数理情報学専攻

多様体と力学系特論Ｂ

【担当】國府　宏枝
【開講】後期　木１

■サブタイトル
力学系とその幾何学的方法
■講義概要
力学系は時間とともに変化する状態を記述するシステムであり、その変化の法則が決定論的に与えられているものをいう。本講義では、まず、力学系を扱うのに必要となる多様体の解説をする。その後で、力学系の一般的な定義を与え、いくつかの基本的な力学系を取り上げ、それらに共通する基本的性質について解説する。また、カオスなどの現象についてその数学的な扱いを解説する。
■到達目標
幾何学的な考え方を身につけてもらいたい。
■講義方法
板書による講義。練習問題をたくさん出したい。
■系統的履修
微積分および演習、線形代数。
■授業時間外における予・復習等の指示
講義中に出した問題の多くをレポート問題、小テストに出しますので、解いておくようにして下さい。
■テキスト
特になし
■参考文献
国府寛司・石井豊・新居俊作・木坂正史　『カオス力学系入門　第２版』　朝倉書店　5500円
坪井俊　『幾何学I 多様体入門』　東京大学出版会　2600円
J。W。ミルナー　『微分トポロジー講義』　Springer　2625円
■オフィスアワー・教員への連絡方法
1-501前に掲示するので見てください。
■講義計画
①多様体について
②ユークリッド空間の中の多様体
③多様体の定義
④接空間
⑤多様体上の関数
⑥サードの定理とブラウアーの不動点定理
⑦２を法とする次数
⑧多様体上の関数ベクトル場とオイラー数
⑨ポアンカレ・ホップの定理
⑩力学系の定義
⑪基本的な力学系ー記号力学系
⑫基本的な力学系ーパイこね変換
⑬双曲型力学系
⑭カオス
⑮記号力学系、双曲型力学系、パイこね変換・カオス

偏微分方程式特論Ｂ

【担当】森田　善久
【開講】前期　火４

■サブタイトル
偏微分方程式の基礎理論と楕円型方程式
■講義概要
この講義では、偏微分方程式の基礎理論と解法を学ぶ。まず、１階の線形偏微分方程式における特性曲線の概念を説明し、その幾何学的意味について解説する。次に２階線形偏微分方程式が、特性曲線のタイプによって双曲型、放物型、楕円型の３種類に分類できることを説明する。次に発展方程式の定常問題として楕円型方程式の代表例としてラプラス方程式とポアソン方程式の解の存在と性質について解説する。また、その応用について述べる。
■到達目標
偏微分方程式に関する基礎理論と、方程式に対応した解法や解析手法を身につける。
■講義方法
重要事項を解説をしながら、簡単な演習問題を解いていく。演習は基本的事項の確認と、新たに学んだ項目を理解するために行う。演習プリントは課題として提出してもらう。
■系統的履修
「関数解析特論Ｂ」
■授業時間外における予・復習等の指示
講義内容をすぐに理解するのは容易でないので、参考書による予習を必要とする。また、講義ノートを作成しそれをもとに演習問題を解いて復習してもらう。
■成績評価の方法
平常点（20%）　演習プリントによる課題の提出
小テスト（80%）　小テスト3回
■テキスト
特になし
■参考文献
神保秀一著　『偏微分方程式入門』　共立出版　2730円
渋谷仙吉、内田伏一著　『物理数学コース　偏微分方程式』　裳華房　1890円
■履修上の注意・担当者から一言
内容は少し高度です。基礎的な学力がないと講義についていけないかもしれません。出席を前提とします。2/3以上の出席が無い場合は自動的に不合格となります。平常点と小テスト3回で成績が決まりますので注意ください。
■オフィスアワー・教員への連絡方法
初回の講義のときにお知らせします。
■講義計画
①１階線形偏微分方程式と特性曲線
②１階線形偏微分方程式の特性曲線の方法による解法
③２階線形偏微分方程式と特性曲線
④拡散方程式や膜の振動方程式の定常問題
⑤1次元の場合の定常問題の解
⑥復習（小テスト）
⑦ラプラス方程式とポアソン方程式
⑧最大値原理Ⅰ
⑨最大値原理Ⅱ
⑩調和関数
⑪復習(小テスト)
⑫グリーン関数
⑬球対称解
⑭ベッセル関数による解法
⑮復習（小テスト）

大域解析特論Ｂ

【担当】四ツ谷　晶二
【開講】後期　月２

■サブタイトル
微分方程式の解の大域的分岐構造
■講義概要
物理・工学等の数理モデルの代表的なものは微分方程式である。現象理解の要となるパラメータを含む微分方程式を考える。数学的には、パラメータを動かしていったとき、微分方程式の解の個数や形状がどのようにかわっていくかを調べることが問題となる。これを微分方程式の解の大域的分岐構造を調べる問題という。
大域的分岐構造を完全に調べることは、最も基本的ながら難しい問題である。なぜならば、これが分かるということは、考えている微分方程式に含まれるパラメータをいかように与えても、そのパラメータの値において、微分方程式の解の存在・非存在・一意性・多重性さらには形状に関して、即座に完全解答できることを意味するからである。
ここ十数年で、楕円関数を用いてすべての解を具体的に表示して、それをもとに　大域的分岐構造を完全に調べる方法が発見された。手計算はほぼ不可能であるが、数式処理ソフトを利用すること具体的な計算が実行可能となり、従来、未解決であった典型的かつ重要な身未解決問題が解かれている。
授業では、このことについて基本からはじめ最新の結果まで紹介する。
■到達目標
楕円関数を用いてすべての解を具体的に表示して、それをもとに　大域的分岐構造を完全に調べる方法を修得する。
■講義方法
講義形式を主体とし、適宜、数式処理ソフトを用いてどのように計算していかを実演する。
■系統的履修
数理モデル基礎・演習Ｉや現象の数学Ａの内容ｊがより高度になったものである。
■授業時間外における予・復習等の指示
適宜、レポート問題を課す。それにより、自然に、予習・復習をしてもらう。
■成績評価の方法
平常点（30%）適宜、理解の確認のためにレポートを課す。
小テスト（30%）１回～２回、６０分間程度の小テストを行う。
定期試験（40%）
■テキスト
特になし
■参考文献
四ツ谷晶二・村井実　『楕円関数と仲良くなろう』　日本評論社　2600円
■オフィスアワー・教員への連絡方法
授業の際に、オフィスアワーの時間をお知らせする。
■講義計画
①楕円積分について
②算術幾何平均と完全楕円積分
③完全楕円積分の近似式
④超越方程式の実数解の個数
⑤完全楕円積分を含む不等式
⑥代数方程式のとりあつかい
⑦スツルムの定理について
⑧ヤコビの楕円関数について
⑨振幅関数について
⑩非線形境界値問題について
⑪解の表示式の導出
⑫解の表示式の応用
⑬さまざまな微分方程式
⑭数式処理ソフトの利用
⑮全体のまとめ

計算機援用数学特論Ｂ（2010年度以降入学生対象）

【担当】山岸　義和
【開講】後期　金１

■講義概要
計算機を援用した数学のいくつかの話題について学ぶ。
■到達目標
数学におけるアルゴリズム的構造を記述できる。
■講義方法
板書で講義することが多い。適宜、数学関係のソフトウエアを用いることがある。
■授業時間外における予・復習等の指示
ほぼ毎週、課題を出す予定。
■成績評価の方法
平常点（40%）
定期試験（60%）
■テキスト
特になし
■参考文献
特になし
■講義計画
①Thue-Morse 列
②Kolakoski列
③フィボナッチ列
④Farey数列
⑤連分数
⑥たたけたけ列
⑦ガウスの整数環
⑧中間試験
⑨Thue-Morse列の性質
⑩Kolakoski列の性質
⑪フィボナッチ列の性質
⑫たたけたけ列の性質
⑬連分数の性質
⑭ガウスの整数環の性質
⑮まとめ

関数解析特論Ｂ

【担当】松本　和一郎
【開講】前期　水３

■サブタイトル
無限次元の線形代数

■講義概要
ある条件を満たす函数全体をベクトル空間と見なすことができる場合があり、線形代数学が展開できる。しかし、いわゆる「線形代数」として学習した時と異なる点は、これらの空間は無限次元で、そのために（部分）空間に基底が存在するかどうかが自明でなくなる。この点を克服して、有限次元で得られたすばらしい結果（特に、行列の対角化）を無限次元に拡張したい。それがヒルベルト空間であり、ヒルベルト空間上の自己共役作用素の固有函数展開である。残念ながら、例えば連続函数の全体はベクトル空間ではあるが、ヒルベルト空間ではない。それでは、どのような空間がヒルベルト空間になるのであろうか？
物理の美しい理論に現れる方程式はヒルベルト空間上の（非有界）自己共役作用素でありその固有函数系が完全系をなせば、初期値を固有函数展開することにより、解の固有函数展開もごく簡単に求まる。かくして、偏微分方程式がごく簡単に解ける。通常の偏微分方程式の解法には多大な計算と精緻な推論が必要であることに比べると、この理論のすばらしさが分かる。
この講義では、有限次元のユークリッド空間とヒルベルト空間の相違点と共通点を明確にしていく。８０％は有限次元の場合と共通であるから、有限次元の「線形代数」をしっかり身につけて授業に臨むことが肝要である。

■到達目標
ヒルベルト空間が「無限次元ユークリッド空間」として理想的な性質を持つことを理解し、微分方程式の解法への応用の考え方を身につける。

■講義方法
プリントに沿って講義を進める。事前にプリントを配布するから、次回に進みそうな範囲を予習してくるようにしてください。その場でプリントを見て講義が分かるほど簡単な内容ではない。

■系統的履修
「線形代数Ｉ、ＩＩ」、「微積分および演習Ｉ、ＩＩ」が基礎である。この講義の成果は「偏微分方程式」、「固有値問題」に発展していく。

■授業時間外における予・復習等の指示
適宜講義の中で指示する。

■テキスト
コルモゴロフ・フォーミン『函数解析の基礎（上・下）』岩波書店

■参考文献
特になし

■講義計画
①一般のベクトル空間
②ベクトル空間とその例
③内積とノルム
④ノルム空間とその例
⑤点列の収束と完備性
⑥ヒルベルト空間とその例
⑦有界集合とコンパクト集合
⑧ベッセルの不等式
⑨完全正規直交系
⑩完全正規直交系の存在
⑪双対空間、ヒルベルト空間の双対空間
⑫有界作用素とその共役作用素
⑬コンパクト作用素
⑭有界な自己共役作用素
⑮固有函数展開

現象数理科学特論Ａ（2010年度以降入学生対象）

【担当】森田　善久、村井　実
【開講】前期　集中

■サブタイトル
＜森田担当分＞個体群動態の数理モデルとその応用＜村井担当分＞変分問題

■講義概要
＜森田担当分＞
個体群動態を表すモデル方程式は、ロトカ・ボルテラ方程式系に始まり数理生物の分野ではよく研究されている。このタイプの方程式は、感染症や免疫系のモデルにも基礎的な方程式として表れる。 この講義では、競争原理が働いているロトカ・ボルテラ系や感染症のモデル方程式に対して、4変数やそれ以上の変数の場合に、どのような数学的アプローチができるかを解説する。またアレルギーのモデル方程式の研究もとりあげる。
＜村井担当分＞
幾何学や物理学において、何らかの制約条件のもとで、ある量を極大（最大）にする、あるいは極小（最小）にする関数を求める問題が頻繁に生じる。これらの問題は変分問題とよばれ、１変数関数の最大・最小問題が基本になる。関数の空間は無限次元であるが、１次元の原理にどううまく無限次元を乗せるかが工夫のしどころである。本講義では、具体例を多く取り上げ、極値となる関数の満たす微分方程式（Euler-Lagrange方程式)を導く。また、その微分方程式の解を具体的に表現する方法を解説する。

■到達目標
＜森田担当分＞
・数理モデルが表す現象を数学的に理解する。
・具体的なモデル方程式に対して力学系の手法が応用できるようになる。
＜村井担当分＞
・Euler-Lagrange方程式の導出
・Lagrangeの未定乗数法が何を意味しているかの理解

■講義方法
＜森田担当分＞
講義を主体に進めていくが、理解を深めるためにいくつかの例題を考える時間を合間にいれる。
＜村井担当分＞
講義を主体に進める。また、必要に応じて、Mapleなどの数式処理ソフトを援用して
視覚的な解説を行う。

■授業時間外における予・復習等の指示
予習の必要な分について受講者に連絡する。復習はレポートの課題として指示する。

■成績評価の方法
平常点（50%）　出席と講義中の積極性を評価する。
レポート（50%）　レポートの内容を評価する。

■テキスト
特になし

■参考文献
郡 宏、森田 善久 『生物リズムと力学系』 共立出版　2940円
四ツ谷晶二、村井　実 『楕円関数と仲良くなろう　微分方程式の解の全体像を求めて』 日本評論社　2730円
稲葉　寿 『感染症の数理モデル』 培風館　5000円

■講義計画
①基本的な個体群動態のモデルと感染症のモデル
②力学系の基礎理論
③安定性の概念とリャプノフ関数
④ロトカ・ボルテラ方程式と競争原理
⑤4種系ロトカ・ボルテラ方程式
⑥感染症の数理モデル
⑦アレルギー反応の数理モデル
⑧ここまでの復習と発展的話題の紹介
⑨変分問題とは何か
⑩等周問題
⑪最速降下問題
⑫弾性曲線のつりあいについて（Eule-Lagrange方程式の導出）
⑬楕円積分・楕円関数
⑭弾性曲線のつりあいについて（Euler-Lagrange方程式の解の表現）
⑮関連する話題の紹介

物性物理学特論

【担当】飯田　晋司
【開講】後期　金３

■サブタイトル
統計力学と相転移

■講義概要
我々が日常、目にする巨視的物体の示す熱的振る舞いの微視的理論である統計力学の基本的考え方を説明する。巨視的物体は莫大な数の粒子の集まりでありこれらの粒子の運動状態を全て理論で記述することはできない。統計力学では、ある基本的仮定から特定の運動状態が現れる確率を導く。圧力や内部エネルギーなど、熱平衡状態の種々の物理量はこの確率を用いた統計平均として計算される。
講義では、まず、統計力学の基本を説明した後、気体を理想化したモデルである古典理想気体を例とり、内部エネルギーや熱容量などの物理量の計算手順を示す。粒子間に相互作用が働く系の例としてファン・デル・ワールス気体と時間があればイジングモデルを考え、相転移現象が統計力学からどのように記述できるかを説明する。

■到達目標
複雑な現象を確率・統計を用いて扱う手法の典型例である統計力学の基本的概念に慣れる。

■講義方法
適宜プリントを用いた通常の講義。

■系統的履修
理論物理A

■授業時間外における予・復習等の指示
各回の講義は、それまでの講義内容の理解を前提としています。オフィスアワーなどを利用して理解が不十分な点を残したままにしないようにしてください。

■テキスト
特になし

■参考文献
長岡洋介　『統計力学 (基礎物理シリーズ7)』　岩波
キッテル、クレーマー　『キッテル熱物理学』　丸善

■オフィスアワー・教員への連絡方法
講義時に連絡します。

■講義計画
①種々の相転移現象の紹介、1次および2次の相転移
②統計力学の考え方１：物理量の熱平均値とは、確率の復習、確率密度、デルタ関数
③統計力学の考え方２：時間平均と状態についての平均の関係、ボルツマン因子が現れる例
④モデルの説明（古典理想気体、イジングモデル)、等確率の原理、小正準集団
⑤古典理想気体の状態密度の計算１：n次元球の表面積、ガンマ関数
⑥古典理想気体の状態密度の計算2：Stirling の公式
⑦古典理想気体の状態密度の計算3：示量変数と示強変数
⑧正準集団、統計力学における温度の定義
⑨古典理想気体の速度の分布、Maxwell-Boltzmann分布
⑩古典理想気体の分配関数、内部エネルギー、熱容量、状態方程式の自由エネルギーからの計算
⑪熱力学関数の統計力学による表現、熱力学的変化の進む向き、Helmholtzの自由エネルギーを用いた圧力の計算、
⑫ファン・デル・ワールス気体の分配関数の近似計算1：気体分子間の相互作用のポテンシャル
⑬ファン・デル・ワールス気体の分配関数の近似計算2：分配関数の計算、自由エネルギーと状態方程式
⑭ファン・デル・ワールスの状態方程式の性質、2相が共存するための条件と相転移1：Maxwell の規則とHelmholtz の自由エネルギーの共通接線
⑮2相が共存するための条件と相転移2：系が2相に分離する場合の自由エネルギー

■フリーリンク領域
担 当 科 目：http://www.math.ryukoku.ac.jp/~iida/lecture/lecture.html

理論物理学特論

【担当】樋口　三郎
【開講】前期　金３

■サブタイトル
マルコフ連鎖モンテカルロ法 aka 計算科学及び実習III

■講義概要
マルコフ連鎖モンテカルロ法(MCMC=Markov Chain Monte Carlo Methods)は、統計力学の数値計算のために考案された一群のランダムアルゴリズムです。最近は、最適化、ベイズ推定、組合せ論、画像処理、金融工学、人工知能などの分野でも利用されています。この授業では、統計力学での利用を主な例として、マルコフ連鎖モンテカルロ法の基本的な事項を説明します。

■到達目標
与えられた問題に対して、適切なアルゴリズムを選択して、マルコフ連鎖モンテカルロ法を用いたプログラムを書くことができる

■講義方法
週に1回の授業の中に、講義と演習と実習の要素があり、計算機と鉛筆の両方を用います。また、eラーニング(のみ)による授業を行う回を含めることがあります。

■系統的履修
確率統計・演習I、数値計算法演習程度の確率・統計・数値計算の知識を仮定します。計算科学/演習II の知識は助けになりますが必須ではありません。学期前半に、計算科学/演習IIの復習となる内容を含みます。

■授業時間外における予・復習等の指示
毎回自主的に予習・復習を行うことを期待します。
必要な予習は、授業時間内および授業サポート hig3,net で直前の回に指示します。
特に必要な予習・復習は、eラーニングシステム上の問題を解くことで行います。

■成績評価の方法
平常点（30%）　授業時間内に行うquizや演習、予習復習などです。
小テスト（30%）　プチテストとよんでいます。1回。
レポート（40%）　モンテカルロ法のプログラムを作成し、問題を解決するレポートです。1回。
定期試験（0%）

■テキスト
特になし

■参考文献
特になし

■履修上の注意・担当者から一言
授業の情報は授業サポート hig3.net で提供しています。
到達目標の達成のために、講義計画を変更することがあります。

■オフィスアワー・教員への連絡方法
授業サポート hig3.net を参照してください。

■講義計画
①離散的/連続的確率変数
②擬似乱数列の生成
③棄却法による任意の確率密度関数に従う擬似乱数列の生成
④モンテカルロ数値積分法
⑤区間推定と誤差評価
⑥仮説検定
⑦マルコフ連鎖
⑧プチテスト
⑨マルコフ連鎖モンテカルロ法
⑩メトロポリス-ヘイスティングスアルゴリズム
⑪マルコフ連鎖モンテカルロ法のデータ解析
⑫ギブスサンプリング
⑬統計力学とマルコフ連鎖モンテカルロ法
⑭ベイズ推定とマルコフ連鎖モンテカルロ法
⑮シミュレーティッドアニーリング

計算科学特論

【担当】池田　勉
【開講】前期　火１

■サブタイトル
有限要素法入門
■講義概要
最も有用な数値シミュレーション法の一つである有限要素法の原理と基礎理論を解説します。実際に有限要素プログラムを作成し、連立１次方程式のソルバーも自作し、さらに、数値計算結果を可視化する方法を指導します。具体的には、応用範囲の広いポアソン方程式の典型例として、圧力流の方程式を扱います。
■到達目標
有限要素法の原理と基礎理論を身につけるとともに、ポアソン方程式を有限要素法で解くスキルと数値計算結果を可視化するスキルを取得します。さらに、連立１次方程式ソルバーを自作する経験を積みます。
■講義方法
担当教員が作成・配付する要点ノートに沿って解説・講義をします。さらに、実際にプログラムを組み実行することによって有限要素法の基礎を身につけます。
■授業時間外における予・復習等の指示
受講者は、担当教員の指示にしたがって、また、配布されるサンプルプログラムを利用して十分に予習･復習を行うことが期待される。
■成績評価の方法
平常点（70%）　作成する有限要素法プログラムとグラフィックス表現のクオリティによって評価
レポート（30%）　数回実施します
■テキスト
特になし
■参考文献
特になし
■オフィスアワー・教員への連絡方法
１．オフィスアワーについては、掲示およびウェブページ（http://www.math.ryukoku.ac.jp/index.shtml）を通して理工学部数理情報学科から連絡されます。
２．担当教員へは電子メール（tsutomu@rins.ryukoku.ac.jp）によって連絡して下さい。
■講義計画
①圧力流を表す偏微分方程式
②ポアソン方程式の真の解
③ポアソン方程式の弱形式（空間１次元問題）
④ポアソン方程式の弱形式（空間２次元問題）
⑤ポアソン方程式の有限要素法（空間１次元問題）
⑥ポアソン方程式の有限要素法（空間２次元問題）
⑦境界条件の実装
⑧有限要素分割を表現するデータファイル
⑨三角形の面積、質量行列の作成
⑩剛性行列の作成
⑪連立１次方程式の行基本変形による解法
⑫有限要素法プログラミング
⑬等高線図の作成原理
⑭等高線図描画プログラミング
⑮流速などのカラーグラデーション表示
■フリーリンク領域
講義・実習資料：http://www.math.ryukoku.ac.jp/~tsutomu/csc.html
Linux 関係マニュアル：http://www.roes.ryukoku.ac.jp/turbo/index.html
gnuplot 入門（高橋隆史先生）：http://tortoise1.math.ryukoku.ac.jp/~takataka/index-j.html
gnuplot 入門（矢崎成俊先生）：http://phys.miyazaki-u.ac.jp/math-l/shige/pdf/gnu.pdf

数理モデル特論

【担当】松木平　淳太
【開講】前期　木１

■サブタイトル
線形代数、行列式、数え上げ、可積分系
■講義概要
まず、学部で学習した線形代数をn次元に拡張し、行列式の定義、性質について一通り学び直す。その後、タイル張りの数え上げの問題等に線形代数を応用していく。
■到達目標
線形代数、行列式を道具として利用し、いろいろな分野に応用できるようになることが講義の目標である。
■講義方法
講義形式。Mathematicaも用いる。
■授業時間外における予・復習等の指示
授業中に提示した課題を解くことにより、予･復習を行うこと。
■テキスト
筧 三郎　『工科系 線形代数』　数理工学社　1680円
甘利俊一・金谷健一　『線形代数』　講談社　2913円
高崎 金久　『線形代数と数え上げ』　日本評論社　2940円
■参考文献
特になし
■講義計画
①はじめに (線形代数、タイル張り、数え上げ)
②行列式1 (平行四辺形の面積と平行六面体の体積、n次元平行多面体の体積、n文字の置換、あみだくじ)
③行列式2 (行列式の基本的性質)
④行列式3 (行列による写像と行列式、ヤコビ行列、ヤコビアン)
⑤行列式4 (ヴァンデルモンドの行列式、ラプラス展開、コーシー・ビネの公式、クラメルの公式)
⑥電気回路とグラフ、ラプラシアン行列、行列と木の定理
⑦一筆書きとオイラーグラフ、握手定理
⑧二部グラフとマッチング
⑨タイル張リ、ダイマー模型
⑩カステレイン行列
⑪平面分割と非交差経路
⑫LGV公式
⑬平面分割とシューア函数
⑭ソリトン方程式、プリュッカー関係式
⑮広田の差分方程式

数理科学特論

【担当】阪井　一繁
【開講】後期　水３

■講義概要
様々な現象を数学や物理の理論を用いて「数理的に」解析する手法について講義します。現象を数学の言葉で表現する手法（モデリング）を様々な例を挙げて解説し、得られた数理モデルを理論的に解析します。また、数理モデルに基づく計算機シミュレーションの手法についても触れ、講義中にシミュレーションの実演もします。ただし、受講者数や受講者の専門、希望に柔軟に対応したいと考えているので、講義計画は適宜変更される可能性があります。

■到達目標
数理的な思考能力を高める。

■講義方法
通常の講義形式。

■授業時間外における予・復習等の指示
講義で出てきた現象のモデル化や計算については、各自で反復してみることを勧めます。プログラムを組んで簡単なシミュレーションを行うなど、積極的な姿勢で講義に参加していると、レポートもスムーズに作成できるでしょう。

■テキスト
特になし

■参考文献
必要があれば講義中に紹介します。

■履修上の注意・担当者から一言
受講者とのコミュニケーションを大切にしながら柔軟に講義を進める予定です。積極的な取り組みを期待します。

■講義計画
①イントロダクション
②振動現象の偏微分方程式モデル～波動方程式の導出
③波動方程式の解法と解からわかること
④流れの偏微分方程式モデル～連続の方程式の導出
⑤流れの偏微分方程式モデル～オイラーの方程式の導出
⑥水波の偏微分方程式モデル
⑦音波の偏微分方程式モデル
⑧偏微分方程式の数値解法
⑨振動現象の計算機シミュレーション
⑩拡散現象の偏微分方程式モデル～拡散方程式の導出
⑪拡散現象の計算機シミュレーション
⑫反応拡散の数理モデル～チューリング不安定について
⑬離散モデル～セルオートマトンモデルの紹介
⑭単純なメカニズムから生まれる複雑な現象
⑮全体の復習

ソフトウェア開発法特論

【担当】宇土　顯彦
【開講】前期　月２

■サブタイトル
多変量解析、数量化理論

■講義概要
学部の講義では、定式化された問題から出発して、その解法を学ぶという種類のものが中心であった。しかし、実際の問題では、問題の認識、構造の把握、定量化そして定式化に到るまでに必要な労力が、問題解決に要する労力全体の3分の2に達するといわれる。本科目では、これらのステージでしばしば用いられる多変量解析を学習する。
多変量解析は相互に相関のある多くの特性値を同時に考慮してデータ解析を行うものであるが、定量的な値に限らず、定性的な情報を数量化して扱う種類のものある、代表的な手法を理解し易いように系統立てて講義する。

■到達目標
例題を多く紹介し、実践的感覚と数値処理能力を身に付けてもらう。これにより、多変量解析のパッケージソフトを正しく使えるようになる。

■講義方法
黒板を用いる通常の講義形式。

■系統的履修
線形代数や微積分(偏微分)の基礎は理解している必要がある。

■授業時間外における予・復習等の指示
復習として、提示された例題について、求解計算の過程を逐一確認すること。

■成績評価の方法
平常点（11%）
定期試験（89%）　最低限の計算力を求めます。
期末試験の得点(100点)と平常点(12点)を加算(最大100点)

■テキスト
特になし

■参考文献
田中豊、脇本和昌　『多変量統計解析法』　現代数学社
石村貞夫、石村光資郎　『入門はじめての多変量解析』　東京図書

■履修上の注意・担当者から一言
理工学のみならず社会学、教育学、その他分野を問わず使用される手法であるので、他学科の諸君も是非受講されたい。
なお、講義の順序は講義計画のとおりであるが、実施日は多少前後することがある。

■講義計画
①ソフトウェア開発の手順、直線回帰
②相関係数
③分散・共分散行列、相関行列
④重回帰分析(定式化と解法)
⑤重回帰分析(例題と回帰係数の意味)
⑥数量化I類
⑦勾配ベクトル、法線ベクトル、ラグランジュの未定乗数法
⑧固有値、固有ベクトル
⑨主成分分析
⑩数量化IV類
⑪正規分布
⑫マハラノビスの距離による判別分析
⑬線形判別分析
⑭数量化II類
⑮全体のまとめ、傾向と対策

自然言語処理特論

【担当】馬　青
【開講】後期　金2

■講義概要
自然言語処理は情報処理の基幹技術であり、高度化した情報社会を快適なものにするには極めて重要な役割を果たす。本講義では、まず、自然言語処理の基本をなす形態素解析、構文解析、意味・文脈解析を概説する。次に、当分野のメインアプローチとして、学習に基づく自然言語処理を講述する。それについては、サポートベクトルマシンとニューラルネットなど代表的な機械学習手法を説明した後、具体的な自然言語処理課題を例に用いてそれらの機械学習手法の適用方法について説明する。最後に、自然言語処理の応用例として、情報検索の技術を詳細に紹介する。

■到達目標
情報処理の研究者または技術者として、自然言語処理に関する、高度情報化の社会において欠かせない基本知識や技術を身に付け、関連分野の未来への創造力を高める。

■講義方法
配布するプリントに基づいて講義する。

■授業時間外における予・復習等の指示
学習効果を上げるためには予習と復習がたいへん重要である。次回の授業内容を事前に知らせておくので、必ず予習しておくこと。また、復習にも参考書を使うなどして十分な時間をかけること。

■成績評価の方法
平常点（50%）　授業中の教員の質問に積極的に答えるなどの受講状況
その他（50%）　本授業を受け、より深く知りたい内容を、文献や教科書で調べ、１５分程度のプレゼンテーションにまとめて発表してもらう。その発表内容に基づき評価する。

■テキスト
プリント配布

■参考文献
長尾　真（編）『自然言語処理』　岩波書店
田中穂積（監修）『自然言語処理－基礎と応用－』　電子情報通信学会

■講義計画
①形態素解析：ルールベース手法
②形態素解析：確率的言語モデルによる手法
③構文解析：CYK法
④構文解析：チャート法
⑤確率文脈自由文法による構文解析
⑥文脈自由文法の生成規則の確率推定
⑦係り受け解析
⑧類似性に基づく並列構造解析
⑨意味文脈解析
⑩機械学習：決定リスト、ナイーブベイズ
⑪機械学習：ニューラルネット
⑫機械学習：サポートベクトルマシン
⑬学習に基づく自然言語処理
⑭情報検索：全文検索
⑮情報検索：内容型検索

視覚認知計算特論

【担当】高橋　隆史
【開講】前期　木3

■講義概要
われわれの視覚系は、外界からの視覚情報を処理する最初のステップとして、大量の情報を効率良く圧縮・符号化する処理を行なっています。これは、人工的な視覚機能の実現を目指すコンピュータビジョンのシステムにおいても同様です。この科目では、多次元データを解析し特徴を抽出する手法の一つである「主成分分析／固有空間法」について学びながら、このような視覚情報処理過程の計算原理を考えていきます。また、「主成分分析／固有空間法」の画像データ解析やパターン認識への応用についても考察します。

■到達目標
線形代数など学部で学んだことがこんなところでも役に立つんだ、と実感できるかもしれません。視覚系などの仕組みを情報処理の観点から考えるというのがどういうことなのか理解できるといいですね。

■講義方法
テキストの輪講（第5章以降）＋講義の予定ですが、受講者数が多い場合は全て講義とする可能性があります。

■授業時間外における予・復習等の指示
輪講の準備やレポート課題のための実験等で、授業時間以外にかなりの時間を割く必要があります。

■成績評価の方法
平常点（50%）　輪講と授業中に出題する課題に対する取り組み状況
レポート（50%）

■テキスト
金谷健一　『これなら分かる応用数学教室：最小二乗法からウェーブレットまで』　共立出版　2900円

■参考文献
特になし

■履修上の注意・担当者から一言
輪講ですので、このシラバスや上記のテキストに目を通した上で受講するかどうかを考えてください。画像などのデータを扱うプログラムを作成して数値実験を行ないレポートにまとめてもらいますので、多少のプログラミングスキルも必要です。

■オフィスアワー・教員への連絡方法
下記参考URLの高橋のページを見ると高橋のメイルアドレスや時間割（オフィスアワーの情報も含む）が見つかります。

■講義計画
①以下の項目はそれぞれが授業1回分に対応しているわけではありません。よりよい授業にするために、項目ごとの開始時期を前後にずらしたり順序を入れ替えたりすることがあります
②視覚情報処理、パターン認識と主成分分析の関係
③以下の輪講の回数は、近年の実績に基づいていますが、授業の進行によって大幅に変更になる可能性があります。受講者が大学初年次の線形代数をそれなりに理解していた場合、輪講回数を減らしてその分後半の講義を充実させる予定です。また、レポート課題の出題時期も変更の可能性があります。
④テキスト5. 1. 4節
⑤テキスト5. 2. 1節、5. 2. 2節
⑥テキスト5. 2. 3節、5. 2. 4節、5. 2. 5節
⑦テキスト5. 2. 6節
⑧固有値問題の数値計算
⑨テキスト5. 2. 7節、6. 1. 1節前半
⑩テキスト6. 1. 1節後半
⑪テキスト6. 1. 2節、テキスト6. 2. 1節
⑫2、3次元データの主成分分析
⑬テキスト6. 2. 2節、6. 2. 3節
⑭テキスト6. 3. 1節、6. 3. 2節
⑮前半のまとめ
⑯画像データの主成分分析
⑰主成分分析とパターン認識: 主成分分析による次元圧縮
⑱主成分分析とパターン認識: 部分空間法
⑲主成分分析と機械学習
⑳主成分分析と視覚系

■フリーリンク領域
高橋のページ：http://www-tlab.math.ryukoku.ac.jp/wiki/

数理情報学特論

【担当】日詰　明男、村田　真樹
【開講】前期　集中

■サブタイトル
＜日詰担当分＞フィボナッチ、ペンローズ、黄金比をめぐる幾何学の冒険、＜村田担当分＞データマイニング・テキストマイニング

■講義概要
＜日詰担当分＞
黄金比やフィボナッチ数は古くて新しい問題である。前世紀に発見されたペンローズ・タイル、そしてコンピューターの普及によって、その可能性は広がるばかりであろう。黄金比は最もシンプルな二次の無理数であり、最もシンプルなフラクタル生成機関と位置づけられる。
それは単に「美しい形」を生むだけでなく、特筆すべき工学的機能がある。たとえば地震などの災害に強い建築･都市とか、あらゆる意味で従来の対極にある音楽理論とか、究極の階段、究極の交通網、干渉の起こらない発振器等々。
過去２０年、科学、工学、芸術、哲学などの分野にわたる講師自らの実践を見、追体験していただく。講義の終わりには自然界の見え方、音の聞こえ方がまったく変わってくるだろう。
今後、研究者にとって強力な武器となるであろう3次元プリンター活用術の習得も目指す。
＜村田担当分＞
大規模電子データから有用な情報を効率よく収集することのできる、データマイニング、テキストマイニングに関する基礎知識を学ぶ。

■到達目標
＜日詰担当分＞
黄金比に代表される実数の連分数構造（自己相似構造）に基づく準周期パターンの多面的な理解、そしてその工学的機能に気づいてもらうこと。さらに芸術的な視野と表現力を獲得してほしい。
＜村田担当分＞
データマイニング、テキストマイニングの分野における基礎知識を習得する。

■講義方法
＜日詰担当分＞
いくつかの幾何モデルの実作、音響実験、ポリリズム音楽体験、インタラクティヴなCG画像など、数式や言語以外の手法（再現性＝広義のシンメトリー）を駆使して、数学の多産さを実感してもらう。プログラミングによる3次元プリンター実習も組み込む。
＜村田担当分＞
配布資料およびスライドを利用して講義する。データマイニング、テキストマイニングの基礎知識の講義とともに、実際のデータに対して行ったテキストマイニングの具体的事例も紹介する。

■授業時間外における予・復習等の指示
＜日詰担当分＞
自由形式での論述により、理解と洞察を深める。
＜村田担当分＞
配布資料について復習する。学んだことを応用する先について考える。

■成績評価の方法
平常点（50%）　授業態度を重視する。
レポート（50%）　レポートの内容を評価する。

■テキスト
特になし

■参考文献
日詰明男　『音楽の建築』　Star Cage　2000円
村田真樹ほか著　『事例で学ぶテキストマイニング』　共立出版　2625円

■オフィスアワー・教員への連絡方法
＜日詰担当分＞
akio@starcage.org
＜村田担当分＞
murata@ike.tottori-u.ac.jp

■講義計画
①データマイニング、テキストマイニングとは
②テータマイニングの種々の方法
③テキスト処理の入門
④テキストマイニングの処理の流れ
⑤テキストマイニング事例、社会委動向調査
⑥テキストマイニング事例、アンケート調査
⑦まとめ、マイニングソフトの紹介
⑧概論
⑨１次元準周期パターンから見る音楽理論と実践
⑩２次元準周期パターン「ペンローズ・タイル」の性質と可能性
⑪３次元準周期キラル格子の構造原理とモデル実作
⑫植物の葉序原理とモデル実作
⑬フィボナッチ・トルネード　葉序螺旋の数理工学
⑭折りたためる多面体　キラリティ（対掌性）の工学
⑮3次元プリンター事始

■フリーリンク領域
starcage：http://starcage.org/

数理情報学演習Ⅰ

【担当】山岸　義和
【開講】通年　水2

■講義概要
修士論文指導教員の研究室において、専門分野の研究に関する演習・セミナーを行う。研究テーマに関連する和文、英文の文献を講読する。また、研究経過を随時報告し、その妥当性や次の展開について討論する。
■到達目標
専門分野の理解を深めるとともに、文献調査、研究計画の立案、プレゼンテーションなどの研究遂行に不可欠の能力を身につける。
■講義方法
担当教員ごとに異なる。
■授業時間外における予・復習等の指示
授業時間外にも十分な学習時間が必要である。担当教員の指示に従うこと。
■成績評価の方法
平常点（100%）　受講者各人の発表や討論の内容に基づき指導教員が評価する。
■テキスト
担当教員毎に異なる。
■参考文献
担当教員毎に異なる。
■講義計画
①講義計画は担当教員毎に異なる。

【担当】飯田　晋司
池田　　勉
宇土　顯彦
國府　宏枝
馬　　青
松木平　淳太
松本　和一郎
森田　善久
山岸　義和
四ツ谷　晶二
阪井　一繁
高橋　隆史
樋口　三郎

数理情報学演習Ⅱ

■講義概要
数理情報学演習Iに引き続き、その内容をさらに進めたものである。
■到達目標
専門分野の理解を深めるとともに、最新の研究に関する文献の調査・講読を行い、その内容を批判的に理解する能力を身につける。
■講義方法
担当教員ごとに異なる。
■授業時間外における予・復習等の指示
授業時間外にも十分な学習時間が必要である。担当教員の指示に従うこと。
■成績評価の方法
平常点（100%）　受講者各人の発表や討論の内容に基づき指導教員が評価する。
■テキスト
担当教員毎に異なる。
■参考文献
担当教員毎に異なる。
■講義計画
①講義計画は担当教員毎に異なる。

【担当】　飯田　晋司
池田　　勉
宇土　顯彦
國府　宏枝
馬　　青
松木平　淳太
松本　和一郎
森田　善久
山岸　義和
四ツ谷　晶二
阪井　一繁
高橋　隆史
樋口　三郎

数理情報学特別研究

■講義概要
修士課程2年間を通じて研究を進め、修士論文を作成する。設定したテーマに対して、調査、文献購読、実験、研究・開発等を自主的、計画的、具体的に実践できるように、指導教員からきめの細かい指導・助言を受ける。

■到達目標
修士課程を通じて培った専門知識を基礎に、現代の科学技術で未解決の問題を見いだし、その解決をはかる方法を身につけ、学問的、技術的に水準の高い修士論文を完成させる。新たな知見が得られた場合には、国内外の学会・研究会において研究発表を行う。

■講義方法
研究の進行状況に応じて、研究室毎に指導を行う。また、研究室内はもちろん、他の教員・研究者との議論を通じて理解を深める。

■授業時間外における予・復習等の指示
授業時間外にも十分な学習時間が必要である。担当教員の指示に従うこと。

■テキスト
担当教員毎に異なる。

■参考文献
担当教員毎に異なる。

■講義計画
①講義計画は担当教員毎に異なる

【担当】 飯田　晋司
池田　　勉
宇土　顯彦
國府　宏枝
馬　　青
松木平　淳太
松本　和一郎
森田　善久
山岸　義和
四ツ谷　晶二
阪井　一繁
高橋　隆史
樋口　三郎

電子ディスプレイ特論（2009年度以降入学生対象）

【担当】木村　睦
【開講】前期　木3

■サブタイトル
電子ディスプレイの理論・基礎・応用

■講義概要
半導体産業は「産業のコメ」と呼ばれ、現在のIT社会の基礎体力源であるが、一方、電子ディスプレイ産業は「産業のカオ」と呼ばれ［1］、高度化するIT社会で人間と情報機器をつなぐインターフェイスとして、その重要性は急速に増大している。2010年には半導体産業の市場は40兆円となっているが、電子ディスプレイ産業も12兆円と比肩できるほどになり［2］、ひとつの巨大な産業分野を形成している。
本科目では、電子ディスプレイの理論・基礎・応用について、液晶ディスプレイ・ELディスプレイ・電子ペーパーなどを取り上げながら、論理的かつ系統的に学習する。
［1］ 小坂雅博、HEWリサーチ代表、松下電器株式会社客員顧問
［2］ 経済産業省　技術調査室 「技術調査レポート」平成14年2月

■到達目標
電子ディスプレイの理論・基礎・応用について、知識が身につき、理解が深まる。この科目で学ぶことは、今後の大学院での研究や、理工系就職先での仕事に、役立つ機会も多いと思われる。

■講義方法
まず、テキストの解説を中心とし、付加的なトピックスを話したり、必要に応じて参考文献などからの資料を用いたりしながら、授業をすすめる。つぎに、フィールドワークとして、電子ディスプレイの市場調査を行い、結果を報告する。さらに、電子ディスプレイについての最新の論文を詳読し、各自でその内容を発表する。

■系統的履修
電子物性特論・光学特論を、この科目を学習する前に理解しておく、または、この科目を学習するのと同時に勉強することが望ましい。

■授業時間外における予・復習等の指示
授業進度に応じた予習・復習は必須である。

■テキスト
鵜飼育弘 『実践ディスプレイ工学』 テクノタイムズ社 8000円

■参考文献
内田龍男 『図解電子ディスプレイのすべて』 工業調査会 3000円
西久保靖彦 『よくわかる最新ディスプレイ技術の基本と仕組み』 秀和システム　1600円
大石巌・畑田豊彦・田村徹 『ディスプレイの基礎』 共立出版　3800円

■履修上の注意・担当者から一言
自ら考え、また、考えることの楽しさを感じてほしい。なお、授業に出席したからには、真摯な態度で受講し、周囲に迷惑がかからないようにすること。

■講義計画
①ディスプレイ工学とは
②FPDの駆動方式
③薄膜トランジスタ（電界効果トランジスタと薄膜トランジスタ）
④薄膜トランジスタ（a-Si TFT、LTPS-TFT、高温ポリシリコン薄膜トランジスタ）
⑤薄膜トランジスタ（酸化物半導体薄膜トランジスタ、有機半導体薄膜トランジスタ）
⑥フラットパネルディスプレイ（液晶ディスプレイ）
⑦フラットパネルディスプレイ（有機EL）
⑧フラットパネルディスプレイ（電気泳動ディスプレイ、新規ディスプレイ）
⑨FPDを支える部材
⑩FPDの将来展望
⑪薄型ディスプレイの市場調査の報告
⑫最新の論文の発表（１）学生グループ１
⑬最新の論文の発表（２）学生グループ２
⑭最新の論文の発表（３）学生グループ３
⑮補足事項

量子力学特論

【担当】山本　伸一
【開講】後期　金３

■サブタイトル
量子論と相対性理論

■講義概要
現在の人類は、自ら原子分子に相当する「ミクロ(極微)な物質を作り出し操作する」、「量子・メゾスコピック効果を操る」という時代の入り口にいる。そのため材料の物性的性質を理解するには、材料の究極の構成要素である原子、およびその集団の性質を理解しなければならない。量子力学は、原子・分子といったミクロの世界を支配する重要な理論でありながら、それがなぜ必要とされるかという理由から順を追って学ぶことで、真の理解を促す。量子論や相対性理論の概念を理解することで、ナノサイエンスやナノエレクトロニクス応用を理解することを目指す。

■到達目標
粒子の集団の性質を扱う統計力学や、原子の性質を扱う量子力学について学習することで、完成に到る歴史を辿りながら，古典物理学にない量子力学の考え方を学んでいく。

■講義方法
講義では、基礎から最近のトピックスまでをできるだけわかりやすく解説することを目標とする。一方的に講義をするのではなく、学生参加の双方向授業の講義形式を行うので、積極的に答えて欲しい。

■系統的履修
物理学Ⅱ、物理学B

■授業時間外における予・復習等の指示
復習を怠らないこと。

■テキスト
猪木慶治・川合光　『基礎量子力学』　KS物理専門書　3675円
松下栄子　『量子論のエッセンス』　昇華房　1890円

■参考文献
特になし

■履修上の注意・担当者から一言
量子論は、「現代物理学において最も重要であり、最も基礎となっている理論である」といっても過言ではありません。量子論と相対性理論は、現代物理学の双璧であり、現代社会を支えるテクノロジーの土台ともいえます。真摯な態度で受講し、かつ積極的に取り組んでいただきたいです。

■オフィスアワー・教員への連絡方法
担当教員の週間予定／オフィースアワーは、電子情報学科のホームページに記載しています。また、教員の部屋の入り口にも掲示しています。気軽に直接来室してください。

■講義計画
①量子力学へのあゆみと一般的性質
②エネルギー量子の発見と量子力学の誕生
③光子裁判(光と電子の波動性・粒子性)
④特殊相対性理論
⑤量子井戸
⑥時間を含まない一次元シュレディンガー方程式
⑦シュレディンガー方程式の解について
⑧波動の反射と透過
⑨走査トンネル顕微鏡
⑩X線量子
⑪電子のスピン
⑫相対論的量子力学
⑬単一電子トンネリング
⑭量子ドット
⑮定期テストと総復習

電子物性特論

【担当】海川　龍治
【開講】後期　火1

■講義概要
電子デバイスの研究は、近年目覚しい発展が見られる。これらの研究の基礎となるのが物性論である。物性とは物の性質を取り扱う物理学で、主として電子の状態に関するものを論じる。電子物性論は電磁気学、統計力学、量子力学を基本として成り立っている。したがってこれらの知識があらかじめ必要であるが、本特論ではなるべく量子力学、統計力学の予備知識無しでも理解できるよう、講義･演習を行う予定である。

■到達目標
電子物性、電子材料・電子デバイスの研究の基礎を身につけることを目標とする。

■講義方法
講義と演習を併用しながら行う。

■授業時間外における予・復習等の指示
講義で習う教科書を熟読してくることを課す。

■成績評価の方法
平常点（40%）
小テスト（30%）
レポート（30%）

■テキスト
黒沢達美　『物性論』　裳華房　2940円

■参考文献
佐藤勝昭　『応用物性』　オーム社　4410円

■講義計画
①復習テスト
②分子の結合力
③結晶の結合力
④結晶構造解析
⑤Einstainの比熱
⑥格子振動
⑦Debyeの比熱
⑧熱伝導
⑨Fermi分布と電子比熱
⑩金属の自由電子論
⑪結晶中の電子の運動
⑫一次元周期ポテンシャル場の電子の状態
⑬結晶中の電子の運動方程式
⑭固有半導体と不純物半導体
⑮結晶体中の自由キャリアー密度

光学特論

【担当】齊藤　光徳
【開講】後期　金1

■講義概要
カメラ･ディスプレイ･DVDレコーダなどの電子機器、光ファイバ･半導体レーザなどの通信機器、太陽電池やLED照明などのエネルギー関連機器は光学の原理を用いて設計されている。また、画像の認識･処理、コンピュータグラフィックスなどの情報分野でも、物体の表面反射や色などの光学特性を知ることが重要である。この授業では、光の反射･屈折･吸収などがなぜ起こるのか、物質の色や光沢の違いが何に起因するのか、どうすれば効率や性能が向上するのか、という疑問に答えられるよう、光の波動的性質を中心に様々な光学現象のメカニズムを学ぶ。Maxwell方程式から出発して数式を多く用いるが、式の変形だけにとらわれないように、日常目にする現象を取り上げ、常に波の姿を頭に描きながら話を進める。

■到達目標
将来光学に関わる問題に直面したとき、この授業で学んだことを思い出せば、それを出発点として専門書を読めるよう光学の基礎をしっかりと理解することを目標とする。また、自分の理解していることを他人に分かりやすく説明する能力も養う。

■講義方法
受け身の授業にならないよう、自分が知っていることや調べてきたことを、授業中に他の学生に解説して討論する方式で授業を進める。

■授業時間外における予・復習等の指示
自分で問題を解いたり、調査をして来たりしないと授業に参加できないので、時間外に勉強する時間を十分確保しておくこと。

■成績評価の方法
平常点（50%）
定期試験（50%）
授業中に積極的に発言することを評価する。一度も発言せず、ただ授業に出席しているだけでは、たとえ試験で満点を取っても合格点に達しない。

■テキスト
授業の初めにプリントを配布する。

■参考文献
村上泰司　『入門光ファイバ通信工学』　コロナ社　2800円
Eugene Hecht　『Optics』　Addison-Wesley

■履修上の注意・担当者から一言
分からないことはどんどん質問すること。質問や討論で授業が予定通りに進まなくなることを期待する。

■講義計画
①序論
②マクスウェル方程式
③波動方程式
④電磁波を表す式
⑤電磁波のエネルギー
⑥偏光
⑦座標系と電磁波の式
⑧境界面での反射と透過
⑨反射率と透過率
⑩物質の透過･反射特性
⑪光の吸収
⑫複素屈折率
⑬さまざまな光学材料
⑭さまざまな光学部品
⑮まとめ

マイクロ波通信工学特論

【担当】石崎　俊雄
【開講】前期　木2

■サブタイトル
高周波分布定数回路の理論と実際

■講義概要
マイクロ波を始めとする高周波回路においては、回路素子は抵抗やコンデンサーなどで表現する事が困難となり散乱行列を用いる事が多い。この講義では電磁界を表現するマクスウェルの方程式を解く事によりまず線路の電磁界の振舞いを知る。これらを基に回路を電磁気学的に理解する事が可能となる。マクスウェルの方程式から出発する事によって回路素子の一般的関係式も導出する事ができる。そして現実の回路に用いられる代表的な素子の特性を学び高周波回路設計に必要な散乱行列の使用法に慣れる。この講義は学部で学んだ高周波回路設計の基礎を一段高い立場から整理してそれらの有機的な関係を学ぶものであり、現在電子機器メーカが強く求めているアナログ高周波回路技術者に不可欠な知識を与える。

■到達目標
マクスウェルの方程式を境界条件の下に解き、線路の信号伝搬を論じることができる。更にマクスウェルの方程式を基礎に電気回路の一般原理を理解する。そして高周波回路で広く用いられる散乱行列が使えるようになる。

■講義方法
教科書を中心に講述。テキストは英文なので、一緒に読みながら理解していく。

■系統的履修
高周波電子回路、電磁気学、電気回路、伝送線路と電磁波工学

■授業時間外における予・復習等の指示
次回の授業範囲の英文テキストはあらかじめ読んでおき、知らない単語などは調べておくこと。授業の後は、勉強したことの物理的意味をもう一度頭の中で整理することが必要。

■テキスト
R.E.Collin 『『Foundations for Microwave Engineering』』
絶版になっているようなので、講義に使う分はコピーして各人に渡します。高価ですが、名著ですので手に入るようでしたら購入を勧めます。

■参考文献
中島将光 『『マイクロ波工学』』 森北出版　3500円
小西良弘 『『マイクロ波技術講座第1巻、第2巻』』 日刊工業新聞社　4200円

■講義計画
①マクスウェルの方程式
②波動方程式
③境界条件
④平面波と反射
⑤ポテンシャル理論
⑥伝送線路理論
⑦損失のある伝送線路
⑧伝送線路の電磁界解析
⑨スキンデプスと表面インピーダンス
⑩平面型伝送線路
⑪結合伝送線路
⑫矩形導波管と円形導波管
⑬群速度と位相速度
⑭問題演習（マクスウェルの方程式）
⑮問題演習（伝送線路方程式）

電磁波計測特論

【担当】張　陽軍
【開講】後期　月2

■講義概要
電磁波と物質の相互作用、発生・伝搬メカニズムなどの基礎とともに電磁波諸量の測定原理および電磁波を利用して材料定数の測定方法について講述する。また、報告された最新の測定例を紹介し、電磁波が実際の利用分野でどのように使われているかを重点的に取り上げる。

■到達目標
1.マクスウェルの方程式を基礎に電磁波と物質の相互作用を論じることができる。2.高周波回路で広く用いられる散乱行列、スミス・チャートが使えるようになる。3.電磁波諸量の測定原理、測定方法を理解する。4.マイクロ波領域における材料定数の測定原理、特徴を理解する。

■講義方法
配布するプリントに基づいて講義する。また、電磁波計測について最新の論文を受講者に分担して解説・発表することを行う。

■授業時間外における予・復習等の指示
しっかりと時間を取って、授業中に指示した課題をこなすようにしてください。

■成績評価の方法
平常点（40%）
レポート（60%）

■テキスト
特になし

■参考文献
E.Nyfors、P.Vainikainen 『Industrial Microwave Sensors』 Artech House
David M. Pozar 『Microwave Engineering』 John Wiley & Sons, Inc
大森俊一、横島一郎、中根央 『高周波・マイクロ波測定』 コロナ社　3000円

■講義計画
①マクスウェルの方程式
②電磁波の発生
③最新の計測例の紹介
④電磁波の伝搬
⑤材料定数
⑥電磁波と物質の相互作用
⑦反射係数、定在波
⑧電磁波測定システム
⑨反射法
⑩自由空間法
⑪方形導波管法
⑫共振器法
⑬総合演習
⑭電波測定システムについて発表
⑮電磁波応用測定技術について発表

画像処理特論

【担当】川上　肇
【開講】後期　月４

■サブタイトル
多次元信号処理
■講義概要
高速大容量通信での最重要メディアの実例として画像を取り上げ、その計算機による処理を講義する。まず生体での画像処理、特に網膜における視覚信号処理系を概観する。つぎに具体的な応用例として、ディジタル計算機による動画像処理や静止画像の強調・復元・変換などを，その理解に必要な線形操作・確率場に関する知識・変分法に基づく最適化手法などと共に、説明する。その上で一般の画像処理理論・計算機アルゴリズムを、多次元ディジタル信号処理の観点から説明する。
■到達目標
ディジタル映像機器での画像信号処理やさらに進んでロボット視覚を実現するための多次元ディジタル信号処理に関する基礎知識獲得を目指す。
■講義方法
参考書・配付資料の関連した項目に依拠し、通常の方法で講義を行う。
■系統的履修
学部固有科目の計測と信号処理，ディジタル信号処理・演習，画像計測
■授業時間外における予・復習等の指示
講義ノートを毎回復習してください。
■テキスト
特になし
■参考文献
Bernd Jahne 『Digital Image Processing』 Springer
David Marr 『Vision: A Computational Investigation into the Human Representation and Processing of Visual Information』 W H Freeman & Co (Sd)
Azriel Rosenfeld and Avinash C. Kak 『Digital Picture Processing (Computer Science and Applied Mathematics)』 Academic Press
■履修上の注意・担当者から一言
画像処理の基礎は多分野に亘ります。広い視野で学ぶように心掛けてください。
■オフィスアワー・教員への連絡方法
オフィスアワーを居室前に掲示しています。
■講義計画
①画像処理システムの構成
②生体での視覚情報処理と線形操作による工学的実現
③動画像処理（1）：動き検出とアパチャー問題
④動画像処理（2）：局所的な動きの検出
⑤動画像処理（3）：正則化理論による大域的な動きの検出
⑥動画像処理（4）：変分法の導入
⑦動画像処理（5）：変分法に基づく解法
⑧画像の強調・復元（1）：離散型微分演算子の導入
⑨画像の強調・復元（2）：回転不変性・方向依存性
⑩画像の強調・復元（3）：拡散過程の導入
⑪画像の強調・復元（4）：ガウス関数によるバンドパスフィルタの導入
⑫画像のディジタル化（1）：基底関数群による画像の補間
⑬画像のディジタル化（2）：最適量子化
⑭画像のディジタル化（3）：標本化定理
⑮画像のディジタル化（4）：エリアジング

知能情報特論

【担当】木村　昌弘
【開講】後期　月１

■講義概要
機械学習とデータマイニングの研究は、人工知能研究の一分野であり、データに内在する規則性を自動抽出し、有用な知識を発見することを目的としている。そこでは、学習アプローチによる現象の数理モデリングが本質であり、有効な学習アルゴリズムの構築と学習モデルの数理解析が重要となる。本講義では、機械学習やデータマイニングにおける数理解析のための基礎として、特に、偏微分方程式についての基本事項を、その解法と解の物理的意味に重点を置いて解説する。
■到達目標
偏微分方程式の基本事項を理解し、初歩的応用ができるようになる。
■講義方法
講義とともに、適宜、演習を行う。
■授業時間外における予・復習等の指示
授業ノートを復習し、わからないところがあれば質問に来てください。
■成績評価の方法
平常点（20%）
小テスト（80%）　中間テスト、期末テスト
■テキスト
特になし
■参考文献
渋谷仙吉、内田伏一 『偏微分方程式』 裳華房
■講義計画
①偏微分方程式とその解法
②１階準線形偏微分方程式
③２階線形偏微分方程式
④波動方程式（１）
⑤波動方程式（２）
⑥波動方程式（３）
⑦中間テスト、解説
⑧熱伝導（拡散）方程式（１）
⑨熱伝導（拡散）方程式（２）
⑩熱伝導（拡散）方程式（３）
⑪ラプラス方程式（１）
⑫ラプラス方程式（２）
⑬ポアソン方程式
⑭連立偏微分方程式
⑮期末テスト、解説

情報通信工学特論

【担当】植村　渉
【開講】後期　木1

■講義概要
マルチメディア通信システムにおいては、伝送受すべき情報信号に最適な通信方式の選択し、決定をする必要がある。これには、各種情報の特徴を抽出し、特に、無線通信を使う移動体通信や小規模通信システムでは、伝送路の特性を考慮した通信方式を、また光や同軸ケーブルによる広帯域情報通信ネットワーク(ISDN、ATM網、CATV網)などでは、伝送信号間のクロストークを考慮し、伝送コストと伝送品質などに対する最適な通信方式を選択・特定する必要がある。これらの情報通信システムに最適なディジタル通信方式の特徴や独特の特性に関して講義する。また、学生自身にディジタル通信方式について、ゼミナール形式で提案・演習などの双方向授業を行う。

■到達目標
ディジタル無線通信方式を理解し、高速でかつ安定な無線通信システム、特に移動体通信システムに関して、伝送路特性を考慮した通信方式の考案、また、通信システムの信頼性の確保や安全性について習得する。

■講義方法
教科書を中心に板書形式で講義する。また、レポート課題や発表を通して、問題解決法の修得をする。

■授業時間外における予・復習等の指示
無線通信を専攻する大学院生として最小限の無線通信技術を修得するため、基礎の理解と演習を重視した授業を行う。学部での「通信工学」「ディジタル通信」「符号理論」「ネットワーク通信」などの通信工学基礎科目を修得していることが望ましい。

■成績評価の方法
平常点（30%）
小テスト（30%）
レポート（40%）

■テキスト
石井聡　『無線通信とディジタル変復調技術』　CQ出版社　3200円

■参考文献
S.スタイン＆J.J.ジョーンズ原著・関英男監訳・野坂邦史・柳平英孝共訳　『現代の通信回線理論』　森北出版　4000円

■講義計画
①情報通信工学，アナログ変調
②ディジタル変復調，ASK変調
③ディジタル変復調，FSK変調・PSK変調
④ディジタル変復調の詳細
⑤ナイキスト・フィルタ
⑥SN比とビット・エラー・レート，アイパターン
⑦ビット・エラーの発生と原因
⑧ビット・エラー・レートの測定方法
⑨変復調から見た電波伝搬，マルチパス・フェージング
⑩スペクトル拡散通信
⑪スペクトル拡散通信の詳細
⑫OFDM
⑬UWB
⑭変復調の理論式のポイント
⑮まとめ

科学技術英語特論・演習

【開講】前期　金2

■サブタイトル
英語の総合的な学習

■講義概要
英語を国際的コミュニケーションの手段として用いることを目的とし、学部から途切れないように訓練を行う。読解だけでなく、聞き取り、読み上げ、英作文なども含めて、英語能力の総合的な向上を目指す。
　初回では、ガイダンスと実力確認テストを行い、２回目からの９回では、３名の教員による３回ずつのローテーションで、1）文法の基本、2）スピーキングおよびリスニング、3）科学技術英語特有の表現について講義する。さらに、11回目からの５回では、グループ別の演習として、卒論要旨英訳および英語口頭発表を行う。

■到達目標
TOEIC400点以上取ること

■講義方法
受講者を３グループに分けて指導する。初回では、ガイダンスと実力確認テストを行う。２回目からの９回では、３名の教員による３回ずつのローテーションで講義する。さらに、11回目からの５回では、グループ別の演習を行う。

■授業時間外における予・復習等の指示
授業において指示する。

■成績評価の方法
平常点（20%）
レポート（40%）　口頭での発表がきちんと行われないときは減点する。
定期試験（40%）

■テキスト
必要な資料は授業において配布する。

■参考文献
志村史夫　『理科系のための英語プレゼンテーションの技術』　ジャパンタイムズ　2800円
その他の参考書については授業において紹介する。

■履修上の注意・担当者から一言
英語は持続的、総合的に学ぶ必要があります。そのためにTOEIC受験を推奨しています。大学院在学中にTOEICで500点以上取れれば、就職後に600点以上を目指す基本が出来ます。600点以上が何とか意思疎通を図れる最低基準です。世界中の技術者、研究者との情報交換に慣れることが必要です。

■オフィスアワー・教員への連絡方法
担当教員ごとに異なるので個別に連絡・相談してほしい。

■講義計画
①ガイダンスおよび確認テスト
②～④文法の基本
⑤～⑦スピーキング、リスニング
⑧～⑩科学技術英語特有の表現
⑪～⑫卒論要旨英訳
⑬～⑮英語口頭発表

【担当】　木村　睦
張　陽軍
伊藤　國雄
里井　久輝
小野　景子

電子情報数学特論（2012年度以降入学生対象）

【担当】中川　晃成
【開講】後期　金2

■講義概要
本学科の講義では、学部における数学系科目として、微分積分学、線形代数学、ベクトル解析、フーリエ解析、情報数学などが用意されていました。電子情報専攻のどの分野においても、必要な数学的素養の基盤はこれらの科目で網羅されており、また、より発展的な数学的能力が必要とされる場合でもこれらの内容がその当然の前提となります。本講では、学部で履修したこうした内容を今一度ふりかえるとともに、より高い立場からのこれら知識の体系的再確認を行います。

■到達目標
電子情報学専攻の広い分野で応用可能な数学的思考力の獲得と実践的運用力との増進を目標とします。

■講義方法
実地に演習問題を解く形式で行います。その中で理解の不十分であることが明らかになった部分について、重点的に解説を加えて行きます。単なる解法の解説ではなく、より深い数学の理解につながるように配慮します。こうして、ひとりひとりに着実な実践的理解が定着するように計ります。

■授業時間外における予・復習等の指示
事前にプリントの課題を解いておき、理解の不十分なところなどを把握しておくことが求められます。

■テキスト
プリントを配布します。

■参考文献
講義中に指示します。

■講義計画
①斉次連立一次方程式の行列解法
②行列の階数と線形基底
③行列の像と核、次元定理
④非斉次連立一次方程式
⑤直交行列と回転
⑥固有値問題
⑦対称行列の固有値問題
⑧スペクトル分解
⑨複素数と複素行列
⑩エルミート行列の固有値問題
⑪行列の対角化可能性
⑫多変数関数の積分
⑬広義多重積分
⑭絶対収束と条件収束
⑮冪級数の微分積分

電子情報学演習Ⅰ

【担当】石崎　俊雄
植村　　渉
小野　景子
海川　龍治
川上　　肇
木村　昌弘
木村　　睦
斉藤　光徳
中川　晃成
山本　伸一

■講義概要
修士論文指導教員の指導の下に設定した研究課題に取り組ませるなかで、随時、研究室のゼミナールにおいて研究の進捗状況について報告させる。また、得られた知見や方法の妥当性、考察の過程で新しく出てきた課題とその展開について、教員と学生達が集団的に議論を行う形で研究指導をする。さらに、研究遂行に必要な論文の購読、英語で書かれた論文の購読などの訓練を随時行い、国内とは限らず国際的な専門分野の学会における研究発表を目指した指導を行う。

■到達目標
修士課程の特別研究をただ単に遂行するというだけではなく、その結果を研究仲間を始めとして他人に聞かせて理解してもらえる能力を身につけ、また研究に対するディベートの方法を学ぶ。

■講義方法
指導教員の研究室において、演習Ⅰでは、主として各自が研究経過の報告を行う。また関連する内外の論文購読を行い、その内容の報告を行う。

■授業時間外における予・復習等の指示
英語で書かれた論文を常に購読する習慣をつけること。

■テキスト
特になし

■参考文献
特になし

■講義計画
①各指導教員により異なる。

電子情報学演習Ⅱ

■講義概要
修士課程１年次の電子情報学演習Ⅰに引き続き、さらに内容を深く進めていく。修士論文完成の年次でもあり、対外的に研究成果を発表し、成果に対する研究討論をするとともに評価を仰ぎながら、指導教員との間でより綿密な討論を行う。

■到達目標
演習を経て、独力で研究に関する論文調査、購読、自らの解釈、それらに対する批判的見解を示すことのできる能力を身につける。

■講義方法
修士課程１年次の電子情報学演習Ⅰと同様な方法であるが、より多くの討論の時間を指導教員と学生の間で持つ。

■授業時間外における予・復習等の指示
研究討論が行える知識を蓄えるよう努力すること。

■テキスト
特になし

■参考文献
特になし

■講義計画
①各指導教員により異なる

【担当】 石崎　俊雄
植村　　渉
小野　景子
海川　龍治
川上　　肇
木村　昌弘
木村　　睦
斉藤　光徳
中川　晃成
山本　伸一

電子情報学特別研究

■講義概要
修士課程２年間を通じて、修士論文を完成させるための研究の全過程を担当教員が指導するものである。修士課程の各学年の固有テーマに関して、日常的に、研究経過、実験成果、文献調査内容などの報告について、研究指導を行う。

■到達目標
特別研究の中で、学生一人ひとりが、現代の科学と技術の最新のかつ未解決の問題に取り組み、自ら解を見出していく方法を身につける。原則として、新しい研究成果を、国内外の学会、研究会において研究発表を行うことを目標とする。

■講義方法
演習ⅠおよびⅡにおける方法に追加して、修士課程１年の終了時に、特別研究の中間報告を公聴会に準じて行い、研究の中間点における評価と検討を行い、後半の研究方法についてアドバイスを得る。

■授業時間外における予・復習等の指示
教員の指示に従い、研究を行うこと。

■テキスト
特になし

■参考文献
特になし

■講義計画
①各指導教員により異なる

【担当】 石崎　俊雄
植村　　渉
小野　景子
海川　龍治
川上　　肇
木村　昌弘
木村　　睦
斉藤　光徳
中川　晃成
山本　伸一

機械システム工学専攻

材料強度・解析学特論

【担当】辻上　哲也
【開講】前期　木1

■サブタイトル
複合材料の力学的取扱いとその解析

■講義概要
複合材料は、種々の材料を組み合わせて、素材単体よりも優れた特性を有する材料と定義できる。自然界においても、竹わらや樹木等の植物、血管や心臓、筋肉、骨などの生体材料は、巧みな複合材料と考えることができる。現在では、ガラス繊維や炭素繊維に代表される弾性率や強度に優れた強化材が研究・開発され、これらの強化材と樹脂を組み合わせた繊維強化プラスチック（FRP）やタイヤで代表されるような混成複合材料（ハイブリッド材）などが広い分野で使用されている。このように一般的に広く利用されている複合材料の力学的取り扱いと有限要素法による解析について講義する。

■到達目標
単一等方性材料の弾性力学的取り扱いを基礎にした理論の異種・異方性材料への展開が理解できる。有限要素法の基礎的理論と異種・異方性材料の取り扱い方が理解できる。

■講義方法
教科書に沿って講義を進める。

■系統的履修
計算生体力学特論

■授業時間外における予・復習等の指示
復習では，講義内容を十分に理解しておくこと。

■テキスト
福田　博・邉　吾一　著『複合材料の力学序説』(株)古今書院　2900円

■参考文献
特になし

■履修上の注意・担当者から一言
材料力学とコンピュータプログラミングについて復習しておくこと。

■講義計画
①複合材料の特質
②棒の引張りとねじり
③棒の曲げ
④曲がりにくいはり
⑤平板の基礎１（応力とひずみの座標変換）
⑥平板の基礎２（異方性板のフックの法則）
⑦平板の基礎３（斜め方向の特性）
⑧平板の面内問題
⑨平板の曲げ
⑩熱変形・接合・層間強さ
⑪有限要素法１（剛性マトリックスの概念）
⑫有限要素法２（弾性体の支配方程式）
⑬有限要素法３（２次元問題）
⑭有限要素法４（ばねからトラス，そして連続体へ）
⑮まとめ

機械力学特論

【担当】金子　康智
【開講】前期　木３

■サブタイトル
流体関連振動（Flow-induced vibration）、振動工学（Vibration engineering）

■講義概要
各種の機械システム、具体的には原子力プラント、化学プラント、橋梁、航空宇宙機器、エネルギー機器、回転機械などの設計・開発時に、必ず検討しなければならない流体関連振動（流体と構造の連成振動）について講義する。流体関連振動に起因する工学の現場でのトラブルは、後を絶たない。これまでに実際に生じたトラブルの事例に着目して、トラブルの記述、現象のモデル化、流体関連振動の発生のメカニズム、解析の方法、とるべき対策などについて、具体的に解説する。

■到達目標
流体力学と振動工学との連成した問題を学ぶ事により、流体力学と振動工学の工学的応用が実際に理解できる。また、先進的な機械・構造物の設計者として知っておくべき基礎的な事項を身につけることができる。

■講義方法
具体的な流体関連振動の概要、物理的背景、力学モデルと基礎式の説明、評価、トラブル事例でのとるべき制振方法・対策を論述する。同時に、関連事項の力学モデルに関する演習を通じて、問題の基本的側面の理解を深める。

■系統的履修
流体力学特論、応用力学特論

■授業時間外における予・復習等の指示
講義前にテキストを良く読み、講義の概要を理解しておくこと。講義終了後に学習した内容を整理し、理解度を深めること。

■成績評価の方法
平常点（20%）
レポート（20%）
定期試験（60%）
平常点、レポート点、定期試験結果を総合的に評価する。

■テキスト
日本機械学会　『事例に学ぶ流体関連振動第２版』　技報堂出版　4400円
本テキストは、流体関連振動の事象、メカニズム、対応策、関連研究などが体系的にまとめられており、企業の技術者、研究者にも好評です。

■参考文献
M.P.Paidousis　『Fluid-Structure Interactions Vol.1』 Academic Press

■履修上の注意・担当者から一言
実際の現場で発生している流体関連振動の事象とメカニズムを、分かり易く解説します。多くの事例を通して、流体力学や機械力学・振動工学の基礎知識が、最先端の機械の設計、開発に大きな役割を果たしていることが理解できます。

■オフィスアワー・教員への連絡方法
月曜日から金曜日まで、研究室に出ています。随時、来室して下さい。

■講義計画
①振動の基礎
②流体関連振動の基礎（１）：流動励起振動の分類とモデル
③流体関連振動の基礎（２）：流体関連振動の基本的なメカニズム
④直交流れによる流体励起振動：円形断面・単一体
⑤直交流れによる流体励起振動：円形断面・２体
⑥直交流れによる流体励起振動:円形断面･多数体、矩形断面、他
⑦直交流れによる流体励起振動：管群による気柱共鳴
⑧外部平行流による振動：直管、管群
⑨外部平行流による振動：弾性平板、シェルの振動
⑩外部平行流による振動：すきま流れによる振動
⑪管内流による振動：直管、曲り管、ベローズ
⑫管内の圧力波による振動：圧縮機、ポンプ、水車
⑬熱に起因する振動：熱・燃焼による振動騒音
⑭回転機械に関連する振動（１）：翼および翼列の振動
⑮回転機械に関連する振動（２）：ローターの振動

計算生体力学特論（2011年度以降入学生対象）

【担当】田原　大輔
【開講】後期　火4

■サブタイトル
生体力学（バイオメカニクス）、計算力学

■講義概要
複雑で階層的な構造を有する生体システムの機能の力学的な理解には、生体内の各要素の挙動とシステム全体の機能の関連を明らかにすることが重要である。本講義では、このアプローチを支える強力な手法である計算力学の方法について紹介し、生体機能の理解における計算シミュレーションの位置づけについて考える。また、計算力学手法の核である有限要素法の取り扱いについて、演習を交えて再確認する。

■到達目標
1．計算バイオメカニクスのアプローチ方法について理解し、その応用を考えることができる。
2．基本的な（生体）力学問題を解析することができる。

■講義方法
1．必要に応じ、適宜資料を配布する。
2．バイオメカニクス分野の動向調査の発表を行う。
3．指定する演習課題を行う。

■系統的履修
数学科目、計算機実習科目、材料力学Ⅰ・Ⅱ、材料強度学

■授業時間外における予・復習等の指示
バイオメカニクス分野の最新動向を調査し、発表する機会を設定する。発表準備をしっかり行うこと。
解析課題を期日まで提出できるように演習を進めること。

■成績評価の方法
平常点（40%）　計算力学の課題の内容を評価する。
レポート（40%）　解析課題のレポートの内容を評価する。
その他（20%）　バイオメカニクスの動向調査・発表・議論の内容について総合的に評価する。
毎回の出席を原則とする。欠席する場合は、連絡すること。

■テキスト
講義中に、必要に応じて資料を配布する。

■参考文献
高野直樹　『メカニカルシミュレーション入門』　コロナ社　2300円
日本機械学会編　『バイオメカニクス数値シミュレーション』　コロナ社　3400円
冨田佳宏　『連続体力学の基礎』　養賢堂　3300円
高野直樹　『マイクロメカニカルシミュレーション』　コロナ社　3400円

■履修上の注意・担当者から一言
力学、数学の基礎知識を身に着けていることが望ましい。

■オフィスアワー・教員への連絡方法
質問がある場合は、来室すること。

■講義計画
①バイオメカニクスにおける計算シミュレーション概説
②骨の構造と材料力学・連続体力学
③計算力学の基礎（スカラ、ベクトル、マトリックス）
④計算力学の基礎（テンソル）
⑤連続体力学（変形と変形勾配）
⑥連続体力学（ひずみ）
⑦連続体力学（応力）
⑧連続体力学（応力の不変量）
⑨計算生体力学の動向調査発表（筋骨格、硬組織）
⑩計算生体力学の動向調査発表（血管、細胞、軟組織）
⑪連続体力学（構成式）
⑫連続体力学（力の釣り合い式）
⑬有限要素法の理論概要（形状関数）
⑭有限要素法の理論概要（剛性方程式の求解）
⑮計算バイオメカニクス演習（リモデリング）

エネルギー工学特論

【担当】野口　佳樹
【開講】前期　火３

■サブタイトル
エネルギー変換工学

■講義概要
エネルギーは種々の形態をとるが不生不滅である。日本ではその大部分を海外に依存しているので、小資源国である。１番重要な石油は政治情勢が不安定な中近東からの輸入に頼っている。原子力発電に用いられるウランにしてもまたしかりである。そこで、まず第一に省エネルギーに努めなければならないが、このことは地球温暖化の問題と密接に関連している。本講義では熱力学の基本法則と有効エネルギー（エクセルギー）の概念を述べたあと、教科書に沿って各種のエネルギー変換の原理、手法および関連した環境保全の問題につき述べてゆく。

■到達目標
各種のエネルギー変換の原理および手法を理解してそれらの知識を活用することが出来る。

■講義方法
教科書にそって講義するが補足プリントを適宜配布する。講義にはパワーポイントを使用する。

■系統的履修
熱力学、熱工学、エネルギー工学特論

■授業時間外における予・復習等の指示
エネルギー関係の話題には，ホットな話題が多い。そういった話題に普段よりアンテナを張って講義内容と結びつけて欲しい。

■成績評価の方法
平常点（20%）
レポート（40%）　期限の厳守と内容により評価
定期試験（40%）　点数を評価
レポートと定期試験および平常点を上記の割合で評価する。レポート課題は追って指示するが、定期試験と同等に評価するので必ず提出のこと。

■テキスト
牛山泉、山地憲治共編　『エネルギー工学 = Energy engineering』　オーム社　3150円

■参考文献
斉藤孝基著　『応用熱力学』　応用熱力学
花岡　裕著　『熱・流体のエネルギー変換工学』　森北出版　2835円
斉藤孝基、飛原英治、畔津昭彦著　『新版エネルギー変換』　東京大学出版会　3600円

■履修上の注意・担当者から一言
教科書にはかなり高度なことも書いてあるのでそういった箇所は飛ばし、エネルギーおよび環境保全の問題について現状を総括的に認識で来るよう努めたい。

■講義計画
①エネルギーの概念と日常生活
②エネルギー工学の技術史
③エネルギー環境学
④エネルギーと地球温暖化問題
⑤エネルギー技術と環境問題の歴史
⑥エネルギー資源と統計
⑦エネルギーシステム
⑧化石燃料システム
⑨原子力エネルギーシステム
⑩再生可能エネルギー利用技術
⑪エネルギー変換の技術
⑫エネルギーの評価と省エネルギー
⑬エネルギーの経済学
⑭エネルギーの社会学
⑮エネルギーと持続可能社会

熱流体工学特論

【担当】塩見　洋一
【開講】後期　金１

■講義概要
近年のコンピュータの急速な発達に伴い、基礎方程式やモデル方程式をコンピュータで解くことによって流体力学の諸問題を解決する数値流体力学が実験と同様に強力な道具として実用化されつつある。そこで、差分法を中心として流体力学で重要なナビエ・ストークス方程式の数値解法ならびに乱流の計算法について講義する。
また、気体と液体が混在して流れる流れである気液二相流は、火力発電所、原子力発電所などのエネルギー関連装置、化学プラント、空調機器など広範囲の分野で見られる現象であり、これらの装置の計画、設計および運転において、その特性を把握することは非常に重要である。これらは２つの流体の単純な重ね合わせでは表すことができない上に、熱を取り扱わなければならないことが多い。本講義では、気液二相流と冷凍サイクルの基本的なことを講義した後、それらに関する応用と問題も含めて具体的に解説する。

■到達目標
種々の汎用熱流体解析ソフトの基本となる構成式を理解し、有効に使用する能力を身につける。また、エネルギー関連機器などにおける熱流動の特性を理解して、工学者としての基礎的な知識を身につける。

■講義方法
板書にて講義を行い、必要に応じてプリントを配布する。

■系統的履修
流体工学Ⅰ、流体工学Ⅱ、熱工学Ⅰ、熱工学Ⅱ

■授業時間外における予・復習等の指示
授業で行った演習を中心にその日のうちに必ず復習しておくこと。

■成績評価の方法
平常点（50%）　講義中での演習など
定期試験（50%）

■テキスト
特になし

■参考文献
赤川浩爾　『気液二相流』　コロナ社　3700円
井口学・竹居昌宏・松井剛一　『熱流体工学の基礎』　朝倉書店　3600円
河村哲也　『流れのシミュレーションの基礎! 2訂版』　山海堂　3600円

■履修上の注意・担当者から一言
流体や熱関係の学部の講義をしっかりと復習しておくこと。

■講義計画
①流れの基礎方程式
②微分方程式の離散化と解法
③非圧縮性流体の流れの計算
④MAC法
⑤乱流の基礎的事項
⑥乱流運動の基礎
⑦気液二相流概論
⑧気液二相流の流動様式
⑨気液二相流の基礎方程式
⑩気液二相流の圧力損失・ボイド率
⑪熱交換器における熱流動
⑫マイクロバブルなどの気液二相流の応用
⑬相変化を伴う伝熱
⑭冷凍サイクルの基本
⑮冷蔵庫などの冷凍サイクルの応用

流体力学特論

【担当】大津　広敬
【開講】後期　月２

■講義概要
宇宙往還機などにみられる超音速で飛行する飛行体の設計・開発には、圧縮性流体や衝撃波に伴う高温気体の特性を正しく理解しておく必要がある。本講義では、衝撃波などを含む超音速圧縮性流体に関連した内容について講義する。また、最近の航空宇宙分野における流体関連のトピックスについても紹介する。

■到達目標
超音速飛行体に関連した圧縮性流体の現象の理解。

■講義方法
パワーポイントを利用して講義を行います。適時、資料を配布します。

■系統的履修
流体力学、熱力学

■授業時間外における予・復習等の指示
流体力学・熱力学の応用分野であるため、流体力学・熱力学の講義ノートなどを用いて予習しておいてください。また、本講義の講義ノートを利用して、関係式の導出などについて復習しておいてください。

■成績評価の方法
平常点（40%）　講義中にレポート課題をだし、評価の対象とします。
レポート（60%）

■テキスト
テキストは特に指定しませんが、圧縮性流体に関連したテキストがあれば参考になると思います。

■参考文献
久保田弘敏・鈴木宏二郎・綿貫忠晴　『宇宙飛行体の熱気体力学』　東京大学出版会　6000円

■講義計画
①宇宙飛行体に関連した流体現象の紹介
②圧縮性流体に伴う現象について紹介する
③ラバールノズルに見られる超音速流れ
④垂直衝撃波の関係式の導出
⑤斜め衝撃波の関係式の導出
⑥超音速流の実験手法の紹介
⑦超音速流れの可視化方法
⑧極超音速飛行体の空気力学
⑨極超音速飛行体の空力特性の評価方法
⑩極超音速飛行体の空力加熱現象
⑪宇宙飛行体の再突入飛行経路の計算方法
⑫極超音速飛行体の熱防御システムについて
⑬再突入飛行体の設計法
⑭新しい再突入飛行体の考え方
⑮最近の航空宇宙に関連した話題の紹介

材料物性特論

【担当】森　正和
【開講】前期　月１

■講義概要
電子デバイスなどの微小構造物や、橋梁などの大型構造物の特性や強度には、使用される材料特性が大きく影響する。機械を設計する際には、使用する材料の特性を十分に理解する必要がある。本講義では機械材料学、材料強度学および物性工学などの講義で取得した材料学の基礎知識を基にして、種々の材料の特性・性質と微細組織との相関関係について詳細に解説する。また、金属材料だけではなく、種々の機能性材料の作成方法ならびに評価方法を具体的に取り上げながら講義を行う。

■到達目標
種々の材料の特性を微細組織の観点から説明できることを目的とする。

■講義方法
板書およびパワーポイントを用いて教科書の内容を平易に解説する。適時、演習問題や課題レポートを呈示する。

■系統的履修
機械材料学、材料強度学、物性工学、材料力学Ⅰ・Ⅱ

■授業時間外における予・復習等の指示
次回の講義までに、ノートや教科書、その他の書籍を用いながら前回部分の復習を行うことが重要である。次週の講義内容についても、関連する内容を予習しておくことが望ましい

■成績評価の方法
平常点（40%）
定期試験（60%）

■テキスト
Callister, William D., 入戸野　修　『材料の科学と工学　1』培風館　2500円
Callister, William D., 入戸野　修　『材料の科学と工学　2』培風館　2500円

■参考文献
特になし

■講義計画
①材料物性特論の概論
②原子の構造と結晶構造
③X線回折による結晶構造解析
④平衡状態図（全率固溶体、共晶型）
⑤熱処理による鉄鋼材料の組織制御
⑥機械材料の種類と特性
⑦材料物性に関する最新の話題（プレゼンテーション）
⑧材料物性に関する最新の話題（ディスカッション）
⑨機械材料の強化法Ⅰ（固溶体強化、析出強化）
⑩機械材料の強化法Ⅱ（結晶粒微細化）
⑪材料の表面処理技術
⑫薄膜形成技術
⑬厚膜形成技術
⑭セラミックスとその焼結技術
⑮総合演習

材料・加工特論

【担当】河嶋　壽一
【開講】前期　金２

■サブタイトル
塑性加工の基礎と応用

■講義概要
材料加工における主要な技術である塑性加工について、力学的問題を定量的に解決するための手法とその実施例を講義する。
弾塑性力学を説明した後、塑性加工問題への適用例を述べる。

■到達目標
機械技術者として必要な塑性加工に関する基本的な考え方を身につけ、部材の加工方法と加工条件の定量化ができるようになること。

■講義方法
教科書を中心に、配布資料により内容を充実し、演習を行う。また、理解度を深めるために、提出されたレポートについて解説する。

■授業時間外における予・復習等の指示
授業終了時に、演習課題を提示するので、次回までにレポートとしてまとめて提出のこと。

■成績評価の方法
平常点（50%）
レポート（50%）
合計100点満点で評価する.

■テキスト
野田直剛、中村保　『基礎塑性力学』　日新出版　2447円

■参考文献
益田、室田　『工業塑性力学』　養賢堂

■履修上の注意・担当者から一言
新しい課題に挑むにあたり、ある程度の予測を事前に立てた上で、実行していく習慣を身につけてほしい。

■講義計画
①塑性変形の特徴
②塑性変形のモデル化
③主応力とその不変量
④降伏条件
⑤弾塑性問題（1）：はりの曲げ
⑥弾塑性問題（2）：残留応力
⑦弾塑性問題（3）：球対称問題
⑧弾塑性問題（4）：軸対称問題
⑨構成式（1）：ひずみ増分理論
⑩構成式（2）：全ひずみ理論
⑪塑性加工問題（1）：直方体の圧縮
⑫塑性加工問題（2）：円柱の圧縮
⑬塑性加工問題（3）：丸棒の引抜き
⑭総合演習１：１回目から８回目講義分
⑮総合演習２：９回目から１３回目講義分

ロボット工学特論

【担当】渋谷　恒司
【開講】前期　月2

■サブタイトル
要素技術，およびマニピュレータの運動学・動力学

■講義概要
近年のロボット工学は、メカトロニクス技術の発展に伴い急速に進歩するとともに、その対象を心理学や哲学など従来の理工学部では対象としなかった分野にまで拡げつつある。このように幅広い分野をカバーするロボット工学を理解するためには、まずその基礎理論である力学、制御、およびロボットの構成要素としてのメカトロニクス要素等に関する幅広い知識と深い理解が要求される。本講義ではそれらの基礎理論について主に解説する。また､ロボットの知能等､最新のトピックについても扱いたいと考えている。

■到達目標
ロボットの制御や解析に必要な、運動学、動力学などの知識を得ること。

■講義方法
教科書に沿って講義する。

■系統的履修
知能システム特論、知能制御特論

■授業時間外における予・復習等の指示
授業前に教科書の該当箇所を読んでくること。また、授業後は教科書の例題を解くこと。

■成績評価の方法
平常点（40%）
定期試験（60%）
平常点は，授業中の小テスト，レポートの評価に受講態度を加味し決定する。

■テキスト
川崎　晴久　『第2版ロボット工学の基礎』　森北出版　2625円

■参考文献
遠山茂樹　『ロボット工学』　コロナ社
米田完　他　『はじめてのロボット創造設計』　講談社

■履修上の注意・担当者から一言
力学、数学（線形代数，微積分)、電磁気学、制御工学等の基礎的な知識を必要とする。

■講義計画
①ロボット工学の概要と歴史
②ロボット工学に関連するセンサ
③ロボット工学に関連するアクチュエータ（1）　D.C.モータの原理と特性
④ロボット工学に関連するアクチュエータ（2）　D.C.モータの制御
⑤運動学（1）：ロボットの機構と座標変換
⑥運動学（2）：同次変換行列
⑦運動学（3）：手先の姿勢表現
⑧運動学（4）：リンク座標系の設定
⑨運動学（5）：順運動学と逆運動学
⑩運動学（6）：ロボットの速度と加速度の解析
⑪運動学（7）：静力学と特異点
⑫動力学（1）：ラグランジュの運動方程式の基礎
⑬動力学（2）：ラグランジュ法による動力学
⑭動力学（3）：ニュートンオイラー法による動力学
⑮ロボットの軌道制御とまとめ

知能制御特論

【担当】岩本　太郎
【開講】後期　金2

■サブタイトル
現代制御理論

■講義概要
現代制御理論について講義する。古典制御は制御理論の根幹を作ったが、現代制御理論はそれをベースに取扱の方法を根本から変えることで古典制御ではできなかった多くの制御の可能性を広げた。一方で、行列を中心とした計算や考え方が難解という意見もある。本講義では要点を提示すると共に、演習で解き方の実例を体験することにより、現代制御理論を身につける方法をとる。
現代制御では内部情報である複数の状態変数を取り入れてシステムを扱い、状態空間による解軌道の把握や多入力多出力系が扱えるなどの多くの利点がある。現代制御のメリットの一つである可制御、可観測性の判定や、状態方程式表現により可能となった状態フィードバックによる極配置原理を講述する。また、評価関数を用いてシステムを最良の方法で目的に近づける最適レギュレータや、内部状態の推定を行う状態観測器（オブザーバ）について説明する。制御系で重要な安定性についても、より厳密な定義を行うリアプノフの安定判別法を用いる。

■到達目標
現代制御理論は難解で奥が深く、網羅的に理解することは困難である。この授業では、演習問題を解くことにより個々の課題に対する処理の一例を体験的に理解し、現代制御を利用する手がかりを得ることを目標とする。

■講義方法
演習を重視する。まず、教科書に沿って要点を講義する。次に講義内容に対応した演習課題を与える。その解答はレポートとして次週提出していただく。

■系統的履修
現代制御理論は見かけ上古典制御理論と異なるように見えるが、古典制御の考え方を踏襲している。制御工学Ⅰ、Ⅱで学んだことを良く理解しておくことが必要である。また、行列や行列式の演算に習熟しておくことが必要である。

■授業時間外における予・復習等の指示
レポートの解答は他人の解答を丸コピーしてはいけない．コピーした解答は見ればわかるので，その場合は写したほうも写されたほうもしかるべき処置を行う．

■成績評価の方法
平常点（70%）　毎回の授業で出す演習課題の得点を合計したものの平均点を平常点とする。
定期試験（30%）　授業の内容から出題する。教科書等の持ち込みは許可する方針である。
毎回講義時に課す演習レポートの採点結果の合計と期末試験の得点を総合して評価する。演習を重視するので、上記の割合とした。レポート作成は友人と相談しても良いが、理解した上で書くこと。丸写しはすぐにわかるので、指摘する。

■テキスト
伊藤正美　『自動制御概論[上]』　昭晃堂　3000円
伊藤正美　『自動制御概論[下]』　昭晃堂　4300円
テキストはほぼ絶版状態にあるので入手困難である．手持ちの教科書を貸与するので，それを使用してほしい．

■参考文献
大住　晃　『線形システム制御理論』　森北出版㈱　3200円
現代制御に関する図書は多く出されている。自分に合った図書を探す努力も大学院生としては持って欲しい。

■履修上の注意・担当者から一言
大学院での授業は特に自分のために勉強する意欲を強く持って欲しい。講義で話される内容は一部でしかない。教科書や参考書を読んで自力で知識を獲得していく力を身につけるのが、大学院で学ぶことの意義でもある。

■オフィスアワー・教員への連絡方法
居室の扉に予定表を掲げている。在室しているときはいつでも質問に対応する。

■講義計画
①状態方程式によるシステム表現
②状態方程式の表現形式
③線形状態方程式の解
④可制御性、可観測性
⑤伝達関数行列
⑥正定値関数とノルム
⑦安定の定義と安定理論
⑧状態フィードバックによる極配置原理
⑨最適制御
⑩最適レギュレータ
⑪状態観測器
⑫サーボ系の内部モデル原理
⑬状態推移方程式とパルス伝達関数
⑭ディジタル制御系の安定判別
⑮現代制御理論概説

計測システム特論

【担当】左近　拓男
【開講】後期　木4

■サブタイトル
物性・磁性物理学概論、ナノテクノロジー

■講義概要
■科目概要・科目内容
古典的な力学、電磁気学や近代的な量子力学、エレクトロニクスを基礎とした物理量の計測システムについて講義する。物理量の計測は、巨視的（マクロ）な量の計測と原子または電子レベルで物を見る微視的（ミクロ）な計測に分類できる。最初に局在電子系並びに遍歴電子系の物性・磁性物理学の概説を行なう。その後、基本的な物理計測である力、電気抵抗、磁化、磁化率等のマクロな量の計測について実験結果やそこから導かれる物性や磁性について概観し、次いでミクロに物を見る磁気共鳴、特に核磁気共鳴（NMR)や電子磁気共鳴（ESR)に注目し、その原理や特徴、金属におけるナイトシフトや磁性体における内部磁場、局所的対称性の低い物質における電場勾配、スピン格子緩和時間の測定法、それらのデータの解析法について講義する。また、同じくミクロ計測である中性子散乱実験による電子系の磁気秩序状態についても解説する。
■この科目を履修することにより身につくポイント
物性・磁性物理学の基礎。計測技術一般、NMR、ESRなどの磁気共鳴技術の基礎と物理的センス。

■到達目標
実験データの誤差を評価できること。常磁性体、強磁性体、反強磁性体の諸物性や磁性について理解し説明できること。超伝導状態について説明できること。電気抵抗や磁化測定を理解する。NMRやESRの原理を理解すること。

■講義方法
教員の講義ノート（板書）とプロジェクター、プリントによる。レポートや演習問題により理解を深めさせる。

■授業時間外における予・復習等の指示
レポートは丁寧に、他の人にも分かるように書きましょう。

■テキスト
沼居貴陽著　『固体物性入門』　森北出版　3600円

■参考文献
安岡、本河編　『実験物理学講座　全12巻』　丸善
C. キッテル　『固体物理学入門　第8版』　丸善
安達健吾　『化合物磁性～局在電子系～，～遍歴電子系～』　裳華房
物性物理／磁性物理全般の解説書。「実験物理学講座」は実験の解説書。

■履修上の注意・担当者から一言
物性物理や磁性物理は機械学会の「ナノテクノロジー」分野にも関連する分野である。ナノメートルオーダーの科学は、工学分野や産業界でも注目されている領域である。

■講義計画
①結晶格子
②逆格子
③フォノン、格子振動、固体の弾性率
④遍歴電子系、自由電子フェルミ気体
⑤エネルギーバンド
⑥フェルミ面
⑦金属、半導体の物性
⑧磁性：反強磁性
⑨磁性；磁気モーメント、反磁性と常磁性
⑩磁性：強磁性
⑪磁性：反強磁性
⑫磁化測定法
⑬中性子散乱、磁気光学効果
⑭核磁気共鳴(NMR)
⑮電子磁気共鳴（ESR)

機械システム工学演習Ⅰ

■講義概要
修士論文指導教員の研究室において、学生による研究経過の報告を随時求め、その方法の妥当性、次の展開について、相互に議論を行う。また、研究に不可欠な論文の講読、海外の論文の言語による講読などの訓練を随時行い、将来の海外の学会における研究発表の準備を行う。（１年生の科目）

■到達目標
修士特別研究をただ単に行うというだけでなく、その結果をつねに人に聞かせて理解してもらう能力、また研究に関するディベイトの方法を身につける。

■講義方法
指導教員の研究室において、各自研究経過の報告を行う。また関連する内外の論文講読を行い、その報告を行う。

■系統的履修
修士課程の講義科目すべて。

■授業時間外における予・復習等の指示
課題に対する理解度，自ら課題に取り組む意欲と能力をその都度チェックするので，指導教員の指示に従うこと。

■成績評価の方法
平常点（100%）　講義概要および講義方法で示した過程において各人が研究に必要な能力を身につけているか否かを、各人の発表、討論等を通じて判断する。

■テキスト
教員ごとに異なる。

■参考文献
教員ごとに異なる。

■講義計画
①～㉚指導教員による専門分野の講義と討論、各院生による文献の要約と発表、外国語専門書の講読、各院生による海外文献の要約と発表等。

【担当】　岩本　太郎
金子　康智
河嶋　壽一
左近　拓男
渋谷　恒司
塩見　洋一
辻上　哲也
大津　広敬
田原　大輔
野口　佳樹
森　　正和

機械システム工学演習Ⅱ

【担当】 岩本　太郎
金子　康智
河嶋　壽一
左近　拓男
渋谷　恒司
塩見　洋一
辻上　哲也
大津　広敬
田原　大輔
野口　佳樹
森　　正和

■講義概要
修士１年次の機械システム工学演習Ⅰに引き続き、さらに内容を深めたものである。修士論文完成の年度でもあり、指導教員との間で、より綿密な討論を行う。

■到達目標
演習を経て、独力で研究に関する論文調査、講読、自身の解釈、それらに対する批判的見解を可能とする能力を身につける。

■講義方法
機械システム工学演習Ⅰと同様な方法であるが、より多くの討論の時間を指導教員と学生との間で持つ。

■系統的履修
修士課程の講義科目全て

■授業時間外における予・復習等の指示
課題に対する理解度，自ら課題に取り組む意欲と能力をその都度チェックするので，指導教員の指示に従うこと。

■成績評価の方法
平常点（100%）　修士論文を完成させるための、学生各人の想像力、それを養う勉学の努力を総合的に判断する。

■テキスト
教員によって異なる。

■参考文献
教員によって異なる。

■講義計画
①～㉚機械システム工学演習Ⅰと同様

機械システム工学特別研究

【担当】 岩本　太郎
金子　康智
河嶋　壽一
左近　拓男
渋谷　恒司
塩見　洋一
辻上　哲也
大津　広敬
田原　大輔
野口　佳樹
森　　正和

■講義概要
修士課程の２年間を通じて、修士学位論文を完成するための研究を、担当教員が指導するものである。修士院生各人の固有のテーマに関して、日常的に、研究経過、実験指導、文献調査などの報告を受け、相互の問題のキャッチボールを行う。

■到達目標
特別研究の中で、学生一人ひとりが、現代の科学と技術の最新のかつ未解決の問題について自分自身で解を見いだしてゆく方法を身につける。新たな研究成果を得た場合には、国内外の学会、研究会において研究発表を行う。

■講義方法
修士１年、２年全期間にわたり指導教員ごとに、ゼミ開催に加え定期的な研究報告を行う。

■系統的履修
学部４年間、および修士課程の全ての授業科目。技術者倫理に関連する講義科目

■授業時間外における予・復習等の指示
特別研究取り組みの過程での研究への理解度，自ら課題に取り組む意欲と能力をその都度チェックするので，指導教員の指示に従うこと。

■テキスト
教員によって異なる。

■参考文献
教員によって異なる。

■講義計画
①～㉚各人の研究テーマについての進捗状況報告および討議。

分析科学特論

【担当】藤原　学
【開講】後期　水2

■講義概要

最近の機器分析装置は、高機能化し極微量サンプルにおいても簡便に短時間で数値を得ることができる。表面分析などの特別な条件では、数十から数百分子のオーダーの化学物質が検出定量されるようになってきた。装置の複合化・高機能化が進み、試料を前処理することなくそのままの状態で測定することのできる場合も増えつつある。今後の分析科学技術に求められているのは、とりあえずラフなデータでよいから大量のサンプルを迅速に分析し精密分析が必要かどうかを判定する「簡易分析」・環境試料や文化財試料のように移動が困難なサンプルをそれが存在する場で測定する「その場分析」・極微量物質を高感度に検出し同時に化学状態に関する情報も得る「超高感度状態分析」の３つに関連することであろう。本講義ではこれらのことを詳述する。

「分析科学特論」の学部における関連科目には、「物理化学Ⅲ」「有機機器分析化学(2007年度より有機構造解析学)」および「無機機器分析化学(2007年度より機器分析化学)」などがある。そこでは、種々の基礎的で一般的な機器分析法(IR・UV-vis・ラマン・X線・NMR・MSなど)の原理・装置と解析法について学んでいる。

大学院科目の「分析科学特論」では、大量のサンプルを迅速に分析し精密分析が必要かどうかを判定する「簡易分析」・環境試料や文化財試料のように移動が困難なサンプルをそれが存在する場で測定する「その場分析」・極微量物質を高感度に検出し同時に化学状態に関する情報も得る「超高感度状態分析」などを例に、直面した研究課題を解決するために用いるべき機器分析法を選択し、適切な解析法により必要な情報を得ることができるようにする。

■到達目標

学習・教育到達目標：B, E

・材料開発のいろいろな場面で使用されている各種機器分析の原理と手法を説明できる（E)。
・代表的な表面分析法および状態分析法の原理と手法を説明できる（E)。
・それぞれの機器分析法のデータ解析方法と得られる情報について説明できる（E)。
・機器分析についての知識を応用し、直面した課題を解決するために用いるべき適切な機器分析法を選択できる（E)。
・それぞれの機器分析法の特徴を説明でき、いろいろな観点より比較・評価することができる。これ通じて、環境に配慮したものづくり（グリーンケミストリー）の考え方を理解することができる（B)。

■講義方法

プリント、黒板およびプロジェクター等を使い、講義を行う。また、受講生によるプレゼンテーションも行う。

■授業時間外における予・復習等の指示

与えられた課題において、理解できていない項目について十分復習しておくこと。わからないところは積極的に質問すること。プレゼンテーションの準備を行うこと。関連する分野についても調査し、説明できるようにすること。

■成績評価の方法

平常点（40%）　自らのプレゼンテーション･他のプレゼンテーションへのコメント。与えられた課題に対し、調査しまとめて全員の前で発表する。評価については、学生自身にも一部について採点させ、教員の採点と合わせて総合的に評価する。
レポート（60%）　課題ごとのレポート（20)、最終レポート（40)。全ての講義が終了してから、総合的な課題についてのレポートを提出させ､その内容（レポートの構成と論理性､データの数および選択とそれに対する考え方、データの信頼性評価、結論の妥当性など）について評価する。

■テキスト

特になし

■参考文献

参考文献・資料等は講義時に指示する。

■履修上の注意・担当者から一言

最新の分析機器が発達し簡単に精度の高い数値が得られるようになってきたが、だからこそ今まで以上に分析法の原理を充分理解しておく必要がある。問題意識を持った積極的な受講を望む。

■オフィスアワー・教員への連絡方法

講義中に指示する。

■講義計画

①機器分析法の基礎
②表面分析の基礎
③表面分析法各論（１）　一次量子と二次量子
④表面分析法各論（２）　電磁波分析法概論・実例
⑤表面分析法各論（３）　　電磁波分析法の特徴
⑥表面分析法各論（４）　電磁波分析法以外の分析法
⑦プレゼンテーション（１）　研究で用いる分析法の紹介その１
⑧プレゼンテーション（２）　研究で用いる分析法の紹介その２
⑨プレゼンテーション（３）　研究で用いる分析法の紹介その３
⑩プレゼンテーション（４）　研究で用いる分析法の紹介その４
⑪プレゼンテーション（５）　研究で用いる分析法の紹介その５
⑫状態分析法各論（１）　XPSとAES
⑬状態分析法各論（２）　XAS
⑭分析科学の課題
⑮総合演習・まとめ

生物化学特論

【担当】宮武　智弘
【開講】前期　金２

■講義概要
近年、生体関連化学物質を対象にした研究が数多くなされているが、それらは比較的複雑な構造を持ち、単純な構造をもつ有機物とは異なる特性を持つものが多い。ここでは、生体に関連する化学物質の基礎、分析手法ならびに応用例について解説する。学部における関連科目の「生化学」では、有機化学の教科書を用いて、糖、アミノ酸やDNAなどの生体分子の構造と性質、ならびに生体内での役割について基本的な事柄を解説した。「生物化学特論」では、まず学部で「生化学」を受講していなかった受講生に対応するために生化学の基礎を解説する。加えて、酵素反応速度論やPCR法などの生体関連実験方法についても解説し、各生体関連物質に関わる最近の研究についてもトピックスとして組み入れ、生化学関連の研究論文の理解に役立つような内容としている。

■到達目標
学習・教育到達目標：B, E
・生体分子の構造や性質など基本を理解し、その分析手法や応用例を知る。糖、アミノ酸、タンパク質、脂質および核酸などの生体分子の基本構造ならびに生体内での役割について説明できる。生体関連物質の構造や性質を解析する分析法とその原理を説明できる。生体膜の相転移挙動など、生体関連物質の物理化学的性質について説明できる。以上のことによって、学習・教育到達目標E1を達成する。
・光合成など生命活動に必要なエネルギー資源について学ぶとともに、生物の営みによって作り上げられた環境について知ることにより、学習・教育到達目標Bを達成する。

■講義方法
プリントおよびスライドを使い、講義を行なう。適宜演習を課して理解度を深める。

■授業時間外における予・復習等の指示
学部で学習した内容を基礎として講義を進めるので、必要に応じて各自で学部のときに使用したテキスト等を用いながら、予習・復習することが望まれる。

■テキスト
特になし

■参考文献
マクマリー　『有機化学（下）』　東京化学同人

■講義計画
①生物化学と超分子化学
②単糖の構造と性質
③多糖の構造と性質
④アミノ酸の構造と性質
⑤タンパク質の構造と性質
⑥酵素の性質と反応速度論
⑦生物化学的分析法
⑧脂質と生体膜
⑨核酸の構造
⑩ゲノムとバイオテクノロジー
⑪代謝
⑫光合成
⑬分子生物学の応用
⑭まとめ
⑮総合演習

材料物性測定学特論

【担当】白神　達也
【開講】前期　水３

■サブタイトル
温度と熱

■講義概要
温度は基本単位の中で唯一、物性に準拠した単位であり、その測定には物性を利用することが不可欠である。この講義ではまず温度概念および温度目盛について説明し、それがもっとも本質となる測定である熱分析、熱測定について実例を挙げて説明を行う。また、温度依存性を測定することが必要ないくつかの物性測定について説明を行い、特に固体について構造と物性の関連について説明する。材料の物性は定量的に評価されるべきものであり、同じ材料でもその使用目的により評価法は異なる。知りたい物性と他の物性との間に強い相関がある時に、思わぬ本質的関連があるものである。カント流“物自体”のとらえ方は今も有効性を失ってはいない。

■到達目標
学習・教育目標：B,E
温度の概念、その成り立ちについて理解を通してエネルギーの節約方針に気づき、学習・教育到達目標Bを達成する。熱分析、熱測定の基礎が身につく“物自体”のとらえ方が多面的になることを通して学習・教育到達目標Eを達成する。

■講義方法
大部分は配布するプリント、板書等を中心とした講義形式で行い、残りの部分は理解度を確認するためにあらかじめ課題を与えた演習を行う。また、温度変化が認められる物性について、何を講義して欲しいかリクエストを受け、それについて１回講義を行う。

■授業時間外における予・復習等の指示
レポート問題についての自学習を促す。

■テキスト
特になし

■参考文献
White著　稲葉章訳　『材料科学の基礎』　東京化学同人　4600円
千原英昭、稲葉章訳　『熱力学要論』　東京化学同人　3300円
齋藤一弥、森川淳子　『熱分析』　共立出版　2900円
イントロダクション時に参考文献を提示する。

■履修上の注意・担当者から一言
受講に際し、学部卒業レベルの物性についての基礎知識、初等的な熱力学や電磁気、量子力学の初歩に関する知識を前提とする。これらの知識に自信のない人は、該当する科目の復習を講義に平行して行ってほしい。

■オフィスアワー・教員への連絡方法
1号館２１０号室に訪ねてくれれば、可能な限り対応します。

■講義計画
①イントロダクション
②単位と単位系－測定の基礎－
③温度測定－温度とは？－
④統計力学の基礎
⑤固体の熱容量
⑥熱分析（1）TG-DTA
⑦熱分析（2）DSC
⑧熱測定
⑨熱伝導・熱膨張
⑩磁気測定
⑪電気的測定
⑫分光学－固体特有の問題－
⑬固体の電気伝導
⑭リクエスト講義
⑮まとめ

固体電子構造化学特論

【担当】和田　隆博
【開講】後期　水３

■サブタイトル
固体と表面の電子構造論

■講義概要
固体について,最も興味をそそられるのは,その電気的性質や磁気的性質である。化学者は新素材を創ったり、その結晶構造を決めるだけでなく、物性を評価できるようにすべきである。物性と構造がどのように関係しているかを理解するためには、固体の電子構造を理解しなければならない。同様に、表面や触媒研究にも物質の電子構造の知識が必要になる。しかし、学部の無機化学や物理化学系の授業では分子の電子構造は取り扱うが、金属や半導体を含む固体の電子構造については取り扱っていない。この講義の目標は化学者に固体の電子構造、つまりバンド理論を理解してもらうことである。バンド理論は一般には化学教育の課程で教えられていない。しかし、これらは化学者にとって難しいものではなく、化学者に非常に馴染み深い分子軌道理論の概念をいろいろ含んでいることを示すつもりである。固体の電子構造をバンド理論と分子軌道の両方の観点の理解することにより、固体についてより深く理解できるようになる。

■到達目標
学習・教育到達目標：B, E
・複雑な計算を行うことなしに、各原子に関するデータと結晶構造データを元にして、固体の電子構造を推定できるようになる。(E)
・固体の物性と結晶構造および表面の性質と構造がとのように関係しているを、固体の電子構造を基礎に理解出来るようになる(E)。
・自らの研究テーマをより深く理解できるようになり、グリーンケミストリーとしての課題解決のために必要な情報を収集し、活用できるようになる。(B,E)

■講義方法
講義とともに演習を行い、理解を深める。

■授業時間外における予・復習等の指示
十分に復習して、物質化学特別研究で各自が取り組んでいる化合物に応用することで、講義で習った内容を身につけることが出来る

■テキスト
特になし

■参考文献
友田修司　『はじめての分子軌道法』　講談社サイエンティフィック　3200円

■講義計画
①原子と電子軌道
②二原子分子の分子軌道
③多原子分子の分子軌道Ⅰ：直線分子の分子軌道
④多原子分子の分子軌道Ⅱ：H2OおよびNH3の分子軌道
⑤配位子場理論 Ⅰ：正八面体錯体の分子軌道
⑥配位子場理論Ⅱ：平面四角形型錯体の分子軌道
⑦配位子場理論Ⅲ：正四面体錯体の分子軌道
⑧一次元固体の電子構造Ⅰ：一次元に並んだ軌道のバンド構造
⑨一次元固体の電子構造Ⅱ：様々な軌道の一次元のバンド構造
⑩二次元固体の電子構造
⑪固体の電子構造の理解　Ⅰ：状態密度　Fermi準位
⑫固体の電子構造の理解　Ⅱ：バンド構造と化学結合
⑬結晶の電子構造Ⅰ：三次元構造とフロンティア軌道
⑭結晶の電子構造Ⅱ：超構造と折りたたまれたバンド
⑮結晶の電子構造Ⅲ：Peierlsひずみ

無機機能材料化学特論

【担当】青井　芳史
【開講】後期　月1

■講義概要

セラミックスをはじめとする無機物質は、現在様々な場面 において機能性材料として利用されている。これら無機物質を機能性材料として利用するためには、その物質の各種物性のみならず、その構造はいかに制御して機能性を付与するか、またその物質をどのような形態（バルク体、粉体、薄膜等）で利用するかといったことも問題となってくる。

学部における「ナノ材料工学」においてはナノメートルオーダーの形態を有する材料としてナノ粒子、薄膜、半導体、炭素系材料に関してその機能と作製プロセス等について概説している。

大学院における「無機機能材料化学特論」においては、特に薄膜およびナノ粒子という形態を有する材料に特化し、それらの形態を有することによる、バルクとは異なる材料特性の発現に関する理論的な解説を行う。さらに、それら材料の作製プロセスについてて解説する。また、無機材料の分析法について、光電子分光法、オージェ電子分光法、電子エネルギー損失分光法、電子顕微鏡法等についてその原理について学部での取り扱いよりも詳細な講義をする。この講義を学ぶことにより、無機機能性材料に関して、その特性、作製プロセス、分析・解析について理解し、身につけることが出来る。

■到達目標

学習・教育到達目標：B, E

・薄膜およびナノ粒子という形態を有する材料、それら材料の作製プロセスと環境にやさしい材料開発との関連について理解することによって、学習・教育到達目標Bを達成する。
・物質へ各種形態を持たせることによる材料機能の発現について説明できるようになることによって、学習・教育到達目標Eを達成する。
・薄膜材料およびナノ粒子におけるバルクとは異なる機能性の発現について説明できるようになることによって、学習・教育到達目標Eを達成する。
・薄膜材料およびナノ粒子作成法について具体的な例を挙げ説明できるようになることによって、学習・教育到達目標Eを達成する。
・光電子分光法、オージェ電子分光法、電子エネルギー損失分光法などの分析法についてその原理について説明できるようになることによって、学習・教育到達目標Eを達成する。
・電子顕微鏡についてその原理について説明できるようになることによって、学習・教育到達目標Eを達成する。

■講義方法

プリント、板書により講義すると共に、適時演習を行い理解を深める。

■授業時間外における予・復習等の指示

講義を受講するにあたって、学部で学んだことを復習しておくとともに、前回講義時の内容を復習しておくことが必要となる。

■テキスト

特になし

■参考文献

金原粲監修　『薄膜工学』　丸善
井上泰宣他訳　『薄膜物性入門』　内田老鶴圃
山科俊郎他著　『表面分析の基礎と応用』　東京大学出版会
大西孝治他著　『固体表面分析』　講談社

■講義計画

①無機機能性材料の概要
②無機機能性材料の各種形態
③無機薄膜材料の特徴
④薄膜材料作成法　ー気相法ー
⑤薄膜材料作成法　ー液相法ー
⑥機能性無機薄膜材料の機能
⑦材料としてのナノ粒子
⑧ナノ粒子作成法
⑨ナノ粒子の機能　ー光学的機能ー
⑩ナノ粒子の機能　ー電気的機能ー
⑪無機材料評価法　ー X線分光法ー
⑫無機材料評価法　ー電子分光法ー
⑬無機材料評価法　ー電子顕微鏡ー
⑭無機材料評価法　ー電子顕微鏡・走査プローブ顕微鏡ー
⑮まとめとテスト

有機合成化学特論

【担当】岩澤　哲郎
【開講】後期　火２

■講義概要
本講義では、有機合成化学の進展がどのように行われてきたのかについて、学習する。また、グリーンケミストリーの観点から、先人がどのように環境低負荷型反応と効率的反応とのバランスを取る苦労してきたのかについても学習する。

■到達目標
学習・教育到達目標：B, E
・環境低負荷型反応の具体例とそれらの理解を通じて、（B）を学ぶ。
・人名反応や著名な効率的反応に対する理解を通じて、（E）を学ぶ。

■講義方法
有機合成化学の実践的研究現場の話に焦点を絞って解説する。

■系統的履修
有機化学Ⅰ、Ⅱ、Ⅲ、Ⅳ、有機合成化学実験、工業化学

■授業時間外における予・復習等の指示
予習する項目と復習する項目について、重要な部分を講義時に解説する。

■テキスト
特になし

■参考文献
『化学者たちの感動の瞬間』　有機合成化学協会編　化学同人
野依良治ら編　『大学院講義有機化学ⅠおよびⅡ』　東京化学同人

■履修上の注意・担当者から一言
主体的な参加を求めます。

■講義計画
①ジアニオン活性種の活用
②塩酸ドネペジルとプロセス化学
③冠血管拡張薬ジルチアゼムとプロセス化学
④クロスカップリング反応とその経緯
⑤鈴木-宮浦反応の反応機構について
⑥右田-小杉-Stille反応の発見に至る研究の進め方について
⑦村井反応の発見と発見型研究の実験方法
⑧向山アルドール反応の発見とその意義
⑨今本不斉リン配位子の開発とセレンディピティー
⑩実験研究における自由な発想（Corey先生の哲学）
⑪触媒的不斉合成の目覚ましい発展について
⑫天然物化学と有機合成
⑬超原子価ヨウ素の発見と経緯
⑭ダニシェフスキージエンの発明と経緯
⑮タキソールの不斉全合成への挑戦とその意義

有機機能材料化学特論

【担当】内田　欣吾、清水　洋
【開講】後期　水１

■講義概要
学部の有機化学の授業では、有機分子の構造・合成と物性などについて講義をしてきた。本講義では、これらの知識を基礎にして、実際の有機機能材料の分子構造と機能について解説する。最近の有機機能材料は、携帯電話など数多くの用途で実用化されている。一方で毎年、新たな発明発見が化学論文に報告されている。これらの時代の潮流に対応できるように、有機材料化学の基礎を学ぶとともに、新情報への対応能力を養いたい。本講義では、最初に光化学と材料化学の基礎を概説した後、光応答材料と分子デバイス（内田）、液晶材料（清水）について講義する。これらの講義の後、受講生は関連する最新の文献をNature, Science誌の中から選び、パワーポイントを用いて英語で発表することを義務付ける。この発表と期末試験の双方で成績を評価する。

■到達目標
学習・教育到達目標B, E
・光化学の基本原理を理解し、応用できる。
・分子の励起状態（一重項、三重項）のかかわる現象について理解できる。
・光機能材料とくに光応答材料と液晶材料について、その原理を理解し説明できる。
・機能材料開発の発想について触れ、アイデアを出せる。
・有機機能材料に関する最近の論文を理解し、説明することができる。
以上の項目について学習・教育到達目標Eを達成する。
講義において光エネルギーや消費電力の側面を取り上げることで、学習・教育到達目標Bを達成する。

■講義方法
12回の授業に続いて受講生による文献セミナーを行い、他の受講者は、この発表に対する質疑応答に加わる。

■系統的履修
有機材料化学

■授業時間外における予・復習等の指示
授業では有機光化学、有機機能材料について最新のトピックも含め取り扱うので、原著論文や関連する書籍を通じて理解を深めてほしい。

■テキスト
特になし

■参考文献
堀江一之　『光機能分子の化学』　講談社サイエンティフィック　荒木孝二　『有機機能材料』　東京化学同人

■講義計画
①光化学の基礎１　光子の性質とエネルギー
②光化学の基礎２　光の吸収と発光
③光反応とその応用
④フォトクロミック化合物の歴史と応用
⑤ジアリールエテンのフォトクロミズム
⑥光記録とフォトクロミズム
⑦結晶状態でのフォトクロミズム
⑧光応答機能をもつ超分子
⑨マクロな光応答を示すフォトクロミックシステム
⑩液晶の歴史と分類
⑪液晶ディスプレー
⑫新しい液晶機能材料
⑬総まとめと文献セミナープレゼンテーションの説明
⑭Nature, Science誌より文献セミナープレゼンテーション：グループ１
⑮Nature, Science誌より文献セミナープレゼンテーション：グループ２

高分子材料工学特論

【担当】中沖　隆彦
【開講】後期　木2

■講義概要
近代産業において高分子材料の発展は目覚しく、我々の身近なところにも高分子を材料とした様々な製品があふれかえっている。特に材料設計においてはミクロな視点から見た分子の凝集状態とマクロな物性は密接な関係があり、材料の機能化を行うに当たっては重要なファクターである。本講義では日常的な汎用高分子材料から、現在話題となっている材料まで取り上げて、基礎的な材料設計の概念から応用技術、実用性について解説する。

■到達目標
学習・教育目標：B, E
環境調和型材料の話をすることにより、学習教育到達目標Bを達成する。
高分子材料の専門知識を修得することにより、学習教育到達目標Eを達成する。

■講義方法
1回の講義でトピックを決めて話をします。適宜視覚的な教材も使用します。

■授業時間外における予・復習等の指示
講義のあとに書いてもらうレポートを通して講義中の説明を復習し、発展できるようにしてください。

■成績評価の方法
平常点（40%）　毎時間Q&Aを実施し､回答状況から判断する。
レポート（40%）　毎回A4を1枚提出してもらい、原理などが十分に書かれているかから判断する。
定期試験（20%）　授業で行った内容について確認します。

■テキスト
特になし

■参考文献
特になし

■履修上の注意・担当者から一言
既存の答ではなく、新しい発想を持ったQ&Aを期待します。

■オフィスアワー・教員への連絡方法
随時

■講義計画
①汎用高分子材料
②エンジニアリングプラスチック
③天然繊維
④合成繊維
⑤高分子ゲル
⑥接着剤
⑦生分解性高分子
⑧エラストマー
⑨導電性高分子
⑩液晶高分子
⑪高分子解析法（赤外分光）
⑫高分子解析法（液体NMR）
⑬高分子解析法（固体NMR)
⑭高分子解析法（DSC)
⑮フーリェ変換の打ち切り効果

高分子物理化学特論

【担当】林　久夫
【開講】後期　金2

■サブタイトル
Structure-propertie relationship of polymers

■講義概要
高分子特有の性質、すなわち高分子性が、それを構成する個々の分子の構造・性質ならびにその集合状態とのかかわりのもとで、どのように理解されるかについて詳説し、高分子の分子設計に必要な専門知識ならびに考え方を教授する。まず、高分子の1次構造と形態の多様性ならびにその原因について述べ、分子の集合状態、すなわち2次構造・高次構造・モルフォロジーについて詳述する。ついで、力学的性質や熱的性質について述べ、それらと構造との関係を明らかにする。さらに、高分子の動的性質ならびに高分子混合系に着目し、動的粘弾性の現象論や分子論、ゴム弾性、レオロジーならびに混合系の取り扱いやポリマーブレンドの構造・性質について解説する。
学部における関連科目の「高分子化学」および「高分子物性」では、高分子構造およびその測定の基礎として、分子量、1次構造、非晶構造、結晶構造、結晶化度、モルフォロジー、高分子溶液、X線回折法、赤外吸収、NMR法、光散乱法などの原理や基礎を解説している。また、高分子物性およびその測定の基礎として、応力とひずみの関係、粘性および弾性、熱的挙動など、主として静的な物性を巨視的観点から解説している。
本講では、以上の知識をもとに、高分子構造に関しては、例えば、孤立鎖のコンフォメーションの統計力学、結晶サイズと結晶化温度・過冷却温度の関係、球晶構造、結晶化の速度論などに関するより詳細な取り扱いを行っている。また、高分子物性に関しては、熱的挙動と分子構造との熱力学的関係、ゴム弾性の分子論と熱力学的取り扱い、動的粘弾性の周波数分散など、より微視的・分子論的視野に立った精緻な取り扱いを行う。階層的な高分子の構造と各種物性の間の関係を理論的・体系的に理解し、要求される物性を得るためにはどのような分子設計を行うべきかに関する系統的な知識・能力およびデザイン能力・説明能力を身につけることを目指し、以下の各項目の達成を目標とする。

■到達目標
学習・教育到達目標：B, E
下記の項目1）～6）の能力を身につけることにより、学習・教育到達目標Eを達成する。
下記の項目7）の能力を身につけることにより、学習・教育到達目標Bを達成する。
1) 高分子の構造や物性に関する基本的な専門用語の意味を説明できる。
2) 高分子の分子量および分子量分布、1次構造、コンフォメーションならびにそれらの代表的な測定法を説明できる。
3) 高分子の2次構造（非晶・結晶）および高次構造（球晶）ならびにそれらの代表的な測定法を説明できる。
4) 高分子の構造と物性（融点など）の基本的な関係が説明できる。
5) 高分子の動的粘弾性とその基本的なモデルの取り扱いができる。
6) 高分子の熱的性質を巨視的および微視的観点から説明できる。
7) 高分子と環境のかかわりについて、グリーンケミストリーの観点から概説できる。

■講義方法
毎回あらかじめテーマを設定しておき、授業のはじめにまず受講生による事前調査結果の発表を求める。これに基づき、学生相互間ならびに学生ー教員間で質疑応答・討論を行い、最後に教員が補完的な解説を加える。

■系統的履修
高度物質化学特論・演習、高分子材料工学特論

■授業時間外における予・復習等の指示
毎回、テーマを定めて、各自が調査した内容を発表するので、事前に指示された内容・範囲のレジメを準備すること。

■成績評価の方法
平常点（70%）　レポート、発表、質疑応答
その他（30%）　筆記・口頭試問
評価方法と基準
・毎回、上記の達成目標を含む課題を決め、学生にあらかじめ調査・学習させた内容を全員の前で発表させる。教員および学生による質疑応答を通じて、目標に対する理解度を評価する（50点）。
・学期末の口述試験においては、目標の達成度に加えて、「発表時間」、「内容の論理性」、「発表技術」、「質問に対する回答の的確さ」の4つの観点から総合評価を行う（50点）。
・以上の合計が60点以上を合格とする。

■テキスト
特になし

■参考文献
G.R.ストローブル著、深尾・宮本・宮地・林訳　『高分子の物理』　シュプリンガーフェアラーク　4800円
L.H.Sperling　『Introduction to Physical Polymer Science 3rd. Ed.』　Wiley & Sons Inc.

■講義計画
①高分子の特徴ー高分子性
②コンフィギュレーションとコンフォメーション
③孤立鎖と希薄溶液の性質
④非晶性高分子・結晶性高分子の構造
⑤熱的性質とガラス転移点・融点
⑥ゴム弾性
⑦粘弾性とレオロジー
⑧動的粘弾性
⑨混合系の熱力学
⑩準希薄溶液と新しい溶液論
⑪ポリマーブレンド
⑫ミクロ相分離構造
⑬破壊と大変形
⑭変形と構造
⑮まとめ

生物機能化学特論

【担当】富﨑　欣也
【開講】後期　火１

■講義概要
生体システムは、長い進化の過程で高効率・高選択的な化学反応の時空間制御メカニズムを獲得してきた。生体中の機能性分子としてはペプチド、タンパク質（酵素を含む）、核酸が挙げられるが、これらは特定の立体構造に基づいて機能性原子団を精密に空間配置することで、優れた機能を発現していると考えられている。本講では、永続的な社会活動を可能とするための一つの方策として、「生体システムに学ぶ未来材料開発」に着目し、それらの最新研究開発動向を理解すると共に、生物機能化学を学ぶ受講生には更に深い理解力の獲得を、他の研究分野を学ぶ受講生には大学院研究テーマの周辺知識獲得を狙う。

■到達目標
学習・教育到達目標：B, E
生体分子の立体構造と機能の関係に着目して、低エネルギーで未来材料を創製する先端的な考え方を理解することによって、学習・教育到達目標Bを達成する。
有機化合物合成法や機器分析法等、受講生各々が大学院研究テーマを推進するに当たり、新たな発想に基づく展開を可能にする関連分野の基本事項・手法を理解することによって、学習・教育到達目標 Eを達成する。

■講義方法
講義の前半部分では生物化学の基礎を復習するとともに、新たに専門的な内容を学修する。後半部分では、科学に関する英文学術雑誌に掲載されている論文の中から、ペプチド、タンパク質あるいは核酸を基体とするバイオチップやバイオセンサー等機能性材料創製を指向した論文を選定・精読し、受講生が論文著者に代わってパワーポイントを用いて研究紹介を行う。他の受講生は発表者に対して積極的に質問することを課し、相互に質疑応答能力を向上させる。講義の後半部分で担当教員が解説を加え、理解度を高める。

■授業時間外における予・復習等の指示
担当課題のレポート作成にあたっては、講義内容の予習・復習を積極的に行うこと。

■テキスト
必要に応じて資料の配布および板書を行う。

■参考文献
特になし

■履修上の注意・担当者から一言
本講では、生体分子を利用する材料開発に関する英文学術論文を精読し、論文著者に代わって発表し論議する方式をとる。研究背景、論文に登場する化合物の調製方法や分析方法、結果の考察そして結論に至るまでの論文著者の哲学を感じる訓練をして欲しい。勿論、研究紹介の際には、化合物の調製方法や分析方法といった基本事項の事前調査は必須である。

■講義計画
①オリエンテーション、生物機能化学概論
②アミノ酸の構造と性質
③ペプチドの構造と性質
④ペプチドの化学合成法（１）：Boc法
⑤ペプチドの化学合成法（２）：Fmoc法
⑥タンパク質の一次構造
⑦タンパク質の高次構造
⑧酵素の反応、基質、阻害剤
⑨核酸の化学
⑩バイオチップ、バイオセンサー
⑪英語学術論文プレゼンテーション（１）受講者Ａ
⑫英語学術論文プレゼンテーション（２）受講者Ｂ
⑬英語学術論文プレゼンテーション（３）受講者Ｃ
⑭英語学術論文プレゼンテーション（４）受講者Ｄ
⑮まとめ

共生学特論

【担当】大柳　満之、林　久夫、開　祐司
【開講】前期　月2

■サブタイトル
共生思想に学ぶ科学技術者の心得

■講義概要
21世紀を迎え、地域だけでなく世界の各地で囁かれている倫理の希薄化が深まりを見せ、紛争、エネルギーの枯渇から環境破壊に至るまで、様々な課題を生み出しつつある。過去の様々な過ちを繰り返さないためにも、ここで一度立ち止まり、科学技術者が純粋な科学の成果を人類のために役立つように工学へと展開するための行動規範をしっかりと心得ておく必要がある。こうした中において、共生思想は洋の東西を問わず、今日的課題に直面する多くの人が共有する基本的な考え方になりつつある。
本講ではまず、東洋の倫理観に大きな影響を及ぼしてきた仏教の視点から共生思想について解説する。特に、現代の科学技術者には一見遠い存在に見える仏教が、共生を体現する思想として果たす役割について述べ、さらに仏教の現代的理解についても考察する。また、再生医科学の観点から生命や研究者の倫理について講述し、化学の対象を生物や生命、さらには生態系や環境などへ広げた場合に明らかになる課題について解説する。これらの課題の解決には、構成要素の間の関係性を求め、それらを繋いでいくことが必要であり、ここでも共生の概念が重要な役割を果たすことを解説する。さらに、環境や生態系に関する様々な課題を科学的に論じるときに鍵となるエントロピー、エネルギーおよび物質に着目し、それらの循環についての普遍的な理論を解説する。さらに、科学技術者をとりまく倫理的問題である論文の盗用、データの改ざん・捏造、ならびに各種のハラスメントを取り上げ、これらを防止するために必要な行動規範について考える。

■到達目標
学習・教育到達目標：A, B, C
1)「科学技術の抱える今日的課題について、データを収集し、分析し、主体的な判断を下すために必要な技術、考え方、方法論を身につける」ことを通じて学習・教育到達目標Aを達成する。
2)「上記の知識・能力を実際の問題に即して実践することができ、かつそれを習慣的に行うことができるようになる」ことを通じて学習・教育到達目標Bを達成する。
3)「生き物が生きている仕組みを現代生物学的に理解することにより、多様な生物種を含む生物社会の一員としてのヒトのライフサイクルの特殊性と死について考える態度を養う」ことを通じて、学習・教育到達目標Cを達成する。
4)「技術者の遭遇する倫理的問題について考えるための基礎知識を習得する」ことを通じて、学習・教育到達目標Cを達成する。

■講義方法
3人の教員によるチェーンレクチャーで行われる。理論的な講義・考察だけではなく、今日的な現実の問題を例にあげて解説し、討論する。受講生は新聞等により、現代社会が直面している様々な課題について、常に現実的な理解を深める努力することが求められる。

■授業時間外における予・復習等の指示
事前に配布された資料は予め熟読し、理解しておくこと。また、講義はお互いに連関をもって進行するので、前回の授業内容の要点を自分なりに反すうして次の授業に備えておくこと。討論・発表は予め論点を整理し、積極的に参画すること。

■成績評価の方法
平常点（40%）　報告会等での発表および討論の内容
レポート（30%）
定期試験（30%）

■テキスト
特になし

■参考文献
武田龍精編　『宗教者と科学者の対話』　法蔵館
エントロピー学会編　『循環型社会を創る』　藤原書店
新田孝彦ら編　『科学技術倫理を学ぶ人のために』　世界思想社
岡本裕一朗　『異議あり！生命・環境倫理学』　ナカニシヤ出版
大柳満之編　『仏教の共生思想と科学技術』　丸善

■履修上の注意・担当者から一言
講義を一方的に聞くだけでなく、自分で主体的に資料を収集し、分析し、考察して判断を下す訓練を日常的に行うこと。さらに、演習においては、他の学生や教員との議論を通じで、他の人の意見も参考にしつつ、自分の考えを固めていく訓練をすること。

■講義計画
①授業および予防倫理学習の進め方、倫理問題解決の方法論、課題の提示
②第１の課題のグループ討論
③第２の課題のグループ討論
④討論結果の発表（前半グループ）
⑤討論結果の発表（後半グループ）と講評
⑥第6講から第10講の授業の進め方、仏教の思想と科学技術
⑦仏教の共生思想と科学技術のあり方
⑧科学技術に関わる倫理的課題の事例発表と共生思想に基づく考察
（①1～３グループ）、全体討論と講評
⑨科学技術に関わる倫理的課題の事例発表と共生思想に基づく考察
（②4～６グループ）、全体討論と講評
⑩科学技術に関わる倫理的課題の事例発表と共生思想に基づく考察
（③７～９グループ）、全体討論と講評
⑪現代人のライフサイクルと再生医学の現代的意義
⑫生きていることと細胞－多くの細胞が集まった私。細胞生物学の視点と方法（細胞増殖・分化、細胞死）。
細胞生物学と分子生物学を基盤とする現代医学について。
⑬私達の身体は、どうやってできていくのか？―受精卵から個体へ。発生生物学からみた身体の形成（特に骨格・運動器の形成と制御）
⑭幹細胞システムと組織・臓器の再生。幹細胞システムの在り処、組織修復と再生、癌化
⑮分子生物学と古生物学―生物進化。物理学と化学の言葉で語る生きているということ

英語プレゼンテーション特論Ⅰ

【担当】イエニク・S・C
【開講】前期　水2

■サブタイトル
English Presentation Preparation
■講義概要
Exercises and practices for developing English presentation skills. Considerable attention will be paid to pronunciation and listening comprehension. There will also be emphasis on asking and responding to questions. Students will be required to prepare short presentations.
■到達目標
学習・教育目標：F
English Presentation Skills.
■講義方法
Activities and Projects.
■授業時間外における予・復習等の指示
Homework and class preparation required.
■成績評価の方法
平常点（100%）　Class participation and homework
Homework and Class Performance.
■テキスト
特になし
■参考文献
Any good dictionary.
■履修上の注意・担当者から一言
Do not miss the first class.
■講義計画
①Explanation and assignment of simple How To presentation.
②Presentations by individual students followed by discussion and questions and answers.
③Same as above
④Presentations by individual students followed by discussion and questions and answers.
⑤Presentations by individual students followed by discussion and questions and answers.
⑥Same as above
⑦Presentations by individual students followed by discussion and questions and answers.
⑧Same as above
⑨Same as above
⑩Presentations by individual students followed by discussion and questions and answers.
⑪Same as above
⑫Same as above
⑬Reading out loud by individuals and whole class. Discussion. Questions and answers.
⑭Reading out loud by individuals and whole class. Discussion. Questions and answers.
⑮Reading out loud by individuals and whole class. Discussion. Questions and answers.

英語プレゼンテーション特論Ⅱ

【担当】イエニク・S・C
【開講】後期　金1

■サブタイトル
English Presentation
■講義概要
Prerequisite: English Presentation Preparation（英語プレゼンテーション特論Ⅰ）. Students MUST complete English Presentation Preparation（英語プレゼンテーション特論Ⅰ）before taking this course. The course will require students to prepare and give presentations on topics they choose. In addition, extended discussions will follow each presentation.
■到達目標
学習・教育目標：F
English Presentation Skills
■講義方法
Presentations and Discussions.
■授業時間外における予・復習等の指示
Homework and preparatory tasks will be assigned.
■成績評価の方法
平常点（100%）　Class participation and homework
Homework and Class Performance.
■テキスト
特になし
■参考文献
Any good dictionary.
■履修上の注意・担当者から一言
Prerequisite：英語プレゼンテーション特論Ⅰ
Do not miss the first class.
■講義計画
①Create a list of general, open-ended topics. Selection of topic for next class.
②Discussion.
③Discussion.
④Discussion.
⑤Discussion.
⑥Discussion.
⑦Discussion.
⑧Discussion.
⑨Discussion.
⑩Discussion.
⑪Discussion.
⑫Discussion.
⑬Discussion.
⑭Discussion.
⑮Discussion.

物質化学特論Ⅰ（プロジェクト企画特論Ⅰ）

【開講】前期　集中

■講義概要

企業でのプロジェクトの企画、運営方法について、国内企業におけるプロジェクトの企画や研究開発に携わった実績のある講師を招き、具体的な企画や開発実績を例にしたケーススタディーを学習する。講師は、自身の所属する企業の業務内容や社是などの説明も行うので業界研究の側面も有する。

■到達目標

学習・教育到達目標：C,D

世界水準で地域に貢献できる専門応用能力を養う。

実際の企業のプロジェクトリーダーの話を通じて、企業での研究開発のみならず企業の社是や業務内容の説明をうける。加えて、環境対策などへの企業の取り組みを知ることで学習・教育到達目標Cを達成する。

また、最後の各自の発表に加え、他の学生の発表に対する質疑応答に加わることで、学習・教育到達目標Dを達成する。

■講義方法

授業は４名の外部講師および２名の本学教員の計６名が分担して行う。集中講義方式で実施する。企業での実績のある講師による講義を行う。受講者はこの講義を受けた後、外部講師の講演内容に対して各自発表資料を作成し、本学教員の司会のもとで各自が発表を行い、その後、本学教員を含めて討論を行う。今年度ケースに取り上げる企業は次の通り。電気、材料、総合化学メーカー 2社。

■系統的履修

本講義に引き続きRUBeC演習を履修されたい。

■授業時間外における予・復習等の指示

企業のR&Dの要職にある方の貴重な体験談が聞けるので、あらかじめ配付するプリントに目を通したり、講師の所属する企業を調べて、準備しておくことを切望する。

■テキスト

特になし

■参考文献

特になし

■履修上の注意・担当者から一言

講師の題材とする企業に関してどのような研究開発が行われているか事前にホームページなどで調べておくこと。また、プロジェクト企画に関して質問事項をまとめておくこと。

■講義計画

①電気メーカーにおける研究開発（前半）
②電気メーカーにおける研究開発（後半）
③材料メーカーにおける材料開発（前半）
④材料メーカーにおける材料開発（後半）
⑤上記講演に対する発表資料の作成
⑥上記講演に対する発表資料の作成
⑦講演に関する発表および討論
⑧総合化学メーカー（１）における研究開発（前半）
⑨総合化学メーカー（１）における研究開発（後半）
⑩総合化学メーカー（２）における研究開発（前半）
⑪総合化学メーカー（２）における研究開発（後半）
⑫上記講演に対する発表資料の作成
⑬上記講演に対する発表資料の作成
⑭講演に関する発表および討論
⑮まとめ

【担当】　内田　欣吾
井上　孝夫
田越　宏孝
土田　二朗
中村　振一郎
和田　隆博

物質化学特論Ⅱ

【担当】山中　正道、野瀬　正輝、岩本　啓
【開講】前期　集中

■講義概要

本講義では無機分野および有機分野における先端研究について、他大学の講師の方を招いて講義していただきます。無機分野については、薄膜材料を中心に真空工学、PVDプロセス、評価技術、応用について、有機分野については、超分子化学や構造有機化学について講義していただきます。本学科では触れる機会の少ない分野の先端開発研究について講述していただきます。

■到達目標

学習・教育到達目標：C
無機分野（無機薄膜材料）および有機分野（超分子化学・構造有機化学）における先端研究の開発動向や、国内外の研究動向の知識習得を通して、学習・教育到達目標Cを達成する。

■講義方法

講義は他大学３校から講師を招待して、集中講義形式で分担して行う。

■授業時間外における予・復習等の指示

受講後、各自で書籍、インターネットなどを通して復習してより知識を深めてください。

■テキスト

特になし

■参考文献

日本真空技術株式会社／編　『真空ハンドブック』　東京：オーム社　9240円
金原粲　『スパタリング現象』　東京大学出版会　3360円
Arthur A. Tracton　『Coatings Technology』　CRC Press　22795円

■履修上の注意・担当者から一言

普段の大学の講義では聞けない実践的な話ですので、受けた講義を基に各自が自分の考えを発展させてください。
（無機分野）真空装置を使って薄膜作製などの卒業研究を行った経験があっても、真空や薄膜形成過程のことを系統的に学習する機会はあまりなかったと思います。この授業を通じて実験で得た経験と物理的な意味を結びつけて知識を確実なものにしてください。
（有機分野）非共有結合性の分子間力や組織化された分子構造について学習した経験があっても、それら実際の先端研究においてどのように活用されているかについて学習する機会は少なかったと思います。この講義を通して、これらの結びつきに関する知識を深めてください。

■講義計画

①真空とガス放出、粘性流と分子流【演習を含む】
②各種真空ポンプの原理と構成、各種真空測定機器の原理
③スパッタリング現象および各種スパッタリング技術
④薄膜形成機構と薄膜の構造
⑤薄膜の機械的性質
⑥薄膜の機械的性質および構造の先端評価技術
⑦硬質保護膜と機能性薄膜に関する最近の研究成果
⑧繊維製品の快適性評価技術
⑨快適性評価技術に基づく製品開発（繊維製品）
⑩快適性評価技術に基づく製品開発（樹脂製品）
⑪総合化学メーカーとしての研究開発事業
⑫異業種分野の融合における事業展開
⑬有機化学と無機化学と医療科学
⑭技術革新に向けた事業展開の実際
⑮日常業務の実際と問題解決

高度物質化学特論・演習

【担当】中沖　隆彦、藤原　学
【開講】前期　月３

■サブタイトル
物質化学の高度な知識のバランスのとれた習得

■講義概要
有機・高分子、物質評価および無機・セラミックスは物質化学の主要な研究分野であり、本専攻の主たる教育研究分野でもある。大学院生は、各自の所属する研究室によって、これらの分野のいづれかを専門とするが、それぞれの専門におけるより深い理解と広範な発展のためには、自分の専門以外の各分野に関する広範な基礎知識を身につけることが必要である。この目的のため、本講はそれぞれの専門分野にかかわらず必要とされる物質化学の広範な分野の基礎知識や原理原則をバランスよく教授する。講義内容の水準と範囲をグローバルな視点で明確にするため、英語で書かれた標準的な教科書を使用する。

■到達目標
学習・教育目標：B, D, E
環境にやさしい化学製品の講義をすることにより、学習教育到達目標Bを達成する。
学部で学習した内容に加えて、以下に示す、より高度な知識・能力を身につけることにより、学習教育到達目標DとEを達成する。
①物質化学の各分野にわたる原理・原則に対する高度な知識・能力を身につける。
②物質化学の各分野にわたるバランスのとれた高度な基礎知識を身につける。
③有機・高分子（有機化学系）と物質評価（無機化学系）の専門領域とそれらの境界領域に関する基礎知識を身につける。

■講義方法
有機・高分子(有機化学系）と物質評価（無機化学系）の分野を専門とする教員が、分担し講義・演習を行う。

■授業時間外における予・復習等の指示
配布された資料を予め通読し、基本的な部分を理解しておくこと。重要な単語の意味を調べておくこと。

■成績評価の方法
平常点（40%）
レポート（20%）
定期試験（40%）　中間試験と期末試験の２回実施する

■テキスト
J. F. Shackelford 『Introduction to Materials Science for Engineers 6th Ed.』 Pearson Prentice Hall
重要な単語は授業中にもチェックするので、毎回辞書を持参すること。

■参考文献
特になし

■講義計画
①講義概要説明､有機･高分子(有機化学系)分野の単語チェック
②有機･高分子(有機化学系)分野の英文テキスト講述(その１)
③有機･高分子(有機化学系)分野の英文テキスト講述(その２)
④有機･高分子(有機化学系)分野の英文テキスト講述(その３)
⑤有機･高分子(有機化学系)分野の英文テキスト講述(その４)
⑥有機･高分子(有機化学系)分野の英文テキスト講述(その５)
⑦有機・高分子（有機化学系）分野の英文テキストのまとめ
⑧中間試験
⑨講義概要説明、物質評価(無機化学系)分野の単語チェック
⑩物質評価（無機化学系）分野の英文テキスト講述（その１）
⑪物質評価（無機化学系）分野の英文テキスト講述（その２）
⑫物質評価（無機化学系）分野の英文テキスト講述（その３）
⑬物質評価（無機化学系）分野の英文テキスト講述（その４）
⑭物質評価（無機化学系）分野の英文テキスト講述（その５）
⑮物質評価（無機化学系）分野の英文テキストのまとめ

高度物質化学実験・演習

【開講】前期　木2・木3・木4・木5

■講義概要

近年、分析機器の高度な発展により様々な分析手法が開発され、材料研究にはなくてはならないものとなっている。本講義では有機、無機の分野にとらわれず、大学院生として必要と思われる分析装置の原理から、学生自身で実際に最先端の実験装置を使用して実験を行う。

■到達目標

学習・教育到達目標：E

各種解析手法の原理を理解し、実際に測定装置を使用してデータ収集および解析を行なうことで、大学院生として高度な実験技術を身につけることにより、学習・教育到達目標Eを達成する。

■講義方法

解析手法の原理について、適宜プリントやパワーポイントを用いて詳しく解説する。(午前中1コマ)その知識をもとにして、実験装置の使用法の講習を行った後、学生自身で装置を使用して測定を行い解析を行う。(午後2コマ) 受講者は2グループに分かれて4人の教員が指導する分析装置の実習にあたる。講義8コマは全員受講すること。また午後の実習は8つのうち6つを選択すること。

■授業時間外における予・復習等の指示

レポート提出にさいして(口頭試問の場合もあり)、その講義の復習が不可欠である。

■成績評価の方法

平常点（40%）　講義後の小テスト、面接試験、レポート等。5点×8回

レポート（60%）　実験装置の理解度、実験で得られたデータの解釈などから評価する。10点×6回

■テキスト

特になし

■参考文献

特になし

■履修上の注意・担当者から一言

企業における材料開発で必要となる解析手法についての実習です。分野を問わず将来役に立ちますので、積極的に受講してください。

■オフィスアワー・教員への連絡方法

随時

■講義計画

①核磁気共鳴法（中沖）、X線光電子分光法（青井）の原理の解説
②核磁気共鳴法（中沖）、X線光電子分光法（青井）の機器を用いた実習
③核磁気共鳴法（中沖）、X線光電子分光法（青井）の原理の解説
④核磁気共鳴法（中沖）、X線光電子分光法（青井）の機器を用いた実習
⑤熱分析（白神）、マトリックス支援レーザー脱離イオン化質量分析法（MALDI-TOFMS）（富崎）の原理の解説
⑥熱分析（白神）、マトリックス支援レーザー脱離イオン化質量分析法（MALDI-TOFMS）（富崎）の機器を用いた実習
⑦熱分析（白神）、マトリックス支援レーザー脱離イオン化質量分析法（MALDI-TOFMS）（富崎）の原理の解説
⑧熱分析（白神）、マトリックス支援レーザー脱離イオン化質量分析法（MALDI-TOFMS）（富崎）の機器を用いた実習
⑨赤外分光（中沖）、走査型電子顕微鏡（青井）の原理の解説
⑩赤外分光（中沖）、走査型電子顕微鏡（青井）の機器を用いた実習
⑪赤外分光（中沖）、走査型電子顕微鏡（青井）の原理の解説
⑫赤外分光（中沖）、走査型電子顕微鏡（青井）の機器を用いた実習
⑬広角粉末X線回折（白神）、円二色性スペクトル（CDスペクトル）（富崎）の原理の解説
⑭広角粉末X線回折（白神）、円二色性スペクトル（CDスペクトル）（富崎）の機器を用いた実習
⑮広角粉末X線回折（白神）、円二色性スペクトル（CDスペクトル）（富崎）の原理の解説と機器を用いた実習

【担当】　中沖　隆彦
青井　芳史
白神　達也
富﨑　欣也

ＲＵＢｅＣ演習Ⅰ

【担当】大柳　満之、富﨑　欣也、宮武　智弘
【開講】通年　集中

■講義概要
RUBeC演習Ⅰは、アメリカ・バークレーにあるRUBeCで実施する科目で、英語によるテクニカルライティングとプレゼンテーションの学習、ならびにバークレー近郊の企業視察を行う。テクニカルライティングでは、自身の研究内容を英語でまとめ、学術誌等へ投稿できる内容に仕上げるための指導を行う。英語プレゼンテーションでは、国際会議等で発表できるようにパワーポイント等のプレゼンテーション用資料の作成や、英語の発音を含むプレゼンテーションの技術を指導する。以上の語学に関する部分はネイティブスピーカーによる指導に加え、科学技術に関する部分は理工学部教員が現地に赴き指導する。また、企業視察については、RUBeCの立地条件を活かし、シリコンバレーを中心とするベイエリアの企業・公的機関等を訪問し、企業でのプロジェクトの企画、運営方法について、具体的な開発実績を例にしたケーススタディーを学習する。（物質化学専攻では、テクニカルライティングⅡ、英語プレゼンテーション特論Ⅲ、そしてプロジェクト企画特論Ⅱを組み合わせたモジュール科目となる）

■到達目標
学習・教育到達目標：F
学会発表要旨や学術誌へ投稿する英文による論文の体裁を整えることができる。また、国際会議のポスターセッションでの発表を可能にする程度の語学力やプレゼンテーション技術を身につける。さらに、企業におけるプロジェクト企画の一般的な手法を理解し、国内企業とシリコンバレーの企業のプロジェクト企画のあり方について、相互に対比させながら、意見を述べることができるようにする。以上のことから、学習・教育到達目標Fを達成する。

■講義方法
夏季休暇中の集中講義で実施される。アメリカ・カリフォルニア州、バークレー市にある本学北米拠点RUBeCで受講する。テクニカルライティングと英語プレゼンテーションは、BIEプログラムを実施しているネイティブのスタッフと理工学部教員が指導を行う。企業視察では、理工学部教員の引率のもと、企業を訪問する。訪問先企業での説明には通訳をつける。

■系統的履修
物質化学専攻生は、瀬田学舎で開講されている特別研究（授業分）とモジュール化されたテクニカルライティングⅠと英語プレゼンテーション特論Ⅰ・Ⅱ、そしてプロジェクト企画特論Ⅰの履修済みであることが望ましい。

■授業時間外における予・復習等の指示
英語プレゼンテーションおよびテクニカルライティングにおいては、毎講義終了後にネイティブスピーカーのサポートを受けながら自学習できる時間を設けるので、予習・復習に役立ててほしい。企業訪問については、事前に訪問先について調査し、事後に学んだことをレポートにまとめる。

■テキスト
特になし

■参考文献
特になし

■履修上の注意・担当者から一言
RUBeC演習で習得したスキルをカリフォルニア大学デービス校などへの長期留学を通じて、さらに発展させられるようにプログラムが組まれている。

■講義計画
①自身の研究内容を英語でまとめ、学術誌等へ投稿できる内容に仕上げるための指導を行う。
②テクニカルライティングでまとめる内容を国際会議で発表できるようにパワーポイント等のプレゼンテーション用資料の作成を指導する。
③RUBeCの立地条件を活かし、を中心とするベイエリアの企業を訪問し、企業でのプロジェクトの企画、運営方法について、具体的な開発実績を例にしたケーススタディーを行う。

■フリーリンク領域
http://www.chem.ryukoku.ac.jp/graduate_gp/index.html：
http://www.chem.ryukoku.ac.jp/graduate_gp/index.html

ＲＵＢｅＣ演習Ⅱ

【担当】大柳　満之、富﨑　欣也、宮武　智弘
【開講】通年　集中

■講義概要
RUBeC演習Ⅱは、RUBeC演習Ⅰの履修生を対象とし、アメリカ・バークレーにあるRUBeCで実施する科目で、英語によるテクニカルライティングとプレゼンテーションの学習、ならびにバークレー近郊の企業視察を行う。テクニカルライティングでは、自身の研究内容を英語でまとめ、学術誌等へ投稿できる内容に仕上げるための指導を行う。英語プレゼンテーションでは、国際会議等で発表できるようにパワーポイント等のプレゼンテーション用資料の作成や、英語の発音を含むプレゼンテーションの技術を指導する。以上の語学に関する部分はネイティブスピーカーによる指導に加え、科学技術に関する部分は理工学部教員が現地に赴き指導する。また、企業視察については、RUBeCの立地条件を活かし、シリコンバレーを中心とするベイエリアの企業・公的機関等を訪問し、企業でのプロジェクトの企画、運営方法について、具体的な開発実績を例にしたケーススタディーを学習する。（物質化学専攻では、テクニカルライティングⅡ、英語プレゼンテーション特論Ⅲ、そしてプロジェクト企画特論Ⅱを組み合わせたモジュール科目となる）

■到達目標
学習・教育到達目標：F
学会発表要旨や学術誌へ投稿する英文による論文の体裁を整えることができる。また、国際会議のポスターセッションでの発表を可能にする程度の語学力やプレゼンテーション技術をさらに向上させる。また、企業におけるプロジェクト企画の一般的な手法を理解し、国内企業とシリコンバレーの企業のプロジェクト企画のあり方について、相互に対比させながらより深い考察のもと、意見を述べることができるようにする。以上のことから、学習・教育到達目標Fを達成する。

■講義方法
夏季休暇中の集中講義で実施される。アメリカ・カリフォルニア州、バークレー市にある本学北米拠点RUBeCで受講する。テクニカルライティングと英語プレゼンテーションは、BIEプログラムを実施しているネイティブのスタッフと理工学部教員が指導を行う。企業視察では、理工学部教員の引率のもと、企業を訪問する。訪問先企業での説明には通訳をつける。

■系統的履修
RUBeC演習Ⅰの履修を前提とする。
物質化学専攻生は、瀬田学舎で開講されている特別研究（授業分）とモジュール化されたテクニカルライティングⅠと英語プレゼンテーション特論Ⅰ・Ⅱ、そしてプロジェクト企画特論Ⅰの履修済みであることが望ましい。

■授業時間外における予・復習等の指示
英語プレゼンテーションおよびテクニカルライティングにおいては、毎講義終了後にネイティブスピーカーのサポートを受けながら自学習できる時間を設けるので、予習・復習に役立ててほしい。企業訪問については、事前に訪問先について調査し、事後に学んだことをレポートにまとめる。

■テキスト
特になし

■参考文献
特になし

■履修上の注意・担当者から一言
RUBeC演習で習得したスキルをカリフォルニア大学デービス校などへの長期留学を通じて、さらに発展させられるようにプログラムが組まれている。

■講義計画
①自身の研究内容を英語でまとめ、学術誌等へ投稿できる内容に仕上げるための指導を行う。
②テクニカルライティングでまとめる内容を国際会議で発表できるようにパワーポイント等のプレゼンテーション用資料の作成を指導する。
③RUBeCの立地条件を活かし、を中心とするベイエリアの企業を訪問し、企業でのプロジェクトの企画、運営方法について、具体的な開発実績を例にしたケーススタディーを行う。

■フリーリンク領域
http://www.chem.ryukoku.ac.jp/graduate_gp/index.html：
http://www.chem.ryukoku.ac.jp/graduate_gp/index.html

物質化学演習Ⅰ

【担当】林　久夫
【開講】通年　金１

■講義概要
修士課程１年生対象の科目であり、希望して所属する研究室の指導教員によるきめ細かい指導の下で、専攻分野や特別研究の関連分野・領域に関する国内外の学術論文や技術レポート等の調査・精読・分析・発表・討論を行う。

■到達目標
学習・教育到達目標：E, F
最新の科学技術の動向に常に目を向ける習慣を修得し、専攻分野や関連分野・領域に関する幅広い知識と認識を修得することによって、学習・教育到達目標Eを達成する。
学術論文や技術レポートの調査・精読・分析・発表・討論を通じ、より高度な文献調査･読解能力、論理的思考力･分析力、プレゼンテーションやディスカッションの能力を修得することによって、学習・教育到達目標Fを達成する。

■講義方法
研究室ごとに、関連分野の学術論文や技術レポートの調査・精読・発表・討論を行う。適宜、他の教員も加わり、指導や議論の幅を広げる。

■系統的履修
物質化学演習II、物質化学特別研究

■授業時間外における予・復習等の指示
実験以外の勉強、例えば自宅でできる研究背景や関連分野の理解について積極的に行うこと。

■テキスト
特になし

■参考文献
必要に応じて随時紹介する。

■講義計画
①研究室ごとに、関連分野の学術論文や技術レポートの調査・精読・発表・討論を行う。適宜、他の教員も加わり、指導や議論の幅を広げる。

【担当】内田　欣吾
大柳　満之
中沖　隆彦
林　　久夫
藤原　　学
和田　隆博
青井　芳史
岩澤　哲郎
富嵜　欣也
宮武　智弘
糟野　　潤
白神　達也

物質化学演習Ⅱ

■講義概要
修士課程２年生対象の科目であり、物質化学演習Ⅰに引き続いて行われる。所属研究室の指導教員によるきめ細かい指導の下で、専攻分野や特別研究の関連分野・領域に関する国内外の学術論文や技術レポート等に関して、より高度で広範な調査・精読・分析・発表・討論を行う。

■到達目標
学習・教育到達目標：E, F
最新の科学技術の動向に常に目を向ける習慣を修得し、専攻分野や関連分野・領域に関する幅広い知識と認識を修得することによって、学習・教育到達目標Eを達成する。
学術論文や技術レポートの調査・精読・分析・発表・討論を通じ、より高度な文献調査･読解能力、論理的思考力･分析力、プレゼンテーションやディスカッションの能力を修得することによって、学習・教育到達目標Fを達成する。

■講義方法
研究室ごとに、関連分野の学術論文や技術レポートの調査・精読・発表・討論を行う。適宜、他の教員も加わり、指導や議論の幅を広げる。

■系統的履修
物質化学演習I、物質化学特別研究

■授業時間外における予・復習等の指示
実験以外の勉強、例えば自宅でできる研究背景や関連分野の理解について積極的に行うこと。

■テキスト
特になし

■参考文献
必要に応じて随時紹介する。

■講義計画
①研究室ごとに、関連分野の学術論文や技術レポートの調査・精読・発表・討論を行う。適宜、他の教員も加わり、指導や議論の幅を広げる。

【担当】内田　欣吾
大柳　満之
中沖　隆彦
林　　久夫
藤原　　学
和田　隆博
青井　芳史
岩澤　哲郎
富嵜　欣也
宮武　智弘
糟野　　潤
白神　達也

物質化学特別研究

■講義概要

修士課程2年間にまたがる科目であり、希望して所属する研究室の各指導教員によるきめ細かい指導の下で学習・研究を行う。学部で身につけた基礎知識・能力をもとに、より高度な科学技術的な問題を分析し、課題を設定・解決できる能力を養うことを目的としている。8単位の特別研究（授業部分）と単位化されていない特別研究（研究部分）（32単位相当の研究量）とからなっている。特別研究（授業部分）は特別研究全体の体系的な指導を行う目的で、研究会・報告会・集中ゼミなど、各研究室ごとに適切な方法で行われる。また、この中にはテクニカルライティングが含まれており、英語による科学論文の作文・添削・演習を行う。特別研究（研究部分）は、個別の密接な指導・監督のもとに、各自が自らの主体性を持って研究を遂行する。研究経過は1年次終了時の中間発表で報告し、最終の研究成果は修士論文として提出し、修士論文発表会で発表する。

■到達目標

学習・教育到達目標：A, B, C, D, E, F

自らの研究テーマに関連する課題を見つけ出す。問題解決のために必要な情報を収集する。実験を行い、得られた成果について詳細に解析する。必要な情報を整理し、よく理解し、論文にまとめる。それについてプレゼンテーションを行う。以上の一連の学習・研究により、以下に示す①～⑤の能力を身につけることを目標とする。

これらの目標を達成することにより、専攻の学習・教育目標の達成を目指す。

①自分の知識や能力を常にアップデートする習慣を身につける。(D)

②研究室内での議論や指導を通じて、良好な人間関係を構築できる。(D)

③専門知識に基づき、自分なりの発見や未知の問題に対する解法を見出すための手法を身につける。(E)

④研究内容を論理立てて簡潔に分かりやすく発表できる。(F)

⑤共生や循環の考え方に基づいた倫理的思考法と行動力を身につける。(A, B, C)

■講義方法

課題の進行状況に応じて、研究室ごとに指導する。また、研究室内や他の教員・研究者との議論を通じて理解を深める。適宜、関連分野の他の教員による指導や、他大学・他研究機関等の研究者らとの交流を通して、研究の幅を広げる。

■系統的履修

物質化学演習Ⅰ・Ⅱ

■授業時間外における予・復習等の指示

自ら実験計画を策定し、それに従って研究を着実に進めること。問題点を発見し、報告・討論を行うこと。研究室内での中間発表会の準備を行い、関連事項についても理解し説明できるようにしておくこと。

■成績評価の方法

到達目標①～⑤の達成度は各研究室における指導の過程で学期ごとにチェックし、最終的にすべての項目が60%以上達成されていることを確認する。

1年次修了時には専攻の報告会において中間発表を行い、目標の到達度および研究の進捗状況について専攻の教員による審査を受ける。

合否は、各項目に対する達成度および理解度とともに、修士論文の内容、公聴会における発表内容などにより総合的に判断する。修士論文は正副2名の審査教員によって審査され、主担当教員による評価（70%）と副担当教員による評価（30%）の合計が60%以上をもって合格とする。

■テキスト

特になし

■参考文献

特になし

■講義計画

①研究の遂行と教員とのディスカッション

②研究発表のプレゼンテーション演習

③研究論文・報告書の作成（プレゼンテーション特論Ⅰ）

【研究内容】

内田　欣吾

光により可逆的に物性の変化が引き起こされる分子・超分子システムの構築をめざした研究テーマを中心に特別研究を行っている。具体的には光記録用材料、光応答性表面機能材料、光応答性低分子ゲル、光応答性液晶材料など多岐に及んでいる。さらに最近は、光で駆動する分子機械の設計と合成のテーマを討論を始めている。

大柳　満之

耐火物（添加ナノ粉体）、水素吸蔵材料（触媒を利用した水素吸蔵合金）、非酸化物高融点材料（セラミックス金型、宇宙往還機用耐熱タイル素材、セラミックスコーティング）などの対象材料をもとにエレクトロマイグレーションの効果を検証する基礎的な課題から機能・実用化などを目指した応用研究まで幅広い研究課題で指導する。また、材料それぞれに対して、メカノケミカル反応を利用した無機材料合成、誘導場を利用した無機材料合成と焼結、パルス通電による無機材料合成と焼結などを用いたものづくりの特徴を活かした指導を行う。

中沖　隆彦

研究グループは大きく分けて次の2つに分かれて行う。(1) 高分子ゲルの分子構造と束縛溶媒の関係 (2) 生分解性高分子。これら研究内容の不快理解と問題解決能力を養う。またこれらの研究テーマを通して、固体、液体NMR、赤外分光、熱測定、偏光顕微鏡などの解析装置を使用し、原理とともに得られるデータの解釈が行えるようにする。

林　　久夫

新規高分子材料開発の基礎研究を行う。現在のテーマは「液晶高分子の合成および物性測定」である。液体と固体の中間相である液晶相をプラスチックやエラストマー（ゴム）に導入し、リサイクル可能な高強度エンジニア・プラスチックの開発や、変形による分子配向制御などの基礎研究を行う。ものづくりのための合成化学の基礎知識や物性測定のための物理化学的素養に基づき、日々の研究を通じて課題に応じた各自の独自性を発揮する訓練を行う。

藤原　　学

主としてX線分析法用いた機器分析法の開発や応用を研究課題としている。研究対象としているのは、森林土壌・土壌浸出水およびその周辺水域の河川・湖水などの環境試料、本学の大宮図書館で保管されている「大谷コレクション」を中心とした考古試料、および種々の機能を有する金属化合物・金属錯体などである。はじめに、基準試料を含めたそれぞれの試料の選択・サンプリング・前処理（金属錯体の場合は合成と精製となる）をよく検討する。測定においても、測定条件や解析法を検討するとともに、他の分析法の可能性も追求する。一部には分子軌道法を取り入れ、種々のデータから分析対象の本質に迫り、総合的に考察することをめざす。

和田　隆博

エネルギー問題や環境問題の解決を目指して、セラミックスや薄膜材料の研究開発を行っている。具体的には、以下の5テーマである。

(1) 変換効率40%を目指した新太陽電池材料の研究開発

(2) 化合物薄膜太陽電池の超低コスト製造プロセスの研究開発

(3) 太陽電池用透明導電膜の研究開発

(4) 環境に配慮した鉛を含まない圧電セラミックスおよび薄膜の研究開発

(5) 計算科学を用いた材料研究とその応用

青井　芳史

「薄膜」という形態に着目した無機機能性材料の合成、物性、応用に関する研究を行う。無機機能性薄膜材料の合成方法としてはプラズマやレーザーを利用した物理的な手法、水溶液中での化学反応を利用した化学的な手法を駆使し、その電気的、光学的、機械的、電気化学的な物性・機能を評価する研究を行う。また、学外の他機関との共同研究等を積極的に実施する。

岩澤　哲郎

新しい有機分子の合成を通して、産官学が直面する未解決な問題に挑戦する。研究スタイルは目的志向型。実学に直結可能な有機化学研究に独自分子で切り込む。主なテーマは下記3点。

① 創薬及び材料科学への新物質供給を可能とする軸不斉分子の効率的合成

② 分子状CO_2の有効利用

③ ファイン・ケミカルとしての新しい高分子材料の創出

キーワードは、グリーンケミストリー・創薬・高分子・二酸化炭素・産業化学、等。

富﨑　欣也

生命活動は、タンパク質・核酸・酵素等の生体機能分子群による化学反応の集積であると見なすことができる。それらの生体機能分子の高効率・高選択的な化学反応は、精緻に制御された立体構造および機能性原子団の空間配置に基づいている。当研究室では、巨大なタンパク質よりも分子デザインが容易で、化学合成が可能なペプチド（peptide）を利用して、生命現象の理解と未来（環境低負荷）材料創製への応用展開を目指す。

宮武　智弘

生体に関わる有機化学をテーマに研究を行う。多くの場合、生体内で有機分子は互いに相互作用しながら分子集合体を構築し、単独の分子ではみられない性質を持つ。本研究室では特に光合成系、生体膜およびポリペプチドを研究対象としてモデル分子を合成し、その自己集積体の構造・性質を調べる。こうした生体模倣系を構築することによって、生体の理解さらには生体に迫る優れた機能を有する分子システムの構築を目指す。

糟野　　潤

①分析化学的視点（イオンの分離定量など）と生化学的視点（有機溶媒を生体膜と見立て、呼吸反応や光合成反応のモデルを構築）に基づいた液液界面での電荷移動反応の解析

②新しい迅速全電解用フローセルの開発とその性能評価

③光合成生物を用いた光-電気エネルギー変換反応

これらの3つのテーマを主軸に、電気化学をベースとした研究を進めていく予定である。電気化学的な測定と解析以外に、配位子や支持電解質の合成と分析、電極材料の開発や物性評価なども行い、生体反応の解釈や新規分析法の開発を目指す。

白神　達也

電子ラマン散乱を用いて、ペロフスカイト構造を持つ蛍光体中の希土類の結晶場大きく分けて分裂パターンから、結晶場の強さやサイトシンメトリーを調べること、ダイナミックTGを用いて、セメント硬化体中の各種水和物の個別定量を行うこと、セメント重水和物を作製して、中性子回折による結晶構造解析を行うこと、超イオン伝導体の作製とその構造・物性である。

情報メディア学専攻

情報環境特論

【担当】外村　佳伸
【開講】後期　火３

■サブタイトル
情報社会を生き抜く
■講義概要
インターネットや情報家電をはじめ、今や身の回りから社会まで情報に溢れている。こうした情報環境にあって、私達が今後の高度情報社会を生き抜くためには、上手に情報を活用し、うまく情報環境と付き合うことが求められる。本講義では、いくつかの代表的な情報環境の分野に焦点を当てながら、その特性・利点・問題点などに触れるとともに、どのように向き合い、活用すればよいか、いわゆる情報リテラシーについて考える。また、近年、情報社会において問題となっている様々な社会問題についても議論する。
■到達目標
・問題意識を持って幅広い視野で情報環境をとらえることができる
・どのように情報社会と対峙していけばよいについて、自ら主体性をもって考えることができる
■講義方法
講義では、レクチャーとともに、問題提起に対する学生自身の事前検討と発言、討論を重視して進める
■授業時間外における予・復習等の指示
各講義回の終わりに議論用の課題を出すので、次の回までに考えておき議論に備えること
■成績評価の方法
平常点（40%）
レポート（60%）
■テキスト
特になし
■参考文献
特になし
■履修上の注意・担当者から一言
授業では、レクチャー時には、内容に対して自分なりに着眼点を見つけ、考え、さらに自分の意見を持つようにすること。さらに議論時には、その意見を元に、活発に発言し、討論に積極的に関わることで、本講義が充実したものとなる。
■講義計画
①情報環境概論
②コミュニケーション環境論
③コミュニケーション環境に関する演習
④人間と情報環境論
⑤人間と情報環境に関する演習
⑥メディア論
⑦メディア論に関する演習
⑧文化と情報環境論
⑨文化と情報環境に関する演習
⑩情報ビジネス論
⑪情報ビジネスに関する演習
⑫情報環境社会論
⑬情報環境社会に関する演習
⑭情報社会を哲学する
⑮まとめの演習

情報システム特論

【担当】長谷　智弘
【開講】前期　月１

■講義概要
情報メディアを取り巻く最新の電子･情報･通信分野について、各自の研究と関連させながら論じる。特に、情報家電分野について、詳細に検討する。
■到達目標
各自の研究に関連し役立つAV情報家電に関連する技術の習得
■講義方法
教科書を参考にしながら講義する。
■授業時間外における予・復習等の指示
授業中に課される宿題課題と、復習課題を必ずすること。
■成績評価の方法
平常点（50%）
レポート（50%）
■テキスト
家電製品協会　『AV情報家電のプロダクツ技術』　NHK出版　1900円
■参考文献
特になし
■講義計画
①情報システムの概要
②情報システムの階層
③情報システムの構成
④情報システムの流れ
⑤ハードウエア階層
⑥データ階層
⑦メディア階層
⑧社会メディア階層
⑨メタ階層
⑩放送・通信システムの概要
⑪画像・映像システムの概要
⑫音響・音声システムの概要
⑬マルチメディアシステムの概要
⑭標準化動向
⑮まとめ

音楽情報処理特論

【担当】三浦　雅展
【開講】後期　木2

■講義概要
音楽に関する科学研究の紹介。音楽情報処理とは音楽に関する様々な科学研究であり、本講義では音楽や楽器に関する研究とそれらの課題について理解を深めることを目指している。講義では、音楽研究に必要な基礎科目を簡単に紹介し、国内外で行われている最先端の研究例について述べる。具体的には、音響学的側面、音楽心理学的側面、音楽情報処理的側面から研究を鳥瞰し、講義を展開する。特に関係する基礎理論から、先端研究について幅広く紹介する。必要に応じて、受講者による英語によるディスカッションを行なう。

■到達目標
音楽科学研究の歴史や現状、今後の展望について理解する。特に、音楽科学研究が学際的研究分野であることから、情報学、統計学、心理学などの知識を統合した理解ができるようになる。

■講義方法
教員による講義の形態で実施。一部実演を含む。受講生による参加もあり。なお、適宜英語の教材やデモの提示、英語による教示、質疑応答を行なう。

■授業時間外における予・復習等の指示
信号処理、パターン認識、統計学など分野を理解しておくことが望ましい。なお、講義内容の理解に必要となる基本的な英語をマスターしておくこと。

■テキスト
特になし

■参考文献
長嶋，橋本，平賀，平田ら著　『コンピュータと音楽の世界―基礎からフロンティアまで』　共立出版　6930円
Curtis Roads著，青柳ら訳　『コンピュータ音楽―歴史・テクノロジー・アート』　東京電機大学出版局　13965円
Diana Deutsch著，寺西ら訳　『音楽の心理学（上）』　西村書店　3914円
Diana Deutsch著，寺西ら訳　『音楽の心理学（下）』　西村書店　3914円
吉川，鈴木著　『音楽と楽器の音響測定』　コロナ社　4830円
P.N.ジュスリン&J.A.スロボダ著，大串・星野・山田監訳　『音楽と感情の心理学』　誠信書房　5880円

■講義計画
①はじめに/Introduction of music science
②音響合成1/Sound production 1
③音響合成2/Sound production 2
④演奏科学/Performance science
⑤コンピュータ作曲・創作/Computer composition
⑥音楽データベース，音楽情報処理システム/Music database, Music informatics systems
⑦音楽と感情 1/Music and emotion 1
⑧音楽と感情 2/Music and emotion 2
⑨メディアアート/Media art, Novel art, Performance robot
⑩拍・小節認識/Beat, Downbeat extraction
⑪サビ検出/Chorus identification
⑫和音認識/Chord transcription
⑬譜面追従/Score following
⑭討論1/Discussion 1
⑮討論2/Discussion 2

パターン情報特論

【担当】岡田　至弘
【開講】前期　金2

■講義概要
情報メディアの概念化と記号化に必要な技法と応用、特に視覚情報に絞り、その表現、変換、識別に関しての基礎理論と、発展課題として映像・動画像処理アルゴリズムについて述べ、コンピュータと人間相互の情報・メディア・知識のインタラクション下のパターン情報処理システムについて講義していく。ここから、コンピュータによるパターン情報の生成による新たなメディア表現形態、CGとコンピュータビジョンの融合の実際についても習得していく。

■到達目標
汎用情報処理システムとして、処理対象である情報メディアの基本構造を理解し、ここから表現・変換・識別を中心とした新たなアルゴリズムを受講生自ら作成・開発しうる技法習得を目指す。

■講義方法
毎回の配布資料、プレゼンテーション資料および、Webにおいて公開するWeb教材の事前習得・復習を前提とした講義を主とする。

■授業時間外における予・復習等の指示
講義時に配布される資料を用い、予習・復習を毎週行い、講義中に指示されたWebページ、文献、問題の読了を行うこと。

■テキスト
特になし

■参考文献
D.A.Foryth, 『コンピュータビジョン』　共立出版　14000円

■講義計画
①情報メディアの性質
②人間の視覚法則（形態視）
③人間の視覚法則（空間視）
④動的視覚情報処理
⑤情報統合（多重表現と統合）
⑥情報統合（多次元表現とモダリティ）
⑦映像・画像特徴
⑧立体情報・情報復元
⑨画像認識の方法
⑩画像生成と画像認識
⑪応用システム１：文字認識
⑫応用システム２：デジタルアーカイブ
⑬応用システム３：展示支援
⑭研究動向１：国内
⑮研究動向２：国外

メディア処理特論

【担当】藤田　和弘
【開講】後期　金３

■講義概要
確率モデルに基づく画像処理を行うのに必要な知識として，フーリエ変換，たたみ込み，ランダム信号について学んだ後，最小平均二乗誤差フィルタとして，ウィーナーフィルタについて学ぶ.

■到達目標
確率的信号処理の基礎的な理論に関する知識を習得し，簡単なウィーナーフィルタの設計ができるようになる.

■講義方法
MIT Open Course Ware の Biomedical Signal and Image ProcessingのChapter9「Image Processing」をテキストとして，輪講形式で行う.
最後に，各自が課題レポートについてプレゼンを行った後，意見交換を行う.

■授業時間外における予・復習等の指示
毎授業前に，予習としてテキストの該当部分を読み，わかる範囲で数式の導出などを行うこと.

■成績評価の方法
平常点（30%）
レポート（70%）
http://ocw.mit.edu/OcwWeb/Health-Sciences-and-Technology/HST-582JSpring-2007/LectureNotes/index.htm

■テキスト
特になし

■参考文献
Gonzalez 『Digital Image Processing Third Edition』 Prentice Hall
Vaseghi 『Advanced Signal Processing and Digital Noise Reduction Fourth Edition』 Wiley

■オフィスアワー・教員への連絡方法
基本的には，水曜日3限目ですが，出張や会議の場合もありますので，できるだけメイルで確認してください.

■講義計画
①ガイダンス(授業の概要, 授業の進め方)
確率的信号処理についての概説
輪講の担当割振り
②9.0 イントロダクション
③9.1 2次元連続空間フーリエ変換(1)
④9.1 2次元連続空間フーリエ変換(2)
⑤9.1 2次元連続空間フーリエ変換(3)
⑥9.2 2次元離散空間フーリエ変換
⑦9.3 たたみ込みと2次元フィルタ
⑧9.4 ２次元離散フーリエ変換
⑨9.5 2次元ランダム信号
⑩9.6 画像強調(1)
⑪9.6 画像強調(2)
⑫9.6 画像強調(3)
⑬9.7 画像復元(1)
⑭9.7 画像復元(2)
⑮課題レポートに関するプレゼン

メディア構成特論

【担当】渡邉　靖彦
【開講】後期　月３

■講義概要
本科目では、マルチメディア情報による人間どうしのインタラクション、あるいは人間とコンピュータとの間のインタラクションについて説明する。
特に、人間がその視覚でとらえる情報(画像・映像)と日常使用していることば(自然言語)をどのように処理してインタラクションを行うのかについて説明する。
また、マルチメディア情報を用いた最新の研究について解説する。

■到達目標
マルチメディア情報によるインタラクションの理解

■講義方法
配布資料およびweb教材を用いて講義をすすめる。

■授業時間外における予・復習等の指示
教科書などを読み、授業で何を学習するかを頭の中に入れておきましょう。
演習問題を解いてみると授業がより効果的になります。

■成績評価の方法
平常点（30%）
レポート（70%）
レポート、課題発表などを総合的に評価する。

■テキスト
長尾真 『マルチメディア情報学の基礎』 岩波書店　3400円

■参考文献
特になし

■講義計画
①インタラクションとは
②インタラクションとマルチメディアインターフェイス
③マルチメディアインターフェイスの重要性
④マルチメディアインターフェイスをもつ機器
⑤インターフェイスメタファ
⑥アフォーダンス
⑦直接操作インターフェイスとインターフェイスエージェント
⑧マルチメディア情報を用いた研究の動向(グループ1)
⑨マルチメディア情報を用いた研究の動向(グループ2)
⑩マルチメディア情報を用いた研究の動向(グループ3)
⑪マルチメディア情報を用いた研究の動向(グループ4)
⑫マルチメディア情報を用いた研究の動向(5グループ)
⑬マルチメディア情報を用いた研究の動向(グループ6)
⑭マルチメディア情報を用いた研究の動向(グループ7)
⑮マルチメディア情報を用いた研究の動向(グループ8)

ヒューマンインタフェース特論

【担当】木村　敏幸
【開講】後期　木1

■講義概要
「分かりやすさ」「覚えやすさ」などといった認知的ユーザビリティの設計原則、ユーザビリティテストの進め方、Webページのようなインタラクティブシステムの具体的なデザイン方法について講義し、人間とシステムをつなぐヒューマンインタフェースの理論について学ぶ。

■到達目標
ヒューマンインタフェースの基本原則を理解し、実際の製品デザインの際に具体的かつ実践的に設計や評価を行うことができる。

■講義方法
基本的に講義形式で進めるが、結果や知識の覚えこみでなく、体験談・質疑応答を交えて段階的に進める。

■授業時間外における予・復習等の指示
講義開始前にあらかじめテキストや配布スライドを読んで講義内容を確認しておくことが望ましい。また、講義後もレポート提出のために適宜テキストや配布スライドを確認することをお勧めする。

■成績評価の方法
平常点（45%）　講義への出席により加点(遅刻厳禁)
レポート（50%）　テキスト中の演習問題の回答提出により加点　その他（5%）　履修登録につき加点

■テキスト
社団法人人間生活工学研究センター編　『ワークショップ 人間生活工学 (第3巻) インタラクティブシステムのユーザビリティ』　丸善出版　4095円

■参考文献
吉川榮和・下田宏・仲谷善雄・丹羽雄二　『ヒューマンインタフェ ースの心理と生理』　コロナ社　2625円
黒須正明編　『ユーザビリティテスティング —ユーザ中心のものづくりに向けて—』　共立出版　3465円

■講義計画
①はじめに(ヒューマンインタフェースとは、講義の進め方、成績評価の方法)
②認知的ユーザビリティの基礎(認知的ユーザビリティの考え方)
③認知的ユーザビリティの基礎(ヒューマンインタフェース設計原則)
④認知的ユーザビリティの基礎(認知モデル)
⑤認知的ユーザビリティの基礎(認知特性データベース)
⑥ユーザビリティテスト(ユーザビリティテストとは)
⑦ユーザビリティテスト(テストの準備)
⑧ユーザビリティテスト(テストの実施、結果の整理と解釈)
⑨ユーザビリティテスト(ユーザビリティテストのバリエーション)
⑩ユーザビリティテスト(ユーザビリティテストに関連した規格)
⑪スクリーンデザイン(画面インタフェースデザインの進め方、構造化ユーザインタフェース設計方法)
⑫スクリーンデザイン(操作部の設計)
⑬スクリーンデザイン(Webデザイン)
⑭スクリーンデザイン(デザイン案の評価)
⑮まとめ(最新成果紹介、レポート提出)

コンピュータグラフィックス特論

【担当】曽我　麻佐子
【開講】後期　月2

■サブタイトル
3DCGプログラミングと人体アニメーション

■講義概要
3次元コンピュータグラフィックスの歴史、基礎、応用について紹介する。
特に人体アニメーションの仕組みについて学び、CGシステムを構成するために必要な理論と実装方法を学ぶ。

■到達目標
コンピュータグラフィックスに関する基礎知識を習得し、簡単なCGアニメーションが実装できるようになる。

■講義方法
CGに関する講義および輪講を中心とし、適宜演習課題を与える。
課題として作成したプログラムまたは作品について発表を行う。

■授業時間外における予・復習等の指示
課題のプログラムまたは作品の作成は、授業時間外に行う。

■成績評価の方法
平常点（40%）　受講態度
レポート（20%）
その他（40%）　課題発表

■テキスト
特になし

■参考文献
大口孝之　『コンピュータ・グラフィックスの歴史』　フィルムアート社　2600円
Fletcher Dunn（著），松田晃一（翻訳）『実例で学ぶゲーム3D数学』　オライリージャパン　3400円

■講義計画
①ガイダンス（授業の概要，輪講の割当）
②CGプログラミング1
③CGの歴史
④CGプログラミング2
⑤最新CG技術
⑥CGプログラミング3
⑦CGに必要な数学（座標系，行列）
⑧CGに必要な数学（座標変換）
⑨CGに必要な数学（角度の記述）
⑩モデリング，レンダリング
⑪アニメーション
⑫人体アニメーション
⑬CGの応用
⑭課題発表
⑮まとめ

■フリーリンク領域
CEDEC Digital Library：http://cedil.cesa.or.jp/

音声・音響信号処理特論

【担当】片岡　章俊
【開講】前期　火２

■講義概要
音の基礎的な知識、音の分析、処理、再生の基本となる信号処理技法とその理論について学ぶ。また、電気音響変換や聴覚などの音響工学の基礎を概観し、電気工学，通信工学，情報工学に幅広く関連した音響学の基礎的知識を身につける。音の基本的な性質、スペクトル分析である線形予測分析法、高能率符号化法、適応信号処理など、音響信号、音声信号処理技術を習得する。

■到達目標
音声と音響信号処理に関する基礎知識を習得し、情報・通信を始め多くの分野・領域で必要とされる信号処理の基礎的手法を身につけることができる。

■講義方法
音声・音響信号処理に関する講義および輪講を中心とし、適宜課題を与える。最後に、各自が課題レポートについてプレゼンテーションを行う。

■授業時間外における予・復習等の指示
毎授業時に復習事項および次回授業の範囲と予習ポイントを指示する。

■成績評価の方法
平常点（20%）
レポート（40%）
その他（40%）
レポート課題(４０点)、輪講に対する評価(４０点)および平常点(２０点)を加味して評価します。

■テキスト
特になし。必要に応じてプリントを配布する。

■参考文献
大賀寿郎著　『音響システムとディジタル処理』　電子情報通信学会　4000円
板橋秀一著　『音声工学』　森北出版　3400円

■履修上の注意・担当者から一言
学習した手法や方法を、実際にプログラムで組み、実データに適用して動かしてみると理解が深まります。

■講義計画
①信号処理とは、標本化、量子化
②線形システム、ベクトル表記
③音声の基本的性質
④相関関数、フーリエ変換、ＦＦＴ
⑤線形予測法
⑥高能率符号化
⑦適応信号処理
⑧アレー信号処理
⑨論文発表・解説　音声１
⑩論文発表・解説　音声２
⑪論文発表・解説　音響１
⑫論文発表・解説　音響２
⑬演習（プレゼンテーション）A班
⑭演習（プレゼンテーション）B班
⑮まとめ

ソフトウェア開発特論

【担当】新川　芳行
【開講】前期　月３

■講義概要
ソフトウェア開発の計画から保守にいたる各工程で必要とされる手法や技術を、開発方法論と開発プロセスの両面から包括的に捉え、まずその全体像を把握する。その後個々の技術や方法論の講義を行う。特に、ソフトウェア開発において近年重要性を増しつつあるモデル駆動型アーキテクチャとオブジェクト指向分析・設計についてはケーススタディを含めた形で修得し、開発の上流工程で要求される能力を身に付けられるようにする。また、ミッションクリティカルシステムの設計や検証で近年注目されている形式仕様記述やモデル検査に関しても、基礎・応用の両面から講義を行う

■到達目標
モデル駆動型アーキテクチャとオブジェクト指向分析・設計を理解することに加え、形式的仕様化技術やソフトウェア検証手法についても習得する。

■講義方法
講義を中心に行うが、必要に応じて演習も組み入れる。

■授業時間外における予・復習等の指示
復習のための課題を出すので、次回までにやっておくこと。

■テキスト
毎回プリントを配布

■参考文献
玉井 哲雄　『ソフトウェア工学の基礎』　岩波書店　3570円
荒木 啓二郎　『プログラム仕様記述論』　オーム社　2940円
磯部 祥尚　『ソフトウェア科学基礎』　近代科学社　3990円

■講義計画
①ソフトウェア工学の概要
②古典的手法 - １　構造化分析
③古典的手法 - ２　構造化設計
④古典的手法の限界とオブジェクト指向
⑤オブジェクト指向分析・設計 - １　ユースケースモデリング
⑥オブジェクト指向分析・設計 - ２　プロセスモデリング
⑦オブジェクト指向分析・設計 - ３　状態モデリング
⑧オブジェクト指向分析・設計 - ４　実装とソフトウェアアーキテクチャ
⑨オブジェクト指向分析・設計 - ５　ケーススタディ
⑩形式仕様記述 - １　基礎理論
⑪形式仕様記述 - ２　VDM-SL
⑫ソフトウェアの検証技術
⑬モデル検査 - １　状態モデルと時相論理
⑭モデル検査 - ２　SPINによるモデル検査手法
⑮計算の原理 - 帰納的関数とλ計算

知的情報処理特論

【担当】三好　力
【開講】前期　木3

■講義概要
ファジィ工学、進化的アルゴリズム、ニューラルネットワーク、カオス等に関連する最新の英語論文を教材とすることにより知的情報処理の最新動向を学習する。授業に先立って、受講者には、課題論文の担当部分を訳読するとともに関連技術分野の調査を行って、レジメを作成してもらう。授業では、受講者のうち数名が発表者となってレジメを基に結果を発表し、講師や他の受講者との質疑応答を行う。その後、講師が意義、問題点、課題などについての解説を行う。授業終了後には、受講者全員が授業によって得られた知見、疑問点、発表者の発表技術に対する評価などをレポートにして提出する。

■到達目標
この科目を履修することによって、最新の英語論文により知的情報処理の最新動向を習得するとともに、英語の読解能力およびプレゼンテーション能力を養うことを目標とする。

■講義方法
輪講形式。レジメを基にした発表、質疑応答、講師による解説、を主体とする。

■授業時間外における予・復習等の指示
教材は英語論文であるので、予習として事前に当該範囲の英文読解、辞書引きなどの準備を十分に行うこと。
授業後のレポート作成を通じて復習をおこない、理解できていない点を明確にし、理解を進めること。

■テキスト
課題論文を配布する。

■参考文献
特になし

■履修上の注意・担当者から一言
この科目では、授業に先立ってのレジメ作成と授業終了後のレポート作成が必須となる。
輪講形式なので担当部分のレジメ作成と発表を疎かにすると受講者全員に迷惑がかかるため、事前の準備をしっかり行うこと。

■オフィスアワー・教員への連絡方法
原則として木曜日昼休みとするが、在室時にはできる限り対応する。

■講義計画
①オリエンテーション
②第1論文の導入部分の理解
③第1論文の既存技術の理解
④第1論文の問題点の理解
⑤第1論文の提案手法の理解
⑥第1論文の実験方法の理解
⑦第1論文の実験結果・考察の理解
⑧第1論文のまとめ
⑨第２論文の導入部分の理解
⑩第２論文の既存技術の理解
⑪第２論文の問題点の理解
⑫第２論文の提案手法の理解
⑬第２論文の実験方法の理解
⑭第２論文の実験結果・考察の理解
⑮第２論文のまとめ

■フリーリンク領域
三好のホームページ：http://mji.i.ryukoku.ac.jp/~mijosxi/

ソフトウェア科学特論

【担当】野村　竜也
【開講】後期　金2

■講義概要
現象に対する仮説を立て、それをコンピュータシミュレーションや対人実験により検証する手法（仮説演繹法）について、人工知能やマルチエージェントシステムを題材として学習する。特に、人工知能が人間にどのような心理的影響を与えるか、人間の集団的現象がどのような原因で発生するかを具体的題材として、それを実験するためのソフトウェアプログラムを作成し、対人実験やシミュレーションの手続きを実践する。

■到達目標
科学・工学の基礎である仮説演繹法の理解と実践、人間の集団現象を主としたマルチエージェントシステムによるシミュレーション手法および対話型人工知能システムの心理学的評価手法の基礎の理解が可能となる。

■講義方法
原則として、配布資料にそって講義を行う。必要に応じて計算機実習および簡単な心理実験を行い、レポートを出題する。

■授業時間外における予・復習等の指示
自分自身の研究における実践を念頭におきながら、各回での内容、特に仮説演繹法については再度資料を確認しておくこと。

■成績評価の方法
平常点（30%）
レポート（30%）
定期試験（40%）

■テキスト
特になし

■参考文献
特になし

■講義計画
①仮説演繹法について
②仮説演繹法の思考実践
③マルチエージェントシステム(MAS)
④MASによる集団現象のモデル
⑤MASシミュレータによる実践
⑥JAVAによるMASの実際の構築
⑦MASを用いた仮想社会実験
⑧MASを用いた仮想社会実験：仮説演繹法の実践
⑨対話型人工知能システム
⑩対話型人工知能システムの評価法としての心理実験
⑪心理実験と統計的検定
⑫対話型人工知能システムの実際の構築
⑬対話型人工知能システムによる心理実験
⑭心理実験データの分析
⑮総括

言語情報処理特論

【担当】吉見　毅彦
【開講】前期　月2

■講義概要
言語情報処理は、人間が日常使用している言語をコンピュータで扱うための技術である。本講義では、まず、言語情報処理システムを構成する要素技術(形態素解析、構文解析、意味解析、文脈解析、文生成、辞書)について解説する。さらに、それらの要素技術を組み合わせた実際の言語情報処理システムとして、機械翻訳システムやテキスト要約システム、情報検索システムなどを紹介する。また、言語情報処理における学習に関連するトピックとして、コーパスから言語知識を自動的に獲得する方法などについて説明する。

■到達目標
言語情報処理技術に関する理解を深め、現状の言語情報処理システムにおける限界(将来解決すべき課題)を把握すること。

■講義方法
授業は、スライドと配布資料を用いて進める。

■授業時間外における予・復習等の指示
次回の講義では前回までの講義内容の理解が前提となるので配布資料を復習しなさい。

■テキスト
特になし

■参考文献
長尾真　『自然言語処理』　岩波書店
長尾真、黒橋禎夫、佐藤理史、池原悟、中野洋　『言語情報処理』　岩波書店
天野真家、石崎俊、宇津呂武仁、成田真澄、福本淳一　『IT Text 自然言語処理』　オーム社
奥村学、難波英嗣　『テキスト自動要約』　オーム社

■講義計画
①形態素解析
②構文解析(1)：文脈自由文法による解析
③構文解析(2)：係り受け文法による解析
④意味解析
⑤文脈解析
⑥文の生成
⑦辞書とコーパス
⑧機械翻訳(1)：入力文の解析
⑨機械翻訳(2)：変換
⑩機械翻訳(3)：出力文の生成
⑪テキスト要約(1)：重要文抽出による要約
⑫テキスト要約(2)：文圧縮による要約
⑬情報検索
⑭言語処理における学習
⑮まとめ

情報メディア学演習Ⅰ

【担当】全 教 員
【開講】通年　火1

■講義概要
修士課程1年生対象の科目であり、希望して所属する研究室の各指導教員によるきめ細かい指導の下で、与えられたテーマに対して、国内・海外の関連分野の調査、特に海外の（英語で書かれた）文献の理解を通じ、実験、研究・開発を自主的、計画的かつ具体的に実践し、学問的かつ技術的に高い水準にある修士論文の一部の作成を行う。

■到達目標
自らの研究テーマに対して、その研究の目的および意義を十分に理解する。そのため、関連する課題に対する調査、開発計画の立案、実験および分析を行い、必要な情報を取得した上で、それらについてプレゼンテーションを行う。

■講義方法
課題の進行状況に応じて、研究室ごとに調査、論文精読、開発計画ならびにそれらについてのプレゼンテーションなどを組み合わせて行う。

■系統的履修
情報メディア学特別研究

■授業時間外における予・復習等の指示
講義時に配布される資料を用い、予習・復習を毎週行い、講義中に指示されたWebページ、文献、問題の読了を行うこと。

■テキスト
必要に応じて適宜配布する。

■参考文献
必要に応じて適宜配布する。

■講義計画
①調査・発表・討論（全教員担当）

情報メディア学演習Ⅱ

【担当】全 教 員
【開講】通年　金1

■講義概要
修士課程2年生対象の科目であり、情報メディア学演習Iに引き続いて行われる。担当教員の指導内容をより具体的に理解し、修士論文の完成年度として情報メディア学特別研究を行うための重要な指針を得ることを目指す。そのため、情報メディア学演習Iよりさらに指導教員との密接な討論を行う。

■到達目標
自らの研究テーマに対して、その研究の目的および意義をさらに理解する。そのため、関連する課題に対するさらに深い調査、開発計画の立案、実験および分析を行い、必要な情報を取得した上で、教員や他の専門家と学会・研究会等で討論する。

■講義方法
課題の進行状況に応じて、研究室ごとに調査、論文精読、開発計画ならびにそれらについてのプレゼンテーションなどを組み合わせて行う。

■系統的履修
情報メディア学特別研究、情報メディア学演習I

■授業時間外における予・復習等の指示
講義時に配布される資料を用い、予習・復習を毎週行い、講義中に指示されたWebページ、文献、問題の読了を行うこと。

■テキスト
必要に応じて適宜配布する。

■参考文献
必要に応じて適宜配布する。

■講義計画
①調査・発表・討論（全教員担当）

情報メディア学特別研究

【担当】全 教 員
【開講】通年　集中

■講義概要
修士課程2年間にまたがる科目であり、希望して所属する研究室の各指導教員によるきめ細かい指導の下で、学部で学んだ基礎学問を究めることおよびその応用を試みることを目的として、各自固有の課題について研究を行う。各研究課題について、それぞれ専門の教員が指導にあたる。研究成果は修士論文として提出し、修士論文公聴会において発表する。提出された修士論文は、2名の審査教員によって審査される。

■到達目標
自らの研究テーマに関連する課題を見つけ出す。問題解決のために必要な情報を収集する。実験を含む様々な面からの検証を行い、得られた成果について詳細に分析する。必要な情報を整理し、よく理解し、論文にまとめる。それについてプレゼンテーションを行う。可能ならば、国内外の学会、研究会において研究発表を行う。

■講義方法
課題の進行状況に応じて、研究室ごとに指導を行う。また、研究室内はもちろん、他の教員・研究者との議論を通じて理解を深める。

■系統的履修
情報メディア学演習I・II

■授業時間外における予・復習等の指示
講義時に配布される資料を用い、予習・復習を毎週行い、講義中に指示されたWebページ、文献、問題の読了を行うこと。

■テキスト
必要に応じて適宜配布する。

■参考文献
必要に応じて適宜配布する。

■講義計画
①調査・実験・発表・討論（全教員担当）

環境ソリューション工学専攻

大気環境工学特論

【担当】市川　陽一
【開講】前期　木4

■サブタイトル
大気環境の保全技術、動態解析技術
■講義概要
大気環境とエネルギーに関する課題について講述、討論する。また、環境影響の予測、評価の技術を身につけるために、関数電卓レベルの演習を行う。
■到達目標
大気環境の調査、予測、保全技術とエネルギー関連技術を修得する。
■講義方法
講述、討論、装置見学、計算デモ、演習を総合的に実施する。学外施設の見学を行う場合がある。
■系統的履修
学部の講義「大気環境工学」を履修していることが望ましい。
■授業時間外における予・復習等の指示
講義内容を復習し、指示した課題に対する発表の準備を行う。
■成績評価の方法
平常点（30%）　演習、討論の内容
小テスト（40%）　講義の理解度
レポート（30%）　課題の理解度
■テキスト
特になし
■参考文献
特になし

■講義計画
①エネルギーと環境問題の概要
②エネルギー情勢
③地球環境問題
④環境とエネルギーの技術開発（大気環境保全）
⑤環境とエネルギーの技術開発（低炭素技術）
⑥中間まとめ、小テスト
⑦討論：エネルギー源の選択
⑧討論：リアルなエネルギー利用のあり方
⑨大気環境問題のトピックス
⑩大気汚染の測定（見学）
⑪拡散計算のソフトデモ
⑫演習：大気汚染の予測計算（清掃工場）
⑬演習：大気汚染の予測計算（火力発電所）
⑭演習：大気汚染の予測計算（評価）
⑮まとめ

水道工学特論

【担当】浅野　昌弘
【開講】後期　木1

■講義概要
わたしたちの日々の生活を営む上で必要不可欠な施設である上水道(水道)の設置に関する歴史的背景と水道の整備(企画・立案・施設建設)から運用(施設維持管理・水処理)に至るまでの一連の流れ、そして今日の水道が抱える数々の課題とその将来展望についての講義を行います。
■到達目標
水道の設置に関する歴史的背景と水道の整備から運用に至るまでの一連の流れ、そして今日の水道が抱える数々の課題とその将来展望について、皆さん各自において理解、また時として考えてもらうことをめざします。
■講義方法
パワーポイントおよび板書を中心に講義を行います。また講義の理解度の確認、ならびに成績評価を行うための確認テストを、講義期間中において1回実施します。
■授業時間外における予・復習等の指示
毎回の講義の終了後は、聴講内容の復習を各自において必ず実施して下さい。
■成績評価の方法
平常点（20%）
レポート試験（80%）
■テキスト
特になし
■参考文献
特になし

■講義計画
①水道の歴史
②水道法による水道事業の現状について <1> (企画，立案，施設設計に至るまでの一連の流れについて)
③水道法による水道事業の現状について <2> (今日の水道事業が抱える種々の問題について)
④水道水質基準について <1> (基準が設置された歴史的背景と設置基準の内容について)
⑤水道水質基準について <2> (今日の水道水質基準が抱える種々の問題について)
⑥水道事業において用いられる施設群
⑦水の配水
⑧水の給水
⑨浄水操作 <1> 凝集と沈殿
⑩浄水操作 <2> 砂ろ過
⑪浄水操作 <3> 消毒
⑫高度処理
⑬膜処理
⑭今後における水道の課題と将来展望
⑮講義まとめ(確認テスト)

水域水質管理学特論Ｂ

【担当】竺　文彦
【開講】後期　火３

■講義概要
例えば琵琶湖の水質は、周辺流域から流入する汚濁源の負荷量と湖内での栄養塩類などの挙動によって決まってくる。湖への流入汚濁物の現状とその処理対策について述べる。また微量汚染物質の挙動などにも言及する。場合によっては、現場の見学も行う。

■到達目標
水域環境の把握

■講義方法
講義を中心に行うが、時間があれば見学等も行う

■授業時間外における予・復習等の指示
復習を十分に行うこと。

■テキスト
特になし

■参考文献
石川宗孝　『環境読本』　電気書院　2500円

■講義計画
①琵琶湖の水質
②流入経路と汚濁源
③汚濁負荷量の推定
④自浄作用
⑤物理学的排水処理法
⑥生物学的排水処理法
⑦流域における処理対策
⑧生体への影響
⑨有機塩素系化合物
⑩内分泌撹乱物質
⑪バイオリメデイエーション
⑫環境アセスメント
⑬CSR
⑭NPO
⑮総括的なまとめ

水処理工学特論

【担当】岸本　直之
【開講】前期　月１

■講義概要
水処理技術は浄水場や下水処理場のみならず、工場用水処理・排水処理などに用いられています。現在，地球上で人口の1/3の人々が水不足に直面し、2025年には2/3が水不足に直面すると予想されています。これらのことを考えても水を適切に浄化し、循環利用する必要性が判ります。
本科目では，現在用いられている水処理技術や研究が行われている水処理技術について、その特徴や仕組みを解説します。

■到達目標
水処理技術の特徴・原理を理解し、簡単な設計計算ができるようになる。

■講義方法
板書を中心とした講義形式で学習した後、研究論文等の最新事例に触れて理解を深める。

■授業時間外における予・復習等の指示
講義内容を基礎として、興味のある水処理技術についての論文等に目を通すことにより、講義で得た知識をより確かなものとすることを期待します。

■成績評価の方法
平常点（40%）
レポート（60%）

■テキスト
特になし

■参考文献
特になし

■講義計画
①水処理技術の枠組み
②固液分離技術(1)
③固液分離技術(2)
④固液分離技術(3)
⑤有機物除去技術(1)
⑥有機物除去技術(2)
⑦有機物除去技術(3)
⑧栄養塩類除去技術(1)
⑨栄養塩類除去技術(2)
⑩栄養塩類除去技術(3)
⑪無機塩類除去技術(1)
⑫無機塩類除去技術(2)
⑬無機塩類除去技術(3)
⑭最新事例紹介、総合演習

環境微生物工学特論

【担当】越川　博元
【開講】後期　火４

■講義概要
受講者数が少ない場合には、実験・実習をおこない、環境微生物に関する理解をさらに深める。
環境（水、大気、土壌）中での微生物の役割と環境浄化のための利用法を、最新の研究成果も取り入れ詳細に論述する。また、環境における微生物は病原性微生物など、ヒトなどの健康に有害な影響を及ぼすものもあり、これらの種類、機構、管理についても講述する。

■到達目標
環境における微生物が有する、ヒトあるいは生物に対して有用な、あるいは有害な側面について知り、これらの管理方法等についても考察することができるようにする。

■講義方法
実験・実習、あるいは板書やプリントなどを利用して実技や講述をおこなう。

■授業時間外における予・復習等の指示
修士ではより専門性が高まるので、自分の専門分野との関わりを常に意識して参加されることを期待する。

■成績評価の方法
平常点（60%）　積極的な「参加」状況を評価する。「出席」だけではありません。
レポート（40%）　講義の進行状況に即したレポートの内容を評価します。

■テキスト
特になし

■参考文献
大森俊雄　『環境微生物学』　昭晃堂　2900円
大森俊雄　『微生物生態工学』　昭晃堂　3200円

■講義計画
①科目概説
②微生物の培養
③微生物の機能と酵素、遺伝子
④微生物反応の反応速度論、動力学
⑤微生物による毒性評価
⑥水系感染症と微生物（１）
⑦水系感染症と微生物（２）
⑧嫌気性微生物とその分類
⑨嫌気性微生物の利用
⑩バイオレメディエーション
⑪実験：培地の準備
⑫実験：微生物の植菌・培養
⑬実験：培養した微生物の集菌、DNA抽出
⑭実験：PCR反応による、遺伝子の検出
⑮実験：電気泳動による、PCR産物（遺伝子）の可視化

資源利活用特論（2011年度以降入学生対象）

【担当】菊池　隆之助
【開講】前期　火３

■講義概要
生物資源などの他に、廃棄物も適正処理すれば資源となりうる。こうした各種の資源の理工学的な利用・循環を教授するとともに、社会学的な視点（政策や経済や倫理）からも解説を行う。

■到達目標
環境・資源問題に関して、文理融合型のアプローチができる知識・素養を身につけさせることを目標とする。

■講義方法
資源利用･循環に関する講義や輪講を中心として、適時に演習･レポートの課題を与える。また、必要に応じて受講者の発表や議論を組み合わせ、講義を進めていく。

■授業時間外における予・復習等の指示
国際化を前提として、配布･講義資料は外国語を多用するので、わからない単語などは適時調べておく必要がある。

■テキスト
適時、資料（英文もある）の配布や演習を実施するので。辞書と卓上計算機を持参すること。

■参考文献
特になし

■オフィスアワー・教員への連絡方法
研究室に在室中は、基本的に対応可。

■講義計画
①序論：　授業指針と環境学への文理融合アプローチ
②循環型社会に向けて具体的な技術例
③生物資源と活用
④循環型社会と生物資源
⑤再生可能資源と活用
⑥処理場の選定と問題
⑦正処理と２次汚染（公害）
⑧適正処理とフロー（１）：省エネルギー化
⑨適正処理とフロー（２）：構成機器とその機能・構造
⑩適正処理とフロー（３）：構成機器からプロセスへ
⑪環境設備におけるコスト評価の基礎
⑫環境設備におけるコスト評価法（１）：既知コストをベース
⑬環境設備におけるコスト評価法（２）：未知コストをベース
⑭環境装置におけるコスト比較（１）：埋立て処分と焼却
⑮環境装置におけるコスト比較（２）：埋立て処分とリサイクル

植物生理生態学特論

【担当】レイ　トーマス，ティン
【開講】後期　金３

■講義概要
植物は進化の過程で、生育する環境に適応してきた。しかし、環境が変化した際に新しい環境に適応力のある植物とない植物があるために、予想のつかない方向に淘汰が進行する可能性がある。そこで、植物の形態的、生理的な特性と変化する環境との関係について、新しいテリトリーに侵入成功できる植物がある一方で、なぜある植物は絶滅の危険性が高くなるのかについて議論する。この講義では、植物生理生態学分野において得に植物の適応と進化に焦点をしぼって、これらに関する知識と研究方法を習得することを目的とする。

■到達目標
植物の生理生態特性に関する基礎知識を身につけ、さらに植物や自然環境に関する最新の研究論文について議論することで、環境問題を客観的に評価する能力を高めることを目的とする。

■講義方法
主にパワーポイントを用いて説明し、必要に応じて実験のデモンストレーションや議論時間を設ける。

■系統的履修
個体群生態学、群集生態学、生理生態学、生態学演習

■授業時間外における予・復習等の指示
講義内容に関連する論文や参考書を読むこと

■成績評価の方法
平常点（40%）
その他（60%）　講義での表現と議論内容

■テキスト
必要に応じて講義中に提示する

■参考文献
特になし

■履修上の注意・担当者から一言
この特論を履修するにあたって、あらかじめ植物生態学もしくは植物生理生態学の基礎知識を理解していることが重要であるため、この分野の予習を強く勧める。

■講義計画
①植物生理生態学という研究分野は何か
②植物生理生態学について、近年注目を集まっている研究テーマを紹介する
③「環境適応」について、代表的文献を読む-AbstractからIntroductionまで
④「環境適応」について、代表的文献を読む- MethodsからResultsまで
⑤「環境適応」について、代表的文献を読む- DiscussionからConclusionまで
⑥「食害反応」について、代表的文献を読む-AbstractからIntroductionまで
⑦「食害反応」について、代表的文献を読む- MethodsからResultsまで
⑧「食害反応」について、代表的文献を読む- DiscussionからConclusionまで
⑨「植物多様性」について、代表的文献を読む-AbstractからIntroductionまで
⑩「植物多様性」について、代表的文献を読む- MethodsからResultsまで
⑪「植物多様性」について、代表的文献を読む- DiscussionからConclusionまで
⑫個別調査テーマのまとめ
⑬発表会- グループ1
⑭発表会- グループ2
⑮発表会- グループ3

動物生態学特論Ａ

【担当】丸山　敦
【開講】後期　月１

■講義概要
生態学における重要な学説がどのように検証されてきたか、とりわけ、どのような方法が活用されたかを概観し、生態学的自然現象のより深い理解を目指す。特に、近年注目されている安定同位体分析を用いた生態学的研究について紹介する。食物網や生物群集の研究から生活史進化の研究まで、様々なレベルの生態学を扱う。

■到達目標
主に生態学における安定同位体比分析の応用例から発展性を議論する力を身につける。簡単な分析手順や装置構成の説明も体得する。

■講義方法
教員による説明（パワーポイント、プリント）、受講生の発表、ディスカッションを組み合わせて進行する。

■系統的履修
生態学概論、科学技術英語

■授業時間外における予・復習等の指示
自主的な予習復習を求める

■成績評価の方法
平常点（100%）

■テキスト
特になし

■参考文献
特になし

■履修上の注意・担当者から一言
環境工学分野を扱う学生の履修も歓迎するが、より自立した参加態度が求められる

■講義計画
①教員による説明（パワーポイント、プリント）、受講生の発表、ディスカッション

森林生態学特論

【担当】宮浦　富保
【開講】後期　火2

■講義概要
森林は大きな現存量を保持している。炭素やエネルギーの固定と循環において森林の果たす役割は大変大きい。森林生態系の特徴を把握し、歴史と現状についての認識を深めることがこの講義の目的である。具体的には、遷移や更新などの森林動態について簡単に触れた後に、森林の構造と機能について詳しく講義する。特に、樹木の成長とサイズ分布、自然間引きの現象、現存量、物質生産、光合成の理論的側面といったトピックスを取り上げて講義する。

■到達目標
森林生態系の歴史および現状について理解する。また、森林の持つ構造と機能を自然界における物質やエネルギーの流れを生態学的な観点から把握することの重要性を理解する。

■講義方法
配付資料を用いて講義する。講義内容をより深く理解するために演習を行う。また随時レポートを課す予定である。

■授業時間外における予・復習等の指示
随時、レポートまたは演習課題を提示するので、積極的に取り組んでいただきたい。

■テキスト
特になし

■参考文献
特になし

■講義計画
①森林生態系の特徴
②森林の歴史と現状
③森林の動態－遷移と更新
④森林の構造　－　樹木の成長とサイズ分布
⑤森林の構造　－　樹木の成長とサイズ分布
⑥森林の構造　－　樹木の成長とサイズ分布
⑦森林の構造　－　自然間引き
⑧森林の構造　－　自然間引き
⑨森林の構造　－　現存量
⑩森林の構造　－　現存量
⑪森林の機能　－　物質の生産
⑫森林の機能　－　物質の生産
⑬森林の機能　－　光合成の理論
⑭森林の機能　－　光合成の理論
⑮講義のまとめと議論

流域生態学特論B

【担当】遊磨　正秀
【開講】後期　月2

■講義概要
環境問題に対しては、地球規模のものから地域的規模のものまでさまざまなスケールで論じることができる。しかし、現実に環境を開発したり、改善する場合は、ごく地域的なスケールでしか行うことができない。しかもその場合、ある地域に改変を加えると、その周辺および上流側・下流側にさまざまな影響を与えることになり、その立案においては流域を単位とした、いわば総合的な環境管理計画策定が必要となる。本講義では、このような流域を単位とした環境管理に関する基礎知識ならびに実践的事例について事例を紹介し、受講者全員で討論を行う。

■到達目標
森林から河川を通じて湖沼や海洋にいたる流域を単位とした生態学的・環境学的視点を理解し、環境問題に対して流域単位で取り組むために必要な原理を身につけることができる

■講義方法
図表や写真を用いて視覚的に理解しやすい講義を行うとともに、随時、雑誌論文や新聞記事などを題材にして講義をすすめ、講義の進捗にあわせて適宜レポートを課す場合がある。

■授業時間外における予・復習等の指示
講義内容に関連する新聞記事や雑誌論文を精読すること

■成績評価の方法
平常点（100%）　受講状況あるいは小テストによりで評価する。講義の進捗にあわせて適宜レポートを課す場合がある。

■テキスト
特になし

■参考文献
必要なものは講義中に提示する。

■履修上の注意・担当者から一言
日ごろから流域における環境問題に対する意識を持ち，また車窓からの状況や報道等に留意しておくこと。

■講義計画
①流域生態系概論
②流域生態系の変動と生物群集
③河川地形と生物群集
④治水管理と生物群集
⑤利水管理と生物群集
⑥生物群集の保全対策
⑦エコトーン生態系
⑧生物の流域内移動
⑨外来淡水生物
⑩栄養塩と生物群集
⑪自然攪乱に対する生物の応答
⑫人為攪乱に対する生物の応答
⑬河床材と生物群集
⑭社会的背景と淡水生態系
⑮流域生態系に対する科学的知識と人間社会

多様性生物学特論

【担当】横田　岳人
【開講】後期　月５

■講義概要
生物多様性を認識する第一歩は種多様性を認識することであり、そのために種の分類を理解することが必要となる。この講義では生物分類と生物界の体系化の考え方を取り扱い、生物種群の記載法として学名や命名法を取り上げ、その中に流れる考え方を教授する。

■到達目標
種多様性を認識する生物科学的な考え方を理解する。

■講義方法
授業は講義形式で行い、講義に必要な資料等は、適宜配布・紹介する。

■授業時間外における予・復習等の指示
講義で扱えるのは生物種の多様性のごく一部分でしかない。良質の写真集やDVD等の視聴覚教材、映画等を講義で紹介するので、日頃から豊かな生物多様性の姿に関心を持って学びを深めて欲しい。

■成績評価の方法
平常点（100%）　講義への質問や議論において内容や積極性を評価する。

■テキスト
特になし

■参考文献
馬渡峻輔　『動物分類学の論理』　東京大学出版会　3300円
平嶋義宏　『生物学名概論』　東京大学出版会　4600円

■講義計画
①分類学の枠組み
②伝統的な分類学
③生物の体系
④学名
⑤命名法
⑥3ドメイン
⑦原生生物界
⑧植物界
⑨菌類界
⑩動物界

環境生態学特論Ａ（2013年度以降入学生対象）

【担当】山中　裕樹
【開講】前期　木２

■講義概要
環境要因の変化に対する生物の生理学的応答や行動学的応答について，そのメカニズムと研究事例について学ぶ。本科目では得に動物生理生態学的な事例をもとに生物の環境応答について理解を深める。

■到達目標
環境変化によって引き起こされる生態学的な諸問題について，動物生理への干渉とその帰結のプロセスを知ることで問題の根源を理解し，解決に向けた方策を考えることのできる力を身につける。

■講義方法
環境の変化と生物の応答に関する講義，および論文の輪講を中心として進める。また、各自の研究課題について生物の環境応答の側面から掘り下げて考察し，講義の中で紹介してもらう。

■授業時間外における予・復習等の指示
論文の輪読を中心に進めるため、提示した論文をあらかじめ読んで概要を理解しておくこと。また、適宜自らの研究テーマについての紹介を求めるので、プレゼンテーションの準備もする必要がある。

■成績評価の方法
平常点（100%）　授業態度および発表点

■テキスト
特になし

■参考文献
特になし

■講義計画
①ガイダンス、輪読割り振り
②講義１：動物生理生態学の基礎
③講義２：環境と代謝
④講義３：環境への応答と波及効果
⑤動物生理生態学研究―最新論文の紹介１
⑥動物生理生態学研究―最新論文の紹介２
⑦動物生理生態学研究―最新論文の紹介３
⑧動物生理生態学研究―最新論文の紹介４
⑨動物生理生態学研究―最新論文の紹介５
⑩動物生理生態学研究―受講生による論文紹介および研究紹介と議論１
⑪動物生理生態学研究―受講生による論文紹介および研究紹介と議論２
⑫動物生理生態学研究―受講生による論文紹介および研究紹介と議論３
⑬動物生理生態学研究―受講生による論文紹介および研究紹介と議論４
⑭動物生理生態学研究―受講生による論文紹介および研究紹介と議論５
⑮まとめ：環境変動の生物への影響を探る研究アプローチ

環境技術英語特論

【担当】レイ　トーマス，ティン
【開講】前期　月３

■講義概要
英語を読むこと、書くこと、話すことは、研究活動をおこなう上で基本的な能力である。科学的なコミュニケーションに使われる英語は専門用語が多用されるため、一見難解であるかのように感じられるが、文法的には簡素なものである。専門用語の英語表現に慣れるとともに、自らの研究に活かすことができる実践的な英語力を身につけることが、この科目の目的である。

■到達目標
英語による科学的コミュニケーション（読む、書く、話す）の基礎を修得する。To be able to conduct scientific research in English by conducting literature search, reading and understanding scientific papers in written in English, and be able to discuss the papers' contents in English. Also, students are expected to compose a basic scientific paper in English based on their own thesis topic, and present it in English in class.

■講義方法
授業方法は、板書と英語論文を用い、英語論文の書き方の概要を説明し、その後は各自の卒論あるいは修士論文のテーマに基づいて、論文の各セクション（Abstract, Introduction, Material and Methods, Results, Discussion and Conclusion）を作成させ 、最後に発表会を行う。

■授業時間外における予・復習等の指示
Use English as much as you can during your spare time - either by reading research articles or simply by practicing speaking or writing in English

■テキスト
特になし

■参考文献
特になし

■講義計画
①英語論文の書き方の概要を説明
②各自のテーマに基づいて、データベスの検索
③データベース検索の報告
④Title, Abstractの作成
⑤Introductionの作成
⑥学術論文の検討・議論（生態系）
⑦Material and Methodsの作成
⑧Resultsの作成
⑨学術論文の検討・議論（工学系）
⑩Discussionの作成
⑪Conclusionの作成
⑫個別調査テーマのまとめ
⑬発表会-　グループ1
⑭発表会-　グループ2
⑮発表会-　グループ3

環境ソリューション工学特論Ⅱ

【開講】前期　集中

■サブタイトル
里山学と保全生態学

■講義概要
里山とは、主に農業的な営みのなかで、人間と自然との関わりの結果として形成された景観である。かつて、人びとは里山に大きく依存して生活していた。燃料としての薪や木炭や柴、肥料としての落ち葉や刈敷き、食料としての山菜やキノコなどである。ところが現在では、化石燃料や化学肥料を使うようになり、人びとの生活と里山との関係は希薄なものになってしまった。里山は放置され植生が大きく変化し、あるいは開発によって失われつつある。里山の環境に適応して生活してきた多くの生物が徐々に姿を消しつつある。
日本の里山は、場所や時代によっては、過度の利用により荒廃が進んだものがある。しかしながら、持続的に利用されていた里山では、入会制度のような独特な仕組みがつくられ、地域社会の文化や制度も里山と密接に関係していた。持続的に利用されていた里山環境には、その環境にうまく適応した生物が多く存在していた。日本の生物多様性の大きな部分を、里山が維持してきたと考えられている。里山について考えることにより、現代の環境問題を深く理解することにつながるであろう。

■到達目標
里山の歴史と現状を理解する。生物の多様性とその保全方法について、身近な自然環境の中で体験的に学習する。

■講義方法
集中講義として、下のような日程で実施する。
４月19日　里山（龍谷の森）での実習
８月６日　里山の環境社会学
８月７日　里山の環境倫理

■授業時間外における予・復習等の指示
里山は人と自然の共存関係を考える上で絶好の対象である。これを一つのきっかけとし、そのほかの自然環境にも目を向けて、人が利用することで環境がどのように変化するのか、自分なりの理解を進めて欲しい。

■テキスト
特になし

■参考文献
特になし

■講義計画
①里山（龍谷の森）での実習
　担当：横田岳人・宮浦富保
②里山の環境社会学
　担当：田中滋
③里山の環境倫理
　担当：丸山徳次

■フリーリンク領域
里山学研究センター：http://satoyama.kenkyu.ryukoku.ac.jp/

【担当】　宮浦　富保
　　田中　　滋
　　丸山　徳次
　　横田　岳人

環境ソリューション工学演習Ⅰ

■講義概要
専門の研究分野をより理解するため、各自の研究テーマと関わりのある英文や和文の専門書や論文を読み、その内容について発表および討論を行う。

■到達目標
海外の文献を理解できるような語学力を養うこと。また、関連する分野の専門用語を理解し、周辺分野の情報収集する応用力を身につけることを目標とする。

■講義方法
研究室ごとに、論文の調査・検索、輪読、内容の発表、討論等をおこなう。

■授業時間外における予・復習等の指示
授業時間外に文献検索から統計分析まで、自分の研究テーマの計画と実行を徹底的に

■テキスト
特になし

■参考文献
特になし

■講義計画
①研究室ごとに論文調査や検索、輪読、内容の発表、討論等をおこなう。

【担当】 市川　陽一
菊池　隆之助
岸本　直之
竺　　文彦
宮浦　富保
遊磨　正秀
レイ　トーマス
越川　博元
横田　岳人
浅野　昌弘
丸山　　敦
山中　裕樹

環境ソリューション工学演習Ⅱ

■講義概要
実施している研究の成果、内容について、指導教員との個別ゼミでの議論や研究室内で発表等をおこない、自身の研究をより深めることを目的とする。

■到達目標
自らの研究テーマに関して、その目的、意義についてさらに深く理解とともに、その内容をさらに深めていくことを目的とする。

■講義方法
自身の研究結果について詳細に解析し、これについて指導教員と議論を進めるとともに、研究室ごとにプレゼンテーションおよびディスカッションをおこなう。また、既存の研究、関連する知見、話題についても最新の情報を収集し、自らの研究にも反映させていく。

■授業時間外における予・復習等の指示
授業時間外に文献検索から統計分析まで、自分の研究テーマの計画と実行を徹底的に

■テキスト
特になし

■参考文献
特になし

■講義計画
①自身の研究結果について詳細に解析し、これについて指導教員と議論を進めるとともに、研究室ごとにプレゼンテーションおよびディスカッションをおこなう。また、既存の研究、関連する知見、話題についても最新の情報を収集し、自らの研究にも反映させていく。

【担当】 市川　陽一
菊池　隆之助
岸本　直之
竺　　文彦
宮浦　富保
遊磨　正秀
レイ　トーマス
越川　博元
横田　岳人
浅野　昌弘
丸山　　敦
山中　裕樹

環境ソリューション工学特別研究

【担当】市川　陽一
【開講】通年　集中

■講義概要
修士課程２年間にまたがる科目であり、所属する研究室の各指導教員によるきめ細かい指導の下で、自分のテーマに関する調査、論文精読、実験、研究・開発を自主的、計画的かつ具体的に実践し、学問的かつ技術的に高い水準にある修士論文の作成を行う。

■到達目標
未知のテーマに対して研究を推進することにより、研究に必要な情報の検索方法や実験方法、分析方法、解析方法等の修得をすることになる。研究の推進を通して、議論や考え方の展開について修得し、同時に自身の専門性をより高めることを目標とする。

■講義方法
自身の研究テーマに関して、指導教員と議論、指導を受けるなどして研究を遂行する。逐次、進行状況やその内容について指導教員と議論し、さらに研究室内で発表するなどして、指導、アドバイスを受けてより高い水準の研究を実施し、その内容を修士論文にまとめるものである。

■授業時間外における予・復習等の指示
修士課程の研究は大学研究室のみで行うものではない。常に自分の研究テーマを意識して、情報の収集や研究内容の遂行を行うことが肝要である。

■テキスト
特になし

■参考文献
特になし

■講義計画
①自身の研究テーマに関して、指導教員とも相談するなどして遂行する。逐次、進行状況を指導教員に報告、あるいは研究室内で発表するなどして、指導、アドバイスを受けてより高い水準の研究を実施し、その内容を修士論文にまとめるものである。

【担当】市川　陽一
菊池　隆之助
岸本　直之
竺　文彦
宮浦　富保
遊磨　正秀
レイ　トーマス
越川　博元
横田　岳人
浅野　昌弘
丸山　敦
山中　裕樹