理解を深め、さらに読書によって内容を理解し要点を把握する力を養うと共に、自らの考えを創り出す力を育てる。

工業化学概論

Industrial Chemistry

学期 後期 単位 2 年次 学部(学士課程): 3年次 選/必 選択 授業の方法 講義
担当教員 横森　万（非常勤講師）、鳥居　高好（非常勤講師）

授業の概要
化学企業は多くの機能性化学製品を製造している。機能性化学製品はトレードオフの関係にある多くの機能特性を満たして成立している。企業研究者に求められるものは統合の科学・化学体系の構築である。その代表として電材分野・磁気テープ例にとり、電気電子産業に貢献する化学企業の研究開発の取り組みを理解する。（横森）
アミノ酸の用途、合成戦略と光学活性アミノ酸の製造方法を講義する（鳥居）

学習の到達目標
機能性化学製品の開発に必要な企業研究者の取り組み・構造物性相関の掘り下げ姿勢を理解する。（横森）
アミノ酸の用途を理解し、有用アミノ酸の製造方法を多面的に理解する（鳥居）

本学教育目標との関連　論理的思考力, 課題探求力, 問題解決力, 討論・対話力, 感じる力、考える力、コミュニケーション力を総合した力

受講要件
必須事項：　インターネット検索可能な検索機器の持参　例：携帯電話、ＰＣ
磁気テープ関連情報をインターネット検索し概要を理解しておくことが望ましい。（横森）
基本的な有機合成化学の知識（アルドール縮合、SN1、SN2など）を有すること（鳥居）

予め履修が望ましい科目
高分子科学・化学，　界面化学（横森）
有機化学（鳥居）

発展科目
高分子科学・化学、界面化学（横森）
生化学、薬化学（鳥居）

成績評価方法と基準
出席、アンケート、レポート　を総合的に評価する。（横森）
出席状況及び試験（鳥居）
両担当教員の成績に基づいて評価

授業改善への工夫
講義の都度アンケートを取り、講義に反映させる。（横森）
毎回クイズを出題し、その回答状況から理解不足の箇所について再度説明する。（鳥居）

授業計画・学習の内容

キーワード
磁気テープ　バインダー　酸化鉄粒子、分散性　耐久性　磁気記録　記録密度(横森)
アミノ酸、ペプチド、プロセス化学、医薬品（鳥居）

Keywords
magnetic recording tape、binder、Iron oxide particles、dispersibility、
durability、recording density　(Yokomori)
amino acids, peptides, process chemistry, pharmaceutical compounds (Torii)

学習内容
横森
　第１・２回　界面化学　磁気テープの構造　課題　グールプ討議
　第３・４回　磁気テープ構成成分の理解　性能改良　グループ討議
　第５・６回　性能改良への取り組み
　　企業の現場における課題解決事例　　グループ討議
　第7・8回　化学プロセスと製品展開
　　企業の現場における課題解決事例
鳥居
第９・１０回　　アミノ酸とその用途
第１１・１２回　アミノ酸の合成方法
第１３・１４回　光学分割による光学活性アミノ酸の製造
第１５・１６回　まとめと小テスト

建築情報処理基礎

Fundamental Computer Science for Architecture

学期 後期 開講時間 火 1, 2 単位 2 対象 工学部建築学科 年次 学部(学士課程): 1年次 選/必 必修 授業の方法 講義
担当教員 大月 淳、○松浦 健治郎、毛利 志保（工学部建築学科）

授業の概要 模型制作やCADの操作方法の理解により，専門教育科目の受講に際して必要とされる建築物の立体構成の把握や建築図面の作成のための情報処理技術の習得を目指す。

学習の目的 建築設計の模型制作技能を習得すること、CADによる図面作成のための情報機器の操作方法を理解し，問題解決の場面で適切に利用できるようになることを目的とする

学習の到達目標 情報機器を用いて，建築図面の作成及び３次元モデリングができることを到達目標とする。

本学教育目標との関連 倫理観, 幅広い教養, 専門知識・技術, 情報受発信力

予め履修が望ましい科目 建築図学

発展科目 建築設計製図I、建築設計製図II、建築設計製図III、建築設計製図IV、建築企画設計

教科書 授業中にプリントを配布する

成績評価方法と基準 授業中に課す課題によって評価する。100点を満点として点数/10を切り上げて最終成績とし、最終成績6以上を合格とする。

オフィスアワー メールにて随時、受け付ける(otsuki, matsuura, mouri の後に @arch.mie-u.ac.jp)。

授業改善への工夫
・TAの有効活用
・学生の理解度に応じた講義内容の変更

その他 総合情報処理センター内の端末（パソコン）を利用するためには，統一アカウントが必要です。

授業計画・学習の内容

キーワード 情報処理、模型制作、ＣＡＤ

Keywords Information processing, modeling, computer-aided design

学習内容
1．模型制作 (1)課題説明
2． 同 (2)エスキスその１
3． 同 (3)エスキスその２
4． 同 (4)講評
5.CADによる建築図面の作成
(1) CADの操作に慣れる，簡単な図形の作図
6. 同 (2)簡単な建築図の作図その１
7. 同 (3)簡単な建築図の作図その２
8. 同 (4)簡単な建築図の作図その３
9. 同 (5)簡単な立体形の３次元モデリングその１
10. 同 (6)簡単な立体形の３次元モデリングその２
11. 同 (7)小さな建築物の３次元モデリングその１
12. 同 (8)小さな建築物の３次元モデリングその２
13. 同 (9)小さな建築物の３次元モデリングその３
14. 同 (10)プレゼンテーション・デザインの技法
15. 同 (11)全体講評

学習課題（予習・復習）
講義中に以下の演習課題を課す。
1.模型制作では、住宅スケールの小さな建築物の模型をS=1/50等で制作する。
2.CADによる建築図面の作成では、１）簡単な図形の作図、２）簡単な建築図の作図、３）簡単な立体形の作図、４）小さな建築物の3次元モデリングの制作、を行う。

建築概論

Introduction to Architecture

学期 前期 開講時間 月 5, 6 単位 2 対象 建築学科 年次 学部(学士課程): 1年次 選/必 必修 授業の方法 講義, 演習 授業の特徴 能動的要素を加えた授業

担当教員 菅原洋一, 三島直生, 北野博亮, 毛利志保, 田端千夏子（工学部建築学科）

授業の概要 建築学を学ぶにあたり、建築に関する基礎的な知識と建築物を設計、施工および利用などの側面から評価する視点を身につけるとともに、学ぶモチベーションを高める。

学習の目的 建築に関する基礎的な知識と建築物を評価する視点を身につける。

学習の到達目標 建築・都市など人間生活の器としての構築環境を創造し、経営していくため営為とその知的蓄積である建築文化について基礎的な知識と技術について学び、主要な建築構造様式、建築文化、建築を取り巻く環境について説明できる。

本学教育目標との関連 感性, モチベーション, 主体的学習力, 幅広い教養, 課題探求力, 討論・対話力, 感じる力、考える力、コミュニケーション力を総合した力

受講要件 建築を学ぼうという強い意志のあること。なお、フィールド作業には危険が伴うので、必ず学生教育研究災害傷害保険に加入すること。

予め履修が望ましい科目 入学直後の授業科目であるので、予めの履修は想定していないが、広い分野への関心と知識のあることを期待する。

発展科目 この科目はすべての専門科目に発展するが、特に、建築計画・建築史・都市計画・建築設計製図などの基礎科目となる。

教科書 授業の中で資料を配布する。なお、製図道具の購入についてのガイダンスも授業の中で行う。

成績評価方法と基準 建築構造制作（30%）・レポート（10%）・試験（60%）で総合判断する。原則60%以上を合格とする。

オフィスアワー メール（sugawara@arch.mie-u.ac.jp）による質問等を歓迎する。

授業改善への工夫 予習・復習の助けになるように、参考文献などを含む講義資料を配付する。

授業計画・学習の内容

キーワード 用強美, 生活, 文化, 技術, 建築構造制作

Keywords function/strength/beauty/life/culture/technology/production of structural model

学習内容

1.建築とは何か（菅原）
　architectureとbuilding/建築の用強美/建築家の職能/建築家の資格
2.建築の機能（菅原）
　建築と人間/人の住まいと動植物の巣/単位空間/機能構成
3.文化・芸術としてみた建築（菅原）
　建築の歴史/様式
4.建築物の構造（菅原）
　木・RC・S造/ラーメン・壁構造・特殊構造
5.建築構造の製作その１（三島）
　フラードーム／製作実績
6.木造住宅の構成要素（菅原）
　基礎/土台/柱/梁/屋根
7.風土と建築（菅原）
　建築の地域性
8.都市と建築（菅原）
　都市の歴史/都市の機能/まちづくり
9.住まいのかたち（菅原）
　戸建て住宅、長屋建て住宅、集合住宅/気になる作品のレポート
課題の提出
10.マンションの建設と管理（菅原）
　集合住宅の特徴/維持管理/暮らしのマナー
11.住まいと暮らしの対応を読み解く（菅原）
　各作品の特徴について発表＋討論
12.建築構造の製作その２（三島、北野、毛利、田端）
　工程説明・部材作成
13.建築構造の製作その３（三島、北野、毛利、田端）
　部材作成）
14.建築構造の製作その４（三島、北野、毛利、田端）
　部材作成
15.建築構造の製作その５（三島、北野、毛利、田端）
　フラードームの完成
16.試験

学習課題（予習・復習） 授業で配布した資料および講義ノートを復習し、講義内容のポイントを理解する。また、資料等の中で紹介した参考文献等を読んで予習する。

建築計画 I

Architectural Design and Planning I

学期 後期　開講時間 月 5, 6　単位 2　年次 学部(学士課程): 1年次　選/必 必修　授業の方法 講義　授業の特徴 PBL, Moodle
他学部の学生の受講可
担当教員 ○加藤 彰一、浅野 聡（工学部建築学科）

授業の概要　建築の原点である住宅や集合住宅を中心的素材とし建築計画の理念や方法を論ずる。また、風土との関連、歴史的経緯、及び今日的計画課題の学習を通じて、建築計画に関わる社会の要求を読みとる方法を解説する。そして最後に、住宅以外の建築用途との相互関係を理解することにより、幅広い建築計画に関わる基礎知識を解説する。

学習の目的　居住に係わる問題意識を習得し、問題解決に向けた方法論を学ぶ。

学習の到達目標　建築の原点である住宅や集合住宅を中心に、建築計画に係わる専門的知識、及び問題解決への応用力を習得する。その中で社会の要求とそれを解決する手法を習得する。

本学教育目標との関連　主体的学習力, 課題探求力, 討論・対話力, 感じる力、考える力、コミュニケーション力を総合した力

受講要件　特になし

予め履修が望ましい科目　建築概論

発展科目　建築計画II、建築設計製図I・II

教科書
＜教科書＞講義中にプリントを配布
＜参考書＞住宅の計画学（岡田光正・藤本尚久・曽根陽子、鹿島出版会）, 図説テキスト住居学（岸本幸臣編、彰国社）, 住環境の計画1・2（住環境の計画編集委員会編、彰国社）

成績評価方法と基準
３つのグループ別ＰＢＬポートフォリオ（45%）、各自の最終レポート(20%)、期末試験(10+25%)
上記ポートフォリオとは、３回のレポート提出およびプレゼンテーションから、分析や考察の内容および効果から構成される。
期末試験は、住宅・集合住宅計画関連問題10%と住宅地計画関連問題25%からなり、前者は一級建築士資格試験の過去問から出題する。

オフィスアワー　学内担当教員：加藤。毎週火曜日12:00〜13:00、場所は教員室。メイル(kato@arch.mie-u.ac.jp)で確認の上、来室されたい。

授業改善への工夫
近年社会で着目されている建築計画に係わるテーマについて、授業の中で積極的に取り上げる。
<授業評価アンケート結果の反映>
学生との対話の時間を増やす。具体的には、授業の合間に、質疑や各人の意見を求める時間を適切に設け、知識を提供するたけではなく「自分で調べて、考え、発表する」時間を積極的に設ける。

授業計画・学習の内容

キーワード　住宅、各種施設、生活、住環境、住宅地

Keywords　Housing, Related facilities, Life, Residential environment, Residential area

学習内容
1．建築計画とＰＢＬ授業
2．住宅建築１　ビデオ視聴・グループ分け・検討
3．ディスカッション１
4．プレゼンテーション１
5．住宅建築２　ビデオ視聴・グループ分け・検討
6．ディスカッション２
7．プレゼンテーション２
8．住宅建築３集合住宅
9．ディスカッション３
10．プレゼンテーション３
11．個人レポートのまとめ方
12．住宅地の構成計画(1)
13．住宅地の構成計画(2)
14．住宅地の構成計画(3)
15．住宅地の構成計画(4)
16．期末試験

学習課題（予習・復習）
＜予習＞各回、前回の授業内容を確認する。
＜復習＞各回、その回で論じた内容について、具体的な事例にあてはめて考察するとともに、自分の視点で評価を加える。
第２回〜第10回は、ＰＢＬ授業方法を採用し、３回の授業を一つのユニットとして、１回目は、学習のシナリオであるビデオ教材を視聴し、概ね８名のグループに分かれて、課題の抽出・分析を行い、２回目は、個々に調べてきた資料を持ちよってディスカッションを行い、３回目に、グループごとに全体に対してプレゼンテーションを行う。

建築計画 II

Architectural Design and Planning II

学期 前期　開講時間 金 1, 2　単位 2　年次 学部(学士課程): 2年次　選/必 必修　授業の方法 講義　他学部の学生の受講可
担当教員 大月 淳（工学部建築学科）

授業の概要　建築計画学における一つの基盤であるビルディングタイプの概念に始まり、建築を計画するにあたっての理念、方法を事例と併せて解説する。ビルディングタイプとしては特に美術館と劇場を取り上げ、各々に関する概念規定、歴史的な変遷、現代における計画上の留意点について示す。

学習の目的　建築計画学における一つの基盤であるビルディングタイプの概念を理解し、建築を計画するにあたっての理念、方法を事例と併せて学ぶ。美術館と劇場の二つのビルディングタイプを例に、概念規定、歴史的な変遷、現代における計画上の留意点について理解を深める。

学習の到達目標　美術館、劇場という公共施設のあり方を通して、建築計画に係わる専門的知識、及び問題解決への応用力を習得する。併せて社会の要求とそれを解決する手法をも習得する。

本学教育目標との関連　感性, 幅広い教養, 専門知識・技術, 論理的思考力, 課題探求力, 批判的思考力, 情報受発信力, 感じる力、考える力、コミュニケーション力を総合した力

受講要件　特になし

予め履修が望ましい科目　建築計画I

発展科目　建築経営工学I、都市設計、建築設計製図III・IV

参考書　建築設計資料集成〔総合編〕（日本建築学会編，丸善）

成績評価方法と基準　レポート40%、期末試験60%、計100%。（合計が60%以上で合格）

オフィスアワー　毎週火曜日の12:00〜13:00，場所は教員室。

授業計画・学習の内容

キーワード　ビルディングタイプ、美術館、劇場、機能

Keywords　building type, museum, theatre, function

学習内容

1．ビルディングタイプとは
2．建築計画学とビルディングタイプ
3．ハードウエアとソフトウエア
4．美術館1　美術館とは
5．美術館2　美術館の歴史
6．美術館3　美術館の機能
7．美術館4　美術館の計画
8．美術館5　様々な事例
9．劇　場1　劇場とは
10．劇　場2　劇場の歴史
11．劇　場3　劇場の機能
12．劇　場4　劇場の類型
13．劇　場5　劇場の計画
14．劇　場6　様々な事例
15．まとめ

学習課題（予習・復習）　予習として、参考書をはじめとする関連文献等で学習内容に示される内容についての情報収集を行い、授業後には、自身の情報と併せて講義内容を咀嚼する。

建築経営工学 I

Facility Management I

学期 後期　開講時間 金 3, 4　単位 2　年次 学部(学士課程): 2年次　選/必 必修　授業の方法 講義　授業の特徴 能動的要素を加えた授業
担当教員 ○浦山益郎，大月淳（工学部）

授業の概要　地域資源を活用して、地域の環境や暮らしを改善するための諸活動を管理運営する事例を通して、地域マネジメントの方法と技術について学ぶ。また、劇場や学校建築の機能・計画の要点に関する講義や図面読解を通して、各種建築を計画設計およびマネジメントする技術を学ぶ。

学習の目的　規模や機能の複雑な建築物や地域環境を計画設計する上で必要な視点および技術に関する知識を得る。

学習の到達目標　都市を計画、実現、管理することの関係および、生活空間のマネジメントの方法を理解する。また、建築設計の前段に行うべき計画のための分析の内容・方法を学び、建築計画・設計の進め方、建築おとび都市の計画と使われ方の関係を理解し、応用できる力を身につける。

本学教育目標との関連　主体的学習力, 専門知識・技術, 課題探求力, 情報受発信力, 感じる力、考える力、コミュニケーション力を総合した力

受講要件　建築計画I・IIを修得し、建築設計製図Iを履修していること。

予め履修が望ましい科目　心理学・教育心理学なども学習してあることが望ましい。

発展科目
建築経営工学II、建築設計製図III〜IV、建築企画設計
３年生の建築設計製図IIIの課題に直接つながる。その後の各種建築の計画・設計には欠かせない内容である。

教科書　講義中にプリントを配布する。

参考書　講義中に紹介する。

成績評価方法と基準　成績の内訳は、浦山担当分50%、大月担当分50%とし、成績評価は試験（100点）で行う。試験の成績が60点以上のものを合格とする。

オフィスアワー
浦山：毎週水曜日12:00〜13:00、大月：毎週火曜日12:00〜13:00、場所は個々の教員室。
メイル(otsuki@arch.mie-u.ac.jp、urayama@arch.mie-u.ac.jp)で確認の上、来室されたい。

授業改善への工夫　Moodleコースを作成し、資料の提供やコミュニケーションの促進に活用する。

授業計画・学習の内容

キーワード　大規模建築物　各種建築　ファシリティマネジメント　建築環境 地域マネジメント

Keywords　Large-scale Building, Various Building Types, Facility Management, Built Environment, Area Management

学習内容
1.地域づくりと地域マネジメント
　まちが持続的に魅力を発揮する条件
　地域マネジメントの概要
2.地域産業を支える建築づくり
　その１　林業地域の過疎化と背景
3.地域産業を支える建築づくり
　その２　大規模木造建築による地域振興の事例
4.中心市街地の活性化と空家活用
　その１　中心市街地の空洞化とその背景
5.中心市街地の活性化と空家活用
　その２　空き家活用の方法と実施主体
6.都市環境の改善と地域マネジメント
　郊外の土地利用の実態と管理
7.地域の計画とマネジメント
　地域の計画・実施・管理（以上　浦山）
8.中心市街地の複合施設の計画
9.複合文化施設の計画
10.専用劇場の計画
11.学校建築
　その１ 歴史的経緯と近年の事例
12.学校建築
　その２ 教室回りの計画と教育プログラム
13.学校建築
　その３ 全体計画・共用部分と管理・役割
14.図面解読演習１
15.図面解読演習２（以上　大月）
16.試験

学習課題（予習・復習）
１〜７回は地域マネジメントの手法・理論を解説し，実践例を紹介する。配付資料を利用して，地域マネジメントの特徴を理解する。
学校建築（小学校）については、受講前に諸君の出身小学校の記憶を明確にしておく。それが現在の先進的小学校と比較していかなる位置づけにあるかを意識しながら受講して欲しい。なお、第14回に出身小学校の調査課題（提出は来春）を出す予定である。

建築経営工学 II

Facility Management II

学期 後期　開講時間 月 9, 10　単位 2　年次 学部(学士課程): 3年次　選/必 選択　授業の方法 講義　授業の特徴 PBL, Moodle
自研究科の学生の受講可　他専攻の学生の受講可　市民開放授業
担当教員 加藤 彰一（工学部建築学科）

授業の概要　ファシリティマネジメント（ＦＭ）観点から施設の企画・設計・運用管理に関する全体像を解説し、建物性能評価（ＢＰＥ）について学ぶことを通して総合性を高める。

学習の目的　学生の能動的な学習によって、課題の解決方法を習得する。計画・設計にあたり直面する課題を深め、自ら解決する提案出来る能力を身につける。

学習の到達目標　新しい国際資格として注目されているファシリティマネジャーの職能について学び、必要な知識や技術を習得・発展する。また、ファシリティマネジメント支援業務の提供者として、建築設計者や都市計画コンサルタントを位置付け、この場合に必要となる職能について学ぶ。

本学教育目標との関連　主体的学習力, 課題探求力, 討論・対話力, 感じる力、考える力、コミュニケーション力を総合した力

受講要件　建築経営工学Ｉを受講のこと

予め履修が望ましい科目　建築計画Ｉ・建築計画II

教科書　FM推進連絡協議会編, 総解説ファシリティマネジメント, 日本経済新聞社, 2003

成績評価方法と基準
5つのグループ別ＰＢＬポートフォリオ（50%）、各自の最終レポート(20%)、期末試験(30%)
上記ポートフォリオとは、5回のレポート提出およびプレゼンテーションから、分析や考察の内容および効果から構成される。

オフィスアワー　毎週火曜日12:00〜13:00、場所は教員室。メール(kato@arch.mie-u.ac.jp)で確認の上、来室されたい。

授業改善への工夫　毎授業の一口コメントを参考に、指導します。

その他　将来、計画系研究室志望の学生は原則受講のこと。

授業計画・学習の内容

キーワード　計画課題　生活　設計目標　計画技術

Keywords　Problems on planning, Target on design, Technology for planning

学習内容
第01回　進め方の説明：学習スタイルの考察、グループ結成、FM概論
第02回　グループトーク１　FMとは何か
第03回　プレゼンテーション１　FMのとらえ方
第04回　NY市と現代アート　シナリオ２　MOMAとミュージカル劇場
第05回　グループトーク２　NY市の美術館や劇場の現状と課題
第06回　プレゼンテーション２
NY市における美術館や劇場の計画・設計・運営（FM）の提案
第07回　NY市と医療施設　配置・病棟計画
第08回　医療施設　手術部と診療部計画
第09回　医療施設　外来部門・管理部門・供給部門計画
第10回　グループトーク３
第11回　プレゼンテーション３
NY市における医療施設の計画・設計・運営（FM）の提案
第12回　NY市と世界経済　シナリオ４　WTCはどうして崩壊したか
第13回　グループトーク４
世界の経済の中心としてのＮＹ　ウォール街と摩天楼
第14回　プレゼンテーション４
NY市のオフィスや商業施設の計画・設計・運営（FM）の提案
第15回　全体トーク　個人レポートのまとめ方
複数のプレゼンにコメントしながら検討を進める
第16回　期末試験

学習課題（予習・復習）　課題のプレゼンテーションにあたり、関係資料の検索、資料の価値・信頼性なども重要な学習項目となる。ムードルに過去の事例や資料を掲載するので活用してほしい。

都市設計

Urban Design

学期 後期　開講時間 水 1, 2　単位 2　年次 学部(学士課程): 2年次　選/必 必修　授業の方法 講義　授業の特徴 能動的要素を加えた授業
他学部の学生の受講可　他学科の学生の受講可
担当教員 浅野 聡 （工学部建築学科）

授業の概要　日本の都市が歴史的に見てどのように計画・設計されてきたか、古代から現代を対象に各時代の都市設計・都市計画の理念や方法、制度の特徴と変遷、実例について解説する。現代においては、都市設計の基本的考え方、法定都市計画体系、都市計画マスタープラン、地区計画、代表的な実践例、21世紀の都市設計の潮流について解説する。

学習の目的　日本の都市の計画・設計史に関して、古代から現代に至る大きな流れを理解し、特に近現代における基本的な変遷と特徴について説明出来ることを目的とする。

学習の到達目標　日本の都市の計画・設計史に関して、古代から現代に至る大きな流れを理解し、特に近現代における理念・方法・制度・計画の変遷と特徴、主な実例について説明出来る。

本学教育目標との関連　倫理観, モチベーション, 主体的学習力, 専門知識・技術, 論理的思考力, 問題解決力, 討論・対話力, 感じる力、考える力、コミュニケーション力を総合した力

受講要件　特になし

予め履修が望ましい科目　建築計画I・II

発展科目　建築経営工学I、地域計画、建築設計製図IV

教科書　講義中にプリントを配布する。

参考書　都市史図集（都市史図集編集委員会　彰国社）、日本近代都市計画 の百年（石田頼房　自治体研究社）

成績評価方法と基準　試験（80点満点）とレポート（20点満点）の結果にもとづき、合計が60点以上の学生を合格とする。7割以上の出席のある学生を成績評価の対象とする。

オフィスアワー　火曜日の12：00〜13：00。上記時間以外も在室時は随時対応。電子メールによる受付も随時対応（asano@arch.mie-u.ac.jp）

授業改善への工夫　重要な内容については、適宜、復習も兼ねて質疑応答等を行い、教員との対話の時間を設けて学生の理解度の向上に努める。

授業計画・学習の内容

キーワード　都市設計史、都市設計、都市計画、社会基盤、まちづくり

Keywords　History of urban design and planning, Urban design, Urban planning, Social infrastructure, Community planning

学習内容
1.社会資本整備概説
2.都市設計史　その1　古代・中世
3.都市設計史　その2　近世
4.都市設計史　その3　近代(前半)
5.都市設計史　その4　近代(後半)
6.都市設計史　その5　欧米近代都市計画の思潮と日本への影響
7.都市設計史　その6　現代(前半)
8.都市設計史　その7　現代(後半)
9.都市設計の基本的考え方　その1　法定都市計画体系
10.都市設計の基本的考え方　その2　都市計画マスタープラン
11.都市設計の基本的考え方　その３　地区計画
12.都市設計の実践例　その1　住環境設計
13.都市設計の実践例　その2　商環境設計・景観設計
14.都市設計の実践例　その3　協働型まちづくり
15.21世紀の都市設計の潮流　集約型都市構造への展望
16.試験

学習課題（予習・復習）
＜予習＞各回において前回の授業内容を確認する。
＜復習＞各回終了後に授業で配布したプリントを再読し、解説したポイントを理解する。

地域計画

Urban and Regional Planning

学期 前期　開講時間 水 3, 4　単位 2　対象 建築学科　年次 学部(学士課程): 3年次　選/必 必修　授業の方法 講義　授業の特徴 能動的要素を加えた授業　他学部の学生の受講可

担当教員 浦山 益郎（工学部建築学科）

授業の概要　国土計画・地方計画および都市計画の体系、これら地域スケールに対応した課題およびそれらに対応するための理念と計画について学ぶ。さらに、都市や農村における産業活動や生活を理解し、「住む」「働く」「憩う」空間を再編整備する計画技術の側面から、地域計画と都市計画について理解する。

学習の目的　地域計画および都市計画の基礎的な知識および概念を理解し、それらを活用しつつ、地域あるいは都市スケールに応じた課題を解決するための技術を身につける。

学習の到達目標　地域の計画理念や計画手法について理解し、説明できるようにする。また、建築物とそれらを取り巻く環境との調和を図り、健康で快適な生活を可能とする地域計画および都市計画に関する基礎的な知識と技術を修得し、それらの特徴が説明できるようにする。

本学教育目標との関連　主体的学習力, 専門知識・技術, 課題探求力, 討論・対話力, 社会人としての態度, 感じる力、考える力、コミュニケーション力を総合した力

受講要件　特になし

予め履修が望ましい科目　都市設計、建築経営工学I

発展科目　設計製図IV、建築企画設計

教科書　川上光彦：都市計画、森北出版

参考書　石田頼房：都市計画と都市生活、自治体研究社

成績評価方法と基準　出席は必須条件であり、7割以上出席したものに単位を与える。評価は試験（100点）で行い、60点以上を合格とする。

オフィスアワー　毎週水曜日の12:00〜13:00。場所は浦山教員室。

授業改善への工夫　学期当初の授業で予習すべき箇所を指示した詳細シラバスを配布し、予習してきたことを前提に講義を進めることを丁寧にガイダンスする。

授業計画・学習の内容

キーワード　地域計画, 都市計画, 土地利用計画, 都市施設, 市街地開発事業

Keywords　Regional Planning, City Planning, Land Use Planning, Urban Infrastructure, Urban Development Project

学習内容

1．地域計画の概要
2．地域計画の体系と法制
3．都市づくりの思想と都市づくりに関わる主体
4．都市計画の概要
5．法定都市計画の体系と効果
6．都市の土地利用計画
7．計画を実現するための計画規制
8．市街地の質を確保する規制誘導策
9．都市の計画と地区の計画
10.都市施設・道路の計画
11.公園緑地の計画
12.良好な新市街地を開発する手法
13.既成市街地を再開発する手法
14.既成市街地の改善・更新
15.景観計画
16.試験

学習課題（予習・復習）　第1回目の講義時に、講義内容及び教科書の該当箇所を示したプリントを配布する。２回目以降は、該当箇所を読んできたことを前提に講義をする。

日本建築史

History of Japanese Architecture

学期 前期　開講時間 木 1, 2　単位 2　年次 学部(学士課程): 3年次　選/必 必修　授業の方法 講義
担当教員 菅原 洋一 （工学部建築学科）

授業の概要　日本建築の構造と基礎概念を、中国や韓国など関連性の強い地域との比較を行いながら学ぶ。更に種々の具体例をもとに、日本建築の特質がどのように形成され、また変化していったのか理解を深め、建築に対する洞察力を養う。

学習の目的　日本建築の構造、各時代の主要建築、歴史的な流れや技術・意匠の特色について理解し、説明できる。

学習の到達目標　日本建築の構造、各時代の主要建築、歴史的な流れや技術・意匠の特色について理解し、説明できる。

本学教育目標との関連　専門知識・技術

受講要件　特になし

予め履修が望ましい科目　特になし

発展科目　特になし

教科書　教科書　日本建築史図集（日本建築学会編、彰國社）

参考書　参考書　図説建築の歴史（学芸出版社）

成績評価方法と基準
小テストないしレポートを40%、期末試験を60%、計100%とする。
60%以上を合格とする。

オフィスアワー　明確に時間を設定することはできないが、授業開始時にこれを補う方法について説明する。学生諸君が授業の理解を深めるため、積極的に連絡を取ることを歓迎する。

授業改善への工夫　授業内容、教材、学生の参加方法等について、見直しを行っていく。

授業計画・学習の内容

キーワード　日本・建築史・木造建築・寺院建築・神社建築・住宅建築

Keywords　Japan・ architectural history・ wooden architecture・ temple architecture・ shirine architecture・ dwelling architecture

学習内容
１．基礎と柱
２．軸部と組物
３．屋根構造
４．床・天井・間仕切と細部意匠
５．飛鳥・奈良時代における中国系建築の導入
６．飛鳥・奈良時代の寺院建築の主要堂塔
７．神社建築
８．平安・鎌倉時代の浄土教・密教寺院建築
９．鎌倉時代の新様式ー大仏様
１０．鎌倉時代の新様式ー禅宗様
１１．城郭建築
１２．書院造
１３．民家と町並
１４．欧米系建築技術の導入と建築の近代化
１５．歴史的建築物の今日的意義と課題
１６．試験

学習課題（予習・復習）
授業に関連する箇所を日本建築史図集（日本建築学会編、彰國社）、図説建築の歴史（学芸出版社）で確認する。
休暇等を利用して、授業に関連する建築の見学を行う。

西洋・近代建築史

History of Western and Modern Architecture

学期 後期　開講時間 月 7, 8　単位 2　対象 建築学科　年次 学部(学士課程): 2年次　選/必 必修　授業の方法 講義　他学部の学生の受講可
市民開放授業

担当教員 富岡 義人（工学部建築学科）

授業の概要　西洋建築史および近代建築史における建築様式の展開と、その代表的な作品について講述する。とくに各様式の形態的特徴と、様式相互の関連の理解に焦点をあてる。そのため講義は、歴史時間順に従わず、様式カテゴリー別に編成している。

学習の目的　西洋および近代建築の各様式の特徴と様式相互の関連の理解および形態的把握を目的とする。

学習の到達目標　西洋・近代建築史における主要様式の形態上の区別を理解し、代表的作品の様式同定が出来ること。代表的作品の基本的な形態的特徴を略図で描画することが出来ること。

本学教育目標との関連　感性, 主体的学習力, 幅広い教養, 専門知識・技術, 批判的思考力, 情報受発信力

受講要件　特になし

予め履修が望ましい科目　特になし

発展科目　建築意匠、日本建築史など

教科書　本年度から教科書を変更する予定。書名等は追って通知する。

参考書
Sir Banister Frecher's A HISTORY OF ARCHITECTURE
Curtis, W.J.: MODERN ARCHITECTURE SINCE 1900

成績評価方法と基準　学期末試験の結果に基づいて評価する。試験は、略図の描画と論述を組み合わせて出題する。配点比率は、それぞれ50パーセントである。60点以上を合格とする。

オフィスアワー
火曜日の12：00〜13：00。上記時間以外も在室時は随時対応。電子メール による受付も随時対応
（tomioka@arch.mie-u.ac.jp）

授業改善への工夫　授業評価アンケートの結果は比較的高い。受講生からのアドバイスも歓迎する。tomioka@arch.mie-u.ac.jp　にて。

授業計画・学習の内容

キーワード　西洋建築史、近代建築史、様式

Keywords　Architectural Style, Western Architecture, Modern Architecture

学習内容
1．歴史と創作・講義の目標と範囲に関するガイダンス
2．空間の秩序と物体の秩序　　原始的な建築物
3．古典主義様式の発展段階1　　建築言語とは何か　　古代文明，ギリシア
4．古典主義様式の発展段階2　　建築言語とは何か　　古代ローマ
5．古典主義様式の発展段階3　　様式の復興と革新　　ルネサンス
6．古典主義様式の発展段階4　　様式の生命　　バロック
7．ロマネスク・ゴシック様式の発展段階1　　様式の生成　　ロマネスク
8．ロマネスク・ゴシック様式の発展段階2　　様式の展開　　ゴシック
9．様式の再生　　ネオ・クラシシズム、リバイバリズムの諸相
10．様式の移入と変容　　アメリカ合衆国の建築
11．ヨーロッパにおける近代建築の胎動
12．近代建築の巨匠１
13．近代建築の巨匠２
14．日本における近代建築の発展
15．近現代建築における歴史性の表現
試験

学習課題（予習・復習）
予習：各回とも教科書の該当部分の通読
復習：各回終了後に、ノートに作品例を描画（スケッチ）する。見本や技法は第一回講義時に示す。

建築意匠

Architectural Design Theory

学期 前期　開講時間 木 3, 4　単位 1　対象 建築学科　年次 学部(学士課程): 3年次　選/必 選択　授業の方法 講義　授業の特徴 能動的要素を加えた授業

担当教員 富岡 義人（工学部建築学科）

授業の概要　建築設計における形態の構想力の理論的背景をなす、建築形態論および建築設計方法論の基礎を、実例を挙げつつ概説する。

学習の目的　建築設計における意匠的な議論に参画し、その内容を的確に把握できるようにするため、基礎的な形態分析概念を理解することを目的とする。

学習の到達目標　建築設計における基本的な形態分析概念を理解し、意匠的な議論に参画できるだけの形態把握力を身につけ、図的・言語的表現力を修得する。

本学教育目標との関連　感性, 主体的学習力, 幅広い教養, 専門知識・技術, 論理的思考力, 情報受発信力, 感じる力、考える力、コミュニケーション力を総合した力

受講要件　特になし

予め履修が望ましい科目　特になし

発展科目　建築設計関連科目

教科書　講義中にプリントを配布。

参考書

香山壽夫：建築意匠講義、東京大学出版会., 小林克弘：建築構成の手法、彰国社.

Ching, Francis : ARCHITECTURE=FORM, SPACE & ORDER, Van Nostrand Reinhold.

成績評価方法と基準　試験の成績に基づいて評価する。試験はスライドの映写を併用して実施する。略図の描画と、文章による論述を組みあわせて出題する。配点を50パーセントとして評価し、各問題の得点を合算する。60点以上を合格とする。

オフィスアワー

火曜日の12：00〜13：00。上記時間以外も在室時は随時対応。電子メール による受付も随時対応
(tomioka@arch.mie-u.ac.jp)

授業改善への工夫　授業評価の値は高い。教員としての希望は、建築企画設計との同期性をさらに高めること。本科目の講義順序と内容は建築企画設計の設計作業と平行するように設計されているので、学生の意識を高め、具体的に設計に生きるようにしていきたいと考えている。受講生からの直接のアドバイスも歓迎。tomioka@arch.mie-u.ac.jp　にて。

授業計画・学習の内容

キーワード　建築形態、デザイン、設計理論、設計方法

Keywords　Architectural Morphology, Architectural Design, Design Theory, Design Method

学習内容

1．形態の生成／創作の原動力 ：形状と形式／空間と物体／部分と全体／要素と構成
2．敷地の形態と立体の構成：敷地を読む／建築形態の構え／建築形態のダイナミズム
3．面の構成　1：壁体の構成　：空間の輪郭と壁体の挿入／空間の方向性／方向性の組織
4．面の構成　2：開口部の構成：透明-半透明-不透明／ルーバーやスクリーンによる変調
5．建築物の空間の断面構成　　：上下に重なりあう空間／動線と見通し／空間の相互貫入
6．素材と組み立て　　：構法とデザイン／三部構成／対比とバランス／組み立ての表現
7．幾何学的秩序による造形の制御：比例理論と寸法／立体形態の整合性／形態の洗練
8．形態の体験 ：滞在と移動／視界の展開／知覚の二重性とその並存／観客と共演者
9．試験

学習課題（予習・復習）　各回とも、参考書を通読・通覧することが、全体の理解に役立つ。同時に開講される建築設計製図の設計に本講義の内容が生きるよう努力されたい。

建築行政

Architectural Administrative Management

学期 後期 単位 2 対象 建築学科 年次 学部(学士課程): 3年次 選/必 必修 授業の方法 講義 授業の特徴 キャリア教育の要素を加えた授業

担当教員 尾崎　幹明（非常勤講師）

授業の概要　広範な行政の中で「建築行政」がどのように位置づけられ、社会の中でどう機能し、運営されているのか、県行政における建築・住宅・営繕の実務に携わった経験を踏まえて、行政機構等の実態を紹介する。建築技術者として当然身につけておくべき各種法規の中から建築基準法を中心に、その役割、規制等を講義し、建築物を設計・施工管理する建築技術者としてあるべき技術倫理と建築行政に関する基礎的知識を解説する。

学習の目的　建築技術者としてあるべき技術倫理と建築行政に関する基礎的知識を身につける。

学習の到達目標　地域環境との調和を図り、安全で効率的な建築物を設計・施工管理するために必要な建築関連法規に関する知識を修得するとともに、それらを遵守し建築設計・施工管理する建築技術者としてあるべき姿勢が説明できるようになること。

本学教育目標との関連　倫理観, 主体的学習力, 専門知識・技術, 社会人としての態度, 感じる力、考える力、コミュニケーション力を総合した力

受講要件　特になし

発展科目　建築企画設計、建築構造設計、建築材料

教科書　片倉健男・大西正宜、建築法制研究会：　建築行政、学芸出版社

参考書　国土交通省住宅局建築指導課　建築技術者試験研究会編集：　基本建築関係法令集[法令編]、㈱井上書院

成績評価方法と基準　本授業の目標達成度の評価として試験を実施する。評価は、総点100点の試験を行い、60点以上を合格とする。

オフィスアワー　連絡窓口は浦山（urayama@arch.mie-u.ac.jp）が担当する。

授業改善への工夫　学生参加型授業と思えるようにするために、学生自身が考え、判断できるように、建築物の事例および建築法規との関わりについて解説を増やすように配慮する。

授業計画・学習の内容

キーワード　行政機構、建築基準法、建築関係法令、技術者倫理

Keywords　Administration System of Local Government, Building Standard Law, Building-related Laws and Ordinances, Engineering Ethics

学習内容

1．建築行政総論（建築・開発等関連法規と建築技術者の倫理等）
2．建設業法、建築行政の実例（工事）
3．建築士法、建築行政の実例（設計）
4．建築基準法総則（法規制の変遷、条文の構成と法令用語等）
5．建築基準法総則（制度規定等）
6．建築基準法総則（建築基準法の用語等）
7．建築物の単体規定（一般構造、建築設備）
8．建築物の単体規定（構造強度）
9．建築物の単体規定（防火関係等）
10.建築物の単体規定（避難施設等）
11.建築物の集団規定（道路、用途地域等）
12.建築物の集団規定（容積率、建ぺい率、高さ制限等）
13.建築物の集団規定（防火地域制、まちづくりの各種誘導制度等）
14.都市計画法等
15.その他の建築関係法令（消防法、耐震改修促進法等）、例題
16.試験

学習課題（予習・復習）　教科書および配布した資料を再読し、講義のポイントを理解する。

建築構法

Building Systems and Details

学期 後期　開講時間 水 1, 2　単位 2　対象 建築学科　年次 学部(学士課程): 3年次　選/必 選択　授業の方法 講義　授業の特徴 能動的要素を加えた授業

担当教員 ○富岡 義人（工学部建築学科）、田端 千夏子（工学部建築学科）

授業の概要　建築設計の実務、とくに実施設計段階における、構造体および仕上げの材料、およびそれらの物的構成法についての基礎的知識を培う。また、居住性、耐久性などの性能と、各部計画がいかに関係しあうか、意匠的デザインといかに関係しあうか、実例を通じて理解を深める。

学習の目的　建築設計および施工段階で必要となる、各種建築部品の物的構成法の概要について理解することを目的とする。

学習の到達目標　木造、鉄骨造、鉄筋コンクリート造の建物に関する物的構成法の概要。実施設計段階における、構造体および仕上げの材料についての基礎的知識、および、居住性、耐久性などの性能と、各部計画がいかに関係しあうか、意匠的デザインといかに関係し合うかに関する基礎的関心を身につけること。

本学教育目標との関連　モチベーション, 主体的学習力, 専門知識・技術, 問題解決力, 批判的思考力, 情報受発信力

受講要件　特になし

予め履修が望ましい科目　特になし

発展科目　設計系科目、構造設計関連科目

教科書　日本建築学会編：構造用教材：丸善，1995

参考書　建築図解事典編集委員会　図解事典＝建築のしくみ　彰国社　2001

成績評価方法と基準　2題のレポートの成績および試験の成績（各100点法）の算術平均点を算出し、60点以上を合格とする。

オフィスアワー　火曜日の12：00〜13：00。上記時間以外も在室時は随時対応。電子メール （tomioka@arch.mie-u.ac.jp）

授業改善への工夫　受講生からのアドバイスを歓迎する。

授業計画・学習の内容

キーワード　ディテール、細部、各種構造、構法

Keywords　Details, Building Systems, Construction, Wall section, Structural Planning

学習内容

第1回　　講義概要（学習目標、スケジュール、評価方法、参考文献）、建築設計の中での構法の位置、性能と仕様
第2回　　構法の技術開発：薄鋼板、合板を事例として
第3回　　実施設計図書の構成、形態及び比例の的確なスケッチ表現技法、空間計画と構造・構法計画、モジュラーコーディネーション
第4回　　構造形式と適用スパン、幾何学組織の適用、各部寸法の押さえ方、構法に関する慣用語の意味
第5回　RC造の矩計（基本形）と各部詳細
第6回　S造の矩計（基本形）と各部詳細
第7回　SRC造の矩計（基本形）と各部詳細　各部詳細補遺
第8回　基本形の面外変形による各種デザインの生成　＜課題１出題＞
第9回　木造在来軸組構法の矩計（基本形）と各部詳細
第10回　継手・仕口の諸技法、接合金物（構造金物と補強金物）
第11回　枠組壁工法、集成材などエンジニアリング・ウッドによる各種構法
第12回　混構造の発想と技法　＜課題２出題＞
第13回　最近の大規模地震による建築物の被害と構法上の教訓
第14回　内外装仕上げの構成、素材の対比・類似とそのデザイン上の応用　＜課題１、２提出＞
第15回　課題発表と講評

学習課題（予習・復習）

前半第2回から第5回には、A3版用紙を持参し、黒板に描かれる矩計図を自ら描き取ること。
授業後に、参考書などを参照し、同図を完成させておくこと。
各講師とも課題を出題するので締切までに提出のこと。
設計課題に応じ、教科書を参照しながら、断面の物的構成について理解を深めること。

緑地環境学

Landscape Architecture

学期 前期 開講時間 月 7, 8, 9, 10 単位 2 年次 学部(学士課程): 3年次 選/必 選択 授業の方法 講義
担当教員 岡田憲久（非常勤講師）, 野村勘治（非常勤講師）, 田井洋子（非常勤講師）, 浦山益郎（工学部）

授業の概要　建築学専攻の学生に、今日の人間の生活環境を「人間と自然との関係のあり方」という見方で捉え直す視点を持たせることを目的とする。前半ではまず、生態学的な自然を概観し、次に環境史、庭園史を通じて歴史の中での自然観の変遷を見る。後半では自然との関わりの中で生まれた現代の緑地環境を事例に基づいて学習し、建築の周辺環境や建築の外部空間デザインを学ぶ。

学習の目的　建築学専攻の学生として、今日の人間の生活環境を「人間と自然との関係のあり方」という見方で捉え直す視点を身につける。

学習の到達目標　建築物の周辺環境および建築物の外部空間のデザインに関する理念と技術に係る基礎的な知識と技術を理解し、それらを説明できる。

本学教育目標との関連　感性, 主体的学習力, 幅広い教養, 専門知識・技術, 課題探求力, 情報受発信力, 感じる力、考える力、コミュニケーション力を総合した力

受講要件　建築設計、都市計画を目指す学生には重要な科目である。

予め履修が望ましい科目　建築設計製図I〜II, 都市設計

発展科目　建築設計製図III〜IV、建築企画設計

教科書　講義の際に資料を配付する。

参考書
岡田憲久他共著：景観と意匠の歴史的展開、信山社
その他の参考書は講義の中で紹介する。

成績評価方法と基準　レポート（100点満点）において60点以上得点したものを合格とする。

オフィスアワー　非常勤講師への連絡窓口は建築学科の浦山教員（urayama@arch.mie-u.ac.jp）が担当する。

授業改善への工夫　ランドスケープのより新しい切り口と情報を伝えるように授業内容を改善する。学生に発言させるような授業形態を一部取り入れる。

授業計画・学習の内容

キーワード　緑地環境、庭園、造園、ランドスケープ、環境史、日本庭園史、西洋庭園史

Keywords　Greenery Landscape, Garden, Landscape Architecture, History of Landscaping, History of Japanese Garden, History of Western Garden

学習内容
1.ガイダンス　緑地環境の範囲ー庭園・造園・ランドスケープなど
2.自然の概念
3.環境史（自然と文明の関係　西欧）
4.環境史（　　〃　　日本）……以上、岡田憲久
5.日本庭園史概説（その１）
6.　　〃　　（その２）……以上、野村勘治
7.西洋庭園史概説（その１）
8.　　〃　　（その２）……以上、田井洋子
9.都市における緑地計画
10.都市における緑地環境デザイン（都市の広場と緑）
……以上、岡田憲久
11.造園に対する新たな希求①ー特殊緑化
12.造園に対する新たな希求②ー園芸療法・ビオトープ・環境教育など
……以上、田井洋子
13.緑地環境の計画から施工まで
14.緑地環境デザインの新たな方向性を求めて……以上、岡田憲久
15.都市環境と緑地　……以上、浦山
16.レポート

学習課題（予習・復習）　配布した資料を再読し、講義内容を理解する。また、講義の中で紹介した参考文献を読み、理解を深めるようにする。

建築図学

Architectural Graphics

学期 前期 開講時間 火 1, 2, 3, 4 単位 1.5 対象 建築学科 年次 学部(学士課程): 1年次 選/必 必修 授業の方法 演習 授業の特徴 PBL
担当教員 ○富岡 義人、松浦 健治郎（工学部建築学科）

授業の概要 建築の学習において、立体図形の把握と表現は、最も重要な基礎能力である。この科目では、各種投影図法に関する講義と、建築図面の制作演習を密接に結び付け、この能力を修得する。フリーハンド・スケッチや、図面の美的構成法、制作作業の時間配分などについても、実践を通じて体得する。さらに、三次元図形問題の図的解法について学習する。この点についての修得度については、試験で評価する。

学習の目的 建築学の実務ならびに学習において必須とされる、３次元図形の図面表現および把握方法を修得し、それを運用できる能力を獲得することを目的とする。

学習の到達目標 各種投影図法を用いて立体図形の把握と表現が出来る。建築図面の制作方法（フリーハンド・スケッチ、ハードラインの図面、構図の美的構成法、制作作業の時間配分など）を習熟する。三次元図形問題の図的解法を修得する。

本学教育目標との関連 感性, 主体的学習力, 専門知識・技術, 論理的思考力, 批判的思考力, 情報受発信力, 討論・対話力, 感じる力、考える力、コミュニケーション力を総合した力

受講要件 なし

予め履修が望ましい科目 なし

発展科目 設計製図Ⅰ・Ⅱ・Ⅲ・Ⅳ

教科書
フランシス・D・K・チン（太田邦夫訳）：建築製図の基本と描きかた、彰国社。
他はプリントで補足。

参考書 課題に応じて演習中に紹介する。

成績評価方法と基準 全課題提出のあった学生を成績評価の対象とする。成績評価は、すべての提出物の成績（それぞれ100点満点）にもとづき、即日演習1から８の平均点に20%、課題1から４の平均点に50%、試験成績に30%を乗じ、合計得点が60点以上の学生を合格とする。

オフィスアワー 研究室にて随時対応可。電子メールも随時受付可(松浦：matsuura@arch.mie-u.ac.jp)

授業改善への工夫 受講生からのコメントを歓迎する。

授業計画・学習の内容

キーワード 投影図法、描法、製図法、立体幾何学

Keywords Graphic, Drawing, Projection, Sketching, 3D Geometry, Perspective

学習内容
1. １～２限（製図用具・コンピュータ／ソフト購入案内：毛利／新美）
1. ３～４限　建築図法概論（講義）
2. １～２限（情報リテラシー講習：学内情報機器の使用方法）

2. ３～４限　フリーハンド・スケッチ（即日演習1）
3. １～２限（情報倫理講習：著作権など）
3. ３～４限　ハードラインの製図法（即日演習２）
4. １～２限（付属図書館講習：司書：図書検索方法など）
4. ３～４限　正投影図法／副投影（講義＋即日演習３）課題１（建築物のハードラインの図面）出題
5. １～２限　構図および図面表現（講義）
5. ３～４限　課題1　個人指導
6.１～２限　斜投影図法（講義＋即日演習４）課題2（建築物の斜投影図）出題
6.３～４限　課題1, 2　個人指導
7. １～２限　軸測投影図法（講義＋即日演習５）課題3（建築物の軸測投影図）出題
7. ３～４限　課題1, 2，3　個人指導
8. １～２限　陰影（講義＋即日演習６）
8. ３～４限　課題1, 2，3　個人指導
9. １～２限　反射（講義＋即日演習７）
9. ３～４限　課題1, 2，3　個人指導
10.１～２限　透視投影図法（講義＋即日演習８）課題４（建築物の透視図）出題
10.３～４限　課題1, 2，3, 4　個人指導
11.１～２限　スケジュール管理（講義）
11.３～４限　課題1, 2，3, 4　個人指導
12. １～２限　課題1, 2, 3, 4　講評
12. ３～４限　三次元学図学の図的解法1：点視, 線視, 実長, 実形の概念
13. １～４限　三次元図形幾何学の図的解法2：点視, 線視, 実長, 実形の概念を利用した問題の解法
14. １～４限　三次元図形幾何学の図的解法3：展開図／立体の相関の解法
15.１～４限　三次元図形幾何学の図的解法4：斜投影図、軸測投影図、透視投影図上での解法
16.三次元図形幾何学試験

学習課題（予習・復習） 各即日演習の完全な理解。課題1～4の制作。三次元図形幾何学の図的解法については、問題を配布するので、各自解き、完全に理解して試験に臨むこと。

建築設計製図 I

Design Studio I

学期 前期 開講時間 月 1, 2, 3, 4 単位 2 年次 学部(学士課程): 2年次 選/必 必修 授業の方法 演習 授業の特徴 PBL
担当教員 菅原洋一、浦山益郎、加藤彰一、○富岡義人、浅野聡、大月淳、松浦健治郎、毛利志保（工学部建築学科）

授業の概要　比較的単純な設計課題を演習し、建築の空間設計の基礎を学ぶ。特に、各部の標準的な寸法やモジュール、空間および立体の構成技法、模型や図面を用いた効果的伝達技法に焦点を当てる。

学習の目的　建築設計に必至な造形技法の基礎を修得することを目的とする。

学習の到達目標　クラフトマンシップを体得しつつ、建築の立体的空間的把握能力、各部の標準的な寸法、構造体の構成技法、開口部、外構、構造体の構成技法を理解するとともに、模型や図面を用いた効果的伝達技法を修得する。

本学教育目標との関連　主体的学習力, 専門知識・技術, 論理的思考力, 問題解決力, 情報受発信力

受講要件　特になし

予め履修が望ましい科目　建築図学、建築情報処理基礎を履修していることが望ましい。

発展科目　建築計画I・II、設計製図II・ III・ IV、建築企画設計

教科書　課題に応じて演習中に紹介する。

成績評価方法と基準　全課題の提出のある学生を成績評価の対象とする。成績評価は、課題担当各教員の採点（100点満点）の平均値をその課題の得点とし、課題ごとの軽重係数を導入した総合式により算出された総合得点が60点以上の学生を合格とする。

オフィスアワー　教員室にて随時対応可。電子メールも随時受付可（菅原：sugawara@arch.mie-u.ac.jp）。

授業改善への工夫　授業評価アンケートの結果を参考に改善方法を検討する。

授業計画・学習の内容

キーワード　設計、空間構成、表現・伝達技法、モジュール、人体寸法、立体構成、開口部、外構

Keywords　planning and design, construction of space, expression and presentation technique, module, measure of human body, three dimentional configuration, opening, external work and landscaping

学習内容

1．空間設計 I 分割による空間構成および開口部の造形
(1)課題説明
2．　同　　(2)エスキス
3．　同　　(3)エスキス
4．　同　　(4)講評
5．空間設計 II 連結による空間構成および外構の造形
(1)課題説明
6．　同　　(2)エスキス
7．　同　　(3)エスキス
8．　同　　(4)講評
9．空間設計III 重合による空間構成および構造体の造形
(1)課題説明
10．　同　　(2)エスキス
11．　同　　(3)エスキス
12．　同　　(4)エスキス
13．　同　　(5)プレゼンテーション
14．同　　(6)講評
15．夏季課題「トレース」ガイダンス

学習課題（予習・復習）

・課題内容
１．空間設計Iでは、床面積50㎡程度の単位空間の設計を分割の手法で行い、模型 S=1/50を制作する。
２．空間設計II では、床面積100㎡程度の空間の設計を連結の手法で行い、模型 S=1/50を制作する。
３．空間設計IIIでは、床面積150㎡程度の建築物の設計を重合の手法で行い、図面 S=1/50および模型S=1/50を制作する。
４．夏期課題「トレース」では、住宅の基本図面S=1/50を筆写制作する。
・学習課題 予習復習
（1）課題説明
＜復習＞基礎 資料や既存事例等の情報収集・分析などが指示されるので、それを行う。
（2）エスキス
＜予習＞その回の目標として示された事項について、計画案を作成する。
＜復習＞その回に指導された点について、計画案を改善する。
（3）提出
＜予習＞図面等を完成させる。
（4）講評
＜予習＞作品全体を完成させ、口頭プレゼンテーションの準備と練習を行う。
＜復習＞講評時に指摘された事項を踏まえ、作品を改善する。

建築設計製図 II

Design Studio II

学期 後期　開講時間 月 1, 2, 3, 4　単位 2　年次 学部(学士課程): 2年次　選/必 必修　授業の方法 演習　授業の特徴 PBL
担当教員 菅原洋一、浦山益郎、加藤彰一、富岡義人、浅野聡、○大月淳、松浦健治郎、毛利志保（工学部建築学科）

授業の概要　住宅および比較的小規模な公共的施設の設計演習を行なう。特に、人間と物品の適切な流動をもたらす空間群の機能的相互関係、敷地内での立体の適切な配列、空間と構造体との関係づけの技法などに焦点をあてる。

学習の目的　住宅および比較的小規模な公共的施設の設計について、専門技術の知識、問題解決能力、デザイン能力、及び建築物の担う責任を修得する。また、演習のエスキスや講評会でのプレゼンテーションを通じ、自主的な学習能力、計画的に作品にまとめる能力、他者とのコミュニケーション能力を修得する。

学習の到達目標　住宅および比較的小規模な公共的施設の設計について、専門技術の知識、問題解決能力、デザイン能力、及び建築物の担う責任を修得する。また、演習のエスキスや講評会でのプレゼンテーションを通じ、自主的な学習能力、計画的に作品にまとめる能力、他者とのコミュニケーション能力を修得する。

本学教育目標との関連　感性, 共感, 倫理観, モチベーション, 主体的学習力, 専門知識・技術, 論理的思考力, 課題探求力, 問題解決力, 批判的思考力, 情報受発信力, 討論・対話力, 感じる力、考える力、コミュニケーション力を総合した力

受講要件　特になし

予め履修が望ましい科目　建築図学、建築計画I・II、建築設計製図I、建築情報処理基礎

発展科目　建築設計製図 III、建築設計製図IV、建築企画設計

教科書　教科書は特に指定しない。参考書は課題に応じて演習中に紹介する。

成績評価方法と基準　全課題の提出のある学生を成績評価の対象とする。成績評価は、全課題（１課題あたり100点満点）の結果にもとづき、合計の平均点が60点以上の学生を合格とする。

オフィスアワー　教員室にて随時対応可。

授業改善への工夫
<授業評価アンケート結果の反映>
教科書や補助教材の適切な提供を行う。また出題において基礎的参考資料とそのポイントの解説、及び昨年度の優秀作品の解説などを行う。

授業計画・学習の内容

キーワード　住宅、ギャラリー、公共的施設

Keywords　dwelling house, public facilities

学習内容
1．トレース課題提出・講評
2．戸建て住宅(1)課題説明
3．　同　(2)エスキス
4．　同　(3)エスキス
5．　同　(4)エスキス
6．　同　(5)エスキス
7．　同　(6)エスキス
8．　同　(7)提出・講評
9．公共的施設(1)課題説明
10．　同　(2)エスキス
11．　同　(3)エスキス
12．同　(4)エスキス
13．同　(5)エスキス
14．同　(6)エスキス
15．同　(7)提出・講評

学習課題（予習・復習）
各課題次の通りとする。
(1)課題説明
＜復習＞課題の敷地を訪れ、敷地の状況や周辺環境を十分観察する。また基礎資料や既存事例等の情報収集・分析を行う。
(2)エスキス
＜予習＞その回の目標として示された事項について、計画案を作成する。
＜復習＞その回に指導された事項を踏まえ、計画案の改善を行う。
(3)提出
＜予習＞図面等を完成させる。
(4)講評
＜予習＞作品全体を完成させ、プレゼンテーションの練習を行う。
＜復習＞講評時に指摘された事項を踏まえ、作品を改善する。

建築設計製図 III

Design Studio III

学期 前期 開講時間 金 5, 6, 7, 8, 9, 10 単位 3 年次 学部(学士課程): 3年次 選/必 必修 授業の方法 演習 授業の特徴 PBL
担当教員 菅原 洋一、浦山益郎、○加藤 彰一、富岡義人、浅野 聡、大月 淳、松浦健治郎、毛利 志保（工学部建築学科）

授業の概要　中規模の集合的・公共的施設の設計演習を行なう。特に、公共的空間とサービス空間の区分と関係づけ、ブロック・プランニング、ゾーニングなどの総合的な計画技法に焦点をあてると共に、光や風の取り入れや、外部空間の構成など、快適さの創造能力を養う。また、即日設計演習を通じて、限られた時間内で設計をまとめる能力を修得する。

学習の目的　中規模の集合的・公共的施設の設計作品の制作を通して、専門技術を習得する。

学習の到達目標　中規模の集合的・公共的施設の設計について、専門技術の知識、問題解決能力、デザイン能力、及び建築物の担う責任を修得する。また、演習のエスキスや講評会でのプレゼンテーションを通じ、自主的な学習能力、計画的に作品にまとめる能力、他者とのコミュニケーション能力を修得する。

本学教育目標との関連　感性, 共感, 倫理観, モチベーション, 主体的学習力, 幅広い教養, 専門知識・技術, 論理的思考力, 課題探求力, 問題解決力, 批判的思考力, 情報受発信力, 討論・対話力, 感じる力、考える力、コミュニケーション力を総合した力

受講要件　特になし

予め履修が望ましい科目　建築図学、建築計画I・II、建築経営工学I、設計製図I・II

発展科目　設計製図IV

教科書　教科書は特に指定しない。参考書は課題に応じて演習中に紹介する。

成績評価方法と基準　全課題の提出のある学生を成績評価の対象とする。成績評価は、全課題（小学校は50点満点、即日設計は10点満点、集合住宅は50点満点）の結果にもとづき、それぞれの点を1.1で除し、合計が60点以上の学生を合格とする。

オフィスアワー　教員室にて随時対応可。電子メールも随時受付可（加藤：kato@arch.mie-u.ac.jp）。

授業改善への工夫
<授業評価アンケート結果の反映>
「個別性への対応」を行う。個別指導は十分行っているので更なる改善としては、課題説明時に各自の作品制作に向けた情報収集が容易となるよう、適切な参考書や活用方法などの提示・解説を適宜行う。ただし、各自の自主性を損なわないように配慮する。

授業計画・学習の内容

キーワード　小学校、集合住宅

Keywords　Elementary school, Collective housing

学習内容
0．小学校 (0)課題説明、及び春季課題「出身小学校調査」出題
＜建築経営工学Iの終盤に行う＞
1.同 (1) 「出身小学校調査」・計画書発表
2.同 (2)エスキス
3.同 (3)エスキス
4.同 (4)エスキス
5.同 (5)エスキス
6.同 (6)提出
7.同 (7)講評
8.集合住宅 (1)課題説明
9.同 (2)エスキス
10.同 (3)エスキス
11.同 (4)中間案講評
12.同 (5)エスキス
13.同 (6)提出
14.同 (7)講評
15.即日設計

学習課題（予習・復習）
各課題、次の通りとする。
(1)課題説明
＜復習＞課題の敷地を訪れ、敷地の状況や周辺環境を十分観察する。また基礎資料や既存事例等の情報収集・分析を行う。
(2)エスキス
＜予習＞その回の目標として示された事項について、計画案を作成する。
＜復習＞その回に指導された事項を踏まえ、計画案の改善を行う。
(3)提出
＜予習＞図面等を完成させる。
(4)講評
＜予習＞作品全体を完成させ、プレゼンテーションの練習を行う。
＜復習＞講評時に指摘された事項を踏まえ、作品を改善する。

建築設計製図 IV

Design Studio IV

学期 後期 開講時間 金 5, 6, 7, 8, 9, 10 単位 3 年次 学部(学士課程): 3年次 選/必 選択 授業の方法 演習 授業の特徴 PBL
担当教員 菅原 洋一、浦山益郎、加藤 彰一、富岡義人、○浅野 聡、大月 淳、松浦健治郎、毛利 志保（工学部建築学科）

授業の概要　都市内の一地区の計画および大規模な複合的公共建築物の設計演習を行う。特に各機能の影響・関係を考慮した都市空間・地区空間の在り方や、複合したアクティビティの在り方の構想力を修得する。また議論を通しながら、共同で建築形態・地区空間形態を構想する能力を修得する。

学習の目的　地区計画および大規模な複合的公共建築物施設の設計について学び、基礎的な専門知識やデザイン能力を修得することを目的とする。またエスキスや講評会でのプレゼンテーションを通じ、基礎的なプレゼンテーション能力を修得することを目的とする。

学習の到達目標　地区計画および大規模な複合的公共建築物施設の設計について学び、専門技術の知識、問題解決能力、デザイン能力及び建築物の担う責任を修得する。またエスキスや講評会でのプレゼンテーションを通じ、自主的な学習能力、計画的に作品にまとめる能力、他者とのプレゼンテーション能力を修得する。

本学教育目標との関連　感性, 共感, 倫理観, モチベーション, 主体的学習力, 専門知識・技術, 論理的思考力, 課題探求力, 問題解決力, 情報受発信力, 討論・対話力, 感じる力、考える力、コミュニケーション力を総合した力

受講要件　建築図学、建築設計製図 I

予め履修が望ましい科目　建築設計製図 II 、建築設計製図III

発展科目　建築意匠、緑地環境学

教科書　教科書は特に指定しない。

参考書　参考書は課題に応じて演習中に紹介する。

成績評価方法と基準　全課題の提出のある学生を成績評価の対象とする。成績評価は、全課題(1課題あたり100点 満点)の結果にもとづき、合計の平均点が60点以上の学生を合格とする。

オフィスアワー　担当教員の浅野のオフィスアワーは水火曜日の12：00～13：00。上記時間以外も在室時は随時対応。電子メールによる受付も随時対応（asano@arch.mie-u.ac.jp）

授業改善への工夫　＜授業評価アンケート結果の反映＞課題の内容に応じて参考となる設計事例に関する資料などを紹介したり、エスキス時における質問への適切な対応などに努め、学生の理解度の向上に配慮する。

授業計画・学習の内容

キーワード　地区計画、複合施設

Keywords　District planning and design, Complex

学習内容

0.地区計画 (0)課題説明<設計製図III の終盤に行う>
　夏季調査の実施(フィールドサーベイ、現地見学会、実践事例見学等)
1.同 (1)夏季調査結果発表
2.同 (2)基本方針発表
3.同 (3) エスキス
4.同 (4)エスキス
5.同 (5)中間案発表
6.同 (6)エスキス
7.同 (7)提出・発表・講評(対象地の関係者の参加も得て講評を受ける)
8.複合施設 (1)課題説明
9.同 (2)エスキス
10.同 (3)エスキス
11.同 (4)エスキス
12.同 (5)エスキス
13.同 (6)エスキス
14.同 (7)提出
15.同 (8)講評
*「地区計画」はグループ設計とする
*「複合施設」は2課題からどちらかを選択する個人設計とする

学習課題（予習・復習）

各課題、次の通りとする。
（1）課題説明
＜復習＞課題の敷地を訪れ、敷地の状況や周辺環境を十分観察する。また基礎 資料や既存事例等の情報収集・分析を行う。
（2）エスキス
＜予習＞その回の目標として示された事項について、計画案を作成する。
＜復習＞その回に指導された事項を踏まえ、計画案の改善を行う。
（3）提出
＜予習＞図面等を完成させる。
（4）講評
＜予習＞作品全体を完成させ、プレゼンテーションの練習を行う。
＜復習＞講評時に指摘された事項を踏まえ、作品を改善する。

造形実習 I

Exercises in Formative Arts I

学期 後期 開講時間 水 5, 6, 7, 8 単位 1.5 年次 学部(学士課程): 1年次 選/必 選択 授業の方法 実習
担当教員 伊藤 清和（非常勤講師）

授業の概要 基本形態の色彩表現をすることにより、色彩の基本効果である明度・彩度・色相表現を体験する。また、幾何構成と色彩表現の実習により、各自の感覚や思考を具体的な色や形にすることを習得する。

学習の目的 色や形について専門知識を学び、その表現について習得する。

学習の到達目標 色彩の基本効果である明度・彩度・色相表現の理解、感覚や思考を具体的な色や形で表現する能力を身につける。

本学教育目標との関連 感性, 幅広い教養, 情報受発信力, 感じる力、考える力、コミュニケーション力を総合した力

受講要件 特になし。

予め履修が望ましい科目 特になし。

発展科目 建築設計製図 I ・ II ・ III ・ IV

教科書 特に指定しない。

成績評価方法と基準 全課題を提出した学生を成績評価の対象とする。成績評価は、全課題（基本形態色彩表現は35点満点、幾何構成色彩表現は35点満点、イメージ色彩表現は30点満点）の結果にもとづき、合計が60点以上を合格とする。

オフィスアワー 連絡窓口は加藤教員が担当する。毎週火曜日12:00〜13:00、場所は教員室。メイル(kato@arch.mie-u.ac.jp)で確認の上、来室されたい。

授業計画・学習の内容

キーワード 色彩表現、幾何構成、色・形

Keywords Color expression, Geometric composition, Color, Shape

学習内容

基本形態色彩表現
1.課題内容の説明・用具の説明、モノクロトーンによるエスキースの制作
2.90色のトータルカラーより色を選び、トータルカラーを貼り付けて色彩表現
3－4.エスキースをB3画用紙に拡大し、アクリルガッシュを用いて、エスキスに沿って彩色
5.講評会
幾何構成色彩表現
6.課題内容の説明、モノクロトーンによるエスキースの制作
7.90色のトータルカラーより色を選び、トータルカラーを貼り付けて色彩表現
8－9.エスキースをB3画用紙に拡大し、アクリルガッシュを用いて、エスキスに沿って彩色
10.講評会
イメージ色彩表現
11.課題内容の説明、モノクロトーンによるエスキースの制作
12.90色のトータルカラーより色を選び、トータルカラーを貼り付けて色彩表現
13－14.エスキースをB3画用紙に拡大し、アクリルガッシュを用いて、エスキスに沿って彩色
15.講評会

造形実習II

Exercises in Formative Arts II

学期 前期　開講時間 水 7, 8, 9　単位 1.5　年次 学部(学士課程): 2年次　選/必 選択　授業の方法 実習
担当教員 古川 清（非常勤講師）

授業の概要　３次元の空間を構成している形態の基本要素である線・面・立体をベースにおき、主に面材（ケント紙）を用いて立体造形の制作をすることで、形や空間を研究する。

学習の目的　３次元性について専門知識を学び、その表現について習得する。

学習の到達目標　３次元の構成要素の線・面・立体の特性について理解し、説明出来ると共に、面材を用いて立体造形を制作できること。

本学教育目標との関連　感性, 幅広い教養, 情報受発信力, 感じる力、考える力、コミュニケーション力を総合した力

受講要件　特になし

予め履修が望ましい科目　建築図学、造形実習 I

発展科目　建築設計製図 I ・ II ・ III ・ IV

教科書　特に指定しない。

成績評価方法と基準　作品課題（100%）

オフィスアワー　連絡窓口は加藤教員が担当する。毎週火曜日 12:00〜13:00、場所は教員室。メイル(kato@arch.mie-u.ac.jp)で確認の上、来室されたい。

授業計画・学習の内容

キーワード　立体造形、線・面・立体

Keywords　Solid modeling, line, Side, Solid

学習内容
1.素描による立体表現の平面作品の制作
2.幾何学形態を束ってのレリーフ作品の制作
3.幾何学形態と自由な形によるレリーフ作品を制作
4.四角形の平面と「虚の空間」による立体作品の制作
5.三角形の平面と「虚の空間」による立体作品の制作
6.円形と円形からできる形の平面そして「虚の空間」による立体作品の制作
7.四角形の平面と曲面そして「虚の空間」による立体作品の制作
8.「閉ざされた空間＝拓かれた形態」と平面による空間的な作品の制作
9.平面・曲面・柱体を使って、ゲートのイメージでの空間的な作品の制作
10.平面・曲面・柱体などを使って、遊空間のイメージで空間的な作品の制作
11.いろんな形や大きさの面や立体を使って感情などのイメージを表現する作品の制作
12.「自分の世界」をレリーフ・立体・空間造形などで事由に表現する作品の制作
13−15.大学内のある場所を選び、そこを前提にケント紙と発泡スチロールの塊を自由に使って、自分の望む好きな空間の制作

学習課題（予習・復習）　「造形実習 II 」の授業で、幾何学形態などに関する立体造形の課題作品を提出させ、評価する。

建築環境工学 I

Architectural Environmental Engineering I

学期 前期 開講時間 木 3, 4 単位 2 年次 学部(学士課程): 2年次 選/必 必修 授業の方法 講義
担当教員 永井 久也 （工学部建築学科）

授業の概要 建築における湿気および空気環境に関して、外界気候の室内への影響および室内気候と在室者との相互の影響についての基本的な原理と取り扱いを学習する。

学習の目的 建築における湿気および空気環境に関して、外界気候の室内への影響および室内気候と在室者との相互の影響についての基本的な原理と取り扱いを学習し、それらを建築の設計・計画に応用し、役立てることをねらいとする。

学習の到達目標
1．伝導、放射、対流の伝熱三態を理解する．
2．室内熱環境の評価方法を理解する．
3．定常および非定常伝熱理論を理解する．

受講要件 特になし

予め履修が望ましい科目 特になし

発展科目 本授業に特に関連する科目は建築環境工学 II 、III、建築都市環境工学演習、建築設備 I であり、本授業は建築環境工学 II 、III と共に建築環境工学、建築設備工学の基礎科目と位置づけられる。また、建築都市環境工学演習は建築環境工学 I 、 II の内容に沿って、その演習が行われる。

教科書 現代建築環境計画（小島武男、中村洋他、オーム社）

成績評価方法と基準 本授業の目標達成度の評価として試験を実施する。成績評価は、試験の総点100点で行い、総点数／10を四捨五入して最終成績とし、最終成績6以上を合格とする。

オフィスアワー 毎水、木曜日の12：00〜13：00。また、建築学科棟3階4315室の永井教員室にて随時対応。電子メールによる受付可（nagai@arch.mie-u.ac.jp）

授業改善への工夫 試験、授業評価アンケートの結果を踏まえ、同時並行で開講されている演習科目と授業進行状況を合わせ、学生の理解度を高める。また、日常生じている伝熱現象の具体的事例を多数紹介し、実現象としての理解を深めるよう工夫する。

授業計画・学習の内容

キーワード 建築伝熱、温熱環境

Keywords Heat transfer in buildings, Thermal environment and comfort

学習内容
第１回 授業ガイダンス、建築環境工学の概説
第２回 建築と熱環境
第３回 熱放射の発散と吸収
第４回 直接放射熱流
第５回 放射熱伝達
第６回 室内壁面間の放射熱伝達
第７回 外壁外表面の放射熱伝達
第８回 人体の産熱と熱拡散
第９回 熱環境の評価方法
第10回 快適熱環境
第11回 壁体の定常伝熱と室温
第12回 壁体の熱貫流率
第13回 暖房と室温
第14回 非定常熱伝導
第15回 例題の解説
第16回 試験

学習課題（予習・復習）
各回、事前に教科書を熟読し、理解でき無い部分を明確にしておく。
本講義と並行して行われる演習（建築都市環境工学演習）をなるべく履修し、その演習課題により理解度の確認を行う。

建築環境工学 II

Architectural Environmental Engineering II

学期 後期 開講時間 水 3, 4 単位 2 年次 学部(学士課程): 2年次 選/必 必修 授業の方法 講義
担当教員 *永井 久也 （工学部建築学科）

授業の概要 建築における湿気および空気環境に関して、外界気候の室内への影響および室内気候と在室者との相互の影響についての基本的な原理と取り扱いを学習する。

学習の目的 建築における湿気および空気環境に関して、外界気候の室内への影響および室内気候と在室者との相互の影響についての基本的な原理と取り扱いを学習し、それらを建築の設計・計画に応用し、役立てることをねらいとする。

学習の到達目標
１．結露現象とその防止方法を理解する．
２．換気の目的とその設計方法を理解する．
３．換気計画を理解する．

本学教育目標との関連 専門知識・技術

受講要件 特になし。

予め履修が望ましい科目 建築環境工学 I が履修済であることが望ましい。

発展科目 本授業に特に関連する科目は建築環境工学 I 、III、建築都市環境工学演習、建築設備 I であり、本授業は建築環境工学 I 、III と共に建築環境工学、建築設備工学の基礎科目と位置づけられる。また、建築都市環境工学演習は建築環境工学 I 、 II の内容に沿って、その演習が行われる。

教科書 現代建築環境計画（小島、中村洋、オーム社）、講義中にプリントを配布。

成績評価方法と基準 本授業の目標達成度の評価として試験を実施する。成績評価は、試験の総点100点で行い、総点数／10を四捨五入して最終成績とし、最終成績6以上を合格とする。

オフィスアワー 建築学科棟3階4315室の永井教員室および4313室の石川教員室にて随時対応。電子メールによる受付可（nagai@arch.mie-u.ac.jp、ishikawa@arch.mie-u.ac.jp）。

授業改善への工夫 試験、授業評価アンケートの結果を踏まえ、同時並行で開講されている演習科目と授業進行状況を合わせ、学生の理解度を高める。また、日常生じている湿気・換気問題の具体的事例を多数紹介し、実現象としての理解を深めるよう工夫する。

授業計画・学習の内容

キーワード 湿気、結露防止、室内空気環境、換気

Keywords Moisture, Prevention of condensation, Ventilation

学習内容
第１回 非定常室温変動
第２回 湿り空気の性質
第３回 材料内の含水状態
第４回 材料内の水分移動
第５回 表面結露防止計算法
第６回 壁体内部結露防止計算法
第７回 室内湿度計算法
第８回 室内空気汚染と換気
第９回 室内空気環境と外部空気環境
第10回 換気の力学1
第11回 換気の力学2
第12回 換気量計算方法
第13回 換気計画
第14回 例題の解説1
第15回 例題の解説2
第16回 試験

学習課題（予習・復習）
各回、事前に教科書を熟読し、理解でき無い部分を明確にしておく。
本講義と並行して行われる演習（建築都市環境工学演習）をなるべく履修し、その演習課題により理解度の確認を行う。

建築環境工学 III

Architectural Environmental Engineering III

学期 後期 開講時間 火 5, 6 単位 2 年次 学部(学士課程): 2年次 選/必 必修 授業の方法 講義 授業の特徴 Moodle
他学部の学生の受講可 他学科の学生の受講可 他類の学生の受講可 他講座の学生の受講可 自研究科の学生の受講可
他研究科の学生の受講可 自専攻の学生の受講可 他専攻の学生の受講可
担当教員 寺島 貴根（工学部）

授業の概要　我々が暮らす室内空間や都市空間は、熱・湿気・空気・光・音などの環境要素が適切となるよう設計されなければならない。建築に携わる者は、快適な空間を実現するため建築環境工学においてこれら環境要素を取り扱う基礎理論を学ばなくてはならない。本授業科目は、建築環境工学における光および音の環境要素を取り扱い、設計の基礎理論を学ぶ。

学習の目的　室内および都市空間における光・音環境に関する基礎理論を理解し、建築・都市設計への基礎的応用力を身につけることを目的とする。

学習の到達目標　光・音の物理に対する基礎的な理解とともに、これら環境要素と人間の生理・心理との関わりを習得し、基本的な環境計画を行うことができるようになる。

本学教育目標との関連　感性, 主体的学習力, 心身の健康に対する意識, 幅広い教養, 専門知識・技術, 論理的思考力, 問題解決力

受講要件　特になし

予め履修が望ましい科目　建築環境工学I・II で扱われなかった光と音の環境を対象としている。I〜IIIを合わせて総合的に建築環境を考えてゆくことが望ましい。

発展科目　建築設備I・IIおよび都市環境

教科書　現代建築環境計画　（小島武男，中村洋他，オーム社）　授業中に参照するので、必ず購入のこと。

参考書　建築環境工学I -日照・光・音-　（松浦邦男、朝倉書店）

成績評価方法と基準　原則として、試験を含む全講義回数16回中、出席回数12回（7割）以上の者に対して成績評価を行う。筆記試験により学習内容の理解度を判定し成績評価を行う。10点満点で成績を算出し、6点以上の者を合格とする。

オフィスアワー　建築学科3階寺島教員室にて随時対応するが、後期水曜の14:40〜16:10をレギュラーのオフィスアワーとする。電話・電子メールによっても対応する。また質問はMoodleサイトでも取り扱っている。質疑応答の内容を共有する意味でもMoodleを活用する事が望ましい。

授業改善への工夫
講義内容のスリム化・メリハリつけた内容とし講義時間に余裕を持たせ、学生とのコミュニケーション等興味関心を喚起する配慮の導入を検討する。また自学自習できるよう参考書の提供を検討する。
またMoodleサイトに補足資料などを掲載し、随時閲覧できるようにする。

その他　建築音響分野の講義のうち一回分は、三翠ホール（大）で講義をする。その際に音響インパルス応答や残響時間測定のデモンストレーションを行い、室内音響の理解を深める。

授業計画・学習の内容

キーワード　光 日照 日射　視覚 採光　照明色彩 音 聴覚 騒音 遮音 残響　音響設計

学習内容
1.日照と日射
2.太陽位置と時刻
3.日影図、等時間日影曲線
4.視覚、測光量、点光源による照度
5.面光源による照度、間接照度
6.光束法、人工光源、色彩
7.光環境の講義内容補足
8.音の物理・聴覚の基礎
9.音の伝搬、騒音の評価
10.透過損失、騒音防止計画
11.室内音響計画、音響的欠陥
12.残響時間
13.吸音材料、音声明瞭度
14.オーディトリアムの音響設計
15.近年の音響設計事例
16.定期試験

学習課題（予習・復習）
1.教科書3.4 光ワークシートNo.1：授業中に空欄を記入して復習に役立てる。
2.教科書3.2 光ワークシートNo.2：授業中に空欄を記入して復習に役立てる。
3.教科書3.3 光ワークシートNo.3：授業中に空欄を記入して復習に役立てる。
4.教科書3.3 光ワークシートNo.4：授業中に空欄を記入して復習に役立てる。
5.教科書6.2 光ワークシートNo.5：授業中に空欄を記入して復習に役立てる。
6.教科書6.1 光ワークシートNo.6：授業中に空欄を記入して復習に役立てる。
7.光環境の補足　ワークシート：授業中に空欄を記入して復習に役立てる。
8.教科書2.1 音ワークシートNo.1：授業中に空欄を記入して復習に役立てる。
9.教科書2.3 音ワークシートNo.2：授業中に空欄を記入して復習に役立てる。
10.教科書2.3 音ワークシートNo.3：授業中に空欄を記入して復習に役立てる。
11.教科書2.3 音ワークシートNo.4：授業中に空欄を記入して復習に役立てる。
12.教科書2.2 音ワークシートNo.5：授業中に空欄を記入して復習に役立てる。
13.教科書2.2 音ワークシートNo.6：授業中に空欄を記入して復習に役立てる。
14.音環境の補足　ワークシートNo.1：授業中に空欄を記入して復習に役立てる。
15.音環境の補足　ワークシートNo.2：授業中に空欄を記入して復習に役立てる。

建築設備 I

Building Equipment I

学期 前期　開講時間 月 5, 6　単位 2　年次 学部(学士課程): 3年次　選/必 必修　授業の方法 講義
担当教員 中塚 政道（非常勤講師）

授業の概要　建築における熱環境と空気環境の調整のための空気調和設備の概要とその計画法を学習し、良好な室内環境と省エネルギーを考慮に入れた最適設計の考え方を体得する事をねらいとする。

学習の目的　建築における熱環境と空気環境の調整のための空気調和設備の概要および良好な室内環境と省エネルギーを考慮に入れた最適設計に関する知識を得て、これらを建築設備計画に適用できるようになる。

学習の到達目標
１．建築の省エネルギー計画と建築設備に関する知識を習得する。
２．建築物の熱負荷計算法に関する知識を習得する。
３．空気調和設備設計法に関する知識を習得する。

本学教育目標との関連　主体的学習力, 専門知識・技術, 感じる力、考える力、コミュニケーション力を総合した力

受講要件　特になし

予め履修が望ましい科目　建築環境工学Ⅰ、建築環境工学Ⅱを履修している事が望ましい。

発展科目　建築設備設計法

教科書　建築設備工学（田中俊六他、井上書院）、プリント

参考書　空気調和ハンドブック（井上宇市編、丸善）

成績評価方法と基準
１．7割以上の出席のある学生を成績評価の対象とする。
２．成績評価は、講義中に行う演習評価２０点と期末の試験評価８０点の合計で行い、総点数／１０を四捨五入して最終評価とし、最終成績６以上を合格とする。

オフィスアワー　非常勤講師による講義のため、窓口として建築学科棟3階4315室の永井教員室にて対応。電子メールによる受け付け可（E-mail：nagai@arch.mie-u.ac.jp）

授業改善への工夫　試験の結果や小演習・レポートの結果などから、学生の理解度や問題点を確認し、講義内容へのフィードバックを検討する。また、講義形式の本授業の、「学生参加型の授業」への改善に向けて、演習課題を出して学生に解答を発表させ、これについて討議するなどの方法をとりたい。

授業計画・学習の内容

キーワード　空気調和設備、省エネルギー、熱負荷計算

Keywords　Air conditioning system, Energy saving, Heating and cooling load calculation

学習内容
1.　建築と建築設備
2.　建物の省エネルギー計画
3.　空気調和設備概要
4.　各種空調方式の種類と特徴1
5.各種空調方式の種類と特徴2
6.　暖房負荷計算の概要
7.　壁体貫流熱負荷計算法
8.　ガラス窓透過日射熱負荷計算法
9.　室内発生熱負荷計算法
10.　空調プロセスの概要
11.空調プロセスと空気の状態変化
12.熱源システムの概要
13.搬送システムの概要
14.ダクト・配管設計法
15.空調設備の自動制御
16.試験

学習課題（予習・復習）　各回、事前に教科書等を熟読し、理解できない部分を明確にしておく。本講義中に行う小演習を通して講義内容をフォローしつつ復習する。（本講義に関連して、３年後期に「建築設備設計法」が開講されるので、こちらで具体的な設計法を学ぶ。）

建築設備 II

Building Equipment II

学期 後期　開講時間 月 7, 8　単位 2　年次 学部(学士課程): 3年次　選/必 選択　授業の方法 講義
担当教員 永井 久也（工学部建築学科）、近藤 信彦（非常勤講師）、今井宏郎（非常勤講師）

授業の概要　建築における電気設備、給排水衛生設備の基本および空気調和設備についての一般的知識を学ぶ。

学習の目的　建築における電気設備、給排水衛生設備の実際の設計・施工がどう行われているのか、担当教員による最新の現場体験談を中心に学習し、建築設備の最適設計の考え方を体得することをねらいとする。

学習の到達目標
１．電気設備の概要理解する．
２．給排水衛生設備の概要理解する．
３．最新建築設備の事例の理解する．

受講要件　特になし

予め履修が望ましい科目　建築設備 I が履修済であることが望ましい。

発展科目　本授業に特に関連する科目は建築環境工学 I 〜III および建築設備 I であり、本授業は建築設備分野の電気設備、給排水衛生設備、空気調和設備に関する科目である。

教科書　講義中にプリントを配布。

成績評価方法と基準　本授業の目標達成度評価として試験を実施する。成績評価は、試験の総点100点とし、総点数／10を四捨五入して、最終成績6以上を合格とする。

オフィスアワー　非常勤講師担当分については、窓口として建築学科棟3階4315室の永井教員室にて随時対応。電子メールによる受付可（nagai@arch.mie-u.ac.jp）。

授業改善への工夫　試験、授業評価アンケートの結果を踏まえ、学生の理解度や問題点を確認し、講義内容へのフィードバックする。

授業計画・学習の内容

キーワード　電気設備、給排水衛生設備、空気調和設備

Keywords　Electric equipment, Plumbing system, Air conditioning system

学習内容
第１回　授業ガイダンスと建築設備の概要（永井）
第２回　電気と社会活動・市民生活との関わり合い（今井）
第３回　電気の話（今井）
第４回　建築電気設備その１（法令、受変電設備、自然エネルギー、省エネ設備）（今井）
第５回　建築電気設備その２（照明設備と情報・防災設備）（今井）
第６回　電気設備の共通事項（今井）
第７回　電気設備の設計と事例紹介（今井）
第８回　最近の電気設備をとりまく社会の動き（今井）
第９回　建築設備の実社会における重要性（近藤）
第10回　給排水設備の概要（近藤）
第11回　給水・給湯設備の基本事項（近藤）
第12回　排水・通気の基本事項（近藤）
第13回　空調と人体の温熱環境（近藤）
第14回　ルームエアコンの原理と仕組み（近藤）
第15回　学内の最新建物の建築設備（近藤）
第16回　試験

学習課題（予習・復習）　各回毎、配布プリントにて授業内容の予習・復習を行うこと。

都市環境

Urban Environment

学期 前期 開講時間 水 1, 2 単位 2 年次 学部(学士課程): 3年次 選/必 選択 授業の方法 講義 授業の特徴 Moodle
他学部の学生の受講可 他学科の学生の受講可 他類の学生の受講可 他講座の学生の受講可 自研究科の学生の受講可
他研究科の学生の受講可 自専攻の学生の受講可 他専攻の学生の受講可
担当教員 寺島 貴根（工学部）

授業の概要　主として都市・建築分野における環境倫理とソリューションの概要を取り扱う内容である。地球環境時代を迎え、如何なる都市・建築が求められているのか、そしてそのためには建築家・建築エンジニアは何をなすべきか。地球・都市環境と都市・建築の関わり、そして建設に携わる者の役割について考える。

学習の目的　地球環境問題・都市環境問題の原因と影響を正しく理解し、都市・建築の計画におけるこれら問題の解決法に関する知識を得る。

学習の到達目標　地球環境問題・都市環境問題の原因と影響を正しく理解し、都市・建築の計画における問題解決法の概要を説明できる。

本学教育目標との関連　倫理観, 幅広い教養, 専門知識・技術, 論理的思考力, 課題探求力, 問題解決力, 批判的思考力

受講要件　特になし

予め履修が望ましい科目　特に予備知識は必要ではないが、建築環境工学I・II・III、建築設備I・IIなどと関連する。本講義では、これら講義で学んだ内容を地球・都市環境問題等に照らし合わせて再考し、応用的手法を学ぶものである。

発展科目　特になし

教科書　教科書は使用しない。適宜資料のプリント（ワークシート）を配布する。また、毎授業の終了後にはスライドのコピーがMoodleからもダウンロードもできるようにする。

参考書
快適環境の科学（大野秀夫他）朝倉書店　ISBN4-254-60010-0
都市環境学　森北出版　ISBN4-627-55251-3
環境共生住宅A-Z　ビオシティ　ISBN4-7972-1104-0

成績評価方法と基準　原則として、試験を含む全講義回数16回中、出席回数12回（7割）以上の者に対して成績評価を行う。レポート課題および筆記試験により成績を評価する。レポート課題と筆記試験、 それぞれ10点満点で採点し、それらの平均を最終成績とする。最終成績が6点以上の者を合格とする。

オフィスアワー　建築学科棟3階寺島教員室にて随時対応。レギュラーのオフィスアワーは、水曜14:40〜16:10。電話や電子メールによる問い合わせも可とする。Moodleにおいても質問を受けており、質疑応答の内容が共有できるので、こちらを活用する事が望ましい。

授業改善への工夫　自主的な学習が可能となるような資料の提供を工夫する。また、講義内容を絞り、思考・コミュニケーションなどのための時間的余裕を設ける。

その他　講義は主に、パワーポイントによるスライドに沿って行われる。配布される資料はワークシート形式になっており、授業中あるいは授業後に各自で完成させる。レポートの提出はMoodleへのアップロードとなるので、統一アカウントを使ったMoodleへのログイン等、操作方法を予め確認しておくこと。

授業計画・学習の内容

キーワード　地球環境 都市気候 ヒートアイランド 快適性 省エネルギー 環境共生建築

Keywords　Global Environment, Urban Climate, Heat Island, Amenity, Energy Conservation, Sustainable Building

学習内容
1.イントロダクション
2.地球環境問題
3.地球温暖化と都市・建築
4.地球環境時代に建築家は何をすべきか?
5.都市環境に関わる問題、ヒートアイランド
6.都市の砂漠化・都市の緑と水
7.都市環境情報、リモートセンシング
8.快適性と環境問題
9.気候風土と建築
10.建築の省エネルギー
11.太陽エネルギー利用のための様々な工夫
12.その他の自然エネルギー利用、風力発電など
13.未利用エネルギーの有効活用と地域冷暖房
14.サステナブル建築
15.環境共生建築の事例と展望
16.筆記試験

学習課題（予習・復習）
1.ワークシート No.1:講義中に記入し、復習に役立てる。
2.ワークシート No.1 :講義中に記入し、復習に役立てる。
3.ワークシート No.2:講義中に記入し、復習に役立てる。
4.ワークシート No.2:講義中に記入し、復習に役立てる。
5.ワークシート No.3:講義中に記入し、復習に役立てる。
6.ワークシート No.4:講義中に記入し、復習に役立てる。
7.ワークシート No.4+(レポート課題）:講義中に記入するとともに、復習に役立てる。
8.ワークシート No.5:講義中に記入し、復習に役立てる。
9.ワークシート No.5:講義中に記入し、復習に役立てる。
10.ワークシート No.6:講義中に記入し、復習に役立てる。
11.ワークシート No.6:講義中に記入し、復習に役立てる。
12.ワークシート No.7 :講義中に記入し、復習に役立てる。
13.ワークシート No.7:講義中に記入し、復習に役立てる。
14.ワークシート No.8:講義中に記入し、復習に役立てる。
15.ワークシート No.8:講義中に記入し、復習に役立てる。

建築都市環境工学演習

Exercises in Architectural and Urban Environmental Engineering

学期 通年　単位 1　対象 建築学科　年次 学部(学士課程): 2年次　選/必 必修　授業の方法 演習
担当教員 北野 博亮 （工学部建築学科）

授業の概要　建築環境工学IおよびIIの講義で得られた知識を十分に理解させるための演習科目である。建築における熱、湿気および空気に関する演習課題を課し，それらを建築の設計・計画に応用し，役立てることをねらいとする。

学習の目的　建築内外の熱および空気環境に関する物理的現象を理解した上で，これを設計・計画に応用できるようになることを目的とする。

学習の到達目標　建築内外の熱および空気環境に関する基本的な物理的現象を理解し，設計等の問題に適用できるようになることを到達目標とする。

本学教育目標との関連　主体的学習力, 専門知識・技術

受講要件　建築環境工学IおよびIIを履修していることが望ましい。

予め履修が望ましい科目　特になし

発展科目　建築設備I、建築設備II

教科書　現代建築環境計画（小島武男，中村洋他，オーム社）

成績評価方法と基準　授業中に課す演習課題により評価する。成績評価は課題の総点を100点として，総点数／10を切り上げて最終成績とし、最終成績6以上を合格とする。

オフィスアワー　毎週水曜日15:00〜17:00 場所北野教員室．電子メールによる受付も可（kitano(a)arch.mie-u.ac.jp）

授業改善への工夫　理解度に応じて，演習課題の内容や授業回数などを変更する。

授業計画・学習の内容

キーワード　建築伝熱、温熱環境、湿気、室内空気質、換気

Keywords　heat transfer, thermal environment, humidity, indoor air quality, ventilation

学習内容

1.ガイダンス
2.放射伝熱量の計算(1)（無限平行面間の放射熱伝達）
3.放射伝熱量の計算(2)（任意の２平面間の放射熱伝達）
4.放射伝熱量の計算(3)（外壁外表面の放射熱伝達と相当外気温度(1)）
5.放射伝熱量の計算(4)（外壁外表面の放射熱伝達と相当外気温度(2)）
6.壁体内温度分布、熱流の計算(1)
7.壁体内温度分布、熱流の計算(2)
8.定常室温の計算
9.表面結露防止計算
10.内部結露防止計算(1)
11.内部結露防止計算(2)
12.定常室内湿度の計算
13.開口における換気、流量係数の合成
14.重力換気計算
15.室内二酸化炭素濃度の計算

学習課題（予習・復習）　各回、事前に建築環境工学Iおよび建築環境工学IIで学んだ内容を復習しておくこと。

建築設備設計法

Design Method of Building Equipment

学期 後期　開講時間 金 3, 4　単位 2　年次 学部(学士課程): 3年次　選/必 選択　授業の方法 講義　授業の特徴 PBL
担当教員 北野 博亮（工学部建築学科）

授業の概要　具体的な空気調和設備の設計法を学習し、各自が建築設計したオフィスビルを対象として設備設計演習を行い、実用的な設計手順をふまえて、空気調和設備設計の基本的な流れを体得することをねらいとする。

学習の目的　空気調和設備設計の基本的な流れと空気調和設備の設計法の知識を得て、各自が建築設計したオフィスビルを対象に空気調和設備の設計ができる。

学習の到達目標
１．省エネルギー法と建築・建築設備の省エネルギー設計に関する知識を習得する。
２．建築設備全般の技術知識を習得する。
３．空気調和設備の設計能力を身につける。

本学教育目標との関連　主体的学習力, 専門知識・技術, 問題解決力, 情報受発信力, 感じる力、考える力、コミュニケーション力を総合した力

受講要件　特になし

予め履修が望ましい科目　建築環境工学Ⅰ・Ⅱ・Ⅲ、建築設備Ⅰを履修していることが望ましい。

発展科目　特になし

教科書　プリント

参考書　建築設備工学（田中俊六他、井上書院），新建築学大系２７　設備計画（井上宇市他、彰国社）

成績評価方法と基準　本授業の目標達成度の評価は期間中に課す課題により行う。全ての課題提出を必須とし、それらを総点１００点で行い、総点数／10を四捨五入して最終成績とし、最終成績6以上を合格とする。

オフィスアワー　毎週水曜日15:00-17:00、その他随時対応。電子メールによる受け付け可

授業改善への工夫　設計演習・レポートの内容などから、学生の理解度や問題点を確認し、講義内容へのフィードバックを検討する。「学生参加型の授業」として、引き続き、提出課題の内容について学生に適宜発表させ、討議をする時間をとりたい。

授業計画・学習の内容

キーワード　省エネルギー、空気調和設備、熱負荷計算

Keywords　energy conservation, air-conditioning and heating apparatus, heating and cooling load calculation

学習内容
1　事務所ビルの設計
2　冷暖房負荷計算(1)
3　冷暖房負荷計算(2)
4　冷暖房負荷計算(3)
5　冷暖房負荷計算(4)
6　空調吹出風量の算定(1)
7　空調吹出風量の算定(2)
8　ダクト設計(1)
9　ダクト設計(2)
10　ダクト設計(3)
11　熱源設計
12　省エネ法，年間熱負荷係数(1)
13 年間熱負荷係数(2)
14　ダクト図，機械室平面図の作成
15　提出課題の発表と講評

学習課題（予習・復習）　各回、事前に教科書等を熟読し、理解できない部分を明確にしておく。各回の講義に合わせて、設計演習を行うので、これをフォローし復習する。

建築力学 I

Structural Mechanics 1

学期 前期　開講時間 水 9, 10　単位 2　年次 学部(学士課程): 1年次　選/必 必修　授業の方法 講義
担当教員 花里　利一（工学部建築学科）

授業の概要　建築力学および建築構造関係科目を学習にするにあたって必要とされる力学知識や力学基礎について学習する．本講義は建築力学II，同演習IIの入門的内容であり，簡単な骨組構造を対象として力学の基礎原理を学習しながら，構造物における力の流れと応力・変形の概念を理解させることねらいとしている．

学習の到達目標　１級建築士レベルの静定構造物の力学が理解できる能力について身につける

受講要件　とくになし

予め履修が望ましい科目　とくになし

発展科目　建築力学演習I，建築力学II，建築力学演習II，建築力学III

教科書　教科書：建築学テキスト　建築構造力学I　静定構造力学を学ぶ（坂田・島崎著，学芸出版社）

成績評価方法と基準　試験（100点満点）の結果により，60点以上を合格とする．出席７割以上を単位の原則とする。

オフィスアワー　火曜日12:00-13:00、場所：花里教員室、メールでの質問等随時受付：hanazato@arch.mie-u.ac.jp

授業改善への工夫　授業内容について建築力学演習 I を先行させることにより、予習が行われ、講義での理解を深めるようにする。また、授業評価や試験結果を分析し、講義にフィードバックする。

その他　開講曜日・時限以外に補講を行うことがある。補講日時は事前に通知する。

授業計画・学習の内容

キーワード　静定構造、力のつりあい、応力、ひずみ、トラス、はり

Keywords　Statically determinate structure, Structural mechanics, stress, strain, truss, beam

学習内容

1.建築構造設計と建築力学
2.静力学の基礎（力の分解・合成，力のモーメント，力の釣り合い）
3.構造物の支点反力と構造物の安定・静定・不静定
4.静定トラス構造の解法(節点法，切断法）
5.静定ばりの応力算定法（軸方向力，せん断力，曲げモーメント）
6.静定構造物の応力算定法
7.静定ばりおよび静定構造物の応力算定法
8.応力度とひずみ度（モールの応力円，主応力度，弾性定数）
9.曲げを受ける部材
10.断面の性質（断面定数の算定法）
11.組み合わせ応力(曲げ、せん断、軸力)
12.はりの変形算定法（弾性曲線による方法）
13.はりの変形算定法(モールの定理による方法）
14.簡単な不静定ばりの応力算定法
15.基本事項の総合復習
16.試験

学習課題（予習・復習）

各回の講義内容に相当する教科書の下記の部分を予習・復習すること．
また，14回目は資料を配布するので，これを使って予習・復習すること．
1回 第1章 概論
2〜3回 第2章 力の基本
4〜7回 第3章 部材に生じる力
8〜11回 第4章 断面に生じる力
12〜13回 第5章 部材の変形
14回 資料配布

建築力学演習 I

Exercises in Structural Mechanics I

学期 前期　開講時間 月 9, 10　単位 1　年次 学部(学士課程): 1年次　選/必 必修　授業の方法 演習
担当教員 田端千夏子（工学部建築学科）

授業の概要　建築力学 I の内容を習熟するため、演習問題およびレポート課題について解説する。なお、事前に配布される演習問題で予習し、授業後にレポート課題を提出する必要がある。

学習の目的　演習を通じて，静定梁・静定構造物や棒材の応力，変形の算定方法に関する基礎的知識を理解させ，建築力学 I の内容を習熟させる．

学習の到達目標　静定構造物の応力算定および梁の変形など、１級建築士レベルの能力を身に付ける．

本学教育目標との関連　主体的学習力, 専門知識・技術, 論理的思考力

受講要件　特になし

予め履修が望ましい科目　特になし

発展科目　建築力学 II，建築力学演習 II，建築力学III

教科書　建築学テキスト 建築構造力学 I 静定構造力学を学ぶ（坂田・島崎著，学芸出版社）

参考書　図解入門 よくわかる構造力学の基本（松本慎也著，秀和システム）

成績評価方法と基準　演習問題(10点)，レポート課題(30点)および授業時間内に課す試験(60点)の総点より評価を行う.60点以上を合格とする．

オフィスアワー
水曜日12:00-13:00，メールでの質問も可：tabata@arch.mie-u.ac.jp
面会希望の場合は、事前にメール連絡すること。

授業改善への工夫　授業で使用するプリントは事前に配布し、予習を促す。授業では、演習問題ならびにレポート課題について解説する。

授業計画・学習の内容

キーワード　静定構造物，静定トラス，応力度，ひずみ度

Keywords
Statically Determinate Structure, Statical Truss, Unit Stress, Unit Strain

学習内容
1.建築構造設計と建築力学
2.静力学の基礎（力の分解・合成の演習）
3.構造物の支点反力の算定演習
4.静定トラスの解法（数式解法，軸力の図示）の演習
5.静定梁の応力算定（M図，Q図の作図法）の演習
6.静定構造物の応力算定（M図、Q図、N図の作図法）の演習
7.静定梁・静定構造物（種々な荷重条件，架構形状）の応力算定演習
8.応力度とひずみ度（微小要素の応力状態，応力度－ひずみ度関係）の算定演習
9.断面の性質（各種断面モーメント）の算定演習
10.部材断面の各種応力度の算定演習
11.梁の変形（弾性曲線による方法）の算定演習
12.梁の変形（モールの定理による方法）の算定演習
13.簡単な不静定ばり（連続ばり他）の応力算定演習
14.簡単な不静定ばり（両端固定ばり）の応力算定演習
15.総合的練習問題

学習課題（予習・復習）　事前に配布する演習問題で予習し、指定された期日までにレポート課題を提出すること．

建築力学 II

Structural Mechanics II

学期 後期　開講時間 木 1, 2　単位 2　年次 学部(学士課程): 1年次　選/必 必修　授業の方法 講義
担当教員 川口 淳（工学部建築学科）

授業の概要　各種建築構造の設計に必要な基礎知識として，不静定構造物の応力ならびに変形の解析法を習得させることをねらいとする．

学習の目的　外力に対して安全な建物を設計するために必要な構造計算の基礎になる解析手法を学ぶ．

学習の到達目標　本授業は建築力学I，建築力学演習Iによって得た静定構造物の解法に関する知識を踏まえてより複雑な負静定構造物の応力解析・変改解析の手法について修得する．

本学教育目標との関連　倫理観, 主体的学習力, 専門知識・技術, 論理的思考力

受講要件　建築力学Iの単位を取得していること．また，建築力学演習Iを習得していることが望ましい．

発展科目　建築力学III, 構造材料実験法， 鉄骨構造など

教科書　講義中にプリントを配布。

成績評価方法と基準　試験（100点満点）の結果により、60点以上を合格とする．

オフィスアワー　火曜日の10：30〜13：00。上記時間以外も在室時は随時対応。電子メールによる受付も随時対応（jkawa@arch.mie-u.ac.jp)

授業改善への工夫　演習問題が多数あると理解がしやすいとの指摘がある為，建築力学演習IIに加え，講義の中でもレポート講評のコマを2コ設けて丁寧に対応する．

授業計画・学習の内容

キーワード　不静定構造, ひずみエネルギ, 仮想仕事の原理, たわみ角法, モーメント分配法

Keywords　Statically indeterminate structure, strain energy, principle of virtual work, slope-deflection method, moment distribution method

学習内容

1．力の釣り合い，符号の約束，静定構造物の復習
2．構造物の弾性変形解析：解析仮定・重ね合せの原理・ひずみエネルギ
3．仮想仕事法1：仮想仕事の原理によるトラスの変形解析
4．仮想仕事法2：仮想仕事の原理による棒構造の変形解析
5．不静定トラス1：安定、静定の判別・静定基本系・弾性方程式
6．不静定トラス2：応力法によるトラスの解法
7．レポート講評１
8．不静定ラーメン1：安定、静定の判別・静定基本系・弾性方程式
9．不静定ラーメン2：応力法によるラーメンの解法
10．不静定ラーメン3：たわみ角法の基本，たわみ角の公式
11．不静定ラーメン4：たわみ角法によるラーメンの解法１
12．不静定ラーメン5：たわみ各法によるラーメンの解法２
13．不静定ラーメン6：モーメント分配法の解法の原理・分割率・伝達率・等価剛比
14．不静定ラーメン7：モーメント分配法によるラーメンの解法
15．レポート講評２
16．試験

学習課題（予習・復習）　半数以上の回で，レポートが出題されるので，講義の内容を復習する為，出題されたレポートを毎回こなして理解を深める事が望まれる．また，あらかじめテキストを配付するので，出来るだけ事前にテキストに目を通し，講義に備えてほしい．

建築力学演習 II

Exercises in Structural Mechanics II

学期 後期 開講時間 木 5, 6 単位 1 年次 学部(学士課程): 1年次 選/必 必修 授業の方法 演習 授業の特徴 能動的要素を加えた授業
担当教員 三島 直生（工学部建築学科）

授業の概要 各種建築構造の設計に必要な基礎知識として，不静定構造物の応力ならびに変形の解析法を、演習問題を解くことによって習得させることをねらいとする．

学習の目的 関連する講義である建築構造力学IIの講義内容を理解し、実際に問題を解くことができるようになることを目的とする。

学習の到達目標
ひずみエネルギーを求めることができる。
仮想仕事法を用いて静定構造物の変形を求めることができる。
応力法を用いて不静定構造物の応力を求めることができる。
たわみ角法を用いて不静定構造物の応力を求めることができる。
モーメント分配法を用いて不静定構造物の応力を求めることができる。

本学教育目標との関連 主体的学習力, 専門知識・技術, 論理的思考力, 問題解決力, 感じる力、考える力、コミュニケーション力を総合した力

受講要件 建築力学Iの単位を取得していること．また，建築力学演習Iを習得していることが望ましい．

予め履修が望ましい科目 本授業は建築力学I，建築力学演習Iおよび建築力学IIによって得た静定および不静定構造物の解法に関する知識を踏まえて行われる．

発展科目 建築力学III

教科書 特に指定しない

参考書 特に指定しない

成績評価方法と基準 演習の授業に7割以上出席し，かつ課題を全て提出した者を評価の対象とする。出席点（40点）＋課題（60点）＝100点で，総点60点以上を合格とする．なお，板書レポートを行わない者は不合格とする．

オフィスアワー 金曜日10:30-12:00（三島教員）、 メールでの質問も可：mishima@arch.mie-u.ac.jp（三島教員）

授業改善への工夫 演習の途中で学生に質問用紙を提出させ、理解度の低い部分がどこかを抽出し、補足説明を加える。

授業計画・学習の内容

キーワード 不静定構造, ひずみエネルギ, 仮想仕事法, たわみ角法, モーメント分配法

Keywords statically indeterminate structure, strain energy, virtual work method, slope deflection method, moment distribution method

学習内容
1．静定トラスの応力解析
2．静定棒構造の応力解析
3．はりの応力とひずみ
4．ひずみエネルギの計算
5．仮想仕事の原理による静定トラスの変形解析
6．仮想仕事の原理による静定棒構造の変形解析
7．応力法による不静定トラスの応力解析
8．応力法による不静定棒構造の応力解析
9．構造物の安定・不安定、静定・不静定の判別
10．たわみ角法による不静定ラーメンの応力解析1
11．たわみ角法による不静定ラーメンの応力解析2
12．たわみ角法による不静定ラーメンの応力解析2
13．モーメント分配法によるラーメンの応力解析1
14．課題講評
15．質疑応答

学習課題（予習・復習）
演習問題：授業中に出された問題を次回までに解いておき、次回の演習で示される模範解答を確認する。また、その際、基本的な問題の解法やポイントとなる点に関して自分なりのまとめを作成する。
板書：割り当てられた演習問題を授業開始前に黒板に板書しておき、演習時間内に他の学生に解答の方法、重要なポイントなどを説明する。
課題：出題から2週間以内に全問解答して提出。解答は講評で示される模範解答で確認。

建築力学 III

Structural Mechanics III

学期 前期　開講時間 水 1, 2　単位 2　年次 学部(学士課程): 2年次　選/必 選択　授業の方法 講義
担当教員 川口　淳（工学部建築学科）

授業の概要　本講義は、建築力学 I 、同 II の応用的内容を講義する。主に、剛性マトリクス法の原理とそれを用いた骨組みの弾性解析塑性解析手法と，単純塑性理論に基づく骨組の塑性解析手法と崩壊加重について学習し、力学原理を理解させる．

学習の目的　安全な建物を設計するの必要な構造計算手法を身につける．

学習の到達目標　剛性マトリクスおよび骨組の弾性解析および塑性解析手法を習得をする．

本学教育目標との関連　倫理観, モチベーション, 主体的学習力, 専門知識・技術, 論理的思考力

受講要件　特になし。

予め履修が望ましい科目　本授業は建築力学I，建築力学IIによって得た構造物の解法に関する知識を踏まえて行われる．

発展科目　本授業で得た実構造物の剛性マトリクスに関する理解および弾性・塑性解析は鉄骨構造，鉄筋コンクリート構造，建築構造設計学，建築構造設計演習、建築保全工学の授業で活かされる．

教科書　特に指定せず，講義中に資料を配布する．

成績評価方法と基準　試験によって評価し，60点（100点満点）以上を合格とする．

オフィスアワー　原則的に火曜10:30~13:00とする．なお電子メールによる受付可能（E-mail 川口：jkawa@arch.mie-u.ac.jp

授業改善への工夫　前年度の授業評価アンケートの結果に基づいて授業改善の工夫を行う。具体的には、２年生前期の学習にふさわしい授業内容にすること、実務や設計への応用も含めて履修生の関心を高める工夫を行う。

授業計画・学習の内容

キーワード　剛性マトリクス，骨組の弾性解析，単純塑性理論，崩壊荷重

Keywords　stiffness matrix.elastic analysis of frame structure, simplified plastic theory, collapse load

学習内容
1.力学Iおよび力学IIの復習
2.マトリクス演算概要
3.マトリクス構造解析法概要
4.1次元構造物のマトリクス変位法１：単一部材，複合システム
5.1次元構造物のマトリクス変位法２：剛性方程式，演習問題
6.平面トラス構造の解法１：剛性方程式と座標変換，全体剛性方程式の構成
7.平面トラス構造の解法２；応力計算法，演習問題
8.中間試験
9.剛接骨組の解法１：軸力と曲げせん断を受ける部材の剛性方程式，座標変換
10.剛接骨組のの解法２：全体剛性方程式の構成，応力計算
11.剛接骨組の解法３：中間荷重，分散荷重の扱い方
12.骨組解析構造物の塑性解析(その1)単純塑性理論、塑性ヒンジ, 塑性崩壊仮定
13.同(その2)塑性崩壊条件, 塑性力学の3条件, 塑性解析法)
14.仮想仕事法による塑性解析法：簡単な骨組の崩壊機構と崩壊荷重
15.線形計画法による塑性解析法：簡単な骨組の崩壊機構と崩壊荷重
16.試験

学習課題（予習・復習）
<予習>各回において前回の授業内容を確認する。演習問題を解く
<復習>レポートにより学習内容の理解度を確認する。

建築構造材料

Structural Materials

学期 前期　開講時間 金 7, 8　単位 2　年次 学部(学士課程): 2年次　選/必 必修　授業の方法 講義
担当教員 三島直生（工学部建築学科）

授業の概要　建築物に用いられる構造材料のうち、とくにコンクリート、鋼材および木材の種類、力学的性質などについて解説し、材料の適切な選択と利用のための基礎的知識を養うことを目的とする。

学習の目的　建築物に用いられる構造材料のうち、とくにコンクリート、鋼材および木材の種類、力学的性質などについて解説し、材料の適切な選択と利用のための基礎的知識を養うことを目的とする。

学習の到達目標　コンクリート、鋼材および木材の基本的性質について学習するとともに、鉄筋コンクリート構造、鉄骨構造、構造材料実験法等の講義・実験科目の予備的知識を習得する。

本学教育目標との関連　専門知識・技術

受講要件　特になし

予め履修が望ましい科目　特になし

発展科目　鉄筋コンクリート構造、構造材料実験法，鉄骨構造

教科書　教科書：建築材料を学ぶーその選択から施工までー（谷川恭雄、畑中重光、三島直生 他；理工図書）

成績評価方法と基準　試験(8), モルタル作品(1)，レポート(1)により、１０段階で評価し、６以上を合格とする。

オフィスアワー　毎週金曜日11:00～12:30＠三島教員室、またはメール(mishima@arch.mie-u.ac.jp)にて随時受け付ける。

授業改善への工夫　初回の授業で，目的，到達目標，成績評価の方法と基準などを説明し，位置づけの明確化に努める．授業評価アンケートに基づく改善を行う．

授業計画・学習の内容

キーワード　コンクリート、鋼材、木材

Keywords　concrete, steel, wood

学習内容
1.建築材料概説
2.建築材料の分類
3.建築材料の性能と性質
4.コンクリートI（種類）
5.コンクリートII（組成）
6.コンクリートIII（製造方法）
7.コンクリートIV（力学的性質）
8.コンクリートV（RC構造物の耐久性）
9.鉄鋼I（種類・製造方法）
10.鉄鋼II（力学的性質）
11.木材I（種類・加工方法）
12.木材II（力学的性質）
13.非構造材料I（金属系・セラミックス系材料）
14.非構造材料II（高分子系材料・他）
15.演習問題
16.試験

学習課題（予習・復習）
＜予習＞各回において前回の授業内容を確認する．
＜復習＞各回終了後に，教科書を通読する．

鉄筋コンクリート構造

Reinforced Concrete Structures

学期 前期　開講時間 火 5, 6　単位 2　年次 学部(学士課程): 3年次　選/必 必修　授業の方法 講義
担当教員 畑中 重光（工学部建築学科）

授業の概要　安価で圧縮には強いが引張に弱いコンクリートを、引張に強い鉄筋で補強した鉄筋コンクリート構造の力学の基礎を修得する。鉄筋コンクリートとしての部材の力学挙動を正しく理解する能力を養うとともに、合理的な設計を行うための演習も同時に行う。

学習の到達目標　鉄筋コンクリート構造の理論を理解し、基本的な設計手法を修得する。

受講要件　特になし

予め履修が望ましい科目　建築構造材料、構造材料実験法：コンクリートおよび鋼材に関する基礎知識を習得していること。建築力学I, II, III：構造部材の断面・部材の弾性および塑性力学を理解していること。以上の基礎的知識を応用して、鉄筋コンクリートの力学へと発展させる。

発展科目　建築防災工学、建築保全工学、建築構造設計演習

教科書　教科書：鉄筋コンクリート構造（谷川恭雄、畑中重光、他；森北出版）

成績評価方法と基準
演習課題30%、試験（３回）70%の比率で10段階評価し、6以上を合格とする。
試験ごとの配点の内訳は、第１回20%、第２回20%、第３回30%とする。

オフィスアワー　原則的に毎週火曜12:00〜13:00．電子メールも受け付ける．hatanaka@arch.mie-u.ac.jp

授業改善への工夫　初回の授業で，目的，到達目標，成績評価の方法と基準などを説明し，位置づけの明確化に努める．授業のはじめには，授業ごとの目的を明確にし，受講生の知識を再認識してもらうため，できるだけプレテストを行う．

授業計画・学習の内容

キーワード　鉄筋コンクリート、構造設計

Keywords　Reinforced Concrete, Stress-Strain Relation, RC Beams, RC Columns, RC Walls, Structural Members, Compression, Flexure, Stress-Block, Reinforcing Bars, Bending Moment, Shear Span Ratio, Allowable Design, Ultimate Design, Ultimate Strength, Deformation Behavior, Ductility, Plastic Hinge

学習内容
1．鉄筋コンクリート概論
2．コンクリートと鉄筋の性質
3．梁断面の曲げ挙動と解析
4．小テスト（１）第１回から第３回までの講義の内容について試験を行う。
5．梁の許容応力度設計
6．梁の曲げ終局挙動
7．柱の許容応力度設計
8．柱の終局挙動
9．小テスト（２）第５回から第８回までの講義の内容について試験を行う。
10．梁・柱のせん断挙動
11．梁・柱のせん断補強
12．梁・柱のせん断終局挙動
13．梁・柱のせん断補強設計
14．耐震壁の挙動と設計
15．初回からの講義内容の復習
16．試験　第10-14回までの講義内容を中心に、初回からの講義全体について試験を行う。

学習課題（予習・復習）
＜予習＞各回において前回の授業内容を確認し，教科書を通読する．
＜復習＞各回終了後に，教科書を通読する．

鉄骨構造

Steel Structures

学期 後期　開講時間 木 9, 10　単位 2　年次 学部(学士課程): 2年次　選/必 必修　授業の方法 講義
担当教員 川口 淳（工学部建築学科）

授業の概要　鉄骨構造の設計法ならびに鉄骨構造の設計・施工に係わる基礎知識を習得させる。

学習の到達目標　建築鉄骨構造の許容応力度設計能力および，施工管理方法の概要が習得できる．

本学教育目標との関連　倫理観, モチベーション, 主体的学習力, 専門知識・技術, 論理的思考力, 課題探求力, 問題解決力, 社会人としての態度, 感じる力、考える力、コミュニケーション力を総合した力

予め履修が望ましい科目　建築力学I、建築力学演習I、建築力学II、建築力学演習IIの単位を取得していることが望ましい。

発展科目　構造材料実験法

教科書　建築学構造シリーズ「建築鉄骨構造」（松井千秋編著　オーム社）

参考書　「鉄骨の設計」　（若林実　共立出版）

成績評価方法と基準　試験によって評価し，60点（100点満点）以上を合格とする．

オフィスアワー　原則的に毎週火曜12:00〜13:00に受付．電子メールは随時受付（jkawa@arch.mie-u.ac.jp）

授業改善への工夫　原則的にPPTを用いて講義を行なうが，教科書では不足する説明は，随時板書を行ない，補足説明をし理解を深める努力を行う．また，基礎的知識習得を確認する為２回の中間試験を導入している．定期試験では，テキストなどの資料を活用して設計を行う応用力を問い，総合的な能力が身に付くようなカリキュラム構成にしている．

授業計画・学習の内容

キーワード　鋼構造，構造設計，部材設計

Keywords　steel structure, structural design, design of members

学習内容
1.鉄骨構造の概要：歴史と現状、各種構造システム、構造性能と特徴、新工法と展望
2.構造計画と設計法：構造計画，設計用荷重・外力，設計判定条件，各種設計法の要点
3.鋼材の性質：鋼材の製造、企画と種類，機械的性質，各種性能と機能鋼
4.ボルト接合：ボルトの種類と特徴，普通ボルト，高力ボルト，ボルト接合部の挙動と設計，施工法と品質管理
5.溶接接合：溶接の種類と特徴，溶接部の性質，溶接継手と溶接継目の種類，溶接継目の設計，溶接施工と品質管理
6.座屈：圧縮材の曲げ座屈，曲げと圧縮を受けるH形断面部材の釣合い方程式
7.中間試験１
8.塑性解析法1：塑性解析の基本家庭と定理，塑性ヒンジの概念，全塑性モーメント，塑性崩壊
9.塑性解析法２：塑性崩壊荷重と設計
10.軸方向力を受ける部材：各種部材の断面形と特徴，引張材の挙動と設計，圧縮材の挙動と設計
11.曲げモーメントとせん断力を受ける梁材：各種曲げ材の断面形と特徴，断面の応力分布，梁材の挙動，梁材の設計
12.軸方向力と曲げモーメントを受ける柱材：各種柱材の断面形と特徴，断面の応力分布，柱材の挙動，柱材の設計
13.接合部：各種接合部の構成と特徴，継手の挙動と設計，柱梁接合部の挙動と設計，柱脚の挙動と設計
14.中間試験２
15.骨組：骨組の種類と特徴，トラスの挙動と設計，ラーメンの挙動と設計，耐震要素付ラーメンの挙動と設計
16.試験

学習課題（予習・復習）　講義は，概ね毎回テキストの１章分ずつ進行するので，授業の前に当該部分を通読しておく事が望ましい．また，テキスト各章の終わりに演習問題を示しているので，授業後は理解を深める為に演習問題を解いておく事．

建築基礎構造

Geotechnical and Foundation Engineering

学期 後期 開講時間 火 5, 6 単位 2 年次 学部(学士課程): 3年次 選/必 選択 授業の方法 講義 他学部の学生の受講可
担当教員 花里 利一(工学部建築学科)

授業の概要 建物を支持している地盤と基礎構造の知識は、建築計画において敷地を選定したり、健全かつ安全に建物を設計あるいは施工するために必要なものである。講義では、まず、基礎構造を理解するうえで必須な土の力学的な性質や有効応力・圧密・せん断など地盤工学の基礎的な知識を習得する。さらに、基礎工法や支持力の考え方など建物の設計や施工時の常識として知っておくべき事項を学ぶ。本講義では、地盤工学や基礎構造の歴史、最近の地盤災害や設計・施工の事例も併せて紹介しつつ上記の基礎的な事項を解説する。

学習の到達目標 建物の構造設計や施工に必要な地盤と基礎構造の基本を理解する。地盤工学と基礎構造の基礎的な知識を習得する.

本学教育目標との関連 専門知識・技術

受講要件 特になし

予め履修が望ましい科目 建築力学Ⅰ、Ⅱ、建築生産Ⅰ、Ⅱ、鉄筋コンクリート構造を予め履修しておくことが望ましい。

教科書 講義プリントを配布する。教科書はとくに定めない。

参考書
主な参考書は以下のとおり。
・建築基礎構造　畑中宗憲、加倉井正昭共著　東洋書店
・ザ・ソイル　建築家のための土質と基礎、藤井衛、若命善雄、真島正人著　建築技術
・建築学会基礎構造設計指針　日本建築学会”

成績評価方法と基準 出席と小テストおよびレポートにより成績を判定する。配点の割合は出席30点満点, 小テスト30点満点、レポート40点満点とする。合計60点以上を合格とする。

オフィスアワー 毎週火曜日12:00-13:00、場所：花里教員室, 電子メールによる随時受付可能(hanazato@arch.mie-u.ac.jp)

授業改善への工夫 授業評価アンケートを分析し講義内容に反映する。そのアンケート調査結果に基づき、履修生の関心を高め、学生参加型になるよう工夫をする。

授業計画・学習の内容

キーワード 土の性質、地盤の力学、地盤調査法、基礎構造、地盤災害

Keywords Soil mechanics, Geotechical survey, Foundation structure

学習内容
1.地盤工学概論
2.地盤の形成と地盤調査法
3.土の基本的な性質
4.土質試験法
5.有効応力
6.地盤内応力と弾性沈下
7.土の圧密
8.土のせん断
9.建築基礎構造に関する見学
10.地盤の動的問題および液状化
11.土圧と擁壁
12.基礎構造概論と住宅の基礎
13.直接基礎
14.杭基礎
15.基礎構造の設計法

学習課題（予習・復習）
<予習>各回において前回の授業内容を確認する。
<復習>各回に配布した講義資料を再読する。講義で行う演習問題を解けるようにする。

構造材料実験法

Structural Materials Laboratory

学期 前期　開講時間 木 5, 6, 7, 8, 9, 10　単位 2　年次 学部(学士課程): 3年次　選/必 必修　授業の方法 講義, 実験　授業の特徴 PBL
担当教員 畑中 重光，川口 淳，○三島 直生，田端千夏子（工学部建築学科）

授業の概要
建築分野における主要構造材料であるコンクリート、鋼材および木材に関する知識を講義および実験を通して修得する。
H形鋼材の曲げ試験では、弾性力学の基礎を復習する。
コンクリートの強度試験では、学生自らがコンクリートの調合設計・打込みを行い、作成した供試体を用いて強度試験を行う。
鉄筋コンクリート梁の曲げ試験では、梁部材の制作および曲げ実験を通して、鉄筋コンクリート部材の曲げ理論の確認と、その破壊挙動を理解する。
木材については要素試験によりその基礎的な材料特性を把握する。
平板測量および水準測量により、測量の原理および方法を理解する。

学習の目的　実際の建築構造材料を用いた実験により、講義で学習した各種の特性および理論を実際に確認し、また、知識を定着することを目的とする。

学習の到達目標
鉄、コンクリートおよび木の基礎的な材料特性を説明できる。
コンクリートの作成方法を説明できる。
H型鋼および鉄筋コンクリート梁の曲げ変形挙動を説明できる。
基礎的な測量方法を説明できる。
行った実験の内容および結果を整理し報告書として取りまとめることができる。

本学教育目標との関連　感性, モチベーション, 主体的学習力, 専門知識・技術, 論理的思考力, 問題解決力, 情報受発信力, 指導力・協調性, 感じる力、考える力、コミュニケーション力を総合した力

受講要件　特になし

予め履修が望ましい科目　建築力学I、建築構造材料

発展科目　鉄筋コンクリート構造、鉄骨構造

教科書　特に指定しない

参考書　やさしい構造材料実験（谷川恭雄、畑中重光、三島直生他、森北出版）

成績評価方法と基準　レポートおよび試験によって１０段階評価し、６点以上を合格とする。レポートは、全て提出することを条件とする。配点は、レポートが６０%、試験が４０%とする。

オフィスアワー　金曜日10:30-12:00（三島教員）、　メールでの質問も可：mishima@arch.mie-u.ac.jp（三島教員）

授業改善への工夫
実験の授業に先立ち、構造材料実験室における安全教育を行う。
RCはりの曲げ試験では、要因の異なる複数のはりの破壊を観察することにより、破壊形式の違いなどを理解させる。
実験後に演習問題を解かせる時間を設け、実験内容を復習させる。

授業計画・学習の内容

キーワード　コンクリート、鉄筋、木材、鉄筋コンクリート、H型鋼、圧縮試験、引張試験、曲げ試験、調合設計、測量

Keywords　concrete, steel bar, wood, reinforced concrete, H-shaped steel, tensile test, bending test, mix proportion design, surveying

学習内容
1．構造材料実験法の概説
2．実験室における安全教育（①, ②）
3．実験方法の説明（①〜⑥）
4．コンクリートの調合および打込み
5．コンクリートの強度試験
6．ＲＣ梁の鉄筋の組立て
7．ＲＣ梁打設
8．ＲＣ梁の脱型およびゲージ貼り（①, ②）
9．ＲＣ梁の曲げ試験（①〜③）
10．鉄筋の引張試験（①, ②）
11．Ｈ型鋼の曲げ試験
12．木材の圧縮試験
13．測量実習（①〜③）
14．測量内業（①, ②）
15．演習問題（①, ②）
16．確認試験

学習課題（予習・復習）
実験前に実験内容を資料に基づき予習しておく。
実験後にレポートを作成し、提出する。

建築防災工学

Disaster Prevention Engineering

学期 後期　開講時間 水 3, 4　単位 2　年次 学部(学士課程): 3年次　選/必 選択　授業の方法 講義
担当教員 畑中 重光、○花里 利一（工学部建築学科）

授業の概要　地震のメカニズム、地震災害と防災体制、地震動を受けた建築物の挙動と被害、および建築物の耐震設計法について学習する。ビデオによって地震災害の実際を見て対策を考えること、さらには卓上実験を通して、建築物の振動を体得しつつ振動論を学習することにも重点を置く。

学習の到達目標　地震・防災に関する情報を正しく収集し、理解し、応用できる能力を身につける。

本学教育目標との関連　専門知識・技術, 論理的思考力, 課題探求力, 問題解決力, 感じる力、考える力、コミュニケーション力を総合した力

受講要件　特になし

予め履修が望ましい科目　地学により、地震のメカニズムを理解しており、基礎微分積分学により、２階の微分方程式が解けることが望ましい。建築力学I・II・III、鉄筋コンクリート構造、鉄骨構造で得られた知識の応用も多い。

発展科目　建築構造設計演習

教科書　教科書：地震と建築防災工学（小野徹郎・小浜芳朗・畑中重光・他，理工図書）

成績評価方法と基準
１００点満点で評価し、６０点以上を合格とする。
配点は、演習課題３０%、試験７０%とする。

オフィスアワー　原則的に毎週火曜12:00〜13:00．質問等は，教員室にて随時受け付けている。電子メールも随時対応する．
hatanaka@arch.mie-u.ac.jp, hanazato@arch.mie-u.ac.jp

授業改善への工夫　初回の授業で，目的，到達目標，成績評価の方法と基準などを説明し，位置づけの明確化に努める．授業評価アンケートに基づく改善を行う．

授業計画・学習の内容

キーワード　地震、津波、液状化、振動論、耐震設計

Keywords
Earthquake, Tsunami, Liquefaction , Structural dynamics

学習内容
1．建築防災工学概論（阪神・淡路大震災と東日本大震災）
2．地震発生のメカニズムと三重県の地震危険度
3．地震動の尺度と特性
4．地盤の液状化と側方流動、東日本大震災の地盤被害
5．兵庫県南部地震１（ＲＣ造建物の被害と対策）
6．兵庫県南部地震２（材料施工上の問題点、ブロック塀の被害と対策）
7．兵庫県南部地震３（木造建物の被害と対策）
8．津波と東日本大震災
9.建築振動論の基礎
10．自由振動卓上実験と計算
11．減衰自由振動の解
12．調和振動と共振曲線
13．地震応答解析の基本
14．応答スペクトルと耐震設計
15.小型振動台による耐震実験
16．試験

学習課題（予習・復習）
＜予習＞各回において前回の授業内容を確認し，教科書・資料を通読する．
＜復習＞各回終了後に，教科書・資料を通読する．

木質構造

Timber Structural Engineering

学期 前期　開講時間 火 3, 4　単位 2　年次 学部(学士課程): 3年次　選/必 選択　授業の方法 講義
担当教員 花里利一　（工学部建築学科）

授業の概要　木質構造の材料特性から構造計算法、耐震診断法まで修得する。木質構造の構造設計や実験に関わる事例を紹介しながら、木質構造の構造安全性の評価方法や保全計画について講述する。

学習の目的　木質構造の材料特性から構造計算法、診断法まで木質構造の構造設計や保全に関わる基礎的な知識を修得する。

学習の到達目標　木質構造の材料特性から構造計算法、診断法まで木質構造の構造設計や保全に関わる基礎的な知識を修得する。

本学教育目標との関連　専門知識・技術, 問題解決力, 感じる力、考える力、コミュニケーション力を総合した力

受講要件　特になし

予め履修が望ましい科目　建築力学Ⅰ、建築力学Ⅱ

発展科目　建築構造設計演習

教科書　講義プリントを配布する。教科書はとくに定めない。

参考書
主な参考書は以下のとおり。
・木質構造　平井卓郎、宮澤健二他著　東洋書店
・建築学の基礎　木質構造　第２版　杉山英男編著　共立出版
・建築学構造シリーズ　建築木質構造　菊池重昭編著　オーム社

成績評価方法と基準　出席、レポート、小テストにより成績を判定する。配点の割合は出席30%, レポート40%, 小テスト30%である。合計60点以上を合格とする。

オフィスアワー　毎週火曜日12:00-13:00、場所：花里教員室, 電子メールによる随時受付可能(hanazato@arch.mie-u.ac.jp)

授業改善への工夫　学生の授業評価アンケートなどの結果を分析し講義内容に反映する。木質構造に関連する見学を取り入れた授業を行う。

授業計画・学習の内容

キーワード　木造建築、木質材料、構造設計、耐震診断、保全技術

Keywords　Timber structure, Wooden materials, structural design, seismic evaluation, conservation, maintenance

学習内容
第１回　木質構造の概要
第２回　木材の材料特性
第３回　木造建築の地震・風災害
第４回　構造計画と設計基準
第５回　木質構造の構造設計法　その１　部材の設計
第６回　木質構造の構造設計法　その２　接合部の設計
第７回　木質構造の構造設計法　その３　壁量計算と耐力壁の設計
第８回　木質構造の構造設計　その４　床と基礎の設計
第９回　木質構造の耐震性能に関する最近の話題
第１０回　木造住宅の耐震診断
第１１回　木造建築物の耐久・耐火性能
第１２回　木造建築物の保全
第１３回　木質構造に関する見学　その１
第１４回　木質構造に関する見学　その2
第１５回　小テスト

建築構造設計演習

Exercises in Structural Design of Buildings

学期 前期　開講時間 月 5, 6　単位 1　年次 学部(学士課程): 4年次　選/必 選択　授業の方法 演習　授業の特徴 PBL
担当教員 前野将輝（非常勤講師）

授業の概要　本演習科目では、建築力学をはじめとする各種構造関連科目の応用として、建築構造全体を体系づけて理解させ、建築構造設計を行うのに必要な能力を向上させることを目標にしている。まず、構造設計の基本的な技術や知識を理解することを目的として、建築構造の設計理論と設計方法などについて学習する。次に、RC構造および鉄骨構造を取り上げ、実際の構造設計方法を理解することを目的とした構造設計課題を行う。

学習の目的
建築構造のうち、RC構造、鉄骨構造に着目して、設計例を基に構造設計を行うことを目的としている。仮定荷重や地震力など外力設定、サブフレー ムや主フレームの設計を手計算により解くことで、構造設計への理解を深める。

学習の到達目標　建築の各種構造の理論と力学挙動を復習し，構造設計の規準・体系を理解する．

本学教育目標との関連　モチベーション, 専門知識・技術, 論理的思考力

受講要件　特になし

予め履修が望ましい科目　建築力学I・II・III、建築構造材料、建築構造設計学、鉄筋コンクリート構造、鉄骨構造、建築基礎構造、建築防災工学

教科書　特になし

参考書　建築物荷重指針・同解説（日本建築学会）、地震と建築防災工学（小野・他、理工図書）

成績評価方法と基準　建築設計理論に関するレポート（50点満点）、および構造設計課題に関するレポート（50点満点）を提出し、６０点以上を合格とする．なお、授業を５回以上欠席したものは、原則として単位を認めない。

オフィスアワー
メールのみ受け付ける。
前野：maeno-mk@maenosekkei.co.jp

授業改善への工夫　初回の授業で，目的，到達目標，成績評価の方法と基準などを説明し，位置づけの明確化に努める．授業評価アンケートに基づく改善を行う．

授業計画・学習の内容

キーワード　構造力学、構造設計、鉄骨構造、RC構造、木構造、基礎構造、建築材料

Keywords　structural mechanics, structural design, steel structure, reinforced concrete structure, wooden structure, building foundation structure, building materials

学習内容
1.ガイダンス、建築構造設計法概説
2.簡単な構造系の設計例
3.建物荷重の種類と設計荷重
4.鉛直荷重による力の流れ
5.水平力による力の流れ
6.構造計画概説
7.許容応力度設計法概説
8.構造設計課題（鉄骨構造1）
9.構造設計課題（鉄骨構造2）
10.構造設計課題（鉄骨構造3）
11.構造設計課題（鉄骨構造4）
12.構造設計課題（RC構造1）
13.構造設計課題（RC構造2）
14.構造設計課題（RC構造3）
15．構造設計課題（RC構造4）

学習課題（予習・復習）
＜予習＞各回において前回の授業内容を確認し，配布資料を通読する．
＜復習＞各回終了後に，資料を通読する．

建築生産 I

Building Construction I

学期 前期　開講時間 水 7, 8　単位 2　年次 学部(学士課程): 3年次　選/必 必修　授業の方法 講義
担当教員 富田　彰則（非常勤講師）

授業の概要
前半は、建設業経営の全般について、その生いたちと変遷、施工の役割、発注・請負方法、安全衛生管理等を学ぶ。後半では、各種施工法の中で、準備工事から基礎地業工事及び仮設・揚重計画について修得する。講義の後半で現場見学を1回行う。
本講義では、図表、写真を入れたパワーポイントを中心に進め、毎回、講義の最後に過去の建築士試験問題を出して履修度をチェックする。

学習の目的　建設業の経営形態を理解し、建物の実施工の初期段階までの準備事項および工事内容が理解できる能力を身につけることを目標とする。

学習の到達目標
建設業の経営形態が理解できる。
建物の実施工の初期段階までの準備事項および工事内容が理解できる。

本学教育目標との関連　倫理観, モチベーション, 専門知識・技術, 論理的思考力, 問題解決力, 社会人としての態度

受講要件　特になし

予め履修が望ましい科目　建築構造材料、構造材料実験法

発展科目　建築生産 II 、III

教科書　特に指定しない

参考書　建築施工を学ぶ（理工図書）

成績評価方法と基準　１０点満点で評価し、６点以上を合格とする。内訳は、出席３０%、試験７０%とする。

オフィスアワー
質問等は三島准教授を通じて連絡のこと。随時.
(三島のメールアドレス：mishima@arch.mie-u.ac.jp)

授業改善への工夫
今後の授業改善への取り組み方針：
建設業の現況を説明し、かかえる問題点をテーマに取り上げ魅力ある建設業の将来像について意見交換を行い、施工に関心、理解を持てる講義にしたい。

授業計画・学習の内容

キーワード　請負、労務管理、仮設工事、基礎および杭工事、地下工事

Keywords　contract, labor management, temporary work, foundation and piling work, basement work

学習内容
1．建設業の経営
2．施工の業務
3．発注・請負方法
4．着工までの業務
5．労務、資材計画
6．経理業務
7．労務、安全衛生管理
8．準備工事
9．掘削工事
10．山止め工事
11．基礎地業工事
12．地下躯体工事
13．揚重計画
14．現場見学
15．動力・足場計画
16．試験

学習課題（予習・復習）
＜予習＞各回において前回の授業内容を確認する.
＜復習＞各回終了後に，参考書を通読する.

建築生産 II

Building Construction II

学期 後期 開講時間 木 7, 8, 9, 10 単位 2 年次 学部(学士課程): 3年次 選/必 必修 授業の方法 講義
担当教員 藤野昭彦（非常勤講師）

授業の概要 計画から保全までの流れの中で、建築物の構造体を構成する部分の位置づけと工事の流れ、各工事における手順・作業方法と、技術的な取り決め・確認検査方法を学習することにより、建築生産計画の基本事項と、より上流の設計計画における生産設計力を養成する。又、変わりつつある建築生産の最新の方法について学習する。建築に携わる者に必要な、躯体に関しての基本となる知識の習得を主な狙いとする。

学習の目的 建築上部構造についての生産計画の基本事項を理解し、より上流の設計計画において生産設計できる能力を身につける。同時に、施工における構造の品質確保の為の基礎知識の習得を目指す。

学習の到達目標 鉄筋・型枠・コンクリート・鉄骨の各工事と鉄骨構造における各種の外壁に対し、現場の監理者・管理者に必要と思われる、各作業の流れと具体的作業内容、品質基準・事前計画・検査方法とその時期・合否判定等に関する基本が理解できる。

本学教育目標との関連 倫理観, モチベーション, 専門知識・技術, 論理的思考力, 問題解決力, 社会人としての態度

受講要件 特になし

予め履修が望ましい科目 鉄骨構造，鉄筋コンクリート構造，建築構造材料

発展科目 建築生産III

教科書 イラスト「建築施工」（社団法人建設業協会　関西支部），

参考書 建築施工を学ぶ（理工図書）

成績評価方法と基準 出席点（授業に対する取り組み姿勢）を４０点、期末試験を６０点の総計100点を満点とし、６０点以上を合格とする。

オフィスアワー 質問等は毎回提出のアンケート用紙に記入のこと。または、三島教員（mishima@arch.mie-u.ac.jp)を通じて連絡のこと。

授業改善への工夫 初回の授業で，目的，到達目標，成績評価の方法と基準などを説明し，位置づけの明確化に努める．授業評価アンケートに基づく改善を行う．

授業計画・学習の内容

キーワード 躯体工事概論，鉄筋工事，型枠工事，コンクリート工事，鉄骨工事，工事管理

Keywords
Overview of frame work, Steel reinforcement work, Form work, Concrete work, Steel work, Construction management

学習内容
作業工程にそって、個々の作業の写真・ビデオ等により、作業の手順・方法・内容に対する理解を深めると共に、ＪＡＳＳに基づき、各作業についての仕様・品質基準・検査と合否判定他の理解を深める。又、建築士取得を意識し、関連する演習問題もこなす。
講義内容は以下の通り。
1.基本知識（計画から着工・竣工・保全までの流れ、躯体工事の手順）
2.鉄筋工事（材料・加工図・加工・組立）
3.鉄筋工事（圧接・検査・その他継ぎ手・鉄筋先組工法・省力化）
4.型枠工事（型枠の基本、材料、組立手順、コンクリート寸法図、型枠の構造計算）
5.型枠工事（型枠の解体・各種型枠と省力化工法）
6.コンクリート工事（必要性能・材料）
7.コンクリート工事（配合・試験）
8.コンクリート工事（打設・打設後の養生・各種コンクリート）
9.鉄骨工事（工事の流れ・材料・工場選定・工作図・切断・曲げ・穴あけ）
10.鉄骨工事（組立・溶接・検査）
11.鉄骨工事（建て方・高力ボルト接合・検査）
12.鉄骨工事（デッキプレート・耐火被覆）
13.鉄骨構造における外壁（カーテンウォール、ALC、他）
14.新しい建築生産：工事現場見学
15.工事管理：工事現場見学
16.試験

学習課題（予習・復習）
＜予習＞参考書により、各作業内容を理解する。前回の授業内容までの流れを確認する。
＜復習＞配布プリントを再読し、理解すること。

建築生産 III

Building Construction III

学期 前期　開講時間 火 7, 8　単位 2　年次 学部(学士課程): 3年次　選/必 選択　授業の方法 講義　授業の特徴 キャリア教育の要素を加えた授業

担当教員 ○川地 正数（非常勤講師）、赤崎 盛久（非常勤講師）、伊藤 彰浩（非常勤講師）

授業の概要　建物の着工準備から完成に至るまでのプレキャスト化を含む最新の生産技術の要点を学習する。すなわち、建設業を取り巻く環境の変化を踏まえた施工計画、仕上げ工事、積算技術、並びに設備工事について、実例に基づいて学習する。また住宅産業の最たる例としてプレハブに関する講義を行い、建築生産の近代化、合理化を推し進め、住宅の工業生産化を発展させるための技術開発・需要開発から商品化の方向を、プレハブの歴史・現状を実例を用いて理解してもらう。

学習の目的　建物の着工準備から完成に至るまでの生産工程における生産技術の要点を学習することが目的である。

学習の到達目標　建物の着工準備から完成に至るまでの生産工程における生産技術の要点を理解し、説明することができる。

本学教育目標との関連　倫理観, モチベーション, 幅広い教養, 専門知識・技術, 論理的思考力, 問題解決力

受講要件　特になし

予め履修が望ましい科目　建築構造材料、建築設備I・II、建築生産I・II、建築史

発展科目　特になし

教科書　講義中にプリントを配布

参考書　工業化住宅の構法計画(日本建築学会編、彰国社)、工業化戸建て住宅資料(日本建築学会編、彰国社)

成績評価方法と基準　原則として、全講義回数16回中、出席回数12回（7割）以上の者に対して成績評価を行う。レポートと試験の結果をそれぞれ25%および75%の重みで総合し、最終的に10点満点の総合評価点を算出する。総合評価点が6点以上の者を合格とする。

オフィスアワー
窓口教員（寺島）への相談のオフィスアワーは、前期水曜14:40〜16:10。電話・電子メールも可。
非常勤講師への直接の連絡については、電子メールで連絡のこと。

授業改善への工夫　成績評価方法と基準について、初回の講義冒頭に時間をとって説明を行う。また毎回質問カードを配布回収すること等によって学生とのコミュニケーションの時間・方法を取るよう心がける。

その他　講義には現場・工場見学会が含まれることがある。それらについては随時案内がなされるので、掲示等に注意すること。赤﨑先生ご担当の講義においては、事前学習用の資料が配付されるので掲示に注意すること。

授業計画・学習の内容

キーワード　施工計画　生産方式　仕上げ工事　積算技術　品質管理　住宅産業　工業化住宅（プレハブ住宅）　工業化構法　商品化住宅設備工事　現場見学

学習内容
1.建築生産のプロセス（川地）
2.施工計画と管理－１（川地）
3.施工計画と管理－２（川地）
4.施工技術（仕上工事）－１（川地）
5.施工技術（仕上工事）－２（川地）
6.施工技術（特殊工法の紹介）（川地）
7.施行現場に関する講義（川地）
8.住宅建築における標準の概念（赤﨑）
9.アメリカで発達したマスプロダクションの歴史、アーキテクチャ論（赤﨑）
10.工業化住宅の歴史（赤﨑）
11.工業化住宅生産の現場（赤﨑）
12.設備工事の生産管理 （伊藤）
13.建築工事と設備工事の接点 （伊藤）
14.設備工事の計画と実際 （伊藤）
15.建築設備工事の現場 （伊藤）
16.記述試験（川地、伊藤）

学習課題（予習・復習）
・赤﨑先生から事前に資料配布があり、事前レポート作成の出題がなされることがあるので、掲示によく注意すること。
・工場見学が実施される場合に、見学に関するレポートが課される。

工業数学

Engineering Mathematics

学期 後期　開講時間 金 7, 8, 9, 10　単位 2　年次 学部(学士課程): 1年次　選/必 必修　授業の方法 講義
担当教員 山本　貴正（非常勤講師）

授業の概要　微分・積分学の基礎を学んだ学生を対象として，初歩的な微分方程式論を講述する．ここでは，特に物理現象を記述するために必要な微分方程式の解法を身につけさせる．

学習の到達目標　振動学に必要な，２階線形微分方程式（斉次・非斉次）を解くことができる能力

本学教育目標との関連　専門知識・技術, 論理的思考力, 問題解決力, 感じる力、考える力、コミュニケーション力を総合した力

受講要件　特になし

予め履修が望ましい科目　特になし

発展科目　基礎微分積分学，建築防災工学

教科書　教科書：理工系の数学入門コース４「常微分方程式」（矢嶋信男，岩波書店）

成績評価方法と基準　出席点（30点），演習問題（20点），定期試験（50点）の総計100点満点で評価し，60点以上を合格とする。

オフィスアワー　連絡窓口：花里利一（工学部建築学科）随時 hanazato@arch.mie-u.ac.jp

授業改善への工夫　学生の授業評価アンケートの結果によって理解度や問題点を確認し、講義内容へのフィードバックを検討する。

授業計画・学習の内容

キーワード　常微分方程式，自然法則，力学，振動

Keywords　ordinary differential equation, natural law, mechanics, swing

学習内容
1.建築学と微分方程式・既習事項の復習
2.自然法則と微分方程式（教科書１章）
3.１階線形微分方程式・その１（教科書２-１節）
4.１階線形微分方程式・その２（教科書２-２節）
5.１階線形微分方程式・その３（教科書２-３節）
6.１階線形微分方程式・その４（教科書２-４節）
7.１階線形微分方程式の演習
8.２階線形微分方程式（斉次方程式）・その１（教科書３-１節）
9.２階線形微分方程式（斉次方程式）・その２-１（教科書３-２節）
10.２階線形微分方程式（斉次方程式）・その２-２
11.２階線形微分方程式（斉次方程式）・その３（教科書３-３節）
12.２階線形微分方程式（斉次方程式）の演習
13.２階線形微分方程式（非斉次方程式）・その１（教科書３-４節）
14.２階線形微分方程式（非斉次方程式）・その２（教科書３-５節）
15.２階線形微分方程式（非斉次方程式）の演習
16.試験

学習課題（予習・復習）　＜予習＞各回において授業内容を確認し，教科書に書かれている各式を導く（理解できない箇所を記しておく）．＜復習＞各回において、予習・授業で学んだ箇所に関連する問題を解く．

建築英語 I

English for Architecture I

学期 後期　開講時間 火 3, 4　単位 1　年次 学部(学士課程): 3年次　選/必 必修　授業の方法 講義, 演習　授業の特徴 能動的要素を加えた授業
担当教員 全教員（工学部建築学科）　担当代表者は3年の担任教員

授業の概要　建築に関わる各専門領域の文献輪読を通して、建築学に関する専門知識や技術に関する英語の基礎的な専門用語、表現について学習する。

学習の目的　建築学に関する専門知識や技術に関する英語の基礎的な専門用語・表現について学習し、コミュニケーション能力を身につけることが目的である。

学習の到達目標　建築学に関する専門知識や技術に関する英語の基礎的な専門用語・表現を理解し、初歩的な英語の専門書を読んだり、簡単な専門的内容を英語によって表現出来るようになる。

本学教育目標との関連　専門知識・技術, 論理的思考力, 問題解決力, 情報受発信力, 実践外国語力

受講要件　特になし

予め履修が望ましい科目　特になし

発展科目　特になし

教科書　テキストは担当の教員が指示する。

成績評価方法と基準　出席は必要条件であり、単位取得には7割以上の出席が必要である。レポートあるいは口頭発表にもとづいて評価(10点満点)し、各教員の評点の平均点が6点以上を合格とする。

オフィスアワー　講義全体についての問い合わせは3年の担任教員が随時対応する。各授業内容に関する問い合わせは担当教員が随時対応する。

授業改善への工夫　専門英語の授業であることから、ガイダンスの際に授業の目的、学生の到達目標、成績評価の方法と基準等を説明し、位置づけの明確化に努める。

授業計画・学習の内容

キーワード　専門英語

Keywords　English technical term

学習内容
計画系・環境設備系・構造系の入門的な文献資料等の中から、各教員が建築学に関係するトピックスを提供する。
1〜3.ガイダンス+トピックス１（教員１）
4〜6.トピックス2（教員2）
7〜9.トピックス3（教員3）
10〜12.トピックス4（教員4）
13〜15.トピックス5（教員5）

学習課題（予習・復習）　使用する文献資料等を予習し、内容を確認する。授業後に再読し、授業で解説したポイントを理解する。

建築英語 II

English for Architecture II

学期 前期　開講時間 火 3, 4　単位 1　年次 学部(学士課程): 4年次　選/必 必修　授業の方法 講義, 演習　授業の特徴 PBL
担当教員 全教員（工学部建築学科）　担当代表者は4年の担任教員

授業の概要　建築に関わる各専門領域の文献輪読を通して、建築学に関する専門知識や技術に関する英語の基礎的な専門用語、表現について学習する。また、学生が専攻した専門分野の学習に必要な英語の文献調査の方法、文献研究に必要な基礎知識を学ぶ。

学習の目的　専攻した専門分野に関する英語表現の修得、英語文献調査の方法等文献研究の基礎知識を修得することによって、コミュニケーション能力を身につけることが目的である。

学習の到達目標　専攻した専門分野に関する英語表現の修得、英語文献調査の方法等文献研究の基礎知識を修得することによって、専門的な文献の内容が理解でき、自らの研究内容のアブストラクトを英語表現できるようになる。

本学教育目標との関連　専門知識・技術, 論理的思考力, 問題解決力, 情報受発信力, 実践外国語力

受講要件　特になし

予め履修が望ましい科目　特になし

発展科目　特になし

教科書　テキストは、学生が所属する研究室の指導教員がその都度指示する。

成績評価方法と基準　出席は必要条件であり、単位取得には7割以上の出席が必要である。各教員がグループ単位に行った輪読の際のレポートあるいは口頭発表にもとづいて評価(10点満点)し、各教員の評点の平均点が6点以上を合格とする

オフィスアワー　講義の事務的な事項に関する問い合わせは4年の担任教員が随時対応する。講義内容に関する問い合わせは各研究室の指導教員が随時対応する。

授業改善への工夫　専門英語の授業であることから、ガイダンスの際に授業の目的、学生の到達目標、成績評価の方法と基準等を説明し、位置づけの明確化に努める。

授業計画・学習の内容

キーワード　専門英語

Keywords　English technical term

学習内容　学生が配属された研究室単位に、建築学に関する基礎的文献あるいは今日的トピックスに関するテキストを輪講する。

学習課題（予習・復習）　使用する文献を予習し、内容を確認する。授業後に再読し、授業で解説したポイントを理解する。

建築情報処理応用

Advanced Computer Science for Architecture

学期 前期 開講時間 金 5, 6 単位 2 対象 工学部建築学科 年次 学部(学士課程): 4年次 選/必 選択 授業の方法 講義 授業の特徴 PBL, Moodle

担当教員 ○北野博亮（工学部建築学科），三島直生（工学部建築学科）

授業の概要 情報処理機器を建築分野の研究・実務に十分活用することを目的とし，基本的なアルゴリズムを理解し，そのプログラミングの演習を行う。

学習の目的 プログラミングの基礎および基本的な数値計算アルゴリズムを理解し，建築分野における問題解決に適用できるようになることを目的とする。

学習の到達目標 Visual Basic for Applications （VBA）を用いたプログラミングの基礎および基本的な数値計算アルゴリズムを理解し，基本的なプログラムを作成できることを到達目標とする。

本学教育目標との関連 専門知識・技術

教科書 （講義中にプリントを配布し、テキストとして用いる）

成績評価方法と基準 授業中に課す課題のみにより評価する。ただし、全ての課題を提出することを必須条件とし、7割以上の出席のある学生を成績評価の対象とする。

オフィスアワー 授業担当教員が教員室にて随時対応。レギュラーのオフィスアワーは、前期金曜日14:40-17:00。電子メールによる受け付けも可。

授業改善への工夫 授業評価アンケートの結果を参考に改善方法を検討する。

授業計画・学習の内容

キーワード 情報処理、プログラミング

Keywords information processing, programming

学習内容

第1回 MS EXCELの基本操作の確認
数値計算の基礎（アルゴリズム、誤差）
第2回 VBAによるプログラミングの基礎（宣言，演算）
第3回 VBAによるプログラミングの基礎（セル・シートの制御，条件分岐）
第4回 VBAによるプログラミングの基礎（繰り返し，配列）
第5回 VBAによるプログラミングの基礎（関数，サブルーチン）
第6回 数値積分（台形公式）（1）
第7回 数値積分（台形公式）（2）
第8回 単一方程式の根（２分法、ニュートン法）(1)
第9回 単一方程式の根（２分法、ニュートン法）(2)
第10回 単一方程式の根（２分法、ニュートン法）(3)
第11回 連立１次方程式の解法（ガウスの消去法）(1)
第12回 連立１次方程式の解法（ガウスの消去法）(2)
第13回 連立１次方程式の解法（ガウスの消去法）(3)
第14回 連立１次方程式の解法（ガウスの消去法）(4)
第15回 連立１次方程式の解法（ガウスの消去法）(5)

学習課題（予習・復習）

各講義前にテキストの該当部分を読んでおくことが望ましい。講義中に以下のプログラム作成の演習課題を課す。
第 6- 7回 数値積分
第 8-10回 2分法，ニュートン法
第11-15回 ガウスの消去法

建築家職能論

Architectural Profession and Ethics

学期 後期　開講時間 木 7, 8　単位 1　年次 学部(学士課程): 3年次　選/必 必修　授業の方法 講義　授業の特徴 Moodle, キャリア教育の要素を加えた授業　市民開放授業

担当教員 浦山 益郎、加藤 彰一、○浅野 聡（工学部建築学科）、石川 幸雄、後藤 徹、斉藤 幸雄（非常勤講師）

授業の概要　建築家は医師・弁護士と並んで職能的職業とされる。施主と建設業者の間にあって極めて高い規範が求められる。しかし、一方で建築生産の方法も経済的仕組みも大きく変わろうとしている。わが国と欧米の建築家制度を比較しながら、建築家・建築技術者の役割について解説するとともに、建築技術者や市民の立場からさまざまな話題を提供する。

学習の目的　建築家・建築技術者に期待される社会的責任、さらに建築界における立場などについて学習する。

学習の到達目標　わが国と欧米の建築家制度の学習によって建築家職能に関する知識を修得するとともに、建築家および建築技術者がもつべき倫理的態度について説明できる。

本学教育目標との関連　倫理観, 批判的思考力, 社会人としての態度, 感じる力、考える力、コミュニケーション力を総合した力

受講要件　特になし

予め履修が望ましい科目　特になし

発展科目　特になし

教科書　特に指定しない。講義の際に資料を配付する。

成績評価方法と基準　7割以上の出席のある学生を成績評価の対象とする。成績評価はレポート（100点満点）の結果にもとづき、60点以上を合格とする。

オフィスアワー　窓口は浅野（asano@arch.mie-u.ac.jp）が担当する。在室時は随時対応し、電子メールによる受付も随時対応する。

授業改善への工夫　Moodleコースを開設し、資料の提供やコミュニケーションの促進に利用する。

授業計画・学習の内容

キーワード　職能、建築家、建築技術者、技術者倫理

Keywords
Function, Architect, Construction engineer, Engineer ethics

学習内容
1.建築家職能論とは（浦山）
2.建築家職能の歴史・建築士制度と建築設計者の責任（加藤）
3.海外の建築家制度・海外の建築家職能における行動基準（加藤）
4.市民の立場からみた建築家・建築技術者（1）（後藤）
5.市民の立場からみた建築家・建築技術者（2）（後藤）
6.構造設計の立場からみた建築家・建築技術者（斉藤）
7.環境設備計画の立場から見た建築家・建築技術者（石川）
8.都市計画の立場から見た建築家・建築技術者（浅野）
9.レポート

学習課題（予習・復習）　構造計算書や建材性能書などの偽装が発覚し、建築界の果たすべき社会的責任が問われている。各種メディアが伝える報道などに耳を傾ける努力をすること。

建築学実習

Field Works in Architecture

学期 後期 単位 1 年次 学部(学士課程): 3年次 選/必 選択 授業の方法 実習 授業の特徴 能動的要素を加えた授業
担当教員 全教員（工学部建築学科）、担当代表者は大月淳（工学部建築学科）

授業の概要 この授業は、地域の風土・歴史・文化に根ざした歴史的建造物・歴史的町並み、近現代の建築及び都市空間に対する実地見学型の実習を体験することで、これまでの座学（講義や演習）を通して学んだことの理解を、より一層深めることが目的である。実際の建築物や都市計画の事例あるいは建設現場における建築生産工程等を見学し、専門家による解説を受けるとともに自らレポートを制作する。

学習の目的 実地見学型の実習を通して、計画・構造・設備におけるデザインや技術等の工夫等について知り、理解を深めることを目的とする。

学習の到達目標 実習で取り上げた建築・都市空間の各事例における計画・構造・設備におけるデザインや技術等の工夫、特徴を把握し、説明できる。

本学教育目標との関連 モチベーション, 幅広い教養, 専門知識・技術, 問題解決力, 情報受発信力, 感じる力、考える力、コミュニケーション力を総合した力

受講要件 特になし

予め履修が望ましい科目 特になし

発展科目 特になし

教科書 教科書は特に指定しない。

参考書 参考書は特に指定しない。

成績評価方法と基準 ５回の実習企画の中から４回以上出席することが単位認定の条件である。実習企画ごとに出題されるレポート(各10点満点)の合計の平均点が６点以上の学生を合格とする。

オフィスアワー 授業全般についての問い合わせには授業担当代表者（大月）が随時対応する。また、個別の実習内容に関してはそれぞれの担当教員が随時対応する。

授業改善への工夫 実地見学型の実習であることから、ガイダンスの際に授業の目的、学生の到達目標、成績評価の方法と基準等を説明し、位置づけの明確化に努める。

その他
履修対象者に学習要領のガイダンスを行う.
建築設計事務所などにおけるインターンシップ（学部）の実績は、この実習の一部とすることができる。詳細については授業担当代表者（大月）まで相談のこと。

授業計画・学習の内容

キーワード 実地見学

Keywords Practical tour

学習内容
2013年度の予定
9月下旬〜10月初旬　受講ガイダンスを実施（掲示に注意して下さい）
実習
次のような実習企画例から少なくとも４回の実地見学に参加し，レポート等の成果を提出すること。
(1)見学例：市街地再開発事業の見学
(2)見学例：建築作品の見学
(3)見学例：学術団体等の主催するシンポジウム講演会の参加見学
(4)見学例：建設作業現場の見学
(5)見学例：設計事務所などの見学

学習課題（予習・復習） 課題：見学の成果をレポートとして提出する。

特別講義

Topics of Architecture

学期 前期集中　単位 1　年次 学部(学士課程): 4年次　選/必 選択　授業の方法 講義　授業の特徴 キャリア教育の要素を加えた授業
担当教員 飛田潤 （非常勤講師）、柳井崇 （非常勤講師）、未定（非常勤講師）　担当窓口は4年生担任教員

授業の概要　建築界の第一線で活躍されている学外の専門家が、建築を取り巻く今日的テーマおよび諸問題について集中講義を行い、建築物を設計・建設する上で考えるべき地球的視点、文化や社会の多様性について理解させる。

学習の目的　建築構造分野ではデザインと構造の融合、各種構造の特性、建築設備分野では建築物の快適な環境に求められる多様な要素、設備システムの実例と建築設備の重要性、建築設計・計画の分野では講師自身の設計活動や実作の紹介と建築設計の意義等に関する知識を得ることが目的である。

学習の到達目標　建築構造分野ではデザインと構造の融合、各種構造の特性、建築設備分野では建築物の快適な環境に求められる多様な要素、設備システムの実例と建築設備の重要性、建築設計・計画の分野では講師自身の設計活動や実作の紹介と建築設計の意義等を理解し、概要を説明できる。

本学教育目標との関連　モチベーション, 幅広い教養, 専門知識・技術, 課題探求力, 問題解決力, 社会人としての態度, 感じる力、考える力、コミュニケーション力を総合した力

受講要件　特になし

予め履修が望ましい科目　特になし

発展科目　特になし

教科書　特に指定しない。適宜講義中にプリントを配布する。

成績評価方法と基準　単位取得には講義3回中2回以上の出席が必要である。講義毎にレポート課題が出題され、それぞれ10点満点で採点される。それら平均が6点以上の者を合格とする。

オフィスアワー　講義全体についての問い合わせは、4年生担任教員が随時対応する。講義それぞれの内容については、構造系：川口、環境系：寺島、計画系：未定、が随時対応する。

授業計画・学習の内容

キーワード　デザイン、構造、室内環境、設備システム、建築設計、建築家

Keywords　Design, Construction structure, Indoor environment, Equipment system, design of architecture, Architect

学習内容

1.各種構造の特性と、これらの組み合わせによる空間形成
2.デザイナーが求める空間創造への構造提案
3.デザインと構造との融合事例
4.これからの建築と構造
5.建物における室内環境計画と制御
6.最近の設備システム(デザインとの融合事例など)
7.建築家による作品紹介
8.設計活動を通じた創作論と建築設計の意義
9.レポート提出

学習課題（予習・復習）　この授業内容に関連する３年生までの専門授業を事前に復習する。授業後に配布資料等を再読し、授業で解説したポイントを確認する。

建築企画設計

Graduation Design Project (Diploma design)

学期 前期　開講時間 水 5, 6, 7, 8　単位 2　年次 学部(学士課程): 4年次　選/必 必修　授業の方法 演習　授業の特徴 PBL
担当教員 全教員（工学部建築学科）　担当代表者は富岡 義人（工学部建築学科）

授業の概要
各専門分野の学習の成果を基礎とし、現代の社会、住環境に対する観察を通して、自ら企画をたてて建築作品を設計する。我々の社会にとっていかなる建築物が存在すべきなのかという考察と提案が要求される。本科目は一連の設計製図をまとめるものである。
合格作品は，本学科主催の建築展を通じて，広く市民に公開する．また，優秀作品を10作品ほど選定し，複写、製本して本学科図書室に所蔵する。最優秀作品は、本学科において正本を保管するとともに，複写を日本建築学会に保存する．また，このほかにも数多くの図集の編纂や展覧会が毎年開催されており，出展などの推薦を行っている．

学習の目的　一連の設計製図の学習成果をまとめた総合的設計能力、ならびに現代社会が必要としている独創的建築企画を提案能力を獲得することを目的とする。

学習の到達目標　現代の社会，住環境に対する鋭い観察を軸としながら，価値ある提案を含む企画を立案する能力を修得する。これまでの各分野における学習の成果をもとに、企画に基づいて独創的で適切に設計し、計画的に作品にまとめる能力を習得する。市民向けの展示にふさわしい表現手法を修得する。

本学教育目標との関連　感性, 共感, 倫理観, モチベーション, 主体的学習力, 幅広い教養, 専門知識・技術, 論理的思考力, 課題探求力, 問題解決力, 批判的思考力, 情報受発信力, 討論・対話力, 感じる力、考える力、コミュニケーション力を総合した力

受講要件　特になし

予め履修が望ましい科目　建築図学、建築情報処理基礎、建築設計製図I・II・III（未履修は実質的に合格不能と考えられる）

発展科目　特になし

教科書　参考図書は、受講者個別に指導する。

成績評価方法と基準　課題の提出のある学生を成績評価の対象とする。成績評価は、課題(100点満点)の結果にもとづき、60点以上の学生を合格とする。合格作品は、本学科主催の建築設計展を通じて、広く市民に公開される。また、最優秀作品の作者には「優秀設計賞」が授与される。

オフィスアワー　教員室にて随時対応可。電子メールも随時受付可(代表　富岡:tomioka@arch.mie-u.ac.jp)

授業改善への工夫　学生への授業評価アンケート等によって理解度や講義の問題点を検討し、教育内容にフィードバックする。

授業計画・学習の内容

キーワード　建築設計　建築企画

Keywords　Architectural design, Architectural program

学習内容
１．ガイダンス：実施要項の説明
２．企画内容討論会：企画の概要、敷地図、現地調査等の発表、討論
３．エスキース・チェック１：配置、規模計画などをスケッチ・模型等を用いて個別指導
４．エスキース・チェック２：配置、規模計画などをスケッチ・模型等を用いて個別指導
５．中間講評会：模型・図面のチェック、４グループ程度に分かれて実施
６．エスキース・チェック３：機能、空間構成などをスケッチ・模型等を用いて個別指導
７．過去の優秀作品のレビュー
８．エスキース・チェック４：機能、空間構成などをスケッチ・模型等を用いて個別指導
９．エスキース・チェック５：機能、空間構成などをスケッチ・模型等を用いて個別指導
10．プレゼンテーションに関するガイダンス／タイトル登録
11．設計内覧会：下図・エスキス模型のレビュー
12．ドローイング・チェック１：設計内容の表現手法について、個別指導
13．ドローイング・チェック２：設計内容の表現手法について、個別指導
14．合格判定：提出作品を審査し、合格作品を選定する。
15．建築設計作品展：公開講評会（ギャラリートーク）を開催する。
なお、各回受講中に受けた指摘事項対処内容などを配布するエキキスチェックシートに記録し、建築設計作品展終了時に作品とともに提出すること。

学習課題（予習・復習）
●企画プレゼンテーション
建築企画設計においては、建築プログラム自体が、諸君の責任に委ねられる。この企画内容の如何が最終の作品の価値に大きく影響する。優れた企画では、「建築物の用途・機能」、「敷地の特性」、「建築物の形態の特質」の3つの要件が、お互いに強く結びつきあっていることが通例である。このことを考え、以下の３つの要件を図式的にプレゼンテーションすることが、企画プレゼンテーションの目標である。
1）「建築物の機能」のプレゼンテーション：建築物の機能を機能図、主要空間の規模、箇条書の解説などを用いて表現する。【必須：機能図・面積表（主要空間の規模を記載）】
2）「敷地の特性」のプレゼンテーション：敷地周辺の状況、特に公共交通機関の位置、周辺環境の特性（工業地区、住宅地など）、方位、敷地形状、敷地面積、傾斜、接道状況、交通量などについて、敷地模型及び写真・スケッチ・地図・箇条書の解説などを用いて表現する。【必須：敷地分析図・敷地模型】
3）「建築物の形態の特質」のプレゼンテーション：建築物の大まかなボリューム、エントリーポイントの設定、主要アプローチに対する構えの表情などの外部形態の特質や、内部主要空間の秩序、面積配分などの諸点を想定して、平面・配置・断面の考えをボリューム模型で表現する。【必須：ボリューム模型（敷地模型上に配置。台座の大きさはA2程度）】
4）簡潔なタイトル：以上の内容を端的に示すタイトルを考える。各自の問題意識が適切に表現されていることが望ましい。
　以上を３枚以内の図面及び敷地模型・ボリューム模型にまとめ、プレゼンテーションする。表現方法は自由とする。なお、企画内容討論会では、各自この図面を用いて企画内容を説明することとする。遠くから眺めても理解可能であるように配慮すること（＜文字の大きさ＞見出し：24ポイント、それ以外：18ポイント以上）。発表はプロジェクターを用いて行うため、以下の要領でデジタル化して提出のこと。なお、タイトル等のテキストデータも同時に提出すること。また、敷地模型・ボリューム模型は討論会当日に持参すること。
●共同制作について
　企画内容によっては、教室会議で協議の上、3名までの共同制作を認めることがある。共同制作を希望するグループは、計画課題及び各個人の役割を明らかにした上で、指定日までに指導教員に申し出ること。
●最終作品の様式
　原則としてA1サイズの用紙（ケント紙あるいはそれに準ずる紙質）を用い、一人あたり8枚以上とする。パネル化はしないこと。表現方法は自由。ただし青焼やゴム系ペーパーセメントなどを用いた貼合せなどのような経年劣化の激しい表現方法は禁ずる。ま

た、図面を立体化するような手法も禁ずる。
　プレゼンテーションにあたっては、作品の形態を正確に記述する一般図（配置図、平面図、立面図、断面図、詳細図など）が必要であることはもちろん、建築展を訪れる一般市民に、計画の意図、内容、建物の雰囲気を適切に伝えるために、敷地の概要（案内図、写真、広域敷地図、住所の記述など）、立体図（透視図、アクソノメトリック図、模型写真など）も必須である。
　建築展会場での模型の展示を必須とする。これは、一般市民の興味を引く優れた手法のひとつである。
　以上の原則にあてはまらない様式で提出を希望する者は、その都度、教室会議で協議するので、希望する様式およびその表現方法が最良である理由を記した理由書を添えて、指定日までに指導教員に申告すること。
　最終作品のデータを指定日までに三重大学Moodleの建築企画設計のサイトを通じて提出すること。

卒業研究

Graduation Thesis

学期 通年　単位 6　年次 学部(学士課程): 4年次　選/必 必修　授業の方法 演習, 実験, 実習　授業の特徴 PBL
担当教員 各指導教員（工学部建築学科）

授業の概要　指導教員の指導のもとで、学生が専攻する専門分野の中でテーマを設定し、調査研究の方法、論文の編集方法や発表方法などを学習しつつ卒業研究に取り組むことによって、問題発見と問題解決のための基礎的能力を修得する。

学習の目的　卒業論文の制作を通して、設定した研究目標を達成するために必要な論理的な思考、論文の編集と発表・討論する能力を修得することが目的である。

学習の到達目標　卒業論文の制作を通して、設定した研究目標を達成するために必要な論理的な思考、論文の編集と発表・討論することが出来る。

本学教育目標との関連　感性, 主体的学習力, 専門知識・技術, 論理的思考力, 課題探求力, 問題解決力, 批判的思考力, 情報受発信力, 討論・対話力, 感じる力、考える力、コミュニケーション力を総合した力

受講要件　特になし

予め履修が望ましい科目　全科目

発展科目　特になし

教科書　特に指定しない。

成績評価方法と基準　研究に対する取組姿勢と卒業論文の制作過程、論文内容および卒論発表会における発表・討論を10点満点で評価し、６点以上を合格とする。

オフィスアワー　所属する研究室の指導教員が随時対応する。

授業改善への工夫　３年次における研究室配属を早め、専攻する専門分野を早く決定し、卒業研究のテーマ設定に向けての準備時間、教員との討論時間を増やすように努める。

授業計画・学習の内容

キーワード　卒業研究、卒業論文

Keywords　Graduation study, Graduation thesis

学習課題（予習・復習）

＜予習＞論文制作過程の各段階において前段階の内容を確認し、次の段階に必要な作業を予測して準備する
＜復習＞論文制作過程の各段階終了後に、内容を確認する。

入門数学演習

Exercises in Introductory Mathematics

学期 前期　開講時間 金 9, 10　単位 1　年次 学部(学士課程): 1年次　選/必 その他　授業の方法 演習　他学科の学生の受講可
担当教員 ○寺島 貴根（工学部）, 永井 久也（工学部）, 三島 直生（工学部）

授業の概要　本演習科目は、高校で数学III/Cの授業を受けなかった、あるいは学力として身についていない学生を対象に、微積分や行列、確率統計など、これからの専門教育においても必要とされる最低限の数学基礎学力を補うため、基本事項の確認と問題演習および解説を行う。

学習の目的　微積分や行列、確率統計など、これからの専門教育において必要とされる最低限の数学基礎学力を必要十分身につけることが目的である。

学習の到達目標　微積分や行列、確率統計など、これからの専門教育において必要とされる数学基礎学力を最低限に使いこなすことができるようになる。

本学教育目標との関連　モチベーション, 主体的学習力, 問題解決力

受講要件　建築学科の1年生および編入生のうち、担任教員から受講を勧められた学生は、初回講義に参加し実力確認テストを受験すること。その結果で要受講となった学生は以後の授業を必ず履修すること。

予め履修が望ましい科目　なし

発展科目　なし

教科書　テキストおよび演習問題を演習時に配布する。

参考書
（特に授業で使用しませんが）
・数学入門（橋口秀子他、学術図書出版社）ISBN978-4-7806-0067-4
・大学生の基礎数学（硲文夫、学術図書出版社）ISBN978-4-7806-0066-7
・教養の数学（「教養の数学」編集委員会編、学術図書出版社）ISBN978-4-7806-0065-0

成績評価方法と基準　毎回の演習課題の提出状況（50%）および二回の確認試験の結果（50%）を総合的に判断し、最終的に10点満点で成績を付ける。6点以上を取得した者を合格とする。

オフィスアワー　質問等は随時各教員まで尋ねられたし。電話・メールによる問い合わせも受け付ける。

授業改善への工夫　学生の授業評価アンケートの結果では、「教科書等や補助教材が適切で有効に使われていた」の項目がやや低かった。教科書はそもそも使用していないが、自学自習できる参考書の提示などを検討して行きたい。

授業計画・学習の内容

キーワード　基礎数学　関数　極限　微積分　ベクトル　行列　確率　統計

Keywords　Basic Mathematics, Function, Limit, Differential, Integral, Vector, Matrix, Probability, Statistics

学習内容
1.ガイダンス、実力確認テスト
2.関数、極限
3.いろいろな曲線、複素数
4.微分1
5.微分2
6.積分1
7.積分2
8.確認試験1（関数〜微積分）
9.ベクトル1
10.ベクトル2
11.行列1
12.行列2
13.確率分布
14.統計処理
15.確認試験2（線形代数〜確率統計）

学習課題（予習・復習）　各回の学習内容に関する問題演習を時間内に行う。

入門物理学演習

Introduction to Physics and Exercises

学期 前期　開講時間 木 1, 2　単位 1　年次 学部(学士課程): 1年次　選/必 その他　授業の方法 演習　他学部の学生の受講可
担当教員 中村 浩次（工学部物理工学科）

授業の概要　本演習は、高校物理の未履修あるいは物理学の基礎を学びたい学生を対象に、大学で学ぶ物理学への橋渡的役割をする授業です。ここでは、力学、波動、電磁気学、熱と気体に関する演習問題を通して物理学の基礎を学習します。

学習の目的　高校で学習した物理学の基礎的知識の理解。

学習の到達目標　演習を通した物理学の基礎的知識の習得と数式の取り扱い。

本学教育目標との関連　モチベーション, 主体的学習力, 幅広い教養, 論理的思考力, 課題探求力, 問題解決力

成績評価方法と基準　レポート100%、ただし、８割以上の出席が必要条件となります。

オフィスアワー
毎週木曜日14：40〜16：10、場所：第2合同棟（物理棟）4階6402室
電子メールによる質問も可，E-mail: kohji@phen.mie-u.ac.jp

その他　高校で使用した物理の教科書を必ず持参してください。

授業計画・学習の内容

キーワード　力学、波動、電磁気学、熱と気体

学習内容
１．はじめに（第１回）
２．力学（第２－５回）
　速度と加速度
　力のつり合い
　運動の法則
　エネルギー
　運動量
３．波動（第６－８回）
　波の性質
　音
　光
４．電磁気（第９－１２回）
　電場
　電流
　磁場
　電磁誘導
５．熱と気体（第１３－１４回）
　熱とエネルギー
　気体分子の運動
６．原子（第１５回）

学習課題（予習・復習）　各回に関係する予習・復習課題を課す。

インターンシップ I・II

Internship I & II

学期 通年　単位 各1　年次 学部(学士課程): 3年次　選/必 選択　授業の方法 実習
担当教員 ３年担任

授業の概要　インターンシップとは，就業体験のことである．自己の適性を正しく知り，企業における活動の実際を知ることは，職業選択に非常に役立つ．専門知識の修得や研究に対する目的意識の確立のため，民間企業や各種団体・自治等の協力を仰いで就業体験をする．アルバイトとは違い，将来就くべき職業を，責任ある社員・職員の立場で経験できる．

学習の目的　自己の適性を正しく知り，企業における活動の実際を知ることで，適切な職業選択ができるようになる．

学習の到達目標　自己の適性を正しく知り，企業における活動の実際を知ることで，適切な職業選択ができるようになる．

本学教育目標との関連　倫理観, モチベーション, 主体的学習力, 幅広い教養, 専門知識・技術, 論理的思考力, 課題探求力, 問題解決力, 批判的思考力, 討論・対話力, 指導力・協調性, 社会人としての態度, 感じる力、考える力、コミュニケーション力を総合した力

受講要件　受入先から示される条件により，自分の希望と調整する．実施年度内に開催される「事前研修会」，「体験報告会」への全参加，ならびに研修先やテーマに関する事前学習が義務である．他に自己評価表・アンケート等の提出が奨励される．学生教育研究災害傷害保険や学外研修等個人賠償責任保険への加入が義務付けられている．

予め履修が望ましい科目　基本能力としてのパソコン利用技術など．

発展科目　大学院の国内インターンシップ，長期インターンシップ，国際インターンシップ．

教科書　研修先により，事前の予備学習等が求められる場合もある．

成績評価方法と基準　実施後に提出する報告書と受け入れ先の研修証明書を参考にして単位を認定する．単位認定には，実施年度内に開催される「事前研修会」，「体験報告会」への全参加，ならびに研修先やテーマに関する事前学習が必要．３年生担任インターンシップWG委員に，報告書，研修証明書，事前研修会と体験報告会の受講証明書の計４点を提出すること．所定の要件を満たした場合，１週間のインターンシップに参加１回につき，各１単位を与える．２週間以上のインターンシップに参加した場合は，インターンシップ I, II の両方の単位を与える．

オフィスアワー　３年生のクラス担任が随時対応する．

その他　平成20年度（2008年度）入学者より，インターンシップ I（１単位），インターンシップ II（１単位）の２科目に変更された．

授業計画・学習の内容

キーワード　就業体験，適性，職業選択

Keywords　Internship, Vocational aptitude, Career choice

学習内容
研修内容の例：研究，開発，設計，生産技術，検査や評価，顧客調査，SE，保守メンテナンス，他．
テーマの例：ソフトウエアの作成や評価，CAD設計，部品開発改良，基礎実験，製品組立と評価，データベース作成，生産管理，巡回調査，企業活動総合研修，他．

オートマトン・形式言語理論

Automata and Formal Language Theory

学期 後期 開講時間 火 3, 4 単位 2 年次 学部(学士課程): 2年次 選/必 選択 授業の方法 講義
担当教員 太田 義勝

授業の概要 オートマトンとは電子回路（順序回路）とかコンピュータのもっとも単純な抽象的モデルである。またオートマトンは単に機械のモデルというだけでなく、計算機科学におけるいろいろな問題の理論的構造を表現したりシステムを形式化するのに用いられる。また、この理論は、言語処理などの形式言語理論、計算量理論、などの計算機科学のいろいろな分野の基礎理論である。

教科書 教科書：特に指定しない。

参考書
参考書：
言語理論とオートマトン（Hopcroft, Ullman著（野崎，木村訳），サイエンス社，1969）
コンパイラの理論（大山口通夫，コロナ社，1989）

成績評価方法と基準 出席は必要条件であり，2/3以上出席しなければならない．評価は，定期試験（100点）の点数で行い，60点以上を合格とする．

オフィスアワー 情報棟4階太田教員室にて対応．オフィスアワーの曜日時限はホームページ(http://www.net.info.mie-u.ac.jp/~ohta/kougi/al/）に掲示．電子メールによる受け付け可，E-mail: ohta@net.info.mie-u.ac.jp.

授業計画・学習の内容

キーワード オートマトン，形式言語

学習内容
第1回 概論
第2回 有限オートマトン，正規文法，正規表現
第3回 正規表現と有限オートマトンの関係，最簡形
第4回 有限オートマトンの等価性問題
第5回 プッシュダウンオートマトンと文脈自由（CF）文法
第6回 Chomsky標準形定理とGreibach標準形定理，ポンピング補題
第7回 プッシュダウンオートマトン（pda）
第8回 アルゴリズムと手続き，Postの対応問題
第9回 句構造文法とチューリング機械（１）
第10回 帰納的可算言語と帰納的言語
第11回 句構造文法とチューリング機械（２）
第12回 ２方向無限テープTM，２テープTM，決定性TMと非決定性TMの等価性
第13回 万能チューリング機械
第14回 停止問題
第15回 まとめ
第16回　定期試験

オペレーティング・システム

Operating Systems

学期 前期　開講時間 月 3, 4　単位 2　年次 学部(学士課程): 3年次　選/必 必修　授業の方法 講義
担当教員 太田 義勝

授業の概要　計算機システムを制御するシステムプログラムであるオペレーティング・システム（OS）について、その基本的な機能であるプロセス管理、メモリ管理、ファイル管理、ネットワーク管理について学ぶ。

教科書　教科書：特に指定しない。

参考書　参考書：モダン オペレーティング システム 原書 第2版（アンドリュー・S.タネンバウム、ピアソン・エデュケーション・ジャパン）

成績評価方法と基準　出席は必要条件であり，2/3以上出席しなければならない．評価は，定期試験（100点）の点数で行い，60点以上を合格とする．

オフィスアワー
情報棟4階太田教員室にて対応．オフィスアワーの曜日時限はホームページ
(http://www.net.info.mie-u.ac.jp/~ohta/kougi/os/）に掲示．
電子メールによる受け付け可，E-mail: ohta@net.info.mie-u.ac.jp.

授業計画・学習の内容

キーワード　オペレーティング・システム

学習内容
第1回 概論，OSとは，計算機の利用形態
第2回 プロセス，割り込み
第3回 スケジューリング
第4回 実メモリ管理
第5回 仮想メモリ管理（ページングとセグメンテーション）
第6回 仮想メモリ管理（ページ置き換えアルゴリズム）
第7回 ファイルシステム（VMS）
第8回 ファイルシステム（UNIX）
第9回 シェル
第10回 並行プログラム（排他制御）
第11回 並行プログラム（セマフォア）
第12回 クライアント・サーバ・モデル
第13回 スレッド
第14回 UNIXの実装，マイクロカーネル
第15回 まとめ
第16回　定期試験

確率・統計学

Probability and Statistics

学期 後期　開講時間 木 5, 6　単位 2　年次 学部(学士課程): 1年次　選/必 必修　授業の方法 講義
担当教員 木村　文隆（工学部情報工学科）

授業の概要　不確定な事象の性質を数学的に扱って有用な情報を得ようとする技術は，信頼性工学，シミュレーション，パターン認識などの工学分野にとどまらず，経済学，社会学などの人文科学でも広く利用されている．この講義では，不確定事象を数学的に扱う方法（確率論）を学習し，さらに，ある不確定事象の観測結果から，確率論に基づいてその事象の確率的な性質を推定および検定する方法（統計学）を学習する．

学習の到達目標　はじめに，集合の概念を導入して場合の数についての基本法則を理解する．また順列・組み合わせの諸公式や2項定理を身につける．次に，確率を数学的に取り扱うために，確率変数を導入して，分布，期待値，分散などを定義した後，身長の分布など，実際に世の中に現れる代表的な分布について学ぶ．さらに，全体の分布がわからないときに，その一部分を取り出した結果から全体をおしはかる推測統計について学び，分布の特性値を評価する推定と，分布に対する仮定が成り立つかどうかを判定する検定の方法を学ぶ．

予め履修が望ましい科目　代数学，微分・積分学の基礎的な知識を有すること．

発展科目　データ構造・アルゴリズム論及び演習，情報理論，システム工学

教科書　教科書：確率・統計（薩摩順吉，岩波書店）

成績評価方法と基準　評価は定期試験の点数で行う。最終成績は10点満点とし、６以上を合格とする。

オフィスアワー　講義終了後に教室または第２合同棟５階木村教員室にて対応。電子メールによる受け付け可、E-mail:kimura@hi.info.mie-u.ac.jp

授業改善への工夫　授業評価アンケートの結果を反映して改善する．

授業計画・学習の内容

キーワード　確率変数，確率密度，大数の法則，２項分布，正規分布

Keywords　random variable, probability density, law of large numbers, Binomial distribution, Gaussian distribution

学習内容
第１回 集合と場合の数
第２回 順列と組み合わせ
第３回 確率の定義と性質
第４回 条件付き確率とベイズの定理
第５回 確率変数と確率分布関数
第６回 期待値と分散
第７回 モーメントと変数変換
第８回 多変数の確率分布
第９回 共分散と相関係数
第10回 ２項分布と大数の法則
第11回 ポアソン分布，多項分布と超幾何分布
第12回 中心極限定理と正規分布
第13回 母集団と標本
第14回 点推定と区間推定
第15回 仮説と検定

学習課題（予習・復習）　教科書の各章の章末にある演習問題を予習・復習すること．

画像処理

Image Processing

学期 前期　開講時間 月 5, 6　単位 2　年次 学部(学士課程): 3年次　選/必 必修　授業の方法 講義
担当教員 木村　文隆（工学部情報工学科）

授業の概要
画像処理は，その出力形態から画質改善と画像解析・認識に大別できる．前者は人間の視覚機能を拡大する画像処理で，雑音やぼけといった画質劣化要因を取り除くことにより，見にくいものを見やすくする画像強調処理，見えないものを見えるようにする画像再構成処理などである．後者は人間の視覚機能を代行する画像処理で，コンピュータやロボットがものを識別して行動の計画と制御を行うために用いられ，目視検査の自動化，安全監視，個人の識別などの目的で実用化されている．
この講義では，これらの目的で用いられるディジタル処理の諸手法の中から，画像から画像への変換，前処理に関する基本手法と，その応用について講義する．

学習の到達目標
（画像処理の基礎）
1．次の用語が簡単に説明出来る：標本化，量子化，ディジタル画像，標本化定理
2．画像の濃度値ヒストグラムとその性質・応用について説明できる．
3．離散フーリエ変換の計算ができる．
4．2次元離散フーリエ変換とFFTの原理が説明できる．
5．代表的な直交変換を3つ挙げ簡単に説明できる．
6．画像の擬似表現の原理が説明できる．
7．ディザ法，誤差配分法の計算ができる．
（画質の改善と画像再構成）
1．画像の強調・鮮鋭化の原理を説明し実例の計算ができる．
2．平滑化の原理を説明し実例の計算ができる．
3．逆フィルタ，ウィーナフィルタの原理が説明できる．
4．幾何学歪みの補正の原理が説明できる．
5．断層像再構成の原理が説明できる．
（２値画像処理）
1．濃度ヒストグラムによる3つの2値化手法の説明ができる．
2．次の用語が簡単に説明できる：4-近傍，8-近傍，4-連結，8-連結，連結成分，オイラー数，連結数，消去可能
3．距離の公理と３つの距離について説明できる．
4．ラベリング，境界追跡など２値画像処理の基本アルゴリズムを説明・記述できる．
（画像特徴の抽出）
1．微分フィルタを用いて実例の計算ができる．
2．ハフ変換の性質を説明し計算ができる．

予め履修が望ましい科目　配列に関するプログラミングの基礎知識があること

発展科目　コンピュータ・グラフィックス，人工知能

教科書
教科書：コンピュータ画像処理（田村秀幸編著，オーム社）

参考書　参考書：画像理解のためのディジタル画像処理(I)および(II)（鳥脇純一郎著，昭晃堂），「画像情報処理」 安居院，中嶋共著 （森北出版）

成績評価方法と基準　評価は定期試験の点数で行う。最終成績は10点満点として６以上を合格とする。

オフィスアワー　講義終了後に教室または第２合同棟５階木村教員室にて対応。電子メールによる受け付け可、E-mail:kimura@hi.info.mie-u.ac.jp

授業改善への工夫　授業評価アンケートの結果を反映して改善する．

授業計画・学習の内容

キーワード　ディジタル画像処理，画質改善，視覚情報処理

Keywords　digital image processing, enhancement of picture quality, visual information processing

学習内容
第１回 画像の標本化と量子化
第２回 画像処理アルゴリズムの形態
第３回 周波数領域での処理
第４回 その他の直交変換
第５回 コントラストの強調と鮮鋭化
第６回 平滑化と雑音除去
第７回 画像の復元と再構成
第８回 画像の2値化処理
第９回 2値画像の連結性と距離
第10回 2値画像の解析と変換
第11回 モルフォロジー演算
第12回 形状の特徴と表現
第13回 画像解析・認識のための特徴抽出
第14回 エッジ検出と線の検出
第15回 領域分割とテクスチャ解析

技術英語

Technical English

学期 後期 開講時間 水 5, 6 単位 1 年次 学部(学士課程): 3年次 選/必 必修 授業の方法 講義, 演習
担当教員 重田 隆康

授業の概要 情報工学分野での英語文章の書き方、読み方、話し方など、基本的レベルの実践的英語力の講義と実習をおこなう。単に大学での研究室、学術論文発表のための英語力ではなく、社会に出て、国内外で情報技術者として活躍するために必要な、コミュニケーション（話す、書く、読む、聞く）の基本レベルの英語力を学ぶ。

発展科目 ４年生で実施する「専門英語」へ発展する。「技術英語」では情報工学に関する英語について幅広く学習する。「専門英語」への準備的な要素、また高度研究分野での論文講読、発表能力習得の学習でもあり、更に将来、情報技術者として、社会で活躍するための、文章表現力、会話力、聴き取り理解力等を学習する。

参考書
参考書：
（1） Title: Sams Teach Yourself—Computer Basics in 24 hoursAuthor: Jill T.freeze
Publisher: Sams Publishing USA Price: 2900 yen
（2） Title: How computers Work Author: Ron WhitePublisher: Que Publishing USA
Price: 4236 yen
（3）技術英文の正しい書き方、佐藤洋一、オーム社、2, 200円
（4）技術英文の読み方、訳し方、佐藤祐子、オーム社、2, 000円
（5）化学英語、小沢昭弥、山下正通、長哲朗監修、科学同人、2, 000円

成績評価方法と基準 評価は、中間試験（100点）、定期試験（100点）の総計200点で行う。但し、出席が80%以上でなければ試験は受けられない。毎週出す課題（宿題）の返答率、クラスでの授業参加率（発言、質問、解答）等で20点を加算調整し、100点満点とする。

オフィスアワー 連絡方法：授業終了後又は電子メール（重田隆康（シゲタ・タカヤス）：shigeta@mecha.ne.jp）による

授業計画・学習の内容

学習内容
第１回 （1）講義の領域、レベル、講義の進め方、受講生の要望聴取、技術者としての英語の必要性説明
（2）リスニング、文章作成、会話テスト
第２回 リスニング/会話/教科書講読—日本人の間違いやすい発音の修正、初級英語の復習、必要最低限 1, 000語の日常単語と100語の情報技術単語（コンピュータ操作）による会話と作文
第３回 リスニング/会話/教科書講読—日本人の間違いやすい発音の修正、初級英語の復習、必要最低限1, 000語の日常単語と100語の情報技術単語（コンピュータ操作）による会話と作文
第４回 リスニング/会話/教科書講読—日本人の間違いやすい発音の修正、初級英語の復習、必要最低限1, 000語の日常単語と100語の情報技術単語（コンピュータ操作）による会話と作文
第５回 リスニング/会話/教科書講読—日本人の間違いやすい発音の修正、初級英語の復習、必要最低限1, 000語の日常単語と100語の情報技術単語（コンピュータ操作）による会話と作文
第６回 リスニング/会話/教科書講読—日本人の間違いやすい発音の修正、必要最低限1, 500語の日常単語と200語の情報技術単語（コンピュータ構造）による会話と作文
第７回 リスニング/会話/教科書講読—日本人の間違いやすい発音の修正、必要最低限1, 500語の日常単語と200語の情報技術単語（コンピュータ構造）による会話と作文
第８回 中間試験
第９回 リスニング/会話/教科書講読—日本人の間違いやすい発音の修正、必要最低限1, 500語の日常単語と200語の情報技術単語（コンピュータ構造）による会話と作文
第10回 リスニング/会話/教科書講読—日本人の間違いやすい発音の修正、必要最低限1, 500語の日常単語と200語の情報技術単語（コンピュータ構造）による会話と作文
第11回 リスニング/会話/教科書講読—日本人の間違いやすい発音の修正、必要最低限1, 500語の日常単語と200語の情報技術単語（コンピュータ構造）による会話と作文
第12回 リスニング/会話/教科書講読—日本人の間違いやすい発音の修正、必要最低限1, 500語の日常単語と200語の情報技術単語（コンピュータ構造）による会話と作文
第13回 リスニング/会話/教科書講読—日本人の間違いやすい発音の修正、必要最低限1, 500語の日常単語と200語の情報技術単語（コンピュータ構造）による会話と作文
第14回 リスニング/会話/教科書講読—日本人の間違いやすい発音の修正、必要最低限1, 500語の日常単語と200語の情報技術単語（コンピュータ構造）による会話と作文
第15回 まとめ
第16回 定期試験

計算機アーキテクチャ I

Computer Architecture I

学期 後期前半 開講時間 火 1, 2; 木 1, 2 単位 2 年次 学部(学士課程): 1年次 選/必 必修 授業の方法 講義 他学部の学生の受講可 他学科の学生の受講可 自研究科の学生の受講可 他研究科の学生の受講可 自専攻の学生の受講可 他専攻の学生の受講可

担当教員 近藤　利夫（工学部情報工学科）

授業の概要　初めに計算機の内部構成と性能算出法について学ぶ。主要な構成ユニットである記憶装置については、基本的な構成とアクセス特性について学ぶ。次いで、基本命令の働きとコンパイラによる翻訳によってC言語プログラムからそれらの基本命令にどのように置き換わるかを学ぶ。また、コードの再利用率向上を可能とする手続きを実現する仕組みについて学ぶ。最後に命令が利用しているアドレシング方式について学ぶ。

学習の目的　高性能なソフトウェア・ハードウェアの開発に関わって行くために必要となる基本的なな知識と考え方を身につける。

学習の到達目標　ソフトウェア開発、情報処理システム構築、コンピュータ関連ハードウェア開発において技術的な基盤となるコンピュータシステムの基本構成、動作原理、性能評価法、Ｃ言語から機械語への翻訳法などを習得する。

本学教育目標との関連　主体的学習力, 専門知識・技術, 情報受発信力

予め履修が望ましい科目　情報工学概論、計算機基礎

発展科目　計算機ハードウェア、計算機アーキテクチャII、オペレーティングシステム、コンパイラ、コンピュータネットワーク

教科書　コンピュータの構成と設計【上】第４版（パターソン＆ヘネシー，日経BP社）

参考書
ハードウェア入門（柴山潔，サイエンス社）、
コンピュータシステムの基礎（宮沢修二他，ＩＴＥＣ）、
コンピュータアーキテクチャ（馬場敬信，オーム社）

成績評価方法と基準
期末試験１００%、計１００%。ただし、期中の小テスト（欠席は０点扱い）の平均の得点率から１５%を差し引いた修正得点率が以下のペナルティ率
ペナルティ率（%）＝遅刻・欠席ペナルティ＋受講態度不良ペナルティ＋リアクションメール未提出ペナルティ
を下回る場合は、期末試験を待たず不合格とする。ここで、遅刻・欠席ペナルティは、カードリーダの８時５０分以降の待ち行列解消時点から９時までの遅刻が１%、９時１０分までの遅刻が２%、９時２０分までの遅刻が３%、９時２０分までに間に合わないあるいは欠席の場合は５%とする。また、受講態度不良ペナルティは、居眠り、質問に対する不応答、私語、携帯電話など見つかる毎に３%とする。リアクションメール未提出ペナルティは、２０%とする。ただし、当番日に提出を忘れた場合でも、当番日の講義のリアクションメールとそれ以降の講義のリアクションメールを合わせて２通提出すれば、ペナルティはつかないものとする。なお、全体のペナルティ率が４０%を超えた４年生については、たとえ卒業保留になっても再試験は実施しない。

オフィスアワー
時間：メールによる予約受付（E-mail:kondo@arch.info.mie-u.ac.jp）
場所：第2合同棟5階6505室

授業改善への工夫　毎回１０名程度割り付ける当番に、義務として、授業に対するクレーム・要望・質問・授業改善提案等を数十字程度にまとめるリアクションメール（宛先:re-act1on@arch.info.）を出してもらい、授業改善に役立てる。

その他
・小テスト、期末試験は、復習問題、演習問題、例題、導入演習の中の問題を中心に出題する。特に期末試験については、１００点満点中の４０点分以上をこれらの問題の中から出題する。
・小テストの実施日は、講義中に知らせるかモバイル情報案内に実施時刻の１００時間前までに掲載する。風邪など正当な理由で欠席した場合は、メールでの小テスト有無の問い合わせに応じる。
・インフルエンザ・忌引など正当な理由で欠席する場合は原則として、事前にメール等で連絡を入れること。止むなく事後になる場合は、極力速やかに連絡を入れること。
・出席・遅刻の確認は非接触のカードリーダを用いて行う。

授業計画・学習の内容

キーワード　プロセッサ　ＣＰＵ　記憶階層　メモリ　レジスタ　レイテンシ　バンド幅　ベンチマーク　ＭＩＰＳ　命令ミックス　ＣＰＩ　オペランド　アセンブリ言語　エンディアン

学習内容
第１回 計算機アーキテクチャを学ぶ意義
第２回 プログラムの裏側
第３回 バンド幅とレイテンシ
第４回 記憶装置とその階層構成
第５回 階層記憶の特性
第６回 性能(1)
第７回 性能(2)
第８回 消費電力
第９回 ハードウェアの演算
第１０回 符号付き数と符号無し数
第１１回 メモリオペランドとエンディアン
第１２回 命令の表現
第１３回 論理演算
第１４回 条件判定用の命令
第１５回 手続きのサポート
第１６回 定期試験

学習課題（予習・復習）　初回の講義で提示する予習・復習問題を用いて、授業の前後に予習・復習を欠かさず行うことが望ましい。

計算機アーキテクチャ II

Computer Architecture II

学期 後期　開講時間 木 3, 4　単位 2　年次 学部(学士課程): 2年次　選/必 選択　授業の方法 講義
担当教員 大野和彦(工学部情報工学科)

授業の概要　優れた計算機ハードウェアを設計するには、アーキテクチャに関する理解や知識が不可欠である。また，効率的なソフトウェアを開発する際にも，こうした理解や知識は必要となる。本授業では「計算機アーキテクチャ I」「計算機ハードウェア」の内容を受け，記憶装置の階層構成とアクセス方式，入出力装置の概要とプロセッサとの間のインタフェースについて学ぶ。さらに，パイプラインなどの高速化技術についても解説する。

学習の目的　必修科目である「計算機アーキテクチャ I」「計算機ハードウェア」と合わせ、計算機ハードウェアの基本的な動作原理について理解できるようになる。

学習の到達目標　システムの構成や動作方式を図解し，基本原理が理解できる。また，演習によって理解を深め，実際的な技術を習得する。

本学教育目標との関連　専門知識・技術, 論理的思考力, 批判的思考力

予め履修が望ましい科目　計算機アーキテクチャ I, 計算機ハードウェア

教科書　コンピュータの構成と設計【上】【下】（パターソン＆ヘネシー，日経BP社）

参考書
コンピュータアーキテクチャ（馬場敬信，オーム社）
コンピュータアーキテクチャ原理（曽和将容，コロナ社）

成績評価方法と基準　期末試験100%。

オフィスアワー
後期月曜日５時限に，情報工学科棟５階大野教員室にて対応。
電子メールによる受け付け可，E-mail:ohno@cs.info.mie-u.ac.jp。

授業改善への工夫　レポート課題の達成度を元に、理解度の低い箇所の説明を強化するなど、講義方法や資料を改善する。

授業計画・学習の内容

キーワード　計算機, コンピュータ, ハードウェア

学習内容
第１回 記憶階層の基本構造
第２回 キャッシュの構成方式
第３回 仮想記憶
第４回 TLBとメモリ保護
第５回 入出力装置の基礎
第６回 サブシステム間の接続と入出力インタフェース
第７回 信頼性と入出力システムの設計
第８回 パイプラインの基礎
第９回 ハザード問題と解決方法
第10回 VLIWとスーパースカラ
第11回 並列処理の基礎と共有／分散記憶型並列計算機
第12回 ネットワークトポロジ、ベクトル型とGPU、モデル化と最適化
第13回 問題演習
第14回 問題演習
第15回 問題演習

定期試験

学習課題（予習・復習）
第１回 教科書5章
第２回 教科書5章
第３回 教科書5章
第４回 教科書5章, レポート
第５回 教科書6章
第６回 教科書6章
第７回 教科書6章, レポート
第８回 教科書4章
第９回 教科書4章
第10回 教科書4章, レポート
第11回 教科書7章
第12回 教科書7章
第13回 教科書5章
第14回 教科書6, 7章
第15回 教科書4章

計算機基礎

Introduction to Computers

学期 後期 開講時間 月 5, 6; 水 5, 6 単位 2 年次 学部(学士課程): 1年次 選/必 必修 授業の方法 講義 授業の特徴 PBL, Moodle

担当教員 大山　航（工学部情報工学科）
深澤 祐樹（工学部情報工学科）

授業の概要

IT時代の影の主役は「マイクロコントローラ（マイコン）」だ！
普段あまり目にはしないが，日々我々の生活を縁の下で支え続けるマイコンたち．
そのマイコンを利用した「組み込みプログラミング」の世界を通して，コンピュータの基本について学ぼう．

学習の目的

１．電子計算機の構成と動作原理について概念的に理解する．
２．「組み込みプログラム」の基本的な方法を理解する．
３．アセンブリ言語プログラミングの作成を通じて CPU とメモリの仕組み(コンピュータの正体)をイメージできる．

学習の到達目標

この科目の終了段階で, 受講生が以下の技能を修得していることを期待する．
• 電子計算機の5大構成要素を列挙し, マイコンにおけるそれぞれを説明できる．
• CPU の構成要素を列挙し, それぞれの役割を説明できる．
• 特に, コンディションコードレジスタ(CCR)の各ビットの役割を説明できる．
• 計算機におけるメモリの役割を説明できる．
• メモリの取り扱い方(アドレッシング)について理解し, 的確に扱える．
• 一般的なプログラム開発手順について, 流れ図を用いて説明できる．
• 電子計算機の構成と動作原理を概念的に意識してプログラムの作成ができる．
• 組み込みプログラム開発の特徴を意識してプログラムの作成ができる．
また, プロジェクト活動を通じて,
• ソフトウェア開発(理想的には工学分野全体)における “チーム” の重要性を理解し, チーム活動に貢 献する行動をとれる．
• 計画・立案・分担に基づき, チームでのプログラム作成と発表を行う.この活動を省察(リフレクショ ン)して, 今後の専門科目の学習に関する(自分なりの)目的意識を持つ．

本学教育目標との関連　モチベーション, 主体的学習力, 専門知識・技術, 論理的思考力, 課題探求力, 問題解決力, 討論・対話力, 指導力・協調性, 感じる力、考える力、コミュニケーション力を総合した力

予め履修が望ましい科目

情報工学概論（情報工学科・１年前期）
情報科学基礎及び初級プログラミング演習（情報工学科・１年前期）

教科書

書名 : H8アセンブラ入門
著者・編者 : 浅川　毅，堀　桂太郎
出版社 : 東京電機大学出版局
ISBNコード : 4501536500

成績評価方法と基準

出席は必要条件である．原則として全ての講義に出席する必要がある．
課題レポートと最終プレゼンテーションを総合的に評価する．
最終成績は 10 点満点とし，６点以上を合格とする．
・最終成績は，“本科目の総合評定÷10（小数点以下第１位を四捨五入）”により決定する．ただし，最終成績の上限は 10 点とする．
・総合評定は “個人の演習成績（0〜40点）＋プロジェクト・グループ評価（0〜40点）＋プロジェクト・個人評価（〜20点）+α” で算出する．
・個人演習成績は Week01 〜 Week04 で実施する基本課題（各10点満点）の評点の和とする．
・プロジェクト・グループ評価はグループで取り組んだプロジェクト成果物の評価である．おもしろさ，取り組んだ課題の難しさ，プログラムの技術面などを総合的に評価する．プロジェクト成績はプレゼンテーション（デモンストレーション）と最終レポート，提出されたプログラム本体により評価し，グループメンバー全員に対し同じ成績を付与する．
・プロジェクト・メンバー評価は，いわばプロジェクトのプロセス評価である．出席状況，プロジェクト課題への貢献度を評価する．プロジェクトへの貢献度はグループ内の分担と， Moodle上で最終週に実施するグループリフレクションにより評価する．欠席（ログイン時間が演習時間の５０%未満）は１回につき-10点とする．遅刻・早退（ログイン時間が演習時間の９０%〜５０%）は１回につき-５点の減点とする．場合によってはこの部分の成績がマイナスになることに注意されたい．
・その他（+α）として，
　・第２週応用課題の評点（５点満点）を付与する．
　・プロジェクト課題にてグループリーダーを担当した学生には５点を付与する．
　・プロジェクト課題の成果物が抜群に良いなど，プロジェクトへの取り組みが特に優れていると評価される場合には，そのグループメンバー全員に最大５点を付与する．
以上

オフィスアワー

水曜　14:40〜16:10 ＊教授会がない日
金曜　10:30 〜 12:00
場所　工学部第２合同棟（物理工学科棟）6501号室

授業計画・学習の内容

キーワード　組み込みプログラム開発，マイクロコントローラ，アセンブリ言語プログラム

Keywords　Embedded Programming, Micro Controller, Assembly language

学習内容　講義予定と各回で実施する課題内容は開講ガイダンス（実施日は改めて掲示する）にて詳細に説明する．

計算機言語論 I

Programming Language I

学期 前期　開講時間 木 5, 6　単位 2　年次 学部(学士課程): 2年次　選/必 必修　授業の方法 講義
担当教員 太田　義勝（工学部情報工学科）

授業の概要　計算機言語に関する基本的事項（プログラミングパラダイム，構文，意味論）について学習する．

学習の目的　特に，計算機言語を形式的体系ととらえる意味論の重要性を認識すると共に，Ｃ言語のサブセットであるＳｍａｌｌＣ言語およびその中間コードであるＳＣ計算機，及びその意味論の学習を通して，プログラムをより深く理解することを目的とする．

学習の到達目標　計算機言語に関する最も基本的な事項を修得すると共に，プログラムの意味を正しく理解でき，誤りの無いプログラムを作成する能力を高める．

本学教育目標との関連　モチベーション, 専門知識・技術, 論理的思考力, 問題解決力

受講要件　なし

予め履修が望ましい科目　プログラミング基礎及び演習を履修していることが望ましい．

発展科目　計算機言語論 II，計算機言語論 III

教科書　プログラミング言語論（大山口通夫・五味弘著，コロナ社）

参考書
算法表現論（木村・米沢著，岩波書店）
アルゴリズム＋データ構造＝プログラム（N.Wirth著［片山訳］，日本コンピュータ協会）
プログラミング言語Ｃ（B.W.Kernighan，D.M.Ritchie著［石田訳］，共立出版）

成績評価方法と基準　出席は必要条件であり，３分の２以上出席した者に対して単位を与える．評価は定期試験（100点）の点数で行い，60点以上を合格とする．

オフィスアワー
授業終了後，教室又は情報工学科棟4階太田教員室で対応．
電子メールによる受付け可（E-mail:ohta@net.info.mie-u.ac.jp）

授業計画・学習の内容

キーワード　計算機言語，パラダイム，計算モデル，構文（シンタックス），意味論（セマンティックス）

学習内容
第１回　序論
第２回　計算機言語の特徴と分類
第３回　関数型言語とラムダ算法
第４回　論理型言語と単一化
第５回　オブジェクト指向言語とその計算モデル
第６回　計算機言語の構文
第７回　命令型プログラミング言語
第８回　データ型
第９回　手続き
第10回　プログラミング言語の意味論
第11回　簡単なプログラムの形式的意味記述
第12回　Small C言語
第13回　Ｓｍａｌｌ　Ｃプログラムの意味（１）
第14回　Ｓｍａｌｌ　Ｃプログラムの意味（２）
第15回　Ｃ言語の型宣言と型検査
第16回　定期試験

計算機言語論 II

Programming Language II

学期 後期　開講時間 木 7, 8　単位 2　年次 学部(学士課程): 2年次　選/必 必修　授業の方法 講義, 演習　授業の特徴 Moodle
担当教員 鈴木　秀智（工学部情報工学科）

授業の概要　オブジェクト指向は、大規模ソフトウェア開発のための重要な概念として利用され、一般的な設計、分析、実装の過程にも適用されている。本講義では、Java 言語の修得を通して、オブジェクト指向言語の概要を理解し、基本的なオブジェクト指向プログラミング技術を修得する。

学習の目的　大規模なプログラムやシステムを効率よく開発するために重要なオブジェクト指向の概念を身につけ、活用できようになる。また、代表的なオブジェクト指向言語の１つである Java 言語の基本文法を修得し、オブジェクト指向プログラミングを行えるようになる。

学習の到達目標　オブジェクト指向の概要を説明でき、Java 言語を用いて簡単なオブジェクト指向プログラムを作成できるようになる。

本学教育目標との関連　主体的学習力, 専門知識・技術, 論理的思考力

予め履修が望ましい科目　情報科学基礎及び初級プログラミング演習、中級プログラミング及び演習

発展科目　ソフトウェア工学、マルチメディア・コンテンツ製作学及び演習

教科書　「独習Java 第４版」（Joseph O'Neil 著、トップスタジオ訳、翔泳社）

参考書　最初の講義のときに紹介する。

成績評価方法と基準　定期試験80%、演習20%（計100%）を10点満点で評価し、6点以上を合格とする。

オフィスアワー
毎週木曜日12:00〜13:00、場所 情報工学科棟５３０８室。
メールでも対応します。

授業改善への工夫　授業の初めに前回の内容を簡潔に復習し、その週の授業内容を理解しやすくするように努める。適宜、演習を課すことで理解を深められるようにする。これらの情報の交換のために Moodle を利用し、理解度の向上を図る。

授業計画・学習の内容

キーワード　Java、オブジェクト指向、継承、カプセル化、多態性、クラス、インスタンス

Keywords　Java, Object Oriented, Inheritance, Encapsulation, Polymorphism, Class, Instance

学習内容
第１回　講義内容説明、Java の概要（JVM、オブジェクト、プログラムの構成）、データ型
第２回　演算子、型変換、配列
第３回　クラスとメソッド（静的メンバ、new 演算子、ガーベジコレクション、ラップクラス）
第４回　制御文、例外処理
第５回　プログラミング演習
第６回　クラスの作成
第７回　継承、カプセル化、多態性
第８回　インターフェイス、パッケージ、アクセス制御
第９回　スレッド処理（スレッド、同期）
第１０回　プログラミング演習
第１１回　Javaクラスライブラリ、入出力（ファイル、ストリーム、文字ストリーム）
第１２回　入出力（バイトストリーム、トークン）、ネットワーキング（アドレス、ソケット、URL）
第１３回　GUI（Applet、描画、カラー、スレッド利用）
第１４回　プログラミング演習
第１５回　GUI（イベント処理、Swing）
第１６回　定期試験

学習課題（予習・復習）　授業では、その週の教科書の内容を予習していることを前提とし、さらに発展的な内容を付加して説明するので、事前の予習が必要となる。また、Moodle で復習事項を提示するので、これを実施することで習った事項を再確認すること。

計算機ハードウェア

Computer Hardware

学期 前期前半　開講時間 火 9, 10; 木 1, 2　単位 2　年次 学部(学士課程): 2年次　選/必 必修　授業の方法 講義　自研究科の学生の受講可　他研究科の学生の受講可　自専攻の学生の受講可　他専攻の学生の受講可

担当教員 近藤　利夫（工学部情報工学科）

授業の概要　手続きが階層的に組み合わされて構成される高水準言語プログラムのオブジェクトファイルを介するコンパイル方法を学ぶ。次いで、乗除算器、算術論理演算ユニットの構成・動作法や浮動小数点演算の仕組みを学んでから、プロセッサのベースになっている単一クロックサイクル方式のデータパス構成とその動作法を学ぶ。

学習の目的　コンピュータハードウェアの構成、設計法の基礎を身に付ける。加えて、各命令の実行時間がどのように定まるか、その命令の使用が性能にどのように影響するかなどコンピュータの特性の本質的な理解につなげ、高効率、高性能のソフトウェアの開発能力を養う。

学習の到達目標　主な命令の機能と機械語プログラムの生成、実行手順を理解するとともに、性能上の要で最も洗練されたハードウェアの１つであるＣＰＵ演算部の構成、設計法を習得する。

本学教育目標との関連　主体的学習力, 専門知識・技術, 情報受発信力

予め履修が望ましい科目　計算機基礎、論理設計及び演習、計算機アーキテクチャ I

発展科目　計算機アーキテクチャ II

教科書
コンピュータの構成と設計【上】第４版（パターソン＆ヘネシー，日経BP社）

参考書
ハードウェア入門（柴山潔，サイエンス社）、
コンピュータシステムの基礎（宮沢修二他，ＩＴＥＣ）、コンピュータアーキテクチャ（馬場敬信，オーム社）

成績評価方法と基準
期末試験１００%。ただし、期中の小テスト（欠席は０点扱い）の平均の得点率から１５%を差し引いた修正得点率が以下のペナルティ率
ペナルティ率（%）＝遅刻・欠席ペナルティ＋受講態度不良ペナルティ＋リアクションメール未提出ペナルティ
を下回る場合は、期末試験を待たず不合格とする。ここで、遅刻・欠席ペナルティは、カードリーダの待ち行列解消時点から１０分までの遅刻が１%、２０分までの遅刻が２%、３０分までの遅刻が３%、３０分までに間に合わないあるいは欠席の場合は５%とする。また、受講態度不良ペナルティは、居眠り、質問に対する不応答、私語、携帯電話など見つかる毎に３%とする。リアクションメール（宛先:re-act1on@arch.info.）とはE-mailにて当番日の講義内容に関するクレーム・授業改善提案・質問など出してもらう義務であり、未提出ペナルティは、２０%とする。ただし、当番日に提出を忘れた場合でも、当番日の講義のリアクションメールとそれ以降の講義のリアクションメールを合わせて２通提出すれば、ペナルティはつかないものとする。なお、全体のペナルティ率が４０%を超えた４年生については、たとえ卒業保留になっても再試験は実施しない。

オフィスアワー
時間：メールによる予約受付（E-mail:kondo@arch.info.mie-u.ac.jp）
場所：第2合同棟5階6505室

授業改善への工夫　毎回１０名程度割り当てる当番に、授業に対する意見、要望等を数十字程度にまとめるリアクションペーパを提出してもらい、授業改善に役立てる。

その他
・小テスト、期末試験は、復習問題、演習問題、例題、導入演習の中の問題を中心に出題する。特に期末試験については、１００点満点中の５０点分以上をこれらの問題の中から出題する。
・小テストの実施日は、講義中に知らせるかモバイル情報案内に実施時刻の１００時間前までに掲載する。風邪など正当な理由で欠席した場合は、メールでの小テスト有無の問い合わせに応じる。
・インフルエンザ・忌引など正当な理由で欠席する場合は原則として、事前にメール等で連絡を入れること。止むなく事後になる場合は、極力速やかに連絡を入れること。
・出席・遅刻の確認は非接触のカードリーダを用いて行う。

授業計画・学習の内容

キーワード　アドレシング、命令フォーマット、手続き、コンパイル、リンク、オブジェクトファイル、浮動小数点形式、丸め、データパス、ＡＬＵ、命令デコーダ

学習内容
第1回 プログラムの翻訳と起動
第2回 乗算器構成とその動作
第3回 除算器構成とその動作
第4回 浮動小数点形式
第５回 浮動小数点加減乗除算
第６回 演算の正確性と丸め
第７回 基本的なMIPSの実現方式
第８回 論理設計とクロック方式
第９回 データパスの基本ユニット構築（１）
第１０回 データパスの基本ユニット構築（２）
第１１回 単純なデータパスの構築
第１２回 制御ユニットの設計
第１３回 データパスの動作
第１４回 単一クロックサイクル制御方式の問題点
第１５回 予習・復習問題、演習問題に対する質疑応答
第１６回 定期試験

学習課題（予習・復習）　初回の講義で提示する予習・復習問題を用いて、毎回の授業の前後に予習・復習を欠かさず行うことが望ましい。

計算理論

Theory of Computation

学期 前期 開講時間 金 5, 6, 7, 8 単位 2 年次 学部(学士課程): 3年次 選/必 選択 授業の方法 講義
担当教員 笠井琢美

授業の概要
本講義では、計算の理論および最近発展が著しい計算量の理論を講義する。計算の理論は、帰納的関数の理論とも呼ばれることもあるが、計算(アルゴリズム)を直接対象とした理論である。ここでは、そもそも計算とは何か、計算できないとは何を意味するのかを解説する。また、可算、帰納的可算などの基本概念や、万能関数の存在などについて解説し、具体的な計算できない問題について述べる。計算について議論するには、計算を実行する媒体である計算機モデルが必要である。本講義では、現在の計算機の忠実なモデルであるランダム・アクセス機械とそのプログラミング言語である whileプログラムを計算機モデルとして用いる。しかし、計算不能な問題は、これらの計算モデルには依存しないことも議論する。
計算の理論では、単にアルゴリズムが存在するかどうかを議論するだけで、そのアルゴリズムの効率については考慮しない。これに対し、計算量の理論では、計算に必要な時間や領域を理論の対象とする。ここでは、非決定性アルゴリズムや、多項式時間計算可能性といった基本的な事項に付いて解説する。また、NP完全問題についても述べる。さらに、現在なぜNP完全問題が実際的な時間では計算できないと見なされているかについて議論する。

本学教育目標との関連　主体的学習力, 専門知識・技術, 論理的思考力, 問題解決力

予め履修が望ましい科目　オートマトン・形式言語理論。講義では、計算機科学一般で必要とされるごく基本的な概念や、離散数学の基本概念を用いるが、講義の中で基本概念はすべて解説するので、この講義のための前知識は何も仮定していない。

教科書　特になし

参考書　参考書：計算の理論（笠井琢美、戸田誠之助著、共立出版）

成績評価方法と基準　基本的に定期試験で評価する。しかし、2講義に1回程度、演習問題を解いてもらったり、小テストを行っている。定期試験の成績不振者にはこの小テストの点を加味している。

オフィスアワー　電子メールによる受け付け可。

授業改善への工夫　従来の計算の理論は、Turing機械と呼ばれる計算モデルを基礎にしており、この機械を習得するのに、授業の大半の時間を必要とした。この講義で用いるwhile プログラムは、現実のプログラミング言語とほとんど同じもので、習得にほとんど時間を要しない。また、講義の間にたびたび学生諸君に演習問題を解く時間を設けている。

授業計画・学習の内容

学習内容
第１回 while プログラム
第２回 基本プログラミング：基本的な関数、条件文、手続きの処理
第３回 対象の算術化(コード化)、配列の処理
第４回 チャーチの定立
第５回 ランダム・アクセス機械
第６回 万能プログラムと万能関数
第７回 計算可能性の基本定理
第８回 可算と帰納的可算
第９回 計算不能性
第10回 計算不能な具体的な問題：語の問題
第11回 実際的計算可能性: (多項式時間計算可能性)
第12回 非決定性アルゴリズム
第13回 NP完全問題とは
第14回 具体的なNP完全問題
第15回 まとめ
第16回 定期試験

工業数学 I

Advanced Engineering Mathematics I

学期 前期　開講時間 火 1, 2　単位 2　年次 学部(学士課程): 1年次　選/必 必修　授業の方法 講義, 演習　授業の特徴 能動的要素を加えた授業
担当教員 黒川都史子

授業の概要　専門教育科目を履修するためには、高校等で学んだ数学をもとに大学の工業数学の力を確実につける必要がある。そこで、本講義では高校数学の延長として大学１年次で学ぶ数学にふさわしいレベルの内容を選び、大学数学へのスムーズな移行を目指して、工業数学の基本として欠くことの出来ない「複素数と複素関数」および「ベクトル解析」について演習も込めながら講義を行う。

本学教育目標との関連　主体的学習力, 専門知識・技術, 論理的思考力, 指導力・協調性, 感じる力、考える力、コミュニケーション力を総合した力

発展科目　本科目は本学科で開講されるほとんどの科目の修得に必要な数学的基礎を与えるものとして重要なものである。

教科書

テキスト複素解析（小寺平治著、共立出版）
基礎解析学コース　ベクトル解析　（矢野健太郎・石原繁 共著、裳華房）

参考書

複素数への招待（宮西正宣・増田佳代 共著、日本評論社）
基礎解析学コース　ベクトル解析の基礎　（寺田文行・木村宣昭 共著、サイエンス社）

成績評価方法と基準　評価は中間試験（50点）と定期試験（50点）の総計100点で行い、総計点数60点以上を合格とする。

オフィスアワー　別途指示する。

その他　工業数学の基本としての「複素数と複素関数」及び「ベクトル解析」について分かりやすく講義し、毎回演習も行って、授業内容を理解しやすくすることを特徴とする。

授業計画・学習の内容

キーワード　複素平面　複素関数　ベクトルの微分と積分　偏微分　ベクトル場

学習内容

第１回 複素数と複素平面（その１）
第２回 複素数と複素平面（その２）
第３回 １次分数関数
第４回 指数関数・対数関数
第５回 三角関数
第６回 複素関数の微分法（その１）
第７回 複素関数の微分法（その２）
第８回 まとめと中間試験
第９回 ベクトルの代数（その１）
第10回 ベクトルの代数（その２）
第11回 ベクトルの微分と積分（その１）
第12回 ベクトルの微分と積分（その２）
第13回 偏微分
第14回 ベクトル場（その１）
第15回 ベクトル場（その２）
第16回 まとめと定期試験

学習課題（予習・復習）　予習・復習を十分することが望ましい。

工業数学 II

Advanced Engineering Mathematics II

学期 前期　開講時間 金 9, 10　単位 2　年次 学部(学士課程): 2年次　選/必 必修　授業の方法 講義
担当教員 木村　文隆（工学部情報工学科）

授業の概要　物理現象の数式的記述や工学的解析の問題は、微分方程式によって表現されることが多いため、工学の各方面ではこの学習が重要なことは云うまでもない。特に情報工学では基礎として、理解することが必要である。ここでは線形常微分方程式を中心とし、１階、２階（定数係数、変数係数）方程式の解につき解説し、演習をとおして計算能力の向上につとめる。

学習の到達目標　技術者として実際に微分方程式とその解法を駆使できる能力を身につける．

予め履修が望ましい科目　常微分方程式の学習には、予備知識として実変数の微分および積分を身につけておきたい。

発展科目　さらに偏微分方程式、非線形微分方程式については関連する科目で学習する。本科目は物理現象の記述の基礎となるから、物理関係（力学, 電磁気学等）の理解に必要なだけでなく、情報工学で計算の対象となる重要なものである

教科書
教科書：常微分方程式（矢島信男著、理工系の数学入門コース４、岩波書店）

参考書
参考書：微分方程式の基礎（寺田文行著, ライブラリ基礎数学４、サイエンス社）
微分方程式の演習（和達三樹著, 岩波書店）
微分方程式の基礎（笠原皓司著, 数理科学ライブラリ５、朝倉書店）
常微分方程式（第２版）（福原満州雄、岩波全書、岩波書店）
概説微分方程式（中尾慎宏著, 数学基礎コース＝Ｑ４、サイエンス社）

成績評価方法と基準　評価は定期試験の点数で行う。最終成績は10点満点として６以上を合格とする。

オフィスアワー　講義終了後に教室または第２合同棟５階木村教員室にて対応。電子メールによる受け付け可、E-mail:kimura@hi.info.mie-u.ac.jp

授業改善への工夫　授業評価アンケートの結果を反映して改善する．

授業計画・学習の内容

キーワード　微分方程式，変数分離型，特解，定数変化法，二階線形微分方程式

Keywords　differential equation, variables separable type, particular solution, variation of parameters, second order linear differential equation

学習内容
第１回　自然現象と微分方程式、予備知識としての微分積分
第２回　１階変数分離形および同次微分方程式
第３回　１階線形微分方程式
第４回　完全微分方程式
第５回　積分因子
第６回　非正規形１階微分方程式、クレローの方程式、ラグランジュの方程式
第７回　定数係数形２階線形微分方程式（標準型微分方程式と特性方程式）
第８回　定数係数形２階線形微分方程式（斉次形微分方程式と指数関数解）
第９回　定数係数形２階線形微分方程式（非斉次形微分方程式の解、代入法による解）
第10回　変数係数形２階線形微分方程式（斉次方程式の基本解とロンスキーの行列式）
第11回　変数係数形線形微分方程式（非斉次形微分方程式の解）
第12回　特殊微分方程式（オイラーの方程式、リッカティの方程式）
第13回　連立微分方程式
第14回　ラプラス変換（ラプラス変換および逆変換）
第15回　ラプラス変換の応用

工場見学

Factory Visits

学期 通年　単位 1　年次 学部(学士課程): 3年次　選/必 選択　授業の特徴 キャリア教育の要素を加えた授業
担当教員 ３年担任

授業の概要　情報機器，電子機器，情報通信，ソフトウェアなどの研究，開発，製造，運用を行なっている会社，または研究機関などを見学し，勉学に対する目的意識を確立する．

学習の目的　会社や研究機関の見学を通して，種々の技術や就業内容を実見し，学んでいる専門技術の必要性や社会人としてのあり方などを自覚する．

学習の到達目標　会社や研究期間を見学を通して，学んでいる専門技術の必要性や，社会人としてのあり方などについて，深く考えられるようになる．

本学教育目標との関連　倫理観, モチベーション, 幅広い教養, 専門知識・技術, 指導力・協調性, 社会人としての態度, 感じる力、考える力、コミュニケーション力を総合した力

発展科目　インターンシップ I, II

教科書　特に指定しない

成績評価方法と基準
基本的には，実施したすべての見学に出席した場合にだけ単位を与える．
評価は，見学時の取り組み方，必要に応じて課すレポートを総合して，10点満点の点数を付け，６以上を合格とする．

オフィスアワー　３年生のクラス担任教員が随時対応する．

その他　実施要領については，クラス担任が掲示等で周知する．

授業計画・学習の内容

学習内容　県内，東海，関西地区の会社あるいは研究機関を数社見学する．日帰りの場合も，休業日（秋休み）等を利用して１泊の見学旅行を実施する場合もある．

コンパイラ

Compiler Design

学期 後期　開講時間 金 7, 8　単位 2　年次 学部(学士課程): 3年次　選/必 必修　授業の方法 講義
担当教員 三橋一郎

授業の概要　コンパイラについて学習する．

学習の目的　高級言語プログラムから機械語プログラムへの翻訳過程を理解すると共に，その基礎となる理論およびコンパイラ作成技術を修得することを目的とする．

学習の到達目標　構文解析法などのコンパイラの基礎理論及びコード最適化手法などのコンパイラ作成技術を修得する．

本学教育目標との関連　モチベーション, 専門知識・技術, 論理的思考力, 問題解決力

受講要件　なし

予め履修が望ましい科目　オートマトン・形式言語理論、計算機言語論 I

教科書　コンパイラの理論と作成技法（大山口通夫・三橋一郎，サイエンス社）

成績評価方法と基準　出席は必要条件であり，6割以上出席した者に対して単位を与える．評価は定期試験（100点満点）で行い，(定期試験点数-欠席回数)/10を四捨五入して最終成績とし，最終成績6以上を合格とする．

オフィスアワー
授業終了後，教室で対応．
電子メールによる受付け可．

授業改善への工夫　授業の冒頭で，前回までの授業内容の概要を述べ，学生の復習に役立てる．授業内容に対する質問を学生に促し，すべての疑問点に対して，できる限り即時に回答する．

授業計画・学習の内容

キーワード　言語処理系，構文解析，中間コード，コード最適化

学習内容
第１回　序論
　言語処理系，プログラミング言語とコンパイラ，Small C
　コンパイラの概要
第２回　字句解析
　正規表現，有限オートマトン，lexを用いた字句解析系の生成
第３回　構文解析（１）
　構文解析の基礎
第４回　構文解析（２）
　下降型構文解析
第５回　構文解析（３）
　上昇型構文解析，yaccを用いた構文解析系の生成
第６回　中間コード生成（１）
　中間コードの種類，記号表
第７回　中間コード生成（２）
　構文主導型変換，yaccを用いた中間コード生成
第８回　コード最適化（１）
第９回　コード最適化（２）
第10回　目的コード生成
第11〜15回　演習問題
第16回　定期試験

コンピュータ・グラフィックス

Computer Graphics

学期 後期　開講時間 金 5, 6　単位 2　年次 学部(学士課程): 3年次　選/必 選択　授業の方法 講義
担当教員 若林　哲史（工学部情報工学科）

授業の概要　画像の出力処理という立場から、画像の提示方法、３次元空間の扱い方、３次元を２次元に変換する幾何学変換の方法、光の反射シミュレーションによる陰影付けなどについて学習する。

学習の目的
コンピュータ・グラフィックス・ソフトウェアを作成できるようになる。
コンピュータ・グラフィックス・ソフトウェアを使いこなせるようになる。

学習の到達目標　コンピュータで画像を生成する原理や方法を理解し、ＣＧ検定１級レベルの知識を身につける。

本学教育目標との関連　モチベーション, 主体的学習力, 専門知識・技術, 情報受発信力, 感じる力、考える力、コミュニケーション力を総合した力

受講要件　本科目を履修するためには、幾何学やベクトル、行列の扱いを十分理解している必要がある。

予め履修が望ましい科目　基礎線形代数学 I、II、画像処理

発展科目　マルチメディア・コンテンツ製作学及び演習

教科書　コンピュータグラフィックス、CG-ARTS協会

成績評価方法と基準
出席は必要条件であり、７割以上出席しなければならない。
評価は小テストと期末試験で行い、１０点満点の６以上を合格とする。

オフィスアワー
電子メールで随時受付
waka@hi.info.mie-u.ac.jp

授業計画・学習の内容

学習内容
第１回 コンピュータ・グラフィックスとその応用
第２回 デジタル画像とその表現、２次元幾何変換
第３回 ２次元画像の生成と描画（線分の描画、円の描画、アンチエイリアシング）
第４回 基本形状の記述、立体の表現法
第５回 人工物のための表現法、曲線・曲面
第６回 パラメトリック曲線、二次曲面
第７回 自然物のための表現法（ボクセル、フラクタル、メタボール、パーティクル）、モデリング手法の比較
第８回 ３次元幾何変換
第９回 投影変換（座標系、投影変換の行列表現、平行投影と透視投影）
第10回 隠線消去、隠面消去（奥行きソート法、Ｚバッファ法、スキャンライン法）
第11回 隠線消去、隠面消去（レイトレーシング法）
第12回 シェーディング（拡散反射、鏡面反射、透過・屈折）
第13回 シェーディング（スムーズシェーディング）
第14回 シェーディング（ラジオシティー法、フォトンマッピング）
第15回 影付け、マッピング

コンピュータ・ネットワーク

Computer Networks

学期 前期　開講時間 火 3, 4　単位 2　年次 学部(学士課程): 3年次　選/必 必修　授業の方法 講義　授業の特徴 Moodle
担当教員 杉浦徳宏（総合情報処理センター）

授業の概要　インターネットを構成する基本的な技術であるTCP/IPを中心に、コンピュータネットワークについての講義を行う。

学習の目的　コンピュータ・ネットワークの構成要素を階層的、体系的に理解し、ネットワーク技術を理解する。

学習の到達目標　インターネットを例に「ネットワークはなぜつながるのか」を理解できるように。

本学教育目標との関連　モチベーション, 主体的学習力, 専門知識・技術, 論理的思考力, 情報受発信力

予め履修が望ましい科目　科目ではないが「情報処理技術者試験・ITパスポート試験（毎月実施）」もしくはより上位の資格

発展科目　「情報処理技術者試験・基本情報技術者試験（春、秋（7〜8月頃申込））」もしくはより上位の資格試験を受けることをぜひ検討してください。

教科書　配布資料

参考書

マスタリングTCP/IP 入門編　（竹下隆史、オーム社）
コンピュータネットワーク入門（小口正人、サイエンス社）
ネットワークはなぜつながるのか（戸根勤他、日経BP社）

成績評価方法と基準
出席：必須（７割以上。７割を下回ると減点）。
レポート：数回実施。必須（未提出は０点）。
評価は、出席（減点のみ）、レポート、定期試験の総合評価で行う。最終成績6以上を合格とする。（規定回数を下回る出席数、レポート未提出での合格は極めて困難）。

オフィスアワー　総合情報処理センター教員室にて随時対応。できる限りメールが望ましい。メールアドレスは、総合情報処理センターホームページより参照のこと。

授業改善への工夫　電算演習室にて実習的な作業もしながら、実物ネットワークを体感し、理解を深める。（ただし、電算演習室が安定運用されている場合に限る）

その他　学生証（出席用）と統一アカウント、電算演習室アカウントが必要です。

授業計画・学習の内容

キーワード　コンピュータ・ネットワーク、ネットワークセキュリティ

Keywords　Computer Network, Network Security

学習内容
(1) 身近なインターネット
(2) 通信の分類、IPアドレスとDNS
(3) IPアドレスとポート番号
(4) プロトコルの階層化とトランスポート層プロトコル　UDP・TCP(1)
(5) TCP(2)
(6) MACアドレスとEthernet
(7) ルーティング
(8) IP補足
(9)データリンク・Ethernet物理層
(10)データリンク・無線LAN・スイッチ
(11) アプリケーション層プロトコル
(12)セキュリティ１（暗号，PKI）
(13)セキュリティ２（HTTPS，S/MIME）
(14)セキュリティ３（FW，VPN），IPv6
(15)まとめ
(16)試験

学習課題（予習・復習）　日々のIT系ニュースに目を向けてください。

システム工学

System Engineering

学期 前期　開講時間 木 3, 4　単位 2　年次 学部(学士課程): 3年次　選/必 選択　授業の方法 講義　授業の特徴 Moodle
担当教員 鈴木　秀智（工学部情報工学科）

授業の概要
実世界に存在する事物のほとんどは、基本的な構成要素が多数かつ相互に影響し合って構築されるシステムであると考えることができる。このようなシステムの挙動を理解したり予測したりすることは、実世界の事象の把握にとって重要であるが、それは容易ではない。
本講義では、システムをモデル化し、定式化する方法について簡単に述べ、定式化された問題を解く方法について詳しく説明する。

学習の目的　システムに関して定式化された問題を解くための代表的な手法を理解し、与えられた問題に適用できるようになる。

学習の到達目標　線形計画法や動的計画法による最適化法、待ち行列の挙動、システムの信頼性の尺度、動的モデルの挙動などに関する知識を修得し、基本的な問題に適用できるようになる。

本学教育目標との関連　主体的学習力, 専門知識・技術, 論理的思考力, 問題解決力

予め履修が望ましい科目　基礎線形代数学 I, II、基礎微分積分学 I, II、確率・統計学

教科書
教科書：
　実用理工学入門講座　システム工学の講義と演習　（添田喬、中溝高好著、　日新出版）

参考書
参考書：（講義で使いませんが、理解を深めるのに有効です）
　理工学基礎シリーズ　システム工学の基礎（増補改訂版）(椹木義一、添田喬、中溝高好著、　日新出版）
　　series 電気電子情報系 1 システム工学（石川博章著、共立出版株式会社）
　　オペレーションズ・リサーチ　経営システム工学ライブラリー（森雅夫、松井知己著、朝倉書店）
　　オペレーションズ・リサーチ　ーモデル化と最適化ー（大鹿譲、一森哲男著、　共立出版株式会社）

成績評価方法と基準　定期試験80%、演習20%（計100%）を10点満点で評価し、6点以上を合格とする。

オフィスアワー
毎週木曜日12:00〜13:00、場所 情報工学科棟５３０８室。
メールでも対応します。

授業改善への工夫　授業の初めに前回の内容を簡潔に復習し、その週の授業内容を理解しやすくするように努める。適宜、演習を課すことで理解を深められるようにする。これらの情報の交換のために Moodle を利用し、理解度の向上を図る。

授業計画・学習の内容

キーワード　システム、最適化、待ち行列、信頼性、動的モデル

Keywords　System, Optimization, Queueing Theory, Reliability, Dynamic Model

学習内容
第１回 システム工学の基本概念，　システムの最適化法
第２回 システムの最適化法（システムの最適化、線形計画法）
第３回 システムの最適化法（図式解法、シンプレックス法）
第４回 システムの最適化法（双対問題、罰金の導入）
第５回 システムの最適化法（動的計画法）
第６回 システムの最適化法（動的計画法）
第７回 システムの待ち行列の理論（客の到着とサービス）
第８回 システムの待ち行列の理論（窓口が１個の待ち行列）
第９回 システムの待ち行列の理論（窓口が複数個の待ち行列、シミュレーション）
第10回 システムの信頼性（信頼度、故障率、平均故障間隔）
第11回 システムの信頼性・保全性（冗長化、保全、アベイラビリティ）
第12回 システムの安全性（安全度、フェイルセーフ、フールプルーフ）
第13回 動的モデル解析（解析の手順、伝染病の伝播モデル）
第14回 動的モデル解析（生態系モデル、ランチェスタモデル）
第15回 動的モデル解析（生態系モデル、ランチェスタモデル）
第16回 定期試験

学習課題（予習・復習）　授業では、その週の教科書の内容を予習していることを前提として説明するので、事前の予習が必要となる。また、Moodle で復習事項を提示するので、これを実施することで習った事項を再確認すること。

実践情報処理

Practical Information Processing

学期 前期集中 単位 2 年次 学部(学士課程): 3年次 選/必 選択 授業の方法 講義
担当教員 五味 弘、島谷 安俊、伊藤 憲生

授業の概要 この講義では、情報処理技術者として必要な基礎知識を身に付け、それを業務に実際に適用し、情報処理技術者として活躍していくことを目的とする。この目的を達成するための施策の一つとして、「情報処理技術者試験」に対して、その対策講座を試験直前の期間に集中的に開催する。試験対策の実践講座とするために、試験対象分野の講義と試験問題の演習を交互に繰り返すことにより、講義を進める。受講する学生は予め学習をして、この講義が総復習になるようにしてほしい。

本学教育目標との関連 モチベーション, 主体的学習力, 幅広い教養, 専門知識・技術, 問題解決力

予め履修が望ましい科目 この授業の基礎として「プログラミング基礎、中級、上級プログラミング演習」、「データ構造・アルゴリズム論」などのプログラミング系科目の分野がある。また、「計算機基礎」「計算機ハードウェア」「データベース論」「コンピュータ・ネットワーク」「ソフトウェア工学」等の分野がある。受講生は情報処理技術者試験を受けることを前提とし、予め、試験勉強を独習していることが望ましい。

教科書
教科書
「平成26年度秋　基本情報技術者合格教本」、定平誠、兼平敦共著、技術評論社

参考書
参考書
1.アイテック情報技術教育研究所，「合格への総まとめ　基本情報技術者　めざせスコア＋100」，アイテック
2.アイテック，「コンピュータシステムの基礎」
3.TAC，「基本情報処理技術者 コンピュータ科学基礎　基本テキスト」

成績評価方法と基準
出席は必要条件であり、7割以上出席しなければならない。
評価は、出席数や授業発表や質問などの授業態度（10%）、中間試験（40%）、定期試験（50%）の割合で行う。最終成績6以上を合格とする。
ただし、基本情報技術者、ソフトウェア開発技術者の資格を取得している場合は、最終日に行う定期試験のみの受験で構わない。資格取得の証明書類を事前に提出することと、最終成績６以上を合格としているため、定期試験にて一定の点数がなければ合格とならない。

オフィスアワー メール受け付け可。情報棟5階の落合事務職員も連絡を受け付ける。

授業計画・学習の内容

学習内容
第１回 情報処理技術者試験の概要の紹介，コンピュータ科学基礎１（数値表現，データ構造），中間試験
第２回 コンピュータ科学基礎２（アルゴリズム，BNF記法，ポーランド記法、他）
第３回 ハードウェア（CPU，メモリ，バス，I/O，補助記憶装置と計算問題、他），中間試験
第４回 基本ソフトウェア（プロセス制御，主記憶管理，オペレーティングシステム、他）
第５回 システム構成（信頼性，性能，構成）
第６回 システムの開発（開発手法，要求分析，設計技法，テスト技法、他），中間試験
第７回 ネットワーク技術（TCP/IP，LAN，計算問題，通信サービス）
第８回 データベース技術（データモデル，正規化，SQL，排他制御と回復処理）
第９回 セキュリティ(暗号化，デジタル署名)，中間試験
第10回 プログラミング言語(C) ―午後問題対策講座
第11回 プログラミング言語(Java) ―午後問題対策講座
第12回 コーディング，開発環境，テスト手法，中間試験 ―午後問題対策講座
第13回 システム開発，システム設計，プログラム設計，モジュール設計
第14回 復習と試験対策，予備，中間試験
第15回 まとめ
第16回 定期試験

集積回路工学

Integrated Circuit Engineering

学期 前期　開講時間 木 5, 6　単位 2　年次 学部(学士課程): 3年次　選/必 選択　授業の方法 講義　授業の特徴 能動的要素を加えた授業
担当教員 佐々木　敬泰（工学部情報工学科）

授業の概要　集積回路はパソコン等のOA機器だけでなく、携帯電話、デジタルカメラ、テレビ、エアコン等、多くの家電製品で使用されており、産業界ではこれらの設計をできる人材の育成が求められている。そこで本講義では、MOSトランジスタの動作原理だけでなく、情報工学科出身の学生が会社等で実際に集積回路を設計する上で必要となる知識を習得する。

学習の目的
・集積回路の動作原理を理解する。
・集積回路を設計する上で必要となる回路に関する知識、製造プロセスに関する知識を習得する。
・近年のプロセス微細化に伴うムーアの法則の崩壊、消費電力増大の問題を理解し、将来的にそれらの問題に立ち向かえる基礎知識を身につける。

学習の到達目標
・MOSトランジスタやCMOS回路について学習することで、今までブラックボックスとして扱っていた集積回路の動作原理を理解する。
・「論理設計及び演習」で学習したANDやNOT、D-FF等がどのような回路で実現されているか理解し、設計できるようになる。
・集積回路の設計・製造手法について理解する。

本学教育目標との関連　感性, モチベーション, 主体的学習力, 専門知識・技術, 論理的思考力, 問題解決力, 社会人としての態度

予め履修が望ましい科目　論理設計及び演習、電子回路、計算機アーキテクチャI

教科書　なし（授業資料をPDFで配布）

参考書　LSI工学（小谷教彦・西村正著、森北出版）

成績評価方法と基準　課題（30点）、試験（70点）の総計100点で評価を行い、総計点数を10で割った値を四捨五入して最終成績とし、最終成績が6以上の者を合格とする。

オフィスアワー
質問等に対して、下記メールアドレスか、工学部第2合同棟5階の佐々木教員室にて対応する。随時対応するが、不在の場合もあるので、予めメールにて時間を設定するのが望ましい。
電子メール：sasaki@info.mie-u.ac.jp

授業改善への工夫
講義資料を事前にWEB上で公開し、学生が予習できるようにする。また、授業の初めに前回の講義内容を簡単に復習し、その週の講義内容を理解しやすくする。
講義のみではなく、回路シミュレータを用いた簡単な演習を取り入れることで、実際のLSI設計の一部を経験し、より深い理解を目指している。

授業計画・学習の内容

キーワード　集積回路, LSI, ハードウェア設計

学習内容
第1回 集積回路とは？
第2回 スタティック CMOS 論理回路
第3回 メモリ素子
第4〜5回 MOS トランジスタのデバイス構造
第6回 回路シミュレーション(I)
第7回 ダイナミック CMOS 論理回路
第8回 集積回路の設計手法
第9回 レイアウト
第10回 集積回路の動作速度と消費電力
第11〜12回 回路シミュレーション(II)
第13回 製造 /テスト
第14回 リコンフィギュラブル・デバイス
第15回 最近の集積回路
第16回 定期試験

学習課題（予習・復習）
第1〜7回 受講前に論理回路の教科書を読み直し、AND, OR等の基本的な論理ゲートやD-FF (Flip FLop)の動作を復習しておく。
第8〜12回 受講前に電気回路の基本的な事項（オームの法則、抵抗・コンデンサの機能程度）を復習しておく。

上級プログラミング演習 I・II

Advanced Programming Exercise I & II

学期 通年 単位 各1 年次 学部(学士課程): 2年次 選/必 必修 授業の方法 演習 授業の特徴 PBL
担当教員 各教員

授業の概要 基礎および中級で習得したCプログラミング技術を，実際の問題に応用する方法を修得することを目的とする．他の授業科目で習うアルゴリズムなどを題材にした問題に対して，問題の分析，処理手順の設計，Cプログラムによる実装を行う．

学習の目的 与えられた問題に対して，その問題の分析，処理手順の設計，Cプログラムによる実装ができるようになる．

学習の到達目標 与えられた問題に対して，その問題の分析，処理手順の設計，Cプログラムによる実装ができるようになる．

本学教育目標との関連 モチベーション, 主体的学習力, 専門知識・技術, 論理的思考力, 問題解決力

予め履修が望ましい科目 「プログラミング基礎及び演習」及び「中級プログラミング及び演習」の 単位修得が強く望まれる．習得していないと履修できない訳ではないが，現実的には演習指導書に記載のアルゴリズムをプログラムとして記述できないので，非常に苦労し，結果的には（今までの経験則によると96%以上の確率で）合格しない．また，各テーマに関連する科目が演習の実施中に開講されるので，それらを履修することが望ましい．

発展科目
情報工学実験 I, II
上級プログラミング演習 III
卒業研究

教科書 教科書：指導書として演習ウェブページが用意される．

参考書 参考書：演習ウェブページで指示する．

成績評価方法と基準
全テーマの報告書を出した者だけに単位を与える．
評価は，各テーマ担当教員が内容等を考慮して付けた点数の総計を10点満点に換算し，６以上を合格とする．
単位は，前期に「上級プログラミング演習 I」として１単位，後期に「上級プログラミング演習 II」として１単位，個別に認定する．

オフィスアワー 演習実施時に，各テーマ担当の教員が指示する．

授業改善への工夫 授業アンケート等で寄せられた受講者からの意見を反映し，演習内容や演習方法を改善する．

その他 Moodle 上の本演習のコース http://portal.mie-u.ac.jp/moodle/course/view.php?id=1116 に詳細情報を掲載する．

授業計画・学習の内容

キーワード 基礎技術，ソート，デバッグ，画像処理，データ管理，数式処理，配列，リスト構造，木構造，TeX，Make，tcsh，gnuplot，GDB，GCC

学習内容
前期と後期に３テーマずつ，次の順で演習を実施する．
１．基礎技術（５回）
上級プログラミング演習の実施に必要な基礎的な技術の習得を目的とする．
具体的には，以下の入門的な実習を行う．
・組版ソフトウェア TeX の使用法
・プログラミングの効率化のための make コマンド
・コマンドインタプリタである tcsh の使用法およびスクリプトの作成法
２．ソートとその応用（５回）
ソート（ソーティング）に関するプログラミング課題に取り組むことにより，
・問題分析やプログラム設計の能力を養い，
・データ構造やアルゴリズムの重要性を認識し，
・プログラム作成の技術を高める．
また，gnuplotを用いて実験結果をグラフ化する手法を習得する．
３．デバッグ技術（５回）
誤りのないプログラムを作成する，あるいは誤りを効率よく見つけるために，以下の技術を習得する．
・コンパイル時のエラーメッセージの見方と対処法
・誤りを生じにくいコーディング手法
・デバッガの使い方
４．配列と画像処理（５回）
画像処理プログラムの作成を通して，以下の事柄を理解し習得する．
・計算機を用いた画像処理，解析手法の基礎
・メモリの動的確保など，C言語における動的メモリ処理の方法
・画像ファイルに代表されるバイナリ形式ファイルの入出力
・拡張性や再利用性を考慮したプログラミング
５．リスト構造によるデータ管理（５回）
リスト構造を使ったデータベースシステムを構築することにより，
・「リスト構造」というデータ構造の考え方と操作方法を理解し，
・システム構築の実装感覚を養う．
６．木構造と数式処理（５回）
木構造を利用した数式処理のプログラミング課題に取り組むことにより，
・問題分析やプログラム設計の能力を養い，
・データ構造やアルゴリズムの重要性を認識し，
・プログラム作成の技術を高める．
各テーマの最終週は，まとめの週とする．最終週には演習室で自習し，演習内容の復習，未完の課題や発展課題の実施，考察，報告書の準備などにあたる．（ただし，テーマ２は内容が多いため，通常の演習をする．）

学習課題（予習・復習）
事前に実験内容を予習して実験手順を把握し，当日に演習を円滑に進めるための準備をしておく．
詳細については，テーマごとの演習ウェブページ等を読む．

上級プログラミング演習 III

Advanced Programming Exercise III

学期 前期　開講時間 水 5, 6, 7, 8　単位 1　年次 学部(学士課程): 4年次　選/必 必修　授業の方法 演習　授業の特徴 PBL
担当教員 各教員

授業の概要　大規模な問題に対する数千行以上のプログラムを作ることにより，大きなプログラムの開発技法を修得することを目的とする．具体的には，より専門性が高く複雑な問題に対して，実行効率が良く，品質の高いプログラムを作るために，分割プログラミング，ライブラリ，デバッグツールなどを駆使できる知識と技術を修得する．

学習の目的　大規模な問題に対する大きなプログラムの開発技法を修得し，卒業研究などに応用できる力を身につける．

学習の到達目標　大規模な問題に対する大きなプログラムの開発技法について説明でき，与えられた問題に適用できるようになる．

本学教育目標との関連　モチベーション, 主体的学習力, 専門知識・技術, 論理的思考力, 課題探求力, 問題解決力, 討論・対話力, 感じる力、考える力、コミュニケーション力を総合した力

受講要件　「情報科学基礎及び初級プログラミング演習」及び「中級プログラミング及び演習」を修得済みであること

予め履修が望ましい科目　関連する科目を履修していることが望ましい

教科書　担当教員が指示する

成績評価方法と基準
レポートを提出した者に対して単位を与える．
評価は，担当教員が内容等を考慮して付けた10点満点の点数で行い，６以上を合格とする．

オフィスアワー　担当教員が指示する

授業計画・学習の内容

学習内容
次の研究分野に分かれて実施する．
　１．コンピュータソフトウェア　２．コンピュータネットワーク
　３．コンピュータアーキテクチャ　４．パターン情報処理
　５．人間情報学　６．ヒューマンインターフェース
演習の内容は各専門分野の研究内容と同じかあるいは近いものであり，上級プログラミング演習 I, II よりも，専門性や複雑性の高い問題を扱う．各研究分野の教員の指導の下で，与えられた問題に対する品質の高いプログラムを作成するために，分割プログラミング，ライブラリ作成・利用，デバッグツール利用などの技法を修得する．
具体的な演習の手順は研究分野によって異なるが，概略は以下のようになる．
（1）問題選定のための担当教員との面談
（2）選定した問題の分析（問題の定式化，必要な情報の収集，必要な技術の学習）
（3）選定した問題の解決法の設計（問題解決のための処理手順の構成）
（4）実装（プログラムの作成、デバッグ，実行結果の評価）
演習の結果をレポートとしてまとめ，その成果を発表する機会を設け，プレゼンテーションの実習も行う．

情報工学概論

Introduction to Computer Science

学期 前期 開講時間 水 9, 10 単位 2 年次 学部(学士課程): 1年次 選/必 必修 授業の方法 講義, 演習 授業の特徴 グループ学習の要素を加えた授業, Moodle 自研究科の学生の受講可 自専攻の学生の受講可

担当教員 近藤利夫（工学部情報工学科）、村阪浩司（非常勤講師）、石黒光茂（非常勤講師）

授業の概要

以下に示すコンピュータ全般（ハードウェアとソフトウェア）に関する基本的な知識を習得する．

・PCの推奨構成とその動作環境の整備法
・自宅PCでの電算演習環境の構築法とその利用法
・性能/コスト比優先の定量的なパソコン構成法
・２進数による情報の表現と演算法
・プログラミングの基礎
・VBAによるExcel マクロプログラミング

学習の目的　パソコンの選定・構成法から動作環境の整備法までを身に付けるとともに、多くの職場での業務効率改善に役立つ基礎的かつ簡易なプログラミング法を習得する。

学習の到達目標　性能/コストに優れるパソコンを定量的な評価に基づいて選定・構成できるようになる。２進数/１６進数による情報表現が説明できるようになる．コンピュータの仕組みと動作を説明できるようになる．ScratchあるいはVBAを用いた簡易なプログラミングができるようになる．

本学教育目標との関連　モチベーション, 主体的学習力, 専門知識・技術, 論理的思考力, 情報受発信力, 討論・対話力, 感じる力、考える力、コミュニケーション力を総合した力

受講要件　特になし

予め履修が望ましい科目　特になし

発展科目　計算機ハードウェア関連科目，プログラミング関連科目など、情報工学科の多くの専門教育科目で、より発展的な内容を学ぶ。

成績評価方法と基準

期末試験、レポート、成果物で評価する。ただし、次式で求めるペナルティポイントが３０点を超えたならば、期末試験、レポートの出来不出来によらず不合格とする。

　ペナルティポイント＝遅刻・欠席ペナルティ＋受講態度不良ペナルティ＋リアクションメール未提出ペナルティ

ここで、遅刻・欠席ペナルティは、１６時２０分から１６時３０分までの遅刻が１点、１６時４０分までの遅刻が２点、１７時００分までの遅刻が３点、１７時００分までに間に合わないあるいは欠席の場合は５点とする。また、受講態度不良ペナルティは、居眠り、質問に対する不応答、私語、携帯電話など見つかる毎に３点とする。リアクションメール未提出ペナルティは、２０点とする。ただし、当番日に提出を忘れた場合でも、当番日の講義のリアクションメールとそれ以降の講義のリアクションメールを合わせて２通提出すれば、ペナルティはつかないものとする。また、レポートの期限以降の提出は、E-mailのみの受付で、１日遅れるごとに１点の減点とする。

オフィスアワー　木曜日７～８時限 (14:40-16:10)，情報棟２階電算演習室管理室あるいは第２合同棟５階

授業改善への工夫　毎回５名程度割り付ける当番に、義務として、授業に対するクレーム・要望・質問・授業改善提案等を数十字程度にまとめるリアクションメール（宛先:re-act1on@arch.info.）を出してもらい、授業改善に役立てる。Moodleあるいはユニパ掲示板を活用して授業情報や授業資料を見られるようにする．

その他　６回目、７回目の授業は、ホームルームの時間を利用して、４月中に開講する。

授業計画・学習の内容

キーワード　パソコン，２進数，セキュリティ，Scratch，Excel，VBAマクロ，Visual C++，ベンチマーク

Keywords　P C, binary, security, Scratch, Excel, VBA macro, Visual C++, benchmark

学習内容

●第１回　電算演習室演習環境におけるセキュリティ上の注意事項（村阪）
●第２～５回　GUIプログラミング（石黒）
●第６回　パソコン・ネット接続サービスの選定法、パソコン整備法（近藤）
●第７回　２進数による情報の表現（近藤）
●第８回　Windows PCへのLinux演習環境のインストール法（近藤）
●第９回　教育用計算機シミュレータ（近藤）
　　コンピュータの５大機能、コンピュータモデル、操作性・表示機能
　　プログラムの記述方法、サンプルプログラム
●第１０回　Visual C++の操作法（近藤）
●第１１回　高性能/コスト比のＰＣを自作するには（近藤）
　　ベンチマークの違い、ベンチマークサイト利用によるCPU・GPUの選定
●第１２～１５回　VBAによるExcelマクロプログラミング（村阪）
●第16回　期末試験

学習課題（予習・復習）

各回の受講前に以下に指定するWebサイトを予習する。

第６回
　http://www.the-hikaku.com/security/08hikaku1.html， http://www.av-comparatives.org/，
　http://www7.ocn.ne.jp/~otoku/free-s-kousoku.htm， http://hivision.f-tools.net/compare/HDD-VS-SSD.html，
　http://kakaku.com/specsearch/0020/

第１１回
　http://homepage2.nifty.com/kamurai/indexF.htm，http://www.cpubenchmark.net/，
　http://jisaku-pc.net/
　http://www.pc-info.sakura.ne.jp/， http://ja.wikipedia.org/wiki/ベンチマーク，
　http://3dmark.com/search， http://www.anandtech.com/bench/CPU/39

情報工学実験 I・II

Information Engineering Laboratory I & II

学期 通年 開講時間 火 5, 6, 7, 8 単位 各2 年次 学部(学士課程): 3年次 選/必 必修 授業の方法 実験 授業の特徴 能動的要素を加えた授業
担当教員 各教員

授業の概要 講義などで得た知識を実験を通じて検証・体得する．自分で問題を調査・理解・解決する態度を身につけ，報告書としてまとめることを経験する．

学習の目的 情報工学に関する代表的な技術の実践的な利用法等について理解を深める．

学習の到達目標 与えられた実験テーマを実施することで，自分で問題を調査・理解・決することができ，報告書としてまとめられるようになる．

本学教育目標との関連 モチベーション, 主体的学習力, 専門知識・技術, 論理的思考力, 問題解決力, 批判的思考力, 指導力・協調性

予め履修が望ましい科目 本実験の実施には，「論理設計及び演習」，「電子回路」，「計算機ハードウェア」，「計算機アーキテクチャ I」，「人工知能 I 及び演習」，「コンパイラ」などを習得していることが望ましい．

発展科目 上級プログラミング演習 III

教科書 教科書：テーマごとに指定される指導書やウェブページを使う．

参考書 参考書：多数あり（指導書中に一部記載）．

成績評価方法と基準
全ての実験に出席して全テーマの報告書を提出した者だけに単位を与える．
各テーマ担当教員が付けた評点(10点満点)を平均し，四捨五入で６点以上を合格とする．
単位は，前期に「情報工学実験 I」として２単位，後期に「情報工学実験 II」として２単位，個別に認定する．

オフィスアワー 実験実施時に，各テーマ担当の教員が指示する．

授業改善への工夫 授業アンケート等で寄せられた受講者からの意見を反映し，実験内容や実験方法を改善する．

その他 Moodle の「情報工学実験 I・II」のコースに詳細情報を掲載する．

授業計画・学習の内容

キーワード 情報工学，実験，評価，プレゼンテーション，組み込みソフトウェア，マイコン，ロボット，センサ，アクチュエータ，プロセッサ，FPGA，EDA/CAD，ネットワークシミュレーション，TCP輻輳制御，ns-2，待ち行列，スループット，ジッタ，コンパイラ，プログラミング言語

Keywords information engineering, experimentation, evaluation, presentation, embedded software, micro computer, robot, sensor, actuator, processor, FPGA, EDA/CAD, network simulation, TCP congestion control, ns-2, queue, throughput, jitter, compiler, programming language

学習内容
前期と後期に２テーマずつ，以下の実験を実施する．実施の順序は受講者ごとに異なる．
１．マイコンによるロボット制御（７回）
H8マイコンを搭載したライントレースロボットの制御を通して，センサやアクチュエータをコンピュータにより制御する仕組みを学ぶ．
２．計算機のハードウェア（７回）
再構成可能な論理デバイスFPGAを用いて，プロセッサを設計することにより，計算機の仕組みと設計方法の基本を学ぶ．具体的には，PGAの設計を支援するソフトEDA/CADを用いて設計と動作の検証を行う．
３．ネットワークシミュレーション（７回）
ネットワークシミュレータns-2を用いて，TCPの輻輳制御とスロースタートプロセスにおける問題，キューにおける待ち行列，スループットとジッタ，回線ノイズなどをシミュレーションすることにより，ネットワークにおける伝送の方法や問題点などを理解する．
４．コンパイラの設計と製作（７回）
簡単なプログラミング言語のコンパイラを試作することにより，コンパイラの作成技術を習得するとともに，プログラミング言語についての理解を深め，プログラミング言語設計の基礎を習得する．
前期の初回には，ガイダンスを実施する．
各テーマの最終週は，まとめの週とする．最終週には実験室で自習し，実験内容の復習，未完の課題や発展的な課題の実施，追加実験，考察，報告書の準備，などにあたる．

学習課題（予習・復習） 事前に実験内容を予習して実験手順を把握し，当日に実験を円滑に進めるための準備をしておく（当日に指導書を読んでいては，時間内に実験が終わらない）．詳細については，テーマごとの実験ウェブページ等を読む．

情報工学特別講義

Topics in Information Engineering

学期 通年　単位 2　年次 学部(学士課程): 4年次　選/必 選択　授業の方法 講義
担当教員 学外の専門家

授業の概要　学外の専門家の講義を受ける．本授業は，通常の授業での学習結果を補強するとともに，最近の研究開発の動向や課題，産業界における技術動向などを知ることで，本学科で開講している授業科目の必要性を認識し，学修への興味を高めることを目的とする．

学習の目的　通常の授業では得られない知見を得ることで，最近の研究開発の動向や課題，産業界における技術動向などに関する幅広い知識を身につける．

学習の到達目標　最近の研究開発の動向や課題，産業界における技術動向などについて概要を理解し，自らの学習や研究に活かせるようになる．

本学教育目標との関連　モチベーション, 幅広い教養, 専門知識・技術, 論理的思考力, 課題探求力, 批判的思考力, 社会人としての態度, 感じる力、考える力、コミュニケーション力を総合した力

予め履修が望ましい科目　特になし．

発展科目　卒業研究

教科書　特に指定しない．

成績評価方法と基準　単位を与えるのは，6割以上の講義に出席し，かつ，報告書を出した場合に限る．報告書の提出回数とそれらの内容に基づいて10点満点で評価し，6以上を合格とする．通年で成績評価し，単位は年度末に認定する．

オフィスアワー　質問などは講師が来校された日に行うこと．

授業計画・学習の内容

学習内容
情報工学・情報技術に関する最近の重要テーマについて，学外から専門家を招き，通年で７回程度の集中講義を行う．
講義のテーマは，本学科の代表的な研究分野，及び，それらに関連した分野から選ばれ，原則として，毎年異なる分野の専門家を招く．

１．コンピュータソフトウェア　２．コンピュータネットワーク
３．コンピュータアーキテクチャ　４．パターン情報処理
５．人間情報学　６．ヒューマンインターフェース
講義日，講師，教室等の実施要領については，各学期の最初の頃に掲示等で周知されるので，掲示に注意すること．

情報通信工学

Information Communication Engineering

学期 後期　開講時間 水 1, 2　単位 2　年次 学部(学士課程): 2年次, 3年次　選/必 選択　授業の方法 講義
担当教員 成瀬　央（工学部情報工学科）

授業の概要　情報工学科では通信機能の上位レイヤについての講義はあるが、OSI参照モデルの下位レイヤ、特に、第１層の物理レイヤについての講義は開講されていません。また、現在多くの学生が通信関連会社に就職を希望していることを考え、通信システムを支える物理レイヤについて講義します。この講義の前漢では光ファイバ通信やネットワークにかかわる技術やシステムについてその基礎を解説し、後半には実際にいくつかの装置を用いてそれらに係わる実験を行います。それによって情報通信工学についての理解をより深められると思います。

学習の目的　光ファイバの構造・分類・特性・製造方法、光ファイバ内での光の伝わり方、光の発生と検出、光通信システムを構成する物品、アナログ変調とディジタル変調、光ファイバによる計測など、光通信についての基礎的知識を習得し、情報通信工学についてさらに進んだ内容や応用を自分で詳しく学ぶための力をつけることがこの講義の目的である。また、卒業研究や博士課程での研究、将来の仕事に必要な素養を身につけることも目的としています。

学習の到達目標
光通信システムについて以下の項目についての基本的知識を習得します。
・情報通信システムの概要
・光ファイバの構造、分類、特性、製造方法
・光ファイバ内での光の伝わり方
・光の発生と検出
・アナログ変調とディジタル変調
・光通信システムを構成する物品
・光ファイバによる計測

本学教育目標との関連　主体的学習力, 専門知識・技術

受講要件　特になし

予め履修が望ましい科目　微分積分（特に偏微分・重積分）、線形代数、電磁気学、制御工学

教科書　教科書は使用しません。参考書を購入し、講義と並行して各自で学習してください。

参考書
多くの書籍が出版されていますが、一例として以下のものがあります。
『光通信技術入門』加島宣雄　コロナ社
『やさしい光ファイバ通信』篠原弘道編著
レポート作成の学習のために、「理科系の作文技術」木下是雄、中公新書を各自準備してください。第１回の講義までに、熟読しておいてください。そのときに、これについてのレポートを説明します。

成績評価方法と基準　試験と実験レポートの合計点を１０点満点に換算し、６以上を合格とします。

オフィスアワー　質問、連絡などについては、電子メール（naruse@pa.info.mie-u.ac.jp）でスケジュールを調整の上情報棟３階成瀬教員室で対応するが、なるべく講義時あるいは終了時にお願いしたい。

授業改善への工夫　講義に先立って実験をとおして実際に情報通信にかかわる物品や装置を使うことで、これまでは見聞きしたことがない内容に対しても理解が深めるように工夫しました。

その他　高校の物理をよく復習し、理解しておいてください。特に、波動、電気と磁気、原子と電子、原子の構造など。

授業計画・学習の内容

キーワード　光ファイバの構造・分類・特性・製造方法、光ファイバ内での光の伝わり方、光の発生と検出、光通信システムを構成する物品、アナログ変調とディジタル変調、光ファイバによる計測

Keywords　Telecommunication, optical fiber

学習内容
第１回から第２回（講義）
・実験レポート作成方法
・最小２乗法によるデータ解析方法
第３回～１５回の講義の内容
・情報通信システムの概要
・光ファイバの構造、分類、特性、製造方法
・光ファイバ内での光の伝わり方
・光の発生と検出
・アナログ変調とディジタル変調
・光通信システムを構成する装置や物品
実験演習項目（上記講義のうち、４回を実験演習とします）
・ビットデータ送受信
・光ファイバ曲げ損失計測
・光ファイバ伝送損失計測
・光ファイバによるひずみ計測
第１６回　定期試験を予定
学習スケジュール・内容については、受講者の理解の程度に応じて変更します。

学習課題（予習・復習）　光ファイバ通信を理解するためには、高校で学習した物理Ⅰ・Ⅱの知識、微分積分（特に偏微分・重積分）、線形代数、電磁気学、フーリエ級数展開の知識が必要です。これらについて十分復習、演習をしておいてください。

情報理論

Information Theory

学期 前期　開講時間 火 5, 6　単位 2　年次 学部(学士課程): 2年次　選/必 選択　授業の方法 講義
担当教員 西野　隆典(工学部情報工学科)

授業の概要　通信やコンピュータに代表される情報技術やシステムの発展により，生活は便利になり社会の生産性も向上してきている。この情報技術やシステムをささえる重要な基礎的理論が情報理論である。本講義では，さまざまな情報量やエントロピー，情報源の符号化，通信路の符号化について学習する。

学習の目的　情報理論の基本の学習と理解することにより，情報を定量的に取り扱えたり，応用したりする力を身につけることを目的とする。

学習の到達目標
・各種情報量について理解し，説明することができる。
・符号化の目的，アルゴリズムについて理解し，説明することができる。

本学教育目標との関連　モチベーション, 主体的学習力, 専門知識・技術

受講要件　情報理論を理解するためには，そこに使われる基礎的な数学の知識が必要である。微分・積分，線形代数，確率・統計などについてはあらかじめ復習しておくこと。

予め履修が望ましい科目　基礎線形代数学 I，II（共通教育），基礎微分積分学 I，II（共通教育），工業数学 I，II，確率・統計学

発展科目　関連する科目としては，コンピュータネットワーク，マルティメディア通信，情報通信工学など。

教科書
情報理論のエッセンス（平田廣則，オーム社）
※「情報理論のエッセンス（平田廣則，昭晃堂）」と同一内容の書籍です

成績評価方法と基準
課題(30点)，中間試験(30点)，定期試験(40点) の合計100点を10点満点に換算し，6以上を合格とする。
ただし，合格基準点に達している場合であっても，課題または定期試験が1/3に満たない場合には不合格とする。

オフィスアワー　質問，連絡などは，講義時あるいは講義終了時，または西野教員室(情報工学科棟3F)にて対応する。なお，教員室で対応の場合は，事前に電子メール（nishino@pa.info.mie-u.ac.jp）でアポイントメントをとることが望ましい。

授業改善への工夫　情報理論を学ぶ上で必要になる数学的知識は，講義の中で適宜復習していく。また，講義のなかに演習の時間を設け，内容の理解が深められるようにする。

授業計画・学習の内容

キーワード　情報量，通信路，符号化，復号化，確率

Keywords　Information Content, Channel, Encoding, Decoding, Probability

学習内容
第１回　イントロダクション
第２回　情報の数量化，確率
第３回　平均情報量(エントロピー)
第４回　種々のエントロピー
第５回　情報源(1)
第６回　情報源(2)
第７回　演習
第８回　情報源符号化
第９回　シャノン・ファノ符号とハフマン符号
第１０回　中間試験
第１１回　その他の符号化
第１２回　通信路のモデル化
第１３回　通信路符号化，誤り検出と訂正
第１４回　線形符号
第１５回　演習
第１６回　定期試験

人工知能 I 及び演習

Artificial Intelligence and Exercise

学期 前期　開講時間 金 2, 3, 4　単位 2.5　年次 学部(学士課程): 2年次　選/必 必修　授業の方法 講義, 演習　授業の特徴 能動的要素を加えた授業

担当教員 井須　尚紀（工学部情報工学科）

授業の概要　生物や生命、生態系の機構に学び応用しようとする研究分野をバイオミメティクス（生体模倣科学）という。バイオミメティクスの１分野で、人間の知的活動をコンピュータで実現しようとするのが「人工知能」である。本講義では、人工知能の基礎を中心に関連分野を幅広く学習するとともに、バイオミメティクスの発想・視点を学ぶ。

学習の目的　人工知能の基本的な考え方やその基礎となる関連分野を幅広く学習することを目的とする。

学習の到達目標　探索・推論・学習のアルゴリズムなど人工知能の基礎をよく理解するとともに、新しい情報科学の展開を達観するために関連分野の基礎知識を得ることを目標とする。

本学教育目標との関連　モチベーション, 主体的学習力, 専門知識・技術, 論理的思考力, 課題探求力, 問題解決力, 感じる力、考える力、コミュニケーション力を総合した力

予め履修が望ましい科目
離散数学
数理論理学

発展科目　人工知能 II

教科書　情報学の新展開（河合慧著、放送大学教育振興会）

参考書
AIによる大規模データ処理入門（小高知宏著、オーム社）
人工知能と人工生命の基礎（伊庭斉志、オーム社）
人工知能教科書（赤間世紀著、工学社）
イラストで学ぶ人工知能概論（谷口忠大著、講談社）
知能システム工学入門（松本啓之亮ほか著、コロナ社）
感覚・知覚•認知の基礎（乾敏郎監修、オーム社）
脳に宿る心（岡田直之著、オーム社）

成績評価方法と基準　評価は、原則として毎週実施する小テストと定期試験によって行い、小テストの成績を40%以内の範囲で総合得点（満点100）に算入する。総合得点が60%以上を合格とする。

オフィスアワー
毎週月曜日9:30〜13:30
場所：情報工学棟４階井須教員室あるいは人間情報学研究室１

授業改善への工夫　講義内容の理解を高めるために予習を必須とし、毎回の講義中に小テストを実施する。また、学生の学習意欲を高めるように、各回の学習内容の意義・目的を講義の始めに説明する。理解度、演習の達成度を考慮して、講義の内容や進め方を改善する。

その他　各回の講義を受講するにあたって、予習および復習が必要。

授業計画・学習の内容

キーワード　チューリングテスト、プロダクションシステム、推論、ゲーム木、探索、機械学習、バーチャルリアリティ、立体視、DNA•RNA、鍵と鍵穴、ホルモン伝達、ニューロン

学習内容
第１回 人工知能の始まり
第２回 常識
第３回 身体性
第４回 フレーム問題
第５回 記号接地問題
第６回 ロボカップ
第７回 認知
第８回 ミクストリアリティ
第９回 生物工学・生命工学
第10回 遺伝アルゴリズム
第11回 脳科学•神経科学
第12回 ニューラルネットワーク
第13回 感性
第14回 感覚情報
第15回 情報メディア
第16回 定期試験

学習課題（予習・復習）　毎回必ず予習をして受講すること。

人工知能 II

Artificial Intelligence II

学期 前期 開講時間 月 9, 10; 水 5, 6 単位 2 年次 学部(学士課程): 3年次 選/必 選択 授業の方法 講義 他学部の学生の受講可 自研究科の学生の受講可 他研究科の学生の受講可 他専攻の学生の受講可 市民開放授業

担当教員 河合敦夫

授業の概要 人工知能は、人間が行っている知的な活動を、どこまで、そして、どうやって計算機で行うことができるかについて考える学問分野である．人工知能 II の授業では、この分野のうち、人工知能 I 及び演習や画像処理関連等の授業で取り扱われていない内容（人間が言葉を、読み聞き話す能力を計算機でどこまで実現できるか：自然言語処理、音声言語処理）について講義をする（注：自然言語とは、人間が日常使う言語で、具体的には、日本語、英語、韓国語等）。また、人工知能 I 及び演習において、概要のみが扱われている内容について、実際のプログラミングの手法と関連させながら講義する。

予め履修が望ましい科目

人工知能 I 及び演習、情報工学実験 I・II は、関連が深い。
オートマトン・形式言語理論、コンパイラ、ディジタル信号処理等とも関連する。

教科書 教科書：なし、必要に応じて、プリント等を配布する。

参考書

参考書：いずれも大学図書館にあり
自然言語処理（長尾真、岩波書店（岩波講座ソフトウェア科学シリーズ１５））
知識と推論（長尾真、岩波書店（岩波講座ソフトウェア科学シリーズ１４））
音響・音声工学（古井貞おき、近代科学社）
コンピュータで翻訳する（長尾真・牧野武則編著、共立出版）

成績評価方法と基準

評価は、定期試験（100点）で行い、最終成績６以上(６０点以上)を合格とする。試験は、教科書、ノート、プリント等の持ち込み可。なお、授業への欠席回数が多い場合は、定期試験の受験資格がなくなる。
また、レポートの提出状況や内容、授業の欠席回数によっては、定期試験の成績からの減点を行う。

オフィスアワー 授業実施日の授業終了以降に、授業を実施した教室または情報棟４階河合教員室にて対応（基本的には、少なくとも１８時前後までなら在室している）。事務的な話であれば、電子メールによる受け付け可（E-mail:kawai@ai.info.mie-u.ac.jp）ではあるが、直接、居室へ来てもらった方がスムーズか。

授業改善への工夫

既に商用化されている、自然言語処理のソフトウェア（機械翻訳、ワープロ、音声認識、音声合成）の実演や、パンフレットなどを用いることにより、自然言語処理技術が、身近に使われていることを理解してもらうとともに、学習意欲を高める．
　具体的かつ、おもしろい文例などを、用いることにより、授業のおもしろさが増すように努力する。

授業計画・学習の内容

学習内容

第１回 自然言語処理（自然言語と人工言語（プログラミング言語等）との違い、自然言語処理の応用例）
第２回 自然言語処理（機械（自動）翻訳に必要な知識、機械翻訳の処理の流れ）
第３回 自然言語処理（形態素解析）
第４回 自然言語処理（構文解析（係り受け法、文脈自由文法））
第５、６回自然言語処理（意味解析（意味カテゴリ、シソーラス、格フレーム、深層格、表層格））
第７回 自然言語処理（意味解析を用いて実現可能なこと、不可能なこと）
第８回 自然言語処理（文脈解析、背景知識の必要性）
第９回 音声言語処理（音声処理とＡＤ変換、スペクトル解析）
第10回 音声言語処理（音声認識処理の概要とその難しさ）
第11回 音声言語処理（音声圧縮の概要と音声合成、日本語音声の規則合成方式）
第12, 13回音声言語処理（音声処理の応用システム例等：視覚障害者のための、Ｗｅｂ読み上げシステム等）
第14回 知識処理（木構造探索の分類、ヒューリスティック探索、最良優先探索、山登り法等による探索）
第15回
第16回 定期試験

数値解析

Numerical Analysis

学期 後期 開講時間 木 5, 6 単位 2 年次 学部(学士課程): 3年次 選/必 選択 授業の方法 講義
担当教員 三宅康二

授業の概要　数値解析の基礎的な事柄を学ぶとともにこれをコンピュータに実装する能力を養う。数値解析は数学と計算機科学の架け橋であり双方の理解を深めることができるような講義を行う。

学習の到達目標　特に実数を扱う数学を基盤とする数値計算において、必要な計算精度の確保、効率の良い計算等の点から必要な諸技法を習得する。本講義により、(1)これまで抽象的にしか理解していなかった数学を具体的に理解できるようになる、(2)実用的な数値計算プログラムの実装を通じてコンピュータによる計算の仕組みをより深く理解できるようになる、ことを目標とする。

受講要件　特に受講条件を定めないが、基礎線形代数学I/IIならびに初級/中級プログラミング及び演習で習った事柄を理解しているものと仮定して講義を行う。

予め履修が望ましい科目　計算機基礎、計算機ハードウェア、基礎線形代数学I/II、初級/中級プログラミング及び演習、上級プログラミング演習I/II

発展科目　ディジタル信号処理、画像処理、コンピュータ・グラフィクス、制御工学などのさまざまな応用科目にて本講義で学ぶ数値計算技術が用いられる。

教科書
教科書：
「理工系数学の基礎・基本(7) 数値解析の基礎・基本」、吉田年雄著、牧野書店、ISBN:4434067532

参考書
参考書：
「数値計算の基礎と応用」、杉浦洋著、サイエンス社、ISBN:478190856X
「Numerical Recipes in C(日本語版)」、H.Press ほか著、技術評論社、ISBN:4874085601
「線形代数とその応用」、G.ストラング著、産業図書、ISBN:4782805020

成績評価方法と基準　プログラミング課題40%、期末試験60%。ただし4回以上欠席した者は不合格(0点)とする。

オフィスアワー　質問、相談事項等は電子メール(y-miyake@u01.gate01.com)で受けるが、必要に応じて面談を行う。

授業改善への工夫　数値解析の「こころ」や「急所」をとらえて基礎をよく理解すること、内容を厳選して理解を深めること、広範な応用に対処できる基礎的能力を養うことなどに重点を置く。

授業計画・学習の内容

キーワード　数値解析は数学と計算機科学の架け橋

学習内容
第01回　有限桁の数値による実数の近似表現
第02回　実数の近似表現に基づく数値計算上の諸問題
第03回　非線形方程式１
第04回　非線形方程式２
第05回　連立１次方程式１
第06回　連立１次方程式２
第07回　多項式による補間１
第08回　多項式による補間２
第09回　関数近似
第10回　微分方程式１
第11回　微分方程式２
第12回　数値積分
第13回　固有値問題１
第14回　固有値問題２
第15回　漸化式の計算
第16回　定期試験

学習課題（予習・復習）
第01-02回　コンピュータ上での数値の表現法について復習しておくこと。
第03-04回　教科書第２章の概要を読み、章全体にざっと目を通しておくこと。
第05-06回　線形代数の連立方程式に関する部分を復習しておくこと。
第07-08回　教科書第４章の概要を読み、章全体にざっと目を通しておくこと。
第09回　教科書第５章の概要を読み、章全体にざっと目を通しておくこと。
第10-11回　微分方程式及びその解法の基礎について復習しておくこと。
第12回　教科書第７章の概要を読み、章全体にざっと目を通しておくこと。
第13-14回　線形代数の固有値問題に関する部分を復習しておくこと。
第15回　教科書第９章にざっと目を通すとともに、教科書や配布資料により、チェビシェフ多項式、ルジャンドル多項式、それらに関する漸化式などについて復習しておくこと。
また復習では、教科書の関連する章の練習問題などを解き、指定された問題については、その解答を提出すること。

数理論理学

Mathematical Logic

学期 後期 開講時間 金 3, 4 単位 2 年次 学部(学士課程): 2年次 選/必 必修 授業の方法 講義 授業の特徴 Moodle
担当教員 山田俊行（工学部情報工学科）

授業の概要 数理論理学は，アルゴリズム理論やプログラム意味論を展開するための道具として，また論理プログラミングやソフトウェア解析・検証などの基礎技術として，情報工学の分野で広く使われている．この講義の目的は，数理論理学の基礎と応用について理解を深めることである．まず，命題論理や述語論理の構文，意味，証明，導出原理などの基本事項について学ぶ．さらに，論理プログラミングや計算機による定理証明技術などの工学的な応用について触れる機会をもつ．

学習の目的
数理論理学の基礎と応用について，次の観点から理解を深める．
・命題論理や述語論理の 構文・証明・意味・導出原理
・論理プログラミング や 計算機による定理証明技術

学習の到達目標 文章による数学的な主張を論理式で表せる．証明法をふまえて証明を構成できる．意味論に基づいて命題の真偽を判定できる．形式体系の推論規則に基づいて推論の原理を解説できる．命題論理や述語論理の形式体系で証明できる．自動証明の基本である導出原理を具体例に適用して証明できる．

本学教育目標との関連 モチベーション, 主体的学習力, 専門知識・技術, 論理的思考力, 批判的思考力, 情報受発信力, 感じる力、考える力、コミュニケーション力を総合した力

受講要件 集合論（集合，関係，順序，写像）や帰納的定義について理解していること．必要に応じて，「離散数学」の教科書で復習すること．

予め履修が望ましい科目 離散数学，論理設計及び演習

発展科目 データ構造・アルゴリズム論，オートマトン・形式言語理論，計算理論，計算機言語論 I

教科書 『情報科学における論理』，小野寛晰，日本評論社，1994．

参考書
『数学は言葉』，新井紀子，東京図書，2009．
『記号論理入門 [新装版]』，前原昭二，日本評論社，2005．
『数理論理学』，鹿島亮，朝倉書店，2009．

成績評価方法と基準 期末試験10割．講義への10回以上の出席が期末試験の受験資格．チャレンジ問題による加点あり．６割以上の得点で合格．

オフィスアワー 水曜日 7～8 時限 (14:40-16:10)，情報棟5階 山田講師室

授業改善への工夫 毎回の確認問題で受講生の理解度を把握し，授業の進度を調整する．確認問題の答案に授業への意見も書いてもらい，授業の進め方を改善する．ウェブを活用して授業の情報や資料を見られるようにする．Moodle を出席状況と採点結果の通知に使う．

その他
授業のホームページ（メールによる連絡先等も掲載）
http://www.cs.info.mie-u.ac.jp/~toshi/lectures/mathlogic/

授業計画・学習の内容

キーワード 命題論理，述語論理，形式体系，自然演繹，導出原理

Keywords propositional logic, predicate logic, formal systems, natural deduction, resolution principle

学習内容
●第１回　数理論理学の基礎
　数理論理学の目的，形式化，数理論理学の応用
　教科書：1.1
●第２回　論理式と証明法１
　命題と述語，論理記号，論理式，真理値表
　教科書：1.2～1.3, 2.1（配布資料を併用）
●第３回　論理式と証明法２
　論理式の真偽，含意の直接証明，含意の意味
　教科書：1.2～1.4（配布資料を併用）
●第４回　論理式と証明法３
　含意の間接証明，同値の証明，量化記号，全称と存在の基本表現
　教科書：1.4, 2.1（配布資料を併用）
●第５回　論理式と証明法４
　述語と集合の対応，全称と存在の慣用表現
　教科書：1.4, 2.1～2.2, 2.4 （配布資料を併用）
●第６回　論理式と証明法５
　集合と論理，全称と存在の証明，論理法則の利用と反証，全称と存在の否定
　教科書：1.4, 2.4 （配布資料を併用）
●第７回　論理式と証明法 ６
　同値変形，全称と存在の併用
　教科書：1.4, 2.4 （配布資料を併用）
●第８回　自然演繹１
　自然演繹の基礎，帰納的定義
　教科書：1.1, 1.6の最初, 6.1
●第９回　自然演繹２
　述語論理の構文論，証明の形式化
　教科書：2.1～2.2 （配布資料を併用）
●第10回　自然演繹３
　形式体系ＮＪ（命題論理）
　教科書：6.1～6.2 （配布資料を併用）
●第11回　自然演繹４
　形式体系ＮＪ（述語論理），形式体系ＮＫ
　教科書：6.2～6.3 （配布資料を併用）
●第12回　述語論理の意味論１
　形式体系ＮＫの健全性と完全性，構造による言語の意味付け
　教科書：2.3, 6.3 （配布資料を併用）
●第13回　述語論理の意味論２
　恒真性と充足可能性
　教科書：2.3, 6.3 （配布資料を併用）
●第14回　導出原理１
　導出原理（命題論理）
　教科書：1.5, 3.3 （配布資料を併用）
●第15回　導出原理２
　導出原理（述語論理）
　教科書：2.4, 3.1～3.4 （配布資料を併用）
●第15回の空き時間　数理論理学の応用
　論理型プログラム言語，証明支援システム，定理自動証明器，ソフトウェアの正当性検証
　教科書：なし（配布資料などを併用）

学習課題（予習・復習） 授業前に学習事項を確認し，教科書や配布資料を読んで疑問点を整理しておく．ウェブページ上の確認問題や演習問題を解き，理解度を確認する．復習には，授業中に解けなかった確認問題や配布資料の演習問題を解き，ウェブページの解答や解説を参考にするとよい．

制御工学

Control Engineering

学期 前期　開講時間 水 3, 4　単位 2　年次 学部(学士課程): 3年次　選/必 選択　授業の方法 講義
担当教員 成瀬　央（工学部情報工学科）

授業の概要
制御工学では、微分積分、線形代数、確率統計、微分方程式など、さまざまな数学的知識に基づいてシステムの特性を解析します。工学において制御を必要としない分野ない、といわれるくらい制御工学の考え方は幅広い工学分野に応用されています。
情報工学科のカリキュラムでは、制御工学は１科目2単位となっています。そのためこの講義では、古典制御理論や現代制御理論などの基本的内容を説明していきます。これまでの講義では、数学的知識、学力が不足しているために、残念ながら、理解が不十分なことが見られます。そのため、希望者にはTAによる演習や実験なども実施し、理解を深めるように工夫しています。ぜひ、積極的に参加してください。

学習の目的
例えば身の回りのものでは冷蔵庫の温度、乗り物の速度、工場ではボイラの圧力やプラントの温度、電源電圧や周波数など、さまざまなものが自動的に制御されています。これらのものはまったく異なるように見えますが、制御という点では微分方程式で表されるシステムの特性解析であり、これらには共通な理論があります。それが制御工学です。
本講義では、制御工学への入門である伝達関数に基づく古典制御理論と、状態方程式による現代制御理論の基礎学習と理解を目的としている。

学習の到達目標
制御工学に関わる以下の基礎的事項を中心に習得するとともに、さらに進んだ内容や応用について自学できる基本知識を習得することが到達目標です。
・制御工学の基本的考え方が理解できる
・微分方程式を用いて制御対象のシステムをモデル化できる
・モデルに基づいてシステムを解析でき、その応答特性を調べることができる
・連立線形微分方程式によってシステムの状態方程式を表現できる
・状態方程式を解析でき、システムの応答特性を調べることができる

本学教育目標との関連　主体的学習力, 専門知識・技術, 論理的思考力, 課題探求力, 問題解決力, 感じる力、考える力、コミュニケーション力を総合した力

受講要件
履修済みでなければならない講義は特にありませんが、制御工学を理解するためには、そこに使われる基礎的な数学を理解し、道具として使えることが必要です。特に、微分積分、線形代数、確率統計、微分方程式、複素関数論などについては予め十分復習しておいてください。

TAによる演習や実験なども実施していますので、それに参加して苦手な部分を克服してください。

予め履修が望ましい科目　基礎線形代数学 I、II（共通教育）、基礎微分積分学 I、II（共通教育）、工業数学 I、II、確率統計

発展科目　ディジタル信号処理や画像処理、情報通信工学なども履修すると学習効果が発展します。

教科書　ＰＩＤ制御の基礎（江口弘文、東京電機大学出版局）

参考書
授業で使用しないが、自分で学習する際に参考になるもの
複素数について：理工系の数学入門コース５　複素関数、表実、岩波書店
ラプラス変換について：工学基礎　ラプラス変換とｚ変換、原島博・堀洋一、数理工学社
古典制御について：はじめての制御工学、佐藤和也・平元和彦・平田研二、講談社
現代制御理論について：入門現代制御理論、白石昌武、日刊工業新聞社

成績評価方法と基準　各種試験、すべての提出物の合計点を１０点満点に換算し、６以上を合格とします。

オフィスアワー　質問、連絡などについては、電子メール（naruse@pa.info.mie-u.ac.jp）でスケジュールを調整の上情報棟３階成瀬教員室で対応しますが、なるべく講義時あるいは終了時にお願いしたい。

授業改善への工夫　講義の内容に関連し内容の理解が深められるように、希望者には別に時間を設け、制御工学に使われる数学の演習や、実際に制御工学を体験するための実験演習を実施しています。これまでの実験演習参加者は、より深い理解ができています。

その他
授業改善への工夫で述べた数学演習と実験演習については、現在以下を予定していますが、受講者の状況に応じて変更します。カッコ内の数字は各項目の演習回数です。参加は自由ですが、演習への参加によって理解が高まっています。
数学演習
・微分方程式（２）
・ラプラス変換（２）
・線形代数（３）
実験演習
・周波数応答を調べ、ベクトル軌跡やボード線図を書いてみる（１）

授業計画・学習の内容

キーワード　システムのモデル、ラプラス変換、伝達関数、過渡応答、周波数応答、状態方程式

学習内容
第１回　イントロダクション（制御システムの概要）
第２回　複素数
第３回　ラプラス変換（１）
第４回　ラプラス変換（２）
第５回　伝達関数によるシステムのモデル化とブロック線図
第６回　制御系の応答：過渡応答と定常応答（１）
第７回　制御系の応答：過渡応答と定常応答（２）
第８回　制御系の応答：周波数応答、ベクトル軌跡、ボード線図（１）
第９回　制御系の応答：周波数応答、ベクトル軌跡、ボード線図（２）
第１０回　中間試験
第１１回　制御系の安定性
第１２回　制御系の状態空間表現（１）
第１３回　制御系の状態空間表現（２）
第１４回　制御系の状態空間表現（３）
第１５回　ＰＩＤ制御系
第１６回　定期試験
上記計画は、受講生の理解の程度などによって変更する。

学習課題（予習・復習）　1階と2階の同次・非同次定数係数線形微分方程式、微分積分、線形代数（対角化、指数行列）について十分復習し、それらを使いこなせるようにしておくこと。

専門英語 Professional English

学期 通年 単位 2 年次 学部(学士課程): 4年次 選/必 必修 授業の方法 演習
担当教員 第1回〜第16回は重田 隆康 第17回以降は各教員

授業の概要
前半では、情報工学分野での英語文章の書き方、読み方、話し方など、中級レベルの実践的英語力の講義と実習をおこなう。単に大学での研究室、学術論文発表のための英語力ではなく、社会に出て、国内外で情報技術者として活躍するために必要な、コミュニケーション（話す、書く、読む、聞く）の基本レベルの英語力を学ぶ。
後半では、英語の能力、特に情報処理分野の英文文献を読解できる能力を身につけさせることを目的として、各教員の研究室で文献の輪読などの演習を行う。

学習の到達目標　「専門英語」は3年次履修の「技術英語」の展開である。基本的には英語を基盤とする新技術分野で国際的な活躍だけではなく、文献の講読の機会が多い。外国の技術者との交流や研究発表のチャンスも多い。純粋な語学としての磨きぬかれた英語でなくとも、意思伝達の出来る英語を学生が、卒業後も継続して身につける手掛かり的な「専門英語」にしたい。そのために、情報技術関連の英語のみを抜粋するのではなく、通常のコミュニケーション英語との一体化の授業とする。

受講要件　特になし。

教科書
参考書（前半については）
[1] Title: How Computers Work
Author: Ron White
Publisher: Que Publishing USA
Price: 4236 yen
[2] Title: Sams: Teach Yourself C# in 24 hours
Author: James Foxell, Wendy Haro-Chun
Publisher: Sams Publishing USA
技術英文の正しい書き方、佐藤洋一、オーム社、2, 200円や
技術英文の読み方、訳し方、佐藤祐子、オーム社、2, 000円　もある。
（後半については）配属先の研究室の講座担当教員が別途指示する。

成績評価方法と基準　専門英語としての最終評価は、第１回〜第16回での評価、第17回〜第30回での評価の２つを加味して行う。「第１回〜第16回での評価方法:中間試験（100点）、定期試験（100点）の総計200点で行う。但し、出席率、毎週出す課題（宿題）の返答率、クラスでの授業参加率（発言、質問、解答）等で20点を加算調整し、200点満点とする。最終成績6以上（60点以上）を合格とする」「第17回〜第30回での評価方法：講読時の読解力、説明の内容、および、討論の内容によって評価する」

オフィスアワー
（前半）技術英語のページを参照のこと。
（後半）配属先の研究室の講座担当教員が別途指示する。

授業計画・学習の内容

学習内容
第１回　(a) 講義の領域、レベル、講義の進め方、受講生の要望聴取、技術者としての英語の必要性説明、(b) リスニング、文章作成、会話テスト（テスト結果により、必要なら講義内容再調整）
第２回〜第６回　　リスニング/会話/教科書講読—初級英語の復習、必要最低限2, 000語の日常単語と250語の情報技術単語（コンピュータの構造）による会話と作文
第７回〜第11回　　リスニング/会話/教科書講読—必要最低限2, 000語の日常単語と300語の情報技術単語（C言語）による会話と作文
(但し、第８回目は中間試験)
第12回〜第15回　リスニング/会話/教科書講読—必要最低限2, 000語の日常単語と350語の情報技術単語（コンピュータ/Networks）による会話と作文
第16回　定期試験
第17回〜第32回　卒業研究配属先の講座教員指導のもとに、専門分野の参考書や英語論文の講読と討論等を行う。
次の研究分野に分かれて実施する。
　　１．コンピュータソフトウェア ２．コンピュータ・ネットワーク
　　３．コンピュータアーキテクチャ ４．パターン情報処理
　　５．人間情報学 ６．ヒューマンインターフェース
授業の進め方はおおむね以下のようになる。ただし、具体的な方法は配属先によって異なるので、担当の指導教員からの指示に従うこと。
（１） 講読、討論に使用する文献の選択（指導教員が選定）
（２） 実施方法の説明（講読、討論の順番、資料作成の方法など）
（３） 講読、討論の実施（当番の人は事前に調べて資料を作成し、和訳、内容の説明などを行う。さらに、内容について全員で討論する。）
（４） レポートの提出（適宜）（適宜実施。具体的な方法は配属先によって異なるので（２）での指示に従うこと。）

卒業研究

Graduation Research

学期 通年　単位 6　年次 学部(学士課程): 4年次　選/必 必修　授業の方法 演習, 実験, 実習　授業の特徴 能動的要素を加えた授業
担当教員 各教員

授業の概要　４年次初めより，各研究分野教員指導の下に最先端の研究を１年間行い，卒業論文としてまとめ，成果を発表する．

学習の目的　これまでに学んだ知識の応用法を体得し，問題発見能力，問題解決能力，討論や発表の能力など，総合的な実力を修得することを目的とする．

学習の到達目標　これまでに学んだ知識を用いて，与えられた問題を解決する方法を自ら考えて実行し，得られた成果を分かりやすく伝えることができるようになる．

本学教育目標との関連　モチベーション, 主体的学習力, 幅広い教養, 専門知識・技術, 論理的思考力, 課題探求力, 問題解決力, 批判的思考力, 情報受発信力, 討論・対話力, 指導力・協調性, 感じる力、考える力、コミュニケーション力を総合した力

受講要件　卒業研究履修条件を満たし，研究室に配属されていること．

予め履修が望ましい科目　研究分野に関連する科目を履修していることが望ましい．

教科書　特に指定しない．

成績評価方法と基準　研究への取り組み方，卒業研究発表におけるプレゼンテーション内容，卒業論文の内容を総合的に評価する．

オフィスアワー　配属された講座の指導教員の指示に従うこと．

授業計画・学習の内容

キーワード　最先端の研究、卒業論文、問題発見能力、問題解決能力、討論と発表の能力

学習内容
次の研究分野に分かれて研究する．
　１．コンピュータソフトウェア　２．コンピュータネットワーク
　３．コンピュータアーキテクチャ　４．パターン情報処理
　５．人間情報学　６．ヒューマンインターフェース
情報工学実験及びプログラミング演習では目的・理論・実験方法などが与えられていた．卒業研究では，原則として，これらすべてを自ら考えなければならない．実験のテーマを選択し，研究実施計画を立て，指導教員の指導の下で研究を遂行し，その成果を卒業論文としてまとめる．
具体的な研究の手順は研究分野によって異なるが，概略は以下のようになる．
（１）問題選定のための担当教員との面談
（２）選定した研究テーマの分析
（３）選定した研究テーマの解決法の検討
（４）解決法の実現及び実験等による評価
（５）研究成果のまとめ（論文作成）
（６）研究成果の発表（卒業研究発表会）
上記の（１）から（４）は研究の進行によって繰り返されることもある．これらの作業のために，授業のない時間帯すべてを使う．

ソフトウェア工学

Software Engineering

学期 前期 開講時間 金 5, 6, 7, 8 単位 2 年次 学部(学士課程): 3年次 選/必 必修 授業の方法 講義
担当教員 五味 弘

授業の概要 ソフトウェア工学とは、ソフトウェアの開発方法だけに留まらず、その成果物であるソフトウェア自身について学ぶ情報工学の中心となる分野の一つである。この講義では、実務で現れる課題とそれを例題にした演習を通じて、実践的なソフトウェア工学を総合的に学んでいく。この講義を通じて、実際のソフトウェア開発に親しみ、ソフトウェア開発者として、実践を身に付けていってほしい。

学習の目的 まず、実践的なプログラミング書法から学ぶ。次に、オブジェクト指向技術の基礎的な知識からオブジェクト指向設計の実践を習得する。この中で、UMLやデザインパターンも学んでいく。

本学教育目標との関連 主体的学習力, 専門知識・技術, 問題解決力, 情報受発信力

受講要件 この講義の受講条件は1種類以上のプログラミング言語とその作成経験を有することを条件とする。但し、プログラミング言語は任意のものでよく、特定しない。

予め履修が望ましい科目 この授業の基礎として「各種プログラミング言語の基礎と演習」、「オブジェクト指向プログラミング（計算機言語論２他）」、「データ構造論」などのプログラミング系科目の分野がある。

発展科目 発展・応用として、運用面からは「ソフトウェアプロジェクトの運用」に関する科目の分野があり、技術面からは「分散オブジェクト指向設計・プログラミング」やソフトウェア開発方法論などの細目の科目の分野があるので、学生諸君はさらにこれらを学んでほしい。

教科書 教科書：五味の自作プリント配布

参考書
参考書：
1.Richard C.Lee, William M.Tepfenhart，「オブジェクト指向開発の実践的基礎 UML, C++ を使った開発理論と実践のレシピ」，ピアソン・エデュケーション，1999年
2.Peter Cord, Mark Mayfield，「Java オブジェクト設計」，プレンティスホール，1997年
3.鈴木正人，「ソフトウェア工学 プロセス・開発方法論・UML」，サイエンス，2003年
4.Mark Grand，「UML を使った Java デザインパターン　再利用可能なプログラミング設計集」，カットシステム，2000年
5.鈴木純一 他，「ソフトウェアパターン再考　パターン発祥から今後の展望まで」，日科技連、2000年6.Erich Gamma 他(GoF)，「オブジェクト指向における再利用のためのデザインパターン」，ソフトバンク，1999年
6.IPA/SEC,「ソフトウェア開発データ白書2005」，日経ＢＰ社、2005年

成績評価方法と基準
出席は必要条件であり、7割以上出席しなければならない。
評価は、出席数や授業発表や質問などの授業態度（10%）、レポート（30%）、定期試験（60%）の割合で行う。但し、各項目において、特に優秀なものには満点以上の点を与えることがある。最終成績6以上を合格とする。

オフィスアワー メールにて受け付け可。情報棟５階の落合事務職員も連絡を受け付ける。

授業計画・学習の内容

学習内容
第１回 ソフトウェア工学の紹介
現状と問題点，企業での実際の運用の紹介，理論と実際の現実的な差
第２回 プログラミング書法；手続き型プログラミング書法，実務的アンチプログラムパターンとその実践的解決方法
第３回 オブジェクト指向の復習，実践的オブジェクト指向プログラミングとそのデバッグ方法抽象データタイプ，カプセル化，差分プログラミングの知識とその実際のコード
第４回 オブジェクト指向設計
基礎と実践的設計方法，クラスとその関係の発見方法とその演習
第５回 UML 基礎１；概念，クラス図とその演習
第６回 UML 基礎２；シーケンス図やユースケース図、他の図とその演習
第７回 UML 実践；クラス設計/クラス実装演習，総合演習
第８回 UML 演習発表とその評価；総合演習の発表とその評価
第９回 デザインパターン、アーキテクチャパターン基礎
パターンの思想の紹介，GoF パターンやその他の主要なパターンの紹介
第10回 パターンの実践演習
クラス設計演習，UML のクラス図やシーケンス図の記述演習も含む
第11回 プログラム開発方法論の基礎
ウォータフォール型，プロトタイピング手法，XP を含むアジャイル系開発方法論
第12回 プログラム開発方法論の企業での実際の運用
実務的運用の紹介，実際のプロジェクト運用方法の紹介
第13回 ソフトウェアのテスト技法の基礎と実践
企業での実務的運用，デバッグ手法の紹介と実際の運用，ソフトウェアメトリクス
第14回 今後の実践的ソフトウェア工学
企業のソフトウェア工学の実践方法，実務的デバッグ・プロジェクト運用方法
第15回まとめ
第16回 定期試験

中級プログラミング及び演習

Intermediate Programming and Exercise

学期 後期　開講時間 金 5, 6, 7, 8　単位 3　年次 学部(学士課程): 1年次　選/必 必修　授業の方法 講義, 演習　授業の特徴 グループ学習の要素を加えた授業, Moodle

担当教員 大野和彦(工学部情報工学科), 佐々木敬泰(工学部情報工学科), ニワット(工学部情報工学科)

授業の概要

「プログラミング基礎及び演習」で学んだC言語の基礎知識を基にして、より詳細なC言語の文法、及び、基本的なアルゴリズムを含めた実践的なプログラミングについて深く学修する。具体的には、文法では、データ型、型変換、ポインタ、関数、構造体、共用体など、プログラミングでは、ファイル処理や線形リストなどの基本データ構造の利用について学ぶ。
なお、詳細な実施予定は第１回目の授業で説明する。

学習の目的　C言語に関するより深い知識と技術を修得し、演習や実験において、実践的なプログラミングが行えるようになる。

学習の到達目標

C言語を用いた基本的なプログラミングができるようになる。
とくに、構造体、ポインタ、文字列操作、ファイル操作に関して、基本的なプログラムを作成したり、他者が作成したプログラムを理解できるようになる。

本学教育目標との関連　主体的学習力, 専門知識・技術, 論理的思考力, 課題探求力, 問題解決力, 批判的思考力, 討論・対話力, 指導力・協調性

受講要件　既に「プログラミング基礎及び演習」でC言語の基礎を学んでいるので、本科目ではC言語に関する基礎的知識（書式、変数・定数の扱い、計算式、制御文、一次元配列など）を有することを前提とする。

予め履修が望ましい科目　「プログラミング基礎及び演習」

発展科目

「計算機言語論 II」
「上級プログラミング演習 I・II・III」
「情報工学実験 I・II」

参考書

明解C言語第１巻入門編（柴田望洋，ソフトバンク）
明解C言語別巻実践編（柴田望洋，ソフトバンク）
明解C言語第１巻入門編 例解演習（柴田望洋，ソフトバンク）
秘伝C言語問答 ポインタ編 第２版（柴田望洋，ソフトバンク）
ANSI C/C++ 辞典（平林雅英、共立出版）
C言語による最新アルゴリズム事典（奥村晴彦、技術評論社）

成績評価方法と基準

講義への出席は成績に含めないが、例年の傾向を見ると、出席していない学生は授業内容の理解度が低く単位を修得できない傾向があるので、出席することを強く勧める。
毎週出題する演習をすべて解き、ウェブページの指示に従って結果を報告しなければならない。
評価は、演習（30点）、定期試験（70点）の総計100点で行い、総計点数／10を四捨五入して最終成績とし、最終成績6以上を合格とする。
ただし演習において、課題の期限内提出が7割以下のもの、出席が7割以下のもの、第12〜15回のプログラミングコンテストに不参加であったものは無条件で不合格(0点)とする。

オフィスアワー

後期月曜日５時限に，情報工学科棟５階大野教員室にて対応。
電子メールによる受け付け可，E-mail:ohno@cs.info.mie-u.ac.jp。

授業改善への工夫　毎週行う演習で提出した課題は採点結果を学生にフィードバックすると同時に、学生の修得レベルを把握して以後の授業および演習課題に反映させる。

授業計画・学習の内容

キーワード　C言語, プログラミング

学習内容

第１回 オブジェクトの初期化（概論、マクロ、初期化、演習）
第２回 データ型（型のまとめ、列挙型、ユーザ定義型の宣言、型変換、演習）
第３回 ポインタ（ポインタ概説、ポインタと変数、ポインタと配列、演習）
第４回 ポインタ（動的オブジェクト、ポインタと文字列、ナル、演習）
第５回 関数（関数、関数原型宣言、関数へのポインタ、コマンドライン引数、可変個引数、演習）
第６回 構造体と共用体（構造体、メンバ、境界調整、共用体、演習）
第７回 ファイル処理（ストリーム、テキストファイル、入出力関数、演習）
第８回 ファイル処理（テキストとバイナリ、バイナリファイル、入出力関数、演習）
第９回 スタック・キュー（構造、エラー処理、演習）
第10回 線形リスト（線形リストの構造・実現、演習）
第11回 分割コンパイルとGUIプログラミング（分割コンパイルの仕方、グラフィックスライブラリを用いたプログラミング演習）
第12回 課題型演習
第13回 課題型演習
第14回 課題型演習
第15回 課題型演習　発表会
定期試験

学習課題（予習・復習）

毎週、授業の後半を演習に充て、講義内容の理解を深めるようにする。
また、最後の数週間を使用して、学んだことの復習として、課題型の演習を実施する。

ディジタル信号処理

Digital Signal Processing

学期 前期　開講時間 月 7, 8　単位 2　年次 学部(学士課程): 3年次　選/必 選択　授業の方法 講義, 実習　授業の特徴 能動的要素を加えた授業, Moodle

担当教員 井須　尚紀（工学部情報工学科）

授業の概要
実際に信号処理を行う実用的素養を身につけることを目標とし、ディジタル信号処理の実用的基礎を講義するとともに、隔週で実習を実施します。。
実習は計算機演習室で実施し、LabVIEW（グラフィック型言語・計測用プログラム開発環境）を使用します。

学習の目的　ディジタル信号処理の実用的素養を身につけ、実際に信号を処理する力を養うことを目的とする。

学習の到達目標　有限長の離散的データを扱うディジタル信号処理が持つ意味合いを理解した上で、フィルタリングやスペクトル解析などの基本的信号処理を実際に行える力をつけることを目標とする。

本学教育目標との関連　モチベーション, 主体的学習力, 専門知識・技術, 問題解決力, 感じる力、考える力、コミュニケーション力を総合した力

予め履修が望ましい科目
工業数学I
工業数学II

教科書
教科書：
信号解析　信号処理とデータ分析の基礎（馬杉正男著、森北出版）

参考書
参考書：
ディジタル信号処理入門（城戸健一著、丸善）
科学計測のための波形データ処理（南茂夫著、ＣＱ出版）
ディジタル信号処理の基礎と応用（中田和男著、森北出版）
はじめて学ぶディジタル・フィルタと高速フーリエ変換（三上直樹著、ＣＱ出版）

成績評価方法と基準　評価は、定期試験（60点満点）および実習課題（４0点満点）によって行い、得点が60%以上を合格とする。なお、定期試験では、基本的な信号処理を実用的に実施し得る力の習得度を問う。

オフィスアワー
毎週月曜日9:30〜12:30
場所：情報工学棟４階井須教員室あるいは人間情報学研究室１

授業改善への工夫　講義内容に沿った実習を隔週で行う。

その他　LabVIEWは無料評価版がダウンロードできるほか、Student Editionが学生特別価格で購入できます。興味のある人は自宅でも使ってみて下さい。

授業計画・学習の内容

キーワード　標本化、z変換、伝達関数、ディジタルフィルタ、ＦＩＲ、ＩＩＲ、離散フーリエ変換、ＦＦＴ、スペクトル解析、窓関数、線形予測

学習内容
第１回 信号の分類と性質（講義）
第２回 信号の入出力と記録（実習）
第３回 ディジタル信号（講義）
第４回 サンプリング周波数とエイリアシング（実習）
第５回 フーリエ級数展開とフーリエ変換（講義）
第６回 パワースペクトル（実習）
第７回 フーリエ変換の性質（講義）
第８回 離散フーリエ変換（講義）
第９回 離散フーリエ変換（実習）
第10回 有限長サンプリングと窓関数（講義）
第11回 窓関数（実習）
第12回 z変換•ディジタルフィルタ（講義）
第13回 ディジタルフィルタ（実習）
第14回 FIRとIIRの構成（講義）
第15回 フィルタ特性（実習）
第16回 定期試験

学習課題（予習・復習）　信号の性質などが与えられた時に、サンプリング周波数やデータ長の設定、ディジタルフィルタの仕様決定が出来るようにすること。

データ構造・アルゴリズム論 I

Data Structure and Algorithm Theory I

学期 後期 開講時間 金 9, 10 単位 2 年次 学部(学士課程): 2年次 選/必 必修 授業の方法 講義 授業の特徴 Moodle
担当教員 山田俊行（工学部情報工学科）

授業の概要 情報処理技術者に必須なアルゴリズムとデータ構造に関する基本事項を学ぶ．列，集合，木，グラフ，などを表すためのデータ構造の実現方法と，データ構造に対する要素の挿入や削除などの基本操作について習熟する．また，探索，走査，整列，などの基本的なアルゴリズムや，その性能解析について学ぶ．

学習の目的 効率の良いアルゴリズムの重要性を認識すると共に，基本的なデータ構造の実現方法，代表的なアルゴリズムの設計技法，時間計算量の評価に習熟する．

学習の到達目標 基本的なデータ構造とアルゴリズムについて説明できるようになる．実行効率の良いアルゴリズムの設計技法，大規模データ群に対する高速な検索・更新技術及びアルゴリズムの性能解析力を修得する．

本学教育目標との関連 モチベーション, 専門知識・技術, 論理的思考力, 問題解決力

受講要件 基本的なＣ言語プログラムの読み方を知っていること．

予め履修が望ましい科目 情報科学基礎及び初級プログラミング演習，中級プログラミング及び演習，離散数学

発展科目 データ構造・アルゴリズム論 II

教科書 『アルゴリズムとデータ構造』，平田富夫，森北出版，2002．

参考書
『データ構造とアルゴリズム』，A.V.エイホ，J.E.ホップクロフト，J.D.ウルマン，培風館，1987．
『アルゴリズムＣ：基礎・データ構造・整列・探索』，R.セジウィック，近代科学社，2004．
『アルゴリズムイントロダクション』，T.コルメン，C.ライザーソン，R.リベスト，C.シュタイン，近代科学社，2013．

成績評価方法と基準 期末試験10割．講義への10回以上の出席が期末試験の受験資格．チャレンジ問題による加点あり．６割以上の得点で合格．

オフィスアワー 水曜日７～８時限 (14:40-16:10)，情報棟５階 山田講師室

授業改善への工夫 毎回の確認問題で受講生の理解度を把握し，授業の進度を調整する．確認問題の答案に授業への意見も書いてもらい，授業の進め方を改善する．ウェブを活用して授業の情報や資料を見られるようにする．Moodle を出席状況と採点結果の通知に使う．

その他
授業のホームページ（メールによる連絡先等も掲載）
http://www.cs.info.mie-u.ac.jp/~toshi/lectures/algorithm/

授業計画・学習の内容

キーワード アルゴリズム，データ構造，計算量

Keywords algorithms, data structures, computational complexity

学習内容
●第１回　基礎１
　アルゴリズムとは，アルゴリズムの表現，アルゴリズムの効率
　教科書：1.1, 1.3
●第２回　基礎２
　計算量，データ構造とは
　教科書：1.2, 1.4
●第３回　列と集合１
　列，連結リスト
　教科書：2.1
●第４回　列と集合２
　スタック，キュー，集合と写像
　教科書：2.2, 2.3
●第５回　列と集合３
　辞書とハッシュ表，順位付きキュー
　教科書：4.2, 4.5, 2.4
●第６回　２分木１
　木，ヒープ，２分探索，オーダーの比較
　教科書：1.4, 2.4, 4.1, 1.2
●第７回　２分木２
　２分探索木
　教科書：4.2
●第８回　２分木３
　平衡木，2-3-4 木
　教科書：4.3（参考図書を併用）
●第９回　２分木４
　２色木，２分木の走査
　教科書：4.3（参考図書を併用）, 4章の演習問題
●第10回　整列１
　バケットソートと基数ソート，単純選択ソート，ヒープソート
　教科書：3.1, 3.2, 3.5
●第11回　整列２
　単純挿入ソート，単純交換ソート（バブルソート）
　教科書：3.2
●第12回　整列３
　マージソート，クイックソート
　教科書：3.3, 3.4
●第13回　グラフ１
　隣接行列と隣接リスト，深さ優先探索と幅優先探索
　教科書：7.1, 7.2
●第14回　グラフ２
　２連結成分，間節点の性質
　教科書：7.3
●第15回　グラフ３
　２連結成分の計算
　教科書：7.3
●第16回　定期試験

学習課題（予習・復習） 授業前に学習事項を確認し，教科書を読んで疑問点を整理しておく．ウェブページ上の確認問題や演習問題を解き，理解度を確認する．復習には，授業中に解けなかった確認問題や教科書の演習問題を解き，ウェブページの解答や解説を参考にするとよい．

データ構造・アルゴリズム論 II

Data Structure and Algorithm Theory II

学期 前期　開講時間 火 1, 2　単位 2　年次 学部(学士課程): 3年次　選/必 選択　授業の方法 講義
担当教員 三橋　一郎

授業の概要　アルゴリズムとデータ構造に関する上級コースである．すなわち，近似アルゴリズム，並列アルゴリズム等のより高度のアルゴリズム，並びにより複雑なデータ構造について学習すると共に，実行効率の良いアルゴリズムの設計技法およびならし計算量等の時間計算量の解析法を修得する．

学習の到達目標　より高度のアルゴリズムの設計技法，複雑なデータ構造の構築・実装技術及びならし計算量などの高度な性能解析力を修得する．

本学教育目標との関連　モチベーション, 専門知識・技術, 論理的思考力, 問題解決力

受講要件　なし

予め履修が望ましい科目　データ構造・アルゴリズム論 I を履修していることが望ましい．

教科書
アルゴリズムとデータ構造（平田富夫，森北出版）
および自作プリント

参考書
アルゴリズムとデータ構造（茨木俊秀，昭晃堂）
アルゴリズムイントロダクション（Cormen(他)著［浅野(他)訳］，近代科学社）
並列アルゴリズム（宮野悟，近代科学社）
The Design and Analysis of Algorithms（D.C.Kozen, Springer-Verlag）

成績評価方法と基準　出席は必要条件であり，３分の２以上出席した者に対して単位を与える．評価は定期試験（100点）の点数で行い，60点以上を合格とする．

授業計画・学習の内容

キーワード　複雑なデータ構造，並列アルゴリズム，近似アルゴリズム，ならし計算

学習内容
第１回　アルゴリズム設計技法
第２回　グラフとネットワークのアルゴリズム（３）
　　最小スパンニング木を求めるアルゴリズムおよびＵＮＩＯＮ－ＦＩＮＤ問題
第３回　最短路を求めるアルゴリズム
　　ダイクストラのアルゴリズムとワーシャル・フロイドのアルゴリズム
第４回　最大フローを求めるアルゴリズム
第５回　最大フローを求めるアルゴリズムの時間計算量
第６回　最大マッチング
第７回　最適解を求める発見的手法
第８回　高速フーリェ変換
第９回　ストリングマッチング（１）　Ｋｎｕｔｈ－Ｍｏｒｒｉｓ－Ｐｒａｔｔ（ＫＭＰ）法
第10回　ストリングマッチング（２）　Ｂｏｙｅｒ－Ｍｏｏｒｅ法
第11回　フィボナッチヒープとならし時間解析
第12回　並列アルゴリズムとＮＣ
第13回　スケジュール問題と近似アルゴリズム
第14回　ＮＰ完全問題（１）
第15回　ＮＰ完全問題（２）
第16回　定期試験

電気回路

Electrical Circuit Theory

学期 前期　開講時間 水 5, 6　単位 2　年次 学部(学士課程): 2年次　選/必 必修　授業の方法 講義
担当教員 大下 昭憲

授業の概要　抵抗、コイル、コンデンサーからなる基本的電気回路の定常的および過渡的ふるまいを理解するとともに、電気回路の解析に必要な基本的な法則・定理を学習し、演習により基本的な電気回路の解析法を習得する。

学習の到達目標　抵抗、コイル、コンデンサーからなる基本的電気回路の定常的および過渡的ふるまいの計算ができる。

本学教育目標との関連　主体的学習力, 専門知識・技術, 論理的思考力, 問題解決力, 討論・対話力, 社会人としての態度, 感じる力、考える力、コミュニケーション力を総合した力

予め履修が望ましい科目　「基礎線形代数学 I」、「基礎線形代数学 II」、「基礎微分積分学 I」、「基礎微分積分学 II」、「工業数学 I」

発展科目　電子回路

教科書　電気回路（著者　大下真二郎、共立出版）

参考書　参考書：電気回路演習（上）（下）（著者　大下真二郎、共立出版）

成績評価方法と基準
出席は必要条件であり、７割以上出席した者を単位授与の対象者とする。
評価は演習・レポート（30点）、中間試験（20点）、定期試験（50点）の総計100点で行い、総計点数／10を四捨五入して最終成績とし、最終成績６以上を合格とする。

オフィスアワー　電子メールによる受け付け可能

授業改善への工夫
・教科書の重要箇所を指摘し、必ずチェックするように指導している。
・毎回、授業の初めに、前回の授業における重要事項の再確認を行っている。
・理解しているかどうかを確認するためおよびプレゼント能力を養うために授業中にできるだけ多く質問を行っている。
・演習の解答が不十分な学生には個別指導を実施している。
・講義の最終回に授業に関するアンケート調査を実施し、学生諸君から出た要望をその後の講義に反映させている。

授業計画・学習の内容

学習内容
第１回　講義の概要説明
・第１章 電圧、電流、抵抗
（電流、電圧、電源、Ohmの法則、コイルとコンデンサーの働き、
電源の内部抵抗）
第２回
・第２章　直流回路
（Kirchhoffの法則、抵抗接続、分流・分圧の法則、直流電力）
第３回
・第３章　正弦波交流
（正弦波交流の定義、実効値、位相差、抵抗回路）
第４回
・第３章　正弦波交流
（インダクタンス回路、キャパシタンス回路）
第５回
・第３章　正弦波交流
（RLC直列回路、インピーダンス、リアクタンス、瞬時電力、
平均電力、力率、有効電力、無効電力）
第６回　中間試験
第７回
・第４章　ベクトル記号法
（複素電圧、複素電流、複素インピーダンス、アドミッタンス）
第８回
・第４章　ベクトル記号法
（インピーダンスとアドミッタンスの直列および並列接続、
基本回路の電圧電流特性）
第９回
・第５章　交流回路
（RL回路、RC回路、RLC回路、共振回路、共振の鋭さ）
第10回
・第５章　交流回路
（相互誘導回路、ブリッジ回路）
・第６章　線形回路の基本法則
（重ね合わせの理、鳳テブナンの定理、ノートンの定理）
第11回
・第８章　多相交流
（３相交流、Ｙ結線, △結線、回転磁界）
・第９章　Fourier変換と波形解析
（ひずみ波のFourier級数展開、ひずみ波の実効値と電力）
第12回
・第10章　過渡現象
（一般解、定常解、過渡解、直流および交流回路の過渡現象）
第13回
・第11章　Laplace変換（定義と主要法則）
・第12章　Laplace変換による過渡現象解析
第14回
・第７章　２端子対回路（回路の各種表現形式）
第15回　総まとめ
第16回　定期試験

電子回路

Electronic Circuit

学期 後期　開講時間 火 5, 6　単位 2　年次 学部(学士課程): 2年次　選/必 選択　授業の方法 講義
担当教員 西野　隆典(工学部情報工学科)

授業の概要　コンピュータを構成するハードウエアの実際を理解するための基礎知識の修得を目的とする。最近では，コンピュータのユーザインタフェイスが進歩しており，システムの中身を知らなくてもコンピュータを使うことができる。しかし，コンピュータのハードウェアの基礎を理解しておくことはこれを使う者として必修事項である。本講義では，ハードウエアの実際を理解するため，様々な基礎的ディジタル電子回路・論理回路について学習する。

学習の目的　ディジタル回路を構成する素子の動作について理解ができること，また，仕様に基づいた論理回路の設計ができることを目指す。

学習の到達目標
この授業科目の終了時における目標は以下の事項とする。
・半導体の動作が理解できている。
・論理回路が理解できており，論理回路の設計ができる。
・フリップフロップ，シフトレジスタなど，記憶回路が理解できている。

本学教育目標との関連　モチベーション, 主体的学習力, 専門知識・技術

予め履修が望ましい科目　工業数学I，工業数学II，電気回路，論理設計及び演習

発展科目　集積回路工学，ディジタル信号処理

教科書　新インターユニバーシティ　ディジタル回路(田所嘉昭 編著，オーム社)

成績評価方法と基準
課題(40点)，定期試験(60点) の合計100点を10点満点に換算し，6以上を合格とする。
ただし，合格基準点に達している場合であっても，課題または定期試験が1/3に満たない場合には不合格とする。

オフィスアワー　質問，連絡などは，講義時あるいは講義終了時，または西野教員室(情報工学科棟3F)にて対応する。なお，教員室で対応の場合は，事前に電子メール（nishino@pa.info.mie-u.ac.jp）でアポイントメントをとることが望ましい。

授業改善への工夫　講義のなかに演習の時間を設け，内容の理解が深められるようにする。

授業計画・学習の内容

キーワード　トランジスタ，MOSFET，論理回路

Keywords　Transistor, MOSFET, Logic Circuit

学習内容
第１回　イントロダクション
第２回　論理代数
第３回　ディジタル回路に使われる素子
第４回　素子の性能(1)
第５回　素子の性能(2)
第６回　基本論理ゲート回路(1)
第７回　基本論理ゲート回路(2)
第８回　演習
第９回　AD-DA変換(1)
第１０回　AD-DA変換(2)
第１１回　組合せ論理回路
第１２回　順序論理回路(1)
第１３回　順序論理回路(2)
第１４回　演算回路
第１５回　演習
第１６回　定期試験

電磁気学

Electromagnetism

学期 後期　開講時間 月 5, 6　単位 2　年次 学部(学士課程): 2年次　選/必 選択　授業の方法 講義
担当教員 川口　元一

授業の概要　電気・磁気現象および光通信を含む電気情報通信の基本である電磁気学の骨組みを理解する。電磁気現象の法則を学び、簡単なベクトル解析を利用して、それらの数学的表現（微分方程式を含む）を知る。

学習の到達目標　将来、電気・磁気・電磁波などに関連した諸文献に遭遇したとき、思考・問題解決の出発点となる学識を涵養する。

予め履修が望ましい科目　基礎微分積分学I・II、工業数学I・II、基礎物理学 II

教科書
＜教科書＞田中秀数著：基礎物理学課程入門コース　電磁気学、培風館
＜配布テキスト＞やや発展的内容のプリントを配布して、教科書を補う。

成績評価方法と基準　小テスト、レポートなど２０%、期末テスト８０%。

オフィスアワー　本授業後３０分以内に、教室または情報工学棟１階非常勤講師室にて。電子メールでの質問・相談もOK。　Email: kawaguch@ztv.ne.jp

授業計画・学習の内容

キーワード　電磁界、電気情報伝達、電気エネルギー輸送

学習内容
第１回　クーロンの法則・電界
第２回　電界のガウスの法則
第３回　電位
第４回　導体・電気容量
第５回　電界の微分方程式
第６回　誘電体
第７回　電流・電流に働く磁気力
第８回　磁界（磁気モーメントなど）
第９回　磁界（ビオ・サバールの法則）
第10回　磁界（アンペールの法則）と磁界の微分方程式
第11回　電磁誘導
第12回　インダクタンス・変位電流
第13回　磁性体
第14回　マックスウェルの方程式・電磁波
第15回　電磁波

入門数学演習

Exercises in Introductory Mathematics

学期 前期　開講時間 金 9, 10　単位 1　年次 学部(学士課程): 1年次　選/必 選択　授業の方法 演習
担当教員 ○寺島 貴根（工学部）　永井 久也（工学部）　三島 直生（工学部）

授業の概要　本演習科目は、高校で数学III/Cの授業を受けなかった、あるいは学力として身についていない学生を対象に、微積分や行列、確率統計など、これからの専門教育においても必要とされる最低限の数学基礎学力を補うため、基本事項の確認と問題演習および解説を行う。したがって、ある程度、数学の学力に自信がある学生は、この授業を受講する必要は無い。

学習の目的　微積分や行列、確率統計など、これからの専門教育において必要とされる最低限の数学基礎学力を必要十分身につけることが目的である。

学習の到達目標　微積分や行列、確率統計など、これからの専門教育において必要とされる数学基礎学力を最低限使いこなすことができるようになる。

本学教育目標との関連　モチベーション, 主体的学習力, 専門知識・技術, 問題解決力

受講要件　特になし

予め履修が望ましい科目　特になし

発展科目　特になし

教科書　テキストおよび演習問題を演習時に配布する。

参考書
特に授業では使用しませんが、参考のため以下の書籍を挙げておきます。
数学入門（橋口秀子他、学術図書出版社）ISBN978-4-7806-0067-4
大学生の基礎数学（硲文夫、学術図書出版社）ISBN978-4-7806-0066-7
教養の数学（「教養の数学」編集委員会編、学術図書出版社）ISBN978-4-7806-0065-0

成績評価方法と基準　毎回の演習課題の提出状況（50%）および二回の確認試験の結果（50%）を総合的に判断し、10点満点で最終成績を付け、6点以上を取得した者を合格とする。

オフィスアワー　質問等は随時各教員（建築棟3F）まで尋ねられたし。メールによる問い合わせも受け付ける。

授業改善への工夫　学生の授業評価アンケートの結果では、「教科書等や補助教材が適切で有効に使われていた」の項目がやや低かった。教科書はそもそも使用していないが、自学自習できる参考書の提示などを検討して行きたい。

授業計画・学習の内容

キーワード　基礎数学　関数　極限　微積分　ベクトル　行列　確率　統計

学習内容
1.ガイダンス、実力確認テスト
2.関数、極限
3.いろいろな曲線、複素数
4.微分1
5.微分2
6.積分1
7.積分2
8.確認試験1（関数〜微積分）
9.ベクトル1
10.ベクトル2
11.行列1
12.行列2
13.確率分布
14.統計処理
15.確認試験2（線形代数〜確率統計）

学習課題（予習・復習）　各回の学習内容に関する問題演習を時間内に行う。

ヒューマン・インタフェース

Human Interface

学期 後期　開講時間 月 9, 10　単位 2　年次 学部(学士課程): 3年次　選/必 選択　授業の方法 講義
担当教員 木村　文隆（工学部情報工学科）

授業の概要　コンピュータ・システムやコンピュータ・ソフトウェアのユーザ・インタフェースの設計に必要な知識の習得を目的とする。

学習の到達目標　コンピュータが身近な道具として利用されることにより、そのユーザ・インタフェースの重要 性は増してきている。従来、ユーザ・インタフェースの評価は実験心理学、心理物理学などの基礎知識を習得したものが実施すべきとの考えが支配的であった が、コンピュータ・システム／コンピュータ・ソフトウェアの開発に関わるすべてのエンジニアが、HCI（Human-Computer Interaction）に対する共通の認識を持つことが何より重要である。本科目ではこのような観点から、情報工学科を卒業した学生が、コンピュータ・ システムのハード／ソフトウェアの設計に携わる場合に必要な知識について習得することをねらいとする。

発展科目
ソフトウェア工学
マルチメディア・コンテンツ製作学及び演習

参考書　参考書：Human-Computer Interaction (Jenny Preece et al., Addison-Wesley, 1994)

成績評価方法と基準　評価は、定期試験で行う。最終成績は10点満点とし、６以上を合格とする。

オフィスアワー
電子メールにて随時対応
kimura@hi.info.mie-u.ac.jp

授業計画・学習の内容

キーワード　ヒューマンーコンピュータ・インタラクション，人間の記憶，インタフェース・デザインの開発

Keywords　human computer interaction, introduction to human memory, developing interface designs

学習内容
第１回　ヒューマンーコンピュータ・インタラクションとは
第２回　ユーザ・インタフェース
第３回　人間の記憶
第４回　作動記憶
第５回　記憶の組織化と構造
第６回　精緻化
第７回　知識表現
第８回　熟練，技能と技能の獲得
第９回　プラス転移とマイナス転移
第10回　インタフェース・デザインの開発
第11回　ソフトウェアの工学の３アプローチ
第12回　対話的システムの評価
第13回　実験計画
第14回　仮説と検定
第15回　ユーザ・インタフェースの設計

マルチメディア通信

Multimedia Communication

学期 後期 開講時間 金 1, 2 単位 2 年次 学部(学士課程): 3年次 選/必 選択 授業の方法 講義 他学部の学生の受講可 他学科の学生の受講可 他類の学生の受講可 他講座の学生の受講可 自研究科の学生の受講可 他研究科の学生の受講可 自専攻の学生の受講可 他専攻の学生の受講可

担当教員 近藤　利夫（工学部情報工学科）

授業の概要　人の目の視覚特性を学んでから、画像（特に動画像）圧縮の基本原理を学ぶ。次いで、JPEG・MPEGの圧縮処理の内容を学ぶ。

学習の目的　通信・放送・録画再生など、画像の圧縮・伸張に関連する仕事に関わる上で必要となる基礎的な知識を身につける。

学習の到達目標　画像圧縮の基本的な原理を理解した上で、JPEG・MPEGの圧縮処理の内容を理解する。

本学教育目標との関連　主体的学習力, 専門知識・技術, 情報受発信力

予め履修が望ましい科目　情報理論、画像処理

発展科目　デジタル信号処理

教科書

参考書

実践　映像信号処理（杉山賢二，コロナ社）
ＭＰＥＧ理論と実践（加古孝穂他，ＮＴＴ出版）
最新ＭＰＥＧ教科書(藤原洋，アスキー出版局)
動画像の高能率符号化－ＭＰＥＧ-４とＨ．２６４－　（小野定康他，オーム社）

成績評価方法と基準

期末試験１００%。ただし、以下のペナルティポイント
ペナルティポイント＝遅刻・欠席点＋受講態度不良点＋リアクションメール未提出点
２５点を超えた場合は、期末試験を待たず不合格とする。ここで、遅刻・欠席点は、カードリーダの待ち行列解消時点から１０分までの遅刻が１点、２０分までの遅刻が２点、３０分までの遅刻が３点、３０分までに間に合わないあるいは欠席の場合は５点とする。また、受講態度不良点は、居眠り、質問に対する不応答、私語、携帯電話など見つかる毎に３点とする。リアクションメール（宛先:re-act1on@arch.info.）とはE-mailにて当番日の講義内容に関するクレーム・授業改善提案・質問など出してもらう義務であり、未提出点は、１０点とする。ただし、当番日に提出を忘れた場合でも、当番日の講義のリアクションメールとそれ以降の講義のリアクションメールを合わせて２通提出すれば、ペナルティはつかないものとする。なお、全体のペナルティポイントが４０点を超えた４年生については、たとえ卒業保留になっても再試験は原則実施しない。

オフィスアワー

時間：メールによる予約受付（E-mail:kondo@arch.info.mie-u.ac.jp）
場所：第2合同棟5階6505室

授業改善への工夫　毎回数名に割り付ける当番に、授業に対する意見、要望等を数十字程度にまとめるリアクションメールを提出してもらい、授業改善に役立てる。

授業計画・学習の内容

キーワード　映像、ＪＰＥＧ、ＭＰＥＧ、Ｈ．２６４、動き補償、動き検出、ＤＣＴ、ハフマン符号化

学習内容

第１回 デジタル信号と画像
第２回 画像のフォーマット
第３回 画像情報圧縮の概念
第４回 画像の周波数表現と情報省略
第５回 エントロピー符号化
第６回 算術符号化
第７回 動き補償予測
第８回 静止画像の圧縮符号化（ＪＰＥＧその１）
第９回 静止画像の圧縮符号化（ＪＰＥＧその２）
第１１回 静止画像の圧縮符号化（ＪＰＥＧその３）
第１２回 動画像の圧縮符号化（ＭＰＥＧその１）
第１３回 動画像の圧縮符号化（ＭＰＥＧその２）
第１４回 動画像の圧縮符号化（ＭＰＥＧその２）
第１５回 動画像圧縮処理の高速化技術
第１６回 定期試験

学習課題（予習・復習）　各回の学習内容をレジメ、参考書（特にＭＰＥＧ理論と実践）等により予習する。

論理設計及び演習

Logical Design and Exercise

学期 後期　開講時間 水 2, 3, 4　単位 2.5　年次 学部(学士課程): 1年次　選/必 必修　授業の方法 講義, 演習　授業の特徴 能動的要素を加えた授業

担当教員 井須　尚紀（工学部情報工学科）

授業の概要　本講義では、コンピュータ内部で用いられる数値の表現や演算、論理代数の基礎、基本的な論理回路、および順序回路の基礎を学ぶ。

学習の目的　計算機を構成するハードウェアを理解するために必要な基礎知識の修得を目的とする。計算機のユーザインターフェイスが進歩し、たとえ中身を知らなくてもコンピュータを使うことは出来る。エンジンの構造を知らなくても車が運転出来るのと同じである。しかし、単なるユーザとしてではなく、コンピュータ関連あるいは周辺分野のエンジニアや研究者となるためには、コンピュータの基本的な仕組みを理解しておくことは必須である。

学習の到達目標　簡単な組合せ論理回路や順序回路の基本設計ができ、より高度な回路構成を理解するための基礎知識を獲得することを目標とする。

本学教育目標との関連　主体的学習力, 専門知識・技術, 論理的思考力, 問題解決力

予め履修が望ましい科目　離散数学

発展科目
電子回路
計算機アーキテクチャI・II
計算機ハードウェア
集積回路工学

教科書
教科書
論理回路　ー基礎と演習ー（房岡璋・小柳滋著、共立出版）

参考書
参考書
基礎から学べる論理回路（赤堀寛・速水治夫著、森北出版）
論理回路入門（浜辺隆二著、森北出版）
例題で学ぶ論理回路設計（富川武彦著、森北出版）
論理回路とオートマトン（稲垣康善著、オーム社）
ディジタル電子回路 ー集積回路化時代のー（藤井信生著、昭晃堂）

成績評価方法と基準　評価は、原則として毎週実施する小テストと定期試験によって行い、小テストの成績を40%以内の範囲で総合得点（満点100）に算入する。総合得点が60%以上を合格とする。なお、定期試験では、上記の「学習の到達目標」に書かれた目標への到達度を試験する。

オフィスアワー
毎週月曜日9:30〜12:30
場所：情報工学棟４階井須教員室あるいは人間情報学研究室１

授業改善への工夫　講義内容の理解を高めるために予習を必須とし、毎回の講義中に小テストを実施する。また、学習意欲を高めるように、各回の学習内容の意義・目的を講義の始めに説明する。理解度、演習の達成度を考慮して、講義の内容や進め方を調整する。

その他　各回の講義を受講するにあたって、予習および復習が必要。

授業計画・学習の内容

キーワード　論理演算、論理回路、フリップフロップ、順序回路

学習内容
第１回 論理代数（論理式、ブール代数）
第２回 論理代数（論理演算、標準形）
第３回 論理関数（論理演算の表現、シャノンの展開定理）
第４回 論理関数（双対関数、最簡形式、カルノー図による簡単化）
第５回 論理関数（クワイン・マクラスキー法による簡単化）
第６回 論理関数（乗法標準形の最簡化）
第７回 組合せ論理回路（論理ゲート）
第８回 組合せ論理回路（組合せ論理回路の設計、組合せ論理回路の解析）
第９回 組合せ論理回路（代表的な組合せ論理回路）
第10回 順序回路の基礎（順序回路のモデル、状態遷移図と状態遷移表）
第11回 フリップフロップ（ラッチとフリップフロップ、非同期入力、フリップフロップの変換）
第12回 基本的な順序回路（レジスタ、シフトレジスタ、カウンタ）
第13回 順序回路の設計（順序回路の解析、順序回路の設計）
第14回 順序回路の設計（状態の簡単化）
第15回 順序回路の設計（状態割当て）
第16回 定期試験

学習課題（予習・復習）　毎回、必ず予習して来ること。また、復習を怠らないこと。講義中に解説した例題や教科書の演習問題等を自分の力で解答すること。

データベース論

Database Theory

学期 後期　開講時間 月 3, 4　単位 2　年次 学部(学士課程): 2年次　選/必 必修　授業の方法 講義
担当教員 河合敦夫

授業の概要
ＤＢは、銀行のオンラインシステム、皆さんの成績処理システム等を初めとして、社会や企業の様々な場所において、構築・利用されている。したがって、ＤＢの仕組みを理解することは、情報処理技術者において、必修の素養と考えられる。このことは、情報処理技術者の試験において、ＤＢに関する出題が、大きな部分を占めていること等からも、裏付けられる。この講義では、ＤＢＭＳ（Data Base Management System）の簡単な仕組みや、ＤＢの設計の概要等について講義を行う。なお、現状では、関係型データベース（ＲＤＢ）が、最も良く使用されている実状に鑑み、この授業においても、ＲＤＢを中心に講義を行う。
　また、学生が「ソフトウェアの設計」とは、何であるかを具体的に理解するために（DB用のプログラミング言語であるSQLや、細かな技術よりも）「データベースの設計」に主眼をおいて授業を行う。これは、データベーススペシャリスト試験においても、DB設計が最頻出事項であることにもよる。

学習の到達目標
応用情報技術者試験に出題されるＤＢ関連の問題が解けること。
データベーススペシャリスト試験の午後Ｉの問題が解けること。
「ソフトウェアの設計」が、どんな業務になるかを、具体的な問題を解くことにより、体得する。
（他学科の場合は、工場見学等で、実際の現場を見学することによって、就職時の仕事のイメージを高めていくこともできる。しかし、ソフトウェア作成現場を見学しても、パソコンと机が並んでいるだけで、その仕事の中身は理解しにくい。そのため、通信販売システム、業務管理システム、航空券販売システム等のデータベース設計の模擬問題を解くことにより、ソフトウェア設計の具体的な意味が理解できる）

予め履修が望ましい科目　離散数学、プログラミング基礎および演習、計算機ハードウェアなどを、履修済みの方が望ましいが、必修条件ではない。なお、オブジェクト指向ＤＢを理解するためには、計算機言語論 II において、オブジェクト指向の概念を理解することが必要であるため、本授業では取り扱わない。

教科書　教科書：徹底攻略、データベーススペシャリスト教科書、インプレス、瀬戸美月、約３０００円（原則として当該年度の版を購入。H27年度開講時はH27年版）（授業は書類上は後期開講であるが、前倒しで、８又は9月に始まる。そこで、教科書は7月末に生協で購入）

参考書
参考書：以下のいずれの本も、図書館に１冊あります。本の題名等の後に、｛　｝で、各本のコメントを記載。
データベーススペシャリスト完全教本、日本経済新聞出版社、金子則彦(著者は年度により異なる){2年生の時に不合格の人が、過去問をやる時には最適の本、数年間分がある。3年次に合格をめざすなら、全年度、必ずやるべし！。2015年度より、休刊}
IT text データベース、速水治夫、宮崎収兄、山崎晴明（情報処理学会編集）、オーム社、2500円
リレーショナルデータベース入門「新訂版」、増永良文、サイエンス社、２６００円{DBの理論的な側面に興味が強い人向け}
初歩のデータベースー「表のサイエンス」入門、村井哲也、昭こう堂{RDBの表の正規化の部分に絞って、丁寧に書かれている。通常の教科書では、正規化が理解できない人向け。但し、理解した後に、他の参考書(上記の日経新聞社等)で、実践的な練習問題をたくさん解かないと真の実力はつかない}

成績評価方法と基準
評価は、定期試験（１００点）で行い、最終成績６以上(６０点以上)を合格とする。
試験は、持ち込み不可で行う。

オフィスアワー　授業実施日の授業終了以降に、授業を実施した教室または情報棟４階河合教員室にて対応（基本的には、少なくとも１８時前後までなら在室している）。事務的な話であれば、電子メールによる受け付け可（E-mail:kawai@ai.info.mie-u.ac.jp）ではあるが、直接、居室へ来てもらった方がスムーズか。

授業改善への工夫　教科書や問題集に載っている具体的事例は、各種の業界における企業内で構築されているシステムも多い．こうした事例には、学生自身に企業内での実務経験が無いことにより、理解しにくい事例も、一部、含まれる。こうした事例を、なるべく避け、文教システムの事例を可能な範囲で多くする工夫をしつつある。

授業計画・学習の内容

学習内容
第１回 実社会におけるＤＢの重要性、情報システムの発展とＤＢ
第２回 ファイル処理とＤＢ処理の違い
第３回 データベースモデルの概要（階層型、ネットワーク型、関係型（ＲＤＢ）、オブジェクト指向型）
第４回 ＤＢＭＳ使用の目的、ＲＤＢの概要
第５回 ＲＤＢでの集合演算（合併、共通部分、差、直積）、関係演算（選択、射影、結合、除算）
第６回 ＤＢの設計手順、実体関連モデル（ＥＲ図）
第７回 ＲＤＢの正規化（非正規形、第１正規形、関数従属、候補キー、第２正規形）
第８回 ＲＤＢの正規化（第３正規形、正規化の目的や必要性、演習問題）
第９回 データベース用のプログラミング言語：ＳＱＬ（ＤＤＬ、ＤＭＬ、ＤＣＬ）、
　　ＳＱＬと他のプログラミング言語（Ｃ言語等）との関係
第１０回　ＳＱＬ（その２）　選択、射影、結合、行の削除、更新、挿入、文字の検索等
第１１回　３層スキーマ（外部スキーマ、概念スキーマ、内部スキーマ）、ビュー
第１２回　一貫性制約記述
第１３回　ＤＢＭＳの制御機能（排他制御、デッドロック、）
第１４回　ＤＢＭＳの障害制御（ロールバック、ロールフォワード）
第１５回
第１６回　定期試験

離散数学

Discrete Mathematics

学期 前期 単位 2 年次 学部(学士課程): 1年次 選/必 必修 授業の方法 講義
担当教員 河合敦夫

授業の概要
（高校等での）数学の問題を解くことと、（電卓を使用したり、数式の変形等の）計算の関係を考えてみる。数学の問題を解く最初の段階で、いきなり電卓を叩いて計算することは少ない。最初の段階では、むしろ、どのように問題を解くかの方針を決定し、具体的に解いていく段階で計算を行う。ソフトウェアの開発とプログラミングの関係も同じで、開発の最初の段階でキーボードの前に座ってプログラミングをすることはなく、それに先立つ設計段階の「データ構造とアルゴリズムの決定」が、まず重要となる。この「データ構造とアルゴリズムの設計」をスムーズ（頭がこんがらずに）に行えるようになるための準備の一つとして、「離散的な関係をどのように整理して表現するか」に重点を置いて講義を行う（離散的な関係は、皆さんの日常生活の中にも豊富に存在する。具体的には講義で話をする）。高校等で習う、集合、順列組み合わせや数学的帰納法等も、離散情報を扱う上で、重要な数学ではある。しかし、これらは既に高校で、ある程度勉強してきているので、今回は、扱わない。
講義時間が許す範囲で演習（練習問題を解くこと）も行うが、高校の数学の授業のようには十分な時間が取れない。自宅での復習の段階で、多くの練習問題を解くことが重要である。

受講要件
再履修者（昨年の不合格者）は、理解不十分な箇所が少しでもあるか、ケアレスミス(すべてのパターンを想定できない)による失点が多いかの、どちらかが多い。再履修者は(教科書無、すなわち成績評価欄の指定用紙のみを閲覧しながら)、参考書(嘉田・牛島氏)の問題を数多くこなし、学生さん一人一人で異なるケアレスミスの癖を、自ら把握しないと合格は困難。
ケアレスミスの防止訓練は、プログラムの上流工程(設計段階)のミスを減らす練習になる。

発展科目　データベース論、データ構造・アルゴリズム論Ⅰ・Ⅱの関連が深い。オートマトン・形式言語理論、数理論理学、論理設計及び演習、人工知能Ⅰおよび演習　等とも少し関係する

教科書　教科書：情報の基礎離散数学―演習を中心としたー：小倉久和著、近代科学社、2700円

参考書
参考書：以下、全て大学図書館に有(但し、1冊のみの場合もあるので、早めに貸りて準備する必要ある)
すぐわかる代数：石村園子著、東京図書、２２００円、教科書よりやさしく書かれている。したがって、予習なしで授業を聞いて理解できない人は予習時に読むことを強く薦める。
やさしく学べる離散数学：石村園子著、共立出版、2000円、同上。
離散数学：牛島和夫編著、相利民・朝廣雄一共著、コロナ社、3200円、この参考書のpp.14-40, 44-64が、成績評価欄の指定用紙のみの参照で80%解けると合格は近い。
論理と集合から始める数学の基礎：嘉田勝、日本評論社、2800円、コメントは嘉田氏と同じ、山田先生推薦、部分写像の問題有
離散系の数学：野崎昭弘著、近代科学社、２７００円、教科書より、ややレベル高い。

成績評価方法と基準　評価は、中間試験（約30点），期末試験（約70点）の合計100点で行い、最終成績６以上(６０点以上)を合格とする。少なくとも、期末試験は、教科書、ノート、プリント等の持ち込み不可。そのかわりに、指定用紙を1枚、授業中に配布（授業欠席者への河合居室での配布は行わない）する。この指定用紙に、数式や定義などを学生さんが自ら書き込み、試験時間に参照可能。試験時の計算用紙は、別途、配布する。

オフィスアワー　授業実施日の授業終了以降に、授業を実施した教室で対応。事務的な話であれば、電子メールによる受け付け可(e-mail:kawai@ai.info.mie-u.ac.jp）ではあるが、直接、情報棟４階河合教員室へ来てもらった方がスムーズか（基本的には、少なくとも１８時前後までなら在室している）。

授業改善への工夫　数学については、実際に多くの問題を解くことにより、内容の理解・定着が完結する。そのため、演習問題の多い教科書を選択した。また、数学的概念等の厳密で正確な定義は、数式や定義文によってなされるが、それのみでは理解困難な学生も多い。そこで、概念の大まかな理解・イメージ作りのため、補助的な図や具体例を、説明時に、タイミング良く取り入れるように工夫している。また、早期に中間テストを実施し、（練習問題を多く解くことによって得られる）完全な理解が無い（なんとなくわかっている）状態では、単位の修得が困難であることを、学生自身が早期に悟るようにし、自宅での復習の動機付けを強化する。また、自宅での復習がスムーズに行えるように、教科書に解答が無い問題の演習については授業中に実施することとし、自宅での復習時に解く問題については、容易に教科書の略解等を参照できることとした。

授業計画・学習の内容

学習内容
第１回 情報工学科における離散数学の必要性、集合、集合の表現、部分集合、べき集合
第２回 集合演算、剰余演算、コンピュータにおける集合表現、述語
第３回 対応と写像（その１　対応、集合の直積、部分写像と写像）
第４回 対応と写像（その２　写像の性質（全射、単射、全単射））
第５回 対応と写像（その３　関数、逆写像、関数表、写像の合成、置換、置換の積の解釈）
第６回 中間テスト、離散関係（その１　２項関係、関係と写像）
第７回 離散関係（その２　逆関係、中への関係、関係行列と関係グラフ）
第８回 同値関係と同値類（その１　関係の性質、同値関係）
第９回 同値関係と同値類（その２　同値類、ｎを法として合同、同値関係と直和分割）
第10回 有限順序集合（その１　順序関係と順序集合、全順序関係、順序集合のグラフ表現）
第11回 有限順序集合（その２　（派生語関係）、順序集合の性質）
第12回 離散代数系（その１　四則演算とその性質、演算と代数系）
第13回 離散代数系（その２　剰余和・剰余積、単位元、逆元）
第14回 離散代数系（その３　半群とモノイド、群）
第15回
第16回 定期試験

マルチメディア・コンテンツ製作学及び演習

Multimedia Contents

学期 後期　単位 2.5　年次 学部(学士課程): 3年次　選/必 選択　授業の方法 講義, 演習　授業の特徴 PBL, Moodle
担当教員 石黒　光茂（非常勤講師）

授業の概要
普段 私たちがPCやスマートフォンで利用しているWebサイトやWebアプリケーション。その開発には見た目や操作性に関するデザイン、プログラム言語、サーバなど幅広い知識が必要となり、開発の現場に於いてはプログラマも、デザインやサーバ構築に関する知識を求められる機会が多くなってきています。
この授業ではレイアウトデザインの基礎、仮想化技術を用いた効率的な開発環境の構築、Webを支える技術などを学び、マルチメディアコンテンツのプラットフォームとなるWebシステムの全体像を把握します。

学習の目的　デザイン、Webに関する知識、インフラ構築の方法を学び、Webコンテンツ作成を通し自分のものとする。

学習の到達目標
・レイアウトデザインの４大原則を説明、実施することができる
・自分自身でWebサーバ（開発環境）を構築することができる
・利用者を意識したWebページを作成することができる

本学教育目標との関連　主体的学習力, 専門知識・技術, 課題探求力, 問題解決力, 討論・対話力, 指導力・協調性, 感じる力、考える力、コミュニケーション力を総合した力

受講要件
・Linuxの基本的なコマンドの使い方
・Linux上でのエディタの使い方(vi, emacsなど)
を習得していること。

予め履修が望ましい科目
コンピュータ・ネットワーク
オペレーティング・システム

参考書
ノンデザイナーズ・デザインブック（Robin Williams、毎日コミュニケーションズ）
伝わるデザインの基礎（高橋 佑磨、 片山 なつ、技術評論社）
Webを支える技術（山本 陽平、技術評論社）
Linux標準教科書 (LPI-Japan)　http://www.lpi.or.jp/linuxtext/text.shtml

成績評価方法と基準
出席：必須（９回以上が必要。未満は不合格とする）
課題とグループ内相互評価によって評価する。
最終成績は 100 点満点とし， 60 点以上を合格とする。
課題（60%）、作品提出（15%）、相互評価（25%）

オフィスアワー
電子メールにて随時対応
ishiguro@info.mie-u.ac.jp

授業計画・学習の内容

キーワード　レイアウトデザイン, UI, UX, web, vagrant, docker, html, css, javascript

Keywords　Layout design, UI, UX, web, vagrant, docker, html, css, javascript

学習内容
1.ガイダンス
2.レイアウトデザイン１　作品作成１
3.レイアウトデザイン２　近接・整列・反復
4.レイアウトデザイン３　コントラスト・カラー
5.レイアウトデザイン４　作品作成２　チーム内発表/評価
6.サーバ構築１　仮想化技術、ハードウェア仮想化技術、vagrant
7.サーバ構築２　コンテナ型仮想化技術、docker
8.サーバ構築３　Webを支える技術とサーバ のインストール
9.サーバ構築４　管理者の仕事、サービス運用の基礎知識
10.Web作成１　HTMLの基本的な使い方
11.Web作成２　スタイルシートの基本(CSS、CSS拡張メタ言語)、bootstrap
12.Web作成３　JavaScriptの基本
13.Webコンテンツ作成１
14.Webコンテンツ作成２
15.Webコンテンツ作成３　チーム内発表/評価

物理数学 I

Physical Mathematics I

学期 前期　開講時間 木 7, 8　単位 2　年次 学部(学士課程): 2年次　選/必 選択　授業の方法 講義, 演習　他学部の学生の受講可　他学科の学生の受講可

担当教員 阿部　純義（工学部物理工学科）

授業の概要　物理学や工学を学ぶ上で不可欠な数学的基礎知識である、ベクトル解析、微分方程式の解法、確率・統計の初歩を学ぶ。

学習の目的　電磁気学を学ぶ上で必要なベクトル解析、種々の分野で不可欠な微分方程式、統計力学や量子力学で用いられる確率概念について学ぶ。

学習の到達目標　ベクトル場の微分と積分定理を使いこなせること。線形微分方程式の解法を身につけること。また、与えられた確率分布によって確率変数の期待値や分散などの計算を実行でき、更に正規分布の諸性質を理解すること。更に、これらの概念を物理学の諸問題に応用出来るようになること。

本学教育目標との関連　感性, モチベーション, 主体的学習力, 幅広い教養, 専門知識・技術, 論理的思考力, 課題探求力, 問題解決力, 批判的思考力, 感じる力、考える力、コミュニケーション力を総合した力

受講要件　微分積分学、線形代数学および電磁気学を履修していること。

予め履修が望ましい科目　受講要件に同じ。

発展科目　力学、電磁気学、機械力学、電気回路、統計力学、量子力学など。

教科書　丸山・喜多　共著「理工系　ベクトル解析」（共立出版）、及川・永井・矢嶋　共著「工学基礎　微分方程式」（サイエンス社）の２冊。

成績評価方法と基準　定期試験：90%、レポートおよび課題10%

オフィスアワー　随時。メールで予約が便利。

授業改善への工夫　内容、レベル、講義の進行速度などを例年の受講生の反応や理解度、試験結果などに応じて適宜改善。

授業計画・学習の内容

キーワード　ベクトル解析、微分方程式、確率・統計

Keywords　vector analysis, differential equations, probability & statistics

学習内容

第1回　電磁気学を学ぶためのベクトル解析1：ベクトルの内積と外積、Levi-Civitaのイプシロン
第2回　電磁気学を学ぶためのベクトル解析２：スカラー場とベクトル場、gradient
第3回　電磁気学を学ぶためのベクトル解析３：divergence、rotation
第4回　電磁気学を学ぶためのベクトル解析４：Greenの定理、Stokesの定理
第5回　電磁気学を学ぶためのベクトル解析５：Gaussの定理、諸定理の応用
第6回　物理学で重要な常微分方程式１：一階常微分方程式、変数分離型、定数変化法、Bernoulliの方程式、Riccatiの方程式
第7回　物理学で重要な常微分方程式２：二階線形常微分方程式、重ね合わせの原理、Wronski行列式、定数変化法
第8回　物理学で重要な常微分方程式３：定数係数二階線形常微分方程式、共鳴現象
第9回　物理学で重要な偏微分方程式１：波動方程式の例、右進波と左進波
第10回　物理学で重要な偏微分方程式２：Fourier級数展開
第11回　確率・統計1：確期待値と分散
第12回　確率・統計2：確率変数と確率分布、期待値と分散
第13回　特性関数とその応用
第14回　確率・統計3：正規分布とその性質
第15回　確率・統計4：中心極限定理
第16回　定期試験

学習課題（予習・復習）　シラバスに基づき、毎回予習をすること。また、講義中に出された演習問題を解くこと。

物理数学II

Physical Mathematics II

学期 前期　開講時間 火 7, 8　単位 2　年次 学部(学士課程): 2年次　選/必 選択　授業の方法 講義, 演習
担当教員 鳥飼　正志（工学部）

授業の概要　物理学や工学において実際に観測できる量は実数であるが、実数に限定せず複素数の範囲まで考えると、議論の見通しが良くなり実数の範囲では困難な計算が実行できるようになる場合がある。この講義では、実変数の関数の微積分法や複素数の持つ性質の再確認からはじめて、複素関数（複素数を変数とし複素数に値を持つ関数）についての基本的事項とその応用について講義する。

学習の目的　複素数を自在に扱えるようにする。正則関数の持つ基本的性質を理解し、その応用方法を学ぶ。テーラー展開、ローラン展開を応用できるようにする。

学習の到達目標　目的に同じ

本学教育目標との関連　専門知識・技術, 論理的思考力

受講要件　実変数の微積分（２変数関数を含む）についての基本的事項を理解していること。

予め履修が望ましい科目　基礎微分積分学 I、II

発展科目　電気回路論 I、電気回路論 II、電子回路工学基礎、物理数学 IV、量子力学 I、量子力学 II

教科書　表実「複素関数」（岩波書店；理工系の数学入門コース 5）

参考書
千葉逸人「工学部で学ぶ数学」（プレアデス出版）
高木貞治「定本解析概論」（岩波書店）

成績評価方法と基準　中間試験と期末試験を実施し、それぞれを５０％ずつ成績評価に使う。

オフィスアワー
オフィスアワーは特に設定しない。
質問は居室（第二合同棟４階６４１４）で受け付ける。事前の電子メール連絡が望ましい。連絡がない場合、他の予定等のために対応できない場合がある。
電子メールでの質問も可。

その他　三重大学 Moodle 2 に、練習問題などをアップロードする予定である。

授業計画・学習の内容

キーワード　複素数、複素関数、正則関数、コーシーの積分定理、留数定理、ローラン展開、多価関数

学習内容
教科書に沿って、おおむね以下のように進める予定であるが、進度によって変更する場合もある。
第 1回　複素数とその加減乗除
第 2回　複素平面と極形式
第 3回　複素関数の微分と正則性
第 4回　コーシー・リーマンの関係式と調和関数
第 5回　いろいろな正則関数　多項式、有理関数、指数関数
第 6回　複素積分とコーシーの積分定理
第 7回　コーシーの積分公式
第 8回　留数定理
第 9回　実定積分への応用
第10回　テーラー展開
第11回　中間試験（「実定積分への応用」までの内容）
第12回　ローラン展開
第13回　多価関数：分数べき関数、対数関数
第14回　多価関数の積分
第15回　境界値問題と等角写像
第16回　期末試験

物理数学 III

Physical Mathematics III

学期 後期　開講時間 木 7, 8　単位 2　年次 学部(学士課程): 2年次　選/必 選択　授業の方法 講義, 演習　他学部の学生の受講可　他学科の学生の受講可

担当教員 阿部　純義（工学部物理工学科）

授業の概要　量子力学を学ぶ上で必須のHilbert空間とその上の線形演算子について初等的な解説をする。また、物理学の色々な局面で現れる偏微分方程式と特殊関数について、例を用いながら説明する。

学習の目的　関数を無限次元線形空間中のベクトル、微分や積分という演算を無限次元線形空間中の「行列」として把握出来るようになることを目的とする。

学習の到達目標　量子力学を学ぶために必要な数学力を身につけることにより、大学数学に馴染み、応用が出来るようになること。例をとおして、特殊関数や直交関数系についても解析出来るようにもなること。

本学教育目標との関連　感性, モチベーション, 主体的学習力, 幅広い教養, 専門知識・技術, 論理的思考力, 課題探求力, 問題解決力, 批判的思考力, 感じる力、考える力、コミュニケーション力を総合した力

受講要件　微分積分学、線形代数学、物理数学 I、物理数学 II を履修していること。

予め履修が望ましい科目　受講要件に同じ。

発展科目　量子力学

教科書
１年生のときの線形代数学の教科書。
小野寺嘉孝著「物理のための応用数学」（裳華房）。

参考書　R.Courant and D.Hilbert, ”Methods of Mathematical Physics” Vols.1&2 (Wiley, New York, 1989).

成績評価方法と基準　定期試験：90%、レポートおよび課題10%

オフィスアワー　随時。メールで予約が便利。

授業改善への工夫　内容、レベル、講義の進行速度などを例年の受講生の反応や理解度、試験結果などに応じて適宜改善。

授業計画・学習の内容

キーワード　線形代数学、Hilbert空間、演算子、スペクトル分解、偏微分方程式、特殊関数

Keywords　linear algebra, Hilbert space, operators, spectral decomposition, partial differential equations, special functions,

学習内容
第1回　　量子力学を学ぶための数学1：置換、行列式とその性質、逆行列、直交変換
第2回　　量子力学を学ぶための数学2：行列の固有値と固有ベクトル
第3回　　量子力学を学ぶための数学3：複素ベクトルとその内積、Schmidtの直交化、Hermite行列
第4回　　量子力学を学ぶための数学4：Hermite行列のユニタリー変換による対角化（その１）
第5回　　量子力学を学ぶための数学5：Hermite行列のユニタリー変換による対角化（その２）
第6回　　量子力学を学ぶための数学6：応用例（その１）連成振動子と基準座標
第7回　　量子力学を学ぶための数学7：応用例（その２）多変数正規分布
第8回　　量子力学を学ぶための数学8：トレースとその性質、射影子、テンソル積
第9回　　量子力学を学ぶための数学9：Hilbert空間についてのコメント、Schwarzの不等式、Percevalの不等式、Besselの等式、完全性
第10回　量子力学を学ぶための数学10：直交関数系
第11回　量子力学を学ぶための数学11：例としてのLegendreの多項式（その1）
第12回　量子力学を学ぶための数学１２：例としてのLegendreの多項式（その2）
第13回　量子力学を学ぶための数学１３：Hilbert空間とその上の線形演算子（その1）
第14回　量子力学を学ぶための数学１４：Hilbert空間とその上の線形演算子（その2）
第15回　量子力学を学ぶための数学１５：Hilbert空間とその上のHermite演算子
第16回　定期試験

学習課題（予習・復習）　シラバスに基づき、毎回予習をすること。また、講義中に出された演習問題を解くこと。

物理数学IV

Physical Mathematics IV

学期 後期　開講時間 火 7, 8　単位 2　年次 学部(学士課程): 2年次　選/必 選択　授業の方法 講義
担当教員 鳥飼　正志（工学部）

授業の概要　物理工学ではいろいろな量の時間的・空間的変化を問題にする。そのような変化量を取り扱うのにフーリエ級数やフーリエ変換、ラプラス変換は強力な手法を与える。変化量をそのまま扱うのではなくいったん取り扱いやすい形に書き直してから料理するのである。この授業ではフーリエ解析の手法を応用・活用できる基盤を身に付けることを目標にする。重複をいとわず、基本事項を確実に修得してもらうことにしている。授業では具体例を多くやってみる。

学習の目的
・周期関数のフーリエ級数展開によって、変化量の特徴をつかむことができるようになる。
・フーリエ変換およびラプラス変換を身につけて、線形微分方程式を解けるようになる。
・幾何学で学んだベクトル空間と、関数空間との関連を学ぶ。

学習の到達目標　学習の目的と同じ。

本学教育目標との関連　専門知識・技術, 論理的思考力

予め履修が望ましい科目　基礎線形代数学 I、II、物理数学 I、II

発展科目　電気回路論 I 、電気回路論 II 、電子回路工学基礎、量子力学 I 、量子力学 II

教科書　フーリエ解析（井町昌弘、内田伏一著、裳華房 物理数学シリーズ）

参考書
千葉逸人「工学部で学ぶ数学」（プレアデス出版）
大石進一「フーリエ解析」（岩波書店）
今村勤「物理とフーリエ変換」（岩波書店）
高木貞治「定本解析概論」（岩波書店）

成績評価方法と基準　期末試験を実施する。

オフィスアワー
オフィスアワーは特に設定しない。
質問は居室（第二合同棟４階６４１４）で受け付ける。事前の電子メール連絡が望ましい。連絡がない場合、他の予定等のために対応できない場合がある。
電子メールでの質問も可。

その他　三重大学 Moodle 2 に、教材や練習問題などをアップロードする予定である。

授業計画・学習の内容

キーワード　フーリエ解析、フーリエ級数、フーリエ変換、ラプラス変換、微分方程式

学習内容
フーリエ解析は直観的には理解しやすいが、基礎理論から始めて論理的な欠陥なしに議論を進めていくのは大変である。この講義では第１回から第１１回まで細かい議論には踏み込まず、フーリエ解析を実用できるようになることを目標とする。そのあとで基礎的な理論に触れる。
第１回　フーリエ級数（教科書§１）
第２回　フーリエ級数の例（教科書§２）
第３回　フーリエ級数の例つづき（教科書§２）、複素フーリエ展開（教科書§４）
第４－６回　フーリエ変換（教科書§６）、その例（教科書§９）
第７－９回 フーリエ展開と偏微分方程式（教科書§１１）
第１０、１１回　ラプラス変換とその応用（教科書§１２－１４）
第１２－１４回　フーリエ級数の再現性（教科書§５）
第15回　パーセバルの等式とベッセルの不等式（教科書§3）、デルタ関数（教科書§7）
第16回　定期試験

解析力学

Analytical Dynamics

学期 後期　開講時間 木 9, 10　単位 2　年次 学部(学士課程): 1年次　選/必 選択　授業の方法 講義
担当教員 松永　守（教養教育機構，工学研究科兼務）

授業の概要　解析力学の基本を学ぶ．解析力学の手法は，力学の基礎方程式を現実のいろいろな系に適用する際に強力な武器となる．また，量子力学や統計力学の基本原理の定式化にも不可欠である．具体例を通じてその手法に慣れ親しんでもらいたい．

学習の目的　解析力学の基本的事項について学び，それを実際の問題に応用できるようにする。

学習の到達目標
いろいろな力学現象を運動方程式に基づいて，あるいは，エネルギー，運動量，角運動量などの基本概念を使って理解・説明できるようになること．
運動方程式のラグランジュ形式，ハミルトン形式を自由に書き下すことができるようにること。
それを通じて，また，量子力学，統計力学などの学習に必要な基本的事項を習得すること．

受講要件　基礎物理学Iを履修してあること

予め履修が望ましい科目　基礎物理学I，基礎微分積分学I，　基礎線形代数学I

発展科目　統計力学，量子力学I，　量子力学II

教科書　なし

参考書
工科系のための解析力学（河辺哲次著，裳華房）
理・工基礎　解析力学（田辺行人・品田正樹共著，裳華房）
江沢洋「解析力学」（培風館・新物理学シリーズ）
古典力学　上・下（ゴールドシュタイン著，吉岡書店）

成績評価方法と基準　宿題レポート（30 点満点）と期末定期試験（70 点満点）の合計点数を10 で割った値を切り上げて最終成績（10 点満点）とし，最終成績6 以上を合格とする．

オフィスアワー　質問は第2 合同棟（物理棟）4 階6413 室へ直接来られたし．時間特定なし．ただし，授業後に時間を取ることは可能．

授業改善への工夫
授業では，デモンストレーションも交えて，できるだけ具体的に説明するよう努めている．
授業中の反応だけではなく，数回に１度の頻度で課す宿題レポートおよび中間・期末試験の出来具合を見ながら，受講生の理解度に即した授業を心がけている．

授業計画・学習の内容

キーワード　質点系の力学，ラグランジュの方程式，変分原理，束縛条件，ラグランジュ未定乗数法，ハミルトンの方程式，ポアソン括弧式，基準モード

Keywords　dynamics of particles, Lagrange equation of motion, variational principle, constraints, Lagrange undetermined multiplier, Hiamilton equation of motion, phase space, Liouville's theorem, Poisson bracket, normal mode

学習内容
第1 回 質点の運動の基本法則についてのおさらい
第2 回 解析力学では何をどのように扱うのか/数学的準備（多変数関数の微分）
第3 回 一般化座標
第4 回 ラグランジュの方程式の導出
第5 回 ラグランジュの方程式の例 その１
第6 回 ラグランジュの方程式の例 その２
第7 回 対称性と保存則
第8 回 連成振動と基準モード その１
第9 回 連成振動と基準モード その2
第10 回 中間試験
第11 回 変分原理
第12 回 ハミルトンの正準方程式
第13 回 正準方程式の例
第14 回 正準方程式と相空間
第15 回 括弧式と正準変換
第16 回 期末定期試験

学習課題（予習・復習）　数回に１度の頻度で宿題レポートを課す。内容は基礎的事項の確認と少し考える訓練。

統計力学

Statistical Mechanics

学期 前期　開講時間 火 3, 4　単位 2　年次 学部(学士課程): 2年次　選/必 選択　授業の方法 講義
担当教員 内海裕洋（工学部物理工学科）

授業の概要　熱力学および統計力学は磁性体や半導体など性質を研究する物性物理はもとより、現代テクノロジーの基礎となる学問である。本講義では、熱力学と統計力学の基本を着実に身につけることをねらいとする。

学習の目的
１．熱力学の理論を理解する。
２．分配関数など統計力学における必須な概念を理解する。
３．統計力学と熱力学のつながりを理解する。

学習の到達目標
指定した教科書を確実に理解し、専門科目の土台とできる。
基本的な演習問題が解ける。

本学教育目標との関連　主体的学習力, 専門知識・技術, 論理的思考力

予め履修が望ましい科目　解析力学、物理数学

発展科目　量子力学I・II、固体物理学I・II、物性物理学

教科書　熱・統計力学 /戸田盛和著　（岩波書店 , 1983　物理入門コース/戸田盛和, 中嶋貞雄編　ＩＳＢＮ：4000076477）

成績評価方法と基準　定期試験50%、小テスト・出席など50%、計100%　（合計が６０%以上で合格）

オフィスアワー　特に指定しませんが電子メール（utsumiアットマークphen.mie-u.ac.jp）で、あらかじめアポイントメントをとってください.

授業計画・学習の内容

キーワード　熱力学、統計力学

Keywords　Thermodynamics, Statistical mechanics

学習内容
教科書「熱・統計力学」戸田盛和（岩波書店）に沿って進む。
第１回　温度と熱
第２回-第５回　熱力学第１法則、熱力学第２法則
第６回　　気体と分子
第７回-第８回　　気体分子の分布確率
第９回-第１１回　　古典力学的な体系、量子力学的な体系
第１２回-第１３回　　量子力学的な体系
第１４回-第１５回　　量子論的理想気体
第16回　定期試験

学習課題（予習・復習）　章が終わるごとに教科書の章末問題を解くこと。

化学II

Chemistry II

学期 後期　開講時間 火 1, 2　単位 2　年次 学部(学士課程): 1年次　選/必 選択　授業の方法 講義, 演習　授業の特徴 能動的要素を加えた授業
担当教員 伊藤　智徳（工学部物理工学科）

授業の概要　我々が目にする物質は，多くの原子が結合することで形作られている．本講義では，とくに化学結合を原子，電子の立場から理解することで，物質科学の基礎事項に習熟することを狙いとする．

学習の目的　物理工学科の専門科目において重要な材料関連科目に対する系統的な理解力を得る．具体的には機械材料における材料強度，電子材料における電子特性の基礎となる結合の本質，ナノ計測対象としての結晶固体の成り立ちを知ることで，ナノ計測学，材料科学，材料力学，デバイス関連科目への応用力涵養のための基礎力を得る．

学習の到達目標　原子の電子配置と結合，結晶構造との相互の関係を体系的に理解する．

本学教育目標との関連　論理的思考力, 討論・対話力

受講要件　特になし．

予め履修が望ましい科目　化学I

発展科目　ナノ計測学，材料科学，材料力学，電子デバイス工学，固体物理学

教科書　資料プリント配布．

成績評価方法と基準　期末試験100%．定期試験の合計点数を10で割った最終成績6以上を合格とする．

オフィスアワー
毎週月曜日10:30〜11:00，13:00〜15:00他適宜第2合同棟（物理棟）4階6403室で対応する．
電子メールによる質問も可，E-mail: tom@phen.mie-u.ac.jp

授業改善への工夫　適宜演習を行うことで，理解度向上に努める．

その他　履修申告者数が多い場合には，他学部，他学科の学生に対して受講制限を行う．

授業計画・学習の内容

キーワード　結合，原子，電子構造，分子，結晶固体，結晶構造，結合力

Keywords　interatomic bonds, atom, electronic configuration, molecule, crystalline material, crystal structure, interatomic force

学習内容
第1回 はじめに
第2回 物質の三態
第3回 気体則
第4回 分子とモルの概念
第5回 化学式と化学反応式
第6回 周期表と元素の性質
第7回 原子の構造
第8回 原子の電子配置
第9回 イオン化エネルギー，電子親和力
第10回 ルイスの構造式
第11回 共有結合，結合次数，共鳴
第12回 固体物質中の結合
第13回 電気陰性度，イオン結合，金属結合
第14回 原子間ポテンシャルから見た結合力
第15回　平衡状態と結合
第16回 定期試験

学習課題（予習・復習）
化学Iの復習ならびに全体像の把握
周期表の見方，原子量と電子数，陽子数，中性子数，電子配置との関連
イオン化エネルギー，電子親和力と結合
ルイスの構造式による結合予測と安定性
イオン結合，金属結合の特徴，代表的な結合力の数学的記述

物理工学セミナー

Physics Engineering Seminar

学期 前期　開講時間 水 7, 8, 9　単位 2　年次 学部(学士課程): 1年次　選/必 必修　授業の方法 演習　授業の特徴 PBL
担当教員 各教員

授業の概要　前半では，物理工学科の各研究室に分かれて，物理工学科の基礎について各教員から直接指導を受ける．物理工学の雰囲気に慣れるとともに，少人数でface to faceのセミナーを行なうことにより，各教員との交流をはかる．後半では，ロボット製作用キットを用いて，様々な機械機構，センサーとモーター制御，ロボット動作制御プログラミングなどについて学ぶ．さらに課題製作をし，作品の競技会を行なう．

学習の目的
物理工学に対する興味・学習へ意欲を涵養するため，
ものづくりの大切さや重要性の認識を得ることを目的とする．

学習の到達目標
物理工学に対する興味がもてるようになる．
ものづくりの重要性や難しさを理解できる．
グループで協力して問題解決ができるようになる．

本学教育目標との関連　感性, モチベーション, 主体的学習力, 問題解決力, 討論・対話力, 指導力・協調性

発展科目　物理工学科で開講する専門科目

教科書　参考書：Joe NagataのLEGO MINDSTORMSロボット入門（Joe Nagata，オーム社）

成績評価方法と基準　前半のセミナーでは，課題への取り組み方により3点満点で評価する．後半のロボット製作では，ロボット競技会の成績により7点満点で評価する．最終的にセミナーとロボット製作の評価を合計し， 10点満点で6点以上を合格とする．ただし，ロボット製作では，課題への取り組み方により個人的に+/-2点の加点，減点があり得る．

オフィスアワー　前半のセミナーに関しては，各研究室の教員が質問に対応する．後半のロボット製作，競技会に関しては，各年の担当者（担当者でローテーション）が質問に対応する．電子メールによる質問も可．

授業計画・学習の内容

キーワード　物理工学、ロボット製作

Keywords　physics engineering

学習内容
第1回 セミナーのガイダンス
第2回 研究室に分かれてセミナー(第１希望研究室１回め)
第3回 研究室に分かれてセミナー(第１希望研究室２回め)
第4回 研究室に分かれてセミナー(第２希望研究室１回め)
第5回 研究室に分かれてセミナー(第２希望研究室２回め)
前半（セミナー）担当者：松永，佐野，中村（浩），野呂, 小林，中村（裕）
第6回 ロボット製作と競技会のガイダンス
第7回 研究室に分かれてロボット製作(１回め)
第8回 研究室に分かれてロボット製作(２回め)
第9回 研究室に分かれてロボット製作(３回め)
第10回 研究室に分かれてロボット製作(４回め)
第11回 研究室に分かれてロボット製作(５回め)
第12回 研究室に分かれてロボット製作(６回め)
第13回 研究室に分かれてロボット製作(７回め)
第14回 研究室に分かれてロボット製作(８回め)
第15回 研究室に分かれてロボット製作(9 回め)
第16回 ロボット競技会
後半（ロボット）担当者：中村（浩），秋山，野呂，小林，藤原，中村（裕），松井

量子力学 I

Quantum Mechanics I

学期 前期　開講時間 月 5, 6　単位 2　年次 学部(学士課程): 3年次　選/必 必修　授業の方法 講義, 演習　他学部の学生の受講可　他学科の学生の受講可　市民開放授業

担当教員 阿部　純義（工学部物理工学科）

授業の概要　現代物理学の中核をなす量子力学の基礎を学ぶ。前期量子論の果たした役割を導入部とし、Schroedinger方程式とポテンシャル問題の解、波動力学の一般的構造と抽象化、角運動量の導入までを議論する。重ね合わせの原理や不確定性関係について解説する。

学習の目的　簡単な量子力学的ポテンシャル問題を解き、その物理的意味を理解できること。波動力学の一般的構造と抽象化、演算子と状態ベクトルの概念に馴染み、簡単な系の解析が出来るようになること。

学習の到達目標　学習の目的に同じ。

本学教育目標との関連　感性, モチベーション, 主体的学習力, 幅広い教養, 専門知識・技術, 論理的思考力, 課題探求力, 問題解決力, 批判的思考力, 感じる力、考える力、コミュニケーション力を総合した力

受講要件　力学、熱力学、電磁気学、解析力学、物理数学 I-IV をすべて学んでいること。

予め履修が望ましい科目　力学、熱力学、電磁気学、解析力学、物理数学 I、物理数学 III

発展科目　量子力学II

教科書　猪木慶治・川合光　著　「基礎　量子力学」（講談社サイエンティフィク）など、各自読みやすいものを入手する。

参考書　初回の講義で、何冊か紹介する。

成績評価方法と基準　定期試験：85%、レポートおよび課題15%

オフィスアワー　随時。メールで予約が便利。

授業改善への工夫　内容、レベル、講義の進行速度などを例年の受講生の反応や理解度、試験結果、要望などに応じて適宜改善。

授業計画・学習の内容

キーワード　量子化条件、量子状態、波動関数、観測可能量、スペクトル、不確定性原理、重ね合わせの原理、Diracの記法

Keywords　quantization condition, quantum states, wavefunctions, observables, spectra, uncertainty principle, superposition principle, Dirac's notation

学習内容

第1回　古典物理学が直面した困難（1）：黒体放射とPlanckの量子仮説、光電効果、
Compton効果、電子線干渉とde Broglieの物質波、粒子・波動二重性
第2回　古典物理学が直面した困難（2）：Bohrの仮説、水素原子の離散スペクトル、
対応原理
第3回　Schroedinger方程式（1）：平面波と波束、波動と波束、Bornの確率解釈、
物理量の期待値
第4回　Schroedinger方程式（2）：Schroedingerの波動方程式、確率の流れと保存則
第5回　Heisenbergの不確定性原理と思考実験、位置演算子と運動量演算子の交換関係
第6回　交換子の性質、重ね合わせの原理、定常状態のSchroedinger方程式、
井戸型ポテンシャル
第7回　井戸型ポテンシャル（つづき）、運動量固有状態と自由粒子および
Fourier変換論との関係、有限井戸型ポテンシャル
第8回　階段ポテンシャル、反射係数、透過係数
第9回　ポテンシャル障壁とトンネル効果
第10回　デルタ関数ポテンシャル、調和振動子
第11回　調和振動子（つづき）、パリティ
第12回　量子力学の一般的構造（離散スペクトル）、正規直交完全系など
第13回　量子力学の一般的構造（連続スペクトル）、展開係数の物理的意味
第14回　量子力学における演算子の方法、Diracの記法
第15回　角運動量（古典論の復習を含む）
第16回　定期試験

学習課題（予習・復習）　シラバスに基づき、毎回予習をすること。また、講義中に出された演習問題を解くこと。

量子力学 II

Quantum Mechanics II

学期 後期　開講時間 月 9, 10　単位 2　年次 学部(学士課程): 3年次　選/必 必修　授業の方法 講義, 演習　他学部の学生の受講可　他学科の学生の受講可　市民開放授業

担当教員 阿部　純義（工学部物理工学科）

授業の概要　量子力学 I に引き続き、量子力学の初歩について議論する。

学習の目的　角運動量、水素原子、スピン、Schroedinger描像とHeisenberg描像、不確定性関係、量子古典対応、摂動論について馴染み、簡単な系の解析が出来るようになる。

学習の到達目標　学習の目的に同じ。

本学教育目標との関連　感性, モチベーション, 主体的学習力, 幅広い教養, 専門知識・技術, 論理的思考力, 課題探求力, 問題解決力, 批判的思考力, 感じる力、考える力、コミュニケーション力を総合した力

受講要件　力学、熱力学、電磁気学、解析力学、物理数学I-IV、量子力学 I をすべて学んでいること。

予め履修が望ましい科目　受講要件に同じ。

発展科目　統計力学、量子力学III、物性物理学、固体物理学など。

教科書　特に指定しない。

参考書　猪木慶治・川合光　著　「基礎　量子力学」（講談社サイエンティフィク）。

成績評価方法と基準　定期試験：90%、レポートおよび課題10%

オフィスアワー　随時。メールで予約が便利。

授業改善への工夫　内容、レベル、講義の進行速度などを例年の受講生の反応や理解度、試験結果などに応じて適宜改善。

授業計画・学習の内容

キーワード　角運動量、水素原子、スピン、Schroedinger描像とHeisenberg描像、不確定性関係、量子古典対応、摂動論

Keywords　angular momentum, hydrogen atom, spin, Schroedinger picture and Heisenberg picture, uncertainty relation, classical-quantum correspondence, time-independent perturbation theory

学習内容

第1回　表示の変換
第2回　角運動量演算子とそれらの交換関係
第3回　角運動量演算子の固有値と固有状態、極座標
第4回　角度表現と球面調和関数
第5回　水素原子（その１）
第6回　水素原子（その２）
第7回　スピン（その１）
第8回　スピン（その２）、Pauliの排他律、ボソンとフェルミオン
第9回　Schroedinger描像とHeisenberg描像、ユニタリー変換
第10回　不確定性関係
第11回　古典力学との比較（その１）：Ehrenfestの定理
第12回　古典力学との比較（その２）：波動関数の振幅と位相、Hamilton-Jacobi 理論
第13回　時間に依らない摂動論：縮退がない場合
第14回　時間に依らない摂動論：縮退がある場合（その1）Stark効果
第15回　時間に依らない摂動論：縮退がある場合（その2）Zeeman効果
第16回　定期試験

学習課題（予習・復習）　シラバスに基づき、毎回予習をすること。また、講義中に出された演習問題を解くこと。

固体物理学I

Solid State Physics I

学期 前期　開講時間 火 7, 8　単位 2　年次 学部(学士課程): 3年次　選/必 必修　授業の方法 講義
担当教員 佐野和博(工学部物理工学科)

授業の概要　固体に関連する物理現象を物理学の基本原理から理解できることを学ぶことが目的である。概要は固体（結晶）について、その構造、熱的性質、および固体内電子の基本的性質を統計力学及び量子力学に基づいて考察する。

学習の目的　物理学の基本原理に基づき固体の物理現象を理解が理解できる。

学習の到達目標　結晶構造、固体の比熱と熱伝導、自由電子論について基本原理から理解することにより、マクロな物質の物理的性質について深い理解を得ること。

本学教育目標との関連　論理的思考力, 批判的思考力

予め履修が望ましい科目　熱力学（基礎物理学III）、統計力学、物理数学I, II, III, IV

発展科目　固体物理学II、物性物理学

教科書
教科書：黒沢達美「物性論」（改訂版）（裳華房）

参考書　参考書：キッテル「固体物理学入門　上」（宇野他訳、丸善）

成績評価方法と基準
複数回課す学習内容に応じたレポート50%、定期試験50%
なお、ある程度の出席が必要

オフィスアワー　毎週木曜日11:30〜12:30, 場所佐野教員室

授業改善への工夫　レポートの出来具合を見ながら、学習内容に工夫を凝らしたい。アンケート結果は次年度の講義に生かす

授業計画・学習の内容

キーワード　物質の凝集機構、結晶構造、固体の比熱、熱伝導、自由電子論

Keywords　Binding Mechanism of Crystal, Thermal Properties of Crystal, Free Electron Ferimi Gas

学習内容
第1回 物質の凝集機構（イオン結晶など）I
第2回 物質の凝集機構（イオン結晶など）II
第3回 物質の凝集機構（共有結合など）
第4回 物質の凝集機構（分子間力など）
第5回 物質の凝集機構（水素結合など）
第6回 固体の比熱-格子の振動I
第7回 固体の比熱-格子の振動II
第8回 固体の比熱-アインシュタインの比熱式I
第9回 固体の比熱-アインシュタインの比熱式II
第10回 固体の比熱-Debyeの比熱式I
第11回 固体の比熱-Debyeの比熱式II
第12回 固体の比熱-熱伝導
第13回 固体内の自由電子
第14回 フェルミ分布と電子比熱I
第15回 フェルミ分布と電子比熱II
第16回 定期試験

学習課題（予習・復習）　授業進度に応じて適時簡単な内容のレポート課す。

固体物理学II

Solid State Physics II

学期 後期　開講時間 木 3, 4　単位 2　年次 学部(学士課程): 3年次　選/必 必修　授業の方法 講義
担当教員 山下　護（非常勤講師）

授業の概要　誘電的性質を通して外場に対する応答の考え方を学び、続いて磁気的性質、さらに強磁性と強誘電性を学ぶ。最後には協力現象を一般的に概括しそれを取り扱える統計物理学の方法論を学ぶ。

学習の目的　誘電体、磁性の性質を理解すること、また協力現象の取り扱いの初歩を習得すること。

学習の到達目標　授業の目的を達成すること。具体的には誘電体、磁性体の外場に対する感受率の式を導けること。協力現象ではイシンク模型の平均場理論の計算が出来ること。

本学教育目標との関連　主体的学習力, 専門知識・技術, 論理的思考力, 情報受発信力, 感じる力、考える力、コミュニケーション力を総合した力

受講要件　特になし。

予め履修が望ましい科目　熱力学（基礎物理学III）、統計力学、固体物理学I、量子力学I

発展科目　物性物理学

教科書　黒沢達美「物性論」（改訂版）（裳華房）

参考書
キッテル「固体物理学入門　上」（宇野他訳、丸善）、
中野藤生他「相転移の熱統計力学」（朝倉書店）

成績評価方法と基準　定期試験80%、レポート・小テストなど20%

オフィスアワー　非常勤講師であるので、講義時間中に大いに質問が出ることを望む。

授業改善への工夫
小テストや学生の反応を見ながら、学習内容や方法に工夫を凝らしたい。
アンケート結果は次年度の講義に生かす。

授業計画・学習の内容

キーワード　線形応答、誘電分極、Clausius-Mossottiの式、誘電分散、常磁性、反磁性、相と相転移、協力現象、自発対称性の破れ、臨界現象、平均場理論

学習内容
第1回 物質の電気的性質と誘電体
第2回 物質の分極（教科書の§4.1）
第3回 局所電場とClausius-Mossottiの式（§4.2）
第4回 誘電分散（§4.3）
第5回 誘電緩和とCole-Coleプロット
第6回 磁気モーメント（§5.1）
第7回 常磁性（§5.2）
第8回 磁気共鳴と反磁性（§5.3-4）
第9回 強磁性とWeissの理論（§6.1-2）
第10回 交換相互作用、強誘電体（§6.3-4）
第11回 相転移と臨界現象
第12回 Landau理論とスケーリング則
第13回 クロスオーバー、多重臨界点
第14回 模型と平均場理論
第15回 演習
第16回 定期試験
（第15回は演習に当てているが、講義中にも演習を行う。）

学習課題（予習・復習）　予習・復習については講義中に指示する。

ナノ計測学

Nano-Scale Measuring Theory

学期 後期 開講時間 月 1, 2 単位 2 年次 学部(学士課程): 2年次 選/必 必修 授業の方法 講義 授業の特徴 能動的要素を加えた授業
担当教員 伊藤　智徳（工学部物理工学科）

授業の概要　現代の科学・技術の進展は目覚ましく，原子・分子長さのナノ計測技術が可能となっている．本講義では，これらナノ計測技術について概観すると共に，ナノ計測技術とその計測対象を，電子という基本的な立場から系統的に理解することに重点を置く．講義の過程においては適宜演習を実施し，結晶構造，X線回折，逆格子ベクトル，構造因子といった重要事項の理解を促す．

学習の目的　３年次以降のナノテクノロジー関連科目における基礎力の養成．

学習の到達目標　計測技術，エレクトロニクスにおいて重要な構造因子の演繹的導出．

本学教育目標との関連　主体的学習力, 論理的思考力, 討論・対話力, 感じる力、考える力、コミュニケーション力を総合した力

受講要件　特になし．

予め履修が望ましい科目　化学II

発展科目　量子力学，材料科学，固体物理学，電子デバイス工学

教科書
参考書：固体物理学入門（キッテル著，宇野良清他訳，丸善）
　　ナノエレクトロニクスを支える材料解析（尾嶋正治，本間芳和編，電子情報通信学会）

成績評価方法と基準　期末試験100%，定期試験（100点満点）の合計点数を10で割った最終成績6以上を合格とする．

オフィスアワー　毎週月曜日10:30〜11:00，13:00〜14:30，その他適宜，第2合同棟（物理棟）4階6403室で対応する．電子メールによる質問も可，E-mail: tom@phen.mie-u.ac.jp．

授業改善への工夫　演習等を用いて学生の理解度の向上に努める．

授業計画・学習の内容

キーワード　結晶構造，格子定数，X線回折，電子顕微鏡，トンネル顕微鏡

Keywords　crystal structures, lattice parameter, x-ray diffraction, electron microscopy, tunneling microscopy

学習内容
第1回 ナノの世界とナノ計測
第2回 元素の性質と周期表
第3回 元素から結晶へ
第4回 周期表から見る結晶材料の性質
第5回 代表的な結晶構造とその特徴
第6回 ナノ計測技術に対する要求条件とX線回折
第7回 X線の発生原理
第8回 結晶構造を決定するための具体的手順（演習実施）
第9回 格子ベクトルと逆格子ベクトル（演習実施）
第10回 電子線による計測技術の概要
第11回 電子顕微鏡の原理とその応用
第12回 ナノの世界における表面
第13回 電子から見た固体表面構造（演習実施）
第14回 トンネル効果
第15回 トンネル顕微鏡の原理とその応用
第16回 定期試験

学習課題（予習・復習）
nmの世界の概要の理解
周期表の復習
原子と結晶の性質の相関
周期表活用の習熟
配位数と結晶構造の特徴
波長領域の理解
エネルギーとしてのX線
X線回折と格子定数決定
逆格子の概念の理解
電子線の特徴の理解
電子線活用の実際
表面の特異な性質の理解
表面再構成の実際
トンネル効果の理解

機械設計基礎及び製図演習

Introduction of machine design and drawing exercise

学期 前期 開講時間 木 5, 6, 7, 8 単位 3 年次 学部(学士課程): 3年次 選/必 必修 授業の方法 講義, 演習
担当教員 中村裕一（工学部物理工学科），松井正仁（工学部物理工学科），非常勤（１回）

授業の概要　物理工学科は機械・電気電子も修学するが電気電子製品も生産機械が必要で機械はモノづくりの基礎をなす．機械の設計，製作に重要な意志，情報伝達手段である「機械製図」（JIS B 0001）とそれに関連する製図規格の要点を紹介し，第３角法の演習課題，簡単な機械設計製図課題および簡易CAD演習などの実技を通じて製図規格，技法を体得する．

学習の目的　機械設計に関する基礎知識と考え方およびCAD製図技法を修得し、機械製図を理解したり作成したりできるようにする

学習の到達目標　機械設計に関する基礎知識と考え方を修得し、CAD製図技法を身につける。

本学教育目標との関連　モチベーション, 主体的学習力, 専門知識・技術, 情報受発信力

予め履修が望ましい科目　材料力学、生産加工

発展科目　機電工学実験I、機電工学実験II

教科書　教科書：JISにもとづく標準製図法（津村利光，大西清著，理工学社），資料およびビデオ（ただし教科書にない内容，とばす箇所もあるのでノートをしっかりとること）

参考書　参考書：機械工学概論（草間ほか３名，理工学社），CAD／CAM／CAE入門（安田仁彦，オーム者），新編JIS機械製図（吉澤武男編著，森北出版），機械工作要論（大西＆伊藤，理工学社）

成績評価方法と基準　試験課題（50%），それ以外のほぼ毎回行う課題と授業態度（50%），計１００%．ただし本講義は演習中心で実験同様皆出席が基本で課題は全部提出してないと単位は出ない．

オフィスアワー
質問には第2合同棟（物理棟）４階6406室で対応する．
電子メールによる質問も可，E-mail: yn@phen.mie-u.ac.jp．

授業改善への工夫　授業中の質疑，レポートなどから理解度を判定し，理解が不十分な点については補足説明する．

その他　教科書は初回授業までに生協で購入しておくこと．教室の座席は2回以降初回の席に着席のこと．

授業計画・学習の内容

キーワード　機械設計，CAD製図，ものづくり

Keywords　machine design, CAD drawing, products manufacturing

学習内容
第1回 モノづくりの最近の動向と基礎，
第2回 機械設計の概要　（簡単な応力計算）
第3回 機械製作法の概要　（資料の問題）
第4回 製図とは・製図規格・図形の表し方　（投影法の演習）
第5回 寸法線，寸法公差およびはめあいの表示法（資料の問題）
第6回 表面粗さと仕上げの表示法，機械要素ーねじーの規格，図面管理　（ねじ製図）
第7回 機械要素ー歯車，軸受，継手ーの規格，製図　（歯車製図）
第8回 CAD／CAM／CAEの概要（資料の問題）
第9回 CADシステムの構成（試験課題：フランジ型固定軸継手ー設計ー）
第10回 CAD実習１，パソコン２次元CADの基本操作法（資料の問題）
第11回 CAD実習２，（歯車製図）
第12回 CAD実習３，（試験課題：フランジ型固定軸継手ー部品図ー）
第13回 CAD実習４，（試験課題：フランジ型固定軸継手ー継手組み立て図ー）
第14回　CAE実習，　強度シミュレーション（ＦＥＭ解析, 非常勤）
第15回 試験課題の不備訂正，総復習，製図記号など演習問題
第16回 機械要素，設計に関するビデオ視聴, 基礎試験

学習課題（予習・復習）
授業のはじめに前回授業に関する質問時間があるので答えられるように復習する．
各回のカッコ内が課題となっておりほとんどが次週提出

機械設計製図演習

Exercises in Machine Design and Drawing

学期 後期　開講時間 月 5, 6, 7　単位 2　年次 学部(学士課程): 3年次　選/必 必修　授業の方法 演習　授業の特徴 能動的要素を加えた授業
担当教員 松井　正仁（工学部物理工学科）

授業の概要　機械設計基礎及び製図演習に引き続き、通常サイズの機械装置・機械要素部品からナノテクノロジーに必要なマイクロメカニカルシステムまでを含めて設計に関する基礎知識と考え方を学び、CAD製図の演習を行う。

学習の目的　機械設計に関する基礎知識と考え方を修得し、CAD製図技法を身につける。

学習の到達目標
オリジナルクリップを設計・製作できる。
豆ジャッキの設計製図ができる。
歯車ポンプの製図ができる。

本学教育目標との関連　主体的学習力, 専門知識・技術, 情報受発信力, 感じる力、考える力、コミュニケーション力を総合した力

予め履修が望ましい科目　機械設計基礎及び製図演習、材料力学、生産加工

教科書　使用しないが、授業時に必要に応じてプリントを配布する。

参考書　JISにもとづく標準製図法（津村利光、大西清著、理工学社）

成績評価方法と基準　課題１：20%、課題２：40%、課題３：40%、計100%。（合計が60%以上で合格）

オフィスアワー　第2合同棟（物理棟）4階6405室で対応する．電子メールによる質問も可，E-mail: matsui@phen.mie-u.ac.jp

授業改善への工夫　提出された課題から理解度を判定し、理解が不十分な点については補足説明する。

授業計画・学習の内容

キーワード　ものづくり、機械設計、CAD製図

Keywords　Manufacturing, Machine design, Computer-aided drawing

学習内容
第1回 序論（その１　マイクロマシン、マイクロメカニカルシステムの事例）
第2回 序論（その２　普通機械要素、マイクロ機械要素）
第3回 課題１　オリジナル・クリップの設計・製作
第4回 〃　　オリジナル・クリップの作品発表会
第5回 課題２　豆ジャッキの設計製図（その１　強度設計法）
第6回 〃　　（その２　CAD製図）
第7回 〃　　（その３　CAD製図）
第8回 〃　　（その４　CAD製図）
第9回 〃　　（その５　CAD製図）
第10回 〃　　（その６　CAD製図）
第11回 課題３　歯車ポンプの製図（その１　講義、ハンドライティング）
第12回 〃　　（その２　CAD製図）
第13回 〃　　（その３　CAD製図）
第14回 〃　　（その４　CAD製図）
第15回 〃　　（その５　CAD製図）
第16回 〃　　（その６　CAD製図）

学習課題（予習・復習）　各回ごとの学習内容に必要な予習・復習を行う。

電磁気学I

Electromagnetism I

学期 通年　開講時間 月 3, 4　単位 4　年次 学部(学士課程): 2年次　選/必 必修　授業の方法 講義
担当教員 谷口　公一

授業の概要　空間は単なる物質の入れ物ではなく物理的能力を帯びる場です．電気的性質を帯びた場が電場と磁気的性質を帯びた場が磁場です．それらの場と電荷・電流の振る舞いを支配する法則を与えるのが電磁気学です．基本法則は最終的にマクスウェルの方程式にまとめられました．本講義では，まず電磁気学の発展の歴史を概観し，真空中の静電気力と電場からはじめてマクスウェルの方程式に至る過程を丁寧に講義した上で，マクスウェルの方程式から物質ではなく場の振動の空間伝播である電磁波が導出されること，電磁場はエネルギーと運動量を持つことを学びます．

学習の目的　場とは何か理解する．そのために，ガウスの定理やストークスの定理など，場を扱うのに欠かせない数学的手段を使いこなせるようになる．電磁気学の肝心要の基本法則を与えるのはマクスウエル方程式であることを理解し，個々の方程式の物理的意味を把握する．典型的な電磁現象を教科書の計算を鉛筆をもって自ら行えるようになり，演習問題が解けるようになる．

学習の到達目標　教科書本文の流れを紙と鉛筆を使って自ら計算して再現することができるようになること．また，演習問題が6割以上の正解率で解けるようになること．

本学教育目標との関連　主体的学習力, 論理的思考力, 問題解決力, 批判的思考力

受講要件　なし

予め履修が望ましい科目　基礎物理学I，基礎微分積分学I・II

発展科目　電磁気学II

教科書　前野昌弘著　東京図書　「よくわかる電磁気学」
ISBN978-4-489-02071-1　定価：本体２８００円（税別）

成績評価方法と基準　前期期末試験・後期期末試験100%．ただし，この判定で不合格の場合も，前後期の出席状況が良好な場合は，それなりの点数で合格とする．再試験は行わない．ただし，前期定期試験に限っては，結果によってはレポートを課し再評価する場合がある．

オフィスアワー　非常勤なので講義が終わった後で質問すること．

授業改善への工夫　新しく教科書を選定しました．タイトルに「よくわかる」とあり，日本図書館協会選定図書です．皆さんにとってでわかりやすい教科書であることを期待して選定しました．

その他　この授業は講義形式です．授業中は必ずノートを取ること．聞いているだけではだめです．口は開かず，黒板を見て，耳で聞いて，手を動かして，頭を使って真剣に授業を受けて下さい．また，授業を聞きっぱなしにせず，自分で必ず教科書を読み，鉛筆をもって計算を自らやり，演習問題を解いて下さい．

授業計画・学習の内容

キーワード　近接作用，場，電場，磁場，電荷，電流，ローレンツ力，ガウスの法則，ファラデーの電磁誘導の法則，アンペール・マクスウェルの法則，マクスウェルの方程式，電磁波

Keywords　action through medium, field, electric field, magnetic field, charge, electric current, Lorentz force, Gauss' law, Faraday's law, Ampère's law with Maxwell's addition,　Maxwell's equation, electromagnetic wave

学習内容
第1回：第０章　電磁気学の歴史とその意義
第2回：第１章　真空中の静電気力と電場（静電気，クーロンの法則，重ね合わせの原理）
第3回：その続き（電場と電気力線）
第4回：その続き(いろんな電荷分布における電場の計算)
第5回：その続き（電荷分布から電場を求める式、立体角と電気力線），第２章　ガウスの法則と電場の発散（ガウスの法則）
第6回：その続き（複数および連続的な電荷が存在する時のガウスの法則，電場の発散：ガウスの法則の微分形１）
第7回：その続き（電場の発散：ガウスの法則の微分形２，極座標でのdiv １）
第8回：その続き（極座標でのdiv ２），第３章　静電気力の位置エネルギーと電位（１次元の静電気力の位置エネルギーと電位１）
第9回：その続き（１次元の静電気力の位置エネルギーと電位２，３次元の空間で考える電位）
第10回：その続き（rot と位置エネルギーの存在）
第11回：その続き（電位の満たすべき方程式，電位の計算例１）
第12回：その続き（電位の計算例２）
第13回：その続き（静電場の持つエネルギー，電場の応力）
第14回：第４章　導体と誘電体（導体と電場・電位，導体付近の電場，静電容量）
第15回：その続き（誘電体と分極，真電荷と分極電荷，強誘電体と自発分極，誘電体中の静電場の持つエネルギー）
第16回：前期定期試験
第17回：第５章　電流と回路（導体を流れる電流，抵抗を流れる電流、ジュール熱）
第18回：その続き（電池と起電力，キルヒホッフの法則，合成抵抗，回路を閉じたときに起こること）
第19回：その続き（コンデンサの充電），第６章　静電場から静磁場へ（磁場とは何か）
第20回：第７章　静磁場の法則その１（無限に長い直線電流による磁場，アンペールの法則，磁位）
第21回：その続き（アンペールの法則の応用例），第８章　静磁場の法則その２（ビオ・サバールの法則１）
第22回：その続き（ビオ・サバールの法則２、ビオ・サバールの法則の応用）
第23回：第９章　静磁場の法則その３（無限に長い直線電流間の力とアンペアの定義，電流素片の間に働く力）
第24回：その続き（導線の受ける力と動く電荷の受ける力，ベクトルポテンシャル）
第25回：第１０章　磁性体中の磁場（磁性）
第26回：その続き（磁場の表現，例題：一様に磁化した円筒形強磁性体，媒質が変わる場合の境界条件）
第27回：第１１章　動的な電磁場（静的な場と動的な場，ファラデーの電磁誘導の法則）
第28回：その続き（導線が動くときの電磁誘導のローレンツ力による解釈，磁束密度の時間変化と電場）
第29回：その続き（自己誘導・相互誘導，コイルの蓄えるエネルギー）
第30回：第１２章　変位電流とマックスウェル方程式（変位電流，電磁波）
第31回：その続き（電磁場のエネルギーの流れ，電磁運動量，直流回路で運ばれるエネルギー），おわりに
第32回：後期定期試験

学習課題（予習・復習）　教科書の各章の本文をしっかり読むこと．演習問題を必ず解くこと．本文の計算は必ず自分でやり直し，また演習問題は確実に解けるまでやり直すこと．上記の作業を行えば単位が獲得できるように工夫しますので，最低限これだけのことは各自やって下さい．さらに授業中取ったノートや図書館で他の本を調べるなどすれば電磁気学への理解が深まるでしょう．頑張って下さい．

電磁気学 II

Electromagnetism II

学期 前期　開講時間 火 3, 4　単位 2　対象 工学部物理工学科　年次 学部(学士課程): 3年次　選/必 必修　授業の方法 講義
担当教員 竹尾 隆（工学部物理工学科）

授業の概要　電磁気学 I に引き続いて電気電子工学の諸分野の基礎となる電磁気学を学習する．電磁気学は電気回路とならんで電気系の最も基本的な科目である．電磁気学 II では主に電磁波について学習する．まず，電磁気学を学ぶために最低限必要なベクトル解析について復習したあと、電磁気に関する法則を微分方程式で表したマクスウェルの方程式や、電磁波伝搬に関する基本的な法則，導波路伝搬，電磁波放射に関して講義する．

学習の目的　学生は電波や光といった電磁波の伝搬に関する法則を理解し，これらの波がどのように空間あるいは道波路を伝搬してゆくのかを解析できるようになる．

学習の到達目標　情報化社会の進展とともにますます重要となる電波や光を利用した技術の仕組みを学ぶことによって，それらを応用した技術を理解できるようにする．

予め履修が望ましい科目　電磁気学 I

教科書　教科書：光・電磁波工学（鹿子嶋憲一　著，コロナ社）

成績評価方法と基準　出席，レポート，試験（中間，期末）の成績を総合して評価する．

オフィスアワー　Ｅメールなどにより随時質問を受け付ける．

その他　「感じる力」＝４０%，「考える力」＝５０%，「生きる力」＝５%，「コミュニケーション力」＝５%

授業計画・学習の内容

キーワード　マックスウェル方程式，電磁波，光，高周波技術

Keywords　Maxwell equations, Electromagnetic wave, Lightwave, RF technology

学習内容

第１回　ベクトル解析の基礎（その１）
第２回　ベクトル解析の基礎（その２）
第３回　マクスウェルの方程式
第４回　波動方程式
第５回　偏波
第６回　ポインティングベクトル，エネルギー
第７回　中間試験
第８回　境界条件
第９回　媒質境界での反射と透過－垂直入射－
第１０回　媒質境界での反射と透過－斜め入射－
第１１回　媒質境界での反射と透過－斜め入射－
第１２回　導波路の基礎
第１３回　電磁波放射
第１４回　電磁波放射
第１５回　問題演習
第１６回　定期試験

電気回路論 I

Electric Circuit Theory I

学期 後期　開講時間 火 3, 4; 金 7, 8　単位 4　対象 工学部物理工学科　年次 学部(学士課程): 1年次　選/必 必修　授業の方法 講義
担当教員 竹尾　隆（工学部物理工学科）

授業の概要　電気回路論は電気電子工学の基本的な科目であり，電気回路の十分な知識なしに電気電子工学のどのような応用分野も理解不可能である．この講義は電気回路を学習する一連の科目の中で最初のものであり，電気回路論の最も基礎的な事項を学習する．

学習の目的　学生に直流および交流電気回路の基本的な動作、機能について説明し、電気回路の解析技術を習得させる．

学習の到達目標　電気回路の基礎知識は，電気電子工学を学ぶものにとっては常識として求められるものである．常識として身に付けるためには”受け身の勉強”では不十分であり，”自ら学ぶ”姿勢が必要である．このため，授業の後半を演習にあてる．また，必要に応じて復習用のレポート課題を課す．

受講要件　特にないが，高校で複素数について学んでいることを前提とする．

予め履修が望ましい科目　「基礎線形代数学 I」で連立一次方程式の解法を学んでいることが望ましい．

発展科目　電気回路論 II

教科書　教科書：電気回路の基礎　第２版（西巻正郎編著，森北出版）

成績評価方法と基準　演習とレポートの合計点数，試験（中間，期末）の点数，出席状況を総合して判定する．

オフィスアワー　Ｅメールなどで随時質問を受け付ける．

授業改善への工夫　演習，レポートの出来具合から理解度を判定し，理解が不十分な点については補足説明する．

その他　この講義は毎週2回ずつ，合計30回行う．

授業計画・学習の内容

キーワード　電気回路，直流，交流，電圧，電流，電力，インピーダンス，変圧器，共振回路

Keywords　Electric circuit, DC, AC, Voltage, Current, Power, Impedance, Transformer, Resonant circuit

学習内容

第１週　電気回路と基礎電気量，回路要素の基本的性質
第２週　直流回路の基本，直流回路網
第３週　直流回路網の基本定理，直流回路網の諸定理
第４週　交流回路計算の基本，正弦波交流
第５週　正弦波交流のフェーザ表示と複素数表示，回路要素の性質
第６週　回路要素の直列接続と並列接続
第７週　２端子回路の直列接続と並列接続
第８週　問題演習，中間試験
第９週　交流の電力，交流回路網の解析
第１０週　交流回路網の諸定理，電磁誘導結合回路
第１１週　変圧器結合回路，交流回路の周波数特性
第１２週　直列共振，並列共振
第１３週　対称３相交流回路
第１４週　非正弦波交流
第１５週　問題演習
第１６週　問題演習，定期試験

学習課題（予習・復習）

予習：授業部分の教科書を読み，わかりにくい点をチェックしておくこと．
複数：授業の内容に関する問題がレポートとして課されるので，必ず”自分の頭で考えて”解答すること．

電気回路論 II

Electric Circuit Theory II

学期 前期　開講時間 金 3, 4　単位 2　対象 工学部物理工学科　年次 学部(学士課程): 2年次　選/必 必修　授業の方法 講義
担当教員 竹尾 隆（工学部物理工学科）

授業の概要　物理工学科では工学分野として機械と電気の両方を学ぶ．本授業はそのうちの電気系科目に属する科目である。電気回路論 I で学んだ事項をもとに，回路網をその入出力間の関係に着目して表現する方法や，フィルタなど特定の機能を有する回路網の設計，分布定数回路（伝送線路），過渡現象などについて学習する．これらの事項は，情報通信分野における高速化・大容量化にともなって益々重要になってきている．

学習の目的　学生に分布定数回路や過渡現象などの事項について講義し、高周波回路を理解するための基礎的知識を習得させる．

学習の到達目標　所望の特性を備えた回路網の基本的な設計手法を習得する．分布定数回路の基礎について学び、伝送線路の特性を理解する．

予め履修が望ましい科目　電気回路論 I

発展科目　電子回路工学基礎，アナログ電子回路工学，ディジタル電子回路工学

教科書　教科書：続　電気回路の基礎（西巻，他著，森北出版）

成績評価方法と基準　出席，レポート，試験（中間，期末）の成績を総合して評価する．

オフィスアワー　Ｅメールなどにより随時，質問を受け付ける．

その他　「感じる力」＝４０%，「考える力」＝５０%，「生きる力」＝５%，「コミュニケーション力」＝５%

授業計画・学習の内容

キーワード　２端子対回路、分布定数回路、伝送線路、過渡現象、非正弦波交流回路

Keywords　Two-port network, Distributed constnt circuit, Transmission line, Transient phenomena, Non-sinusoidal AC circuit

学習内容

第１回　２端子対回路の概要
第２回　２端子対回路のマトリクス表示
第３回　２端子対回路の接続
第４回　フィルタ回路の設計
第５回　集中定数回路と分布定数回路
第６回　伝送線路，伝搬定数，特性インピーダンス
第７回　伝送線路上の電圧電流分布，反射波と定在波
第８回　スミスチャート
第９回　定常現象と過渡現象
第１０回　過渡現象の初等的解法
第１１回　ラプラス変換
第１２回　ラプラス変換による過渡現象の解析
第１３回　非正弦波交流回路とフーリエ級数展開
第１４回　非正弦波交流回路の解析
第１５回　問題演習
第１６回　定期試験

電子回路工学基礎

Introduction to Electronic Circuit

学期 後期　開講時間 木 3, 4　単位 2　年次 学部(学士課程): 2年次　選/必 必修　授業の方法 講義　他学部の学生の受講可
他学科の学生の受講可　自研究科の学生の受講可　他研究科の学生の受講可　他専攻の学生の受講可
担当教員 小林　正(工学部物理工学科)

授業の概要　電子回路の基礎となる半導体の基本的性質，及びダイオード，トランジスタの動作原理を理解するとともに，ダイオードの応用，等価回路の考え方，トランジスタを使った基本増幅回路の扱いについて学習します．

学習の目的　等価回路を使った電子回路の考え方ができるようになります．

学習の到達目標　ダイオードを使った簡単な電源回路，トランジスタを使った簡単な増幅回路の仕組みを理解できるようになります．

本学教育目標との関連　主体的学習力, 専門知識・技術, 論理的思考力

受講要件　なし

予め履修が望ましい科目　電気回路論I，電気回路論II

発展科目　アナログ電子回路工学

教科書　絵ときでわかる電子回路（福田務　他，オーム社）

参考書　ゼロから学ぶ電子回路（秋田純一，講談社），基礎から学ぶ電子回路（坂本康正，共立出版）

成績評価方法と基準　期末試験　100%，計　100%(合計が60%以上で合格)

オフィスアワー　毎週火曜日16:10〜17:30，場所　第2合同棟（物理工学科棟）3階6304室．電子メールによる質問も可能です．E-mail: kobayasi(アットマーク)phen.mie-u.ac.jp

授業改善への工夫　授業の中で演習を行い，演習を通して理解していただきます．

授業計画・学習の内容

キーワード　半導体，ダイオード，トランジスタ，増幅回路

Keywords　semiconductor, diode, transistor, amplifier circuit

学習内容

第1回　電気回路と電子回路　－電子の流れを制御する電子回路－
第2回　真性半導体と不純物半導体における電気伝導(1)
第3回　真性半導体と不純物半導体における電気伝導(2)
第4回　ダイオードの原理と応用(1)
第5回　ダイオードの原理と応用(2)
第6回　トランジスタの種類と動作
第7回　トランジスタと増幅の基本回路(1)
第8回　トランジスタと増幅の基本回路(2)
第9回　トランジスタのバイアス回路(直流等価回路)と交流等価回路
第10回　バイアス回路(直流等価回路)の設計
第11回　電圧源と電流源
第12回　入出力インピーダンスとインピーダンスマッチング
第13回　hパラメータと交流等価回路
第14回　カップリングコンデンサと周波数特性
第15回　電圧・電流・電力増幅率
第16回　定期試験

学習課題（予習・復習）

毎回授業の最初に前回の復習を行いますので，よく整理して理解してください．
何回かレポートを課しますので，よく考えてレポートを書いてきてください．
第2合同棟（物理棟）3階学生用コンピュータ自習室に電子ブロックを置いておきますので，自由に体験し自習してください．また，電子ブロックを使ったレポートも課します．

アナログ電子回路工学

Analogue Electronic Circuit

学期 前期　開講時間 金 1, 2　単位 2　年次 学部(学士課程): 3年次　選/必 必修　授業の方法 講義　授業の特徴 Moodle
他学部の学生の受講可　他学科の学生の受講可
担当教員 藤原　裕司（工学部物理工学科）

授業の概要　トランジスタを用いたアナログ回路の代表的なものについて，回路構成，動作原理，等価回路，諸特性を学習する．また，演算増幅器（オペアンプ）を利用した回路についても学習する．

学習の目的　発振の原理や発振回路の動作を理解する．変調・復調回路の動作を理解する．定電圧回路の仕組みを理解する．オペアンプを利用した回路の動作を理解する．

学習の到達目標　代表的な発振回路の動作を説明できるようになる．信号の変調・復調の必要性を理解し，代表的な変調・復調方式について説明できるようになる．時間波形と周波数スペクトルの関係を理解できるようになる．簡単な定電圧源の設計ができるようになる．オペアンプ回路の動作を理解できるようになる．

本学教育目標との関連　主体的学習力, 専門知識・技術, 論理的思考力, 討論・対話力, 感じる力、考える力、コミュニケーション力を総合した力

受講要件　なし

予め履修が望ましい科目

電気回路論I
電気回路論II
電子回路工学基礎

発展科目　ディジタル電子回路工学

教科書　絵ときでわかる電子回路（福田務　他，オーム社）

参考書
インターユニバーシティ電子回路A（福田努他，オーム社）
アナログ電子回路（大類重範，日本理工出版会）
最新電子回路入門（藤井信生他，実教出版）

成績評価方法と基準　期末試験　100%

オフィスアワー
質問は随時受け付けます．
電子メール（fujiwara<at>phen.mie-u.ac.jp）やMoodleの利用することも可能です．

授業改善への工夫　レポートを通して理解度を確認し，理解が不十分な点に関して補足説明を行なう．

授業計画・学習の内容

キーワード　発振回路，変調・復調回路，定電圧回路，演算増幅器

Keywords　Electronic oscillator, Analogue modulation and demodulation, Constant voltage circuit, Operational amplifier

学習内容
第1回　トランジスタ増幅回路の復習
第2回　負帰還と正帰還　－発振の原理－
第3回　発振回路　－共振とLC発振回路－
第4回　発振回路　－水晶発振回路－
第5回　発振回路　－位相とCR発振回路－
第6回　変調・復調　－変調・復調の必要性－
第7回　変調・復調　－AM変調と周波数スペクトル－
第8回　変調・復調　－FM変調と周波数スペクトル－
第9回　定電圧回路　－整流回路－
第10回　定電圧回路　－シャントレギュレート方式－
第11回　定電圧回路　－シリーズレギュレート方式－
第12回　演算増幅回路　－オペアンプの使い方と特性－
第13回　演算増幅回路　－増幅回路－
第14回　演算増幅回路　－加算回路，減算回－
第15回　演算増幅回路　－積分回路，微分回路－
第16回　定期試験

学習課題（予習・復習）
毎回授業の最初に前回の復習を行います．
Moodleに授業内容に沿った演習問題を提示します．
何回か演習問題をレポートとして提出を求めます．

機電工学実験 I

Mechanical & Electronic Engineering Laboratory I

学期 前期　開講時間 金 5, 6, 7, 8　単位 2　年次 学部(学士課程): 3年次　選/必 必修　授業の方法 実験
担当教員 各教員

授業の概要
専門科目で習得する機械工学及び電気電子工学に関連し，以下のことを目的に実験を行う．
(1) 実験装置の動作原理を理解し，それに基づく測定方法・取り扱い方法を習得する．
(2) 実験結果を整理・分析し，その内にある原理や法則を認識する．
(3) 限られた時間内での計画性を養う．
(4) グループによるチームワークの方法を体得する．
(5) 簡潔で要領を得た報告書を作成することにより，科学的な発表方法を習得する．

学習の目的
実験を通して，各種授業で学んだ理論の確認するとともに
卒業研究を遂行するために必要な科学的思考方法，報告書作成方法を学ぶ．

学習の到達目標
実験計画の立案ができるようになる．
各種工作機械・速的機器の使用方法を習得する．
実験結果に対して，論理的に考察ができるようになる．
実験結果をもとにした報告書の作成ができる．

本学教育目標との関連　主体的学習力, 専門知識・技術, 論理的思考力, 討論・対話力, 指導力・協調性

予め履修が望ましい科目
機械系： 機械設計基礎及び製図演習，生産加工，材料力学，ナノ計測学.
電気系： 電気回路論I，電気回路論II，電子回路工学基礎.

教科書
教科書：機電工学実験指導書.
参考書：実験項目毎に指導書に記載されている.

成績評価方法と基準　全ての実験テーマに出席し，報告書を提出（期限遅れは不可）して受理された上で，各レポートの評価点（10点満点）の合計が60%以上（満点に対して）であれば合格とする．

オフィスアワー　質問に対しては，実験時は実験室もしくは実験準備室，それ以外は第2合同棟（物理棟）の担当教員の室で対応する．

授業改善への工夫　機械系の実験ではチームワークを養成するために1テーマに対して数名で1つの実験セットを使用し、電気系の実験では個人の能力を高めるために1テーマに対して1(〜2)名で1つの実験セットを使用するよう工夫している．

授業計画・学習の内容

キーワード　機械工学，電気電子工学，実験.

Keywords　mechanical engineering, electrical and electronic engineering, experiment

学習内容
以下の機械系，電機系の実験テーマについて，指定された実験日に1テーマずつ実験をする．（詳細は指導書に記載してあり，ガイダンス時に説明する．）
実験テーマ
機械系
実験１ 金属薄板の引張試験（担当：秋山亨，村井健一）
実験２ 金属表面のナノスケール評価（担当：松井正仁，村井健一）
実験３ 旋盤作業（実習工場）
実験４ フライス作業（実習工場）
実験５ ボール盤作業（実習工場）
電気系
実験１ 交流電圧測定（担当：藤原裕司）
実験２ ダイオード（担当：藤原裕司）
実験３ トランジスタ増幅回路の基礎（担当：藤原裕司）
実験４ 共振回路（担当：小林　正）
実験５ 移相回路（担当：小林　正）
実験６ CR発振器（担当：小林　正）

機電工学実験 II

Mechanical & Electronic Engineering Laboratory II

学期 後期　開講時間 金 5, 6, 7, 8　単位 2　年次 学部(学士課程): 3年次　選/必 必修　授業の方法 実験
担当教員 各教員

授業の概要
専門科目で習得する機械工学及び電気電子工学に関連し，以下のことを目的に実験を行う．
(1) 実験装置の動作原理を理解し，それに基づく測定方法・取り扱い方法を習得する．
(2) 実験結果を整理・分析し，その内にある原理や法則を認識する．
(3) 限られた時間内での計画性を養う．
(4) グループによるチームワークの方法を体得する．
(5) 簡潔で要領を得た報告書を作成することにより，科学的な発表方法を習得する．

学習の目的
実験を通して，各種授業で学んだ理論の確認するとともに
卒業研究を遂行するために必要な科学的思考方法，報告書作成方法を学ぶ．

学習の到達目標
実験計画の立案ができるようになる．
各種工作機械・速的機器の使用方法を習得する．
実験結果に対して，論理的に考察ができるようになる．
実験結果をもとにした報告書の作成ができる．

本学教育目標との関連　主体的学習力, 専門知識・技術, 論理的思考力, 討論・対話力, 指導力・協調性

予め履修が望ましい科目
機械系： 機械設計基礎及び製図演習，機械設計製図演習，生産加工，材料力学，ナノ計測学．
電気系： 電気回路論I，電気回路論II，電子回路工学基礎，アナログ電子回路工学．

教科書
教科書：機電工学実験指導書，材料力学の教科書（機械系実験７），機械設計製図基礎の教科書（機械系実験７，９，１０）．
参考書：実験項目毎に指導書に記載されている．

成績評価方法と基準　全ての実験テーマに出席し，報告書を提出（期限遅れは不可）して受理された上で，各レポートの評価点（10点満点）の合計が60%以上（満点に対して）であれば合格とする．機械系の実験テーマでは指定教科書忘れなども評価の対象となるので各テーマで持ち物を確認のこと．

オフィスアワー　質問に対しては，実験時は実験室もしくは実験準備室，それ以外は第2合同棟（物理棟）の担当教員の室で対応する．

授業改善への工夫　機械系の実験ではチームワークを養成するために1テーマに対して数名で1つの実験セットを使用し、電気系の実験では個人の能力を高めるために1テーマに対して1(〜2)名で1つの実験セットを使用するよう工夫している．

授業計画・学習の内容

キーワード　機械工学，電気電子工学，実験．

Keywords　mechanical engineering, electrical and electronic engineering, experiment

学習内容
以下の機械系，電機系の実験テーマについて，指定された実験日に1テーマずつ実験をする．（詳細は指導書に記載してあり，ガイダンス時に説明する．）
実験テーマ
機械系
実験６ ナノ材料設計のCAD（担当：伊藤智徳）
実験７ 機械要素のナノ精度測定（担当：中村裕一）
実験８ プレス成形性評価実験（担当：中村浩次，村井健一）
実験９ 機械要素のスケッチ（担当：永住和寛）
実験１０ 機械の簡易3次元CAD実習（担当：永住和寛）
電気系
実験７ トランジスタのバイアス回路（担当：成田憲一）
実験８ アナログ回路のCAD 実験（担当：成田憲一）
実験９ オペアンプの基本回路（担当：成田憲一）
実験１０ 電圧安定化回路（担当：野呂雄一）
実験１１ 論理回路（担当：野呂雄一）
実験１２ A／D・D／A 変換回路（担当：野呂雄一）

卒業研究

Research for Graduation Thesis

学期 通年　単位 6　年次 学部(学士課程): 4年次　選/必 必修
担当教員 各教員

授業の概要　様々な演習では答えが解っている問題が与えられ，その問題を正しく解けるかどうかが課題であった．機電工学実験Ⅰ，Ⅱでは目的，理論のみならず実験方法までもが与えられていて，結果が解っている実験を正しくできるかどうかが課題であった．卒業研究では，問題自身を見い出し，実験方法を自ら考え，得られた結果に考察を与えるとともに，今後の展望も与える．ここで，結果は予め解ってはいない．卒業研究を通して，４年次までに受講した講義内容をさらに深く理解するとともに，それらを最先端の研究に応用するスキルおよび科学的な研究方法を身につける．理論的な研究においては，単に式を扱うだけでなく，物理的な意味も考える．実験的な研究においては，単に機器を使って測定するのではなく，測定原理などにも踏み込んで考える．また，研究結果を卒業論文にまとめることにより科学的な論文の書き方を習得する．さらに，研究結果を発表することにより，プレゼンテーションの技術を磨く．

学習の目的　研究計画を立案・実施し，研究成果論文を作成することを目的とする．

学習の到達目標
研究計画が立案できるようになる．
研究成果をまとめて論文を作成できる．
プレゼンテーション技法を身につけることができる．

本学教育目標との関連　主体的学習力, 専門知識・技術, 論理的思考力, 課題探求力, 問題解決力, 批判的思考力, 討論・対話力

予め履修が望ましい科目　４年次までに受講した講義の多くが該当する．

教科書　各研究室の教員より個別に指示がある．４年次までの教科書，資料，講義ノートなどがすぐ取り出せるよう整理しておく．

成績評価方法と基準　日々の取り組み，卒業論文，口頭試問により総合的に評価を行なう．

オフィスアワー　質問には各研究室の教員が対応する．

授業計画・学習の内容

キーワード　物理工学、研究

Keywords　physics engineering, bachelor thesis

学習内容
次の研究室に分かれ，研究テーマを決め，個人あるいは小グループで行なう．
１．量子物理学（担当教員：阿部，松永）
２．物性物理学（担当教員：佐野，内海，鳥飼）
３．ナノデザイン（担当教員：伊藤，中村(浩)，秋山）
４．ナノセンシング（担当教員：竹尾，野呂）
５．ナノエレクトロニクス（担当教員：小林，藤原）
６．ナノプロセッシング（担当教員：中村(裕)，松井）
各研究室の教員より個別に指示があるが，原則的に，講義のない時間は卒業研究にあてる．
研究結果を卒業論文にまとめるとともに，発表会を行ない，口頭試問を受ける．

量子物理学

Quantum Physics

学期 前期　開講時間 月 9, 10　単位 2　年次 学部(学士課程): 4年次　選/必 選択　授業の方法 講義　他学部の学生の受講可
担当教員 松永　　守（教養教育機構，工学研究科兼務）

授業の概要　量子力学I, IIの続編として，量子力学の基本原理を再確認しつつ，広い範囲の具体的対象にそれを適用するために必要な事項（角運動量の合成，電磁場中の荷電粒子の量子力学，いろいろな近似法）について講義する。

学習の目的　量子力学の基本原理を再確認しつつ，広い範囲の対象にそれを適用するために必要な事項を学ぶ。

学習の到達目標　量子力学を具体的な系に適用し，系の特性などに応じて近似的に物理的予言を得ることができるようになる。

本学教育目標との関連　専門知識・技術, 論理的思考力, 問題解決力, 批判的思考力

受講要件　解析力学，物理数学I~IV，量子力学I, IIを学んでいること。

予め履修が望ましい科目　解析力学，物理数学I~IV，量子力学I, II

教科書　特に指定しない。

参考書
量子力学I, II（ガシオロヴィッツ著，北門新作，林武美　共訳，丸善）
現代の量子力学 上・下（J.J.Sakurai 著，桜井明夫訳，吉岡書店）
授業中に挙げる

成績評価方法と基準　宿題レポート（20 点満点）と期末定期試験（80 点満点）の合計点数を10 で割った値を切り上げて最終成績（10 点満点）とし，最終成績6 以上を合格とする．

オフィスアワー
質問は第2 合同棟（物理棟）4 階6413 室へ直接来られたし．時間特定なし．ただし，授業後に時間を取ることは可能.
電子メールによる質問も可．ただし，面談形式のほうが効果的.

授業改善への工夫　授業中の反応だけではなく，数回に 1 度の頻度で課す宿題レポートおよび中間・期末試験の出来具合を見ながら，受講生の理解度に即した授業を心がけている．

授業計画・学習の内容

キーワード　量子力学，量子状態，演算子，物理量，角運動量，電磁場，断熱近似，半古典近似，変分法

Keywords　quantum mechanics, quantum state, operator, observable, angular momentum, electromagnetic field, adiabatic approximation, semiclassical approximation, variational approximation

学習内容
第 1回　量子力学の諸原理の確認
第 2回　量子力学の諸原理の確認　続き
第 3回　物理量と固有状態についての注意と不確定性関係
第 4回　量子力学における角運動量についての復習
第 5回　角運動量の合成　その 1
第 6回　角運動量の合成　その 2
第 7回　電磁ポテンシャルと電磁場中の荷電粒子の解析力学
第 8回　電磁場中の荷電粒子の量子力学　その 1
第 9回　電磁場中の荷電粒子の量子力学　その 2
第10回　半古典近似　その 1
第11回　半古典近似　その 2
第12回　瞬間近似と断熱近似
第13回　断熱近似　(続き)
第14回　変分法　その 1
第15回　変分法　その 2
第16回　定期試験

物性物理学

Condensed Matter Physics

学期 前期 開講時間 金 7, 8 単位 2 年次 学部(学士課程): 4年次 選/必 選択 授業の方法 講義
担当教員 内海裕洋（工学部）

授業の概要 比熱、オームの法則、磁性といった、材料物質の巨視的な振る舞いを，多数の原子や電子の運動として，微視的な記述をするのが物性物理学である。物性物理学は量子力学や統計物理学を基礎とし、半導体デバイス材料や磁気記憶媒体などの研究の理論的基礎をあたえる学問である。

学習の目的 本講義では物質の巨視的性質を，量子力学から理解する量子統計力学の基本を学び、物性物理学の基礎を身につけ，研究開発の現場において主体的にとりくむための基礎学力をつけることを目的とする。

学習の到達目標 量子統計力学の考えかた、物性物理の考え方を、フェルミ統計とボーズ統計，固体のバンド理論等の導出を通じて丁寧に説明する。さらに適宜課題を通して、物性物理の考え方の基本を身につけることを目的とする。

本学教育目標との関連 主体的学習力, 専門知識・技術, 論理的思考力

予め履修が望ましい科目 電磁気学・統計力学・量子力学・固体物理学

教科書 教科書は特に指定しませんが、講義では「熱・統計力学」（戸田盛和，岩波書店）、「量子統計物理学」（藤田重次，掌華房）、「固体物理学入門 （上・下）」（キッテル;宇野良清 [ほか] 共訳，丸善）、「固体物理の基礎（上下１・２）」（アシュクロフト、マーミン;松原武生、町田一成 共訳、吉岡書店）を参考にします.

成績評価方法と基準 出席50%、レポート50%、計100%

オフィスアワー 特に指定しませんが電子メール（utsumiアットマークphen.mie-u.ac.jp）で、あらかじめアポイントメントをとってください.

授業改善への工夫 ＦＤ、受講生の様子、授業評価アンケート等を参考にして改善してゆきたい.

授業計画・学習の内容

キーワード 量子力学、統計力学、固体物理、バンド理論

Keywords Quantum mechanics, Statistical mechanics, Condensed matter physics, Band theory

学習内容

１回 量子論的な状態と位相空間
２回 統計力学
３回 状態和・分配関数
４回 固体の比熱
５回 熱放射の統計力学
６回 同種粒子からなる体系と大正準分布
７回 ボーズ統計とボーズアインシュタイン凝縮
８回 フェルミ統計と電子比熱
９回 固体のバンド理論１・周期ポテンシャル中の電子：ほとんど自由な電子モデル
１０回 固体のバンド理論２・周期ポテンシャル中の電子：強結合モデル
１１回 金属のDrude理論
１２回 金属のSommerfeld理論
１３回 量子力学におけるスピンと磁性体
１４回 磁性体の基礎理論１
１５回 磁性体の基礎理論２

学習課題（予習・復習） 授業では、電磁気学、統計力学及び量子力学の基礎知識が前提としますが、適宜、文献の指定および復習を行います。

計算機言語

Programming Language

学期 後期　開講時間 月 7, 8, 9, 10　単位 4　年次 学部(学士課程): 1年次　選/必 選択　授業の方法 講義, 演習　授業の特徴 PBL, Moodle
市民開放授業
担当教員 野呂　雄一(工学部物理工学科)

授業の概要　一般に使用されるプログラミング言語の中でおそらく最も汎用性の高いC 言語の入門となる講義です。この講義では単にC 言語の文法だけではなく，今後の学習・研究において，自らプログラムを記述し，コンピュータを問題解決の道具として利用できる能力を習得することを目的とします。このため，２コマ連続の授業で，１コマ目は普通教室での講義，２コマ目は情報処理センターで実習を含めた講義を行います。指定した演習問題だけでなく，教科書や演習書などの他の問題に自発的に，積極的に取り組むことを期待します。

学習の目的　基本的なC 言語の文法を理解し、今後の学習・研究において，自らプログラムを記述し，コンピュータを問題解決の道具として利用できる能力を習得することを目的とします。

学習の到達目標　C言語の文法を理解するとともに，今後の専門教育の学習や卒業研究において，自らプログラムを記述し，コンピュータを問題解決の道具として利用できる能力を習得します。

本学教育目標との関連　モチベーション, 専門知識・技術, 論理的思考力, 問題解決力, 討論・対話力, 感じる力、考える力、コミュニケーション力を総合した力

受講要件　情報処理センターで演習を行うため，コンピュータの基本的操作をマスターしておくことを期待する。

予め履修が望ましい科目　計算機基礎

発展科目　特に個別の科目を挙げることはできないが、習得した知識は様々な科目に応用が可能である。

教科書
教科書：
C言語（河西朝雄著，ナツメ社）
C言語演習Workbook （野呂雄一著, 業者委託で印刷製本）

成績評価方法と基準　レポートを含むプログラミング課題への取り組み20%、期末試験80%、計100%

オフィスアワー
毎週月曜日12:00〜13:00、場所　第2合同棟（物理棟）3階6307室
Moodleや電子メールによる質問も可，E-mail: noro@phen.mie-u.ac.jp

授業改善への工夫　PBLへの取り組み。受講者を3〜4名で構成する班に分け、各班での議論を重視し主体的にプログラミングの課題に取り組ませる。

授業計画・学習の内容

キーワード
プログラミング
C言語

Keywords
promramming
C language

学習内容
第1回 C言語の基本的なきまり（主に教科書の1章），演習環境ならびにコンピュータ・ソフトウェアの使用方法の説明
第2回 コンソールとの入出力（主に教科書の2章），
第3回 制御構造I（主に教科書の3章），教科書ならびにWorkbookの課題演習
第4回 配列（主に教科書の4章の前半），教科書ならびにWorkbookの課題演習
第5回 配列（主に教科書の4章の後半），教科書ならびにWorkbookの課題演習
第6回 ポインタ（ポインタによる配列表現まで，教科書の5章前半），教科書ならびにWorkbookの課題演習
第7回 ポインタ（残り，教科書の5章後半），教科書ならびにWorkbook の課題演習
第8回 関数（参照による呼び出しまで，教科書の6 章前半），教科書ならびにWorkbook の課題演習
第9回 関数（残り，教科書の6章後半），教科書ならびにWorkbookの課題演習
第10回 制御構造II（主に教科書の7章），教科書ならびにWorkbookの課題演習
第11回 C 特有の演算子（主に教科書の8章），教科書ならびにWorkbook の課題演習
第12回 ファイル処理（主に教科書の13章），Workbook の課題演習
第13回 構造体（教科書の9章前半），教科書ならびにWorkbook の課題演習
第14回 Workbook の課題演習
第15回 Workbook の課題演習

学習課題（予習・復習）　学習課題としてグループ分けされた班毎にWorkbook中の解答例の無いプログラミングの課題が5問程度与えられる。班内での各人の役割りを自分たちで決め、授業時間外も含めて議論を深め解答を作成すること。進捗状況はMoodleのフォーラム等を活用して随時報告し、２コマ目の授業で受講者全員に対して班で得られた解答を説明する。そこで、他班からの質問や教員からの指摘事項に対して回答を要求された場合は、速やかに対応しMoodleのフォーラムにも反映させること。

ディジタル電子回路工学

Digital Electronic Circuit Engineering

学期 後期　開講時間 火 5, 6　単位 2　年次 学部(学士課程): 3年次　選/必 必修　授業の方法 講義
担当教員 神保　孝志（非常勤講師）

授業の概要
ディジタル電子回路はディジタル信号の処理をする回路であり、電子回路の一部ではあるが、電子回路的な面とともに情報処理的な面をもつ科目である。現代のコンピュータはほとんど全てがディジタル信号を利用しており各種ＩＴ機器の動作解析や設計を行う上での基礎である。
授業ではディジタル信号とは何かを、アナログ信号と対比させて説明することから始め、ディジタル電子回路で利用される素子の特性や使用上の注意等について説明した後、これらの素子を用いた組み合わせ論理回路と順序回路について学習する。
ディジタル電子回路はシーケンス制御やマイクロコンピュータおよびその応用回路などに多用されており、この科目を学習することにより目的に応じて適切な回路が設計できるようになる。

学習の目的
アナログ信号とディジタル信号のおよび信号処理の特徴を理解し、ディジタル電子回路の基礎とその応用回路について学習する。
複数の入力信号の組み合わせにより出力が決まる組み合わせ論理回路の解析および設計法を身につける。
さらに、過去の入力履歴と現在の入力により出力が決まる順序回路の解析法および設計法を身につける。順序回路については、システムの機能を記述する方法の基本である状態の概念および状態遷移図による機能表現を理解し、順序回路から状態遷移図を求める順序回路の解析、状態遷移図から順序回路を決定する順序回路の設計ができる能力を身につける。

学習の到達目標
①ディジタル信号処理とアナログ信号処理の特徴を説明できる。
②ディジタル電子回路の理解に必要な基礎知識である基本ゲート素子・ブール代数などを理解し，2進数を用いた情報処理の基礎を理解する。
③真理値表、論理関数、組み合せ論理回路の相互変換ができる。扱う回路は加算器や7セグメント数字表示回路などである。
④順序回路を想定して文章表記された機能表現と動作仕様から状態遷移図を作成できる。
⑤状態遷移図、状態遷移表、順序回路の相互変換ができる。
⑥順序回路をシーケンス制御に利用できる。

本学教育目標との関連　主体的学習力, 専門知識・技術, 論理的思考力, 感じる力、考える力、コミュニケーション力を総合した力

予め履修が望ましい科目　「アナログ電子回路工学」

教科書
ディジタル電子回路（藤井信生，昭晃堂）
第14回，15回の内容は記述が少ない（または無い）ので，別途プリントを配布する。

参考書
①速解・論理回路（宮田武雄，コロナ社）
②論理回路の基礎（田丸啓吉，工学図書）
③コンピュータサイエンスで学ぶ論理回路とその設計（柴山潔，近代科学社）

成績評価方法と基準　期末試験80%，レポート20%，計100%。（合計が60%以上で合格。）

オフィスアワー
授業の前後しかキャンパス内にいません。
jimbot@cty-net.ne.jpに連絡してください。

授業計画・学習の内容

キーワード
プール代数、カルノー図、クワイン・マクラスキーの方法
基本ゲート、組合せ論理回路、フリップフロップ、タイミングチャート、状態遷移図、順序回路

Keywords　Boolean Allgebra, Karnaugh Map, Quine McClasky's Method, Fundamental Gate, Combinational Logic Circuit, Flip-Flop, Timing Chart, State Transition Table, Sequential Circuit

学習内容
第1回　アナログ回路からディジタル回路へ（電子部品の２値動作、3種の基本演算と基本回路、2進符号による情報表現）
第2回　ディジタル回路の論理関数による表現（論理関数、プール代数、ド・モルガンの法則、真理値表と標準形）
第3回　集積化基本ゲート（論理ゲートの機能、記号、種類・・・TTL・CMOSなど）
第4回　論理式の標準形と組合せ論理回路、NAND・NORの等価変換
第5回　論理式の簡単化（標準形とカルノー図）
第6回　論理式の簡単化（クワイン・マクラスキーの方法）
第7回　組み合せ論理回路（全加算器、７セグメント数字表示回路など）
第8回　フリップフロップ
第9回　シフトレジスタとカウンタ
第10回 順序回路（文章による仕様記述と状態遷移図・状態割当て）
第11回 順序回路（同期式順序回路と非同期式順序回路）
第12回 順序回路（順序回路のフリップフロップによる実現）
第13回 順序回路（冗長な状態が存在する場合）
第14回 順序回路（ジョンソンカウンタを用いたシーケンサ）
第15回 ASICとHDL
第16回 定期試験

学習課題（予習・復習）
毎時間課題を出すので、レポートとして提出すること。
教科書の練習問題は巻末に解答もついており，本文の内容を正しく理解できているかどうかを自己チェックするのに極めて有効である。ぜひ演習問題を解いてみて欲しい。
また，授業時間の都合で説明を省略する箇所もあるが、省略した箇所が重要性が低いというわけではない。通読しておくことが望ましい。
一般に，ディジタル電子回路はアナログ電子回路よりも容易に設計どおりの動作をさせることができるが，高速電子回路では配線のインピーダンスが0でないこと、絶縁物のインピーダンスが∞でないこと、素子の動作速度が∞ではないことなどから種々の問題が発生することがある。これらについては授業でほとんど触れる時間がないが、これらの問題を解決するには種々の実用書（例えば雑誌「トランジスタ技術」（CQ出版社）（のバックナンバー）など）が参考になる。

電子デバイス工学Ⅰ

Electronic Device Engineering Ⅰ

学期 前期 開講時間 水 5, 6 単位 2 対象 工学部物理工学科 年次 学部(学士課程): 3年次 選/必 選択 授業の方法 講義
担当教員 神保孝志（非常勤講師）

授業の概要
現代では情報処理や電子制御などがあらゆる分野で利用されている。これらの機器に使われているのが電子デバイスで、この科目では電子デバイスを適切に使いこなすことができるようその基本的な動作原理を学ぶ。
現代の電子デバイスは20世紀初頭の量子力学の誕生、量子力学を利用した物性理論の発展により実現できるようになった。量子力学や物性理論を学びながら、同時にその応用分野である電子デバイスを学び、さらにその応用分野である電子回路などを学ぶことは、目的に応じた電子システム構築に際し最適な設計を可能にするだけでなく、新しい機能を持つ電子デバイスの開発にも役立つであろう。
この科目では電子デバイスのなかでも特に重要な半導体デバイスを中心に学ぶ。

学習の目的
一般的に、電子デバイスが電子回路で学ぶような動作をするのはある動作条件の下に限られる。高温高圧下などでは電子回路の教科書に書いてないような振る舞いをする。電子デバイスの動作原理を理解することにより、目的に応じて最適な電子デバイスが選択できるようになることを目的とする。
また、必要な電子デバイスが存在しない場合、新たな機能を持つ電子デバイスの開発に積極的に寄与できるようになることを目的とする。

学習の到達目標
１　電磁界中にある半導体内の自由キャリヤの運動が数式を用いて計算できる。
２　半導体内の自由キャリヤの生成・再結合が定性的に説明できる。
３　半導体内キャリヤのエネルギー密度関数が与えられたとき、キャリヤ密度などが計算できる。
４　典型的な半導体pn接合のエネルギーバンド図が描け、バイアス電圧印加時のエネルギーバンドの変化を説明できる。
５　半導体pn接合の整流性が定性的に説明できる。また、階段接合と呼ばれる構造をもつpn接合ダイオードの理想的な特性を計算することができる。
６　ショットキー接合に関して定性的に説明できる。
７　pn接合ダイオードの逆方向特性について「雪崩破壊」「トンネル破壊」などの用語を用いて定性的に説明できる。
８　バイポーラトランジスタの電流増幅率を動作原理から定性的に説明できる。
９　バイポーラトランジスタの高周波特性に影響を与える要因を二つ以上挙げることができる。
１０　サイリスタの動作原理を説明できる。
１１　MOS構造の静電容量ー電圧特性が定性的に説明できる。
１２　式が与えられれば、式の説明がなくてもその式がピンチオフ状態で使用できる式かどうかなどの判断ができ、与えられた条件でのMOSーFETの電流ー電圧特性が計算できる。
１３　C-MOS技術の定性的説明ができる。
１４　半導体光センサの動作原理を定性的に説明できる。
１５　発光ダイオードと半導体レーザについて類似点と相違点を挙げて説明できる。
１６　半導体ウェハから半導体素子チップを作製する工程について説明できる。
１７　集積回路の概念・種類の説明ができる。
１８　基本的な半導体メモリ素子の動作説明ができる。

本学教育目標との関連　主体的学習力, 専門知識・技術

予め履修が望ましい科目　この科目の基礎となる学問分野は半導体物性（半導体物理）である。半導体物性は固体物性の一部であり、固体物性には電磁気学・量子力学・統計力学などが使われている。電子デバイスⅠの授業ではこれらを直接使う機会は少ないが、より深く学ぶとこれらの知識が必要になることが多くなるのでこれらをできるだけ深く理解しておくことが望ましい。未習と思われる内容については授業中に説明する。

発展科目　電子デバイス工学Ⅱと併せて学ぶことで電子回路をより深く理解することができる。たとえば制御工学で理論を学んでも，実際に制御を行うのは電子回路であり，電子デバイスがなければ電子回路は作ることができない。高温や低温，超高速などの領域で電子デバイスがどのような振る舞いをするかを理解すれば，より利用範囲が広いシステム構築に役立つ。

教科書
筒井一生：「よくわかる電子デバイス」（オーム社）
ISBN4-274-13177-7

参考書　鈴置保雄：「電気電子材料」（オーム社、新インターユニバーシティ）

成績評価方法と基準
期末試験80%、授業時のレポート20%、計100%（合計60%以上で合格）。
再提出・期限遅れ等の場合レポートの得点は（内容による得点×0.8）とする。

オフィスアワー　この授業の前後のみキャンパス内に居ます。他の時間帯に関してはjimbot@cty-net.ne.jpに連絡してください。

授業計画・学習の内容

キーワード　半導体、pn接合、バイポーラトランジスタ、MOSーFET、半導体プロセス、集積回路、メモリ

Keywords　Semiconductor, pn junction, Bipolar Transistor, MOS-FET, Semiconductor Process, Intecrated Circuits, Memory

学習内容
講義
１　半導体の基礎１
固体内電子のエネルギーバンド構造、電子と正孔、キャリヤ統計
２　半導体の基礎２
キャリヤの運動と電流、少数キャリヤの挙動と連続の式
３　接合１
pn接合のエネルギーバンド構造、熱平衡状態のキャリヤ分布、ｐｎ接合ダイオードの電流-電圧特性、pn接合の空乏層幅と接合容量
４　接合２
ショットキー接合、オーミック接合、pn接合のブレークダウン、少数キャリヤ蓄積効果
５　バイポーラトランジスタ１
バイポーラトランジスタの動作原理と電流増幅率
６　バイポーラトランジスタ２
バイポーラトランジスタの等価回路と高周波特性、サイリスタ
７　MOSデバイス１
MOS構造の容量ー電圧特性、CCD
８　MOSデバイス２
MOS-FETの電流ー電圧特性、等価回路
９　MOSデバイス３
MOS-FETの高周波特性、CMOS
１０　光電変換デバイス
バイポーラトランジスタと光ダイオード、発光ダイオード
１１　デバイス製作プロセス１
プレーナプロセス、成膜、露光、エッチング
１２　デバイス作製プロセス２
不純物ドーピング、化合物半導体デバイスプロセス
１３　集積回路１

集積回路の概念、集積回路の種類、受動素子
１４　集積回路２
バイポーラ集積回路、MOS集積回路
１５　その他の半導体デバイスおよび全体の復習
温度センサなど
１６　期末試験

学習課題（予習・復習）

授業で使う専門的事項の中に未修（同時期開講の他の授業で習う内容など）のものが数多くあり、授業は説明するが一部不十分になる恐れがある。予習として教科書を読み、理解できない点をリストアップしておくと良い。教員が、教科書の説明で十分と考えたところは説明を省略する場合もあるので、リストアップした不明点の説明が不十分と感じたときにすぐに質問することができる。
授業中の質問はいつでも受け付ける。
原則として毎時間課題を与えるので、レポートを提出すること。

電子デバイス工学 II

Electronic Device Engineering II

学期 後期 開講時間 火 1, 2 単位 2 年次 学部(学士課程): 3年次 選/必 選択 授業の方法 講義
担当教員 西村 一寛（物理工学科・非常勤）

授業の概要 送電線や電車などのインフラからテレビやパソコンなどの家電製品に使われている導体、超電導、誘電体、磁性体などの電気電子材料（「電子デバイス工学 I」で学ぶ半導体は除く）と，それぞれの応用を紹介する。

学習の目的 導体、超電導、誘電体、磁性体の基本的な知識を理解することで、電気回路を構成している導線、抵抗、コンデンサ、インダクタなどを理解し，材料の特性をそのまま利用した電子デバイスへの応用を知る。

学習の到達目標 導体、超電導、誘電体、磁性体の材料の基礎を理解することで、抵抗、コンデンサ（キャパシタ）、コイルなどこれら材料が応用された電子デバイスを適切に使用することができる。

本学教育目標との関連 モチベーション, 主体的学習力, 専門知識・技術, 問題解決力

受講要件 なし

予め履修が望ましい科目 「基礎物理学III」，「化学 II」，「ナノ計測学」，「電磁気学 I」

発展科目 量子力学 I，量子力学 II，固体物理学 I，固体物理学 II，材料科学，量子物理学，物性物理学

教科書
インターユニバーシティ電気・電子材料（水谷照吉編著、オーム社）

参考書
新インターユニバーシティ電気電子材料（鈴置保雄編著、オーム社）
やさしい電子物性（宮入圭一・橋本佳男共著、森北出版）

成績評価方法と基準 定期試験の点数（70点満点）と小テストの合計点数（28点満点）と出席点（2点満点）の合計を10で割った値を四捨五入して最終成績（10点満点）とし、最終成績6以上を合格とする。小テストは合計３回授業中に行う。毎回出席を取る。

オフィスアワー 電子メールによる質問を受け付ける E-mail: kazuhiro@elec.suzuka-ct.ac.jp

授業改善への工夫 演習や小テストの出来具合から理解度を判定し，理解が不十分な点については補足説明する

その他 授業中に行う演習においては、積極的な発言を望む。授業以外でも疑問などあれば、積極的に電子メールで質問してください。

授業計画・学習の内容

キーワード 導体，超電導体，誘電体，磁性体

Keywords Conducting materials, Superconducting materials, Dielectric materials, Magnetic materials

学習内容
第1回 電気電子材料の基礎（１）・・・原子とその結合
第2回 電気電子材料の基礎（２）・・・多数の粒子が示す性質
第3回 電気電子材料の基礎（３）・・・金属中の電気の流れ
第4回 導電材料
第5回 超電導材料
第6回 誘電体と誘電現象
第7回 複素誘電率と誘電率の周波数特性
第8回 圧電体と焦電体
第9回 磁性材料の種類と磁気モーメント
第10回 磁化曲線と磁化過程
第11回 磁気モーメントの合成，反磁界，磁気異方性，磁化の温度変化
第12回 硬質磁性材料，軟質磁性材料
第13回 半硬質磁性材料，その他の磁性材料
第14回 磁石を利用した磁気応用，マルチフェロ材料
第15回 総合演習
第16回 定期試験

学習課題（予習・復習）
予習：授業部分の教科書を読み，わかりにくい点をチェックしておくこと．
復習：授業で学んだことを復習し，わからないことがあれば質問すること．

制御工学

Control Engineering

学期 前期　単位 2　年次 学部(学士課程): 3年次　選/必 選択　授業の方法 講義
担当教員 北村　登（物理工学科，非常勤講師）

授業の概要　フィードバック制御の基礎理論を学ぶ．具体的には制御系を解析するための伝達関数，ブロック線図、制御系の安定性などについて学ぶ．

学習の目的　制御工学の基本であるフィードバック制御の基礎理論の習得．

学習の到達目標
フィードバック制御系の概要が説明できる．
基本的なラプラス変換・逆変換が行える．
基本的な制御系の伝達関数について理解し，計算ができる．
ブロック線図について理解し，等価変換ができる．
周波数伝達関数について理解し，基本的なベクトル軌跡・ボード線図が描け，その特性を知ることが出来る．
制御系の安定性について解析できる．

本学教育目標との関連　モチベーション, 主体的学習力, 専門知識・技術, 論理的思考力

受講要件　特になし

予め履修が望ましい科目　線形代数，電気回路論

教科書　制御工学（下西二郎・奥平鎮正，コロナ社）

参考書
やさしく学べる制御工学(今井弘之・竹口知男・能勢和夫，森北出版)
自動制御理論(樋口龍雄，森北出版)，
制御工学(岩井善太・石飛光章・川崎義則著，朝倉書店)，
制御工学の基礎(堀 洋一，大西 公平著，丸善)，
応用制御工学(堀 洋一，大西 公平著，丸善)，
新版フィードバック制御の基礎(片山 徹著，朝倉書店)，
制御工学演習(鳥羽栄治・山浦逸雄，森北出版)

成績評価方法と基準
定期試験および小テストを９０%，レポートを１０%として成績を評価する．
成績評価において６０点以上を取得することを合格基準とする．
授業時数の１／３を超える欠席がある場合には，原則として単位修得を認めない．

オフィスアワー　Ｅメールなどで随時質問等を受け付ける．

授業改善への工夫　レポート，小テストなどの出来具合から理解度を判定し，理解が不十分な点については補足説明する．

授業計画・学習の内容

キーワード　制御理論，ラプラス変換，伝達関数，ブロック線図，制御系の安定性

Keywords　Control Theory, Laplace Transform, Transfer Function, Block Diagram, Stability of Control Systems

学習内容
第1回 授業ガイダンス，フィードバック制御とは
第2回 微分方程式によるモデル化，微分方程式の解法とラプラス変換
第3回 ラプラス変換・逆変換
第4回 伝達関数
第6回 ブロック線
第7回 過渡応答（インパルス応答，ステップ応答）
第8回 過渡応答（１次要素）
第9回 過渡応答（２次要素）
第10回 復習と小テスト（場合によっては演習）
第11回 周波数応答（周波数伝達関数、ボード線図、ナイキスト線図）
第12回 各種要素の周波数応答
第13回 制御系の安定性（周波数伝達関数の基づく安定判別法）
第14回 制御系の安定性（伝達関数の基づく安定判別法）
第15回 演習と復習
第16回 期末試験

学習課題（予習・復習）
予習：授業部分の教科書を読み，わかりにくい点などを予め確認しておくこと．
復習：授業時間内で多くの演習問題を行う事は難しいので，各自復習としてその日のうちに関連する問題は解答しておくこと．場合によっては関連する問題をレポートとして課す場合もあるので，自分で解答し提出すること．

材料科学

Materials Science

学期 前期　開講時間 火 1, 2　単位 2　年次 学部(学士課程): 3年次　選/必 選択　授業の方法 講義, 演習　授業の特徴 能動的要素を加えた授業
他学部の学生の受講可

担当教員 伊藤　智徳（工学部物理工学科）

授業の概要　“欠陥”と聞くと悪いもののように考えがちであるが，世の中に完全なものが存在しないように，今日実用に供されている機械材料，電子材料は，不純物と呼ばれる点欠陥を積極的に利用したものが大半である．本講義では，電子の立場から材料の微視的構造と機能を理解し，材料の熱力学的性質を考えることで，結晶材料の応用に関する基礎的な考え方を学習する．具体的には，結晶材料中の点欠陥を中心に，結晶構造，点欠陥と平衡，点欠陥の拡散過程について基礎的な事項に関する講義を行う．講義の過程においては適宜演習を実施し，共有結合性とイオン性，結合半径，自由エネルギーと固溶曲線といった重要事項の理解を促す．

学習の目的　世の中で利用されている材料の成り立ちに対する系統的な理解力．

学習の到達目標　材料に添加すべき不純物選択のための指導原理を理解する．

本学教育目標との関連　主体的学習力, 論理的思考力, 討論・対話力, 感じる力、考える力、コミュニケーション力を総合した力

受講要件　特になし．

予め履修が望ましい科目　化学II，ナノ計測学

発展科目　電子デバイス工学

教科書　材料デバイス工学（妹尾允史，伊藤智徳著，コロナ社）

参考書　材料科学 I，材料の微視的構造（バレット他著，井形直弘他訳，培風館）

成績評価方法と基準　期末試験100%．定期試験の合計点数を10で割った最終成績6以上を合格とする．

オフィスアワー　毎週火曜日10:30〜11:00，15:00〜17:00，その他適宜第2合同棟（物理棟）4階6403室で対応する．電子メールによる質問も可，E-mail: tom@phen.mie-u.ac.jp．

授業改善への工夫　適宜演習を行うことで，理解度の向上を図る．

その他　履修申告者数が多い場合には，他学部，他学科の学生に対して受講制限を行う．

授業計画・学習の内容

キーワード　結晶固体，結晶構造，格子欠陥，不純物，ドナー，アクセプター，転位，自由エネルギー，平衡状態図

Keywords　crystalline materials, crystal structures, lattice defects, impurity atom, donor, acceptor, dislocation, free energy, equilibrium phase diagram

学習内容
第1回 材料と欠陥
第2回 元素の性質と量子数
第3回 周期表から見る結合の性質
第4回 ２種類の元素から成る化合物の結晶構造
第5回 共有結合性とイオン性（演習実施）
第6回 結晶材料中の点欠陥
第7回 結晶材料中の線欠陥
第8回 固溶体と結合半径（演習実施）
第9回 固溶体と自由エネルギー
第10回 固溶体形成の経験則
第11回 自由エネルギーと固溶曲線（演習実施）
第12回 平衡状態図
第13回 拡散理論の基礎
第14回 原子の拡散過程
第15回 欠陥のデバイス応用
第16回 定期試験

学習課題（予習・復習）
欠陥の役割
周期表と結合の復習
化合物結晶構造の特徴
イオン性と構造変化
善玉欠陥としての点欠陥
悪玉欠陥としての線欠陥
自由エネルギーの構成
固溶体の理解
経験則の重要性と物理的意味
固溶量決定の数学的取扱い
材料系と状態図の特徴
安定，準安定，不安定
拡散の物理的意味

トライボロジー

Tribology

学期 後期 開講時間 水 3, 4 単位 2 年次 学部(学士課程): 3年次 選/必 選択 授業の方法 講義 他学科の学生の受講可 他専攻の学生の受講可

担当教員 中村裕一（工学部物理工学科）

授業の概要　機械はその構成要素の相対運動により機能を発揮するが，トライボロジー（摩擦学）とはその相対面間の摩擦，摩耗，潤滑に関する学問であり，この講義では機械の設計および保守管理に考慮すべき摩擦，摩耗の種類，機構および潤滑理論を修学することをねらいとする

学習の目的　摩擦，摩耗を少なくし潤滑理論を取り入れた機械の設計および機械で摩擦，摩耗の問題が起こったときその現象を理解し解決する方針を立てる能力を身につける．

学習の到達目標　機械の設計および保守管理に考慮すべき摩擦，摩耗の種類，機構および潤滑理論を修学する

本学教育目標との関連　モチベーション, 専門知識・技術, 論理的思考力

受講要件　機械関係の基礎科目を履修しておくこと

予め履修が望ましい科目　機械設計基礎および製図演習，機械設計製図，流体力学，材料力学

発展科目　トライボロジー特論（大学院授業）

教科書　教科書：図解　トライボロジー（村木正芳，日刊工業新聞社）資料およびビデオ（ただし教科書にない内容，とばす箇所もあるのでノートをしっかりとること）

参考書　参考書：トライボロジー入門（岡本純三他２名，幸書房），トライボロジー（山本・兼田，理工学社），トライボロジー辞典（日本トライボロジー学会編，養賢堂），　自動車のトライボロジー（自動車技術会編，養賢堂）

成績評価方法と基準　定期試験80%，２回の提出レポート，出席点および授業中の態度（レポートは期限内で不備のない場合のみ満点）の合計を２０%，計１００%

オフィスアワー　質問には第2合同棟（物理棟）４階6406室で対応する．電子メールによる質問も可，E-mail: yn@phen.mie-u.ac.jp．

授業改善への工夫　授業中の質疑，レポートなどから理解度を判定し，理解が不十分な点については補足説明する．

その他　教科書は初回授業までに生協で購入しておくこと．教室の座席は2回以降初回の席に着席のこと．

授業計画・学習の内容

キーワード　機械，摩擦，摩耗，潤滑

Keywords　machine, wear, friction, lubrication

学習内容

第1回 トライボロジー（摩擦学）とは？
第2回 固体表面・接触とヘルツの接触理論
第3回　摩擦
第4回 境界潤滑
第5回　摩耗
第6回　粘性
第7回　潤滑油
第8回　グリースと固体潤滑剤
第9回　トライボロジーの基礎に関するビデオ
第10回 流体潤滑理論
第11回　すべり軸受の流体潤滑理論
第12回　弾性流体潤滑理論
第13回　トラクションドライブ
第14回 家電，情報機器のトライボロジー
第15回 自動車のトライボロジー
第16回 定期試験

学習課題（予習・復習）

授業のはじめに前回授業に関する質問時間があるので答えられるように復習する．
また復習のための問題を出題して，当てた人に黒板に答えを書いてもらうので各自答え合わせをする．

材料力学

Strength of Materials

学期 前期　単位 2　年次 学部(学士課程): 2年次　選/必 必修　授業の方法 講義
担当教員 中村浩次（工学部物理工学科）

授業の概要　機械構造物や装置を設計するには，強度，耐久性，安定性の面から効率よく検討する必要があります．材料力学ではその基本となる力学的計算法を扱います．この授業では、対象物が壊れないで安全に使用できるようにするための強度設計の考え方と計算手法を習得するとともに、強度の視点で物を見るセンスを培うことをねらいとしています。

学習の目的　材料力学の基礎を習得

学習の到達目標　構造体等における強度設計の考え方と計算手法を習得

予め履修が望ましい科目　基礎物理学Ⅰ

発展科目　機械設計基礎及び製図演習、機械設計製図演習、材料科学、機電工学実験Ⅰ、機電工学実験Ⅱ

教科書　図解でわかるはじめての材料力学（有光隆，技術評論社）

成績評価方法と基準　小テスト30%　定期試験70%

オフィスアワー
毎週木曜日14：40〜16：10、場所：第2合同棟（物理棟）4階6402室
電子メールによる質問も可，E-mail: kohji@phen.mie-u.ac.jp

授業計画・学習の内容

キーワード　材料の機械的性質

Keywords　mechanical properties of materials

学習内容
第1回　力学の基礎と材料の機械的性質
第2-3回　棒の引張りと圧縮
第4-5回　棒のねじり
第6-7回　真直はりの曲げ
第8-9回　はりの曲げ応力と断面形状
第10-11回　真直はりのたわみ
第12-13回　組み合わせ応力
第14-15回　ひずみエネルギー
第16回　定期試験

学習課題（予習・復習）　各回で関係する内容について演習問題を与える。

生産加工

Manufacturing Processes

学期 後期　開講時間 水 3, 4　単位 2　年次 学部(学士課程): 2年次　選/必 必修　授業の方法 講義
担当教員 松井　正仁（工学部物理工学科）

授業の概要　機械装置や構造物を設計するにはどのような作り方があり、またそれぞれの方法にどのような利点や欠点があるかを知っておく必要がある。この講義では基幹の生産技術（４本柱）についてその原理と具体例について概説した後、ノントラディショナルな先端加工技術にふれる。

学習の目的　機械設計に必要な生産加工技術の全体像を理解し、新技術開発の発想センスを身につける。

学習の到達目標
各加工法の概要を説明できるようになる。
塑性力学を理解する。

本学教育目標との関連　主体的学習力, 専門知識・技術, 情報受発信力, 感じる力、考える力、コミュニケーション力を総合した力

予め履修が望ましい科目　材料力学

発展科目　機械設計基礎及び製図演習、機械設計製図演習、機電工学実験I、機電工学実験II

教科書　機械工作要論（大西久治、伊藤猛、理工学社）

参考書　塑性加工学（河合望、朝倉書店）、塑性力学の基礎（青木勇他３名、産業図書）

成績評価方法と基準　小テスト：10%、レポート：10%、期末試験：80%、計100%。(合計が60%以上で合格)

オフィスアワー　第2合同棟（物理棟）4階6405室で対応する．電子メールによる質問も可，E-mail: matsui@phen.mie-u.ac.jp

授業改善への工夫　小テスト，レポートの結果から理解度を判定し、理解が不十分な点については補足説明する。

授業計画・学習の内容

キーワード　ものづくり、生産加工技術、機械設計

Keywords　Manufacturing, Manufacturing processes, Machine design

学習内容
第1回 機械の製作（教科書の1章）
第2回 機械の製作（教科書の1章）
第3回 鋳造（教科書の2章）
第4回 鋳造（教科書の2章）
第5回 溶接（教科書の3章）
第6回 塑性加工（教科書の4章、塑性加工の概要（ビデオ）、弾性と塑性）
第7回 金属の塑性変形の機構と特性
第8回 金属の塑性変形の機構と特性
第9回 単軸応力状態における塑性力学
第10回 単軸応力状態における塑性力学
第11回 ３軸応力状態における塑性力学
第12回 塑性加工法各論（教科書の4章と5章）
第13回 熱処理（教科書の6章）
第14回 切削加工（教科書の7章）
第15回 研削加工、ノントラディショナル加工（教科書の9章と10章）
第16回 定期試験

学習課題（予習・復習）　各回ごとの学習内容に必要な予習・復習を行う。

工業熱力学

Thermodynamics Engineering

学期 後期　開講時間 木 5, 6, 7, 8　単位 2　年次 学部(学士課程): 3年次　選/必 選択　授業の方法 講義
担当教員 板谷 義紀（非常勤講師）

授業の概要　熱力学は、自然界がエネルギーの変化を伴いながらその姿を変えてゆく過程を論じる科学として完成し、エネルギー（とくに熱エネルギー）を仕事（主に機械仕事）に変換する学問として発達し、工学を学ぶ学生の必須科目である。熱はエネルギーの一形態であり、他のエネルギー形態に変わることを利用して人類は文明を発達させてきた。しかし、熱力学の第一法則が示すように、エネルギーの総量は変化しないので、形態が変わる過程でいかに効率よく有用なエネルギーとして利用するかが、工学（科学技術）に与えられた使命である。近年、人類が排出する熱が急増し、局所的な気候変動や地球温暖化に代表される環境問題を引き起こしている。環境に対する負荷を小さくしていかに有効にエネルギーを利用するかがこれから熱力学を学ぶものに課せられた課題であることを認識し、より深く広範な熱問題に関わる諸問題を理解できるようになることを目的とする。

学習の目的　熱問題はモノづくりのすべての場面で登場するが、動力に関する部分以外では二次的な扱いを受けてきた。しかし、製品の高度化・精密化に伴い熱問題は避けて通ることのできない課題としても認識されてきている。熱力学の４大法則（第ゼロ法則から第三法則）の持つ意味を理解し、動力のかなめである熱機関以外の場面においても、また物づくりに不可欠な熱変形を含む熱移動変換問題に対処できるよう、実学的な課題に対して解決能力が身につくことをめざす。

学習の到達目標　熱と仕事の変換（第一法則）、自然界の現象における方向性の存在（第二法則）、絶対零度の概念（第三法則）に関わる実学的問題の解法を身につける。熱力学の一般関係式からエンタルピー、エントロピー、エクセルギー、ギブスやヘルムホルツの自由エネルギーの概念と計測可能物理量との関係を誘導できかつ理解できるようになるとともに、ジュール・トムソン効果と冷凍に関わりを知る。動力機関としての各種熱サイクルの熱効率を誘導できるようになるとともに、高効率化の課題についての現状について学ぶ。エネルギー問題の最終的解決策となる核分裂・核融合反応の実用化の課題を知り、熱工学が有している社会的意義を理解する。

予め履修が望ましい科目　予め履修が望ましい科目：力学、常微分・偏微分方程式、物理学、化学等の基礎的な科目

授業計画・学習の内容

キーワード　熱力学，エネルギー，熱機関，熱効率，サイクル，仕事

Keywords　Thermodynamics, Energy, Heat engines, Thermal efficiency, Cycle, Work

学習内容
第一回；概論　物理学・工学・熱力学の歴史、日本と世界のエネルギー事情、エネルギーと温度
第二回；熱力学の第ゼロ法則、熱力学に関する物理量と単位変換（国際単位も含めて）
第三回；熱力学の第一法則、仕事と熱、エンタルピー、第一種の永久運動
第四回；熱力学第一法則の応用、開いた系と閉じた系、可逆変化と不可逆変化、理想気体の状態変化
第五回；熱力学の第二法則、固体・液体・気体のエントロピー、カルノーサイクル、第二種の永久運動
第六回：熱力学の第二法則の応用、
第七回：エクセルギー・アネルギーと熱力学第三法則
第八回：自由エネルギー
第九回：熱力学の一般関係式
第十回：化学反応と燃焼
第十一回：実在気体（蒸気）、絞りとジュールトムソン効果
第十二回：ガスサイクルと蒸気サイクルと理論熱効率
第十三回：冷凍サイクル
第十四回：空気調和と燃料電池
第十五回：伝熱と原子力の利用
第十六回：定期試験

学習課題（予習・復習）
第一回、第二回：力学的保存則とエネルギー保存則
第三回、第四回：エンタルピーと仕事・内部エネルギー、等温・等圧・等容・断熱変化
第五回、第六回：熱力学的温度、エントロピーの計算
第七回、第八回：有効エネルギー、エクセルギー損失計算、絶対零度、ギブス・ヘルムホルツの自由エネルギーのもつ意味
第九回、第十回：化学反応熱計算、内部エネルギー・比熱・エンタルピー・エントロピー・温度・圧力・体積の関係、圧縮係数の算出
第十一回、第十二回：ファンデルワールズの状態式、カノニカル関数、各種熱機関のサイクル計算
第十三回、第十四回：湿り空気、冷媒、ＣＯＰの計算
第十五回：核反応の原理と発電量計算
第十六回：定期試験
　専門用語の要約、熱サイクルの各種工学計算（Ｐ－ｖ線図、Ｔ－ｓ線図、ｈ－ｓ線図との関係を利用した）、熱力学の一般関係式の誘導、エントロピー、エンタルピーとエクセルギーの具体的数値計算

流体力学

Fluid Dynamics

学期 後期 **単位** 2 **年次** 学部(学士課程): 3年次 **選/必** 選択 **授業の方法** 講義
担当教員 近藤 邦和（非常勤講師）

授業の概要　自然界，人工物，工学に関わる水や空気などの流れを理解し，これを解析・制御・利用できるような素養を培うことを目的として，現代流体力学の必要最小限の基礎的事柄を学ぶ.まず静止流体の力学について述べ，続いて流体運動の各種保存則に基づく定理とその応用を，主として１次元流動の場合について講述する．さらに管内流と物体まわりの流れについて講述する．

学習の目的　流体の静力学を理解できる．ベルヌーイの定理と運動量の法則を理解し，応用力を身につけることができる．管内流および物体まわりの流れにおける基礎的事柄を理解できる．

学習の到達目標　流体中の平面板に作用する全圧力および圧力の中心について理解し、問題に応用できる．連続の式，ベルヌーイの定理および運動量の法則を理解し，問題に応用できる．管内流の速度分布および管路系の損失について理解し、問題に応用できる．球，円柱，平板などの物体周りの流れおよび流体が物体に及ぼす力について理解できる．

本学教育目標との関連　専門知識・技術

受講要件　特になし

予め履修が望ましい科目　力学，微分積分学

教科書　流体システム工学（菊山功嗣・佐野勝志 著，共立出版）

参考書
詳解 流体工学演習（吉野他３名，共立出版），
JSMEテキストシリーズ 演習 流体力学（日本機械学会，丸善出版）

成績評価方法と基準　演習・小テストを２０%，期末試験を８０%として成績を評価する．成績評価において６０点以上を取得することを合格基準とする．

オフィスアワー　物理工学科教務委員に連絡すること．

授業改善への工夫　学生の授業評価アンケートの結果などを参考にして，授業改善を図る．

授業計画・学習の内容

キーワード　静水圧，ベルヌーイの定理，運動量の法則，流体抵抗，層流・乱流

学習内容
第１回 流体の性質（密度，比重，比体積，圧縮率）
第２回 流体の性質（粘性，表面張力）
第３回 流体の静力学（静止流体の圧力，液柱計）
第４回 流体の静力学（静止流体中の平面に作用する力，曲面に作用する力）
第５回 流体の静力学（浮力，相対的静止）
第６回 流れの基礎（流れの分類，流線，流脈線，流跡線）
第７回 一次元流れ（連続の式，ベルヌーイの定理）
第８回 一次元流れ（ベルヌーイの定理の応用）
第９回 運動量の法則とその応用
第１０回 角運動量の法則とその応用
第１１回 管内流（層流と乱流，速度分布と圧力損失）
第１２回 各種管路の圧力損失
第１３回 管路の総損失および動力
第１４回 物体まわりの流れと流体力（境界層，抗力，揚力）
第１５回 円柱まわりの流れと流体力
第１６回 定期試験

学習課題（予習・復習）
第１回 例題と演習問題
第２回 例題と演習問題
第３回 例題と演習問題
第４回 例題と演習問題
第５回 例題と演習問題
第６回 例題と演習問題
第７回 例題と演習問題
第８回 例題と演習問題
第９回 例題と演習問題
第１０回 例題と演習問題
第１１回 例題と演習問題
第１２回 例題と演習問題
第１３回 例題と演習問題
第１４回 例題と演習問題
第１５回 例題と演習問題
第１６回 定期試験

機械力学

Dynamics of Machinery

学期 後期 単位 2 年次 学部(学士課程): 3年次 選/必 選択 授業の方法 講義, 演習
担当教員 辻　正利

授業の概要
機械・運動体の振動に関する基本的事項を学習する。
機械や運動体の設計、管理・運用に役立てる。

学習の目的　機械や運動体に生ずる振動現象を理解し、１自由度系および２自由度系の自由振動と強制振動を解析する能力を修得する。

学習の到達目標　機械や運動体に生ずる振動の運動方程式を立て、１自由度系および２自由度系の自由振動と強制振動の微分方程式として解析する能力を修得する。

本学教育目標との関連　感性, 専門知識・技術, 論理的思考力

受講要件　力学、微分方程式、線形代数を履修していること。

教科書　機械振動学通論（入江敏博、小林幸徳共著、朝倉書店）

成績評価方法と基準　小テスト１５%、レポート１５%、期末テスト７０%、合計１００%（合計が６０%以上で合格）

授業改善への工夫　授業評価アンケートの結果を参考に、講義の進度および演習内容の改善を行う。

授業計画・学習の内容

キーワード　機械・運動体の振動、自由振動、強制振動、共振特性、定常振動

Keywords　free oscillation, forced oscillation, resonance characteristic, steady-state vibration

学習内容
１、振動の基礎的現象・用語の解説、調和振動、うなり、リサージュ曲線、座標変換
２、１自由度不減衰系の自由振動、直線振動、ばね定数
３、１自由度不減衰系の自由振動、回転振動、ねじり剛性、エネルギー法による固有振動数
４、１自由度不減衰系の強制振動、共振特性、定常振幅応答曲線
５、１自由度減衰系の自由振動、粘性減衰、減衰比、対数減衰率
６、１自由度減衰系の強制振動、定常振動、粘性減衰系の振幅・位相応答
７、１自由度減衰系の回転体の不釣り合いによる強制振動、偏心質量、不釣り合い量
８、１自由度減衰系の不釣り合いのある円板を持つ回転軸の強制振動、危険速度
９、１自由度減衰系の基礎の変位による強制振動、運動体の走行危険速度
１０、１自由減衰系の加振を受ける機械と支持基礎間の変位と力の伝達、等価粘性減衰係数
１１、多自由度系の運動方程式、ニュートンとラグランジュの方程式、ダランベールの原理
１２、２自由度不減衰系の自由振動、固有振動数、振動モード形、自由振動の解の決定
１３、２自由度減衰系の強制振動、動吸振器、振幅曲線
１４、クーロン摩擦による減衰振動、摩擦抵抗によるエネルギーの散逸の位相解析
１５、周期運動に対する位相平面解析、トラジェクトリ
１６、期末試験

学習課題（予習・復習）　授業の内容を復習し、配布教材にある演習問題を解いてください。さらに不定期に４～５回実施する小テストのための学習と、平素の授業中の課題を解答するレポート（３～５通提出）を作成するための学習をしてください。なお、冬季休業中にも課題を課しますので、レポートにして提出してください。

物理工学専門英語

English for Physics and Technology

学期 前期 単位 2 年次 学部(学士課程): 4年次 選/必 選択 授業の方法 講義, 演習
担当教員 各教員

授業の概要 卒業研究を行なうにあたって，英文の図書や論文を読むことは必須である．そこで，英語の能力，特に物理工学分野の英文文献を解読できる能力を身につけることを目的とする．

学習の目的 学術英語論文等の読解力を身につけることを目的とする．

学習の到達目標 英語で記述された論文の内容を説明できるようになる．

本学教育目標との関連 専門知識・技術, 論理的思考力, 討論・対話力

発展科目 卒業研究

教科書 各研究室の教員より個別に指示がある．

成績評価方法と基準 輪読した文献の発表と討論に対する取り組みにより総合的に評価を行なう．10点満点で6点以上を合格とする．

オフィスアワー 質問には各研究室の教員が対応する．

授業計画・学習の内容

キーワード 物理工学、専門英語

Keywords physics engineering, technical english

学習内容
研究室単位で，小グループで行なう．
物理工学関連や卒業研究関連の英文の図書や論文を輪読する．
英文を和訳するとともに，内容を理解し，報告者は解説を行なう．
内容の正しい解釈ができてはじめて英文文献が解読できたことになる．
各研究室の担当者
１．量子物理学：阿部，松永
２．物性物理学：佐野，内海，鳥飼
３．ナノデザイン：伊藤，中村（浩），秋山
４．ナノセンシング：竹尾、野呂
５．ナノエレクトロニクス：小林，藤原
６．ナノプロセッシング：中村（裕），松井

特別講義 I

Topics in Physics Engineering I

学期 後期　開講時間 水 5, 6, 7, 8　単位 2　年次 学部(学士課程): 3年次　選/必 選択　授業の方法 講義

授業の概要　物理工学に関連する興味深い話題について，学外からその分野における優れた研究者・技術者を招いて集中的な講義を行う．

学習の目的　現代物理学，機械工学，電気電子工学分野に関連した最新の研究・開発動向についての知識を高めることによって，物理工学に対して更なる興味を抱けるようになる．

学習の到達目標　物理工学に関する幅広い知識を得て，将来の進路について深く考えることができるようになる．

本学教育目標との関連　倫理観, モチベーション, 幅広い教養, 社会人としての態度

成績評価方法と基準　授業への出席および講義後に提出するレポートで評価する．

オフィスアワー　物理工学科教務委員に連絡すること．

授業計画・学習の内容

キーワード　現代物理学，機械工学，電気電子工学，研究開発動向，職業倫理

Keywords　modern physics, mechanical engineering, electrical and electronic engineering, the trend of research and development, professional ethics

学習内容　物理工学に関連する話題について，学外から優れた研究者・技術者を招いて集中的な講義を行う．講義内容は事前に掲示する．

特別講義 II

Topics in Physics Engineering II

学期 前期集中　単位 1　年次 学部(学士課程): 4年次　選/必 選択　授業の方法 講義, 演習　授業の特徴 キャリア教育の要素を加えた授業
担当教員 狩野 幹人（社会連携研究センター），八神 寿徳（社会連携研究センター）

授業の概要
イノベーション（価値形成）の推進および産業競争力の復活・向上が，日本経済・産業の発展に必要不可欠であり，それらにおいて知的財産の重要性が挙げられている．知的財産は，その創出，保護・強化，活用が基本であり，それらをサイクルして継続することが研究・開発あるいは事業の推進において重要となる．したがって，将来，企業や大学において研究・開発を担う人達が知的財産について知識を有することが望まれる．
そこで，知的財産権（特に特許）について平易に解説し，その基礎的知識を習得する．特許の取得方法，その活用についても説明し，発明の有効利用を習得する．更には，効率的な研究・開発のための特許情報の利用方法についても，演習により学ぶ．

学習の目的　知的財産権の概要を理解するとともに，活用方法，特許情報の収集・利用方法，特許取得方法（特に，特許明細書の書き方）を習得することを目的とする．

学習の到達目標
１．特許等の知的財産の意義を理解できる．
２．特許等の知的財産に関する法律の概略が理解できる．
３．特許のあらましや，具体的な書き方について知識を得る．
４．演習を通じて特許検索をおこない，その方法について体験する．

本学教育目標との関連　倫理観, 主体的学習力, 幅広い教養, 専門知識・技術, 課題探求力, 問題解決力, 情報受発信力, 社会人としての態度, 感じる力、考える力、コミュニケーション力を総合した力

教科書　特に指定しない．スライドのレジュメを配布する．

参考書
特に指定しないが，
１．事業戦略と知的財産マネージメント（特許庁発行）
２．産業財産権標準テキストー総合編ー（特許庁発行）
３．産業財産権標準テキストー特許編ー（特許庁発行）
４．書いてみよう明細書，出してみよう特許出願（特許庁発行）
等が挙げられる．

成績評価方法と基準
１．７割以上出席した者を評価の対象とする．
２．評価は，レポート（１００点満点）で行い，６０点以上を合格とする．

オフィスアワー　集中講義の２日間の休憩時間に，講義室にて対応する．

その他　単に教科書での説明でなく，パソコンを使用し，特許電子図書館にアクセスすることで演習により，特許検索を実体験する．

授業計画・学習の内容

キーワード
知的財産権
発明，特許，新規性，進歩性，特許情報，特許出願書類

Keywords　Intellectual property, Invention, patent, Novelty, Inventive step, Patent information, Patent application documents

学習内容
集中講義であるため，通常の講義の８回分を以下の内容に分けて講義を行う．
第１回
１．知的財産権の概要
２．発明と特許（特許になる発明，特許権等）
３．特許の活用と管理
第２回
５．特許情報の検索（特許電子図書館にアクセスし，パソコンにより演習）
６．特許出願および特許明細書
７．特許明細書の書き方
以上の授業内容を２日間の集中講義によって行う．具体的なスケジュールについては，掲示にて連絡する．

工場見学

Factory Visits

単位 1　年次 学部(学士課程): 1年次, 2年次, 3年次　選/必 選択　授業の方法 実習
担当教員 クラス担任

授業の概要　生産現場を見学し，勉学に資することを目的に，入学年次から三重県内を中心に東海地区の工場，企業を見学する。必修科目ではありませんが，受講することを進めます。

学習の目的　現実の製造現場などで行われている努力や工夫を理解し，これまで学んできた知識との関連を考察する。また，技術者として活躍するために，今後必要になるであろう知識を認識する。

本学教育目標との関連　感性, 倫理観, 幅広い教養, 専門知識・技術, 社会人としての態度, 感じる力、考える力、コミュニケーション力を総合した力

成績評価方法と基準　参加状況，見学時の態度・熱意（質問），レポートなどで総合的に評価する。

授業計画・学習の内容

キーワード　企業，工場，設備，製造，生産。

学習内容　さまざまな企業で，実際の製造現場を見学する。

学習課題（予習・復習）　Webなどを用いて，訪問する企業の情報を調査してください。

工場実習

Practices in Factory

単位 1　年次 学部(学士課程): 3年次　選/必 選択　授業の方法 実習
担当教員 各教員

授業の概要　３年次に夏季休業やインターンシップ制度を利用して希望者が企業での実習を行う。学習内容は，受入先によって異なるが，実習期間は２～３週間である．

学習の目的　実際の事業所，工場などを体験し，自分がこれまでに学習してきた内容がどのような場面で生かされているか理解する。また，実際に仕事をする上で，自分に足りない知識を理解する。

本学教育目標との関連　主体的学習力, 専門知識・技術, 討論・対話力, 社会人としての態度, 感じる力、考える力、コミュニケーション力を総合した力

成績評価方法と基準　実習の内容や報告書を総合的に判断する。

その他　インターンシップに参加する場合はその旨を，必ずクラス担任に連絡すること。

授業計画・学習の内容

キーワード　企業．工場，インターンシップ

入門数学演習

Exercises in Introductory Mathematics

学期 前期　開講時間 金 9, 10　単位 1　年次 学部(学士課程): 1年次, 2年次, 3年次, 4年次　選/必 その他　授業の方法 演習
担当教員 ○寺島 貴根（工学部）　永井 久也（工学部）　三島 直生（工学部）

授業の概要　本演習科目は、高校で数学III/Cの授業を受けなかった、あるいは学力として身についていない学生を対象に、微積分や行列、確率統計など、これからの専門教育においても必要とされる最低限の数学基礎学力を補うため、基本事項の確認と問題演習および解説を行う。

学習の目的　微積分や行列、確率統計など、これからの専門教育において必要とされる最低限の数学基礎学力を必要十分身につけることが目的である。

学習の到達目標　微積分や行列、確率統計など、これからの専門教育において必要とされる数学基礎学力を最低限使いこなすことができるようになる。

本学教育目標との関連　モチベーション, 主体的学習力, 問題解決力

受講要件　特になし

予め履修が望ましい科目　特になし

発展科目　特になし

教科書　テキストおよび演習問題を演習時に配布する。

参考書
特に授業では使用しませんが、参考のため以下の書籍を挙げておきます。
・数学入門（橋口秀子他、学術図書出版社）ISBN978-4-7806-0067-4
・大学生の基礎数学（硲文夫、学術図書出版社）ISBN978-4-7806-0066-7
・教養の数学（「教養の数学」編集委員会編、学術図書出版社）ISBN978-4-7806-0065-0

成績評価方法と基準　毎回の演習課題の提出状況（50%）および二回の確認試験の結果（50%）を総合的に判断し、10点満点で最終成績を付け、6点以上を取得した者を合格とする。

オフィスアワー　質問等は随時各教員（建築棟3F）まで尋ねられたし。メールによる問い合わせも受け付ける。

授業改善への工夫　学生の授業評価アンケートの結果では、「教科書等や補助教材が適切で有効に使われていた」の項目がやや低かった。教科書はそもそも使用していないが、自学自習できる参考書の提示などを検討して行きたい。

授業計画・学習の内容

キーワード　基礎数学　関数　極限　微積分　ベクトル　行列　確率　統計

学習内容
1.ガイダンス、実力確認テスト
2.関数、極限
3.いろいろな曲線、複素数
4.微分1
5.微分2
6.積分1
7.積分2
8.確認試験1（関数〜微積分）
9.ベクトル1
10.ベクトル2
11.行列1
12.行列2
13.確率分布
14.統計処理
15.確認試験2（線形代数〜確率統計）

学習課題（予習・復習）　各回の学習内容に関する問題演習を時間内に行う。

入門物理学演習

Introduction to Physics and Exercises

学期 前期　単位 1　年次 学部(学士課程): 1年次　選/必 その他　授業の方法 演習　他学部の学生の受講可

担当教員 中村 浩次（工学部物理工学科）

授業の概要　本演習は、高校物理の未履修あるいは物理学の基礎を学びたい学生を対象に、大学で学ぶ物理学への橋渡的役割をする授業です。ここでは、力学、波動、電磁気学、熱と気体に関する演習問題を通して物理学の基礎を学習します。

学習の目的　高校で学習した物理学の基礎的知識の理解。

学習の到達目標　演習を通した物理学の基礎的知識の習得と数式の取り扱い。

本学教育目標との関連　モチベーション, 主体的学習力, 幅広い教養, 論理的思考力, 課題探求力, 問題解決力

成績評価方法と基準　レポート100%、ただし、８割以上の出席が必要条件となります。

オフィスアワー

毎週木曜日14：40～16：10、場所：第2合同棟（物理棟）4階6402室

電子メールによる質問も可，E-mail: kohji@phen.mie-u.ac.jp

その他　高校で使用した物理の教科書を必ず持参してください。

授業計画・学習の内容

キーワード　力学、波動、電磁気学、熱と気体

学習内容

１．はじめに（第１回）
２．力学（第２－５回）
　速度と加速度
　力のつり合い
　運動の法則
　エネルギー
　運動量
３．波動（第６－８回）
　波の性質
　音
　光
４．電磁気（第９－１２回）
　電場
　電流
　磁場
　電磁誘導
５．熱と気体（第１３－１４回）
　熱とエネルギー
　気体分子の運動
６．原子（第１５回）

学習課題（予習・復習）　各回に関係する予習・復習課題を課す。

（主領域 F）固体物理学特論

Solid State Physics

学期 前期　開講時間 木 9, 10　単位 2　年次 大学院(修士課程・博士前期課程): 1年次, 2年次　授業の方法 講義　授業の特徴 能動的要素を加えた授業　他研究科の学生の受講可　他専攻の学生の受講可

担当教員 鈴木　泰之（大学院工学研究科機械工学専攻），河村　貴宏（大学院工学研究科機械工学専攻）

授業の概要　物質の現象は、電子や格子振動（フォノン）といった量子粒子の振る舞いの理解なしには得られない。自由電子論、バンド構造、フォノンの物理を中心に固体物理の基礎について講義を行う。

学習の目的　個体物理学の基礎の部分を学習する。

学習の到達目標　結晶格子の中の電子の振る舞いを理解し、基本的な自由電子論、バンド構造、フォノンの物理を中心に固体物理の基礎について修得する。

本学教育目標との関連　感性, 専門知識・技術, 論理的思考力, 課題探求力, 問題解決力, 討論・対話力, 実践外国語力

受講要件　特になし

予め履修が望ましい科目　量子力学、応用電子論

発展科目　固体物理学演習

教科書　Introduction to the Electron Theory of Metals: Uichiro Mizutani: CAMBRIDGE UNIVERSITY PRESS

参考書
水谷宇一郎著：金属電子論　上、内田老鶴圃
岡崎誠著：固体物理学（工学のために）
チャールズ・キッテル著：固体物理学入門　上、丸善

成績評価方法と基準　レポート，試験

オフィスアワー　大学院生が対象であるから随時メール等で連絡可能と思われる。

授業改善への工夫　受講学生のレベルに合わせて適宜基礎的な補足説明を加えていく。

授業計画・学習の内容

キーワード　電子論、物性論、マイクロ／ナノ加工

Keywords　elecron theory, solid state physics, micro and nano processing

学習内容
後期の固体物理学演習と通年で以下の項目を教授する。
（前期）
第1〜3回
Ⅰ.Introduction
第4〜8回
Ⅱ.Bonding stlles and the free-electron model
第9〜11回
Ⅲ.Electrons in a metal at finite temperatures
第12〜15回
Ⅳ.Periodic lattice, and lattice vibrationsd in crystals
（後期）
第1〜4回
Ⅴ.Conduction electrons in a periodic potential
第5〜8回
Ⅵ.. Elecronic structure of representative elements
第9〜10回
Ⅶ. Experimental techniques and principles of electronic structure-related phenomena
第11〜13回
Ⅷ. Electronic structure calculations
第14〜15回
Ⅸ. Electronic structure of alloys

（主領域 F）固体物理学演習

Seminar in Solid State Physics

学期 後期　開講時間 月 3, 4　単位 1　年次 大学院(修士課程・博士前期課程): 1年次, 2年次　授業の方法 講義　授業の特徴 PBL, 能動的要素を加えた授業　他研究科の学生の受講可　他専攻の学生の受講可

担当教員 鈴木　泰之（大学院工学研究科機械工学専攻），河村　貴宏（大学院工学研究科機械工学専攻）

授業の概要　前期の特論に続いて固体物理の基礎について講義を行う。

学習の目的　固体物理学の基礎の部分を学習する。

学習の到達目標　結晶格子の中の電子の振る舞いを理解し、基本的な自由電子論、バンド構造、フォノンの物理を中心に固体物理の基礎について修得する。

本学教育目標との関連　感性, 専門知識・技術, 論理的思考力, 課題探求力, 問題解決力, 討論・対話力, 実践外国語力

受講要件　特になし

予め履修が望ましい科目　量子力学、応用電子論、固体物理学特論

教科書　Introduction to the Electron Theory of Metals: Uichiro Mizutani: CAMBRIDGE UNIVERSITY PRESS

参考書
水谷宇一郎著：金属電子論　上、内田老鶴圃
岡崎誠著：固体物理学（工学のために）
チャールズ・キッテル著：固体物理学入門　上、丸善

成績評価方法と基準　レポート，試験

オフィスアワー　大学院生が対象であるから随時メール等で連絡可能と思われる。

授業改善への工夫　受講学生のレベルに合わせて適宜基礎的な補足説明を加えていく。

授業計画・学習の内容

キーワード　電子論、物性論、マイクロ／ナノ加工

Keywords　electron theory, solid state physics, micro and nano processing

学習内容
前期の特論に続いて以下の項目を教授する。
（後期）
第1〜4回
Ⅴ.Conduction electrons in a periodic potential
第5〜8回
Ⅵ.. Elecronic structure of representative elements
第9〜10回

Ⅶ．Experimental techniques and principles of electronic structure-related phenomena
第11〜13回

Ⅷ．Electronic structure calculations
第14〜15回
Ⅸ．Electronic structure of alloys

（主領域 F）放射線工学特論

Radiation Engineering

学期 後期前半　開講時間 火 3, 4　単位 1　年次 大学院(修士課程・博士前期課程): 1年次, 2年次　授業の方法 講義　他専攻の学生の受講可
担当教員 鈴木　泰之（大学院工学研究科機械工学専攻），八木　一夫（（元）首都大学東京）

授業の概要　電子線、粒子線の振る舞いと、放射線の高度利用について講義する。

学習の目的　放射線についての正しい知識を得るとともに放射線の有効利用について探究する。

学習の到達目標　放射線取扱主任者の資格が取れる程度の知識を得る。

本学教育目標との関連　感性, 専門知識・技術, 論理的思考力, 課題探求力, 問題解決力, 討論・対話力

予め履修が望ましい科目　電磁気学、量子力学、固体物理学

教科書　プリントを用意します。

参考書　放射線安全取扱の基礎（西澤邦秀　編、名古屋大学出版会）

成績評価方法と基準　輪講形式でじっくりとこの分野の議論を深め、その理解度をテストする。

オフィスアワー　大学院生が対象であるから随時メール等で連絡可能と思われる。

その他　中部原子力懇談会のお世話により、見学を行っています。

授業計画・学習の内容

キーワード　放射線計測、放射性同位元素、放射線被ばく

Keywords　measurement of radiation, radio-active isotope, radioactive exposure

学習内容
第1回　放射線とは
第2回　放射線の性質
第3回　放射線の発生方法
第4回　電子線の利用
第5回　粒子線の利用
第6回　特に医学分野のトピックス
第7回　特に工学分野のトピックス
第8回　その他

（主領域 E; 副領域 A, F）量子応用特論

Applied Quantum Mechanics

学期 前期　開講時間 木 5, 6　単位 2　年次 大学院(修士課程・博士前期課程): 1年次, 2年次　選/必 選択　授業の方法 講義, 演習　授業の特徴 能動的要素を加えた授業　他学科の学生の受講可　他講座の学生の受講可　他研究科の学生の受講可　他専攻の学生の受講可
担当教員 小竹　茂夫（工学研究科　機械工学専攻）

授業の概要
機械工学やその他、エンジニアリングに関わる現象は、従来、古典力学を源とする微分方程式とその解法としてのフーリエ変換やラプラス変換によって表現されてきたが，外力を与える外部の効果を理論化しにくく，非線形等による系の特徴ある振る舞いを線形近似でしか説明できないなどの問題点があった。
一方、量子力学や統計力学などは、理学的な興味から、材料等の自然現象の基礎学問として解説されることが多かったが、システム工学への応用まで含めた視点で語られることが少なかった。ところが近年，量子情報理論の進展とともに従来の古典理論にはない発想が提案され，システム工学への応用が期待される。
本講義では、そんな古典と量子、線形と非線形，材料とシステムの橋渡しをすることを目的とする。
具体的には、毎年異なるテーマにスポットを当て、書籍を中心としたを輪講と講義とを適宜混在させることで授業を行う。本年は、機械の非線形振動現象とその制御法に焦点を当て講義をおこなう．具体的には従来からある非線形微分方程式の解法とその限界についてと，従来からの集中定数系における振動の制御法について学び，さらに量子情報の基礎とそれに基づいた振動制御の考え方について講義を行う。

学習の目的
機械振動における力学の理論が理解できます。
非線形振動の従来の解法を理解できます。
カオス等の学問の現状が理解できます。
受動方式における振動制御理論が理解できます。
半能動方式における振動制御理論が理解できます。
能動方式における振動制御理論が理解できます。
量子情報理論が理解できます。
量子情報理論の振動学への応用が理解できます。

学習の到達目標
非線形現象の困難な点を理解できるか？
非線形振動の従来の解法の代表例とその特徴を説明できるか？
カオスの学問の現状を説明できるか？
受動方式における振動制御理論を説明できるか？
半能動方式における振動制御理論を説明できるか？
能動方式における振動制御理論を説明できるか？
量子情報理論の概要を理解できるか？
量子情報理論の振動学への応用を理解できるか？

本学教育目標との関連　感性, 主体的学習力, 幅広い教養, 専門知識・技術, 論理的思考力, 課題探求力, 問題解決力, 批判的思考力, 討論・対話力, 感じる力、考える力、コミュニケーション力を総合した力

受講要件　つぎの時間にある「固体熱力学演習」と続けて授業を行うので、両方を選択すること。

発展科目　制御に関する授業

教科書
教科書は以下のものを使用する。
「システム動力学と振動制御」（野波健蔵著　　コロナ社）
「振動制御」（田中信雄著　養賢堂）
「非線形系のダイナミクス」（日本機械学会編　　コロナ社）

成績評価方法と基準

授業中に各章で担当してもらう輪講部分の解説内容+出席：p点（50点）
授業中の質問や発言：q点（20点）
演習のレポート：r点（30点）
のp+q+rの点を総合的に評価する。

オフィスアワー
毎週月曜日12:30〜14:30、
場所：工学部機械工学科2F 2211号室
電子メールによる受け付け可であり、質問への回答は授業中に行う。

授業改善への工夫
毎年内容を変えることによって、より広い内容の講義をカバーできるように工夫している.
すでに単位を取った学生でも繰り返し参加することにより、より広い知識が身に付く。
教員も毎年同じ内容を教えるのではなく、ともに学習する立場で参加している.

その他　毎年、異なる内容を取り上げて授業を行っていることから、単位に関わらず知識を増やしたい学生が自主的に参加することを歓迎しています。単に聴くだけでも良いので、学部・大学院に関わらず、良ければ参加ください。

授業計画・学習の内容

キーワード　非線形振動，バネ－質量モデル，摂動法，尺度法，平均法，調和バランス法，シューティング法，平衡点，安定性，カオス，振動制御，集中定数系，受動方式，準能動方式，能動方式，量子情報，量子アルゴリズム，振動操作関数

Keywords　non-linear dynamics, mass-spring model, perturbation method, multiple scales method, averaging method, harmonic balance method, shooting method, stable solution, stability, chaos, vibration control, lumped parameter system, passive control, semi-active control, active control, quantum information, quantum algorithm, vibration manipulation function

学習内容
第1回　　振動制御
第2回　　受動方式による振動制御
第3回　　準能動方式による振動制御
第4回　　能動方式による振動制御
第5回　　振動制御適用例
第6回　　振動制御適用例２
第7回　　非線形現象と解析法１（基礎式，摂動法，多重尺度法）
第8回　　非線形現象の解析法２（平均法，調和バランス法，シューティング法）
第9回　　非線形現象の解析法３（特徴と問題点）
第10回　　力学理論の基礎とカオスの解析と制御
第11回　　量子力学の復習
第12回　　量子情報１
第13回　　量子情報２
第14回　　振動操作関数とその応用１
第15回　　振動操作関数とその応用２

学習課題（予習・復習）　振動，制御，量子情報に関する演習問題を課題とします.

（主領域 E; 副領域 A, F）固体熱力学演習　Seminar in Thermodynamics of Solids

学期 前期　開講時間 木 7, 8　単位 1　年次 大学院(修士課程・博士前期課程): 1年次, 2年次　選/必 選択　授業の方法 講義, 演習　授業の特徴 能動的要素を加えた授業　他学部の学生の受講可　他講座の学生の受講可　他研究科の学生の受講可　他専攻の学生の受講可
担当教員 小竹　茂夫　（工学系研究科　機械工学専攻）

授業の概要
機械工学やその他、エンジニアリングに関わる現象は、従来、古典力学を源とする微分方程式とその解法としてのフーリエ変換やラプラス変換によって表現されてきたが，外力を与える外部の効果を理論化しにくく，非線形等による系の特徴ある振る舞いを線形近似でしか説明できないなどの問題点があった。
一方、量子力学や統計力学，熱力学などは、理学的な興味から、材料等の自然現象の基礎学問として解説されることが多かったが、システム工学への応用まで含めた視点で語られることが少なかった。ところが近年，量子情報理論の進展とともに従来の古典理論にはない発想が提案され，システム工学への応用が期待される。
本講義では、そんな古典と量子、線形と非線形，材料とシステムの橋渡しをすることを目的とする。
具体的には、毎年異なるテーマにスポットを当て、書籍を中心としたを輪講と講義とを適宜混在させることで授業を行う。本年は、機械の非線形振動現象とその制御法に焦点を当て講義をおこなう.
具体的には従来からある非線形微分方程式の解法とその限界についてと，従来からの集中定数系における振動の制御法について学び，さらに量子情報の基礎とそれに基づいた振動制御の考え方について講義を行う。

学習の目的
機械振動における力学の理論が理解できます。
非線形振動の従来の解法を理解できます。
カオス等の学問の現状が理解できます。
受動方式における振動制御理論が理解できます。
半能動方式における振動制御理論が理解できます。
能動方式における振動制御理論が理解できます。
量子情報理論が理解できます。
量子情報理論の振動学への応用が理解できます。

学習の到達目標
非線形現象の困難な点を理解できるか？
非線形振動の従来の解法の代表例とその特徴を説明できるか？
カオスの学問の現状を説明できるか？
受動方式における振動制御理論を説明できるか？
半能動方式における振動制御理論を説明できるか？
能動方式における振動制御理論を説明できるか？
量子情報理論の概要を理解できるか？
量子情報理論の振動学への応用を理解できるか？

本学教育目標との関連　感性, 幅広い教養, 専門知識・技術, 論理的思考力, 問題解決力, 討論・対話力, 感じる力、考える力、コミュニケーション力を総合した力

受講要件　前の時間の授業である「量子応用特論」と続けて行う授業であるため，両方を選択すること。

発展科目　制御に関する授業

教科書
教科書は以下のものを使用する。
「システム動力学と振動制御」（野波健蔵著　　コロナ社）
「振動制御」（田中信雄著　養賢堂）
「非線形系のダイナミクス」（日本機械学会編　　コロナ社）

成績評価方法と基準
授業中に各章で担当してもらう輪講部分の解説内容と出席：p点（50点）
授業中の質問や発言：q点（20点）
演習のレポート：r点（30点）

のp+q+rの点を総合的に評価する。

オフィスアワー
毎週月曜日12:30〜14:30、
場所：工学部機械工学科2F2211号室
電子メールによる受け付け可であり、質問への回答は授業中に行う。

授業改善への工夫
毎年内容を変えることによって、より広い内容の講義をカバーできるように工夫している．
すでに単位を取った学生でも繰り返し参加することにより、より広い知識が身に付く。
教員も毎年同じ内容を教えるのではなく、ともに学習する立場で参加している．

その他　毎年、異なる内容を取り上げて授業を行っていることから、単位に関わらず知識を増やしたい学生が自主的に参加することを歓迎しています。単に聴くだけでも良いので、学部・大学院に関わらず、良ければ参加ください。

授業計画・学習の内容

キーワード　非線形振動，バネ一質量モデル，摂動法，尺度法，平均法，調和バランス法，シューティング法，平衡点，安定性，カオス，振動制御，集中定数系，受動方式，準能動方式，能動方式，量子情報，量子アルゴリズム，振動操作関数

Keywords　non-linear dynamics, mass-spring model, perturbation method, multiple scales method, averaging method, harmonic balance method, shooting method, stable solution, stability, chaos, vibration control, lumped parameter system, passive control, semi-active control, active control, quantum information, quantum algorithm, vibration manipulation function

学習内容
第1回　振動制御
第2回　受動方式による振動制御
第3回　準能動方式による振動制御
第4回　能動方式による振動制御
第5回　振動制御適用例
第6回　振動制御適用例２
第7回　非線形現象と解析法１（基礎式，摂動法，多重尺度法）
第8回　非線形現象の解析法２（平均法，調和バランス法，シューティング法）
第9回　非線形現象の解析法３（特徴と問題点）
第10回　力学理論の基礎とカオスの解析と制御
第11回　量子力学の復習
第12回　量子情報１
第13回　量子情報２
第14回　振動操作関数とその応用１
第15回　振動操作関数とその応用２

学習課題（予習・復習）　振動，制御，量子情報に関する演習問題を課題とします．

（主領域 A; 副領域 D）システム制御工学特論　Systems and Control Engineering

学期 前期　開講時間 火 3, 4　単位 2　年次 大学院(修士課程・博士前期課程): 1年次, 2年次　選/必 選択　授業の方法 講義, 演習
自専攻の学生の受講可
担当教員 矢野賢一(工学研究科機械工学専攻)

授業の概要　状態空間法に基づく最適制御理論やロバスト制御理論を学習するとともに，適応制御や学習制御をはじめとする様々なアドバンスト制御システムの設計法に関する講義を行う．さらには，ロボティクス・メカトロニクス分野における制御工学の応用事例についても述べる．

学習の目的　制御工学の基礎から応用についての知識を得る．さらには，ロボティクス・メカトロニクス分野における研究についての現状について理解できる．

学習の到達目標　制御工学の基礎から応用についての理解できる．さらには，制御工学およびロボット工学分野における研究について分かり易く説明できる．

本学教育目標との関連　モチベーション, 主体的学習力, 専門知識・技術, 論理的思考力, 課題探求力, 情報受発信力, 討論・対話力, 感じる力、考える力、コミュニケーション力を総合した力

参考書
１．山田宏尚，矢野賢一，毛利哲也，遠藤孝弘，“シリーズ知能機械工学③　現代制御”，共立出版，2010
２．美多勉，“H∞制御”，昭晃堂，1994

成績評価方法と基準　レポート60%，プレゼンテーション40%

その他
英語対応授業である。

授業計画・学習の内容

キーワード　制御工学，現代制御理論，ロバスト制御，ロボティクス・メカトロニクス

Keywords　Control Engineering, Modern Control Theory, Robust Control, Robotics and Mechatronics

学習内容
第１回 動的システムと状態方程式
第２回 状態方程式とシステムの応答
第３回 システムの安定性
第４回 極配置問題
第５回 リアプノフ安定と最適レギュレータ
第６回 H∞制御とその目的
第７回 非構造的変動とロバスト安定性
第８回 一般化プラントの導出とH∞制御の解
第９回　混合感度問題&H∞制御の解法
第10回　LMIに基づく制御系設計法
第11回 様々な制御系設計法（適応制御など）
第12回 様々な制御系設計法（モデル予測制御など）
第13回 様々な制御系設計法（学習制御など）
第14回 様々な制御系設計法（ゲインスケジューリング制御など）
第15回　様々な制御系設計法（むだ時間制御など）

（主領域 A）システム制御工学演習 I　Seminar on Systems and Control Engineering I

学期 前期　開講時間 水 3, 4　単位 1　年次 大学院(修士課程・博士前期課程): 1年次, 2年次　授業の方法 演習　授業の特徴 能動的要素を加えた授業
担当教員 矢野賢一（工学研究科機械工学専攻），

授業の概要　システム制御工学，ロボティクス・メカトロニクスに関する課題について，テキストや学術論文などを選び，輪講する．

学習の目的　システム制御工学，ロボティクス・メカトロニクスに関する最新の研究についての知識を得る．さらには，システム制御工学およびロボティクス・メカトロニクス分野における研究についての現状について理解できる．

学習の到達目標　システム制御工学，ロボティクス・メカトロニクスに関する最新の研究について説明できる．

本学教育目標との関連　専門知識・技術, 論理的思考力, 情報受発信力, 討論・対話力, 感じる力、考える力、コミュニケーション力を総合した力

成績評価方法と基準　レポートおよびプレゼンテーションに基づいて評価する。

オフィスアワー　質問のある場合は、e-mailで対応します。

授業改善への工夫　学生が論文のポイントをまとめたレジュメを制作し，発表形式により説明する．教員は，同席する学生とともにこれに解説を加える．

その他
英語対応授業である。

授業計画・学習の内容

キーワード　システム制御工学，ロボティクス・メカトロニクス

Keywords　Systems and Control Engineering, Robotics and Mechatronics

学習内容
学生が下記にあげるテーマを主題とした論文等のポイントをまとめたレジュメを制作し，発表形式により説明する．教員は，同席する学生とともにこれに解説を加える．

第１回 システム制御理論(基礎)に関する文献の輪読その１　線形制御概論
第２回 システム制御理論(基礎)に関する文献の輪読その2　古典制御論
第３回 システム制御理論(基礎)に関する文献の輪読その3 PID制御
第４回 システム制御理論(基礎)に関する文献の輪読その4 システムの安定性
第５回 システム制御理論(基礎)に関する文献の輪読その5 現代制御論
第６回 ロボット工学に関する文献の輪読その1 ロボットの感覚
第７回 ロボット工学に関する文献の輪読その2 ロボットのアクチュエータ
第８回 ロボット工学に関する文献の輪読その3 ロボットアームの機構と運動学
第９回　ロボット工学に関する文献の輪読その4 ロボットアームの動力学
第10回　ロボット工学に関する文献の輪読その5 ロボットの位置/軌道制御
第11回 メカトロニクス工学に関する文献の輪読その1　メカトロニクス概論
第12回 メカトロニクス工学に関する文献の輪読その2 移動ロボットの仕組みと制御
第13回 メカトロニクス工学に関する文献の輪読その3 自動注湯ロボットの仕組みと制御
第14回 メカトロニクス工学に関する文献の輪読その4 溶接ロボットの仕組みと制御
第15回　メカトロニクス工学に関する文献の輪読その5 加工支援ロボットの仕組みと制御

（主領域 A）システム制御工学演習 II

Seminar on Systems and Control Engineering II

学期 後期　開講時間 火 3, 4　単位 1　年次 大学院(修士課程・博士前期課程): 1年次, 2年次　授業の方法 演習　授業の特徴 能動的要素を加えた授業

担当教員 矢野賢一（工学研究科機械工学専攻），
松井博和（工学研究科機械工学専攻）

授業の概要　システム制御工学，最適化理論，医用・福祉ロボティクスに関する課題について，テキストや学術論文などを選び，輪講する．

学習の目的　システム制御工学，最適化理論，医用・福祉ロボティクスに関する最新の研究についての知識を得る．さらには，システム制御工学，最適化理論，医用・福祉ロボティクス分野における研究についての現状について理解できる．

学習の到達目標　システム制御工学，最適化理論，医用・福祉ロボティクスに関する最新の研究について説明できる．

本学教育目標との関連　専門知識・技術, 論理的思考力, 情報受発信力, 討論・対話力, 感じる力、考える力、コミュニケーション力を総合した力

成績評価方法と基準　レポートおよびプレゼンテーションに基づいて評価する。

オフィスアワー　質問のある場合は、e-mailで対応します。

授業改善への工夫　学生が論文のポイントをまとめたレジュメを制作し，発表形式により説明する．教員は，同席する学生とともにこれに解説を加える．

その他
英語対応授業である。

授業計画・学習の内容

キーワード　システム制御工学，ロボティクス・メカトロニクス

Keywords　Systems and Control Engineering, Robotics and Mechatronics

学習内容
学生が下記にあげるテーマを主題とした論文等のポイントをまとめたレジュメを制作し，発表形式により説明する．教員は，同席する学生とともにこれに解説を加える．

第１回 システム制御理論(応用)に関する文献の輪読その１　適応制御など
第２回 システム制御理論(応用)に関する文献の輪読その2　モデル予測制御など
第３回 システム制御理論(応用)に関する文献の輪読その3 学習制御

など
第４回 システム制御理論(応用)に関する文献の輪読その4 ゲインスケジューリング制御など
第５回 システム制御理論(応用)に関する文献の輪読その5 むだ時間制御など
第６回　最適化に関する文献の輪読その1　最適化概論
第７回 最適化に関する文献の輪読その2 遺伝的アルゴリズム
第８回 最適化に関する文献の輪読その3 粒子群最適化
第９回　最適化に関する文献の輪読その4 位相最適化
第10回　最適化に関する文献の輪読その5 CFD最適化
第11回 医用・福祉ロボティクスに関する文献の輪読その1 医用工学
第12回　医用・福祉ロボティクスに関する文献の輪読その2 福祉工学
第13回 医用・福祉ロボティクスに関する文献の輪読その3 手術支援ロボット
第14回 医用・福祉ロボティクスに関する文献の輪読その4 動作支援ロボット
第15回　医用・福祉ロボティクスに関する文献の輪読その5 生体信号の利用

（主領域 A）ロボット工学特論　Robotics

学期 前期　開講時間 木 9, 10　単位 2　年次 大学院(修士課程・博士前期課程): 1年次, 2年次　授業の方法 講義　他専攻の学生の受講可
担当教員 加藤典彦（工学研究科機械工学専攻），松井博和（工学研究科機械工学専攻）

授業の概要　現在多くの産業用ロボットが用いられている．これらロボットの機能・構造や運動学・動力学などについて学ぶ．さらにロボットの制御についても学ぶ．

学習の目的
与えられたロボットに対して，運動方程式を立てることができる．ロボットの関節角度制御や手先位置制御をするための制御系を設計することができる．

学習の到達目標
与えられたロボットに対して，運動方程式を立てることができる．ロボットの関節角度制御や手先位置制御をするための制御系を設計することができる．

本学教育目標との関連　幅広い教養, 専門知識・技術, 論理的思考力, 問題解決力

予め履修が望ましい科目　機構学，機械力学，制御工学

教科書　特になし

成績評価方法と基準　レポートと出席状況

オフィスアワー
水曜日９時限、第1合同等棟４階加藤教官室にて対応（事前連絡のこと）。
電子メールによる受け付け可。

授業改善への工夫　講義科目であるが，講義だけでなく、MATLABを用いた計算機シミュレーション演習を行う．

授業計画・学習の内容

キーワード　ロボット工学，運動学，動力学（運動方程式），フィードバック制御

Keywords　Robotics, Kinematics, Dynamics, Feedback control

学習内容
第1〜2回
Ⅰ．ロボット工学概説
第2〜4回
Ⅱ．ロボットの構造・機構
第5〜6回
Ⅲ．ロボットの運動学と逆運動学
第7〜8回
Ⅳ．ロボットの動力学と逆動力学
第9〜10回
Ⅴ．ロボットのシステム同定
第11〜12回
Ⅵ．ロボットの制御
第13〜15回
Ⅶ．MATLABを用いたロボットの制御系の設計

学習課題（予習・復習）　制御系設計CADとしてMATLABを用いて，SCARA型ロボットの位置制御系を設計して，シミュレーションし，結果を考察する．

（主領域 A）ロボット工学演習 I　Seminar in Robotics I

学期 前期　開講時間 月 3, 4　単位 1　年次 大学院(修士課程・博士前期課程): 1年次, 2年次　授業の方法 演習
担当教員 加藤典彦（工学研究科機械工学専攻）

授業の概要　現在多くの産業用ロボット用いられている．これらロボットの機能・構造や運動学・動力学について原著，外国文献を輪読する

学習の目的　与えられたロボットに対して，ロボットの関節角度制御や手先位置制御をするための制御系を設計するための運動方程式を立てることができる．

学習の到達目標　与えられたロボットに対して，ロボットの関節角度制御や手先位置制御をするための制御系を設計するための運動方程式を立てることができる．

本学教育目標との関連　幅広い教養, 専門知識・技術, 討論・対話力

予め履修が望ましい科目
機構学，機械力学，制御工学
ロボット工学特論

発展科目　ロボット工学演習 II

教科書　Robotics, K.S.Fu etc., MacGRAW-HILL

成績評価方法と基準　レポート，輪読演習と出席状況

オフィスアワー
水曜日９時限、第1合同等棟４階加藤教官室にて対応（事前連絡のこと）。
電子メールによる受け付け可

授業計画・学習の内容

キーワード　ロボット工学，運動学，動力学（運動方程式），フィードバック制御

Keywords　Robotics, Kinematics, Dynamics, Feedback control

学習内容
第1〜2回
Ⅰ．ロボット工学概説
第3〜8回
Ⅱ．ロボットの運動学と逆運動学
　回転行列
　同次変換行列と座標変換
　ロボットの機構パラメータ
　Denavit-Hartenberg表記
　順運動学
　逆運動学問題
第9〜15回
Ⅲ．ロボットの動力学と逆動力学
　Lagrange-Euler方程式
　Newton-Euler方程式
　一般化d'Alembert方程式

（主領域 A）ロボット工学演習 II

Seminar in Robotics II

学期 後期　**開講時間** 月 3, 4　**単位** 1　**年次** 大学院(修士課程・博士前期課程): 1年次, 2年次　**授業の方法** 演習
担当教員 加藤典彦（工学研究科機械工学専攻）

授業の概要　現在多くの産業用ロボット用いられている．これらロボットの機能・構造や運動学・動力学およびその制御について原著，外国文献を輪読する．

学習の目的　与えられたロボットに対して，ロボットの関節角度制御や手先位置制御をするための制御系を設計することができる．

学習の到達目標　与えられたロボットに対して，ロボットの関節角度制御や手先位置制御をするための制御系を設計することができる．

本学教育目標との関連　幅広い教養, 専門知識・技術, 討論・対話力

受講要件　ロボット工学演習 I

予め履修が望ましい科目
機構学，機械力学，制御工学
ロボット工学特論

教科書　Robotics, K.S.Fu etc., MacGRAW-HILL

成績評価方法と基準　レポート，輪読演習と出席状況

オフィスアワー
水曜日９時限、第1合同等棟４階加藤教官室にて対応（事前連絡のこと）。
電子メールによる受け付け可

授業計画・学習の内容

キーワード　ロボット工学，運動学，動力学（運動方程式），フィードバック制御

Keywords　Robotics, Kinematics, Dynamics, Feedback control

学習内容
第1〜7回
Ⅰ．ロボットの制御
　線形フィードバック制御
　計算トルク法
　分解加速度法
　非線形系の非干渉制御
　適応制御
第8〜15回
Ⅱ．軌道生成
　関節角補間
　作業座標系での軌道生成

（主領域 A）機械力学特論

Dynamics of Machinery

学期 後期　**開講時間** 月 3, 4　**単位** 2　**年次** 大学院(修士課程・博士前期課程): 1年次, 2年次　**授業の方法** 講義
担当教員 早川　聡一郎(工学研究科機械工学専攻)

授業の概要　各種の機械装置やシステムの動的現象について説明し、機械振動の発生原因、振動の試験法、理論解析手法、防振及び制振の理論と実際について講義すると共に、機械振動現象の抑制や低減のために必要な制御手法について詳説する。

学習の目的　現実の機械装置で問題となる振動現象について、分類と対策ができるようにする。

学習の到達目標
非線形振動系や回転軸系の振動解析を身につけ、振動の低減と制御に関する系統だった考え方を修得する。
振動モード解析の基礎概念を修得する。
実際の機械機器で発生した不具合に起因した振動現象を例として、振動現象の系統的な解析手法を学ぶと共に、振動の発生原因および不具合箇所を推定して、その対策を行うための演習を行う。

本学教育目標との関連　専門知識・技術, 論理的思考力, 課題探求力, 問題解決力

予め履修が望ましい科目
機械工学専攻の学生は、学部の数学科目、機械力学及び演習、振動工学、制御工学及び演習、システム制御
機械工学専攻以外の学生は、微分方程式やフーリエ解析を中心とした数学科目、及び動的な現象、力学、振動、音響、制御などに関する科目

発展科目
機械工学専攻の学生は、大学院博士前期課程の制御工学特論、機力制御・演習 I , II
機械工学専攻以外の学生は、各専攻の動的な現象、振動現象、音響、制御などに関する科目

教科書　使用しない。必要に応じて授業時にプリントを配布する。

参考書　機械振動学（佐藤ら著、工業調査会）、振動工学（藤田著、森北出版）、振動工学(基礎編、応用編：安田著、コロナ社)、システムと制御（細江著、オーム社）、知能制御（猪岡ら著、講談社）、モード解析の基礎と応用（日本機械学会、丸善）

成績評価方法と基準
8割以上の出席は必要条件。
成績評価はレポート演習課題の解答を10点満点で採点し、成績評

点とする。

オフィスアワー　授業時間終了後に教室で質問等を受付ける。授業時以外の質問、意見等は電子メールで対応する。

授業計画・学習の内容

キーワード　動的システム、振動解析、非線形振動、回転軸系の振動、振動制御、振動モード解析

Keywords　Dynamical system, Vibration analysis, Vibration mode analysis

学習内容
第1回　動的システムとは
第2回　動的システムの解析方法
第3回、第4回　機械振動の実例と発生原因
第5回、第6回　企業等で機器の不具合に起因して実際に発生した振動事例の解説
第7回　非線形振動
第8回　振動の低減と制御手法
第9回、第10回　往復振動系の制振
第11回、第12回　回転軸系の制振
第13回　多自由度系及び連続体の振動
第14回、第15回　振動モード解析

（主領域 A）機械制御工学特論　Control of Mechanical System

学期 前期　開講時間 金 5, 6　単位 2　年次 大学院(修士課程・博士前期課程): 1年次, 2年次　授業の方法 講義　他研究科の学生の受講可　他専攻の学生の受講可
担当教員 池浦良淳（工学研究科機械工学専攻）

授業の概要　各種の機械や装置を自動制御するために必要な知識について，ディジタル制御理論を中心に学習する．そのため，理論の基礎的な内容から最先端のものまで幅広く講義するとともに，その工学的な応用例をいくつか紹介する．そして，制御系設計の考え方を体得することをねらいとする．

学習の目的　学部で学習した古典制御，現代制御理論をコンピュータに実装するために不可欠な離散時間処理の知識，制御系設計手法を身につける．

学習の到達目標　学部で学習した古典制御，現代制御理論をコンピュータに実装するために不可欠な離散時間処理の知識，制御系設計手法を身につけることができる．

本学教育目標との関連　専門知識・技術

予め履修が望ましい科目　制御工学及び演習（学部），システム制御工学（学部）

参考書　ディジタルコントロール（古田勝久，コロナ社），知能制御（猪岡，石原，池浦，講談社）

成績評価方法と基準　出席，レポート

オフィスアワー　前期後期とも水曜日５，６限（第２水曜日を除く）に，池浦教員室（工学部機械棟2315号室）で対応するが，なるべく電子メール）により連絡すること．

授業改善への工夫　学部の知識を確認しながら現代制御への学習へ導く．

その他
英語対応授業である。

授業計画・学習の内容

キーワード　離散時間，ディジタル制御，Z変換

Keywords　Discrete time, Digital control, Z transformation

学習内容
第１回　ディジタル制御とは？
第２回〜第４回　連続信号のサンプリングと連続システムの離散表現
第５回〜第７回　線形離散システムの構造
第８回，９回　正準系
第10回　最小実現とシステムの低次元化
第11回　状態フィードバックによる安定化と２次形式評価関数
第12回　観測機と動的補償器
第13回，第14回　制御系設計
第15回　連続システムのディジタル制御

学習課題（予習・復習）　第１５回めの授業の最後に出題する．

（主領域 A）機力・制御演習 I　Seminar in Dynamics and Control of Machinery I

学期 前期　開講時間 月 3, 4　単位 1　年次 大学院(修士課程・博士前期課程): 1年次, 2年次　授業の方法 演習
担当教員 早川　聡一郎（工学研究科機械工学専攻）

授業の概要　各種の機械装置で発生する振動現象の解明や低減に役立てるために，多自由度および連続体の振動，モード解析，振動制御，動的データの解析，非線形振動などについての原書，外国文献を選び，講読演習をする．

学習の目的　機械装置で発生する振動現象の理解，解析，低減を行うことが出来るようになる。

学習の到達目標
英文の専門書の購読能力の修得
機械振動解析の基礎的な能力の修得

本学教育目標との関連　専門知識・技術, 論理的思考力, 実践外国語力

予め履修が望ましい科目
機械工学専攻学生は，学部の機械力学及び演習，振動工学，制御工学及び演習
機械工学専攻以外の学生は，学部の力学関連科目，数学(特に微分方程式)，制御関連科目

発展科目
機械工学専攻学生は，前期課程の機械力学特論，機力・制御演習 II
機械工学専攻以外の学生は，各専攻の振動、運動、音響などに関連する科目

参考書　「機械振動学」（佐藤秀紀ら，工業調査会），「工業基

礎振動学」（斎藤秀雄著，養賢堂），工業調査会），「振動工学(基礎編)，同（応用編）」（安田仁彦，コロナ社），システムと制御（細江，オーム社），モード解析の基礎と応用（日本機械学会，丸善）

成績評価方法と基準　7割以上の出席が条件で，評価は、各自の講読演習，講読時の質問に対する解答，演習課題解答を総合して行う。

オフィスアワー　授業時以外の質問等は電子メールで対応する。

授業計画・学習の内容

キーワード　機械振動，振動解析，外書講読

Keywords　Machine vibration, Vibrational analysis

学習内容　L.Meirovitch著　”Fundamentals of Vibrations”の Chap. 5 Two-Degree-of-Freedom Systems, Chap.7 Multi-Degree-of-Freedom System, Chap.8 Distributed-Parameter Systems: Exact Solutionsを中心に15回に分けて講読演習を行う。

学習課題（予習・復習）
各自が講読した範囲について、板書による説明ができるようにしておく。
章末問題の中から抜粋（授業時に指示）して、その解答をレポート課題とする。

（主領域 A）機力・制御演習II

Seminar in Dynamics and Controlof Machinery II

学期 後期　開講時間 木 7, 8　単位 1　年次 大学院(修士課程・博士前期課程): 1年次, 2年次　授業の方法 演習　授業の特徴 能動的要素を加えた授業　他研究科の学生の受講可　他専攻の学生の受講可
担当教員 池浦良淳（工学研究科機械工学専攻）

授業の概要　制御系設計及び信号処理について，制御系設計ソフトウェアMATLABのチュートリアルを利用して，演習を行う．

学習の目的　制御系設計及び信号処理について，制御系設計ソフトウェアMATLABのチュートリアルを利用して，演習を行う．

学習の到達目標　学生自ら，MATLABを使った制御系設計，信号処理を実行できる能力を身につける．

本学教育目標との関連　専門知識・技術

予め履修が望ましい科目　機械制御工学特論

参考書　Matlabによる制御工学（足立修一著，東京電機大学出版局）

成績評価方法と基準　出席とレポート

オフィスアワー　教員室（工学部機械棟2315号室）で対応するが，なるべく電子メールにより連絡すること．

授業改善への工夫　できるだけ，学生自身が演習できるよう，自主性に任せて演習を進める．

授業計画・学習の内容

キーワード　制御系設計，信号処理

Keywords　Control design, Digital signal processing

学習内容
第１回：MATLAB入門
第２回：問題解決のためのMATLAB
第３回，第４回：MATLABでのプログラミング
第５回：SIMULINK入門
第６回：SIMULINKを使ったモデル化
第７回〜第９回：SIMULINKでのプログラミング
第10回：信号処理入門
第11回：離散LTIシステムでの信号処理解析
第12回：MATLAB及びSIMULINKでのフィルタ設計
第13回：制御システムの表現
第14回：システム解析
第15回：制御系設計

学習課題（予習・復習）　必要に応じて授業の最後に課題を出題する．

（主領域 D; 副領域 F）固体力学特論

Solid Mechanics

学期 前期　開講時間 木 3, 4　単位 2　年次 大学院(修士課程・博士前期課程): 1年次, 2年次　授業の方法 講義　他専攻の学生の受講可
担当教員 稲葉 忠司（工学研究科機械工学専攻）

授業の概要　機械や構造物の設計にあたっては，製作された機械構造物が，使用期間中に外力によって破壊したり，大きく変形したりしないようにしなければならない．材料や構造物がもつ破壊に対する抵抗を強度と呼び，構造物に外力が加わっても破壊しないということは，材料が十分な強度を有していることを意味する．また，変形に対する抵抗を剛性と呼び，変形が小さい構造物は十分な剛性を有するという．このように十分な強度と剛性を有する安全な構造物を設計するためには，外力が作用したときの構造物の力の伝わり方や変形を解析することが必要である．本授業では，機械や構造物の強度設計に必要な「変形および応力解析」の中で，学部で学んだ材料力学の知識だけでは解決できない問題を一般的・理論的に取り扱うための方法について学習する．

学習の目的　機械や構造物の強度設計に必要な「変形および応力解析」の中で，材料力学の知識だけでは解決できない問題を一般的・理論的に取り扱うための方法について学び，理解できるようになることを目的とする．

学習の到達目標　応力およびひずみの物理的意味・性質について知り，例えば，3次元応力状態における主応力や最大せん断応力を算出できるようになることを目標とする．

本学教育目標との関連　モチベーション, 専門知識・技術, 論理的思考力

受講要件　特になし．

予め履修が望ましい科目　この授業に先立って，学部開講科目「材料力学および演習」，「連続体力学」および「計算機援用工学」で学ぶ機械および構造物の強度設計に対する考え方を習熟しておく必要がある．

発展科目　固体力学演習，連続体力学特論，バイオメカニクス特論

参考書
A First Course In CONTINUUM MECHANICS (Y.C.FUNG, PRENTICE-HALL, INC.)
連続体の力学入門（Y.C.ファン著，大橋義夫・村上澄男・神谷紀生共訳，培風館）

成績評価方法と基準　演習課題

オフィスアワー　水曜日18:00〜19:00に，機械棟4階稲葉教員室にて対応．電子メールによる受け付け可．

その他
英語対応授業である。

授業計画・学習の内容

キーワード　応力，ひずみ，主応力，弾性，構成方程式，降伏条件

Keywords　Stress，Strain，Principal stress，Elasticity，Constitutive equation，Yield condition

学習内容

第1〜4回　Ⅰ．序論（固体力学とは）
第5〜8回　Ⅱ．応力テンソル（応力の一般的概念，座標変換，主応力，不変量）
第9〜12回　Ⅲ．ひずみテンソル（ひずみの一般的概念，座標変換，主ひずみ，不変量）
第13〜15回　Ⅳ．固体の力学物性と降伏条件

（主領域 D; 副領域 F）固体力学演習　Seminar in Solid Mechanics

学期 後期　開講時間 木 3, 4　単位 1　年次 大学院(修士課程・博士前期課程): 1年次, 2年次　授業の方法 講義, 演習　他専攻の学生の受講可
担当教員 稲葉 忠司（工学研究科機械工学専攻），吉川 高正（工学研究科機械工学専攻）

授業の概要　固体力学特論を受けて，そのより深い理解・修得のための，より具体的課題を適宜選択し演習する．

学習の目的　固体力学に関連する英文論文を自ら検索・精選し，またその内容について調査・理解するとともに，選んだ論文の内容をプレゼンテーションできるようになること，さらに，他の学生のプレゼンテーションの内容を把握し，その内容に関するディスカッションができるようになることを目的とする．

学習の到達目標　固体力学に関連する英文論文を自ら検索・精選し，またその内容について調査・理解するとともに，選んだ論文の内容をプレゼンテーションできるようになること，さらに，他の学生のプレゼンテーションの内容を把握し，その内容に関するディスカッションができるようになることを目標とする．

本学教育目標との関連　モチベーション, 主体的学習力, 専門知識・技術, 論理的思考力, 情報受発信力, 討論・対話力

受講要件　特になし．

予め履修が望ましい科目　この授業に先立って，学部開講科目「材料力学および演習」，「連続体力学」，「計算機援用工学」および大学院開講科目「固体力学特論」で学ぶ機械および構造物の強度設計に対する考え方を習熟しておく必要がある．

発展科目　連続体力学特論，バイオメカニクス特論

参考書　適宜紹介する．

成績評価方法と基準　演習課題

オフィスアワー　水曜日18:00〜19:00に，機械棟4階稲葉教員室にて対応．電子メールによる受け付け可．

授業計画・学習の内容

キーワード　応力，ひずみ，構成方程式

Keywords　Stress，Strain，Constitutive equation

学習内容
固体力学に関する最新の論文を精選し，ゼミナール形式で固体力学の最先端研究の内容について演習する．
第1〜5回　Ⅰ．論文の検索・精選
第6〜10回　Ⅱ．論文内容の調査
第11〜15回　Ⅲ．論文内容のプレゼンテーションおよびディスカッション

（主領域 D; 副領域 F）生体材料工学特論　Biomaterials Science

学期 前期　開講時間 金 5, 6　単位 2　年次 大学院(修士課程・博士前期課程): 1年次, 2年次　授業の方法 講義　他専攻の学生の受講可
担当教員 八木 一夫（機械工学専攻非常勤講師）

授業の概要　多孔質材や形状記憶材の引張，曲げ，圧縮など生体に関連した材料について力学的観点から論じる．また生体模倣材料や硬組織（骨，歯）近似材料，軟組織（筋肉）近似材料の材料設計に対する考え方を構築する．

学習の目的　生体材料における材料設計に関する知識を習得することを目的とする．

学習の到達目標　生体材料における材料設計に関する知識，例えばゲルやアパタイト等の生体代替材料の製造法や応用例に関する知識を習得することを目標とする．

本学教育目標との関連　モチベーション, 専門知識・技術, 論理的思考力

発展科目　生体材料工学演習，固体力学特論，バイオメカニクス特論

参考書　適宜紹介する．

成績評価方法と基準　出席，演習課題

オフィスアワー　授業終了後に講義室にて質問を受け付ける．

授業計画・学習の内容

キーワード　医用工学，生体材料，ドラッグデリバリーシステム

Keywords　Medical engineering，Biomaterial，Drug delivery system

学習内容
第1〜2回　Ⅰ．材料の生体適応性
第3〜4回　Ⅱ．生体筋の特性，生体骨の特性
第5〜6回　Ⅲ．生体埋入材料，生体代替材料
第7〜8回　Ⅳ．バイオセラッミクス材料
第9〜10回　Ⅴ．生体近似材料の相変態
第11〜12回　Ⅵ．軟組織材料，硬組織材料の変形特性（弾性，塑性，粘弾性）と破壊特性
第13〜15回　Ⅶ．材料の標的化とドラッグデリバリーシステム

（主領域 D; 副領域 F）生体材料工学演習　Seminar in Biomaterials Science

学期 後期　開講時間 金 9, 10　単位 1　年次 大学院(修士課程・博士前期課程): 1年次, 2年次　授業の方法 講義, 演習　他専攻の学生の受講可
担当教員 八木 一夫（機械工学専攻非常勤講師）

授業の概要　生体材料工学特論を受けて，そのより深い理解・修得のため，より具体的課題を選択し演習する．

学習の目的　生体材料における材料設計に関する知識を習得することを目的とする．

学習の到達目標　生体材料における材料設計に関する知識を習得するとともに，生体材料工学分野におけるテクニカルターム等に慣れることを目標とする．

本学教育目標との関連　モチベーション, 専門知識・技術, 情報受発信力, 討論・対話力

予め履修が望ましい科目　生体材料工学特論

発展科目　固体力学特論，バイオメカニクス特論

参考書　適宜紹介する

成績評価方法と基準　出席，演習課題

オフィスアワー　授業終了後に講義室にて質問を受け付ける．

授業計画・学習の内容

キーワード　医用工学，生体材料

Keywords　Medical engineering，Biomaterial

学習内容
第1〜15回
生体材料工学に関する最新の英文論文や書物を精選し，ゼミナール形式で生体材料工学の最先端研究の内容について演習する．

（主領域 D; 副領域 F）バイオメカニクス特論　Biomechanics

学期 後期　開講時間 水 9　単位 1　年次 大学院(修士課程・博士前期課程): 1年次, 2年次　授業の方法 講義　他専攻の学生の受講可
担当教員 稲葉 忠司（工学研究科機械工学専攻），吉川 高正（工学研究科機械工学専攻）

授業の概要　バイオメカニクスとは，生体の分子，細胞，組織，器官の機能と構造，およびその維持・制御の機構を力学的観点から解析するとともに，得られた知見を医学における診断，治療，予防や，工学における材料や構造の設計などに応用することを目的とする学問領域である．本授業では，バイオメカニクス領域に属する種々の研究課題のトピックスを一話完結型で紹介する．

学習の目的　生体器官に関して，その正常な機能の理解，疾患・損傷などによる機能変化の予測，および人工的な介入方法の提案などを行う上で，力学的観点からのアプローチが有用・重要であることを理解するとともに，解析・評価手法に関する知識を得ることを目的とする．

学習の到達目標　例えば，「心筋壁の変形挙動解析」や「脊椎の剛性評価」といった研究課題に関して，力学的観点から解析・評価することの有用性・重要性について理解できるようになることを目標とする．

本学教育目標との関連　モチベーション, 幅広い教養, 専門知識・技術

受講要件　特になし．

発展科目　本講義に関連する科目として固体力学特論・演習，連続体力学特論，生体材料工学特論・演習などがある．

参考書　適宜紹介する．

成績評価方法と基準　演習課題

オフィスアワー　水曜日18:00〜19:00に，機械棟4階稲葉教員室にて対応．電子メールによる受け付け可．

授業計画・学習の内容

キーワード　バイオメカニクス（生体力学）

Keywords　Biomechanics

学習内容
第1〜3回　Ⅰ．序論（バイオメカニクスとは）
第4〜6回　Ⅱ．生体システムの力学的機能・評価（循環器系）
第7〜9回　Ⅲ．生体システムの力学的機能・評価（筋骨格系）
第10〜12回　Ⅳ．生体システムの力学的機能・評価（身体運動）
第13〜15回　Ⅴ．医用機械・医用計測

（主領域 D; 副領域 F）連続体力学特論　Continuum Mechanics

学期 後期　開講時間 水 10　単位 1　年次 大学院(修士課程・博士前期課程): 1年次, 2年次　授業の方法 講義　他専攻の学生の受講可
担当教員 稲葉 忠司（工学研究科機械工学専攻），吉川 高正（工学研究科機械工学専攻）

授業の概要　種々の材料の力学的特性や機械的性質に関する研究のトピックスを一話完結型で紹介する．

学習の目的　形状記憶合金，超塑性材料および金属ガラスといった近年産業応用的にも注目されている先進材料の力学的特性に関する知識を得ることを目的とする．

学習の到達目標　例えば，「超塑性材料は粒界すべりを主変形機構とすることにより大きな伸びを示すこと」，「形状記憶合金は母相とマルテンサイト相との間の相変態によりユニークな力学特性を示すこと」，および「バルク金属ガラスはその構造がアモルファスであることにより優れた性質を示すこと」など，先進材料の力学的特性について，変形メカニズムや構造と関連して理解できるようになることを目標とする．

本学教育目標との関連　モチベーション, 幅広い教養, 専門知識・技術

受講要件　特になし．

発展科目　本講義に関連する科目として固体力学特論・演習，バイオメカニクス特論，生体材料工学特論・演習などがある．

参考書　適宜紹介する．

成績評価方法と基準　演習課題

オフィスアワー　水曜日18:00〜19:00に，機械棟4階稲葉教員室にて対応．電子メールによる受け付け可．

授業計画・学習の内容

キーワード　応力，ひずみ，構成方程式

Keywords　Stress，Strain，Constitutive equation

学習内容

第1〜5回 Ⅰ．材料の構造に基づく諸特性 I
第6〜10回 Ⅱ．材料の構造に基づく諸特性 II
第11〜15回 Ⅲ．先端材料の力学的特性（例えば形状記憶合金，超塑性材料，金属ガラスなど）

（主領域 A）機械知能学特論　Advanced Lecture on Machine Intelligence

学期 前期　開講時間 木 1, 2　単位 2　年次 大学院(修士課程・博士前期課程): 1年次, 2年次　授業の方法 講義　授業の特徴 能動的要素を加えた授業
担当教員 野村 由司彦 （工学研究科機械工学専攻）

授業の概要　近年，コンピュータなどのハードウェアや情報処理，人工知能などのソフトウェアの急速な発展をうけ，かつてのように定型的な仕事を繰り返すだけでなく，状況の変化に応じて適切に仕事ができる，知的な機械・システムへと変貌を遂げている．本特論では，知能機械学の基礎、ロボティクス・メカトロニクス分野における具体例について述べる．

学習の目的　機械知能の基礎について説明できる．

学習の到達目標　基礎的な信号処理技術としてカルマンフィルターについて説明でき，具体的な課題にそれを適用して，問題解決することができる．

本学教育目標との関連　専門知識・技術

成績評価方法と基準　小テスト，レポート，発表などを随時実施して，その累積得点で評価する．

オフィスアワー　・随時対応します．電子メールアドレス: nomura@mach.mie-u.ac.jpにより，予約をしてください．場所：野村教員室（総合研究棟II，保健管理センターの上の３階，最奥の331室）

授業改善への工夫　受講生には事前にテキストに基づいて自学自習しておいてもらう．そして，授業では受講生が説明する機会を設け，それに対して解説を加える．

その他
英語対応授業である。

授業計画・学習の内容

キーワード　知能機械学，システム制御工学，ロボティクス・メカトロニクス，認知科学，ヒューマンインタフェース

Keywords　intelligent machine, system and control, robotics, mechatronics, cognitive science, human interface

学習内容
以下の事項に関連する英語論文を題材として，学生主体で授業を行う．学習する．
１．統計的検定
２．統計的検定
３．統計的検定
４．触覚，運動覚
５．触覚，運動覚
５．触覚，運動覚
５．認知科学メカトロニクス応用
７．認知科学メカトロニクス応用
８．認知科学
９．ヒューマンインタフェース
10．ヒューマンインタフェース
11．ヒューマンインタフェース
12．共分散行列，誤差伝播，
13．ベイズ推定，最小2乗法
14．オンライン最小2乗法，カルマンフィルタ
15．非線形最小2乗法，拡張カルマンフィルタ

学習課題（予習・復習）　課題として，学生主体で論文をまとめてもらう．そのまとめに基づいて，学生主体で授業を行う．

（主領域 A）機械知能学演習 Ⅰ　Seminar on Machine Intelligence Ⅰ

学期 前期　開講時間 水 1, 2　単位 1　年次 大学院(修士課程・博士前期課程): 1年次, 2年次　授業の方法 演習　授業の特徴 能動的要素を加えた授業, グループ学習の要素を加えた授業
担当教員 野村 由司彦 （工学研究科機械工学専攻）

授業の概要　知能機械学，システム制御工学，ロボティクス・メカトロニクスに関する課題について，テキストや学術論文などを選び，輪講する．

学習の目的　知能機械学，ロボティクス・メカトロニクスに関する，最新の研究について説明できる．

学習の到達目標　知能機械学，ロボティクス・メカトロニクスに関する，基本的な技術について説明できる．

本学教育目標との関連　専門知識・技術, 論理的思考力, 批判的思考力, 感じる力、考える力、コミュニケーション力を総合した力

成績評価方法と基準　ゼミで受講生が作成した説明資料，プレゼンテーションと質疑応答

オフィスアワー　・随時対応します．電子メールアドレス: nomura@mach.mie-u.ac.jpにより，予約をしてください．場所：野村教員室（総合研究棟II，保健管理センターの上の３階，最奥の331室）

授業改善への工夫　学生が論文のポイントをまとめたレジュメを作成し，発表形式で説明する．教員はこれに解説を加えるようにして授業を行う．

授業計画・学習の内容

キーワード　知能機械学，ロボティクス・メカトロニクス，認知科学，ヒューマンインタフェース

Keywords　intelligent machine, system and control, robotics, mechatronics, cognitive science, human interface

学習内容
以下の授業を15回にわたって行う。

Ⅰ．信号処理，情報処理
Ⅱ．メカトロニクス
Ⅲ．認知科学
Ⅳ．福祉工学その他，さまざまな分野への機械知能技術の応用

学習課題（予習・復習）　本授業テーマに関連する学術論文を収集し，ゼミでの説明のためのレジュメを作成しておくこと．

（主領域 A）機械知能学演習 II

Seminar on Machine Intelligence II

学期 後期　開講時間 火 1, 2　単位 1　年次 大学院(修士課程・博士前期課程): 1年次, 2年次　授業の方法 演習　授業の特徴 能動的要素を加えた授業, グループ学習の要素を加えた授業
担当教員 野村 由司彦 （工学研究科機械工学専攻）

授業の概要　知能機械学，ロボティクス・メカトロニクスに関する課題について，テキストや学術論文などを選び，輪講する．

学習の目的
知能機械学，ロボティクス・メカトロニクスに関する，最新の研究について説明できる．

学習の到達目標　知能機械学，ロボティクス・メカトロニクスに関する，基本的な技術について説明できる

本学教育目標との関連　専門知識・技術, 論理的思考力, 批判的思考力, 情報受発信力, 討論・対話力, 感じる力、考える力、コミュニケーション力を総合した力

成績評価方法と基準　ゼミでの資料，プレゼンテーション，質疑応答

オフィスアワー　・随時対応します．電子メールアドレス: nomura@mach.mie-u.ac.jpにより，予約をしてください．場所：野村教員室（総合研究棟II，保健管理センターの上の３階，最奥の331室）

授業改善への工夫　学生が論文のポイントをまとめたレジュメを作成し，発表形式で説明する．教員はこれに解説を加えるようにして授業を行う．

授業計画・学習の内容

キーワード　知能機械学，ロボティクス・メカトロニクス，認知科学，ヒューマンインタフェース

Keywords　intelligent machine, system and control, robotics, mechatronics, cognitive science, human interface

学習内容
以下の内容を15回にわたって行う，

Ⅰ．信号処理，情報処理
Ⅱ．メカトロニクス
Ⅲ．認知科学
Ⅳ．福祉工学その他，さまざまな分野への機械知能技術の応用

学習課題（予習・復習）　本授業テーマに関連する学術論文を収集し，ゼミでの説明のためのレジュメを作成しておくこと．

（主領域 G）材料加工学特論

Material Properties and Processing

学期 前期　開講時間 月 1, 2　単位 2　年次 大学院(修士課程・博士前期課程): 1年次, 2年次　授業の方法 講義　他専攻の学生の受講可
担当教員 鈴木実平(工学研究科機械工学専攻), 尾崎仁志(工学研究科機械工学専攻)

授業の概要　製造業において主要な加工法の一つである溶接法について基礎知識を講述し，設計時の材料選択，溶接法選択に対する応用力の育成を目的とする．

学習の目的　化学平衡，質量作用の法則，ヘンリー則，ジーベルト則などの溶接時の冶金現象を理解するための基本事項に関する知識が得られる．

学習の到達目標　本講義の水準は日本溶接協会が行っている溶接技術者1級の内容である．

本学教育目標との関連　主体的学習力, 専門知識・技術

受講要件　特になし

予め履修が望ましい科目　機械材料学及び演習，金属材料学

発展科目　材料加工学演習

教科書　溶接学会編，溶接・接合技術特論，産報出版

成績評価方法と基準　教員は溶接技術に関する講述・解説を行うが、聴講する学生は講義内容について理解し、さらに考察する

ことを要求する。したがって、講義中，学生の意見を求める。学期末の試験は行わないが、講義中の質疑応答の内容によって成績を評価する．

オフィスアワー　初回講義にて連絡する．

その他
英語対応授業である。

授業計画・学習の内容

キーワード　溶接技術，製鉄・製鋼、溶接冶金、溶接割れ

Keywords　welding technology, steel making, welding metallurgy, weld cracks

学習内容
製鉄・製鋼の発展 第1回〜第3回
(第1回)　直接製鉄法　構造用材料として重要な鉄鋼材料の製造法(製鉄法および製鋼法)について，直接還元法による製鉄から鋳造可能な鉄(鋳鉄)の製造に至る経緯を解説する．
(第2回)　間接製鋼法　高炭素の鋳鉄(銑鉄)から炭素を酸化させて鋼を製造する種々の方法，その周辺技術を述べ，平炉へと発展する経緯を解説する．
(第3回)　鋼の大量生産の基礎となったベッセマー転炉による製鋼法から塩基性耐火物の開発、純酸素上吹塩基性転炉法(LD転炉)平炉法の衰退までを述べる．
各種溶接法 第4回〜第8回
(第4回)　被覆金属アーク溶接　溶接法および溶接機器を概説する．被覆金属アーク溶接は，最初に実用化された溶接法であるが，現代においてもその重要性は変わらない．融接の原理および溶接材料について説明する．
(第5回)　サブマージアーク溶接法およびガスシールドアーク溶接法　溶接法の構成，電源特性などについて解説する．
(第6回)　電子ビーム溶接とレーザ溶接　これらの溶接法はアークを用いない溶接であり，深溶込みや微細な溶接が可能である．溶接法の原理，諸現象，特徴について解説する．
(第7回)　抵抗溶接　電流のジュール発熱を利用した溶接である．溶接法の原理，諸現象，特徴について解説する．
(第8回)　ろう付け・はんだ付け　融接は母材溶融を伴うが，ろう付けは溶融ろうが母材に濡れることによって結合する溶接法である．接合過程，諸現象，特徴について解説する．
溶接冶金 第9回〜第14回
(第9回)　液相溶接冶金　ガス成分の吸収，ヘンリー則とジーベルト則，溶質元素の移行，分配則と質量作用則，溶融スラグの性質など溶接時の化学反応を理解するために必要な基礎を解説する．
(第10回)　溶接凝固冶金現象　溶融池の凝固現象は割れ発生防止を考える場合に重要である．凝固現象，凝固偏析および高温割れとの関連について解説する．
(第11回)　固相溶接冶金　溶接部は高密度のエネルギーを局所に投入するので，溶接部は急加熱・急冷される．そのため溶接部は焼入れに似た熱履歴を受ける．溶接部の加熱・冷却速度の推定，CCT図を使った組織推定について解説する．
(第12回)　固相溶接冶金　低温割れ発生因子である溶接部の硬化，拡散性水素量，拘束応力の関係および低温割れ防止方法について説明する．
(第13回)　高張力鋼および耐熱鋼の溶接　これらの鋼に含有される合金元素のために低温割れや応力除去焼なまし割れなどの発生がある．鋼種特有の現象について解説する．
(第14回)　ステンレス鋼の溶接　ステンレス鋼の溶接では高温割れの発生が問題となる．ステンレス鋼の溶接における高温割れ発生機構とその防止法を解説する．またステンレス鋼溶接部の耐食性低下現象について解説する．
溶接継手設計および品質管理 第15回，第16回
(第15回)　溶接継手の強度と溶接継手の経年変化　溶接継手は複雑な形状をしている．設計に用いる継手強度の考え方について解説する．また金属疲労現象や高温での長期間使用による継手強度の低下について解説する．
(第16回)　溶接構造物の品質と溶接施工の管理　溶接加工は作業後の製造物の外観から性能・機能の良否を判断できないという特徴がある．そのために，作業前および作業中の施工管理が重要である．溶接施工管理および溶接後の非破壊検査法について解説する．

（主領域 G）材料加工学演習　Seminar in Material Properties and Processing

学期 後期　開講時間 月 1, 2　単位 1　年次 大学院(修士課程・博士前期課程): 1年次, 2年次　授業の方法 演習　他専攻の学生の受講可
担当教員 鈴木実平(工学研究科機械工学専攻)

授業の概要　放電アークを加工物に対して相対的に移動させながら融接を行う．したがって溶接時の材料の加熱・冷却特性は準定常熱伝導問題として扱える．この伝熱問題の定量的取り扱いを理解する．

学習の目的　溶接は高温熱源を移動させる加工法である．このような複雑で極限的な条件の現象に対して，それを解析的に取り扱うための問題の簡略化の手法に関する知識が得られる．現在では，定量的な取り扱いのために電子計算機による数値計算が行われるが，解析的取り扱いに習熟することによって定量的計算結果の真偽を判断する能力を涵養する．

学習の到達目標
定常熱伝導の解析解について理解し，加熱・冷却に関わる問題への応用力を修得する．また論文中に豊富に掲載されている解析解に関する図表を理解し，初期条件，境界条件が解におよぼす影響に対する定性的理解を深める．
外国語に振り回されることなく，理解した内容を的確な日本語で表現できるようになること．

本学教育目標との関連　主体的学習力, 専門知識・技術

受講要件　特になし

予め履修が望ましい科目　材料加工学特論を履修していることが望ましい．

成績評価方法と基準　授業時の発表内容および方法(50%)および学期末に提出するレポート(50%)によって成績評価する．

オフィスアワー　初回授業で連絡する．

授業改善への工夫　英文訳に留まらず，内容を要約し，それを発表することによって，読解力と説得力の向上を目指す．

授業計画・学習の内容

キーワード　溶接技術，伝熱，移動熱源、熱方程式

Keywords　welding technology, heat conduction, moving heat source, heat equation

学習内容
移動熱源による熱伝導の解析的取り扱いを纏めたD.Rosenthalらによる　The　theory of moving sources of heat and its application to metal treatment　輪読する．
論文の内容は次のとおりである．授業回数はおおよその目安である．

- Introduction
- Previous work
1.Theory of heat flow due to a moving source
- The differential equation of the quasi-stationary state
- Solid bounded by planes
- Solid bounded by a cylinder
2.Application to arc welding
- Rate of fusion of eletrode
- Arc welding of thin plates
- Arc welding of thick plates
- Application to actual welding practice
3.Miscellaneous applications of theory of moving sources
4.Appendix
5.Discussion

本年度の授業では上記の2節を中心に輪読するが，既に作成されている１節の和訳を併用して，１節の数学的基本を復習する．（第１-３回）
２節については英語逐語訳を資料として内容を輪番で発表する．（第４-10回）
２節の逐語訳を取りまとめた和訳を作成し，適切ではない表現および理解しにくい日本文を添削する．（第11-15回）

学習課題（予習・復習）
輪読の当番学生は英語逐語訳を資料として配付し，該当範囲の論文内容を説明する発表を行う．
学期末に論文全体の要約をレポートにして提出する．

（主領域 G）材料機能学特論 Materials Engineering

学期 後期 **開講時間** 金 3, 4 **単位** 1 **年次** 大学院(修士課程・博士前期課程): 1年次, 2年次 **授業の方法** 講義
担当教員 川上博士（工学研究科機械工学専攻）

授業の概要 構造材料におけるトピックを題材として，その材料特性，製造プロセス等について講義する．従来機能が向上した金属材料，めっき，溶射，ショットピーニング等の表面改質による機能向上加工法とあわせて，金属材料と異なる機能を有する有機材料等を対象とし，各項目に関して材料学的見地から解説を行う．

学習の目的 製品にはさまざまな要求がなされる．機械的性質たとえばマクロな強度を必要とする場合は，材料そのものの機械的性質が優先されるが，付加価値を高めるために最新材料の使用または局所的加工を行わなければならない．本講義では，付加価値をもつ製品を題材として表面改質を中心にトピックスとなる機能向上加工法について講義する．

学習の到達目標 機能向上加工法および材料に関してその必要性を理解し，理論および性質に影響するパラメータ等に関する知識を得る．これにより，新たな製品もしくは加工法の創成力を備えることができる．

本学教育目標との関連 専門知識・技術, 課題探求力, 問題解決力

受講要件 特になし

予め履修が望ましい科目 特になし

教科書 特になし

成績評価方法と基準 出席日数，レポート等を総合的に判断する．

オフィスアワー
適宜，対応する．場所：機械棟４F２４１３室
電子メールによる対応も行う．

授業計画・学習の内容

キーワード 金属材料，表面処理，顕微鏡，材料のエコバランス

Keywords Metal, Surface modification, Microscope, Eco-balance

学習内容
各トピックにおける基礎知識を解説する

第1〜4回 I 表面処理（メッキ等）
第5〜8回 II 材料のエコバランス（リサイクル，燃料電池，水素吸蔵合金等）
第9〜12回 III 顕微鏡（光学顕微鏡，電子顕微鏡）
第13〜15回 IV ナノ粒子

（主領域 G）接合プロセス設計学特論 Bonding Process Design

学期 前期 **開講時間** 月 5, 6 **単位** 1 **年次** 大学院(修士課程・博士前期課程): 1年次, 2年次 **授業の方法** 講義
担当教員 川上博士（工学研究科機械工学専攻）

授業の概要 溶融溶接・固相接合等の接合プロセスの特徴を紹介し，接合部の最適設計を行うための知識を学ぶ．溶融溶接に関してはアーク溶接の熱源となるアーク（プラズマ）の発生機構，抵抗発熱による金属溶融現象，金属凝固現象を中心に解説する．固相接合に関しては，拡散現象（フィックの法則），反応拡散，摩擦力による金属撹拌現象を中心に解説する．

学習の目的 一般的に溶接・接合技術は良好な溶接・接合部を得るために物質移動を促す必要があり，電気エネルギー，運動エネルギーなどを積極的に活用している．現在用いられている溶接・接合法を幅広く知ることで，それらのプロセスにおける特徴(溶融，凝固，塑性流動など)を理解し設計・物づくりの現場において活用できる知識を得る．

学習の到達目標 それぞれの溶接・接合技術の特徴および理論背景を知ることができる．また，設計・ものづくりの現場において，最良の溶接・接合法の選択および最適条件の設定をすることができるようになる．

本学教育目標との関連 専門知識・技術, 論理的思考力, 課題探求力, 問題解決力

受講要件 特になし

予め履修が望ましい科目 特になし

成績評価方法と基準 出席日数，レポート等により総合的に判断する．

オフィスアワー
適宜，対応する．場所：機械棟４F２４１３室
電子メールによる対応も行う．

授業計画・学習の内容

キーワード　溶融溶接，固相接合，金属溶融，金属凝固，拡散

Keywords　Welding, Bonding, Fusion, Solidification, Diffusion

学習内容
第1〜2回　Ⅰ　溶融溶接法
第3〜6回　Ⅱ　金属凝固現象
第7〜8回　Ⅲ　溶接部の機械的性質
第9〜10回　Ⅳ　固相接合法
第11〜13回　Ⅴ　拡散と生成相
第14〜15回　Ⅵ　新しい固相接合法（摩擦撹拌接合）

（主領域 G）接合プロセス設計学演習　Seminar in Bonding Process Design

学期 後期　**開講時間** 木 5, 6　**単位** 1　**年次** 大学院(修士課程・博士前期課程): 1年次, 2年次　**授業の方法** 演習
担当教員 川上博士（工学研究科機械工学専攻）

授業の概要　特論で得られた知識をより深く理解するために，主として接合プロセスに関する文献を用いて演習を行う．本授業は学生自身が選択した文献発表形式をとる．なお，取り上げるテーマ・文献に関しては，学生が必要と考える範囲で許容する．

学習の目的　発表形式をとることで，発表にあたってはプレゼンテーション能力，知識習得法，要求される完成度を理解することができることを目的とする．また，質問にあたっては，深い理解力および探求力を得ることを目的とする．

学習の到達目標　大学院生として研究を進めるにあたって必要な知識を自発的に習得する技法を得ることができるようになる．また，テーマを限定しないことにより，幅広い知識を得ることで広い視野を得る．さらに，質疑応答を行うことにより，発表者は知識習得レベルを知ることができ，質問者は批判的思考力を養うことができるようになる．

本学教育目標との関連　主体的学習力, 幅広い教養, 専門知識・技術, 論理的思考力, 課題探求力, 批判的思考力, 討論・対話力, 実践外国語力, 感じる力、考える力、コミュニケーション力を総合した力

受講要件　特になし

予め履修が望ましい科目　接合プロセス設計学特論

成績評価方法と基準　出席日数，授業での課題，レポート等を総合的に判断する．

オフィスアワー
適宜，対応する．場所：機械棟４Ｆ２４１４室
電子メールによる対応も行う．

授業計画・学習の内容

キーワード　溶融溶接，固相接合，結晶成長

Keywords　Welding, Solid state bonding, Crystal growth

学習内容
学生が選択したテーマ・文献の研究発表形式(質疑応答を含む)をとる．
本講義においては下記テーマの範囲内を想定しているが，発表者の希望に応じる．
第1〜4回　Ⅰ　溶融溶接法
第5〜8回　Ⅱ　溶接熱影響部の機械的性質
第9〜12回　Ⅲ　凝固中の結晶成長
第12〜15回　Ⅳ　固相接合法

（機械工学専攻指定）難削材加工特論　Machining of Low Machinability Materials

学期 後期　**単位** 1　**年次** 大学院(修士課程・博士前期課程): 1年次, 2年次　**授業の方法** 講義
担当教員 牧清二郎（工学研究科機械工学専攻），中西栄徳（工学研究科機械工学専攻）

授業の概要　環境適合材料加工技術の先端的レベルと各種難加工材の高機能化加工技術について講義する．前半は中西が除去加工に関連した加工技術について解説し，後半は牧が変形加工に関連した加工技術について解説する．

学習の目的　加工技術の主たる“塑性加工”と“除去加工”に関するより深い理解および様々な情報を習得する事ができる．

学習の到達目標　加工技術の主たる“塑性加工”と“除去加工”に関するより深い理解および様々な情報を習得する事ができる．

本学教育目標との関連　専門知識・技術

受講要件　特になし

予め履修が望ましい科目　材料物性，機械材料，他加工系の講義

発展科目　他加工系の講義

教科書　担当者の用意する資料

成績評価方法と基準　出席状況，課題レポートまたは試験の成績

オフィスアワー　後期火曜日・木曜日昼休みに，機械創成棟３階牧教員室または中西教員室にて対応．電子メールによる受付も可．

授業改善への工夫　基礎を踏まえながらも最新の情報を含む資料を作成し，プロジェクター等を用いてビジュアルに解説する事によって，より深い理解が可能としている．

授業計画・学習の内容

キーワード　塑性加工，切削加工，変形加工，除去加工

Keywords　plastic working, cutting, deformation processing, removal processing

学習内容
[難削材加工特論]
第１回〜４回
Ⅰ．切削加工技術の基礎と発展
　Ⅰ−1）切削加工用工具と加工法
　Ⅰ−2）環境適合加工
第５回〜７回
Ⅱ．樹脂系複合材料の加工技術
[実験解析法特論]
第８回〜１１回
Ⅲ．塑性加工の役割と関連する材料科学
第１２回〜１５回
Ⅳ．高張力鋼板の成形加工技術
　Ⅳ−1）高張力鋼板の特性
　Ⅳ−2）加工特性と加工法

（機械工学専攻指定）実験解析法特論 Experimental Mechanics

学期 後期 単位 1 年次 大学院(修士課程・博士前期課程): 1年次, 2年次 授業の方法 講義
担当教員 牧清二郎（工学研究科機械工学専攻），中西栄徳（工学研究科機械工学専攻）

授業の概要 機械加工技術を正しく捉えるためには，加工時に起こっている現象の解析と各種の実験手法を利用したメカニズムの解析は欠かせない．応用可能な代表的実験解析法と，実験や測定で得られた結果の評価・解析法について講義する．前半を牧が塑性加工に関連した事項について解説し，後半は中西が切削加工に関連した事項について解説する．

学習の目的 加工技術の主たる“塑性加工”と“除去加工”に関するより深い理解および様々な情報を習得する事ができる．

学習の到達目標 加工技術の主たる“塑性加工”と“除去加工”に関するより深い理解および様々な情報を習得する事ができる．

本学教育目標との関連 専門知識・技術

受講要件 特になし

予め履修が望ましい科目 材料物性，機械材料，他加工系の講義

発展科目 他加工系の講義

教科書 担当者の用意する資料

成績評価方法と基準 出席状況，課題レポートまたは試験の成績

オフィスアワー 後期火曜日・木曜日昼休みに，機械創成棟３階牧教員室または中西教員室にて対応．電子メールによる受付も可．

授業改善への工夫 基礎を踏まえながらも最新の情報を含む資料を作成し，プロジェクター等を用いてビジュアルに解説する事によって，より深い理解が可能としている．

授業計画・学習の内容

キーワード 変形加工，除去加工，塑性加工，切削加工

Keywords deformation processing, removal processing, plastic working, cutting

学習内容
[実験解析法特論]
第１回～７回
Ⅰ．塑性加工に関連した計測技術と解析・評価技術
[難削材加工特論]
第８回～１５回
Ⅱ．切削加工に関連した計測技術と解析・評価技術

（主領域 G）高機能加工技術演習 Seminer for High Performance Material Processing Technology

学期 前期 開講時間 月 7, 8 単位 1 年次 大学院(修士課程・博士前期課程): 1年次, 2年次 選/必 選択 授業の方法 演習
他専攻の学生の受講可
担当教員 牧　清二郎（工学研究科機械工学専攻）

授業の概要 材料加工（主に変形加工と除去加工）技術の日進月歩の状況を把握し，正しい文献調査と結果の発表法を身につける．講義は，基本的に与えられたテーマに関連した先端材料加工技術の最新の文献調査を行い，自らまとめて発表を行うことで問題点を発見・把握する，ことからなる．

学習の目的 材料加工に関する実際的な問題を発見・把握する能力が育成される．

学習の到達目標 材料加工に関する実際的な問題を発見・把握する能力が育成される．

本学教育目標との関連 専門知識・技術

予め履修が望ましい科目 機械加工学，機能加工システムなど，学部の加工関係の科目

発展科目 材料物性，機械材料，他加工系の講義

教科書 参考書：関連学会論文集，関連技術雑誌等

成績評価方法と基準 出席状況，テーマ課題への取り組み状況（レポート40%，発表30%，期末試験30%，計100%（合計が60%以上で合格））

オフィスアワー
適宜，対応する．場所：機械創成棟３階牧教員室．
電子メールによる対応も可．

授業計画・学習の内容

キーワード 変形加工，除去加工

Keywords deformation processing, removal processing

学習内容
Ⅰ．加工技術に関する諸テーマを与えて，調査結果をまとめて発表する.：目安の授業回数１０回
　調査テーマの例：
　「新加工原理の開発」，「新素材の加工技術」，「加工法の統合化・複合化技術」，
　「循環型環境適合加工技術」，その他
Ⅱ．専門書の輪読（上記Ⅰの準備及び空き時間を利用）：目安の授業回数５回

（機械工学専攻指定）NC加工法実習 Practice of NC Machining

学期 前期集中 単位 1 年次 大学院(修士課程・博士前期課程): 1年次, 2年次 授業の方法 実習 授業の特徴 能動的要素を加えた授業
担当教員 牧清二郎(工学研究科機械工学専攻)，中西　栄徳(工学研究科機械工学専攻)

授業の概要 製図および加工系講義の学習の中で得た知識をより実践的なものへと発展させるため，大学内に備えられNC工作機械を用いて，それらのプログラム作成から実際の加工までをおこなうものである．また，希望者には実費にて国内工具メーカーにてスクーリングを受講することも可．

学習の目的 製図および加工系講義の学習の中で得た知識をより実践的なものへと発展させるため，大学内に備えられNC工作機械を用いて，それらのプログラム作成から実際の加工までをおこな

うものである．

学習の到達目標　NC工作機械を用いた数々の加工方法・行程を知ることにより，関連する加工系講義の知識をより実践的なものへと発展させることができる．

本学教育目標との関連　専門知識・技術

受講要件　実際に加工をおこなうため，真剣な取り組み姿勢が必要である．

予め履修が望ましい科目　加工系の講義の理解は必要であるが，プログラミングの知識は特に要求されない．

発展科目　難削材加工特論, 実験解析法特論

教科書　主として配付資料

成績評価方法と基準　出席状況，レポート課題

オフィスアワー　連絡窓口：中西（機械創成棟３階）

授業計画・学習の内容

キーワード　NC工作機械, NCプログラミング

Keywords
Numerical Control
Machining Center
Milling machine

学習内容
　夏期休業期間中に第1〜8回にわたり集中講義形式にておこなう．参加人数によっては複数のグループに分けて実施する場合がある．また，実費負担にて東海地方にある工具メーカーにておこなわれる教育プログラム（切削加工の基礎から実践まで）に参加する事も可能である．

Ⅰ．実習形態：1週間にわたり，所定の工作機械のプログラミング，機械の操作までを習得する．
Ⅱ．実習項目：主としてNCフライス盤・MCを対象としてそれらの制御用プログラム作成ならびに基本的な操作方法を習得する．
Ⅲ．実習時期：夏期休業中の1週間．8月上旬から9月下旬の間に実施する．
Ⅳ．実習場所：主として機械創成棟1階および3階．
Ⅴ．実習方法：集中講義にて1週間で実施する．

学習課題（予習・復習）　主として，加工系の講義にて使用したテキストおよび配布資料にて，各種工作機械の基本的な動作および使用工具等に関しての予習を必要とする．

（主領域 E）ナノテクノロジー特論　Nano-scale Technology

学期 前期　開講時間 火 1, 2　単位 2　年次 大学院(修士課程・博士前期課程): 1年次, 2年次　授業の方法 講義　他専攻の学生の受講可
担当教員 高橋　裕（工学研究科機械工学専攻）

授業の概要　MOSトランジスターを例として半導体プロセスによる微細加工法を講義する。前半においては固体物理の観点から半導体デバイスの動作特性を説明する。中盤ではその構造を作り出すための、ウエハーからパッケージングまでの一連の製造工程を説明する。そして、後半ではそれらの製造機の仕組みや要求される特性を説明する。

学習の目的　トップダウン型のナノテクノロジーにおいて、汎用的に用いられる手法の原理と適用法に関する知識を得る。

学習の到達目標　半導体プロセスの一連の流れと必要な装置が挙げれるようになるとともに、マイクロマシンやトップダウンのナノテクノロジーに関連する講演を聴いてある程度理解できるレベルになる。

本学教育目標との関連　専門知識・技術, 問題解決力

受講要件　特になし

予め履修が望ましい科目　特になし

発展科目　ナノテクノロジー演習

教科書　講義開始時にプリントを配布する。

参考書　特になし

成績評価方法と基準　期末試験100%, ただし2/3以上の出席を必要とする。

オフィスアワー　開講曜日にあわせて、毎週火曜日13:00〜14:00 合同棟２F　7206室

授業改善への工夫　プロジェクターでテキストの図面を表示し、視覚的にわかりやすくする。教科書に沿った内容であるため、板書はメモ程度で用いるが、話す内容が早くならない役目もある。また、現場から取材した図や写真も示し、臨場感を持たせる。

その他
英語対応授業である。

授業計画・学習の内容

キーワード　半導体、バンド構造、pn接合、MOS、ナノ加工、リソグラフィー

Keywords　semiconductor, band structure, pn junction, MOS, nano-processing, lithography

学習内容
以下の3大項目に関して、テキストに沿って進める。
第1〜5回　半導体の電子論
固体中の電子, p-n接合, MOS構造
第6〜10回　半導体の製造工程(ウエハーからパッケージングまで)
基板工程, 配線工程
第11〜15回　半導体の製造機
ウエハー製造, 薄膜成長, イオン打ち込み, 微細露光, エッチング
第16回　定期試験

学習課題（予習・復習）　講義においては要点に集中して話しを進めるため、当該の箇所を授業後に目を通して、復習する必要がある。

（主領域 E）ナノテクノロジー演習　Seminar in Nano-scale Technology

学期 後期　開講時間 火 1, 2　単位 1　年次 大学院(修士課程・博士前期課程): 1年次, 2年次　授業の方法 演習
担当教員 高橋　裕（工学研究科機械工学専攻）

授業の概要　分析法や評価法に関する概説書を輪読し、測定原理、装置構成と適用例を理解する。各人に分担を与え、内容を全員に対して説明する形式で進める。必要に応じて説明を補足する。

学習の目的　ナノテクノロジーにおいて基本的な分析法の知識を得るとともに、発表のための情報収集に関する技術も習得できる。

学習の到達目標　分析評価する対象が与えられた場合、どの分析法を選択すれば一番適切か、その分析法の長所短所を知ったうえでの実施などが可能になる能力が身に付く。

本学教育目標との関連　専門知識・技術, 課題探求力, 問題解決力

受講要件　特になし

予め履修が望ましい科目　ナノテクノロジー特論

教科書　輪読時にプリントを配布する。当番の学生は人数分だけ印刷しておくこと。

参考書　特になし

成績評価方法と基準　全回出席と当番の時の説明の出来具合で評価する。ただし、止むを得ない所用がある場合の欠席は認可とする。

オフィスアワー　開講曜日にあわせて、毎週火曜日13:00〜14:00 合同棟２F　7206室

授業計画・学習の内容

キーワード　電磁波(光)を利用する分析, 電子を利用する分析, イオンや荷電粒子を利用する分析, バルク分析, 微量分析, 表面分析, 界面の分析, 深さ分析

Keywords
analysis method, electromagnetic wave and light, electron, ion and charged particle, bulk analysis, microanalysis, suface analysis, depth profile

学習内容
第１回　既存の分析法の紹介
第２回　赤外分光
第３回　ラマン分光
第４回　原子吸光分析
第５回　蛍光X線分光
第６回　EPMA
第７回　EXAFS
第８回　XPS
第９回　オージェ電子分光
第１０回　EELS
第１１回　TOF-MS
第１２回　SIMS
第１３回　RBS
第１４回　イオン散乱分光
第１５回　SPM

学習課題（予習・復習）　輪読の当番の学生は事前に良くテキストを読んで自分自身が理解していることは当然であるが、聞いた各人がわかるように説明できるように話す内容を準備すること。テキストの文章を単に読み上げることは不可とする。

（主領域 B）流体工学特論　Fluid Engineering

学期 前期　**開講時間** 木 5, 6　**単位** 2　**年次** 大学院(修士課程・博士前期課程): 1年次, 2年次　**授業の方法** 講義
担当教員 前田 太佳夫(工学研究科機械工学専攻), 村田淳介(工学研究科機械工学専攻)

授業の概要　ナビエ・ストークス方程式を簡略化した境界層理論を中心に据えて，粘性流体力学の理論的取り扱い方法及び種々の流れ場で示す既知の流体諸現象の基礎を講述する．

学習の目的　流体運動を支配する方程式の各項のオーダー評価を行うことにより各種モデル化に資する知識を得る．

学習の到達目標　解析が容易な層流境界層を理解し，次に乱流境界層の構造を理解するとともに，定常流に微小撹乱が与えられたレイノルズ分解の考え方と取り扱いを習得する．

本学教育目標との関連　専門知識・技術, 論理的思考力

受講要件　とくになし

予め履修が望ましい科目　とくになし

発展科目　流体工学演習，エネルギー環境機械特論，エネルギー環境機械演習

教科書　H.Schlichting, K.Gersten: Boundary Layer Theory, Springer

成績評価方法と基準　期間中に複数回の計算課題や理論導出の課題を与え，その提出により評価する．全ての課題を提出した者のみを合格とする．

オフィスアワー　木曜日12:00〜13:00，機械創成棟４階前田教員室

授業改善への工夫　理論計算が多いため，板書を多用する．

その他　特別講義については機械創成棟２階の掲示板を参照すること．

授業計画・学習の内容

キーワード　ナビエ・ストークス方程式，層流境界層，乱流境界層

Keywords　Navier-Stokes Equation, Laminar Boundary Layer, Turbulent Boundary Layer

学習内容
第1回　ナビエストークス方程式
第2回　境界層方程式
第3回　層流境界層
第4回　境界層内の速度分布とはく離
第5回　運動量積分方程式
第6回　乱流境界層
第7回　レイノルズ分解
第8回　層流底層と遷移層
第9回　安定理論
第10回　遷移に影響を及ぼす因子
第11回〜第12回　乱流境界層の構造
第13回〜第14回　飛行理論の応用に関する特別講義（東京大学河内啓二教授）
第15回〜第16回　風力タービンに関する特別講義（風力エネルギー研究所今村博取締役）

学習課題（予習・復習）
ＮＳ式から境界層方程式の導出
レイノルズ分解による微小撹乱の計算

（主領域 B）流体工学演習

Seminar in Fluid Engineering

学期 前期　開講時間 木 1, 2, 3, 4　単位 2　年次 大学院(修士課程・博士前期課程): 1年次, 2年次　授業の方法 演習　他専攻の学生の受講可
担当教員 前田 太佳夫(工学研究科機械工学専攻), 村田 淳介(工学研究科機械工学専攻)

授業の概要　流体工学および流体機械の応用として，ターボ形流体機械羽根や回転翼面上に発達する境界層，大気乱流境界層，流体機械の性能解析などに関するトピックスについてセミナー形式で学習する．

学習の目的　流体工学および流体機械に関する幅広い知識を得る．

学習の到達目標　流体工学および流体機械の基礎を背景として，最新の研究や技術に触れる，あるいは文献を読みこなすことにより，基礎知識の定着と実際の工学・工業へ応用する能力を養う．

本学教育目標との関連　専門知識・技術, 論理的思考力, 課題探求力, 問題解決力

受講要件　とくになし

予め履修が望ましい科目　流体工学特論を履修してある，あるいは履修中であることが望ましい

発展科目　エネルギー環境機械特論，エネルギー環境機械演習

教科書　授業初回に配布および紹介する

成績評価方法と基準　出席7割以上を必須条件とする．課題レポートを100点満点とし，60点以上を合格とする．

オフィスアワー　木曜日12:00〜13:00，機械創成棟４階村田教員室

授業改善への工夫　担当部分の予習が十分でない場合にはプラスアルファの宿題を課す

授業計画・学習の内容

キーワード　流体力学，流体機械

Keywords　Fluid Dynamics, Fluid Machinery

学習内容
第1回〜第3回　翼型と流れ
第4回〜第6回　回転翼と定常流，非定常流
第7回〜第9回　回転翼の性能
第10回〜第12回　流れの統計的取り扱い
第13回〜第15回　大気乱流境界層

学習課題（予習・復習）　割り当てられた課題については十分な予習をしておくこと

（主領域 B）エネルギー環境機械特論

Fluid Machinery for Energy and Environment

学期 後期　開講時間 木 5, 6　単位 2　年次 大学院(修士課程・博士前期課程): 1年次, 2年次　授業の方法 講義　授業の特徴 キャリア教育の要素を加えた授業
担当教員 鎌田泰成（工学研究科機械工学専攻）

授業の概要　自然（再生可能）の流体エネルギーに関連する機械について講義を行う。

学習の目的　再生型可能エネルギーの利用方法およびエネルギー供給への可能性について知り、理解できるようになることを目的とする．

学習の到達目標　再生可能エネルギーの種類，特徴を理解し適切な利用方法を選択できるようになる。また、利用に関する技術的課題を認識できるようになる。

本学教育目標との関連　専門知識・技術

受講要件　とくになし

教科書　講義用に作成した資料を配布する。

成績評価方法と基準　レポート提出により評価する。

オフィスアワー　毎週火曜日５時限、場所機会棟４階鎌田教官室にて対応、電子メールによる受付可

授業計画・学習の内容

キーワード　エネルギー機械、流体エネルギー

Keywords　Energy machine, Fluid energy

学習内容
全体で１５回の講義を行う。内訳は以下の通りである。
第１-第５回　自然の流体エネルギーの種類
第６ー第１２回　自然の流体エネルギーの利用方法
その他
２回分　流体機械に関する特別講義
２回分　風力エネルギーに関する特別講義

（主領域 B）エネルギー環境機械演習

Seminar in Fluid Machinery for Energy and Environment

学期 後期　開講時間 木 7, 8　単位 2　年次 大学院(修士課程・博士前期課程): 1年次, 2年次　授業の方法 演習
担当教員 鎌田泰成（工学研究科機械工学専攻）

授業の概要　自然の流体エネルギー利用に関連する最新の文献を輪読し、関連する技術についてゼミナール形式で学習する。

学習の目的　自然の流体エネルギーを利用する方法、その機械について理解できる。

学習の到達目標　自然の流体エネルギーを利用する方法、その機械について理解できる。

本学教育目標との関連　専門知識・技術

受講要件　とくになし

予め履修が望ましい科目　とくになし

教科書　演習用に作成した資料を配布する。

成績評価方法と基準　レポート提出により評価する。

オフィスアワー　オフィスアワー 毎週火曜日５時限、場所機械棟４階鎌田教官室にて対応、電子メールによる受付可

授業改善への工夫　最新の研究成果を含む論文を用いて演習を行　う。

授業計画・学習の内容

キーワード　エネルギー機械、流体エネルギー

Keywords　Energy machine, Fluid Energy

学習内容　15回分　最新の文献を配布し、輪読を行う。

（主領域 B）熱工学特論　Thermal Engineering

学期 前期　開講時間 火 3, 4　単位 2　年次 大学院(修士課程・博士前期課程): 1年次, 2年次　授業の方法 講義
担当教員 廣田真史（工学研究科機械工学専攻）

授業の概要　本講義では，エネルギー機器や環境機器において多くみられる相変化を伴う伝熱，すなわち液体の沸騰熱伝達と蒸気の凝縮熱伝達の理論と実験的知見，単相流において複雑なせん断乱流における輸送現象に関する実験的手法や理論について学ぶ．また，こうした現象を有効に利用する手段である熱交換器の理論と実際，および熱交換器の性能向上のキーとなる伝熱促進技術について，最新の内容を講義する．

学習の目的　液体の沸騰熱伝達，蒸気の凝縮熱伝達，単相流における乱流輸送現象に関する理論の基礎を理解し，実際の伝熱機器とくに熱交換器の設計にある程度応用できるようになることを目的とする．

学習の到達目標
・沸騰伝熱，凝縮伝熱といった相変化を伴う熱伝達における熱伝達率を算出することが出来る．
・乱流輸送現象に関する測定手法の原理を学ぶとともに，理論についても原理を理解することが出来る．
・熱交換器の基本設計に関する計算手法を身につけることが出来る．
・各種の伝熱促進法のメリット，デメリットについて考察することが出来る．

本学教育目標との関連　主体的学習力, 専門知識・技術, 情報受発信力, 感じる力、考える力、コミュニケーション力を総合した力

受講要件　特にない．

予め履修が望ましい科目　熱工学，流体工学，エネルギー変換工学，輸送現象論．

教科書　特に指定しない．板書とプリントによる講義を行う．

成績評価方法と基準　レポート100%．3回以上欠席した場合には単位を与えない．

オフィスアワー
授業終了後など，質問などに関しては随時受け付ける．
機械棟３階廣田教授室．

授業改善への工夫　最先端の話題や実際の設計への応用例についても講義する．

その他
英語対応授業である。

授業計画・学習の内容

キーワード　伝熱，相変化，蒸気線図，沸騰，凝縮，強制対流，乱流熱物質輸送，乱流モデル，熱交換器，伝熱促進

Keywords　Heat transfer, Phase change, Vapor diagram, Boiling, Condensation, Forced convection heat transfer, Turbulent heat and mass transfer, Turbulent model, Heat exchanger, Heat transfer enhancement

学習内容

講義の初回に詳細な学習内容と資料を提示する．
第1回～第6回　乱流輸送現象の測定手法と理論
第7回～第9回　蒸気の状態変化と沸騰熱伝達
第10回～第12回　凝縮熱伝達
第13回～第15回　熱交換器と伝熱促進

学習課題（予習・復習）　各テーマごとに演習を実施し，レポートを課す．

（主領域 B）熱工学演習　Seminar in Thermal Engineering

学期 後期　開講時間 金 1, 2, 3, 4　単位 2　年次 大学院(修士課程・博士前期課程): 1年次, 2年次　授業の方法 講義, 演習　授業の特徴 能動的要素を加えた授業
担当教員 廣田真史（工学研究科機械工学専攻），西村 顕（工学研究科機械工学専攻）

授業の概要　流体における運動量，熱，物質の輸送現象について，とくに乱流あるいは気液二相流といった複雑な場における詳細な輸送メカニズムや場の構造を理解するために，現在進めている研究内容の発表とディスカッションを行う．また，それらの現象が現れるエネルギー変換機器や環境機器における省エネ化手法や環境負荷軽減手法，あるいは性能評価手法の開発についても議論する．

学習の目的　研究発表とディスカッションを通して乱流輸送現象や気液二相流の先端的な研究成果について知見を広めるとともに，省エネ化手法や環境負荷軽減手法あるいは性能評価手法の実際についても知識を身につけ，エネルギーシステムに関する幅広い知見と柔軟な思考方法を修得することを目的とする．

学習の到達目標　本講義によりエネルギー・環境機器に出現する複雑な流動場における運動量，熱，物質の輸送現象について理解するとともに，それを実際の機器に応用し高性能化や省エネ化を図る場合の考え方や課題，評価手法を習得することが出来る．

本学教育目標との関連　主体的学習力, 専門知識・技術, 情報受発信力, 感じる力、考える力、コミュニケーション力を総合した力

受講要件　とくになし．

予め履修が望ましい科目　伝熱工学やエネルギー工学に興味を持つ学生の受講を望む．

教科書　資料を適宜配布する．

成績評価方法と基準　レポート100%

オフィスアワー

質問などには随時対応する．
機械棟３階廣田教授室．

授業改善への工夫　学生に課題を与え，発表形式で講義を進めることにより，プレゼン能力の向上も図る．

その他
英語対応授業である。

授業計画・学習の内容

キーワード　伝熱工学，流体工学，乱流，混合，気液二相流，燃料電池，触媒反応，LCA，ヒートポンプ，熱交換器，環境負荷評価

Keywords　Heat transfer, Fluid engineering, Turbulent flow, Mixing, Gas-liquid flow, Fuel cell, Catalysis, LCA, Heat pump, Heat exchanger, Environmental load assessment

学習内容
講義の初回に詳細な学習内容を提示する．
第１回〜第２回　乱流輸送現象の理論と実験
第３回〜第４回　気液二相流の理論と実験
第５回〜第６回　熱交換器の実験
第７回〜第８回　燃料電池のシミュレーションと実験
第９回〜第１０回　燃料改質に関する実験
第１１回〜第１２回　ヒートポンプシステムの性能評価
第１３回〜第１５回　省エネ・環境負荷低減技術

学習課題（予習・復習）　各学生が現在取り組んでいる研究について，問題点や進展状況を発表し，それについて受講者全員でディスカッションを行う．

（主領域 B）熱エネルギーシステム特論　Thermal Energy System

学期 前期　開講時間 火 1, 2　単位 2　年次 大学院(修士課程・博士前期課程): 1年次, 2年次　選/必 選択　授業の方法 講義, 演習　授業の特徴 能動的要素を加えた授業　自専攻の学生の受講可
担当教員 丸山 直樹（工学研究科機械工学専攻）

授業の概要　熱工学，熱エネルギーシステム，熱サイクルに関する講述と，それに関連する演習問題を解くことで，熱としてのエネルギーの本質を理解すると共に，熱力学およびエネルギー変換工学で修得した知識に基づく実践に即した応用力を身につけることを目的とする．テキスト及び問題は英文とする．

学習の目的　熱工学，熱エネルギ変換に関する広範囲の問題を解決できるようになる．

学習の到達目標　講義と演習を通して，問題，課題の意図する現象をイメージできること，問題解決に至る考え方を修得できるようにする．

本学教育目標との関連　主体的学習力, 専門知識・技術, 論理的思考力, 問題解決力, 討論・対話力, 感じる力、考える力、コミュニケーション力を総合した力

受講要件　特にない．

予め履修が望ましい科目　特にないが，熱力学，伝熱工学，エネルギー変換工学，各種エネルギーシステム，流体工学に関心のある受講生を期待する．

発展科目　熱力学，エネルギー変換工学，熱エネルギーシステム，伝熱工学，流体工学に関する研究に役立つ．

教科書　教科書：　M.Fogiel and Ralph W.Pike, The Thermodynamics Problem Solver (Rea's Problem Solvers), 1986, Research & Education Assn.(ISBN: 0-87891-555-9)

成績評価方法と基準　出席は必要条件であり，８割以上出席した人を単位認定の対象とする．演習問題の予習状況および解答状況から判断し，総合的に評価する．

オフィスアワー　授業終了後，講義室及び機械創成棟３階 丸山教員室（2311室）にて対応する．電子メールによる受け付けは随時可．

授業改善への工夫　問題解決に至る考え方が身に付くよう，授業を進めるようにしている．また，図を多用し，言葉に加えて事象をイメージできるように努めている．

授業計画・学習の内容

キーワード　熱力学，熱力学第1法則，熱力学第2法則，熱エネルギーシステム，熱サイクル，再生可能エネルギー，エネルギー変換，混合気体，化学反応

Keywords　Thermodynamics, The first law of thermodynamics, The second law of thermodynamics, Thermal energy system, Heat cycle, Renewable energy, Energy conversion, Mixture gas, Chemical reaction

学習内容
講義の初回に詳細な学習内容とスケジュールを提示するが，概要は以下のとおり．
第１回　授業の進め方．熱工学と単位．
第２回〜１４回，テキストの英文演習問題を順次解いていく．
第１５回　まとめ

学習課題（予習・復習）　問題演習には十分な予習が必要となる．

（主領域 B）熱エネルギーシステム演習　Seminar in Thermal Energy System

学期 後期　開講時間 火 1, 2, 3, 4　単位 2　年次 大学院(修士課程・博士前期課程): 1年次, 2年次　選/必 選択　授業の方法 演習　授業の特徴 能動的要素を加えた授業　自専攻の学生の受講可
担当教員 丸山 直樹（工学研究科機械工学専攻）

授業の概要
熱エネルギーシステムの発展は，その効率と機能向上に関する点が大きく，また今日では，地球環境への関心も高く，低環境負荷のエネルギー変換機器の開発が行われている．エネルギーの有効利用は地球環境保全にも関連が深い．エネルギー資源の海外依存度の極めて高い本国においては，安定したエネルギー供給が重要な課題となっている．環境への影響の観点からは，エネルギーのみならず天然資源の消費についても同様のことがいえる．一方，これら上流側の環境への影響のみならず，排気，排水といった下流側の負荷低減も重要である．

本授業では，各種最新の熱エネルギーシステムの技術開発に関心を向け，その技術の背景にある基礎理論からその最新技術への応用までを調査し，議論する．また，エネルギー需給の現状の把握に加え，最新の環境保全技術開発ならびに環境影響評価手法に関心を持ち，その技術の背景にある基礎理論，法規制からその最新技術への応用までを調査し，議論する．本授業は，受講生の発表と議論に基づく授業を行う．

学習の目的　熱エネルギーシステムおよびこれに関連する環境への影響について，種々の問題を理解し，将来に向けての課題に対応できる知識と技術力を身につける．

学習の到達目標　熱エネルギーシステムの最新技術に幅広く関心を持ち，技術の概要を把握するだけでなく，技術者としてその基礎となる理論を探求，理解する．また，本国ならびに世界のエネルギー事情と環境保全に目を向け，技術者としてその動向に関心を持ち，基礎となる理論を交えて理解すると共に受講生自身の考えを提案する．一過性の課題調査と発表ではなく，課題について熟考できるようになる．

本学教育目標との関連　感性, 主体的学習力, 専門知識・技術, 論理的思考力, 課題探求力, 討論・対話力, 感じる力、考える力、コミュニケーション力を総合した力

受講要件　特にない．

予め履修が望ましい科目　エネルギー変換工学，各種エネルギーシステム，熱力学，環境工学，伝熱工学に関心のある受講生を期待する．

発展科目　各種エネルギーシステム，エネルギー需給の世界動向，資源・環境保全技術，各種環境法規制に関する研究に役立つ．

教科書　特にない．技術誌，マスメディア等から広く情報収集する．また，各種データ，裏付け資料，基礎理論については，課題に関連する書籍，技術資料を広く利用する．

成績評価方法と基準　出席は必要条件であり，８割以上出席した人を単位認定の対象とする．調査課題の報告書作成と発表，議論を１課題とし，課題実施状況ならびに発表中の質疑応答の状況を総合的に判断し，成績を認定する．ただし，受講生数，グループ数によって実施できる課題数が異なる場合がある．

オフィスアワー　授業終了後，講義室及び機械創成棟３階 丸山教員室（2311室）にて対応する．電子メールによる受け付けは随時可.

授業改善への工夫　最新の話題を取り上げるようにしている．また，話題や技術の概要のみではなく，その背景となる基礎技術についても深く議論する．

授業計画・学習の内容

キーワード　熱エネルギーシステム，熱サイクル，混合気体，熱力学，環境保全，環境影響評価，エネルギー需給，ISO14000s，３Ｒ，エネルギーマネジメント

Keywords　Thermal energy system, Heat cycle, Mixture gas, Thermodynamics, Environmental conservation, Environmental impact assessment, Energy demand and supply, ISO14000s, 3R, Energy management

学習内容
講義の初回に詳細な学習内容とスケジュールを提示する．第1〜15回における概要は以下の通り．
エネルギー変換，各種エネルギーシステム，新エネルギー，日本と世界のエネルギー需給，ＩＳＯ，環境影響評価手法，リサイクル技術など，最新のエネルギー変換技術や環境保全技術，エネルギマネジメント，法規制を調査し，受講者各自で報告書の作成と発表を行う．発表にはMS-PowerPointを用いる．調査課題の報告書作成と発表，議論を１課題とし，開講期間中に15課題程度を行う．各受講生が1課題（以上）を担当し，課題担当以外の聴講受講生は各回で１件以上の意見交換を行うことを条件とする．受講生が15名以上の場合は，グループを構成する．ただし，受講生数，グループ数によって実施できる課題数が異なる場合がある．
具体的な課題をここでは提示しないが，主に開講時の新技術，社会的に重要な問題などを取り上げる．

学習課題（予習・復習）　課題に対する十分な調査と報告資料作成を要する．

（主領域 B）流動現象学特論　Fluid and Heat Mechanics

学期 前期　開講時間 月 9, 10　単位 2　対象 工学研究科機械工学専攻　年次 大学院(修士課程・博士前期課程): 1年次, 2年次
授業の方法 講義, 演習　授業の特徴 能動的要素を加えた授業
担当教員 辻本公一 (大学院工学研究科)

授業の概要　環境エネルギー問題に関連する, 運動量・熱・物質の各輸送現象について, メカニズムを講義する.

学習の目的　流体運動, 伝導・対流・放射の熱の輸送現象, 物質の輸送現象のメカニズムの理解と, この種の現象に関連する基礎的知見の修得を目的とする.

学習の到達目標　各種省エネルギー機器の開発, 環境エネルギー問題の解決に必要な基礎的な知見・ものの考え方などを修得することを目標とする.

本学教育目標との関連　主体的学習力, 専門知識・技術, 論理的思考力, 情報受発信力

受講要件　流体工学あるいは流体力学の基礎知識を有していること。

予め履修が望ましい科目　なし

発展科目　流動現象学演習

教科書　なし

参考書　なし

成績評価方法と基準　出席を重視する。

オフィスアワー　毎週月曜日12:00-13:00、第一合同棟辻本教員室

その他
英語対応授業である。

授業計画・学習の内容

キーワード　乱流、DNS、LES、乱流構造

Keywords　Turbulence, Coherent structures, DNS, LES, Shear flow

学習内容
第 1〜 5回：乱流現象の基礎
第 6〜 8回：乱流の基礎方程式・統計量
第 9〜11回：乱流の計算法（レイノルズ応力モデル、LES)
第12〜15回：乱流の構造について

学習課題（予習・復習）　なし

（主領域 B）流動現象学演習

Seminar in Fluid and Heat Mechanics

学期 後期 開講時間 月 7, 8, 9, 10 単位 2 年次 大学院(修士課程・博士前期課程): 1年次, 2年次 授業の方法 講義, 演習 授業の特徴 能動的要素を加えた授業 他研究科の学生の受講可 他専攻の学生の受講可

担当教員 社河内敏彦（工学研究科機械工学専攻特任教授）, 辻本公一（工学研究科機械工学専攻）

授業の概要

流体の運動量輸送現象、熱（熱伝導、熱伝達、熱ｊ放射）の輸送現象、物質の輸送現象について、各輸送現象のメカニズムを理解するため主に演習問題を解きながら解説する。演習問題は、各自に課題として課される。

なお、壁面、及び自由境界層の流れと伝熱については、その一部を英語で授業、教授をする。

学習の目的

流体の運動量輸送現象、熱（熱伝導、熱伝達、熱ｊ放射）の輸送現象、物質の輸送現象について、各輸送現象のメカニズムを理解するため主に演習問題を解きながら解説する。なお、演習問題は各自に課題として課される。

上記により、論理的思考力、問題解決力を涵養する。

学習の到達目標　本授業により、流体の運動量輸送現象、熱（熱伝導、熱伝達、熱ｊ放射）の輸送現象、物質の輸送現象について、各輸送現象のメカニズムが理解され各種省エネルギー機器の開発、県境エネルギー問題の解決への基礎的知見、考え方が修得できる。

本学教育目標との関連　感性, モチベーション, 主体的学習力, 専門知識・技術, 論理的思考力, 課題探求力, 問題解決力, 批判的思考力, 討論・対話力, 実践外国語力, 感じる力、考える力、コミュニケーション力を総合した力

受講要件　流動現象学特論、流体工学特論、流体工学演習、熱工学特論、熱工学演習、などを履修することが望ましい。

予め履修が望ましい科目　流動現象学特論、流体工学特論、流体工学演習、熱工学特論、熱工学演習、などを履修することが望ましい。

発展科目　環境流体熱工学特論、環境流体熱工学演習、など

参考書

* Heat and Mass Transfer, Baehr, H.D., et al., Springer
* Chemical Engineering I, II, Coulson, J.M., et al., Pergamon Press
* Fluid Mechanics for Chemical Engineers, Wilkes, J.O., Prentice Hall
* Heat Transfer, Holman, J.P., McGraw-Hill

成績評価方法と基準　期末試験 100%

オフィスアワー

随時

場所 : 社河内教授室

（総合研究棟Ⅰ、１Ｆ、tel.059-231-9384, e-mail: shako@mach.mie-u.ac.jp）

授業改善への工夫　各自に演習問題を課し理解度を深める。

その他

英語対応授業である。

壁面、及び自由境界層の流れと伝熱については、その一部を英語で授業、教授をする。

授業計画・学習の内容

キーワード　流体工学、熱工学、物質移動、混合・拡散、環境エネルギー問題

Keywords　Fluid engineering, Thermo energineering.Mass transfer, Mixing and Diffusion, Environment and energy issues

学習内容

Seminar in Fluid and Heat Mechanics
(The seminar will be held for the following subjets.)
1.Flow of fluids : Fluid motion, Pressure and volume
2.Flow of fluids : Vortex
3.Boundary layer : Laminar -
4.Boundary layer : Turbulent -
5.Boundary layer : Turbulent
6.Jet and free shear layer
7.Jet and free shear layer
8.Internal and external flows : Shearing properties, Flow with free surface
9.Heat transfer : Heat conduction
10.Heat transfer : Heat convection
11.Heat transfer : Heat convection, Heat radiation
12.Heat exchanger
13.Mass transfer
14.Momentum, heat and mass transfer
16.Momentum, heat and mass transfer
16.Examination

学習課題（予習・復習）

演習問題が課題として各自に課される。

教材は、資料（英語）を使用。

（主領域 B）環境流体熱工学特論

Environmental Fluid and Heat Mechanics

学期 前期 開講時間 木 7, 8 単位 2 対象 工学研究科機械工学専攻 年次 大学院(修士課程・博士前期課程): 1年次, 2年次 授業の方法 講義

担当教員 安藤俊剛（工学研究科機械工学専攻）

授業の概要　熱・流体・物質の輸送現象を取り扱うのに必要な流れの一般的・理論的な考え方・視点について学習する.

学習の目的　熱・流体・物質の輸送現象を取り扱うのに必要な流れの一般的・理論的な考え方・視点を身につけ, 関連する流動現象を解析・考察するのに必要な応用力を養う.

学習の到達目標　熱・流体・物質の輸送現象を取り扱うのに必要な流れの一般的・理論的な考え方・視点を学習することにより, 学生自身の研究において関連する流動現象を解析・考察する力を身につける.

本学教育目標との関連　主体的学習力, 専門知識・技術

受講要件　流体力学および輸送現象学の基礎知識を有していること.

予め履修が望ましい科目　なし

発展科目　なし

教科書　なし

参考書　なし

成績評価方法と基準　出席を重視する.

その他　なし

授業計画・学習の内容

キーワード　輸送現象, 乱流, 混相流

Keywords　Transport phenomena, Turbulent flow, Multiphase flow

学習内容
第 1—15回: 流動現象に関連した数値解析・データ処理・計測技術に関して解説を行い授業をすすめる.

学習課題（予習・復習）　講義時に指定する.

（主領域 B）環境流体熱工学演習　Seminar in Environmental Fluid and Heat Mechanics

学期 後期　開講時間 木 1, 2, 3, 4　単位 2　対象 工学研究科機械工学専攻　年次 大学院(修士課程・博士前期課程): 1年次, 2年次
授業の方法 演習　授業の特徴 能動的要素を加えた授業
担当教員 安藤俊剛（工学研究科機械工学専攻）

授業の概要　環境流動に関連する数値解析・データ処理・計測技術について学ぶ.授業は学生が主体的に運営し, 担当する箇所について解説を行う.

学習の目的　環境流体熱工学特論に関連する数値解析・データ処理・計測技術について学び, これらに関する基礎的な知識を身につけるとともに, それらを自ら説明する能力もまた身につける.

学習の到達目標　関連分野の解析・データ処理・計測技術についての知識を得るとともに, それらの基礎的な水準で使うことが出きるようになる.

本学教育目標との関連　主体的学習力, 専門知識・技術

受講要件　環境流体熱工学特論を受講していること.

予め履修が望ましい科目　なし

発展科目　なし

教科書　なし

参考書　なし

成績評価方法と基準　出席を重視する.

その他　なし

授業計画・学習の内容

キーワード　輸送現象, 乱流, 混相流

Keywords　Transport phenomena, Turbulent flow, Multiphase flow

学習内容　第1—15回　流動現象に関連した数値解析・データ処理・計測技術に関して参加学生が解説を行い授業をすすめる.

学習課題（予習・復習）　なし

（機械工学専攻指定）機械工学特別演習　Special Seminar on Mechanical Engineering

学期 前期　開講時間 金 2, 3, 4　単位 2　年次 大学院(修士課程・博士前期課程): 1年次, 2年次　授業の方法 講義, 演習
担当教員 機械工学専攻各教員，非常勤講師

授業の概要　機械工学分野における基礎知識を定着させるとともに，国際的能力を育成する．また，国内的・国際的な基準，資格の意義を理解させる．

学習の目的
国内的・国際的な基準，資格の意義が理解できる。
機械工学分野における基礎知識が定着する。
英語による機械工学分野における演習問題の解決能力が身に着く。

学習の到達目標
国内的・国際的な基準，資格の意義が理解できる。
機械工学分野における基礎知識が定着する。
英語による機械工学分野における演習問題の解決能力が身に着く。

本学教育目標との関連　主体的学習力, 専門知識・技術, 論理的思考力, 問題解決力, 実践外国語力, 感じる力、考える力、コミュニケーション力を総合した力

教科書
教科書：プリントを配布する.
参考書：Engineers-In-Training (EIT) Reference Manual, Fundamentals of Engineering (FE) Sample Questions (National Council of Examiners for Engineering and Surveying) など.

成績評価方法と基準　出席，レポート

授業計画・学習の内容

キーワード　FE, PE

Keywords　FE, PE

学習内容
全米試験協議会FE試験（Fundamentals of Engineering Examinationの略称），PE試験（Professional Engineer Exam.の1次試験）など，国内的・国際的な基準，資格に対応する実践的問題について演習を行う.
毎回1.5コマの授業を10回と1.5コマの特別講義を3回おこなう。

学習課題（予習・復習）　配布する全米試験協議会FE試験（Fundamentals of Engineering Examinationの略称），PE試験（Professional Engineer Exam.の1次試験）の問題をあらかじめ解いておくこと

（機械工学専攻指定）機械科学技術英語特別演習I

Seminar of Science and Technology English for Mechanical Engineer I

学期 前期　開講時間 水 5, 6　単位 1　対象 機械工学専攻指定科目　年次 大学院(修士課程・博士前期課程): 1年次, 2年次　選/必 選択
授業の方法 講義, 演習　授業の特徴 能動的要素を加えた授業
担当教員 重田　隆康（非常勤講師）

授業の概要　機械技術者に必要な基本工学単語による的確な技術的知識、技能の伝達（口述および文章）の初級レベルの技能習得を目的として，科学技術英語のリーディング、ライティング、ヒアリング、スピーキングに関する授業を行う。

学習の目的　機械技術者および工学一般に必要な英語力（書く，話す，読むを含む）を養成することを目的とする

学習の到達目標
流暢な英語を追求せず、的確に自己の技術的意図を伝える、相手から受け止める初級能力を修得する.
機械工学に関する英語の文献が読める。
機械工学に関する技術的内容を英語で話すことにより伝えることができる.
機械工学に関する技術的内容を英語で聞くことにより理解することができる.

本学教育目標との関連　共感, 主体的学習力, 専門知識・技術, 情報受発信力, 討論・対話力, 実践外国語力, 感じる力、考える力、コミュニケーション力を総合した力

受講要件　高等学校レベルの英語文法はマスターしておく、[課題は必ず提出が求められる]

予め履修が望ましい科目　可能なら自分の将来進みたい分野の英文技術書と用語集の学習

発展科目　授業はできるだけ英語で実施する（50%以上を目標にして）。特に口述によるコミュニケーションは重要、入手可能な手段で独自の勉強することが望ましい

教科書　プリントを配布する。

参考書
S.Stockel著‘Fundamental Mechanics’, Williams Kraus著‘Automotive Engineering Series’その他国内自動車企業出版の英文技術書類

成績評価方法と基準　試験にて96点以上[AA]、95-91点[A]、90-75点[B]、７４点-60点[C]、59点以下[D不合格]。毎週の課題80%以上提出要。

オフィスアワー　授業終了後30分間、email　による指導可

その他　毎週の課題は必ず提出すること。提出が８０%以下の場合は試験資格放棄と取け止める。

授業計画・学習の内容

キーワード　基本的文法復習, 技術系動詞学習, 技術系言い回し, 技術系会話表現, 技術系記述文

Keywords　Review of basic English grammar, Description using engineering verbs, Use of engineering idiomatic expressions, Spoken expressions in engineering, Engineering writing

学習内容
第1回 講座の進め方ガイダンス、技術英語の学習の考え方、教科書の説明、教科書の購読会話
第2回～第7回　リスニング（聴解力）、会話、専門書の読解を複合的に学習する。
第8回　中間試験
第9回～第15回　リスニング（聴解力）、会話、専門書の読解を複合的に学習する。
第16回　期末試験
●一般機械工学及び技術者としての経営に関する専門書の読解力を中心に授業を進めるが、高校等での基礎的な英語の文法、リスニング力の復習も並行して行う。
●特に時間の許す限り、会話の学習をする。学生の積極的な参加を要請する。
●各授業時に配布する宿題を通して「技術作文力」を高める。

学習課題（予習・復習）　毎週課題提出 (中間試験、期末試験の問題の一部はこれらの課題にもとずく)

（機械工学専攻指定）機械科学技術英語特別演習II

Seminar of Science and Technology English for Mechanical Engineer II

学期 後期　開講時間 水 1, 2　単位 1　対象 機械工学専攻指定科目　年次 大学院(修士課程・博士前期課程): 1年次, 2年次　選/必 選択
授業の方法 講義, 演習　授業の特徴 能動的要素を加えた授業
担当教員 重田　隆康（非常勤講師）

授業の概要　機械技術者に必要な基本工学単語による的確な技術的知識、技能の伝達（口述および文章）の初級レベルの技能習得を目的として，科学技術英語のリーディング、ライティング、ヒアリング、スピーキングに関する授業を行う。

学習の目的　機械技術者および工学一般に必要な英語力（書く，話す，読むを含む）を養成することを目的とする

学習の到達目標
流暢な英語を追求せず、的確に自己の技術的意図を伝える、相手から受け止める初級能力を修得する.
機械工学に関する英語の文献が読める。
機械工学に関する技術的内容を英語で話すことにより伝えることができる.
機械工学に関する技術的内容を英語で聞くことにより理解することができる.

本学教育目標との関連　共感, 主体的学習力, 専門知識・技術, 情報受発信力, 討論・対話力, 実践外国語力, 感じる力、考える力、コミュニケーション力を総合した力

受講要件　高等学校レベルの英語文法はマスターしておく、[課題は必ず提出が求められる]

予め履修が望ましい科目　可能なら自分の将来進みたい分野の英文技術書と用語集の学習

発展科目　授業はできるだけ英語で実施する（50%以上を目標にして）。特に口述によるコミュニケーションは重要、入手可能な手段で独自の勉強することが望ましい

教科書　プリントを配布する。

参考書
S.Stockel著‘Fundamental Mechanics’, Williams Kraus著‘Automotive Engineering Series’その他国内自動車企業出版の英文技術書類

成績評価方法と基準　試験にて96点以上[AA]、95-91点[A]、90-75点[B]、７４点-60点[C]、59点以下[D不合格]。毎週の課題80%以上提出要。

オフィスアワー　授業終了後30分間、email　による指導可

その他　毎週の課題は必ず提出すること。提出が８０%以下の場合は試験資格放棄と取け止める。

授業計画・学習の内容

キーワード　基本的文法復習, 技術系動詞学習, 技術系言い回し, 技術系会話表現, 技術系記述文

Keywords　Review of basic English grammar, Description using engineering verbs, Use of engineering idiomatic expressions, Spoken expressions in engineering, Engineering writing

学習内容
第1回～第7回　リスニング（聴解力）、会話、専門書の読解を複合的に学習する。
第8回　中間試験
第9回～第15回　リスニング（聴解力）、会話、専門書の読解を複合的に学習する。
第16回　期末試験
●一般機械工学及び技術者としての経営に関する専門書の読解力を中心に授業を進めるが、高校等での基礎的な英語の文法、リスニング力の復習も並行して行う。
●特に時間の許す限り、会話の学習をする。学生の積極的な参加を要請する。
●各授業時に配布する宿題を通して「技術作文力」を高める。

学習課題（予習・復習）　毎週課題提出 (中間試験、期末試験の問題の一部はこれらの課題にもとずく)

機械工学特別研究Ⅰ・Ⅱ

Thesis Research in Mechanical Engineering I・II

学期 通年　単位 各2　年次 大学院(修士課程・博士前期課程): 1年次　選/必 必修　授業の方法 講義, 演習, 実験, 実習　授業の特徴 PBL, 能動的要素を加えた授業
担当教員 機械工学専攻各教員

授業の概要　修士論文に関する研究を行う.

学習の目的
修士論文のテーマに関する研究を行うことにより、
研究背景を調査する能力が身に付きます。
研究テーマを選択する能力が身に付きます。
研究を遂行する能力が身に付きます。
データーを解析する能力が身に付きます。
研究内容を批判的思考力が身に付きます。
研究成果を発表する能力が身に付きます。
他の研究内容を理解する能力が身に付きます。
研究を楽しむ態度身に付きます。

学習の到達目標
修士論文のテーマに関する研究を行うことにより、
研究背景を調査する能力が身に付きます。
研究テーマを選択する能力が身に付きます。
研究を遂行する能力が身に付きます。
データーを解析する能力が身に付きます。
研究内容を批判的思考力が身に付きます。
研究成果を発表する能力が身に付きます。
他の研究内容を理解する能力が身に付きます。
研究を楽しむ態度身に付きます。

本学教育目標との関連　感性, 共感, 倫理観, モチベーション, 主体的学習力, 専門知識・技術, 論理的思考力, 課題探求力, 問題解決力, 批判的思考力, 情報受発信力, 討論・対話力, 指導力・協調性, 実践外国語力, 感じる力、考える力、コミュニケーション力を総合した力

教科書　各指導教員に訊ねること

参考書　各指導教員に訊ねること

成績評価方法と基準　各指導教員に訊ねること

その他　機械工学特別研究Ⅰは前期，Ⅱは後期に開講する.

授業計画・学習の内容

キーワード　修論, 研究

Keywords
Thesis Research

学習内容　各指導教員の指示によって行う.

学習課題（予習・復習）　各指導教員に訊ねること

機械工学特別研究III・IV

Thesis Research in Mechanical Engineering III・IV

学期 通年　単位 各2　年次 大学院(修士課程・博士前期課程): 2年次　選/必 必修　授業の方法 講義, 演習, 実験, 実習　授業の特徴 PBL, 能動的要素を加えた授業
担当教員 機械工学専攻各教員

授業の概要　修士論文のテーマに関する研究を行う.

学習の目的
修士論文のテーマに関する研究を行うことにより、
研究背景を調査する能力が身に付きます。
研究テーマを選択する能力が身に付きます。
研究を遂行する能力が身に付きます。
データーを解析する能力が身に付きます。
研究内容を批判的思考力が身に付きます。
研究成果を発表する能力が身に付きます。
他の研究内容を理解する能力が身に付きます。
研究を楽しむ態度身に付きます。

学習の到達目標
修士論文のテーマに関する研究を行うことにより、
研究背景を調査する能力が身に付きます。
研究テーマを選択する能力が身に付きます。
研究を遂行する能力が身に付きます。
データーを解析する能力が身に付きます。
研究内容を批判的思考力が身に付きます。
研究成果を発表する能力が身に付きます。
他の研究内容を理解する能力が身に付きます。
研究を楽しむ態度身に付きます。

本学教育目標との関連　感性, 共感, 倫理観, モチベーション, 主体的学習力, 専門知識・技術, 論理的思考力, 課題探求力, 問題解決力, 批判的思考力, 情報受発信力, 討論・対話力, 指導力・協調性, 実践外国語力, 感じる力、考える力、コミュニケーション力を総合した力

教科書　各指導教員に訊ねること

参考書　各指導教員に訊ねること

成績評価方法と基準　各指導教員に訊ねること

その他　機械工学特別研究IIIは前期，Ⅳは後期に開講する.

授業計画・学習の内容

キーワード　修論, 研究

Keywords
Thesis Research

学習内容　各指導教員の指示によって行う.

学習課題（予習・復習）　各指導教員に訊ねること。

（主領域 A; 副領域 B）電機制御特論 I

Electrical Machine Control I

学期 後期 **開講時間** 火 1, 2 **単位** 2 **年次** 大学院(修士課程・博士前期課程): 1年次, 2年次 **授業の方法** 演習 **授業の特徴** 能動的要素を加えた授業, キャリア教育の要素を加えた授業

担当教員 平井 淳之（工学研究科電気電子工学専攻）
弓場井 一裕（工学研究科電気電子工学専攻）

授業の概要　モーションコントロールを中心に最新の制御技術に関する学術論文レベルの文献を輪読し，その分野における学問・産業技術動向を理解すると同時に，（国内外）学会発表の資質を養う。

学習の到達目標
1.学術論文レベルの文献の読解力および，それに対する説明能力
2.学会発表（特に海外）能力
3.修士論文および博士論文発表に相当するレベルの研究発表（プレゼン）能力

本学教育目標との関連　主体的学習力, 専門知識・技術, 情報受発信力

受講要件　要件として，（学部４年次必修ではあるが）電気電子専門英語を履修しておくこと。　その他は下記の履修が完了していることが望ましい。数値演算処理ソフトmatlabの基本的な使い方を習得していることが望ましい。

予め履修が望ましい科目　制御工学Ｉ・Ⅱ，パワーエレクトロニクス，電気機器

発展科目　博士後期課程進学予定者に対しては，メカトロ・ロボット応用特論，メカトロ・ロボット応用演習

教科書　配布資料（国内外の学会資料を中心に）

成績評価方法と基準　レポート７０%，matlabによる課題３０%，計１００%

オフィスアワー　毎週木曜日１６：００－１７：３０　電気棟2階1201室

授業改善への工夫　外部学会論文を引用するので限界はあるが，実際の応用面の理解を深めるべく，製品機器の紹介を交える。また国際会議に対して，学生の積極的参加の機会を得ることに努める。

その他
英語対応授業である。

授業計画・学習の内容

キーワード　モーションコントロール，メカトロニクス，古典制御，現代制御，ロバスト制御，学術論文の読み方・書き方，国際学会論文

Keywords　Motion control, Mechatronics, Modern control

学習内容
以下，１），２）などは回数を示す。
＜制御・システム関係　文献輪読＞
１）　総論説明・輪読分担
２）－６）　輪読
７）　プレゼン説明会（国際会議参加を想定した文献研究成果発表
８）　総論説明・輪読分担
９）～１４）輪読
１５）　プレゼン説明会（国際会議参加を想定した文献研究成果発表）
および全体総評

学習課題（予習・復習）
課題：
１．学生個々の専門分野以外への理解の深さ
２．国際会議での発表能力

（主領域 A）電機制御演習 I

Seminar in Electrical Machine Control I

学期 前期 **開講時間** 火 9, 10, 11, 12 **単位** 2 **年次** 大学院(修士課程・博士前期課程): 2年次 **授業の方法** 演習 **授業の特徴** 能動的要素を加えた授業

担当教員 弓場井 一裕（工学研究科）

授業の概要　モーションコントロールを中心に最新の制御技術に関する学術論文レベルの文献を輪読する。

学習の目的　モーションコントロールにおける学問・産業技術動向を理解すると同時に，（国内外）学会発表の資質を養う。

学習の到達目標
1.学術論文レベルの文献の読解力および，それに対する説明能力
2.学会発表（特に海外）能力
3.修士論文および博士論文発表に相当するレベルの研究発表（プレゼン）能力

本学教育目標との関連　主体的学習力, 幅広い教養, 専門知識・技術, 論理的思考力, 課題探求力, 問題解決力, 討論・対話力

受講要件　要件として，（学部４年次必修ではあるが）電気電子専門英語を履修しておくこと。

予め履修が望ましい科目
制御工学Ｉ・Ⅱ，パワーエレクトロニクス，電気機器
数値演算処理ソフトmatlabの基本的な使い方を習得していることが望ましい。

発展科目　博士後期課程進学予定者に対しては，メカトロ・ロボット応用特論，メカトロ・ロボット応用演習

教科書　配布資料（国内外の学会資料を中心に）

参考書　配布資料（国内外の学会資料を中心に）

成績評価方法と基準　レポート７０%，matlabによる課題３０%，計１００%

オフィスアワー　毎週木曜日１６：００－１７：３０　電気棟2階1206室

授業改善への工夫　外部学会論文を引用するので限界はあるが，実際の応用面の理解を深めるべく，製品機器の紹介を交える。また国際会議に対して，学生の積極的参加の機会を得ることに努める。

授業計画・学習の内容

キーワード　ロバスト制御，モーションコントロール

Keywords　Robust control, Motion control

学習内容
以下，１），２）などは回数を示す。
＜制御・システム関係　文献輪読＞
１）　総論説明・輪読分担
２）－６）　輪読
７）　プレゼン説明会（国際会議参加を想定した文献研究成果発表
８）　総論説明・輪読分担
９）～１４）輪読
１５）　プレゼン説明会（国際会議参加を想定した文献研究成果発表）
および全体総評

学習課題（予習・復習）　課題：適宜指示する

（主領域 A）電機制御演習II

Seminar in Electrical Machine Control II

学期 後期　開講時間 木 1, 2, 3, 4　単位 2　年次 大学院(修士課程・博士前期課程): 1年次　選/必 選択　授業の方法 演習　授業の特徴 能動的要素を加えた授業　自研究科の学生の受講可　他研究科の学生の受講可　自専攻の学生の受講可　他専攻の学生の受講可
担当教員 駒田　諭（工学研究科電気電子工学専攻）

授業の概要　各自の研究の方向性に合致した研究内容を紹介し、ディスカッションを通して研究の方向性を明確化する。活発なディスカッションにより研究の方向性が明確化できるように担当者が取り仕切る。それ以外の人は、研究の方向性決定に貢献できるよう発言する。

学習の目的
ディスカッションを通して、どのようにして研究の方向性を見いだしていけば良いのかを理解する
他の人の方向性決定にも貢献出来るようになる

学習の到達目標　各自の研究の方向性を明確化する

本学教育目標との関連　主体的学習力, 専門知識・技術, 批判的思考力, 情報受発信力, 討論・対話力, 感じる力、考える力、コミュニケーション力を総合した力

教科書　担当者が論文を選定し準備する。

成績評価方法と基準
担当者：研究の方向性が明確になった度合。研究内容紹介自体が目的ではない。
それ以外の者：研究の方向性決定に貢献した度合。単なる内容の質問は評価に対する加点とはならない。ただし、質問することは問題ない。

オフィスアワー　在室時に電気電子棟2階1204室を訪問すること。

授業改善への工夫　受講者の研究に必要であろうことを扱うことで、積極的に取り組めるようにしている。

授業計画・学習の内容

キーワード　生体筋骨格，粘弾性，可操作性楕円体，操作力楕円体，零空間

Keywords　musculoskeletal model, viscoelasticity, binocular visual space, manipulability ellipsoid, manipulating force ellipsoid, null space

学習内容　生体の運動制御や生体筋骨格型ロボット等

学習課題（予習・復習）　担当者が発表内容を選定し、事前に発表の準備をする。

（主領域 A; 副領域 B）制御工学演習 I

Seminar in Control Engineering I

学期 後期　開講時間 木 5, 6, 7, 8　単位 2　年次 大学院(修士課程・博士前期課程): 2年次　授業の方法 演習
担当教員 石田 宗秋（工学研究科電気電子工学専攻）

授業の概要　最新のパワーエレクトロニクス技術（電力変換技術，モータドライブ技術等）およびその応用事例に関する原著・研究論文，解説などを題材にして，その中身を深く掘り下げる。

学習の目的　最新のパワーエレクトロニクス技術（電力変換技術，モータドライブ技術等）およびその応用事例に関する原著・研究論文，解説などを題材にして，その中身を深く掘り下げ，理解力・応用力を養うことを目的とする．

学習の到達目標　最新のパワーエレクトロニクス技術（電力変換技術，モータドライブ技術等）およびその応用事例に関する原著・研究論文，解説などを題材にして，その中身を深く掘り下げ，理解力・応用力を身につける。

本学教育目標との関連　モチベーション, 主体的学習力, 専門知識・技術, 論理的思考力, 討論・対話力, 感じる力、考える力、コミュニケーション力を総合した力

予め履修が望ましい科目　学部の制御工学I, II, パワーエレクトロニクス

教科書　配布資料（学期開始前に指定または配布）

成績評価方法と基準　出席50%，口頭試問50%，計100%

授業計画・学習の内容

キーワード　制御工学，パワーエレクトロニクス，電力変換，モータドライブ

Keywords　control engineering, powerelectronics, power conversion, motor drive

学習内容　1．制御工学および電力変換技術，モータドライブ技術に関する文献の輪講

（主領域 A; 副領域 B）制御工学特論II

Control Engineering II

学期 前期 開講時間 水 1, 2 単位 2 年次 大学院(修士課程・博士前期課程): 1年次, 2年次 選/必 選択 授業の方法 講義, 演習 授業の特徴 能動的要素を加えた授業
担当教員 石田 宗秋(工学研究科電気電子工学専攻)
○矢代 大祐(工学研究科電気電子工学専攻)

授業の概要 モーションコントロールの研究に必要な基礎技術を集中的に学ぶ。

学習の目的
・講義を通じてモーションコントロールに関する基礎技術を学ぶ。
・C言語のプログラミング課題などを通じて理解を深化させる。

学習の到達目標 研究課題に自主的に取り組めるようになる。

本学教育目標との関連 モチベーション, 主体的学習力, 専門知識・技術, 論理的思考力, 課題探求力, 問題解決力, 情報受発信力, 討論・対話力, 感じる力、考える力、コミュニケーション力を総合した力

予め履修が望ましい科目 制御工学、C言語

発展科目 制御工学演習II

教科書 配布資料

参考書 配布資料

成績評価方法と基準 資料の完成度、授業への貢献度

オフィスアワー 毎週水曜日10:30〜12:00

授業改善への工夫 院生の意見をカリキュラムに反映

その他
英語対応授業である。
カリキュラムの英語化を検討中

授業計画・学習の内容

キーワード モーションコントロール、ロボティクス、パワーエレクトロニクス、C言語、Linux

Keywords motion control, robotics, power electronics, c language, linux

学習内容
第1回 ガイダンスと情報リテラシー(資料の作り方、文献の探し方など)
第2回 C言語を用いたプログラムの作り方
第3回 LinuxとRTAIを用いた実時間処理、及びgnuplotとtexを用いたデータ処理
第4回 外乱オブザーバを用いた位置制御と力制御
第5回 位置制御と力制御のハイブリッド制御
第6回 単純な運動制御のための運動学と動力学
第7回 制御系設計のための最適化数学
第8回 複雑な運動制御のための運動学と動力学
第9回 ネットワーク化制御のための情報理論
第10回 ネットワーク化制御のための待ち行列理論
第11回 視覚・触覚・聴覚情報の実時間処理
第12回 動的システムの状態推定と適応制御
第13回 非線形性の強いシステムの運動制御
第14回 センサフュージョンによる高度な状態推定
第15回 電力と運動のハイブリッド制御

学習課題（予習・復習） C言語のプログラミング課題などを出題

（主領域 A; 副領域 B）制御工学演習II

Seminar in Control Engineering II

学期 後期 開講時間 木 1, 2, 3, 4 単位 2 年次 大学院(修士課程・博士前期課程): 1年次 選/必 選択 授業の方法 演習 授業の特徴 能動的要素を加えた授業
担当教員 矢代大祐(工学研究科電気電子工学専攻)

授業の概要 モーションコントロールに関する最新論文を輪読する。

学習の目的
・文献の探し方、資料のまとめ方、発表の仕方を学ぶ。
・モーションコントロールの研究動向を把握する。

学習の到達目標 研究課題を自主的に設定できるようになる。

本学教育目標との関連 モチベーション, 主体的学習力, 専門知識・技術, 論理的思考力, 課題探求力, 問題解決力, 批判的思考力, 情報受発信力, 討論・対話力, 指導力・協調性, 感じる力、考える力、コミュニケーション力を総合した力

予め履修が望ましい科目 制御工学、制御工学特論II

成績評価方法と基準 資料の完成度、発表の完成度、授業への貢献度

オフィスアワー 毎週水曜日10:30〜12:00

授業改善への工夫 閲覧可能な文献の充実化を検討中

その他 カリキュラムの英語化を検討中

授業計画・学習の内容

キーワード モーションコントロール

Keywords Motion control

学習内容
・モーションコントロールに関する最新論文を選定する。
・最新論文の内容を資料(TEXとパワーポイント)にまとめる。
・資料を用いて論文内容を発表する。
・発表内容に関して議論をおこなう。

（主領域 A; 副領域 B）電気エネルギーシステム特論

Electrical Energy Systems

学期 前期 開講時間 木 5, 6 単位 2 年次 大学院(修士課程・博士前期課程): 1年次, 2年次 選/必 選択 授業の方法 講義
自研究科の学生の受講可 他研究科の学生の受講可 自専攻の学生の受講可 他専攻の学生の受講可
担当教員 山村 直紀（工学研究科電気電子工学専攻）

授業の概要　自然エネルギー利用発電システム，アクティブフィルタ，パワーエレクトロニクスに関する最近の話題を取り上げ，学生の理解を深める。

学習の目的　自然エネルギーをはじめとする，各種エネルギーの効率的な変換・利用に関する幅広い知識を得る。

学習の到達目標　自然エネルギーをはじめとする，各種エネルギーの効率的な変換・利用に関する幅広い知識を得る。

本学教育目標との関連　主体的学習力, 専門知識・技術, 問題解決力, 感じる力、考える力、コミュニケーション力を総合した力

予め履修が望ましい科目　電気機器工学，パワーエレクトロニクス，電気機械制御(学部開講)

教科書　配付資料

成績評価方法と基準　レポート及び出席状況により評価する

授業計画・学習の内容

キーワード　自然エネルギー利用発電システム，アクティブフィルタ，パワーエレクトロニクス

Keywords　Generation system using renewable energy, Active Filter, Power Electronics

学習内容　各テーマに関しての最近の話題を取り上げ，一テーマ当たり２，３回の解説を行う

（主領域 A; 副領域 B）電気エネルギーシステム演習　Seminar in Electrical Energy Systems

学期 後期　開講時間 金 1, 2, 3, 4　単位 2　年次 大学院(修士課程・博士前期課程): 2年次　選/必 選択　授業の方法 演習
担当教員 山村 直紀（工学研究科　電気電子工学専攻）

授業の概要　自然エネルギーをはじめとする各種エネルギーを効率的に利用するためには，電力変換器が必要不可欠である。本演習は電力変換器の原理から各アプリケーションにおける利用について総合的に演習を行う。

学習の目的　研究及び修士論文の作成の補助となるような，エネルギーシステムに関する理解を深めることを目的とする。

学習の到達目標　研究及び修士論文の作成の補助となるような，エネルギーシステムに関する理解を深めることができる。

本学教育目標との関連　主体的学習力, 専門知識・技術

受講要件　なし

予め履修が望ましい科目　電気機器工学，パワーエレクトロニクス，電気機械制御(学部)

教科書　配付資料

成績評価方法と基準　レポート100%

授業計画・学習の内容

キーワード　パワーエレクトロニクス，自然エネルギー利用発電，制御工学，エネルギーシステム

Keywords　Power Electronics, Control, Generation system using renewable energy, Control engineering, Electric power system

学習内容　授業目的に対応した資料を基に輪講形式で行う。

（主領域 C）情報処理特論　Information Processing

学期 後期　開講時間 月 1, 2　単位 2　年次 大学院(修士課程・博士前期課程): 1年次, 2年次　選/必 選択　授業の方法 講義, 演習, 実習
授業の特徴 PBL, Moodle　他研究科の学生の受講可　他専攻の学生の受講可
担当教員 鶴岡信治（工学研究科　電気電子工学専攻）

授業の概要　本特論では、種々の信号処理と画像処理の原理を理解し、処理対象に応じたプログラムを作成できるようになることを目的にし、各種画像をコンピュータで処理する場合に必要となるアルゴリズムを中心に、Ｃ言語のプログラムでどのように工夫するべきかを問題発見解決型学習（Project Based Learning, PBL）により教授する。

学習の目的
パソコンのWindows上でのC＃言語を使用して、画像処理の簡単なアプリケーション・プログラムを教科書の例題を参照して作成することができる。
パソコンを使用して、ソフトウェア・アプリケーションのシステム開発をグループワークにより体験することができる。

学習の到達目標　画像診断装置の基礎的な原理を理解し、その解析アルゴリズムをC言語のプログラムレベルで理解し、プログラムを改良し、独自に考えた処理を実現する能力を身に付ける。

受講要件　コンピュータの原理とコンピュータプログラミング（C言語）の初級を学修していること。

予め履修が望ましい科目　学部の電気電子情報関連の科目（プログラミング演習、プログラミング言語、計算機工学Ｉ、計算機工学 II など）

発展科目　情報処理 I 演習

教科書　教科書：ディジタル画像処理の基礎と応用（酒井幸市、ＣＱ出版社）

成績評価方法と基準
以下の方式で配点を行い、総合の６０%以上を合格とする。
レポート：４０%、学生によるグループ発表の相互評価：３０%、グループ内評価：３０%

オフィスアワー　毎週水曜日１２：００－１２：５０、電気棟４階１４０８室

授業改善への工夫　学生の自主性を高めるために、PBLを導入し、グループ討論と発表を重視するなどの学生が能動学習うする仕組みを導入している。またeラーニングシステムMoodleを活用し、時間外のグループ討論を促進する環境を整備している。

その他
英語対応授業である。
日本語と英語（C言語を含む）による授業

授業計画・学習の内容

キーワード　画像処理、空間フィルタ、パターン認識、フーリエ変換、ニューラルネットワーク

Keywords　Image processing, Spatial filter, Pattern recognition, Fourier transform, Neural network

学習内容
第１回　ガイダンス，画像処理を利用した具体的な検査装置
第２回　画像処理の基礎とGUIによるプログラム開発入門（講義と実習）
第３回　対話的画像処理システムの開発方法（講義と実習）
第４回　画像の濃度変換（講義と実習）
第５回　画像に対する空間フィルタ（講義と実習）
第６回　画像信号に対するしきい値処理（講義と実習）
第７回　画像構成要素に対する画像処理（文字認識の特徴抽出）（講義と実習）
第８回　画像構成要素を分類するためのカラー画像処理（講義と実習）
第９回　神経回路のモデルとしてのニューラルネット（講義と実習）
第１０回　画像処理システム作成１（実習）
第１１回　画像処理システム作成２（実習）
第１２回　画像処理システム作成３（実習）
第１３回　画像処理システム作成４（実習）
第１４回　作成したシステムについての発表会１
第１５回　作成したシステムについての発表会２

学習課題（予習・復習）
(1)画像処理システムをプログラミング言語Cで作成するので、C言語の基礎について復習をしておくこと。
(2)教科書とムードルに提示してある各授業時の資料を授業の前に読んでくること。
(3)Windowsのプログラムはオブジェクト指向で作成されているので、オブジェクト指向プログラミングについて入門書を読んでおくとよい。
(4)復習用のレポートは授業時に連絡するので、ムードルを使用して提出すること。

（主領域 C）情報処理演習I

Seminar in Information Processing I

学期 前期　開講時間 火 9, 10, 11, 12　単位 2　年次 大学院(修士課程・博士前期課程): 2年次　授業の方法 演習　授業の特徴 能動的要素を加えた授業
担当教員 高瀬　治彦（工学研究科電気電子工学専攻）

授業の概要
１．学生が情報処理に関する論文を紹介し、研究室の他の人に解説することを通じて、自主的に学習する能力、深く理解する能力、研究に生かす能力を育成する。
２．能動的に学習し、終了後も継続的な学習が重要であることを認識する。
３．社会にとってよい研究とは何かを考え、社会が期待する技術者となるためには努力が必要であることを理解する。

学習の到達目標　学会論文誌などの研究論文を熟読することにより、研究に取り組む姿勢や論文の背景にある技術を発展させる方法を考える力を育成する。

本学教育目標との関連　モチベーション, 主体的学習力, 専門知識・技術, 論理的思考力, 課題探求力, 問題解決力, 批判的思考力, 情報受発信力, 討論・対話力, 感じる力、考える力、コミュニケーション力を総合した力

発展科目　システム工学ＰＢＬ特論、情報処理特論Ⅰ、情報処理特論Ⅱ、情報処理演習Ⅱ

教科書　教科書は使用しないが、参考文献はその都度指示する。

成績評価方法と基準　発表７０%、質疑応答３０%、計１００%

オフィスアワー　毎週月曜日13:00-14:30、場所1410号室

授業改善への工夫　学生の発表・質疑応答時間を十分に配慮している。

授業計画・学習の内容

キーワード　情報処理、パターン認識、メディア理解、人工知能、ソフトコンピューティング、医用信号処理

Keywords　Information Processing, Pattern Recognition, Media Understanding, Artificial Intelligence, Soft Computing, Medical Signal Processing

学習内容
第１回　演習のガイダンス
第２回　情報処理に関する文献輪読
第３回　情報処理に関する文献輪読
第４回　情報処理に関する文献輪読
第５回　情報処理に関する文献輪読
第６回　情報処理に関する文献輪読
第７回　情報処理に関する文献輪読
第８回　情報処理に関する文献輪読
第９回　情報処理に関する文献輪読
第１０回　情報処理に関する文献輪読
第１１回　情報処理に関する文献輪読
第１２回　情報処理に関する文献輪読
第１３回　情報処理に関する文献輪読
第１４回　情報処理に関する文献輪読
第１５回　情報処理に関する文献輪読
第１６回　まとめ（省察、評価アンケート）

学習課題（予習・復習）　日頃、自分の研究内容に直接関係する文献だけを読むのではなく、広い分野の文献を多数読み、特に興味を持った文献については他人に解説できるまで深く理解する習慣を身につけること。

（主領域 C）情報処理演習II

Seminar in Information Processing II

学期 前期　開講時間 火 9, 10, 11, 12　単位 2　年次 大学院(修士課程・博士前期課程): 1年次　授業の方法 演習　授業の特徴 能動的要素を加えた授業　他専攻の学生の受講可
担当教員 川中　普晴（工学研究科 電気電子工学専攻）

授業の概要　学生が情報処理に関する論文を紹介し，研究室の他の人に解説する．紹介された論文の内容について理解するとともに，その論文が持つ長所・問題点や課題点についてディスカッション形式で議論する

学習の目的
・自主的に学習する能力、深く理解する能力、研究に生かす能力を育成する
・能動的に学習し、継続的な学習が重要であることを認識する
・社会にとって「よい研究」とは何かを考えるとともに，社会が期待する技術者となるためには何が必要であるかを理解する

学習の到達目標　学会論文誌などの研究論文を熟読することにより、研究に取り組む姿勢や論文の背景にある技術を発展させる方法を考える力を育成する。

本学教育目標との関連　主体的学習力, 専門知識・技術, 論理的思考力, 課題探求力, 情報受発信力, 討論・対話力, 感じる力、考える力、コミュニケーション力を総合した力

発展科目　システム工学ＰＢＬ特論、情報処理特論Ⅰ、情報処理特論Ⅱ、情報処理演習Ⅰ

教科書　教科書は使用しないが、参考文献はその都度指示する。

成績評価方法と基準　発表７０%、質疑応答３０%、計１００%

オフィスアワー　毎週火曜日12:00-13:00、場所1412号室

授業改善への工夫　学生の発表・質疑応答時間を十分に配慮している。

授業計画・学習の内容

キーワード　情報処理、パターン認識、画像処理、eラーニング、ソフトコンピューティング、医療情報学

Keywords　Information Processing, Pattern Recognition, Image Processing, e-Learning, Soft Computing, Medical Informatics

学習内容
第１回　演習のガイダンス
第２回　情報処理に関する文献紹介
第３回　情報処理に関する文献紹介
第４回　情報処理に関する文献紹介
第５回　情報処理に関する文献紹介
第６回　情報処理に関する文献紹介
第７回　情報処理に関する文献紹介
第８回　情報処理に関する文献紹介
第９回　情報処理に関する文献紹介
第１０回　情報処理に関する文献紹介
第１１回　情報処理に関する文献紹介
第１２回　情報処理に関する文献紹介
第１３回　情報処理に関する文献紹介
第１４回　情報処理に関する文献紹介
第１５回　情報処理に関する文献紹介
第１６回　まとめ（省察、評価アンケート）

学習課題（予習・復習）　日頃、自分の研究内容に直接関係する文献だけを読むのではなく、広い分野の文献を多数読み、特に興味を持った文献については他人に解説できるまで深く理解する習慣を身につけること。

（主領域 C）通信システム特論I

Communications Systems I

学期 前期　開講時間 火 3, 4　単位 2　年次 大学院(修士課程・博士前期課程): 1年次, 2年次　選/必 選択　授業の方法 講義　授業の特徴 能動的要素を加えた授業　他専攻の学生の受講可
担当教員 小林 英雄（工学研究科電気電子工学専攻）

授業の概要　本講義では、無線通信システムを構成する要素技術について学ぶだけではなく、今後利用が増加すると思われる無線ネットワークに関わる要素技術についても学習する。また、これらの知識を用いて様々な問題点を考察できる力を身につける。

学習の目的　本講義では、無線通信技術に関する要素技術を英文書籍から理解し、概要を日本語及び英語で発表することにより、プレゼン能力及び質疑応答に対応できるコミュニケーション能力を向上させることを目的とする。

学習の到達目標
本講義では、講義終了時に以下の知識・スキルを身につけることを目標にする。
1.既存の無線通信システムがどのように構築されているのかを基礎知識として理解すること。
2.英語の参考書の輪読を通して関連する技術用語を理解すること。
3.無線通信システムの伝送技術の基礎知識を用いてその原因を推定できること。
4.英語／日本語によるプレゼンテーション技法をみにつけること。

本学教育目標との関連　主体的学習力, 専門知識・技術, 情報受発信力, 討論・対話力, 実践外国語力

予め履修が望ましい科目　通信システムとネットワーク(学部科目）, 情報通信工学（学部科目）

教科書　別途提示する

成績評価方法と基準
出席: 7割以上を単位認定対象とする
輪読: 英語の参考書を理解し、パワーポイントなどを用いて日本語及び英語で発表を行う　４０%
レポート: 関連する内容についてレポートの提出を行う　６０%

オフィスアワー
毎週月曜日16:30～18:00、場所：電子情報棟4階1420号室、連絡方法：電子メール　koba@elec.mie-u.ac.jp
オフィスアワーを利用する際は、事前にメールなどで連絡すること。

授業改善への工夫　学生の興味がある技術をアンケートなどで収集し、講義でのフィードバックを目指す。

授業計画・学習の内容

キーワード　変調方式, プロトコル, ネットワーク, インターネット, 無線LAN, ITS, ユビキタス通信, センサーネットワーク, 携帯電話, 放送

Keywords　modulation techinique, protocol, network, internet, radio local area network, intelligent transportation systems, ubiquitous communication, sensor network, mobile phone, broadcasting

学習内容
第1回 講義の進め方、近年の無線通信システムの動向
第2回 無線通信システムの基礎1
第3回 無線通信システムの基礎2

第4回 無線通信システムの基礎3
第5回 無線通信システムの基礎4
第6回 無線通信システムの基礎5
第7回 課題の発表1
第8回 課題の発表2
第9回 課題の発表3
第10回 課題の発表4
第11回 課題の発表5
第12回 パワーポイントを用いた発表1
第13回 パワーポイントを用いた発表1
第14回 パワーポイントを用いた発表1
第15回 パワーポイントを用いた発表1
第16回 パワーポイントを用いた発表1
授業は全て英語で実施する

学習課題（予習・復習）
本講義では、下記の課題を予定している
１.英語の参考書の輪読:講義で指示する英語の参考書の一部を各自理解し、パワーポイントなどのプレゼンテーションツールを利用して発表を行う。

（主領域 C）通信システム演習I

Seminar in Communications Systems I

学期 前期 開講時間 火 9, 10, 11, 12 単位 2 年次 大学院(修士課程・博士前期課程): 2年次 選/必 選択 授業の方法 演習 授業の特徴 能動的要素を加えた授業 他専攻の学生の受講可
担当教員 小林　英雄（工学研究科電気電子工学専攻）

授業の概要　通信技術に関連した最新技術について学習することにより，各種通信システムの現状と将来動向について理解を深めることを目的とする．

学習の目的　本講義では、通信に関する専門知識について主体的に学び、主体的に発表を行うことにより、様々な問題を要約し、発表する能力を身につけることを目的とする。

学習の到達目標　与えられた課題に対する問題解決能力，纏める能力，発表能力について習得する．

本学教育目標との関連　主体的学習力, 専門知識・技術, 論理的思考力, 課題探求力, 批判的思考力, 情報受発信力, 討論・対話力, 実践外国語力

予め履修が望ましい科目　情報通信工学，通信システムとネットワーク(学部科目)を履修している事が望ましい．

教科書　別途提示する

成績評価方法と基準　出席とレポートにより評価

オフィスアワー
オフィースアワー：金曜日　２コマ（その他の時間については，電子メールにて対応）
教官室：　電子情報棟　４階　1420室
電子メールアドレス：koba@elec.mie-u.ac.jp

その他
英語対応授業である。

授業計画・学習の内容

キーワード　通信方式、通信ネットワーク、アクセス方式、

Keywords　communication technique, communication network, multiple access technique

学習内容
種々の通信技術に関連したテーマに対して最新の論文，文献，参考書等を用いて輪読，演習を行う．
また，与えられた課題に対して検討し，結果について資料に纏めて報告する．

（主領域 C）通信システム演習 II

Seminar in Communications Systems II

学期 後期 開講時間 金 1, 2, 3, 4 単位 2 年次 大学院(修士課程・博士前期課程): 1年次 授業の方法 演習
担当教員 森　香津夫（工学研究科電気電子工学専攻）

授業の概要
システム構成の視点で捕らえた情報通信ネットワークに関連した最新技術を学ぶ.
種々のネットワーク技術に関連したテーマに対して最新の論文, 文献, 参考書等を用いて輪読, 演習を行う.

学習の目的　情報通信ネットワークに関する最新技術の習得と関連技術の動向について理解を深める.

学習の到達目標
以下の知識・能力を身につけることが本講義の目標である.
① 無線通信ネットワークの現状の把握
② 無線通信ネットワークのシステム構成技術の基本事項

本学教育目標との関連　モチベーション, 幅広い教養, 専門知識・技術, 論理的思考力, 課題探求力, 問題解決力, 批判的思考力, 討論・対話力, 感じる力、考える力、コミュニケーション力を総合した力

受講要件　特になし

予め履修が望ましい科目　通信システム特論 I，通信システム特論 II

教科書　プリント配布

成績評価方法と基準
調研究発表 100%
ただし，授業の出席回数が70%に満たない者は評価対象としない.

オフィスアワー　毎週水曜　18:00 - 19:00、場所：第一合同棟3階7306号室

授業計画・学習の内容

キーワード　通信ネットワーク，無線通信，システム構成

Keywords　Communication networks, Radio communication, System configuration

学習内容　第1-15回　関連文献輪読，調査研究，調査研究発表

（主領域 C）計算機工学演習 I

Seminar in Computer Engineering I

学期 後期 開講時間 金 1, 2, 3, 4 単位 2 年次 大学院(修士課程・博士前期課程): 1年次 授業の方法 演習
担当教員 森　香津夫（工学研究科電気電子工学専攻）

授業の概要
システム構成の視点で捕らえた情報通信ネットワークに関連した最新技術を学ぶ.
種々の通信ネットワークに関連したテーマに対して最新の論文, 文献, 参考書等を用いて輪読, 演習を行う.

学習の目的　情報通信ネットワークに関する最新技術の習得と関連技術の動向について理解を深める.

学習の到達目標
以下の知識・能力を身につけることが本講義の目標である.
① 無線通信ネットワークの現状の把握
② 無線通信ネットワークのシステム構成技術の基本事項

本学教育目標との関連　幅広い教養, 専門知識・技術, 論理的思考力, 課題探求力, 問題解決力, 批判的思考力, 討論・対話力, 感じる力、考える力、コミュニケーション力を総合した力

受講要件　特になし

予め履修が望ましい科目　計算機工学特論 I

教科書　プリント配布

成績評価方法と基準
調研究発表 100%
ただし，授業の出席回数が70%に満たない者は評価対象としない.

オフィスアワー　毎週水曜　18:00 - 19:00、場所：第一合同棟3階7306号室

授業計画・学習の内容

キーワード　通信ネットワーク，無線通信，システム構成

Keywords　Communication networks, Radio communication, System configuration

学習内容　第1-15回　関連文献輪読，調査研究，調査研究発表

（主領域 C）計算機工学特論 II

Computer Engineering II

学期 前期 開講時間 月 3, 4 単位 2 年次 大学院(修士課程・博士前期課程): 1年次, 2年次 授業の方法 講義, 実習 授業の特徴 グループ学習の要素を加えた授業, Moodle 自研究科の学生の受講可 自専攻の学生の受講可 他専攻の学生の受講可
担当教員 北 英彦（工学研究科電気電子工学専攻）

授業の概要　現代社会は計算機がなければ成り立ちません．身の回りの数多くの機器に計算機が組み込まれています．各種の機器に組み込まれてその制御を行うコンピュータシステムである組み込みシステム，特に，組み込みソフトウェアに関して講義を行います．

学習の目的
（1）組み込みシステムの概要について理解する．
（2）組み込みソフトウェアの概要について理解する．

学習の到達目標
(1) 組み込みシステムの概要について理解する．
　組み込みシステムがどこで使われているか．　携帯機器，家電，乗り物，．．．
　組み込みシステムの特徴は何か．　リアルタイムシステム，低消費電力，メモリの制約，．．．
(2) 組み込みソフトウェアの概要について理解する．
　組み込みソフトウェアの特徴は何か．　リアルタイム処理，メモリの制約，．．．
(3) 実装事例を知ることで理解を深める。

本学教育目標との関連　専門知識・技術, 情報受発信力

受講要件　コンピュータの基本的なしくみ，プログラミング，アルゴリズムに関する知識を有することを前提して講義を行います．

教科書　教科書は資料を配布します．

成績評価方法と基準　小テスト50%，課題50%，計100%．詳細は検討中です．2回目の授業のときに公開します．

オフィスアワー
●講義時間外は，原則として，Moodleを用いて連絡してください．
●面談でのコンタクトは，原則として，講義直後とします．

授業改善への工夫　毎回の講義の内容の理解度を小テストによって確認します．実施した小テストの問題は次回までに必ず見直しておいてください．

その他　本講義は，STARC協力講座（（株)半導体理工学研究センター協力講座）として開講します（予定）．本講義の修了者には，（株)半導体理工学研究センターより修了書が授与されます（予定）．

授業計画・学習の内容

キーワード　組み込みシステム，組み込みソフトウェア

Keywords　embedded system, embedded software

学習内容
Ⅰ．組み込みシステムの基礎知識
Ⅱ．組み込みソフトウェアの基礎知識
Ⅲ．組み込みシステムの実装事例

学習課題（予習・復習）　毎回の講義の内容の理解度を小テストによって確認します．実施した小テストの問題は次回までに必ず見直しておいてください．理解度の低い問題については再度出題します．

（主領域 C）計算機工学演習 II

Seminar in Computer Engineering II

学期 後期 開講時間 金 1, 2, 3, 4 単位 2 対象 工学研究科 博士前期課程 年次 大学院(修士課程・博士前期課程): 2年次 授業の方法 演習
授業の特徴 Moodle 自研究科の学生の受講可 自専攻の学生の受講可 他専攻の学生の受講可
担当教員 北 英彦（工学研究科電気電子工学専攻）

授業の概要　ソフトウェア開発に必要な基礎知識を習得するために輪講形式で演習を行います．

学習の目的　ソフトウェア開発に必要な基礎知識を習得します．

学習の到達目標
下記の概念・技術・ツールに関する知識を修得します．
（1）プログラミングスタイル
（2）テストケース設計
（3）デバッグ技術
（4）デバッガ
（5）コンパイラ

本学教育目標との関連　主体的学習力, 専門知識・技術, 情報受発信力

受講要件　プログラミングおよびアルゴリズムに関する知識を有することを前提として演習を行います．

教科書　特定のものはありません．必要に応じて指示をします．

参考書　特定のものはありません．必要に応じて指示をします．

成績評価方法と基準　小テスト50%程度，調査・発表50%程度，計100%（合計が60%以上で合格）

オフィスアワー　相談などは演習直後の時間とします．

授業改善への工夫　Moodleを用いて演習の実施を管理・運用をします．

その他
●遅刻，無断欠席をしないように．
●他の受講者に迷惑をかけますので，担当する部分は必ず期限までに実施のこと．

授業計画・学習の内容

キーワード　ソフトウェア開発，プログラミングスタイル，テストケース，テストケース設計，デバッグ，デバッガ，コンパイラ

Keywords　software development, programming style, testc ase, test case design, debbuging, debugger, compiler

学習内容

（1）プログラミングスタイル
（2）テストケース設計
（3）デバッグ技術
（4）デバッガ
（5）コンパイラ

（主領域 E）オプトエレクトロニクス演習　Seminar in Optoelectronics

学期 後期　開講時間 木 1, 2, 3, 4　単位 2　年次 大学院(修士課程・博士前期課程): 1年次　授業の方法 演習　授業の特徴 能動的要素を加えた授業
担当教員 元垣内敦司（工学研究科電気電子工学専攻）

授業の概要　今日の情報化社会において，情報処理技術および通信技術は工学の根幹をなすものである。この分野で光を用いた技術（オプトエレクトロニクス）がますます重要になっている。ここでは，オプトエレクトロニクスで基本となる物質の光学的性質，光の制御技術について，輪講並びに演習を通して学ぶ。

学習の目的　物質の光学的性質，光制御技術についての深い知識を得る。

学習の到達目標　物質の光学的性質，光制御技術について理解できること。

本学教育目標との関連　主体的学習力, 専門知識・技術, 討論・対話力, 感じる力、考える力、コミュニケーション力を総合した力

予め履修が望ましい科目
（学部）半導体工学I、半導体工学II、光エレクトロニクス
（大学院）オプトエレクトロニクス特論

発展科目　半導体工学特論、半導体工学演習

教科書　プリント

参考書
大津元一・田所利康　先端光技術シリーズ１　光学入門（朝倉書店）
斎木敏治・戸田泰則　先端光技術シリーズ２　光物性入門（朝倉書店）
成瀬　誠・八井　崇　先端光技術シリーズ３　先端光技術入門（朝倉書店）
岡本隆之・梶川浩太郎　プラズモニクスー基礎と応用　（講談社）
Max Born and Emil wolf Principle of Optics 7th edition (CAMBIDGE UNIVERSITY PRESS)
草川徹訳 光学の原理 第７版 Ⅰ、Ⅱ、Ⅲ（東海大学出版会）
福井萬壽夫・大津元一著　光ナノテクノロジーの基礎（オーム社）

成績評価方法と基準　レポート100%。ただし8割以上の出席を必要とする。

オフィスアワー
オフィスアワー：毎週水曜日16:30〜18:00
教員室：電気電子棟1階1118室
連絡方法：電子メールmotogaito@elec.mie-u.ac.jp（訪問予定をE-mailで尋ねてください。）

授業改善への工夫　物質の光学的性質，光制御技術について、学生自らが問題を解決する能力を養えるようにする。

授業計画・学習の内容

キーワード　オプトエレクトロニクス，半導体，光，光制御

Keywords　Optoekectronics, Semiconductor, Optics, Optical Control

学習内容
第1回〜第6回　光デバイス用半導体の光学的性質
第7回〜第11回　光波の性質
第12回〜第16回　光制御技術

学習課題（予習・復習）
各演習において，以下に示す予習・復習を行うこと。
予習：テキストの該当箇所を読み，自分で説明できるよう準備しておくこと。
復習：演習で行った内容について，復習すること。

（主領域 E）半導体工学特論

Semiconductor Physics and Electronics

学期 前期 開講時間 水 1, 2 単位 2 年次 大学院(修士課程・博士前期課程): 1年次, 2年次 授業の方法 講義
担当教員 三宅　秀人（大学院工学研究科 電気電子工学専攻）

授業の概要　半導体の基本特性，デバイスの基礎原理を中心に半導体工学の理解を深める．また，最新の話題を紹介することにより，広く実際的な知識を与える．

受講要件　学部の半導体工学I を修得済みであること。

予め履修が望ましい科目　学部の半導体工学II，光エレクトロニクス

発展科目　オプトエレクトロニクス特論

教科書　よくわかる電子デバイス（筒井；オーム社出版局）

成績評価方法と基準

5回以上欠席した場合には、不合格とする。
　発表　　30%
　レポート　　70%
として、60%以上を合格とする。

オフィスアワー
月曜日　12：00-13:00
その他　事前に連絡をお願いします。miyake@elec.mie-u.ac.jp

授業改善への工夫　学部の半導体工学の理解を深め、発展させるため、受講学生が深く理解して章末の演習問題を解答することを求める。解答をパワーポイントでのプレゼンテーションを求める。これに説明を補足する形式で授業を進める。

授業計画・学習の内容

キーワード　半導体物理、電子デバイス、発光デバイス、ディスプレイ

Keywords　Physics in Semiconductors, Electronic Devices, Optical Devices, Display

学習内容
1回　ガイダンス、半導体の基礎
2回　半導体の基礎
3回　1章　演習問題、2章接合
4回　接合
5回　2章　演習問題、3章バイポーラトランジスタ
6回　バイポーラトランジスタ
7回　バイポーラトランジスタ
8回　3章　演習問題、4章　MOSデバイス
9回　MOSデバイス
10回　4章　演習問題、5章　光変換デバイス
11回　光変換デバイス
12回　5章　演習問題、6章　デバイス作製プロセス
13回　デバイス作製プロセス
14回　6章　演習問題、7章　集積回路
15回　集積回路
16回　7章　演習問題

学習課題（予習・復習）　演習問題について解答を行い、レポート提出と指定した題材について、パワーポイントによる発表を要求する。

（主領域 E）半導体工学演習

Seminar in Semiconductor Physics and Electronics

学期 後期 開講時間 金 1, 2, 3, 4 単位 2 年次 大学院(修士課程・博士前期課程): 2年次 授業の方法 演習
担当教員 三宅　秀人（大学院工学研究科 電気電子工学専攻）

授業の概要　半導体の基本特性，デバイスの基礎原理を中心に半導体工学の理解を深める．また，最新の話題を紹介することにより，広く実際的な知識を与える．

受講要件　半導体工学特論を修得済みであること

予め履修が望ましい科目　オプトエレクトロニクス特論

成績評価方法と基準
5回以上欠席した場合には、不合格とする。
　プレゼンテーション　80%
　質疑　　20%
として、60%以上を合格とする。

オフィスアワー
月曜日　10：30-12：00
その他　事前に連絡をお願いします。miyake@elec.mie-u.ac.jp

授業改善への工夫　理解を深め、発展させるため、受講学生によるパワーポイントでのプレゼンテーションを求める。これに、説明を補足する形式で授業を進める。

授業計画・学習の内容

キーワード　半導体物理、電子デバイス、発光デバイス、窒化物半導体

Keywords　Physics in Semiconductors, ElectronicDevices, Optical Devices, Nitride Semicondutors.

学習内容　1-16回　半導体物理、結晶成長に関する論文・特許について内容をまとめてPPTによるプレゼンテーション発表を行う。

学習課題（予習・復習）　指定した題材について、パワーポイントによる説明資料の作成と発表を要求する。

（主領域 F）有機エレクトロニクス特論

Organic Electronics

学期 前期 開講時間 月 1, 2 単位 2 年次 大学院(修士課程・博士前期課程): 1年次 授業の方法 講義 他専攻の学生の受講可
担当教員 飯田　和生（工学研究科）

授業の概要　高分子について、電流が流れる，流れないと言った基本的電気現象について理論的な理解を関連現象も含めて基礎的な理論から展開することにより理解を深める．

学習の目的　高分子材料がどの様な性質を持つためにどの様な用途に用いられているかを理解する。

学習の到達目標　高分子材料についての理論的取り扱いをでき、

物性を理解できるようになる。

本学教育目標との関連　専門知識・技術, 論理的思考力

予め履修が望ましい科目　学部で電磁気学, 電気電子物性論, 量子力学を履修していることが望ましい.

教科書　配布プリント

参考書　Electrical Properties of Polymers(Cambridge University Press)

オフィスアワー
オフィスアワー：月曜　16:00-18:00
（その他の時間については，訪問時間を電子メールにて尋ねてください。）
教官室：電子情報棟　１階１１１０室
電子メールアドレス：iida@elec.mie-u.ac.jp

その他
英語対応授業である。

授業計画・学習の内容

キーワード　電気物性、高分子、電気伝導、絶縁破壊

Keywords　Electrical characteristics, Polymer, Electrical conduction and Dielectric breakdown

学習内容
Ⅰ．Dielectrics in static fields
Ⅱ．Dielectric relaxation
Ⅲ．Electronic conduction in polymers
Ⅳ．Measurement ofelectrical properties
Ⅴ．Dielectric breakdown
Ⅵ．Static charges
Ⅶ．Ionic conduction and particulate and molecular composites
Ⅸ．Intrinsically conductive polymers
Ⅹ．Applications ofelectro-active and conductive polymers

（主領域 F）有機エレクトロニクス演習　Seminar in Organic Electronics

学期 後期　開講時間 金 1, 2, 3, 4　単位 2　年次 大学院(修士課程・博士前期課程): 2年次　授業の方法 演習
担当教員 飯田　和生（工学研究科電気電子工学専攻）

授業の概要　有機エレクトロニクスの内容に関する演習を通して、高分子材料の応用についての理解を深める.

学習の目的　高分子材料がエレクトロニクス分野でどの様な特性を持つためにどの様に様とで用いられているかを理解する。

学習の到達目標　エレクトロニクス分野で求められる特性を満たす有機材料を提案したり、調べて選定できるようになる。

予め履修が望ましい科目　学部で電磁気学, 電気電子物性論, 量子力学を履修していることが望ましい.

発展科目　電気理論特論

教科書　プリント

成績評価方法と基準　演習・レポートの成績とプレゼンテーションを総合して評価する。

オフィスアワー
オフィスアワー：月曜　16:00-18:00
（その他の時間については，訪問時間を電子メールにて尋ねてください。）
教官室：電子情報棟　１階
電子メールアドレス：iida@elec.mie-u.ac.jp

授業計画・学習の内容

キーワード　高分子、固体、電気物性、電気伝導、絶縁破壊

Keywords　Polymer, Solid state, Electrical characteristics, Electrical conduction and Dielectric breakdown

学習内容
Ⅰ．Dielectrics in static fields
Ⅱ．Dielectric relaxation
Ⅲ．Electronic conduction in polymers
Ⅳ．Measurement ofelectrical properties
Ⅴ．Dielectric breakdown
Ⅵ．Static charges
Ⅶ．Ionic conduction and particulate and molecular composites
Ⅸ．Intrinsically conductive polymers
Ⅹ．Applications ofelectro-active and conductive polymers

（主領域 E; 副領域 F）固体物性工学演習　Seminar in Solid State Physics

学期 後期　開講時間 木 1, 2, 3, 4　単位 2　年次 大学院(修士課程・博士前期課程): 1年次　授業の方法 演習　授業の特徴 能動的要素を加えた授業, Moodle
担当教員 松井　龍之介（工学研究科電気電子工学専攻）
〇青木 裕介（工学研究科電気電子工学専攻）

授業の概要　この演習は，「固体物性工学特論」と密接に関係し，固体物性をより深く習得することを目標としている。固体物性に関する英語の文献を題材に輪講形式で演習を行う。

学習の目的　固体材料の電子的・光学的・磁気的物性を決定する固体のバンド構造と電子の振る舞いについての理解を深める。

学習の到達目標　電気電子工学に用いられている材料の性質を基本から理解できる。さらに、自主的に学習する能力、深く理解する能力、研究へ応用する能力を身に着けることができる。

受講要件　「固体物性工学特論」を履修済みであることが望ましい。

予め履修が望ましい科目　固体物性工学特論

参考書　John Singleton, ”Band Theory and Electronic Properties of Solids” Oxford Univ.Press

成績評価方法と基準　レポート１００%。ただし出席も重視し、5回以上欠席は不可とする。

オフィスアワー
松井：毎週金曜日１２：００～１３：００　松井准教授室（電子情報棟3階）
青木：毎週金曜日１２：００～１３：００，電子情報棟３階１３１５号室

授業計画・学習の内容

キーワード　固体物理　バンド理論　分光学　光学　フォトニック結晶　メタマテリアル　電気電子材料

Keywords　solid state physics, band theory, spectroscopy, optics, photonic crystal, metamaterial, electric and electronic materials

学習内容
第1回　ガイダンス
第2回　Metals: the Drude and Sommerfeld models
第3回　The quantum mechanics of particles in a periodic potential: Bloch's theorem
第4回　The nearly-free electron model
第5回　The tight-binding model
第6回　Some general points about bandstructure
第7回　Semiconductors and Insulators (1) Bandstructure of semiconductors
第8回　Semiconductors and Insulators (2) photoconductivity
第9回　Bandstructure engineering
第10回 Measurement of bandstructure
第11回　Transport of heat and electricity in metals and semiconductors
第12回　Magnetoresistance in three-dimensional systems
第13回　Experimental considerations in measuring resistivity and Hall effect
第14回　Inhomogeneous and hot carrier distributions in semiconductors
第15回　Phonons
第16回　Superconductivity

学習課題（予習・復習）
演習にて使用する文献については、自分の研究内容に直接関係していなくとも予習・復習として熟読し、深く理解することを心がける。
輪講を担当した学生は担当箇所を他の学生にも理解させるように努めること。

（主領域 E）量子エレクトロニクス演習　Seminar in Quantum Electronics

学期 前期　開講時間 木 9, 10, 11, 12　単位 2　年次 大学院(修士課程・博士前期課程): 2年次　授業の方法 演習　自研究科の学生の受講可　自専攻の学生の受講可　他専攻の学生の受講可
担当教員 永井 滋一（工学研究科電気電子工学専攻）

授業の概要　原子分解能をもつ電界イオン顕微鏡およびアトムプローブ分析法による組成分析は，表面原子配列の観察だけで無く、近年需要が増している電界電離型希ガスイオン源への応用が期待されている．当該講義では，電界電離現象および組成分析法について取り上げた著書を輪講形式で読解する．

学習の目的　ナノテクノロジーおよび表面分析に必要な基礎知識およびその計測方法を習得する．

学習の到達目標　材料研究に用いられるナノスケールでの表面物性計測法の原理について学ぶ．本演習では，特に電界イオン顕微鏡法および飛行時間型質量分析法の動作原理をはじめ，応用例までを理解する事を目的とする．

本学教育目標との関連　主体的学習力, 専門知識・技術, 論理的思考力, 課題探求力, 討論・対話力

受講要件　該当無し

予め履修が望ましい科目　該当無し

発展科目

教科書　Atom-probe field ion microscopy

参考書

成績評価方法と基準　出席および授業での発表と学習姿勢を評価する．

オフィスアワー　適宜

授業改善への工夫

その他
●遅刻，無断欠席をしないように．
●他の受講者に迷惑をかけますので，担当する部分は必ず期限までに実施のこと．

授業計画・学習の内容

キーワード　表面物理, 電界イオン顕微鏡法，アトムプローブ質量分析法

Keywords　Surface physics, field ion microscopy，Atom-probe mass spectrometry

学習内容
第1～２回 Field ion image formation
第３～４回 Resolution of FIM image
第5~6回 Instrumentations and techniques
第７～８回 Specimen preparation
第9回 Image interpretation
第10~１１回 Field strength and distribution
第12~13回 Atom probe field ion microscopy
第14~15回 Resolution of time of flight atom probe
第16回 Accurate calibration of time of flight atom probe

学習課題（予習・復習）　演習は輪講形式で行うので，テキスト内容についてよく調べ，他の参加者が理解できるように発表準備をする。

（主領域 E; 副領域 F）電子デバイスプロセス設計特論　Electronic Device Process Design

学期 前期　開講時間 月 3, 4　単位 2　年次 大学院(修士課程・博士前期課程): 1年次, 2年次　選/必 選択　授業の方法 講義　他研究科の学生の受講可
担当教員 佐藤　英樹（工学研究科電気電子工学専攻）

授業の概要
半導体集積回路や液晶ディスプレイなどの電子デバイスは、ナノスケールの膜厚を持つ極めて薄い膜を形成する技術、すなわち薄膜作製技術により成り立っているといっても過言ではない。そのため最先端電子デバイスにおいては、必要とされる特性を持つ薄膜材料を作製し、さらに必要な形状に加工するためのプロセス

設計技術が不可欠である。
　本講義では、薄膜作製技術の基礎となる表面物性工学、真空工学、薄膜工学について講義し，各種成膜技術（蒸着、スパッタリング、CVDなど）、ドライエッチング技術、薄膜評価技術について理解してもらうことを目指す。さらに，これら技術と先端ナノエレクトロニクスとの関連について理解することを目指す。

学習の目的
・電子デバイスプロセスの概要について理解する。
・真空技術、表面物性工学、薄膜工学について理解する。
・上記の知識を、ナノエレクトロニクス研究や先端電子材料研究などで応用できるようになる。

学習の到達目標
電子デバイスプロセスにおいて重要な位置を占める薄膜形成技術に重点を置き，下記の各事項について理解する。
（1）薄膜とは何か
（2）なぜ薄膜を形成する必要があるのか
（3）薄膜はどのように形成されるのか
（4）形成される薄膜の品質に影響する要因は何か
（5）各種薄膜材料（金属、半導体、絶縁体）は身の回りでどのように利用されているか
（6）作製した薄膜はどのように評価するか
（7）形成した薄膜はどのように加工するか
（8）先端薄膜材料にはどのようなものがあるか

本学教育目標との関連　主体的学習力, 専門知識・技術, 問題解決力, 情報受発信力

受講要件　特になし

予め履修が望ましい科目　熱力学、半導体工学、電気電子物性論、電子デバイスプロセス設計特論

教科書　教科書については授業開始時に連絡する。

参考書
麻蒔立男「薄膜作成の基礎」日刊工業新聞社、
金原 粲，藤原英夫，応用物理学選書３「薄膜」裳華房，
C.Y.Chang and S.M.SZE, "ULSI TECHNOLOGY" McGraw-Hill, 1996，
など

成績評価方法と基準　受講態度およびレポートにより評価を行う。なお、5回以上欠席した場合は原則として不合格とする。

オフィスアワー
毎週月曜日　12:00〜13:00
場所：電気電子棟1階　1112室
なお、可能であれば随時対応するので、電子メール（sato@elec.mie-u.ac.jp)で確認のこと。

授業改善への工夫　授業時に随時、意見を聞き、授業内容に反映させる。

授業計画・学習の内容

キーワード　電子デバイスプロセス、薄膜、真空、表面，気体分子運動論

Keywords　Fabrication processes for electronic devices, thin film, vacuum, surface, kinetic theory of gases

学習内容
第１回　薄膜工学概論／真空工学（１）　気体の分子運動論①
第２回　真空工学（２）気体の分子運動論②
第３回　真空工学（３）輸送現象
第４回　真空工学（４）真空ポンプ，真空計測
第５回　真空工学（５）真空システム設計
第６回　表面物性工学（１）　表面の性質
第７回　表面物性工学（２）　表面構造の幾何学
第８回　表面物性工学（３）　表面の熱力学
第９回　表面物性工学（４）　気体分子と表面の相互作用①
第１０回　表面物性工学（５）　気体分子と表面の相互作用②
第１１回　薄膜工学（１）薄膜形成現象
第１２回　薄膜工学（２）薄膜形成法①　物理的気相成長法
第１３回　薄膜工学（３）薄膜形成法②　化学的気相成長法
第１４回　薄膜工学（４）薄膜評価法
第１５回　薄膜工学（５）薄膜形成関連技術
（以上については，変更になる場合があります）

学習課題（予習・復習）　授業内容について，かならず復習して下さい。また，自分の修士論文研究において本講義の内容がどのように役に立つか，という観点に立ち本講義を聴講して下さい。

（主領域 E; 副領域 F）電子デバイスプロセス設計演習

Seminar in Electronic Device Process Design

学期 前期　開講時間 木 9, 10, 11, 12　単位 2　年次 大学院(修士課程・博士前期課程): 1年次　授業の方法 演習　他研究科の学生の受講可　他専攻の学生の受講可
担当教員 佐藤　英樹（工学研究科電気電子工学専攻）

授業の概要
　半導体集積回路や液晶ディスプレイなどの電子デバイスは、ナノスケールの膜厚を持つ極めて薄い膜を形成する技術、すなわち薄膜作製技術により成り立っているといっても過言ではない。そのため最先端電子デバイスにおいては、必要とされる特性を持つ薄膜材料を作製し、さらに必要な形状に加工するためのプロセス設計技術が不可欠である。
　本演習では、気体分子運動論、表面物性工学、真空工学について概観し、これらを応用した各種成膜技術（蒸着、スパッタリング、CVDなど）、ドライエッチング技術、薄膜表面分析・評価技術について理解する。

学習の目的
・電子デバイスプロセスの概要について理解する。
・真空技術、表面物性工学、薄膜工学について理解する。
・上記の知識を、ナノエレクトロニクス研究や先端電子材料研究などで応用できるようになる。

学習の到達目標
電子デバイスプロセス設計に関連する下記の各事項について、輪講形式の英語文献購読により理解する。さらにこれらに関する専門用語を含む英語文献を理解する力を養う。
（1）電子デバイスプロセスの概要
（2）真空技術
（3）表面物性工学
（4）薄膜形成技術
（5）薄膜評価技術
（6）各種薄膜材料（金属、半導体、絶縁体）とそれらの応用
（7）ドライエッチング技術
（8）先端薄膜材料
（これらについては、変更になる場合もあります）

本学教育目標との関連　モチベーション, 主体的学習力, 専門知識・技術, 論理的思考力, 課題探求力, 討論・対話力, 実践外国語力

受講要件　特になし

予め履修が望ましい科目　熱力学、半導体工学、電気電子物性論

発展科目　電子デバイスプロセス設計特論

教科書　教科書については授業開始時に指定する。

成績評価方法と基準　受講態度およびレポートにより評価を行う。なお、5回以上欠席した場合は原則として不合格とする。

オフィスアワー

随時対応
場所：電気電子棟1階
電子メール：sato@elec.mie-u.ac.jp

授業改善への工夫　授業時に随時、意見を聞き、授業内容に反映させる。

授業計画・学習の内容

キーワード　電子デバイスプロセス、薄膜、真空、表面

Keywords　Electronic device fabrication process, Thin film, Vacuum, Surface

学習内容　「学習の到達目標」の項で列挙した事項に関する英語文献を，輪講形式で購読する。

学習課題（予習・復習）　テキストの内容を事前に予習しておくこと。

（電気電子工学専攻指定）システム工学PBL特論

Problem Based Learning in Systems Engineering

学期 前期　開講時間 火 1, 2　単位 2　年次 大学院(修士課程・博士前期課程): 1年次, 2年次　授業の方法 講義, 演習　授業の特徴 PBL, Moodle
担当教員 高瀬　治彦(工学研究科電気電子工学専攻)

授業の概要
LSIおよびLSIを利用し製品の設計について，自己学習とグループ学習・討論を行う．
設計技術・設計事例として，(株)半導体理工学研究センター(STARC)発行のテキスト「LSI設計編」と「設計事例編」を使用する．

学習の目的　最近のエレクトロニクス製品にはマイコン・メモリなどのLSIが多用されており，これらの製品とLSI設計技術との関わりを，自己学習とグループ学習・討論により理解させるとともに，設計思想を理解・獲得していく能力を身につけさせる．

学習の到達目標
エレクトロニクス製品と電気電子工学技術との関連に関する知識と洞察能力を向上させ．システムを設計する場合の設計思想・多面的思考の重要性を認識できるようにする．
事例調査とグループ討論を通じて，自分の意見をまとめる能力，複数人で討論する能力を向上させる．

本学教育目標との関連　主体的学習力, 専門知識・技術, 論理的思考力, 課題探求力, 情報受発信力, 感じる力、考える力、コミュニケーション力を総合した力

受講要件　本科目は電気電子工学専攻指定科目であり，電気電子工学の知識，特にシステム系分野の基礎知識を有することを前提とする．

予め履修が望ましい科目　学部において，計算機関連分野の授業科目を多く履修していることが望ましい．

教科書
STARC協力講座テキストLSI設計編（Bコース），設計事例編（Zコース）など．
【moodleに掲載します】

成績評価方法と基準　調査レポート・グループ発表及び討論100%

オフィスアワー　随時

授業計画・学習の内容

キーワード　システム工学，LSI設計，PBL，システム設計，コンピュータ，電気電子工学

Keywords　System Engineering, LSI Design, PBL, System Design, Computer, Electrical and Electronic Engineering

学習内容
第１回：前半分（システムLSI設計技術）ガイダンス
第２～４回：システムLSI設計技術の調査，グループ討論・発表資料作成
第５～７回：システムLSI設計技術調査内容のグループ発表・全体討論
第８回：前半総括
第９回：後半分（システムLSI応用）ガイダンス
第10～12回：システムLSI応用の調査，グループ討論・発表資料作成
第13～15回：システムLSI応用調査内容のグループ発表・全体討論
第16回：後半総括

学習課題（予習・復習）　三重大学eラーニングシステムMoodleでその都度指示する．

（電気電子工学専攻指定）材料科学PBL特論

Problem Based Learning in Materials Science

学期 前期　開講時間 金 1, 2　単位 2　年次 大学院(修士課程・博士前期課程): 1年次, 2年次　選/必 選択必修　授業の方法 講義, 演習
授業の特徴 PBL, Moodle
担当教員 松井　龍之介（工学研究科電気電子工学専攻）

授業の概要　専門分野に関わらず、研究開発技術者にとって問題発見・解決能力は必要不可欠である。固体物性、材料科学、ならびにそれらに基づく電子デバイスの研究開発者にとっては、応用物理学に関する広範な知見はその基礎となる素養であろう。本講義では、自らの修士論文研究テーマに必ずしもとらわれない応用物理学上の基礎知識ならびに最近の研究動向に関し、応用物理学会「応用物理分野のアカデミック・ロードマップ」を題材に広く学習する。また、グループ討論や発表会を通してコミュニケーション・プレゼン能力の向上も図る。これらの学習を通し、既存の電子材料工学にとらわれない幅広い知識と創造性を培い、新たな価値・産業の創出に資する基礎能力を育成する。

学習の目的　応用物理学上の基礎知識ならびに最近の研究動向を自己学習とグループ討論により自発的に習得する。また、グルー

プ討論や発表会を通してコミュニケーション・プレゼン能力の向上も図る。

学習の到達目標
（1）材料科学に関する基礎的な知識や最近の研究動向を、自己学習とグループ学習により獲得する。
（2）多面的な視点から事例を深く理解する習慣を身につける。
（3）自分の意見をまとめ、グループ討論する能力を育成する。

本学教育目標との関連　モチベーション, 主体的学習力, 幅広い教養, 専門知識・技術, 論理的思考力, 課題探求力, 問題解決力, 批判的思考力, 情報受発信力, 討論・対話力, 指導力・協調性, 感じる力、考える力、コミュニケーション力を総合した力

受講要件　電気電子工学の基礎知識とその応用分野の一部を身につけていること

教科書　「応用物理分野のアカデミック・ロードマップ」、応用物理学会

参考書　「歴史をかえた物理実験」、霜田光一、丸善（1996）

成績評価方法と基準　レポート、ポートフォーリオ４０%、グループ発表３０%、グループ内評価３０%。ただし、欠席５回以上は対象外とする（研究・学会等の出張は除く）。

オフィスアワー　毎週金曜日１２：００～１３：００　松井准教授室（電子情報棟3階）

授業計画・学習の内容

キーワード　材料科学　固体物理　電気電子工学　応用物理学　PBL　グループ学習

Keywords　materials science, solid state physics, electric and electronic engineering, applied physics, PBL, group learning

学習内容
第１回：アイスブレーキング（ガイダンス、Moodleの紹介、事例設定）
第２回：第１クール（事例の説明、グループ討論）
第３回：第１クール（追加説明、グループ討論）
第４回：第１クール（発表、振り返り）
第５回：第２クール（事例の説明、グループ討論）
第６回：第２クール（追加説明、グループ討論）
第７回：第２クール（発表、振り返り）
第８回：第３クール（事例の説明、グループ討論）
第９回：第３クール（追加説明、グループ討論）
第１０回：第３クール（追加説明、グループ討論）
第１１回：第３クール（発表、振り返り）
第１２回：第４クール（事例の説明、グループ討論）
第１３回：第４クール（追加説明、グループ討論）
第１４回：第４クール（追加説明、グループ討論）
第１５回：第４クール（発表、振り返り）
第１６回：グループ活動の省察

学習課題（予習・復習）　自己学習の内容と、講義を通して学んだ事柄に関する省察とをそれぞれレポート、ポートフォーリオとして提出する。

（電気電子工学専攻指定）電気電子工学特別講義AI，AII

Topics in Electrical and Electronic Engineering AI, AII

学期 通年　開講時間 水 5, 6, 7, 8　単位 各1　年次 大学院(修士課程・博士前期課程): 1年次, 2年次　授業の方法 講義
担当教員 非常勤講師

授業の概要　電気電子工学に関する興味深い話題について，学外からその分野における優れた研究者・技術者を招いて集中的な講義を行う。

本学教育目標との関連　モチベーション, 専門知識・技術, 社会人としての態度

成績評価方法と基準　レポート１００%

授業計画・学習の内容

学習内容
各回，電気電子工学関連の諸技術について，当該技術における産業界あるいは学会を先導する著名な研究者が解説を行う．
講義題目は，事前に掲示により伝達する．

電気電子工学特別研究Ⅰ、Ⅱ

Thesis Research in Electrical and Electronic Engineering I, II

学期 通年　単位 各2　年次 大学院(修士課程・博士前期課程): 1年次　授業の方法 演習, 実験, 実習
担当教員 各教員（工学研究科電気電子工学専攻）

授業の概要　各教員の指導の下に、最先端の研究を２年間行い、修士学位論文としてまとめるための研究を行う。

学習の到達目標　電気電子工学における各分野の最先端の研究に触れ、実際に研究開発することにより感じる力、考える力、生きる力を育成する。

本学教育目標との関連　主体的学習力, 論理的思考力, 課題探求力, 討論・対話力, 感じる力、考える力、コミュニケーション力を総合した力

受講要件　危険が伴う実験や作業を行う場合には、必ず学生教育研究災害傷害保険には必ず加入すること

教科書　各教員がその都度指示する。

成績評価方法と基準　研究実施態度、修士論文発表、修士論文に基づいて評価する。

オフィスアワー　各教員が指示する。

その他　Ⅰが前期、Ⅱが後期

授業計画・学習の内容

キーワード　研究、能動的学習、討論、発表

Keywords　Study, Active learning, Discussion, Presentation

学習内容
次の研究分野に分かれて研究する。
Ⅰ．電機システム
Ⅱ．制御システム
Ⅲ．エネルギーシステム
Ⅳ．情報処理
Ⅴ．通信工学
Ⅵ．計算機工学
Ⅶ．オプトエレクトロニクス
Ⅷ．電子材料工学
Ⅸ．有機エレクトロニクス
Ⅹ．量子エレクトロニクス

学習課題（予習・復習）　各教員が指示する。

電気電子工学特別研究III、IV　Thesis Research in Electrical and Electronic Engineering　III, IV

学期 通年　**単位** 各2　**年次** 大学院(修士課程・博士前期課程): 2年次　**授業の方法** 演習, 実験, 実習
担当教員 各教員（工学研究科電気電子工学専攻）

授業の概要　各教員の指導の下に、最先端の研究を２年間行い、修士学位論文としてまとめるための研究を行う。

学習の到達目標　電気電子工学における各分野の最先端の研究に触れ、実際に研究開発することにより感じる力、考える力、生きる力を育成する。

本学教育目標との関連　主体的学習力, 論理的思考力, 課題探求力, 討論・対話力, 感じる力、考える力、コミュニケーション力を総合した力

受講要件　危険が伴う実験や作業を行う場合には、必ず学生教育研究災害傷害保険には必ず加入すること

教科書　各教員がその都度指示する。

成績評価方法と基準　研究実施態度、修士論文発表、修士論文に基づいて評価する。

オフィスアワー　各教員が指示する。

その他　IIIが前期、IVが後期

授業計画・学習の内容

キーワード　研究、能動的学習、討論、発表

Keywords　Study, Active learning, Discussion, Presentation

学習内容
次の研究分野に分かれて研究する。
Ⅰ．電機システム
Ⅱ．制御システム
Ⅲ．エネルギーシステム
Ⅳ．情報処理
Ⅴ．通信工学
Ⅵ．計算機工学
Ⅶ．オプトエレクトロニクス
Ⅷ．電子材料工学
Ⅸ．有機エレクトロニクス
Ⅹ．量子エレクトロニクス

（主領域 F）高分子設計化学演習 I

Seminar in Advanced Polymer Synthetic Chemistry I

学期 前期 単位 2 年次 大学院(修士課程・博士前期課程): 1年次 授業の方法 演習 授業の特徴 PBL 他専攻の学生の受講可
担当教員 伊藤　敬人（工学研究科分子素材工学専攻）

授業の概要　高分子化学の分野における高分子の合成、材料、機能性、特性等に関する最新の文献を新着ジャーナルから選び、それまとめて発表をするとともに討論をし高分子分野の進歩について理解することを目的とする。

学習の目的　最先端研究に関する情報を得るとともに、英語で論文を読む能力を身につける。　また、質疑応答を通してプレゼン能力を養う。

学習の到達目標　合成高分子化学分野の最先端研究の背景とその研究を行う意義を理解し、研究動向と今後の展開を予測する能力を養う。

本学教育目標との関連　主体的学習力, 専門知識・技術, 論理的思考力, 批判的思考力, 討論・対話力

受講要件　特になし

予め履修が望ましい科目　高分子設計化学特論、高重合化学特論

発展科目　高分子設計化学演習II

教科書　プリントを使用する。

成績評価方法と基準　レポート１００％

オフィスアワー　月曜日９、１０限（１６：３０－１８：００）分子素材工学棟2階3214室

授業改善への工夫　レポート提出毎に学生の意見を聞き、演習の改善をはかる。

その他
英語対応授業である。

授業計画・学習の内容

キーワード　高分子合成、機能性高分子、材料特性

Keywords　Polymer Synthesis, Functional Polymer, Polymer Property

学習内容　第１回から第１６回まで最新の高分子合成分野に関する文献をもとに高分子合成の方法及び機能について学ぶ。

（主領域 F）高分子設計化学演習 II

Seminar in Advanced Polymer Synthetic Chemistry II

学期 前期 単位 2 年次 大学院(修士課程・博士前期課程): 2年次 授業の方法 演習 授業の特徴 PBL 他専攻の学生の受講可
担当教員 伊藤　敬人（工学研究科分子素材工学専攻）

授業の概要　高分子化学分野、特に高分子材料の機能性と応用分野に付いて英文ジャーナルの最新文献を読み、それらをまとめて発表するとともに討論し高分子の材料開発の最先端研究を理解することを目的とする。

学習の目的　高分子の材料開発の最先端研究を理解することを目的とする。英語論文を読み、まとめる能力を涵養することを目的とする。

学習の到達目標　有機高分子材料の応用分野とその最先端の開発動向について理解が深まると同時に、英文読解の能力の向上が得られる。

本学教育目標との関連　主体的学習力, 専門知識・技術, 論理的思考力, 討論・対話力, 感じる力、考える力、コミュニケーション力を総合した力

受講要件　特になし

予め履修が望ましい科目　高分子設計化学特論、高重合化学特論、高分子設計化学演習I、高重合化学演習I

成績評価方法と基準　レポート１００％

オフィスアワー　毎週月曜日12:00-13:00、場所 分子素材工学棟2階3214室

授業改善への工夫　レポート提出時に演習についてのアンケート調査をおこない、その意見を参考に講義仕方を改善する。

その他
英語対応授業である。

授業計画・学習の内容

キーワード　高分子化学、材料化学、機能性材料

Keywords　Polymer Chemistry, Material Chemistry, Functinal Materials

学習内容　第１回から第１６回において、高分子材料関連の研究論文を基に有機高分子材料分野の開発、合成、応用について学ぶ。

学習課題（予習・復習）　論文の緒言に記載される関連論文を読み、研究の背景の理解を深めておくことが必要。

（主領域 F; 副領域 E）高重合化学特論

Polymerization Chemistry

学期 前期 単位 2 年次 大学院(修士課程・博士前期課程): 1年次, 2年次 選/必 選択 授業の方法 講義 授業の特徴 能動的要素を加えた授業
担当教員 久保　雅敬（工学研究科）

授業の概要　リビング重合に代表される精密重合技術やレーザーイオン型質量分析装置など、ここ十年間の間に急速に進展している高分子科学の話題を紹介する。

学習の目的　超分子や非共有結合型高分子といった高分子科学における新しい概念を習得するとともに、機能性高分子材料を創製するための手法について知識を得る。

学習の到達目標　従来の構造材料としての高分子ばかりでなく、機能発現を目指した新しい高分子材料を企画・創製できるように

なる。

本学教育目標との関連　主体的学習力, 専門知識・技術, 指導力・協調性

発展科目　高分子設計化学特論

参考書　高分子学会編集「高分子先端材料ワンポイントシリーズ」

成績評価方法と基準　出席５０%、レポート５０%、計１００%。（合計６０%以上で合格）

オフィスアワー　毎週水曜日12:00〜13:00、場所3216室

その他
英語対応授業である。

授業計画・学習の内容

キーワード　超分子、非共有結合型高分子、自己組織化

Keywords　supramolecule, non-covalent bonding polymer, self-assembly

学習内容
１．非共有結合型高分子
従来の高分子は、高分子を構成する基本単位となる低分子化合物（モノマー、単量体）を共有結合を利用して連結させたものである。一方、水素結合や配位相互作用などの弱い可逆的な相互作用を巧みに利用することで、分子を長く連結する手法が提案されている。このような分子集合体は、相互作用の可逆性に基づく興味深い性質を発現する。
２．特殊構造高分子
高分岐高分子やデンドリマーは、一つの分子中に数多くの末端官能基を有しており、１本鎖高分子（直鎖状高分子）では発現できない機能を有することができる。このような特殊構造高分子の分類や合成方法を紹介する。
３．超分子
生体中における生体膜やＤＮＡの二重らせんは、分子が自己集合した状態で高度な組織構造を形成し、物質移動や遺伝情報の伝達といった機能を発現している。このような自然界における分子集合体を人工的に実現することを目指した研究を紹介する。
４．可動性架橋高分子
環状部位への糸通しによって高分子鎖を機械的に結合させ、三次元ネットワーク構造を構築することができる。そのような可動性架橋高分子の合成と機能を紹介する。

学習課題（予習・復習）　可逆的な弱い相互作用によって構築された分子合体の形成メカニズムを理解すると同時に機能発現についても復習する。また、高分岐高分子やデンドリマーを得るための合成手法をあらかじめ予習する。さらに、可動性架橋高分子における架橋点の可動性が三次元高分子の性質に与える影響を復習することで理解を深める。

（主領域 F）高重合化学演習 I

Seminar in Polymerization Chemistry I

学期 後期　単位 2　年次 大学院(修士課程・博士前期課程): 1年次　授業の方法 演習
担当教員 久保　雅敬（地域イノベーション学専攻）

授業の概要　重合化学の基礎となる有機合成化学を取り上げ、その原理及び高分子化学への応用について演習する。具体的には、米国化学会が発行しているMacromolecules誌をはじめとした高分子化学に関する代表的な英文雑誌に掲載された最新の研究論文を購読する。

学習の目的　最新の研究成果に関する研究論文を購読することで、その研究の背景や意義を理解するとともに、今後の展開についても洞察する。

学習の到達目標　高分子化学に関する知識が習得できるばかりでなく、英文研究論文を読解する能力や英文による論文執筆能力が備わる。

受講要件　「分子設計化学特論」及び「高重合化学特論」を受講すること。

予め履修が望ましい科目　学部における「有機化学Ｃ」及び「高分子合成化学」を履修していることが望ましい。

教科書　Macromolecules、Journal of Polymer Science、Polymer Bulletin など

成績評価方法と基準　出席50%、レポート50%、計100%。

オフィスアワー　毎週水曜日12:00〜13:00、場所 分子素材工学棟2階3216室

授業改善への工夫　教員とのディスカッションに重点を置く。

その他
英語対応授業である。

授業計画・学習の内容

キーワード　リビング重合、制御ラジカル重合、キラル高分子、固相重合

Keywords　Living Polymerization, Controlled Polymerization, Chiral Polymer, Solid-Phase Polymerization

学習内容
１．リビングアニオン重合に関する研究論文
　スチレンやイソプレンなどのような非極性モノマー及びメタクリル酸アルキルエステルなどのような極性モノマーのアニオン重合に関して、開始剤や重合条件を工夫することによって、生長アニオンを安定化させた実験例を原著論文の購読を通じて学ぶ。
２．制御ラジカル重合に関する研究論文
　原子移動ラジカル重合に代表される制御ラジカル重合に関して、生長ラジカル濃度を低下させ、ラジカルカップリング停止反応を効果的に抑制する実験条件を、さまざまな研究グループの原著論文から学ぶ。
３．キラル高分子に関する研究論文
　不斉合成重合に焦点を当て、不斉合成重合に関する最近の原著論文を購読し、モノマーの構造と重合条件が生成高分子のキラリティーに与える影響を調査する。
４．固相重合
　固相重合の発展の歴史を文献調査から学ぶとともに、最近の固相重合に関する研究論文を購読する。

学習課題（予習・復習）
１．ポリマーアニオンの反応性を制御する条件を理解する。さらに、末端構造の制御とその応用についても理解を深める。
２．ラジカル重合におけるカップリング反応を抑制する手法を理解し、制御ラジカル重合を利用した機能性材料の分子設計についても理解を深める。
３．キラル高分子の合成と機能性材料への応用を理解する。
４．固相重合可能な結晶構造を構築するためのクリスタルエンジニアリングの考え方を理解する。

（主領域 F）高重合化学演習 II

Seminar in Polymerization Chemistry II

学期 後期 単位 2 年次 大学院(修士課程・博士前期課程): 2年次 授業の方法 演習 他専攻の学生の受講可
担当教員 宇野　貴浩（工学研究科分子素材工学専攻）

授業の概要　重合化学の基礎となる有機合成化学を取り上げ、その原理及び高分子化学への応用について演習する。具体的には、米国化学会が発行しているMacromolecules誌をはじめとした高分子化学に関する代表的なjournalに掲載された最新の研究論文を購読し、その研究の背景や意義あるいは今後の展開についても考察していく。

学習の到達目標　高分子合成化学分野における最新の研究動向や今後の展望について理解する。

受講要件　特になし

予め履修が望ましい科目　高重合化学特論、高重合化学演習 I

発展科目　特になし

教科書　Macromolecules

成績評価方法と基準　出席とレポート

オフィスアワー　毎週月曜日12:00〜13:00、分子素材工学棟2階3211A2室

授業改善への工夫　学生の授業評価アンケートに基づき改善する。

授業計画・学習の内容

キーワード　重合化学、機能性高分子、重縮合、形状特異性高分子、イオン伝導性高分子

Keywords　Polymer Chemistry, Functional Polymer, Polycondensation, Polymer Architecture, Ion Conductive Polymer

学習内容
Ⅰ．高性能縮合系高分子に関する研究論文
　耐熱・高強度高分子の合成を目指した最近の研究論文を購読し、ポリマー構造と物性との関係を調査する。
Ⅱ．形状特異性高分子に関する研究論文
　環状高分子、星形高分子、デンドリマー、高分岐高分子などの形状特異性高分子の合成とそのキャラクタリゼーションに関する研究論文を購読し、合成上のstrategyや機能発現を学ぶ。
Ⅲ．イオン伝導性高分子に関する研究論文
　ポリエーテル系高分子を中心としたイオン伝導性高分子の合成報告に関する研究論文を購読し、高イオン伝導性高分子の分子設計に関する指針を学ぶ。また、低温特性や充放電特性などの実際的な研究課題を調査する。
Ⅳ．高分子の官能基変換に関する研究論文
　汎用高分子の官能基変換によって、より高機能な高分子へ誘導する報告例を文献調査から学び、表面改質を含めた機能性高分子へのアプローチ例を調査する。

（主領域 F）精密反応化学演習I

Seminar in Organic Reactions I

学期 前期 単位 2 年次 大学院(修士課程・博士前期課程): 1年次 授業の方法 演習 他専攻の学生の受講可
担当教員 清水　真（工学研究科分子素材工学専攻）

授業の概要　最新の文献を輪読して有機反応の仕組みを理解し、新反応の可能性を探る。

学習の目的　有機化合物の合成を計画するとき、基本骨格の構築および官能基変換に関して、効率的なルートを考案することができる。さらに個々の分子変換に関して、適切な反応機構を提案することができる。

学習の到達目標　有機合成に用いる合成反応の理解

本学教育目標との関連　主体的学習力, 問題解決力, 討論・対話力, 感じる力、考える力、コミュニケーション力を総合した力

予め履修が望ましい科目　精密反応特論

発展科目　精密反応化学演習II

教科書　最新雑誌

成績評価方法と基準　最新の文献の発表とその内容に関する質疑応答

オフィスアワー　随時、分子素材工学棟3階3315室に気楽に立ち寄ってください。

授業改善への工夫　発言しない学生がいる場合は、発言を求める。

その他
英語対応授業である。

授業計画・学習の内容

キーワード　有機合成、合成反応、反応中間体、選択性、有機金属化学

Keywords　synthetic organic chemistry, synthetic reaction, reaction intermediate, selectivity, organometallic chemistry

学習内容　最新の有機合成関連分野の文献を紹介する。質問に関して適切に説明する。教員および他の学生の発表をきき、疑問をもった点および興味深いところを積極的に質問する。

学習課題（予習・復習）　最新の有機合成関連分野文献を選び、A4用紙にその内容を簡潔に書く。大事な合成反応などは引用文献を適宜調査する。発表した内容に関し、質問された事項で答えられなかったところは、次回までに詳細に調査すること。

（主領域 F）精密反応化学演習II

Seminar in Organic Reactions II

学期 前期 単位 2 年次 大学院(修士課程・博士前期課程): 2年次 授業の方法 演習
担当教員 清水　真（工学研究科分子素材工学専攻）

授業の概要　精密反応化学演習Ⅰに引き続き、最新の文献から選択性の高い新反応の可能性を探る。

学習の目的　有機合成化学に関連する分野の研究の世界的なレベルを感じ取り、自分の研究のレベルアップに反映させる。

学習の到達目標　有機合成反応を駆使したファインケミカルズ合成の手法を学び取る。

本学教育目標との関連　モチベーション, 専門知識・技術, 討論・対話力, 実践外国語力, 感じる力、考える力、コミュニケーション力を総合した力

予め履修が望ましい科目　精密反応化学特論、精密反応化学演習I

教科書　最新雑誌

成績評価方法と基準　最新の文献の発表と質疑

オフィスアワー　随時、分子素材工学棟3階3315室に気楽に立ち寄ってください。

その他
英語対応授業である。

授業計画・学習の内容

キーワード　有機合成、有機反応、選択性、グリーンケミストリー、全合成、天然有機化合物、機能性化合物

Keywords　synthetic organic chemistry, organic reaction, selectivity, green chemistry, total synthesis, natural product, functional compound

学習内容　精密反応化学演習IIと同様に最新の有機合成関連分野の文献を紹介する。質問に関して適切に説明する。教員および他の学生の発表をきき、疑問をもった点および興味深いところを積極的に質問する。

学習課題（予習・復習）　最新の有機合成関連分野文献を選び、A4用紙にその内容を簡潔に書く。大事な合成反応などは引用文献を適宜調査する。発表した内容に関し、質問された事項で答えられなかったところは、次回までに詳細に調査すること

（分子素材工学専攻指定）精密合成化学特論　Synthetic Organic Chemistry

学期 後期　単位 2　年次 大学院(修士課程・博士前期課程): 1年次, 2年次　授業の方法 講義　他専攻の学生の受講可
担当教員 八谷　巌（工学研究科分子素材工学専攻）

授業の概要　最新の有機合成反応を詳細に分析し，機能性化合物合成への応用について解説する。

学習の目的
標的化合物の全合成を通して、
Ⅰ．多段階合成のデザイン
Ⅱ．逆合成解析の基礎
Ⅲ．合成等価体
Ⅳ．保護基
について修得することを目的とする。

学習の到達目標
修得した多段階合成のデザイン、逆合成解析の基礎、合成等価体、および保護基の知識を、目的化合物の合成に活かすことを目標とする。

本学教育目標との関連　モチベーション, 専門知識・技術, 討論・対話力

受講要件　特になし。

予め履修が望ましい科目　特になし。

発展科目　精密反応化学特論

教科書　CLASSICS IN TOTAL SYNTHESIS II (K.C.Nicolaou, S.A. Snyder 著，WILEY-VCH

成績評価方法と基準　出席50%、演習課題50%

オフィスアワー　月曜日～金曜日12：00～12：50

授業改善への工夫　学生の授業評価アンケートに基づき改善する。

授業計画・学習の内容

キーワード　有機化学、有機合成化学、有機反応機構、天然物合成、逆合成解析

Keywords　organic chemistry, organic synthetic chemistry, organic reaction mechanism, natural product synthesis, retrosynthetic analysis

学習内容
第1回から第15回において、1~15の標的化合物の全合成について学ぶ.
1.Isochrysohermidin
2.Swinholide A
3.Dinemicin A
4.Ecteinascidin 743
5.Resiniferatoxin
6.Epothilones A and B
7.Manzamine A
8.Vancomycin
9.Everninomicin 13, 384-1
10.Bisorbicillinolids
11.Asidophytine
12.CP-Molecules
13.Colombiasin A
14.(-)-FR182877
15.Vinblastine

学習課題（予習・復習）　講義を受講する前に予習として必ず各標的化合物の全合成に目を通してくること。

（主領域 F）精密合成化学演習 I　Seminar in Synthetic Organic Chemistry I

学期 後期　開講時間 金 7, 8, 9, 10　単位 2　年次 大学院(修士課程・博士前期課程): 1年次　授業の方法 演習　他専攻の学生の受講可
担当教員 八谷　巌（工学研究科分子素材工学専攻）

授業の概要　最新の有機合成化学に関する文献をもとにして、複雑な構造をもつ天然物合成における合成デザインを学び取る。

学習の目的　複雑な構造をもつ天然物の全合成に必要な知識を習得することを目的とする。

学習の到達目標　複雑な構造をもつ天然物の全合成に必要な知識を習得した結果、目的化合物の逆合成解析をできるようになることを目標とする。

本学教育目標との関連　モチベーション, 専門知識・技術, 討論・対話力

受講要件　特になし。

予め履修が望ましい科目　特になし。

発展科目　精密反応化学特論、精密合成化学特論

教科書　最新の有機合成化学に関する文献

成績評価方法と基準　出席50%、演習課題50%

オフィスアワー　月曜日～金曜日12：00～12：50、場所 分子素材工学棟3階3316A2室

授業改善への工夫　学生の授業評価アンケートに基づき改善する。

授業計画・学習の内容

キーワード　有機化学、有機合成化学、有機反応機構、天然物合成

Keywords　organic chemistry, organic synthetic chemistry, organic reaction mechanism, natural product synthesis

学習内容　第1回から第15回において、最新の有機合成化学に関する文献をもとに、複雑な構造をもつ天然物合成における合成デザインを学ぶ。

学習課題（予習・復習）　予習として最新の有機合成化学に関する文献に目を通してくること。

（主領域 F）精密合成化学演習 II

Seminar in Synthetic Organic Chemistry II

学期 後期　開講時間 月 5, 6, 7, 8　単位 2　年次 大学院(修士課程・博士前期課程): 2年次　授業の方法 演習　他専攻の学生の受講可
担当教員 八谷　巌（工学研究科分子素材工学専攻）

授業の概要　最新の文献をもとにファインケミカルズ合成への立体、位置及び官能基選択的変換法を学び取る。

学習の目的　ファインケミカルズ合成への立体、位置及び官能基選択的変換に必要な知識を習得することを目的とする。

学習の到達目標　ファインケミカルズ合成への立体、位置及び官能基選択的変換に必要な知識を習得した結果、目的ファインケミカルズ合成の逆合成ができるようになることを目標とする。

本学教育目標との関連　モチベーション, 専門知識・技術, 討論・対話力

受講要件　特になし。

予め履修が望ましい科目　特になし。

発展科目　精密反応化学特論、精密合成化学特論

教科書　最新のファインケミカルズ合成に関する文献

成績評価方法と基準　出席50%、演習課題50%

オフィスアワー　月曜日～金曜日12：00～12：50、場所 分子素材工学科棟3階3316A2室

授業改善への工夫　学生の授業評価アンケートに基づき改善する。

授業計画・学習の内容

キーワード　有機化学、有機合成化学、有機反応機構、天然物合成、ファインケミカルズ

Keywords　organic chemistry, organic synthetic chemistry, organic reaction mechanism, natural product synthesis, fine chemicals

学習内容　第1回から第15回において、最新のファインケミカルズ合成に関する文献をもとに、ファインケミカルズ合成への立体，位置及び官能基選択的変換法を学ぶ。

学習課題（予習・復習）　予習として最新のファインケミカルズ合成に関する文献に目を通してくること。

（主領域 F）有機物性化学演習 I

Seminar in Organic Chemistry for Materials I

学期 後期　単位 2　年次 大学院(修士課程・博士前期課程): 1年次　授業の方法 演習
担当教員 北川　敏一（工学研究科分子素材工学専攻）

授業の概要　有機化合物の分子構造と物性の相関に関する最新の文献を調査、精読する。

学習の目的　有機材料における分子の構造と物性には明確な関連がある事を理解する

学習の到達目標　有機物質の物性評価に関する英語論文などの資料を正確に読み、各自の研究分野に関連させて理解する能力を養うとともに、得られた情報を研究に反映させる。

本学教育目標との関連　主体的学習力, 専門知識・技術, 論理的思考力, 課題探求力, 問題解決力, 情報受発信力, 討論・対話力, 実践外国語力, 感じる力、考える力、コミュニケーション力を総合した力

受講要件　学部の専門教育科目の必修科目を完全に理解していること

予め履修が望ましい科目　有機機能化学特論、有機機能化学演習 I

発展科目　有機物性化学特論、有機物性化学演習 II、有機機能化学演習 II

教科書　使用しない

参考書　新着の化学関係ジャーナル全般

成績評価方法と基準　出席と演習課題により総合的に評価する。

オフィスアワー　随時、分子素材工学棟3階3303室

授業改善への工夫　学生の授業評価アンケートに基づき改善する。

その他
英語対応授業である。

授業計画・学習の内容

キーワード　分子構造、分子軌道、有機活性種化学、有機電気化学、有機光化学

Keywords　Molecular structure, Molecular orbital, Organic reactive intermediate, Organic electrochemistry, Organic photochemistry

学習内容
Ⅰ．有機化合物の構造と物性に関する基礎の学習
Ⅱ．主題の決定と関連文献の収集
Ⅲ．精読と要旨の作成
Ⅳ．発表と質疑応答
Ⅴ．主題にそった総説の作成
Ⅵ．最終発表と討論
Ⅶ．新しい研究課題の提案

学習課題（予習・復習）　新着ジャーナルを調査して興味ある論文を選び、その内容に基づいて発表資料を作成する。

（主領域 F）有機物性化学演習 II

Seminar in Organic Chemistry for Materials II

学期 後期　単位 2　年次 大学院(修士課程・博士前期課程): 2年次　授業の方法 演習
担当教員 北川　敏一（工学研究科分子素材工学専攻）

授業の概要　特異構造有機分子の合成と機能に関する最新の文献を調査、精読する。

学習の目的　特異構造をもつ有機分子に関する知識を習得し、機能物質としての有用性を理解する。

学習の到達目標　特異構造をもつ有機分子とその機能に関する英語論文などの資料を正確に読み、各自の研究分野に関連させて理解する能力を養うとともに、得られた情報を研究に反映させる。

本学教育目標との関連　主体的学習力, 専門知識・技術, 論理的思考力, 課題探求力, 問題解決力, 情報受発信力, 討論・対話力, 実践外国語力, 感じる力、考える力、コミュニケーション力を総合した力

受講要件　学部の専門教育科目の必修科目を完全に理解していること

予め履修が望ましい科目　有機物性化学特論、有機物性化学演習Ⅰ、有機機能化学特論、有機機能化学演習ⅠおよびII

教科書　使用しない

参考書　新着の化学関係ジャーナル全般

成績評価方法と基準　出席と演習課題により総合的に評価する。

オフィスアワー　随時、分子素材工学棟3階3303室

授業改善への工夫　学生の授業評価アンケートに基づき改善する。

その他
英語対応授業である。

授業計画・学習の内容

キーワード　精密有機合成、有機磁性体、有機導電体、分子機械、有機電子素子

Keywords　Precise organic synthesis, Organic magnet, Organic conductor, Molecular machine, Organic electronic device

学習内容
Ⅰ．特異構造有機分子の設計と合成に関する基礎の学習
Ⅱ．主題の決定と関連文献の収集
Ⅲ．精読と要旨の作成
Ⅳ．発表と質疑応答
Ⅴ．主題にそった総説の作成
Ⅵ．最終発表と討論
Ⅶ．新しい研究課題の提案

学習課題（予習・復習）　新着ジャーナルを調査して興味ある論文を選び、その内容に基づいて発表資料を作成する。

（主領域 F）有機機能化学特論

Organic Functional Chemistry

学期 前期　単位 2　年次 大学院(修士課程・博士前期課程): 1年次, 2年次　授業の方法 講義　他専攻の学生の受講可
担当教員 平井 克幸（工学研究科分子素材工学専攻）, 岡﨑 隆男（工学研究科分子素材工学専攻）

授業の概要　有機分子を機能性材料として用いる場合，光と熱による制御が可能であるが，光による電子的励起は熱反応とは異なる反応を引き起こすことが知られている。これらの有機化学反応にはカルボカチオンや炭素フリーラジカルのような短時間だけ存在する反応性中間体がしばしば存在し、有機材料を合成する際に利用されてきた。近年では反応性中間体が安定分子には無い優れた特性を有することが明らかにされ、これらを利用した機能性材料の研究が活発に行われている。本特論では有機光化学および反応性中間体を中心に講義する。

学習の目的　有機化学反応の理解力と応用力を養い、自らの研究に活用することができる。また，関連する新着雑誌の文献について議論することによって、最新の研究内容を理解し、研究計画を作成することができる。

学習の到達目標　大学院レベルの有機化学について理解を深め、自らの研究に活用することができる。

本学教育目標との関連　主体的学習力, 専門知識・技術, 論理的思考力, 批判的思考力, 情報受発信力, 感じる力、考える力、コミュニケーション力を総合した力

受講要件
学部の専門教育科目の必修科目を完全に理解していること。
有機機能化学演習Ⅰも履修すること。

参考書
やさしい有機光化学、伊澤康司著（名古屋大学出版会）
有機光化学、杉森彰著（裳華房）
R.B.Grossman, The Art of Writing Reasonable Organic Reaction Mechanisms, 2nd Ed, Springer.
E.V.Anslyn, D.A.Dougherty, Modern Physical Organic Chemistry, University Science.
E.Breitmaier, Structure Elucidation by NMR in Organic Chemistry A Practical Guide, 3rd Revised Ed.
Exploring Chemistry With Electronic Structure Methods: A Guide to Using Gaussian.

成績評価方法と基準　出席７割以上を原則とし，出席と演習課題により総合評価する。

オフィスアワー　随時、分子素材工学棟3階3320, 3302号室。

授業計画・学習の内容

キーワード　光反応，熱反応，反応性中間体，励起状態，反応機構，反応速度

Keywords　photoreaction, thermal reaction, reactive intermediate, excited state, reaction mechanism, reaction rate

学習内容
前半では、有機光化学の基礎から代表的な光化学反応について講義する。
１．励起状態と基底状態
２．励起エネルギーの移動
３．光化学反応の効率
４．オレフィンの光化学反応
５．ポリエンの特異的光化学反応
６．カルボニル化合物の光化学反応
７．ベンゼン類の光化学反応
後半では、有機化学の基礎を復習するとともに、大学院レベルの有機化学の教科書に基づいて、以下の項目について講義する。
１．反応機構：イオン反応、ラジカル反応、ペリ環状反応
２．反応速度論
３．特異な構造をもつ炭化水素の合成
４．反応性中間体の化学
５．ＮＭＲ，ＩＲ，ＵＶ，ＭＳによる有機化合物の構造決定
６．理論化学計算による有機化合物の構造と電子状態の解析

学習課題（予習・復習）　毎回、参考書を用いて自習し、課題を解いて提出する。

（主領域 F）有機機能化学演習 I

Seminar in Organic Functional Chemistry I

学期 前期　単位 2　年次 大学院(修士課程・博士前期課程): 1年次　授業の方法 演習　他専攻の学生の受講可
担当教員 ○平井　克幸（工学研究科分子素材工学専攻）、岡﨑　隆男（工学研究科分子素材工学専攻）

授業の概要　有機光化学分野の中でも、特に光化学反応を利用した機能性有機材料の構築と、光による機能性の発現に関して、最新の文献を調査、精読し、整理体系化して討論する。

学習の目的　有機機能化学特論の講義内容の理解度を確認し、有機光化学分野での機能性有機材料に関する理解を深める。

学習の到達目標　有機光化学の理解を深め、その応用力を高める。また英語論文の読解力が向上する。

本学教育目標との関連　主体的学習力, 専門知識・技術, 論理的思考力, 批判的思考力, 情報受発信力, 討論・対話力, 感じる力、考える力、コミュニケーション力を総合した力

受講要件
学部の専門教育科目の必修科目を完全に理解していること。有機機能化学特論も履修すること。

発展科目　有機機能化学演習 II、有機物性化学特論、有機物性化学演習 I および II

教科書　新着の化学関連ジャーナル。

参考書
M.B.Smith, J.March, March's Advanced Organic Chemistry, Reactions, Mechanisms, and Structure, 6th ed.
J.W.Zubrick, The Organic Chem Lab Survival Manual.A Student's Guide to Techniques.

成績評価方法と基準　出席(30%)と演習課題(70%)。

オフィスアワー　随時、分子素材工学棟3階3302室、3320室。

授業計画・学習の内容

キーワード　光、励起状態、反応性中間体、反応機構、反応速度、選択性

Keywords　Photoreaction, excited state, reactive intermediate, reaction mechanism, kinetics, selectivity

学習内容
Ⅰ．材料科学と光化学に関する基礎の学習
Ⅱ．関連主題の決定と関連文献の収集
Ⅲ．精読と要旨の作成
Ⅳ．発表と質疑応答
Ⅴ．主題にそった総説の作成
Ⅵ．最終発表と討論
Ⅶ．主題に基づいた研究課題の提案

学習課題（予習・復習）　新着ジャーナルを調査して興味ある論文を選び、その内容に基づいて発表資料を作成する。

（主領域 F）有機機能化学演習 II

Seminar in Organic Functional Chemistry II

学期 前期　単位 2　年次 大学院(修士課程・博士前期課程): 2年次　授業の方法 演習　他専攻の学生の受講可
担当教員 ○平井　克幸（工学研究科分子素材工学専攻）、岡﨑　隆男（工学研究科分子素材工学専攻）

授業の概要　有機化合物の機能性材料への応用と問題点を最新の文献を調査、精読し、整理体系化して討論する。

学習の目的　有機機能化学特論の講義内容の理解度を確認し、有機化合物の機能性材料に関する理解を深める。

学習の到達目標　有機機能性材料についての理解を深め、その応用力を高める。また英語論文の読解力が向上する。

本学教育目標との関連　主体的学習力, 専門知識・技術, 論理的思考力, 批判的思考力, 情報受発信力, 討論・対話力, 感じる力、考える力、コミュニケーション力を総合した力

受講要件　学部の専門教育科目の必修科目を完全に理解していること。

予め履修が望ましい科目　有機機能化学特論、有機機能化学演習 I

発展科目　有機物性化学特論、有機物性化学演習 I および II

教科書　新着の化学関連ジャーナル。

参考書
M.B.Smith, J.March, March's Advanced Organic Chemistry, Reactions, Mechanisms, and Structure, 6th ed.
J.W.Zubrick, The Organic Chem Lab Survival Manual.A Student's Guide to Techniques.

成績評価方法と基準　出席(30%)と演習課題(70%)。

オフィスアワー　随時、分子素材工学棟3階3302室、3320室。

授業計画・学習の内容

キーワード　磁性、発光、分子メモリー、伝導性、有機合成、反応機構、理論計算

Keywords　Magnetic property, photoluminescence, molecular memory, conductivity, organic synthesis, reaction mechanism, theoretical calculation

学習内容
Ⅰ．有機物を素材とする機能性材料に関する基礎の学習
Ⅱ．関連主題の決定と関連文献の収集
Ⅲ．精読と要旨の作成
Ⅳ．発表と質疑応答
Ⅴ．主題にそった総説の作成
Ⅵ．最終発表と討論
Ⅶ．主題に基づいた研究課題の提案

学習課題（予習・復習）　新着ジャーナルを調査して興味ある論文を選び、その内容に基づいて発表資料を作成する。

（主領域 E）理論化学演習I

Seminar in Theoretical Chemistry I

学期 後期　単位 2　年次 大学院(修士課程・博士前期課程): 1年次　授業の方法 演習　授業の特徴 能動的要素を加えた授業
他専攻の学生の受講可
担当教員 吉岡　泰規（工学研究科分子素材工学専攻）

授業の概要　量子力学および理論化学に関連する単行本を輪読する。

学習の到達目標　量子化学および計算化学の基礎理論の修得

本学教育目標との関連　論理的思考力, 問題解決力, 批判的思考力, 討論・対話力

受講要件　特になし

予め履修が望ましい科目　理論化学特論、計算化学特論

教科書　未定

成績評価方法と基準　レポート１００％

オフィスアワー　毎週金曜日１２：００～１３：００、６６０５号室

授業改善への工夫　セミナーであるため、学生の発表形式をとりその習熟度の合わせた工夫を行なう。

その他
英語対応授業である。

授業計画・学習の内容

キーワード　量子化学、理論化学、計算化学

Keywords　Quantum chemistry , theoretical chemistry , computational chemistry

学習内容
第１回～第７回　Ab initio 分子軌道法について
第８回～第１３回　電子相関について
第１４回～第１５回　応用について

（主領域 E）理論化学演習II

Seminar in Theoretical Chemistry II

学期 後期　単位 2　年次 大学院(修士課程・博士前期課程): 2年次　授業の方法 演習
担当教員 吉岡　泰規（工学研究科分子素材工学専攻）

授業の概要　量子化学および理論化学に関する最新の論文を精読し解説する。

学習の到達目標　理論化学、計算化学の基礎理論の修得

本学教育目標との関連　論理的思考力, 問題解決力, 批判的思考力, 討論・対話力

受講要件　特になし

予め履修が望ましい科目　理論化学特論、計算化学特論

教科書　未定

成績評価方法と基準　レポート１００％

オフィスアワー　毎週金曜日１２：００～１３：００、６６０５号室

授業改善への工夫　セミナーであるため学生の発表を重視し、その習熟度にあわせて工夫を行なう。

その他
英語対応授業である。

授業計画・学習の内容

キーワード　量子力学、理論化学、計算化学

Keywords　Quantum mechanics , theoretical chemistry , computational chemistry

学習内容
第１回～第７回　密度汎関数論
第８回～第１３回　分子動力学法
第１４、１５回　その応用について

（主領域 E）計算化学特論

Computational Chemistry

学期 後期 開講時間 水 3, 4 単位 2 対象 工学研究科研究領域 E 年次 大学院(修士課程・博士前期課程): 1年次, 2年次 授業の方法 講義
他専攻の学生の受講可
担当教員 三谷 昌輝（工学研究科分子素材工学専攻）

授業の概要 化学的精度で電子構造計算を行うには，平均場近似（Hartree–Fock近似・独立粒子模型）では考慮されていない電子相関の効果を取り入れる必要がある．電子相関を考慮するために，多電子波動関数を複数のSlater行列式の線形結合で近似する手法が発展してきた．エネルギーを電子密度の汎関数で表す密度汎関数法は，電子相関を考慮する簡便法として普及している．スピン対称性を満足する多電子波動関数の構成法と代表的な電子相関手法および密度汎関数法の基礎について解説する．

学習の目的 量子化学計算において広く用いられている，種々の電子相関手法および密度汎関数法に関して，近似法の特徴を修得し，計算化学の基礎に対する理解を深める．

学習の到達目標 配置間相互作用法・多配置SCF法・多体摂動論・クラスター展開法の電子相関手法に関して，理論の基礎と概要を理解する．密度汎関数法に関して，理論の基礎と概要を理解する．

本学教育目標との関連 主体的学習力, 専門知識・技術, 論理的思考力

受講要件 特になし．

予め履修が望ましい科目 特になし．

発展科目 理論化学特論

教科書 資料を配布する．

参考書 Introduction to Computational Chemistry, Second Edition, F.Jensen, John Wiley & Sons.

成績評価方法と基準 出席（５０%）とレポート（５０%）により評価する．

オフィスアワー 毎週水曜日１２：００〜１３：００および随時，第２合同棟６階６６０６室

授業改善への工夫 学生の授業評価アンケートの結果等を参考にして，適宜，配布資料等を改善する．

授業計画・学習の内容

キーワード 計算化学・量子化学・多電子波動関数・電子相関手法・密度汎関数法

Keywords Computational Chemistry, Quantum Chemistry, Many-Electron Wave Function, Electron Correlation Method, Density Functional Method

学習内容
第１回 密度行列，動的電子相関，静的電子相関
第２回 平均場近似，制限および非制限Hartree-Fock法
第３回 基底関数展開
第４回 多電子波動関数，励起状態行列式
第５回 スピン演算子，スピン固有関数（１）
第６回 スピン演算子，スピン固有関数（２）
第７回 ２電子系の多電子波動関数
第８回 Branchingダイヤグラム，配置状態関数
第９回 配置間相互作用法
第１０回 多配置SCF法
第１１回 多体摂動論
第１２回 クラスター展開法
第１３回 密度汎関数法，Hohenberg-Kohnの定理，Kohn-Sham方程式
第１４回 局所密度近似，密度勾配補正，Hybrid型汎関数
第１５回 電子相関手法および密度汎関数法による計算例

学習課題（予習・復習） 配布する資料を参考にして，数式の導出過程および物理的意味を理解する．

（主領域 E）計算化学演習 I

Seminar in Computational Chemistry I

学期 前期 開講時間 火 5, 6, 7, 8 単位 2 対象 工学研究科研究領域 E 年次 大学院(修士課程・博士前期課程): 1年次 授業の方法 演習
授業の特徴 能動的要素を加えた授業 他専攻の学生の受講可
担当教員 三谷 昌輝（工学研究科分子素材工学専攻）

授業の概要 量子化学（分子軌道法）に関連する単行本を輪読する。

学習の目的 量子化学（分子軌道法）に関連する専門知識を修得する。

学習の到達目標 分子軌道法の基礎となる、多電子波動関数・Slater行列式・演算子と行列要素・Hartree-Fock近似・基底関数展開等について理解を深める。

本学教育目標との関連 主体的学習力, 専門知識・技術, 論理的思考力, 情報受発信力, 討論・対話力

受講要件 特になし。

予め履修が望ましい科目 特になし。

発展科目 計算化学特論、計算化学演習 II、理論化学特論、理論化学演習 I、理論化学演習 II

教科書 新しい量子化学（電子構造の理論入門）上、大野公男ら訳、東京大学出版会

成績評価方法と基準 出席と発表により評価する。

オフィスアワー 随時、第２合同棟６階６６０６室

授業計画・学習の内容

キーワード 計算化学・量子化学・分子軌道法

Keywords Computational Chemistry, Quantum Chemistry, Molecular Orbital Method

学習内容
各自の担当部分を決めて資料を作成し、発表形式で説明する。
Ⅰ．数学の準備
線形代数、直交関数、固有関数、演算子、変分法
Ⅱ．多電子波動関数と演算子
電子状態、軌道、Slater行列式、基底関数、演算子と行列要素、スピン対称性を満足する配置
Ⅲ．Hartree-Fock近似
Hartree-Fock方程式、Hartree-Fock方程式の導出、Hartree-Fock方程式の解の解釈

制限つき閉殻Hartree-Fock法：Roothaan方程式、H2とHeH+のモデル計算
多原子系の基底関数系、閉殻Hartree-Fock計算の例
非制限開殻Hartree-Fock法：Pople-Nesbetの方程式

学習課題（予習・復習） 数式の導出過程および物理的意味を理解する。

（主領域 E）計算化学演習 II

Seminar in Computational Chemistry II

学期 前期 開講時間 水 5, 6, 7, 8 単位 2 対象 工学研究科研究領域 E 年次 大学院(修士課程・博士前期課程): 2年次 授業の方法 演習
授業の特徴 能動的要素を加えた授業 他専攻の学生の受講可
担当教員 大西　拓（工学研究科分子素材工学専攻）

授業の概要 計算化学分野（特に分子軌道、密度汎関数法）に関連する最新論文の精読を行い、自ら解説も行う

学習の目的 計算化学分野（特に分子軌道、密度汎関数法）に関連する最新論文の内容を習得すること

学習の到達目標 計算化学分野（特に分子軌道、密度汎関数法）に関連する最新論文の内容を習得することにより、特別研究に役立てるようにする

本学教育目標との関連 主体的学習力, 専門知識・技術, 論理的思考力, 情報受発信力, 討論・対話力

受講要件 特に無し

予め履修が望ましい科目 計算化学特論、計算化学演習 I 、理論化学演習 I

発展科目 理論化学特論、理論化学演習 II

参考書 計算化学分野の最新の学術雑誌

成績評価方法と基準 出席・課題提出

オフィスアワー
水曜日１２～１３
第２合同棟６階６６０９室

授業計画・学習の内容

キーワード 計算化学、量子化学、分子軌道、密度汎関数法

Keywords Computational Chemistry, Quantum Chemistry, Molecular Orbital, DFT

学習内容
第１回：計算化学分野の最新論文の精読・解説
第２回：計算化学分野の最新論文の精読・解説
第３回：計算化学分野の最新論文の精読・解説
第４回：計算化学分野の最新論文の精読・解説
第５回：計算化学分野の最新論文の精読・解説
第６回：計算化学分野の最新論文の精読・解説
第７回：計算化学分野の最新論文の精読・解説
第８回：計算化学分野の最新論文の精読・解説
第９回：計算化学分野の最新論文の精読・解説
第１０回：計算化学分野の最新論文の精読・解説
第１１回：計算化学分野の最新論文の精読・解説
第１２回：計算化学分野の最新論文の精読・解説
第１３回：計算化学分野の最新論文の精読・解説
第１４回：計算化学分野の最新論文の精読・解説
第１５回：計算化学分野の最新論文の精読・解説

学習課題（予習・復習） 計算化学分野の最新論文の調査・発表資料作成

（主領域 F）無機反応化学演習

Seminar in Reactivity of Inorganic Materials

学期 前期 単位 2 年次 大学院(修士課程・博士前期課程): 1年次 授業の方法 演習 授業の特徴 能動的要素を加えた授業
自研究科の学生の受講可
担当教員 平野　敦（工学研究科分子素材工学専攻）

授業の概要 無機固体の多様な反応および固体内でのイオン移動に関する文献、図書を輪読の形式で購読し、無機反応、イオン移動反応の実際面とその材料への応用を理解する。

学習の目的 種々のイオン伝導体におけるイオン拡散機構と結晶構造の関係に関する知識を得ることで、どのような構造のイオン伝導体を合成することで、より優れたイオン伝導性が得られるかを推測することができるようになる。

学習の到達目標 無機化合物の結晶構造と固体内におけるイオン拡散機構の関連とそれらの実材料への応用の実際について理解する。

本学教育目標との関連 主体的学習力, 専門知識・技術, 感じる力、考える力、コミュニケーション力を総合した力

受講要件 特になし

予め履修が望ましい科目 無機化学、無機反応化学特論

発展科目 固体化学特論、無機反応化学特論

教科書 ウエスト固体化学入門（ウエスト、講談社）

成績評価方法と基準 輪読内容についてのレポートと出席。

オフィスアワー 毎週月～金10:00～12:00、13:00～18:00、場所総合研究棟１　209号室

授業計画・学習の内容

キーワード 固体イオニクス、結晶構造、固相反応

Keywords Solid State Ionics, Crystal Structure Analysis

学習内容 ウエスト固体化学入門（ウエスト、講談社）を教科書として使用し、関連した英語論文などを輪読し、英語力と固体イオニクスに関する知識を学習する。

学習課題（予習・復習） 配布される英語論文について予習することが望ましい。

（主領域 F）エネルギー変換化学演習

Seminar in Energy Conversion Chemistry

学期 前期　開講時間 水 5, 6, 7, 8　単位 2　年次 大学院(修士課程・博士前期課程): 2年次　授業の方法 演習
担当教員 今西　誠之（工学研究科分子素材工学専攻）

授業の概要　エネルギー変換化学、特に化学結合のエネルギーを電気エネルギーに変換するシステムである電池に注目しする。電池は、200年の歴史を持ち、人間生活に欠くことの出来ない道具となっている。電池は電気の缶詰であるが、好きなときに電気を取り出せるシステムとして、よく考えれば大変不思議な道具である。電池システムの基本と、最新の電池システムの概要を把握するために、電池関係の文献の購読、及び古典的な論文、最新の成果を示す代表的な論文の輪読を通して、最新のエネルギー変換化学の情勢を把握する。

学習の到達目標　輪講や輪読により、電池の概要を理解することが出来、それを通して、電気化学、構造化学の基本的考え方と現在のエネルギー問題の一端も理解できるであろう。

受講要件　無機反応化学特論、固体化学特論、無機反応化学演習、センサー化学演習の履修も合わせて行うこと。

予め履修が望ましい科目　受講条件参照

発展科目　受講条件参照

教科書　特になし

成績評価方法と基準　レポート100%

オフィスアワー　毎週18:00以降、総合研究棟I　２Ｆ　206号室

その他
英語対応授業である。

授業計画・学習の内容

キーワード　エネルギー変換化学、電池、リチウム二次電池、燃料電池、インターカレーション化学

Keywords　energy conversion chemistry, battery, lithium ion battery, fuel cell, intercalation

学習内容　15回を通して、J.Electrochem.Soc.、Solid State Ionics、Nature等の論文誌から、評価の固まった古典的論文、最新の重要な成果を発表していると思われる論文を教員が選択して輪読し、レポートを出す。また、学生自身が、上記の論文誌を当たり、電池関連の論文を探し出し、紹介することも行う。

（主領域 F）固体化学特論

Solid State Chemistry

学期 後期　開講時間 木 3, 4　単位 2　年次 大学院(修士課程・博士前期課程): 1年次, 2年次　授業の方法 講義　他専攻の学生の受講可
担当教員 今西　誠之（工学研究科分子素材工学専攻）

授業の概要
固体に関する科学は従来無機化学，結晶学，材料科学，金属学，鉱物学，固体物理などが独立に取り扱われてきたが，近年になってこれらを統合・体系化したものとして固体化学が発展してきた．それ故本来的に固体化学は極めて広い範囲を取り扱うが，主なテーマとして固体物質の合成，分析，構造，物性，応用がある．
中でも「構造」は固体の物性や化学的性質を決定する最も重要なパラメータの一つであり，固体材料を取り扱う者にとってその理解は必須である．本特論では，固体の結晶構造の起源と種類を理解すること，ならびにその解析方法としてのＸ線回折法を理解することを目的とする．

学習の到達目標
結晶構造を理解し，その把握と描写が的確に行えるようになること，ならびに一般的な酸化物や鉱物について、構造の観点から諸性質の理解ができるようになることを目標とする．
また、結晶構造解析手段としてのＸ線回折法の原理を理解し，実際技術を修得することを目標とする．

受講要件　特になし

予め履修が望ましい科目　無機反応化学特論

参考書　ウェスト固体化学入門（ウェスト，講談社）

成績評価方法と基準　出席状況および提出課題により評価する

オフィスアワー　毎週金曜日17:00〜18:00　総合研究棟Ｉ209号室

授業改善への工夫　学生の授業評価アンケートの結果等を参考にして適宜改善する

その他
英語対応授業である。

授業計画・学習の内容

キーワード　固体化学，結晶構造，Ｘ線回折測定，空間群

Keywords　Solid state chemistry, crystal structure, X-ray diffraction, space group

学習内容
結晶構造の理解とＸ線回折法の修得を目標において以下の順序で講義を行う．
１．固体化学の定義と固体構造論の導入
　種々のスケールの構造と固体結晶における原子間結合について学ぶ．
２．結晶構造の基礎
　最密充填と原子配列の周期性など、結晶構造を決定する規則について学ぶ．
３．酸化物の代表的構造
　岩塩構造、スピネル構造、ペロブスカイト構造等の代表的な構造の詳細を学ぶ．
４．結晶構造の対称性１
　結晶構造を形成する単位格子およびその対称性の概念を学習し，これらによって構造が分類できることを学ぶ．
５．結晶構造の対称性２
　結晶系、ブラベ格子、結晶点群、空間群について学ぶ．
６．結晶構造の対称性３
　消滅則とインターナショナルテーブルの見方について学ぶ．
７．Ｘ線回折測定１
　結晶構造を知る手段として有効であるＸ線回折測定法の原理と使用法についての理解を深める．
８．Ｘ線回折測定２
　格子面とミラー指数について学ぶ．
９．構造因子の計算
　構造因子の計算実例から回折強度を理解する．
１０．固体物質の合成法
　固体物質の合成には結晶構造，状態図，欠陥などと密接に関わる基礎的な知識が要求されるとともに，経験的な要素が多分に含まれた実験的側面を有する．数ある手法のうち代表的なもの

をいくつか紹介する.

学習課題（予習・復習）　毎年講義内容に合わせて策定する。

（主領域 F）固体化学演習　Seminar in Solid State Chemistry

学期 後期　開講時間 金 1, 2, 3, 4　単位 2　年次 大学院(修士課程・博士前期課程): 1年次　授業の方法 演習　他専攻の学生の受講可
担当教員 今西　誠之（工学研究科分子素材工学専攻）

授業の概要　無機の固体物質に関する結晶構造、合成法、種々の物性に関する話題について、テキストの輪読、論文の紹介などを行い、固体化学に対する理解を深める。

参考書　ウェスト固体化学入門（ウェスト、講談社）

成績評価方法と基準　出席・課題提出

その他
英語対応授業である。

授業計画・学習の内容

キーワード　合成、X線回折、結晶構造、相図

Keywords　Synthesis, X-ray diffraction, crystal structure, phase diagram

学習内容　学生自身による最新の文献紹介、原書の購読

（主領域 F）センサー化学演習　Seminar in Sensor Chemistry

学期 後期　開講時間 木 5, 6, 7, 8　単位 2　年次 大学院(修士課程・博士前期課程): 2年次　授業の方法 演習　他専攻の学生の受講可
担当教員 今西　誠之（工学研究科分子素材工学専攻）

授業の概要　重要な化学センサーの全体を、単に製品としての仕組みを議論するのでなく、その基礎となる物質の拡散、表面反応、物質構造のような基本的な内容も併せて、テキストの輪読の形式で理解を深める。

成績評価方法と基準　出席日数と紹介論文の理解度と解説のわかりやすさなどを判断して評価する。

その他
英語対応授業である。

授業計画・学習の内容

キーワード　濃淡電池、pHセンサー、酸素センサー

Keywords　Concentration cell, pH sensor, oxygen sensor

学習内容　授業内容：学生自身による最新の文献紹介、原書の講読

（主領域 E）材料物理化学演習 I　Seminar in Materials Physical Chemistry I

学期 前期　単位 2　年次 大学院(修士課程・博士前期課程): 1年次　授業の方法 演習　他専攻の学生の受講可
担当教員 小海　文夫（工学研究科分子素材工学専攻）

授業の概要　レーザーを用いるカーボンナノチューブなどのナノカーボン物質の創製の基礎について理解することを目的として、文献や資料に基づいて演習を行う。

学習の到達目標　自分で実験を行い研究を進めるための基礎的な知識や考え方について理解することを目標とする。

受講要件　物理化学Ⅰ、Ⅱを履修済みであること。

予め履修が望ましい科目　材料物理化学

発展科目　材料物理化学特論

教科書　特になし。

成績評価方法と基準　出席。

授業改善への工夫　最新の文献などを参照し、創造性および独自性のある研究、時代の流れを踏まえた研究活動へとつなげられ、学会発表などが可能となるようにすることを絶えず念頭におく。

その他
英語対応授業である。

授業計画・学習の内容

キーワード　レーザー、ナノ物質、カーボン、成長過程

Keywords　laser, nanomaterial, carbon, growth process

学習内容　第１回から第４回：レーザーを用いるカーボンナノチューブなどのナノカーボン物質の創製の基礎、第５回から第８回：レーザー光とカーボン物質との相互作用、第９回から第１２回：走査型電子顕微鏡、透過型電子顕微鏡などによる形態観察、組成分析や化学構造の分析からナノカーボン物質の高効率形成やナノ構造制御など、第１３回から第１５回：ナノカーボン特有の機能発現などの関係。

学習課題（予習・復習）　英文をただ訳すだけではなく、何が書いてあるのかを理解すること、さらに自分で使える生きた知識とすること。

（主領域 E）材料物理化学演習 II　Seminar in Physical Chemistry for Materials II

学期 前期　開講時間 金 1, 2, 3, 4　単位 2　年次 大学院(修士課程・博士前期課程): 2年次　授業の方法 演習　授業の特徴 能動的要素を加えた授業
担当教員 小塩　明（工学研究科分子素材工学専攻）

授業の概要　様々なナノ物質に関する最新の外国語論文を精読し、その内容を徹底的に調査・理解する。その調査結果をまとめ、発表・ディスカッションを行う。この授業では、このような一連の流れを繰り返すことによって、ナノ物質の作製方法や分析・評価方法に関する知識の習得ならびに明快な発表能力、ディスカッション能力を養うことを目的とする。

学習の目的　外国語論文の調査能力、それを要領よくまとめるテクニック、明快な発表能力を身につける。また、ナノ物質の様々な作製方法や分析・評価方法に関する知識を習得する。

学習の到達目標
到達目標は次の２つである。
①論文内容の“徹底的”に調査し、“要領よく”まとめ、“明快に”発表する。
②様々な材料の作製方法や分析・評価方法に関する“使える”知識を習得し、修士研究さらには将来、材料を取り扱う何らかの場面に遭遇したとき適用する。

本学教育目標との関連　モチベーション, 主体的学習力, 幅広い教養, 専門知識・技術, 論理的思考力, 課題探求力, 問題解決力, 批判的思考力, 討論・対話力, 感じる力、考える力、コミュニケーション力を総合した力

受講要件　特になし。

予め履修が望ましい科目　材料物理化学演習Ⅰ

発展科目　材料物理化学特論

参考書　授業中に紹介する。

成績評価方法と基準　出席、外国語論文の理解度、発表の明快さ、ディスカッションへの参加の積極性

オフィスアワー
毎週火曜日12:00～13:00、総合研究棟Ⅰ216B室（この時間以外でも対応しますので、遠慮なく居室まで来てください。ただし、事前にメールなどで確認すること。）
電子メール：koshio@chem.mie-u.ac.jp

授業改善への工夫　学生の授業評価アンケートに基づき改善する。

授業計画・学習の内容

キーワード　材料化学、ナノカーボン、ナノ物質（ナノチューブ、ナノファイバー、ナノ粒子、ナノワイヤー）

Keywords　Material chemistry, Nanocarbons, Nanomaterials (Nanotubes, Nanofibers, Nanoparticles, Nanowires)

学習内容
Ⅰ.外国語論文の読解・発表に関する内容
1.最新のナノ物質に関する文献の検索
　J.Phys.Chem.、Nano Lett.などから最新のナノ物質の材料化学に関する文献を入手する。
2.論文の精読
　全文和訳をする。専門用語や知識不足により理解できない基礎的事項に関しては、教科書、専門書等を参考に、人に説明できるまで徹底して理解するよう努める。
3.参考文献の検索・調査
　過去の論文や特許を検索・調査し、当該論文のより深い理解に努める。
4.論文のまとめ
　発表のためのレジュメを作成する。単なる和訳ではなく、論文内容の本質と有益な情報を盛り込んだ、明快なまとめ方を習得する。
5.論文の発表
　人に納得してもらうための分かりやすい発表の仕方を習得する。発表者以外の者は、疑問点・アイデア等、意見を積極的に発言しディスカッション能力を磨く。
Ⅱ.知識として習得したい内容
1.ナノ物質作製法
　化学気相成長、レーザー技術、プラズマ、化学修飾
2.分析・評価方法
　電子顕微鏡（SEM、TEMなど）、元素分析（EDX、EELSなど）、熱分析（TGA）、表面分析（XPS、STMなど）、分光（Raman、IRなど）、質量分析（TOFMSなど）
3.真空技術
　真空の性質、ポンプ、真空計、真空部品

学習課題（予習・復習）　授業中に挙げる。

（主領域 E; 副領域 F）量子化学特論　Advanced Quantum Chemistry

学期 前期　開講時間 水 1, 2　単位 2　年次 大学院(修士課程・博士前期課程): 1年次, 2年次　授業の方法 講義　他専攻の学生の受講可
担当教員 小海　文夫（工学研究科分子素材工学専攻）

授業の概要　レーザーで、カーボンナノチューブなどのナノカーボンが形成されている。歴史、基本的事項の理解からはじめ、応用などの最近の進展まで、論文をもとに講義する。

学習の目的　ナノカーボン等について知識を得ると共に，研究のへの取り組み方，論文としての執筆仕方などを学べる。

学習の到達目標　ナノカーボンの研究についての概要の理解、研究を進めるにあたっての着眼点の重要性などを認識できる。

本学教育目標との関連　モチベーション, 専門知識・技術, 論理的思考力, 課題探求力, 批判的思考力, 実践外国語力, 感じる力、考える力、コミュニケーション力を総合した力

受講要件　物理化学Ｂ、レーザー光化学を履修済みであること。

予め履修が望ましい科目　物理化学Ａ、物理化学Ｃ

教科書　論文など講義中に伝える。

成績評価方法と基準　レポート５０%、出席５０%。

オフィスアワー　毎週月曜日１８：００～１９：００、総合研究棟Ⅰ２０４号室

授業改善への工夫　理解することはどういうことか、自分の研究に役立つ情報のつかみ方など、将来役に立つ考え方を含めてやさしく講義する。

その他
英語対応授業である。

授業計画・学習の内容

キーワード　レーザー、ナノカーボン、ナノテクノロジー

Keywords　laser, nanocarbon, nanotechnology

学習内容
レーザー蒸発法とは（第１、２回）
カーボンナノチューブ（第３、４、５回）
カーボンナノホーン（第６、７、８回）
多面体グラファイト（第９、１０回）
その他のナノカーボン物質（第１１、１２回）
ナノカーボンの応用（第１３－１５回）

学習課題（予習・復習）　講義をもとに理解をさらに深めることにより、自分の大学院での研究に役に立つことはないか、新しい発想法などないか考えること、わからないことは質問してそのままにしないこと。

（主領域 E）量子化学演習I

Seminar in Quantum Chemistry I

学期 後期　単位 2　年次 大学院(修士課程・博士前期課程): 1年次　授業の方法 演習　他専攻の学生の受講可
担当教員 小海　文夫（工学研究科分子素材工学専攻）

授業の概要　分子の化学的物性、構造、反応に関する量子化学の解析法について演習する。

学習の到達目標　この分野で、自発的主体的研究ができる能力を養成する。

本学教育目標との関連　主体的学習力, 専門知識・技術, 論理的思考力, 課題探求力, 討論・対話力, 感じる力、考える力、コミュニケーション力を総合した力

成績評価方法と基準　出席、受講態度、レポート等

その他
英語対応授業である。

授業計画・学習の内容

キーワード　量子化学、ナノ構造

Keywords　quantum chemistry, nanostructure

学習内容　演習、問題を論理的に思考

（主領域 E）量子化学演習 II

Seminar in Quantum Chemistry II

学期 後期　単位 2　年次 大学院(修士課程・博士前期課程): 2年次　授業の方法 実習　他専攻の学生の受講可
担当教員 小海　文夫（工学研究科分子素材工学専攻）

授業の概要　原子、分子の化学構造、基底状態と励起状態などについて、量子化学的な取り扱いから理解することを目的とする。

学習の到達目標　化学構造などについて、量子化学を用いて、根本的な理解を得る。

受講要件　物理化学A, B, C

予め履修が望ましい科目　材料物理化学

発展科目　材料物理化学特論

成績評価方法と基準　出席

授業改善への工夫　最新の文献や資料を通じて、使える生きた知識を常に得ることを念頭に置く。

その他
英語対応授業である。

授業計画・学習の内容

キーワード　化学構造、励起状態、化学反応、物質構造

Keywords　chemical structure, excited state, chemical reaction, material structure

学習内容　原子、分子の化学構造、基底状態と励起状態、化学反応や物質創製について文献、資料を用いて学習する。

学習課題（予習・復習）　文献、資料を基に各自の研究に使用できる生きた知識を身につける。学会発表や論文発表が可能となるように、創造性などの自己啓発に努める。

（主領域 F）環境化学演習

Seminar in Environmental Chemistry

学期 前期　開講時間 水 9, 10, 11, 12　単位 2　年次 大学院(修士課程・博士前期課程): 1年次　授業の方法 演習
担当教員 金子　聡（工学研究科分子素材工学専攻）

授業の概要　有害化学物質による大気汚染、水質汚濁、土壌・低質汚染、食品汚染および生体汚染についての環境化学的な立場から最先端の問題など、環境化学に関する問題について、課題を与えて調査、論文を検索する。精読後まとめ・発表し、討論することにより環境化学の理解を深める。深い知識の修得し、最新の環境化学技術を開発するにたる理論と技術習得する。

学習の目的　環境化学に関する最先端の問題について、課題を与えて調査、論文を検索する。精読後まとめ・発表し、討論することにより環境化学の理解を深める。深い知識の修得し、最新の環境化学技術を開発するに足る理論と技術習得する。

本学教育目標との関連　感性, 幅広い教養, 専門知識・技術, 情報受発信力, 感じる力、考える力、コミュニケーション力を総合した力

受講要件　特になし

予め履修が望ましい科目　分析化学I　資源利用化学

発展科目　環境創成工学特論　分析化学特論

成績評価方法と基準
出席（50%）
レポート（50%）
計100%

オフィスアワー　月曜日～金曜日12:00～12:50、基本的にはこの時間帯ですが、質問などがある場合にはいつでも気軽に質問に来て下さい。分子素材工学棟4階3421室

授業改善への工夫　授業中に学生の反応（理解度）を勘案しながら、授業後の学生の意見を参考にして、学生の授業評価アンケートの結果等も参考にし、演習の工夫、組み立て、説明を行う。さらに、分析化学に関する興味深い話題や知識を盛り込んで演習を進める。

その他
英語対応授業である。
演習の配付資料は、基本的に英語で記載してある。

授業計画・学習の内容

キーワード　環境化学；環境浄化技術

Keywords　Environmenal Chemistry; Environmental Purification Technologies

学習内容
授業内容：
Ⅰ.あたえられた外国語発表論文の精読
　与えられたテーマの最新環境化学に関する論文を検索、入手する
Ⅱ.論文精読
　環境化学に関する論文を精読
Ⅲ.論文理解
　環境化学に関する専門用語、語彙についてチェック、検討し、論文を深く理解
Ⅳ.論文内容に関する調査および関係論文の検索・理解
　当該論文の内容を良く理解するために既発表の論文を調査し、理解する
Ⅴ.論文のまとめ
　分かりやすい日本語論文のまとめ方を習得
Ⅵ.論文の発表
　説得力の有る理解し易い論文発表法の学習
Ⅶ.発表論文に関する質疑と討論
　発表論文に関する質疑を通じ、論文の読み方、理解の仕方を学ぶ
Ⅷ.論文の理解度の試問

（主領域 F）計測化学演習

Seminar in Instrumental Analysis

学期 前期　開講時間 水 5, 6, 7, 8　単位 2　年次 大学院(修士課程・博士前期課程): 2年次　授業の方法 演習
担当教員 勝又　英之（工学研究科分子素材工学専攻）

授業の概要　計測化学的な立場から最先端の問題について、課題を与えて調査し、発表させて討論することにより計測化学の理解を深める。

学習の到達目標　地圏、水圏、大気圏、生物圏中に含有される環境汚染物質や、材料・原料に含まれる主成分や不純物成分の計測化学技術の原理と応用について、実用例や具体例を参考に演習し、理解・習得する。

本学教育目標との関連　感性, 幅広い教養, 専門知識・技術, 感じる力、考える力、コミュニケーション力を総合した力

受講要件　特になし

教科書　Principles of Instrumental Analysis (D.A.Skoog and J.J. Leary, 4th Edition, Saunders College Publishing)

成績評価方法と基準
出席（50%）
レポート（50%）
合計（100%）

オフィスアワー　曜日～金曜日12:00～12:50、基本的にはこの時間帯ですが、質問などがある場合にはいつでも気軽に質問に来て下さい。分子素材工学棟4階3421室

授業改善への工夫　授業中に学生の反応（理解度）を勘案しながら、授業後の学生の意見を参考にして、学生の授業評価アンケートの結果等も参考にし、演習の工夫、組み立て、説明を行う。さらに、計測化学に関する興味深い話題や知識を盛り込んで演習を進める。

その他
英語対応授業である。
演習の資料は、基本的に英語で記載してある。

授業計画・学習の内容

キーワード　計測化学、計測技術、機器分析、環境分析、環境化学

Keywords　Measuring Chemistry; Monitoring Techniques; Instrumental Analysis; Environmental Analysis; Environmental Chemistry

学習内容
第１回・第２回　与えられた計測化学に関する具体的事例の外国語発表論文の精読（与えられたテーマの最新計測化学論文を検索、入手する。）

第３回・第４回　論文精読（計測化学論文を精読する。）
第５回・第６回　論文理解（計測化学に関する専門用語、語彙についてチェック、検討し、論文を深く理解する。）
第７回・第８回　論文内容に関する調査及び関連論文の検索、理解（当該論文の内容を深く理解するために既発表の論文を調査し、理解する。）
第９回・第１０回　論文の纏め方（計測化学に関する分かりやすい日本語論文の纏め方を習得する。）
第１１回・第１２回　論文の発表（説得力の有り、理解し易い論文発表法を学習する。）
第１３回・第１４回　計測化学の論文発表に関する質疑と討論（発表論文に関する質疑を通じ、論文の読み方、理解の仕方を習得する。）
第１５回　全体のまとめ

学習課題（予習・復習）　講義中に挙げる。

（主領域 F）分析化学演習

Seminar in Analytical Chemistry

学期 後期　開講時間 木 9, 10, 11, 12　単位 2　年次 大学院(修士課程・博士前期課程): 2年次　授業の方法 演習
担当教員 金子　聡（工学研究科分子素材工学専攻）

授業の概要　分析化学的な立場から最先端の問題について、課題を与えて調査し、発表させて討論することにより分析化学の理解を深める。

学習の到達目標　分析化学の基礎理論と機構を習得し、分析化学の基礎をなす水溶液系の化学反応と応用について、実用例や具体例を参考に演習し、理解・習得する。

本学教育目標との関連　感性, 専門知識・技術, 感じる力、考える力、コミュニケーション力を総合した力

受講要件　特になし

予め履修が望ましい科目　分析化学特論、環境化学特論

発展科目　環境創成工学特論、分析化学特論

教科書　Quanititative Analysis (R.A.Day and A.L.Underwood, sixth editon, Prentice Hall Publisher)

成績評価方法と基準　与えられた課題の理解度、レポート

オフィスアワー　月曜日～金曜日12:00～12:50、基本的にはこの時間帯ですが、質問などがある場合にはいつでも気軽に質問に来て下さい。分子素材工学棟4階3421室

授業改善への工夫　授業中に学生の反応（理解度）を勘案しながら、授業後の学生の意見を参考にして、学生の授業評価アンケートの結果等も参考にし、演習の工夫、組み立て、説明を行う。さらに、分析化学に関する興味深い話題や知識を盛り込んで演習を進める。

その他
英語対応授業である。
演習の資料は、基本的に英語で記載してある。

授業計画・学習の内容

キーワード　分析化学、定量分析化学、定性分析化学、化学平衡、溶解度積、錯生成反応

Keywords　Analytical Chemistry; Quantitative Analytical Chemistry; Qualitative Analytical Chemistry; Chemical Equilibrium; Solubility Product; Chelate-formation Rreaction

学習内容
第１回・第２回　与えられた分析化学に関する具体的事例の外国語発表論文の精読（与えられたテーマの最新分析化学論文を検索、入手する。）
第３回・第４回　論文精読（分析化学論文を精読する。）
第５回・第６回　論文理解（分析化学に関する専門用語、語彙についてチェック、検討し、論文を深く理解する。）
第７回・第８回　論文内容に関する調査及び関連論文の検索、理解（当該論文の内容を深く理解するために既発表の論文を調査し、理解する。）
第９回・第１０回　論文の纏め方（分析化学に関する分かりやすい日本語論文の纏め方を習得する。）
第１１回・第１２回　論文の発表（説得力の有り、理解し易い論文発表法を学習する。）
第１３回・第１４回　分析化学の論文発表に関する質疑と討論（発表論文に関する質疑を通じ、論文の読み方、理解の仕方を習得する。）
第１５回　全体のまとめ

学習課題（予習・復習）　講義中に挙げる。

（主領域 F）分離化学演習

Seminar in Separation Analysis

学期 後期　開講時間 水 9, 10, 11, 12　単位 2　年次 大学院(修士課程・博士前期課程): 1年次　授業の方法 演習　自専攻の学生の受講可
担当教員 勝又　英之（工学研究科分子素材工学専攻）

授業の概要　分離認識化学の見地から、先端技術に関する最新の情報・問題点・応用例を調査・理解し、まとめ、発表する。さらに、質疑・討論を行うことにより、さらなる分離化学の理解を深める。

学習の目的　分離化学の基礎と応用について学び、さらに最新の分離化学技術について理解、習得することにより、現在生じている技術の問題点を克服する提案力を身に付けられる。

学習の到達目標　分離化学の基礎と応用を習得し、それらから得られる知識を確実なものとし、最新の分離化学に関する情報を理解、習得する。さらに、それらをまとめ、そこに生じている問題点を探る力・それらを克服するための提案をできる力を養う。

本学教育目標との関連　感性, 主体的学習力, 専門知識・技術, 論理的思考力, 課題探求力, 問題解決力, 情報受発信力, 討論・対話力, 実践外国語力, 感じる力、考える力、コミュニケーション力を総合した力

受講要件　特になし。

予め履修が望ましい科目　分析化学特論・環境化学特論

発展科目　環境化学演習、計測化学演習、分析化学演習

教科書　講義中に挙げる

成績評価方法と基準　与えられた課題の理解度及びレポート

オフィスアワー　火曜日12：00～13：00　分子素材工学棟4階3414室

授業改善への工夫　学生の授業評価アンケートに基づき改善する。

授業計画・学習の内容

キーワード　分離化学・分析化学・環境化学

Keywords　Separation Analysis; Analytical Chemistry; Environmental Chemistry

学習内容
第1・2回　外国語発表論文の検索
　与えられたテーマの最新の分離化学に関する論文を検索、入手する
第3・4回　論文精読
　分離化学に関する論文を精読
第5・6回　論文理解
　分離化学関係専門用語、語彙についてチェック、検討し、論文を深く理解する
第7・8回　論文内容に関する調査および関係論文の検索・理解
　当該論文の内容をよく理解するために既発表論文を調査し、理解する
第9・10回　論文のまとめ
　分かりやすい日本語による論文のまとめ方を習得
第11・12回　論文の発表
　説得力のある理解し易い論文発表法の学習
第13・14・15回　発表論文に関する質疑と討論
　発表論文に関する質疑を通じ、論文の読み方、理解の仕方を学ぶ

学習課題（予習・復習）　講義中に挙げる

（主領域 D）生物機能化学特論

Functional Biochemistry

学期 後期　開講時間 火 3, 4　単位 2　年次 大学院(修士課程・博士前期課程): 1年次, 2年次　授業の方法 講義　授業の特徴 能動的要素を加えた授業　他研究科の学生の受講可　他専攻の学生の受講可
担当教員 冨田　昌弘（工学研究科分子素材工学専攻）

授業の概要　抗体の中でも特に特異性が高いことが知られているモノクローナル抗体に着目し、抗体工学を基礎とした産業、医療への応用について理解する。

学習の目的　ハイブリドーマテクノロジーに基づくモノクローナル抗体作製法の理解とその抗体医薬への応用について学ぶことを目的とする。

学習の到達目標　従来のポリエチレングリコール法とは全く異なる視点から開発された、電気パルスを利用したB細胞ターゲティング法に基づくモノクローナル抗体作製法について理論的に理解する。

本学教育目標との関連　モチベーション, 主体的学習力, 専門知識・技術, 論理的思考力, 課題探求力, 問題解決力

受講要件　なし

予め履修が望ましい科目　生物工学特論、生物工学演習ⅠおよびⅡ、生物機能化学演習ⅠおよびⅡ

教科書　特になし

参考書　免疫生物学　原書第7版　笹月健彦監訳　南江堂

成績評価方法と基準　出席30%、授業態度20%、レポート50%

オフィスアワー　火曜日　12：00～13：00　第1合同棟4階　冨田居室7412室

授業改善への工夫　学生の授業評価アンケートに基づき適宜改善する。

その他
英語対応授業である。

授業計画・学習の内容

キーワード　モノクローナル抗体、抗体工学、電気パルス融合、免疫化学測定法、免疫センサー

Keywords　Monoclonal antibody, Antibody engineering, Electric fusion, Immunochemical assay, Immunosensor

学習内容
Ⅰ．モノクローナル抗体作製法（Ⅰ）
　抗体産生Ｂ細胞と不老不死細胞であるミエローマ細胞をポリエチレングリコールによって融合し、モノクローナル抗体産生ハイブリドーマを作製する方法を講述する。
Ⅱ．モノクローナル抗体作製法（Ⅱ）
　予め目的の抗原によってＢ細胞を選択した後、ビオチン/アビジン間の特異的かつ高い親和力を利用して両細胞に架橋を形成させる。架橋形成した抗原選択Ｂ細胞－ミエローマ細胞複合体に対して電気パルスを負荷して融合し、高効率モノクローナル抗体を作製する。この原理について詳細に解説する。
Ⅲ．免疫化学測定法への応用
　抗原抗体反応に基づく高感度免疫測定法の原理および応用について述べる。具体的には、抗原固相化法および抗体固相化法を用いた免疫化学測定法について詳細に学ぶ。また、競合アッセイ法に基づく免疫化学測定法についても理解する。
Ⅳ．免疫センサーへの応用
　モノクローナル抗体の免疫センサーへの応用について講述する。具体的にはモノクローナル抗体を電極に固定し酸化還元反応に基づく高感度検出法について述べる。
Ⅴ．ヒト型抗体
　将来、ヒトの疾病治療で注目されているヒト型抗体について、最近のトピックスを踏まえ学ぶ。

（主領域 D）生物機能化学演習 I

Seminar in Functional Biochemistry I

学期 後期　単位 2　年次 大学院(修士課程・博士前期課程): 1年次　授業の方法 演習　他研究科の学生の受講可　他専攻の学生の受講可
担当教員 冨田　昌弘（工学研究科分子素材工学専攻）

授業の概要　特論で学んだ分野および各自の研究テーマに関する最近の文献を調査・購読し理解を深める。

学習の到達目標　英語論文の読み方、論理的理解の習得。

本学教育目標との関連　モチベーション, 主体的学習力, 専門知識・技術, 論理的思考力, 課題探求力, 問題解決力

受講要件　特になし

予め履修が望ましい科目　生物機能化学特論、生物工学演習Ⅰ

成績評価方法と基準　発表態度、出席

授業改善への工夫　学生の授業評価アンケートに基づき適宜改善する。

その他
英語対応授業である。

授業計画・学習の内容

キーワード　タンパク質工学、遺伝子工学、細胞工学

Keywords　Protein engineering, Genetic engineering, Cellular engineering

学習内容
文献内容紹介、雑誌目次紹介、輪読、質疑応答
第1回、第2回　タンパク質工学に関する英語論文の検索
第3回、第4回　タンパク質工学に関する英語論文の理解
第5回、第6回　遺伝子工学に関する英語論文の検索
第7回、第8回　遺伝子工学に関する英語論文の理解
第9回、第10回　細胞工学に関する英語論文の検索
第11回、第12回　細胞工学に関する英語論文の理解
第13回、第14回　英語論文のまとめ
第15回、第16回　論文の発表

（主領域 D）生物機能化学演習 II

Seminar in Functional Biochemistry II

学期 後期　単位 2　年次 大学院(修士課程・博士前期課程): 2年次　授業の方法 演習　授業の特徴 能動的要素を加えた授業
他研究科の学生の受講可　他専攻の学生の受講可
担当教員 湊元　幹太（工学研究科分子素材工学専攻）

授業の概要　特論で学んだ内容を文献講読を通じてさらに深く考究する。分子生物工学、細胞工学、抗体工学、生体分子システム（生体高分子、生体膜）、等の分野や各自の研究テーマに関連する最近の論文を調査、紹介する。

学習の目的　最新の文献調査を通じて、論理的な読解、批判、質疑応答などの能力を養う。細胞や生体、生体分子のシステムについて、化学的視点から考察する力を修得する。

学習の到達目標　文献調査法、英語文献を含む各種文献の精読法および内容報告の作法を身につける。

本学教育目標との関連　主体的学習力, 幅広い教養, 専門知識・技術, 論理的思考力, 課題探求力, 問題解決力, 批判的思考力, 情報受発信力, 討論・対話力, 感じる力、考える力、コミュニケーション力を総合した力

受講要件　特になし

予め履修が望ましい科目　生物機能化学演習 I 、生物工学演習 I

発展科目　生物機能化学特論、生物工学特論、生物工学演習 II

参考書　ヴォート 生化学（上・下）、生化学辞典（第4版）、分子細胞生物学辞典（第2版）

成績評価方法と基準　発表と質疑応答、理解度、出席

オフィスアワー　毎週月曜日12:00〜13:00 第一合同棟7408号室

授業改善への工夫　受講者が主体となって文献調査や質疑応答をおこなうことで、能動的な学習を図る。

授業計画・学習の内容

キーワード　分子生物工学、細胞工学、抗体工学、生体分子システム

Keywords　Molecular Bioengineering, Cell Engineering, Antibody Engineering, Biomolecular Systems

学習内容
キーワードに関連する文献の内容紹介、雑誌目次紹介、輪読、質疑応答等
第１回〜第３回　分子生物工学・遺伝子工学に関する文献報告
第４回〜第６回　細胞工学に関する文献報告
第７回〜第９回　抗体工学に関する文献報告
第１０回〜第１２回　生体分子システムに関する文献報告
第１３回〜第１５回　バイオ関連の学際的・総合的な文献の報告

（主領域 D）生物工学演習 I

Seminar in Bioengineering I

学期 前期　単位 2　年次 大学院(修士課程・博士前期課程): 1年次　授業の方法 演習　授業の特徴 能動的要素を加えた授業
他専攻の学生の受講可
担当教員 湊元　幹太(工学研究科分子素材工学専攻)

授業の概要　遺伝子、タンパク質、生体膜、ならびに細胞等の機能及びシステムに関する研究を取り扱った最近の文献を調査・精読し、工学的応用の観点から討論する。

学習の目的　最新の文献調査を通じて、論理的な読解、批判、質疑応答などの能力を養う。

学習の到達目標　文献調査法、英語文献を含む各種文献の精読法および内容報告の作法を身につける。

本学教育目標との関連　主体的学習力, 幅広い教養, 専門知識・技術, 論理的思考力, 課題探求力, 問題解決力, 批判的思考力, 情報受発信力, 討論・対話力, 感じる力、考える力、コミュニケーション力を総合した力

受講要件　特になし

発展科目　生物工学特論、生物機能化学特論、生物工学演習 II 、生物機能化学演習 I 及び II

参考書　ヴォート 生化学（上・下）、生化学辞典（第4版）、分子細胞生物学辞典（第2版）

成績評価方法と基準　発表と質疑応答、理解度、出席

オフィスアワー　毎週月曜日12:00〜13:00 第一合同棟7408号室

授業改善への工夫　受講者が主体となって文献調査や質疑応答をおこなうことで、能動的な学習を図る。

授業計画・学習の内容

キーワード　生物化学、分子生物学、遺伝子工学

Keywords　Biochemistry, Molecular Biology, Gene Engineering

学習内容
キーワードに関連する文献内容の紹介、雑誌目次紹介、輪読、質疑応答
第１回〜第３回　生物化学（生体高分子）に関する文献報告
第４回〜第６回　生物化学（生体膜）に関する関する文献報告
第７回〜第９回　分子生物学に関する文献報告
第１０回〜第１２回　遺伝子工学に関する文献報告
第１３回〜第１５回　バイオ関連の学際的・総合的な文献の報告

（主領域 D）生物工学演習 II

Seminar in Bioengineering II

学期 前期　単位 2　年次 大学院(修士課程・博士前期課程): 2年次　授業の方法 演習　他研究科の学生の受講可　他専攻の学生の受講可
担当教員 冨田　昌弘（工学研究科分子素材工学専攻）

授業の概要　産業、医療におけるモノクローナル抗体の応用例について理解することを目的とする。

学習の到達目標　抗原抗体反応に基づく種々の高感度免疫化学測定技術について習得する。

本学教育目標との関連　モチベーション, 主体的学習力, 専門知識・技術, 論理的思考力, 課題探求力, 問題解決力

予め履修が望ましい科目　生物工学特論、生物機能化学特論、生物工学演習 I 、生物機能化学演習 I および II

成績評価方法と基準　発表態度、出席

授業改善への工夫　学生の授業評価アンケートに基づき適宜改善する。

その他

英語対応授業である。

授業計画・学習の内容

キーワード　モノクローナル抗体、抗体工学

Keywords　Monoclonal antibody, Antibody engineering

学習内容
関連文献内容紹介、雑誌目次紹介、輪読、質疑応答
第1回～第3回　　モノクローナル抗体に関する文献の検索
第4回～第6回　　モノクローナル抗体に関する文献の理解
第7回～第9回　　抗体工学に関する文献の検索
第10回～第12回　抗体工学に関する文献の理解
第13回、第14回　英語論文のまとめ
第15回、第16回　論文の発表

（主領域 F）材料物性化学特論

Physical Properties of Polymer

学期 後期　開講時間 火 1, 2　単位 2　年次 大学院(修士課程・博士前期課程): 1年次, 2年次　授業の方法 講義　他専攻の学生の受講可
担当教員 鳥飼　直也（工学研究科分子素材工学専攻）

授業の概要　高分子材料の特性を司る「高分子性」の理解を深めるために、高分子の溶液中での形態、固体中での高分子の構造、高分子の界面・コロイドなどについて、物理化学的および材料化学的側面から論述する。

学習の到達目標　高分子材料の有する物性が理解でき、他の材料との違いを把握すれば、材料の実際的応用に役立つはずである。

成績評価方法と基準　出席30%＋課題発表を含むレポート70%

オフィスアワー　随時，分子素材工学棟2階3222室

授業改善への工夫　随時、演習等を行い、講義内容の理解度を把握した上で、講義を進めるよう心がける。

授業計画・学習の内容

キーワード　高分子性、高分子の界面・コロイド

Keywords　Polymeric property, Polymer interface and colloid

学習内容
高分子形態と散乱法に関する講義を5回と高分子の界面・薄膜物性、コロイド化学に関する講義を5回、それぞれ行う。
第１回　高分子（ソフトマター）の多様性
第２回　高分子の分子形態
第３回　高分子研究と小角散乱法I
第４回　高分子研究と小角散乱法II
第５回　高分子複合系
第６回　高分子研究と反射法
第７回　高分子の界面構造
第８回　高分子の薄膜物性 I
第９回　高分子の薄膜物性 II
第10回　高分子の吸着・高分子ブラシ
第11回から第15回　学生による講義内容に即した論文紹介と質疑応答

学習課題（予習・復習）　高分子物性

（主領域 F）材料物性化学演習 I

Seminar in Properties of Polymer Materials I

学期 前期　単位 2　年次 大学院(修士課程・博士前期課程): 1年次　授業の方法 演習　他専攻の学生の受講可
担当教員 鳥飼　直也（工学研究科分子素材工学専攻）

授業の概要　最新の文献から高分子材料の物性について、物理化学的および材料化学的立場から演習を行う。

学習の目的　高分子材料の物性に関する知識を得る。

学習の到達目標　高分子材料の物性を理解する能力が備わる。

本学教育目標との関連　主体的学習力, 専門知識・技術, 論理的思考力, 討論・対話力, 感じる力、考える力、コミュニケーション力を総合した力

成績評価方法と基準　出席、発表内容の理解度、質問に答える能力から評価する。

オフィスアワー　随時，分子素材工学棟2階3222室

授業計画・学習の内容

キーワード　材料化学、高分子材料物性

Keywords　Material chemistry, Polymer physical property

学習内容
高分子材料物性に関する最近の論文の紹介と質疑応答
第1－3回　高分子鎖の性質と高分子性
　低分子と高分子の違いを熱力学および統計熱力学的に理解し高分子鎖の特徴の把握、高分子鎖の形態と広がりについて簡単なモデルによる比較をしながら理解する。一個の高分子鎖を観察するには高分子の希薄溶液の性質を利用することが不可欠であることを理解する。
第4－6回　高分子の準希薄溶液の性質
　高分子の準希薄高溶液の定義、スケーリング理論、高分子の準希薄溶液とスケーリング理論、高分子の準希薄溶液の示す鎖の相関長や熱力学的性質である浸透圧や拡散係数に対して成立するスケーリング則、二次元系における高分子の準希薄溶液におけるスケーリング則と実測値との比較
第7－9回　高分子鎖の絡み合いと粘弾性
　高分子鎖の示す力学的応答と高分子鎖の絡み合い効果、高分子鎖に起因する粘弾性の特徴、高分子の粘弾性と金属やセラミックスなどの場合との比較、固体としてのゴムの示すゴム弾性の統計熱力学、ゴムの発見と高分子工業の展開
第10－12回　高分子電解質の特異な性質
　高分子電解質の特徴、高分子電解質溶液中の高分子鎖の広がり、排除体積効果、及び溶液の熱力学的性質の特徴、高分子電解質の準希薄溶液
第13－16回　高分子材料の高性能化・高機能化
　高分子のブレンドやブロック共重合体による高性能化・高機能

化、高性能化・高機能化した高分子材料の示す熱力学的性質、力学的性質、および固体構造と汎用高分子材料の場合との比較チャンピオンデータを有する高分子材料の構築方法、環境に適した高分子材料の開発の現状と目指す姿

学習課題（予習・復習）　関連した最新の原書論文を紹介し、討論することによって内容を深く理解する。

（主領域 F）材料物性化学演習 II

Seminar in Properties of Polymer Materials II

学期 前期　単位 2　年次 大学院(修士課程・博士前期課程): 2年次　授業の方法 演習　他専攻の学生の受講可
担当教員 鳥飼　直也（工学研究科分子素材工学専攻）

授業の概要　「材料物性化学特論」で学んだ知識を活用するために、最近の文献から高分子材料物性の特徴を他の材料と比較しながら演習を行う。

学習の目的　高分子材料の物性に関する知識を得る。

学習の到達目標　最新の文献から高分子材料物性の特徴を他の材料と比較しながら演習を行うことにより、「材料物性化学特論」の内容が深く理解できるようになる。

本学教育目標との関連　モチベーション, 主体的学習力, 専門知識・技術, 論理的思考力, 討論・対話力, 感じる力、考える力、コミュニケーション力を総合した力

予め履修が望ましい科目　「材料物性化学特論」

成績評価方法と基準　出席、発表内容の理解度、質問に答える能力から評価する。

オフィスアワー　随時，分子素材工学棟2階3222室

授業計画・学習の内容

キーワード　高分子材料、粘弾性、高分子複合体

Keywords　Polymer material, Viscoelasticity, Polymer composite

学習内容
高分子材料物性に関する最新の論文の紹介と質疑応答
第1回　高分子鎖の性質
　立体規則性、共重合体
第2－3回　分子形態
　高分子鎖の様々な形態、屈曲性高分子の分子形態、高分子鎖の柔軟性と剛直性
第４－5回　高分子希薄溶液の性質
　高分子希薄溶液の熱力学、浸透圧、相平衡、物性値の測定法
第6回　高分子準希薄溶液の性質
　スケーリング則、浸透圧
第７－9回　高分子液体および高分子固体の構造と性質
　ポリマーブレンド、ブロック共重合体、ガラス転移、結晶化と融解、高分子液晶、高分子ゲル
第10－12回　高分子の粘弾性
　理想弾性体、ニュートン流体、ビンガム塑性体、ゴム弾性、高分子の非線形粘弾性、力学モデルと構成方程式
第13－15回　高分子複合体
　高分子と無機粒子の複合体のキャラクタリゼーション

学習課題（予習・復習）　関連した最近の原著論文を紹介し、討論をすることによってその内容を深く理解する。

（主領域 F）界面物性化学演習 I

Seminar in Physical Chemistry at Interfaces I

学期 後期　単位 2　年次 大学院(修士課程・博士前期課程): 1年次　授業の方法 演習　他専攻の学生の受講可
担当教員 鳥飼　直也（工学研究科分子素材工学専攻）

授業の概要　最近の文献から泡、エマルション、サスペンションで代表される分散コロイドにおける界面の役割を理解し、界面化学の基礎理論と応用技術に関する最新の文献からの演習を行う。

学習の到達目標　材料における界面・表面の果たす役割の理解が深まる。

発展科目　界面物性化学特論

成績評価方法と基準　出席と発表内容の理解度、質問に答える能力から評価する。

オフィスアワー　随時，分子素材工学棟2階3222室

授業計画・学習の内容

キーワード　界面・表面、泡、エマルション、サスペンション

Keywords　Interface and Surface, Foam, Emulsion, Suspension

学習内容
高分子を含む泡、エマルション、サスペンションに関する最新の論文の紹介と質疑応答
第1回　界面・表面
　分子における表面・界面の定義とその熱力学
第2－3回　単分子膜
　低分子と高分子の単分子膜と特徴とその違い
第3－6回　泡
　泡の性質、泡の物性、泡の役目
第7－10回　エマルション
　エマルションの調製とそのキャラクタリゼーション
第11－13回　サスペンション
　サスペンションのキャラクタリゼーション
第14－15回　分散コロイドの果たす役割
　実際的応用での泡、エマルション、サスペンションの果たす役割

学習課題（予習・復習）　関連した最新の原著論文を選択し、討論することによってその内容を理解する。

（主領域 F）界面物性化学演習 II

Seminar in Physical Chemistry at Interfaces II

学期 後期　単位 2　年次 大学院(修士課程・博士前期課程): 2年次　選/必 選択　授業の方法 演習　他専攻の学生の受講可
担当教員 野村 伸志（工学研究科分子素材工学専攻）

授業の概要　界面物性化学特論で学んだ知識を活用するために、ゲル・エラストマー・コロイド・ミセルなどのソフトマテリアル、汎用高分子のブレンド材料、ブロック共重合体及びグラフト共重合体による新規な高分子材料、さらに無機粒子と高分子とのコンポジット材料における界面の役割を理解し、界面化学の基礎理論や応用技術に関する最新の文献からの演習を行う。

学習の目的　最新の論文を使用して、界面物性について学び、測定手法や考察を理解できるようになることを目的とする。

学習の到達目標　界面物性に関する事象を理解し、自身の言葉で表現できるようになる。

本学教育目標との関連　専門知識・技術, 問題解決力, 討論・対話力, 感じる力、考える力、コミュニケーション力を総合した力

予め履修が望ましい科目　界面物性化学特論を履修していることが望ましい

成績評価方法と基準　発表内容の理解度、質問に答える能力から評価する。

オフィスアワー　毎週月曜日12:00~13:00、場所3203号室

授業計画・学習の内容

キーワード　ソフトマテリアル・新規高分子材料・コンポジット材料

Keywords　soft material, novel polymer material, composite material

学習内容
ソフトマテリアル、コンポジット材料などに関する最新の論文の紹介と質疑応答
１．ソフトマテリアル
　ゲル、エラストマー、コロイド、ミセルなどにおける構造体形成における熱力学・コロイド、ミセルなどの構造体の解析と解析手法・ゲル、エラストマーによる材料特性の向上と発展
２．新規な高分子材料
　新規な高分子材料としてのブロック共重合体及びグラフト共重合体・ブロック及びグラフト共重合体による新たなミクロ相分離構造の形成・ミクロ相分離を利用した新機構分子材料
３・コンポジット材料
　高分子と無機材料のコンポジットによる材料特性の向上・高分子と無機材料の界面構造の制御・高分子と無機材料の界面構造の解析と解析手法・無機ナノ粒子と高分子材料のコンポジット・界面活性剤と高分子の複合体形成における熱力学・界面活性剤と高分子の複合体の作る構造とその構造解析

（主領域 F）素材合成化学演習　Seminar in Synthetic Chemistry of Materials

学期 前期　単位 2　年次 大学院(修士課程・博士前期課程): 1年次　授業の方法 演習　他専攻の学生の受講可
担当教員 橋本　忠範(工学研究科分子素材工学専攻)

授業の概要　触媒や光触媒に関する最新の英文学術論文誌の検索・全文和訳・プレゼンテーションといった研究生活で必要な一連の流れを効率よく行うためのノウハウを習得する。

学習の到達目標　文献収集能力の向上、英文読解能力の向上、未知の材料合成法や評価法の習得

受講要件　特になし

予め履修が望ましい科目　特になし

発展科目　素材化学特論、機能性材料化学特論、機能性材料化学演習I、機能性材料化学演習II、複合材料化学演習

教科書　特に指定しない

成績評価方法と基準　出席50%、演習態度50%、計100%

オフィスアワー　毎週金曜日12:00〜13:00、場所 分子素材工学棟1階3113室

授業改善への工夫　今年度からの担当なので該当しないが、授業評価アンケートの結果を基に適宜対応する。

その他　「感じる力」= 10%、「考える力」= 40%、「生きる力」= 10%、「コミュニケーション力」= 40%

授業計画・学習の内容

キーワード　無機材料・ガラス・セラミックス・触媒・光触媒・光学・環境

Keywords　Inorganic material, Glass, Ceramics, Catalyst, Photocatalyst, Optics, Environment

学習内容
触媒や光触媒に関する英文学術論文誌を読むことが望ましいが、素材化学の範疇に入る内容のものであればよい。
第1回　電子図書館の利用方法とScienceDirectを使った文献検索方法の習得
第2回〜第5回　一報目の文献の精読(輪読・全文和訳・プレゼンテーション)
第6回〜第9回　二報目の文献の精読(輪読・全文和訳・プレゼンテーション)
第10回〜第13回　三報目の文献の精読(輪読・全文和訳・プレゼンテーション)
第14回〜第16回　四報目の文献の精読(輪読・全文和訳・プレゼンテーション)

学習課題（予習・復習）
電子図書館に関する最低限の利用方法を理解していることが望ましい。
パワーポイントの基本的な使い方を理解していることが望ましい。

（主領域 F）機能性材料化学特論　Chemistry of Functional Materials

学期 後期　開講時間 木 5, 6　単位 2　年次 大学院(修士課程・博士前期課程): 1年次, 2年次　授業の方法 講義　授業の特徴 能動的要素を加えた授業　他専攻の学生の受講可
担当教員 橋本忠範（工学研究科分子素材工学専攻）

授業の概要　ニューガラスやニューセラミックスの製法や、特徴及び物性を議論する。今年度は特にPhotoinduced Reactivity of Titanium Dioxideとい英文の総説の輪読を通してTiO2光触媒の基礎から応用についての理解を深める。

学習の到達目標　ニューガラス、ニューセラミックスの基礎知識を得る。

本学教育目標との関連　主体的学習力, 専門知識・技術, 論理的思考力, 課題探求力, 問題解決力, 批判的思考力, 情報受発信力, 討論・対話力

受講要件　無機化学、素材化学を履修していること

予め履修が望ましい科目　無機化学、素材化学

発展科目　素材化学特論

教科書　特になし

成績評価方法と基準　レポート100%

オフィスアワー　金曜日１２：００～１２：５０

授業改善への工夫　学生の勉強成果を見る。

授業計画・学習の内容

キーワード　ガラス、セラミックスの先端化学

Keywords　The advanced studies of glass or ceramics

学習内容
Photoinduced Reactivity of Titanium Dioxideとい英文の総説の輪読を通してTiO2光触媒の基礎から応用についての理解を深める。
第1回
授業の進め方の説明・セルフクリーニングガラスの紹介
第2回
Photoinduced Reactivity of Titanium Dioxide1章
第3回-第5回
Photoinduced Reactivity of Titanium Dioxide2章
第6回-第7回
Photoinduced Reactivity of Titanium Dioxide3章
第8回-第9回
Photoinduced Reactivity of Titanium Dioxide4章
第10回-第15回
Photoinduced Reactivity of Titanium Dioxide6章

学習課題（予習・復習）　ガラス、セラミックスの基本的とらえ方をマスターする。

（主領域 F）機能性材料化学演習I

Seminar in Chemistry of Functionality Materials I

学期 後期　単位 2　年次 大学院(修士課程・博士前期課程): 1年次　授業の方法 演習　他専攻の学生の受講可
担当教員 石原　篤(工学研究科分子素材工学専攻)

授業の概要　石油精製に関連した触媒化学の基礎から応用に関する英文輪読を行う。

学習の到達目標　英文読解能力の向上、未知の材料合成法や評価法の習得

予め履修が望ましい科目　無機素材化学

発展科目　素材化学特論、機能性材料化学特論、素材合成化学演習、機能性材料化学演習II、複合材料化学演習

教科書　特に指定しない

成績評価方法と基準　出席50%、演習態度50%、計100%

その他
英語対応授業である。
「感じる力」= 10%、「考える力」= 40%、「生きる力」= 10%、「コミュニケーション力」= 40%

授業計画・学習の内容

キーワード　触媒化学・無機材料・触媒・環境・石油精製・触媒調製・触媒反応

Keywords　Balaance between energy and environment, Ultra-clean fuels, Environmental catalyst, Chemistry of catalysis, Petroleum refining and related catalysis, Solid catalyst, Catalytic cracking, Catalytic reforming, Hydrodesulfurization, Hydrocracking, Hydrotreating, Hydrogen production, Steam reforming

学習内容
毎回全員が当たるような輪読形式とする。
第1回～第4回　触媒化学の基礎に関する輪読と討論
第5回～第8回　触媒化学の応用に関する輪読と討論
第9回～第12回　石油精製触媒の基礎に関する輪読と討論
第13回～第16回　石油精製触媒の応用に関する輪読と討論

学習課題（予習・復習）
毎回、英文を予習してくることが望ましい。
学術用語は予習・復習することが望ましい。

（主領域 F）機能性材料化学演習II

Seminar in Chemistry of Functionality Materials II

学期 後期　単位 2　年次 大学院(修士課程・博士前期課程): 2年次　授業の方法 演習
担当教員 那須　弘行（工学研究科分子素材工学専攻）

授業の概要　ニューガラス、ニューセラミックスの作製法、特性を理解する。

学習の到達目標　ニューガラス、ニューセラミックスの作製法、微細構造と物性との関係

本学教育目標との関連　主体的学習力, 専門知識・技術, 論理的思考力, 課題探求力, 批判的思考力, 討論・対話力, 指導力・協調性, 実践外国語力, 感じる力、考える力、コミュニケーション力を総合した力

受講要件　特になし

予め履修が望ましい科目　特になし

発展科目　特になし

教科書　特になし

成績評価方法と基準　レポート１００%

オフィスアワー　金曜日１２：００～１２：３０、分子素材工学

棟1階3116室

授業改善への工夫　特になし

授業計画・学習の内容

キーワード　ガラス、セラミックス、電気的性質、光学的性質、微細構造、その他の応用

Keywords　The electrical, optical, magnetical and other properties of glasses and ceramics

学習内容
ニューガラスの製法
ニューセラミックスの製法
微細構造
電気的性質
光学的性質
その他の応用

学習課題（予習・復習）　ニューガラスやニューセラミックスの文献を読む

（主領域 F）複合材料化学演習

Seminar in Chemistry of Composite Materials

学期 前期　単位 2　年次 大学院(修士課程・博士前期課程): 2年次　授業の方法 演習　他専攻の学生の受講可
担当教員 石原　篤（工学研究科分子素材工学専攻）

授業の概要
講義の目的およびねらい：
　不均一系触媒および不均一系触媒の調製、構造、物性、反応性とこれらの物質の関わる反応の反応機構に関する最新の研究論文を用いて以下の能力を涵養する。
Ⅰ　電子図書館を利用して、上記課題に関する研究情報を効率良く検索・抽出できるようにする。
Ⅱ　英語研究論文を選んで、概要を把握し、それを要領よくまとめて、英語に習熟するとともに他の学生に分かりやすく内容を紹介する能力を養う。
Ⅲ　他の学生の発表をもとにディスカッションすることを通して、多くの人と一つのテーマで議論する習慣を身につける。
Ⅳ　以上のことを行うことによって、研究手法を把握し、上記材料に関して、研究課題を発掘する能力を涵養する。

学習の到達目標　文献を読み、それをみんなの前で発表することを行う。学術論文の読み方、発表方法、専門知識を学ぶことができる。

受講要件　複合材料化学を履修していることが望ましい

予め履修が望ましい科目　学部で開講される有機化学、無機化学、物理化学、分析化学に関連する授業はできるだけ履修していることが望ましい。

発展科目　素材化学特論

教科書
材料関連の各種研究論文誌（J.Am.Chem.Soc., J.Catal., Appl.Catal., J.Mol.Catal., Energy and Fuels, 等）などの文献を読んでください。新しい触媒化学第2版三共出版、有機工業化学第2版丸善などは参考になります。

成績評価方法と基準　成績評価の方法：文献内容の理解度、発表の要領の良さと明快さ、他の学生の文献紹介に対するディスカッションの積極性等

オフィスアワー　毎週月曜日12：00-13：00

授業改善への工夫　授業評価アンケートを参考にして、意見を取り入れるよう努力する。

その他
英語対応授業である。

授業計画・学習の内容

キーワード　不均一系触媒および不均一系触媒の調製、構造、物性、反応性

Keywords　Heterogeneous catalysts, Homogeneous catalysts, Preparation, Structure, Property, Reactivity

学習内容　講義および演習：石油精製、触媒化学、接触分解、接触改質、錯体触媒、石油化学、石炭科学、エネルギー、資源利用、環境関連化学について、学習する。文献を読んで発表する。

学習課題（予習・復習）　石油精製、触媒化学、接触分解、接触改質、錯体触媒、石油化学、石炭科学、エネルギー、資源利用、環境関連化学に関連する文献を読んで、まとめ、授業で勉強したことを発表する。教員あるいは学生の質疑にこたえる。

（主領域 D）生体材料化学特論

Chemistry for Biomaterials

学期 前期　開講時間 火 1, 2　単位 2　年次 大学院(修士課程・博士前期課程): 1年次, 2年次　授業の方法 講義　他専攻の学生の受講可
担当教員 堀内　孝（工学研究科分子素材工学専攻）

授業の概要　最新医療では生体と人工的な材料が共存するケースが益々増えている。生体が材料により受ける多岐にわたる生体反応（血栓形成反応、炎症反応、補対活性化反応、石灰化反応等）と材料が生体から受ける反応（加水分解、腐食、硬化等）を系統的に学習する。又、生体適合性や抗血栓性材料が実際どのように使用され、機能を発揮するかを実際の例（人工臓器等）を挙げながら紹介する。その中から、問題点を追求し、次代の医療用材料、生体組織置換材料の設計指針を探求する。

学習の目的　医用材料を開発する上で必要とされる問題点を把握できる材料化学、基礎医学的知識を身につける。

本学教育目標との関連　主体的学習力, 心身の健康に対する意識, 幅広い教養, 専門知識・技術, 論理的思考力, 課題探求力, 問題解決力, 批判的思考力, 情報受発信力, 感じる力、考える力、コミュニケーション力を総合した力

発展科目　組織工学材料特論

教科書　テキストを配布する

成績評価方法と基準　レポート100%

オフィスアワー　随時

その他
英語対応授業である。

授業計画・学習の内容

キーワード　生体材料化学、医用材料、人工臓器、再生医療

Keywords　Biomaterial; Artificial Organs; Regenerative Medicine; Biomedical Engineering

学習内容
１）人工臓器と再生医療
２）医用材料の要件と材料化学
３）材料と生体の相互作用とは
４）循環器系人工臓器　Ⅰ（人工心臓、人工弁）
５）循環器系人工臓器　Ⅱ　（人工血管、ステント）
６）代謝系人工臓器　（人工腎臓、人工肝臓、人工膵臓）
７）感覚器系人工臓器　（眼内レンズ、人工内耳）
８）構造系人工臓器Ⅰ　（人工骨、人工歯根、人工関節）
９）構造系人工臓器Ⅱ　（人工靭帯、人工軟骨、人工皮膚）
１０）再生医療

学習課題（予習・復習）
参考文献：
「医用材料工学」（堀内　孝、村林　俊共著：コロナ社、2006年）
「Tissue-Biomaterial Interactions」（eds.Dee KC, Puleo DA, Bizios R: John Wiley & Sons, 2003年）
「増補改訂　人工臓器は、いま」（日本人工臓器学会編：はる書房、2003）
「人工臓器イラストレイティッド」（日本人工臓器学会編：はる書房、2007年）
「金属バイオマテリアル」（塙　隆夫、米山　隆之：コロナ社、2007年）
「ポリマーバイオマテリアル」（石原一彦：コロナ社、2009年）
「セラミックバイオマテリアル」（岡崎正之、山下仁大：コロナ社、2009年）

（主領域 D）生体材料化学演習Ⅰ

Seminar in Chemistry for Biomaterials Ⅰ

学期 後期　単位 2　年次 大学院(修士課程・博士前期課程): 1年次　授業の方法 演習　他専攻の学生の受講可
担当教員 堀内　孝（工学研究科分子素材工学専攻）

授業の概要　医療には天然高分子、合成高分子、金属、セラミックなど多岐にわたる物性を有する材料が用いられている。本演習では、関連する文献、資料を用いて医療材料に必要な物性を検索、整理し生体反応との特徴づけを行う。また、材料特有の物性が生かされる生体の機能についても文献、資料に基づき分類し医療用材料の開発センスを育成する。

発展科目　生体材料化学特論、組織工学材料特論

成績評価方法と基準　レポート100%

その他
英語対応授業である。

授業計画・学習の内容

キーワード　biomaterials biocompatibility tissue engineering

Keywords　biomaterials biocompatibility tissue engineering

学習内容

I.生体材料に関する文献検索
II.文献精読とデータベースの構築
III.特定テーマ（生体材料）に対する、総説の作成(日本語、英語)
IV.特定テーマ（生体材料）のプレゼンテーション(日本語、英語)

（主領域 D）生体材料化学演習II

Seminar in Chemistry for Biomaterials II

学期 前期　単位 2　年次 大学院(修士課程・博士前期課程): 2年次　授業の方法 演習　他専攻の学生の受講可
担当教員 堀内　孝（工学研究科分子素材工学専攻）

授業の概要　医療には天然高分子、合成高分子、金属、セラミックなど多岐にわたる物性を有する材料が用いられている。本演習では、関連する文献、資料を用いて医療材料に必要な物性を検索、整理し生体反応との特徴づけを行う。また、材料特有の物性が生かされる生体の機能についても文献、資料に基づき分類し医療用材料の開発センスを育成する。

発展科目　生体材料化学特論、組織工学材料特論

成績評価方法と基準　レポート100%

その他
英語対応授業である。

授業計画・学習の内容

キーワード　細胞外マトリックス　細胞応答　上皮間葉系形質変換

Keywords　extracellular matrix; cellular response; epithelial to mesenchymal transition

学習内容
I.生体材料に関する文献検索
II.文献精読とデータベースの構築
III.特定テーマ（生体材料）に対する、総説の作成(日本語、英語)
IV.特定テーマ（生体材料）のプレゼンテーション(日本語、英語)

（主領域 D）組織工学材料演習I

Seminar in Materials for Tissue Engineering I

学期 前期　単位 2　年次 大学院(修士課程・博士前期課程): 1年次　授業の方法 演習　他専攻の学生の受講可
担当教員 宮本　啓一（工学研究科分子素材工学専攻）

授業の概要　特論で得られた知識をより深く理解するために、細胞外基質に関係する最新の文献を用いて演習する。

学習の到達目標　細胞外基質に関係する最新の文献を用いて演習することで、特論で得られた知識がより深く理解できる。

受講要件　組織工学材料特論を履修済みであること

予め履修が望ましい科目　生物化学

発展科目　組織工学材料演習II

成績評価方法と基準　出席10%レポート90%

オフィスアワー　平日17時まで　生体材料研究室　宮本教官室

授業改善への工夫　授業評価アンケートの結果を参考にする

授業計画・学習の内容

キーワード　組織工学、医用材料、再生医療

Keywords　Tissue engineering, medical material, regenerative medicine

（主領域 D）組織工学材料演習II

Seminar in Materials for Tissue Engineering II

学期 後期　単位 2　年次 大学院(修士課程・博士前期課程): 2年次　授業の方法 演習　他専攻の学生の受講可
担当教員 宮本　啓一（工学研究科分子素材工学専攻）

授業の概要　特論で得られた知識をより深く理解するために、細胞外基質を用いた医療用材料に関係した最新の文献を用いて演習する。

学習の到達目標　細胞外基質を用いた医療用材料に関係した最新の文献を用いて演習することで、特論で得られた知識をより深く理解できる。

受講要件　組織工学材料特論を履修済みであること

予め履修が望ましい科目　生物化学

教科書　最新の文献

成績評価方法と基準　レポート100%

オフィスアワー　平日17時まで　生体材料化学研究室　宮本教官室

授業改善への工夫　授業評価アンケートの結果を参考

授業計画・学習の内容

キーワード　組織工学、医用材料、再生医療用材料

Keywords　Tissue engineering, medical material, regenerative medicine

（主領域 E; 副領域 F）分子素材工学特論

Advances in Chemistry for Materials

学期 後期集中　単位 1　年次 大学院(修士課程・博士前期課程): 1年次, 2年次　授業の方法 講義　授業の特徴 PBL
担当教員 古賀　義紀（非常勤講師）

授業の概要　地球物理から見た炭素材料と星間空間からの炭素材料などに着目し、炭素材料合成から実用化へと導く。具体的には、プラズマの発生原理とコーティング、高温高圧技術、その他に、LED、バッテリーなどの新技術について概説する。

学習の目的　炭素材料等の基礎からその応用を理解し、新たな産業化に結び付く過程を学ぶ。

学習の到達目標　最新の炭素材料の研究開発と産業化の現状を理解する。

本学教育目標との関連　主体的学習力, 専門知識・技術, 論理的思考力, 課題探求力, 情報受発信力, 討論・対話力, 感じる力、考える力、コミュニケーション力を総合した力

受講要件　特になし。

予め履修が望ましい科目　物理化学A, B, C

教科書　パワーポイントを使用する。

成績評価方法と基準　出席（５０%）レポート（５０%）

その他　技術用語など英語を併用する。

授業計画・学習の内容

キーワード　炭素材料、ナノチューブ、グラフェン、ダイヤモンド、発光素子、高温・高圧法、プラズマ技術

Keywords　Carbon materials, Nanotubes, Graphene, Diamond, LED, High temperature and high pressure methods, Plasma technology

学習内容　講義：プラズマの発生原理とコーティング、高温高圧技術、炭素材料、ナノチューブ、グラフェン、ダイヤモンド、LED、バッテリーなど

（主領域 D）分子素材工学特別講義 I

Topics in Chemistry for Materials I

学期 前期集中　単位 1　年次 大学院(修士課程・博士前期課程): 1年次, 2年次　授業の方法 講義　他研究科の学生の受講可　他専攻の学生の受講可
担当教員 児玉　亮（非常勤講師）

授業の概要　人工臓器一般、特に人工血管および細胞を用いるハイブリッド型人工血管、人工血管によらないシャントなどの技術、更には細胞培養などを含む応用例について講義する。

学習の目的　人工臓器や細胞培養などの先端医療技術に関する原理や問題点を学び理解する。　また人工血管によらないシャントなどの技術に関しての理解や、細胞を用いるハイブリッド型人工血管の限界と、そのために用いた材料の新たな細胞培養への展開についての応用例の知識を得る。

学習の到達目標　人工臓器を含めた生体材料の構造や原理を理解する。それに基ずいた人工血管や三次元細胞培養などの応用例を理解できるようにする。

本学教育目標との関連　モチベーション, 主体的学習力, 専門知識・技術, 論理的思考力, 課題探求力, 問題解決力

受講要件　なし

予め履修が望ましい科目　なし

発展科目　なし

教科書　なし

成績評価方法と基準　レポートにより成績を評価する。

オフィスアワー　集中講義中12:00～13:00、場所 第1合同棟5階7506室、担当（宮本啓一）

授業計画・学習の内容

キーワード　人工臓器、バイオマテリアル、細胞培養、遺伝子

Keywords　artificial organ, biomaterial, cell culture, gene

学習内容
1～３回．人工臓器について
4～６回．バイオマテリアルについて
7～９回．細胞培養について
１０～１２回．遺伝子について
１３～１５回．応用例

（主領域 F）分子素材工学特別講義II　Topics in Chemistry for Materials II

学期 前期集中　単位 1　年次 大学院(修士課程・博士前期課程): 1年次, 2年次　選/必 選択　授業の方法 講義　他研究科の学生の受講可　他専攻の学生の受講可

担当教員 藤内　謙光（非常勤講師）

授業の概要　化学及びその関連分野において、Ｘ線結晶構造解析により分子の立体構造を決定することが、かなり一般的になってきた。今や化学・材料科学分野では基本的な分析手段となってきている。本講義では、結晶構造解析の基礎から、解析された分子構造や結晶構造の解釈、結晶内での動的な分子の動きの解明、機能性結晶の開発について概説する。

学習の目的　Ｘ線結晶構造解析と結晶を基にした機能発現について学ぶ。

学習の到達目標　結晶の化学について基礎から、今ホットな話題まで概要を理解する。

本学教育目標との関連　モチベーション, 幅広い教養, 専門知識・技術, 討論・対話力, 感じる力、考える力、コミュニケーション力を総合した力

受講要件　特になし

教科書　必要な教材は用意する。パワーポイントを用いて講義を行う。

成績評価方法と基準　授業出席状況と課題発表から評価する。

その他　講義の配付資料、スライド等は、基本的に英語で記載してある。

授業計画・学習の内容

キーワード　結晶構造、分子集合体、Ｘ線結晶構造解析,　単結晶,　発光

Keywords
Crystal structure, Aggregate, X-ray crystal structure analysis, Single crystal, Phtoluminescence

学習内容　集中講義で、結晶化学の基礎から応用までを解説する。

（分子素材工学専攻指定）分子素材工学特別講義III　Topics in Chemistry for Materials III

学期 前期集中　単位 1　年次 大学院(修士課程・博士前期課程): 1年次, 2年次　授業の方法 講義　他専攻の学生の受講可

担当教員 田中　敬二（非常勤講師）

授業の概要　近年のナノテクノロジーの発展に伴い、材料の更なるスケールダウンが要求されている。高分子材料関連分野においても例外ではなく、厚さ100 nm以下の薄膜がナノコーティング、高分子レジスト、有機積層デバイス、医用材料などの分野で使用されている。高分子材料をナノサイズにスケールダウンすると、材料全体積に対する界面の比率が著しく大きくなるため、バルク材料とは異なる凝集状態、ひいては、物性を示すことが明らかになりつつある。また、高分子中に無機フィラーを分散させた有機・無機ナノコンポジットなどにおいても、ナノスケールの界面状態がその性能を支配する。本講義では、高分子固体を定義し、その緩和現象を解説した後、異種相と接触した界面近傍における高分子の凝集状態および熱運動性について議論する。

学習の目的　物質の変形と流動に関する学問分野であるレオロジーの基礎を学び、高分子材料における物性を理解する。

学習の到達目標　高分子材料物性が時間に依存することを理解できる。

本学教育目標との関連　主体的学習力, 専門知識・技術, 論理的思考力, 問題解決力, 感じる力、考える力、コミュニケーション力を総合した力

受講要件　特になし

教科書　レジメを用意する。

成績評価方法と基準　出席とレポート

授業計画・学習の内容

キーワード　高分子、固体、緩和現象、粘弾性、界面

Keywords　Polymers, Solids, Relaxation phenomena, Viscoelasticity, Interfaces

（分子素材工学専攻指定）分子素材工学特別講義IV　Topics in Chemistry for Materials IV

学期 後期集中　単位 1　年次 大学院(修士課程・博士前期課程): 1年次, 2年次　授業の方法 講義
担当教員 堀場　達雄（非常勤講師）

授業の概要
題目
「電池技術の基礎と応用」
地球温暖化問題から発したエネルギー・環境問題、それとも関わる台風、風水害等の自然災害の激甚化、さらには地震等の非常時への備えのためにも、エネルギー問題への関心が従来にないほど高まって来ている。そのような状況と電池技術との関わりをみると、今日ではもはや日常品化したモバイル電子機器の電源のほかに、各種の電動化自動車、さらには家庭用の太陽電池や燃料電池なども身近な存在となりつつある。本講では、これらの電池について、原理から説き起こし世の中で使われている実用形体まで判り易く解説し、21世紀に生きる社会人として必要なエネルギー・環境問題への関心を喚起したい。

予め履修が望ましい科目　電気材料化学、無機素材化学

成績評価方法と基準　レポート

授業計画・学習の内容

キーワード　電池、エネルギー、環境問題、電気自動車

Keywords　Battery、Energy、Environmental issue、Electric Vehicle

学習内容
1回目
1.電池概論
1-1.電池の基本
　― 定義、分類、計測 ―
1-2.リチウムイオン電池
1-3.燃料電池概論
2.電池各論
2-1.電池の用途と市場
2-2.電池の原理
2-3.電池の種類
2-4.二次電池概観：各種二次電池の概要
2-5.革新型蓄電池
2日目
3.大型電池技術
3-1.大型二次電池システム
3-2.電力貯蔵用二次電池
3-3.中まとめ
3-4.自動車用二次電池
3-5.おわりに

分子素材工学特別研究Ⅰ・Ⅱ　Thesis Research in Chemistry for Materials I・II

単位 各2　年次 大学院(修士課程・博士前期課程): 1年次, 2年次　授業の方法 実験
担当教員 全教員（工学研究科分子素材工学専攻）

授業の概要　各研究分野の専任教員の指導の下、分子素材工学における最先端の研究を行い、修士学位論文としてまとめる。

学習の目的　深い専門知識を蓄え、専門分野の研究目標を達成できる。さらに、国際的な研究課題の解決に貢献できる想像力豊かな研究者や専門的な技術者として活躍できる。

学習の到達目標　最新の専門知識と技術を修得し、自ら専門分野に関する研究・開発の計画を立てて実施できる。さらに、実験結果を専門知識に基づいて解析と考察を行うことができる。

本学教育目標との関連　感じる力、考える力、コミュニケーション力を総合した力

成績評価方法と基準　研究実施態度、修士論文発表、修士論文に基づいて評価する。

その他
英語対応授業である。

授業計画・学習の内容

キーワード　高分子設計化学、有機精密化学、有機機能化学、計算化学、エネルギー変換化学、レーザー光化学、分析環境化学、分子生物工学、有機素材化学、無機素材化学、生体材料化学

Keywords　Polymer Synthetic Chemistry, Fine Organic Synthesis, Organic Chemistry for Materials, Computational Chemistry, Energy Conversion Chemistry, Laser Photochemistry, Analytical and Environmental Chemistry, Molecular Bioengineering, Organic Materials Science, Inorganic Materials Science, Biomaterial Science

学習内容
研究室において、専門分野に関する研究を行う。
Ⅰ．高分子設計化学：新規モノマー及び新規ポリマーの合成、新構造高分子、高機能性高分子材料の開発
Ⅱ．有機精密化学：ファインケミカルズを指向する新しい高選択的有機合成プロセスの開発とその応用
Ⅲ．有機機能化学：構造有機化学、有機光化学反応、反応中間体、有機磁性体、感光材料の開発
Ⅳ．計算化学：化学反応の理論的研究
Ⅴ．エネルギー変換化学：応用電気化学、固体化学、エネルギー変換化学及び無機機能材料の開発
Ⅵ．レーザー光化学：カーボンナノ物質の合成、分子とクラスターの電子構造と反応
Ⅶ．分析環境化学：機器分析化学、分離分析化学、クロマトグラフィーの理論とその応用及び環境化学
Ⅷ．分子生物工学：膜工学、細胞工学、遺伝子工学、抗体工学に基づく機能性タンパク質及び生体システム創成技術の開発
Ⅸ．有機素材化学：ソフトマテリアルの構造と物性、ナノアーキテクトニクス
Ⅹ．無機素材化学：触媒、多孔質、結晶質並びにガラス質無機材料の製造、構造と物性、機能材料の開発

XI．生体材料化学：生体由来物質である蛋白、多糖、脂質の構造　と機能の解明及び医療用生体適合性高機能材料の開発

分子素材工学特別研究III・IV

Thesis Research in Chemistry for Materials III・IV

単位 各2　年次 大学院(修士課程・博士前期課程): 1年次, 2年次　授業の方法 実験
担当教員 全教員（工学研究科分子素材工学専攻）

授業の概要　各研究分野の専任教員の指導の下、分子素材工学における最先端の研究を行い、修士学位論文としてまとめる。

学習の目的　深い専門知識を蓄え、専門分野の研究目標を達成できる。さらに、国際的な研究課題の解決に貢献できる想像力豊かな研究者や専門的な技術者として活躍できる。

学習の到達目標　最新の専門知識と技術を修得し、自ら専門分野に関する研究・開発の計画を立てて実施できる。さらに、実験結果を専門知識に基づいて解析と考察を行い、論文にまとめることができる。

本学教育目標との関連　感じる力、考える力、コミュニケーション力を総合した力

成績評価方法と基準　研究実施態度、修士論文発表、修士論文に基づいて評価する。

その他
英語対応授業である。
分子素材工学特別研究III：前期開講
分子素材工学特別研究IV：後期開講

授業計画・学習の内容

キーワード　高分子設計化学、有機精密化学、有機機能化学、計算化学、エネルギー変換化学、レーザー光化学、分析環境化学、分子生物工学、有機素材化学、無機素材化学、生体材料化学

Keywords　Polymer Synthetic Chemistry, Fine Organic Synthesis, Organic Chemistry for Materials, Computational Chemistry, Energy Conversion Chemistry, Laser Photochemistry, Analytical and Environmental Chemistry, Molecular Bioengineering, Organic Materials Science, Inorganic Materials Science, Biomaterial Science

学習内容
研究室において、専門分野に関する研究を行う。
Ⅰ．高分子設計化学：新規モノマー及び新規ポリマーの合成、新構造高分子、高機能性高分子材料の開発
Ⅱ．有機精密化学：ファインケミカルズを指向する新しい高選択的有機合成プロセスの開発とその応用
Ⅲ．有機機能化学：構造有機化学、有機光化学反応、反応中間体、有機磁性体、感光材料の開発
Ⅳ．計算化学：化学反応の理論的研究
Ⅴ．エネルギー変換化学：応用電気化学、固体化学、エネルギー変換化学及び無機機能材料の開発
Ⅵ．レーザー光化学：カーボンナノ物質の合成、分子とクラスターの電子構造と反応
Ⅶ．分析環境化学：機器分析化学、分離分析化学、クロマトグラフィーの理論とその応用及び環境化学
Ⅷ．分子生物工学：膜工学、細胞工学、遺伝子工学、抗体工学に基づく機能性タンパク質及び生体システム創成技術の開発
Ⅸ．有機素材化学：ソフトマテリアルの構造と物性、ナノアーキテクトニクス
Ⅹ．無機素材化学：触媒、多孔質、結晶質並びにガラス質無機材料の製造、構造と物性、機能材料の開発
XI．生体材料化学：生体由来物質である蛋白、多糖、脂質の構造と機能の解明及び医療用生体適合性高機能材料の開発

（主領域 G）建築計画学特別演習

PBL in Advanced Architectural Planning and Design

学期 前期　開講時間 月 1, 2, 3, 4　単位 2　年次 大学院(修士課程・博士前期課程): 1年次　授業の方法 演習　授業の特徴 PBL, Moodle
他専攻の学生の受講可
担当教員 ○大月 淳（工学研究科建築学専攻）、今井 正次 （非常勤）

授業の概要　建築の計画・設計における各種課題に対して、受講学生による情報収集・分析・プレゼンテーション、そしてプレゼンテーションを踏まえたディスカッションを行う。

学習の目的　建築の計画・設計における多様な課題の存在を認識し、個別課題に対する理解を深めるとともに、情報収集、分析、プレゼンテーション、そしてコミュニケーションに係わる能力を向上させる。

学習の到達目標　建築の計画・設計における各種課題把握とその関連知識の習得、情報収集、分析、プレゼンテーション、ディスカッションにおける技術の習得。

本学教育目標との関連　感性, 共感, 倫理観, モチベーション, 主体的学習力, 幅広い教養, 専門知識・技術, 論理的思考力, 課題探求力, 批判的思考力, 情報受発信力, 討論・対話力, 指導力・協調性, 社会人としての態度, 感じる力、考える力、コミュニケーション力を総合した力

受講要件　建築都市設計計画演習 I が同時期に開講なので履修することが望ましい。

予め履修が望ましい科目　特になし

発展科目　ファシリティマネジメント特論　建築都市設計計画演習 II

教科書
柳澤忠・今井正次他：建築計画ー計画・設計課題の解き方、新訂版、共立出版社
ＦＭ推進連絡協議会編, 総解説ファシリティマネジメント, 日本経済新聞社, 2003

成績評価方法と基準　プレゼンテーション内容（30%）、授業における参加度（質疑などの発言の量と質（20%）、レポート（50%）の合計により判断する。60点以上を合格とする。

オフィスアワー　毎週火曜日12:00〜13:00、場所は教員室。メールで確認の上、来室されたい。

授業改善への工夫　ｅラーニング・プラットフォームMoodleを利用して、コースサイトを作成し、資料の提供やレポートの提出、コミュニケーションの促進に活用する。

その他　この科目はインターンシップ関連科目である。

授業計画・学習の内容

キーワード　計画課題　生活　設計目標　計画技術　有効利用　各種建築　集合住宅

Keywords　Problems on planning, Target on design, Technology for planning, Effective utilization, Evaluation

学習内容
1.建築の評価と計画の総合性
2.建築は生活を豊かにする
3.図書館建築の計画課題
4.学校建築の計画課題
5.病院建築（診療部門）の計画課題
6.病院建築（生活部門）の計画課題
7.集合住宅の計画課題（担当：今井）
8.大学キャンパスの計画課題
9.商業建築の計画課題
10.博物館・美術館の計画課題
11.劇場建築の計画課題
12.庁舎建築の計画課題
13.建築の企画・設計・運営
14.既存ストックの有効利用
15.複合化の計画課題（担当：大月）

学習課題（予習・復習）　課題のプレゼンテーションにあたり、関係資料の検索、資料の価値・信頼性なども重要な学習項目となる。その都度相談すること。また、資料の出典を明記すること。

（主領域 G）ファシリティマネジメント特別演習

PBL in Advanced Facility Management

学期 後期　開講時間 金 1, 2, 3, 4　単位 2　年次 大学院(修士課程・博士前期課程): 1年次　授業の方法 演習　授業の特徴 PBL, Moodle
他専攻の学生の受講可
担当教員 加藤 彰一（工学研究科建築学専攻）

授業の概要
Outline
Comprehensive approach on planning, design and management of facilities is discussed from view point of Facility Management. Building Performance Evaluation framework is introduced to enable continuous quality improvement to encompass the design and technical performance of buildings and to contribute to knowledge building in the design and construction industry.English language is used for means of communication and presentations.

学習の目的
Learning Objectives
To understand the professional role of Facility Manager as emerging international certification and to gain knowledge and skills needed. Also, to learn necessary professional service as architects and urban design consultants to provide supportive functions for Facility Managers.

学習の到達目標
Achievements
To learn necessary knowledge and skills to succeed in the examination for certified Facility Manager.

本学教育目標との関連　主体的学習力, 論理的思考力, 指導力・協調性, 感じる力、考える力、コミュニケーション力を総合した力

受講要件　建築計画特論

予め履修が望ましい科目　建築都市設計計画演習 I

発展科目　国際インターンシップ

教科書
Wolfgang F.E.Preiser, Jacqueline C.Vischer, Assessing Building Performance, Elsevier Butterworth-Heinemann, 2005
Shauna Mallory-Hill, Wolfgang F.E.Preiser, Chris Watson, Enhancing Building Performanc, Wiley-Blackwell, 2012

参考書
ＦＭ推進連絡協議会編, 総解説ファシリティマネジメント, 日本経済

新聞社, 2003
ＦＭ推進連絡協議会編, 総解説ファシリティマネジメント・追補版, 日本経済新聞社, 2009

成績評価方法と基準　Evaluation is carried out based on three reports and presentations.The depth of analysis, inherency of need issues, and practicality of solution are the main criteria.

オフィスアワー　Office Hours: every Tuesday 12:00〜13:00, Room No.4317, send email for appointment (kato@arch.mie-u.ac.jp)

授業改善への工夫　Moodle is used to exchange information and to receive presentation reports.

その他
英語対応授業である。
この科目はインターンシップ関連科目である。

授業計画・学習の内容

キーワード　Facility Management, New York, Governor's Island, Singapore, airport terminal, public housing, healthcare facilities

Keywords　Facility Management, New York, Governor's Island, Singapore, airport terminal, public housing, healthcare facilities

学習内容
1.Scenario 1 Development Proposal for Governor's Island, New York
2.Discussions on status of Governor's Island
3.Discussions on features of New York City
4.Discussions on probable solutions
5.Presentation 1
6.Scenario 2 New Terminal Building Proposal for Changi Airport, Singapore
7.Discussions on status of air travel and airport buildings
8.Discussions on features of Singapore
9.Discussions on probable solutions
10.Presentation 2
11.Scenario 3 Nursing Home Proposal for Singapore
12.Discussions on aging population of Singapore and Asian nations
13.Discussions on status of healthcare facilities and residential facilities
14.Discussions on probable solutions
15.Presentation 3

学習課題（予習・復習）　Discussions are carried out as a group work among three to four members depending on the total number of registered students.A teacher will act as a floating tutor among the group to facilitate the discussion.

（主領域 G）地域経営工学特論　Advanced Regional and City Planning and Development

学期 前期　開講時間 水 1, 2　単位 2　年次 大学院(修士課程・博士前期課程): 1年次, 2年次　選/必 選択　授業の方法 講義　授業の特徴 能動的要素を加えた授業
担当教員 浦山 益郎（工学研究科建築学専攻）

授業の概要　２０世紀は都市建設の時代、２１世紀は管理の時代といわれる。都市の建設・整備と同時に、建設された都市および地域が持つ価値を維持向上させるために、行政と住民・地権者・事業者などが主体的に取り組むまちづくり、すなわち地域マネジメントが期待されています。本講義は、このような地域マネジメントが必要とされる背景、地域マネジメントを進めるための技術について学習する。

学習の目的　地域マネジメントが必要とされる背景および、地域マネジメントの方法、体制を理解できるようになること

学習の到達目標　地域マネジメントが必要とされる背景と必要性が説明できるとともに、地域マネジメントを進める上で必要な知識と技術を身につけ、説明できる。

本学教育目標との関連　主体的学習力, 専門知識・技術, 論理的思考力, 情報受発信力, 討論・対話力, 感じる力、考える力、コミュニケーション力を総合した力

受講要件　特になし

教科書　講義時に資料を配付する。

成績評価方法と基準　講義時に分担した内容に関するプレゼンテーション50%、期末レポート50%、合計100%。

オフィスアワー　メール（urayama＠arch.mie-u.ac.jp）で確認の上、来室されたい。

その他
英語対応授業である。
この科目はインターンシップ関連科目である。

授業計画・学習の内容

キーワード　地域マネジメント　都市計画理論と技術

Keywords　Area Management, City Planning Theory and Tecnology

学習内容
I．地域マネジメントの背景
　1.都市建設・整備を取り巻く環境変化
　2.市民ニーズの変化
　3.まちづくりの担い手
II．地域マネジメントの効果
　4.都市の魅力向上につながる公共空間管理
　5.地域資源を活用した観光まちづくり
　6.過疎地の空き家を活用した地域交流施設整備と運用
　7.農村のまちづくりのための計画づくりと実践
III．事例分析
　8.大手・丸之内・有楽町地区
　9.高松丸亀町商店街
　10.コモンシティ星田
　11.青葉美しが丘中部地区
IV．地域マネジメントの技術
　12.地域マネジメントの進め方
　13.地域マネジメントの組織
　14.討論
　15.レポート作成・提出

（主領域 G）地域経営工学演習　Exercises in Advanced Regional and City Planning and Development

学期 後期　開講時間 水 1, 2, 3, 4　単位 2　対象 建築学専攻　年次 大学院(修士課程・博士前期課程): 1年次　選/必 選択　授業の方法 演習

授業の特徴 能動的要素を加えた授業
担当教員 浦山 益郎（工学研究科建築学専攻）

授業の概要　都市および地域計画を策定する上で必要な調査・分析方法の基礎を解説し、その応用について演習を行う。

学習の目的　都市および地域計画を策定する上で必要な調査・分析の方法を理解し、それらの方法を利用できるようになる。

学習の到達目標　地域を計画、運営するために必要な手法として人口推計、市街地規模の想定のほか、基礎統計、多変量解析に関する基礎知識を理解し、各手法を使えるようになる。

本学教育目標との関連　主体的学習力, 専門知識・技術, 情報受発信力, 討論・対話力

受講要件　総合情報処理センターの端末室で演習を行うので、端末の制約から他専攻の受講は認めない。

予め履修が望ましい科目　特になし。

発展科目　地域経営工学特論

教科書　村瀬洋一・高田洋・廣瀬毅士：SPSSによる多変量解析、オーム社

成績評価方法と基準　演習時に分担した内容のプレゼンテーション（50%）および最終レポート（50%）で採点し、60%以上のものを合格とする。

オフィスアワー　水曜日の12:00〜13:00、場所：浦山教員室。

授業改善への工夫　学生による報告・レポートを中心に進め、関連事項の演習をする。

その他　本科目はインターンシップに関連する科目である。

授業計画・学習の内容

キーワード　地域計画　都市計画　人口推計　市街地規模の想定　密度の想定と配分　基礎統計　多変量解析

Keywords　Regional Planning, City Planning, Population Estimation, Calculation of Urbanization Area, Estimation and Allocation of Density, Basic Statistics, Multivariate Analysis

学習内容
【序】
1.地域計画の概要
2.　発表
【人口の推計】
3.計画フレームとしての人口予測
4.　発表
【市街地規模の想定】
5.市街地規模を計算する方法
6.　発表
【地域特性の分析】
7.都市・地域の特徴を統計数値で理解する
8.　発表
9.都市・地域を比べる/クロス集計、相関係数
10.発表
11.都市・地域をグルーピングする/クラスター分析
12.　発表
13.都市・地域の多面的な特徴を分析する/主成分分析
14.　発表
【結】
15.レポート発表

学習課題（予習・復習）　教科書等をとりまとめ，内容を報告する。また，配付資料や教科書を利用し、人口推計、市街地規模の想定、統計に関する課題を解き，レポートとしてとりまとめ，報告する。

（主領域 G）建築意匠特論

Advanced Architectural Design Theory

学期 前期　開講時間 月 7, 8　単位 2　対象 建築学専攻のうち計画意匠系の専門学習者　年次 大学院(修士課程・博士前期課程): 1年次, 2年次
選/必 選択　授業の方法 講義　授業の特徴 能動的要素を加えた授業　自専攻の学生の受講可
担当教員 富岡 義人 （工学研究科建築学専攻）

授業の概要　建築形態論と建築設計方法論を融合させ、実践的な建築設計理論を、実例に基づいて具体的に解説する。また、その知識を演習を通じて実践的に捉え直す。

学習の目的　建築設計に関連する設計理論および形態理論の全体像を理解すること。

学習の到達目標　建築設計者として、設計要件などを分析し、設計の基本を定める形式を措定し、その後に適切な形態変換を主導できる能力。

本学教育目標との関連　主体的学習力, 専門知識・技術, 論理的思考力, 批判的思考力, 情報受発信力

受講要件　とくになし。ただし、合格のためには建築設計・計画系の十分な学習経歴が必要。

予め履修が望ましい科目　建築設計・計画系の十分な学習経歴が必要。

発展科目　なし

教科書　初回講義にて紹介する。

参考書　初回講義にて紹介する。

成績評価方法と基準　アサインメント提出数、レポートの点数、演習の点数（４回）の総合

オフィスアワー　メールにて随時。tomioka@arch.mie-u.ac.jp

授業改善への工夫　講義中に不明な点があれば積極的に質問してもらいたい。電子メールでも可。

その他　この科目はインターンシップ関連科目である。

授業計画・学習の内容

キーワード　形態論　設計方法論　設計過程　形式　形状　建築プログラム

Keywords　Morphology, Design Method, Design Process, Form, Shape, Architectural Program

学習内容
第1回：イントロダクション
講義の主旨,　各回の論点・内容・順序の説明,　文献紹介,　アサインメント
第2回：建築形態と機能

機能主義理論の系譜と観点の多様性， 機能主義理論のアナロジー，機能主義理論と建築形態論との関係
第3回：建築形態と歴史
様式主義理論（ex:古典主義設計理論）の特徴， ボキャブラリーとオーダー， 機能主義理論との対比， 様式の拡大と成長， 様式主義理論と建築形態論との関係， 経験と創造
第4回：建築形態と技術
建設技術と建築形態， 素材と構成， 技術からの発想， 分析と総合の関係
第5回：建築作品に「多様な条件の総合」を観察する
特定の要因を単純に形態の決定因とすることはできないこと， 建築形態は総合の道具であるということ， 分析と総合の関係， フランク・ロイド・ライトの作品から， ヴェンチューリ， 単純性の概念の多様性（プリズム・ピュールとオーガニック・シンプリシティ）
第6回：ルイス・カーンの人物と作品類型
ルイス・カーンの人物と作品の紹介， カーンの形成期における建築設計理論の転換， 現代建築史における位置付け， ルイス・カーンの作品の系統分類の試み， 要素， 構成， 配列など形態分析の概念の説明とその適用
第7回：キンベル美術館の設計過程
「ユニット結合体」類型の作品の形態的特質と, その設計過程
第8回：ドミニコ会女子修道院の設計過程
「連接体」類型の作品の形態的特質と, その設計過程， 設計プログラムとの関係， ジェームス・スターリングの作品
第9回：フィリップ・エクセター・アカデミー図書館の設計過程
「中心体」類型の作品の形態的特質と, その設計過程， 設計プログラムとの関係， 素材と建設の方法
第10回：設計過程における形式と形状, 秩序と変化
設計過程分析のまとめ， 設計方法論との関連, Form and Design

第11回：設計の戦略立案：設計プロセスの設計（演習）
設計の戦略， 形式のあてはめと形状変化の誘導
第12回：作品の形態分析：参考作品収集のテクニック（演習）
設計における問題意識を現実的に「固定」する,
第13回：形態の配列と変形：組織づけと調和のテクニック（演習）
設計を「洗練」する， 敷地環境と「調和」させる， そのための形状誘導
第14回：空間体験（視覚効果）の制御：素材と光と視界（演習）
Silence and Light， 建築形態と視覚効果， 建築作品の表現領域
第15回：演習課題講評

学習課題（予習・復習）
多数にのぼるので、レポート出題のみ例示する
ある一つの作品を選択し、主要図面を提示し
: Select an Example, raising important figures,
1）その作品の造形原理を明らかにし、次のことを分析しなさい。
: Depict the Formal Principle of the work,
2）その造形原理が、建築空間の利用に関し、
: Analyze from the view point of effective utility,
2-1）どのような、空間単位を形成し、
: How it establish the space-units,
2-2）どのような類型的区分（統合空間、移行空間、目的空間など）をつくり、
: What kind of group of spaces (ex: unifying, transitional and objective spaces) it creates,
2-2）建物全体にどのような空間図式を与えているか、
: What kind of spatial scheme it establishes in the work,
3）その造形原理が、歴史的観点から見て、
: Analyze its historic background,
3-1）どのような、歴史的実例と連続するか、
: with What kind of work(s) it is continuous and...
3-2）どのような、歴史的実例と相反するか、
: to What kind of work(s) it confront,
4）その造形原理が、技術的観点から見て、
: Analyze its technical background,
4-1）どのような構造技術を利用しているか、
：What kind of structural techniques it utilizes and...
4-2）どのような環境技術を利用しているか、
：What kind of environmental techniques it utilizes and...
5） その作品の造形原理が、以上の諸点をどのように総合しているのかを分析しなさい。
: Analyze the work as a result of synthesis of various intentions above.

（主領域 G）建築都市設計計画演習 I

Exercises in Advanced Planning and Design for Architecture and City I

学期 前期 開講時間 火 5, 6, 7, 8, 9, 10 単位 3 年次 大学院(修士課程・博士前期課程): 1年次 授業の方法 演習 授業の特徴 PBL, Moodle
担当教員 ○加藤 彰一・大月 淳・毛利 志保（工学研究科建築学専攻）、篠原佳則・矢永勝美（非常勤）

授業の概要 一級建築士である担当教員の指導の下に、実在の敷地に対し、実際に建設することを前提として設計を行う。このため、学部における「建築企画設計」の経験を踏まえて、各専門分野の学習の成果を基礎とし、現代の社会、住環境に対する観察を通して、自ら企画をたてて建築作品を設計する。我々の社会にとっていかなる建築物が存在すべきなのかという考察と提案が要求される。設計テーマの設定では、長期的には博士前期課程における研究テーマや設計者としてのキャリア、インターンシップの研修テーマ等との整合性を検討する必要がある。さらに、建築学会や建築家協会等が主催する設計競技に応募できる内容が組み込まれていることが望ましい。また、本課題の終了後、別に準備するテーマに沿って即日設計を行う。なお、合格作品は、本専攻主催の建築展を通じて、広く市民に公開する。

学習の目的 建築と生活・行動・社会との関わりを理解し、建築意匠・構法計画に展開・活用できる応用力を習得する。

学習の到達目標
問題意識を反映した設計作品を制作し、建築展での展示を念頭に市民向けの展示にふさわしい表現手法（模型制作やレンダリング、ＣＡＤ・ＣＧ・アニメーション利用等）を修得するとともに、後期の演習 II における実施設計レベルの設計内容の準備を行う。

以下の条件に合致する基本設計を、CADデータとして完成させる。
1）実在の敷地（都市計画区域内）にに対し、実際に建設することを前提として設計されたものであること。
2）延床面積が1, 000〜6, 000㎡の範囲にあること。
3) 劇場やドーム球場などの大規模施設を設計する場合や、超高層建築物を設計する場合は、低層部（地階〜２・３階まで）と基準階の組み合わせるなど適切な表現を行い、上記の面積の上限値を超えてよい。

本学教育目標との関連 主体的学習力, 課題探求力, 討論・対話力, 感じる力、考える力、コミュニケーション力を総合した力

受講要件 日本建築学会支部共通事業設計競技に応募すること。

予め履修が望ましい科目 （関連科目）建築計画学特別演習、都市計画学特論、地域経営工学特論、建築意匠特論、建築史特論、建築都市人間工学特論、ファシリティマネジメント特別演習

発展科目 建築都市設計計画演習II、建築都市設計計画演習III

教科書 特になし

成績評価方法と基準 設計作品（100点満点）の結果にもとづき、60点以上の学生を合格とする。

オフィスアワー　教員室にて随時対応可。電子メールも随時受付可（加藤：kato@arch.mie-u.ac.jp、松浦：matsuura@arch.mie-u.ac.jp）

授業改善への工夫
一級建築士として実務を担当している専門家（2名）を非常勤講師として迎え、学内教員（2名）とチームを構成して指導に当たる。また、授業評価アンケートの結果等を参考に、課題の内容や演習のプロセスなどについて改善する。

その他　建築士試験における実務経験期間の認定に必要な学内インターンシップ科目である。

授業計画・学習の内容

キーワード　建築企画、建築計画、建築意匠

Keywords
Architectural programming, Architectural planning, Architectural design

学習内容
第１回：ガイダンス：実施要項の説明
第２回：企画内容討論会１：企画の概要、敷地図、現地調査等の発表、討論
第３回：企画内容討論会２：企画の概要、敷地図、現地調査等の発表、討論
第４回：ＰＯＥ法による実例調査
第５回：実例分析の調査結果、基本構想の発表
第６回：エスキース１：機能的プログラムの設定と討論
第７回：エスキース２：建築形態システムの措定と討論　その１
第８回：エスキース３：建築形態システムの措定と討論　その２
第９回：エスキース４：構造計画の立案と討論
第１０回：エスキース５：設備計画の立案と討論
第１１回：即日設計ガイダンス（建築士試験と同様なテーマの解説と準備の進め方）
第１２回：プレゼンテーションの計画立案と討論
第１３回：講評
第１４回：即日設計
第１５回：作品展示・講評（建築展）

学習課題（予習・復習）　具体的な敷地やテーマ、及び計画条件や計画目標の提示に対し、完成度の高い建築作品を創造し、図面・模型等の形態で表現する。

（主領域 G）建築都市設計計画演習 II

Exercises in Advanced Planning and Design for Architecture and City II

学期 後期　開講時間 火 5, 6, 7, 8, 9, 10　単位 3　年次 大学院(修士課程・博士前期課程): 1年次　授業の方法 演習　授業の特徴 PBL
担当教員 ○富岡 義人・松浦 健治郎（工学研究科建築学専攻), 鈴木 利明（非常勤講師）

授業の概要　一級建築士である担当教員の指導の下に、建築都市設計計画演習 I等において自ら設計した作品（実在の敷地に対し、実際に建設することを前提として設計された作品に限る）を出発点とし、実施設計図書の主要図面を製作することを通じて、建築実施設計の具体的技法を理解するとともに実務的設計能力を培う。実時間数は90時間とする。

学習の目的　建築実施設計の具体的技法を理解するとともに実務的設計能力の基礎能力を獲得すること。

学習の到達目標　建築法規上の諸条件、および構造・構法・仕上に関する諸条件を満たした実施設計の基礎的能力。積算技法に関する基礎的知識。

本学教育目標との関連　主体的学習力, 専門知識・技術, 情報受発信力

受講要件
原則的に建築都市設計演習Iなどの基本設計制作演習を履修するなどして、以下の条件に合致する基本設計を、すでにCADデータとして完成させている者
1）実在の敷地（都市計画区域内）に対し、、実際に建設することを前提として設計されたものであること。
2）延床面積がおおむね3, 000～6, 000㎡の範囲にあること。
3) 劇場やドーム球場などの大規模施設を設計する場合や、超高層建築物を設計する場合は、低層部（地階～２・３階まで）と基準階を組み合わせるなど適切な表現を行い、上記の面積の上限値を超えてよい。

予め履修が望ましい科目　建築都市設計計画演習１

発展科目　建築都市設計計画演習 III

教科書
国土交通大臣官房営繕部編：建築工事標準詳細図（公共建築協会）ダウンロード可能
建築申請実務研究会編：申請メモ（新日本法規）
建築関係法令集（各社より出版）ダウンロード可能
参考書：JIS建築製図、構造用教材、建築構造ポケットブック、鋼構造の造形と設計
講義中にプリントを配布。

成績評価方法と基準
以下の提出物を、合理性、完成度、想定性能、一貫性、精度の観点で評価する。
＜実施設計図書＞90%
仕上表、法規チェック図、矩計図、平面詳細図、階段詳細図
＜レポート＞10%
積算レポート、工程表レポート

オフィスアワー　火曜日の12：00～13：00。上記時間以外も在室時は随時対応。電子メール による受付も随時対応、富岡：tomioka@arch.mie-u.ac.jp。

授業改善への工夫
一級建築士として実務を担当している専門家（1名）を非常勤講師として迎え、学内教員（2名）とチームを構成して指導に当たる。図面データの蓄積を予定している。次年度から受講生に配布する予定である。

その他　この科目は学内インターンシップ科目である。

授業計画・学習の内容

キーワード　実施設計、構造、構法、仕上、建築法規、積算

Keywords　Working Drawings, Structure, Details, Finishings, Building Codes, Estimation

学習内容
1）法規にもとづく基本設計の計画変更および基本仕様の策定（全５回）
・集団規定
・個別規定（とくに防火・避難関係）
法規チェック図、特記仕様、平面詳細図などの制作開始
2）構造計画および構法計画（全５回）
・構造計画

・構法計画
矩計図、階段詳細図などの制作開始
3）仕上計画ならびに積算・工程計画（全５回）
・仕上・下地計画
・積算（仕上計画の変更とのフィードバック）
・工程計画
各図面の制作完了・提出、積算レポートの提出

学習課題（予習・復習）
予習：予定表に従い、各回とも指定された図面を必ず持参すること。
復習：各回指定される修正事項を必ず図面に反映させること。

（主領域 G）建築都市設計計画演習 III

Exercises in Advanced Planning and Design for Architecture and City III

学期 前期　開講時間 火 7, 8, 9, 10　単位 2　年次 大学院(修士課程・博士前期課程): 2年次　選/必 選択　授業の方法 演習　授業の特徴 PBL
担当教員 ○浅野 聡,　浦山 益郎,　松浦健治郎（工学研究科建築学専攻）

授業の概要　建築計画学特論、都市計画学特論、地域経営工学特論、建築意匠特論、建築史特論などの学習成果を踏まえ、計画対象地区に対する調査分析を行い、課題を発見し、将来像を構想し、複数の建築群が存在する地区スケールの都市空間を計画、設計案をまとめる能力を身につける。なお、合格作品は建築学専攻主催の建築設計展を通じて、広く市民に公表する。

学習の目的　計画対象地区について、受講生自らが現地調査（フィールド調査・ヒアリング調査・文献資料調査）及び分析を行って課題を発見し、課題解決のための将来像を都市・地区マスタープランとして提案できることを目的とする。

学習の到達目標　計画対象地区について、受講生自らが現地調査（フィールド調査・ヒアリング調査・文献資料調査）及び分析を行って課題を発見し、課題解決のための将来像を都市・地区マスタープランとして描くとともに、それらを実現するための実践的な建築・地区スケールの計画、設計案を修得する。

本学教育目標との関連　倫理観, モチベーション, 主体的学習力, 専門知識・技術, 論理的思考力, 課題探求力, 問題解決力, 情報受発信力, 討論・対話力, 指導力・協調性, 感じる力、考える力、コミュニケーション力を総合した力

受講要件　フィールドでの調査には危険が伴うので、学生教育研究災害傷害保険には必ず加入すること。

予め履修が望ましい科目　（関連科目）　建築計画学特論、都市計画学特論、地域経営工学特論、建築意匠特論、建築史特論等の計画系の特論、地域経営工学演習、建築都市設計計画演習Ⅰ・Ⅱ

教科書　特になし。

参考書　特になし。

成績評価方法と基準　設計作品（100点満点）の結果にもとづき、60点以上の学生を合格とする。

オフィスアワー　窓口教員は浅野（asano@arch.mie-u.ac.jp）。浅野のオフィスアワーは火曜日の12:00〜13:00。浦山のオフィスアワーは水曜日の12:00〜13:00。場所は各教員室。上記時間以外も在室時は随時対応。

授業改善への工夫　授業改善アンケート結果等を参考に、自学自習のための教材として近年の特徴的な建築・都市設計事例の資料の提供などに努め、自主的な取り組みを促すように配慮する。

授業計画・学習の内容

キーワード　地区計画　都市計画　マスタープラン　建築設計

Keywords　District planning, Urban planning, Masterplan, Architecture design

学習内容
1.課題出題および課題主旨の説明
2.計画対象地区およびテーマの設定と討論　その１
3.計画対象地区およびテーマの設定と討論　その２
4.現地調査（フィールド調査・ヒアリング調査・文献資料調査）内容の立案と討論
5.現地調査及び分析結果の発表と討論
6.都市・地区マスタープランの立案と討論　その１
7.都市・地区マスタープランの立案と討論　その２
8.地区計画の立案と討論　その１
9.地区計画の立案と討論　その２
10.個別計画（建築・地区空間設計）の立案と討論　その１
11.個別計画（建築・地区空間設計）の立案と討論　その２
12.プレゼンテーションの立案と討論　その１
13.プレゼンテーションの立案と討論　その２
14.プレゼンテーションの立案と討論　その３
15.講評

学習課題（予習・復習）　三重県内の都市・地域の中から地区スケールの既存市街地を計画対象地区として選定し、選定した地区に対する現地調査（フィールド調査・ヒアリング調査・文献資料調査）を通して課題を発見するとともに、課題解決のための基本方針としての都市・地区マスタープランおよび同マスタープランにもとづく地区計画と個別計画（建築・地区空間設計）の立案を行う。

（主領域 G）建築エネルギー計画特論

Advanced Architectural Energy Planning

学期 前期　開講時間 木 7, 8　単位 2　年次 大学院(修士課程・博士前期課程): 1年次, 2年次　授業の方法 講義
担当教員 北野博亮（工学研究科）

授業の概要　地球環境保全と適正な室内環境の確保を両立させるためのエネルギー計画の考え方および空気調和設備とそのシステム特性を学習し、建築におけるエネルギー計画法を修得する。また、その中で、循環型社会におけるサステナブル建築計画の根幹をなす考え方を学ぶことをねらいとする。建築エネルギー計画に関して、空気調和設備とそのシステム特性を中心とする、高度な知識や技術について論述する科目であり、建築設備の計画・設計・施工監理に関するインターンシップに関連する科目である。

学習の目的　地球環境保全と適正な室内環境の確保を両立させるためのエネルギー計画の考え方および空気調和設備とそのシステム特性を学習し、建築におけるエネルギー計画法とサステナブル建築計画の根幹をなす考え方を修得する。

学習の到達目標　建築におけるエネルギー計画法と設計法の修得

本学教育目標との関連　主体的学習力, 専門知識・技術, 課題探求力, 討論・対話力, 感じる力、考える力、コミュニケーション力を総合した力

受講要件　特になし

予め履修が望ましい科目　工学部の建築環境工学Ⅰ、Ⅱ、Ⅲおよび建築設備Ⅰ、Ⅱの単位を取得していることが望ましい。

発展科目　建築エネルギー計画演習

参考書　空気調和設備設計篇、空気調和衛生工学便覧３（空気調和・衛生工学会）

成績評価方法と基準　７割以上の出席率の受講者を対象とし、授業中の質疑応答（２０%）と課題の成績（８０%）、計１００%に対して、６０点以上（総点１００点）を合格とする。

オフィスアワー　毎週水曜日15:00〜17:00，場所4311A室

授業改善への工夫　重要な内容については適宜質疑応答を行い、教員と意見交換することにより理解度向上に努める。

その他　この科目はインターンシップ関連科目である。

授業計画・学習の内容

キーワード　建築環境、省エネルギー、ＬＣＡ、空気調和設備

Keywords　architectural environment, energy conservation, LCA, air-conditioning and heating apparatus

学習内容
1.建築エネルギー計画総論
2.地球環境保全と省エネルギー計画（複数回）
2.建築省エネルギー基準（仕様基準、性能基準）と計算法（複数回）
3.省エネルギー建築技術
4.新エネルギー利用技術
5.新しい空調設備・熱源設備
6.ライフサイクルアセスメント
8.建築物総合環境性能評価システム
9.省エネルギー診断、改修
10.建築バイオミメティクス（複数回）
11.事例研究：超精密冷却制御設備システム他（複数回）

（主領域 G）建築エネルギー計画演習　Exercises in Advanced Architectural Energy Planning

学期 通年　単位 2　年次 大学院(修士課程・博士前期課程): 1年次, 2年次　授業の方法 演習
担当教員 北野博亮（工学研究科）

授業の概要　建築設計・施工・維持管理のプロセスで生じる建築環境・エネルギー領域の先端的な課題事例を与え、その解決法を示唆する。これに対し、建築エネルギー計画特論等で習得した知識に基づき、各自のアイデアを盛り込んだ解決法を提示させ、議論をしつつ課題解決へと導く。建築環境・エネルギー領域の課題解決力を養い、対応力の強化を図ることをねらいとする。自然エネルギーや新エネルギー利用さらに省エネルギーに関する高度な知識をもとに、解析・性能評価技術を習得し、建築エネルギー計画を実践演習する科目であり、建築設備の計画・設計・施工監理に関するインターンシップに関連する科目である。

学習の目的　建築設計・施工・維持管理のプロセスで生じる建築環境・エネルギー領域の先端的な課題事例を与え、これらを解決できる。

学習の到達目標　建築設計・施工・維持管理のプロセスで生じる環境・設備分野の課題を解決するための能力の修得

本学教育目標との関連　主体的学習力, 専門知識・技術, 問題解決力, 討論・対話力, 感じる力、考える力、コミュニケーション力を総合した力

予め履修が望ましい科目　建築エネルギー計画特論

参考書　空気調和設備設計篇、空気調和衛生工学便覧３（空気調和・衛生工学会

成績評価方法と基準　７割以上の出席率で、かつ全課題提出の受講者を対象とし、授業中の質疑応答（１０%）と課題の成績（９０%）、計１００%に対して、６０点以上（総点１００点）を合格とする。

オフィスアワー　毎週水曜日15:00〜17:00，場所4311A室

授業改善への工夫　演習課題の解決に向けて、教員との討議を推進することにより課題解決能力の向上に努める。

その他　この科目はインターンシップ関連科目である。

授業計画・学習の内容

キーワード　建築環境、省エネルギー、太陽エネルギー

Keywords
architectural environment, energy conservation, solar energy

学習内容
1.ガイダンス
2〜5.　建築物の省エネルギー設計
6〜10.　建築内外の伝熱解析の基礎
11〜15.　工場の内部環境の設計と改善
16〜20.　パッシブクーリングの設計評価
21〜25.　地下空間における外気冷房の可能性評価
26〜30.　バイオミメティック建築における環境設計評価

学習課題（予習・復習）
・建築物の省エネルギー設計に関する課題
・建築内外の伝熱解析に関する課題
・工場の内部環境の設計と改善に関する課題
・パッシブクーリングの設計評価に関する課題
・地下空間における外気冷房の可能性評価に関する課題
・バイオミメティック建築における環境設計評価に関する課題

（主領域 G）熱環境解析学特論　Advanced Thermal Environmental Analysis

学期 前期　開講時間 月 7, 8　単位 2　年次 大学院(修士課程・博士前期課程): 1年次, 2年次　授業の方法 講義
担当教員 永井 久也（工学研究科建築学専攻）

授業の概要　人間の生活環境を取り巻く外界気象要素は絶えず時間的に変化しており、これと連動して建築空間内の熱的環境も変動する。このような建築空間内外での熱的現象を適切に予測することは建築設計を行う際に、省エネルギーおよび広義の環境の観点からも極めて重要である。本講義ではこれらの熱的物理現象およびその解析方法を習得させることをねらいとしている。なお、本科目はインターンシップに関連する科目である。

学習の目的　建築温熱環境にかかわる物理現象を理解し、これを実際の建築設計に活かすことができる知識を習得する。

学習の到達目標　建築温熱環境予測技術およびその評価方法を理解する能力。

本学教育目標との関連　モチベーション, 専門知識・技術

予め履修が望ましい科目　三重大学工学部建築学科の建築環境工学Ⅰ、Ⅱあるいはこれらに相当する科目の単位を取得していることが望ましい。

発展科目　室内環境制御学特論

教科書　教科書：講義プリント、参考書：数値伝熱学（養賢堂）

成績評価方法と基準　レポート100%

オフィスアワー　建築学科棟3階4315室の永井教員室にて随時対応。電子メールによる受付可（nagai@arch.mie-u.ac.jp）

その他
英語対応授業である。
この科目はインターンシップ関連科目である。

授業計画・学習の内容

キーワード　建築熱環境、伝熱、数値解析

Keywords　Thermal environment in buildings, Heat transfer, Numerical analysis

学習内容
1.非定常単純熱伝導
2.非定常線形熱水分移動
3.非定常非線形熱水分移動I
4.非定常非線形熱水分移動II
5.流体の移動現象I
6.流体の移動現象II
7.偏微分方程式の離散化
8.差分法I
9.差分法II
10.流れの数値解析法I
11.流れの数値解析法II
12.熱環境解析学に関する論文紹介I
13.熱環境解析学に関する論文紹介II
14.熱環境解析学に関する論文紹介III
15.熱環境解析学に関する論文紹介IV

（主領域 G）熱環境解析学演習　Exercises in Advanced Thermal Environmental Analysis

学期 通年　単位 2　年次 大学院(修士課程・博士前期課程): 1年次, 2年次　授業の方法 演習
担当教員 永井 久也（工学研究科建築学専攻）

授業の概要　熱環境解析学特論の講義で得られた知識を十分に理解させるために、建築内の種々の熱的現象を各種の数値計算法によって解く演習課題を課し、これらの物理現象を定量的に把握する具体例を習得させることをねらいとしている。

学習の到達目標　建築熱環境の数値解析手法およびそれらの結果を評価する能力

受講要件　熱環境解析特論を同時に履修すること。

予め履修が望ましい科目　三重大学工学部建築学科の建築環境工学Ⅰ、Ⅱあるいはこれらに相当する科目の単位を修得していることが望ましい。

発展科目　室内環境制御学特論

教科書　教科書：演習用プリント。参考書：数値伝熱学（養賢堂）

成績評価方法と基準　レポート100%

オフィスアワー　建築学科棟3階4315室の永井教員室で随時対応。電子メールによる受付可（nagai@arch.mie-u.ac.jp）

授業計画・学習の内容

キーワード　建築温熱環境、数値シミュレーション

Keywords　Thermal environment and comfort in buildings, Numerical simulation

学習内容
1〜5.非定常熱拡散問題
6〜10.流れを伴う熱移動問題
11〜15.文献の輪読

（主領域 G）建築構造解析学特論　Advanced Structural Analysis

学期 前期　開講時間 水 3, 4　単位 2　年次 大学院(修士課程・博士前期課程): 1年次　授業の方法 講義　他専攻の学生の受講可
担当教員 花里 利一（工学研究科建築学専攻）

授業の概要
地盤・地震動から建物の応答まで建物の耐震設計の基礎的な知識から実用的な解析手法まで学習する。建築構造解析に関して、耐震設計を中心とする高度な知識や技術について講述する科目である。英文テキストも使用する。
（建築構造の計画、設計、施工管理に関するインターンシップに必要である。）

学習の到達目標　構造設計解析に関する基礎的知識を修得する。実務で用いられる解析手法について理解する。

受講要件　特になし

予め履修が望ましい科目　特になし

発展科目　建築構造解析学演習

教科書　資料を配布する。

参考書　建築振動学（田治見宏、コロナ社）、新・地震動のスペクトル解析入門（大崎順彦、鹿島出版会）、最新　耐震構造解析第二版（柴田明徳、森北出版）

成績評価方法と基準　レポートの成績と出席により成績を評価する。レポート５０%、出席５０%とする。

オフィスアワー　随時、メール hanazato@arch.mie-u.ac.jp

授業改善への工夫　学生参加型になるように工夫する。また、実大スケール構造物の振動台実験や構造設計解析例の実例も交えながら講義を行う。

その他
英語対応授業である。

授業計画・学習の内容

キーワード　建築構造、構造解析、耐震設計

Keywords　Structural dynamics, soil dynamics, Earthquake ground motions, soil-structure interaction, seismic evaluation, seismic response, environmental vibration

学習内容
講義は、建築物の耐震設計法を中心に、下記の内容で進められる。
1.地震の発生から地震動の伝播、入力地震動の考え方
2.土質動力学の基礎
3.重複反射理論
4.地盤と建物の動的相互作用
5.地震動のスペクトル解析
6.地盤耐震学、解析に用いる地盤定数の評価法、地震による地盤災害
7.建物の応答解析の基礎（１自由度系・応答スペクトル）
8.建物の応答解析の基礎（多自由度系　固有値解析とモーダルアナリシス）
9.建物の応答解析の基礎（多自由度系　地震応答解析）
10.非線形解析手法の基礎（接合部モデルと復元力モデル）
11.荷重の評価と確率論に基づく安全性評価方法
12.環境振動に関する解析手法
13．限界耐力計算と保有水平耐力計算
14．耐震診断に関わる評価手法その1
15．耐震診断に関わる評価手法その2

（主領域 G）建築構造解析学演習　Excercises in Advanced Structural Analysis

学期 通年　単位 2　年次 大学院(修士課程・博士前期課程): 1年次　授業の方法 演習　他専攻の学生の受講可
担当教員 ○花里 利一、田端千夏子（工学研究科建築学専攻）

授業の概要　建築構造解析学特論のうち、とくに建物の地震応答解析法およびスペクトル解析について学習した内容を深く理解するために、これらに関する参考文献の輪読、演習問題、振動台実験、常時微動の実測およびそのスペクトル解析を行う。演習は英文テキストを使用する。(建築構造解析学特論の演習であり、インターンシップ前の予行演習および後のフォロー演習として、建築構造の計画・設計・施工管理に関するインターンシップに必要である)。

学習の目的　演習課題、振動測定等を通して、具体的な問題を解くことにより、地震応答解析およびスペクトル解析の理解を深め、研究や実務において役立つ知識・解析を得る。

学習の到達目標　実践的な解析技術と分析能力

予め履修が望ましい科目　建築構造解析学特論

教科書　資料を配布する。建物の地震応答解析に関して英文テキストを配布する。

参考書　新・地震動のフーリエ解析入門（大崎順彦、鹿島出版会）など、建築構造解析学特論と同じ。

成績評価方法と基準　出席率、演習課題の成績に基づいて評価する。

オフィスアワー　随時、メール受付 hanazato@arch.mie-u.ac.jp

授業改善への工夫　履修生が実際の構造設計・診断問題を解くための基礎的かつ実践的な力を身につけるように、輪読内容や演習課題を工夫する。

その他
英語対応授業である。
フォートラン、ＶＢＡなどのプログラミング言語
この科目はインターンシップ関連科目である。

授業計画・学習の内容

キーワード　建築構造、構造解析、耐震設計、耐震診断

Keywords　Architectural structure, Structural analysis, seismic design, seismic evaluation

学習内容
演習や文献輪読は主として英文テキストを用いて授業を進める。
授業内容に関連する見学等を適宜行い、学習内容の理解を深める。
1.地盤地震動に関する文献の輪読その１　地震動の伝播1
2.地盤地震動に関する文献の輪読その2　地震動の伝播2
3.地盤地震動に関する文献の輪読その3 動的相互作用1
4.地盤地震動に関する文献の輪読その4　動的相互作用2
5.地盤地震動に関する文献の輪読その5　地震災害記録1
6.地盤地震動に関する文献の輪読その6 地盤災害記録2
7.地盤振動に関する文献の輪読1
8.地盤振動に関する文献の輪読2
9.地盤地震動に関する演習
10.１自由度系構造物の動的解析演習　その1
11.１自由度系構造物の動的解析演習　その2
12.１自由度系構造物の動的解析演習　その3
13.１自由度系構造物の動的解析演習　その4
14.多自由度系構造物の動的解析演習　その1
15.多自由度系構造物の動的解析演習　その2
16.多自由度系構造物の動的解析演習　その3
17.振動台実験に関する文献輪読1
18.振動台実験に関する文献輪読1
19.フーリエスペクトル　有限フーリエ係数の解析法1
20.フーリエスペクトル　有限フーリエ係数の解析法2
21.フーリエスペクトル　フーリエ振幅スペクトルと位相スペクトル1
22.フーリエスペクトル　フーリエ振幅スペクトルと位相スペクトル2
23.建物の常時微動測定1
24.建物の常時微動測定2
25.地盤の常時微動測定1
26.地盤の常時微動測定2
27.　確率論に基づく荷重評価法
28.　有限要素法の基礎1
29.有限要素法の基礎2
30 総合復習

（主領域 G）建築構造計画学特論

Advanced Structural Planning

学期 後期　開講時間 水 5, 6　単位 2　年次 大学院(修士課程・博士前期課程): 1年次　授業の方法 講義　他専攻の学生の受講可
担当教員 前野　将輝（非常勤講師）

授業の概要　本特論では、構造設計実例や振動台実験結果を通じて、構造計画と耐震設計法を理解し、特に限界耐力計算法についての基礎的な知識とそれを用いた構造設計手法を修得することを目的としている。建築構造についての高度な知識や技術を講述する科目である。（建築構造の計画、設計、施工管理に関するインターンシップに必要である。）

学習の目的　構造計画を進める上で、 構造設計法に関する知識が必要不可欠となる。従来の設計法では建築することが難しいとされる伝統木造軸組構法を例に、限界耐力計算法を 使用した構造設計法を中心に説明し、限界耐力計算法の基礎的な知識とそれを用いた構造設計手法を修得することを目的としている。

学習の到達目標　構造計画・耐震設計手法について理解する。構造設計における限界耐力計算法について理解する。

受講要件　特になし

予め履修が望ましい科目　建築構造解析学特論

発展科目　建築構造解析学演習

教科書　資料を配布する。

参考書　参考書は以下のとおり。新・地震動のスペクトル解析入門（大崎順彦、鹿島出版会）、最新　耐震構造解析第二版（柴田明徳、森北出版）、建築物の耐震性能評価手法の現状と課題（日本建築学会）

成績評価方法と基準　レポートの成績と出席により成績を評価する。

オフィスアワー
随時メールによる受付 maeno-mk@maenosekkei.co.jp
連絡窓口：花里利一（工学研究科建築学専攻）

その他　この科目はインターンシップ関連科目である。

授業計画・学習の内容

キーワード　建築構造、構造計画、耐震設計、限界耐力計算

Keywords
Architectural structure, Structural planning, Earthquake‐resistant design, Limit strength calculation

学習内容
講義は、限界耐力計算法を中心に、下記の内容で進められる。
1.建築の構造計画と耐震設計法
2.構造設計における限界耐力計算（限界耐力計算法の概略と計算の流れ）
3.構造設計における限界耐力計算（地震力・荷重・外力に対する考え方）
4.構造設計における限界耐力計算（限界耐力計算による耐震性能評価法）
5.構造設計における限界耐力計算（復元力特性のモデル化）
6.構造設計における限界耐力計算（限界耐力計算による応答計算）
7.構造設計における限界耐力計算（等価な一質点系への縮約）
8.限界耐力計算を用いた構造設計実例（準備計算）
9.限界耐力計算を用いた構造設計実例（復元力の算定）
10.限界耐力計算を用いた構造設計実例（応答値の算定）
11.限界耐力計算を用いた構造設計実例（制震装置付き建築物の計算）
12.伝統木造軸組の実大振動実験
13.実大実験による伝統木造軸組の構造力学特性
14.実大実験による伝統木造軸組の時刻歴応答解析
15.限界耐力計算に関する最近の話題

学習課題（予習・復習）　学習内容に示すとおり。主要な課題に対してレポートを作成して、報告する。

（主領域 G）建築生産保全工学演習

Exercises in Advanced Engineering of Construction and Maintenance of Building Structures

学期 後期　開講時間 木 7, 8, 9, 10　単位 1　年次 大学院(修士課程・博士前期課程): 1年次　授業の方法 演習, 実験
担当教員 三島直生（工学研究科建築学専攻）

授業の概要　建築生産保全工学特論で学習した内容をより深めるために、RC構造を中心に、生産・保全技術に関する研究論文の輪読、実験、および現場の見学を行う。建築生産工学および建築保全工学に関して、建築構造・材料・施工を中心とする高度な知識や技術を習得する科目であり、建築構造の計画・設計・施工管理に関するインターンシップに必要である。

学習の目的　生産・保全技術に関する研究論文の輪読、実験、および現場の見学を通して、建築生産工学および建築保全工学に関して、建築構造・材料・施工を中心とする高度な知識や技術を習得することを目的とする。

学習の到達目標　生産工学・保全工学の実践的な知識・技術の習得

本学教育目標との関連　モチベーション, 主体的学習力, 専門知識・技術, 論理的思考力, 課題探求力, 問題解決力, 指導力・協調性

受講要件　特になし

予め履修が望ましい科目　建築生産保全工学特論

発展科目　特になし

教科書　特になし(資料を配付)

参考書　特になし

成績評価方法と基準　出席率、課題発表の評価、レポートの成績

オフィスアワー　随時　三島(mishima@arch.mie-u.ac.jp)

授業改善への工夫　現場見学等により、実際の事例を見学し、理解を深めることを目指す。

授業計画・学習の内容

キーワード　建築生産、建築保全

Keywords　building construction, building maintenance

学習内容

1. ガイダンスおよび概要説明
2. 建築生産の現状と展望に関する文献紹介①
3. 建築生産におけるBIMの活用に関する文献紹介
4. 建築工事標準仕様書JASS5の輪読①

5. 建築工事標準仕様書JASS5の輪読②
6. 建築工事標準仕様書JASS5の輪読③
7. 現場見学会
8. 実験1：型枠および配筋の作成①
9. 実験2：型枠および配筋の作成②
10. 実験3：コンクリートの打込み①
11. 実験4：コンクリートの打込み②
12. 実験5：型枠の脱型、目視観察、非破壊試験①
13. 実験6：型枠の脱型、目視観察、非破壊試験②
14. 実験7：コンクリートコア供試体の作成および圧縮強度試験①
15. 実験8：コンクリートコア供試体の作成および圧縮強度試験②

学習課題（予習・復習） 標準仕様書の内容に関する発表および実験に関するレポートの作成

（主領域 G）建築構造工学特論 Advanced Structural Engineering

学期 前期 開講時間 火 1, 2 単位 2 年次 大学院(修士課程・博士前期課程): 1年次 授業の方法 講義 他専攻の学生の受講可
担当教員 川口 淳 （工学研究科建築学専攻）

授業の概要 鋼ーコンクリート合成構造を中心に，その基礎的力学性能，部材の挙動と設計法，骨組の挙動と設計法および新しい技術について講義を行なう．

学習の到達目標 比較的新しい構造形式で，その優れた力学性能・施工性能などから近年施工実績が増加している「鋼ーコンクリート合成構造」の基礎的力学性能から，実際の挙動，設計法を身に付ける事が出来る．

本学教育目標との関連 倫理観, モチベーション, 主体的学習力, 専門知識・技術, 論理的思考力, 課題探求力, 問題解決力, 社会人としての態度, 感じる力、考える力、コミュニケーション力を総合した力

予め履修が望ましい科目 工学部建築学科で開講されている，，「建築力学I」～「建築力学III」，「鉄骨構造」，「建築構造材料」等に相当する知識を有している事が望ましい．

教科書 松井千秋編著，「建築合成構造」，オーム社

成績評価方法と基準 出席50%, 講義中に出されるレポート課題50%により合計１００%とする．（合計が60%以上で合格）

オフィスアワー 随時（E-mail: jkawa@arch.mie-u.ac.jp）

その他 この科目はインターンシップ関連科目である。

授業計画・学習の内容

キーワード 構造力学，構造設計，耐震設計，耐震性能，鋼構造，鋼ーコンクリート合成構造

Keywords structural mechanics, structural design, seismic design, seismic performance, steel structure, see-concrete composite structure

学習内容
1.建築合成構造概説
2.構造計画と設計法
3.累加強度理論と終局強度理論
4.鋼とコンクリートの相互作用
5.合成部材の座屈
6.合成構造要素
7.鉄骨鉄筋コンクリート(SRC)構造I
8.鉄骨鉄筋コンクリート(SRC)構造II
9.コンクリート充填鋼管(CFT)構造I
10.コンクリート充填鋼管(CFT)構造II
11.鉄骨コンクリート(CES)構造
12.混合構造
13.兵庫剣舞自身における合成構造の被害と対策
14.新しい合成構造に関する技術
15.レポート講評

（主領域 G）建築構造工学演習 Exercises in Advanced Structural Engineering

学期 後期 開講時間 火 1, 2 単位 1 年次 大学院(修士課程・博士前期課程): 1年次 授業の方法 演習 他専攻の学生の受講可
担当教員 川口 淳（工学研究科建築学専攻）

授業の概要 建築鋼構造を中心にその理論と設計法について，輪講形式で学習する．

学習の到達目標 鉄骨構造の設計方法の理論的背景を理解する事で，様々な形式・形状の鉄骨骨組の設計時における応用能力を身に付ける事が出来る．

本学教育目標との関連 モチベーション, 主体的学習力, 専門知識・技術, 論理的思考力, 課題探求力, 問題解決力, 情報受発信力, 社会人としての態度, 感じる力、考える力、コミュニケーション力を総合した力

予め履修が望ましい科目 工学部建築学科にて開講されている，「建築力学I」～「建築力学III」，「鉄骨構造」相当の知識を有している事が望ましい．

教科書 井上一朗・吹田啓一郎 共著，「建築鋼構造～その理論と設計～」，鹿島出版会

成績評価方法と基準 出席 50%, レポート 50%，合計100%（合計60%以上で合格）

オフィスアワー 随時（E-mail: jkawa@arch.mie-u.ac.jp）

授業改善への工夫 学生が主体的に考え，周辺技術に関する事項を調査する事で，応用能力を身に付けられるような工夫を行なっている．また，質問についてもオフィスアワーを講義中でアナウンスし，質問をする機会を積極的に設けている．

その他 この科目はインターンシップ関連科目である。

授業計画・学習の内容

キーワード 構造力学，構造設計，耐震設計，鉄骨構造

Keywords structural mechanics, structural design, seismic design, steel structure

学習内容
1.塑性解析と塑性設計１：降伏条件と全塑性モーメント１
2.塑性解析と塑性設計２：降伏条件と全塑性モーメント２
3.塑性解析と塑性設計３：骨組の塑性崩壊１

4.塑性解析と塑性設計４：骨組の塑性崩壊２
5.塑性解析と塑性設計５：塑性崩壊の定理
6.塑性解析と塑性設計６：骨組の塑性崩壊荷重の計算法１
7.塑性解析と塑性設計７：骨組の塑性崩壊荷重の計算法２
8.塑性解析と塑性設計８：骨組の塑性設計
9.塑性解析と塑性設計９：連続体の塑性解析・降伏線理論
10.座屈と座屈補剛１：座屈たわみ角法
11.座屈と座屈補剛２：座屈補剛ブレース
12.座屈と座屈補剛３：板要素の座屈
13.骨組の弾塑性解析１：マトリクス変位法１
14.骨組の弾塑性解析１：マトリクス変位法２
15.骨組の弾塑性解析２：弾塑性増分解析

学習課題（予習・復習）　本演習は，輪講形式で実施するので，それぞれテキストを予習することが求められる．必要に応じて，補足資料を作成し，全員分の配布を準備されたい．また，教員から解説を受けた後，再度再度課題が出されることもあるので，それをもって，復習として理解を深めてもらいたい．

（主領域 G）建築構造材料工学特論　Advanced Structural Materials

学期 前期　開講時間 火 3, 4　単位 2　年次 大学院(修士課程・博士前期課程): 1年次　授業の方法 講義　他専攻の学生の受講可
担当教員 ○畑中 重光（工学研究科建築学専攻）、長谷川哲也（非常勤講師）

授業の概要　コンクリートおよび鋼材を中心とする建築材料、建築部材、そして建築構造システムの各々の諸性能（強度、変形性能、耐久性、耐震性など）およびこれらの相互関係について、現場調査データおよび実験データ解析の結果を踏まえて講述する．

学習の到達目標　コンクリート材料および鉄筋コンクリート構造に関する専門的知識を習得し、専門技術者としてスタートできるレベルの能力育成を目指す。

予め履修が望ましい科目　建築構造材料、鉄筋コンクリート構造

参考書　鉄筋コンクリート構造（嶋津孝之、他、森北出版）

成績評価方法と基準　レポート100%

オフィスアワー　随時 hatanaka@arch.mie-u.ac.jp

授業改善への工夫　学生の授業アンケートに基づき、適宜改善の工夫をする。

その他
英語対応授業である。
本科目は，インターンシップに関連する科目である．

授業計画・学習の内容

キーワード　建築材料、コンクリート、鉄筋コンクリート、構造材料、耐震設計

Keywords　Building Materials, Concrete, Reinforced Concrete, Structural Materials, Aseismic Design

学習内容
1.鉄筋コンクリート材料
2.コンクリートの製造（１）
3.コンクリートの製造（２）
4.フレッシュコンクリートの特性
5.硬化コンクリートの特性（１）
6.硬化コンクリートの特性（２）
7.コンクリートの施工
8.コンクリートの新技術
9.曲げと軸方向力を受けるＲＣ柱の終局域特性
10.せん断力を受けるＲＣ梁およびＲＣ柱の終局域特性
11.ＲＣ基礎の力学、許容応力度設計
12.ＲＣ耐震壁の弾塑性力学、許容応力度設計、終局域特性
13.ＲＣスラブおよび階段の力学、許容応力度設計
14.ＲＣ構造の終局強度型設計法と靭性保証設計について
15.ＲＣ構造の耐震診断と耐震補強
16.期末試験（レポート）

学習課題（予習・復習）
・学部２、３年時に使用した教科書の復習
・同教科書の未習部分の通読
・計算機プログラミングの復習（未修得の場合は新たな習得）

（主領域 G）建築構造材料工学演習　Exercises in Advanced Structural Materials

学期 通年　開講時間 水 9, 10　単位 2　年次 大学院(修士課程・博士前期課程): 1年次　授業の方法 演習　他専攻の学生の受講可
担当教員 畑中 重光（工学研究科建築学専攻）、三島直生（工学研究科建築学専攻）

授業の概要　建築構造材料工学特論において習得した知識に基づいて、環境外力、地震外力などの各種の外力下にあるコンクリート材料、およびコンクリート系構造の具体的諸問題について、研究論文などの輪読およびコンピュータ解析の演習を行う。

学習の到達目標　コンクリート技士試験を受験するレベル、および鉄筋コンクリート建築物の構造設計の基本事項が正しく理解でき、実践に役立てることができるレベルの能力を身につける。

受講要件　建築構造材料工学特論を受講していること

予め履修が望ましい科目　建築構造材料工学特論と同じ

成績評価方法と基準　レポート100%

オフィスアワー　建築構造材料工学特論と同じ

授業改善への工夫　建築構造材料工学特論と同じ

その他
英語対応授業である。
本科目は，インターンシップに関連する科目である．

授業計画・学習の内容

キーワード　建築構造材料工学特論と同じ

Keywords　Building Materials, Concrete, Reinforced Concrete, Structural Materials, Aseismic Design

学習内容
1.鉄筋コンクリート材料
2.コンクリートの製造（１）
3.コンクリートの製造（２）
4.フレッシュコンクリートの特性（１）
5.フレッシュコンクリートの特性（２）

6.硬化コンクリートの特性（1）
7.硬化コンクリートの特性（2）
8.コンクリートの新技術
9.曲げと軸方向力を受けるＲＣ柱の終局域特性
10.せん断力を受けるＲＣ梁およびＲＣ柱の終局域特性
11.ＲＣ基礎の力学、許容応力度設計
12.ＲＣ耐震壁の弾塑性力学、許容応力度設計、終局域特性
13.ＲＣスラブおよび階段の力学、許容応力度設計
14.ＲＣ構造の終局強度型設計法と靭性保証設計について
15.ＲＣ構造の耐震診断と耐震補強
16.期末試験（レポート）

以上の項目について演習を行い、またレポートなどの課題を与える（各2回分）。

学習課題（予習・復習）
以下の２課題について、関連する資料を配布するので、予習すること。なお、その際に学習した事項については、授業中に随時発表を求める。また、不明な事項については質問を受ける。
１）コンクリート技士・主任技士試験に相当する問題に解答し，理由をレポートする．
２）ＲＣ梁断面およびＲＣ柱断面の変形解析プログラムを各自で作成する．

（建築学専攻指定）建築都市人間工学特論 Advanced Ergonomics for Architecture and City

学期 後期 開講時間 月 7, 8 単位 2 年次 大学院(修士課程・博士前期課程): 1年次, 2年次 授業の方法 講義 授業の特徴 PBL
担当教員 ○大月 淳、浅野 聡（工学研究科建築学専攻）

授業の概要 人間の身体・認知を中心とする諸特性とそれに基づく人間工学の広がりを紹介し、建築、都市の領域における実際の対応事例を紹介し、対策としての建築計画・まちづくり・都市計画やその運営管理の方法について論ずる。

学習の目的 人間の身体・認知を中心とする諸特性とそれに基づく人間工学の広がり、そのなかでの建築、都市の領域における事例に関する知識とともに、建築計画・まちづくり・都市計画やその運営管理に関する適切な方法を探求できる能力を習得する。

学習の到達目標 人間の身体・認知を中心とする諸特性とそれに基づく人間工学の広がり、そのなかでの建築、都市の領域における事例に関する知識とともに、建築計画・まちづくり・都市計画やその運営管理に関する適切な方法を探求できる能力を習得する。

本学教育目標との関連 感性, 共感, 倫理観, モチベーション, 主体的学習力, 幅広い教養, 専門知識・技術, 論理的思考力, 課題探求力, 批判的思考力, 情報受発信力, 討論・対話力, 社会人としての態度, 感じる力、考える力、コミュニケーション力を総合した力

受講要件 特になし

予め履修が望ましい科目 （関連科目）建築計画学特論、都市計画学特論、建築都市設計計画演習 I、建築都市設計計画演習II、建築都市設計計画演習III

発展科目 特になし

教科書 ＜教科書＞講義用プリントを配布、＜参考書＞各回講義時に参考文献リストを示す

成績評価方法と基準 レポート 70%、レポートの報告 30%、計 100%。（合計が60%以上で合格）

オフィスアワー 火曜日の12：00〜13：00。上記時間以外も在室時は随時対応。

授業改善への工夫 授業改善アンケートの結果等を参考に、課題の内容や演習のプロセスなどについて改善する。

その他
一般学生を対象にして開講する年度と社会人等を対象にして開講する年度を設け、それぞれ交互に実施する。
この科目はインターンシップ関連科目である。

授業計画・学習の内容

キーワード 建築、都市、人間工学

Keywords Architecture, City, Human engineering

学習内容
1.人間工学の概要、研究領域
2.人間の身体
3.人間の認知と行動
4.人間における距離と領域
5.人間工学にかかわる各種規格
6.群集の行動
7.レポート(1) 報告＆討論会＜第1回＞
8.建築と人間工学(1) 人間の身体と建築
9.建築と人間工学(2) 人間の認知と建築
10.建築と人間工学(3) 建築と規格
11.都市と人間工学(1) 都市景観と色彩計画
12.都市と人間工学(2) 都市空間における防犯対策
13.レポート(2) 報告＆討論会＜第2回＞
14.レポート(3) 報告＆討論会＜第3回＞
15.レポート報告＆討論会のまとめ

学習課題（予習・復習）
レポート(1)は、博士前期課程2年対象とし、前半部分で取り上げた事項と関連するテーマを各自設定し、それに沿ったにレポートをまとめるものである。
レポート(2)(3)は、博士前期課程1年対象とし、全体で取り上げた事項と関連するテーマを各自設定し、それに沿ったにレポートをまとめるものである。
A4書類としての提出用と併せて授業時間における報告用のPower-Pointのファイルを用意すること。

（建築学専攻指定）建築環境計測技術特論 Advanced Measurement Techniques for Architectural Environment

学期 前期 開講時間 金 3, 4 単位 2 年次 大学院(修士課程・博士前期課程): 1年次 授業の方法 講義 授業の特徴 PBL
担当教員 ○永井久也（工学研究科建築学専攻）、寺島貴根（工学研究科建築学専攻）、北野博亮（工学研究科建築学専攻）

授業の概要 建築内外における熱・空気・光・音等の環境要素把握に必要な計測技術について、その基本原理・計測手法および最新の計測技術・手法を理解・修得すると共に、具体的事例に対して計測実習を行い、その計測手法・過程および結果・分析等についてプレゼンテーションおよび討論によって考察を行う。なお、本科目はインターンシップに関連する科目である。

学習の目的 建築環境計測技術及びその方法を体得し、またこれ

らを正しく評価する能力を身につける。

学習の到達目標　建築環境計測技術及びその方法を体得し、またこれらを正しく評価する能力を身につける。

本学教育目標との関連　専門知識・技術, 論理的思考力

予め履修が望ましい科目　三重大学工学部建築学科の建築環境工学Ⅰ、Ⅱ、Ⅲあるいはこれらに相当する科目の単位を取得していることが望ましい。

発展科目　熱環境解析学特論、熱環境解析学演習、都市環境学特論、都市環境学演習

成績評価方法と基準　レポート50%、プレゼンテーション50%

オフィスアワー　建築学科棟3階の各教員室にて随時対応。電子メールによる受付可（永井：nagai@arch.mie-u.ac.jp、寺島：tera@arch.mie-u.ac.jp、北野：kitano@arch.mie-u.ac.jp）。

その他
英語対応授業である。
この科目はインターンシップ関連科目である。

授業計画・学習の内容

キーワード　建築環境、熱、空気、音、光

Keywords　Environment in buildings, Heat, Indoor air, Sound, Light

学習内容
1.授業ガイダンス、室内外環境の概説
2.室内外温熱環境計測技術の概要（永井、北野）
3.室内外温度計測技術の分類と特徴（永井、北野）
4.室内空気環境計測技術の分類と特徴（永井、北野）
5.外界気象要素計測技術の分類と特徴（永井、北野）
6.室内温熱環境の実測演習（永井、北野）
7.外界気象要素の実測演習（永井、北野）
8.室内外温熱環境の実測結果の発表および講評I（永井、北野）
9.室内外温熱環境の実測結果の発表および講評II（永井、北野）
10.騒音計の仕組み（寺島）
11.騒音レベル計測の理論と実習（寺島）
12.騒音レベルの実測演習結果の発表および講評（寺島）
13.音響インパルス応答計測の理論（寺島）
14.音響インパルス応答の計測システム構築と実習（寺島）
15.音響インパルス応答の実測演習結果の発表および講評（寺島）

（建築学専攻指定）建築生産保全工学特論

Advanced Engineering of Construction and Maintenance of Building Structures

学期 前期　開講時間 火 5, 6　単位 2　年次 大学院(修士課程・博士前期課程): 1年次　授業の方法 講義　授業の特徴 PBL
担当教員 三島直生

授業の概要　建築に関わる生産工学および保全工学について応用・実践的な内容を解説するとともに、履修生による発表と教員を交えた討議を通じて、建築生産・保全に関する問題意識を啓発する。生産工学では、近年の建築構造物の長寿命化に向けた社会情勢を踏まえ、構造物の耐用年数を延長すること自体の是非まで含めて、コスト、環境負荷、利便性のバランスを考えた、建築構造物の生産に対して有効な政策の提案を行うことを目的とする。また、保全工学では、国内の建設分野における新築からストック活用への時代背景の変化に注目し、既存ストックの再生技術に関して調査し、その課題と問題点に対して議論する。建築生産工学および建築保全工学に関して、建築構造・材料・施工を中心とする高度な知識や技術について講述する科目であり、建築構造の計画・設計・施工管理に関するインターンシップに必要である。

学習の目的　建築に関わる生産工学および保全工学について時代背景と現状を理解するとともに、履修生による発表と教員を交えた討議を通じて、建築生産・保全に関する問題意識を啓発することを目的とする。

学習の到達目標　生産工学・保全工学の実践的な知識の習得、問題解決能力およびプレゼンテーション能力の向上。

本学教育目標との関連　倫理観, モチベーション, 主体的学習力, 幅広い教養, 専門知識・技術, 論理的思考力, 問題解決力, 批判的思考力, 情報受発信力, 討論・対話力

受講要件　特になし

予め履修が望ましい科目　建築構造材料、建築生産I, II, III

発展科目　建築生産保全工学演習

教科書　特になし（資料を配付）

参考書　特になし

成績評価方法と基準　出席率、課題発表の評価、レポートの成績

オフィスアワー　随時　三島(mishima@arch.mie-u.ac.jp)

授業改善への工夫　最新の新聞記事などを活用した時代背景を説明し、また、先端の研究論文を紹介するなどして、学生に問題意識を芽生えさせることに力点を置く。発表・討議は各自がテーマに対する独自の意見を持つことができたかを確認する場とする。

授業計画・学習の内容

キーワード　建築生産、建築保全、建築ストック、耐久性能

Keywords　building construction, building maintenance, building stock, building durability

学習内容
＜講義予定＞
課題１（生産工学）：建築物の長寿命化に向けた政策の提案
1.　解説①および出題
2.　解説②
3.　事例調査によるテーマの設定（資料提出および発表）
4.　解説③
5.　調査に関する中間発表①
6.　調査に関する中間発表②
7.　最終発表および討議①
8.　最終発表および討議②
課題２（保全工学）：既存ストックの再生・活用技術
9.　解説①および出題
10.　解説②
11.　事例調査によるテーマの設定（資料提出および発表）
12.　調査に関する中間発表①および討議
13.　調査に関する中間発表②および討議
14.　最終発表および討議①
15.　最終発表および討議②

学習課題（予習・復習）　与えられたテーマに沿った文献の調査およびプレゼン資料の作成。

（建築学専攻指定）建築インターンシップⅠ、Ⅱ、Ⅲa、Ⅲb、Ⅳa、Ⅳb

Internship in Architecture

学期 スケジュール表による 単位 2-4 年次 大学院(修士課程・博士前期課程): 1年次, 2年次 授業の方法 実習 授業の特徴 PBL, Moodle
担当教員 各指導教員（工学研究科建築学専攻）

授業の概要 本科目の目的は、建築物の設計又は工事監理に係る実践的な能力を培うことにある。夏・冬・春休み等の休暇中に、学生が建築士事務所等に出向き、設計・工事監理の実務（建築工事の指導監督、建築確認に関するものを含む。）を体験しつつ、実務訓練を行う。インターンシップ先は、建築設計業務を行う建築士事務所等とし、建築士から指導を受けるものとする。なお、建築設備に関するインターンシップにあっては、建築設備事務所等において、建築設備士が指導するものも対象とする。

学習の目的 建築物の設計又は工事監理に係る実践的な能力を培う。

学習の到達目標 建築士事務所等で就業体験をすることで、建築実務について認識を高め、専門知識の学習や研究に対する目的意識を確立するとともに、自己の適性を正しく知り、社会人として必要なマナーを習得する。

本学教育目標との関連 モチベーション, 専門知識・技術, 社会人としての態度, 感じる力、考える力、コミュニケーション力を総合した力

受講要件 建築学専攻のインターンシップ担当教員を通じて研修先の企業を検討し、建築学専攻の事前研修会（ガイダンス）時に他の学生と調整し決定する。学生教育研究傷害保険、付帯賠償責任保険、インターンシップ保険に加入する。

予め履修が望ましい科目 建築都市設計計画演習I、建築都市設計計画演習II

発展科目 長期インターンシップ、国際インターンシップ、建築都市設計計画演習III

教科書 特になし

成績評価方法と基準 建築学専攻のインターンシップ事前研修会に参加し、企業等で一定期間の研修を受ける。研修後には、研修報告書を提出しインターンシップ事後報告会に参加する。これら結果をもとに、インターンシップ担当教員が評価する。研修報告書は、図面・レポート・PPTファイル・ビデオなどから作成し、事後研修会でプレゼンテーションを行う。

オフィスアワー 指導教員と建築学専攻のインターンシップ担当教員

授業改善への工夫 授業評価アンケートの結果等を参考に、課題の内容や演習のプロセスなどについて改善する。

その他 建築士試験における実務経験期間の認定に必要なインターンシップ科目である。

授業計画・学習の内容

キーワード インターンシップ、学外研修、就業体験、職業選択

Keywords Internship, Starting work experience, Career choice

学習内容

建築インターンシップⅠ(1年次前期、4単位)は、建築士事務所等で比較的長期（4週間）の研修を受け、建築物の設計又は工事監理に係る実践的な能力を培い、以後のインターンシップ科目受講に必要となる目的意識やマナーを身につける。

建築インターンシップⅡ(1年次後期、2単位)は、建築士事務所等で比較的短期（2週間）の研修を受け、建築物の設計又は工事監理に係る実践的な能力を培い、建築インターンシップⅠを踏まえての、更になる実務能力の向上に努める。

建築インターンシップⅢa、Ⅲｂ(各1年次後期、2単位)は、建築士事務所等で比較的短期（2週間）の研修を受け、建築物の設計又は工事監理に係る実践的な能力を培い、既履修のインターンシップ科目や関連科目を踏まえて、特に多様な就業体験をもとに自己の適性を正しく知る。

建築インターンシップⅣa、Ⅳb(各2年次前期、各2単位)は建築士事務所等で比較的短期（2週間）の研修を受け、建築物の設計又は工事監理に係る実践的な能力を培い、既履修のインターンシップ科目や関連科目を踏まえて、特に将来的な就業に必要な幅広い視野と実践的な能力を身につける。

学習課題（予習・復習） 報告書では、以下の概要について記述する。1)研修先の概要、2)従事した業務（図面などのサンプル）、3)担当した建築物（規模・構造・仕上げなど）、4)研修時間数の根拠、5)研究テーマとの関係、6)将来の就職先との関係、7)その他。なお、研修時間数の内訳は、研修先における研修実時間（１単位に対して通算30時間以上）、研修日前後の予習・復習時間、研修期間前後の準備やとりまとめ時間である（１単位に対して通算45時間程度）。

建築学特別研究 I, II

Thesis Research in Architecture I, II

単位 各2 年次 大学院(修士課程・博士前期課程): 1年次 授業の方法 演習, 実験, 実習
担当教員 各指導教員（工学研究科建築学専攻）

授業の概要 各自の修士論文のテーマに関する取組・研究活動そのものを総合的に取り扱う内容である。テーマに関する基礎的学習・文献調査・スキルアップ、ゼミなどにおける研究計画・方法の検討、実験・調査や製作活動、研究結果や成果のとりまとめ・評価、コンペや学会発表などの研究成果公表に関する訓練や実践などが行われる。

学習の目的 各自の修士論文テーマについて研究するプロセスを通して、問題解決能力を身につけることが目的である。

学習の到達目標 各自の修士論文テーマについて、研究プロセスに基づき問題解決できるようになる。

本学教育目標との関連 モチベーション, 主体的学習力, 幅広い教養, 専門知識・技術, 論理的思考力, 課題探求力, 問題解決力, 批判的思考力, 情報受発信力, 討論・対話力, 感じる力、考える力、コミュニケーション力を総合した力

成績評価方法と基準 研究活動を総合的に判断し成績評価する。

オフィスアワー 随時、各指導教員が対応する。

その他 建築学特別研究Iは前期、IIは後期に実施される。

授業計画・学習の内容

キーワード　修士論文

Keywords　Master thesis

建築学特別研究 III, IV

Thesis Research in Architecture III, IV

単位 各2　年次 大学院(修士課程・博士前期課程): 2年次　授業の方法 演習, 実験, 実習
担当教員 各指導教員（工学研究科建築学専攻）

授業の概要　各自の修士論文のテーマに関する取組・研究活動そのものを総合的に取り扱う内容である。テーマに関する基礎的学習・文献調査・スキルアップ、ゼミなどにおける研究計画・方法の検討、実験・調査や製作活動、研究結果や成果のとりまとめ・評価、コンペや学会発表などの研究成果公表に関する訓練や実践などが行われる。

学習の目的　各自の修士論文テーマについて研究するプロセスを通して、問題解決能力を身につけることが目的である。

学習の到達目標　各自の修士論文テーマについて、研究プロセスに基づき問題解決ができるようになる。

本学教育目標との関連　モチベーション, 主体的学習力, 幅広い教養, 専門知識・技術, 論理的思考力, 課題探求力, 批判的思考力, 情報受発信力, 討論・対話力, 感じる力、考える力、コミュニケーション力を総合した力

成績評価方法と基準　研究活動を総合的に判断して成績評価する。

オフィスアワー　随時指導教員が対応する。

その他　建築学特別研究IIIは前期、IVは後期に実施される。

授業計画・学習の内容

キーワード　修士論文

Keywords　Master thesis

（主領域 C）計算モデル演習 I

Exercises in Computation Models I

学期 前期 開講時間 木 7, 8 単位 1 年次 大学院(修士課程・博士前期課程): 1年次, 2年次 選/必 選択 授業の方法 演習 授業の特徴 能動的要素を加えた授業, Moodle 他専攻の学生の受講可

担当教員 山田俊行（工学研究科情報工学専攻）

授業の概要 関数型のプログラミング言語 ML に関する文献を読み，プログラム開発を行なう．手続き型の言語とは異なる動作モデルをもつプログラミング言語を習得し，簡単な言語処理系の設計と実現に応用する．

学習の到達目標 関数型のプログラミング言語を使って言語処理系を作成できるようになる．

受講要件 Standard ML の処理系を使える環境を準備すること．

予め履修が望ましい科目 計算モデル特論

教科書

参考書：

・”ML for the Working Programmer”, L.C.Paulson, Cambridge University Press, 1991.

・『プログラミング Standard ML 入門』，大堀 淳，共立出版，2001.

・”Modern Compiler Implementation in ML”, A.W.Appel, Cambridge University Press, 1997.

成績評価方法と基準 報告書 4 割, 輪講での発表 4 割，輪講での討論 2 割

オフィスアワー 水曜日 7 〜 8 時限 (14:40-16:10)，情報棟5階 山田講師室

授業改善への工夫 報告書に演習への意見も書いてもらい，演習の進め方を改善する．ウェブを活用して演習の情報や資料を見られるようにする．成果発表等に Moodle を使う．

授業計画・学習の内容

キーワード 関数プログラム，言語処理系

Keywords functional programs, language tools

学習内容

●第１回
Standard ML

●第２〜３回
Names, Functions and Types

●第４〜７回
Lists

●第８〜１１回
Trees and Concrete Data

●第１２〜１５回
Functions and Infinite Data

学習課題（予習・復習） 簡単な言語処理系を受講者自身が設計し，関数型言語 ML を使って実現する．

（主領域 C）計算モデル演習 II

Exercises in Computation Models II

学期 後期 開講時間 木 7, 8 単位 1 年次 大学院(修士課程・博士前期課程): 1年次, 2年次 選/必 選択 授業の方法 演習 授業の特徴 能動的要素を加えた授業, Moodle 他専攻の学生の受講可

担当教員 山田俊行（工学研究科情報工学専攻）

授業の概要 関数型のプログラミング言語 ML に関する文献を読み，プログラム開発を行なう．手続き型の言語とは異なる動作モデルをもつプログラミング言語を習得し，簡単な言語処理系の設計と実現に応用する．

学習の到達目標 関数型のプログラミング言語を使って言語処理系を作成できるようになる．

受講要件 Standard ML の処理系を使える環境を準備すること．

予め履修が望ましい科目 計算モデル特論

教科書

参考書：

・”ML for the Working Programmer”, L.C.Paulson, Cambridge University Press, 1991.

・『プログラミング Standard ML 入門』，大堀 淳，共立出版，2001.

・”Modern Compiler Implementation in ML”, A.W.Appel, Cambridge University Press, 1997.

成績評価方法と基準 報告書 4 割, 発表 4 割，討論 2 割．

オフィスアワー 水曜日 7 〜 8 時限 (14:40-16:10)，情報棟 5 階 山田講師室

授業改善への工夫 報告書に演習への意見も書いてもらい，演習の進め方を改善する．ウェブを活用して演習の情報や資料を見られるようにする．成果発表等に Moodle を使う．

その他 特になし

授業計画・学習の内容

キーワード 関数プログラム，言語処理系

Keywords functional programming, language tools

学習内容

●第１〜４回
Reasoning About Functional Programs

●第５〜８回
Abstract Types and Fanctors

●第９〜１２回
Imperative Programming in ML

●第１３〜１５回
言語処理系の設計と実現

学習課題（予習・復習） 簡単な言語処理系を受講者自身が設計し，関数型言語 ML を使って実現する．

（主領域 C）コンピュータ・アーキテクチャ演習 I

Seminar in Computer Architecture I

学期 前期 開講時間 月 1, 2 単位 1 年次 大学院(修士課程・博士前期課程): 1年次, 2年次 授業の方法 演習 授業の特徴 能動的要素を加え

た授業
担当教員 佐々木　敬泰（工学研究科情報工学専攻）

授業の概要　本演習の目的は、コンピュータ・アーキテクチャの具体例の一つとして動画像符号化関連のマルチメディア処理に的を絞り、その中で利用されている並列処理手法やハードウェア/ソフトウェアの構成法、アルゴリズムについて学ぶことである。演習内容としては、マルチメディア処理あるいは、そのシステムに関する代表的な文献を選定し、輪読およびそれに関する討論を行う。

学習の目的　動画像符号化関連のマルチメディア処理を例として、システム設計、アーキテクチャ設計、論理設計等の設計手法について習得する。また、それぞれの設計階層でどのような技術が使われているかを最新の文献を通して習得する。

学習の到達目標　動画像符号化処理の中で並列処理がどのように応用されているか、どのような並列処理方式が有効か、プログラム中で並列のマルチメディア処理命令をどのように活用すべきか、専用の並列処理構成はどのようにすべきかなどについて理解する。

本学教育目標との関連　モチベーション, 主体的学習力, 専門知識・技術, 論理的思考力, 情報受発信力, 討論・対話力, 実践外国語力, 感じる力、考える力、コミュニケーション力を総合した力

受講要件　基礎的なコンピュータのアーキテクチャと動画像符号化方式を一通り理解していること

教科書　特に指定しない

成績評価方法と基準　輪読、討論、プログラム解析への参加、貢献を総合的に評価する

オフィスアワー
質問等に対して、下記メールアドレスか、工学部第2合同棟5階の佐々木教員室にて対応する。
電子メール：sasaki@info.mie-u.ac.jp

授業計画・学習の内容

キーワード　コンピュータ・アーキテクチャ、マルチメディア処理、並列処理

学習内容
Ⅰ．動画像符号化処理に関する教科書の輪読
Ⅱ．最新の動画像符号化処理に関する論文の輪読

学習課題（予習・復習）　輪読の発表担当日までに指定された文献、あるいは指定された分野の文献を探した上で熟読し、発表準備（レジュメやスライド等）を行う。

（主領域 C）コンピュータ・アーキテクチャ演習 II　Seminar in Computer Architecture II

学期 後期　開講時間 月 1, 2　単位 1　年次 大学院(修士課程・博士前期課程): 1年次, 2年次　授業の方法 演習　授業の特徴 能動的要素を加えた授業
担当教員 佐々木　敬泰（工学研究科情報工学専攻）

授業の概要　本演習の目的は、「コンピュータ・アーキテクチャ演習Ⅰ」で習得した知識をより深めるために、動画像符号化処理の中で並列処理がどのように応用されているか、どのような並列処理方式が有効か、プログラム中で並列のマルチメディア処理命令をどのように活用すべきか、専用の並列処理構成はどのようにすべきかなどについて実例を用いながら学ぶことである。また、必要に応じて、既存のマルチメディア処理プログラムの解析も試みる。

学習の目的　動画像符号化関連のマルチメディア処理を例として、システム設計、アーキテクチャ設計、論理設計等の設計手法について習得する。本演習では、「コンピュータ・アーキテクチャ演習Ⅰ」で得た知識を発展させ、最新の文献やプログラムを通してマルチメディア処理における並列処理の実現の仕方や並列アーキテクチャについて習得する。

学習の到達目標　実際に用いられている動画像圧縮符号化処理システムや最新の圧縮符号化手法について学ぶことで、アーキテクチャやシステムを設計する能力を身につける。

本学教育目標との関連　モチベーション, 主体的学習力, 専門知識・技術, 論理的思考力, 情報受発信力, 討論・対話力, 実践外国語力, 感じる力、考える力、コミュニケーション力を総合した力

受講要件　基礎的なコンピュータのアーキテクチャと動画像符号化方式を一通り理解していること

予め履修が望ましい科目　コンピュータ・アーキテクチャ演習Ⅰ

教科書　特に指定しない

成績評価方法と基準　輪読、討論、プログラム解析への参加、貢献を総合的に評価する

オフィスアワー
質問等に対して、下記メールアドレスか、工学部第2合同棟5階の佐々木教員室にて対応する。
電子メール：sasaki@info.mie-u.ac.jp

授業計画・学習の内容

キーワード　コンピュータ・アーキテクチャ、マルチメディア処理、並列処理

学習内容
Ⅰ．最新の動画像符号化処理に関する論文の輪読
Ⅱ．MPEG4/H.264等のプログラムの解析

学習課題（予習・復習）　輪読の発表担当日までに指定された文献、あるいは指定された分野の文献を探した上で熟読し、発表準備（レジュメやスライド等）を行う。

（主領域 C; 副領域 A）マルチメディア処理演習 I　Seminar in Multi Media Processing I

学期 前期　開講時間 月 5, 6　単位 1　年次 大学院(修士課程・博士前期課程): 1年次, 2年次　授業の方法 演習　授業の特徴 Moodle
担当教員 鈴木　秀智（工学研究科情報工学専攻）

授業の概要　画像、音声、文字などを統合的に取扱うマルチメディア処理技術は多くの要素技術（画像処理、画像合成、音声認識、音声合成、テキスト処理など）の集大成である。この演習では、いくつかのメディアの表現形式や使用法を理解するために輪読及び演習を行う。特に、画像や映像の表現形式、ウェブコンテンツの表現形式などを扱う。

学習の目的　マルチメディアデータの形式、それらを利用したウェブコンテンツの作成法などについて十分な知識をもち、それらを用いて、適切な形式のデータや有用なウェブコンテンツを作成する方法を説明でき、実際に作成できるようになる。

学習の到達目標　マルチメディアデータの形式、それらを利用したウェブコンテンツの作成法などについて、基本的な事項を理解し、それらを簡単な問題に適用し、説明できるようになる。

本学教育目標との関連　モチベーション, 主体的学習力, 専門知識・技術, 論理的思考力, 課題探求力, 問題解決力, 討論・対話力

受講要件　C/C++/Java 言語のいずれかを履修していること。

予め履修が望ましい科目　画像処理に関する科目（独習でも可）。

成績評価方法と基準　演習成績とレポートを総合して評価する。

オフィスアワー
毎週月曜日 12:00から13:00、場所：情報工学科棟５３０８室。
メールでも対応します.

授業改善への工夫　授業や演習に関する情報交換のために Moodle を利用し、習得度の向上を図る。

授業計画・学習の内容

キーワード　マルチメディア、データフォーマット、ウェブページ作成言語、CMS

Keywords　Multimedia, Data Format, Web Authoring Language, CMS (Content Management System)

学習内容
１．各メディアのデータ形式の理解および演習（6回）
２．ウェブコンテンツのデータ表現の理解および演習（9回）

（主領域 C; 副領域 A）マルチメディア処理演習 II　Seminar in Multi Media Processing II

学期 後期　開講時間 月 3, 4　単位 1　年次 大学院(修士課程・博士前期課程): 1年次, 2年次　授業の方法 演習　授業の特徴 Moodle
担当教員 鈴木　秀智（工学研究科情報工学専攻）

授業の概要　画像、音声、文字などを統合的に取扱うマルチメディア処理技術は多くの要素技術（画像処理、画像合成、音声認識、音声合成、テキスト処理など）の集大成である。この演習では、特に、メディア理解において最も情報量が多く重要であるとされる画像及び映像の認識技術に関する輪読及び演習を行う。具体的には、画像からの物体抽出、３次元位置計測などを扱う。

学習の目的　画像の処理技術などについて十分に理解し、様々な問題に適用できるようになる。

学習の到達目標　画像の処理技術などについて、基本的な事項を理解し、それらを簡単な問題に適用し、説明できるようになる。

本学教育目標との関連　モチベーション, 主体的学習力, 専門知識・技術, 論理的思考力, 課題探求力, 問題解決力, 討論・対話力

受講要件　C/C++/Java 言語のいずれかを履修していること。

予め履修が望ましい科目　画像処理に関する科目（独習でも可）。

成績評価方法と基準　演習成績とレポートを総合して評価する。

オフィスアワー
毎週月曜日 12:00から13:00、場所：情報工学科棟５３０８室。
メールでも対応します。

授業改善への工夫　授業や演習に関する情報交換のために Moodle を利用し、習得度の向上を図る。

授業計画・学習の内容

キーワード　マルチメディア、画像処理、動画像処理、３次元計測

Keywords　Multimedia, Image Processing, Moving Image Processing, Three Dimensional Measurement

学習内容
１．画像処理基礎および演習（5回）
２．動画像処理応用技術の輪講および演習（５回）
３．３次元位置計測の輪講および演習（5回）

（主領域 C; 副領域 G）パターン情報処理特論　Pattern information processing

学期 前期　開講時間 火 3, 4　単位 2　年次 大学院(修士課程・博士前期課程): 1年次, 2年次　授業の方法 講義, 演習
担当教員 成瀬央（工学研究科情報工学専攻）

授業の概要　パターン情報処理は、計測技術やシステムなどいろいろな分野で用いられている。学部（情報工学科）、大学院博士前期課程（情報工学専攻）では上記分野についての授業がないことから、この授業ではまず、計測誤差、誤差の伝播、誤差の統計的の取り扱い、最小二乗法によるあてはめなどの基本的事項について学習する。またそれを踏まえて、線形・非線形最小二乗法による最適化について学習する。この講義では、自主的な学習が求められます。

学習の目的　偶然誤差と系統誤差、計測誤差とその統計的性質、計測誤差の評価方法と間接測定における誤差の伝播、最小二乗法による最良推定値の求め方などについての知識を得る。

学習の到達目標
以下の内容について知り、さまざまな計測へ応用することができるようになる。
・偶然誤差と系統誤差
・計測誤差とその統計的性質
・計測誤差の評価方法と間接測定における誤差の伝播
・最小二乗法による最良推定値の求め方

本学教育目標との関連　主体的学習力, 専門知識・技術, 論理的思考力

受講要件　特になし

予め履修が望ましい科目　学部での線形代数、微分積分、確率統計を履修していることが必須です。

発展科目　特になし

参考書
・An introduction to error analysis, John R.Taylor.
・『誤差解析入門』林茂郎・馬場凉，東京化学同人社
・『最小二乗法による実験データ解析』中川徹・小柳義夫，東京大学出版会

成績評価方法と基準　課題レポート提出、試験、プレゼンテーションなど総合的に評価する

オフィスアワー　質問、連絡などについては、電子メール（naruse@pa.info.mie-u.ac.jp）でスケジュールを調整の上情報棟３階成瀬教員室で対応するが、なるべく講義時あるいは終了時にお願いしたい。

授業改善への工夫　授業での質問、授業評価アンケートを参考に改善を図る

その他
英語対応授業である。
本講義では、学部での講義のうち、線形代数（固有値、固有ベクトル、対角化）微分積分（テーラー展開、ベクトル・行列の微分）などのついての十分な理解と計算ができることが必要です。

授業計画・学習の内容

キーワード　偶然誤差と系統誤差、計測誤差とその統計的性質、計測誤差の評価方法と間接測定における誤差の伝播、最小二乗法による最良推定値の求め方

学習内容
第１回：講義の概要、進め方の説明
第２回〜〜第９回：誤差解析の必要性、有効数字、誤差の伝播、偶然誤差の統計的取り扱い、最小二乗法によるあてはめ
第１０回〜第１５回：線形・非線形最小二乗法
受講生の理解度によって、学習内容やスケジュールを変更します。

学習課題（予習・復習）　本講義の基礎となる、線形代数（固有値、固有ベクトル、対角化）、微分積分（テーラー展開、ベクトル・行列の微分、偏微分）などのついては十分復習しておき、それらの計算ができるようにしておくことが求められます。

（主領域 C）音響情報処理演習I

Sminar in Acoustic Information Processing I

学期 前期　開講時間 火 3, 4　単位 2　年次 大学院(修士課程・博士前期課程): 1年次, 2年次　授業の方法 演習
担当教員 西野隆典（工学研究科情報工学専攻）

授業の概要　音声・音響信号処理に必要な信号処理，データ解析手法について，輪読形式にて学習する。

学習の目的　音声・音響信号を取り扱うためのディジタル信号処理技術について学ぶとともに，大規模データを取り扱うための確率・統計手法の基礎について学ぶ。また，数値計算ソフトウエア（Matlab または Scilab）を利用し，これらの技術・手法の理解を深める。

本学教育目標との関連　主体的学習力, 幅広い教養, 専門知識・技術, 論理的思考力

教科書　別途指示する。

成績評価方法と基準　出欠席の状況(10%)，プレゼンテーションの準備・内容(50%)，質疑・討論(40%)

授業計画・学習の内容

学習内容
１．ディジタル信号処理（１〜８回）
２．確率・統計（９〜１５回）

（主領域 C）音響情報処理演習II

Sminar in Acoustic Information Processing II

学期 後期　開講時間 火 3, 4　単位 2　年次 大学院(修士課程・博士前期課程): 1年次, 2年次　授業の方法 演習
担当教員 西野隆典（工学研究科情報工学専攻）

授業の概要　音声・音響・音楽信号処理に関する文献の紹介を通じ，基礎となる技術や最新技術について輪読形式にて学習する。

学習の目的　音声・音響・音楽信号処理に関した基礎となる技術や最新技術について文献を調査し，内容を紹介する。また，文献紹介を通じ，音声・音響・音楽信号処理に用いられるディジタル信号処理，確率・統計，機械学習，実験計画，力学，電気回路といった分野についても併せて学習する。

本学教育目標との関連　主体的学習力, 幅広い教養, 専門知識・技術, 論理的思考力

教科書　別途指示する。

成績評価方法と基準　出欠席の状況(10%)，プレゼンテーションの準備・内容(50%)，質疑・討論(40%)

授業計画・学習の内容

学習内容　音声・音響・音楽信号処理に関する文献紹介

（主領域 C）知能システム特論

Intelligent Systems

学期 前期　開講時間 木 3, 4　単位 2　年次 大学院(修士課程・博士前期課程): 1年次, 2年次　選/必 選択　授業の方法 講義　授業の特徴 能動的要素を加えた授業　他専攻の学生の受講可
担当教員 井須　尚紀（工学研究科情報工学専攻）

授業の概要　人工知能が人間の知的活動（論理的思考）をコンピュータで実現しようとするものであるのに対し、コンピュータに情緒的側面を持たせようとするのが感性工学である。本講義では、生物や生態系の機構に学ぼうとするバイオミメティクス（生体模倣科学）の視点から、知的システムであるヒトの情報処理を学ぶ。感覚・知覚の測定法を学習し、簡単な実験を通して精神物理学的測定法の実習を行う。

学習の目的　人間情報科学の基礎を学び、精神物理学的研究法を習得することを目的とする。

学習の到達目標　感覚・知覚研究の主たる実験手法である精神物理学的測定法や尺度構成法を理解することを目標とする。

本学教育目標との関連　モチベーション, 主体的学習力, 専門知識・技術, 課題探求力, 批判的思考力, 討論・対話力

予め履修が望ましい科目

確率・統計学
工業数学 II

教科書　特に指定しない

参考書
新編感覚・知覚心理学ハンドブック（誠信書房）
心理学的測定法（田中良久著、東京大学出版会）
感覚・知覚実験法（岡島克典編、朝倉出版）

成績評価方法と基準　実験演習での積極的取組み方や討論会での発題・発言を評価する

オフィスアワー
毎週月曜日9:30〜12:30
場所：情報工学棟４階井須教員室あるいは人工知能研究室１

その他
英語対応授業である。

授業計画・学習の内容

キーワード　感覚、知覚、認知、精神物理学的測定法、尺度構成法

学習内容
第１回 心理学的測定法
第２回 精神物理学的測定法
第３回 調整法
第４回 極限法
第５回 恒常法
第６回 尺度構成法
第７回 量推定法
第８回 Fechnerの法則
第９回 正規分布の原理
第10回 比較判断の法則
第11回 一対比較法
第12回 範疇判断の法則
第13回 ＳＤ法
第14回 多次元尺度法
第15回 信号検出理論
第16回 討論会

学習課題（予習・復習）　扱う対象や目的に適した測定法や解析法を選択出来るように、各手法の適用条件や長所・短所を理解すること。

（主領域 C）言語工学演習I

Language Engineering Exercise I

学期 前期　開講時間 金 1, 2　単位 1　年次 大学院(修士課程・博士前期課程): 1年次, 2年次　授業の方法 演習　他専攻の学生の受講可
担当教員 河合　敦夫（工学研究科情報工学専攻）

授業の概要　統計的言語解析を進めるに上で統計学は必要不可欠かつ有効な科学的検証手段である．そのためには，言語データに対する統計学的推測の意味をよく理解しておく必要がある．そこで本授業では，言語工学に応用可能な統計学に関する文献を選定し，輪講型式を取って詳しく読み進めていく．また，適宜討論の時間を設け，相互に意見や考えを述べる機会を持ち，統計的言語処理や評価方法に関する深い理解と論理的考察能力を養う．

学習の到達目標　言語処理における統計学的推測の意味を理解する．

予め履修が望ましい科目　確率・統計学，人工知能 II（データベース論）

発展科目　言語工学演習 II

教科書

丹後俊郎：統計学のセンス，朝倉書店
長尾真他：自然言語処理, 岩波書店.
徳永健伸：情報検索と言語処理，東京大学出版会.
北研二：確率的言語モデル，東京大学出版会
IDan Jurafsky 他：Speech and Language Processing: An Introduction to Natural Language Processing, Computational Linguistics, and Speech Recognition ， Prentice Hall Series in Artificial Intelligence.
Mani（著），奥村学, 難波英嗣，植田禎子(訳)：自動要約，共立出版.
E.M.Voorhees, Donna K.Harman:”TREC: Experiment And Evaluation in Information Retrieval”, Digital Libraries and Electronic Publishing.

成績評価方法と基準　輪読状況，討論，発言を評価する．

オフィスアワー　毎週金曜日13:00〜15:00

授業計画・学習の内容

キーワード　統計学的推測，研究デザイン，平均値，頻度，言語モデル

学習内容
1.統計学的推測の意味
2.- 4.研究計画
5.- 7.予備的データの準備
8.- 9.平均値の比較
10.- 11.頻度の比較
12.- 13.リスク
14.- 15.応用

（主領域 C）言語工学演習II

Language Engineering Exercise II

学期 後期　開講時間 金 1, 2　単位 1　年次 大学院(修士課程・博士前期課程): 1年次, 2年次　授業の方法 演習　他専攻の学生の受講可
担当教員 河合　敦夫（工学研究科情報工学専攻）

授業の概要　統計的言語解析を進めるに上で統計学は必要不可欠かつ有効な科学的検証手段である．統計学の基礎と使い方を正しく身につければ，言語データや解析結果に対しての扱い方，検証方法，考察において大きな武器となり得る．そこで本授業では，言語工学に応用可能な統計学に関する文献を選定し，輪講型式を取って詳しく読み進めていく．また，適宜討論の時間を設け，相互に意見や考えを述べる機会を持ち，統計的言語処理や評価方法に関する深い理解と論理的考察能力を養う．

学習の到達目標　・言語処理における統計学的検証手法を身につける．

予め履修が望ましい科目　確率統計学，人工知能 II（データベース論）

教科書
丹後俊郎：統計学のセンス，朝倉書店
長尾真他：自然言語処理, 岩波書店.
徳永健伸：情報検索と言語処理，東京大学出版会.
北研二：確率的言語モデル，東京大学出版会
IDan Jurafsky 他：Speech and Language Processing: An Introduction to Natural Language Processing, Computational Linguistics, and Speech Recognition ， Prentice Hall Series in Artificial Intelligence.

成績評価方法と基準　輪読状況，討論，発言を評価する．

オフィスアワー　毎週金曜日13:00〜15:00

授業計画・学習の内容

キーワード　統計学的推測，言語データ，検定，交絡因子

学習内容
1.言語工学と統計学
2.言語処理データの整理
3.統計的推測の基礎
4.飛び離れたデータの棄却検定
5.平均値に関する推測
6.相関係数と回帰直線に関する推測
7.比率と分割表に関する推論
8.分散分析
9.標本の規模
10.打ち切りデータを含む実験結果に関する推測
11.多重比較
12.重み付けと効果の関係の検出
13.交絡因子の調整
14.言語工学的に意味のある差を積極的に評価する検定
15.多変量解析

（主領域 C）パターン認識特論　Pattern Recognition

学期 前期　開講時間 木 5, 6　単位 2　年次 大学院(修士課程・博士前期課程): 1年次, 2年次　授業の方法 講義　他専攻の学生の受講可
担当教員 木村　文隆（工学研究科情報工学専攻）

授業の概要　統計的パターン認識，ニューラルネットワーク，サポートベクタアルゴリズムなど，パターン認識の代表的な理論と技術について体系的に講義する．

学習の到達目標　統計的パターン認識やニューラルネットワークによる工学的パターン認識の原理を理解して，例題や演習問題を解答できる力をつける．

受講要件　特になし

予め履修が望ましい科目　確率統計学，線形代数学

教科書
配布資料をテキストとして使用
参考書：認識工学（鳥脇純一郎著，コロナ社）　, Introduction to Statistical Pattern Recognition (K.Fukunaga, Academic Press, Inc.)

成績評価方法と基準　出席，演習課題等の成績

オフィスアワー
電子メールにて随時対応
kimura@hi.info.mie-u.ac.jp

その他
英語対応授業である。

授業計画・学習の内容

キーワード　統計的パターン認識，ベイズ決定，学習，主成分分析，判別分析，ニューラルネットワーク，サーポートベクタアルゴリズム

Keywords　statistical pattern recognition, Bayes decision, learning, principal component analysis, neural network, support vector algorithm

学習内容
I.Bayes Decision Theory
II.Parameter Estimation and Supervised Learning
III.Linear Discriminant Functions
IV.Nonparametric Techniques
V.Neural Networks
VI.Feature Selection
VII.Unsupervised Learning and Clustering
VIII.Support Vector Algorithm

（主領域 C）ヒューマン・インターフェース演習 I　Seminar in Human Interface I

学期 前期　開講時間 月 3, 4　単位 1　年次 大学院(修士課程・博士前期課程): 1年次, 2年次　授業の方法 演習　他専攻の学生の受講可
担当教員 大山　航（工学研究科情報工学専攻）

授業の概要　工業製品において，ユーザインターフェースの設計は極めて重要である．計算機上で動作するソフトウェア，特にユーザが日常的に利用するアプリケーションソフトにおいて顕著となる．ヒューマン・インターフェース演習Ｉでは，計算機におけるヒューマン・インターフェースに関する文献の輪読並びに演習を行う。

学習の到達目標　効果的なグラフィカルユーザインターフェース（GUI）の設計方法

受講要件　UNIX系OSでのＣ言語プログラミング経験を持つことが望ましい．

成績評価方法と基準　出席，輪読・討論への参加状況，レポートの内容などを総合的に評価する．

授業計画・学習の内容

キーワード
ヒューマン・インターフェース
マン・マシンインタラクション
ユーザーインターフェース

Keywords
Human Interface
Man-Machine Interaction
User Interface

（主領域 C）ヒューマン・インターフェース演習 II

Seminar in Human Interface II

学期 後期 開講時間 月 5, 6 単位 1 年次 大学院(修士課程・博士前期課程): 1年次, 2年次 授業の方法 演習 他専攻の学生の受講可
担当教員 大山　航（工学研究科情報工学専攻）

授業の概要　工業製品において，ユーザインターフェースの設計は極めて重要である．計算機上で動作するソフトウェア，特にユーザが日常的に利用するアプリケーションソフトにおいて顕著となる．ヒューマン・インターフェース演習ＩＩでは，計算機におけるヒューマン・インターフェースに関する文献の輪読と演習とを行う。

学習の到達目標　効果的なグラフィカルユーザインターフェース（GUI）の設計方法

受講要件　UNIX系OSでのＣ言語プログラミング経験を持つことが望ましい．

成績評価方法と基準　出席，輪読・討論への参加状況，レポートの内容などを総合的に評価する

授業計画・学習の内容

キーワード
ヒューマン・インターフェース
マン・マシンインタラクション
ユーザーインターフェース

Keywords
Human interface
Man-Machine interaction
User interface

（主領域 C）情報工学特別講義 AI・AII

Topics in Infomation Engineering AI & AII

学期 通年 単位 4 年次 大学院(修士課程・博士前期課程): 1年次, 2年次 授業の方法 講義
担当教員 学外の専門家

授業の概要　学外から招かれた専門家の講演を聴講する．本授業は，通常の授業での学習結果を補強するとともに，最近の研究開発の動向や課題，産業界における技術動向などを知ることで，本学科で開講している授業科目の必要性を認識し，学修への興味を高める．

学習の目的　通常の授業では得られない知見を得ることで，最近の研究開発の動向や課題，産業界における技術動向などに関する幅広い知識を身につける．

学習の到達目標　最近の研究開発の動向や課題，産業界における技術動向などについて概要を理解し，自らの学習や研究に活かせるようになる．

本学教育目標との関連　モチベーション, 幅広い教養, 専門知識・技術, 論理的思考力, 課題探求力, 批判的思考力, 社会人としての態度, 感じる力、考える力、コミュニケーション力を総合した力

成績評価方法と基準　出席とレポート．通年で成績評価し，単位は年度末に認定する．

授業計画・学習の内容

学習内容　コンピュータサイエンス及び知能工学に関する研究テーマをいくつか取り上げて，最近の研究成果や技術動向を紹介する．

通常は，１年間で７回程度実施する．学外の専門家の来学日程が決まり次第，情報棟１階に掲示する．

（情報工学専攻指定）計算機ネットワーク特論

Advanced Computer Network

学期 前期 開講時間 木 9, 10 単位 2 年次 大学院(修士課程・博士前期課程): 1年次, 2年次 授業の方法 講義 授業の特徴 PBL
担当教員 太田　義勝（工学研究科情報工学専攻）

授業の概要　アドホックネットワーク、オーバーレイネットワーク、セキュリティなどのコンピュータネットワークに関連した話題について講義する。

成績評価方法と基準　出席は必要条件であり，2/3以上出席しなければならない。ＰＢＬの発表およびレポート100%

その他
英語対応授業である。
前半は講義を行い、後半は講義の内容に関連する話題について学生が調査、発表、議論を行う。
（ＰＢＬ形式の授業）

授業計画・学習の内容

学習内容
１。アドホックネットワーク
２。オーバーレイネットワーク
３。セキュリティ技術

（情報工学専攻指定）並列ソフトウェア特論

Advanced Parallel Software

学期 前期　単位 2　年次 大学院(修士課程・博士前期課程): 1年次, 2年次　選/必 選択　授業の方法 講義, 演習　授業の特徴 PBL
担当教員 大野和彦(工学研究科情報工学専攻)

授業の概要
近年、単一プロセッサの性能向上における限界や耐故障性確保の必要性などから、複数プロセッサを用いる並列処理が注目されている。本講義では、主に高性能計算を目的とする並列処理のソフトウェア分野について、並列モデルなどの基礎から具体的なプログラミング手法、実際の応用例や問題点までを学ぶ。
また、本講義ではPBLを導入し、授業において示す分野の中からプログラミング／実例調査などの課題を受講者が自分で設定し、発表およびレポート作成を行う。

学習の目的
並列処理の基本原理を理解する。
また、PthreadsやMPIなどの主要な手法を修得し、これらを利用した並列プログラミングができるようになる。

学習の到達目標
並列処理の基本原理および主要な並列プログラミング手法を理解する。
また、PBL型学習を通して自主的なプログラム作成・調査や発表のスキルを身につける。

本学教育目標との関連　モチベーション, 主体的学習力, 専門知識・技術, 論理的思考力, 課題探求力, 問題解決力, 批判的思考力, 情報受発信力, 討論・対話力

受講要件　Cプログラミングの基礎を理解していること。

予め履修が望ましい科目　特になし

発展科目　特になし

教科書　特に指定しない

成績評価方法と基準　課題レポートおよび発表・討論

オフィスアワー
オフィスアワー 後期月曜日５時限に，情報工学科棟５階大野教員室にて対応。
電子メールによる受け付け可，E-mail:ohno@cs.info.mie-u.ac.jp。

授業改善への工夫　受講者の発表の際に疑問点に対して適時コメントやアドバイスを与えると同時に、次年度以降の講義内容に反映させる。

授業計画・学習の内容

キーワード　並列処理　ソフトウェア　プログラミング

学習内容
Ⅰ.並列処理の基礎
Ⅱ.マルチスレッド
Ⅲ.MPI
Ⅳ.ソケット・プログラミング
その他、授業内容を踏まえたプログラミングおよび応用例調査に関して、発表および討論を行う。

（情報工学専攻指定）情報工学特別演習Ⅰ

Special Seminar on Information Engineering I

学期 後期　単位 1　年次 大学院(修士課程・博士前期課程): 1年次, 2年次　授業の方法 演習, 実習
担当教員 各教員

授業の概要　論文の著述と発表の実体験を通して，高度な専門能力の定着とプレゼンテーション能力を養う．

学習の目的　高度な専門能力を定着させる．プレゼンテーション能力の育成を養う．

本学教育目標との関連　モチベーション, 主体的学習力, 専門知識・技術, 論理的思考力, 課題探求力, 問題解決力, 情報受発信力, 討論・対話力, 感じる力、考える力、コミュニケーション力を総合した力

成績評価方法と基準

この科目の単位認定は，原則として後期（10月～２月）に行うが，前期等（３月～９月）の期間に行った投稿や発表等の活動も含める．
学生自らが中心となって執筆（すなわち筆頭著者）した論文が，査読付きの論文誌に掲載（掲載決定を含む）された場合に，単位を認定する．
（注：国際会議へ投稿して発表した場合は，別の科目である「（研究科共通科目）国際会議発表演習」として，単位認定する．国内で開催される学会の研究会等への投稿と発表を行った場合は，「（研究科共通科目）論文発表演習」として，単位認定する．）

授業計画・学習の内容

（情報工学専攻指定）実践ソフトウェア開発プロジェクト演習

Seminar in Practical Software Development Projects

学期 スケジュール表による　単位 2　年次 大学院(修士課程・博士前期課程): 1年次　授業の方法 講義, 演習, 実習　授業の特徴 PBL
担当教員 五味　弘　他（沖ソフトウェア）

授業の概要　少人数グループ単位のプロジェクト開発を試み、オブジェクト指向設計を取り入れた実践的なソフトウェア開発法を習得する．

学習の到達目標
１．ソフトウェア開発の現場で要求される，以下のような一連の方法の意義を理解し，実践できる．
　１）基本計画，
　２）基本設計
　３）詳細設計
　４）プログラム製造（コーディング）
　５）システムテスト
　６）運用・総合評価
２．グループで仕事を進める上で必要となる，グループ内での報

告・連絡・相談ができるようになる．
３．基本的なドキュメントを正しい書き方で作成できるようになる．

オフィスアワー

担当教員への電子メールでの問い合わせか，以下の連絡窓口からの取り次ぎで質問等を受け付ける．
１）情報工学専攻事務員　落合
２）情報工学専攻ヒューマンインターフェース研　大山

授業計画・学習の内容

キーワード　ソフトウェア開発技法，実践的なソフトウェア開発，問題発見能力，問題解決能力，論理的思考，ドキュメント力，コミュニケーション能力

Keywords　Software Engineering, Practical Development of Software, Problem Finding, Problem Solving, Logical Thinking, Document Writing, Technical Communication

学習内容
9月に集中講義で30コマ実施する．
詳細なスケジュールは改めて学科掲示板にて連絡する
この間は3限〜10限（2コマ目〜5コマ目）がこの科目となるので，他の予定は入れないことが望ましい．

情報工学特別研究 I・II

Thesis Research in Information Engineering I & II

学期 通年　単位 各2　年次 大学院(修士課程・博士前期課程): 1年次　選/必 必修　授業の方法 演習, 実験, 実習, 実技
担当教員 各教員

授業の概要　研究分野教員指導のもとに，情報工学の研究をし，修士学位論文としてまとめ，成果を発表する．

学習の目的　これまでに学んだ知識の応用法を体得し，問題発見能力，問題解決能力，情報受発信力など，総合的な実力を修得する．

本学教育目標との関連　モチベーション, 主体的学習力, 幅広い教養, 専門知識・技術, 論理的思考力, 課題探求力, 問題解決力, 批判的思考力, 情報受発信力, 討論・対話力, 指導力・協調性, 感じる力、考える力、コミュニケーション力を総合した力

予め履修が望ましい科目　全教科

教科書　特に指定しない

成績評価方法と基準　学会への論文投稿状況，国際会議や学会での発表状況，研究実施態度，中間発表会，に基づいて評価する．単位は，前期に２単位，後期に２単位，個別に認定する．

授業計画・学習の内容

学習内容
次の研究分野に分かれて研究する．
1.コンピュータソフトウェア
2.コンピュータアーキテクチャ
3.コンピュータネットワーク
4.パターン情報処理
5.人間情報学
6.ヒューマンインターフェース

情報工学特別研究 III・IV

Thesis Research in Information Engineering III & IV

学期 通年　単位 各2　年次 大学院(修士課程・博士前期課程): 2年次　授業の方法 演習, 実験, 実習, 実技
担当教員 各教員

授業の概要　研究分野教員指導のもとに，情報工学の研究をし，修士学位論文としてまとめ，成果を発表する．

学習の目的　これまでに学んだ知識の応用法を体得し，問題発見能力，問題解決能力，情報受発信力など，総合的な実力を修得する．

本学教育目標との関連　モチベーション, 主体的学習力, 幅広い教養, 専門知識・技術, 論理的思考力, 課題探求力, 問題解決力, 批判的思考力, 情報受発信力, 討論・対話力, 指導力・協調性, 感じる力、考える力、コミュニケーション力を総合した力

予め履修が望ましい科目　全科目

成績評価方法と基準　学会への論文投稿状況，国際会議や学会での発表状況，研究実施態度，M2中間発表会，修士論文発表，修士論文に基づいて評価する．単位は，前期に２単位，後期に２単位，個別に認定する．

授業計画・学習の内容

学習内容
次の研究分野に分かれて研究する．
1.コンピュータソフトウェア
2.コンピュータアーキテクチャ
3.コンピュータネットワーク
4.パターン情報処理
5.人間情報学
6.ヒューマンインターフェース

（主領域 E）量子物理学特論 I

Lectures on Advanced Quantum Physics I

学期 前期　開講時間 月 9, 10　単位 2　年次 大学院(修士課程・博士前期課程): 1年次　授業の方法 講義　他専攻の学生の受講可
担当教員 阿部　純義（工学研究科物理工学専攻）

授業の概要　量子ダイナミクスを、Green関数の立場から解説する。具体的には、演算子形式とFeynmanの経路積量子化のふたつの立場から理論を展開する。古典解析力学における正準変換論と母関数としてのLagrangianの役割についても議論し、Diracの量子正準変換論について紹介する。無限変数Gauss積分の評価、演算子の行列式を計算する。Feynman-Kac公式によって、Green関数から基底状態のスペクトルを求める。次に、調和振動子に対する摂動を、汎関数解析の方法から系統的に計算する。更に、Green関数の準古典近似に関する一般論についても論じる。

学習の目的
経路積分法による量子化を理解し、Green 関数の計算が出来るようになること。

学習の到達目標　演算子の方法および経路積分法によるGreen 関数の計算を理解し、量子ダイナミクスの問題に応用出来るようになること。

本学教育目標との関連　感性, モチベーション, 主体的学習力, 幅広い教養, 専門知識・技術, 論理的思考力, 課題探求力, 問題解決力, 批判的思考力, 実践外国語力, 感じる力、考える力、コミュニケーション力を総合した力

受講要件　特になし。

予め履修が望ましい科目　特になし。

発展科目　量子物理学特論演習

教科書　特に指定しない。

参考書　初回の講義で参考書を紹介する。

成績評価方法と基準　出席50%, レポート50%

オフィスアワー　適宜質問を受けつける。

授業改善への工夫　内容、レベル、講義の進行速度などを例年の受講生の反応や理解度、要望などに応じて適宜改善。

その他
英語対応授業である。

授業計画・学習の内容

キーワード　量子ダイナミクス、 Green関数、正準変換、経路積分量子化、虚時間、摂動論、準古典近似

Keywords　Quantum Dynamics, Green's Function, Canonical Transformations, Path-Integral Quantization, Imaginary-Time Formalism, Perturbation Theory, Semiclassical Approximation

学習内容
1.量子ダイナミクスとGreen関数（その１）
2.量子ダイナミクスとGreen関数（その２）
3.古典解析力学における正準変換の復習（その１）
4.古典解析力学における正準変換の復習（その２）
5.Diracの正準変換と Lagrangian
6.Trotterの公式
7.Feynmanの経路積分量子化（その１）
8.Feynmanの経路積分量子化（その２）
9.Feynmanの経路積分量子化（その３）
10.Gauss積分
11.Feynman-Kac公式
12.虚時間形式と統計力学、摂動論（その１）
13.摂動論（その２）
14.準古典近似（その１）
15.準古典近似（その２）

学習課題（予習・復習）　シラバスに基づき、毎回予習をすること。また、講義中に出された演習問題を解くこと。

（主領域 E）量子物理学特論 I 演習

Seminars on Advanced Quantum Physics I

学期 後期　開講時間 水 5, 6, 7, 8　単位 2　年次 大学院(修士課程・博士前期課程): 1年次　授業の方法 演習　自研究科の学生の受講可
他研究科の学生の受講可
担当教員 阿部　純義（工学研究科物理工学専攻）

授業の概要　情報熱力学について、テキストの輪講形式で学ぶ。

学習の目的　情報理論と熱統計力学についての基礎を学ぶ。

学習の到達目標　小さな系の非平衡熱統計力学と情報理論との関連を理解する。

本学教育目標との関連　感性, モチベーション, 主体的学習力, 幅広い教養, 専門知識・技術, 論理的思考力, 問題解決力, 批判的思考力, 実践外国語力, 感じる力、考える力、コミュニケーション力を総合した力

受講要件　量子物理学特論Iを受講していること。

予め履修が望ましい科目　学部で学んだ物理学と数学の科目および量子物理学特論 I について履修していること。更に、統計力学について独自に学んでいることが望ましい。

発展科目　統計力学、ナノサイエンス、および量子情報理論

教科書　L.Brillouin, "Science and Information Theory" 2nd edition (Dover, NY, 2013).

成績評価方法と基準　輪講における説明の明快さと理解度に基づき評価する。

オフィスアワー　演習直後の時間。

授業改善への工夫　受講生の理解度と知識によっては、随時補足的説明を行なう。

授業計画・学習の内容

キーワード　情報熱力学

Keywords　information thermodynamics

学習内容
第１回　情報の定義（その１）
第２回　情報の定義（その２）
第３回　冗長度
第４回　符号化の問題（その１）
第５回　符号化の問題（その２）
第６回　誤りと誤り訂正

第７回　熱力学、ゆらぎ
第８回　Brown運動
第９回　情報と負のエントロピー
第１０回　Maxwellの悪魔（その１）
第１１回　Maxwellの悪魔（その２）
第１２回　Szilardのエンジン
第１３回　情報論的不確定性原理
第１４回　決定論、測定誤差、情報
第１５回　科学と情報理論についての一般的議論討論、量子情報への拡張について

学習課題（予習・復習）　毎回、次回の担当者は次回部分を精読しておく。

（主領域 E）量子物理学特論 II

Advanced Quantum Physics II

学期 後期　開講時間 月 5, 6　単位 2　年次 大学院(修士課程・博士前期課程): 1年次　選/必 選択　授業の方法 講義　他専攻の学生の受講可
担当教員 松永 守（教養教育機構，工学研究科兼務）

授業の概要　量子物理において対称性は対象の持つ振る舞いを，詳細な計算に依らずに予言する有力な手段になる。それだけではなく，対象を近似的に記述する力学を定式化するときに重要な役割を果たす。この講義では，対称性の考え方とその具体的応用について講義する。また，（ゲージ）対称性を考慮しつつ，電磁場の量子論について講義する。

学習の目的　量子物理学において対称性の果たす上記のような役割について学ぶ。電磁場の量子論とその応用について学ぶ。

学習の到達目標　場の量子論の基本的な考え方を具体例を通じて習得すること

本学教育目標との関連　専門知識・技術, 論理的思考力, 問題解決力

受講要件　量子力学についての基本的知識があること

予め履修が望ましい科目
量子物理学特論I
量子物理学特論II
量子物理学特論演習I

教科書　なし

参考書
河原林研　『量子力学』（岩波書店）
講義中に挙げる。

成績評価方法と基準　課題のレポート

オフィスアワー
質問は第2 合同棟（物理棟）4 階6413 室へ直接来られたし．時間特定なし．ただし，授業後に時間を取ることは可能.
電子メールによる質問も可．ただし，面談形式のほうが効果的.

授業計画・学習の内容

キーワード　量子力学，対称性，変換群，Wignerの定理, 回転，並進，角運動量，スペクトル，電磁相互作用，ゲージ対称性, Aharonov-Bohm効果

Keywords　quantum mechanics, symmetries, transformation group, Wigner's theorem, translation, rotation, angular momentum, spectrum of observables, electromagnetic interaction, gauge transformation, Aharonov-Bohm effect,

学習内容
第 1回　対称性とは　古典物理における対称性
第 2回　対称性変換と群
第 3回　量子力学における対称性の表現　Wignerの定理
第 4回　群についての初歩的事項
第 5回　群についての初歩的事項　続き
第 6回　対称性の表現と多重項
第 7回　離散対称性　格子群，空間群，空間反転
第 8回　同種粒子の置換と統計
第 9回　連続対称性，連続変換とその生成子　並進，回転
第10回　連続対称性の表現と多重項
第11回　対称性と原子・分子のスペクトル
第12回　電磁相互作用とゲージ対称性
第13回　Aharonov-Bohm効果
第14回　ゲージ対称性と電磁場の量子化
第15回　電磁場と物質の相互作用

（主領域 E）量子物理学特論 II 演習

Seminar in Advanced Quantum Physics II

学期 前期　単位 2　授業の方法 演習
担当教員 松永 守（教養教育機構，工学研究科兼務）

授業の概要　場の量子論の定式化と具体例・応用についてのセミナー

学習の到達目標　場の量子論の基本的考え方について理解を深め，具体的な応用や計算もできるようになること

受講要件　量子物理学特論 II を履修していること

予め履修が望ましい科目
量子物理学特論II
量子物理学特論 I
量子物理学特論 I 演習

教科書
【教科書】
柏太郎「演習 場の量子論」（サイエンス社）
【参考書】
坂井典祐「場の量子論」（裳華房）
石川健三　「場の量子力学」（培風館）
M.E.Peskin and D.V.Schroeder "Introduction to Quantum Field Theory" (Addison-Wesley)

成績評価方法と基準　セミナーでの発表に基づく

オフィスアワー
質問は第2 合同棟（物理棟）4 階6413 室へ直接来られたし．時間特定なし．ただし，授業後に時間を取ることは可能.
電子メールによる質問も可．ただし，面談形式のほうが効果的.
E-mail: matsuna@phen.mie-u.ac.jp.

授業計画・学習の内容

キーワード　場の量子論，ボソン，フェルミオン，多体系の量子力学，量子電磁気学，ゲージ理論，対称性，対称性の破れ

Keywords　quantum field theory, many-body theory, bosons, fermions, quantum electrodynamics, gauge theory, symmetries, spontaneous symmetry breakdown

学習内容
1.場の量子化 — 演算子形式
2.場の量子化 — 経路積分形式
3.有効作用と近似法
4.ゲージ場の量子論
5.対称性とその破れ

（主領域 E）凝縮体物理学特論　Advanced Condensed Matter Physics

学期 後期　開講時間 木 7, 8　単位 2　年次 大学院(修士課程・博士前期課程): 1年次　選/必 選択　授業の方法 講義　授業の特徴 Moodle
他専攻の学生の受講可
担当教員 内海裕洋（工学部物理工学科）

授業の概要　現代的な物性物理学の講義を目的とする.

学習の目的　講義を通じてナノスコピック系の量子物理の研究の一端を紹介する。またその研究手法の基本を身につける。

学習の到達目標　固体物理学の現代的な理論の基礎を習得することが期待される.

受講要件　物理数学・解析力学・統計力学・量子力学・電磁気学などの基礎を身につけていることがのぞましい.

予め履修が望ましい科目　物性物理学を履修していることがのぞましい.

教科書　阿部龍蔵「統計力学」第2版　東京大学出版会、Ashcroft & Mermin ”Solid State Physics”、 Bruus & Flensberg ”Many-Body Quantum Theory in Condensed Matter Physics”など.

成績評価方法と基準　出席50%、レポート50%、計100%

オフィスアワー　特に指定しませんが電子メール（utsumiアットマークphen.mie-u.ac.jp）で、あらかじめアポイントメントをとってください.

授業改善への工夫　ＦＤ、受講生の様子、授業評価アンケート等を参考にして改善してゆきたい.

授業計画・学習の内容

キーワード　物性物理、量子物理、グリーン関数、量子輸送

Keywords　Nano-science, Mesoscopic quantum transport, Linear response theory, Second quantization

学習内容

第1回〜第4回　輸送理論の復習
第5回〜第7回　第2量子化
第8回〜第10回　グリーン関数と量子統計における摂動論
第11回〜第12回　線形応答理論と不純物散乱による電気抵抗
第13回〜第14回　Keldyshグリーン関数とその応用

（主領域 E）統計物理学演習　Seminar in Statistical Physics

学期 前期　開講時間 火 7, 8, 9, 10　単位 2　年次 大学院(修士課程・博士前期課程): 1年次, 2年次　選/必 選択　授業の方法 演習
他専攻の学生の受講可
担当教員 内海裕洋

授業の概要　文献の輪講を通じて固体物理学理論をまなぶ。

学習の目的　物性物理の基礎としての量子統計物理学を学ぶ。

学習の到達目標　量子統計物理力学や第２量子化法とその固体物理学への応用例を輪講を通じて理解する。

本学教育目標との関連　主体的学習力, 専門知識・技術, 論理的思考力

予め履修が望ましい科目　物性物理学、統計力学

発展科目　凝縮体物理学特論

教科書　統計力学 /阿部龍蔵：第2版　（東京大学出版会 , 1992）

参考書　Quantum Theory of Many-Particle Systems (Dover Books on Physics), Alexander L.Fetter, John Dirk Walecka

成績評価方法と基準　出席と演習への取り組み 100％

オフィスアワー　特に指定はしませんが、電子メール（utsumi.アットマーク.phen.mie-u.ac.jp）であらかじめアポイントメントをとってください。

授業計画・学習の内容

キーワード　第2量子化、多体問題

Keywords　Second quantization, Many-body theory

学習内容

第1回　　演習の説明
第２回〜第15回　教科書の輪講

学習課題（予習・復習）　担当者は発表資料を準備してください。

（主領域 E）物性物理学特論　Advansed Solid State Physics

学期 前期　開講時間 木 7, 8　単位 2　年次 大学院(修士課程・博士前期課程): 1年次　選/必 選択　授業の方法 講義　他研究科の学生の受講可
他専攻の学生の受講可
担当教員 佐野和博

授業の概要　量子統計力学をもとに、その応用である固体電子論に関する代表的な理論をいくつか紹介し，固体内の電子系の物理的性質がどのように理解されるのかを講義する．なお講義時においてはKittelのIntroduction to Solid State Physicsを随時参照し、なるべく専門的な英語になれるよう配慮する。

学習の到達目標　固体電子論に関する基礎概念の習得により、物質の成り立ちに対する深い理解が得られることが期待される。

本学教育目標との関連　専門知識・技術, 論理的思考力, 課題探求力, 批判的思考力

受講要件　物性物理学の基礎的な知識を持っている事が望ましい.

予め履修が望ましい科目　物性物理学

発展科目　物性物理学演習

教科書　Introduction to Solid State Physics, 8th Edition, Charles Kittel, Wiley

参考書　参考書として、「固体の電子論」（パリティ物理学コース・斯波弘行，丸善）「キッテル固体の量子論」（堂山昌男監訳，丸善）、「アシュクロフト・マーミン固体物理の基礎」（松原・松田訳、吉岡書店）など

成績評価方法と基準　レポート100%

オフィスアワー
質問には第2合同棟（物理棟）4階6409室で対応する。
電子メールによる質問も可，E-mail: sano@phen.mie-u.ac.jp
オフィスアワーは毎週金曜日１３時３０分から１時間程度

授業改善への工夫　FD、受講生の様子、学生の授業評価アンケートの結果等を参考にして改善していきたい。

その他
英語対応授業である。

授業計画・学習の内容

キーワード　物質の振る舞い，分子や原子の集団運動、統計力学、物性物理学、量子効果、基礎理論

Keywords　Quantum Spin State, Solid State Physics

学習内容

第１回～第４回　Ⅰ.磁性理論
第５回～第７回　Ⅱ.自由電子モデル
第８回～第１０回　Ⅲ.周期ポテンシャル中の電子系とバンド理論
第１１回～第１２回　Ⅳ.電子間相互作用のある系
第１３回～第15回　Ⅴ.超伝導の理論

（主領域 E）物性物理学演習

Seminar in Solid State Physics

学期 後期　開講時間 月 7, 8, 9, 10　単位 2　年次 大学院(修士課程・博士前期課程): 1年次　選/必 選択　授業の方法 演習
担当教員 佐野和博，鳥飼正志

授業の概要　固体物性の理解に欠かせない量子統計力学や固体電子論の基礎又は超伝導理論等について詳しく解説してある教科書やレビュー論文を選んで輪読し，演習を行う.

学習の到達目標　固体の物理学的性質を理解することにより、物質の構造や性質に対する深い理解が得られるものと期待される。

本学教育目標との関連　専門知識・技術, 論理的思考力, 問題解決力, 批判的思考力

受講要件　物性物理学特論を履修している事が望ましい

予め履修が望ましい科目　物性物理学特論、固体物理学、統計力学、熱力学、量子力学、電磁気学

教科書
教科書：キッテル固体物理学入門（宇野他訳、丸善）
又は新物理学シリーズ9：超伝導入門（中嶋貞雄著、培風館）
又は新物理学シリーズ8：電気伝導（阿部龍蔵著、培風館）の7章以降
参考書： アシュクロフト・マーミン固体物理の基礎（上I）（松原・松田訳、吉岡書店）
「固体の電子論」（パリティ物理学コース・斯波弘行，丸善）
「キッテル固体の量子論」（堂山昌男監訳，丸善）
「金属物性論」（モット・ジョーンズ著、吉岡・横家訳，内田老鶴圃）
又はこれらの分野に関連したレビュー論文

成績評価方法と基準　出席２０%、輪読時の発表の仕方８０%、計１００%

オフィスアワー
質問には第2合同棟（物理棟）4階6409室で対応する。
電子メールによる質問も可，E-mail: sano@phen.mie-u.ac.jp
オフィスアワーは毎週金曜日１３時３０分から１時間程度

授業改善への工夫　FD、受講生の様子、学生の授業評価アンケートの結果等を参考にして改善していきたい。

授業計画・学習の内容

キーワード　固体電子論、統計力学、固体物理学、超伝導理論

Keywords　Solid State Physics, Statistical Physics, Theory of Superconductivity

学習内容
授業内容：
１～２.結晶格子
３～４.逆格子
５～６.結晶結合
７～９フォノン
１０～１１.自由電子モデル
１２.エネルギーバンド
１３．半導体
１４～１５．フェルミ面と金属

（主領域 E）量子材料設計特論

Advanced Computational Physics

学期 前期　開講時間 水 1, 2　単位 2　年次 大学院(修士課程・博士前期課程): 1年次　授業の方法 講義　授業の特徴 能動的要素を加えた授業　他専攻の学生の受講可
担当教員 伊藤　智徳（工学研究科物理工学専攻）

授業の概要　量子論を中心としたさまざまな材料設計手法を概観するとともに，これらの応用としての混晶半導体，半導体表面を場としたナノ構造形成等の実例を通して，ナノ工学における材料設計を系統的に理解することを目的とする。

学習の目的　計算手法，材料物性の基礎的な理解とデバイスへの応用力の習得。

学習の到達目標　固体の凝集的性質，バンド構造を理解する上で不可欠な構造因子計算技術の習得.

本学教育目標との関連　論理的思考力, 問題解決力, 討論・対話力

受講要件　特になし

予め履修が望ましい科目　専門教育における材料科学を履修していることが望ましい

発展科目　量子材料設計演習

参考書
伊藤智徳他「コンピュータ上の結晶成長　ー計算科学からのアプローチー」共立出版
白石賢二，伊藤智徳，影島博之「ナノエレクトロニクスと計算科学」電子情報通信学会

成績評価方法と基準　レポート100%

オフィスアワー　毎日11:30〜12:00，場所教官室6403

授業改善への工夫　学生参加型の講義への展開

その他
英語対応授業である。

授業計画・学習の内容

キーワード　材料設計，混晶半導体，表面・界面，ナノ構造形成

Keywords　materials design, alloy semiconductors, surface, interface, nano-structure formation

学習内容
材料設計とは
材料設計手法の概要
混晶半導体の物性
混晶半導体の熱力学的安定性
混晶半導体の平衡状態図
ヘテロ原子価系の物性
ヘテロ原子価系熱力学的安定性
ボンドエンジニアリング
表面構造の安定性
表面へのボンドエンジニアリングの適用
表面構造状態図
表面を場とするナノ構造形成
材料設計とナノテクノロジー

学習課題（予習・復習）　配布の参考文献（”Recent progress in the computer-aided materials design for compound semiconductors”, T.Ito, J.Appl.Phys.77 (1995) pp.4845-4886）を読んでおくこと。また記載の参考図書を適宜活用すること。

（主領域 E）量子材料設計演習　Seminar in Computational Physics

学期 後期　開講時間 水 1, 2, 3, 4　単位 2　年次 大学院(修士課程・博士前期課程): 1年次　授業の方法 演習　授業の特徴 能動的要素を加えた授業　他専攻の学生の受講可
担当教員 伊藤　智徳，秋山亨（工学研究科物理工学専攻）

授業の概要　量子材料設計特論に関連した参考文献の輪読，調査，発表，さらには量子材料設計に関する具体的事例について受講者がプログラムを作成することで，材料設計における実際面での応用への理解を深めることを目的とする。

学習の目的　自ら問題設定を行い，解決する大学院生としての基礎的能力の涵養。

学習の到達目標　計算材料科学におけるプログラミング基礎技術の習得.

本学教育目標との関連　主体的学習力, 論理的思考力, 課題探求力, 問題解決力

予め履修が望ましい科目　量子材料設計特論を履修済みであることが望ましい。

発展科目　固体電子特論，固体電子演習

教科書　資料配付.

参考書
伊藤智徳他「コンピュータ上の結晶成長　ー計算科学からのアプローチー」共立出版.
白石賢二，伊藤智徳，影島博之「ナノエレクトロニクスと計算科学」電子情報通信学会.

成績評価方法と基準　課題発表20%，レポート80%，計100%

オフィスアワー　毎日11:30〜12:00，場所第二合同棟4階教官室６４０３

授業改善への工夫　PBL形式の演習とすることで，実践力の養成を念頭に進める。

授業計画・学習の内容

キーワード　材料設計，計算機プログラミング

Keywords　materials design, programming

学習内容
演習の概要ならびにグループ分け
課題文献の探索
課題文献に関する討論
課題文献に関する発表
課題文献に関する具体的事例の絞込み
演習課題の設定
プログラミング実習
成果発表

学習課題（予習・復習）
配付資料ならびに参考図書を活用すること。
量子論に基づく計算手法の理解.
プログラミング技法の理解.

（主領域 E）固体電子特論　Theory of Electronic Structure

学期 後期　開講時間 金 1, 2　単位 2　年次 大学院(修士課程・博士前期課程): 1年次　授業の方法 講義　他専攻の学生の受講可
担当教員 中村　浩次（工学研究科物理工学専攻）

授業の概要　本講義は量子力学の立場から電子の性質や原子・分子・固体結晶における電子構造を理解した後、密度汎関数理論に基づく電子構造計算手法を理解し、代表的な固体の電子構造や材料物性について考察する。

学習の目的　固体電子論の観点から材料物性の基礎を理解

学習の到達目標　固体電子論の基礎を習得

本学教育目標との関連　専門知識・技術, 論理的思考力, 課題探求力, 問題解決力

受講要件　固体電子演習を履修すること。

予め履修が望ましい科目　量子材料設計特論

参考書　バンド理論（小口多美夫著、内田老鶴圃）

成績評価方法と基準　レポート100%、ただし、８割以上の出席が必要条件となります。

オフィスアワー
毎週木曜日14：40〜16：10、場所：第2合同棟（物理棟）4階6402室
電子メールによる質問も可，E-mail: kohji@phen.mie-u.ac.jp

授業計画・学習の内容

キーワード　固体電子論、電子構造、材料物性

学習内容
第1回　イントロダクション
第2-3回　量子力学の基礎
第4-5回　原子・分子の電子構造
第6-7回　固体結晶の電子構造
第8-11回　固体電子論
第12-13回　代表的な固体の電子構造
第14-15回　表面・界面の電子構造

学習課題（予習・復習）　関係する内容について課題レポートを課す。

（主領域 E）固体電子演習

Seminar in Theory of Electronic Structure

学期 前期　単位 2　年次 大学院(修士課程・博士前期課程): 1年次　授業の方法 演習　他専攻の学生の受講可
担当教員 中村　浩次（工学研究科物理工学専攻）

授業の概要　本演習では、電子構造計算手法に関するプログラミング演習を行い、固体電子論の基礎を習得することを目的とします。また、代表的な固体の電子構造について学術論文等を基に学習します。

学習の目的　固体の電子構造計算手法や学術論文等を通して固体電子論と材料物性についての理解。

学習の到達目標　固体の電子構造計算手法を習得。

本学教育目標との関連　専門知識・技術, 論理的思考力, 課題探求力, 問題解決力

受講要件　固体電子特論を履修すること。

参考書　バンド理論（小口多美夫著，内田老鶴圃）

成績評価方法と基準　レポート100%、ただし、８割以上の出席が必要条件となります。

オフィスアワー
毎週木曜日14：40〜16：10、場所：第2合同棟（物理棟）4階6402室
電子メールによる質問も可，E-mail: kohji@phen.mie-u.ac.jp

授業計画・学習の内容

キーワード　固体電子論、電子構造、材料物性

学習内容
第1回　イントロダクション
第2回　原子の固有値と波動関数
第3回　結晶構造と逆格子
第4回　自由電子モデル
第5回　周期ポテンシャル場における電子構造
第6回　代表的な金属および半導体の電子構造
第7-15回　電子構造計算のプログラミング演習

学習課題（予習・復習）　関係する演習課題（レポート）を課す。

（主領域 C）光・高周波工学特論

Advanced Optical and RF Engineering

学期 後期　開講時間 月 9, 10　単位 2　対象 工学研究科　授業の方法 講義　他専攻の学生の受講可
担当教員 竹尾　隆

授業の概要　光やマイクロ波などの電磁波を利用した技術の例として、光ファイバ伝送システムについて講義する．今日の高速大容量通信において光ファイバ通信の果たす役割は極めて大きい．本授業では，（半導体）レーザ，変調技術，光ファイバ伝送，光検出器などをについて述べる．

学習の目的　学生は光ファイバ通信システムの主要な構成要素である光源（半導体レーザ），伝送媒体である光ファイバ，光信号を電気信号に変換する光検出器（フォトダイオード）の動作原理を理解できるようになる．

学習の到達目標　学生は光ファイバ伝送システムについて学ぶことで、光・高周波工学を利用したその他の様々な技術を理解できるようになる．

受講要件　特になし

予め履修が望ましい科目　電磁気学

教科書
参考書：「光エレクトロニクス　基礎編、展開編」（A.Yariv著、丸善）、
「わかりやすい高周波技術」（鈴木茂夫著、日刊工業）、
「光・電磁波工学」（鹿子嶋憲一著）

成績評価方法と基準　レポートと出席により総合的に判定する。

授業改善への工夫　Ｅメールにて随時質問を受け付ける。

その他

英語対応授業である。

授業計画・学習の内容

キーワード　レーザ、光ファイバ、通信、高周波、マイクロストリップ、電磁界シミュレーション

Keywords　Laser, Optical fiber, Transmission, Communication, RF, Microstrip, Electromagnetic simulation

学習内容
第１回　ガイダンス
第２回　エネルギ準位と発光
第３回　レーザ共振器
第４回　レーザの直流特性
第５回　変調方式
第６回　レーザの交流特性
第７回　電磁波の境界条件
第８回　光ファイバの基礎
第９回　光ファイバ伝送特性（１）
第１０回　光ファイバ伝送特性（２）
第１１回　光リンク
第１２回　光検出器
第１３回　光伝送における雑音
第１４回　高周波伝送路の基礎
第１５回　高周波回路
第１６回　まとめ

（主領域 C）光・高周波工学演習　Seminar in Advanced Optical and RF Engineering

学期 前期　開講時間 月 5, 6, 7, 8　単位 2　授業の方法 演習　他専攻の学生の受講可
担当教員 竹尾　隆

授業の概要　光・高周波工学の例として，英語書籍を用いてマイクロ波工学を中心に取り扱う．伝送線路（分布定数回路），スミスチャート，Ｓパラメータなど高周波工学の基礎的事項について演習しながら学ぶ．

学習の目的　学生は，同軸線路やマイクロストリップ線路などの伝送路の伝送理論や，高周波回路の表現方法，測定法など，高周波工学技術を理解するための基本的事項について理解できるようになる．

学習の到達目標　学生は光・高周波工学の様々な分野で利用されている技術の解析能力および測定技術を習得できる．

予め履修が望ましい科目　電磁気学

教科書　配布資料（D.M.Pozar, ”Microwave Engineering”, Wiley)

成績評価方法と基準　レポートおよび出席により総合的に判定する。

オフィスアワー　Ｅメールなどにより随時質問を受け付ける。

その他
英語対応授業である。

授業計画・学習の内容

キーワード　レーザ、光ファイバ、通信、計測、高周波、電磁界シミュレーション

Keywords　Laser, Optical fiber, Transmission, Communication, RF, Electromagnetic simulation

学習内容
第１～２回　高周波の基礎
第３～５回　伝送線路
第６～７回　２端子対回路網
第８～９回　Ｓパラメータ
第１０～１１回　スミスチャート
第１２～１５回　マイクロストリップ線路
第１６回　総合演習

（主領域 C）信号計測システム特論　Advanced Signal Measurement Systems

学期 後期　開講時間 金 3, 4　単位 2　年次 大学院(修士課程・博士前期課程): 1年次, 2年次　授業の方法 講義, 演習　授業の特徴 Moodle
他専攻の学生の受講可
担当教員 野呂　雄一（工学研究科物理工学専攻）

授業の概要　波形のサンプリングから解析に至るまでの主にディジタル計測の基本的事項を習得する。

学習の目的　波形のサンプリングから解析に至るまでの主にディジタル計測の基本的事項を習得する。

学習の到達目標
波形のサンプリングから解析に至るまでの主にディジタル計測の基本的事項を理解する。
また、自らMATLAB（Octave）等の処理ソフトウェアを利用して信号解析を行なえる能力を身につける。
(ただし、画像等の2次元データは対象としない。)

本学教育目標との関連　主体的学習力, 専門知識・技術, 問題解決力

受講要件　特に指定はしない。ただし、統計・確率、微分・積分、複素数、線形代数、ラプラス変換、フーリエ変換等の数学に関する基礎知識を学部レベルで十分理解していることが望まれる。

予め履修が望ましい科目　特に科目名は指定しないが、統計・確率、微分・積分、複素数、線形代数、ラプラス変換、フーリエ変換等に直接的または間接的に（それらを利用する）係わる科目を履修しておくことが望ましい。

発展科目　（主領域Ｃ）信号計測システム演習

教科書　教科書は指定しない。必要な資料はMoodle上に公開するので、各自ダウンロードして利用する。参考書については適宜紹介する。

成績評価方法と基準　授業中に実施する演習50%、レポート50%、計100%。

オフィスアワー　毎週火曜日12:00～13:00、場所　6307号室

授業改善への工夫　単なる講義だけではなく、MATLAB(Octave)等の処理ソフトウェアを利用して、毎回の内容を学生自身に確認させる。

授業計画・学習の内容

キーワード　ディジタル信号処理、AD変換、ラプラス変換、フーリエ変換、高速フーリエ変換、 z 変換、ディジタルフィルタ、ARモデル、システム同定

Keywords　digital signal processing, A/D converter, Laplace transform.Fourier transform, FFT, z trandform, digital filter, AR model, system identification

学習内容
第 1回　基礎理論　数学的基礎
第 2回　基礎理論　信号の定義〜標本化と量子化
第 3回　基礎理論　フーリエ級数〜ラプラス変換
第 4回　基礎理論　z 変換
第 5回　基礎理論　畳み込みと相関〜線形システム
第 6回　高速フーリエ変換 離散フーリエ変換〜高速フーリエ変換
第 7回　高速フーリエ変換 窓関数
第 8回　正弦波パラメータの定義と推定誤差の下限値の理論的解析
第 9回　DFTによる正弦波パラメータの推定
第10回　DFTによる正弦波パラメータの推定
第11回　Prony 法
第12回　フィルタ理論 フィルタの種類〜アナログフィルタ
第13回　フィルタ理論 ディジタルフィルタ
第14回　自己回帰モデルの同定　線形予測モデル〜Yule-Walker推定
第15回　自己回帰モデルの同定　ラティス法〜最大エントロピー法

学習課題（予習・復習）
各回、MATLAB（Octave）等のソフトウェアを利用し、演習を実施する。適宜、課題を課しMoodle等を利用して回答を求める。
期末のレポートでは、波形データの実測例を公開し各自でそれに対する分析を実施する。

（主領域 C）信号計測システム演習

Seminar in Signal Measurement Systems

学期 前期　開講時間 月 5, 6, 7, 8　単位 2　年次 大学院(修士課程・博士前期課程): 2年次　授業の方法 演習　授業の特徴 Moodle
他専攻の学生の受講可
担当教員 野呂　雄一(工学研究科物理工学専攻)

授業の概要　計測技術の根幹をなすAD変換やディジタル信号処理に関する専門書や学術論文を輪読し、演習を行なう

学習の目的　波形のサンプリングから解析に至るまでの主にディジタル計測の応用事例について理解を深める。

学習の到達目標　自らMATLAB等の処理ソフトウェアを利用して信号解析を行なえる能力を身につける。(ただし、画像等の2次元データは対象としない。)

本学教育目標との関連　モチベーション, 専門知識・技術, 問題解決力, 討論・対話力

受講要件　特に指定はしない。ただし、統計・確率、微分・積分、複素数、線形代数、ラプラス変換、フーリエ変換等の数学に関する知識を十分理解していることが望まれる。

予め履修が望ましい科目　（主領域Ｃ）信号計測システム特論

発展科目　特になし

教科書　参考書：「Digital Filters and Signal Processing」(L.B. Jackson, KLUWER ACADEMIC PUBLISHERS)、「プラクティスディジタル信号処理」(イブ・トーマス, 中村尚五, 東京電気大学出版会)

成績評価方法と基準　演習50%、課題発表50%、計100%。

オフィスアワー　毎週火曜日12:00〜13:00、場所　6307号室

授業改善への工夫　専門書や学術論文を輪読だけではなく、MATLAB等の処理ソフトウェアを利用して、毎回の内容を学生自身に確認させる。

授業計画・学習の内容

キーワード　ディジタル信号処理、AD変換、z変換、ディジタルフィルタ、ARモデル、システム同定

Keywords　dogital signal processing, A/D converter, z transform, digital filter, AR model, system identification

学習内容
第 1回〜第13回　専門書及び学術論文を輪読、演習
第14回〜第15回　課題発表、討論

学習課題（予習・復習）
予め決めらた輪読の分担範囲において、担当者が必要に応じてMATLAB等のソフトウェアを利用した実行例を示すなど、全員の理解度を高める工夫をする。
期末のレポートでは、学習内容に関わる課題を自ら設定し、それに対する発表・質疑応答を行なう。

（主領域 F）磁性体物理特論

Adavanced Physics of Ferromagnetism

学期 前期　開講時間 火 3, 4　単位 2　年次 大学院(修士課程・博士前期課程): 1年次　授業の方法 講義　他研究科の学生の受講可
他専攻の学生の受講可
担当教員 藤原　裕司

授業の概要
ハードディスクなどに用いられる磁性材料について学ぶ.
磁性材料を用いる際に必要となる基本的な性質を現象論的に学習する.

学習の目的　磁性材料を用いる際に必要となる基本的知識を習得する.

学習の到達目標
磁性材料の基礎を理解できる.
各種磁性材料の基本的な特性を説明できる.

本学教育目標との関連　主体的学習力, 専門知識・技術, 批判的思考力, 討論・対話力, 感じる力、考える力、コミュニケーション力を総合した力

受講要件　電磁気学，量子力学，固体物理学の初歩的な知識が必要

予め履修が望ましい科目　なし

発展科目　なし

教科書　なし

参考書
磁気工学入門（高梨弘毅：共立出版）
磁性入門（志賀正幸：内田老鶴圃）

成績評価方法と基準　授業中の質疑応答　50%，レポート　50%，計　100%

オフィスアワー　電子メール（fujiwara<at>ｐｈｅｎ.mie-u.ac.jp）により随時質問を受け付ける．

授業改善への工夫　授業時に随時演習を行なう．

授業計画・学習の内容

キーワード　磁性体

Keywords　Magnetic materials

学習内容
第1回：電磁気学の復習
第２回：磁界と磁気モーメント
第３回：SI単位系とcgs単位系
第４回：原子の磁性
第５回：磁化率，透磁率，磁化曲線
第６回～第７回：常磁性と超常磁性
第８回～第１０回：強磁性
第11回：反磁界と磁気異方性
第12回：磁区と磁壁
第13回：磁性微粒子
第14回：フェリ磁性と反強磁性
第15回：磁気抵抗効果

学習課題（予習・復習）　授業前に参考書の該当個所を熟読しておく事．

（主領域 F）磁性体物理演習　Seminar in Advanced Physics of Ferromagnetism

学期 前期　開講時間 火 7, 8, 9, 10　単位 2　年次 大学院(修士課程・博士前期課程): 2年次　授業の方法 演習　授業の特徴 能動的要素を加えた授業
担当教員 藤原　裕司

授業の概要
磁気記録に関連した英語文献を輪読し，
最新・最先端の技術動向に精通することを目指す．

学習の目的
英語で書かれた論文の内容を正確に把握する力を養う．
英語で論文を書く基礎を築く．

学習の到達目標
英語で書かれた論文の内容を正確に理解できるようになる．
最新の研究動向を把握できる．

本学教育目標との関連　感性, モチベーション, 主体的学習力, 専門知識・技術, 論理的思考力, 課題探求力, 問題解決力, 討論・対話力, 感じる力、考える力、コミュニケーション力を総合した力

受講要件　なし

予め履修が望ましい科目　なし

発展科目　なし

教科書　なし

参考書
磁性入門（志賀正幸著：内田老鶴圃）
磁気工学の基礎I・II（太田恵造，共立出版）
強磁性体の物理（上・下）（近角聰信，裳華房）
スピントロニクス（宮崎照宣，日刊工業新聞社）

成績評価方法と基準　質疑応答の内容等に基づいて評価する．

オフィスアワー　電子メール（fujiwara<at>ｐｈｅｎ.mie-u.ac.jp）により随時受け付ける．

授業計画・学習の内容

キーワード　強磁性体，磁気記録，微粒子

Keywords　Ferromagnetic substances, Magnetic recording, Nano particles

学習内容
第１回　～　第４回：磁気記録媒体に関連する論文の輪読
第５回　～　第８回：磁気センサに関する論文の輪読
第９回　～　第１２回：磁性微粒子に関する論文の輪読
第１３回　～　第１５回：炭素ー強磁性金属複合材料に関する論文の輪読

学習課題（予習・復習）
輪読論文に掲載されている情報を正確に説明できるように，
周辺知識も含めて予習しておく事．

（主領域 F）磁気記録工学特論　Advanced Magnetic Recording Engineering

学期 後期　開講時間 木 5, 6　単位 2　年次 大学院(修士課程・博士前期課程): 1年次　授業の方法 講義　他研究科の学生の受講可　他専攻の学生の受講可
担当教員 小林　正(工学研究科物理工学専攻)

授業の概要　磁気記録の位置づけと，記録再生原理を電磁気学，固体物理学，電気電子回路などの復習を交えて講義します．また，磁気記録の歴史も紹介します．

学習の目的　磁気記録の問題点を理解し，今後どのような方向に発展すべきかを理解できるようになります．

学習の到達目標　磁気記録という実際の製品を通して，電磁気学，固体物理学，電気電子回路などを理解できるようになります．

本学教育目標との関連　専門知識・技術, 論理的思考力, 問題解決力, 討論・対話力

受講要件　なし

予め履修が望ましい科目　なし

発展科目　なし

教科書　なし

参考書　なし

成績評価方法と基準　授業中の質疑応答　50%，レポート　50%，計　100%(合計が60%以上で合格)

オフィスアワー　毎週火曜日16:10〜17:30，場所　第2合同棟（物理工学科棟）3階6304室．電子メールによる質問も可能です．E-mail: kobayasi(アットマーク)phen.mie-u.ac.jp

授業改善への工夫　授業の中で演習を行い，演習を通して理解していただきます．

その他
英語対応授業である。

授業計画・学習の内容

キーワード　磁気記録，熱アシスト磁気記録，磁気記録媒体，磁気ヘッド

Keywords　magnetic recording, heat assisted magnetic recording, magnetic recording media, magnetic head

学習内容
第1回　情報のエコロジーと磁気記録
第2回　ハードディスクの種類とインターフェース
第3回　ハードディスクのバックアップ
第4回　磁力線と磁束線
第5回　磁気記録の記録再生原理とマクスウェルの方程式 (1)
第6回　磁気記録の記録再生原理とマクスウェルの方程式 (2)
第7回　磁気記録の記録再生原理とマクスウェルの方程式 (3)
第8回　磁気抵抗効果
第9回　磁気異方性
第10回　形状磁気異方性とガウスの法則
第11回　磁性の種類と磁気記録媒体
第12回　オーディオにおける磁気記録とサンプリングの定理
第13回　ビデオにおける磁気記録とアジマス記録
第14回　コンピュータにおける磁気記録とECC
第15回　ビデオの開発物語

学習課題（予習・復習）　何回かレポートを課しますので，よく考えてレポートを書いてきてください．

（主領域 F）磁気記録工学演習　Seminar in Magnetic Recording Engineering

学期 後期　開講時間 金 7, 8, 9, 10　単位 2　年次 大学院(修士課程・博士前期課程): 2年次　授業の方法 演習
担当教員 小林　正(工学研究科物理工学専攻)

授業の概要　熱アシスト磁気記録におけるC言語シミュレーションを行います．

学習の目的　ある問題に対して，モデルを構築して解析的に検討するとともに，数値シミュレーションもできるようになります．

学習の到達目標　シミュレーションを通して，磁気記録や磁性体を深く理解できるようになります．また，C言語による科学シミュレーションの基礎を理解できるようになります．

本学教育目標との関連　専門知識・技術, 論理的思考力, 問題解決力, 討論・対話力

受講要件　なし

予め履修が望ましい科目　なし

発展科目　なし

教科書　なし

参考書　なし

成績評価方法と基準　演習中の質疑応答　100%，計　100%(合計が60%以上で合格)

オフィスアワー　毎週火曜日16:10〜17:30，場所　第2合同棟（物理工学科棟）3階6304室．電子メールによる質問も可能です．E-mail: kobayasi(アットマーク)phen.mie-u.ac.jp

授業改善への工夫　演習を通して理解していただきます．

授業計画・学習の内容

キーワード　磁気記録，熱アシスト磁気記録，シミュレーション，C言語

Keywords　magnetic recording, heat assisted magnetic recording, simulation, C language

学習内容
第1回　C言語プログラミングの復習(1)
第2回　C言語プログラミングの復習(2)
第3回　ニュートン法
第4回　シンプソンの公式
第5回　ボックス・ミュラー法
第6回　数値計算における誤差の検討
第7回　分子場近似の理論とキュリー温度
第8回　磁化の温度変化の計算(1)
第9回　磁化の温度変化の計算(2)
第10回　熱アシスト磁気記録における熱揺らぎ指標の解析的検討
第11回　熱アシスト磁気記録における熱揺らぎ指標の計算(1)
第12回　熱アシスト磁気記録における熱揺らぎ指標の計算(2)
第13回　熱アシスト磁気記録におけるビットエラーレートの解析的検討
第14回　熱アシスト磁気記録におけるビットエラーレートの計算(1)
第15回　熱アシスト磁気記録におけるビットエラーレートの計算(2)

学習課題（予習・復習）　何回かレポートを課しますので，よく考えてレポートを書いてきてください．

（主領域 G; 副領域 E）トライボロジー特論　Advanced Tribology

学期 前期　開講時間 金 3, 4　単位 2　年次 大学院(修士課程・博士前期課程): 1年次　授業の方法 講義　他講座の学生の受講可　他専攻の学生の受講可
担当教員 中村 裕一（工学研究科物理工学専攻）

授業の概要　機械はその構成要素の相対運動により機能を発揮するが，トライボロジーとはその相対面間の摩擦，摩耗，潤滑に関する学問であり，この講義では機械の設計および保守管理に考慮すべき摩擦，摩耗の種類，機構および潤滑に関する最近の研究および理論を紹介する．

学習の目的　摩擦，摩耗を少なくし潤滑理論を取り入れた機械の設計および機械で摩擦，摩耗の問題が起こったときその現象をその本質まで理解し解決する方針を立てる能力を身につける．

学習の到達目標　機械の設計および保守管理に考慮すべき摩擦，摩耗の種類，機構および潤滑に関する最近の研究を理解する

本学教育目標との関連　モチベーション, 専門知識・技術, 論理的思考力

受講要件　機械関係の基礎科目を履修しておくこと

予め履修が望ましい科目　機械設計製図，流体力学，材料力学

教科書　教科書：配布資料, 図解トライボロジー（村木正芳，日刊工業新聞社）, ビデオ

参考書
参考書：トライボロジー入門（岡本純三他２名，幸書房）
トライボロジー　Ｈ．チコス　著　桜井俊男監訳　講談社
トライボロジー概論　木村好次＆岡部平八郎　養賢堂
摩擦の世界　角田和雄　岩波新書
Engineering Tribology (J.A.Williams, Oxford Sci.Pub.)

成績評価方法と基準　出席回数，授業中態度，レポート

オフィスアワー　質問には第2合同棟（物理棟）４階6406室で対応する．電子メールによる質問も可，E-mail: yn@phen.mie-u.ac.jp．

授業改善への工夫　授業中の質疑，レポートなどから理解度を判定し，理解が不十分な点については補足説明する．

授業計画・学習の内容

キーワード　機械，摩擦，摩耗，潤滑, 粘度

Keywords　machine, friction, wear, lubrication, viscosity

学習内容
第１回　トライボロジー序論（定義，身近なトライボロジー）
第２回　トライボロジー序論（歴史、摩擦の３態，最近の動向）
第３回　トライボロジー序論（トライボロジーの基礎に関するビデオ視聴）
第４回．トライボロジーの物理（表面間作用力）
第５回．摩擦係数の理論（凝着説，修正凝着説）
第６回．摩擦係数の理論（掘り起こし項, スティックスリップ）
第７回．表面の損傷（摩耗、メインテナンストライボロジー）
第８回．表面の損傷（アーチャード, ホルムの理論）
第９回．マイクロナノトライボロジー（ 表面分析、ＳＴＭ、ＡＦＭ）
第１０回．マイクロナノトライボロジー（マイクロナノマシンに関するビデオ視聴）
第１１回．マイクロナノトライボロジー(超潤滑、分子動力学)
第１２回．潤滑油の種類と粘度（温度、圧力依存性、ＪＩＳ規格）
第１３回　潤滑油粘度の理論　（アイリングの理論，自由体積論）
第１４回　潤滑油の粘弾性レオロジーに関する英文和訳課題
第１５回　トライボロジーのかかわる機械, 製品技術に関する課題
第１６回　最新のトライボロジー技術に関する自由文献調査

学習課題（予習・復習）
授業のはじめに前回授業に関する質問時間があるので答えられるように復習する．
マイクロナノトライボロジー，潤滑油粘度の理論，の文献を読んで要点の発表

（主領域 G; 副領域 E）トライボロジー演習　Seminar in Tribology

学期 後期　開講時間 月 5, 6, 7, 8　単位 2　年次 大学院(修士課程・博士前期課程): 2年次　授業の方法 演習
担当教員 中村　裕一（工学研究科物理工学専攻）

授業の概要　トライボロジーは機械などの摩擦，摩耗，潤滑に関する学問である．その基礎チャートであるストライベック線図の重要パラメータの潤滑油粘度の温度，圧力依存に関する著名な英文論文を輪読して，潤滑油のレオロジー特性を自主的に学習・調査・考察して理解する．

学習の目的　機械の摩擦，摩耗，潤滑に関わる潤滑油粘度の温度，圧力依存レオロジー特性の知識を得ること，自主的に学習・調査・考察する能力を身につけることを目的とする．

学習の到達目標　潤滑油のレオロジー特性を自主的に学習・調査・考察して理解する

本学教育目標との関連　主体的学習力, 専門知識・技術, 論理的思考力, 討論・対話力

受講要件　履修が望ましい科目の復習および参考書の参照が望ましい

予め履修が望ましい科目　機械設計，流体力学，材料力学

教科書　教科書：配布資料，図解トライボロジー（村木正芳，日刊工業新聞社）

参考書　参考書：トライボロジー入門（岡本純三他２名，幸書房），レオロジーの基礎関係の本

成績評価方法と基準　出席回数，レポート，授業の予習度，基礎的用語・記号の理解度

オフィスアワー　質問には第2合同棟（物理棟）４階6406室で対応する．電子メールによる質問も可，E-mail: yn@phen.mie-u.ac.jp

授業改善への工夫　授業中の質疑から理解度を判定し，理解が不十分な点については補足説明する．

授業計画・学習の内容

キーワード　機械，摩擦，摩耗，潤滑，潤滑油，粘度，温度，圧力

Keywords　machine, wear, friction, lubrication, lubricating oil, high-pressure, viscosity, elevated temperature

学習内容
1回目　高分子，潤滑油の粘弾性，レオロジーの基礎
２回目　液体粘度理論のこれまでの研究
３回目　油の高圧レオロジー実験（粘度測定，ガラス転移温度測定）
４回目　カーブフィティング
５，６回目　自由体積モデルのモデル化
７，８回目　WLF式の改良
９，10回目　自由体積モデルの評価
11, 12回目　自由体積モデルの応用（誘電率と粘弾性緩和）
13, 14回目　ASME Pressure-Viscosity Reportにおける分析

15, 16回目　弾性流体潤滑での潤滑油の薄膜形成の可能性の予測

学習課題（予習・復習）

予習: 担当部分の下調べ，配布の単語帳を事前に見ておく
復習：前回担当部分の重要部分の要約, 有用公式，先生指摘の箇所を板書して説明

（主領域 G; 副領域 E）機能加工特論　Advanced Manufacturing Processes

学期 前期　開講時間 木 3, 4　単位 2　年次 大学院(修士課程・博士前期課程): 2年次　授業の方法 講義　他専攻の学生の受講可
担当教員 松井　正仁（工学研究科物理工学専攻）

授業の概要　工業製品の高機能化・高付加価値化を指向する加工技術に対するセンスを養うとともに、塑性加工法を中心に先端技術の原理と実際、塑性力学の基礎知識、プロセスの解析法およびシミュレーション法について修得する。

学習の目的　加工技術の原理と実際、塑性力学の基礎知識を身につける。

学習の到達目標
塑性力学の基礎を身につける。
有限要素法解析の境界条件をプログラムに入力できる。

本学教育目標との関連　主体的学習力, 専門知識・技術, 情報受発信力, 感じる力、考える力、コミュニケーション力を総合した力

予め履修が望ましい科目　機能加工演習

参考書　塑性加工学（河合望，朝倉書店）、塑性力学の基礎（青木勇他３名，産業図書）

成績評価方法と基準　出席，レポート

オフィスアワー　第2合同棟（物理棟）4階6405室で対応する．電子メールによる質問も可，E-mail: matsui@phen.mie-u.ac.jp

授業改善への工夫　提出されたレポートの結果から理解度を判定し、理解が不十分な点については補足説明する。

授業計画・学習の内容

キーワード　ものづくり、加工技術、塑性加工

Keywords　Manufacturing, Manufacturing technique, Plastic forming

学習内容
第1回 加工技術の変遷
第2回 高付加価値化加工技術の開発に対する考え方
第3回 塑性加工における最近の動向
第4-7回 塑性力学の基礎：基礎方程式
第8-11回 塑性加工の力学的解析法と応用例：塑性不安定理論、初等解析法、上界法
第12-16回 FEM解析の基礎とコンピュータ演習

学習課題（予習・復習）　各回ごとの学習内容に必要な予習・復習を行う。

（主領域 G; 副領域 E）機能加工演習　Seminar in Advanced Manufacturing Processes

学期 後期　開講時間 木 5, 6, 7, 8　単位 2　年次 大学院(修士課程・博士前期課程): 1年次　授業の方法 演習　授業の特徴 能動的要素を加えた授業　他専攻の学生の受講可
担当教員 松井　正仁（工学研究科物理工学専攻）

授業の概要　ナノテクノロジーに関連するものづくりについて、内外の文献を調べ、現状を把握するとともに、新技術開発に対するセンスを培う。

学習の目的　ナノテクノロジーに関連するものづくり及び新技術開発に対するセンスを身につける。

学習の到達目標
文献を読み，内容が理解できる。
文献の内容について討論することができる。

本学教育目標との関連　主体的学習力, 専門知識・技術, 情報受発信力, 討論・対話力, 感じる力、考える力、コミュニケーション力を総合した力

発展科目　機能加工特論

教科書　Nanotechnology (B.C.Crandall, The MIT Press)

参考書　Nanotechnology (N.Taniguchi, Oxford)、マイクロ加工技術（マイクロ加工技術編集委員会，日刊工業）

成績評価方法と基準　出席，授業への姿勢，担当分の発表，討論への参加状況，レポート

オフィスアワー　第2合同棟（物理棟）4階6405室で対応する．電子メールによる質問も可，E-mail: matsui@phen.mie-u.ac.jp

授業計画・学習の内容

キーワード　ナノテクノロジー、ものづくり、加工技術

Keywords　Nanotechnology, Manufacturing, Manufacturing technique

学習内容
第1-3回 夢のナノテクノロジー
第4-6回 ナノテクノロジーの動向
第7-9回 分子マシン
第10-12回 ナノ計測法
第13-16回 ナノプロセッシング各論

学習課題（予習・復習）　各回ごとの学習内容に必要な予習・復習を行う。

（物理工学専攻指定）物理工学特論　Physics Engineering

学期 前期　開講時間 木 9, 10　単位 2　年次 大学院(修士課程・博士前期課程): 1年次　授業の方法 講義
担当教員 全分野教員

授業の概要　ナノテクノロジー，ナノサイエンスを始めとする理工学分野における最先端の研究・技術内容を現代物理学，機械工学，電気電子の観点から具体例を挙げて概観する．

学習の目的　理工学分野の技術進歩の現状を基礎的な素養として理解することを目的とする。

学習の到達目標　理工学分野における最先端の研究・技術内容の概要が理解できる．

本学教育目標との関連　感性, 幅広い教養, 専門知識・技術

発展科目　物理工学特論演習

教科書　講義の中で適時示す

成績評価方法と基準　講義中に出される分野ごとの課題やレポート計100%

授業改善への工夫　FD、受講生の様子、学生の授業評価アンケートの結果等を参考にして改善していきたい。

その他　物理工学専攻生は全員受講することが望ましい

授業計画・学習の内容

キーワード　ナノテクノロジー、量子工学、機電工学

学習内容
第1〜第5回　　物理系（量子物理学、物性物理学）分野における最先端の研究・技術内容とまとめ
第6〜第10回　機械系（ナノデザイン工学、ナノプロセッシング工学）分野における最先端の研究・技術内容とまとめ
第11〜第15回　電気電子系（ナノエレクトロニクス工学、ナノセンシング工学）分野における最先端の研究・技術内容とまとめ

（物理工学専攻指定）物理工学特論演習　Seminar in Physics Engineering

学期 後期　開講時間 火 9, 10　単位 1　年次 大学院(修士課程・博士前期課程): 1年次　授業の方法 演習　授業の特徴 PBL
担当教員 各教員

授業の概要　ナノテクノロジー、量子工学、機械工学，電気電子工学などの理工学分野における最先端の研究・技術内容を取り上げ科学技術の現状を概観し、演習を行う。特に現代物理学，機械工学，電気電子工学の観点から物理工学に関する最先端の研究・技術内容に関するテーマを、いくつか設定して演習を行う。

学習の目的　演習を通して，物理工学全般に対する実践的な問題解決能力を身につけることを目的とする．

学習の到達目標
与えられた課題に対して，課題解決のための計画を立案できるようになる．
課題を探求した結果をまとめて，簡潔に発表できるようになる．

本学教育目標との関連　主体的学習力, 課題探求力, 問題解決力, 批判的思考力, 討論・対話力

予め履修が望ましい科目　物理工学特論

教科書　授業の中で適時示す

成績評価方法と基準　普段の授業への取り組み方や態度７０%、公開成果発表会における発表の仕方３０%

授業改善への工夫　FD、受講生の様子、学生の授業評価アンケートの結果等を参考にして改善していきたい。

その他　物理工学専攻生は全員受講することが望ましい。また一旦受講をはじめたら途中で放棄しないこと。

授業計画・学習の内容

キーワード　ナノテクノロジー、量子工学、機電工学

学習内容
物理工学特論の授業を踏まえて、与えられた課題をグループで取り組み、演習を行う。
各グループは物理系、機械系、電気系の３分野に別れ、その分野ごとに出題されたテーマ一つを、１ヶ月間程度の間、指導教員からのアドバイスのもと、文献調査やグループ討論などを通じて取り組み考察を深めていく。その成果は各分野ごとにミニ発表会を開き発表してそのテーマを終える。その後次の分野に移り同様にして新しいテーマに取り組む。各グループは、半期の授業期間中に３テーマ（３分野）の課題に取り組むことになる。授業期間の最後に、各グループは取り組んだ３テーマの内１つを選び、それに磨きをかけたり発展させたりしたうえで３分野合同の公開成果発表会で発表する。
第1回　受講にあたってのガイダンス
第2回　各分野(物理系、機械系、電気系)ごとに課題の説明と研究の進め方の指導
第3回　グループ討論、文献調査、教員やTAからのアドバイス
第4回　グループ討論、文献調査、教員やTAからのアドバイス
第5回　各分野ごとのミニ発表会
第６〜９回　分野を変えて上記第２〜５回の繰り返し
第10〜13回　さらに分野を変えて上記第２〜５回の繰り返し
第14〜15回　公開成果発表会に向けての打合せ・準備
第16回　公開成果発表会

（物理工学専攻指定）物理工学特別講義AII　Topics in Physics Engineering AII

学期 スケジュール表による　単位 1　授業の方法 講義
担当教員 非常勤講師

授業の概要　物理工学に関する時々の話題について、その分野における優れた研究者・技術者を学外から招き、集中的に講義を行う。内容は工学のみにとどまらず自然科学に関するものも含めて幅広く取り上げ、基礎的な所から最新の話題にいたるまでの解説を行う。

成績評価方法と基準　出席、講義への取り組み、レポート等

授業計画・学習の内容

学習内容
掲示等に適宜周知する。集中講義的に開講予定.

なお，物理工学特別講義AIとは隔年で交互に開講される

物理工学特別研究 I

Thesis Research in Physics Engineering I

学期 前期 単位 2 年次 大学院(修士課程・博士前期課程): 1年次 授業の方法 演習
担当教員 各教員

授業の概要 研究分野教員指導のもと，物理工学に関する研究を行い，修士学位論文を作成し，発表する.

学習の目的 物理工学における各分野の最先端の研究を実際に体験することにより，技術者・研究者としての素養を涵養することを目的とする.

学習の到達目標 物理工学に関する専門的知識に基づいて，各種問題の解決方法を提案，議論することができるようになる.

本学教育目標との関連 主体的学習力, 専門知識・技術, 論理的思考力, 課題探求力, 問題解決力, 批判的思考力, 討論・対話力

予め履修が望ましい科目 各教員が指示する.

成績評価方法と基準 修士論文，修士論文発表および日々の研究への取り組み姿勢を総合的に評価する.

授業計画・学習の内容

物理工学特別研究 II

Thesis Research in Physics Engineering II

学期 後期 単位 2 年次 大学院(修士課程・博士前期課程): 1年次 授業の方法 演習
担当教員 各教員

授業の概要 研究分野教員指導のもと，物理工学に関する研究を行い，修士学位論文を作成し，発表する.

学習の目的 物理工学における各分野の最先端の研究を実際に体験することにより，技術者・研究者としての素養を涵養することを目的とする.

学習の到達目標 物理工学に関する専門的知識に基づいて，各種問題の解決方法を提案，議論することができるようになる.

本学教育目標との関連 主体的学習力, 専門知識・技術, 論理的思考力, 課題探求力, 問題解決力, 批判的思考力, 討論・対話力

予め履修が望ましい科目 各教員が指示する.

成績評価方法と基準 修士論文，修士論文発表および日々の研究への取り組み姿勢を総合的に評価する.

授業計画・学習の内容

物理工学特別研究III

Thesis Research in Physics Engineering III

学期 前期 単位 2 年次 大学院(修士課程・博士前期課程): 2年次 授業の方法 演習
担当教員 各教員

授業の概要 研究分野教員指導のもと，物理工学に関する研究を行い，修士学位論文を作成し，発表する.

学習の目的 物理工学における各分野の最先端の研究を実際に体験することにより，技術者・研究者としての素養を涵養することを目的とする.

学習の到達目標 物理工学に関する専門的知識に基づいて，各種問題の解決方法を提案，議論することができるようになる.

本学教育目標との関連 主体的学習力, 専門知識・技術, 論理的思考力, 課題探求力, 問題解決力, 批判的思考力, 討論・対話力

予め履修が望ましい科目 各教員が指示する.

成績評価方法と基準 修士論文，修士論文発表および日々の研究への取り組み姿勢を総合的に評価する.

授業計画・学習の内容

物理工学特別研究IV

Thesis Research in Physics EngineeringIV

学期 後期 単位 2 年次 大学院(修士課程・博士前期課程): 2年次 授業の方法 演習
担当教員 各教員

授業の概要　研究分野教員指導のもと，物理工学に関する研究を行い，修士学位論文を作成し，発表する．

学習の目的　物理工学における各分野の最先端の研究を実際に体験することにより，技術者・研究者としての素養を涵養することを目的とする．

学習の到達目標　物理工学に関する専門的知識に基づいて，各種問題の解決方法を提案，議論することができるようになる．

本学教育目標との関連　主体的学習力, 専門知識・技術, 論理的思考力, 課題探求力, 問題解決力, 批判的思考力, 討論・対話力

予め履修が望ましい科目　各教員が指示する．

成績評価方法と基準　修士論文，修士論文発表および日々の研究への取り組み姿勢を総合的に評価する．

授業計画・学習の内容

（研究科共通）先端技術特論 I

学期 前期　開講時間 水 3, 4　単位 1　年次 大学院(修士課程・博士前期課程): 1年次, 2年次　選/必 選択　授業の方法 講義

担当教員 牧　清二郎（工学研究科機械工学専攻），鈴木　泰之（工学研究科機械工学専攻），飯田　和生（工学研究科電気電子工学専攻），今西　誠之（工学研究科分子素材工学専攻），金子　聡（工学研究科分子素材工学専攻）

授業の概要　各専攻分野での先端技術について，最新の研究・開発状況を概観すると共に，それらの基礎学問との関連を講義する。

学習の目的　講義内容に関連する分野の先端技術について，専門知識を深める。

学習の到達目標　各自が所属する専攻にとらわれることなく，基礎学問が先端技術とどのように関係しているかを習得する。

本学教育目標との関連　幅広い教養, 専門知識・技術, 感じる力、考える力、コミュニケーション力を総合した力

成績評価方法と基準　出席状況と課題レポートで評価する。

その他
英語対応授業である。

授業計画・学習の内容

キーワード　イオンビームプロセッシング，　塑性加工，　高電圧，　バッテリー，　エネルギー貯蔵，　半導体光触媒材料，　水素エネルギー

Keywords　Ion-beam Processing; Plastic Forming; High Voltage; Battery; Energy Storage; Photocatalyst; Hydrogen Energy

学習内容
この特論では，５名の教授により８回の講義が行われる。
1.「通電加熱応用材料加工」（1回分）（牧　清二郎）
　通電加熱は，被加熱体への直接通電によるジュール発熱を利用する自己内部加熱であるため，投入電力にもよるが，急速加熱（2000K/s）が容易で加熱温度に対する制限もほとんどない。最近，熱間プレス加工をはじめ，種々の加熱を必要とする加工において，その利用が進みつつある。本講義では，本加熱法の材料加工への応用の歴史と現状について概説する。
2.「粒子線加工」（1回分）（鈴木　泰之）
　粒子線を利用した技術のひとつであるイオン注入は，物質中に強引に別の物質相を形成する方法として，主として半導体工業で使われてきた。現在この手法を加工分野に応用する研究が進んでいる。この講義ではその基本コンセプトを示し，概説する。
3.「高分子絶縁材料の高電圧現象と電気・電子機器の寿命・信頼性に及ぼす影響」（2回分）（飯田　和生）
　高分子材料は電気電子部品から電力機器に至るまで様々なところで絶縁材料として広く用いられている。高い電圧での利用がハイブリッド自動車など従来にない分野にも広がっている。この講義ではこの分野の利用拡大に備えるためにも電気電子分野での過去の失敗事例を紹介しながら高電圧で生じる物理現象と電気・電子機器の寿命・信頼性に及ぼす影響について講義する。
4.「電池の化学と材料」（2回分）（今西　誠之）
　電池の化学と材料が果たす役割について述べる。電池が生まれてから歴史的にどのように発展をしてきたのか、社会的な情勢の変化と共にどのような性能が求められ、課題解決のためにどのような技術が適用されてきたのかを材料の視点で概説する。
5.「半導体光触媒と水素生成」（2回分）（金子　聡）
　近年、燃料電池等の技術の発達に伴い、超長期的には水素社会が到来すると考えられている。従って、水素をエネルギー媒体とする水素社会の実現には、マイルドな条件下における継続可能な水素生成法の確立が急務である。太陽光を用いて水素を製造する技術には、集光型太陽熱利用による水分解、半導体光触媒水素製造法、太陽電池による水の電気分解などがある。本講義では、半導体光触媒の特徴と水素生成法への応用について概説する。

（研究科共通）先端技術特論 II

Frontier Technology II

学期 後期　開講時間 水 3, 4　単位 1　年次 大学院(修士課程・博士前期課程): 1年次, 2年次　選/必 選択　授業の方法 講義

他研究科の学生の受講可　他専攻の学生の受講可

担当教員 池浦良淳，矢野賢一（工学研究科機械工学専攻），鶴岡信治（地域イノベーション学研究科地域イノベーション学専攻），菅原洋一（工学研究科建築学専攻），大野和彦（工学研究科情報工学専攻）

授業の概要
I.ロボティクス・メカトロニクスの最前線
I-1 近年，車やロボットが人間と高度に協調し，お互いがよりよく共存できる機械システムの開発が望まれている．本講義では，人間の特性に合った機械システムの制御技術について，研究事例を交えて概説する．【池浦】
I-2 健康長寿社会や自立度の高い社会を実現するために，現在パワーアシストロボットをはじめとする
様々なタイプの医療・福祉ロボットの開発が急ピッチで行われている．本講義では，超高齢社会の現状と課題を解説するとともに，最新の医療・福祉ロボット制御技術について，研究事例を交えて概説する．【矢野】
II.文書イノベーションの歴史、現状、未来
　論文、書籍、申請書、報告書、診療記録などの各種文書が紙形式から電子形式に変化し、「第３の情報革命」が進展し、世界的な規模でビジネス方法のイノベーションが急速に進展している。電子文書の歴史と現状を解説し、参加者同士の意見交換により、未来の電子文書の利用方法などを考察する。【鶴岡】
III.建築保存修復の技術と理念
文化財などの古建築は、長年の間の腐朽破損や欠陥、使用上の便宜などのために、本来の姿を失っていく。これらを甦らせ、文化的な資産として次世代に継承していくための方法や理念、技術思想について紹介する。【菅原】
IV.スーパーコンピューティング
スーパーコンピュータに代表される大規模計算システムについて、基本方式を解説し、実例を紹介する。【大野】

学習の目的　授業内容に関連する分野の先端技術について、見聞を深める．

学習の到達目標　授業内容に関連する分野の先端技術について、見聞を深めることができる。

本学教育目標との関連　主体的学習力, 幅広い教養, 情報受発信力, 感じる力、考える力、コミュニケーション力を総合した力

受講要件　特になし

予め履修が望ましい科目　特になし

発展科目　指定しない

教科書　指定しない

成績評価方法と基準　出席状況と課題レポートを総合的に評価し、10点満点で成績をつけ、6点以上を合格とする。

オフィスアワー　指定しない

授業計画・学習の内容

キーワード　人間の特性に合った機械システム制御技術，医療・福祉ロボット制御技術，文書イノベーション，古建築，建築保存修復，スーパーコンピューティング

Keywords　ergonomics, system and control engineering, medical application, welfare application, document innovation, historical architecture, architectural restoration and repair, super computing

学習内容
各教員の講義内容については「授業の目的・概要」の項目を参照のこと。また、講義のスケジュールについては掲示で案内をするので、掲示版に留意すること。
なお，Ⅰ-1とⅠ-2は各１回，II, III, IVは各２回，授業を実施する．

学習課題（予習・復習）　各教員から各講義中にレポート課題が出題される。提出方法等は各教員の指示に従うこと。

（研究科共通）知的財産権出願特論

Application of Intellectual Property

学期 前期集中　単位 1　年次 大学院(修士課程・博士前期課程): 1年次, 2年次　選/必 選択　授業の方法 講義, 演習　他専攻の学生の受講可
担当教員 狩野 幹人（社会連携研究センター），八神 寿徳（社会連携研究センター）

授業の概要
プロパテント（知的財産，特に特許重視）を経て，プロイノベーション（イノベーション重視）の時代となった．イノベーション（価値形成）においては，ビジネスモデルと知的財産戦略・マネジメント，その相互的な作用・効果が不可欠となる．知的財産においては，その創出，保護・強化，活用が基本要素であり，それらをサイクルとして継続することが重要となる．イノベーションの推進や我が国の産業競争力の復活・向上のためには，将来，企業や大学で研究・開発を担う人達が，知的財産についての知識を有していることが望まれる．
そこで，イノベーションにおける知的財産戦略・マネジメント，知的財産権（特に特許）について平易に解説し，その基礎的知識を習得する．また，その活用についても説明し，知的財産戦略・マネジメントにおける発明・特許の有効活用を理解する．さらに，それら戦略・マネジメント，研究・開発において重要となる特許情報の利用方法について，演習を通して取得する．そして，これらの知識に基づき，特許取得のための特許明細書の書き方を習得する．

学習の目的
１．知的財産権の概要を理解した上で，研究・開発に関する
　　１）特許情報の収集と利用ができるようになること
　　２）特許取得のための特許明細書を書くことができるようになること
　を目的とする．
２．知的財産管理技能検定・弁理士試験等の国家試験に向けた基礎的知識を身につけること
　を目的とする．

学習の到達目標　知的財産権の概要を理解するとともに，活用方法，特許情報の収集・利用方法，特許取得方法（特に，特許明細書の書き方）を習得する．

教科書　特に指定しない．スライドのレジュメを配布する．

参考書
特に指定しないが，
１．事業戦略と知的財産マネージメント（特許庁発行）
２．産業財産権標準テキストー総合編ー（特許庁発行）
３．産業財産権標準テキストー特許編ー（特許庁発行）
４．書いてみよう明細書，出してみよう特許出願（特許庁発行）
等が挙げられる．

成績評価方法と基準
１．７割以上出席した者を評価の対象とする．
２．評価は，レポート（１００点満点）で行い，６０点以上を合格とする．

オフィスアワー　集中講義の２日間の休憩時間に，講義室において対応する．

その他
英語対応授業である。

授業計画・学習の内容

キーワード　知的財産権, 発明，特許，新規性，進歩性，特許情報，特許出願書類

Keywords　Intellectual property, Invention, patent, Novelty, Inventive step, Patent information, Patent application documents

学習内容
第１回
１．イノベーションにおけるビジネスモデルと知的財産戦略・マネジメント
２．知的財産戦略・マネジメント
３．知的財産権の概要
４．発明と特許（特許になる発明，特許権，特許の活用等）
第２回
５．特許情報の検索（特許電子図書館にアクセスし，パソコンにより演習）
６．特許出願および特許明細書
７．特許明細書の書き方
以上の授業内容を２日間の集中講義によって行う．具体的なスケジュールについては，掲示にて連絡する．

（研究科共通）ISO学特論

Isology for International Standard

学期 後期　開講時間 金 5, 6　単位 1　年次 大学院(修士課程・博士前期課程): 1年次, 2年次　選/必 選択　授業の方法 講義
担当教員 宮西　博美（非常勤講師）

授業の概要
”品質マネジメントシステムの国際規格ＩＳＯ９００１及び環境マネジメントシステムの国際規格１４００１について、その制定に至る背景、規格の内容と目指すもの、産業や社会生活との関わり合いについて講義する。

標準や規格の意味と社会生活、産業との関わり、改善活動の重要性、地球環境問題への対応の重要性の認識を深める。”

学習の到達目標　品質保証、品質管理、地球環境問題についての認識を深め、今後の直面する各種の問題への考え方を広げ、豊富にする。

発展科目　経営工学、環境法規

教科書　教科書は特にないが、スライドのレジメを配布する。参考書としてＪＩＳＱ９００１、ＪＩＳ１４００１規格書

成績評価方法と基準　出席状況と最後に提出願うレポート（Ａ４用紙５枚程度）により判断

授業計画・学習の内容

キーワード　品質保証、品質管理と国際規格ＩＳＯ９００１、地球環境問題と国際規格ＩＳＯ１４００１

Keywords
ISO QUALITY ASSURANCE ENVIROMENT MANAGEMENT SYSTEM CERTIFICATION CLIMATE CHANGE

学習内容
”４時間の集中講義を４回行う。パワーポイントのスライドを使用する。教材として、予めスライドのレジメを配付する。
４回の講義内容は以下の通りである。
第１回　　標準、規格と文化の関わり、品質保証、品質マネジメントについて
第２回　　ＩＳＯ９００１その制定の背景と、内容、運用、適用の実例
第３回　　地球環境問題、法規制、改善活動について
第４回　　ＩＳＯ１４００１その制定の背景、内容、運用、適用の実例”

（研究科共通）工学展望特論 （社会人向け）　Advanced Lecture on Prospects of Engineering

学期 前期　開講時間 水 9, 10　単位 2　年次 大学院(修士課程・博士前期課程): 1年次, 2年次　選/必 選択　授業の方法 講義, 演習, 実験, 実習
担当教員 各担当教員

授業の概要　様々な分野の講師により、材料系、システム系各分野の最新技術と課題、夢の技術、考え方など、工学技術者の立場から見た社会との関わりも含めた幅広い技術の展望を講述する。社会人学生を対象とする。

成績評価方法と基準　出席、レポートによる

授業計画・学習の内容

学習内容
Ⅰ．材料工学各分野の展望
Ⅱ．システム工学各分野の展望

（研究科共通）ベンチャービジネス特論　Venture Business

学期 後期　開講時間 月 5, 6　単位 1　年次 大学院(修士課程・博士前期課程): 1年次, 2年次　選/必 選択　授業の方法 講義
担当教員 円城寺 英夫（工学研究科非常勤講師），余川 彬夫（工学研究科非常勤講師），杉山早実（工学研究科非常勤講師）

授業の概要　新技術の事業化のノウハウ，知的所有権，創業・経営に必要な基礎的知識の修得に関する実践的な講義を行うことにより，創造的な研究開発能力とベンチャー精神を涵養する．

本学教育目標との関連　モチベーション, 専門知識・技術, 社会人としての態度, 感じる力、考える力、コミュニケーション力を総合した力

発展科目　各専攻科の知的所有権，経営学に関連の特論・演習

教科書　各担当教員から指示がある．

成績評価方法と基準　出席，講義への参加の積極性，レポート

オフィスアワー　授業終了後に講義室にて質問を受け付ける．

授業計画・学習の内容

キーワード　知的財産権、経営工学、マーケティング、ビジネスプラン

Keywords　Intellectual property right, Management engineering, Marketing, Business plan

学習内容
１．ビジネスプラン入門と資金調達方法
２．知的財産権の取得と特許戦略
３．マーケティングおよび運営管理入門
４．経営工学入門
５．ベンチャービジネス・ケーススタディ
６．技術経営補論

（研究科共通）論文発表演習　Seminar in Presentation at Domestic Conference

学期 通年　単位 1　年次 大学院(修士課程・博士前期課程): 1年次, 2年次　授業の方法 演習
担当教員 担当教員

授業の概要　国内で開催される学会の研究会等で研究成果を発表することを通じて，企業の技術者あるいは研究者として要求される，「問題解決能力」，「纏める能力」，「発表する能力」，「学外の研究者と討論する能力」を育成することを目的とする．

学習の到達目標　特別研究で行っている研究成果を学会の研究会等に投稿し発表することにより，「問題解決能力」，「纏める能力」，「発表する能力」，「学外の研究者と討論する能力」を習得する．

予め履修が望ましい科目　特別研究I, II, III, IV

発展科目　国際会議発表演習

成績評価方法と基準　国内で開催される学会等の研究会へ論文を投稿し発表することを条件とし，指導教員が評価する．

オフィスアワー　指導教員

授業計画・学習の内容

キーワード　研究会，論文，纏める能力，発表する能力，討論する能力

Keywords　workshop, thesis, ability to summarize, ability to discuss, ability to discuss

学習内容　国内で開催される学会の研究会等へ論文を投稿し発表を行う．

（研究科共通）企画力養成演習　Seminar in Project Planning

学期 後期　開講時間 火 7, 8　単位 1　年次 大学院(修士課程・博士前期課程): 1年次, 2年次　授業の方法 講義, 演習
担当教員 伊藤 公昭（特任教授，株式会社三重銀総研 取締役 コンサルティング部長 主席コンサルタント）
別府 孝文（非常勤講師：株式会社三重銀総研調査部副部長 主席研究員）

授業の概要
社会人になると必ず求められるものが企画力です。
日本の企業はキャッチャアップ型の業務は終了し、常にチャレンジングな創造的業務に移行しています。国内業務から海外業務へと目ざましく進展する企業や経済・社会の現状を学び、未来を見通すことで企画力を養成します。

学習の目的　企画力を養う

学習の到達目標　企業の経営手法や体力、その企業の競争相手企業や業界、広く経済・社会を概観する知識と、これらを使いこなす知恵を貯えることが企画力を養成することにつながります。相手にわかりやすい効果の高い企画書がつくれるようにしたい。

本学教育目標との関連　倫理観, モチベーション, 主体的学習力, 幅広い教養, 専門知識・技術, 論理的思考力, 課題探求力, 問題解決力, 情報受発信力, 感じる力、考える力、コミュニケーション力を総合した力

予め履修が望ましい科目　経済や経営の入門書を読み込んでおくと演習での理解が深まります。

教科書　プリント

成績評価方法と基準　出席、レポート

オフィスアワー
随時，メールで連絡して下さい
（アドレス・・mir@miebank.co.jp）

授業計画・学習の内容

キーワード　企画力，経営，経済社会

Keywords　Planning，Management，Business，Economy，Trend

学習内容
第１回
・経済の見方，考え方
・企業とは。企業が求めている人材。働くということ。
・企画書の書き方
第２回
・グローバル経済社会　海外の状況①
・マーケティングの基礎知識とコミュニケーション
第３回
・グローバル経済社会　海外の状況②
・ＳＷＯＴ分析と仮説
第４回
・グローバル経済社会　日本の対応
・企画についての考え方
・自分自身の目標となすべきこと
第５回
・国内構造問題（人口減少、財政問題）
・企画書の基礎知識と新規事業計画書
第６回
・アベノミクスのこれまでとこれから
・企画書の作り方。企画書作成演習。
第７回
・今後の地域経済社会はどうなるか
・企画書の作り方（その２）。企画書作成演習。

学習課題（予習・復習）　本講義は，①経済・社会の仕組みや流れを大きくつかむこと，②企業の抱えている問題や経営について考えること，を通じて企画力の要請を目的とするものですので，日々，関心を持って新聞や雑誌などで経済，企業経営について情報収集を行うよう心掛けてください。

（研究科共通）国内インターンシップ　Internship

学期 通年　単位 2　年次 大学院(修士課程・博士前期課程): 1年次, 2年次　授業の方法 実習
担当教員 各専攻のインターンシップ担当教員

授業の概要　春・夏休みの期間中に，民間企業や各種団体・自治体等で責任ある社員の立場で就業体験をすることにより，将来の職業選択に役立たせる．

学習の到達目標　企業等で就業体験をすることで，自己の適正を正しく知ること，社会人として必要なマナーを習得すること，専門知識の学修や研究に対する目的意識を確立することを到達目標とする．

受講要件　各専攻のインターンシップ担当教員を通じて研修先の企業を決定する．インターンシップ事前研修会に参加する．学生教育研究災害傷害保険，学研災付帯賠償責任保険，インターンシップ保険の全てに加入する．

発展科目　長期インターンシップ，国際インターンシップ

成績評価方法と基準　インターンシップ事前研修会に参加し，企業等で2週間程度の研修を受ける．研修後には，研修報告書を提出しインターンシップ事後研修会に参加する．これら結果を下に，インターンシップ担当教員が評価する．

オフィスアワー　指導教員と各専攻のインターンシップ担当教員

授業計画・学習の内容

キーワード　学外研修，就業体験，職業選択

Keywords　Domestic internship, Work-related learning , Work experience, Career field of choice

学習内容　5月頃に開催されるインターンシップ事前説明会に参加し，インターンシップの参加方法や研修先企業のマッチング手法について学ぶ．研修先の企業が決定したら，担当教員の指示に従い各種書類を提出する．その後，企業等で2週間程度の研修を受ける．研修内容は，企業等で異なることから事前に確認を取っておく．研修後には，担当教員に報告書を提出する．また，11月頃に開催されるインターンシップ事後報告会に出席する．

（研究科共通）長期インターンシップ　Long Term Internship

学期 通年　単位 3　年次 大学院(修士課程・博士前期課程): 1年次, 2年次　授業の方法 実習
担当教員 各専攻の指導教員及びインターンシップ担当教員

授業の概要　学生が在学中に，大学あるいは指導教員と企業等との間で実施されている共同研究プロジェクト等の一員として，長期（6ヶ月程度）に亘り企業で研修あるいは研究を行うことにより，高度専門技術者として求められる専門知識，実践的スキル，自ら主体的に行動する能力を習得することを目的とする．

学習の到達目標　企業等で，長期に亘り研修・研究を行うことにより企業の技術者として必要な実践的能力を習得する．また，企業の技術者としての研究・開発能力を習得する．

受講要件　指導教員と相談して研修先の企業を選択する．学生教育研究災害傷害保険，学研災付帯賠償責任保険，インターンシップ保険の全てに加入する．

成績評価方法と基準　定期的にレポート等で研修内容を報告し，指導教員が報告内容から評価する．

オフィスアワー　指導教員

授業計画・学習の内容

キーワード　共同研究，就業体験，職業選択

Keywords　Long-term internship, Cooperative research, Work-related learning , Work experience, Career field of choice

学習内容　研修内容等については，指導教員と相談し決定する．

（創成工学）生産管理論特論Ⅰ

PRODUCT MANAGEMENT Ⅰ

学期 前期 開講時間 月 11, 12 単位 2 年次 大学院(修士課程・博士前期課程): 1年次, 2年次 選/必 選択 授業の方法 講義 授業の特徴 能動的要素を加えた授業 他研究科の学生の受講可 他専攻の学生の受講可
担当教員 渡邊　明（非常勤講師）

授業の概要
目的：生産管理論の持つ意味を理解させる
概要：20世紀の大量生産を主導した少品種・単品種大量生産、オイル・ショック後登場した多品種・多仕様・大量生産＝“日本的生産”方式、90年代以降のモジュール方式と大量生産、変種変量生産を志向する新たな方式などのしくみと考え方を理解させる。また中部電力の執行役員の講演を聞き、解説しながらエネルギーミックスと電力生産性に関する知識を得る。

学習の到達目標　生産管理論の新しい動きに敏感になる。

本学教育目標との関連　モチベーション, 専門知識・技術, 指導力・協調性, 感じる力、考える力、コミュニケーション力を総合した力

予め履修が望ましい科目　経営学総論

発展科目　プロジェクトマネジメント

教科書
［テキスト］最先端の経営学をやるのでテキストは指定しない
［参考書］雑誌・書籍・資料等については、最初の講義及び各講義のなかで提示する

成績評価方法と基準　レポート　１００％

オフィスアワー　渡邊にメールで連絡してください。

授業改善への工夫　Pod　Castingを行って新しい形の社会人向け大学院の研究を行う。

授業計画・学習の内容

キーワード
キーワード：標準化、モジュール、変種変量生産
テーマ：市場と生産システム

Keywords　project Ford System

学習内容
第１回　生産方式の発展と特質：生産方式・作業形態・作業組織
第２回　少品種ないし単品種大量生産：FordismとFord　System
第３回　多品種・多仕様・大量生産：日本的生産システム
第４回　生産と販売の統合
第５回　生産と販売のしくみ――自動車他
第６回　生・販統合システム
第７回　市場のカスタム化と大量生産
第８回　中部電力執行役員の講義（元副社長）と解説
第９回　中部電力執行役員の講義（原子力部長）と解説
第10回　中部電力執行役員の講義（経営戦略部長）と解説
第11回　中部電力執行役員の講義（系統運用部長）と解説
第12回　中部電力執行役員の講義（立地部長）と解説
第13回　中部電力執行役員の講義（火力部長）と解説
第14回中部電力執行役員の講義を踏まえで電力生産性の話
第15回　総括

学習課題（予習・復習）　生産管理論特講Ⅱと併せて履修していただくことで、新しい生産管理論の展開を理解する能力を養う。

（創成工学）生産管理論特論Ⅱ

Production Management Ⅱ

学期 後期 単位 2 年次 大学院(修士課程・博士前期課程): 1年次, 2年次 選/必 選択 授業の方法 講義 授業の特徴 能動的要素を加えた授業 他研究科の学生の受講可 他専攻の学生の受講可
担当教員 渡邊　明（非常勤講師）

授業の概要　現代企業の特徴を理解する。

学習の到達目標　ビジネスモデルを理解する。

本学教育目標との関連　主体的学習力, 専門知識・技術, 討論・対話力, 感じる力、考える力、コミュニケーション力を総合した力

受講要件　日経新聞や日刊工業新聞には目を通してください。

予め履修が望ましい科目　生産管理討論1、

発展科目　プロジェクトマネジメント

教科書　資料を配付します

成績評価方法と基準　レポート　１００％

オフィスアワー　渡邊にメールして下さい。

授業計画・学習の内容

キーワード　モジュール　戦略　差別化

Keywords　Module Strategic Management

学習内容
1.産業アーキテクチャのモジュール化―理論的イントロダクション
2.中部電力武豊火力発電所所長の講義と解説
3.電力生産性の高い産業とは何か
4.中部電力執行役員・新聞記者・三重大学学長・三重大学研究担当理事・司会渡邊のパネルディスカッション（タイトル：日本のエネルギーミックスと電力生産性）
5.ディジタル化とモジュール化
6.モジュール化のコストと価値
7.日本型サプライヤー・システムとモジュール化―自動車産業を事例として
8.日本型サプライヤー・システムとモジュール化―自動車産業を事例として
9.日本型サプライヤー・システムとモジュール化―自動車産業を事例として
10.「モジュール設計思想」の役割―半導体露光装置産業と工作機械産業を事例として
11.　工作機械産業事例の議論
12.　工作機械産業事例の議論
13.　モジュール化の有効性とその限界―技術の階層とモジュール化
14.　実践から学ぶモジュール化の意義と可能性
15.　まとめ

学習課題（予習・復習）　モジュール生産の新しい動きを理解する。

（創成工学）実践管理工学特論

Advanced Lecture in Practical Management Engineering

学期 前期　開講時間 月 9, 10　単位 2.0　年次 大学院(修士課程・博士前期課程): 1年次, 2年次　授業の方法 講義, 演習　授業の特徴 PBL, キャリア教育の要素を加えた授業　他専攻の学生の受講可

担当教員 平井　憲章(非常勤講師)

授業の概要　講義の狙いや目的・必要性を理解するためのオリエンテーション（１コマ）を行ったあと，技術領域マネージメントに不可欠なQ（品質管理：５コマ），D（生産管理：４コマ）、C（コスト管理：４コマ）そして最後にまとめとＱ＆Ａ（１コマ）の合計１５コマの講義を行う。授業では理解を深めるため実践的な資料や事例を多用した演習を織り交ぜて行う。

学習の目的　企業技術者に求められるものは，１．専門領域の知識を持ちそれを仕事に活用すること，２．企業が向かう方向（事業計画）を理解した上で，３．自ら目的・目標を設定し，４．バランス感覚とチャレンジ心を持って仕事を進め，５．それを達成できるスマートでねばり強い人材を求めている。その求められる人材はモラール（仕事への意欲）と専門技術知識と共に，バランス感覚すなわち品質管理（Q)／コスト管理（C）／生産管理（D）の３つの管理知識を持ち備えた人材である。この講義ではＱＣＤの基本を理解した上で，企業のめざす考えが早く適切に理解でき，企業に入って即戦力となれる，新入社員の中で一歩先を行く人材育成を目的とする。

学習の到達目標　従来企業に入社後受ける教育で，企業技術者に必要なＱＣＤの基本的な知識を持ち，バランス感覚とチャレンジ心を持って仕事を進められることができる人材を育てること

受講要件　特になし

予め履修が望ましい科目　特になし

発展科目　ＭＯＴ，統計的品質管理

教科書　講師が企業で経験し実践に基づいた手作りテキストを準備

参考書　実践　品質管理入門の入門（中経出版）、利益を出すコストダウンがわかる本（日本能率協会マネージメントセンター）、改定版生産管理システム入門（工学図書）

成績評価方法と基準　講義及び演習時の授業態度（出席率と積極性）と，期末にレポートの提出を求め，その内容により成績評価を行う。80%以上の出席を必要とするが，やむを得ず出席が足りない時はレポートで替えることもできる。

オフィスアワー

・講義:平成２７年前期・毎週月曜日9〜10時限、16:20〜17:50
・18:20まで非常勤講師室控え室で待機。訪問は歓迎します。

授業改善への工夫　講義内容は基本的に実務につながるテーマを選んだ上で，講義と理解を深めるためケーススタディやグループディスカッションさらに演習を行う。これらは，自ら考え・体験する事で身につくと考えられる。

その他　個人別に連絡帳のようなものを作り，講義で学んだこと・解らなかったことを講義の最後に記入してもらいます。それで講師は理解度などを計り，それ以降の講義の参考とすると共に，講師は次の授業で全員に又は個人には連絡帳にキチンと回答します。

授業計画・学習の内容

キーワード　日々の品質管理、SQC、QC７つ道具、QCサークル、QCストーリー、TQC、TQM、工程品質能力、DR, 市場品質, PL訴訟、リコール、BEP、原価低減活動、購買・取引先マネージメント、VE、IE、生産管理、生産計画、生産の平準化、リードタイム短縮、3S・5S、マーケティング、商品企画・開発、セル生産、TPM、リードタイム短縮、JIT、TPS、カンバン、アンドン、BOM、在庫管理、コンカレントエンジニアリング、設備投資、限界利益

Keywords

Daily Quality Control, SQC(Statistic Quality Control), QC 7tools, QC Circle, TQC(Total Quality Control), TQM(Total Quality Management), CP(Process Capability), DR(Design Review), Market Quality, PL(Product Liability), Recall, BEP(Break Even Point), Cost reduction activity, Supplier management, VE(Value Engineering), IE(Industrial Engineering), Production Control, Production Planning, Production plan leveling, Lead time reduction, 3S(Seiri, Seiton, Seisou), 5S, Marketing, Product planning, Product developing, Cell and line production, TPM(Total Preventive Maintenance or Total Productive Maintenance, JIT(Just in time), TPS(Toyota Production System), Kanban system, Andon system, BOM(Bill of materials), Inventory management, Concurrent engineering, Equipment investment, Marginal Profit

学習内容

第１日目　オリエンテーション
☒ 講義の狙い、進め方の説明
☒ 日本の産業競争力の状況と日本を元気にするために
☒ 発明国の分析（オリジナリティの必要性）
☒ 企業が求める人材とは
第2日目　品質管理-1
☒ 品質への関心の高まり
☒ よい品質とは
☒ 製造部門の品質管理の基本（日々の品質管理、３Ｓ）
☒ 演習：エンジン検査装置（ケーススタディまたはグループディスカッション）
第3日目　品質管理-2
☒ 統計的品質管理（ＳＱＣ）が日本でブレークした背景
☒ 統計的品質管理の内容
☒ 工程能力の意味と必要性
☒ 演習：PCによる工程能力算出（計算）
第4日目　品質管理-3
☒ 品質改善手法（QCサークル、QCストーリー）
☒ QC７つ道具
☒ ISO9000シリーズ
☒ QCサークルの実際事例
☒ 演習：PCによるヒストグラム作成と分析（計算）
第5日目　品質管理-4
☒ SQC⇒TQCへ移行の背景
☒ TQCの内容
☒ TQMへの移行
☒ 演習：日本的品質管理の特徴と発展方法（グループディスカッション）
第6日目　品質管理-5
☒ 品質保証
☒ PL訴訟とその対策
☒ リコールの現状とその対策、三菱自の失敗
☒ トヨタ大規模リコールの背景
☒ 演習：実例・PL訴訟または実例・リコール（ケーススタディ）
第7日目　生産管理-1
☒ 生産管理の役割
☒ 生産方式の種類
☒ 部品表（BOM）
☒ 部品発注システム
☒ 在庫の功罪
☒ 演習：ある工場の現場改善（グループディスカッション）
第8日目　生産管理-2
☒ 生産性向上
☒ TPS（トヨタ生産方式）
☒ JIT（ジャストインタイム）とかんばん方式
☒ 自働化とアンドン

☒ 演習：実物を使ったかんばん方式（実習）
第9日目　生産管理-3
☒ 新商品開発フローとその管理
☒ コンカレントエンジニアリング
☒ 商品企画
☒ 生産技術戦略
☒ 設備投資のあり方
☒ 演習：芝刈り機のタイヤ組立機手配（ケーススタディ）
第10日目　生産管理-4
☒ 生産計画の重要性
☒ 生産計画の種類と役割
☒ よい生産計画の立て方
☒ 生産の平準化
☒ 生産統制
☒ 演習：リードタイム短縮の方法（グループディスカッション）
第11日目　コスト管理-１
☒ 日本の競争力
☒ コストの概念
☒ 限界利益
☒ 原価低減方法
☒ 損益分岐点（BEP）
☒ 設備償却費
☒ 演習：損益分岐点（BEP）の計算（計算）
第12日目　コスト管理-2
☒ 開発（設計）のコストダウンプロセス
☒ 原価企画
☒ 開発時のコストダウンの方法
☒ ＶＥ/ＶＡの考え方（ＩＥとの違い）
☒ 演習：2穴パンチのＶＥ検討（グループディスカッション）
第13日目　コスト管理-3
☒ 製造部門のコストダウン方法
☒ ＩＥ（現場のムダ取り）
☒ 段取り時間短縮
☒ 演習：工程分析による効率ＵＰ（グループディスカッション）
第14日目　コスト管理-4
☒ 購買管理の基礎
☒ 購買プロセス
☒ サプライヤーマネージメント
☒ 開発購買
　　演習：模擬コスト交渉（ケーススタディ）
第15日目 全体総括
☒ Ｑ＆Ａ
☒ 本講座で学んだこと
☒ その活用

学習課題（予習・復習）　次回の講義にケーススタディや演習が含まれている時は，当日の講義の最後に講師より内容を説明したり，メールで事前にケースを送ったりするので，よく読んで自分の意見を考えてきてほしい。これは考察に時間がかかり，インターネット等を使って情報収集が必要となる場合が多いからである。当然成績評価の対象とする。

（創成工学）実践企業学

Guidance to Career Development in Manufacturing Company

学期 前期　開講時間 金 5, 6, 7, 8　単位 1　年次 大学院(修士課程・博士前期課程): 1年次　選/必 選択　授業の方法 講義　授業の特徴 能動的要素を加えた授業　他専攻の学生の受講可
担当教員 横森　万(非常勤講師)，村上　一仁（非常勤講師）

授業の概要　本講義は専門分野の掘り下げを狙ってはいません。企業に就職することはゴールではありません。本講義は、皆さんに就職してからが真の生涯学習の始まりであることを認識して実社会に巣立つ心構えを提供します。普段、学生の皆さんが知ることができない企業側の視点から企業実態を紹介し，学生の皆さんの企業理解を深めるための講義です。学生の皆さんは大学教育の延長線上に実社会・企業があると漠然と考えていますが，実際はこの間に大きな不連続が存在します。本講義では，この不連続を明らかにした上で，これを克服する手段としての科学的思考法・論理性と人間力の大切さを示していきます。工学部の学生の殆どは，企業への就職を前提に専門教育を受講していますが，意外にも就職対象の企業の実態に関する理解度は低いといえます。本講義では，企業活動の実態(生産活動，研究開発活動他)と，その中で活動する企業人の生き方を講義し，学生諸君に専門教育の有用性，原理原則に基づく科学的思考法の重要性を認識させ，専門教育受講への動機づけを行うことを狙います。併せて、企業の求める人材像，企業内での昇進・進路形成(Career Pass)等，種々の事項を企業側の視点から講義し，学生の皆さんの今後の就職活動への心構え，企業人としての取り組み姿勢の育成を図ります。学生の皆さんが就職活動を開始すると，これらの情報に断片的に接触することになりますが，本講義はそれらを体系的に整理し提示していることに特徴があります。

学習の目的
①就業力の育成・強化
②科学的思考法・論理性及び人間力の重要性の認識

学習の到達目標
①企業活動の実態を理解し，就職活動への取組姿勢を育成する。
②就職後の企業への適応力を向上させる。
③科学的思考及び人間力の重要性を認識する。

本学教育目標との関連　モチベーション, 主体的学習力, 論理的思考力, 問題解決力, 情報受発信力, 討論・対話力, 指導力・協調性, 社会人としての態度, 感じる力、考える力、コミュニケーション力を総合した力

受講要件　特になし

予め履修が望ましい科目　特になし

発展科目　各専攻専門教育科目

教科書　各講師が資料配布。

成績評価方法と基準　出席，講義への参加の積極性，レポート。

オフィスアワー　講義終了後、講師と約20分程の質疑応答を含む交流時間を持つ。

授業改善への工夫　各講義毎にアンケートを取り，その結果を次回以降，翌年度の講義に反映します。

その他　本講義は、分子素材・学部３年時の横森の特別講義に内容が重なります。上記講義を受講した学生は受講不要です。

授業計画・学習の内容

キーワード　就職活動，企業選択の着眼点，企業から見た新入社員選択基準，企業活動，人材像，キャリアパス，企業で幹部となる人は？

Keywords　job hunting, corporate activities, recruiting, desired person in the company, career paths

学習内容
１ 講義事項
１）リクルート活動全般
２）企業から見た新入社員選択基準
３）企業分類，企業選択の着眼点

４）技術系社員の企業内進路の多様性、Career Pass
５）昇進・Career Development，企業で幹部となる人は？
６）企業人としての心構え，行動基準
７）リクルート活動各論
８）企業活動の現場で直面する事例
９）その他
２ 講義構成
　上記事項に関して，企業活動概論，実践企業活動論の講義を，横森と村上が分担して
講義を行う。
１日目　企業活動概論:新入社員選考基準
　　実践企業活動論:グループ討議，プレゼンテーション
テーマ:表面張力
　　個別事例
２日目　企業活動概論:企業選択の着眼点，石の上にも３年
　　実践企業活動論:グループ討議，プレゼンテーション
テーマ:人工イクラ
　　個別事例
３日目　企業活動概論:技術系社員の企業内進路の多様性，
　　Career Pass，企業で幹部となる人は？
　　実践企業活動論:グループ討議，プレゼンテーション
テーマ：安全について
　　個別事例
４日目　実践企業論:就職活動に臨む心構え，準備，対応
　　グループ討議，プレゼンテーション：ヒヤリハット
　　個別事例
　　グループ討議に際しては，インターネット検索を奨励します。検索用の媒体（携帯電話等）　　は，持参してください。

学習課題（予習・復習）　配付資料を読んでおくこと。

（創成工学）造船工学特論

Advanced　Naval Architecture

学期 後期　開講時間 火 5, 6　単位 2　年次 大学院(修士課程・博士前期課程): 1年次, 2年次　選/必 選択　授業の方法 講義　授業の特徴 能動的要素を加えた授業　自専攻の学生の受講可　他専攻の学生の受講可

担当教員 松本光一郎(ジャパンマリンユナイテッド(株)), 長浜光泰(ジャパンマリンユナイテッド(株)), 中村哲也(ジャパンマリンユナイテッド(株)),
後藤健二(ジャパンマリンユナイテッド(株)), 原田朋宏(ジャパンマリンユナイテッド(株)), 辻健吾(ユニバーサル造船(株)),
齊藤幸男(ジャパンマリンユナイテッド(株）), 田中信也(ジャパンマリンユナイテッド(株)), 山内　豊(ジャパンマリンユナイテッド(株)),
田中宏治(ジャパンマリンユナイテッド(株))

授業の概要
・海上輸送における安全と環境への取組みとその重要度
・実際の製造現場で行われている生産・安全・品質に関する管理とその意義
・構造設計、プラント設計など各種技術の製造現場での応用

学習の目的　造船に関わる様々な工学を、実際のエンジニアの話を通して学ぶことにより、船舶や海洋構造物に関する知識を習得する。

学習の到達目標　造船関連の広範な知識を習得する.

本学教育目標との関連　感性, 共感, 倫理観, モチベーション, 専門知識・技術, 論理的思考力, 社会人としての態度, 感じる力、考える力、コミュニケーション力を総合した力

受講要件　特になし

予め履修が望ましい科目　特になし

発展科目　特になし

教科書　資料を配布

成績評価方法と基準　適宜レポートの提出を求め、この内容と出席点により成績評価とします.

オフィスアワー　講義終了後、講師と約30 分程の質疑応答を含む交流時間を持つ.

授業改善への工夫　学生が造船に関して強い関心を持つように実際の機器についてわかり易い解説を心がけるとともに、工場・研究所見学の機会も設ける.

授業計画・学習の内容

キーワード　海上輸送、造船、環境、安全、省エネ、プラントシステム、自動化、生産、品質

Keywords　Marine Transport, Naval Architecture, Environment, Safety, Energy Saving, Plant System, Automation, Production, Production Quality

学習内容
①　造船概論　造船業を取り巻く環境　（担当：松本光一郎）
　A)海上輸送と船舶の役割　　B)船舶の種類と用途　　C)関連産業
②　船型デザイン　（担当：長浜光泰）
　抵抗推進性能向上技術（船型設計、省エネ装置、CFD技術、水槽試験）
③　構造基礎　（担当：中村哲也）
　A)船体強度と振動　　B)船体構造設計　　C)損傷事例
④　推進プラント　（担当：後藤健二）
　A)主機エンジンとボイラを中心に熱力学に関する知識
　B)エンジンの種類（中速・低速ディーゼル/蒸気タービン/ガスタービン）と特徴。特性を勘案した船舶への適用
⑤　省エネ推進プラント　（担当：後藤健二）
　ヒートリカバリシステム、Shaft Generator、Turbo Generator、ハイブリット過給器
⑥　研究所見学（180分）　（担当：松本光一郎）
　A)船型試験水槽、構造実験棟、氷海水槽の見学
　B)研究開発事例（船舶性能/構造/生産技術）
⑦　電気設備、自動化　（担当：田中宏治）
　電気設備概論と船舶自動制御、監視システム
⑧　環境　（担当：原田朋宏）
　A)海洋汚染防止とGHG削減に対する造船の取組み。(排ガス規制、バラスト水処理など国際規制と対応)
　B)海洋汚染防止策（船体の二重船殻化、電動ウインチ/ハッチカバーなど上甲板オイルレス化）
⑨　品質向上への取組　（担当：辻健吾）
　A)製造現場における不具合の発生原因とその影響
　B)事故例の紹介とその影響（技術者の役割と責任の理解）
　C)企業におけるISO9001(品質）、ISO14001(環境）の取り組み
⑩　安全　（担当：辻健吾）
　安全設備（レーダー、衝突防止、防火区画、消防設備）と救命設備（ライフボート/ラフト、GMDSS）
　造船の安全と効率への配慮（腐食対策/安全点検設備/荷役効率/運行効率・・・）
⑪　船舶建造　（担当：齊藤幸男）
　溶接技術、自動化、ロボット、生産システム
⑫　造船所見学　（180分）　（担当：田中信也）

実際の製造現場を見て技術者の役割と責任を実感してもらう。安全/自動化/効率化・・・

⑬　砕氷船Ⅰ　（担当：山内　豊）

氷海域開発と氷海船舶の役割、設計

⑭　砕氷船Ⅱ　（担当：山内　豊）

南極観測船「しらせ」の特徴、南極航海体験記録

⑮　造船将来像　（担当：松本光一郎）

ソフトウエア（主に運航制御関係）／ハードウエア（主に推進機・船型関係）等の将来船に関する概要

A)GHG削減への取り組み

B)ソフトウエア：カーナビの海上版（Sea.Navi)による経済運行と安全の確保

C)ハードウエア：燃料電池船、原子力船、エコシップ等の未来船の紹介

（創成工学）先輩から学ぶ先端科学技術

Advanced Lecture on Frontier Technology by Graduates of Mie University

学期 後期　開講時間 木 5, 6　単位 1　年次 大学院(修士課程・博士前期課程): 1年次　選/必 選択　授業の方法 講義　自研究科の学生の受講可　他研究科の学生の受講可

担当教員 浜津 享助、岡崎 健、岩部 和記、上村 佐四郎、由利 信太郎、酒井 進、成瀬 英次、武田 泰元(全て非常勤講師)

授業の概要　三重大学工学部を卒業し、社会人として、技術者として成功を収めた先輩から直接その専門分野及びキャリア形成について聞く。

学習の目的

①自信の進路を深く考えるきっかけにする。

②技術系社会人として生きていくための覚悟を持つ。

学習の到達目標

①企業、企業活動、社員（技術者）として求められることを知る。

②技術者として大事なことを知る。

本学教育目標との関連　モチベーション, 主体的学習力, 論理的思考力, 問題解決力, 情報受発信力, 討論・対話力, 指導力・協調性, 社会人としての態度, 感じる力、考える力、コミュニケーション力を総合した力

受講要件　特になし

予め履修が望ましい科目　特になし

発展科目　各専攻専門教育科目

成績評価方法と基準　出席，講義への参加の積極性，レポート。

オフィスアワー

講義終了後、講師と約20分程の質疑応答を含む交流時間を持つ。

授業改善への工夫　各講義毎にアンケートを取り，その結果を次回以降，翌年度の講義に反映します。

授業計画・学習の内容

キーワード　先端科学技術、キャリア形成、卒業生

Keywords　Frontier science and technology, Career design and Graduate

学習内容

１．電波を用いた地球環境監視　－レーダーによる気象や大気の観測－

気象や大気の活動には、台風、局地的な集中豪雨、雷雨、竜巻やウィイドシアーのように甚大な被害を及ぼすものある。また、高層大気の振動は地球環境変動と密接に関係している。これらを捕えるツールとしてVHFからミリ波までの様々な周波数帯の電波や光波を用いるレーダーの開発が進んでいるため、その概要を紹介する。

浜津　享助　第１期電気工学科　三菱電機特機システム

２．X線天文衛星ASTRO-H電源系概説

銀河の中心にある巨大ブラックホールなどの観測を行い、宇宙がどのように進化して、今ある宇宙になったのかの謎に迫るべく、数年後に打ち上げが予定されている「X線天文衛星ASTRO-H」の電源系サブシステムの仕様及び特長などの概要について概説する。

岡崎　健　第１期電気工学科　ＪＡＸＡ宇宙科学研究所

３．ファインピクス　－デジカメ開発の実際－

アナログ(電子スチルカメラ)からデジタルカメラへの歴史的変遷を説明しながら、システム、光学系、撮像素子、信号処理、圧縮伸長技術などの主要技術について概説するとともに、3000億円事業への課題としての組織構築、事業原価の設定と達成過程など事業化と今後の展開について説明する。

岩部　和記　第１期電気工学科　元富士フィルム

４．環境技術の進展と海外進出

工場排水処技術について説明するとともに中国の水環境の現状と排水規制の強化について触れ、日本からの工場排水処理施設の技術支援活動について説明する。

由利　信太郎　第１期電気工学科　㈱スプリング

５．カーボナノチューブー先端技術の開発ー

ディスプレイの原理についての概説を行うとともに、カーボンナノチューブのディスプレイへの応用についての説明を行う。

上村　佐四郎　第１期電気工学科　日本ゼオン

６．日本の特許と実際

特許制度について概説するとともに、機械部門に属する特許庁審判部第６部門上席部門長となるまでに審査・審理に携わった風車・波力発電、ロボット、自動二輪車、印刷機・プリンタ、地図ソフトなどの技術分野の動向などを紹介しつつ、技術系社会人としての心構えについても話す。

酒井　進　第１期機械工学科　元特許庁、弁理士

７．良いものが売れるとは限らない世界

現代社会と鋳造の関わりを紹介し、講師の企業での業務経験を通じて「ものつくり」を紹介する。技術者は専門に強いのはもちろん社会、経済、財務に無関心ではいけません。インターネットあふれる情報はホントに正しいのかと疑うことも大事です。品質保証、環境管理、技術系新入社員教育、技術士としての異業種との交流など、講師の経験を紹介する。これからは技術経営（ＭＯＴ）が大事です。工学部はものつくりを前提としているが、ほとんどが社会人の経験がないはずですので、学生に判りやすいように説明する。

成瀬　英次　第１期機械工学科　新東エンジニアリング（社長）技術士

８．自動車生産における物流技術

日本を支える産業の中で、自動車産業が占める割合は極めて大きい。そして、その自動車生産においては沢山の高度な大量生産技術が駆使されており、物流技術もその一翼を担っている。自動車生産においては「物流技術」の中でも「運ぶ」と言う技術が重要な要素であり、本講義では「運ぶ」技術に焦点をおき、「自動化」・「省人化」も交えて、発達の歴史と将来展望について伝える。

武田　泰元　第１期機械工学科　ダイフク（専務取締役）

（創成工学）機械創成工学特論A

Problem Based Learning in Mechanical Engineering A

学期 前期　開講時間 水 9, 10　単位 2　年次 大学院(修士課程・博士前期課程): 1年次, 2年次　選/必 選択　授業の方法 講義, 演習, 実験, 実習
授業の特徴 PBL
担当教員 辻本公一（工学研究科機械工学専攻），鈴木実平（工学研究科機械工学専攻），鈴木泰之（工学研究科機械工学専攻），小竹茂夫（工学研究科機械工学専攻），稲葉忠司（工学研究科機械工学専攻）

授業の概要　学生自らが能動的に学習する仕組みをもつ教育法であるPBL（Problem-based Learning，問題発見解決型学習）の要素を取り入れた授業を通じて，技術者にとって不可欠な問題発見・解決能力を養う．

学習の目的
社会に出た技術者が実際に遭遇する問題を通して、実践的な問題解決能力が養える。
社会に出た技術者が実際に遭遇する問題へのアプローチを学べる。
社会に出た技術者が実際に遭遇する問題に対するこれまでの知識の応用が学べる。
社会に出た技術者が実際に遭遇する問題をチームで解決する能力が身に着く。

学習の到達目標
社会に出た技術者が実際に遭遇する問題を通して、実践的な問題解決能力が養える。
社会に出た技術者が実際に遭遇する問題へのアプローチを学べる。
社会に出た技術者が実際に遭遇する問題に対するこれまでの知識の応用が学べる。
社会に出た技術者が実際に遭遇する問題をチームで解決する能力が身に着く。

本学教育目標との関連　感性, 共感, 倫理観, モチベーション, 主体的学習力, 専門知識・技術, 論理的思考力, 課題探求力, 問題解決力, 批判的思考力, 情報受発信力, 討論・対話力, 指導力・協調性, 社会人としての態度, 感じる力、考える力、コミュニケーション力を総合した力

参考書　各講義の担当教員に訊ねること

成績評価方法と基準　出席、レポート、他

授業計画・学習の内容

キーワード
輸送現象, ステンレス鋼の溶接, 材料科学, 経済学, 材料力学

Keywords　Transport phenomena, Welding of stainless steels, Materials Science, Economics, Strength of materials

学習内容　各指導教員の指示によって行う．5人の担当者により，各担当者ごとに3回の授業をおこなう。詳しくは掲示を参照すること。

学習課題（予習・復習）　各指導教員の指示によって行う．

（創成工学）機械創成工学特論B

Problem Based Learning in Mechanical Engineering B

学期 前期　開講時間 水 9, 10　単位 2　年次 大学院(修士課程・博士前期課程): 1年次, 2年次　選/必 選択　授業の方法 講義, 演習, 実験, 実習
授業の特徴 PBL
担当教員 加藤典彦（工学研究科機械工学専攻），池浦良淳（工学研究科機械工学専攻），前田太佳夫（工学研究科機械工学専攻），牧清二郎（工学研究科機械工学専攻），丸山直樹（工学研究科機械工学専攻）

授業の概要　学生自らが能動的に学習する仕組みをもつ教育法であるPBL（Problem-based Learning，問題発見解決型学習）の要素を取り入れた授業を通じて，技術者にとって不可欠な問題発見・解決能力を養う．

学習の目的
社会に出た技術者が実際に遭遇する問題を通して、実践的な問題解決能力が養える。
社会に出た技術者が実際に遭遇する問題へのアプローチを学べる。
社会に出た技術者が実際に遭遇する問題に対するこれまでの知識の応用が学べる。
社会に出た技術者が実際に遭遇する問題をチームで解決する能力が身に着く。

学習の到達目標
社会に出た技術者が実際に遭遇する問題を通して、実践的な問題解決能力が養える。
社会に出た技術者が実際に遭遇する問題へのアプローチを学べる。
社会に出た技術者が実際に遭遇する問題に対するこれまでの知識の応用が学べる。
社会に出た技術者が実際に遭遇する問題をチームで解決する能力が身に着く。

本学教育目標との関連　感性, 共感, 倫理観, モチベーション, 主体的学習力, 専門知識・技術, 論理的思考力, 課題探求力, 問題解決力, 批判的思考力, 情報受発信力, 討論・対話力, 指導力・協調性, 社会人としての態度, 感じる力、考える力、コミュニケーション力を総合した力

参考書　各担当教員に訊ねること

成績評価方法と基準　出席、レポート、他

授業計画・学習の内容

キーワード　メカトロニクス, 制御工学, 流体工学, 切削加工, 塑性加工, 伝熱促進

Keywords　Mechatronics, Control engineering, Fluid engineering, Machining, Deformation processing, Enhancement of heat transfer

学習内容　各指導教員の指示によって行う．5人の担当者により，各担当者ごとに3回の授業をおこなう。詳しくは掲示を参照すること。

学習課題（予習・復習）　各指導教員の指示によって行う．

（創成工学）機械設計製作法特論及び演習・実習

Advanced Lecture and Seminar on the Industrial Arts

学期 通年　開講時間 火 7, 8, 9　単位 4　年次 大学院(修士課程・博士前期課程): 1年次, 2年次　選/必 選択　授業の方法 講義, 演習, 実習
授業の特徴 能動的要素を加えた授業
担当教員 稲葉忠司(工学研究科機械工学専攻)，牧清二郎(工学研究科機械工学専攻)，鈴木実平(工学研究科機械工学専攻)，

川上博士(工学研究科機械工学専攻)，吉川高正(工学研究科機械工学専攻)，中西栄徳(工学研究科機械工学専攻)，尾崎仁志(工学研究科機械工学専攻)

授業の概要
具体的な課題を設計し、実際に製作・評価することを通して、材料力学、機械設計、各種の材料加工法、機械材料学の知識が有機的に関連していることを習得する。
　具体的な課題として，本講義では、破損までの荷重が最大となるような3点曲げ荷重を受ける梁を設計する。講義では，設計に必要な材料力学，機械工作法，機械材料などの知識の確認および発展的な問題点について講述する．
　講義と並行して，演習では実際に製作する梁を設計する．実際の設計に則して、本講義では使用する材料の種類・量および使用する加工方法などについて制約を課す．工程時間割の期限を守り作業を進展させることも制約のひとつである．設計演習を通して，個別の知識の関連を理解して融合された知識として習得する．
　講義，設計演習と並行して，実習では自らが設計した梁を製作する．実習の最後に製作した梁の3点曲げ破壊実験を実施し，設計値と実験値との比較検討を通じて，実際の生産活動が包含する問題点を考察する．

学習の目的　材料力学，機械材料学，機械加工学を復習し，学部における知識の応用力が身に付く．

学習の到達目標　将来，機械技術者となるために最小限要求される設計能力を習得する．

本学教育目標との関連　主体的学習力, 専門知識・技術, 課題探求力, 情報受発信力

受講要件
実習には危険が伴うので、学生教育研究災害傷害保険には必ず加入すること
機械工学科卒業生であること．本授業は機械工学を基礎としている．他学科卒業生は履修前に担当教員に相談して下さい．

予め履修が望ましい科目　機械工学の基本的知識を持っていることが要求される．他学科の卒業の場合には，材料力学の独学が要求される．

発展科目　材料加工学演習

教科書　配布するプリント類および図書室の資料

成績評価方法と基準　出席60点，提出資料20点，プレゼンテーション20点

オフィスアワー
牧　　毎週月・水・金曜日12:30－13:00，場所　機械棟3F教員室
稲葉　　毎週水曜日 16:20－17:50，場所　機械棟4F教員室
鈴木(実)毎週月曜日 10:30－12:45，場所　機械棟4F教員室
川上　　毎週木曜日 12:00－13:00，場所　機械棟4F教員室
吉川 毎週火曜日 16:20－17:50，場所　機械棟4F教員室
中西　　毎週水曜日 15:00－17:00，場所　機械棟3F教員室
尾崎　　毎週月曜日 16:00－18:00，場所　機械棟4F教員室

授業改善への工夫
講義，演習，実習を同時進行として，演習，実習と講義との関連を意識的に深めた．
プレゼンテーションの機会を設け，説明能力の向上を図った．

授業計画・学習の内容

キーワード　材料力学，はりの曲げ，溶接技術，被覆アーク溶接，レーザ切断，CAD/CAM，破壊実験

Keywords　mechanics of materials, bending beam, welding technology, shielded metal arc welding, laser cutting, computer aided design/computer aided manufacturing, fracture testing

学習内容
毎回の授業は，講義と演習と実習からなる。
4月
第1回講義　ガイダンス(鈴木(実))
　設計・製作する梁の要求項目、製作法、評価試験方法などの概略を説明する。
第2－3回講義　材料力学1，2(稲葉)
　矩形断面の棒や丸棒などの単純形状の梁について復習し，箱形の梁やフランジやスティフナーが付属した複雑形状の梁の強度を設計する方法について学ぶ．
5月
第4回講義　製作法概説(鈴木(実))
　レーザ切断加工、NC制御切削加工法、被覆金属アーク溶接法など，本授業で用いる工作方法全般を講述し，梁の全体的な製作方法を計画するための知識・情報を提示する．
第1－2回演習　梁の基本計画作成
　梁の基本計画を決定する。材料の形状と大きさを考慮しながら、計画の実施の可否を検討する。基本計画に従って梁の図面を作成し、梁の破損荷重を推定する。
第5回講義　梁性能計画発表会(全教員)
　基本計画に沿って設計した梁の性能について，それぞれのグループが発表する．発表8分，質問7分
6月
第6回講義　溶接設計および溶接製図(鈴木(実))
　溶接継手強度の考え方について講述する。さらに溶接は局部的な急加熱急冷の熱加工であるため、様々な種類の熱変形が生じる。溶接変形の概要および対応策を解説する。
第7回講義　材料力学3 梁の総合強度(稲葉)
　製品に僅かな変形や非対称性が生じると、負荷時に座屈する危険が増大する。座屈について講述する。座屈を考慮した強度設計計算は複雑になり困難な場合が多い。座屈を生じる可能性について講述し、計画中の梁の補強に対する情報を提示する。
第3-4回演習　梁の基本計画作成3
　梁の基本計画に基づいて2分の1の模型を発泡スチロール板で製作し，基本計画の再検討を行う。梁模型の負荷実験結果を利用して，梁の組み立て順序、座屈が予想される箇所の補強などを検討・決定し、梁の基本計画全体を取りまとめる。
第5－9回演習　設計書の作成
　最終的な梁設計書を作成する。設計書には全ての事項が決定され、記載されていなければならない。すなわち、梁の強度計算(作成1)、材料の板取り計画(作成2)、部品図(作成3)、組立図(作成4)、製作工程表(作成5)を必ず記載する。
第8回講義　熱切断法(鈴木(実))
　本実習で用いるレーザ切断および熱切断法全般について講述する。
7月
第9回講義　機械加工法概説(牧)
　溶接だけで製品が完成できることは少ない。ほとんどの構造物は機械加工された部品が含まれる。機械加工法について講述する。
第10回講義　MC機の概要(牧)
　MC機は旋盤やボール盤の回転運動とフライス盤の平行移動を数値制御によって複合的に連動させた工作機械である。MC機の概要について講述する。
8月－9月
第10回演習　2次元CAD/CAM加工データの作成(尾崎))
　レーザ切断実習の準備として加工用プログラムの作成方法を習得し、設計書に従ってプログラムを作成する。
第11回演習　3次元CAD/CAM加工データの作成(中西)
　MC機加工実習の準備として加工用プログラムの作成方法を習得し、設計書に従ってプログラムを作成する。
第1－2回実習　レーザ切断加工実習(尾崎)
　演習で作成した加工プログラムを用いてレーザ切断実習を行う。
第3－4回実習　MC機加工実習(中西)
　演習で作成した加工プログラムを用いてMC機加工実習を行う。

10月
第11回講義　被覆金属アーク溶接法概説(鈴木(実))
　梁の組み立てに採用する被覆金属アーク溶接法を説明する。代表的な溶接法の一つである本法を講述し、溶接技術の基本的な問題点の理解を深める。
第12回講義　設計書発表会(全教員)
　最終的な製作計画をそれぞれのグループが発表する。発表時間10分、質問・討論8分
第13回講義　設計書検討会(全教員)
　前回講義の発表内容について疑問点の確認、計画中の訂正すべき点などについて検討会を行う。
10月－11月
第5－12回実習　梁の組み立て1(川上、尾崎)
　溶接して梁を組み立てる。被覆金属アーク溶接は溶接士の技量を必要とし、技量は接合強度に直接関連するので、組み立て加工の前に溶接の練習を実施する。
12月
第13－15回実習　梁の3点曲げ破壊試験1(吉川、中西、尾崎)
第12－13回演習　3点曲げ破壊試験結果の整理・分析
　破壊試験結果を整理し，設計書を基にして結果を分析・考察する．
第14－15回演習　報告書作成および報告会準備
　5月の計画発表会内容、10月までに作成した設計書、12月の破壊試験結果の整理・分析結果の全てを取りまとめ、梁設計・製作作業の全体に対する報告書を作成する。報告書は1月に実施される報告会前までに完成し、報告会資料として事前に印刷配付すること。
第14－15回講義　報告会１・２(全教員)
　梁設計・製作の全体についてそれぞれのグループが発表する。発表時間は20分、質問・討論は15分

学習課題（予習・復習）　設計書作成および提出，プレゼンテーションの準備・資料作成，梁の製作実習および評価試験などが授業時間内に終了できなかった場合は，全てが課題(宿題)になる．

（創成工学）高品質組込みシステム特論

High Quality Embedded System

学期 前期　開講時間 月 1, 2　単位 2　年次 大学院(修士課程・博士前期課程): 1年次, 2年次　選/必 選択　授業の方法 講義, 演習, 実習
授業の特徴 PBL, Moodle　他研究科の学生の受講可　他専攻の学生の受講可
担当教員 鶴岡信治（工学研究科電気電子工学専攻）

授業の概要　組込みシステム（SoC, システムLSI）の具体的な設計事例を使用して、自己学習とグループ学習により事例に使用されている電気電子工学の種々の手法を深く理解し、高信頼のものづくりを実現するための設計思想を創造する能力を育成する。設計事例としては、FPGAボードとパソコンを使用し、C言語でシステム開発する方法を体験し、PBL（自己学習とグループ討論、発表会）により理解を深める。

学習の目的　FPGAボードとC言語を使用して、システム開発する方法を体験する。開発するシステムとして、16進カウンタ、赤色LED、7セグメントLED、押しボタンスイッチを組み合わせたシステムの制御方法を学習する。

学習の到達目標
（1）組込みシステムを設計する能力を事例を通してPBL(自己学習とグループ学習、発表会）によりシステム開発能力を育成する。
（2）多面的に視点から組込みシステムの設計事例を深く理解する習慣を身につける。
（3）自分の意見をまとめて書面にまとめ、他人に説明し、グループ討論する能力を育成する。

本学教育目標との関連　主体的学習力, 専門知識・技術, 論理的思考力, 課題探求力, 問題解決力, 情報受発信力, 討論・対話力, 指導力・協調性, 感じる力、考える力、コミュニケーション力を総合した力

受講要件　電気電子工学、情報工学の基礎知識とその応用分野の一部を身につけていること

予め履修が望ましい科目　学部（電気電子工学科）：情報数学と論理回路，プログラミング演習，プログラミング言語，アルゴリズムとデータ構造，電気回路，電子回路，情報通信工学，計算機工学、電気電子設計（ディジタルシステム設計、ソフトウェア設計）、プレゼンテーション技法、技術者倫理など

発展科目　特別研究

教科書　鳥海佳孝：【実践】C言語による組込みプログラミングスタートブック、技術評論社

参考書　図解入門よくわかる最新組み込みシステムの基本と仕組み（藤広哲也、（株）秀和システム）

成績評価方法と基準　レポート４０%、グループ発表３０%、グループ内評価３０%

オフィスアワー　毎週水曜日12:00-13:00　電気電子棟４階１４０６室

授業改善への工夫　学生が自ら学習する能力を高めるために、調査・学習レポートを重視し、コミュニケーション能力を育成するために、グループ学習を取り入れ、グループでの発表を取り入れている。また発表を評価する能力を育成するために学生が相互に成績評価（グループ間評価、グループ内評価）を行い、最終評価に学生の評価値を取り入れている。

その他
英語対応授業である。
英語による授業

授業計画・学習の内容

キーワード　組込みシステム、マイクロプロセッサ、半導体設計、システム設計、ハードウェア設計、システムLSI（SoC)、ディジタル電子回路、携帯電話、カーエレクトロニクス（車載LAN、カーナビ）、デジタル家電（デジカメ、DVD)、

Keywords　Embedded system, Microprocessor, Semiconductor design, System design, Hardware design, System LSI (SoC), Digital electronic circuit, Mobile phone, Car electronics (On-vehicle LAN, Automobile navigation system), Digital home electric appliances (Digital camera, DVD)

学習内容
第１回　なぜ組込みシステムが電子機器に使用されているのか？、組込みシステムとは何か、FPGAを使用したボードとその開発方法
第２回　組込みシステムの役割（デジタル家電、グループ討論・発表）
第３回　組込みシステムの設計方法（設計手順、グループ討論・発表）
第４回　C言語によるハードウェア設計
第５回　FPGA設計ツール（開発環境）とボードの解説
第６回　自動販売機における組込みシステムの利用と失敗事例１（外部講師）
第７回　FPGAボードの動作確認実験：カウンタ用LEDの点滅（グループ実習）
第８回　FPGAボード上の７セグメントLEDの動作確認（グループ

実習）
第９回　自動販売機における組み込みシステムの利用と失敗事例２（外部講師）
第１０回　組込みシステムの設計実習１（要求仕様、グループ実習）
第１１回　組込みシステムの設計実習２（システム設計、グループ実習）
第１２回　組込みシステムの設計実習３（仕様記述、グループ実習）
第１３回　組込みシステムの設計実習４（論理合成と動作確認、グループ実習）
第１４回　組込みシステムの設計実習についての発表会（グループでの発表）
第１５回　設計活動、グループ活動の省察（グループ討論、グループ内評価など）

学習課題（予習・復習）　三重大学のeラーニングシステムMoodleでその都度指示する。

（創成工学）高性能電機制御システム設計特論　High Performance Motor Control System Design

学期 前期　開講時間 木 7, 8, 9, 10　単位 2　年次 大学院(修士課程・博士前期課程): 1年次, 2年次　授業の方法 講義, 演習, 実習
他専攻の学生の受講可
担当教員 石田宗秋（工学研究科電気電子工学専攻），駒田諭（工学研究科電気電子工学専攻），山村直紀（工学研究科電気電子工学専攻），弓場井一裕（工学研究科電気電子工学専攻）

授業の概要　速度・位置決めサーボ制御システムの設計事例を通して，ＣＡＤを使った自己学習とグループ学習により，システムの設計方法，構築法，制御性能の評価法を理解する。また，実機実験システムを構築し，設計に用いたモデルの問題点・トラブルを認識し，原因究明法，トラブル対処法，システム性能の改善法について習得する。

学習の目的
（1）メカトロニクス装置を使って，速度・位置サーボ制御システムの設計法を理解する。
（2）自己学習とグループ学習により，速度・位置サーボ制御システムの設計能力を育成する。
（3）制御対象の数式モデルの構築、検証および修正，ＣＡＤシミュレーションによる事前確認，実機システムを用いた実験による検証を通じて，システムの動作検証と改善法を習得する。

学習の到達目標
（1）メカトロニクス装置を使って，速度・位置サーボ制御システムの設計法を理解する。
（2）自己学習とグループ学習により，速度・位置サーボ制御システムの設計能力を育成する。
（3）制御対象の数式モデルの構築、検証および修正，ＣＡＤシミュレーションによる事前確認，実機システムを用いた実験による検証を通じて，システムの動作検証と改善法を習得する。

本学教育目標との関連　感性, モチベーション, 主体的学習力, 専門知識・技術, 論理的思考力, 課題探求力, 問題解決力, 情報受発信力, 討論・対話力, 社会人としての態度, 感じる力、考える力、コミュニケーション力を総合した力

受講要件　領域Aの学生が望ましい。学部において、制御理論、プログラミングに関する講義を受講していること。

予め履修が望ましい科目　学部における「制御機器」「制御理論」「プログラミング」に関する講義を履修していること。

教科書
教科書：「MATLABによる制御理論の基礎」，野波編著・西村著，東京電機大学出版局
参考書：「MATLABによる制御工学」，足立著，東京電機大学出版局

成績評価方法と基準
以下の方式で配点を行い，総合の６０%以上を合格とする。
レポート：３０点，　グループ別発表：４０点，　グループ内評価：３０点

授業計画・学習の内容

キーワード　メカトロニクス、XYサーボ、ボール＆ビーム、ITロボット、Web張力制御、制御系CAD、MATLAB

学習内容
１．本授業で使用するメカトロニクス装置：
以下の4つのメカトロニクス装置の内，1つを選択する。
・XYステージサーボシステム
・ボール＆ビームシステム
・ＩＴロボットシステム
・巻き取り機張力制御システム
２．学習内容：
(1)ガイダンス：
・本授業の目的・趣旨および内容について説明する。また、メカトロニクス装置の概要を説明し，希望メカトロニクス装置のアンケートを採り，受講生を４グループに分ける。
(2)基礎講義：
・メカトロニクス装置ごとに，制御系の基本構成，制御アルゴリズムおよび制御系の設計法について講義する。
(3)「制御システム」設計演習
・選択したメカトロニクス装置(制御対象)のモデルを構築する。
・与えられた仕様に基づき，制御設計CAD（MATLAB）を用いて，制御系を設計する。
・ＣＡＤのシミュレータによりシミュレーションを行い，制御システムの特性を検証する。
(4)実機システムによる検証
・選択したメカトロニクスサーボシステムの実機を用いて，実験システムを構築する。
・設計した制御系に基づき，実験システムの制御プログラムを作成する。
・実験を行い，シミュレーション結果と比較し，システムの性能を評価する。
(5)グループ発表および討論
・グループで，シミュレーション結果，実験結果の発表，問題点の指摘，解決法について討論を行う。
(6)設計変更，再シミュレーション，再実験等
・討論の結果に基づいて，制御系の設計変更，再シミュレーション，再実験およびグループ討論を行い，制御系の性能の改善を図る。
(7)トラブル事例講義：
・学外講師（非常勤講師）により，「現場における制御系のトラブル事例およびその解決法」について講義する。
３．発表会
・グループごとに，これまでの検討結果について，グループメンバーが分担してパワーポイントで発表する。

以上

学習課題（予習・復習）　各段階で授業担当者により与えられる。

（創成工学）環境創成科学特論

Advanced Environmental Science for Creative Engineering

学期 前期 開講時間 金 9, 10 単位 2 年次 大学院(修士課程・博士前期課程): 1年次, 2年次 選/必 選択 授業の方法 講義
担当教員 金子聡（工学研究科分子素材工学専攻）、甲斐穂高（鈴鹿高専生物応用化学科）、増田真智子（名城大学非常勤講師）、宝門豊（日本エレメント代表取締役社長）、市田淳一（東海テクノ代表取締役社長）、羽田野一幸（アルコ執行役員水環境事業部長）、外部非常勤講師

授業の概要　大学関係者による講義（8回分）と企業関係者による講義（7回分）において、次世代の環境創成を考えるために、環境浄化技術や環境動向を概説し、環境に関する高度知識を習得する。また、代表取締役クラス等の企業外部講師により、社会経済動向、企業倫理、企業での働き方、人材育成、スカウティング等の企業環境も概説する。

学習の目的　水環境や大気環境を中心とした環境浄化技術や、環境動向、企業環境等の内容を、大学関係者と企業関係者により紹介し、環境動向やサスティナビリティを独自に考えられることができる力を涵養することが、学習の目的である。

学習の到達目標　環境動向やサスティナビリティを独自に考えられることができる力を修得することが、到達目標である。

本学教育目標との関連　感性, 幅広い教養, 専門知識・技術, 情報受発信力, 感じる力、考える力、コミュニケーション力を総合した力

受講要件　特になし

発展科目　分析化学特論

成績評価方法と基準
出席（50%）
レポート（50%）
計100%

オフィスアワー　月曜日～金曜日12:00～12:50、基本的にはこの時間帯ですが、質問などがある場合にはいつでも気軽に質問に来て下さい。分子素材工学棟4階3421室

授業改善への工夫　授業中に学生の反応（理解度）を勘案しながら、授業後の学生の意見を参考にして、学生の授業評価アンケートの結果等も参考にし、授業の工夫、組み立て、説明を行う。さらに、授業に関する興味深い話題や知識を盛り込んで授業を進める。

その他　講義の配付資料、スライド等は、基本的に英語で記載してある。また、1回程度、外国人研究者により英語の講義を行う場合もある。

授業計画・学習の内容

キーワード　環境科学, サスティナビリティ, 企業倫理

Keywords　Environmental Science; Sustainability; Business Ethics

学習内容
第1～3回
宝門豊（日本エレメント代表取締役社長）（3回分）
水浄化、次世代型メンブレンバイオリアクター
第4, 5, 8回
甲斐穂高（鈴鹿高専生物応用化学科））（3回分）
大気環境、地球温暖化への取り組み
第6, 7回
増田真智子（名城大学非常勤講師）（2回分）
企業倫理、ビジネスにおける倫理環境
第9回
市田淳一（東海テクノ代表取締役社長）（1回分）
環境ビジネス、環境市場動向
第10回
羽田野一幸（アルコ執行役員水環境事業部長）（1回分）
水浄化、土壌浸潤処理方法とは
第11～15回
金子聡（工学研究科分子素材工学専攻）（5回分）
環境科学概論、エネルギーと環境、サスティナビリティとは

（創成工学）材料創成工学特論

Advanced Material Science for Creative Engineering

学期 前期 開講時間 水 3, 4 単位 2 年次 大学院(修士課程・博士前期課程): 1年次, 2年次 選/必 選択 授業の方法 講義
担当教員 石原　篤（工学研究科分子素材工学専攻）、薩摩　篤（非常勤講師）
鳥飼　直也（工学研究科分子素材工学専攻）、永野　修作（非常勤講師）

授業の概要
（前半）
　ここでは、石油精製技術、環境触媒、グリーンケミストリー、触媒のキャラクタリゼーション法に焦点をあて、石油、エネルギー、環境、触媒をキーワードに講義を行う。鉄触媒によるアンモニア合成法の発明から約100年の年月が経った。この間、様々な方面で触媒が使われるようになり、多くの物質が作り出され、私たちの暮らしは豊かになった。私たちが日常使っているプラスチック製品は、錯体触媒と呼ばれる物質によって作られている。一方、化学製品が多く作られ、工業が発展すると公害という問題が出てきた。三重県では、四日市喘息と呼ばれる公害が発生し、人々を苦しめた。この問題を解決したのも石油精製という触媒技術であった。最近では、環境を汚さないクリーンなエネルギーとして燃料電池が注目されているが、ここでも触媒が成功の鍵を握っている。
（後半）
　機能性高分子の発展のためには、精密な分子設計とそれを実現する合成技術とともに、その高分子のポテンシャルを十分に発揮できる分子組織構造の構築手法が不可欠である。本講義では、機能性高分子（液晶性高分子、光機能性高分子、高分子半導体やブロック共重合体等）の薄膜の自己集合構造と表面・界面を利用したその配向手法を紹介し、高分子の分子階層的な組織構造制御と機能の向上について議論したい。分光学的手法およびX線散乱手法を用いた高分子薄膜の分子配向評価手法も合わせて学ぶ。さらに、高分子の界面吸着を利用した高分子コンポジットやエマルション等のソフト複合材料の構築及びそれらが示す物性についても学ぶ。

学習の目的
（前半）
　石油精製技術および関連触媒技術、環境浄化触媒、触媒を用いたグリーンケミストリーへの応用を通して、石油、エネルギー、環境、グリーンケミストリーへの理解を深める。

（後半）
　高分子薄膜中の分子組織構造を階層的に評価する手法を学び、種々の高分子デバイスに適した分子配向構造を構築する手法を自己集合や自己組織化とともに理解する。

教科書　なし

参考書　なし

成績評価方法と基準　出席、レポート

授業計画・学習の内容

キーワード
（前半）
　石油精製、触媒、環境触媒、グリーンケミストリー、触媒のキャラクタリゼーション
（後半）
　機能性高分子、液晶、光機能、分子配向、表面・界面、高分子薄膜、超薄膜、高分子吸着、ソフト複合材料

Keywords
（前半）
petroleum refining and related catalysts, environmental catalysts, green chemistry and related catalysts, characterization of catalysts
（後半）
functional polymer, liquid crystal, photofunction, molecular orientation, polymer surface, polymer interface, polymer thin film, polymer ultrathin film, polymer adsorption, soft composite material

学習内容

（前半）
第1回　石油精製技術、関連触媒技術１
第2回　環境触媒
第3回　石油精製技術、関連触媒技術２
第4回　触媒のキャラクタリゼーション　その１
第5回　触媒のキャラクタリゼーション　その２
第6回　石油精製技術、関連触媒技術３
第7回　グリーンケミストリー
第8回　石油精製技術、関連触媒技術４
（後半）
第9回　分子配向手法・薄膜の構造解析手法の概説
第10回　機能性高分子の自己集合構造と分子配向制御
第11回　ミクロ相分離構造の配向制御
第12回　高分子薄膜表面を使った高分子配向制御
第13回　高分子の界面吸着とその評価法
第14回　気体／液体及び液体／液体界面への吸着とその応用
第15回　液体／固体界面への吸着とその応用

（創成工学）建築学特別制作

Special Studio in Architecture

学期 前期　単位 1　年次 大学院(修士課程・博士前期課程): 1年次, 2年次　選/必 選択必修　授業の方法 実習　授業の特徴 PBL, Moodle
他専攻の学生の受講可
担当教員 工学研究科建築学専攻の各教員

授業の概要　学生が在学中に，建築士事務所、建築設備事務所等の一員として，建築士の指導のもとに一定期間（通算30時間以上）、設計・工事監理の実務（建築工事の指導監督、建築確認に関するものを含む。）に関する実務訓練を行い、設計図書、試作物等の成果物を制作し、建築に関する高度専門技術者として求められる専門知識，実践的スキル，自ら主体的に行動する能力を習得することを目的とする。

学習の目的　建築に関する高度専門技術者として求められる専門知識，実践的スキル，自ら主体的に行動する能力を習得する。

学習の到達目標　建築士事務所等で建築士の指導のもとに就業体験をすることで、建築実務について認識を高め、専門知識の学習や研究に対する目的意識を確立するとともに、自己の適性を正しく知り、社会人として必要なマナーを習得する。実務上必要とされる設計図書、試作物等を適切に作成することができる。

本学教育目標との関連　モチベーション, 専門知識・技術, 社会人としての態度, 感じる力、考える力、コミュニケーション力を総合した力

受講要件　建築学専攻のインターンシップ担当教員を通じて研修先の企業を検討し、建築学専攻の事前説明会（ガイダンス）時に他の学生と調整し決定する。学生教育研究傷害保険、付帯賠償責任保険、インターンシップ保険に加入する。

予め履修が望ましい科目　建築都市設計計画演習I、建築都市設計計画演習II

発展科目　建築インターンシップⅠ～Ⅳ、長期インターンシップ、国際インターンシップ、建築都市設計計画演習III

教科書　特になし

参考書　特になし

成績評価方法と基準　建築学専攻のインターンシップ事前研修会に参加し、企業等で2週間程度の研修を受ける。研修後には、研修報告書を提出しインターンシップ事後報告会に参加する。これらの結果を下に、インターンシップ担当教員が評価する。研修報告書は、図面・レポート・ＰＰＴファイル・ビデオなどから作成し、事後報告会でプレゼンテーションを行う。

オフィスアワー　指導教員と建築学専攻のインターンシップ担当教員

授業改善への工夫　授業評価アンケートの結果等を参考に、課題の内容や演習のプロセスなどについて改善する。

その他　建築士試験における実務経験期間の認定に必要なインターンシップ科目である。

授業計画・学習の内容

キーワード　インターンシップ、学外研修、就業体験、職業選択

Keywords　Internship, Starting work experience, Career choice

学習内容　インターンシップ事前研修会に参加し、インターンシップの参加方法や研修先建築士事務所等のマッチング手法について学ぶ。研修先の建築士事務所等が決定したら、担当教員の指示に従い各種書類を提出する。その後、建築士事務所等で一定期間（通算30時間以上）の研修を受ける。研修内容は、建築士事務所等で異なることから事前に確認を取っておく。研修後には、担当教員に報告書（図面・レポート・ＰＰＴファイル・ビデオ）を提出し、インターンシップ事後報告会でパワーポイント等を用いて研修内容について発表する。

学習課題（予習・復習）
報告書では、以下の概要について記述すること。
1)研修先の建築士事務所等の概要、2)従事した業務（図面などのサンプル）、3)担当した建築物（規模・構造・仕上げなど）、4)研修時間数の根拠、5)研究テーマとの関係、6)将来の就職先との関係、7)その他。なお、研修時間数の内訳は、研修先における研修実時間（通算30時間以上）、研修日前後の予習・復習時間、研修期間前後の準備やとりまとめ時間である（通算45時間程度）。

（創成工学）建築学特別調査

Special Investigation in Architecture

学期 後期 単位 1 年次 大学院(修士課程・博士前期課程): 1年次, 2年次 選/必 選択必修 授業の方法 実習 授業の特徴 PBL, Moodle
他専攻の学生の受講可
担当教員 工学研究科建築学専攻の各教員

授業の概要 学生が在学中に，建築士事務所、建築設備事務所等の実施する調査プロジェクト等の一員として，建築士の指導のもとに一定期間（通算30時間以上）調査活動に従事することにより，建築に関する高度専門技術者として求められる調査企画実施分析等の専門知識，実践的スキル，自ら主体的に行動する能力を習得する。

学習の目的 建築に関する高度専門技術者として求められる調査企画実施分析等の専門知識，実践的スキル，自ら主体的に行動する能力を習得する。

学習の到達目標 建築士事務所等で建築士の指導のもとに就業体験をすることで、調査企画実施分析等の建築実務について認識を高め、専門知識の学習や研究に対する目的意識を確立するとともに、自己の適性を正しく知り、社会人として必要なマナーを習得する。実務上必要となる調査能力を習得する。

本学教育目標との関連 モチベーション, 専門知識・技術, 社会人としての態度, 感じる力、考える力、コミュニケーション力を総合した力

受講要件 建築学専攻のインターンシップ担当教員を通じて研修先の企業を検討し、建築学専攻の事前研修会（ガイダンス）時に他の学生と調整し決定する。学生教育研究傷害保険、付帯賠償責任保険、インターンシップ保険に加入する。

予め履修が望ましい科目 建築都市設計計画演習I、建築都市設計計画演習II

発展科目 建築インターンシップⅠ～Ⅳ、長期インターンシップ、国際インターンシップ、建築都市設計計画演習III

教科書 特になし

参考書 特になし

成績評価方法と基準 建築学専攻のインターンシップ事前研修会に参加し、企業等で2週間程度の研修を受ける。研修後には、研修報告書を提出しインターンシップ事後報告会に参加する。これら結果を下に、インターンシップ担当教員が評価する。研修報告書は、図面・レポート・ＰＰＴファイル・ビデオなどから作成し、事後報告会でプレゼンテーションを行う。

オフィスアワー 指導教員と建築学専攻のインターンシップ担当教員

授業改善への工夫 授業評価アンケートの結果等を参考に、課題の内容や演習のプロセスなどについて改善する。

その他 建築士試験における実務経験期間の認定に必要なインターンシップ科目である。

授業計画・学習の内容

キーワード インターンシップ、学外研修、就業体験、職業選択

Keywords Internship, Starting work experience, Career choice

学習内容 インターンシップ事前研修会に参加し、インターンシップの参加方法や研修先建築士事務所等のマッチング手法について学ぶ。研修先の建築士事務所等が決定したら、担当教員の指示に従い各種書類を提出する。その後、建築士事務所等で一定期間（通算30時間以上）の研修を受ける。研修内容は、建築士事務所等で異なることから事前に確認を取っておく。研修後には、担当教員に報告書（図面・レポート・ＰＰＴファイル・ビデオ）を提出し、インターンシップ事後報告会でパワーポイント等を用いて研修内容について発表する。

学習課題（予習・復習）
報告書では、以下の概要について記述すること。
1)研修先の建築士事務所等の概要、2)従事した業務（図面などのサンプル）、3)担当した建築物（規模・構造・仕上げなど）、4)研修時間数の根拠、5)研究テーマとの関係、6)将来の就職先との関係、7)その他。なお、研修時間数の内訳は、研修先における研修実時間（通算30時間以上）、研修日前後の予習・復習時間、研修期間前後の準備やとりまとめ時間である（通算45時間程度）。

（創成工学; 主領域 C）情報創成工学特論

Advanced Information Engineering

学期 後期 開講時間 月 7, 8 単位 2 対象 学部において、情報通信や通信工学に関連した講義を受講してあることが望ましい。 年次 大学院(修士課程・博士前期課程): 1年次 授業の方法 講義 授業の特徴 能動的要素を加えた授業
担当教員 成瀬　央（工学研究科）

授業の概要
現在の情報通信システムを支えている、光ファイバ通信に関連する技術やシステムについて学習する。この講義では、光ファイバやその中での光の伝搬、光ケーブルやその接続、光通信用の半導体レーザや増幅器、受光器、フォトニックネットワークなどについて学ぶ。
この講義は、受講生は担当部分について調べた内容をプレゼンテーションし、それに対して質疑応答しながら進めていく。

学習の目的 光ファイバ通信に関連する技術やシステムについて学習することによって、光ファイバやその中での光の伝搬、光ケーブルやその接続、光通信用の半導体レーザや増幅器、受光器、フォトニックネットワークなどにの知識を得ることを目的としている。

学習の到達目標 学部専門講義で学習した情報通信システムの上位レーヤと、本講義で学習する下位レーヤの知識をあわせることによって、情報通信システムの全体像を理解し、説明することができる。

本学教育目標との関連 主体的学習力, 専門知識・技術, 情報受発信力, 感じる力、考える力、コミュニケーション力を総合した力

受講要件 受講生は担当部分について調べそれをまとめて説明をする必要があるので、教科書に加えて関連する分野の資料を主体的に学習できることが要求されます。

予め履修が望ましい科目 学部での「情報通信工学」、「制御工学」、「ディジタル信号処理」、「集積回路工学」、「電磁気学」など

発展科目 特になし

教科書 Fiber Optic Test and Measurement

成績評価方法と基準 講義での発表、質疑応答などを総合的に考慮して評価を行う。

授業改善への工夫 受講生からの要望に基づいて、改善しています。

その他　英語の教科書を用います。教科書の購入については開講　時に指示しますので、それからにしてください。

授業計画・学習の内容

キーワード　光ファイバ、計測

Keywords　optical fiber, measurement

学習内容
第1〜15回：教科書 第11章 OTDRs and Backscatter Measurement

学習課題（予習・復習）　本講義では、予習が重要な役割を果たします。担当部分について教科書を読んで理解し、理解不足な部分については各自調べ、説明資料を作成、説明するなど、主体的な学習姿勢で講義に参加する必要があります。また、担当していない場合でも、教科書を読み、説明内容に対して質疑応答などの積極性が求められます。

（創成工学）物理工学応用特論　Applied Physics Engineering

学期 前期　**開講時間** 火 7, 8, 9, 10　**単位** 2　**年次** 大学院(修士課程・博士前期課程): 1年次　**授業の方法** 講義, 実習　**授業の特徴** PBL
担当教員 竹尾　隆, 中村 裕一（工学研究科物理工学専攻）, 他非常勤１名

授業の概要　物理工学を基礎とする機械，電気電子機器のトラブル事例にとり，本質的要因に“気付く力”（感じる力，問題発見能力）とトラブル発生のメカニズムを“ひらめく力”（考える力，トラブル予知能力）を自己研鑽していくための素養を，PBL形式の授業の中で修得する．前半では『電子産業における各種トラブル事例とその解決例』を取り上げる．トラブル事例主要因の高周波回路を学習する．後半では『自動販売機商品搬出装置のグリースを塗布したのプラスチック製の保持ストッパーが摩擦力が大きくなり解除せず搬出できない不具合』を取り上げる．トラブル事例主要因の「滑り摩擦」物理現象に関する学問であるトライボロジーをピンポイントに学習し，実験では搬出装置実機での摩擦実験および基礎的な摩擦実験を行う．

学習の目的　機械，電気電子機器のトラブル事例にとり，本質的要因に“気付く力”（感じる力，問題発見能力）とトラブル発生のメカニズムを“ひらめく力”（考える力，トラブル予知能力）を自己研鑽していくための素養を，PBL形式の授業の中で修得する．

本学教育目標との関連　モチベーション, 主体的学習力, 専門知識・技術, 論理的思考力, 課題探求力, 批判的思考力, 討論・対話力

教科書　参考書：トライボロジー入門（岡本純三他２名，幸書房）

成績評価方法と基準　授業中態度、レポートなど

その他　講義日指定につき，掲示板で日程を確認すること．非常勤先生は2名ですが各先生，２，３回分をまとめて1日で行う．

授業計画・学習の内容

キーワード　物理工学 機械　電気回路　高周波技術　EMC　トライボロジー　摩擦

Keywords　phsysics engineering, Electric circuit, RF technology, EMC, machine, tribology, friction,

学習内容
第１回　第２回　（１）製造業における会社組織と会社のしくみ　非常勤
　（技術系企業における各種部署の紹介、プロジェクトと経営方針、利益と品質管理）
第３回（２） 電子産業における各種トラブル事例とその解決例　竹尾
（EMC問題、雷サージ・静電気問題、振動・強度問題、腐食問題等）
第４回（３） EMC対策に必要な電子回路、高周波回路講座１　竹尾
（低周波と高周波の違い、分布定数回路について、反射とインピーダンス、有線と無線）
第５回（４） EMC対策に必要な電子回路、高周波回路講座２　竹尾
（プリント基板設計法、アンテナ、電波伝搬、携帯電話とデジタル通信）　非常勤
第６回　第７回（５） 高周波回路設計に必要な各種測定器の操作法１
（スペクトラムアナライザとオシロスコープ、FFT、フーリエ変換等）　非常勤
第８回（６） 高周波回路設計に必要な各種測定器の操作法２　非常勤
（ネットワークアナライザ、Sパラメータの測定）　非常勤
第９回（７）地上デジタル放送とアナログ・デジタル技術
第１０回　第１１回　トライボロジー【グループ討議：事例解説，対策例】非常勤，中村
第１２回　トライボロジー【実験１】 中村
第１３回　トライボロジー【実験２】 中村
第１４回　トライボロジー【実験３】 中村
第１５回　トライボロジー【基礎講義】 中村
第１６回　トライボロジー【演習】 中村

実践英語 I

English for Your World I

学期 前期　開講時間 火 5, 6, 7, 8; 金 5, 6, 7, 8　単位 1　年次 大学院(修士課程・博士前期課程): 1年次, 2年次　選/必 選択必修
授業の方法 講義, 演習　授業の特徴 PBL, 能動的要素を加えた授業, グループ学習の要素を加えた授業
担当教員 マイケル ブライアン フィリップス（特任教員）

授業の概要
以下の３種類の要素を網羅した発信型英語の授業を行う。
・ディスカッション
・会話
・プレゼンテーション
※学期末に発表課題を設ける。

学習の目的　国際会議などの場面において英語で効果的に意思伝達・情報交換・議論をすることのできるコミュニケーション能力、特に、アウトプット能力を養う。

本学教育目標との関連　モチベーション, 主体的学習力, 幅広い教養, 課題探求力, 情報受発信力, 実践外国語力

発展科目　実践英語 II

成績評価方法と基準
学期末のプレゼンテーション(40%)、平常点(40%)、出席(20%)により評価する。(合計が60%以上で合格)
4回以上の欠席は不可とする。

オフィスアワー　各授業終了後

授業計画・学習の内容

Keywords
English conversation; Presentation; Situational play; Self-learning; Simulated immersion; Reading; Pronunciation; Listening

学習内容
Lecture 1: Introduction, motivation, self-learning activities and technique.
Lecture 2-7: Conversation.
Lecture 8-9: Presentation.
Lecture 10-12: Discussion and Final Presentation coaching.
Lecture 13-16: Final Presentation Evaluation.
(This outline is flexible and may change)

実践英語 I

English for Your World I

学期 前期　開講時間 水 3, 4, 7, 8; 木 3, 4, 7, 8　単位 1　年次 大学院(修士課程・博士前期課程): 1年次, 2年次　選/必 選択必修
授業の方法 講義, 演習　授業の特徴 能動的要素を加えた授業, グループ学習の要素を加えた授業, Moodle
担当教員 太田垣　聡子（特任教員）

授業の概要
以下の３種類の要素を網羅した発信型英語の授業を行う。
・ディスカッション
・会話
・ライティング

学習の目的　国際会議や論文執筆において英語で効果的に意思伝達・情報交換をすることのできるコミュニケーション能力、特にアウトプット能力を養う。

学習の到達目標　科学技術英語の基本を習得する。

本学教育目標との関連　モチベーション, 主体的学習力, 幅広い教養, 課題探求力, 情報受発信力, 実践外国語力, 感じる力、考える力、コミュニケーション力を総合した力

発展科目　実践英語 II

成績評価方法と基準　中間課題(40%)、期末課題(40%)、出席点(20%)により評価する。(合計が60%以上で合格)

オフィスアワー　各授業終了後

授業計画・学習の内容

キーワード　科学技術英語のコミュニケーションスキル

Keywords　Communicative English for science technology

学習内容
第１回　授業ガイダンス
第２回　日本語と英語の違いについて
第３回～第８回　科学技術英語の表現・語彙・文法確認、英作文、中間課題準備
第９回～第１５回　パラグラフライティング、英作文、期末課題準備

学習課題（予習・復習）　授業ごとの課題、中間課題、期末課題の詳細については、授業内で指示する。

実践英語 I

English for Your World I

学期 前期　開講時間 月 1, 2, 7, 8; 水 5, 6; 木 1, 2　単位 1　年次 大学院(修士課程・博士前期課程): 1年次, 2年次　選/必 選択必修
授業の方法 講義, 演習　授業の特徴 PBL, 能動的要素を加えた授業, グループ学習の要素を加えた授業
担当教員 セルバンテス マリア（特任教員）

授業の概要
以下の３種類の要素を網羅した発信型英語の授業を行う。
・ディスカッション
・会話
・ライティング

学習の目的　The course is expected to bring about the gift of speech in every Graduate Course student enrolled in the class.While it is true that the ability to speak with ease and fluency comes inherent to some, the skill to become one can also be developed. Through this course on Speech Development and Improvement, it is envisioned that those who already have the ability will be able to further them while those who want to acquire them will be able to own them.

学習の到達目標　科学技術英語の基本を習得する。

本学教育目標との関連　モチベーション, 主体的学習力, 幅広い教養, 課題探求力, 情報受発信力, 実践外国語力, 感じる力、考える力、コミュニケーション力を総合した力

発展科目　実践英語 II

成績評価方法と基準
中間課題(40%)、期末課題(40%)、出席点(20%)により評価する。(合計が60%以上で合格)
４回以上の欠席は不可とする。

オフィスアワー　各授業終了後

その他
英語対応授業である。

授業計画・学習の内容

キーワード　授業回ごとに設定したテーマに沿って、発話演習を行う。

Keywords　Preparation for Debate, Presentation and Critiquing,

学習内容
1.Course Overview.
Discovering the Power of Speech: What Communication Is and Its Importance.
2.Vocabulary Enrichment.
3.Using Synonyms and Antonyms.
4.Making Use of Idiomatic Expressions.
5.Famous Speakers and their Speeches.Group Discussion.
6.Group Report: Famous Speakers and their Speeches.
Class Q & A.
7.Group Report: Famous Speakers and their Speeches.
Class Q & A.
8.Essentials of Public Speaking.Skills Practice.
9.Speaking Exercises: English Pronunciation & Tongue Twisters.
11.Debate.
12.Preparation for Debate.
13.Preparation for Debate.
14.Presentation and Critiquing.
15.Presentation and Critiquing.
16.Presentation and Critiquing.

学習課題（予習・復習）　課題の詳細については、授業内で指示する。

実践英語 I

English for Your World I

学期 前期　開講時間 月 1, 2, 3, 4; 火 1, 2, 3, 4　単位 1　年次 大学院(修士課程・博士前期課程): 1年次, 2年次　選/必 選択必修
授業の方法 講義, 演習　授業の特徴 PBL, 能動的要素を加えた授業, グループ学習の要素を加えた授業
担当教員 玉井　潤野（特任教員）

授業の概要
以下の三点を主眼とした発信型英語の授業を行う。
・自身の関心のある領域についての説明
・プレゼンテーションの準備と実践
・上記二点を英語によって行うための語彙・文法事項の確認

学習の目的　口頭・書面上を問わず、自身が専攻する領域や現在取り組んでいる研究について、専門を異にする相手とのそれも含めた討論のための能力を養う。

学習の到達目標　自身の専攻領域についてのプレゼンテーションを行う。

本学教育目標との関連　モチベーション, 主体的学習力, 幅広い教養, 課題探求力, 情報受発信力, 実践外国語力, 感じる力、考える力、コミュニケーション力を総合した力

発展科目　実践英語 II

成績評価方法と基準
学期末のプレゼンテーション(40%)、平常点(40%)、出席点(20%)により評価する。(合計が60%以上で合格)
４回以上の欠席は不可とする。

オフィスアワー　各授業終了後

授業計画・学習の内容

キーワード　自身の専門領域についての英語のコミュニケーションスキル

Keywords　Communicative English for one's own speciality

学習内容
第１回　講義全体についての導入的概説
第２回　口頭発表その他のための学習法・参考文献について
第３回～第１１回　自身の研究内容、自己評価等についての原稿作成
第１２回～第１５回　原稿を基にした英語のプレゼンテーション

学習課題（予習・復習）　課題の詳細については、授業内で指示する。

実践英語 II

English for Your World II

学期 後期　開講時間 火 5, 6, 7, 8; 金 5, 6　単位 1　年次 大学院(修士課程・博士前期課程): 1年次, 2年次　選/必 選択必修
授業の方法 講義, 演習　授業の特徴 PBL, 能動的要素を加えた授業, グループ学習の要素を加えた授業
担当教員 マイケル ブライアン フィリップス（特任教員）

授業の概要
以下の３種類の要素を網羅した発信型英語の授業を行う。
・ディスカッション
・会話
・プレゼンテーション
※学期末に発表課題を設ける。

学習の目的　国際会議などの場面において英語で効果的に意思伝達・情報交換・議論をすることのできるコミュニケーション能力、特に、アウトプット能力を養う。

本学教育目標との関連　モチベーション, 主体的学習力, 幅広い教養, 課題探求力, 情報受発信力, 実践外国語力, 感じる力、考える力、コミュニケーション力を総合した力

予め履修が望ましい科目　実践英語 I

成績評価方法と基準
学期末のプレゼンテーション(40%)、平常点(40%)、出席(20%)により評価する。(合計が60%以上で合格)
4回以上の欠席は不可とする。

オフィスアワー　各授業終了後

授業計画・学習の内容

Keywords
English conversation; Presentation; Situational play; Self-learning; Simulated immersion; Reading; Pronunciation; Listening

実践英語 II

English for Your World II

学期 後期　開講時間 水 3, 4, 7, 8; 木 7, 8　単位 1　年次 大学院(修士課程・博士前期課程): 1年次, 2年次　選/必 選択必修
授業の方法 講義, 演習　授業の特徴 能動的要素を加えた授業, グループ学習の要素を加えた授業, Moodle
担当教員 太田垣　聡子（特任教員）

授業の概要
以下の３種類の要素を網羅した発信型英語の授業を行う。
・会話
・ライティング
・プレゼンテーション

学習の目的　国際会議や論文執筆において英語で効果的に意思伝達・情報交換をすることのできるコミュニケーション能力、特にアウトプット能力を養う。

学習の到達目標
科学技術英語の基本を習得する。

授業計画・学習の内容

キーワード　科学技術英語のコミュニケーションスキル

Keywords　Communicative English for science technology

学習内容
第１回　授業ガイダンス
第２回～第１５回
英語プレゼンテーションが出来るようになる。

本学教育目標との関連　モチベーション, 主体的学習力, 幅広い教養, 課題探求力, 情報受発信力, 討論・対話力, 実践外国語力, 感じる力、考える力、コミュニケーション力を総合した力

予め履修が望ましい科目　実践英語 I

成績評価方法と基準　期末課題(40%)、平常点(40%)、出席(20%)により評価する。(合計が60%以上で合格)

オフィスアワー　各授業終了後

授業計画・学習の内容

日本語と英語の違い、科学技術英語の表現・語彙・文法確認、日本語につられない英語作り、パラグラフライティング、期末課題準備

学習課題（予習・復習）　授業ごとの課題と期末課題の詳細については、授業内で指示する。

実践英語 II

English for Your World II

学期 後期　開講時間 月 3, 4, 7, 8; 火 5, 6　単位 1　年次 大学院(修士課程・博士前期課程): 1年次, 2年次　選/必 選択必修
授業の方法 講義, 演習　授業の特徴 PBL, 能動的要素を加えた授業, グループ学習の要素を加えた授業
担当教員 セルバンテス マリア（特任教員）

授業の概要
以下の３種類の要素を網羅した発信型英語の授業を行う。
・ディスカッション
・会話
・ライティング

学習の目的
During the first semester, you had the first hand of experiencing a significantly closely-knit variety of means of using the power of language to express yourself under our Speech Development and Improvement Course, thus realizing its end of furthering the ability of those who already have it whereas those wanting to acquire it succeeded in doing so.
As it is, there is a need to sustain what we have started with ensuring that communication skills are further developed and augmented . This semester's course on strengthening communication skills and writing groups of words is designed to meet that.The student desirous to make his or her journey to worldwide integration using the universal language must therefore yet again, prepare himself or herself for the challenge.

学習の到達目標　科学技術英語の基本を習得する。

本学教育目標との関連　モチベーション, 主体的学習力, 幅広い教養, 課題探求力, 情報受発信力, 実践外国語力, 感じる力、考える力、コミュニケーション力を総合した力

発展科目　実践英語 II

成績評価方法と基準
中間課題(40%)、期末課題(40%)、出席点(20%)により評価する。(合計が60%以上で合格)
４回以上の欠席は不可とする。

オフィスアワー　各授業終了後

授業計画・学習の内容

キーワード　授業回ごとに設定したテーマに沿って、発話演習を行う。

Keywords　Communication Skills, Homonyms, Punctuation Marks, Syntax, Draft.

学習内容
1.Reassessment.

2.Course Overview: Listening, Speaking, Writing, and Reading.
3.Listening Skill.
a.Class Discussion.(To be used for the entire course.)
b.Listening Exercises.(Group/Individual, to be used for the entire course.)
4.Homonyms.
5.Reading Skill.
a.How to Read.
b.Understanding What is Read.
6.News Reporting.
7.News Reporting.
8.Speaking.
9.Testing your Speaking Ability.
10.Writing: The measure to any one's mastery of the language.
11.Grammar Test.
12.Grammar Test.
13.Punctuation Marks.
14.Syntax.
15.Composition Writing.(Theme to be drawn from instructor's list.)
16.Submission of final draft of written composition.

N.B The syllabus herein stated is but a proposal of what the class intends to achieve for the semester.If however, during the course of the lesson, akin to that of the first semester, should the instructor find that there is a need to adjust the flow of the syllabus, i.e. , remove some, add some, then it will be announced as the class progresses.
Serious consideration will be taken into account with regard to class standing, class project (individual/group work), and attendance. The on-going class will not tolerate any obvious sleepiness, inattentiveness, nor any form of unpreparedness.While the instructor has repeatedly encouraged the class to think critically and ask questions, questions which are personal to you and questions of remoteness to the class topic or discussion may not be entertained.
A perfect attendance will work to appreciate your final assessment; a non-attendance however of up to three unexcused absences will necessarily earn your failure in the subject.
Please be guided accordingly.

学習課題（予習・復習）　課題の詳細については、授業内で指示する。

実践英語 II

English for Your World II

学期 後期　開講時間 月 1, 2; 火 1, 2, 3, 4　単位 1　年次 大学院(修士課程・博士前期課程): 1年次, 2年次　選/必 選択必修
授業の方法 講義, 演習　授業の特徴 PBL, 能動的要素を加えた授業, グループ学習の要素を加えた授業
担当教員 玉井　潤野（特任教員）

授業の概要
以下の三点を主眼とした発信型英語の授業を行う。
・自身の関心のある領域についての説明
・プレゼンテーションの準備と実践
・上記二点を英語によって行うための語彙・文法事項の確認

学習の目的　口頭・書面上を問わず、自身が専攻する領域や現在取り組んでいる研究について、専門を異にする相手とのそれも含めた討論のための能力を養う。

学習の到達目標　自身の専攻領域についてのプレゼンテーションを行う。

本学教育目標との関連　モチベーション, 主体的学習力, 幅広い教養, 課題探求力, 情報受発信力, 実践外国語力, 感じる力、考える力、コミュニケーション力を総合した力

予め履修が望ましい科目　実践英語 I

成績評価方法と基準
学期末のプレゼンテーション(40%)、平常点(40%)、出席(20%)により評価する。(合計が60%以上で合格)
４回以上の欠席は不可とする。

オフィスアワー　各授業終了後

授業計画・学習の内容

キーワード　自身の専門領域についての英語コミュニケーションスキル

Keywords　Communicative English for one's own speciality

学習内容
第１回　講義全体についての導入的概説
第２回　口頭発表その他のための学習法・参考文献について
第３回～第１１回　自身の研究内容、自己評価等についての原稿作成
第１２回から第１５回　原稿を基にした英語プレゼンテーション

学習課題（予習・復習）　課題の詳細については、授業内で指示する。

国際会議発表演習

Seminar in Presentation at International Conference

学期 通年　単位 1　年次 大学院(修士課程・博士前期課程): 1年次, 2年次　授業の方法 演習
担当教員 指導教員

授業の概要　国内外で開催される国際会議等で，研究成果を英語で発表することを通じて企業の技術者あるいは研究者として要求される，「問題解決能力」，「英語で纏める能力」，「英語で発表する能力」，「海外の研究者と討論する能力」を育成することを目的とする．

学習の到達目標　特別研究で行っている研究成果を，国際会議等に英文の論文を投稿し英語で発表することにより，「問題解決能力」，「英語で纏める能力」，「英語で発表する能力」，「海外の研究者と討論する能力」を習得する．

予め履修が望ましい科目　実践英語 I，実践英語 II，論文発表演習，特別研究I , III

発展科目　国際インターンシップ

成績評価方法と基準　国内外で開催される国際会議等へ英語論文を投稿し英語で発表することを条件とし，指導教員が評価する．

オフィスアワー　指導教員

授業計画・学習の内容

キーワード　国際会議，英語で纏める能力，英語で発表する能力，英語で討論する能力

Keywords　international conference, ability to summarize in English, ability to present in English, ability to discuss in English

学習内容　国内あるいは海外で開催される国際会議に英語論文を投稿し英語で発表を行う．

学術英語論文発表

Presentation of English Paper in Peer Review Journal

学期 通年　単位 1　年次 大学院(修士課程・博士前期課程): 1年次, 2年次　授業の方法 演習
担当教員 指導教員

授業の概要　国内外の査読付き学術雑誌に研究成果を英語の論文として発表することによって，研究者あるいは技術者として国際社会で要求される英語で発表し，纏め，問題解決のできる能力等を養う．

学習の目的　修士課程で得られた研究成果を英語の論文として纏め，国内外の査読付き学術雑誌に発表することは，国際社会で要求される英語でもって書き伝え，話し伝えることができるようになる．

学習の到達目標　英語でもって研究成果を纏めて，発表できるようになる．

本学教育目標との関連　感性, 論理的思考力, 問題解決力, 情報受発信力, 討論・対話力, 実践外国語力, 感じる力、考える力、コミュニケーション力を総合した力

予め履修が望ましい科目　実践英語 I，実践英語 II

発展科目　短期留学，国際インターンシップ

成績評価方法と基準　研究成果を英語の論文として国内外の査読付き学術雑誌に受理または掲載されることを条件として，指導教員が評価する．

授業計画・学習の内容

キーワード　査読付き学術雑誌，英語の論文，英語で纏める能力

Keywords　peer-review journal, papar written in English, ability to summarize in English

学習内容　国内外の査読付き学術雑誌に英語の論文を発表する．

国際インターンシップ

International Internship

学期 通年　単位 3　年次 大学院(修士課程・博士前期課程): 1年次, 2年次　授業の方法 実習
担当教員 指導教員，キャリア支援センター，国際交流センター

授業の概要　学生が在学中に，夏・春休み等の休暇中に海外の企業等で1ヶ月程度の研修を受けることにより，高度専門技術者として求められる専門知識，実践的スキル，自ら主体的に行動する能力に加えて，英語のスキルアップと異文化社会で共存する能力等を習得することを目的とする．

学習の到達目標　海外の企業組織の一員として，協調性，責任感，指導力がいかに重要であるかを再認識する．海外における同世代の人脈ネットワークを構築し将来の財産とする．異なる人種，言語，宗教，考え方の違い等の異文化社会で生活できる共存力をつける．英語等の言語のスキルアップを図り国際性をつける．

受講要件　参加希望の学生は，事前に指導教員と相談する．研修先の企業は，キャリア支援センターあるいは国際交流センターと相談して決定する．参加に当たっては，保険手続き（三重大学学生教育研究災害傷害保険，賠償保険，海外傷害保険，インターンシップ保険等）をする．

成績評価方法と基準　研修報告書と事後報告会の内容により指導教員が評価する．

オフィスアワー　指導教員，キャリア支援センター，国際交流センター

授業計画・学習の内容

キーワード　国際性，海外企業，企業研修

Keywords　International internship, Internationalism, Overseas company, Work-related learning , Work experience

学習内容　参加希望の学生は，事前に指導教員と相談する．参加に当たっての詳細な内容については，キャリア支援センターあるいは国際交流センターに問い合わせを行う．

短期留学

Short Term Study Abroad

学期 通年　単位 3　年次 大学院(修士課程・博士前期課程): 1年次, 2年次　授業の方法 実習
担当教員 指導教員

授業の概要　海外の研究機関等での研修を行い，専門知識や実践スキルの習得のみならず，研究者あるいは技術者として国際社会で要求される英語での情報交換，異文化社会での共存できる能力等を養う。

学習の目的　海外の研究機関あるいは大学において研修を行うことによって，専門知識および実践的スキルの習得ができる．また，国際社会で要求される英語での情報交換ができるようになるばかりか，異文化社会での共存できる能力を培うようになる．

学習の到達目標　研修を行うことにより，専門知識および実践スキルの習得のみならず，英語による情報交換能力や異文化で共存する能力も習得する．

本学教育目標との関連　主体的学習力, 専門知識・技術, 情報受発信力, 実践外国語力, 感じる力、考える力、コミュニケーション力を総合した力

予め履修が望ましい科目　実践英語 I，実践英語 II，学術英語論

文発表，国際会議発表演習

発展科目　国際インターンシップ

成績評価方法と基準　海外の研究機関等で一ヶ月程度の研修することを条件として，指導教員が評価する．但し，語学留学は短期留学には相当しない．

授業計画・学習の内容

キーワード　短期留学，海外の研究機関等での研修，専門知識，実践スキル，英語での情報交換，異文化社会で共存

Keywords　short-term studying abroad, training at an overseas research institute, specialized knowledge, practice skill, communication in English, living in different culture society.

学習内容　海外での研究機関等での研修を行う．

極限物性特論

Physics of Extreme Materials

学期 前期　開講時間 月 7, 8　単位 2　年次 大学院(博士課程・博士後期課程): 1年次　授業の方法 講義　授業の特徴 PBL
担当教員 鈴木　泰之（大学院工学研究科）

授業の概要　高圧力，極低温及び薄膜・表面・界面などの非平衡状態における材料の力学特性について電子論による解析を含めて講述する。

本学教育目標との関連　感性, モチベーション, 主体的学習力, 幅広い教養, 専門知識・技術, 論理的思考力, 課題探求力, 問題解決力, 批判的思考力, 討論・対話力, 指導力・協調性

オフィスアワー　大学院生が対象であるから随時メール等で連絡可能と思われる。

その他
英語対応授業である。

授業計画・学習の内容

キーワード　大学院博士課程後期であるから，受講生との希望にそって相談の上決める．

Keywords　(none)

学習内容　大学院博士課程後期であるから，第1〜15回の授業の内容を受講生との希望にそって相談の上決める．

極限物性演習

Solid State Physics under Extreme Environment

学期 通年　開講時間 月 9, 10　単位 2　年次 大学院(博士課程・博士後期課程): 1年次, 2年次, 3年次, 4年次　選/必 選択　授業の方法 演習
授業の特徴 能動的要素を加えた授業
担当教員 小竹　茂夫　（工学系研究科　機械工学専攻）

授業の概要
物質の極限環境である表面・界面層の現象を非平衡熱力学として捉える手法を学習する．
具体的には焼結課程における表面・界面の動力学やパターン形成に関する教科書や論文を輪講する．

学習の目的　非平衡熱力学の具体的現象への応用事例が学習できる．材料のマクロな現象である加工プロセスや物質合成に関わる現象を基礎的に理解できる．表面・界面現象の熱力学的理解において重要な役割を果たした論文ばかりを集めたものを輪読することにより、この分野の理解を深める．

学習の到達目標
熱力学が理解できる。
熱力学のモデルが理解できる。
Phase Field法などのシミュレーション法が理解できる。

本学教育目標との関連　感性, 主体的学習力, 専門知識・技術, 論理的思考力, 課題探求力, 問題解決力, 批判的思考力, 討論・対話力, 感じる力、考える力、コミュニケーション力を総合した力

受講要件　なし

予め履修が望ましい科目　固体の熱力学の基礎的な知識を有していることが望ましい．

発展科目　物性系の各特論を取ることにより、さらに理解が進むものと期待される．

教科書　受講生と相談のうえ決める．

成績評価方法と基準　各論文の翻訳と解説を授業で課す．授業中の状況（40%）とレポート(60%)の総合計を評価とする．

オフィスアワー
毎週月曜日12:20〜14:30、
場所：工学部機械工学科2F　2211号室
電子メールによる受け付け可であり、質問への回答は授業中に行う。

授業改善への工夫　対象者の興味や研究課題に応じて、内容を変更できるよう工夫する．

その他
英語対応授業である。

授業計画・学習の内容

キーワード　表面・界面の熱力学、非平衡熱力学、パターン形成

Keywords　surface, interface, thermodynamics, non-equillibrium thermodynamics, pattern formation

学習内容　第1回から第15回において，内容は受講者の専門を考慮して，相談のうえ決める．

学習課題（予習・復習）　内容は受講者の専門を考慮して，相談のうえ決める．

量子応用工学特論

Applied Quantum Mechanics

学期 前期　開講時間 月 1, 2　単位 2　年次 大学院(博士課程・博士後期課程): 1年次, 2年次, 3年次　授業の方法 講義　授業の特徴 能動的要素を加えた授業　他専攻の学生の受講可
担当教員 伊藤　智徳（工学研究科材料科学専攻）

授業の概要　固体，薄膜，表面，界面における材料物性の量子論的解釈に力点を置いた講義を通して，各種現象の本質を理解するとともに，それらの応用分野について概説する。

学習の目的　ボンドエンジニアリング概念の理解．

学習の到達目標　現象の物理的意味の探索能力ならびに単純化したモデルの構築能力の修得．

本学教育目標との関連　主体的学習力, 論理的思考力, 課題探求力, 問題解決力

予め履修が望ましい科目　前期課程における量子材料設計特論，量子材料設計演習を履修しておくことが望ましい

発展科目　量子応用工学演習

成績評価方法と基準　レポート100%

オフィスアワー　毎日11:30～12:00，場所第二合同棟4階教官室６４０３

授業改善への工夫　学生参加型の講義に努める

授業計画・学習の内容

キーワード　固体，薄膜，表面，界面，物性，量子応用

Keywords　bulk material, thin films, surface, interface, material properties, quantum mechanical approach

学習内容
量子論の基礎
固体物性
薄膜形成過程
表面・界面物性
ナノテクノロジーの基礎
量子応用の現状と課題

学習課題（予習・復習）　配付資料を読んでおくこと。

量子応用工学演習　Seminar in Applied Quantum Mechanics

学期 通年　単位 2　年次 大学院(博士課程・博士後期課程): 1年次　授業の方法 演習　他専攻の学生の受講可
担当教員 中村　浩次　（工学研究科物理工学専攻）

授業の概要　本演習の前半では、固体電子論に関する理論と計算方法について学習し、後半では、学術論文等に基づき、金属や半導体、誘電体、磁性体などの固体材料の電子構造とその物性について演習し、その応用について考察する。

学習の目的　固体電子論の習得と代表的な固体材料の電子構造とその物性について理解すること。

学習の到達目標　固体電子論に関する理論と計算方法を習得

本学教育目標との関連　専門知識・技術, 論理的思考力, 課題探求力, 問題解決力

予め履修が望ましい科目　固体電子特論、固体電子演習

成績評価方法と基準　レポート100%

オフィスアワー
毎週木曜日14：40～16：10、場所：第2合同棟（物理棟）4階6402室
電子メールによる質問も可，E-mail: kohji@phen.mie-u.ac.jp

授業計画・学習の内容

キーワード　固体電子論、電子構造、材料物性

学習内容
第1回　序
第2-3回　一電子近似
第4-8回　密度汎関数理論
第9-14回　電子構造に関する具体的な計算方法
第15-18回　金属の電子構造と物性
第19-22回　半導体の電子構造と物性
第23-26回　誘電体の電子構造と物性
第27-30回　磁性体の電子構造と物性

学習課題（予習・復習）　各回で関係する課題レポートを課す。

バイオメカニクス特論　Biomechanics

学期 後期　開講時間 水 9, 10　単位 2　年次 大学院(博士課程・博士後期課程): 1年次, 2年次, 3年次　授業の方法 講義
担当教員 稲葉 忠司（工学研究科機械工学専攻）

授業の概要　バイオメカニクスとは，生体の分子，細胞，組織，器官の機能と構造，およびその維持・制御の機構を力学的観点から解析するとともに，得られた知見を医学における診断，治療，予防や，工学における材料や構造の設計などに応用することを目的とする学問領域である．本授業では，バイオメカニクス領域に属する種々の研究課題について講述する．

学習の目的　生体器官に関して，その正常な機能の理解，疾患・損傷などによる機能変化の予測，および人工的な介入方法の提案などを行う上で，力学的観点からのアプローチが有用・重要であることを理解するとともに，解析・評価手法に関する知識を得ることを目的とする．

学習の到達目標　例えば，「心筋壁の変形挙動解析」や「脊椎の剛性評価」といった研究課題に関して，力学的観点から解析・評価することの有用性・重要性について自ら説明できるようになることを目標とする．

本学教育目標との関連　モチベーション, 専門知識・技術, 論理的思考力, 課題探求力, 問題解決力

受講要件　特になし．

予め履修が望ましい科目　特になし．

参考書　適宜紹介する．

成績評価方法と基準　演習課題

オフィスアワー　水曜日18:00～19:00に，機械棟4階稲葉教員室にて対応．電子メールによる受け付け可．

授業計画・学習の内容

キーワード　バイオメカニクス，生体医工学，医用生体工学

Keywords　Biomechanics，Medical and biological engineering

学習内容　第1回から15回において，生物・生体の組織・臓器・システムにおける力学的現象の解明とその応用について講述する．

バイオメカニクス演習

Seminar in Biomechanics

学期 通年 **開講時間** 火 1, 2 **単位** 2 **年次** 大学院(博士課程・博士後期課程): 1年次, 2年次, 3年次 **授業の方法** 講義, 演習
担当教員 稲葉 忠司（工学研究科機械工学専攻）

授業の概要 バイオメカニクスとは，生体の分子，細胞，組織，器官の機能と構造，およびその維持・制御の機構を力学的観点から解析するとともに，得られた知見を医学における診断，治療，予防や，工学における材料や構造の設計などに応用することを目的とする学問領域である．本授業では，バイオメカニクス領域に属する種々の研究課題について，文献の輪読や討論を行う．

学習の目的 バイオメカニクスに関連する英文論文を自ら検索・精選し，またその内容について調査・理解するとともに，選んだ論文の内容をプレゼンテーションできるようになること，さらに，他の学生のプレゼンテーションの内容を把握し，その内容に関するディスカッションができるようになることを目的とする．

学習の到達目標 バイオメカニクスに関連する英文論文を自ら検索・精選し，またその内容について調査・理解するとともに，選んだ論文の内容をプレゼンテーションできるようになること，さらに，他の学生のプレゼンテーションの内容を把握し，その内容に関するディスカッションができるようになることを目標とする．

本学教育目標との関連 モチベーション, 主体的学習力, 専門知識・技術, 論理的思考力, 課題探求力, 問題解決力

受講要件 特になし．

予め履修が望ましい科目 特になし．

参考書 適宜紹介する．

成績評価方法と基準 演習課題

オフィスアワー 水曜日18:00〜19:00に，機械棟4階稲葉教員室にて対応．電子メールによる受け付け可．

授業計画・学習の内容

キーワード バイオメカニクス，生体医工学，医用生体工学

Keywords Biomechanics，Medical and biological engineering

学習内容 第1回から30回において，生物・生体の組織・臓器・システムにおける力学的現象の解明とその応用に関する最新の文献を用いて輪読や討論を行う．

先進加工技術特論

Advanced Deformation Processing Technology

学期 後期 **開講時間** 火 3, 4 **単位** 2 **年次** 大学院(博士課程・博士後期課程): 1年次 **授業の方法** 講義
担当教員 牧　清二郎（工学研究科機械工学専攻）

授業の概要 塑性加工に関する最近の文献を資料に，最先端の塑性加工技術にどのような工夫がなされているか，材料の変形挙動との関係において理解を深める．また，難加工材に対する塑性加工適用の現状を理解する.

学習の目的 実際の塑性加工において遭遇する問題について，材料および加工技術の知識をもとに，これが解決できるような理解力と応用力を培う.

学習の到達目標 実際の塑性加工において遭遇する問題に対して，その的確な把握と解決に向けた判断が下せるような能力が育成される.また，新しい加工法の提案ができるようになる．

本学教育目標との関連 専門知識・技術, 論理的思考力

成績評価方法と基準 レポート100%.

授業計画・学習の内容

キーワード 塑性加工，機能創成・創質加工，極限加工

Keywords technology of plasticity, function creative process, state of the art

学習内容
受講者の関心の高い分野について講義する。

そのため、授業のはじめにアンケートをとる。
その結果をもとに、関連文献を資料にして、塑性理論の復習を含めて講義する。
一つのテーマに２〜３回の講義時間を充て、５テーマを目途に計15回の講義をおこなう。

ナノ加工プロセス演習

Seminar in Nano-scale Processing

学期 通年 **開講時間** 火 9, 10 **単位** 2 **年次** 大学院(博士課程・博士後期課程): 1年次, 2年次 **授業の方法** 演習
担当教員 高橋　裕（工学部機械工学科）

授業の概要 ナノ加工プロセッシングにおいて、博士論文の内容に関連するトピックスを受講者と相談の上で決め、それに関連する書籍や文献を通読する。

学習の目的 自らが目的とする情報を自らで収集・学習することができるようになる。

学習の到達目標 博士課程の研究において、テーマのナノ加工プロセッシングに関する裾野を広げることができる。

本学教育目標との関連 専門知識・技術

受講要件 なし

予め履修が望ましい科目 なし

教科書 相談の上、決定する

成績評価方法と基準 年間を通じての出席と学習態度

その他
英語対応授業である。

授業計画・学習の内容

キーワード　固体物理、ナノテクノロジー、微細加工、微小分析

Keywords　solid state physics, nano-technology, atom-scale processing, micro-analysis

学習課題（予習・復習）　テーマに応じては、適宜、課題を与えたり、演習をおこなう。

極限加工演習　Seminar in Nontraditional Manufacturing Processes

学期 通年　単位 2　年次 大学院(博士課程・博士後期課程): 1年次　授業の方法 演習　授業の特徴 能動的要素を加えた授業
担当教員 松井正仁（工学研究科材料科学専攻）

授業の概要　サイズの上で極限を指向するマイクロ・ナノ加工に関する先端加工技術について演習を行う。

学習の目的　マイクロ・ナノ加工技術について基礎から応用まで理解する。

学習の到達目標
関連文献を調査することができる。
関連文献を理解できる。

本学教育目標との関連　モチベーション, 主体的学習力, 専門知識・技術, 論理的思考力, 情報受発信力, 討論・対話力, 感じる力、考える力、コミュニケーション力を総合した力

予め履修が望ましい科目　機能加工特論、機能加工演習

成績評価方法と基準　レポート100%

オフィスアワー　第2合同棟（物理棟）4階6405室で対応する．電子メールによる質問も可，E-mail: matsui@phen.mie-u.ac.jp

授業計画・学習の内容

キーワード　極限加工、マイクロ・ナノ加工、塑性加工

Keywords　Nontraditional manufacturing process, Micro-nano processing, Plastic forming

学習内容　塑性加工を中心にマイクロ・ナノ加工を実現するための先端加工技術について文献を用いて演習を行う。

超高圧工学演習　Seminar in Very High Pressure Engineering

学期 通年　単位 2　年次 大学院(博士課程・博士後期課程): 1年次　授業の方法 演習
担当教員 中村　裕一（工学研究科材料科学専攻）

授業の概要　超高圧の科学と技術について基礎から応用まで理解する．

学習の目的　超高圧の科学と技術について専門知識を得る

本学教育目標との関連　主体的学習力, 専門知識・技術, 論理的思考力, 課題探求力, 討論・対話力

受講要件　機械, 設計，加工関係の基礎科目履修済み

教科書　教科書：配布資料

参考書　参考書：超高圧と化学　日本化学会編　学会出版センター

成績評価方法と基準　出席回数, レポート，予習の成果

授業計画・学習の内容

キーワード　超高圧，塑性加工，トライボロジー

Keywords　very high-pressure, plastic processing tribology,

学習内容
１回　超高圧の科学と技術の概要
2-4回　静的超高圧発生法
5-6回　動的高圧力
7-9回　超高圧下の流体物性・超臨界
10-12回　超高圧下の固体物性
13-15回　超高圧を利用した材料開発（ダイヤ，超硬，新材料など）
16-18回　超高圧とトライボ機械要素
19-21回　塑性加工と超高圧１（金属加工）
22-24回　塑性加工と超高圧２（トライボロジー）
25-27回　塑性加工と超高圧３（塑性加工油）
28-30回　塑性加工と超高圧４（圧延, 鍛造など）
31-32回　塑性加工と超高圧５（DLC薄膜）
超高圧とは数GPa（数万圧）から数百GPaの圧力をさすが本講義は超高圧の科学と技術について基礎から応用まで著名な本などを輪読して就学する．

学習課題（予習・復習）　予習

材料環境学特論　Behavior of Materials in Special Environment

学期 後期　開講時間 火 7, 8　単位 2　年次 大学院(博士課程・博士後期課程): 1年次　授業の方法 講義
担当教員 鈴木実平(工学研究科機械工学専攻)

授業の概要　機械材料，接合技術の知識を基礎に，製品使用時における問題点の理解を深め，応用力を養成する．

学習の目的　鉄鋼材料の高温下および腐食性雰囲気における材質変化に関する知識が得られる．

学習の到達目標　材料および材料加工に関する実際的な問題を予測する力が育成される．

本学教育目標との関連　専門知識・技術

予め履修が望ましい科目　機械材料，材料加工に関する講義が履修されていることが望ましい．

教科書　配布する論文および資料など

成績評価方法と基準　レポート100%

授業計画・学習の内容

キーワード　構造材料，溶接，不錆鋼，使用環境、高温使用，耐久寿命

Keywords
structural materials, welding, stainless steel, atmosphere of usage, usage in elevated temperature, endurance life

学習内容
第1〜8回
構造用材料の高温使用
　機械材料および材料加工の知識の大部分が，材料生産当初の機械的性質や物理的，化学的性質を対称としている．また材料加工の知識については，加工手段を使って製品を完成する過程が重視される．もちろん，これらの知識が生産活動の基礎になるのであるが，製造された製品は引き続く使用に耐えるものでなければならない．講義では，10年を越える長時間の高温使用における耐熱鋼や耐熱合金の材料特性の変化・劣化の問題について講述する．
第9〜15回
構造用鋼の腐食
　金属元素の大部分は本来，酸化物を主とする化合物として自然界に存在する．したがって，機械材料の主流になっている金属は，エネルギーの観点からは不安定な状態で利用している．金属材料で作られた製品は，使用中に様々な物質と接触し，安定な化合物を生成して，金属材料はその特性を失う．この問題は金属材料のそれに接触する物質との組み合わせによって様々な形態を呈する．講義では，主にステンレス鋼と腐食性雰囲気との関連について講述する．

先端生産技術演習　Seminar in Advanced Manufacturing Technology

学期 通年　開講時間 木 9, 10　単位 2　年次 大学院(博士課程・博士後期課程): 1年次　授業の方法 演習
担当教員 川上博士（工学研究科機械工学専攻）

授業の概要　金属材料を対象とした各種生産・加工法について，その原理を中心に演習する．

学習の目的　ものつくりの現場における生産技術は製造条件，製造設備の基本設計等の多用な項目に関して，満足しなければならない．本授業ではテーマとして取り上げたものつくりに関して，基本および周辺知識の習得，製造立案を検討することで，機械技術者として生産現場の構築ができる能力を養う．

学習の到達目標　最終的な生産技術の立案作業を通して，専門知識の習得のみならず，独力で問題解決力，提案力等の生産現場において機械技術者に要求される能力を得ることを目標とする．

本学教育目標との関連　専門知識・技術, 論理的思考力, 課題探求力, 問題解決力

教科書　演習で用いる論文，資料等は，適宜対応する．

成績評価方法と基準　出席，レポート，受講態度等を総合的に判断する．

オフィスアワー
適宜，対応する．場所：機械棟４Ｆ２４１３室
電子メールによる対応も行う．

授業計画・学習の内容

キーワード　生産技術

Keywords　Industrial technology

学習内容　各種先端技術の原理および現況に関して文献調査報告を行い，問題点の特定，解決方法の提案に関して発表する．

物性評価学特論　Characterization of Electronic Materials

学期 前期　開講時間 火 3, 4　単位 2　年次 大学院(博士課程・博士後期課程): 1年次　授業の方法 講義
担当教員 飯田　和生（工学研究科材料物性大講座）

授業の概要　有機電気電子材料を始めとする各種材料の電子物性に対する理解を深める。

学習の目的　有機電気電子材料がどの様な性質を持つためにどの様な用途に用いられているかについて理解するとともに、求められる特性を満たす材料を提案できるようになる。

学習の到達目標　電気電子材料の電子物性を評価することが必要となった場合に、適切な評価方法を選択し、得られる結果について評価できるようにする。

予め履修が望ましい科目　学部、博士前期課程で物性系の講義を履修していることが望ましい

オフィスアワー　随時受け付ける。なお、事前に電子メール(iida@elec.mie-u.ac.jp)などで連絡すること。

授業計画・学習の内容

キーワード　材料物性、固体、電気電子材料、有機材料

Keywords　Material science, Solid state, Electrical and electronic material, Organic material

学習内容　有機電気電子材料を始めとする各種材料の電子物性について、構成元素、構成分子、高次構造の立場から評価する手法について講述する。

物質構造解析学特論　Structure Analysis for Material Science

学期 後期　開講時間 火 5, 6　単位 2　年次 大学院(博士課程・博士後期課程): 1年次　選/必 選択　授業の方法 演習
担当教員 畑　浩一（工学研究科材料科学専攻）

授業の概要　固体を構成する原子・分子の充填のされ方，結合の種類，結晶構造，並びに構造解析と元素分析の手法について演習を行う。

学習の到達目標　原子／分子レベルでの材料評価について，その評価法の原理，実際が習得できる。

本学教育目標との関連　専門知識・技術, 課題探求力

発展科目　物性評価学特論，電子材料工学特論

教科書　Harald Ibach, Hans Luth: ”Solid-State Physics”Springer-Verlag (New York) 1993

成績評価方法と基準　出席およびセミナー参加への積極度を総合的に判断する。

オフィスアワー　日時：適宜，場所：2階

授業計画・学習の内容

キーワード　物質構造解析

Keywords　Structure analysis of material

学習内容

1~3回　Chemical Bonding in Solids
4~5回　Crystal Structures
6~9回　Diffraction from Periodic Structures
10~12回　Crystal Lattice Dynamics
13~15回　Thermal Properties of Crystal Lattice
16~18回　”Free” Electrons in Solid
19~21回　The Electronic Bandstructure of Solid
22~24回　Magnetism
25~27回　Mortion of Electrons and Transport Phenomena
28~30回　Superconductivity
31~32回　Dielectric Properties of Materials

物質構造解析学演習　Seminar in Structure Analysis for Materials Science

学期 通年　単位 2　年次 大学院(博士課程・博士後期課程): 1年次　選/必 選択　授業の方法 演習
担当教員 佐藤　英樹（工学研究科材料科学専攻）

授業の概要　固体を構成する原子・分子の充填のされ方，結合の種類，結晶構造，並びに構造解析と元素分析の手法について演習を行う。

学習の到達目標　原子／分子レベルでの材料評価について，その評価法の原理，実際が習得できる。

本学教育目標との関連　専門知識・技術, 課題探求力

発展科目　物性評価学特論，物質構造解析学特論

教科書　Harald Ibach, Hans Luth: ”Solid-State Physics”Springer-Verlag (New York) 1993

成績評価方法と基準　出席およびセミナー参加への積極度を総合的に判断する。

オフィスアワー　日時：適宜，場所：１階1112室

授業計画・学習の内容

キーワード　物質構造解析

Keywords　Structure Analysis for Materials Science

学習内容

1~3回　Chemical Bonding in Solids
4~5回　Crystal Structures
6~9回　Diffraction from Periodic Structures
10~12回　Crystal Lattice Dynamics
13~15回　Thermal Properties of Crystal Lattice
16~18回　”Free” Electrons in Solid
19~21回　The Electronic Bandstructure of Solid
22~24回　Magnetism
25~27回　Mortion of Electrons and Transport Phenomena
28~30回　Superconductivity
31~32回　Dielectric Properties of Materials

統計物理学特論　Advanced Statistical Physics

学期 前期　開講時間 木 1, 2　単位 2　年次 大学院(博士課程・博士後期課程): 1年次　授業の方法 講義
担当教員 内海裕洋

授業の概要　半導体や金属の量子ナノ構造の物理の基礎の理解を深める。また，最新の文献や話題を紹介し，広範囲にわたる実際的な知識を学ぶ.

学習の目的　メゾスコピック系の物理全般の理解を深める。

オフィスアワー　特に指定はしませんが、あらかじめ電子メール（utsumi.アットマーク.phen.mie-u.ac.jp）にアポイントメントをとってください。

授業計画・学習の内容

学習内容　初回に指示する。

学習課題（予習・復習）　初回に指示する。

量子物性学特論　Quantum Condensed Matter Physics

学期 前期　開講時間 月 3, 4　単位 2　年次 大学院(博士課程・博士後期課程): 1年次　授業の方法 講義
担当教員 佐野和博

授業の概要　量子統計力学をもとに、超伝導、超流動現象に関する代表的な理論を学習し，これらのマクロな量子現象がどのように説明されるのかを理解する．また、既存の理論を乗り越える新しい理論の展開や新奇な量子現象の解明につながる基礎理論の構築をめざす

学習の目的　超伝導、超流動などのマクロな量子現象の物理的性質が理解できるようになる。

学習の到達目標　超伝導、超流動などのマクロな量子現象の物理的性質を学ぶことにより、自然界の成り立ちに対する深い理解に根ざした確かな研究能力の獲得が期待される。

本学教育目標との関連　論理的思考力, 問題解決力, 批判的思考力

予め履修が望ましい科目　物性物理学、固体物理学、統計力学、物性物理学特論

成績評価方法と基準　受講中に随時口頭試問を行い評価する。

オフィスアワー　毎週木曜日１１時３０分から１時間程度

授業改善への工夫　FD、受講生の様子、学生の授業評価アンケートの結果等を参考にして改善していきたい。

授業計画・学習の内容

キーワード　物性物理学、量子効果、基礎理論、超伝導、超流動

Keywords　Solid State Physics, Statistical Physics, Theory of Superconductivity

学習内容　１～１５回、超伝導や超流動に関する代表的な理論の紹介

情報理論特論　Advanced Information Theory

学期 後期　**開講時間** 水 3, 4　**単位** 2　**年次** 大学院(博士課程・博士後期課程): 1年次　**授業の方法** 講義, 演習
担当教員 阿部　純義（工学研究科材料科学専攻）

授業の概要　量子情報の分野の理論的および技術的発展について学ぶ。

学習の目的　量子情報の基礎とShorのアルゴリズムおよびGroverのアルゴリズムの理解を目指す。

学習の到達目標　量子情報理論の発展および実験について、独自の意見をもてるようになる。

本学教育目標との関連　感性, モチベーション, 主体的学習力, 幅広い教養, 専門知識・技術, 論理的思考力, 課題探求力, 問題解決力, 批判的思考力, 実践外国語力, 感じる力、考える力、コミュニケーション力を総合した力

教科書　特に指定しない。適宜、論文や専門書を用いる。

成績評価方法と基準　レポート100%

オフィスアワー　適宜。

授業改善への工夫　内容を受講生の要望に応じて適宜変更する。

授業計画・学習の内容

キーワード　Shoreの素因数分解アルゴリズム、Groverのデータ検索アルゴリズム、量子テレポーテーション。

Keywords　Shore's algorithm, Grover's algorithm, quantum teleportation

学習内容
第1回　量子エンタングルメントその1：Einstein-Podolsky-Rosenの議論
第2回　量子エンタングルメントその2：Einstein-Podolsky-RosenへのBohrの返答
第3回　量子エンタングルメントその3：Bellの不等式とその破れ
第4回　量子計算その1：量子ゲート(1)
第5回　量子計算その2：量子ゲート(2)
第6回　量子計算その3：Shoreの素因数分解アルゴリズム(1)
第7回　量子計算その4：Shoreの素因数分解アルゴリズム(2)
第8回　量子計算その5：Shoreの素因数分解アルゴリズム(3)
第9回　量子計算その6：Shoreの素因数分解アルゴリズム(4)
第10回　量子計算その7：Groverのデータ検索アルゴリズム(1)
第11回　量子計算その8：Groverのデータ検索アルゴリズム(2)
第12回　量子計算その9：Groverのデータ検索アルゴリズム(3)
第13回　量子テレポーテーションの理論と技術(1)
第14回　量子テレポーテーションの理論と技術(2)
第15回　量子情報についての一般的議論討論

学習課題（予習・復習）　講義中に、担当教員と積極的に議論すること。

場の量子論演習　Seminar in Quantum Field Theory

学期 通年　**単位** 2　**授業の方法** 演習
担当教員 松永 守（教養教育機構，工学研究科兼務）

授業の概要　場の量子論は，場を一例とする，自由度の大きな量子系の振る舞い解明することを主要な目的としています。それ故に，場の量子論は特定の理論と言うよりも方法論的枠組みと見る方が適切で，じっさい，固体・液体・プラズマ・量子光学，量子情報などなど，きわめて広範囲の対象の性質の解明に分野を超えて応用されています。「場の量子論演習」では，最近の研究最前線の話題を具体的素材として取り上げながらも，将来研究者としての基本的素養を獲得させることを第一目標として，基礎的・基本的文献についてのセミナーを行います。

受講要件　場の量子論についての基本的事項を前期課程レベルで履修済みであること。

授業計画・学習の内容

キーワード　場の量子論，正準量子化，経路積分，摂動論，くりこみ

Keywords　quantum field theory, canonical quantization, path integral, perturbation theory, renomalization

電子材料工学演習

Seminar in Electronic Materials Sicence

学期 通年　単位 2　年次 大学院(博士課程・博士後期課程): 1年次　授業の方法 演習
担当教員 松井　龍之介（工学研究科材料科学専攻）
青木　裕介（工学研究科材料科学専攻）

授業の概要　近接場光学、フォトニック結晶、プラズモニクスなどを題材に、ナノ光学に関する理解を深める。

学習の到達目標　近接場光学やナノ領域での光学における基本的な考え方を習得する。

教科書　”Principles of Nano-Optics” Lukas Novotny and Bert Hecht, Cambridge University Press (2006)

成績評価方法と基準　レポート100%

授業計画・学習の内容

キーワード　ナノ光学、近接場光学、フォトニック結晶、プラズモニクス

Keywords　nanophotonics, near-field optics, photonic crystal, plasmonics

電子デバイス工学特論

Electronic Devices

学期 前期　開講時間 金 1, 2　単位 2　年次 大学院(博士課程・博士後期課程): 1年次　授業の方法 講義　授業の特徴 PBL, 能動的要素を加えた授業
担当教員 平松和政（工学研究科材料科学専攻）

授業の概要　半導体電子デバイス，光デバイスの機能及び動作原理，材料構成，基本構造，集積化に関する高度な知識を講義を通して学ぶ。

学習の目的　半導体電子デバイス，光デバイスの機能及び動作原理，材料構成，基本構造，集積化に関する高度な知識を得る。

学習の到達目標　半導体電子デバイス，光デバイスの機能及び動作原理，材料構成，基本構造，集積化について理解できる。

本学教育目標との関連　主体的学習力, 専門知識・技術, 討論・対話力, 感じる力、考える力、コミュニケーション力を総合した力

予め履修が望ましい科目
（学部）半導体工学I，半導体工学II，量子エレクトロニクス
（大学院）オプトエレクトロニクス特論，オプトエレクトロニクス演習，半導体工学特論，半導体工学演習

発展科目　電子デバイス工学演習

教科書　プリント

成績評価方法と基準　レポート100%。ただし、8割以上の出席を必要とする。

オフィスアワー
オフィスアワー：毎週金曜日12:00〜18:00
教授室：電気電子棟1階1120室
連絡方法：電子メールhiramatu@elec.mie-u.ac.jp（訪問予定をE-mailで尋ねてください。）

授業改善への工夫　半導体電子デバイス，光デバイスの機能及び動作原理，材料構成，基本構造，集積化について高度な知識が学べるよう、最新の研究事例などの情報を提供する。また、学生自らが問題を解決できるようPBL教育を導入する。

授業計画・学習の内容

キーワード　オプトエレクトロニクス，半導体，光，結晶成長，電子デバイス，光デバイス

Keywords　Optoelectronics, Semiconductor, Optics, Crystal Growth, Electrical Device, Optical Device

学習内容
第1回〜第6回　半導体材料と結晶成長
第7回〜第11回　半導体材料の電気的・光学的特性
第12回〜第16回　半導体材料のデバイス応用

学習課題（予習・復習）
各講義について，以下に示す予習・復習を行うこと。
予習：テキストの該当箇所を読むこと。
復習：講義で習った内容について，復習すること。

電子デバイス工学演習

Seminar in Electronic Devices

学期 通年　単位 2　年次 大学院(博士課程・博士後期課程): 1年次　授業の方法 演習
担当教員 三宅　秀人（大学院工学研究科 電気電子工学専攻）
元垣内　敦司（大学院工学研究科 電気電子工学専攻）

授業の概要　半導体の基本特性，デバイスの基礎原理を中心に半導体工学の理解を深める．また，最新の話題を紹介することにより，広く実際的な知識を与える．

学習の目的　電子デバイスを中心に半導体工学の理解を深める

教科書　初回の演習で指示する。

成績評価方法と基準　レポート　100%

オフィスアワー
月曜日　10：30-12：00
その他　事前に連絡をお願いします。miyake@elec.mie-u.ac.jp

授業計画・学習の内容

キーワード　半導体物理、電子デバイス、発光デバイス、ディスプレイ

Keywords　Physics in Semiconductors, Electronic Engineering, Optical Devices, LED, Display

学習内容　初回の演習で指示する。

学習課題（予習・復習）　初回の演習で指示する。

磁性体応用工学特論　Advanced Magnetic Material Engineering

学期 後期　開講時間 火 11, 12　単位 2　年次 大学院(博士課程・博士後期課程): 1年次　授業の方法 講義
担当教員 小林　正(工学研究科物理工学専攻)

授業の概要　専門書でも取り扱わないような磁性体，磁気記録の問題などについて，講義を行います．

学習の目的　磁性体，磁気記録に関する研究ができるようになります．

学習の到達目標　磁性体，磁気記録に関するさまざまな理論を深く理解できるようになります．

本学教育目標との関連　専門知識・技術, 論理的思考力, 問題解決力, 討論・対話力

受講要件　なし

予め履修が望ましい科目　なし

発展科目　なし

教科書　なし

参考書　なし

成績評価方法と基準　質疑応答　100%，計　100%(合計が60%以上で合格)

オフィスアワー　毎週火曜日16:10〜17:30，場所　第2合同棟（物理工学科棟）3階6304室．電子メールによる質問も可能です．E-mail: kobayasi(アットマーク)phen.mie-u.ac.jp

授業改善への工夫　演習を通して理解していただきます．

その他
英語対応授業である。

授業計画・学習の内容

キーワード　磁化過程，磁気光学効果，LLG方程式，磁気記録，ビットエラーレート

Keywords　magnetization process, magneto-optical effect, LLG equation, magnetic recording, bit error rate

学習内容
第1回　磁性の基礎(1)
第2回　磁性の基礎(2)
第3回　磁性の基礎(3)
第4回　交換結合多層膜の磁化過程(1)
第5回　交換結合多層膜の磁化過程(2)
第6回　強磁性と反強磁性交換結合
第7回　仮想屈折率の方法を用いた多層膜の磁気光学計算
第8回　LLG方程式
第9回　磁化反転時間
第10回　磁壁移動速度
第11回　分子場近似の理論
第12回　磁気記録における熱揺らぎ指標(1)
第13回　磁気記録における熱揺らぎ指標(2)
第14回　磁気記録におけるビットエラーレート
第15回　磁気記録における交換結合膜の磁化反転磁界

学習課題（予習・復習）　何回かレポートを課しますので，よく考えてレポートを書いてきてください．

磁性体応用工学演習　Seminar in Advanced Magnetic Material Engineering

学期 通年　開講時間 木 11, 12　単位 2　年次 大学院(博士課程・博士後期課程): 1年次　授業の方法 演習　授業の特徴 能動的要素を加えた授業
担当教員 藤原　裕司

授業の概要
強磁性体を利用した人工格子・トンネル接合で観測される
磁気抵抗効果を利用したデバイスを中心に，
その作製方法・動作原理について学び，
最新の磁性体応用工学に対する理解を深める．

学習の目的　磁気抵抗素子など磁気デバイスの動作原理・特徴などを理解する．

学習の到達目標　磁気抵抗効果を利用したデバイスの作製方法，動作原理に関する知識を得る．

本学教育目標との関連　倫理観, 主体的学習力, 幅広い教養, 専門知識・技術, 課題探求力, 問題解決力, 情報受発信力, 討論・対話力, 感じる力、考える力、コミュニケーション力を総合した力

受講要件　なし

予め履修が望ましい科目　磁性体の基本的知識を有している事が望ましい．

教科書　なし

参考書　適宜提示する．

成績評価方法と基準　演習での質疑　(50%) およびレポート（50%）

オフィスアワー
随時受け付けます．
電子メール（fujiwara<at>ｐｈｅｎ.mie-u.ac.jp）による質問も可能です．

授業改善への工夫　受講生の研究テーマにより，内容を変更する．

授業計画・学習の内容

キーワード　強磁性体，巨大磁気抵抗効果，複合材料

Keywords　Ferromagnetic substances, Magnetoresistance, Composite materials

学習内容　受講者の研究テーマを考慮して初回に決定する．

学習課題（予習・復習）　受講者の研究テーマを考慮して初回に決定する．

精密反応設計特論　Advances in Synthetic Organic Reactions

学期 前期　単位 2　年次 大学院(博士課程・博士後期課程): 1年次　授業の方法 講義
担当教員 清水　真（工学研究科材料科学専攻）

授業の概要　高い機能と品質を有するファインケミカルズ合成を指向する高選択的、特異的な反応の開発という観点から最新の有機反応について論ずる。

学習の目的　世界的なレベルから有機反応関連の研究を理解、評価できるようにする。

学習の到達目標　実践的な有機合成を学び取り、世界的なレベルから有機反応を見る事ができる。

本学教育目標との関連　モチベーション, 専門知識・技術, 論理的思考力, 社会人としての態度, 感じる力、考える力、コミュニケーション力を総合した力

受講要件　有機反応の基礎は学んでおくこと。

教科書　最新の文献

成績評価方法と基準　レポートおよび口頭試問

オフィスアワー　随時分子素材工学棟3階3315室に気楽に立ち寄ってください。

その他
英語対応授業である。

授業計画・学習の内容

キーワード　有機合成、有機金属化学、ファインケミカルズ、天然有機化合物、機能性化合物

Keywords　organic chemistry, organometallic chemistry, fine chemicals, natural product, functional compound

学習内容　学生個人の行っている研究を発表し、それに関して最新の関連分野の状況を踏まえ、問題点、発展できる点など議論する。さらに関連分野の研究の動向を調査し、教官および学生が発表、議論する。

学習課題（予習・復習）　現在の研究内容と関連の研究を詳細に議論する。

精密反応設計演習　Seminar in Synthetic Organic Reactions

学期 通年　開講時間 火 5, 6　単位 2　年次 大学院(博士課程・博士後期課程): 1年次　授業の方法 演習
担当教員 八谷　巖（工学研究科材料科学専攻）、岡﨑　隆男（工学研究科材料科学専攻）

授業の概要　ファインケミカルズ及び天然物合成に関する最新の文献をもとに新反応の可能性をさぐり、合成反応の将来の展望を学びとる。

学習の目的　ファインケミカルズ及び天然物の合成に必要な合成反応の将来を展望するための知識を習得することを目的とする。

学習の到達目標　ファインケミカルズ及び天然物の合成に必要な合成反応の将来を展望するための知識を習得した結果、現在および将来の研究に活かすことを目標とする。

本学教育目標との関連　モチベーション, 専門知識・技術, 討論・対話力

受講要件　特になし。

予め履修が望ましい科目　特になし。

発展科目　精密反応設計特論

教科書　ファインケミカルズ及び天然物合成に関する最新の文献

成績評価方法と基準　出席50%、演習課題50%

オフィスアワー　月曜日～金曜日12：00～12：50

授業改善への工夫　学生の授業評価アンケートに基づき改善する。

授業計画・学習の内容

キーワード　有機化学、有機合成化学、有機反応機構、ファインケミカルズ、天然物合成

Keywords　organic chemistry, organic synthetic chemistry, organic reaction mechanism, fine chemicals, natural product synthesis

学習内容　ファインケミカルズ及び天然物合成に関する最新の文献をもとに新反応の可能性をさぐり、合成反応の将来の展望を学びとる。

学習課題（予習・復習）　予習としてファインケミカルズ及び天然物合成に関する最新の文献に目を通してくること。

精密機能化学特論　Advances in Fine Chemistry for Materials

学期 後期　単位 2　年次 大学院(博士課程・博士後期課程): 1年次　授業の方法 講義
担当教員 北川　敏一（工学研究科材料科学専攻）

授業の概要　各自の研究における課題について有機分子の構造、電子状態の観点から調査・解析し、その結果を発表し、議論する。

学習の目的　有機分子の特性とそれに基づく機能について理解力と問題解決能力をを身につける。

学習の到達目標　有機機能化学分野の進展状況を詳細に把握し、自身の研究に反映させる。

本学教育目標との関連　主体的学習力, 専門知識・技術, 論理的思考力, 課題探求力, 問題解決力, 情報受発信力, 討論・対話力, 実践外国語力, 感じる力、考える力、コミュニケーション力を総合した力

教科書　使用しない

参考書　適宜選択した解説図書及び論文雑誌を参考書として用いる。

成績評価方法と基準　課題提出と口頭試問による。

オフィスアワー　随時、分子素材工学棟3階3303室

その他
英語対応授業である。

授業計画・学習の内容

キーワード　有機構造解析、有機反応解析、有機物性、有機合成

Keywords　Organic structural analysis, Organic reaction analysis, Organic property, Organic synthesis

学習内容　自己の研究および他研究者による関連論文の内容について詳細に議論する。

精密機能化学演習

Seminar in Fine Chemistry for Materials

学期 通年　開講時間 月 7, 8　単位 2　年次 大学院(博士課程・博士後期課程): 1年次　授業の方法 演習
担当教員 平井　克幸（工学研究科材料科学専攻）、三谷　昌輝（工学研究科材料科学専攻）

授業の概要　機能性有機化合物の構造と機能性の相関の実際と応用、その問題点について演習を行う。

学習の目的　機能性有機化合物の構造と機能性の相関に関する知識を得ることを目的とする。

学習の到達目標　最新の機能性有機化合物の実際と応用に関する知識を習得する。

本学教育目標との関連　主体的学習力, 専門知識・技術, 論理的思考力, 批判的思考力, 討論・対話力, 感じる力、考える力、コミュニケーション力を総合した力

受講要件　精密機能化学特論または量子精密化学特論を履修すること。

教科書　使用しない。

成績評価方法と基準　出席と演習課題

オフィスアワー　毎週木曜日17:00〜18:00、場所：分子素材工学棟3階3320室（平井）、第２合同棟6階6606号室（三谷）。

授業改善への工夫　学生の授業評価アンケートに基づき改善する。

授業計画・学習の内容

キーワード　発光、伝導性、磁性、理論計算

Keywords　photoluminescence, conductivity, magnetic property, theoretical calculation

学習内容
Ⅰ．機能性有機化合物の構造と機能性に関する基礎の学習
Ⅱ．実際の機能性有機化合物に関連する文献の収集
Ⅲ．機能性有機化合物の応用に関連する文献の収集
Ⅳ．精読と要旨の作成
Ⅴ．発表と質疑応答
Ⅵ．最終発表と討論
Ⅶ．主題に基づいた研究課題の提案

学習課題（予習・復習）　予習として機能性材料に関連する参考文献に目を通しておくこと。

精密分子設計化学特論

Controlled Molecular Design in Polymerization Chemistry

学期 前期　単位 2　年次 大学院(博士課程・博士後期課程): 1年次　授業の方法 講義　授業の特徴 PBL
担当教員 伊藤　敬人（工学研究科材料科学専攻）

授業の概要　高性能有機高分子材料の分子設計の方法と原理及び基本となる単量体の分子設計と重合性について理解することを目的とする。

学習の到達目標　高性能高分子材料をモノマーの分子設計から創成できる能力が修得できる。

本学教育目標との関連　主体的学習力, 専門知識・技術, 課題探求力, 討論・対話力

受講要件　特になし

予め履修が望ましい科目　高分子設計化学特論、高重合化学特論

教科書　特になし

成績評価方法と基準　レポート１００％

オフィスアワー　毎週月曜日12:00-13:00、場所 分子素材工学棟2階3214室

授業改善への工夫　授業のアンケート結果を参照して授業の改善を行う。

その他
英語対応授業である。

授業計画・学習の内容

キーワード　高分子設計、重合反応、精密重合

Keywords　Precision Polymerization, Polymerization, Polymer Design, Living Polymerization

学習内容

第１回から第１６回まで、高分子の精密分子設計について講義する。
高分子精密重合法としては、リビングラジカル重合、リビングアニオン重合、リビングカチオン重合について、それらの基本概念とそれぞれの実例についって学ぶ。

量子精密化学特論　Advanced Quantum Fine Chemistry

学期 後期　単位 2　年次 大学院(博士課程・博士後期課程): 1年次　授業の方法 講義
担当教員 吉岡　泰規（工学研究科材料科学専攻）

授業の概要　電子相関、時間依存および第１原理動力学法に関して方法論と化学反応への応用について論じる。

その他
英語対応授業である。

授業計画・学習の内容

キーワード　理論化学、量子化学

Keywords　Theoretical chemistry , quantum chemistry

固体反応化学特論　Reactivity of Solids

学期 後期　開講時間 月 7, 8　単位 2　年次 大学院(博士課程・博士後期課程): 1年次　授業の方法 講義
担当教員 今西　誠之（工学研究科材料科学専攻）

授業の概要　無機固体物質の各種合成法を基礎から説き起こす。すなわち、講師欠陥、核酸、結晶核生成、固相反応、状態図、結晶成長、焼結過程、およびそれらと結晶構造の関連等、化学者の立場から詳説する。

学習の到達目標　無機反応、特に固体の反応に関する専門的な考え方が身に付く

予め履修が望ましい科目　特になし

発展科目　固体反応化学演習

教科書　特になし

成績評価方法と基準　レポート１００％による。

オフィスアワー　午後６時以降　総合研究棟Ｉ　２０６号室

その他
英語対応授業である。

授業計画・学習の内容

キーワード　結晶構造、化学結合、状態図、相転移

Keywords　crystal structure, chemical bond, phase diagram, phase transition

学習内容

無機固体物質の各種合成法を基礎から説き起こす。
各回ごとに、結晶構造（２回）、格子欠陥（２回）、拡散（２回）、結晶核生成（１回）、固相反応（２回）、状態図（２回）、結晶成長（２回）、焼結過程（２回）

固体反応化学演習　Seminar in Reactivity of Solids

学期 通年　開講時間 火 9, 10　単位 2　年次 大学院(博士課程・博士後期課程): 1年次　授業の方法 演習
担当教員 今西　誠之（工学研究科材料科学専攻）

授業の概要　無機固体物質の反応化学、更に物性、構造についてテキストの輪読、論文の購読等を行う。

その他
英語対応授業である。

授業計画・学習の内容

キーワード　結晶化、相転移、拡散、インターカレーション

Keywords　Crystallization, phase transition, diffusion, intercalation

学習内容　キーワードにあるような固体に関する反応について、受講者が行う研究と関連する論文を探索する。その内容についてレポートをまとめて発表し、教員との議論を行う。

光情報化学特論　Photochemical Information

学期 前期　単位 2　年次 大学院(博士課程・博士後期課程): 1年次　授業の方法 講義
担当教員 小海　文夫（工学研究科材料科学専攻）

授業の概要　最新研究についての文献などの情報を通じて、基礎から応用までの全体について理解することを目的とし、講義する。

学習の到達目標　自分の研究に使える生きた知識、考え方などを習得する。

受講要件　材料物理化学特論

発展科目　光情報化学演習

教科書　特になし。

成績評価方法と基準　出席。

授業改善への工夫　時代の流れに順応した研究が行えるサポートになるようにする。

その他
英語対応授業である。

授業計画・学習の内容

キーワード　光、レーザー、ナノ物質、カーボン

Keywords　photo, laser, nanomaterial, carbon

学習内容
第１回から第５回：レーザー、プラズマ等とカーボン物質（表面）の相互作用
第６回から第１０回：ナノテクノロジー、ナノカーボン、複合ナノ物質
第１１回から第１５回：ナノ物質と様々な機能性

学習課題（予習・復習）　自分の研究に関連したこと、テーマの発掘、まとめ方、理論的考察などに役立てる。

光情報化学演習　Seminar in Photochemistry for Information Processing

学期 通年　単位 2　年次 大学院(博士課程・博士後期課程): 1年次　授業の方法 演習
担当教員 小海　文夫（工学研究科材料科学専攻）

授業の概要　光情報科学に関して、特にレーザーを利用した固体表面光化学反応及びその基礎と成る量子化学の先端的解析法について演習する。

学習の到達目標　この分野で、自発的主体的研究ができる能力を養成する。

オフィスアワー　常時

その他
英語対応授業である。

授業計画・学習の内容

キーワード　レーザープロセシング

Keywords　Laser maeterials processing

学習内容　適切な問題を論理的に思考

環境計測化学特論　Advanced Environmental Measuring Chemistry

学期 前期　開講時間 木 9, 10　単位 2　年次 大学院(博士課程・博士後期課程): 1年次　授業の方法 講義
担当教員 金子　聡（工学研究科材料科学専攻）

授業の概要　環境汚染成分の多様化と規制基準値の厳格化に備えた分析技術並びにその応用技術としてのモニタリング技術について原理を中心に講述する。

学習の到達目標　分析化学及び環境化学に関する深い知識の修得し、最新の環境分析技術を開発するに足る理論と技術習得する。

本学教育目標との関連　感性, 専門知識・技術, 情報受発信力, 感じる力、考える力、コミュニケーション力を総合した力

予め履修が望ましい科目　分析化学I　資源利用化学　環境創成工学特論　分析化学特論

教科書　授業中に挙げる

成績評価方法と基準　レポート50%、出席率50%

授業改善への工夫　授業に関するup dateな、最新の技術、話題、知識を盛り込んで授業を進める.授業中に学生の反応（理解度）を勘案しながら、授業後の学生の意見を参考にして、学生の授業評価アンケートの結果等を参考にして、授業の工夫・組立・説明を行う。

その他
英語対応授業である。
講義の配付資料、スライド等は、基本的に英語で記載してある。

授業計画・学習の内容

キーワード　環境分析化学、環境汚染物質、環境基準、環境モニタリング技術

Keywords　Environmental Analytical Chemistry; Environmental Pollutants; Environmental Standard; Environmental Monitoring Techniques

学習内容　分析化学及び環境化学に関する最新の技術、話題、知識を盛り込んで授業を進める。

学習課題（予習・復習）　本講義は分析化学及び環境化学に関する最先端の講義である。従って受講生は日々のマスメディアによる報道に注目し、授業に望むことが必要である。また、講義で話題になった項目について新聞、週刊誌、月刊誌、TV、ラジオ等で調べ、知識を蓄積し、独自に評価・再考すること。

環境計測化学演習　Seminar in Environmental Measuring Chemistry

学期 通年　開講時間 水 3, 4　単位 2　対象 材料科学専攻　年次 大学院(博士課程・博士後期課程): 1年次　授業の方法 演習
担当教員 勝又　英之（工学研究科材料科学専攻）

授業の概要　環境汚染物質の計測化学技術並びにモニタリング技術の原理と応用について、実用例を用いて演習する。

学習の到達目標　地圏、水圏、大気圏、生物圏中に含有される環境汚染物質の計測化学技術とモニタリング技術の原理と応用について、実用例や具体例を参考に演習し、理解・習得する。

本学教育目標との関連　感性, 幅広い教養, 論理的思考力, 感じる力、考える力、コミュニケーション力を総合した力

受講要件　特になし

予め履修が望ましい科目　環境計測化学特論

教科書　Environmental Chemistry (John Wright, Routledge Publisher, 2003)

成績評価方法と基準　与えられた課題の理解度、レポート

オフィスアワー　月曜日～金曜日12:00～12:50、基本的にはこの時間帯ですが、質問などがある場合にはいつでも気軽に質問に来て下さい。分子素材工学棟4階3421室

授業改善への工夫　授業中に学生の反応（理解度）を勘案しながら、授業後の学生の意見を参考にして、学生の授業評価アンケートの結果等も参考にし、演習の工夫、組み立て、説明を行う。さらに、環境計測化学に関する興味深い話題や知識を盛り込んで演習を進める。

その他
英語対応授業である。
演習の資料は、基本的に英語で記載してある。

授業計画・学習の内容

キーワード　計測化学技術、モニタリング技術、環境汚染物質、サステイナブルな環境

Keywords　Monitoring Chemical Technologies; Monitoring Techniques; Environmental Pollutants; Sustainable Environment

学習内容
第１回・第２回　与えられた環境計測化学に関する具体的事例の外国語発表論文の精読（与えられたテーマの最新環境計測化学論文を検索、入手する。）

第３回・第４回　論文精読（環境計測化学論文を精読する。）
第５回・第６回　論文理解（環境計測化学に関する専門用語、語彙についてチェック、検討し、論文を深く理解する。）
第７回・第８回　論文内容に関する調査及び関連論文の検索、理解（当該論文の内容を深く理解するために既発表の論文を調査し、理解する。）
第９回・第１０回　論文の纏め方（環境計測化学に関する分かりやすい日本語論文の纏め方を習得する。）
第１１回・第１２回　論文の発表（説得力の有り、理解し易い論文発表法を学習する。）
第１３回・第１４回　環境計測化学の論文発表に関する質疑と討論（発表論文に関する質疑を通じ、論文の読み方、理解の仕方を習得する。）
第１５回　全体のまとめ

学習課題（予習・復習）　講義中に課題を挙げる。

生体材料化学特論　Biomaterials

学期 後期　単位 2　年次 大学院(博士課程・博士後期課程): 1年次　授業の方法 講義
担当教員 堀内　孝（工学研究科材料科学専攻）

授業の概要　生体由来材料の化学修飾による高機能化、高生体適合化に関し、合成法、評価法を含めて講述する。

教科書　An Introduction to Tissue-Biomaterial Interaction

成績評価方法と基準　レポート100%

オフィスアワー　毎週木曜日12：00～13：00　場所：第一合同棟5階堀内教員室

その他
英語対応授業である。

授業計画・学習の内容

キーワード　医用材料、人工臓器、組織工学、再生医療

Keywords　biomaterials; protein-surface interaction; blood-materials interaction

学習内容
1.Biomaterials
2.Proteins
3.Protein-Surface Interactions
4.Blood-Material Interactions and Coagulation
5.Inflammation
6.The Immune System and Inflammation
7.Wound Healing
8.Biomaterial Surface and the Physiological Environment
9.Biocompatibility
10.Clinical Applications

医用材料化学演習　Seminar in Biomedical Materials

学期 通年　単位 2　年次 大学院(博士課程・博士後期課程): 1年次　授業の方法 演習
担当教員 宮本　啓一（工学研究科材料科学専攻）

授業の概要　生体材料の物理的、化学的性質とその機能及び医用材料への応用に関して演習する。

受講要件　特になし

予め履修が望ましい科目　生体材料化学特論

成績評価方法と基準　レポート100%

オフィスアワー　毎週月曜日12時から13時

授業改善への工夫　授業評価アンケートの結果を参考

授業計画・学習の内容

キーワード　医用材料、生体材料

Keywords　medical material, biomaterial

生物材料機能設計特論　Biofunctional Materials

学期 前期　単位 2　年次 大学院(博士課程・博士後期課程): 1年次　授業の方法 講義
担当教員 冨田　昌弘（工学研究科材料科学専攻）

授業の概要　遺伝子およびゲノム情報を利用したタンパク質の機能改変、また、機能性生体材料および免疫系生体システムに関し、その原理、方法、応用を中心に講述する。

学習の到達目標　タンパク質の機能改変、機能性生体材料および免疫系生体システムに関する原理、方法、応用の習得。

本学教育目標との関連　モチベーション, 主体的学習力, 専門知識・技術, 論理的思考力, 課題探求力, 問題解決力

授業改善への工夫　学生の授業評価アンケートに基づき適宜改善する。

その他
英語対応授業である。

授業計画・学習の内容

キーワード　タンパク質機能改変、機能性生体材料、免疫系生体システム

Keywords　Modification of protein functions, Functional biomaterials, Immune system

学習内容　第1回～第16回　タンパク質機能改変、機能性生体材料および免疫系生体システムについて、最近のトピックスを踏まえ詳細に講述する。

生物材料機能設計演習　Seminar in Biofunctional Materials

学期 通年　単位 2　年次 大学院(博士課程・博士後期課程): 1年次　授業の方法 演習
担当教員 湊元　幹太(工学研究科材料科学専攻)

授業の概要　生物材料の機能に関連する分野における最新の重要論文、文献を紹介し討論する。また、細胞工学、遺伝子工学の実際を演習する。

学習の目的　生物材料および生物化学に関する知識を広く習得するとともに、自身の研究にどう活かせるか議論する。

学習の到達目標　生物材料の機能に関連する最新の情報および遺伝子工学、細胞工学の実際を習得する。

本学教育目標との関連　モチベーション, 主体的学習力, 専門知識・技術, 論理的思考力, 課題探求力, 問題解決力, 批判的思考力, 討論・対話力, 感じる力、考える力、コミュニケーション力を総合した力

受講要件　なし

発展科目　生物材料機能設計特論

参考書　細胞の物理生物学（Rob Phillips他、共立出版）、生物物理学（大木和夫・宮田英威、朝倉書店）

オフィスアワー　毎週月曜日12:00～13:00、第一合同棟７４０８号室

授業計画・学習の内容

キーワード　生物材料、遺伝子工学、細胞工学、生体分子システム

Keywords　Biomaterials, Gene Engineering, Cell Engineering, Biomolecular Systems

学習内容
キーワードに関連する最新論文の紹介等を通じた知識の修得をはかる。
第１回～第５回　生物材料の基礎および最新知見に関する文献調査
第６回～第１０回　遺伝子工学の基礎および最新知見に関する文献調査
第１０回～第１５回　細胞工学の基礎および最新知見に関する文献調査
第１６回～第２０回　生体分子システムの基礎および最新知見に関する文献調査
第２１回～第３０回　バイオ関連の学際的課題に関する文献調査

高分子材料物性化学特論　Polymer Properties

学期 前期　単位 2　年次 大学院(博士課程・博士後期課程): 1年次　授業の方法 講義
担当教員 鳥飼　直也（工学研究科材料科学専攻）

授業の概要　高分子材料の高性能化と高機能化を目指して、分子論に基づく高分子物性評価の原理とその応用について講述する。

学習の目的　高分子材料の物性評価に関する知識を得る。

学習の到達目標　高分子材料の高性能化と高機能化を目指す場合の物性評価を如何に実践するかの知識が得られる。

本学教育目標との関連　モチベーション, 主体的学習力, 専門知識・技術, 論理的思考力, 課題探求力, 討論・対話力, 感じる力、考える力、コミュニケーション力を総合した力

オフィスアワー　随時，分子素材工学棟2階3222室

授業計画・学習の内容

キーワード　高分子物性、高分子表面

Keywords　Polymer physical property, Polymer surface

高分子材料物性化学演習

Seminar in Properties of Polymer Materials

学期 通年　単位 2　年次 大学院(博士課程・博士後期課程): 1年次　授業の方法 演習
担当教員 鳥飼　直也（工学研究科材料科学専攻）

授業の概要　高分子物性、高分子表面・界面の構造の評価技術の理解を促進するために、その評価技術および測定法の実際を演習する。

学習の到達目標　高分子物性、高分子表面・界面の構造の評価技術やその測定法の実際を演習することにより、高分子に関する理解がさらに深まる。

成績評価方法と基準　発表内容の理解度、質問に答える能力を総合して評価する。

オフィスアワー　随時，分子素材工学棟2階3222室

授業計画・学習の内容

キーワード　高分子物性・構造、評価技術

Keywords　Polymer physical property and structure, Characterization technique

学習内容　高分子物性、高分子表面・界面の構造の評価技術の理解を促進するための技術や測定法の実際を最新の原書論文を紹介し、討論を行うことによって、論文の内容を深く理解し、英語による研究成果の表現力等を身につける。

学習課題（予習・復習）　高分子物性、高分子表面・界面の構造の評価技術に関連した最新の原著論文を紹介し、討論することによって、その内容を深く理解する。

高分子材料合成化学演習

Seminar in Synthetic Polymer Materials

学期 通年　単位 2　年次 大学院(博士課程・博士後期課程): 1年次　授業の方法 演習　授業の特徴 能動的要素を加えた授業
担当教員 久保　雅敬（地域イノベーション学専攻）

授業の概要　最新の文献（主に洋雑誌）から、高分子合成化学に関する研究報告を読み、その概略をレポートとしてまとめ、発表を行う。

学習の目的　新規有機高分子材料を得るための最新の方法論について知識を習得する。また、論文執筆に必要な能力を養成する。

学習の到達目標　最新の高分子科学に関する文献を読むことで、研究アイデアや研究の進め方について自分で考える能力が備わる。

教科書　高分子に関する洋雑誌

成績評価方法と基準　出席、発表内容、質問に対する答えなどを総合的に判断して成績評価を行う。

オフィスアワー　毎週水曜日12:00〜13:00、場所 分子素材工学棟2階3216室

その他
英語対応授業である。

授業計画・学習の内容

キーワード　高分子材料、合成、機能

Keywords　Polymer Material, Synthesis, Function

学習内容　毎回、Macromolecules誌、Journal of Polymer Science: Part A:Polymer Chemistry誌、Material Chemistry誌、Polymer Bulletin誌、Journal of Applied Polymer Science誌などの専門洋雑誌に掲載された最新の論文を購読してもらい、自身が行っている研究の遂行に参考にしてもらう。

先端無機素材特論

Advanced Inorganic Materials

学期 前期　単位 2　年次 大学院(博士課程・博士後期課程): 1年次　授業の方法 講義　授業の特徴 PBL, 能動的要素を加えた授業, グループ学習の要素を加えた授業
担当教員 石原　篤（工学研究科材料科学専攻）

授業の概要　先端無機素材として様々な機能を持った触媒の製法、構造と物性の評価、反応特性およびこれらの物質を用いた反応の反応機構について講述する。

学習の目的　講義、演習、発表を通して、石油精製、関連触媒技術、触媒化学についての理解を深める。学術研究論文の読み方、書き方について、学ぶ。

学習の到達目標　石油精製、関連触媒技術、触媒化学に関連する論文を読んで、まとめて、説明できる能力を習得する。自らの研究テーマに関するデータとのとりまとめ方法を習得する。

本学教育目標との関連　感性, 主体的学習力, 専門知識・技術, 論理的思考力, 課題探求力, 問題解決力, 批判的思考力, 情報受発信力, 討論・対話力, 指導力・協調性, 実践外国語力, 感じる力、考える力、コミュニケーション力を総合した力

教科書　Chemistry of Catalytic Processes, B.C.Gates 他, McGraw Hill, Inc.

参考書　新しい触媒化学、新版、三共出版

その他
英語対応授業である。

授業計画・学習の内容

キーワード　新しい触媒の製法、構造と物性の評価、反応特性、反応機構

Keywords　Balaance between energy and environment, Ultra-clean fuels, Environmental catalyst, Chemistry of catalysis, Petroleum refining and related catalysis, Solid catalyst, Catalytic cracking, Catalytic reforming, Hydrodesulfurization, Hydrocracking, Hydrotreating, Hydrogen production, Steam reforming

先端無機素材演習　Seminar in Advanced Inorganic Materials

学期 通年　単位 2　年次 大学院(博士課程・博士後期課程): 1年次　授業の方法 演習
担当教員 那須　弘行（工学研究科材料科学専攻）

授業の概要　ニューガラス、ニューセラミックスの研究の現状と将来

学習の到達目標　ニューガラス、ニューセラミックスの研究の現状を理解する。

本学教育目標との関連　モチベーション, 主体的学習力, 専門知識・技術, 論理的思考力, 課題探求力, 問題解決力, 批判的思考力, 情報受発信力, 討論・対話力, 指導力・協調性, 社会人としての態度, 実践外国語力, 感じる力、考える力、コミュニケーション力を総合した力

成績評価方法と基準　レポート１００％

オフィスアワー　金曜日１２：００～１２：３０、分子素材工学棟1階3116室

授業計画・学習の内容

キーワード　ニューガラス、ニューセラミックス

Keywords　The recent studies of new glass and ceramics

学習内容　ニューガラスとニューセラミックスの研究の最先端の文献を読む。

学習課題（予習・復習）　ニューガラス、ニューセラミックスの研究の現状と将来を知る。

材料科学特別セミナー　Advanced Seminar on Materials Science

学期 スケジュール表による　単位 3　授業の方法 実習
担当教員 各指導教員

授業計画・学習の内容

キーワード　博士論文のテーマにかかわる専門分野の深く体系的な学識の形成

Keywords　Theme of doctoral dissertation, Research project, Analysis of a topic, Specialized field, Structure and presentation style

計算機システム特論

Advanced Computer Systems

学期 後期　開講時間 金 5, 6　単位 2　年次 大学院(博士課程・博士後期課程): 1年次　授業の方法 講義　授業の特徴 能動的要素を加えた授業
担当教員 森　香津夫（工学研究科電気電子工学専攻）

授業の概要　コンピュータ間通信に用いられている各種伝送技術やネットワーク技術の原理について理論的に学習し，事例を通して理解を深める．

学習の目的　コンピュータ間通信に関連する分野の最新研究内容が理解でき，先端的研究を推進する能力を身につけることを目的とする．

学習の到達目標　コンピュータ間通信に関連する分野の一流の研究論文を理解し，先端的研究を推進する能力を育成する．

本学教育目標との関連　モチベーション, 専門知識・技術, 論理的思考力, 課題探求力, 問題解決力, 批判的思考力, 討論・対話力, 感じる力、考える力、コミュニケーション力を総合した力

受講要件　特になし

予め履修が望ましい科目　計算機工学特論Ⅰ，通信システム特論II

教科書　関連分野の研究論文など

成績評価方法と基準　授業中に与えた課題に対する調査研究発表の内容によって評価する．

オフィスアワー　毎週水曜　18:00 - 19:00、場所：第一合同棟3階7306号室

その他
英語対応授業である。

授業計画・学習の内容

キーワード　コンピュータネットワーク，LAN，通信プロトコル

Keywords　Computer networks, LAN, Communication protocol

学習内容　指定した参考書あるいは配布資料をもとに講義を進める．

計算機システム演習

Seminar in Computer Systems

学期 通年　開講時間 月 7, 8　単位 2　対象 工学研究科（博士後期課程）　年次 大学院(博士課程・博士後期課程): 1年次　授業の方法 演習
授業の特徴 PBL, Moodle　自研究科の学生の受講可　自専攻の学生の受講可　他専攻の学生の受講可
担当教員 北　英彦（工学研究科システム工学専攻）

授業の概要　ソフトウェア開発に必要な基礎知識を習得するために輪講形式で演習を行います．

学習の目的　ソフトウェア開発に必要な基礎知識を習得します．

学習の到達目標
下記の概念・技術に関する知識を修得します．
（1）オブジェクト指向プログラミング
（2）リレーショナルデータベース
（3）ネットワークプログラミング
（4）セキュリティ技術

本学教育目標との関連　主体的学習力, 専門知識・技術, 情報受発信力

受講要件　プログラミングおよびアルゴリズムに関する知識を有することを前提として演習を行います．

教科書　特定のものはありません．必要に応じて指示をします．

参考書　特定のものはありません．必要に応じて指示をします．

成績評価方法と基準　小テスト50%程度，調査・発表50%程度，計100%（合計が60%以上で合格）

オフィスアワー　相談などは演習直後の時間とします．

授業改善への工夫　Moodleを用いて演習の実施を管理・運用をします．

その他
●遅刻，無断欠席をしないように．
●他の受講者に迷惑をかけますので，担当する部分は必ず期限までに実施のこと．

授業計画・学習の内容

キーワード　オブジェクト指向プログラミング，オブジェクト指向プログラミング言語，データベース，リレーショナルデータベース，ネットワークプログラミング，セキュリティ，クラッキング，ハッキング

Keywords　object-oriented programming, object-oriented programming language, database, relational database, network programming, security, cracking, hacking

学習内容
（1）オブジェクト指向プログラミング
（2）リレーショナルデータベース
（3）ネットワークプログラミング
（4）セキュリティ技術

ソフトウェア科学演習

Seminar in Software Science

学期 通年　単位 2　年次 大学院(博士課程・博士後期課程): 1年次　授業の方法 演習　授業の特徴 能動的要素を加えた授業
担当教員 山田俊行（工学研究科システム工学専攻）

授業の概要　プログラムの解析や検証に必要になる理論的基礎を学び，受講者の研究に結び付いた問題に応用する．

本学教育目標との関連　モチベーション, 主体的学習力, 専門知識・技術, 論理的思考力, 課題探求力, 問題解決力, 情報受発信力, 討論・対話力

受講要件　離散数学や数理論理学に習熟していること

教科書　受講者に合わせて選ぶ

授業計画・学習の内容

学習内容　プログラミング言語，言語処理系，ソフトウェア検証，定理自動証明などに関する文献を輪読し討論する．必要に応じて演習問題を解く．

情報システム特論

Advanced Information Systems

学期 前期　開講時間 木 3, 4　単位 2　年次 大学院(博士課程・博士後期課程): 1年次　選/必 選択　授業の方法 講義, 演習, 実習　授業の特徴 能動的要素を加えた授業, グループ学習の要素を加えた授業, Moodle, キャリア教育の要素を加えた授業

担当教員 鶴岡信治（工学研究科　電気電子工学専攻）

授業の概要　各種情報を表現し、多様な形式の電子データに関する情報システム（文字、文書構造、図形、静止画像、動画像、音声、マルチメディアなど）について事例を通して、最先端の研究を調査・検討をし、教員との討論により、理解を深める。

学習の目的　情報処理システムの最先端の研究を理解でき、自主的な研究開発能力と研究発表する実践的な方法を身につける。そして、世界で活躍できる研究開発者（イノベータ）になる基礎力を体得する。

学習の到達目標　情報システム関連分野の一流の研究論文を理解し，先端的研究を推進する能力を育成する。

本学教育目標との関連　感性, 共感, 倫理観, モチベーション, 主体的学習力, 幅広い教養, 専門知識・技術, 論理的思考力, 課題探求力, 問題解決力, 批判的思考力, 情報受発信力, 討論・対話力, 指導力・協調性, 社会人としての態度, 実践外国語力, 感じる力、考える力、コミュニケーション力を総合した力

受講要件　情報システムに関する先端研究を行おうとしていること。

予め履修が望ましい科目　情報システムに関する授業科目を履修していること

発展科目　特別研究

教科書　学術雑誌、国際会議などの研究論文などを使用する。

参考書　学術雑誌、国際会議などの研究論文などを使用する。

成績評価方法と基準　レポート５０%、口頭発表５０%、計１００%

オフィスアワー　毎週水曜日12:10-12:50, 場所電気電子棟４階1408室

授業改善への工夫　事例を通して理解する努力を行っている。

その他
英語対応授業である。

授業計画・学習の内容

キーワード　情報システム、マルチメディア、画像処理、文字認識、医用信号処理、eラーニング、人工知能、文書理解、知能データベース

Keywords　Information system, Multimedia, Image processing, Character recognition, Medical image processing, e-learning, Artificial Intelligence, Document understanding, Intelligent database

学習内容
第１回　従業内容に関するガイダンス
第２回　情報システムに関する事例研究１
第３回　情報システムに関する事例研究２
第４回　情報システムに関する事例研究３
第５回　情報システムに関する事例研究４
第６回　情報システムに関する事例研究５
第７回　情報システムに関する事例研究６
第８回　プレゼンテーションとディスカッション１
第９回　情報システムに関する事例研究７
第１０回　情報システムに関する事例研究８
第１１回　情報システムに関する事例研究９
第１２回　情報システムに関する事例研究１０
第１３回　情報システムに関する事例研究１１
第１４回　情報システムに関する事例研究１２
第１５回　プレゼンテーションとディスカッション２

学習課題（予習・復習）　個別の研究事例を積極的に研究し、自主的に資料を用意し、事例を紹介する。

情報システム演習

Seminar in Information Processing Systems

学期 通年　開講時間 火 3, 4　単位 2　年次 大学院(博士課程・博士後期課程): 1年次　授業の方法 演習　授業の特徴 能動的要素を加えた授業

担当教員 高瀬　治彦

授業の概要　さまざまな情報システムに関する論文を題材として，そのシステムが処理する情報の表現方式およびその処理方式について，輪読・討論を行う。

学習の到達目標　さまざまな情報処理システムを構築するための基礎知識を身につける。

本学教育目標との関連　モチベーション, 主体的学習力, 専門知識・技術, 論理的思考力, 課題探求力, 問題解決力, 批判的思考力, 情報受発信力, 討論・対話力, 感じる力、考える力、コミュニケーション力を総合した力

受講要件　特になし

予め履修が望ましい科目　情報システム特論

教科書　研究論文を使用する。

成績評価方法と基準　調査発表 100%

オフィスアワー　毎週水曜日9, 10限，場所は電気電子棟1410室

授業計画・学習の内容

キーワード　情報システム　　**Keywords**　Information Systems

並列処理演習　Seminar in Parallel Processing

学期 通年　単位 2　対象 工学研究科システム工学専攻　年次 大学院(博士課程・博士後期課程): 1年次　授業の方法 演習　授業の特徴 能動的要素を加えた授業
担当教員 大野和彦(工学研究科システム工学専攻)

授業の概要　並列言語や各種並列アプリケーションなど、並列ソフトウェアについて輪読および討論を行う。

成績評価方法と基準
発表内容と出席で評価する。

授業計画・学習の内容

キーワード　並列処理　プログラミング

パターン認識・理解特論　Advanced Pattern Recognition and Understanding

学期 前期　単位 2　年次 大学院(博士課程・博士後期課程): 1年次　授業の方法 講義　他専攻の学生の受講可
担当教員 木村　文隆（工学研究科システム工学専攻）

授業の概要　多様に見える現象（入力信号）にも何らかの共通する”パターン”があり，それが人間の認識や思考における”概念”に対応付けられている．人間が直感的に行っているパターンの認識を機械に代行させるための理論と技術について講義する．

授業計画・学習の内容

パターン認識・理解演習　Seminar in Pattern Recognition and Understanding

学期 通年　単位 2　年次 大学院(博士課程・博士後期課程): 1年次　選/必 選択　授業の方法 演習
担当教員 若林　哲史（工学研究科システム工学専攻）

授業の概要　文字認識・文書理解、画像認識・理解などの分野の代表的な論文を選定し、輪読及びそれに関する討論を行う。

本学教育目標との関連　モチベーション, 主体的学習力, 専門知識・技術, 論理的思考力, 課題探求力, 討論・対話力, 実践外国語力, 感じる力、考える力、コミュニケーション力を総合した力

授業計画・学習の内容

知的情報処理特論　Advanced Intelligent Information Processing

学期 後期　単位 2　年次 大学院(博士課程・博士後期課程): 1年次　授業の方法 講義　授業の特徴 能動的要素を加えた授業
担当教員 井須　尚紀（工学研究科システム工学専攻）

授業の概要　ニューラルネットワークの応用研究を中心に、知的情報処理や感覚情報処理について講義する。

本学教育目標との関連　モチベーション, 主体的学習力, 課題探求力, 問題解決力, 指導力・協調性, 感じる力、考える力、コミュニケーション力を総合した力

オフィスアワー　毎週月曜日9:30〜12:30、情報工学科棟４階井須教授室または人工知能研究室１

授業計画・学習の内容

知的情報処理演習　Seminar in Intelligent Information Processing

学期 通年　単位 2　年次 大学院(博士課程・博士後期課程): 1年次　授業の方法 演習
担当教員 河合　敦夫（工学研究科システム工学専攻）

授業計画・学習の内容

学習内容
CALL(Computer Aided Language Learning;計算機支援による語学学習)システム等の
各種自然言語処理応用システム、機械翻訳、文書検索、文章理解などの自然言語
処理分野の代表的な文献を選択し、輪読及びそれに関する討論を行う。

知的ユーザインタフェース特論

Intelligent User Interface

学期 後期 **開講時間** 木 9, 10 **単位** 2 **年次** 大学院(博士課程・博士後期課程): 1年次 **授業の方法** 講義
担当教員 成瀬　央（工学研究科システム工学専攻）

授業の概要　計測装置のインタフェースなどについて論じる。

学習の目的　計測装置を有機的に動作させるためには、計算機や計測装置間のインタフェースが重要な役割を果たす。本講義では、このようなインタフェースについて理解することを目的とする。

学習の到達目標　知的ユーザインタフェースの基本的またその応用についての知識を深めることで、計算機や計測装置を制御ようになることを目標とする。

本学教育目標との関連　主体的学習力, 専門知識・技術, 論理的思考力, 課題探求力, 討論・対話力

受講要件　特になし。

予め履修が望ましい科目　特になし。

発展科目　特になし。

教科書　特になし。

参考書　特になし。

成績評価方法と基準　レポート100%。

オフィスアワー　質問、連絡などについては、電子メール（naruse@pa.info.mie-u.ac.jp）でスケジュールを調整の上情報棟３階成瀬教員室で対応するが、なるべく講義時あるいは終了時にお願いしたい。

授業計画・学習の内容

キーワード　知的　ユーザインタフェース

Keywords　intelligent user interface

学習内容
各種ユーザインタフェースの基本構成
さまざまな知的ユーザインタフェース
について講義する。

学習課題（予習・復習）　講義開始時に指示する。

応用音響学演習

Seminar in Applied Acoustics

学期 通年 **開講時間** 金 5, 6 **単位** 2 **年次** 大学院(博士課程・博士後期課程): 1年次 **授業の方法** 演習
担当教員 西野 隆典（工学研究科情報工学専攻）

授業の概要　当該分野に関する代表的な論文や文献を選定し、輪読及びそれに関する討論を行う。

学習の目的　音声・音響・音楽信号処理に関した基礎となる技術や最新技術について文献を調査し，内容を紹介する。また，文献紹介を通じ，音声・音響・音楽信号処理に用いられるディジタル信号処理，確率・統計，機械学習，実験計画，力学，電気回路といった分野についても併せて学習する。

本学教育目標との関連　主体的学習力, 幅広い教養, 専門知識・技術, 論理的思考力, 課題探求力, 問題解決力

授業計画・学習の内容

キーワード　音声，音響，ディジタル信号処理，確率・統計

Keywords　Speech, Acoustics, Digital Signal Processing, Probability and Statistics

学習内容
1) 多チャンネル・多次元信号処理技術の基礎
2) 音声・音響信号処理技術の応用と実践

情報通信特論

Advanced Information Network

学期 後期 **単位** 2 **年次** 大学院(博士課程・博士後期課程): 1年次 **授業の方法** 講義
担当教員 太田　義勝（工学研究科システム工学専攻）

授業の概要　P2P(Peer to Peer)ネットワーク、アドホックネットワークなどの情報ネットワーク技術ならびにネットワークセキュリティについて論じる。

成績評価方法と基準　レポート100%

授業計画・学習の内容

学習内容
１。オーバーレイ（P2P）ネットワーク
２。アドホックネットワーク
３。ネットワークセキュリティ

画像工学演習 Seminar in Image Processing

学期 通年 開講時間 火 11, 12 単位 2 年次 大学院(博士課程・博士後期課程): 1年次 授業の方法 演習 授業の特徴 能動的要素を加えた授業
担当教員 鈴木　秀智（工学研究科システム工学専攻）

授業の概要　ディジタル画像における画質改善及び画像認識のための画像処理技術などについて文献の購読や討論を行う。

学習の目的　ディジタル画像の処理技術を修得し、研究等に応用できることを目的とする。

学習の到達目標　ディジタル画像の処理技術を修得し、研究等に応用できることを目的とする。

本学教育目標との関連　主体的学習力, 専門知識・技術, 論理的思考力, 課題探求力, 問題解決力, 討論・対話力

教科書　授業の開始時に指示する.

成績評価方法と基準　レポート100%。10点満点で評価し、6点以上を合格とする。

オフィスアワー　毎週火曜日１２：００～１３：００、場所：情報工学科棟５３０８室。

授業計画・学習の内容

キーワード　画像処理、コンピュータビジョン、動画像処理

Keywords　Image Processing, Computer Vision, Moving Image Processing

学習内容
第１回～第８回　画像処理の基礎に関する文献の調査および演習
第９回～第１２回　コンピュータビジョンに関する文献の調査および演習
第１３回～第１５回　課題演習およびレポート作成
第１６回～第１９回　コンピュータビジョンに関する文献の調査および演習
第２０回～第２７回　動画像処理に関する文献の調査および演習
第２８回～第３０回　課題演習およびレポート作成

光情報処理特論 Advanced Optical Information Processing

学期 後期 開講時間 火 7, 8 単位 2 年次 大学院(博士課程・博士後期課程): 1年次 授業の方法 講義
担当教員 竹尾　隆

授業の概要　光学現象における統計的扱いや、分光処理技術、光通信方式などについて講義を行う。

学習の目的　電磁波である光波を計測や通信に利用するための基礎となる事項について理解できるようにする。

学習の到達目標　光波の波長や位相の情報を、計測技術や通信技術に応用するための基本的な手法を理解できるようにする。

成績評価方法と基準　レポートおよび出席状況により総合的に判定する。

オフィスアワー　Ｅメールなどにより随時質問を受け付ける。

その他
英語対応授業である。

授業計画・学習の内容

キーワード　光、分光、統計、光通信技術

Keywords　Lightwave, Spectroscopy, Statistics, Optical communication

学習内容
第１回～第４回　光波の基礎
第５回～第８回　光波統計処理
第９回～第１０回　分光計測
第１１回～第１５回　光通信技術

信号処理工学演習 Seminar in Signal Processing

学期 通年 単位 2 年次 大学院(博士課程・博士後期課程): 1年次 授業の方法 演習
担当教員 野呂 雄一(工学研究科物理工学専攻)

授業の概要　AD/DA変換、DFT、ディジタルフィルタ、信号検出、システム同定などアナログ及びディジタル信号処理技術に関する演習を行なう。

学習の目的　AD/DA変換、DFT、ディジタルフィルタ、信号検出、システム同定などアナログ及びディジタル信号処理に関する最新知見・技術を習得する。

学習の到達目標　学習した内容を自ら活用できる能力を身につける。

本学教育目標との関連　モチベーション, 専門知識・技術, 論理的思考力, 課題探求力, 問題解決力

受講要件　ディジタル信号処理に対する基本的事項を十分理解しており、処理プログラムを作成するなど自ら発展的学習ができる能力を有していること。

予め履修が望ましい科目　個別の科目名は列挙しないが、受講要件を満たすために必要な科目として、ディジタル信号処理、統計・確率、プログラミング言語などが想定される。

教科書　教科書は特に指定しない。履修者に応じて課題を設定し、必要な参考書や文献は随時紹介する。

成績評価方法と基準　レポート100%。

オフィスアワー　毎週火曜日12:00-13:00、場所　6307号室

授業計画・学習の内容

キーワード　ディジタル信号処理、AD/DA変換、DFT、ディジタルフィルタ、信号検出、システム同定

Keywords　digital signal processing.A/D converter, D/A converter, digital filter, signal detection, system identification

学習内容　学生毎に、AD/DA変換、DFT、ディジタルフィルタ、信号検出、システム同定などアナログ及びディジタル信号処理に関する課題を設定し、進捗状況について毎回ディスカッションを行なう。

学習課題（予習・復習）　設定された課題について自ら調査・検討を加えて、進捗状況を毎回報告する。

情報伝送工学特論　Advanced Communication Engineering

学期 後期　開講時間 月 5, 6　単位 2　年次 大学院(博士課程・博士後期課程): 1年次　授業の方法 講義　授業の特徴 能動的要素を加えた授業
担当教員 小林　英雄（工学研究科システム工学専攻）

授業の概要　移動通信，衛星通信，無線LAN，ITS等の無線通信システムで採用されている変調方式，アクセス方式，誤り制御方式等の伝送方式の原理について理論的に学習する．また，最近の高能率伝送方式の原理について紹介する．

学習の目的　無線通信用伝送方式の原理と仕組み、実際のシステムで利用されている伝送方式について理解することが出来る．

学習の到達目標　無線通信用伝送方式の原理と仕組みについて理解すると共に，実際のシステムで利用されている伝送方式について理解する．

本学教育目標との関連　主体的学習力, 専門知識・技術, 問題解決力

予め履修が望ましい科目　通信システム特論I，II

教科書　資料を配布して講義するため教科書は利用しない。

参考書　資料を配布して講義するため参考書は利用しない。

成績評価方法と基準　授業中に与えた課題に対するレポートの内容によって評価する．

オフィスアワー
毎週金曜日12：00〜13：00
電気電子棟4階小林教員室
可能であれば事前に下記電子メールに質問事項等を連絡してください．
電子メールアドレス：koba@elec.mie-u.ac.jp

その他
英語対応授業である。

授業計画・学習の内容

キーワード　移動通信，衛星通信，ITS，無線LAN

Keywords　mobile communication, satellite communication, intelligent transportation systems, radio local access network

学習内容　指定した参考書あるいは配布資料をもとに講義を進める．

情報伝送工学演習　Seminer in Communication Engineering

学期 通年　開講時間 金 7, 8　単位 2　年次 大学院(博士課程・博士後期課程): 1年次　授業の方法 演習　授業の特徴 PBL
担当教員 小林　英雄（工学研究科）

授業の概要
システム構成の視点で捕らえた情報通信システムに関連した最新技術を学ぶ.
種々の通信技術に関連したテーマに対して最新の論文, 文献, 参考書等を用いて輪読, 演習を行うと共に、研究進捗状況について討論する。

学習の目的　情報通信システムに関する各種技術の現状と将来動向について専門知識を深めると共に各自の研究テーマについて成果を上げる。

学習の到達目標
以下の知識・能力を身につけることが本講義の目的である．
① 無線通信システムの現状と将来動向の把握
② 無線通信システムのシステム構成の要素技術の詳細理解
③ 最新技術の研究を達成する

本学教育目標との関連　モチベーション, 主体的学習力, 幅広い教養, 専門知識・技術, 論理的思考力, 課題探求力, 問題解決力, 批判的思考力, 情報受発信力, 討論・対話力, 実践外国語力, 感じる力、考える力、コミュニケーション力を総合した力

受講要件　特になし

予め履修が望ましい科目　情報伝送工学特論

教科書　プリント配布

参考書　研究論文を指定する

成績評価方法と基準
研究論文紹介 30%
研究進捗報告70%

オフィスアワー　毎週金曜　17:00 - 18:00、場所：電気棟4階1418号室

授業改善への工夫　英語論文の紹介と各自の研究テーマの進捗報告を行う。

その他　「感じる力」＝20%、「考える力」＝30%、「コミュニケーション力」＝30%、「生きる力」＝20%

授業計画・学習の内容

キーワード　通信ネットワーク，無線通信，伝送方式

Keywords　communication network, radio communication, transmission techinique

学習内容　第1-16回　関連文献輪読，研究進捗報告，英語プレゼンテーション演習

学習課題（予習・復習）
毎週、1週間の研究進捗について報告する
毎月、各自の研究テーマに沿った論文紹介を行う

制御システム特論　Systems control

学期 前期　開講時間 金 1, 2　単位 2　年次 大学院(博士課程・博士後期課程): 1年次　授業の方法 講義, 演習
担当教員 石田宗秋

授業の概要　民生分野・交通分野・産業分野等において，パワーエレクトロニクスを基盤とした制御技術の実例を採りあげ，そこに使われている制御システムの構造および背景にある制御理論について学ぶ。

学習の目的　民生分野・交通分野・産業分野等において，パワーエレクトロニクスを基盤とした制御装置の仕組みと制御特性の把握および必要に応じた設計変更を行う能力を身につけられる。

学習の到達目標　民生分野・交通分野・産業分野等において，パワーエレクトロニクスを基盤とした制御技術の実例の中から，そこに使われている制御システムの構造および背景にある制御理論について学ぶ。

本学教育目標との関連　感性, モチベーション, 主体的学習力, 専門知識・技術, 論理的思考力, 討論・対話力, 感じる力、考える力、コミュニケーション力を総合した力

予め履修が望ましい科目
学部の制御工学Ⅰ・Ⅱ，電気機器工学Ⅰ・Ⅱ，パワーエレクトロニクス
大学院の制御工学特論Ⅰ，Ⅱ及び制御工学演習Ⅰ，Ⅱ

教科書
特になし。
配付資料（教員より），調査資料（受講生）を利用する。

参考書　特に指定なし

成績評価方法と基準　文献調査レポート，プレゼンテーション内容及び質疑応答により評価する。

オフィスアワー　特に指定なし。電子メールでも受け付ける。

授業計画・学習の内容

キーワード　パワーエレクトロニクス，制御システム

Keywords　powerelectronics, control systems

学習内容
１．民生分野・交通分野・産業分野等における，パワーエレクトロニクスを基盤とした制御技術の実例，及びそこに使われている制御システムの構造および背景にある制御理論に関する講義
２．上記１に関係する文献の調査，特に制御システムの目的，構成，背景にある制御理論および制御アルゴリズムについての調査
３．調査文献に関するプレゼンテーション

制御システム演習　Seminar in Systems Control

学期 通年　単位 2　年次 大学院(博士課程・博士後期課程): 1年次　授業の方法 演習　授業の特徴 PBL, Moodle
担当教員 弓場井一裕

授業の概要　制御システムとその応用に関する演習を行う．

学習の到達目標　数理計画問題に基づく制御系設計．

受講要件　特に定めないが，学部時の制御工学IおよびIIを履修済みであることが望ましい．

予め履修が望ましい科目　特に定めないが，学部時の制御工学IおよびIIを履修済みであることが望ましい．

教科書　IEEE Transaction または Proceedings から随時抜粋

成績評価方法と基準　口頭試問

オフィスアワー　電子情報棟1206号室，時間はemailにて調整する．

授業計画・学習の内容

キーワード　制御，システム，最適化，数理計画問題

Keywords　Control, System, Optimization, Mathematical programming problem

学習内容
講義：配布する資料の内容についての概要の説明
演習：配布資料の内容をトレーするシミュレーション等の作成

メカトロ・ロボット応用特論　Applied Mechatoronics and Robotics

学期 後期　開講時間 火 5, 6　単位 2　年次 大学院(博士課程・博士後期課程): 1年次　授業の方法 講義　授業の特徴 PBL
担当教員 平井　淳之（工学研究科システム工学専攻）

授業の概要　学部および大学院前・後期課程を通して学んだモーション制御の諸理論を大系化した後、実際の産業界（メカトロ・ロボット分野）における、その応用状況と今後の展開を学び、かつ論じる。さらに、同分野での研究方向を自分で決めていける様な企画能力をつけることも目的とする。

学習の到達目標
１．モーション制御の諸理論を大系化する能力。
２．メカトロ・ロボット分野における制御技術応用を理解できる能力。
３．同分野での研究方向を自分で決める企画能力。

本学教育目標との関連　主体的学習力, 専門知識・技術, 情報受発信力

受講要件　特に要件設定はしないが、下記の科目を履修していることが望まれる。

予め履修が望ましい科目
学部科目：　制御工学Ⅰ、Ⅱ、パワーエレクトロニクス、電気機器
大学院科目：電機制御特論ⅠとⅡ、電機制御演習ⅠとⅡ

発展科目　メカトロ・ロボット応用演習

教科書　配付資料（特に、最新の学術・産業技術動向に関するトピックス）

成績評価方法と基準　出席６０%、レポート２０%、発表２０%

オフィスアワー　毎週月曜日　14:00-17:30　教員室　2階

授業改善への工夫　大学院博士後期課程の科目に見合うものとして、少人数（できれば５名以下）授業として、単に技術論だけでなく、メカトロ・ロボット分野（あるいは、それを応用先とする制御分野）研究の企画まで学生が主体的にできるような内容とする。

その他
英語対応授業である。

授業計画・学習の内容

キーワード　ネットワーク分散制御、自律分散制御、センサーフュージョン、自己増殖・変貌機能、生活支援・医療・生体操作用アクチュエータなど、最新メカトロ・ロボット関連技術

Keywords　Network-based control, Distributed control, Reconfigurable system

学習内容
以下　1）、2）などは授業回数を示す。
1）履修説明、学習計画作成
2）学部・博士前期課程における同分野用制御理論の大系作り
3）個別新技術　その１：ネットワークベース自律分散
4）　その２：機電融合技術
5）　その３：マイクロ・ナノ化
6）　その４：生活支援メカトロ
7）　その５：医療・福祉分野
8）　その６：生体操作分野
9）穂別新技術における制御理論適用検討
１０）同上　その１
１１）同上　その２
１２）研究企画の進め方１
１３）同上企画の進め方２
１４）　発表
１５）　発表＋講評

学習課題（予習・復習）
課題：
卒業研究、修士研究において　個々の制御理論は深く学ぶことができるが、その大系化を学生自身がする機会はなかなか得られていない。　また研究者として自らの研究の方向性を社会の要請に照らして決めて行くような企画力をつけるための授業も大学院教育の後半において必要と考えている。
従って以上の様な、メカトロ・ロボットという具体的研究分野において、それを実行することを考慮した。

メカトロ・ロボット応用演習　Seminar in Applied Mechatronics and Robotics

学期 通年　開講時間 火 1, 2　単位 2　年次 大学院(博士課程・博士後期課程): 1年次　選/必 選択　授業の方法 演習　授業の特徴 能動的要素を加えた授業
担当教員 駒田　諭（工学研究科電気電子工学専攻）

授業の概要　ロボットの知能化，センサフュージョン，ビジュアルサーボ，生体筋骨格等に関する最新の文献を輪読し，討論を行う．

学習の目的　これからの自律ロボットを実現するために必要な知識を得る．

学習の到達目標　ロボットの知能化，センサフュージョン，ビジュアルサーボ，生体筋骨格等の最新の手法を理解する．

本学教育目標との関連　専門知識・技術, 論理的思考力, 批判的思考力, 討論・対話力, 感じる力、考える力、コミュニケーション力を総合した力

教科書　使用する資料については事前に伝える。

成績評価方法と基準　演習・レポートと出席

オフィスアワー　在室時に電気電子棟2階1204室を訪ねること。

授業計画・学習の内容

キーワード　センサフュージョン，ビジュアルサーボ，生体筋骨格

Keywords　sensor fusion, visual servo, musculoskeletal model

学習内容　ロボットの知能化，センサフュージョン，ビジュアルサーボ，生体筋骨格等の学習を行う。

学習課題（予習・復習）　講義内で指定する．

医療福祉工学特論　Advanced Lecture on Medical and Welfare Engineering

学期 前期　開講時間 水 1, 2　単位 2　年次 大学院(博士課程・博士後期課程): 1年次, 2年次　授業の方法 講義, 演習　授業の特徴 能動的要素を加えた授業
担当教員 矢野賢一（工学研究科機械工学専攻）

授業の概要　医用・福祉システムの実用化のためのシステム論およびロボティクス・メカトロニクスについて学習する．また，外科手術ロボットや遠隔医療システム，介護支援システムなどの最新の応用事例について紹介する．

学習の目的　医用・福祉システムの実用化のためのシステム論およびロボティクス・メカトロニクスに関する最新の研究についての知識を得る．さらには，医用・福祉システム分野における研究についての現状について理解できる．

学習の到達目標　医療福祉工学，医療福祉ロボティクス，制御理論の医療福祉分野への応用に関する最新の研究動向について説明ができる．

本学教育目標との関連　主体的学習力, 専門知識・技術, 論理的思考力, 課題探求力, 問題解決力, 討論・対話力, 感じる力、考える力、コミュニケーション力を総合した力

成績評価方法と基準　レポート50%，プレゼンテーション50%

オフィスアワー　質問のある場合は、e-mailで対応します。

授業改善への工夫　学生が論文のポイントをまとめたレジュメを制作し，発表形式により説明する．教員は，同席する学生とともにこれに解説を加える．

その他
英語対応授業である。

授業計画・学習の内容

キーワード　医療福祉工学，医療福祉ロボティクス，ロボティクス・メカトロニクス，制御工学

Keywords　Medical and Welfare Engineering, Medical and Welfare Robotics, Robotics and Mechatronics, Control Engineering

学習内容

第1〜3回　　Ⅰ．医療福祉工学
第4〜6回　　Ⅱ．医用・福祉ロボティクス
第7〜9回　　Ⅲ．自立支援システム
第10〜12回　Ⅳ．システム制御理論
第13〜15回　Ⅴ．医用システムの制御

エネルギー変換工学演習　Seminar in Energy Conversion Engineering

学期 通年　単位 2　年次 大学院(博士課程・博士後期課程): 1年次　選/必 選択　授業の方法 演習
担当教員 山村　直紀（工学研究科電気電子工学専攻）

授業の概要　自然エネルギー利用発電システム，半導体電力変換技術，電気機器の制御技術についての文献の講読や討論を行うことにより，パワーエレクトロニクス全般に関する幅広い知識を得る。

学習の目的　自然エネルギー利用発電システム，半導体電力変換技術，電気機器の制御技術についての幅広い知識を得る。

学習の到達目標　自然エネルギー利用発電システム，半導体電力変換技術，電気機器の制御技術についての幅広い知識を得る。

本学教育目標との関連　主体的学習力, 専門知識・技術

教科書　配付資料による

成績評価方法と基準　レポート１００％

授業計画・学習の内容

キーワード　自然エネルギー利用発電，パワーエレクトロニクス

Keywords　Generation system using renewable energy, Power electronics

学習内容　自然エネルギー発電システムに用いられている電力用半導体素子，半導体電力変換技術，電気機器の制御技術についての文献の講読や討論を行う。

環境エネルギー機械特論　Fluid Machinery and Device for Energy and Environment

学期 前期　開講時間 金 5, 6　単位 2　年次 大学院(博士課程・博士後期課程): 1年次　授業の方法 講義
担当教員 前田 太佳夫(工学研究科機械工学専攻)

授業の概要　環境技術及びエネルギー変換に関連する流体を取り扱う機械及び装置の高性能化について講述する．

学習の目的　環境技術及びエネルギー変換に関連する流体を取り扱う機械及び装置の高性能化に資する知識を得る．

学習の到達目標　流体工学の基礎知識を応用して発展させることにより，流体現象の解明，流体機械の性能評価を自ら行うことができるような能力を養う．

本学教育目標との関連　専門知識・技術, 課題探求力

受講要件　とくになし

予め履修が望ましい科目　とくになし

発展科目　環境エネルギー機械演習

教科書　授業初回に配布および紹介する

成績評価方法と基準　レポート100点満点とし，60点以上を合格とする．

オフィスアワー　火曜日12:00〜13:00，機械創成棟４階前田教員室

授業計画・学習の内容

キーワード　流体工学，流体機械，環境，エネルギー

Keywords　Fluid Engineering, Fluid Machinery, Environment, Energy

学習内容

1回〜5回　流体現象の解明
6回〜10回　流体機械の性能評価
11回〜15回　流体機械の標準化

学習課題（予習・復習）　毎回の授業時に次回の課題を与え，その課題に対する解決と応用を講義の主たる内容とする

環境エネルギー機械演習

Seminar in Fluid Machinery and Device for Energy and Environment

学期 通年　開講時間 金 7, 8, 9, 10　単位 2　年次 大学院(博士課程・博士後期課程): 1年次　授業の方法 演習
担当教員 鎌田泰成（工学研究科、機械工学専攻）

授業の概要　環境技術及びエネルギー変換に関する流体を取り扱う機械の性能解析について演習を行う。

学習の到達目標　自然の流体エネルギーを利用する方法、その機械について理解できる。

本学教育目標との関連　専門知識・技術

受講要件　とくになし

予め履修が望ましい科目　とくになし

成績評価方法と基準　レポート提出により評価する。

オフィスアワー　毎週火曜日５時限、場所機械棟４階鎌田教官室にて対応、電子メールによる受付可

授業改善への工夫　最新の研究成果を含む論文を用いて演習を行う。

授業計画・学習の内容

キーワード　エネルギー機械、流体エネルギー

Keywords　Energy machine, Fluid energy

学習内容　15回分　関連分野の最新の文献を配布し、演習を行う。

エネルギーシステム特論

Advanced Lecture on Energy Systems

学期 前期　開講時間 金 3, 4　単位 2　年次 大学院(博士課程・博士後期課程): 1年次　授業の方法 講義　授業の特徴 能動的要素を加えた授業, キャリア教育の要素を加えた授業
担当教員 廣田　真史（工学研究科機械工学専攻）

授業の概要　本講義では，エネルギー機器や環境機器内に現れる熱流動，とくに乱流あるいは気液二相流といった複雑な場における熱・物質・運動量輸送メカニズムを理解するために，演習を取り入れながら講義とディスカッションを行う．また，実際のエネルギー機器における具体的な省エネ化や環境負荷低減手法およびそれらの効果の合理的な評価手法についてもディスカッションを行う．

学習の目的　エネルギー機器や環境機器内に現れる複雑な熱流動とその場における熱・物質・運動量の輸送メカニズムを理解し，実際の機器に応用できるようになることを目的とする．また，熱流体工学の知見に基づき，機器の高性能化や省エネ性向上のキーポイントを見抜く能力を養うことも目的とする．

学習の到達目標　本講義により複雑な熱流動場における輸送現象について理解するとともに，それを実際のエネルギー・環境機器に応用する場合の考え方や手法，および課題を習得することが出来る．

本学教育目標との関連　主体的学習力, 専門知識・技術, 討論・対話力, 感じる力、考える力、コミュニケーション力を総合した力

受講要件　特になし

予め履修が望ましい科目　熱工学，流体工学，伝熱工学，エネルギー変換工学

発展科目　エネルギー工学や環境工学に関連した科目

教科書　特にない．必要に応じてプリントなどを配布する．

成績評価方法と基準　レポート100%

オフィスアワー　講義終了後，教員居室（機械棟，３階）で対応する．

授業改善への工夫　基礎的な内容のみでなく，エネルギーシステムに関する最新の話題についても取り上げるようにする．

授業計画・学習の内容

キーワード　熱流体工学，熱・物質輸送，エネルギー変換，熱交換器，ヒートポンプ

Keywords　Thermo-fluid engineering, Heat and mass transfer, Energy conversion, Heat exchanger, Heat pump

学習内容
第1回から15回の内容は以下のとおりである。
講義の初回に詳細な学習内容を説明する．
乱流熱伝達の基礎理論とモデル化，複雑乱流における熱・物質の輸送メカニズム，気液二相流の基礎，相変化を伴う伝熱の基礎，ヒートポンプシステムの性能評価と省エネ性，熱交換器の理論について講義し，ディスカッションする予定である．

学習課題（予習・復習）　講義で出された課題について，調査内容の報告を求める．

エネルギーシステム演習

Seminar in Energy Systems

学期 通年　開講時間 水 3, 4　単位 2　年次 大学院(博士課程・博士後期課程): 1年次, 2年次, 3年次　選/必 選択　授業の方法 演習　授業の特徴 能動的要素を加えた授業
担当教員 丸山 直樹（工学研究科システム工学専攻）

授業の概要　エネルギーシステムの発展は，その効率と機能向上に関する点が大きいが，今日では，地球環境への影響が大きく取り上げられている．本授業では，各種最新のエネルギーシステムを中心とする技術開発に関心を向け，その技術の背景にある基礎理論からその最新技術への応用までを調査し，議論する．

学習の目的　エネルギーシステムの進展ならびに最新技術を理解すると共に，新しいアイディア創成力を身につけられるようになる．

学習の到達目標　エネルギーシステムの最新技術に幅広く関心を持ち，技術者としてその基礎となる理論を探求，理解できるよ

うになる．

本学教育目標との関連　感性, 幅広い教養, 専門知識・技術, 論理的思考力, 課題探求力, 情報受発信力, 感じる力、考える力、コミュニケーション力を総合した力

受講要件　特にない．

予め履修が望ましい科目　特にないが，熱工学，エネルギー変換，各種エネルギーシステム，環境関連技術に関心のある受講生を期待する．

発展科目　エネルギーシステム全般および資源・環境保全に関する研究内容に役立つ．

教科書　特に指定はない．書籍，マスメディア等から広く情報収集をする．また，基礎理論については，課題に関連する書籍を広く利用する．

成績評価方法と基準　調査課題の報告書作成と発表を１課題とし，開講期間中に15課題程度（通年）行う．9課題以上の課題実施に対して単位を認定し，実施課題数/1.5を四捨五入して最終成績とする．

オフィスアワー　授業終了後，講義室及び機械創成棟３階 丸山教員室（2311室）にて対応する．電子メールによる受け付けは随時可．

授業改善への工夫　最新の技術を取り上げるようにしている．また，技術の概要のみではなく，その背景となる理論についても議論する．

授業計画・学習の内容

キーワード　エネルギーシステム，熱サイクル，再生可能エネルギー，資源保全，環境影響評価，地球環境

Keywords　Thermal energy system, Heat cycle, Renewable energy, Resource conservation, Environmental impact assessment, Global environment

学習内容

講義の初回に詳細な学習内容を提示する．

エネルギー変換，各種エネルギーシステム，再生可能エネルギーまたは環境関連技術に関する最新の技術を調査し，報告書の作成と発表を行う．発表にはMicrosoft PowerPointを用いる．調査課題の報告書作成と発表，議論に基づいた再調査報告書と発表資料作成を１課題とし，開講期間中に15課題程度行う．すなわち，

第１回：調査報告書提出．課題発表と議論

第２回：第１回の議論に基づいた報告書の見直し，報告書作成と発表

を繰り返して15回行う．

具体的な課題をここでは提示しないが，主に開講時の新技術，社会的に重要な課題などを取り上げる．

学習課題（予習・復習）　課題に対する発表準備，及び議論後のまとめを必要とする．

流動工学特論　Fluid and Heat Engineering

学期 後期　開講時間 木 5, 6　単位 2　対象 工学研究科機械工学専攻　年次 大学院(博士課程・博士後期課程): 1年次, 2年次, 3年次, 4年次
授業の方法 講義, 演習　授業の特徴 能動的要素を加えた授業
担当教員 辻本公一（工学研究科）

授業の概要　流体、熱、物質の複合的な輸送、拡散現象について、そのメカニズムを詳細に解説するとともに、循環系システムへの応用について講述する。

学習の目的　流体、熱、物質の複合的な輸送、拡散現象を対象に、そのメカニズムを詳細に理解するとともに、環境エネルギー問題解決のための循環系システムについてその考え方を理解、修得することを目指す。

学習の到達目標　本授業により、流体、熱、物質の複合的な輸送、拡散現象について、そのメカニズムを詳細に理解し、循環系システムへの応用についての知見を得ることができる。このことは、各種省エネルギー機器の開発や環境エネルギー問題の解決に対して重要なスキルとなる。

本学教育目標との関連　感性, 主体的学習力, 専門知識・技術, 論理的思考力, 課題探求力, 問題解決力, 批判的思考力, 討論・対話力, 実践外国語力, 感じる力、考える力、コミュニケーション力を総合した力

参考書

* Boundary Layer Theory, Schlichiting, et al., Springer
* Heat and Mass Transfer, Baehr, H.D., et al., Springaer
* Chemical Engineering, I, II, Coulson, J.M., et al., Pergamon Press
* Fluid Mechanics for Chemical Engineers, Wilkes, J.O., Prentice Hall
* Heat Transfer, Holman, J.P., McGraw-Hill,

and others

成績評価方法と基準　期末試験

オフィスアワー
辻本教員室（第1合同棟、２Ｆ）、e-mail: tujimoto@mach.mie-u.ac.jp

授業改善への工夫
受講生は少人数と考えられるので、講義は、適宜、質疑・応答を　繰り返しながら進める。

なお、講義内容はさることながら、英語（教材は、英語）　についても　高度な　”読み、書き、話す”、を目指す。

授業計画・学習の内容

キーワード　流体熱工学、物質移動、混相流、混合、拡散、流動・伝熱制御

Keywords　Thermo-fluid dynamics, Mass transfer, Multphase flow, Mixing, Diffusuion, Flow control

学習内容
第1回目から15回目の講義において，流体、熱、物質の複合的な輸送、拡散現象について、そのメカニズムを詳細に解説するとともに、環境エネルギー問題への応用について講述する。

* 流体の運動とその記述、応用
* 熱の移動とその記述、応用
* 物質の移動とその記述、応用
* 流体、熱、物質の複合的な移動とその記述、応用

流動工学演習　Seminar in Fluid and Heat Engineering

学期 通年　単位 2　年次 大学院(博士課程・博士後期課程): 1年次, 2年次, 3年次, 4年次　授業の方法 講義
担当教員 安藤俊剛（三重大学大学院工学研究科機械工学専攻）

授業の概要　流体・熱・物質の輸送・拡散現象とそれらの循環系システムへの応用についての演習を行う.

学習の目的　流体・熱・物質の複合的な輸送・拡散現象に関する最先端の知識・情報を習得する.

学習の到達目標　研究に関連する分野の最新の論文を取り上げ, 博士論文作成のための最新情報・知識を獲得する.

本学教育目標との関連　主体的学習力, 専門知識・技術

受講要件　なし

予め履修が望ましい科目　なし

発展科目　なし

教科書　なし

参考書　なし

成績評価方法と基準　レポート提出で評価を行う.

授業改善への工夫　学生の研究に関連する論文をとりあげ, 主体的に演習できるように配慮する.

その他　なし

授業計画・学習の内容

キーワード　熱・物質輸送, 乱流, 混相流

Keywords　Heat and mass transfer, Turbulent flow, Multiphase flow

学習内容　第1—30回　関連する論文について和訳・解説を通して演習を行う.

学習課題（予習・復習）　なし

知能機械学特論　Advanced Lecture on Intelligent Machine

学期 前期　開講時間 金 1, 2　単位 2　年次 大学院(博士課程・博士後期課程): 1年次, 2年次　授業の方法 講義, 演習　授業の特徴 能動的要素を加えた授業, グループ学習の要素を加えた授業

担当教員 野村 由司彦（工学研究科機械工学専攻）

授業の概要　自律ロボットなど知能機械の機構・制御及び情報処理に関する最新の研究動向について学習する.

学習の目的　自律ロボットなど知能機械の機構・制御及び情報処理に関する最新の研究動向について，説明ができる.

学習の到達目標　自律ロボットなど知能機械の機構・制御及び情報処理に関する基本的な内容について，説明ができる.

本学教育目標との関連　専門知識・技術, 感じる力、考える力、コミュニケーション力を総合した力

成績評価方法と基準　試験，レポートなど

オフィスアワー　・随時対応します．電子メールアドレス: nomura@mach.mie-u.ac.jpにより，予約をしてください．場所：野村教員室（総合研究棟II，保健管理センターの上の３階，最奥の331室）

授業計画・学習の内容

キーワード　知能機械学，ロボティクス・メカトロニクス，認知科学，ヒューマンインタフェース

Keywords　intelligent machine, system and control, robotics, mechatronics, cognitive science, human interface

学習内容

以下の内容を15回にわたって行う。
Ⅰ．信号処理，情報処理
Ⅱ．メカトロニクス
Ⅲ．認知科学
Ⅳ．福祉工学その他，さまざまな分野への機械知能技術の応用

計測制御演習　Seminar in Sensing and Control

学期 通年　開講時間 水 9, 10; 木 5, 6　単位 2　年次 大学院(博士課程・博士後期課程): 1年次　授業の方法 演習

担当教員 加藤典彦（工学研究科機械工学専攻）

授業の概要　計測・制御技術を機械システムに応用するための演習を行う.

学習の目的　ロボットや種々の機器を制御するために必要な各種センサの原理を理解し、計測するために必要なセンサを選択し、それらを用いて機器を制御することができる。

学習の到達目標　各種センサの原理を理解し、コンピュータで計測データを取り込み、解析などを行うめに必要な変換器などを選定し，適切なデータ処理を行うことができる。 またそれらを各種機器の制御に用いることができる。

本学教育目標との関連　専門知識・技術, 論理的思考力, 問題解決力, 討論・対話力

教科書　特になし

成績評価方法と基準　レポート，演習と出席状況

オフィスアワー
水曜日９時限、第1合同等棟４階加藤教官室にて対応（事前連絡のこと）。
電子メールによる受け付け可。

授業計画・学習の内容

キーワード
計測工学，センサ，インターフェース，
制御工学，フィードバック制御

Keywords
Sensing Technology, Sensor, Interface,
Control engineering, Feedback control

知能制御演習

Seminar in Intelligent Control

学期 通年 **開講時間** 木 3, 4 **単位** 2 **年次** 大学院(博士課程・博士後期課程): 1年次 **授業の方法** 演習 **授業の特徴** 能動的要素を加えた授業
担当教員 早川 聡一郎（工学研究科機械工学専攻）

授業の概要　電子制御された機械システムへ知能制御技術を適用するための最新技術について調査報告と，その報告結果に基づき知能制御技術に関する議論を行う。

学習の目的　現在の機械システムの制御はコンピュータや電磁アクチュエータなどの電気・電子システム抜きには考えられない。本演習では最新の電子機械システムの知能制御技術を学び，その知識を駆使してコンピュータ制御による電磁アクチュエータにより動作する電子機械システムの最新知識を得る。

学習の到達目標　電子機械システムの知能制御技術の最新技術に積極的にアプローチを行い，幅広く知能制御技術を把握できるようになる。

本学教育目標との関連　感性, 主体的学習力, 幅広い教養, 専門知識・技術, 論理的思考力, 課題探求力, 問題解決力, 感じる力、考える力、コミュニケーション力を総合した力

受講要件　特になし

教科書　特に定めない

成績評価方法と基準　レポート100%

オフィスアワー　教員室（工学部機械棟2314室）にて対応する。事前に電子メールにて連絡をすること。

授業計画・学習の内容

キーワード　機械知能学，制御工学，ロボット工学，機械力学

Keywords　Machine intelligence, Control engineering, Robotics, Dynamics of machinery

学習内容

知能機械システムに関する最新の技術の調査を行い報告を行うことを基本とする。
対象とする技術分野については，開講時にテーマを設定する。
与えられたテーマに沿って技術調査を行い，計15回の技術調査結果発表と，その調査結果に関するディスカッションを行う。

動的システム特論

Dynamic Systems

学期 後期 **開講時間** 水 7, 8 **単位** 2 **年次** 大学院(博士課程・博士後期課程): 1年次 **授業の方法** 講義
担当教員 池浦良淳（工学研究科機械工学専攻）

授業の概要　機械や人間の動的システムの代表的なものをいくつか取り上げるとともに，それらを統合した制御手法について講義を行う．

学習の目的　機械や人間の動的システムに関して理解するとともに，ヒューマンインターフェース機器の制御系設計ができること．

学習の到達目標　例えば，ヒューマンインターフェース機器の制御系設計が可能となること．

本学教育目標との関連　専門知識・技術

教科書　知能制御（猪岡光，石原正，池浦良淳，講談社）

成績評価方法と基準　レポート

オフィスアワー　教員室（工学部機械棟2304号室）で対応するが，なるべく電子メールにより連絡すること．

授業改善への工夫　学会などでホットな話題に触れるようにする．

授業計画・学習の内容

キーワード　制御工学，知能工学，ロボット工学，人間工学，機械工学

Keywords　Control Engineering, Intelligent Engineering, Robotics, Ergonomics, Mechanical Engineering

学習内容　第１回から１５回にわたり, 最新の制御に関する講義を行うとともに，英語もしくは日本語のテキストにより，その内容を理解する．

学習課題（予習・復習）　テキストの内容を自分なりにまとめたレポート課題．

建築都市設計学特論

Advanced Architecture and Urban Planning

学期 前期 **開講時間** 金 3, 4 **単位** 2 **年次** 大学院(博士課程・博士後期課程): 1年次 **授業の方法** 講義 **授業の特徴** 能動的要素を加えた授業
担当教員 浦山 益郎（工学研究科システム工学専攻）

授業の概要　現代都市の建築・都市計画の重要課題のひとつが持続可能な社会の実現である。持続可能な社会を創造する立場から、欧米やわが国の先進事例を通して、建築および都市の設計理論について、講義・討論する。

学習の目的　現代都市の建築・都市計画の課題を把握する能力を身につけ、課題を解決するために、先進事例を収集し、その中から必要な理念や計画技術を把握し、説明できる。

学習の到達目標　持続可能性の視点から、建築や都市環境の現状の問題点を理解し、先進事例の分析を通して、建築および都市環境の設計理論の妥当性が評価できる能力を身につける。

本学教育目標との関連　主体的学習力, 専門知識・技術, 論理的思考力, 課題探求力, 情報受発信力, 討論・対話力, 感じる力、考える力、コミュニケーション力を総合した力

受講要件　特になし。

予め履修が望ましい科目　特になし。

発展科目　建築都市設計学演習

教科書　特になし。

成績評価方法と基準　レポート（50%）および講義におけるプレゼンテーション、討論（50%）によって評価し、60%以上のものを合格とする。

オフィスアワー　メール（urayama@arch.mie-u.ac.jp）で確認の上、来室されたい。

授業計画・学習の内容

キーワード　都市計画、持続可能性、事例研究

Keywords　City Planning, Sustainability, Case study

学習内容

1.　都市計画をとりまく環境変化
2.　先進事例の選択
3-15.先進事例の分析、討論

建築都市設計学演習

Seminar in Architecture and Urban Planning

学期 通年　開講時間 木 9, 10　単位 2　年次 大学院(博士課程・博士後期課程): 1年次　選/必 選択　授業の方法 演習　授業の特徴 能動的要素を加えた授業

担当教員 浅野 聡（工学研究科システム工学専攻）

授業の概要　持続可能な社会の創造を目指す建築および都市環境の設計事例を取り上げ、設計理論と実例との比較分析を通じて、設計課題解決のための（計画）技術的提案について演習を行う。

学習の目的　持続可能な社会に関する建築・都市政策、設計理論に関する研究成果を理解した上で、課題解決のための基本的な（計画）技術的提案能力を修得することを目的とする。

学習の到達目標　持続可能な社会に関する建築・都市政策、設計理論に関する研究成果、高い社会的評価を受けた実例などの近年の動向を理解した上で、特に特定事例を対象とした課題解決のための（計画）技術的提案能力を修得する。

本学教育目標との関連　倫理観, モチベーション, 主体的学習力, 専門知識・技術, 論理的思考力, 課題探求力, 問題解決力, 批判的思考力, 情報受発信力, 討論・対話力, 指導力・協調性, 感じる力、考える力、コミュニケーション力を総合した力

受講要件　特になし

予め履修が望ましい科目　建築都市設計学特論と併行して受講することが望ましい。

発展科目　建築都市設計学特論と併行して受講することが望ましい。

教科書　特になし。講義中にプリントを配布する。

参考書　特になし。

成績評価方法と基準　レポート（100点満点）の結果にもとづき、60点以上を合格とする。

オフィスアワー　火曜日の12：00～13：00。上記時間以外も在室時は随時対応。電子メールによる受付も随時対応（asano@arch.mie-u.ac.jp)

授業改善への工夫　重要な内容などについて、適宜、質疑応答等を行い教員と意見交換する時間を増やす。

その他　特になし

授業計画・学習の内容

キーワード　都市設計、都市計画、まちづくり、持続可能社会

Keywords　Urban design, Urban planning, Community planning, Sustainable Development

学習内容

1.持続可能な社会に関する建築・都市政策の近年の動向の調査分析
2.持続可能な社会に関する設計理論の近年の動向の調査分析
3.持続可能な社会に関する高い社会的評価を受けた実例の調査分析
4.設計理論と実例の比較分析を通じた設計課題の考察
5.特定事例を対象とした課題解決のための計画技術的提案

学習課題（予習・復習）

＜予習＞調査課題について事前に関連資料を検索し、近年の動向の特徴などについて把握する。
＜復習＞各演習の結果を再読し、演習時に解説したポイントを理解する。

建築地域経営学特論

Advanced Management of Facility and Regional Development

学期 後期　開講時間 金 7, 8　単位 2　年次 大学院(博士課程・博士後期課程): 1年次　授業の方法 演習　授業の特徴 PBL, Moodle

担当教員 加藤 彰一（工学研究科システム工学専攻）

授業の概要　ファシリティマネジメント（ＦＭ）観点から施設や地域の企画・設計・運用管理に関する全体像を解説し、建物性能評価（ＢＰＥ）について学ぶことを通して総合性を高める。

学習の目的　ファシリティマネジメントに関する専門知識を学び、ファシリティマネジャーや支援業務提供者に必要な技能を習得する。

学習の到達目標　新しい国際資格として注目されているファシリティマネジャーの職能について学び、必要となる高度な知識や技術を習得・発展する。また、ファシリティマネジメント支援業務の提供者として、建築設計者や都市計画コンサルタントを位置付け、この場合に必要となる高度な専門職能について学ぶ。

本学教育目標との関連　主体的学習力, 問題解決力, 指導力・協調性, 感じる力、考える力、コミュニケーション力を総合した力

受講要件　特になし

予め履修が望ましい科目　建築計画特別演習、ファシリティマネジメント特別演習

教科書

ＦＭ推進連絡協議会編, 総解説ファシリティマネジメント, 日本経済新聞社, 2003
ＦＭ推進連絡協議会編, 総解説ファシリティマネジメント・追補版, 日本経済新聞社, 2009

成績評価方法と基準　５回のレポート提出およびプレゼンテーションから、分析や考察の内容および効果から評価する。 レポート内容（50%）、プレゼンテーション内容（30%）、授業における参加度（質疑などの発言の量と質）（20%）の合計により判断する。60点以上を合格とする。

オフィスアワー　毎週火曜日12:00～13:00、場所は教員室。メイル(kato@arch.mie-u.ac.jp)で確認の上、来室されたい。

授業改善への工夫　Moodleコースを作成し、資料の提供やコミュニケーションの促進に活用する。

授業計画・学習の内容

キーワード　ファシリティマネジメント　計画課題　生活　設計目標　計画技術

Keywords　Facility management, Problems on planning, Target on design, Technology for planning

学習内容
1.ファシリティマネジメント（ＦＭ）の考え方
2.情報環境とＦＭ
3.地球環境とＦＭ
4.ＦＭの体系
5.統括マネジメント
6.ＦＭツール論１財務評価
7.ＦＭツール論２品質評価
8.ＦＭツール論３供給評価
9.ＦＭの戦略・計画
10.ＦＭプロジェクト管理
11.運営維持
12.庁舎建築のＦＭ
13.大学キャンパスのＦＭ
14.ヘルスケア施設のＦＭ
15.全体のまとめ
以上は「総解説ファシリティマネジメント」の章構成や学部３年「建築経営工学Ⅱ」の授業内容とほぼ同じものである。ここに示されるＦＭの基本理論に対して、実践事例を分析することから、ＦＭの発展について考察する。

学習課題（予習・復習）　具体的な事例にあたることが重要であり、「総解説　追補版」、日本ファシリティマネジメント推進協会（ＪＦＭＡ）が出版する「ＦＭ事例集」や「機関誌Current」から好事例を収集して、分析・考察を行い、５つのレポートをまとめる。

建築地域経営学演習

Seminar in Management of Facility and Regional Development

学期 通年　単位 2　年次 大学院(博士課程・博士後期課程): 1年次　授業の方法 演習　授業の特徴 PBL, Moodle
担当教員 大月 淳（工学研究科システム工学専攻）

授業の概要　ファシリティマネジメント（ＦＭ）観点から施設や地域の企画・設計・運用管理に関する全体像を解説し、建物性能評価（ＢＰＥ）について学ぶことを通して総合性を高める。

学習の目的　ファシリティマネジメントに関する専門知識を習得し、ファシリティマネジャーや支援業務提供者としての職能に必要な技能等を習得する。

学習の到達目標　新しい国際資格として注目されているファシリティマネジャーの職能について学び、必要となる高度な知識や技術を習得・発展する。また、ファシリティマネジメント支援業務の提供者として、建築設計者や都市計画コンサルタントを位置付け、この場合に必要となる高度な専門職能について学ぶ。

本学教育目標との関連　主体的学習力, 課題探求力, 討論・対話力, 感じる力、考える力、コミュニケーション力を総合した力

受講要件　特になし

予め履修が望ましい科目　建築計画特別演習、ファシリティマネジメント特別演習

教科書
ＦＭ推進連絡協議会編, 総解説ファシリティマネジメント, 日本経済新聞社, 2003
ＦＭ推進連絡協議会編, 総解説ファシリティマネジメント・追補版, 日本経済新聞社, 2009

成績評価方法と基準　５回のレポート提出およびプレゼンテーションから、分析や考察の内容および効果から評価する。レポート内容（50%）、プレゼンテーション内容（30%）、授業における参加度（質疑などの発言の量と質）（20%）の合計により判断する。60点以上を合格とする。

オフィスアワー　毎週火曜日12:00〜13:00、場所は教員室。

授業改善への工夫　Moodleコースを作成し、資料の提供やコミュニケーションの促進に活用する。

授業計画・学習の内容

キーワード　ファシリティマネジメント　ニューヨーク　美術館　劇場建築　オフィスビル

Keywords　facility management, museum, theatre, office, New York

学習内容
1.ＮＹ市とガバナー島１　　シナリオ１
2.グループトーク　ＮＹの観光スポット
3.グループトーク　プレゼンテーションＡ
4.ＮＹ市と現代アート　　シナリオ２
5.グループトーク　ＮＹの美術館
6.グループトーク　プレゼンテーションＢ
6.パフォーミングアート　　シナリオ３
7.グループトーク　ＮＹの劇場建築
8.グループトーク　プレゼンテーションＣ
9.ウォール街と摩天楼　　シナリオ４
10.グループトーク　ＮＹのオフィスビル
11.グループトーク　プレゼンテーションＤ
12.情報化社会と遠隔授業　　シナリオ５
13.グループトーク　インターネット活用術
14.グループトーク　ガバナー島再開発
15.全体のまとめ　　意見書の送付

学習課題（予習・復習）
シナリオ１　ＮＹで２泊３日の旅行プラン
シナリオ２　「世界美術館紀行」ＭｏＭＡとメトロポリタン美術館
シナリオ３　「芸術劇場」ＮＹの劇場
シナリオ４　「ワールドトレードセンターは、何故、崩壊したか」
シナリオ５　三重大学Moodleウェブサイトを活用する

建築都市文化特論

Advanced Theory on Architecture and City History

学期 前期　開講時間 月 7, 8　単位 2　年次 大学院(博士課程・博士後期課程): 1年次　選/必 選択　授業の方法 講義, 演習　授業の特徴 能動的要素を加えた授業
担当教員 菅原洋一（工学研究科）

授業の概要　建築・都市の思想、技術の伝達の歴史や歴史的作品の分析を通して、建築・都市・地域文化の形成のされ方等について、発展的内容を教授する。具体的な授業内容は受講者との面談によって決定する。

学習の目的　博士後期課程において研究学修を行う学生に相応しい、建築史分野に関する自律的な分析能力を身につける。

学習の到達目標　博士後期課程において研究学修を行う学生に相応しい、建築史分野に関する自律的な分析能力を身につける。

本学教育目標との関連　感性, 論理的思考力, 課題探求力, 討論・対話力, 感じる力、考える力、コミュニケーション力を総合した力

オフィスアワー　固定的な時間帯を設定することはできないが、電子メールアドレスを示すなど、学生が担当教員に連絡を取れるよう配慮する。連絡内容によって適宜対応する。

授業計画・学習の内容

キーワード　建築史、都市、建築文化、都市文化、地域文化

Keywords　architectural history/city/architectural culture/regional culture

学習内容　建築・都市の思想、技術の伝達の歴史や歴史的作品の分析を通して、建築・都市・地域文化の形成のされ方等について、発展的内容を教授する。具体的な授業内容は受講者との面談によって決定する。

建築都市文化演習　Seminar in Architecture and City History

学期 通年　開講時間 月 9, 10　単位 2　年次 大学院(博士課程・博士後期課程): 1年次　授業の方法 演習
担当教員 菅原 洋一（大学院工学研究科建築学専攻）

授業の概要　建築・都市の思想、技術の伝達の歴史や歴史的作品の分析を通して、建築・地域文化の形成のされ方等について、事例演習を行う。博士後期課程において、自ら研究テーマを設定し、自発的に学修活動を行う学生が、多面的な視点によって、自らの研究を深める事ができるよう、具体的な授業内容は受講者との面談によって決定する。

成績評価方法と基準　開講当初の、受講生との面談によって授業計画・学習内容を決定し、その評価の方法・基準もあわせて決定する。

オフィスアワー　固定的な時間帯を設定することはできないが、電子メールアドレスを示すなど、学生が担当教員に連絡を取れるよう配慮する。連絡内容によって、適宜対応する。

授業計画・学習の内容

キーワード　建築史、都市、建築文化、都市文化、地域文化

Keywords　architectural history/city/architectural culture/regional culture

学習内容　建築・都市の思想、技術の伝達の歴史や歴史的作品の分析を通して、建築・地域文化の形成のされ方等について、演習を行う。具体的な授業内容は受講者との面談によって決定する。

建築意匠・構法特論　Advanced Theory on Architectural Design and Details

学期 前期　開講時間 水 1, 2　単位 2　対象 工学研究科　システム工学専攻　年次 大学院(博士課程・博士後期課程): 1年次, 2年次
授業の方法 講義　授業の特徴 能動的要素を加えた授業
担当教員 富岡 義人（工学研究科システム工学専攻）

授業の概要　建築デザインの枢要な部分である建築物の空間的断面構成および構法的部材構成について、種々の実例をもとに体系的に講述する。

学習の目的　建築デザインにおける空間構成と構法的組み立てとの相互関係の理解

学習の到達目標　空間の方向性、開放／閉鎖性、要素の繰り返しとまとまり、空間の輪郭など、建築空間の意匠的特質と、構造体、二次部材、下地材、仕上材の構築方法とを相互作用として認識できること。以上のような建築家の意図を、図面やスケッチから、読み取ることができること。

本学教育目標との関連　感性, 専門知識・技術

受講要件　建築設計に関する基礎的学習を修めていること

成績評価方法と基準　口頭発表およびレポート１００％

オフィスアワー
火曜日１２時から１３時
富岡教授室

授業計画・学習の内容

キーワード　建築設計、建築デザイン、建築構法、矩計

Keywords　Architectural Design, Building Systems, Wall Section

学習内容
１）ガイダンス、構法と意匠
２）事例の空間論的分析
３）事例の素材構成論的分析
４）事例のモチーフ分析
５）事例の構造計画分析
６）事例の構法計画分析
７）事例の総合的検討
８）演習課題の提示とアドバイス
９）演習レビュー１：空間論的分析
１０）演習レビュー２：素材構成論的分析
１１）演習レビュー３：モチーフ分析
１２）演習レビュー４：構造計画分析
１３）演習レビュー５：構法計画分析
１４）演習レビュー６：総合的検討
１５）レポート講評

学習課題（予習・復習）　事例分析に基づき、自らが分析対象とする建築家および建築作品を決定して、必要資料を収集する。当該事例につき各側面の分析を実施して、レポートにまとめ、口頭発表する。

建築都市意匠演習

Exercise on Architectural and Urban Design

学期 通年　開講時間 水 3, 4　単位 2　年次 大学院(博士課程・博士後期課程): 1年次　授業の方法 演習　授業の特徴 PBL
担当教員 富岡 義人 （工学研究科システム工学専攻）

授業の概要　各受講者の研究テーマに応じて、当該研究の成果が、現実的な設計において、いかに適用できるか考察し、さらにその適用により、建築物のデザインが具体的にいかに変貌しうるか、事例収集、設計シュミレーションを通じて探求し、報告書としてまとめる。

学習の目的　自己の行っている研究が、建築設計の実践においてどのような意義及び効果をもちうるのか、デザインの側面から把握することを目的とする。

学習の到達目標　研究の応用性についての観点をしっかり持ち、事例収集、分析能力を培うこと。

本学教育目標との関連　モチベーション, 専門知識・技術, 課題探求力, 情報受発信力, 感じる力、考える力、コミュニケーション力を総合した力

受講要件　博士課程レベルの建築設計／技術関係（構造・材料・環境・設備の各分野）の研究従事者

予め履修が望ましい科目　不安に思う受講希望者は、事前に担当教員に相談すること。

発展科目　なし

成績評価方法と基準　報告書：100%

オフィスアワー　毎週火曜日１２～１３時、ほかに随時メール予約可。tomioka@arch.mie-u.ac.jp

授業改善への工夫　受講者の研究テーマに沿うよう努力する

授業計画・学習の内容

キーワード　研究事例　建築形態　表現　応用　適用

Keywords　Architectural Form, Expression, Application

学習内容
研究テーマのレビュー：応用性の探求と事例範囲の決定
事例収集と分析
実地調査
発展的応用性の萌芽の発見
調査方法論の探求
報告書のとりまとめ

学習課題（予習・復習）　各自の研究テーマに即して報告書の体裁は異なる。自主的な提案を求める。

建築環境設計工学特論

Advanced Environmental Design Engineering of Architecture

学期 前期　開講時間 金 5, 6　単位 2　年次 大学院(博士課程・博士後期課程): 1年次　授業の方法 講義
担当教員 永井 久也（工学研究科建築学専攻）

授業の概要　建築・都市の環境設計を行うために必要となる温熱環境の評価技術、建築の熱特性、都市の熱特性、省エネルギー技術、自然エネルギー利用技術等について講義し、討議する。

学習の到達目標　建築・都市の環境設計の妥当性が評価できる能力を身につける。

受講要件　特になし

予め履修が望ましい科目　建築環境・設備に関する大学院博士前期課程の科目

成績評価方法と基準　レポート100%

授業計画・学習の内容

キーワード　温熱環境、建築壁体、都市環境、熱特性、省エネルギー

Keywords　Thermal environment and comfort, Building envelope, Urban environment, Heat characteristic, Energy saving

学習内容　建築壁体の熱特性、室内の温熱環境解析評価、都市環境の熱的特性、居住者の特性について論じ、討議する。

建築環境設計工学演習

Seminar in Environmental Design Engineering of Architecture

学期 通年　開講時間 木 1, 2　単位 2　年次 大学院(博士課程・博士後期課程): 1年次　授業の方法 演習
担当教員 北野　博亮（工学研究科）

授業の概要　室内の温熱環境解析および空調環境における居住者の生理的心理的特性についての演習を行う。

学習の目的　室内の温熱環境解析および空調環境における居住者の生理的心理的特性を評価する能力を身につける。

学習の到達目標　室内の温熱環境解析および空調環境における居住者の生理的心理的特性を評価する能力を身につける。

本学教育目標との関連　専門知識・技術

授業計画・学習の内容

キーワード　熱環境設計

Keywords　Thermal environment design

学習内容　建築壁体の熱特性、室内の温熱環境解析評価、都市環境の熱的特性、居住者の特性について演習を行う。

建築設備システム工学特論

Advanced Building Service System Engineering

学期 後期　開講時間 金 5, 6　単位 2　年次 大学院(博士課程・博士後期課程): 1年次　授業の方法 講義
担当教員 永井久也（大学院工学研科）

授業の概要　建築設備とそのシステム設計を行うために必要となる空調設備技術、換気設備技術、熱源設備、制御技術、省エネルギー技術、太陽エネルギー利用技術等について講義し、討議する。

学習の到達目標　建築設備およびそのシステム設計の妥当性が評価できる能力を身につける。

受講要件　特になし

予め履修が望ましい科目　建築環境・設備に関する大学院博士前期課程の科目

成績評価方法と基準　レポート100%

授業計画・学習の内容

キーワード　空調設備、換気設備、熱源設備、省エネルギー、最適制御、太陽エネルギー

Keywords　Air conditioning system, Ventilation system, Heat sorce system, Energy saving, Optimizing control, Solar energy

学習内容　空調・換気・熱源設備技術、省エネルギー技術、最適制御技術、太陽エネルギー利用システム技術について論じ、討議する。

建築音響学演習　Seminar in Architectural Acoustics

学期 通年　単位 2　年次 大学院(博士課程・博士後期課程): 1年次　授業の方法 演習
担当教員 寺島 貴根（工学研究科システム工学専攻）

授業の概要　音源から受音点に至る音の伝搬、建築空間の形態および素材によって形成される室内の音響構造、さらにその音響構造が居住者の心理生理に及ぼす影響に関して、数値解析・統計分析による演習を行う。

学習の目的　室内の非定常過程における音響構造の形成過程を把握し、室内の音響構造が居住者の心理生理に及ぼす影響を理解することができるようになる。

学習の到達目標　室内の非定常過程における音響構造形成の定量的把握を、音場予測計算法を用いて行うことができる。さらに室内の音響構造が居住者の心理生理に及ぼす影響の分析を、統計手法によって行うことができる。

本学教育目標との関連　感性, モチベーション, 幅広い教養, 専門知識・技術, 論理的思考力, 課題探求力, 問題解決力, 批判的思考力

受講要件　工学部建築学科の講義「建築環境工学III」相当の内容を学習済みであること。

予め履修が望ましい科目　工学部建築学科の講義「建築環境工学III」

発展科目　特になし

教科書　特になし

参考書　特になし

成績評価方法と基準　レポート100%

オフィスアワー　毎週水曜日14:40〜16:10 場所4313室　電話・メールによる質問も受け付ける。

授業計画・学習の内容

キーワード　建築　都市　音　伝搬　音響構造　数値解析　心理　統計分析

Keywords　Architecture, Urban Space, Sound, Propagation, Acoustical Construction, Numerical Analysis, Psychology, Statistical Analysis

学習内容

前期：室における音場解析法とその実践
後期：音響心理の統計的分析手法とその実践

学習課題（予習・復習）
前期：波動音響による音場解析法（境界要素法等）、幾何音響による音場解析法（虚像法等）
後期：SD法、統計検定、多変量解析　等

構造システム設計学特論　Advanced Structural System Design

学期 前期　開講時間 火 1, 2　単位 2　年次 大学院(博士課程・博士後期課程): 1年次　授業の方法 講義
担当教員 畑中 重光 （工学研究科システム工学専攻）

授業の概要　建築構造の設計システムについて、特に鉄筋コンクリート構造を中心に講義を行う。

学習の到達目標　鉄筋コンクリート構造およびコンクリート材料の設計システムについて深い理解を身につける。

受講要件　特になし

予め履修が望ましい科目　鉄筋コンクリートに関する大学院前期課程の科目

成績評価方法と基準　レポート１００％

オフィスアワー　教員室にて随時．電子メールも可能
hatanaka@arch.mie-u.ac.jp

授業改善への工夫　学生への授業評価アンケートなどを参考に、必要に応じて改善を検討する。

授業計画・学習の内容

キーワード　建築構造　建築材料　コンクリート　設計システム

Keywords　Building Structures, Reinforced Cncrete、 Concrete Materials, Design System

学習内容

以下の分野の話題について講義・輪読および討議を行う。
コンクリート材料の設計に関する最新技術（8回）
鉄筋コンクリート構造の設計に関する最新技術（７回）
以上についてレポートを課す（１回）

学習課題（予習・復習）

以下の分野の話題について講義・輪読および討議を行うが、これに先立ち、日本建築学会、土木学会、日本コンクリート学会から出版されている関連文書を予習すること。
・コンクリート材料の設計に関する最新技術
・鉄筋コンクリート構造の設計に関する最新技術
以上について、レポートを課すが、この際にも出展を明らかにした上で、考察を加えるとよい。

構造挙動学特論 Advanced Theory of Structural Behavior

学期 後期 開講時間 金 9, 10 単位 2 年次 大学院(博士課程・博士後期課程): 1年次 授業の方法 講義
担当教員 花里 利一 （工学研究科システム工学専攻）

授業の概要 地盤および構造物の動的挙動の理論と設計における実用的な評価方法について講述する。

学習の到達目標 実務に適用可能な実践的な解析技術の習得および実務への適用

受講要件 特になし

予め履修が望ましい科目 特になし

オフィスアワー 随時、hanazato@arch.mie-u.ac.jp

授業計画・学習の内容

キーワード 建築構造、構造解析、動的挙動

Keywords Architectural structure, Structural analysis, Dynamic behaviors

構造挙動学演習 Seminar inTheory of Structural Behavior

学期 通年 単位 2 年次 大学院(博士課程・博士後期課程): 1年次 授業の方法 演習
担当教員 ○川口 淳、三島 直生（工学研究科システム工学専攻）

授業の概要 構造挙動学特論において習得した知識に基づいて，極限状態にあるコンクリート系および鉄骨系構造物の具体的諸問題，国内外における構造設計法・耐震診断・耐震補強の動向などについて演習を行う．

本学教育目標との関連 倫理観, モチベーション, 主体的学習力, 専門知識・技術, 論理的思考力, 課題探求力, 問題解決力, 批判的思考力, 討論・対話力, 感じる力、考える力、コミュニケーション力を総合した力

受講要件 構造挙動学特論を履修していること

成績評価方法と基準 数回のレポートにより評価する．

オフィスアワー 随時．川口（jkawa@arch.mie-u.ac.jp）

授業計画・学習の内容

キーワード 鉄筋コンクリート，鉄骨構造，構造設計，耐震診断，耐震補強

Keywords
reinforced concrete structure, steel structure, structural design, seismic performance inspection, seismic retrofit

学習内容 学位論文のための研究に関連する，周辺分野の研究の現状調査を主な目的として，レポートとして提出し，発表を求める．

システム工学特別セミナー Advanced Seminar on System Engineering

学期 スケジュール表による 単位 3 授業の方法 実習
担当教員 各指導教員

授業計画・学習の内容

キーワード 博士論文のテーマにかかわる専門分野の深く体系的な学識の形成

Keywords Theme of doctoral dissertation, Research project, Analysis of a topic, Specialized field, Structure and presentation style

工学展望特論 I

Advanced Lecture on Prospect of Engineering I

学期 前期　開講時間 水 9, 10　単位 1　年次 大学院(博士課程・博士後期課程): 1年次　選/必 選択必修
担当教員 各担当教員

授業の概要　社会人リフレッシュ教育への対応の一つとして、社会人後期課程学生向けに、材料系、システム系各分野の最新技術と課題、考え方などの将来展望を講述する。また、産学交流の振興も視野に入れて、本学の研究状況を幅広く講述する。

成績評価方法と基準　出席、レポート

授業計画・学習の内容

工学展望特論 II

Advanced Lecture on Prospect of Engineering II

学期 後期　開講時間 水 8, 9　単位 1　年次 大学院(博士課程・博士後期課程): 1年次　選/必 選択　授業の方法 講義, 演習, 実験, 実習
担当教員 各担当教員

授業の概要　社会人リフレッシュ教育への対応の一つとして、社会人後期課程学生向けに、材料系、システム系各分野の最新技術と課題、考え方などの将来展望を講述する。また、産学交流の振興も視野に入れて、本学の研究状況を幅広く講述する。

成績評価方法と基準　出席、レポート

授業計画・学習の内容

特別演習

Advanced Practice

学期 スケジュール表による　単位 1　授業の方法 演習
担当教員 各指導教員

授業の概要　独創性の啓発、研究評価、文献調査、研究構想の具体化の訓練、問題発見能力の開発などの力を養うために、独創的な優れた研究論文（建築物、ソフトウェア、技術システムなどを含む）を取り上げ、その研究の歴史的背景や引用文献、研究組織等の分析調査によって、独創的研究の萌芽から完成までの調査報告書を作成する。あるいは博士論文とは異なるテーマで研究計画書を作成する。

授業計画・学習の内容

キーワード　研究評価、文献調査、研究構想の具体化，問題発見能力

Keywords　Ability to evaluate a research, Organization of research report, Original research planning, Analysis of research problems, Literature search,

特別実習

Advanced Exercise

学期 スケジュール表による　単位 1　授業の方法 実習
担当教員 各指導教員

授業の概要　幅広い視野の獲得と共同研究・プロジェクト研究の訓練のために、本学創造開発研究センター、あるいは学外の国公立・民間研究所などにおいて、特定の実習テーマについての実験的・理論的研究実習を行い、レポートを提出する。

授業計画・学習の内容

キーワード　共同研究、プロジェクト研究、理論的研究実習、幅広い視野の獲得

Keywords　Cooperative research, Specific training of a project study, Theoretical study, Acquisition of a wide view

課程修了設計

Advanced Design

学期 スケジュール表による　単位 1　授業の方法 実習
担当教員 各指導教員

授業の概要　高度な技術者としての能力及び各自の研究の社会的位置づけなどの能力を養うために、基本的アイディアから具体的な設計に至るまでの実務訓練として、博士論文のテーマに関連する専門分野で現実に制作可能な作品（電気・電子回路、実験装置、機械製品、新素材・機能材料の設計、構造物の設計、物理現象の解析システム、総合システム、コンピュータグラフィックス、ソフトウェアプログラムなど）を作成する。

授業計画・学習の内容

キーワード　高度な技術者、研究の社会的位置づけ、基本的アイディア、具体的な設計、実務訓練

Keywords　Highly skilled engineer, Design of new materials. Practical design of analytical systems, Practical training of business affairs