

履修要覧

平成 19 年度

神戸大学大学院工学研究科
博士課程前期課程

目 次

I 工学研究科前期課程の教育理念

1 工学研究科前期課程教育の目指すもの	1
2 教育研究組織	2

II 修学上の一般的事項

1 教育課程・教育方法について	3
2 授業について	3
3 単位の授与及び成績評価について	3
4 授業科目及び履修要件について	4
5 研究指導について	4
6 履修手続について	4
7 学期末試験について	4
8 交通機関の運休、台風等の場合における授業、学期末試験の取扱いについて	5

III 教育の目指すもの及び教育課程

◎ 各専攻共通授業科目の概要等	7
1 建築学専攻	
(1) 教育の目指すもの	21
(2) 授業科目開講予定一覧	22
(3) 授業科目の概要等	24
2 市民工学専攻	
(1) 教育の目指すもの	35
(2) 授業科目開講予定一覧	36
(3) 授業科目の概要等	38
3 電気電子工学専攻	
(1) 教育の目指すもの	51
(2) 授業科目開講予定一覧	52
(3) 授業科目の概要等	54
4 機械工学専攻	
(1) 教育の目指すもの	71
(2) 授業科目開講予定一覧	72
(3) 授業科目の概要等	75
5 応用化学専攻	
(1) 教育の目指すもの	101
(2) 授業科目開講予定一覧	102
(3) 授業科目の概要等	104
6 情報知能学専攻	
(1) 教育の目指すもの	117
(2) 授業科目開講予定一覧	118
(3) 授業科目の概要等	120
7 医工連携コース	
・機械工学専攻	
・応用化学専攻	
・情報知能学専攻	

(1) 教育の目指すもの	137
(2) 授業科目開講予定一覧	138
(3) 授業科目の概要等	139
8 ITスペシャリスト育成推進プログラム	
・情報知能学専攻	
(1) 教育の目指すもの	145
(2) 授業科目開講予定一覧	146
(3) 授業科目の概要等	148

I 工学研究科前期課程の教育理念

1 工学研究科前期課程教育の目指すもの

工学はその成果を社会に還元してゆくべきものであって、サイエンスとしての基礎研究を推進すると共に、社会に役立つ応用研究を展開していくことを目指しています。このため、快適性・利便性・環境調和性に富む社会生活空間を創造する建築学専攻、都市・地域空間の安全性向上と環境共生を推進する市民工学専攻、電子材料・電子情報デバイス・情報処理技術等の情報化社会基盤を構築する電気電子工学専攻、エネルギー機器・輸送機器・生産機械・ロボットなど多種多様な機械を創造する機械工学専攻、機能性物質の創生と機構の解明・物質生産プロセスの高度化と創造を図る応用化学専攻、情報数理の高度化・知能情報処理システム及びその制御技術の創造を推進する情報知能学専攻の6つの専攻を工学研究科に配置します。工学研究科前期課程の大学院教育においては、各専攻分野の幅広い知識および学際的視点を有する人材、特に複眼的視野を有する創造性豊かな高度専門職業人を育成するための教育研究を行うことを目的とします。

2 教育研究組織

研究科	専攻	大講座
工学研究科	建築学専攻 市民工学専攻 電気電子工学専攻 機械工学専攻 応用化学専攻 情報知能学専攻	空間デザイン, 建築計画・建築史, 構造工学, 環境工学 人間安全工学, 環境共生工学 電子情報, 電子物理 熱流体エネルギー, 材料物理, 設計生産 物質化学, 化学工学 情報基礎, 情報システム, システムデザイン

Ⅱ 修学上の一般的事項

修学上の一般的事項

1 教育課程・教育方法について

大学院における教育課程は、その大学院の教育目的に応じて、教育上必要な授業科目を開設し、これを組織的・体系的に編成し、実施するものとされています。

また、授業科目の授業のほか、学位論文の作成等に対する指導（研究指導）を行うものとされています。

2 授業について

(1) 学期（授業期間）

本学では、年度を前期（4月1日～9月30日）、後期（10月1日～翌年3月31日）の2期に区分する2学期制をとっており、各授業科目の授業は、原則として15週間にわたる期間を単位として行います。

(2) 授業の方法

各授業科目の授業は、講義、演習又は実験・実習により行います。

(3) 授業科目の単位

各授業科目は、教育研究上の目的にそって、多様な履習が可能となるように単位制がとられており、授業科目ごとに単位数を定めて開設します。

各授業科目の単位数は、1単位の授業科目を45時間の学修を必要とする内容をもって構成することを標準とし、授業の方法に応じて、当該授業による教育効果、授業時間外に必要な学修等を考慮して計算するものとされており、講義及び演習については、15時間から30時間までの範囲で、実験及び実習については、30時間から45時間の範囲で大学が定める時間の授業をもって1単位とすることとされています。

これにより、本研究科における講義による授業科目については、15時間の授業をもって1単位、演習による授業科目については、授業科目により15時間又は30時間の授業をもって1単位及び実験・実習による授業科目については30時間の授業をもって1単位としています。

(4) 授業時間

本研究科における授業は、月曜日から金曜日まで、各5時限実施しています。

各時限ごとの授業開始・終了時刻は次のとおりです。

時 限	授業開始・終了時刻
1	8：50～10：20
2	10：40～12：10
3	13：20～14：50
4	15：10～16：40
5	17：00～18：30

3 単位の授与及び成績評価について

(1) 単位の授与

一の授業科目を履修し、試験に合格した者に対して、所定の単位を与えます。

(2) 成績評価

成績は、授業担当教員が授業科目の授業が終了した学期末に行う試験の結果及び学修状況等を勘案して総合評価をします。

なお、評語及び基準は次のとおりです。

評 語	評 語 基 準
優	100点～80点以上
良	80点未満～70点以上
可	70点未満～60点以上
不可	60点未満（不合格として単位を与えない。）

4 授業科目及び履修要件について

(1) 授業科目

- ① 本研究科の授業科目は、研究科規則に定められており、各授業科目の開講予定年次、授業科目の概要等については、各専攻の講義概要等に掲載しています。
- ② 各授業科目は専攻ごとに開設されますが、授業科目によっては複数の専攻に亘って開設するものがあります。また、各専攻に亘って専攻共通科目（先端融合科学特論Ⅰ-1～Ⅰ-5，学際工学特論1～6，インターンシップ，産学連携工学特論，応用数学特論Ⅰ～Ⅳ）を開設します。

(2) 履修要件

修了に必要な修得単位は30単位以上です。詳細は、各専攻の頁を参照してください。

5 研究指導について

大学院の教育方法については、大学院設置基準第11条に、「大学院の教育は、授業科目の授業及び学位論文の作成等に対する指導（以下「研究指導」という。）によって行うものとする。」と規定されています。この場合において、授業科目の授業は単位制度によるものであり、研究指導は単位制度によらないものであって、単位制度によらず多様なかたちで行われる研究指導が大学院の教育上重要な意義を有するものとされています。

本研究科の課程の修了要件についても、研究科規則第35条第1項において、研究科前期課程に2年以上在学し、30単位以上を修得し、かつ、必要な研究指導を受けた上、修士論文の審査及び最終試験に合格することの主旨が規定されており、研究指導は、課程修了のための重要な要件の一つとなっています。

6 履修手続について

授業科目の履修に当たっては、履修要覧に掲載している「授業科目開講予定一覧表」及び毎学期の当初に配布する「授業時間割表」に定めるところに従い、在学する2年間にわたる履修授業科目を綿密に検討し、指導教員の承認を得た上で履修するようにしてください。履修登録は、学期の初めにパソコンからWeb画面で登録を行い、履修・登録一覧（提出用）を登録期間内に下記の提出先に提出してください。また、他研究科の授業科目を履修しようとするときは、登録期間前に事前登録を行う（受講許可カードを提出する）場合があるので、ホームページの履修登録関係画面で確認してください。

[注意事項]

① 登録方法・登録期間等

各学生に配付するマニュアルを熟読の上、Web画面で登録を行ってください。登録期間等については、掲示・ホームページ上でお知らせします。

申請コードについては、必ず所属専攻の申請コードを記入してください。（同一授業名でも専攻により申請コードが異なります。）

また、大学側のデータ作成ミス等により履修登録エラーが発生した場合については、その都度、掲示等にてお知らせします。未確認から生じる不利益は、本人がその責を負うことになるので注意してください。

② 提出先

工学研究科教務学生係

③ 提出方法

パソコンからWeb画面で登録を行った後、履修・登録一覧（提出用）に指導教員の承認印を得てから提出してください。履修・登録一覧（提出用）の提出がない場合は、システム障害等による履修登録エラーの救済対象にはなりませんので、注意してください。

④ 履修登録されていない授業科目は、たとえ履修・受験しても無効です。

7 学期末試験について

学期末試験は、授業が終了した後に実施しますが、担当教員によっては授業の終了する前に行うこともあります。

また、学期末試験をせずに、平常の成績、レポート等をもって学期末試験の代わりとする場合もあります。

レポートをもって試験に代えるときは、提出期限を厳守してください。試験はあらかじめ正規の届をした授業科目のみ受験することができます。学期末試験時間割表及び試験室の指定は、その都度掲示等をするので注意してください。

[注意事項]

- ① 試験場で不正行為のあるときは、直ちに厳重なる処罰をします。
- ② 試験場での喫煙を禁止します。
- ③ 試験開始20分間は、受験者の退室を認めません。
- ④ 試験開始20分を経過した後は、受験者の入室を認めません。
- ⑤ 答案用紙は、答案の成否に拘らず各枚毎に必ず学籍番号・氏名を記入して提出してください。
- ⑥ 答案用紙に他事記載を禁止します。もし、これを記載したときは不利益を受けることがあります。
- ⑦ 試験に不必要なものは、一切鞆類の中へしまおうか、又は所定の場所へ置いてください。
- ⑧ 一旦退室した者は、いかなる理由があっても、受験者全員の答案回収が済むまで再入室を認めません。

8 交通機関の運休、台風等の場合における授業、学期末試験の取扱いについて

阪急電鉄、阪神電鉄（2社とも）又はJR西日本の交通機関がスト等のため運休した場合、若しくは兵庫県阪神地方に「暴風警報」が発令された場合は、当日その後に開始する授業（学期末試験を含む。）を休講とします。

ただし、次の場合は授業を実施します。

- (1) 午前6時までに交通機関が運行し、又は警報が解除された場合
1時限目の授業から実施します。
- (2) 午前10時までに交通機関が運行し、又は警報が解除された場合
3時限目の授業から実施します。

(注)

- (1) 警報は「神戸海洋気象台が発令する警報」によるものとします。
- (2) 演習等小人数の授業については、担当教員と受講者が相談して授業を行うことがあります。

Ⅲ 教育の目指すもの及び教育課程

◎ 各専攻共通授業科目の概要等

◎各専攻共通授業科目の概要

【先端融合科学特論Ⅰ－１～Ⅰ－５】

各専攻における選択必修科目に該当する。修了要件として、１科目２単位以上修得しなければならない。
(医工連携コースを除く。)

【マルチメジャーコース】

次のとおり学際工学特論のそれぞれの科目に対応したサブコースを設定する。

学際工学特論１：バイオテクノロジーコース

学際工学特論２：シミュレーション工学コース

学際工学特論３：流体・輸送現象コース

学際工学特論４：ナノ材料工学コース

学際工学特論５：経営概論コース

学際工学特論６：安全と共生の都市学コース

各サブコース修了の認定は、選択したコースの中で開講される複数の科目を修得し、各コースで決められた修了要件を満たす場合に、各サブコース修了の認定を行い、コースに対応した学際工学特論１～６のいずれかの認定証書が授与される。なお、認定した単位は、修了要件とは別に扱う。

【派遣型産学連携教育】

前期に産学連携工学特論（４単位）を修得し、後期にインターンシップ（４単位）を修得することによって認定を行う。なお、認定した単位は修了要件とは別に扱う。

【応用数学特論Ⅰ～Ⅳ】

各専攻とも、自専攻選択科目として修了要件に含まれる。
(医工連携コースを除く。)

【プログラムコース】

プログラムコースは学生の希望により履修するもので、それぞれのコースに応じて指定する自研究科と他研究科の科目群からなり、自研究科の前期課程修了要件に加えて、他研究科の科目４単位を含めて６単位を修得しなければならない。なお、プログラムコースの修得単位数が６単位に満たない者が当該プログラムコースで修得した他研究科の単位は、自研究科規則に基づいて修了要件の単位に算入することができる。

コース名	担当研究科	専攻	授業科目	担当教員
計算数理 (理・工連携)	理学研究科 〃	数学専攻 〃	解析学Ⅱ 計算情報数学	野海・太田 高山・野呂
	工学研究科 〃	情報知能学専攻 〃	数理論理学特論Ⅰ 数理統計学特論	新井 垣内
バイオリファイナリー (工・農連携)	工学研究科 〃 〃	応用化学専攻 〃 〃	生物反応工学 生物化学工学特論 分子生物工学	山地 福田 近藤
	農学研究科 〃 〃	生命機能科学専攻 〃 〃	植物分子生物学 植物感染分子生物学 環境分子制御科学	山形 中屋敷 今石
減災戦略 (工・海事連携)	工学研究科 〃	建築学専攻 市民工学専攻	避難計画特論 特別講義Ⅲ（震災復興工学）	北後 鋤田
	海事科学研究科 〃 〃	海事科学専攻 〃 〃	海事安全管理論 海事技術評価論 災害危機管理論	井上(欣)・廣野 小林 石田(憲)

先端融合科学特論 I-1 (計算による数理科学の展開)

Advanced Science and Technology I-1

担当教員職名・氏名：理学研究科 教授 高山信毅,
准教授 高岡秀夫, ロスマン ウエイン

目的・方針：本年度は計算と非線型方程式”を主要なテーマとして計算による数理科学の展開を論じる。非線型方程式の探求にどのような数学がつかわれているか？ どのような計算手法が使われているか？ が主題である。

内 容：1. 非線型方程式のための数学理論.
2. 非線型方程式のためのアルゴリズム.
3. 非線型方程式と幾何.

成績評価の方法：出席およびレポートによる。

開 講 期：前期 (夏休み集中講義)

単 位 数：2

先端融合科学特論 I-2 (最先端加速器で探る素粒子と時空の物理研究)

Advanced Science and Technology I-2

担当教員職名・氏名：理学研究科 教授 川越清以
准教授 原俊雄, 蔵重久弥

目的・方針：物理学を専門としない理系の大学院生を対象に、現代物理学の講義を行う。まず現代物理学の基礎となった特殊相対性理論と量子力学について解説したあとで、現代物理学の最先端である素粒子物理学の現状を紹介する。

内 容：特殊相対性理論：相対性原理とローレンツ変換, 質量とエネルギー。
量 子 力 学：粒子性と波動性, シュレディンガー方程式と波動関数。
素 粒 子 物 理 学：素粒子と相互作用, 素粒子と宇宙, 素粒子実験の最先端。

履修上の注意：大学初級程度の古典物理学（力学, 電磁気学, 振動と波動など）と数学（線形代数, 解析学など）を習得していることが望ましい。

成績評価の方法：出席およびレポートによって評価する。

教 科 書：指定しない。

開 講 期：前期

単 位 数：2

先端融合科学特論 I-3 (創製光分子科学研究)

Advanced Science and Technology I-3

担当教員職名・氏名：理学研究科 教授 林昌彦, 大西洋, 和田昭英

目的・方針：新しい物質設計には分子に関する相互作用など詳しい情報が必要であり、また新規な物質を創出することにより新しい光と分子の相互作用の探索が可能となる。本講義では、新規な機能性分子の創製や新しい光化学反応, 光物性に関する基礎的事項を説明するとともに、その分野における先端的な話題の紹介も行う。

内 容：本年度は以下の3つテーマについて講義する。
1. 走査トンネル顕微鏡と原子間力顕微鏡：固体表面に吸着した分子の一分子観察
2. レーザーの原理とレーザーを使った各種分光法
3. 立体選択的反応とその全合成研究への応用

履修上の注意：学部レベルの物理化学, 無機化学, 有機化学などの化学に関する基礎的事項は習得しているという前提で講義します。

成績評価の方法：出席とレポート

教科書：参考書として川合真紀・堂面一成「表面科学・触媒科学への展開」岩波講座現代化学への入門14 資料配布を適宜配布します。

開講期：前期

単位数：2

先端融合科学特論 I-4 (ナノエンジニアリング研究)

Advanced Science and Technology I-4

担当教員職名・氏名：教授 林 真至, 和田 修, 保田英洋, 大久保政芳, 竹内俊文
准教授 喜多 隆, 藤井 稔, 田中章則, 屋代如月
助教 小島 磨

目的・方針：ナノメートル程度のサイズを持つ物質系を制御性良く作製し、特異な物理的・化学的性質に基づく新しい機能性を発現させ、新規なデバイスを開発するための基礎を習得することを目的とする。

内容：ナノ材料創製, ナノ材料物性, ナノ材料評価, ナノ材料設計の各論とともに、ナノ材料を用いたデバイスの開発及びナノエンジニアリングの具体例について述べる。

履修上の注意：大学初級程度の数学, 物理, 化学の基礎を習得していることが望ましい。

成績評価の方法：出席およびレポートによって評価する。

教科書：指定しない。

開講期：前期

単位数：2

先端融合科学特論 I-5 (IT技術とロボティクス技術の融合)

Advanced Science and Technology I-5

担当教員職名・氏名：工学研究科 教授 上原 邦昭, 大川 剛直, 大須賀 公一, 賀谷 信幸
小島 史男, 塚本 昌彦, 吉本 雅彦, 羅 志偉
准教授 小澤 誠一, 小林 太, 田川 聖治, 永田 真
深尾 隆則, 的場 修
助教 川口 博

15名の教員によるオムニバス形式。

目的・方針：先端的情報学 (IT) および次世代ロボティクス (RT) 分野における要素技術について講義するとともに、それらの融合技術 (IRT) による次世代知能情報システム技術について論ずる。

内容：先端情報学 (機械学習, バイオインフォマティクス, データマイニング)
ネットワークシステム (ワイヤレス通信, 省電力プロトコル等)
次世代ロボティクス (構造, アクチュエータ, センサ等)
先端デバイス (メディアプロセッサ, 超低消費電力VLSI技術等)
それらの融合システム技術 (群知能, 生体情報学, 知的センシング, ウェアラブル
コンピューティング, ユビキタスシステム)
についてオムニバス形式で講義を実施する。

履修上の注意：特になし。

成績評価の方法：出席, レポートなどにより、総合的に評価する。

教科書：特になし。

開講期：前期

単位数：2

先端融合科学特論 I-1 (環境・エネルギー研究)

Advanced Science and Technology I-1

担当教員職名・氏名：工学研究科 教授 上田 裕清, 松山 秀人, 大村 直人
准教授 西山 覚, 鈴木 洋
助教 市橋 祐一, 菰田 悦之

目的・方針：安全・安心で持続可能な社会を形成するための環境負荷の最小化, エネルギーの有効利用, 再生可能な新エネルギーと資源の確保などの各技術とそれらの技術に基づくサステイナブル・テクノロジーの概要を理解させる。

内容：教員が交代で担当するオムニバス形式とし, 各講義は2回程度の講義で完結する話題で構成する。講義では低環境負荷型機能性材料, 水素・燃料電池などの各要素技術とそれらの技術を利用した持続可能な社会システムの構築に向けた取り組みについて講述する。

履修上の注意：特になし。

成績評価の方法：出席および, レポートにより評価する。

教科書：講義中に適宜資料を配付する。

開講期：前期

単位数：2

先端融合科学特論 I-2 (地域創生のための建設学研究)

Advanced Science and Technology I-2

担当教員職名・氏名：工学研究科 教授 足立 裕司, 田淵 基嗣, 谷 明勲, 森本 政之
准教授 三輪 康一, 宮本 仁志

目的・方針：現在, 建築学・土木工学の分野では, 安全と安心という基本的なテーマと並行して, 地域や町の固有性に根ざした成熟した工学技術・デザインの開発が求められている。本講義においては, 地域のアイデンティティやこれまで蓄積されてきた環境を守りながら, 地域の再生にむけた豊かで快適な環境をどのように創生していくかについて理解することを目標としている。

内容：下記のテーマについて各1~2回程度の講義を予定している。

1. 総論
2. 地域に根ざしたまちづくり
3. 歴史的環境資源の保全・活用
4. 多様な構造技術の開発
5. 情報システム化技術による部材リユース
6. 音環境からみた地域・居住環境
7. 水工学からみた地域社会基盤整備

成績評価の方法：レポートまたは担当者の授業において課題を課す

教科書：なし

開講期：前期

単位数：2

先端融合科学特論 I-3 (ヘルスバイオサイエンス研究)

Advanced Science and Technology I-3

担当教員職名・氏名：農学研究科 教授 芦田 均, 大澤 朗, Roumiana Nikolova Tzenkova, 水野雅史
准教授 野村啓一, 吉田健一

目的・方針：食品の第三次機能, すなわち食品含有の生体機能分子が発揮する健康増進, 疾病予防などの効能の存在は一般に認知されて既に久しい。これら生体機能分子がもつ作用メカニズムを多角的に理解することが本講義の目的である。

内容：食品に含まれる機能生体分子について, 吸収過程での代謝変換, 吸収後の活性化, 活性化分子の作用メカニズムの解明など, 効能発現機構の総合的な理解を目指すとともに, 安全性や機能の増強を含めた更

なる高度有効利用についても述べる。

履修上の注意：生化学および免疫学の知識は少なくとも持っておくことが望ましい。

成績評価の方法：平素の授業態度。達成度確認のためのレポート提出。

教科書：授業時に必要に応じて紹介します。

開講期：前期

単位数：2

先端融合科学特論 I-4 (循環型地域環境の創成科学研究)

Advanced Science and Technology I-4

担当教員職名・氏名：教授 内田 一徳, 田中丸治哉, 加古 敏之, 小野 雅之, 金澤 洋一

准教授 河端 俊典, 伊藤 博通, 上曾山 博, 藤嶽 暢英

目的・方針：人・物・資源の健全で持続的な循環という俯瞰的視点から、農業農村地域の生産基盤と都市の流通・消費に至る全プロセスを通じた共生環境を創成するための科学技術や戦略のグローバルスタンダード樹立を目指す研究について講述する。

内容：農業農村地域の共生環境を創成するための科学技術や戦略について講述する。

①健康で安全安心なゆとりある住環境をもつ農村地域計画の樹立と都市域からの移住戦略の立案

②安全安心な食料の安定供給を達成するための国内およびアジアを含めた国際農業戦略の立案

③森林・農地・ため池などの統合管理による健全なバイオマスエネルギー資源・水資源・土壌資源・生態系資源の保全管理技術の開発

履修上の注意：なし

成績評価の方法：出席点 (20%) およびレポート (40%) ・発表 (40%) によって成績評価する。

教科書：なし (資料を配付する)

開講期：前期

単位数：2

先端融合科学特論 I-5 (海事環境保全研究)

Advanced Science and Technology I-5

担当教員職名・氏名：自然科学系先端融合研究環 教授 塩谷 茂明

海事科学研究科 教授 香西 克俊, 河口 信義, 三村 治夫

准教授 藤田 浩嗣, 阿部 晃久, 大澤 輝夫

目的・方針：国際海上輸送、海が持つ豊富な資源・エネルギーの有効利用など、海事に関する安全性確保と環境保全に関連する現状、諸問題及び対策などに関する基礎的研究について教授する。

内容：特に、(1)海上輸送に伴う安全性確保と環境保全に関する内容、(2)海洋・気象に関する環境保全に関する内容、(3)船舶機関・関連機器の環境保全に関する内容の中で、基礎的事項を教授する。

履修上の注意：オムニバス形式の講義を行うので、全講義に出席すること。

成績評価の方法：試験、レポート及び出席状況などを総合評価する。

教科書：特になし

開講期：前期 (集中)

単位数：2

学際工学特論1 (バイオテクノロジーコース)

Advanced course on interdisciplinary Engineering 1 (Biotechnology)

コースの概要：本コースでは、近年、その重要性が益々高まっている医療工学・生体工学の基礎および生化学反応や生物機能を利用した物質生産プロセスを構築するうえで基盤となる技術体系を修得することを目的とし、「バイオマテリアルの基礎」、「再生医療の基礎」、「バイオエンジニアリング」の3科目を開講する。

開講科目内容：

1. バイオマテリアルの基礎

非常勤講師 岩田 博夫他

高分子化合物，セラミックス，金属などをバイオマテリアルとして用いる上で重要となる材料化学的問題について解説するとともに，人工臓器や再生医療分野におけるバイオマテリアルの役割について講述する。

2. 再生医療の基礎

非常勤講師 西川 伸一他

再生医療の基礎となる発生生物学，幹細胞研究，遺伝子操作，幹細胞を医療に役立たせる組織工学，細胞プロセッシング，さらに臨床応用が開始された再生医療の現場について人工皮膚や人工関節などを例に講述，解説する。

3. バイオエンジニアリング

准教授 山地 秀樹

生化学反応や生物機能を利用した物質生産プロセスを構築するうえで基盤となる技術体系（バイオケミカルエンジニアリング，バイオプロセスエンジニアリング）について，組換えタンパク質生産，バイオリアクター技術，固定化生体触媒を用いる生化学反応プロセスなどを例に講述する。

成績評価：評価の日安は，講義の内容を十分に理解して基礎知識を取得し，意欲的に講義に参加したと判断できる場合を優，講義の内容はよく理解したが，積極性が十分でない場合を良，講義内容について最低限の基礎知識は習得したと判断される場合を可とする。

テキスト：適宜資料を配布

履修要件：特になし

講義の形式：「バイオマテリアルの基礎」と「再生医療の基礎」は毎週土曜日の午後に神戸臨床研究情報センターにて学外講師陣によるオムニバス形式で，また，「バイオエンジニアリング」は工学部内で開講する。

学際工学特論 2 (シミュレーション工学コース)

Advanced course on interdisciplinary Engineering 2

コース概要：近年の計算機の著しい発達とマイクロからマクロレベルに及ぶ様々な物理現象に適した計算手法及び高速プログラムの開発により，コンピュータシミュレーションは理論，実験と並ぶ第3の科学技術手法として位置付けられています。シミュレーション技術は，各種理工学分野はもとより社会科学に至るまで広く利用されており，新技術の研究開発から，製品や製造プロセスの設計，環境保全から安全で安心できる快適な生活をするために不可欠な基盤技術となりつつあります。本コースでは，理工学分野の深い理解と最新の研究成果を基に新たな可能性を追求する能力，分野を横断した多様なシミュレーション工学に習熟し現状を迅速・的確に掌握する能力を有する若手技術・研究者の育成を目的としています。広範なシミュレーション工学を理解し，シミュレーション結果の解釈と妥当性の自律的判断能力を養うための数値シミュレーションの基礎，新たなプロセスの開発や高効率化，低コスト化を図り迅速な新製品開発，気象，地球環境保全と安全性から，構造の設計と制御，逆問題解析と安全工学，機器設計等の分野，電子・原子レベルの材料評価，ナノデバイスシミュレーションに至る最先端シミュレーション工学に関する6講義を準備しております。それぞれの講義は，相互に連携をとりつつ，独立して受講できるように配慮しております。夫々の講義の成績は，統一した方式によって評価します。

開講科目内容

1. 数値シミュレーションの基礎

教授 富田佳宏，教授 富山明男（機械工学専攻）

Fundamental of Computational Simulations

Y. Tomita, A. Tomiyama

目的・方針：シミュレーション工学コースにおいて開講されている講義科目群を理解するために必須の基礎理論を学ぶ。

内容：(1)常微分方程式の初期値・境界値問題の数値計算法，(2)偏微分方程式の種類，(3)有限差分法の基礎と熱・流体シミュレーションへの応用，(4)有限要素法の基礎と固体シミュレーションへの応用について概説する。

受講要件：連続体力学，有限要素法について一応の理解を有しているのが望ましい。

テキスト：なし

2. 地球環境保全と安全性

教授 飯塚 敦 (都市安全研究センター)

Earth environmental preservation and safety

A. Iizuka

目的・方針：地盤力学を基軸に、地盤への人為的な力学作用のみならず、気象条件や植生の影響を考慮できる数理モデルの取扱いを理解する。さらに、その数理モデルを有限要素法を用いて定式化し、各種多様な初期値・境界値問題として、シミュレーションする方法を学ぶ。

内容：地盤は陸上生態系の生存と活動を支える礎であるが、人類にとっては文明を支える土台である。ここでは、人類文明の創造物である各種インフラ設備を支える地盤の力学的働きを解析・説明する理論として誕生した地盤力学（または土質力学）の概要から出発して、自然や人為による外力作用の下で、地盤がどのような力学応答を示すか、解析・予測する数値シミュレーション技術の内容を、具体的な適用例をまじえながら説明する。次いで、地盤に生育する植生や地盤に降り注ぐ降雨、地盤を照らす日射などの気象・自然条件が、地盤の変形や安定にどのような影響を及ぼすかを定量的に検討・予測しようとする最新の数値シミュレーション技術を紹介しながら、地盤の力学的応答と植生などの生態系、温度、湿度、日射、降雨をもたらす気圏とのかかわりを探っていく。

受講要件：連続体力学、有限要素法について一応の理解を有しているのが望ましい。

テキスト：なし

3. 逆問題解析と安全工学

教授 小島史男 (情報知能学専攻)

Inverse Problems and Safety Engineering

F. Kojima

目的・方針：逆問題解析とシステムの保全技術との係わりについて、航空機、原子力発電プラントなどで使われる材料の欠陥診断技術に逆問題解析がどのように適用されるのかを考えながら、安全に関する工学的技法とその数値シミュレーション技術を学ぶ。

内容：科学技術が巨大化・複雑化し、社会や人類に対して大きな影響力を与える時代を迎えた現在、安全と安心という立場からシステムの保全に係わる学術の体系化が必要となってきている。逆問題解析とは、与えられたデータを結果としてその原因を探る数理学の研究分野である。本コースにおいては、逆問題解析とシステムの保全技術の係わりから説き起こし、さらに航空機、原子力発電プラントなどで使われる材料の欠陥診断技術にどのように適用されるのかについて、主として電磁現象を利用した非破壊検査技術を例にあげて説明し、安全に関する工学的技法とその数値シミュレーション技術について詳述する。

受講要件：特になし。

テキスト：電磁現象と逆問題 養賢堂

4. 構造の設計と制御

教授 多田幸生 (情報知能学専攻)

Optimum Structural Design

Y. Tada

目的・方針：機械構造物の設計においては、提示された設計案が物理的・機械的などの諸条件を満足し所望の性能を発揮できるかを検証・評価しなければならない。航空機・車輜・ロボットなど現代の設計ではそれらの検証のための実験に代わって数値シミュレーションが行われる。本講では、強度評価のための数値シミュレーションの一つとして応力解析、振動解析などのFEM構造解析について述べる。講義では、構造材としてよく使われる棒やはりの解析を例としてFEMによる構造解析の基礎を述べるとともに、それらの特徴を利用した最適設計の手法についても説明する。例題を通しての解析・設計についての実習も行う。また、FEMによるモデル化を用いた振動制御の例についても触れる。

内容：(1)トラスのFEM構造解析、(2)トラスの最適設計、(3)はりのFEM解析（静的問題）、(4)はりの最適設計（静的問題）、(5)はりのFEM解析（動的問題、振動制御）、(6)はりの最適設計（動的問題、振動制御）

受講要件：数値計算について一応の理解を有しているのが望ましい。

テキスト：なし

5. ナノデバイスシミュレーション

教授 小川真人 (電気電子工学専攻)

Atomistic Nano-Device Simulation

M. Ogawa

目的・方針：半導体デバイスはそのサイズが数十ナノメートルまで微細化が進み、電子のドブロイ波長と同程度の大きさになり、電子・原子オーダーのシミュレーションが必要とされる時代になってきている。本講義では、基礎的な量子力学の導入と、固体の材料設計や電子・原子シミュレーションで用いられる強束縛近似法、強束縛近似分子動力学法の基礎について詳述し、それらを用いた半導体デバイス設計、分子デバイスシミュレーションについて述べる。

内容：現在の半導体素子の微細化のトレンドの紹介から出発し、基礎的な量子力学の紹介から固体のバンド構造について概説する。ついで、強束縛近似法(TB法)、強束縛近似分子動力学法(TBMD法)の基礎理論について紹介する。汎用Gaussianパッケージの使用方法やLinuxマシン上でのmake, shell scriptの書き方、LAPACK等の汎用Library, MPI並列計算プログラミングおよび実行法についても言及する。

受講要件：特になし。

テキスト：配布資料を用意する。

6. 電子・原子レベルの材料設計

准教授 屋代如月 (機械工学専攻)

Electronic-Atomic Simulation for Material Design

K. Yashiro

目的・方針：固体材料分野において電子・原子シミュレーションが援用される目的は以下のように3つに大別される。(1)カーボンナノチューブやメタルナノワイヤなど、連続体近似が適用できない微小材料の強度・物性評価、(2)巨視的な変形・破壊過程における微視的メカニズムの解明・上位スケールへのフィードバック、(3)試行錯誤的な実験によらず、電子・原子論にのみ基づくバーチャルな材料設計および開発。ここでは、固体の電子・原子シミュレーションで用いられる第一原理バンド計算、分子動力学法、モンテカルロ法等の基礎について概説した後、最新の研究成果を紹介する。

内容：密度汎関数に基づく第一原理バンド計算、分子動力学法、モンテカルロ法等の数値シミュレーション法の基礎について概説する。また、VASPやPEACHなど、汎用パッケージの使用、ならびに、rasmol等の可視化ツールの使用についても言及する。

受講要件：特になし。

テキスト：配布資料を用意する。

成績評価：上記講義すべてについて、講義に関する理解度と講義への積極的な参加を基準に評価する。前者は適切に設定されたレポート課題に対する解答から、後者は講義時の質疑応答から判断する。

学際工学特論3 (流体・輸送現象コース)

Advanced course on interdisciplinary Engineering 3 (Fluid・Transport Phenomena Course)

コースの概要：本コースでは、①流体力学の基礎、②乱流輸送現象、③統計力学による熱流体現象、④熱・物質移動論の講述により、流体力学・輸送現象の基礎と応用を修得することを目的とする。本コースの履修により、卒業後の実務における熱流体解析及び流体現象の設計・制御が可能となる人材育成を目指している。成績は主に出席によって評価する。

開講科目内容：

1. 流体力学の基礎

薦原道久, 片岡 武, 田口智清

流体力学は、機械工学、建築工学、土木工学、化学工学などの工学分野のみならず、流体を扱うすべての分野に共通の横断的な学問分野である。分野によりアプローチ、視点は異なるが、基礎的な部分はその学問分野にも重要である。本授業では流体力学の考え方、特に流れをさまざまなケースに分類し、それぞれにモデルを立て、それらモデルの考え方および適用性について述べる。

2. 統計力学による熱流体現象

竹中 信幸, 浅野 等

機械工学, 建築土木工学, 化学工学において重要な熱力学, 熱物質移動学, 流体工学, 流体力学では, 熱流体を連続体として, 巨視的物理量で記述されるが, その物理的意味をより深く理解するためには流体を構成する個々の分子運動とその統計的性質を把握する必要がある。本講義では, 統計力学の視点から気体分子の運動量やエネルギー等の微視的変数から巨視的変数を捕らえなおすことにより, 熱流体現象のさらなる理解を深めることを目的とする。温度・圧力・内部エネルギー・エントロピー・流速・粘性係数・熱伝導率, 拡散係数等の連続体の巨視的変数や輸送係数, 熱力学の法則, 連続の式, ナビエ・ストークス式, エネルギー式, 物質輸送式等が, 分子運動の統計平均の結果として導出される方法を取得することにより, 微視的世界と巨視的世界の関係の理解をはかる。

3. 乱流輸送現象

中山昭彦, 細川茂雄, 鈴木 洋

乱流現象は広範囲にわたる工学の分野に共通した現象であり, 工学部の卒業生が実務でかかわる可能性が大きい学問分野である。流体機器内や自然環境の流れの殆どは乱流であるにもかかわらず, 学科カリキュラムの流体力学, 移動現象や水理学では乱れを理解し乱流を予測するところまで至っていない。また, 流体力学を基礎とする乱流現象の授業は, 近年, 多くの学科で削減されてきており, この分野の教育を受けずに卒業した人材が, 現場で支障をきたすケースが多い。そこで, 本授業では乱流現象の基礎を講述するとともに, 応用面での乱流モデリングを説明し, 機械工学, 建築・土木工学, 化学工学など多くの工学分野における乱流現象を講述するものである。

4. 熱・物質移動論

大村直人, 今駒博信, 中山昭彦, 松下敬幸, 松山秀人

流体中における運動量, 熱および物質の移動現象はいずれも互いに相似な基本法則に支配されており, 特に熱と物質の移動現象は共通な方法で取り扱われることが多い。しかし, 物質移動では熱移動とは異なり, 相平衡による物質移動の制約, 対象が混合物の場合が多いこと, 相変化による潜熱の効果の考慮など, 物質移動に固有の問題がいくつかあり, これらの点を十分に配慮して, 現実の問題に対応する必要がある。

本講義では, 熱および, 物質移動の基礎原理を, 物質移動を中心に熱移動との関連づけながら講述するとともに, 物質移動特有の問題に配慮して, 機械工学・建築・土木工学・化学工学など多くの工学分野における実際の物質移動現象の解析, 物質移動を利用したプロセス・システム的设计論についても講述する。

学際工学特論 4 (ナノ材料工学コース)

Advanced course on interdisciplinary Engineering 1 (Nanomaterials Engineering)

コースの概要: ナノサイエンス・ナノテクノロジーの基盤となる, ナノメートル程度のサイズを持つ物質系に的を絞って, 基礎的な物理的・化学的性質について講述するとともに, 種々の応用の可能性について述べる。成績評価は, 出席及びレポートにより行う。

開講科目内容:

1. ナノ材料創製 応用化学専攻 出来成人, 水畑 穰

ナノテクノロジーの要素技術として機能発現のための材料合成は重要である。合成方法には, ボトム・アップと呼ばれる分子・原子からナノサイズまで組み上げる手法と, トップ・ダウンと呼ばれる微細化技術でナノサイズの材料にする手法の2種類に大別される。前者は主として化学の分野で, 後者は物理の分野で用いられている。これらナノ材料創製の手法について概説し, 本分野のトピックスを講述する。

2. ナノ材料評価 担当者 未定

物質・材料の評価には, 構成原子の「なにが」「どこに」「どのように」, すなわち, 原子構造, 化学組成および電子状態を明らかにすることが重要である。特に, ナノ材料においては構成原子数が少くなることによる特異性によって, これらの状態がバルクにおけるそれに比べて著しく変化することが知られている。本講義ではナノ材料におけるそれらの計測法について講述し, その計測から得られた新奇

な物性についても紹介する。

3. ナノ材料物性 電気電子工学専攻 林 真至, 藤井 稔

材料（特に結晶）のサイズを小さくしてゆくと、ナノメートル程度のサイズから従来とは異なる物性が発現してくる。これは、主として表面の効果及び量子サイズ効果が顕著に現れてくるからである。本講義では、ナノ材料特有の物性の発現とそのメカニズムについて講述する。さらに、近年特に注目を浴びている半導体量子ドットを取り上げ、その電子状態と光物性、フォトニック材料としての応用等について述べる。

テキスト：適宜資料を配布する。

履修要件：学部レベルの数学、物理、化学の基礎知識を身につけていること。

学際工学特論 5（経営概論コース）

Advanced course on interdisciplinary Engineering 5 (Introduction to business administration for engineers)

コースの概要：企業に関わる者はすべて経営に関する最低限の知識を持っておくべきである。本講座では技術系社員としてキャリアをスタートさせるであろう理工系学生が、最低限の経営リテラシーを身につけておくことを目的として、戦略、マーケティング、組織、財務会計、管理会計、経営財務、技術経営、企業・経済関係の法律などから、選択して講義する。

本講座は時間的制約のためごく基本的な内容にしかふれられないから、これをきっかけとして、さらに本格的な知識の修得を図っていただくことを期待している。

なお、科目構成、科目内容および担当講師について変更の可能性がある。

成績評価：各科目ごとに簡単なレポートを課し、各担当講師の評価を総合して成績評価を行なう。

履修要件：特になし。

テキスト：配布資料を用意する。勉強を進めるための参考文献があれば授業中に指示する。

開講科目内容

1. 戦略論・組織論・マーケティング論 流通科学大学教授 井上芳郎

企業経営にはマネジメントが不可欠である。マネジメントは、企業活動における計画・実行・統制のプロセスを対象に行われる。マネジメントが有効に機能すれば組織は繁栄する。マネジメントを有効に機能させるためには、企業経営に関わる様々な枠組みを理解しておくことが望ましい。このような視点から、経営学における戦略論、組織論、マーケティング論の3つの領域について、相互関連的に述べていきたい。

合わせてマネジメントを行う際の出発点となるビジネスプランについて、前述の経営学における3つの領域と関連を持たせながら説明する。

2. 管理会計論・原価計算論 経営学研究科准教授 安井一浩

製造業においては財務諸表作成を目的として製造原価を集計し材料、仕掛品、製品等の価額を計算する必要がある。このためには財務会計から会計数値を受取りいくつかの段階を経て集計が行われる。この講義ではこれらの計算の基本的な考え方を説明する。また原価計算の数値を使った原価管理の考え方に触れるとともに経営計画作成のために有用な情報を提供するCVP分析、キャッシュ・フローによる投資評価について説明する。最後に原価企画、ABCといった近年に報告あるいは提唱された管理会計の考え方の概要に触れる。

演習では経営計画を作成するにあたって不可欠な財務計画について例題を用いて解説する。資料の条件のどの部分に着目すべきかを中心に説明しながら皆さんと一緒に予想損益計算書を作成する。単純なパターンの計画でも多くの要素を考慮しなければならないことを実感していただきたい。

3. 財務会計論 連携創造本部特別研究員 土居雅彦

財務会計は、材料の仕入や商品の販売など企業の経済活動に関する基本的な情報を収集・測定・評価し、外部に伝達するものである。税務当局の課税判断、投資家の投資意思決定、金融機関の融資の判断などにおいて、財務会計は、基本的かつ重要な情報源となっており、おおげさな言い方をすれば資本主

義経済を円滑に機能させる制度装置のひとつである。

公式の会計書類の作成やM&Aなどにおける財務分析のためには高度に専門的な知識が要求され、会計士や経理担当者など専門家の仕事であると考えられるが、会計情報は会社の経営判断を行なうために必須であり、会計の基本的な仕組みを理解しておくことは、企業に関わる者すべてに必要である。たとえば、経営者は、会計に関する最低限の知識がなければ、専門家からの報告を的確に理解することさえできないし、就職希望者は会計情報を用いて志望企業の経営の現状と将来性を評価しておくべきであろう。

財務会計のセクションでは、ひとまず経営分析を行えるようになることを目的として、そのために必要な簿記・財務諸表の基本メカニズムについて講義し、演習を通して理解を深めるように配慮する。

4. 技術経営論

連携創造本部客員教授 石井昭三

いかに高度な技術であっても、顧客に価値をもたらし、競争に勝って市場に地位を確保できなければ、企業は収益を得ることはできない。企業はこのことを念頭において、技術戦略を立案し、研究開発マネジメント、生産マネジメント、製品開発などを行なわなければならない。

技術経営論の多様なテーマの内、経営戦略とリンクした技術戦略の立案とマーケティングを意識した製品開発プロセスについて説明する。

5. 企業活動に関連する法律

連携創造本部客員教授 南方得男

・契約法，経済法

権利と義務を民法から解きほぐします。経済主体・会計主体としての株式会社がおかれている経済社会において、その株式会社の経営・管理・研究開発・生産・販売等の活動を通して皆さんが自己実現を図ろうとするとき、社外の人々や会社等と取引が生まれます。そこで注意すべきことを事例などを紹介しながら一緒に考えたい。

株式会社が置かれている経済社会において、権利と義務そしてこれらを制限する法律を知っていただき、そして、皆さんの将来のビジネスライフにおいて、皆さんに役立ち、皆さんがリスクを認識し、あるいはどんなときに法律専門家を使うべきかに気づく感性を皆さんに持っていただきたい。

・会社法

主として、会社法について解説する。株式会社にどのようなガバナンス（企業統治）が求められているのか。会社法は大規模な株式会社から小規模な株式会社までそれぞれに応じた機関設計を用意しているが、それを解説して会社法のココロを知っていただく。時間が許せば、私自身の仕事に関連して、大規模な会社と小規模な会社の生き様に触れてみたいと思う。

株式会社のしくみを知り、将来、皆さんが株式会社を経営するとき、または株式会社の中で自己実現を果たそうとするとき、株式会社を取り巻く法制度を知って、現代の株式会社に求められているものを認識し、属する会社の発展、ひいては社会への役立ちに生きがいを感じていただきたい。

学際工学特論 6（安全と共生の都市学コース）

Advanced course on Interdisciplinary Engineering 6（Urban Design towards Safety and Symbiosis）

目的と方針： 21世紀の都市空間の形成は、安全と共生（自然環境との共生および多様な主体の共存協力）という価値目標に向けて、進められるべきである。本コースでは、安全と共生に関する研究成果を個別科学の断片的知見にとどめるのではなく、都市空間のデザインに結実させる総合化の過程と、都市空間とそのシステムに具現化する過程を包括的に学ぶことを目的とする。

成績評価： 成績は、5回のレポート（各20%）の内容で評価する。評価が60点以上となったものを合格とする。評価の目安は、講義の内容を十分に理解して基礎知識を取得し、意欲的に講義に参加したと判断できる場合を優、講義の内容はよく理解したが、積極性が十分でない場合を良、講義内容について最低限の基礎知識は習得したと判断される場合を可とする。

テキスト：適宜資料を配布

履修要件：特になし

開講科目内容

1. 安全と共生の都市学 1

生の都市学 2

教授 重村 力ほか

共生型の都市・地域空間デザインの理念と方法論について学ぶ。学内教員による講義に加えて、最先端の課題を研究している国内外の研究者による特別講義と、現実の都市・地域フィールドでの研修・見学を組み合わせた総合的で実践的な内容とする。

1. 共生型の都市・地域空間デザインの理念
2. 自然環境と共生できる都市・地域システム構築の方法論
3. 参加型コミュニティデザイン
4. 地域共生の理念による減災計画の事例と理論

2. 安全と共生の都市学 2

生の都市学 2

教授 朝倉 康夫ほか

安全な都市・地域空間デザインの理念と方法論について学ぶ。学内教員による講義に加えて、最先端の課題を研究している国内外の研究者による特別講義と、現実の都市・地域フィールドでの研修・見学を組み合わせた総合的で実践的な内容とする。

1. 安全な都市・地域空間デザインの理念
2. 自然災害から安全な都市・地域システム構築の方法論
3. 社会的災害リスクの評価とマネジメント

派遣型産学連携教育

産学連携工学特論

生の都市学 2

教授 賀谷信幸, 教授 松澤孝明 ほか

Advanced course with cooperation of companies

コースの概要

目的・方針：本コースでは、基本的な教科、卒業研究、研究発表を修得した前期課程1年に対して、企業からの実践的な課題提供と双方向の指導による問題解決能力の養成を目指します。

内 容：企業派遣の前の事前授業として、①企業における戦略的ものづくり、②コスト試算とロードマップの作成、③市場調査と開発、④特許に関する基礎科目を開講します。この授業は企業に派遣する前に開講し、企業での教育の準備とします。

成績評価：成績は、レポートの内容で評価する。評価が60点以上となったものを合格とする。評価の日安は、講義の内容を十分に理解して基礎知識を取得し、意欲的に講義に参加したと判断できる場合を優、講義の内容はよく理解したが、積極性が十分でないと判断できる場合を良、講義内容について最低限の基礎知識は習得したと判断される場合を可とする。

テキスト：適宜資料を配布

履修要件：特になし

インターンシップ

教授 賀谷信幸, 教授 松澤孝明 ほか

Internship

目的・方針：実践工学コースは、企業からの実践的な課題提供と、企業と大学の双方向の指導による問題解決能力の養成を目指した院生派遣プロジェクトである。実践工学コースでは、産業界が現在取り組んでいる生の課題を院生に与えてもらい、院生はその課題の中から問題を発見し商品開発など企業での研究開発を実践する。

内 容：研究開発の課題は、派遣先の企業との協議で決定する。

成績評価：コースの最後に企業内で実施した研究開発の成果を発表する。評価の目安は、意欲的に研究開発に参加したと判断できる場合を優、研究開発の内容はよく理解したが、積極性が十分でない判断できる場合を良、研究開発の内容について最低限の基礎知識は習得したと判断される場合を可とする。

テキスト：適宜資料を配布

履修要件：特になし

応用数学特論Ⅰ

非常勤講師 未定

Advanced Applied Math. I

目的・方針：応用解析学は自然科学のみならず社会科学の様々な分野と有機的に結合し、現在も急速に発展している応用数学の一分野である。社会現象や自然現象を、偏微分方程式や積分方程式、さらには離散力学系を用いて数理モデル化し、それらの方程式や力学系を、関数解析的方法や数値解析的方法を用いて解析し、諸現象の解析的側面を研究するのが、この分野の目的である。

この分野から現在最も活発に研究されているホットなトピックスを選んで、入門から発展までを丁寧に解説する。

内容：本講義では現在この分野で活躍している新進気鋭の研究者を招き、今最もホットな研究課題について集中講義形式で講演していただくことにより、学生諸君にこの分野についての基礎的な知識を習得してもらおう。詳しい講義内容は追って掲示若しくは応用数学系のホームページ (<http://www.research.kobe-u.ac.jp/eng-applmath/>) で紹介する。

応用数学特論Ⅱ

非常勤講師 稲田 浩一

Advanced Applied Math. II

K. Inada

目的・方針：統計学の応用範囲はきわめて広く、自然科学、社会科学、人文科学の諸分野において統計的な考え方や統計的方法は重要な役割を果たしている。また、その数理的な側面は、統計手法を理解する上で、欠くことは出来ない。この講義では、現実の問題解決の際にも重要となる数理統計に関する諸問題を解説する。

内容：本講義では、数理統計学の基本的な理論である推定論、統計的仮説検定論を中心に解説し、それらの数理工学への応用を考える。

テキスト：テキスト、参考書等は講義中に指示する。

履修要件：特になし。

応用数学特論Ⅲ

准教授 内藤雄基

Advanced Applied Math. III

Y. Naito

目的・方針：物理現象をはじめとする多くの現象は、ある量の偏微分係数の間の関係式、すなわち偏微分方程式によって記述される。音の伝播、熱の伝導、あるいは弦の振動等の自然現象は全て偏微分方程式によって解析的に記述される。本講義では、偏微分方程式論の基礎概念を解説するとともに、最近の研究の話題にも触れたい。

内容：ラプラス方程式、最大値原理、ポアソン方程式とニュートンポテンシャル、関数空間、変分的方法

テキスト：授業中に指示する。

履修要件：特になし。

応用数学特論Ⅳ

講師 白川 健

Advanced Applied Math. IV

K. Shirakawa

目的・方針：関数解析学は今世紀の初頭に生まれ、1920～30年代に独立した数学として体系化され、現在も急激に発展している解析学の重要な一分野である。現代の偏微分方程式論の研究には、関数解析学的手法は大変重要な役割を果たしており、それなくしては極めて基礎的な問題さえ解くことは不可能であるといえる。

この意味で関数解析学は現代の数理工学を理解する上で、必要不可欠の道具であるといえよう。

内 容：本講義では、関数解析の基本的な理論であるヒルベルト空間学，バナッハ空間学並びに線形作用素のスペクトル論の基礎的な理論中心に解説し，それらの数理工学への応用について講義する。

テキスト：ノート講義を行う。参考書等は講義中に指示する。

履修要件：特になし。

1 建築学専攻

(1) 教育の目指すもの

今日、わが国は都市化の終息、少子高齢化の進展、人口の減少など、高度成長期とは根本的に異なる局面を迎えており、建築や地域空間のストックが重要性を増すと同時に、持続的発展を可能にする環境と社会の創造がますます大きな社会的要請となっている。

このような状況のもとで、より安全で豊かな生活空間を創出し、これをあまねく市民が享受できる状態を実現し、また、有史以来の普遍的課題と現代的課題の両面に実践的に取り組むことが、今日における建築学の使命であると考えらる。

建築学は人間生活の基盤である住宅や建築施設を創造する最も普遍的な学のひとつであり、このような課題に応えるためには、「計画」・「構造」・「環境」といった建築の基礎的学問領域を修めると同時に、これらを総合して現実的課題に対する具体的解答を導き出す「空間デザイン」の能力を備えたより高度な人材の養成が求められている。建築学専攻では、学部教育で学んできた広範な建築学の知識の上に、さらにその専門性を深め、大きく変化する時代に的確に、かつ、総合的に対応できる人材の養成を目指して、専門性と総合性の結合した教育体系を採っている。

研究組織は、1) 空間デザイン大講座(建築・都市デザイン、住宅・コミュニティデザインから構造デザイン、建築マネジメントまでの空間創生のための総合的・実践的なデザインに関する教育研究を行う)、2) 建築計画・建築史大講座(建築史、建築論、歴史環境の保全修復計画、人間居住と住宅・地域計画、建築・都市防災と建築計画、都市計画の基礎理論に関する教育研究を行う)、3) 構造工学大講座(建築構造物の安全性、各種構造物の部材や接合部の力学挙動と構造解析、耐震構造・制振構造などの耐震安全性、性能向上、構造システム等に関する教育研究を行う)、4) 環境工学大講座(建築物における音、熱、空気、光などの環境の解析と制御及び地域や都市における環境の解析と計画に関する教育研究を行う)の4つの大講座で構成されている。

大学院生は、入学時から上記のいずれかの講座に属する教員の指導のもとで研究に着手する。特に、修士論文作成過程において、研究に対する方法論を修得し、高度な能力を有する技術者あるいは研究者として、未知なる課題の解決能力を養う。

なお、神戸大学はワシントン大学、天津大学等の諸外国の大学と国際交流協定を結んでおり、建築学専攻では、これらの大学で修得した単位の読替認定も行っている。当専攻でも、毎年1ないし2名が留学しており、国際感覚を身につけた大学院修了生を世に送り出している。

(2) 授業科目開講予定一覧

(建築学専攻)

授業科目	単位数	選択必修 選択の別	授業時間数				担当教員	備考
			1年次		2年次			
			前期	後期	前期	後期		
X線・粒子線応用工学	2	選択	30				藤居義和	
日本建築・都市史	2	〃		30			黒田龍二	
西洋建築・都市史	2	〃		30			足立裕司	
建築計画・設計論	2	〃	30				重村力・足立裕司・ 長尾直治・末包伸吾	
建築環境造形論	2	〃	30				末包伸吾	
建築環境安全論	2	〃		30			大西一嘉	
都市計画構成論	2	〃	30				三輪康一	
都市景観形成論	2	〃			30		安田丑作	
生活環境計画特論	2	〃		30			山崎寿一	
環境デザイン論	2	〃		30			重村 力	
建築都市安全計画論	2	〃	30				重村力・塩崎賢明	
地域管理計画論	2	〃			30		塩崎賢明	
避難計画特論	2	〃		30			北後明彦	
線構造力学	2	〃	30				田淵基嗣	
鋼架構論	2	〃		30			長尾直治	
固体計算力学Ⅰ	2	〃	30				大谷恭弘	
空間構成論	2	〃		30			田中 剛	
構造解析学	2	〃			30		藤谷秀雄	
建築構造計画論	2	〃	30				難波 尚	
建築構造システム論	2	〃		30			谷明勲	
防振耐震工学	2	〃		30			未定	
建築動力学	2	〃	30				福住忠裕	
防災構造工学特論	2	〃			30		孫 玉平	
都市環境システム	2	〃		30			森山正和	
音環境評価論	2	〃	30				森本政之	
音環境解析論	2	〃		30			阪上公博	
環境設備計画	2	〃	30				中嶋浩三・藤本健	
建築熱環境工学	2	〃		30			松下 敬幸	
建築環境システム	2	〃			30		高田 暁	
設計演習特論	2	〃	60				鎌谷憲彦・本多友常 ・計画系教員	
建築ゼミナールⅠ	2	〃	30				計画・環境系教員	
建築ゼミナールⅡ	2	〃		30			計画・環境系教員	
建築ゼミナールⅢ	2	〃			30		計画系教員	
建築ゼミナールⅣ	2	〃				30	計画系教員	
特別演習	3	必修	30	30	15	15	各教員	
◎特別演習	3	〃	45	45			各教員	
特定研究	8	〃	30	30	30	30	各教員	

授業科目	単位数	選択必修 選択の別	授業時間数				担当教員	備考
			1年次		2年次			
			前期	後期	前期	後期		
◎特 定 研 究 (研究指導)	8	必修	60	60			各教員	

(注) 1 特別講義の開講時期、担当教員、授業内容等は、その都度揭示する。

2 授業科目の前の◎印は、在学期間が1年以上在学すれば足りるものと認められた者の科目である。

各専攻共通

授業科目	単位数	選択必修 選択の別	授業時間数				担当教員	備考
			1年次		2年次			
			前期	後期	前期	後期		
先端融合科学特論Ⅰ－1	2	選択必修					2単位 選択必修	
先端融合科学特論Ⅰ－2	2	〃						
先端融合科学特論Ⅰ－3	2	〃						
先端融合科学特論Ⅰ－4	2	〃						
先端融合科学特論Ⅰ－5	2	〃						
学際工学特論1※	2	選択					マルチメ ジャーコー スの指定 科目	
学際工学特論2※	2	〃						
学際工学特論3※	2	〃						
学際工学特論4※	2	〃						
学際工学特論5※	2	〃						
学際工学特論6※	2	〃						
インターンシップ※	4	〃					派遣型産 学連携教 育の指定 科目	
産学連携工学特論※	4	〃						
応用数学特論Ⅰ	2	〃		30		未定		
応用数学特論Ⅱ	2	〃	30			稲田浩一		
応用数学特論Ⅲ	2	〃		30		内藤雄基		
応用数学特論Ⅳ	2	〃	30			白川 健		

【修了要件】

必 修：11単位

選択必修：2単位以上

先端融合科学特論Ⅰより修得すること。

選 択：17単位以上

自専攻選択科目より修得すること。

(注) 応用数学特論Ⅰ～Ⅳは、自専攻選択科目に含まれる。

市民工学専攻の固体計算力学Ⅱ，Ⅲを自専攻選択科目として履修することができる。

※印の科目は、修了要件には含まない。

なお、他専攻及び他研究科の授業科目を合わせて4単位まで算入することができる。

合 計 30単位

(3) 授業科目の概要等

X線・粒子線応用工学

准教授 藤居 義和

Diffraction Physics of X-rays and Electrons

Y. Fujii

目的・方針：工業技術の発展と共に材料の原子レベルの構造解析への要求はますます強くなり、特殊な材料構造の解析や表面・界面の構造解析など広範囲にわたってきている。材料の物性や力学的特性の微視的起源を理解するため、その構造を原子レベルで解析する手法としては、波長が原子の大きさと同程度、即ちオングストローム程度の波動をもつX線や高速電子線を探針とした散乱・回折現象が有効な手段として利用される。このために、兵庫県にも高輝度大型放射光実験施設SPring-8が建設され、平成9年度から運用が開始されている。本講義では、これら原子レベルの波動を伴った探針を利用した構造解析の実験を実際に行う際に、その実験結果の解析が正確に行えるような実験が出来るよう、また、その実験結果から材料の原子レベル構造の情報を十分に引き出せるよう、その解析基礎について全般的な知識を与える。ここで特に、回折現象を理解するうえで重要な概念である逆空間の概念を詳しく講述し、さらに、ナノ粒子、表面・界面などの特殊な対象の解析方法の理解へと導く。

内 容：X線・電子線・中性子線、シンクロトロン放射

波動による干渉性散乱

散乱と回折現象，X線による散乱

実格子と逆格子

結晶による回折・電子密度・結晶構造因子と精密構造解析

X線・電子線回折による結晶構造解析

高速反射電子線回折による表面構造解析

微小角入射X線散乱による表面構造解析

動力学的回折理論

テキスト：基本としてノート講義を行い、適宜教材を支給する

履修要件：学部において、原子物理工学、量子力学、材料工学などを履修していることが望ましい。

評価基準：成績は、レポートA(30%)、レポートB(30%)、レポートC(40%)の結果を総合評価する。評価が60点以上となったものを合格とする。評価の目安は、講義の内容を十分に理解して基礎知識を取得し、意欲的に講義に参加したと判断できる場合を優、講義の内容はよく理解したが、積極性が十分でないとは判断できる場合を良、講義内容について最低限の基礎知識は習得したと判断される場合を可とする。

日本建築・都市史

准教授 黒田 龍二

History of Japanese Architecture and Urban Design

R. Kuroda

目的・方針：日本の建築、都市、集落は長い歴史的時間の流れのなかで独特な発展をとげてきており、それらを学問的な認識の俎上にのせることは、これからの社会の形成にとって重要なことである。しかしながら、社会史的、文化史的な背景のもとでそれらの形成過程を学問的に理解することは非常に難しい。この講義では、具体的な事例をより深く考察することを通じて、文化現象の複雑さ、その理解の困難さを知り、それを克服して一定の理解に達する方法論の当否を問うことを目的とする。

内 容：1. 地域の文化財の発見

2. 文化財としての建築物の建築的意義（ものとしての文化財的位置づけ）

3. 文化財としての建築物の歴史的意義（日本の歴史の中で位置づけ）

4. 文化財としての建築物の文化史的意義（建築以外の文化の中で位置づけ）

5. 文化財としての建築物の社会的意義（現在の社会の中で位置づけ）

評価基準：成績評価は地域の文化財に関するレポート課題によって行う。

C評価 基礎的事実が収集されている。

B評価 上記を満たした上で論理的、実証的に書かれている。

A評価 上記を満たした上で生産的で妥当な意見、方策、提案などが含まれている。

西洋建築・都市史

教授 足立 裕司

History of European Architecture and Urban Design

H. Adachi

目的・方針：西洋建築史、近代建築史の中から適宜重要な事項を取り上げ、それぞれの様式や思潮の形成過程、歴史的な意義などについて講述する。多様な分野の関心を包摂しうるように、主として今日的な意義、関心の高い話題を取り上げる。その他、現代建築思潮や都市史などのテーマについても取り上げる。昨年度は下の項目のうち4、5を取り上げ講述した。

- 内 容：1. ルネサンス～バロックの建築と都市
2. アーツ・アンド・クラフツ運動と世紀転換期の建築運動
3. 近代建築の形成期における日本と西洋との影響関係
4. モダニズムの形成とその再考察
5. ポストモダニズム以降の現代建築思潮

建築計画・設計論

教授 重村 力

Architectural Planning and Design

T. Shigemura

教授 足立 裕司

H. Adachi

教授 長尾 直治

T. Nagao

准教授 末包 伸吾

S. Suekane

目的・方針：建築計画・設計の基礎となる企画・構想力を育成するとともに、具体的な計画・設計手法についての理解を深め、理論的・実践的能力を開発する。

内 容：建築の機能構成、規模構成、空間構成など建築計画・設計にかかわる諸理論について考察するとともに、いくつかの具体的事例を通して建築計画・設計手法の分析を行う。

評価基準：成績は、各教員の課すレポート内容で評価し、全ての評価が60点以上となったものを合格とする。評価の目安は、講義の内容を十分に理解して基礎知識を取得し、意欲的に講義に参加したと判断できる場合を優、講義の内容はよく理解したが、積極性が十分でない場合を良、講義内容について最低限の基礎知識は習得したと判断される場合を可とする。

建築環境造形論

准教授 末包 伸吾

Theory of Architectural and Environmental Design

S. Suekane

目的・方針：現代における建築や環境造形理論に関して考察するとともに、そうした理論の作品への具現化について事例研究を通じて考察する。

内 容：現代建築・環境造形論の系譜をふまえ、以下のトピックから幾つかのものを選び考察する。
ポストモダニズム、記号論と構造主義、歴史主義、タイポロジー、コンテクスチャリズム、現象学と場の意味、批判的地域主義、テクトニクス（構築）、ポスト構造主義と脱構築、都市空間の現代的再定義。

テキスト：適宜指示する。

評価基準：成績は、グループでのレポート(60%)、個人でのレポート(40%)の内容で評価する。評価が60点以上となったものを合格とする。評価の目安は、講義の内容を十分に理解して基礎知識を取得し、意欲的に講義に参加したと判断できる場合を優、講義の内容はよく理解したが、積極性が十分でない場合を良、講義内容について最低限の基礎知識は習得したと判断される場合を可とする。

建築環境安全論

准教授 大西 一嘉

Agenda Building for Social Safety Adoption

K. Ohnishi

目的・方針：現代の建築・都市が抱える安全安心テーマをとりあげ、社会的受容性あるいは防災的アジェンダ形成の観点から現実の行動や建築・都市活動との関係を論じる。各受講者は与えられたそれぞれのトピックについて積極的に事例を提出し、討議に加わることで、理解力、まとめる力、コメント力、プレゼンテーション力を評価される。

内 容：1) 地域の風土、文化と災害、2) 市街地景観と木造密集地、3) 木造の経年劣化と居住性、4) 耐震性強化とリスク認識、5) 都市復興計画の支援システム、6) 自治体における災害対応、7) 市民防災教育、8) マンションの日常管理と緊急対応、9) 地震時の人的被害軽減戦略、10) 復興まちづくりと防災まちづくり、11) 防災体制の国際比較、12) 震災復興対策の海外事例

参 考 書：大西一嘉他、著「大都市の社会基盤整備」(東京大学出版会)

都市計画構成論

准教授 三輪 康一

Advanced Course of Urban Planning

K. Miwa

目的・方針：現代都市と都市計画が直面する今日的テーマに焦点をあて、その都市計画上の位置づけと計画課題を論じ、種々の事例研究を通じて、解決のための方向と方策について討議・考察する。

内 容：以下のような項目例から、テーマをしぼって取り上げる。

- ・都市基本計画の体系と構成
- ・地区的計画の計画プロセスとその内容
- ・地域空間の形成とその変遷
- ・市民参加型まちづくりの系譜とその現代的課題

成 績 評 価：成績は、毎回の授業内容に関するレポート(40%)、主題に関する事例研究レポート(60%)の内容で評価し、評価が60点以上となったものを合格とする。評価は、意欲的に授業に参加し、講義内容を十分に理解した上で、課題について適切な考察・討論ができると判断できる場合を優、講義内容は理解したが、考察・討論が十分でないと判断できる場合を良、授業内容について最低限の知識は習得したと判断される場合を可とする。

都市景観形成論

教 授 安田 丑作

Advanced Course of Urban Design

C. Yasuda

目的・方針：都市景観を形成する基本的要素とその構成に関する理論を考察するとともに、その理論を実際の都市空間に適用する都市景観計画や都市景観形成のために手法や制度などの実践論を事例研究をもとに展開する。

内 容：1. 都市景観計画の理論(3回) 3. 都市景観計画の理論と実践(4回)
2. 都市景観調査の手法(4回) 4. 都市景観政策と制度(4回)

成 績 評 価：個人レポートの内容で評価する。評価が60点以上となったものを合格とする。評価の目安は、講義の内容を十分に理解して基礎知識を取得し、意欲的に抗議に参加したと判断できる場合を優、講義の内容はよく理解したが、積極性が十分でないと判断できる場合を良、講義内容について最低限の基礎知識は習得したと判断される場合を可とする。

生活環境計画特論

准教授 山崎 寿一

Theory of Built Environmental Planning

J. Yamazaki

目的・方針：生活および地域の視座から持続的発展のための環境計画の方法を獲得するために、話題論文の精読と環境共生的な建築や土地利用・地域空間の事例のワークショップ及びその解説を行う。

内 容：1) 生活・地域に視座をおく環境計画理論の検証
・古典・話題論文の視点・背景・課題設定、論証の方法、現代的価値・成果の有用性について理解する。

2) 持続的発展のための環境計画の方法の修得

・フィールドワークや文献・図・写真を用いた建築・環境の文脈の読みとりや、そこに内在するサステイナブルな環境形成に必要な空間生成・環境管理の諸条件を理解する。

テキスト：第1回目の講義で示す。

履修条件：成績評価：受講生は、講義および討論に関するノートと課題レポートを編集してポートフォリオを作成し、最終成果物として提出することになる。成績評価は、最終提出物と講義の出席状況によって行う。

環境デザイン論

教授 重村 力

Advanced Theory of Environmental Design

T. Shigemura

目的・方針：環境デザインの分野で、現在関心が集中している新しい問題を捉え、これについて多面的に分析することにより、環境デザインへの理解を深める。

内容：講述及び討論の中から、課題を設定し、受講者の報告と講義及び批評・助言の双方式の科目運営を行い、環境デザインの諸問題について、内容を理解すると共に、歴史的、社会的、文化的分析の方法を学習する。

履修要件：学部において、計画・デザインに関する講義・演習を修得していることが好ましい。

評価基準：成績は、レポートおよび発表の内容で評価する。

評価が60点以上となったものを合格とする。評価の目安は、講義の内容を十分に理解して基礎知識を取得し、意欲的に講義に参加したと判断できる場合を優、講義の内容はよく理解したが、積極性が十分でないと判断できる場合を良、講義内容について最低限の基礎知識は習得したと判断される場合を可とする。

建築都市安全計画論

教授 重村 力

Safety Planning for Urban Architectural Environment

T. Shigemura

教授 塩崎 賢明

Y. Shiozaki

目的・方針：建築及および都市の生活空間において、人命・財産・機能の保全をはかり、安全で安心できる空間を構築するための、空間安全計画の理論を習得させることを目的とし、具体的な事例に触れつつ、危険度評価、防災システム設計、避難計画などについて詳しく講述する。

内容：1) 防災実態・災害動向の考察、2) 危険度評価・被害想定的手法、3) 防災計画・安全計画の理論、4) 防災システム設計の手法、5) 防災に関わる法制度について述べるとともに、具体的にa) 都市の地震被害想定と危険度評価、b) 広域避難計画の立案とシミュレーション、c) 建築防災計画の立案とシミュレーションの方法を、実習を通じて体得させる。

評価基準：成績は、レポートA(33%)、レポートB(33%)、レポートC(33%)の内容で評価する。

評価が60点以上となったものを合格とする。評価の目安は、講義の内容を十分に理解して基礎知識を取得し、意欲的に講義に参加したと判断できる場合を優、講義の内容はよく理解したが、積極性が十分でないと判断できる場合を良、講義内容について最低限の基礎知識は習得したと判断される場合を可とする。

地域管理計画論

教授 塩崎 賢明

Regional Management

Y. Shiozaki

目的・方針：主として居住地の環境形成・管理の理論と実際について講じる。

内容：地域環境の成り立ち、地域環境の形成とその主体、地域環境管理の方法について、各種の事例を通して論じる。外国文献の講読・討議も適宜行う。

避難計画特論

教授 北後 明彦

Evacuation theory for Build Environment

A. Hokugo

目的・方針：建物内での火災時から地域での災害に至るまで、避難行動は、非常時において人間の安全を確保するために欠かすことのできない緊急対応である。この講義においては、各種災害時の人間の避難行動の特性を踏まえた建築物及び地域における避難計画のあり方について講述するとともに、避難計画の立案に必要な避難計算や評価手法などについて取り上げる。

内容：建築物及び地域における避難に関して、性能設計法の概念を示すとともに、性能設計の基礎となる避難安全性能の評価方法について、具体例を用いながら以下の項目について講述する。

1. 災害と人間行動
2. 火災時の避難行動特性
3. 建築物の避難計画のあり方
4. 地域災害時の避難行動特性
5. 地域における避難計画のあり方
6. 避難安全性能の評価方法

その上で、具体的な避難行動事例を適宜選択して地域等の状況と避難との関係についての考察を行うレポートAと、ある地域や街区、建築物等を取り上げて、その場所に相応しい避難計画を立案し、想定される災害に対して十分にその避難計画が機能するかを考察するレポートBを課す。

成績評価：成績は、レポートA(40%)、レポートB(60%)の内容で評価する。評価が60点以上となったものを合格とする。評価の目安は、講義の内容を十分に理解して基礎知識を取得し、意欲的に講義に参加したと判断できる場合を優、講義の内容はよく理解したが、積極性が十分でないと判断できる場合を良、講義内容について最低限の基礎知識は習得したと判断される場合を可とする。

線構造力学

教授 田淵 基嗣

Mechanics of Framed Structures

M. Tabuchi

目的・方針：建築物の構造設計の基本である線材で構成される骨組の弾塑性挙動について、関連する諸問題の解析方法を含め、学部で得た知識を基礎にしたより高度で実践的な設計の考え方を修得させることを目的とする。主として鋼構造物を対象とし、下記の項目に関連する幾つかの内容について講述するとともに関連文献の輪読を行う。また、その時々最新の話題もとりあげる。

内容：1. 部材構成要素の局部座屈
2. 部材の座屈と骨組の挙動
3. 高次不静定構造物の弾塑性解析

成績評価：成績は、授業中の発表(30%)と授業終了後に課す演習課題に対するレポート(70%)の内容で評価する。評価の目安は、授業中の発表については、十分に予習し内容を理解しているかで判断する。レポートについては、授業内容を十分に理解して基礎知識を取得し、得られた知識を基に実際の設計における考え方に応用できるかを見る。意欲的に授業に参加し、十分理解したと判断できるような発表、適切な文献調査がなされたレポートが作成された場合をA、授業内容はよく理解したが、積極的な文献調査がなされなかったと判断できるレポートが作成された場合をB、授業内容について最低限の基礎知識は習得したと考えられるレポートが提出された場合を可とする。

鋼架構論

教授 長尾 直治

Advanced Steel Structures

T. Nagao

目的・方針：鋼構造設計における部材および骨組の弾塑性挙動について論述する。特に、鋼構造設計の重要な要素である塑性解析および座屈に詳述する。

また、上記の座屈現象と許容応力度設計法、塑性設計法での鋼構造部材の設計式との関連についても論

述する。

- 内 容：(1)架構の耐震設計法
(2)塑性解析と塑性設計
(3)座屈と座屈補剛
(4)骨組の弾塑性解析

テキスト：井上一朗「建築鋼構造の理論と設計」

成績評価：成績はレポートの内容で評価し、評価が60点以上となったものを合格とする。

評価の目安は、講義の内容を十分に理解して基礎知識を取得し、意欲的に講義に参加したと判断できる場合を優、講義の内容はよく理解したが、積極性が十分でない場合を良、講義内容について最低限の基礎知識は習得したと判断される場合を可とする。

固体計算力学Ⅰ，Ⅱ，Ⅲ

教授 飯塚 敦 ・ 准教授 大谷 恭弘 ・ 准教授 芥川 真一

Computational Mechanics Ⅰ，Ⅱ，Ⅲ

A. Iizuka, Y. Ohtani, S. Akutagawa

目的・方針：力学系の基礎である連続体の力学およびその数値解析法を講義する。構造力学、土質力学などの個々の体系を縦断し、包含する概念、考え方、道具を、連続体力学、計算力学として提供することを目的としている。

内 容：連続体の変形問題を取り扱う。応力、ひずみの概念、固体、流体などの材料特性と代表的な数理モデル（構成式）を学ぶ。ついで、力学問題に対する境界値問題としての定式化、その特徴、そしてその解法を学ぶ。道具として用いるベクトル・テンソル解析などの数学的技法についても、線形代数との関連性を重視して、講義する予定である。

(i) 前期分：

ベクトル解析の復習、テンソル解析、運動と変形、保存則、弾性体の構成式、弾塑性体の構成式、粘弾性体の構成式、弾性体に対する境界値問題、弾塑性体に対する境界値問題

(ii) 後期分：

変分原理、弾性体のエネルギー原理、有限要素解析手法、非線形有限要素解析手法

成績評価：成績は、課題レポート(50%)、定期試験(50%)の結果を総合評価する。評価が60点以上となったものを合格とし、80~100点の場合を優、70~79の場合を良、60~69点の場合を可と評価する。

テキスト：参考書

(i) 富田佳宏著、連続体力学の基礎、養賢堂。

(ii) Y.C.ファン著、大橋ら訳、固体の力学／理論、培風館。

履修要件：固体計算力学ⅠとⅡは前期開講。固体計算力学Ⅲは後期開講。

空間構成論

准教授 田中 剛

Design of Structural Space

T. Tanaka

目的・方針：鋼を主体に用いて建築空間を構成する場合、構造上の重要なポイントとして接合部の設計があげられる。本講義では、接合部の力学性状について講述するとともに、設計上および施工上の問題点について解説する。

- 内 容：1. 板の極限解析
2. 接合部の力学性状
3. 接合部設計の考え方
4. 接合部設計および接合部施工の問題点
5. 接合部の挙動と架構の挙動

成績評価：成績は講義中に課すレポートにより評価する。高度な問題まで解決できるものはA、応用的な問題をある程度解決できるものはB、基礎的な問題を解決できるものはCとする。なお、出席回数が70%未満のものは不合格とする。

構造解析学

准教授 藤谷 秀雄

Analysis of Structures

H. Fujitani

目的・方針：建築構造の性能を明示する設計に対応するべく、対象とする建築構造物および求めたい性能に応じた、構造解析手法と性能評価の考え方について講述する。自ら建築構造の特性に応じた適切な解析方法を選択できる素養を身につける。

- 内 容：1. 性能指向型の設計
2. 中高層建築物の構造解析
3. 中高層建築物の地震応答解析
4. 免震構造物の地震応答解析と性能評価
5. 制振構造物の地震応答解析と性能評価

履修要件：建築耐震構造および振動学の基礎知識を習得していることが望ましい。

参考書：北村春幸「性能設計のための建築振動解析入門」彰国社

成績評価：成績は、レポートの内容で評価する。評価が60点以上となったものを合格とする。評価の目安は、講義の内容を十分に理解して基礎知識を取得し、意欲的に講義に参加したと判断できる場合を優、講義の内容はよく理解したが、積極性が十分でないと判断できる場合を良、講義内容について最低限の基礎知識は習得したと判断される場合を可とする。

建築構造計画論

准教授 難波 尚

Planning Theory of Building Structures

H. Namba

目的・方針：地盤、環境、経済などの諸条件の中で建築に要求される機能や形態を実現するための合理的な構造形式、材料、工法を選択する際に必要となる知識を習得する。

- 内 容：下記の内容の中から、いくつかのテーマを選定して講義を行う。
1. 外力と構造のモデル化、数値解析手法
2. 各種構造形式の構造特性と計画
3. 構造信頼性、リスク評価、最適化手法、感度解析
4. 事例分析

成績評価：成績は、レポートA(40%)、レポートB(60%)の内容で評価する。評価が60点以上となったものを合格とする。評価の目安は、講義の内容を十分に理解して基礎知識を取得し、意欲的に講義に参加したと判断できる場合を優、講義の内容はよく理解したが、積極性が十分でないと判断できる場合を良、講義内容について最低限の基礎知識は習得したと判断される場合を可とする。

建築構造システム論

教授 谷 明勲

Systems Theory of Building Structures

A. Tani

目的・方針：建築構造物を、入力・状態・出力をセットとする力学的システムとしてとらえ、ファジィ理論、ニューラルネットワーク、遺伝的アルゴリズム等の知的システムの手法を用いたモデル化、解析、同定、制御について講述する。適宜、資料を配付する。

- 内 容：下記の内容の中から、いくつかのテーマを選定して講義を行う。
1. 知的システム
2. 構造同定：静的・動的モデル、損傷モデル
3. 構造制御：予測・適応・最適制御
4. 解析：離散的解析手法
5. 各種シミュレーションの実習

成績評価：成績は、定期試験により、評価が60点以上となったものを合格とし、80～100点の場合を優、70～79点の場合を良、60～69点の場合を可と評価する。

防振耐震工学

未 定

Stochastic Structural Dynamics and Random Seismic Responses

目的・方針： 確率論・構造信頼性理論・限界状態設計法についての入門的解説を行った後、ランダム過程・ランダム振動論の基礎について解説する。応用として、線形振動系が定常・非定常ランダム過程を外乱として受けたときの応答や地震荷重効果としてのエネルギー入力 of 統計的性質について講述する。

内 容： 主な講義内容を以下に列記する。

- (1) 導入—構造物の強さと安全性
- (2) 確率論の基礎
- (3) 構造信頼性理論と限界状態設計法
- (4) ランダム過程・ランダム振動論
- (5) ランダム線形応答
- (6) ランダム地震荷重効果

(1)では、構造物の安全性の尺度として確率概念を用いることの必要性について、初心者向けの導入的解説を行う。(2)では、確率密度関数、確率分布関数、期待値演算、共分散と相関係数など、確率論の基礎についての復習を行う。(3)では、RBLSD (信頼性理論に基づく限界状態設計) の枠組、近似信頼解析法 (線形2次モーメント法) の入門的解説を行い、信頼性指標の歴史的発展について述べる。(4)では、自己相関関数、パワースペクトル密度関数などランダム過程論の入門的解説を行い、ウィーナー・ヒンチンの定理、フーリエ変換・逆変換ならびに各種スペクトル解析などを習得する。(5)では、伝達関数モデルにより、線形構造物が動的ランダム外力をうけたときの応答過程の性質を論じ、(6)では、建築構造物に対する地震荷重効果としてエネルギー入力を取り上げ、非定常ランダム地動を受けたときのエネルギー入力 of 統計的性質について論ずる。授業の形式は、主として講述を行い、その内容に関する簡単な演習問題を毎回提出する。

成績評価： 成績は、レポートあるいは講義中の発表の内容で評価する。評価が60点以上となったものを合格とする。評価の目安は、講義の内容を十分に理解して基礎知識を取得し、意欲的に講義に参加したと判断できる場合を優、講義の内容はよく理解したが、積極性が十分でない場合を良、講義内容について最低限の基礎知識は習得したと判断される場合を可とする。

建築動力学

准教授 福住 忠裕

Dynamics of Building Structures

T. Fukusumi

目的・方針： 建築構造物の動的挙動ひいては耐震安全性を把握するには、動的解析法を習得している必要がある。本講義では、建築構造物の地震動および各種動的な外乱に対する弾性および弾塑性応答解析法を講述する。また、種々な構造物の動的応答を把握・理解する。

内 容： 本講義では、梁、壁、床板等の連続体、更に立体トラス、吊構造、ラチスシェル構造などの弾性振動や非線形振動の基礎について述べ、また、建築構造物の弾塑性地震応答解析法とその耐震安全性についても講述する。項目としては以下のようなものである。

1. 連続体構造物の動的応答解析
2. 大空間構造物の非線形応答解析
3. 建築構造物の弾塑性地震応答解析
4. 地盤との相互作用を考慮した構造物の地震応答解析
5. 地震応答結果の評価法

成績評価基準： 成績は、レポート (50%)、定期試験 (50%) の結果を総合評価する。評価が60点以上は合格とし、80~100点の場合を優、70~79点の場合を良、60~69点の場合を可と評価する。

防災構造工学特論

教授 孫 玉平

Disaster Prevention in Structural Engineering

Y. Sun

目的・方針：構造物の破壊は構造物の耐力が外乱（作用荷重）より小さい場合に起こる。従って安全な構造物を設計するには外乱の性質を知り、構造物の耐力を適切に推定することにつぎる。

内 容：第1週～6週

主として建築構造物を対象として、構造物に作用する各種外乱（地震荷重、風荷重など）の特質を講述する。また、地震荷重を中心に、文献調査させ、他国の荷重に関する計算法と日本のそれとの相違点について討論させる。

第7週～10週

構造物の終局耐力を予測する設計法（塑性設計・終局設計・性能設計）に関しての理論を講述する。

第11週～15週

既存不適格構造物の耐震補強設計について講述する。

成績評価：成績は、レポートA(40%)、レポートB(30%)、レポートC(30%)の内容で評価する。評価が60点以上となったものを合格とする。評価の目安は、講義の内容を十分に理解して基礎知識を取得し、意欲的に講義と討論に参加したと判断できる場合を優、講義の内容はよく理解したが、積極性が十分でないと判断できる場合を良、講義内容について最低限の基礎知識は習得したと判断される場合を可とする。

都市環境システム

教授 森山 正和

Urban Environmental Systems

M. Moriyama

目的・方針：地球環境の保全を考慮した都市のあり方が問われている。本講義はそのような視点から、都市環境クリアマトラス（都市環境気候図）の作成方法とその計画への利用方法について講述する。なお、本講義に関連したテーマを課題として提示し、レポートの作成と口頭発表を課す。

内 容：1. 都市の熱収支（都市気候、ヒートアイランド現象、一次元熱収支モデル）

2. 気流の数値計算（都市の温度分布、気流分布）

3. リモートセンシングによる環境計測（土地被覆、表面温度分布）

4. 気候情報を活かした街づくり

音環境評価論

教授 森本 政之

Analysis and assessment of sound environment in buildings

M. Morimoto

目的・方針：人間にとって良質の音環境を設計するためには、人間が音環境をどのように知覚したり評価するのか明らかにすることが先決である。そのためには必ず音環境に関する様々な角度からの評価実験（心理実験やアンケート調査）が必要となってくる。そこで本講義では、下記に示す内容について論述する。

内 容：1. 環境心理評価システム、2. 心理学的測定法、3. 多変量分析、4. その他

授業の進め方：講義の概要について講述した後、各自割当てられた項目についてパワーポイント等を用いて講義する。

評価の方法と基準：授業中の講義の仕方およびレポート、出席回数の評価の対象とする。講義の仕方およびレポートは100点満点で採点する。出席回数については、70%未満の者は不合格とする。

音環境解析論

准教授 阪上 公博

Theoretical analysis of sound environment in buildings

K. Sakagami

目的・方針：建築・都市空間における音響物理現象の解析と、その物理的要因の制御に関する基礎理論を理解させる。講義中に随時演習を行ない、単に知識として習得するだけでなく、考え方を身につけることを目標とする。

内 容：建築・都市空間における音環境の諸問題について、物理現象としての取り扱いをもとにした解析および制御の理論を講述する。特に、室内および屋外の多様な条件下における騒音伝搬などの諸問題を中心として、その解析の考え方と手法、制御の理論と実際について述べる。

授業中に課題を指示し、演習を行う。成績評価は、この演習によって行い、高度な問題まで解決できるものはA、応用的な問題がある程度解決できるものをB、基本的な問題を解決できるものをCとする。

環境設備計画

Environmental Service Systems

非常勤講師 中嶋 浩三
K. Nakajima
非常勤講師 藤本 健
K. Fujimoto

目的・方針：地域、都市や建築を支える環境インフラは、今後益々重要となる。その現状と今後の動向について考察し、事例を紹介しつつ計画の基本的な考え方、計画手法について習得を図る。

内 容：わが国における環境やエネルギーの現状を紹介し、環境共生型都市・建築の計画手法、システムメニューや最新技術について、「環境インフラ」を中心に解説し、導入事例を紹介しつつ今後の課題と方向について講述する。

建築熱環境工学

Architectural Thermal Environmental Engineering

教授 松下 敬幸
T. Matsushita

目的・方針：建築物の熱環境の計画、設計においては、環境工学的な観点からの整合性を考慮することが必要である。本講義では、建築における熱、空気環境を対象として、環境形成のメカニズム、解析の方法について、主として解析法の観点から詳述する。講義に関連したテーマを課題として提示し、レポートの作成を課す。

内 容：建築物の熱、空気性状の解析法について展望した後、建築壁体の熱伝導解析における支配方程式、ラプラス変換、フーリエ変換、離散フーリエ変換、重み関数、三角波応答を用いた解析法および数値計算法を詳述し、室の熱的応答や熱負荷問題への応用について述べる。さらに、時変・非線形問題や間欠空調問題の解析法、計算法について講述する。

成績評価：成績はレポートの内容で評価する。評価が60点以上となったものを合格とする。評価の目安は、講義の内容を十分に理解して基礎知識を取得し、意欲的に講義に参加したと判断できる場合を優、講義の内容はよく理解したが積極性が十分でないとは判断できる場合を良、講義内容について最低限の基礎知識は習得したと判断される場合を可とする。

建築環境システム

Architectural Environmental System

准教授 高田 暁
S. Takada

目的・方針：建築システムの計画、設計において、環境工学的視点からの整合性のある設計は、安全・健康・快適性の重視、エネルギー・資源の適切な利用・配分の必要性、建築物の自律・共生化の要請の観点から、非常に重要な分野となってきている。この講義においては、これらを配慮した概念の体系や事例を取り上げるとともに、そのシステム設計法について述べる。講義に関連したテーマを課題として提示し、レポートの作成を課す。

内 容：ライフサイクル評価システム、コミッションングなどのトピックを適宜取り上げ、目的を定める際の意思決定の方法、目的達成のために建築物に求められる性能と手続きについて紹介する。その上で、建築物に求められる性能を確保するためのシステム設計について、システムの枠組み、設計条件、解析・評価法、判断基準等を設定する方法を論じる。

成績評価：成績は、レポート(40%)、定期試験(60%)の結果を総合評価する。評価が60点以上となったものを合格とする。評価の目安は、講義の内容を十分に理解して基礎知識を取得し、意欲的に講義に参加したと判断できる場合を優、講義の内容はよく理解したが、積極性が十分でないとは判断できる場合を良、講義内容について最低限の基礎知識は習得したと判断される場合を可とする。

設計演習特論

Advanced Exercise of Architectural Design and Planning

非常勤講師 鎌谷 憲彦
N. Kamatani
非常勤講師 本多 友常
T. Honda

計画系教員

目的・方針：具体的な都市施設の設計および地域の計画等の演習を行う。

内 容：演習課題は年度によって異なるが、以下はその課題例である。

1. 非常勤講師課題（7週、下記から1題を選択）
 - ・超高層ビルの改修計画（鎌谷）
 - ・酒蔵の空間利用計画（本多）
2. 学内教員課題（6週）
 - ・日本建築学会設計競技

成 績：成績は上記2課題の提出作品の成果を総合評価する。評価が60点以上となったものを合格とし、80～100点の場合を優、70～79点の場合を良、60～69点の場合を可と評価する。

建築ゼミナールⅠ

計画・環境系各教員

Architectural Seminar I

目的・方針：建築系の各関連分野における国内外文献の購読や研究発表等と、少人数による討議を行う。

履 修 要 件：少人数教育を前提とするため、建築系における計画意匠分野・環境工学分野を主専攻とする学生に限る。

成 績 評 価：成績は課題に対する発表，レポートなどにより評価し，60点以上を合格とする。発表，レポートなどの内容が充実しているものに対し優，平均的なものに対し良，最低限のものを可とする。

建築ゼミナールⅡ

計画・環境系各教員

Architectural Seminar II

目的・方針：建築ゼミナールⅠに準じる。

建築ゼミナールⅢ

計画系各教員

Architectural Seminar III

目的・方針：建築ゼミナールⅠに準じる。

建築ゼミナールⅣ

計画系各教員

Architectural Seminar IV

目的・方針：建築ゼミナールⅠに準じる。

2 市民工学専攻

(1) 教育の目指すもの

21世紀の都市が達成すべき価値観は「安全」、「環境」および「創生」であると考え。市民生活の利便性の向上と安全を確保するためには、新たな都市施設の建設だけではなく、老朽化してきた施設の更新や維持管理、そしてそれらを支える技術開発が重要な課題となってきている。最近ではとくに、環境に配慮するとともに市民の意見を広く反映した都市・地域の計画や施設計画が進められるようになり、設計基準や制度の国際標準化も大きく進展してきている。このような背景の下で、従来の土木工学を包含した幅広い内容を持つ工学領域を21世紀型の新しいCivil Engineering (=市民工学) としてとらえ、土木工学を基盤としつつ安全・安心で環境に調和した市民社会の創生のための高度な専門知識と確固たる倫理観をもった技術者および研究者の養成が強く求められている。

市民工学専攻のカリキュラムは、伝統的な土木工学の科目を基盤として、これらの価値目標を達成するための基礎となる科目を用意している。また、近年の社会基盤事業では、プロジェクトに関する専門知識だけではなく、一般市民に対する説明能力やコミュニケーション能力が不可欠となってきているため、少人数教育により学生の能力向上を目指している。論文作成の過程では、未知なる課題を解決するために必要な様々な能力を養う。

市民工学専攻は、人間安全工学講座と環境共生工学講座の2つの講座から構成されており、それぞれの講座で6つの教育研究分野を設けている。教員はいずれかの教育研究分野に所属し、学生は教員の指導の下に研究に着手する。人間安全工学講座では、自然災害やテロ・事故などの社会災害に対して安全な都市・地域の創造に関する教育研究を行う。一方、環境共生工学講座では、自然と共生する都市・地域を目指した環境の保全と都市施設の維持管理・再生に関する教育研究を行う。

市民工学専攻では、21世紀の市民社会が必要とするパブリックサービスの担い手となるための専門知識および創造性を持った国際性豊かな人材の育成を目標としている。ここでのパブリックサービスとは、安全・安心、自然共生、地域協働、国際協力をキーワードとしている。パブリックサービスを遂行する人材は、協働性が要求され、それが海外展開する場合には言語能力を含めた豊かな国際性が必須となる。国内では過酷な自然条件のもと、美しい国土の持続的発展に資する高度かつ高質の社会基盤整備を遂行できる人材を養成し、国外に対しては、わが国の近代化の中で蓄積してきた高度の技術・科学を、当該国・地域の自然的・社会的条件に配慮しながら適応させることのできる人材の養成を目指す。

(2) 授業科目開講予定一覧

(市民工学専攻)

授業科目	単位数	選択必修 選択の別	授業時間数				担当教員	備考
			1年次		2年次			
			前期	後期	前期	後期		
X線・粒子線応用工学	2	選択	30				藤居義和	
交通システム工学特論	2	〃	30				朝倉康夫	
意思決定論	2	〃		30			喜多秀行	
地域システム論	2	〃		30			竹林幹雄	
都市環境計画特論	2	〃	30				富田安夫	
固体計算力学Ⅱ	2	〃	30				飯塚 敦	
固体計算力学Ⅲ	2	〃		30			芥川真一	
岩盤工学特論	2	〃	30				芥川真一	
地震工学特論	2	〃		30			高田至郎	
橋工学特論	2	〃	30				川谷充郎	
コンクリート工学特論	2	〃	30				森川英典	
土質力学特論Ⅰ	2	〃	30				澁谷 啓	
土質力学特論Ⅱ	2	〃		30			加藤正司	
地盤基礎工学特論	2	〃		30			田中泰雄・飯塚 敦	
都市環境マネジメント	2	〃	30				林 良嗣・土井 勉・ 杉山郁夫	
陸水域の環境	2	〃	30				道奥康治	
流域マネジメント	2	〃		30			道奥康治	
流域システム	2	〃		30			中山昭彦	
流体力学特論	2	〃	30				中山昭彦	
水工学特論	2	〃		30			藤田一郎	
沿岸の環境と防災	2	〃	30				宮本仁志	
地盤環境学特論	2	〃	30				吉田信之	
地盤防災学特論Ⅰ	2	〃		30			田中泰雄	
地盤防災学特論Ⅱ	2	〃		30			沖村 孝	
土木技術英語	2	〃		30			澁谷 啓・田中泰雄 ・中山昭彦・吉田信之 ・芥川真一・宮本仁志 ・竹林幹雄	
特別講義Ⅰ	2	〃		30			未定	
特別講義Ⅱ	2	〃	30				小川安雄	
特別講義Ⅲ	2	〃	30				鋤田泰子	
特別講義Ⅳ	2	〃		30			未定	
特別講義Ⅴ	2	〃	30				未定	
特別講義Ⅵ	2	〃		30			上西幸司	
特別講義Ⅶ	1	〃	15				未定	
特別講義Ⅷ	1	〃			15		未定	
特別演習	3	必修	30	30	15	15	各教員	

授業科目	単位数	選択必修 選択の別	授業時間数				担当教員	備考
			1年次		2年次			
			前期	後期	前期	後期		
◎特別演習	3	〃	45	45			各教員	
特定研究	8	〃	30	30	30	30	各教員	
◎特定研究	8	〃	60	60			各教員	

(注) 1 特別講義の開講時期, 担当教員, 授業内容等は, その都度揭示する。

2 授業科目の前の◎印は, 在学期間が1年以上在学すれば足りるものと認められた者の科目である。

各専攻共通

授業科目	単位数	選択必修 選択の別	授業時間数				担当教員	備考
			1年次		2年次			
			前期	後期	前期	後期		
先端融合科学特論Ⅰ-1	2	選択必修					2単位 選択必修	
先端融合科学特論Ⅰ-2	2	〃						
先端融合科学特論Ⅰ-3	2	〃						
先端融合科学特論Ⅰ-4	2	〃						
先端融合科学特論Ⅰ-5	2	〃						
学際工学特論1※	2	選択					マルチメジャーコース の指定科目	
学際工学特論2※	2	〃						
学際工学特論3※	2	〃						
学際工学特論4※	2	〃						
学際工学特論5※	2	〃						
学際工学特論6※	2	〃						
インターンシップ※	4	〃					派遣型産学 連携教育の 指定科目	
産学連携工学特論※	4	〃						
応用数学特論Ⅰ	2	〃		30			未定	共通
応用数学特論Ⅱ	2	〃	30				稲田浩一	共通
応用数学特論Ⅲ	2	〃		30			内藤雄基	共通
応用数学特論Ⅳ	2	〃	30				白川 健	共通

【修了要件】

必修：11単位

選択必修：2単位以上

先端融合科学特論Ⅰより修得すること。

選択：17単位以上

自専攻選択科目より修得すること。

(注) 応用数学特論Ⅰ～Ⅳは, 自専攻選択科目に含まれる。

建築学専攻の固体計算力学Ⅰを自専攻選択科目として履修することができる。

※印の科目は, 修了要件には含まない。

なお, 他専攻及び他研究科の授業科目を合わせて4単位まで算入することができる。

合計 30単位以上

(3) 授業科目の概要等

X線・粒子線応用工学

准教授 藤居 義和

Diffraction Physics of X-rays and Electrons

Y. Fujii

目的・方針：工業技術の発展と共に材料の原子レベルの構造解析への要求はますます強くなり、特殊な材料構造の解析や表面・界面の構造解析など広範囲にわたってきている。材料の物性や力学的特性の微視的起源を理解するため、その構造を原子レベルで解析する手法としては、波長が原子の大きさと同程度、即ちオングストローム程度の波動をもつX線や高速電子線を探針とした散乱・回折現象が有効な手段として利用される。このために、兵庫県にも高輝度大型放射光実験施設SPring-8が建設され、平成9年度から運用が開始されている。本講義では、これら原子レベルの波動を伴った探針を利用した構造解析の実験を実際に行う際に、その実験結果の解析が正確に行えるような実験が出来るよう、また、その実験結果から材料の原子レベル構造の情報を十分に引き出せるよう、その解析基礎について全般的な知識を与える。ここで特に、回折現象を理解するうえで重要な概念である逆空間の概念を詳しく講述し、さらに、ナノ粒子、表面・界面などの特殊な対象の解析方法の理解へと導く。

内 容：X線・電子線・中性子線，シンクロトロン放射

波動による干渉性散乱

散乱と回折現象，X線による散乱

実格子と逆格子

結晶による回折・電子密度・結晶構造因子と精密構造解析

X線・電子線回折による結晶構造解析

高速反射電子線回折による表面構造解析

微小角入射X線散乱による表面構造解析

動力学的回折理論

テキスト：基本としてノート講義を行い、適宜教材を支給する。

履修要件：学部において、原子物理工学、量子力学、材料工学などを履修していることが望ましい。

成績評価方法：成績は、レポートA(30%)、レポートB(30%)、レポートC(40%)の結果を総合評価する。評価が60点以上となったものを合格とする。評価の目安は、講義の内容を十分に理解して基礎知識を取得し、意欲的に講義に参加したと判断できる場合をA、講義の内容はよく理解したが、積極性が十分でないとは判断できる場合をB、講義内容について最低限の基礎知識は習得したと判断される場合をCとする。

交通システム工学特論

教授 朝倉 康夫

Transport System Engineering

Y. Asakura

目的・方針：交通ネットワークフローの記述・予測のための交通行動モデルと利用者均衡モデルについて、確率統計手法、非線形計画手法を基礎とした体系的に理解することを目的としている。

内 容：1) 交通行動モデル

1-1 確率効用理論

1-2 ロジットモデルとその展開

1-3 ネットワーク上の経路選択モデル

2) ネットワーク均衡モデル

2-1 非線形最適化の理論とアルゴリズム

2-2 利用者均衡モデルの定式化と解析

2-3 利用者均衡モデルの計算法

テキスト(参考図書)：

1) 土木学会編：交通ネットワークの均衡分析

2) Sheffi, Y: Urban Transportation Networks, Prentice-Hall.

成績評価方法：レポート(2回, 1回50点, 計100点満点)により評価し, 60点以上を合格とする。A(80点以上), B(70点以上—80点未満), C(60点以上—70点未満)とする。

意思決定論

教授 喜多 秀行

Decision Theory under Uncertainty

H. Kita

目的・方針：工学の分野では, 様々な場面で技術者としての意思決定を迫られる。決定の結果に影響する要因(意思決定環境)が確定的な場合, 意思決定は比較的容易であることが多いが, 技術者が直面する意思決定はほとんどの場合不確実な意思決定環境の下で判断を迫られる。また, 複数の意思決定主体が存在する場合には, 互いの行動を念頭において意思決定を行う必要がある。本講義では, このように不確実ないしは相互依存的な意思決定環境の下で合理的な意思決定を行うための手法について講述し, 技術者としての確かな判断を下す能力を養う。

内容：意思決定は, 決定環境に関する何等かの情報を基に, 個人または組織の効用を最大化すべく行われる。本講義では, 決定環境に関する不確実性や相互依存性を考慮した合理的な意思決定に関する数学的アプローチについて, 以下の内容を講義する。

- (1)意思決定の基本的フレーム
- (2)不確実性下の意思決定分析
- (3)効用理論
- (4)競争状況下での意思決定分析：ゲーム理論
- (5)社会的選択と意思決定

以上の数学的理論を講述すると共に, 社会基盤施設の計画, 設計, 施工の場面における問題演習を行う。

テキスト：ハンドアウトを適宜配布する。

成績評価方法：レポート(25%), 定期試験(75%)の結果を総合評価し, 60点以上のものを合格とする。評価の目安は, 講義内容を十分に修得し, 問題解決のために適切に活用しうると判断できる場合をA, 講義の内容はよく理解したが, 活用力が十分でないと判断できる場合をB, 講義内容について最低限の基礎知識は習得したと判断される場合をCとする。

履修要件：確率論・統計学の基礎知識が必要。

地域システム論

准教授 竹林 幹雄

Regional Economics System Analysis

M. Takebayashi

目的・方針：国土計画・地域計画を立案する上で, 国・地域・都市の経済構造を捉えることは必要不可欠である。特にインフラ整備・管理を行う上で, 各経済主体の行動が都市経済システムにどのように帰着するのかを把握することは重要であり, そのためには要素還元主義的なアプローチを採ることが望まれる。本講義ではミクロ経済学・数理経済学に関する理論を習得することを目的とする。具体的には応用数学における最適化理論を用いた都市経済モデルを詳述する。

内容：1) 需要と供給の構造, 2) 均衡理論(Nash均衡)基礎, 3) 寡占市場と輸送産業, 4) 一般均衡分析と都市経済モデル, 5) ネットワーク産業と規模の経済

成績評価方法：期末に行う都市計画における均衡理論の適用に関して各自10分程度のプレゼンテーションにより評価する。評価はA:80点以上, B:70点以上80点未満, C:60点以上70点未満とし, C以上を合格とする。評価の目安は, 講義の内容を十分に理解して基礎知識を取得し, プレゼンテーションにも修得した知識を十分に反映したと判断できる場合をA, 講義の内容はよく理解したが, プレゼンテーション内容が十分でないと判断できる場合をB, 講義内容について最低限の基礎知識は習得したと判断される場合をCとする。

テキスト：(参考文献)奥野・鈴木「ミクロ経済学I・II」(岩波書店)

学部授業との対応：計画数理および演習

都市環境計画特論

准教授 富田 安夫

Advanced Urban Environmental Planning

Y. Tomita

目的・方針：都市計画および都市環境計画に関する最近の問題・課題などについて論じる。

内 容：以下の内容について講述するとともに、関連文献の講読を行う。

1. 都市計画理論と近年の課題
2. 「生活の質の向上」と都市計画
3. 空間の質と都市計画
4. モビリティと都市計画
5. 環境と共生する都市計画
6. 都市計画とソーシャルキャピタル
7. 地域のガバナンスと都市計画
8. コラボラティブ・プランニング

成績評価方法：成績は、講義内容に関するレポート（50%）および講読内容の理解度（50%）によって評価する。評価が60点以上かつ出席回数は70%以上の場合を合格とする。なお、80点以上をA（優）、80点未満70点以上をB（良）、70点未満60点以上をC（可）、60点未満をD（不可）とする。

固体計算力学Ⅰ，Ⅱ，Ⅲ

教授 飯塚 敦 ・ 准教授 大谷 恭弘 ・ 准教授 芥川 真一

Computational Mechanics I, II, III

A. Iizuka, Y. Ohtani, S. Akutagawa

目的・方針：力学系の基礎である連続体の力学およびその数値解析法を講義する。構造力学、土質力学などの個々の体系を縦断し、包含する概念、考え方、道具を、連続体力学、計算力学として提供することを目的としている。

内 容：連続体の変形問題を取り扱う。応力、ひずみの概念、固体、流体などの材料特性と代表的な数値モデル（構成式）を学ぶ。ついで、力学問題に対する境界値問題としての定式化、その特徴、そしてその解法を学ぶ。道具として用いるベクトル・テンソル解析などの数学的技法についても、線形代数との関連性を重視して、講義する予定である。

(i)前期分：

ベクトル解析の復習、テンソル解析、運動と変形、保存則、弾性体の構成式、弾塑性体の構成式、粘弾性体の構成式、弾性体に対する境界値問題、弾塑性体に対する境界値問題

(ii)後期分：

変分原理、弾性体のエネルギー原理、有限要素解析手法、非線形有限要素解析手法

成績評価方法：成績は、課題レポート(50%)、定期試験(50%)の結果を総合評価する。評価が60点以上となったものを合格とし、80～100点の場合をA、70～79の場合をB、60～69点の場合をCと評価する。

テキスト：参考書

(i)富田佳宏著、連続体力学の基礎、養賢堂。

(ii)Y.C.ファン著、大橋ら訳、固体の力学／理論、培風館。

履修要件：固体計算力学ⅠとⅡは前期開講。固体力学Ⅲは後期開講。

岩盤工学特論

准教授 芥川 真一

Advanced Rock Mechanics

S. Akutagawa

目的・方針：岩盤の力学的特性、及び岩盤に係わる構造物（ダム、構造物基礎、トンネル、大規模地下空洞、斜面など）の挙動予測解析法並びに動態観測法について述べる。また、現場計測結果の逆解析法についても講述する。岩盤工学をできるだけ幅広く講述、その現状を展望し、問題点を明らかにする。

内 容：1) 岩盤の調査法
2) 岩盤の力学的特性とそのモデル化
3) 不連続性岩盤の解析手法

4) 現場計測と結果の逆解析

成績評価方法：成績は、レポート(50%)、定期試験(50%)の結果を総合評価する。評価が60点以上となったものを合格とし、80~100点の場合をA、70~79点の場合をB、60~69点の場合をCと評価する。

履修要件：連続体力学関連科目、岩盤工学、土質工学特論などを履修していることが望ましい。

地震工学特論

教授 高田 至郎

Advanced Earthquake Engineering

S. Takada

目的・方針：地震時の人的被災軽減のための工学的視点について講述する。最初に、人的被災発生プロセスの概念と過去の国内外における被災事例について述べる。ついで、地震動特性と家屋応答の関連について述べ、避難余裕時間について説明する。さらに、救助・捜索(SAR)活動とライフラインの役割について述べ、人的被災軽減策と先端技術の応用について講義する。

内容：1) 過去の地震と人的被災
2) 人的被災発生プロセス
3) 地震動特性と避難時間
4) 家屋・建物崩壊特性
5) 救命ライフライン
6) SAR活動
7) 人的被災予測と軽減対策

参考：ライフライン地震工学(共立出版株式会社)、高田至郎著

成績評価方法：成績は、レポート(30%)、定期試験(70%)の結果を総合評価する。評価が60点以上となったものを合格とする。評価の目安は、講義の内容を十分に理解して基礎知識を取得し、意欲的に講義に参加したと判断できる場合をA、講義の内容はよく理解したが、積極性が十分でないと判断できる場合をB、講義内容について最低限の基礎知識を習得したと判断される場合をCとする。

橋工学特論

教授 川谷 充郎

Advanced Bridge Engineering

M. Kawatani

目的・方針：橋梁に作用する荷重の内、自重以外の交通車両、地震および風などの作用は動的であり、しかも不規則に変動している。それによる橋梁の応答も不規則振動となり、その解析的な扱いについて述べる。構造物の設計が従来の許容応力度設計法から限界状態を考慮するものになりつつある。ここで、信頼性理論を背景として限界状態を超過する確率に基づく荷重係数設計法の考え方を述べる。

内容：1) 不規則振動論
2) 構造物の空力弾性と耐風設計
3) 走行荷重による橋梁振動
4) 構造信頼性解析

成績評価方法：定期試験(70%)、レポート(30%)の結果を総合評価する。評価が60点以上となったものを合格とし、80~100点の場合をA、70~79点の場合をB、60~69点の場合をCと評価する。

テキスト：適宜、資料配布。

履修要件：学部の「構造力学」、「橋梁工学」、「地震安全工学」の履修が望ましい。

コンクリート工学特論

教授 森川 英典

Advanced Concrete Engineering

H. Morikawa

目的・方針：コンクリート土木構造物の耐久性・耐震診断、維持管理、性能照査設計に関する概念とその基本を構成する理論について講述する。さらに維持管理の主体的対策となる補修・補強の概念と実際、最適維持管理手法、最適総合設計についても言及する。

内容：1) 維持管理の基本概念

- 2) コンクリートの劣化機構
- 3) コンクリートの損傷機構
- 4) コンクリート構造系の安全性・信頼性評価法
- 5) 補修・補強の概念と最適化
- 6) 最適維持管理手法, 最適総合設計, 性能照査設計の展望

成績評価方法：成績は、課題1レポート(30%)、課題2レポート(40%)、課題3レポート(30%)の内容で評価する。
 評価が60点以上となったものを合格とし、成績は80点以上をA、70点以上80点未満をB、60点以上70点未満をCとする。

テキスト：プリントを適宜配布する。

履修要件：学部の材料工学，コンクリート構造学の履修が望ましい。

土質力学特論 I

教授 澁谷 啓

Advanced Soil Mechanics I

S. Shibuya

目的・方針：自然の産物である地盤材料は多種多様であり，その力学的性質は複雑かつ可変である。本講義では，他の土木材料（鉄，コンクリート等）と比べて特徴的な地盤材料の力学特性の全体像を理解することを目標とする。そのために，地盤内の工学的・力学的性質の空間的情報を得るための地盤調査法および各種地盤材料（砂質土，粘性土，軟岩等）の静的載荷時の力学（変形・強度）特性を求めるとの各種室内試験方法の原理と工学的背景についての理解を深め，試験結果の工学的適用について考える。

- 内容：1. 地盤調査の方法と原理
 2. 地盤材料の静的室内試験の方法と原理
 3. 地盤材料の静的力学挙動の実例
 4. 静的室内試験結果の工学的適用

テキスト：関連資料を適宜配布する。

履修要件：学部レベルの土質力学を履修していることが望ましい。

成績評価方法：成績は，レポート(50%)および期末試験(50%)の内容で評価する。評価が60点以上となったものを合格とし，成績は80点以上をA，70点以上80点未満をB，60点以上70点未満をCとする。

土質力学特論 II

准教授 加藤正司

Advanced Soil Mechanics II

S. Kato

目的・方針：不飽和地盤の力学挙動に関する基礎的知識を理解し，さらにその応用能力を開発することを目的とする。このため，不飽和土の変形・強度特性を求めるとの室内試験法の原理，工学的背景及び力学挙動の全体像についての理解を深める。

- 内容：1. サクションおよび水分特性曲線
 2. 不飽和土の試験装置および試験方法
 3. 不飽和土の力学特性
 4. 不飽和土の構成モデル

テキスト：不飽和地盤の挙動と評価（地盤工学会）

履修要件：学部レベルの土質力学および土質力学特論 I を履修していることが望ましい。

成績評価方法：期末試験(100点満点)を行い，その結果が80点以上のものをA，70点以上80点未満のものをB，60点以上70点未満のものをC，60点未満のものをDと評価する。なお，出席回数が全体に対して70%未満のものは試験結果に関わらずDと評価する。

地盤基礎工学特論

教授 田中 泰雄・教授 飯塚 敦

Advanced Course in Foundation Engineering

Y. Tanaka, A. Iizuka

目的・方針：地盤上に土構造物や重量構造物を建設する際，構造物の重量により過大な沈下・変形や破壊が発生しな

いか慎重に検討する必要がある。本講義では、粘土或いは砂地盤において土構造物や重量構造物を構築する際の基礎地盤の工学的諸問題について講義する。

- 内 容：1. 基礎地盤の特性と調査
2. 地盤の圧密沈下と解析
3. 地盤の破壊・安定と解析
4. 地盤改良の工法と設計
5. 構造物基礎の支持工法と設計

テキスト：プリント資料を適宜配布する。

履修要件：学部レベルの土質力学を履修していることが望ましい。

成績評価方法：成績は、複数のレポート(点数：田中・飯塚で各50%)の結果で評価する。評価が60点以上となったものを合格とする。評価の目安は、講義の内容を十分に理解して基礎知識を取得し、意欲的に講義に参加したと判断できる場合をA、講義の内容はよく理解したが、積極性が十分でない判断できる場合をB、講義内容について最低限の基礎知識を習得したと判断される場合をCとする。

都市環境マネジメント

非常勤講師 林良嗣, 土井勉, 杉山郁夫

Urban Environment Management

Y. Hayashi, T. Doi, I. Sugiyama

目的・方針：都市および地域の環境をマネジメントするという観点から、都市空間の計画・設計、および市民参加型の都市・地域マネジメントについて論じる。講義は大きく3つに分かれており、1. 交通と土地・環境、2. 公共交通を中心としたまちづくり、3. 都市環境の評価およびマネジメントに分かれている。

- 内 容：1. 交通と土地・環境 —都市空間の計画・設計—
①都市構造と土地利用コントロール、②交通と土地制度、③交通エネルギーと環境
2. 公共交通を中心としたまちづくり —市民参加型マネジメント—
①鉄道でまちづくり、②バスでまちづくり、③交通バリアフリー
3. アセットおよびプロジェクト・マネジメント
①アセット・マネジメント、②プロジェクト・マネジメント、③都市環境の総合的評価

成績評価方法：成績は、上記の3つのテーマに関するレポート(それぞれの重み1/3)によって評価する。評価が60点以上かつ出席回数70%以上の場合を合格とする。なお、80点以上をA(優)、80点未満70以上をB(良)、70点未満60点以上をC(可)、60点未満をD(不可)とする。

陸水域の環境

教授 道奥 康治

Environmental Limnology

K. Michioku

目的・方針：河川、湖沼・貯水池など陸水域における自然環境の諸要因と環境変化のメカニズムを解説し、陸水域管理に必要な知識と技術を口述する。事例紹介も取り入れ技術的素養を修得することに重点を置く。

- 内 容：1. 森林流域からの物質負荷
2. 都市流域における汚濁負荷解析
3. 湖沼・貯水池に発生する流れと波
4. 閉鎖水域の水質水理と有機汚濁
5. 河川に生息する水生生物、魚道
6. 水資源の再利用
7. 陸水域の水質浄化技術

テキスト：テーマ毎に資料を配付する。

学部授業との対応：水環境系の科目、水理学、河川工学など

成績評価方法：レポート、筆記試験等により評価し、90%以上をA、70~90%をB、60~70%をC、60%以下をD(不合格)と判定する。

流域マネジメント

教授 道奥 康治

Management of River Catchment

K. Michioku

目的・方針：流域・水系一貫の河川計画に必要な河川情報の収集と解析、計画の策定方法について事例を交えながら

講述する。実流域における諸問題を紹介しながら基礎理論への理解を深化する。

- 内 容：1. 日本と世界の水資源と水収支 5. 水需要予測と水ビジョン
2. 流域の水収支 6. 治水計画と河川整備
3. 河川情報技術 7. 都市河川の治水
4. 利水計画と水文シミュレーション

テキスト：テーマ毎に資料を配付する。

学部授業との対応：水環境系の科目，水文・水資源学，河川工学など。

成績評価方法：レポート，筆記試験等により評価し，90%以上をA，70～90%をB，60～70%をC，60%以下をD（不合格）と判定する。

流域システム

教授 中山 昭彦

Hydraulic System of River Basins

A. Nakayama

目的・方針：流域システムの構成，機能，作用などが理解できるよう，その工学的要素について解説し，システムの計画，管理のための解析予測法について講述する。

- 内 容：1. 流域とそのシステムとしての概念
2. 流域システム要素と機能と作用
地形，降水，森林，植生，表面流，河川
3. 流域の治水・保全システム
流出解析，洪水予測，水防
4. 流域の利水システム
農業，発電，工業，都市用水システム
5. 流域における大気・熱環境
6. 実水系流域の実状と整備例

成績評価方法：レポートおよび期末試験の評価の60%以上を合格とする。

参考書：とくになし。

履修要件：学部の「管路・開水路の水理学」，「河川海岸の水理学」を履修していることが望ましい。

流体力学特論

教授 中山 昭彦

Advanced Mechanics of Fluid Flows

A. Nakayama

目的・方針：水工学，流体環境，風工学の分野で扱われる流れへの流体力学理論と解析法の応用を目的として，基礎法則，乱流の基礎，各種応用流れ近似と解析法，および数値計算法を解説する。また実現象への適用，近年のトピックスも取り上げる。

- 内 容：1. 工学・自然の流れの概要と特徴
2. 流体運動の記述と基礎方程式と諸法則
運動の記述，積分形・微分形保存則
3. 乱流運動の基礎方程式
乱流の特性，統計量の基礎式，乱流モデル
4. 基礎方程式と諸法則
5. 各種流れと近似法
非回転流，境界層，開水路流，浸透流
6. 実現象の解明と各種複雑要素の概要
圧縮性，回転，成層の効果，気液固体混相流
7. 数値計算法
境界積分法，有限差分法

成績評価方法：学期末に試験を行い60%以上を合格とする。

参 考 書：“Turbulent Flows,” by S. B. Pope, Cambridge University Press.

履 修 要 件：学部レベルの「流体力学」または「水理学」を履修していることが望ましい。学際工学特論3（流体・輸送現象コース）コースとあわせて履修すれば水工学，風工学への応用になる。

水工学特論

Advanced Hydraulics

教 授 藤田 一郎

I. Fujita

目的・方針：河川流や洪水氾濫流に代表される水工学上の諸現象を支配する基礎方程式について詳細に講述した上で、具体的な事例や例題を取り上げてその解析法について講義する。さらに、水工学上の現状と問題点にふれ、その改善策について論じる。

- 内 容：1. 河川工学における諸問題 9. 河川構造物まわりの流れの構造
2. 一次元サンブナン方程式の導出 10. 開水路流における乱流構造(1)
3. 二次元浅水流方程式の導出 11. 開水路流における乱流構造(2)
4. 浅水流方程式の数値解法 12. 掃流砂輸送に関する基礎方程式
5. 移流方程式における衝撃波捕獲法 13. 浮流砂輸送に関する基礎方程式
6. 洪水氾濫の解析法と解析例の紹介 14. 河床形態と河道計画
7. 樹林帯のある河川流の解析法(1) 15. レポート発表会
8. 樹林帯のある河川流の解析法(2)

テ キ ス ト：適宜，資料を配布する。

履 修 条 件：学部レベルの「管路開水路の水理学および演習」・「河川海岸の水理学および演習」を履修していることが望ましい。

成績評価方法：成績は，レポート(70%)，定期試験(30%)の結果を総合評価する。評価の目安は，講義の内容を十分に理解して基礎知識を取得し，意欲的に講義に参加したと判断できる場合をA，講義の内容はよく理解したが，積極性が十分でないと判断できる場合をB，講義内容について最低限の基礎知識は習得したと判断される場合をCとする。

沿岸の環境と防災

Environment and Disaster Prevention in Coastal Zone

准教授 宮本 仁志

H. Miyamoto

目的・方針：沿岸域における環境と災害防御の諸問題を取り上げ，具体的な事例を示すとともに，その環境工学的な対応策について講述する。

- 内 容：1. 沿岸域の地形と流れの概要 2. 沿岸流と離岸流
3. 津波，高潮，潮汐 4. 感潮区間と河口堰
5. 青潮，赤潮 6. 沿岸域・流域における環境の現状
7. 沿岸域・流域における環境の将来像

テ キ ス ト：適宜，資料を配布する。

履 修 条 件：学部レベルの水環境系科目，水理学，海岸・港湾工学などを履修していることが望ましい。

成績評価方法：成績は，2回のレポート(それぞれ50%)の結果を総合評価する。評価の目安は，講義の内容を十分に理解して基礎知識を取得し，意欲的に講義に参加したと判断できる場合をA，講義の内容はよく理解したが，積極性が十分でないと判断できる場合をB，講義内容について最低限の基礎知識は習得したと判断される場合をCとする。

地盤環境学特論

Environmental Geotechnics

准教授 吉田信之

N. Yoshida

目的・方針：地盤環境問題の現状とその解決法について理解を深めるとともに，トピックディスカッションにより応用力を養うための基礎を修得する。

- 内 容：1. 地盤環境問題とは（地盤に係わる環境問題あれこれ）

2. 廃棄物の処理・処分（廃棄物の分類，廃棄物の流れと実態，最終処分場，廃棄物埋立地盤の地盤工学的問題，放射性廃棄物の処理・処分，他）
3. 廃棄物の有効利用（環境基本法，循環型社会形成推進基本法，实例紹介，他）
4. 地盤汚染とその実態（有害物質，国内外における地盤汚染事例，地盤汚染と法規制，地盤汚染の現状，他）
5. 地盤汚染の対策・処理（汚染地盤の調査，対策・処理技術，他）
6. トピック・ディスカッション（ロールプレイによるケーススタディー）

テキスト：特に指定しない。資料を適宜配付し，参考書を随時紹介する。

履修要件：学部レベルの地球環境論，地圏環境工学を履修していることが望ましい。

成績評価方法：成績は，レポート（10点），トピック・ディスカッション（40点），定期試験（50点）の100点満点で評価し，60点以上を合格とする。評価の目安は，講義の内容を十分に理解して基礎知識を取得し意欲的に講義に参加したと判断できる場合（80～100点）をA，講義の内容は良く理解したが積極性が十分でないと判断できる場合（70～79点）をB，講義内容について最低限の基礎知識は習得したと判断できる場合（60～69点）をCとする。

地盤防災学特論Ⅰ

教授 田中 泰雄

Advanced Course in Ground Disaster Prevention.

Y. Tanaka

目的・方針：地震により，地盤の液状化や土構造物並びに構造物基礎の破壊など，各種の地盤災害が発生するが，本講義ではこれら地盤災害の発生メカニズム，及び災害防止及び被害軽減のための地盤工学的知識を教授する。

- 内容：1. 地震地盤災害の種類と概要，地震地盤工学とは
 2. 地震動，地盤の動的性質，試験・調査法，地盤の応答解析
 3. 地盤の液状化（液状化強度，判定法）
 4. 地震による地盤災害の予測・対策工法

テキスト：プリント資料を適宜配布する。

履修要件：学部レベルの土質力学を履修していることが望ましい。

成績評価方法：成績は，複数のレポート（点数：100%/レポート数）の結果で評価する。評価が60点以上となったものを合格とする。評価の目安は，講義の内容を十分に理解して基礎知識を取得し，意欲的に講義に参加したと判断できる場合をA，講義の内容はよく理解したが，積極性が十分でないと判断できる場合をB，講義内容について最低限の基礎知識を習得したと判断される場合をCとする。

地盤防災学特論Ⅱ

教授 沖村 孝

Advanced Course in Ground Disaster Prevention II

T. Okimura

目的・方針：自然・人工斜面を対象とした防災工学の総合的な知識習得のため，地質学，地形学，水文学，地盤工学，および砂防工学的な観点からのアプローチを概説し，斜面崩壊予知・予測手法に関する解説，斜面防災の今後のあり方について論じる。

- 内容：1. 近年における斜面災害
 2. 斜面安定解析手法の紹介
 3. 豪雨時の斜面安定性評価
 4. 自然斜面における崩壊機構の特徴
 5. 危険度の高い斜面抽出法
 6. 豪雨時における危険度予測
 7. 地震と斜面崩壊
 8. 道路のり面崩壊危険度予測
 9. 今後の斜面防災のあり方

テキスト：特に指定しない。適宜、資料を配布する。

履修要件：なし

成績評価方法：成績は、レポート1（50%）、レポート2（50%）の内容で評価する。評価が60点以上になったものを合格とする。評価の目安は、講義の内容を十分に理解して基礎知識を習得し、意欲的に講義に参加したと判断できる場合をA、講義の内容をよく理解したが、積極性が十分でないと判断できる場合をB、講義内容について最低限の基礎知識を習得したと判断される場合をCとする。

土木技術英語

English for Civil Engineer

教授 澁谷 啓 教授 田中 泰雄 教授 中山 昭彦

S. Shibuya Y. Tanaka A. Nakayama

准教授 吉田信之 准教授 芥川真一 准教授 竹林幹雄 准教授 宮本仁志

N. Yoshida S. AKutagawa M. Takebayashi H. Miyamaoto

目的・方針：近年、土木工学の実務に携わる技術者および研究者の活躍の場は急速に国際化しており、実務・研究の国際交流および関連技術情報収集のための言語の主流は英語である。本講義では、科学技術とりわけ土木工学専門分野における英文報告書・論文の読解力と英作文能力を高めるとともに、演習形式による英語コミュニケーション能力およびプレゼンテーション能力の開発を目標とする。

内 容：1. English Reading for Science and Technology
2. English Writing for Science and Technology
3. English Presentation for Science and Technology
4. Technical English in Geotechnical Engineering
5. Technical English in Structural Engineering
6. Technical English in Hydrotechnical Engineering
7. Technical English in Urban Planning

テキスト：関連資料を適宜配布する。

履修要件：特になし。

成績評価方法：成績は、学習態度(10%)、プレゼンテーション(40%)、レポート(50%)の内容で評価する。評価が60点以上となったものを合格とし、成績は80点以上をA、70点以上80点未満をB、60点以上70点未満をCとする。

特別講義Ⅰ（大型鋼構造物設計法特論）

Advanced Lecture I (Design of Large-scale Steel Structure)

非常勤講師 金治 英貞

H. Kanazi

目的・方針：大型鋼構造物の設計に際して、わが国の企業において用いられている手法を習得する。

内 容：鋼構造物として鋼橋を対象とし、最新の構造形式とその設計・施工法の概要について講述する。

具体的なトピックは、

①少数主桁橋、②複合・合成構造、③ライフサイクルコスト、④仮組シミュレーションシステムなどである。

テキスト：講師が準備する。

履修要件：「構造力学」を履修していること。

成績判定方法：試験あるいはレポート（100点満点）で評価し、80点以上をA、80点未満70点以上をB、70点未満60点以上をC、60点未満をDとする。

特別講義Ⅱ（応用解析学特論）

Advanced Lecture II (Advanced Structural Analysis)

非常勤講師 小川 安雄

Y. Ogawa

目的・方針：有限要素法を主とした数値解析法による構造解析法について、その基礎理論から、応用例までの習得を目指す。応用例としては、埋設管の耐震設計で用いられている解析法を取り上げ、設計実務の観点から、各種解析法の位置付け、具体的な適用例及び耐震性評価法についても講義する。また、免震建物への供

給系配管の設計に関して、実配管を見学し、講義する。

- 内 容：1) 数値解析法概説
2) 有限要素法の基礎理論
3) 有限要素法による構造解析法
4) 埋設管の耐震設計で用いられる解析法
5) 埋設管の耐震設計実務
6) 建物/地盤間の相対変位を受ける配管の現場見学

テキスト：特に指定なし。必要と思われる資料は講師が準備する。

履修要件：「構造力学」を履修していること。

成績評価方法：成績は、構造解析法の基礎知識に関するレポート(40%)、構造解析法に関する応用問題の試験(60%)の結果及び講義への出席状況を加味して総合評価する。評価が60点以上(100点満点)となったものを合格とする。

(評価の目安)

A：講義の内容(基礎知識、応用問題)を十分に理解し、意欲的に講義に参加したと判断される場合。

(講義出席率80%以上を目安とする)

B：講義の内容(基礎知識、応用問題)を十分に理解したが、積極性が十分でないと判断される場合。

C：講義の内容(基礎知識、応用問題)について、最低限の理解をしたものと判断される場合。

特別講義Ⅲ (震災復興工学)

准教授 楢田 泰子

Advanced Lecture III (Post Earthquake Engineering)

Y. Kuwata

目的・方針：地震後の緊急対応、復旧、復興を進める上での考え方、および被害軽減を目的とした工学の役割について、具体的な事例を示しながら講述する。講義中に2つのレポートを課し、レポート1 (50%)、レポート2 (50%)の内容で成績の評価をする。

- 内 容：1. 被害把握
①早期警報システム ②被害把握システム ③地震と被害規模
2. 緊急対応
①被害情報収集・伝達 ②搜索・救助 ③避難・仮設システム
3. 復旧活動
①復旧概念 ②復旧工法 ③相互連関
4. 復興活動
①都市復興の概念 ②住宅復興 ③インフラ復興
5. 震後地震防災
①災害の進化 ②耐震設計のレベル ③地震防災投資

テキスト：関連資料を適宜配布する。

成績評価方法：成績は、講義中に2つのレポートを課し、レポート1 (50%)、レポート2 (50%)の内容で評価をする。評価の目安は、講義に意欲的に参加した上で、講義の内容を十分に理解した場合をA、講義の内容はよく理解したが積極性が十分でないと判断できる場合をB、講義内容について最低限の基礎知識は習得したと判断される場合をCとする。

特別講義Ⅳ (環境設計論)

未 定

Advanced Lecture IV (Design Theory for Regional Environment)

目的・方針：都市および地域の環境を形成するという観点から、インフラストラクチャの計画・設計の考え方、方法を論じる。交通インフラ整備と都市環境やエネルギー消費の関連性、地域の景観構成要素としての構造物のデザイン等について講義する。

内 容：内容としては、大きく交通と土地・環境に関するものと、構造物の景観デザインに関するものを扱って

いる。

1. 交通と土地・環境

① 都市構造と土地利用コントロール, ② 交通と土地制度, ③ 交通とエネルギー・環境

2. 建造物の景観デザイン

① 風景デザイン, ② 構造デザイン, ③ 都市デザイン

特別講義 VI (土木技術者のためのコンピュータ科学)

准教授 上西 幸司

Advanced Lecture VI (Computer Science for Civil Engineers)

K. Uenishi

目的・方針：土木工学の実務に携わる技術者や研究者にとって今や欠かすことのできないコンピュータ（電子計算機）に関する科学技術的知識の基礎から応用までを概説する。また、実用的なプログラムやソフトウェアの開発能力の向上を目標として、各種数値計算法の中でも特に基本的かつ代表的な算法や図形の表示技術を具体的な例題を通して紹介する。

内 容：1. コンピュータの概要
2. プログラミング入門
3. コンピュータ言語－文法
4. 基本算法
5. グラフィクス技術

テキスト：講師が準備する。

履修要件：なし

成績評価方法：成績は、レポートA（50%）、レポートB（50%）の内容で評価する。評価が60点以上になったものを合格とする。評価の目安は、講義の内容を十分に理解して知識を習得し、かつ講義に意欲的に参加したと認められる場合をA、講義の内容はよく理解したが積極性が十分でないと判断できる場合をB、講義内容について最低限の基礎知識を習得したと判断される場合をCとする。

3 電気電子工学専攻

(1) 教育の目指すもの

教育の方針

電気電子工学分野においては、ナノ構造材料や新機能材料および量子効果材料・デバイスの開発、超ギガビットスケール集積回路、テラビットからペタビットに向けた大容量通信、次世代超大容量計算機、脳機能を目指す人工知能、新電力エネルギー技術開発、さらに環境・医療・安全・生命工学への電気電子工学の応用など極めて重要な研究課題に直面しており、大学に対する基礎研究面での期待がかつてなく大きくなっている。

電気電子工学専攻はこのような期待に応えるべく計画され、電子物理、電子情報の2つの学問分野が機能的に融合した新しいコンセプトに基づく専攻である。その特徴は、電子・情報工学のハードウェア、ソフトウェアからシステムまでの一貫した大学院教育と研究が遂行できる組織となっているところにある。教育研究の基本的内容としては、エレクトロニクスの基礎としての電子材料物性とデバイス物理、情報の変換・伝送・処理の理論と技術、電磁エネルギーの変換・伝送・制御の理論と技術、および新エネルギーシステムの基礎などである。教育面では、幅広い内容を備えたカリキュラムを編成し、高度な専門基礎学力と基礎的研究能力を備えた人材の育成を目指している。

カリキュラムの概要

カリキュラムの概要は以下のとおりである。

- (1)電子物理大講座、電子情報大講座のいずれに属する学生も、所属分野で研究を遂行する上で十分な基礎的専門知識を習得できるものとする。このために基礎的な科目は講義（および演習）形式で行なう。
- (2)電気電子工学分野の最新のトピックスを特別講義として用意する。

カリキュラムは、2つの大講座に共通な科目と各大講座あるいは分野の専門科目とに分かれる。専門科目はそれぞれの内容により、PA、PBおよびSの3つのグループに分類される。各々の科目の履修は以下により行なうことが望ましい。

共通科目 ：所属する研究室の必要性に応じて履修する。ただし、英語によるプレゼンテーション上級は履修することが望ましい。

専門科目PA群：電子物理大講座の基礎科目であり、同講座の学生は多く履修することが望ましい。

専門科目PB群：電子物理大講座の学生が所属する研究室の必要性に応じて履修する。

専門科目S群 ：電子情報大講座の基礎科目であり、同講座の学生は多く履修することが望ましい。

(2) 授業科目開講予定一覧

(電気電子工学専攻)

授業科目	単位数	必修・ 選択の別	授業時間数				担当教員	開講 年度	備考
			1年次		2年次				
			前期	後期	前期	後期			
X線・粒子線応用工学	2	選択	30				藤居義和	毎年	PB
量子力学特論	2	〃	30				未定	毎年	PA
光電磁波論特論	2	〃	30				未定	毎年	PA
量子光学	2	〃		30			藤井 稔	毎年	PB
光通信デバイス	2	〃	30				森脇和幸	毎年	PB
固体物性特論Ⅰ	2	〃	30				小川真人	毎年	PA
固体物性特論Ⅱ	2	〃	30				喜多 隆	毎年	PA
磁性特論	2	〃		30			本間康浩	毎年	PB
フォトニクスデバイス工学	2	〃		30			和田 修	毎年	PB
電子物性工学	2	〃		30			青木和徳	毎年	PB
メゾスコピック電子材料	2	〃		30			林 真至	毎年	PB
真空工学特論	2	〃		30			浦野俊夫	毎年	PB
光デバイス工学特論	2	〃		30			土屋英昭	毎年	PB
量子電子工学特論	2	〃			30		未定	毎年	PB
電力工学特論	2	〃	30				竹野裕正	毎年	PB
放電プラズマ工学特論	2	〃			30		八坂保能	偶数	PB
エネルギー変換特論	2	〃		30			八坂保能	奇数	PB
集積回路設計工学特論	2	〃	30				沼 昌宏	奇数	S
集積回路システム特論	2	〃			30		沼 昌宏	偶数	S
論理システム特論	2	〃			30		未定	偶数	S
ソフトウェア構成特論	2	〃	30				塚本昌彦	奇数	S
計算機システム特論	2	〃			30		塚本昌彦	偶数	S
通信システム特論	2	〃	30				桑門秀典	毎年	S
通信情報特論	2	〃			30		森井昌克	偶数	S
画像処理特論	2	〃	30				黒木修隆	毎年	S
計算量理論	2	〃		30			増田澄男	奇数	S
データ構造論	2	〃			30		増田澄男	偶数	S
情報ネットワーク特論	2	〃		30			森井昌克	奇数	S
システム工学特論	2	〃			30		小澤誠一	偶数	S
現代制御工学特論	2	〃			30		阿部重夫	偶数	S
最適化理論	2	〃	30				小澤誠一	奇数	S
特別講義Ⅰ(音声認識)	2	〃	30				畑岡信夫	毎年	S
特別講義Ⅱ(製品開発プロセス)	2	〃	30				JEITA関西支部	奇数	S
特別講義Ⅲ(有機電子・光デバイス)	2	〃	30				大森 裕	奇数	PB
学 外 実 習	1	〃	*	*			各教員	毎年	共通
論文の書き方と発表の仕方	1	〃	30				阿部重夫	毎年	S
英語によるプレゼンテーション上級	1	〃	30				Joanne E. Caragata	毎年	共通
電気電子工学ゼミナール	1	必修			30		全教員	毎年	共通

授業科目	単位数	必修・ 選択の別	授業時間数				担当教員	開講 年度	備考
			1年次		2年次				
			前期	後期	前期	後期			
◎電気電子工学ゼミナール	1	〃	30				全教員	毎年	共通
特 定 研 究	6	〃	30	30	15	15	各教員	毎年	共通
◎特 定 研 究 (研 究 指 導)	6	〃	45	45			各教員	毎年	共通

- (注) 1 特別講義の開講時期、担当教員、授業内容等は、その都度掲示する。
2 授業科目の前の◎印は、在学期間が1年以上在学すれば足りるものと認められた者の科目である。
3 「学外実習」は、*印の1年次前期・後期に随時開講する。
4 備考欄の共通、PA、PB、Sは、それぞれ共通科目、専門科目PA群、専門科目PB群、専門科目S群を示す。

各専攻共通

授業科目	単位数	選択必修 選択の別	授業時間数				担当教員	備考
			1年次		2年次			
			前期	後期	前期	後期		
先端融合科学特論Ⅰ-1	2	選択必修					2単位 選択必修	
先端融合科学特論Ⅰ-2	2	〃						
先端融合科学特論Ⅰ-3	2	〃						
先端融合科学特論Ⅰ-4	2	〃						
先端融合科学特論Ⅰ-5	2	〃						
学際工学特論1※	2	選択					マルチメ ジャーコー スの指定科目	
学際工学特論2※	2	〃						
学際工学特論3※	2	〃						
学際工学特論4※	2	〃						
学際工学特論5※	2	〃						
学際工学特論6※	2	〃						
インターンシップ※	4	〃					派遣型産学 連携教育の 指定科目	
産学連携工学特論※	4	〃						
応用数学特論Ⅰ	2	〃		30		未定	共通	
応用数学特論Ⅱ	2	〃	30			稲田浩一	共通	
応用数学特論Ⅲ	2	〃		30		内藤雄基	共通	
応用数学特論Ⅳ	2	〃	30			白川 健	共通	

【修了要件】

必 修：7単位

選択必修：2単位以上

先端融合科学特論Ⅰより修得すること。

選 択：21単位以上

自専攻選択科目より修得すること。

(注) 応用数学特論Ⅰ～Ⅳは、自専攻選択科目に含まれる。

※印の科目は、修了要件には含まない。

なお、他専攻及び他研究科の授業科目を合わせて4単位まで算入することができる。

合 計 30単位以上

(3) 授業科目の概要等

X線・粒子線応用工学

准教授 藤居 義和

Diffraction Physics of X-rays and Electrons

Y. Fujii

目的・方針：工業技術の発展と共に材料の原子レベルの構造解析への要求はますます強くなり、特殊な材料構造の解析や表面・界面の構造解析など広範囲にわたってきている。材料の物性や力学的特性の微視的起源を理解するため、その構造を原子レベルで解析する手法としては、波長が原子の大きさと同程度、即ちオンゲストローム程度の波動をもつX線や高速電子線を探針とした散乱・回折現象が有効な手段として利用される。このために、兵庫県にも高輝度大型放射光実験施設SPring-8が建設され、平成9年度から運用が開始されている。本講義では、これら原子レベルの波動を伴った探針を利用した構造解析の実験を実際に行う際に、その実験結果の解析が正確に行えるような実験が出来るよう、また、その実験結果から材料の原子レベル構造の情報を十分に引き出せるよう、その解析基礎について全般的な知識を与える。ここで特に、回折現象を理解するうえで重要な概念である逆空間の概念を詳しく講述し、さらに、ナノ粒子、表面・界面などの特殊な対象の解析方法の理解へと導く。

内 容：X線・電子線・中性子線、シンクロトロン放射
波動による干渉性散乱
散乱と回折現象，X線による散乱
実格子と逆格子
結晶による回折・電子密度・結晶構造因子と精密構造解析
X線・電子線回折による結晶構造解析
高速反射電子線回折による表面構造解析
微小角入射X線散乱による表面構造解析
動力学的回折理論

テキスト：基本としてノート講義を行い、適宜教材を支給する

履修要件：学部において、原子物理工学，量子力学，材料工学などを履修していることが望ましい。

評価：成績は、レポートA(30%)，レポートB(30%)，レポートC(40%)の結果を総合評価する。評価が60点以上となったものを合格とする。評価の目安は、講義の内容を十分に理解して基礎知識を取得し、意欲的に講義に参加したと判断できる場合を優，講義の内容はよく理解したが、積極性が十分でないとは判断できる場合を良，講義内容について最低限の基礎知識は習得したと判断される場合を可とする。

量子力学特論

未定

Advanced Course on Quantum Mechanics

目的・方針：電気電子工学専攻の学生が電子材料物性あるいはデバイス物理等の学科目を学ぶにあたり、固体物性論に関連した内容を十分に理解しておく必要がある。その基礎となるものは量子力学および量子統計力学である。学部の量子物理工学I，IIでは量子力学についての基礎的な事項や体系全体にわたっての講述にとどまっているが、本講義ではさらに詳しく、また学部レベルでは省略された内容について講述する。

内 容：0. 基礎的な事項の復習
1. 近似方法とその応用
2. 多粒子系の取り扱い
3. 電磁界の量子化
4. 物質と光の相互作用
など

テキスト：ノート，プリントのほか適宜必要な参考文献を紹介する。

履修要件：学部の量子物理工学I，IIを履修していることが望ましい。

光電磁波論特論

未定

Advanced Course on Electromagnetic Wave Theory

目的・方針：異なる専門分野を学ぶ学生を対象として、古典電磁気学だけでなく初歩の量子論を加えて、現代的な電磁界理論を系統的に講義することを目指している。

内 容：1) 電磁力学

マックスウェル方程式を与えるラグランジュ関数、ハミルトン関数および電磁界中の電子の運動を記述するラグランジュ関数、ハミルトン関数

2) 電磁界の数値解析法

マックスウェル方程式の時間発展解析である時間領域有限差分法 (FDTD法)、変分原理やガラーキン法に基づいた有限要素法、積分方程式に基づいた境界要素法

3) 相対論的電磁界理論

光速不変の原理、マックスウェル方程式のローレンツ変換不変性、位相不変の原理、ローレンツ変換に従う電磁氣的4元ベクトル諸量

4) 電磁界の量子化

電磁界の量子化および光子の概念、コヒーレント状態、電磁界に現れる量子雑音や熱雑音

5) 電磁界と電子の相互作用

半古典的方法である密度行列理論による光の吸収、放出現象、非線形分極やコヒーレント相互作用、レーザ発振理論

6) 電磁波諸現象のトピックス

光ソリトン、近接場光学、フォトニクス結晶、スクイズド光、放射光など最近の光波関係のトピックス

テキスト：三好旦六著「光・電磁波論」(培風館)の後半を中心に講義し、適宜必要な参考文献を紹介する。

履修要件：学部の光電磁波論を履修していることが望ましい。

量子光学

准教授 藤井 稔

Quantum Optics and Optical Properties of Solids

M. Fujii

目的・方針：物性物理の分光学的研究を進める上で必要となる基礎知識を習得することを目的とする。原子、分子について、エネルギー準位構造と選択則について実例を挙げて講義し、光物性物理学に関連する研究論文に現れるterminologyを理解できるようにする。

内 容：1) 量子力学の基礎：水素原子のエネルギー準位構造。角運動量の量子化と磁気モーメント。ゼーマン分裂。スピン軌道相互作用。超微細構造。

2) 多電子原子のエネルギー構造と光スペクトル：電子スピン。パウリの原理とスピン関数。角運動量の合成とフントの規則。スペクトル項とエネルギー。選択則。

3) 分子のエネルギー準位構造と光スペクトル：分子軌道。スペクトル項とエネルギー。選択則。2原子分子。 π 電子系。

4) 輻射場の量子化。輻射場と荷電粒子の相互作用。

成績評価：成績は、定期試験の結果が60点以上となったものを合格とする。評価の目安は、講義の内容を十分に理解して基礎知識を取得し、意欲的に講義に参加したと判断できる場合を優、講義の内容はよく理解したが、積極性が十分でないと判断できる場合を良、講義内容について最低限の基礎知識は習得したと判断される場合を可とする。

テキスト：資料を適宜配布する。

履修要件：電磁気学、量子力学の基礎知識を前提とする。

光通信デバイス

准教授 森脇和幸

Devices for Optical Communications

K. Moriwaki

目的・方針：特に光通信に使われる光デバイスで、受発光デバイスを除いた受動光デバイスについて主に講義する。光通信方式も少し触れるが、それを支えるデバイスの機能や作製技術が主なテーマとなる。前半は復習も含めて、Maxwell方程式を用いた電磁波の伝搬や反射・屈折といった基礎を講述し、後半にそれらを応用した現実のデバイスについて触れる。原則毎回、簡単な演習を行って提出してもらい、更に学生による演習問題の発表とレポートも取り入れる。この講義を通じて、電磁波の基礎とデバイス応用の両方を学ぶことにより、基礎学問と、それを産業に応用する際のつながりを認識できるようにする。

- 内 容：1. 電磁波の基礎
電磁波の伝搬・反射・屈折・干渉・偏光
2. 電磁波と固体との相互作用
複素屈折率・誘電率，誘電分散，プラズマ振動，ファラデー効果
3. 通信用受動光学デバイス
光ファイバー，光導波路，光学薄膜デバイス，光波制御デバイス

成績評価：成績は、毎回行う演習問題（30%），発表又はレポート（20%），定期試験（50%）の結果を総合評価し，評価が60点以上となったものを合格とする。評価の目安は，電磁波の基礎をよく理解し，具体的な受動光デバイス解析に十分応用できると判断する場合を優，電磁波の基礎を理解して，ある程度簡単な物理系に応用できると判断する場合を良，電磁波や受動光デバイス機能に関する最低限の基礎知識は習得したと判断される場合を可とする。

テキスト：テキストはないが，授業中に適宜資料を配付する。
参考書として，「固体スペクトロスコープ」大成誠之助著，裳華房。

「光エレクトロニクス」岡田龍雄著，オーム社。

履修要件：学部の電磁気学Ⅰ・Ⅱ，固体物性工学Ⅰ程度の知識があること。

固体物性特論Ⅰ

教授 小川 真人
M. Ogawa

Advanced Solid State Physics Ⅰ

目的・方針：高性能なコンピュータや携帯電話など身の回りの機器にはさまざまな半導体デバイスや材料が使われている。本講義では，固体材料，特に半導体材料の性質を理解するために必要となる基礎的な理論につき講義・演習を行う。固体と光・電磁波との相互作用に関しては固体物性論Ⅱにおいて論じる。

- 内 容：1 結晶構造 ー空間格子の種類，結晶面の指数
2 逆格子 ーブラッグ反射条件，ブリルアン・ゾーン
3 単位構造のフーリエ解析 ー体心立方格子，面心立方格子の構造因子
4 自由電子フェルミ気体 ー自由電子フェルミ気体，電子気体の比熱
5 エネルギーバンド ー自由電子近似，強束縛近似（2回）
6 エネルギーバンド ーバンドギャップ状態数，状態密度
7 進んだバンド構造計算法
8 量子構造 ー量子井戸，量子細線，量子ドット構造と電子状態（2回）
9 半導体 ー不純物状態
10 半導体中の輸送 ーボルツマン輸送方程式（2回）
11 半導体以外の材料の性質 ー磁性体，有機分子

評価方法・評価基準：毎回の授業最後に行う小テスト75%，期末試験またはレポート課題25%としトータルで60%以上の点数を合格とする。A,B,Cの評価は通常の評価に順ずる。

受講要件：学部の量子物理工学，数理物理工学，電子物性工学，光電磁波論，半導体電子工学Ⅰ，Ⅱの知識が必要である。

テキスト：適宜配布資料を用意する。

参考書：固体物理学，H. Ibach, H. Luth著，（石井 力，木村 忠正訳）シュプリンガー・フェアラーク東京（1998）

固体物性特論Ⅱ

准教授 喜多 隆

Advanced Solid State Physics II

T. Kita

目的・方針：今日われわれの豊かな生活を支えている情報通信デバイスや高性能なコンピュータなどの情報処理デバイスでは各種半導体、金属、セラミックスなど固体材料がそれぞれの電子特性を生かして用いられている。本講義ではまず原子の集合体としての固体を眺め、固体の機能発現の源を明らかにするとともに具体的なデバイスを挙げて機能の引き出し方を示す。さらに次世代型電子・光デバイスにおけるキーテクノロジーについて講述する。

成績評価：成績はレポートと定期試験をそれぞれ50点満点で採点し、合計が60点以上となったものを合格とする。

内 容：・原子から固体へ：エネルギーバンドの形成
・固体と電磁波の相互作用：光の吸収と反射
・半導体の電子状態と機能発現
・半導体の機能制御：光、熱、電場、磁場、歪による影響

テキスト：なし。

履修要件：なし。

磁性特論

准教授 本間 康浩

Magnetism of Materials

Y. Homma

目的・方針：固体電子の量子論的性質の工学的応用はこれからもエレクトロニクス技術の中心的課題である。その中でも物質の磁性の研究・応用の歴史は古いが、ナノスケールデバイスの時代に入ってもその応用力は広がる一方である。しかし、いうまでもなく、この為にはそれらの物理現象のしっかりした理解が必要とされる。この視点から本講義においては、特に自由電子ガス状態に対する磁場の量子論効果について学ぶ。

内 容：(1)ランダウ反磁性とド・ハース-ファン・アルフェン効果
(2)磁気抵抗と量子ホール効果

成績評価：成績は、2回のレポートの内容で評価し、評価が60点以上となったものを合格とする。評価の目安は、講義の内容を十分に理解して基礎知識を取得し、意欲的に講義に参加したと判断できる場合を優、講義の内容はよく理解したが、積極性が十分でないとして判断できる場合を良、講義内容について最低限の基礎知識は習得したと判断される場合を可とする。

テキスト：G.Grosso,G.P.Parravicini,[Solid State Physics]のX V章

履修要件：学部の固体物理学の基礎知識と量子力学の基礎概念を把握していること

フォトンクスデバイス工学

教授 和田 修

Photonics Devices

O. Wada

目的・方針：半導体レーザや受光素子に代表されるフォトンクスデバイスは、光通信や光情報処理など光システム構築の鍵を握っている。本講義では、半導体ヘテロ接合などの材料が持つ基本光物性の理解のうえに立つて、発光・受光など能動デバイスを中心に、デバイス原理と動作特性を理解し、光通信をはじめとする応用技術を概観する。また、後半では、次世代を目指す光デバイスの超高速化技術に注目し、ナノ構造半導体など新材料の超高速光現象と、これを用いた超高速全光スイッチングなど、新しい可能性とその研究の方法を理解する。

内 容：1. フォトンクスデバイスの基礎
・半導体発光デバイスの原理，材料光物性，デバイス設計・特性
発光ダイオード，半導体レーザ，単一モードレーザ，量子井戸レーザ
・受光素子のデバイス原理，材料光物性，デバイス設計・特性

PINフォトダイオード, アバランシェフォトダイオード

・大容量光通信・高密度光配線への応用

デバイスの集積化技術, 波長多重・時間多重システム, 光配線

2. 超高速フォトニクスデバイス

・超短光パルス技術の基礎

ピコ秒・フェムト秒パルスの性質, 発生, 評価技術

・超高速光現象の基礎

超高速緩和現象, 非線形光学応答

・超高速全光デバイスの基礎と応用

モードロックレーザ, 超高速全光スイッチなど

成績評価: 成績は, 発表レポート(30%)および課題レポート(70%)の内容で評価する。評価が60点以上となったものを合格とする。評価の目安は, 講義の内容を十分に理解して基礎知識を取得し, 意欲的に講義に参加したと判断できる場合を優, 講義の内容はよく理解したが, 積極性が十分でないと判断できる場合を良, 講義内容について最低限の基礎知識は習得したと判断される場合を可とする。

テキスト・参考書: 1. B. E. A. Saleh and M. C. Teich, "Fundamentals of Photonics," John Wiley & Sons, 1991

2. G. Kaiser, "Optical Fiber Communications," 3rd ed., McGraw-Hill, 2000

3. P. Bhattacharya, "Semiconductor Optoelectronic Devices," Prentice Hall, 1994

履修要件: 学部の固体物性, 量子物理, 半導体工学等の基礎を修得している事が望ましい。

電子物性工学

准教授 青木和徳

Physical Properties of Electronic Materials

K. Aoki

目的・方針: 現代エレクトロニクスの最先端技術は, 長年にわたる半導体材料の基礎研究, とりわけ電気伝導現象および光学的性質の基礎的な知識の蓄積に負うところが大きい。これら基礎知識は, 半導体超格子などの機能性材料の応用を考えていく上で, 依然としてかかすことのできないものである。本講では, 電気伝導現象に関わるキャリアー輸送問題, 非線形電気伝導などを中心として, 半導体電子物性の基礎を深めるためのものである。

- 内容: 1. キャリアーの拡散, デバイ長, 散乱時間, 誘電緩和時間
2. 散乱過程: 音響フォノン, イオン化不純物などの各種散乱
3. 一谷および多谷モデルでのキャリアーの移動度と電気伝導度
4. 磁気量子効果
5. バルク半導体の非線形電気伝導 (ガン効果, 負性微分抵抗など)
6. ヘテロ構造, 超格子構造における非線形電気伝導など

成績評価: 出席及びレポートにてA, B, Cの各評価をおこなう。

テキスト: K. Seeger, "Semiconductor Physics"

履修要件: 半導体デバイス工学II, 固体物性の基礎が身につけていることが望ましい。

メゾスコピック電子材料

教授 林 真至

Mesoscopic Electronic Materials

S. Hayashi

目的・方針: 超微粒子・クラスターあるいはナノ結晶とよばれる物質系は, メゾスコピック材料ともよばれ, 原子・分子ともバルク結晶とも異なる物性を示す。これらは, 電子材料として種々の応用が可能である。ここでは, 近年特に注目をあびている金属のメゾスコピック材料を取り上げ, 表面プラズモン励起の基礎と応用について議論する。

- 内容: 1. メゾスコピック系の定義と種類
2. バルクポラリトンの概念
3. 表面ポラリトンの概念

4. 伝播型表面プラズモンの基礎
5. 局在型表面プラズモンの基礎
6. プラズモニクスの展開

成績評価：ポイントを付した課題を与える。レポートごとにポイントを集計し、総計が基準値を超えたものを合格とする。回答内容のレベルによりA, B, Cを判定する。内容判定のレベルは、課題ごとに設定する。

テキスト：解説記事，論文などを適宜使用する。

履修要件：量子力学及び固体物性の基礎を身につけていること。

真空工学特論

准教授 浦野俊夫

Advanced Vacuum Engineering

T. Urano

目的・方針：真空技術は半導体デバイス製造のみならず，食品・冶金など種々の製造過程で利用されている。本講では，真空中での気体分子の振る舞い，真空を作るための技術，真空を測るための技術について理解することを目的とする。

内容：真空技術の歴史
 気体分子運動論
 粘性流と分子流
 各種真空ポンプの動作原理と特徴
 真空度測定（全圧計と分圧計）
 超高真空の物理

成績評価：成績は演習及びレポートの内容で評価する。意欲的に講義に出席し内容を十分に理解していると思われる場合を優，内容を理解しているが積極性が十分でないと思われる場合を良，内容について最低限の知識は理解していると思われる場合を可とする。

参考書：1. 真空の物理とその応用：熊谷寛夫・富永五郎編著，裳華房
 2. 分かりやすい真空技術：日本真空協会関西支部編，日刊工業新聞社
 3. 真空工学：山科俊郎・広畑優子著，共立出版

履修要件：特に無し。

光デバイス工学特論

准教授 土屋 英昭

Advanced Course on Lightwave Electronics

H. Tsuchiya

目的・方針：今日，VLSIを構成するCMOSデバイスは急速な微細化が進んでおり，ゲート長は既に100nm以下のナノスケール領域に突入している。微細化に伴う様々な問題を克服し，さらに将来の微細化限界を打破するために，チャンネル新材料の開発や立体チャンネル構造の導入が検討され始めている。一方，量子力学の基本原則である，電子の波動性や粒子性を積極的に利用するナノデバイスの開発も活発であり，単電子素子やカーボンナノチューブなどでは，ナノ構造を活用した新型デバイスの創出に向けた研究が行われている。本講義では，これら半導体ナノ構造の物理的理解とデバイス応用を目指すときに必要となる基礎理論と解析技術について講義を行う。

内容：1) ナノスケールデバイス
 2) 量子力学の復習
 シュレディンガー方程式，基本原理，ド・ブロイ波長
 3) 量子統計
 電子密度と電流密度の量子力学的表現，ナノ構造の状態密度，Tsu-Esakiの電流式，ランダウアー公式，MOSFETのバリスティック電流
 4) バンド理論
 周期格子中の電子，クローニツヒ・ペニーモデル，平面波展開法，経験的擬ポテンシャル法によるバンド構造計算（含，MATLABによる演習），空格子バンド，代表的な半導体のバンド構造

5) 電気伝導

群速度，有効質量，結晶運動量，キャリア散乱過程，量子力学的ボルツマン方程式，モーメント方程式

6) 第一原理電子状態計算

断熱近似，ハートレー及びハートレー・フォック近似，密度汎関数法，コーン・シャム方程式，局所密度近似，第一原理分子動力学法

成績評価：成績は小テスト(50%)とレポート(50%)の内容で評価する。評点が60点以上を合格とする。評価の目安は，講義内容を十分に理解し意欲的に講義に参加したと判断できる場合を「優」，講義の内容はよく理解したが積極性が十分でない場合を「良」，講義内容について最低限の基礎知識を習得したと判断される場合を「可」とする。

テキスト：オリジナルのテキストを使用する。

履修要件：量子力学および半導体電子工学の基礎知識が身につけていることが望ましい。

量子電子工学特論

未定

Advanced Course on Quantum Electronics

目的・方針：最近の電子工学は半導体をはじめとする固体がその主要部分を占めている。その取り扱う対象は固体内の電子，正孔で，これらは古典力学では処理できない。それらの運動を明らかにするためには物質を構成する原子およびそのエネルギー準位を考えた帯理論が必要となり，量子論をはなれては十分な理解が出来ない。そこで本講義では量子論的思考を導入した電子工学について講述する。

内容：1. 人工的マイクロ構造（半導体ヘテロ界面，量子井戸，超格子など）の電子状態
2. 上記構造における電氣的・光学的諸現象と量子論的取り扱い
3. 半導体レーザーの原理と最近の進歩
などについて適宜選択する。

テキスト：なし。

履修要件：学部の量子物理工学Ⅰ，Ⅱを履修していることが望ましい。

電力工学特論

准教授 竹野裕正

Advanced Electric Power Engineering

H. Takeno

目的・方針：社会の情報化がより高度になるにつれ，電力の安定した供給がより強く求められている。電力工学の分野では，これに応えるべく，日々新たな技術開発が行われている。この科目では，今後の技術開発を担う能力を養うため，1) 学部の授業で扱えなかった高度な基礎知識の修得と，2) 最新の課題，技術，研究成果の系統的理解とを目的としている。

内容：種々の課題の中で，送電線上の雷サージをはじめとする過電圧現象および数値電界計算法を取り上げる。それぞれの基礎となる，分布定数回路の扱い，および基礎的な数値解析手法の解説を行ったうえで，各課題を詳説する。理解を助けるために，授業中に演習を実施，またレポート課題を課す。さらに，最新課題として，電磁両立性(EMC)問題を取り上げ，研究の現状などを紹介する。

成績評価：成績は，演習課題などの平常点(50%)と定期試験(50%)との結果を総合評価する。評価が60点以上を合格とする。評価の目安は，講義の内容の理解に加えて，意欲的に講義に参加したと判断できる場合を優，講義の内容の理解のみと判断できる場合を良，講義の内容の最低限の理解のみと判断される場合を可とする。

テキスト：授業で，参考書，参考文献を適宜指定する。また資料を配布する。

履修要件：電磁気学や電気回路など，電気電子工学の基礎知識を必要とする。

放電プラズマ工学特論

教授 八坂保能

Advanced Gas Discharge and Plasma Engineering

Y. Yasaka

目的・方針：物質の第4の状態であるプラズマは、LSI製造装置、レーザ、プラズマテレビ、さらには将来の核融合発電炉など、近年その応用範囲が急速に拡大しつつある。本講義では弱電離および強電離プラズマの基礎的性質を学び、その特質を理解する。プラズマの生成や加熱ならびに閉じ込めなどの具体的課題について考察し、各応用分野における活用技術を習得する。

- 内 容：1. 弱電離プラズマの基礎的性質
2. プラズマ中や固体界面における原子分子過程
3. プラズマと電磁界・電磁波との相互作用
4. 完全電離プラズマの基礎理論
5. プラズマの生成、プラズマの安定性
6. プラズマによる堆積、エッチングなどの材料プロセス
7. プラズマの加熱と閉じ込め、核融合エネルギー

成績評価：成績は、演習(30%)、レポート(70%)の内容で評価する。評価が60点以上となったものを合格とする。評価の目安は、講義の内容を十分に理解して基礎知識を取得し、意欲的に講義に参加したと判断できる場合を優、講義の内容はよく理解したが、積極性が十分でないと判断できる場合を良、講義内容について最低限の基礎知識は習得したと判断される場合を可とする。

テキスト：適宜指定する参考書、参考文献およびプリント。

履修要件：電磁気学および電磁波動論の基礎知識のあることが望ましい。

エネルギー変換特論

教授 八坂保能

Advanced Course on Energy Conversion

Y. Yasaka

目的・方針：エネルギーの形態には、力学エネルギー、熱エネルギー、電気エネルギー、化学エネルギー、量子エネルギーなどがあるが、これらのうち最も利用しやすく、現代社会を支えているものが電気エネルギーである。本講義では、それぞれのエネルギー形態の基礎と応用、ならびに電気エネルギーを中心とした各エネルギー形態間の相互変換の原理とその技術について理解を深める。また、地球環境とエネルギー資源についての諸問題の考察を行い、その解決に寄与し得るエネルギー利用技術としての、自然エネルギーや量子エネルギーの変換、制御、貯蔵について習得する。

- 内 容：1. エネルギーの諸形態とその特質
2. 熱機関の原理とガスタービン技術
3. 化学エネルギーと燃料電池
4. プラズマを用いた電気-化学エネルギー変換とその利用
5. 自然エネルギーによる発電と電力変換
6. 量子エネルギーと核分裂、核融合発電
7. エネルギー変換・貯蔵に関わるパワーエレクトロニクス

成績評価：成績は、演習(30%)、レポート(70%)の内容で評価する。評価が60点以上となったものを合格とする。評価の目安は、講義の内容を十分に理解して基礎知識を取得し、意欲的に講義に参加したと判断できる場合を優、講義の内容はよく理解したが、積極性が十分でないと判断できる場合を良、講義内容について最低限の基礎知識は習得したと判断される場合を可とする。

テキスト：適宜指定する参考書、参考文献およびプリント。

履修要件：電気機器、パワーエレクトロニクス、電力工学に関する基礎知識があることが望ましい。

集積回路設計工学特論

教授 沼 昌宏

Advanced Course on Integrated Circuit Design

M. Numa

目的・方針：LSI（大規模集積回路）の構成法、設計法について講述する。とくに、ハードウェア記述言語による設計法をはじめ、LSI設計の各工程で利用されるCAD（Computer-Aided Design）技術について論じる。

- 内 容：(1)システムLSIとは

- (2)システムLSI設計フロー
- (3)LSI構成要素
- (4)機能論理設計
- (5)機能・論理検証
- (6)レイアウト設計
- (7)タイミング検証
- (8)低消費電力設計
- (9)テスト容易化設計
- (10)設計事例と今後の課題

成績評価：成績は、レポート（40%）、定期試験（60%）の結果を総合評価する。評価が60点以上となったものを合格とする。評価の目安は、講義の内容を十分に理解して基礎知識を取得し、意欲的に講義に参加したと判断できる場合を優、講義の内容はよく理解したが、積極性が十分でない判断できる場合を良、講義内容について最低限の基礎知識は習得したと判断される場合を可とする。

テキスト：半導体理工学研究センター（STARC）から提供されるテキストを利用する予定。

履修要件：論理回路に関する知識を前提とする。理解度を確認するため、小テストを不定期に実施する。参考になる情報を講義サポートWebページに掲載する。

集積回路システム特論

教授 沼 昌宏

Advanced Course on Integrated Circuit Systems

M. Numa

目的・方針：信号処理の基礎について講述するとともに、各種のLSI応用システム、さらにシステムレベルの設計手法について論じる。

- 内容：(1)デジタル信号処理
 (2)システムレベル設計手法の概要
 (3)組込システムの要求仕様定義
 (4)システムアーキテクチャ設計技術
 (5)アーキテクチャレベル・コンポーネント生成技術
 (6)機能検証技術
 (7)各種LSI応用システム
 (8)システムLSI開発の実際

成績評価：成績は、レポート（40%）、定期試験（60%）の結果を総合評価する。評価が60点以上となったものを合格とする。評価の目安は、講義の内容を十分に理解して基礎知識を取得し、意欲的に講義に参加したと判断できる場合を優、講義の内容はよく理解したが、積極性が十分でない判断できる場合を良、講義内容について最低限の基礎知識は習得したと判断される場合を可とする。

テキスト：一部で、半導体理工学研究センター（STARC）から提供されるテキストを利用する予定。

履修要件：論理回路に関する知識を前提とする。理解度を確認するため、小テストを不定期に実施する。参考になる情報を講義サポートWebページに掲載する。

論理システム特論

未定

Advanced Course on Logic for Computer Engineering

目的・方針：人工知能の最も基礎となる分野である問題解決を中心に、人間が行っている論理的な思考や意志決定などの知的作業を、計算機で実現する技法について講述する。

- 内容：1. 探索による問題解決
 問題の表現、探索の手法、AND/OR木、ゲーム木
 2. 論理による問題解決
 命題論理、述語論理、演繹的推論、導出原理

3. 知識の表現と利用

プロダクションシステム, 意味ネットワークなど

成績評価: 数回のレポート (50%) と期末試験 (50%) で評価する。総合得点が80~100%をA, 70~79%をB, 60~69%をCとする。

テキスト: 菅原研次著「人工知能 第2版」森北出版。その他, 適宜プリントを配布する。

履修要件: 特になし。

ソフトウェア構成特論

教授 塚本昌彦

Advanced Course on Software Design

M. Tsukamoto

目的・方針: ウェアラブル・ユビキタス時代における新しいコンピュータシステムのソフトウェア構成方法について論じる。特に, ネットワーク技術, データベース技術, オペレーティングシステム, ヒューマンインタフェース, バーチャルリアリティなどの技術について, 基礎的な事項から最新技術動向まで, 解説を行う。

- 内容: 1 ユビキタスネットワーク
携帯電話・無線通信のシステム技術, センサネットワーク, アドホックネットワーク
- 2 ユビキタス情報表現
ID表現, XML, 地理情報表現, 空間マーカ
- 3 ユビキタスコンピューティングのためのシステム技術
プログラミングモデル, データストリーム管理システム, XMLデータベース
- 4 放送コンピューティング
データ放送, 連続メディア放送, 放送スケジューリング, キャッシング
- 5 ウェアラブル・ユビキタスヒューマンインタフェース
ウェアラブル文字入力, 実空間コンピューティング, 複合現実感・拡張現実感
- 6 応用技術
ユニバーサルデザイン, プレゼンス, 学習, ウェアラブルの現場利用

成績評価: 毎回小テストを行い, その採点結果を合算して評価する。

テキスト・参考書: なし。

履修要件: 特になし。

計算機システム特論

教授 塚本昌彦

Advanced Course on Computer System

M. Tsukamoto

目的・方針: 計算機ハードウェアや入力デバイスの技術について, 特にウェアラブルコンピューティング, ユビキタスコンピューティングの観点から解説を行う。特に, ウェアラブルデバイス, ユビキタスデバイスを構成する通信技術, センサ技術, CPU, メモリ, バッテリー, 素材などについて, 最新動向を交えて具体的な説明を行う。

- 内容: 1. ユビキタスデバイスの構成
- 1-1. ユビキタス無線通信デバイス
 - 1-2. センサデバイス
 - 1-3. ICタグ
 - 1-4. マイクロコンピュータとチップ化
2. ウェアラブルデバイスの構成
- 2-1. ヘッドマウントディスプレイ (HMD)
 - 2-2. ウェアラブル入力デバイス
 - 2-3. パーソナルエリアネットワーク (PAN)
 - 2-4. ウェアラブルデジカメ・ウェアラブルケータイ

2-5. ウェアラブルファッション

3. 基盤技術

3-1. バッテリ

3-2. 素材

成績評価：毎回小テストを行い、その採点結果を合算して評価する。

テキスト・参考書：なし。

履修要件：特になし。

通信システム特論

准教授 桑門秀典

Advanced Course on Communication Systems

H. Kuwakado

目的・方針：情報化社会は、デジタル通信技術により支えられている。この講義では、高速かつ高信頼度のデジタル通信を実現するための基本技術として、情報理論、スペクトル拡散通信、直交周波数分割多重伝送について講述する。

内容：1. 数学的基礎及び情報理論
2. スペクトル拡散通信
3. 直交周波数分割多重伝送

成績評価：成績は、試験(90%)、レポート・演習(10%)の結果を総合評価する。評価が60点以上となったものを合格とし、80~100点の場合を優、70~79点の場合を良、60~69点の場合を可と評価する。

テキスト：ノート、プリントのほか、適宜参考文献を紹介する。

履修要件：情報伝送と情報理論の基礎を理解していることが望ましい。

通信情報特論

教授 森井昌克

Advanced Course on Information Engineering

M. Morii

目的・方針：情報システムを構築する際に配慮すべき重要な要因の1つは、情報の信頼性である。情報伝送システムにおいては、誤り制御技術を利用して高信頼度情報伝送を実現している。しかし社会の高度情報化と共に情報の価値が高揚し、人間の知能が絡んだ情報セキュリティの問題が提起され、情報を暗号化する機運が高まってきた。このような社会情勢に鑑み、『通信情報特論』では情報セキュリティと暗号技術について体系的に講述する。

内容：(1)高度情報化社会と情報セキュリティ
(2)暗号系とその機能
(3)共通鍵暗号系
(4)公開鍵暗号系
(5)情報の秘密分散
(6)ID情報に基づく暗号系
(7)認証とデジタル署名
(8)零知識会話型証明

テキスト：田中初一著「マルチメディアセキュリティ」昭晃堂(1998)のほか、適宜必要な参考文献を紹介する。

履修要件：抽象代数学ならびに数論に関する入門程度の知識を有していることが望ましい。

画像処理特論

准教授 黒木修隆

Digital Image Processing

N. Kuroki

目的・方針：デジタル・カメラ、DVD、プラズマTVに代表される情報家電分野をはじめ日常生活に関わる多くの分野で、画像処理・映像処理が不可欠な技術となっている。本講義では、近年注目されている画像処理技術の例を挙げながら、それらの理解と応用のために必要な基礎知識を講述する。また、受講生が自らの研究にも活用できるように、なるべく具体的な画像処理の実現手段を示す。

- 内 容：(1)光の世界と入力デバイス
(2)画像・映像の信号形式
(3)ディスプレイの仕組み
(4)2次元デジタル信号処理
(5)多次元フーリエ変換
(6)ウェーブレット変換
(7)時空間周波数と視覚特性
(8)画像データ圧縮
(9)セキュリティー関連技術
(10)物体検出・認識
(11)投影変換と3次元計測

成績評価：成績は5回のレポートの内容で評価する。

テキスト：ノート，プリントの他，適宜参考文献を紹介する。

履修要件：Cコンパイラ，MATLAB等，画像処理を実現・確認するための手段を理解していることが望ましい。

計算量理論

教授 増田澄男

Complexity Theory

S. Masuda

目的・方針：NP完全性の理論について理解を深めることを目的とする。

内 容：計算機と計算可能性，決定性チューリング機械とクラスP，非決定性チューリング機械とクラスNP，Cookの定理，基本的なNP完全問題，NP完全性を証明するための技法等。

成績評価：本科目では，合計7回程度の演習を実施するとともに，1人1回のプレゼンテーションを課す。また，学期末にレポートを提出させる。成績は，これらの内容を総合して評価する（演習が35%，プレゼンテーションが30%，レポートが35%）。

テキスト：プリントを配布する。適宜必要な文献を指示する。

履修要件：アルゴリズム論および離散数学に関する基礎知識があることが望ましい。

データ構造論

教授 増田澄男

Data Structures

S. Masuda

目的・方針：効率的な計算機プログラムを作成するためには，アルゴリズムとデータ構造に関する知識が不可欠である。本講では，基本的なものからやや高度なものまでのさまざまなデータ構造について述べる。また，それらの応用例として，代表的ないくつかのグラフアルゴリズム及び計算幾何アルゴリズムをとりあげて説明する。

- 内 容：1. 準備：リスト，スタックなどの基本的なデータ構造並びに木に関する用語について述べる（グラフ理論に関する他の用語の定義は必要に応じて示す）。
2. 数の集合を扱うためのデータ構造：いくつかの集合操作を定義した後，union-findのための木構造，2-3木，2色木，左寄りヒープ，d-ヒープ，フィボナッチヒープ等について説明する。更に，グラフアルゴリズムへの応用例として，コスト最小のスパニング木を求めるアルゴリズム（Kruskal, Prim），最短道を求めるアルゴリズム等を紹介する。
3. PQ-木：順列の集合を扱うためのデータ構造であるPQ-木について概説し，その応用例として，グラフの平面性判定アルゴリズム（点付加アルゴリズム）について述べる。
4. 幾何データを扱うためのデータ構造：区分木，ヒープ探索木等のデータ構造と，計算幾何学におけるいくつかのアルゴリズムについて説明する。

成績評価：成績は，平常点（50%）と2回のレポート（各25%）の内容により評価する。本科目では，ほぼ毎回の講義で演習を行うか宿題を課すことにより，基礎的な事項の理解度をみる。平常点は，それらの演習および宿題の内容により評価する。

テキスト：プリントを配布する。適宜必要な文献を指示する。

履修要件：プログラミングの経験があることが望ましい。

情報ネットワーク特論

教授 森井昌克

Advanced Course on Information Network

M. Morii

目的・方針：情報ネットワークのしくみを理解し、情報ネットワークを活用するための知見を得る。

内容：情報ネットワークを設計し構築する上で基礎となる階層化アーキテクチャの概念について述べ、ネットワークを介して情報がどのように伝送、処理され相手に伝えられるのか、さらにこの情報通信機能を用いてどのようなサービスが実現できるのかについて述べる。インターネットなどの具体例を用いて理解を深める。

テキスト：別途指示する。

履修要件：特になし。

システム工学特論

准教授 小澤 誠一

Advanced System Engineering

S. Ozawa

目的・方針：一般にシステムが置かれる環境は動的に変化する。よって、より高度なシステムを構築する上で、システムが学習機能をもつことは重要である。本講義では、ニューラルネットを用いて適応型システムを構築するための手法をいくつか取り上げ、その基本原理の理解に重点を置いて講述する。

内容：1. 学習とは（学習方式、目的関数、応用問題、環境とエージェントなど）
2. 教師あり学習（階層ニューラルネット、動径関数ネット、リカレントネット、誤差逆伝播法、ヘッブ学習、デルタ学習など）
3. 教師なし学習（競合ネット、自己組織化マップ、主成分分析、独立成分分析など）
4. 強化学習（問題の定式化、環境との相互作用、価値関数、動的計画法、TD学習法、Q学習法など）

成績評価：数回のレポートまたは小テストを課し、これを100点満点で評価する。なお、1回当たり評点は100点を単純に回数で割ったものとし、これらの合計により優、良、可、不可を判定する。

テキスト：適宜指定する参考書、参考文献およびプリント

参考書：Simon Haykin: Neural Networks (2nd Ed.) - A Comprehensive Foundation, Prentice Hall (1999)

現代制御工学特論

教授 阿部重夫

Modern Control Systems Engineering

S. Abe

目的・方針：古典制御理論と対比しながら現代制御理論の基礎を講述する。

内容：1. 動的システムの表現
2. 動的システムの応答
3. 状態方程式とシステム方程式の導出
4. 状態方程式の解法
5. 可制御性と特性根指定
6. 可観測性とオブザーバ
7. 最適レギュレータ（最適状態フィードバック）
8. 制御系の適用制御，最適制御，ファジィ制御
9. 制御工学への計算機応用

テキスト：浜田他「現代制御理論入門」コロナ社

成績評価：授業後の小テスト（20%）と期末試験（80%）により100点満点で評価する。

履修要件：なし。

最適化理論

准教授 小澤 誠一

Optimization Theory

S. Ozawa

目的・方針：特定の問題に対して、ある制約のもとで最適な解を計算によって求めることを最適化と呼ぶ。最適化理論は、制御工学、システム工学、信号処理、経営工学など工学のあらゆる分野に適用可能な理論であり、システム開発や経営管理などを行っていく上で重要な概念を与えてくれる。本講義では、数学的に記述されたシステムの最適化を行う手法の中から基礎的なものに限って講述する。

内 容：1. 最適化とは（最適化問題、目的関数、制約条件など）
2. 線形計画法（標準形、双対問題、単体法、内点法など）
3. 非線形計画法（最急降下法、ニュートン法、直線探索、二次計画法など）

成績評価：数回のレポートまたは小テストを課し、これを100点満点で評価する。なお、1回当たり評点は100点を単純に回数で割ったものとし、これらの合計により優、良、可、不可を判定する。

テキスト：適宜指定する参考書、参考文献およびプリント

履修要件：特になし

特別講義Ⅰ：音声認識概論 —統計的手法による音声認識—

非常勤講師 畑岡信夫

Special Lecture I : Statistical Methods for Speech Recognition

N. Hataoka

目的・方針：高度なHMI(Human Machine Interface)を実現する音声処理の技術と現状レベル、ならびに今後の展開に関しての理解を深めることを目的とする。

内 容：主に、音声認識の技術背景と、具体的な応用事例に関して議論し、現状の問題点と新しい展開を講義する。

1. 音声認識概説
2. 音声分析と認識方式
3. 統計的な手法に基づく音声認識の基礎
4. 音響のモデル化
5. 言語モデルの概説
6. 音声認識の応用と課題
7. 組み込み型音声ミドルウェア
8. 連続音声認識ソフトウェア
9. 音声対話認識・理解

テキスト：授業中に指示する。

履修要件：学部程度の統計数学の予備知識があること。

特別講義Ⅱ：製品開発プロセス

JEITA関西支部

Special Lecture II : Reel Case of the R & D Processes in Electronic Companies

JEITA Kansai Branch

目的・方針：わが国を代表するエレクトロニクス・メーカーの各開発担当者から、それぞれの企業における研究開発の実際について講義する。具体的な製品の開発プロセスを例示することで、産業界における研究開発の取り組み方を理解させると共に、エレクトロニクス産業に対する興味・関心を喚起する。

内 容：下記のようなテーマについて講述する。

太陽電池の開発、陽電子放出断面撮影法システムの開発、スピーカの開発、エンジンシミュレータの開発、アクティブ消音システムの開発、不揮発メモリーFRAM、アモルファスシリコン感光ドラムの開発、大画面プラズマテレビの開発、HDTV受信機の開発、電子書籍の動向

成績評価：授業及び個別ディスカッションにおける授業態度とレポートで評価する。評価の目安は、授業及び個別ディスカッションに意欲的に参加し、講義の内容を十分に理解して基礎知識を取得し、さらに自分の考えを論理的に説明できていると判断できる場合を優、いずれかが十分でない場合を良、いずれも最低限であると判断できる場合を可とする。

テキスト：未定。
履修要件：特になし。

特別講義Ⅲ

非常勤講師 大森 裕

Special LectureⅢ

Y. Ohmori

目的・方針：有機材料を使ったエレクトロニクス素子は近年実用に供されるようになってきた。一つの例として、有機材料を用いた発光ダイオード（有機EL）はディスプレイとして用いられるようになり、従来のシリコンをはじめとする半導体材料を用いて実現されていたエレクトロニクス素子が一部有機材料によって実現されるようになってきている。本講義では、有機材料によって実現する電子・光素子について、半導体材料で実現されている素子と比較しながら、材料面とデバイス面について電気・電子工学の立場から解説する。これにより、有機材料を用いたエレクトロニクス素子の動作原理、シリコンなどの半導体材料との違いについて理解することを期待する。

内 容：・導電性有機材料（有機物質の電子状態、導電機構、発光機構、薄膜作製方法）
・有機光素子（有機EL、太陽電池、フォトディテクター、液晶）
・有機電子素子（ダイオード、トランジスター、メモリー）
・各種デバイス応用（ポリマー光導波路、ポリマーファイバー、ポリマー光集積デバイス）

成績評価：授業の出席と試験の実施。試験は課題の内から一つを選択して、レポート用紙1～2ページ程度の記述を求める。出席回数と試験の成績をそれぞれ50%とし、試験の評点は記述内容の理解度に応じて5段階に分けて評価する。

テキスト：関連するプリントを配布する。

履修要件：学部レベルの電子物性論、半導体工学などの電子物性や半導体に関する知識を予備知識とし受講することを望む。必ずしも化学に関する専門知識は必要としない。

学外実習

各教員

Internship in Electrical and Electronic Engineering

目的・方針：電気電子工学分野の高度な技術を修得するためには、それらの技術が実際にどのように使われているかを知ることが重要である。このために、学生が企業等で実際に就業を体験する。

内 容：インターンシップ制度として実施する。4月上旬から学生に企業からのインターンシップ情報を講評するので、直接企業に申し込むか専攻からの推薦により実習企業を決定する。実習時期、期間、内容は実習先企業等によって異なる。

成績判定：実習先企業の評価に基づいて行う。

テキスト：実習先企業による。

履修要件：本科目を履修する者は、「学生教育研究災害保険」および「インターンシップに関する賠償責任保険」の両方に加入すること。これらに未加入の場合、事故等の際の保険が適用されない。

論文の書き方と発表の仕方

教授 阿部重夫

How to Write and Present Papers

S. Abe

目的・方針：日本語および英語論文の書き方および発表の仕方を講述し、受講生の卒業論文とその発表スライドを例題にして適宜演習を行なう。

内 容：1. 論文と特許、著作権
2. 要約の書き方と演習
3. 緒言の書き方と演習
4. 参考文献の書き方と演習
5. 本文の書き方と演習
6. 結言の書き方と演習

- 7. 発表のまとめ方
- 8. 発表演習

成績評価：数回のレポート（20％）と卒業論文を論文として書き直したもの（80％）で評価する。評価が60点以上となったものを合格とする。評価の目安は、論文として十分に仕上がったと判断できる場合を優、一応論文としての体裁がととのった場合を良、論文として十分ではないが、最低限の知識を習得したと判断される場合を可とする。

テキスト：プリント、卒業論文および卒業発表のコピーを持参のこと。

履修要件：なし。

英語によるプレゼンテーション上級

非常勤講師 Joanne Elizabeth Caragata

Advanced English Presentation

J.E.Caragata

目的・方針：今日、英語は世界共通の公用語となっており、研究者・技術者にとって英語による表現能力の向上は必須の課題となっている。実際、研究者として歩む場合遭遇する国際会議での発表、企業技術者として行う海外で企業活動の際等、当然のごとく要求される能力である。この授業では1分間程度の短い会話から始め、一步一步ステップを踏んで最終的には、より長い会話を覚書無しで行えるだけの英語による表現能力の習得を目的とする。具体的到達目標として

- (1)授業においては「覚書なしで説得力ある15分程度の学会発表を行うことが出来るようになること」
- (2)下記の英語能力検定試験のいずれかにおいて、少なくとも次の最低ライン以上の認定を受けること。

TOEIC 550点＝TOEFL(PBT) 490点＝TOEFL(IBT) 57点

内容：このクラスでは視覚的表現に重点をおいてまなぶ。最初に、視線・身振り・発声などの表現（physical message）の基本について訓練し表現力を高める。次に視覚的表現法を学ぶ為にはまず、電子媒体ではなく紙に書かれた補助資料を用いた表現で訓練し、そののち、電子媒体を使ったプレゼンテーションの訓練を行う。これらの総合的訓練により英語を用いた表現能力を高める。また、学生同士でのプレゼンテーション時間を持ち、臨場感ある訓練を行い、お互いのスキルについて評価を行うことでより自身の表現力について知る機会も持つ。授業は次のように進められる：

- 1 週目：全体説明、英語プレゼンテーションスキルの概要
- 2～6週：体全体での表現（身振り、視線、発声）、まとまりあるスピーチの訓練
- 7～13週：視覚的表現の訓練＝学生同士による評価
- 14～15週：英語による表現の総合的スキルチェック＝学生同士による評価

成績評価：授業に合格し、実用英語検定準一級以上、TOEIC 550点以上、あるいは、TOEFL(PBT) 490点以上、TOEFL(IBT) 57点以上を取得したものを合格とする（成績証明書の発行されない類似検定は認めない）。なお検定試験は在学中に受験することとし、検定部分の成績は次の基準で判定し、授業の成績と総合して科目の成績を決める。

英検	TOEIC	TOEFL(PBT)	TOEFL(IBT)
優 準1級, 1級	750点以上	560点以上	83点以上
良	650点～749点	520点～559点	68点～82点
可	550点～649点	490点～519点	57点～67点

テキスト・参考書：必要な色々な資料は授業時間に配布します。

履修要件：学部在籍中に下記外部検定レベル以上の認定がされていることが望ましい。

英検2級＝TOEIC 450点＝TOEFL(PBT) 450点＝TOEFL(IBT) 45点

電気電子工学ゼミナール

全教員

Seminar on Advanced Electrical and Electronic Engineering

目的・方針：プレゼンテーション能力の向上、研究交流及び幅広い知識の獲得を目的とする。

内容：研究の中間発表または関連分野のサーベイを行う。研究の目的や背景、関連する研究の紹介、研究手法、

これまでに得られている結果と考察、今後の見通し、などを明確にした構成とすること。特に、専門を異にする他の院生にも理解できるように工夫する。

実施方法：2班（P系，S系）に分けて行う。ただし人数によっては調整することがある。発表は一人30分（発表20分，質疑応答10分），発表者は裏表2ページのレジюмеを準備する。

成績評価：出席，発表，ならびに質問に対する応答，および他の院生の発表に対する質問で評価する。

テキスト：なし。

特定研究及び研究指導

各教員

Research Work in Electrical and Electronic Engineering, Master's Thesis

目的・方針：学生が配属された研究室で，指導教員の指導のもとで，オリジナリティの高い研究を遂行し，その成果を修士論文としてまとめる。英語・日本語を問わず高いプレゼンテーション能力の養成，オリジナリティの高い研究を遂行できるレベルに達することを目標とする。

内容：最新の文献の動向調査により，研究動向を常に把握しながら，オリジナリティの高い研究を進めること。研究の途中段階，あるいは修士論文をまとめた後で，国内の学会，国際会議での口頭発表，あるいは国内外の論文誌へ投稿することが望ましい。

成績評価：次の四つの項目で総合的に評価する。

- (1) テーマの理解度
- (2) 努力の傾注度
- (3) 成果
- (4) 修士論文及び審査会におけるプレゼンテーション

テキスト：WEBを活用して，論文誌，国際会議の論文集，特許等より研究に関連した最新の情報を常に収集すること。

履修要件：「英語によるプレゼンテーション上級」を履修し，英語力を高めることが望ましい。

4 機 械 工 学 専 攻

(1) 教育の目指すもの

機械工学専攻（博士課程前期）の教育はますます多様化，拡大する社会の要求に対応して，わが国の基盤産業を支え，将来の科学技術の発展を担う高度な機械技術者ならびに独創的な研究者を育成することを目的としている。

日本の産業および社会構造は20世紀末から急速な変化を遂げているが，これを反映して，機械工学専攻で担うべき教育と研究に対する期待と要望は飛躍的に大きくなっている。製品の大量生産方式から個々のニーズにきめ細かく応じていく多種少量生産方式へのパラダイムシフトをはじめ，宇宙・深海・大深度地下などへの人間の活動空間の拡大，また高年齢化に伴う高福祉社会への移行が加速している。それに伴い，地球環境問題に対応したエネルギーシステム技術をはじめ，バイオ・医療工学の分野，情報処理・通信技術，知能化技術，ナノテクノロジー，さらにはこのような技術を支える新材料や新しい技術分野の開発が進んでおり，これらの技術を深化させかつ統合していく機械工学の役割が益々大きくなっている。

本専攻は，応用流体工学，混相熱流体工学，エネルギー変換工学，エネルギー環境工学，固体力学，破壊制御学，材料物性学，表面・界面工学，複雑系機械工学，機械ダイナミクス，コンピューター統合生産工学，知能システム創成学，創造設計工学の教育研究分野から構成され，幅広い教育と研究に対応している，高度に発展した機械工学のすべての学問領域に関して開講されている講義の中から，専門分野に応じてそれらを系統的に選択・受講することにより，最先端の機械工学のあらゆる分野の基礎理論から高度な応用に至る広範な知識を得ることができるようカリキュラムを構築し，柔軟性ある教育を行う。機械工学全般にわたる基礎事項をエンジニアの常識として修得できるよう専門分野以外の講義についても自発的に受講するように啓蒙している。さらに，学外の非常勤講師による実践的な内容の講義を通じて，基礎理論の応用・実用化の実際を直に学ぶことができる。本専攻の大学院生は全員いずれかの研究分野の構成員となり，それぞれ独自の研究を行う。指導教員との対等な立場での討論を通じて独創的な研究の進め方，また卒業研究生との共同研究を通じて研究指導の実際を体得する。このような研究活動を通して完成させた研究は，修士論文としてまとめると同時に積極的に学内外で発表し，その成果が問われる。

以上のような教育を受け研究経験を積んだ大学院修了生は，広範な産業分野で，高度な研究開発や生産活動を行っていく指導的な人材としての活躍が期待される。また，より深い研究を希望するものは，博士課程後期課程へ進学し研究者として資質を高めていく。

(2) 授業科目開講予定一覧

(機械工学専攻)

授業科目	単位数	必修・ 選択の別	授業時間数				担当教員	備考
			1年次		2年次			
			前期	後期	前期	後期		
真空工学特論	2	選択		30			浦野俊夫	
X線・粒子線応用工学	2	〃	30				藤居義和	
流体非線形力学	2	〃		30			葛原道久	
航空流体力学	2	〃	30				葛原道久	
気体力学	2	〃		30			片岡 武	
分子気体力学	2	〃		30			青木一生	集中講義
輸送現象論	2	〃	30				竹中信幸	
熱エネルギーシステム工学	2	〃		30			浅野 等	
宇宙機械論	2	〃	30				岩田 勉	H19年度は開講しない
燃焼工学	2	〃	30				平澤茂樹	
数値熱流体力学	2	〃		30			未定	H19年度は開講しない
複雑流体力学	2	〃	30				富山明男	
熱流体計測論	2	〃		30			細川茂雄	
非線形連続体力学	2	〃	30				富田佳宏	
マルチスケール固体力学	2	〃		30			長谷部忠司	
計算材料科学	2	〃	30				屋代如月	
破壊力学	2	〃	30				中井善一	
複合材料学	2	〃		30			田中 拓	
信頼性工学	2	〃	30				中易秀敏	
結晶物理工学	2	〃		30			保田英洋	
量子物性工学	2	〃	30				田中章順	
応用表面工学	2	〃	30				田川雅人	
トライボロジー	2	〃		30			大前伸夫	
マイクロマシン	2	〃	30				武田宗久	
アドバンス制御システム論	2	〃		30			大須賀公一	
多変数制御論	2	〃	30				深尾隆則	
応用機械力学	2	〃	30				神吉 博	
動的システム解析	2	〃		30			安達和彦	
生体工学	2	〃		30			松田光正	
知能化生産システム論	2	〃		30			未定	
加工プロセス論	2	〃		30			柴坂敏郎	
機械生産科学	2	〃	30				鈴木浩文	
マイクロ加工学	2	〃		30			村上英信・渋川哲郎	集中講義
人工物創成学	2	〃	30				白瀬敬一	
設計開発知能論	2	〃	30				田浦俊春	
知能化人工システム論	2	〃	30				妻屋 彰	
複雑適応システム論	2	〃		30			三宅美博	H19年度は開講しない
特別講義Ⅰ	2	〃	30				野口ジュディー	
特別講義Ⅱ	2	〃		30			大前伸夫	

授業科目	単位数	必修・ 選択の別	授業時間数				担当教員	備考
			1年次		2年次			
			前期	後期	前期	後期		
英語特別講義Ⅰ	2	々	30				各教員	*
英語特別講義Ⅱ	2	々		30			各教員	*
英語特別講義Ⅲ	2	々			30		各教員	*
英語特別講義Ⅳ	2	々				30	各教員	*
先端機械工学ゼミナールⅠ	1	々	30				各教員	*
先端機械工学ゼミナールⅡ	1	々		30			各教員	*
先端機械工学ゼミナールⅢ	1	々			30		各教員	*
先端機械工学ゼミナールⅣ	1	々				30	各教員	*
インターンシップ	1	々	30				各教員	*
生産プロセス技術※	4	その他	30	30				医工連携コースの指定科目
医療技術・医療用機器※	4	々	30	30				
生産システムと生産管理※	4	々	30	30				
特定研究Ⅰ	4	必修	30	30			各教員	共通
特定研究Ⅱ	4	々			30	30	各教員	共通
◎特定研究Ⅱ	4	々	30	30			各教員	共通
(研究指導)								共通

- (注) 1 授業科目の前の◎印は、在学期間が1年以上在学すれば足りるものと認められた者の科目である。
- 2 講義科目の履修は、原則として1学期内に12単位以内とする。ただし、備考欄*印の科目については、本履修制限に関わらず履修できる。
- 3 機械工学専攻で実施する講義科目については、履修希望者が多数の場合、その学期の履修を認めない場合がある
- 4 ※印の科目（医工連携コースの指定科目）は、修了要件には含まない。

各専攻共通

授業科目	単位数	選択必修 選択の別	授業時間数				担当教員	備考
			1年次		2年次			
			前期	後期	前期	後期		
先端融合科学特論Ⅰ-1	2	選択必修					2単位 選択必修	
先端融合科学特論Ⅰ-2	2	〃						
先端融合科学特論Ⅰ-3	2	〃						
先端融合科学特論Ⅰ-4	2	〃						
先端融合科学特論Ⅰ-5	2	〃						
学際工学特論1※	2	選択					マルチメジ ャーコース の指定科目	
学際工学特論2※	2	〃						
学際工学特論3※	2	〃						
学際工学特論4※	2	〃						
学際工学特論5※	2	〃						
学際工学特論6※	2	〃						
インターンシップ※	4	〃					派遣型産学 連携教育の 指定科目	
産学連携工学特論※	4	〃						
応用数学特論Ⅰ	2	〃		30		未定	共通	
応用数学特論Ⅱ	2	〃	30			稲田浩一	共通	
応用数学特論Ⅲ	2	〃		30		内藤雄基	共通	
応用数学特論Ⅳ	2	〃	30			白川 健	共通	

【修了要件】 30単位以上

必修：8単位

選択必修：2単位以上

先端融合科学特論Ⅰより修得すること。

選択：20単位以上

応用数学特論Ⅰ～Ⅳ及び自専攻選択科目より修得すること。

なお、他専攻及び他研究科の授業科目を合わせて4単位まで算入することができる。

また、医工連携コースの指定科目は修了要件には含まない。

(注) 1. ※印の科目は、修了要件には含まない。

(3) 授業科目の概要等

真空工学特論

准教授 浦野俊夫

Advanced Vacuum Engineering

T. Urano

目的・方針： 真空技術は半導体デバイス製造のみならず、食品・冶金など種々の製造過程で利用されている。本講では、真空中での気体分子の振る舞い、真空を作るための技術、真空を測るための技術について理解することを目的とする。

内 容：真空技術の歴史
気体分子運動論
粘性流と分子流
各種真空ポンプの動作原理と特徴
真空度測定（全圧計と分圧計）
超高真空の物理

成績評価： 成績は演習及びレポートの内容で評価する。意欲的に講義に出席し内容を十分に理解していると思われる場合を優、内容を理解しているが積極性が十分でないと思われる場合を良、内容について最低限の知識は理解していると思われる場合を可とする。

参考書： 1. 真空の物理とその応用： 熊谷寛夫・富永五郎編著，裳華房
2. 分かりやすい真空技術： 日本真空協会関西支部編，日刊工業新聞社
3. 真空工学： 山科俊郎・広畑優子著，共立出版

履修要件： 特に無し。

X線・粒子線応用工学

准教授 藤居 義和

Diffraction Physics of X-rays and Electrons

Y. Fujii

目的・方針：工業技術の発展と共に材料の原子レベルの構造解析への要求はますます強くなり、特殊な材料構造の解析や表面・界面の構造解析など広範囲にわたってきている。材料の物性や力学的特性の微視的起源を理解するため、その構造を原子レベルで解析する手法としては、波長が原子の大きさと同程度、即ちオンゲストローム程度の波動をもつX線や高速電子線を探針とした散乱・回折現象が有効な手段として利用される。このために、兵庫県にも高輝度大型放射光実験施設SPring-8が建設され、平成9年度から運用が開始されている。本講義では、これら原子レベルの波動を伴った探針を利用した構造解析の実験を実際に行う際に、その実験結果の解析が正確に行えるような実験が出来るよう、また、その実験結果から材料の原子レベル構造の情報を十分に引き出せるよう、その解析基礎について全般的な知識を与える。ここで特に、回折現象を理解するうえで重要な概念である逆空間の概念を詳しく講述し、さらに、ナノ粒子、表面・界面などの特殊な対象の解析方法の理解へと導く。

内 容：X線・電子線・中性子線、シンクロトロン放射
波動による干渉性散乱
散乱と回折現象，X線による散乱
実格子と逆格子
結晶による回折・電子密度・結晶構造因子と精密構造解析
X線・電子線回折による結晶構造解析
高速反射電子線回折による表面構造解析
微小角入射X線散乱による表面構造解析
動力学的回折理論

テキスト：基本としてノート講義を行い、適宜教材を支給する。

履修要件：学部において、原子物理学、量子力学、材料工学などを履修していることが望ましい。

評価：成績は、レポートA(30%)、レポートB(30%)、レポートC(40%)の結果を総合評価する。評価が60点

以上となったものを合格とする。評価の目安は、講義の内容を十分に理解して基礎知識を取得し、意欲的に講義に参加したと判断できる場合を優、講義の内容はよく理解したが、積極性が十分でないと判断できる場合を良、講義内容について最低限の基礎知識は習得したと判断される場合を可とする。

流体非線形力学

教授 葛原道久

Nonlinear Dynamics in Fluids

M. Tsutahara

目的・方針：流体现象において非線形性が本質的となる現象の物理的な意味、および理論的な取り扱いについて理解することを目的とする。特に流れのパラメータによる摂動展開の手法、各種の境界層の解析、分散性の波動およびソリトンなどについての解析の手法を述べる。流れの不安定性と分岐およびカオスについても概説する。適宜演習を行い、確実な理解を目指す。

- 内容：○圧縮性亜音速流れに対する、流れのマッハ数による正則な摂動展開
摂動法の概要
- 非圧縮低レイノルズ数流れのレイノルズ数による展開が破綻する理由
特異摂動法および漸近解の概念の理解
ストークス展開とオセーン展開および接合漸近展開
 - 境界層の概念と、方程式中の各項のオーダーの見積もり方
座標の引き延ばしと接合漸近展開の一般化
 - 非線形波動に対する正則摂動法の破綻と永年項
多重スケール展開と可解条件および各種の非線形方程式
 - 浅水波の方程式からKdV方程式の導出の考え方
クノイダル波および孤立波解とその性質
 - 非線形波動方程式のいくつかの厳密な解法
 - 定常解、分岐および不安定性
サドルノード、交代臨界点、ピッチフォーク分岐、ホップ分岐
超臨界安定、亜臨界不安定
 - ベナール対流の簡単なモデルであるローレンツモデルの導出
 - カオスとカオスアトラクター
カオスの簡単な一般論

テキスト：なし、ノート講義、参考書は適宜通知する。

履修要件：流体力学の知識と微分方程式の簡単な知識のあることが必要である。

採点基準：成績は、10回前後提出するレポート(70%)および出席点(30%)の結果を総合して評価する。評価の目安は、講義の内容を十分に理解し、意欲的に講義に参加したと判断できる場合を優、講義の内容はよく理解したが、講義に対し積極性が十分でないと判断できる場合を良、講義内容について最低限の基礎知識は習得したと判断される場合を可とする。

航空流体力学

教授 葛原道久

Aerodynamics

M. Tsutahara

目的・方針：翼理論は固定翼航空機の空気力学のみならず、プロペラやタービンなどの軸流流体機械の解析において基礎となる、流体力学における重要な分野である。2次元の翼理論から始めて3次元の理論の考え方といくつかのモデルの適用性を述べる。また最近重要となってきた、翼の非線形領域での特性とその解析法、および非定常翼理論についても簡単に述べる。ただし流体の圧縮性が重要となる、高いマッハ数の流れは取り扱わない。

- 内容：○翼の一般的な概念
用語の解説、境界層の影響、層流と乱流遷移、剝離、固定翼と回転翼
- 等角写像による2次元翼理論

2次元ポテンシャル流れに対する複素関数の応用, 循環, クッタの条件, クッタ・ジューコフスキーの定理, 平板翼, 円弧翼, ジューコフスキー翼

○任意形状の翼に対する理論

任意形状物体の円への写像関数, 守屋の方法, 今井の方法

○NACA翼型とその特性

圧力分布, モーメント, 迎え角と揚力係数, 揚抗比, 失速

○3次元有限翼の理論

翼端渦とダウンウォッシュおよび誘導抵抗, 揚力線理論, プラントルの積分方程式, 楕円型循環分布翼, 揚力面理論, 渦格子法, パネル法, 細長翼の理論, 三角翼の揚力発生原理

○失速領域での非線形理論

揚力線理論の拡張

○非定常翼理論

後流渦の影響, 循環の変化, 正弦的変動に対する応答性, カルマン・シアアの理論, ワグナー関数, キスナ関数, セオドルセン関数, シアア関数

○回転翼の理論

揚力線理論の拡張, 運動量理論

テキスト: なし, ノート講義, 参考書は適宜通知する。

履修要件: 流体力学の知識と微分方程式の簡単な知識のあることが必要である。

採点基準: 成績は, 5回前後提出するレポート(70%)および出席点(30%)の結果を総合して評価する。評価の目安は, 講義の内容を十分に理解し, 意欲的に講義に参加したと判断できる場合を優, 講義の内容はよく理解したが, 講義に対する積極性が十分でないと判断できる場合を良, 講義内容について最低限の基礎知識は習得したと判断される場合を可とする。

気体力学

准教授 片岡 武

Gas Dynamics

T. Kataoka

目的・方針: 高速な流れが生じると, 気体の圧縮性の考慮が必要となる。また音速を超える流れでは衝撃波が発生し, 圧力・温度の急上昇を引き起こす。本講義ではまず流体の基礎方程式を講述し, 気体の運動を支配する方程式系である圧縮性Euler方程式系の導出をおこなう。その後, 圧縮性や衝撃波の発生について基礎的な理解をするために, まず一次元の流れを取り扱い, 摩擦を無視しかつ断熱の仮定をおく等エントロピ流れとしての考え方や垂直衝撃波などの事項を把握する。また斜め衝撃波や, 二次元流れの解析, 実際の場合に考慮が必要な粘性等の影響を含む境界層流れなどについて述べる。

内容: 本講義の内容の主な項目は次の通りである。

1. 流体の振舞を支配する方程式
2. 気体の振舞を支配する方程式
3. 定常な準一次元流れ
4. 垂直衝撃波
5. 斜め衝撃波
6. 定常な二次元流れ
7. 超音速流の境界層, 実在気体効果等

参考書: 教科書は用いないが, 下記の参考書から内容を選択しており, 参考書として推薦する。

気体力学 リープマン・ロシュコ著, 神元訳, 吉岡書店

履修要件: 学部での流体力学, 熱力学等の基礎科目の内容は理解しているものとする。

成績評価基準: 成績は, 出席(50%), 定期試験(50%)の結果を総合評価する。評価が60点以上となったものを合格とし, 80~100点の場合を優, 70~79点の場合を良, 60~69点の場合を可と評価する。

分子気体力学

Molecular Gas Dynamics

非常勤講師 青木 一生

K. Aoki

目的・方針：我々が日頃接する気体の振舞は、いわゆる流体力学によって正しく記述されると考えられている。しかし、航空宇宙工学などで重要な低圧気体、マイクロ・ナノ工学で問題となる微小系の気体では、気体分子の平均自由行程が系の代表的な長さに比べて無視できず、従来の流体力学ではその振舞を正しく記述できない。すなわち、この場合には、流体力学が取り扱う密度、温度、流速といった巨視的変数のみでは系の振舞を記述するのに不十分で、気体が様々な速度の分子で構成されていることを表現できる微視的取り扱いが必要となる。このような気体分子運動論の立場から、従来の気体力学の問題を含む広範な条件での気体の振舞を取り扱う分野を分子気体力学と言う。分子気体力学は、従来の流体力学の守備範囲を超える問題を取り扱うばかりでなく、微視的立場から流体力学の（本来それが正しい結果を与えるべき場合の）妥当性を再検討するという重要な役割を併せてもっている。実際、最近になって、従来の流体力学がもっている欠陥、すなわち、ごく普通の常圧気体の振舞を正しく記述できない場合があることが、分子気体力学によって明らかになった。

本集中講義では、上述の分子気体力学の基礎的事項および簡単な応用について講述する。

内容：具体的内容は以下の通りである。

1. ボルツマン方程式

分子気体力学の基礎方程式であるボルツマン方程式について、その物理的構造、後で必要となる基礎的性質、境界条件（気体分子と境界面との相互作用）等を解説する。

2. 非常に希薄な気体の振舞

気体分子同士の衝突の効果が無視できる程度に気体の密度が小さく、気体の振舞が主として境界との相互作用によって決まる場合（自由分子流）を取り上げ、その取り扱い方法、物理的性質について述べる。

3. やや希薄な気体の振舞

気体がやや希薄な場合を考え、その振舞が通常の流れ力学を少し修正した形で取り扱えることを示し、それをもとに低圧気体に特有の物理現象を紹介する。さらに、従来の流体力学がもっている欠陥についても簡単に触れる。

4. 中程度に希薄な気体の振舞とそのシミュレーション法

上記2および3以外の一般の希薄度の気体の挙動を調べるには、直接的数値解析が必要になる。その簡便な方法である粒子的方法（モンテカルロ法）を紹介する。

但し、講義の進行具合により、上記内容を変更、割愛することがある。

テキスト：曾根良夫・青木一生著「分子気体力学」（流体力学シリーズ3，朝倉書店，1994）を使用する。

採点基準：成績は、出席(40%)，講義時間内に行う演習(30%)，および小テスト(30%)の結果を総合して評価し、評点(100点満点)が60点以上を合格とする。講義の内容を十分に理解し、積極的に講義に参加した場合を優、内容はよく理解したが積極性が十分でない場合、あるいは積極的であっても内容の理解がいまひとつの場合を良、内容の理解が最低限の基礎知識である場合を可とする。

輸送現象論

Transport Phenomena

教授 竹中 信幸

N. Takenaka

目的・方針：運動量、熱エネルギー、物質の輸送は、機械、化学、原子力の工業分野のみならず、海洋、大気、気象といった自然科学分野においても重要である。これらの輸送現象は、異なった物理量を一般的な定式化を行うことによって、統一的に扱えるものであり、原子・分子運動論による構成式の定式化、保存則による基礎式の定式化、乱れ量の基礎式、乱流のモデリングを通して輸送現象全般の理解を図る。また、相変化現象についても概説する。試験は行わず、ほぼ毎回のレポートで評価する。講義内容を十分に理解できた場合には優、理解しているが積極的でない場合は良、最低限の理解が行えた場合は可とする。

内容：原子・分子運動論による状態式の導出、平均自由行程

分子粘性力，熱流束，分子流束の構成式の導出
保存則による基礎式の導出，境界値条件
基礎式，境界値条件の無次元化，無次元数の導出，相似則，無次元相関式
乱れ量の基礎式の導出，レイノルズ応力モデル，乱流熱流束，乱流拡散
乱流のモデリング，混合長モデル，乱流粘性モデル， $k-\epsilon$ モデル，相変化現象

テキスト：プリント配布

参考書：「工業熱力学入門」竹中信幸，小沢守 コロナ社

「数値流体力学」標宣男他 朝倉出版

「気液二相流」植田辰洋 養賢堂

履修要件：熱力学，流体力学，熱・物質移動学

熱エネルギーシステム工学

准教授 浅野 等

Thermal Energy System Engineering

H. Asano

目的・方針：化石燃料の枯渇， CO_2 やフロンガスなどの地球温暖化ガスの排出規制を背景として，省エネルギーとともにエネルギーの有効利用が強く求められている．一次供給エネルギーの大部分は化石燃料の化学エネルギーに依存しており，化学エネルギーは熱機関により電力，動力，熱などのエネルギーに変換され，我々の生活で利用されている．一次供給エネルギーの有効利用には熱機関の熱効率（冷凍機器の場合は成績係数）の向上が有効であることは言うまでもないが，エネルギー需要に対し適切にエネルギー供給機器を組み合わせた，電力・熱を同時に供給するコージェネレーションシステムも注目されている．講義では，これらの熱エネルギーシステム構成機器の動作原理を示すとともに，エクセルギーに基づいたエネルギー変換効率の評価，熱エネルギーの利用で欠かすことのできない熱交換器の構造及び設計手法について講述する．

内容：近年のエネルギー供給システムの概説

- ・熱力学の復習
- ・エクセルギーの概念
- ・エクセルギーによるエネルギーシステムの評価
水素エンジン
燃料電池システム
- ・ヒートポンプサイクルの動作原理と性能評価
圧縮式サイクル
吸収式サイクル
吸着式サイクル
- ・エネルギー負荷平準化システム
- ・熱交換器の構造及びその設計法

テキスト：用いない。プリントを適宜配布する。

履修要件：熱・物質移動学，エネルギー変換工学，熱力学などを履修していることが望ましい。

成績評価：① エントロピー，エクセルギーの概念を理解し，計算できる事，② 日本のエネルギー事情を理解し，さまざまなエネルギーシステムの役割を論じることができること，③ システムのエクセルギー評価ができること，をレポートによって判断し，出席を加味して成績を評価する．レポート80点，出席20点で採点し，その合計点で評点をつける。

宇宙機械論

非常勤講師 岩田 勉

Space Mechanical Engineering

T. Iwata

目的・方針：宇宙航行体およびそれらの搭載機器が共通して持つ地上機器との相違は，打ち上げ時の振動，宇宙における無重量，高真空，放射線等の環境や宇宙塵や宇宙デブリの存在である．この観点から，宇宙開発の

中心となるロケット，衛星システムの構成要素がどのように設計されているかについて概論する。宇宙機械に必要な技術は多岐に亘るが，その中で機械工学を専門とする技術者に必要な基礎知識について講義する。また，ロケットの搭載機器やエンジンノズルの熱制御や冷却方法の特殊性や，将来の技術として無重力場における潜熱輸送システムの技術課題について開発例をもとに解説する。

- 内 容：・宇宙開発の経緯と現状
- ・宇宙環境と宇宙機械
 - ・ロケットシステム
 - ・衛星，探査機，宇宙船システム
 - ・宇宙開発の現状と将来

テキスト：プリントを配布

参 考 書：「宇宙の目で日本を読む」，岩田勉，吉富進，共著，丸善プラネット

「図説 宇宙工学概論」岩崎信夫 丸善プラネット

「宇宙工学概論」小林繁夫 丸善

「Space Vehicle Design」Michael Griffin and James French, American Institute of Aeronautics and Astronautics, Inc.

「Rocket Propulsion Elements」George P. Sutton and Oscar Biblarz, Wiley-Interscience.

「Spacecraft Thermal Control Handbook」David G. Gilmore, AIAA.

燃 焼 工 学

教 授 平澤 茂樹

Combustion Engineering

S. Hirasawa

目的・方針：化石燃焼から熱エネルギーを取り出す際に行われる燃焼現象を対象として講述する。燃焼現象の基礎を修得するとともに，燃焼工学の視点から燃焼を含む装置や機器の特性，大気汚染物質の生成などについて理解，検討できる能力を身に付けることを目標とする。

内 容：講義は，板書を中心に以下の内容ですすめる。

1. 燃焼と燃料
燃焼の定義と燃料の種類および燃焼形態の分類について概説する。また，燃焼工学で用いられる基礎用語，無次元数を紹介する。
2. 燃焼反応と反応速度
燃焼反応，発熱量および燃焼反応速度について解説する。
3. 層流予混合火炎
気体燃料と酸化剤が予め混合され（予混合気），層流状態で燃焼する層流予混合火炎の構造および燃焼速度および吹き消えや逆火について解説する。
4. 乱流予混合火炎
乱流予混合火炎の火炎構造について解説するとともに，乱れと燃焼の関係，乱流燃焼速度について述べる。また，火炎を安定にするための保炎方法について概説する。
5. 拡散火炎
気体燃料と酸化剤が混合しながら燃焼する拡散火炎の種類と火炎構造について概説するとともに，典型的な拡散火炎における燃焼反応について解説する。
6. 液滴燃焼
液体燃料を燃焼させる場合の燃焼過程および火炎の特徴を概説するとともに，噴霧，蒸発，燃焼速度等に関する相関式を紹介する。
7. 固体燃料
固体燃料の燃焼形態，燃焼方式について解説する。
8. 燃焼装置と燃焼特性
自動車用エンジン等，実際の燃焼装置における燃焼特性および課題について概説する。

履修要件：熱力学を履修していること。

成績評価基準：学期末試験及びレポート課題の結果から、80点以上を成績A、70点以上を成績B、60点以上を成績Cと評価する。

テキスト：燃焼工学，水谷幸夫著 森北出版

参考書：燃焼学，平野敏右著 海文堂

Combustion J.Warnatz et al. Springer

数値熱流体力学

担当 未定(H19年度は開講しない)

Computational Thermo-Fluid Dynamics (CTFD)

目的・方針：流れと熱移動が共存する現象はいたる所に存在するが、この現象は典型的な非線形かつ複雑系の現象であるため、純解析的にはアプローチできない。さらに実験と計測手法では、時間と空間のスケールの大きい現象、たとえば地球規模の現象や着目する現象の将来予測などの解明、原子炉の爆発による核物質の拡散汚染のような危険な現象の解明にはどうしても数値解析と数値シミュレーションの方法によらなければならない。本講では流れと熱移動が共存する現象の差分法による数値解析を講述する。対象とする現象には乱流現象や燃焼現象も含める。

内容：次の項目からいくつかを選んで講義する。

1. 流れと熱移動が共存する現象のモデリング
2. 定式化：圧縮性流体の基礎方程式系と浮力項の誘導
3. 格子系と格子生成とその数値計算
4. 境界適合一般曲線座標系
5. メトリックとその離散化
6. 離散化とスキームとその精度
7. 非線形方程式の解法のアルゴリズム
8. 打ち切り誤差と数値粘性
9. 丸め誤差と数値安定性
10. 格子依存性
11. 熱伝導の数値計算
12. 対流の数値計算
13. カオス
14. 乱流とその直接数値シミュレーション(DNS)
15. 分子動力学とそのシミュレーション(MD)
16. 複雑系とそのシミュレーション

授業の進め方：講義と演習(レポート課題)を組み合わせる。

成績評価基準：学期末試験及びレポート課題の結果から、80点以上を成績A、70点以上を成績B、60点以上を成績Cと評価する。

テキスト：なし。

履修要件：計算力学，流体力学，熱・物質移動学，熱力学を履修していることが望ましい。

複雑流体力学

教授 富山 明男

Complex Fluid Dynamics

A. Tomiyama

目的・方針：多成分多相系の熱流動現象を評価・予測する際に必要となる数理的基礎を修得する。瞬時局所的基礎式・相界面における境界条件式・平均化方程式・流体粒子に対する運動方程式の導出過程を通して、ベクトル解析・テンソル解析を自由に駆使できる能力を身につけると共に、現状の多成分多相流数理モデルに含まれている問題点・課題を把握する。専門用語を習得するため板書は全て英語で行う。講義2回に一回程度の割合で与えられる課題に対しレポートを提出する。成績評価は出席及びレポートによる。

内 容：講義は配布プリント及び板書を基に以下の順序で進める。

1. ベクトル解析・テンソル解析の復習
2. 流体力学の復習
3. 熱力学の復習
4. Reynolds輸送定理とLeibnitz Rule
5. 瞬時局所的質量・運動量保存式
6. 相界面における境界条件とその物理的意味
7. 相定義関数と平均化の基礎
8. 平均化方程式
9. 流体粒子の運動方程式
10. 気液間相互作用モデル
11. 数理モデルの活用事例と課題

テ キ ス ト：なし。ただし、講義の予習・復習の参考書として以下のテキストを推薦する。

- (1) R. Clift, J.R. Grace, M.E. Weber著, Bubbles, Drops and Particles, Academic Press, Inc., 1978.
- (2) G. Hetsroni編著, Handbook of Multiphase Systems, McGraw-Hill, 1982.

履 修 要 件：流体力学・流体工学・熱力学・ベクトル解析等を修得していること。

成績評価基準：成績は、レポート（70%）の内容及び出席（30%）評価し、評価が60点以上となったものを合格とする。評価の目安は、講義の内容を十分に理解して基礎知識を取得し、意欲的に講義に参加したと判断できる場合を優、講義の内容はよく理解したが、積極性が十分でないと判断できる場合を良、講義内容について最低限の基礎知識は習得したと判断される場合を可とする。

熱流体計測論

准教授 細川 茂雄

Instrumentation for Thermo-Fluid Dynamics

S. Hosokawa

目的・方針：熱流体现象の定量的評価・解明および流動状態の監視・制御に必要な計測手法の基礎知識を修得するとともに、現在の計測手法の問題点・課題を把握する。また、その具体的応用方法を理解し、計測上の問題を解決できる能力を身につける。

内 容：講義は板書等により以下の順序ですすめる。

1. 計測対象物理量の整理
対象となる物理量について整理するとともに計測結果と物理量との関係について解説する。
2. 計測の不確かさ、誤差評価
不確かさについて概説するとともに、誤差要因と誤差評価法について解説する。
3. 流体物性、流動条件の計測
実験を行うにあたり最も基本となる密度、粘性、表面張力等の流体物性および温度、流量、環境圧力等の計測方法について種類と原理を解説する。
4. 速度計測法の種類と原理
ピトー管、熱線流速計、レーザドップラ流速計、粒子画像計測法等についてその原理を解説するとともに、使用時の注意点・問題点と解決法について解説する。
5. 温度計測法の種類と原理
熱電対、測音抵抗体等についてその原理を解説する。また、サーモグラフィーや蛍光色素を用いた非接触温度計測法について解説する。
6. その他の物理量（体積率、濃度等）の計測法と原理
体積率、濃度等その他の物理量の計測方法について、その種類と原理を解説する。
7. データの解析・処理、インターフェース
測定データの解析・処理データ法および計測機器のインターフェースについて解説する。

成績は、3回のレポート（それぞれ30%、30%、40%）の内容で評価する。講義内容を十分理解し基礎知

識とその応用力を有すると判断できる場合を優，基礎知識は十分に習得できているがその応用力が十分でないとは判断できる場合を良，最低限の基礎知識のみを習得したと判断できる場合を可とする。

テキスト：なし。参考書は，講義中に適宜紹介する。

履修要件：流体力学・流体力学・熱力学・計測工学等を修得していること。

非線形連続体力学

教授 富田 佳宏

Theory of Nonlinear Continuum Mechanics

Y.Tomita

目的・方針：今日力学に関連した工学問題は，扱う材料あるいは変形状態の多様性に加えて熱化学反応を伴うような非常に複雑なものとなる場合が多い。このような問題は，材料の変形，熱の発生と拡散あるいは各種反応がお互いに連成しているので，個別に扱うことは困難であり，統一的に取り扱うことが不可欠である。

そこで，本講義では，変形，熱，各種反応等を伴った熱力学的変形過程を統一的に取り扱うことを可能にする非線形連続体力学とその応用について講述することを目的とする。

内容：連続体力学を論じる上において不可欠の，ベクトル，テンソルの一般的性質について，直交デカルト座標系に加えて一般曲線座標系を参照して説明する。続いて，連続体の変形を考える上で重要な変位，ひずみ，力，応力の一般的な概念を示し，連続体に対して不変的に成立する各種保存則を変位，ひずみ，応力，温度等の場の変数の支配方程式の形で与える。続いて，各種流体と固体の非線形熱力学的応答を構成式の形で示す。これらの構成式と各種保存則から，連続体の熱力学過程に対する境界値問題を定式化する。このような問題の数値シミュレーション法を定式化するための指導原理である各種変分原理ならびに重み付き残差法について述べる。最後に，連続体の非線形問題のシミュレーションに多用されている有限要素法について言及する。

授業の進め方：講義を中心とした形態をとるが，理解度を深めるため，さらには実際の現象のモデル化を経験するための演習を行う。なお，力学の講義科目では予習ならびに復習が不可欠である。そのために，予め登録した受講者にemailにて講義予定ならびにそれぞれの講義の到達目標を知らせる。

テキスト：プリントまたは教科書（適宜指定する）を用いる。

履修要件：学部において，連続体力学，固体力学等についての基礎科目を履修していることが望ましい。

成績：試験の成績，レポート課題に対する完成度ならびに講義中の討論をA, B, Cで評価し，夫々重み0.5, 0.3, 0.2を付けて判定する。

その他：講義内容についての質問は随時受け付けているので，講義担当者の所まで連絡されたい。また，講義に関する各種情報および成績等は，固体力学研究室のホームページ(<http://solid.mech.kobe-u.ac.jp>)の掲示板に掲載している。また，emailによって個別に通知する。

マルチスケール固体力学

准教授 長谷部忠司

Multi-Scale Solid Mechanics

T. Hasebe

目的・方針：近年のコンピュータ能力の飛躍的な進歩により，材料に関する各種プロセスおよび構造シミュレーションが可能となってきており，解析手法自身の開発や高度化に加え，使用される材料モデルの高精度化への要求が急激に高まっている。一方，固体材料のミクロからマクロに至る各種スケールを横断した物理モデルの構築において，力学諸現象をいかに捉えるかの認識論の重要性が益々高まってきており，こうした正しい認識論に立った上で，従来の諸理論やモデルをどのように活用するか，あるいは新たな概念をどのような観点から導入すべきかなどを重点的に議論し明確にすべき段階に達している。本講義では，固体材料の変形や破壊現象の統一的記述を目指して担当者自身が近年提唱している”塑性における場の理論”を取り上げ，古典的なマイクロメカニクスおよび一般化連続体力学における諸概念と相互に関連付けながら説明するとともに，同理論の認識論的側面，数理的側面および実際の適用例を独自の観点から講述する。従来の理論・モデルとしては結晶転位論，結晶塑性論，多結晶塑性論，コッセラ連続体，高次連続体，ひずみ勾配理論，極性連続体，マイクロメカニクス，分子動力学，フェーズフィールド法および均質化法などに言及する。また，場の理論に関連した諸理論として，非リーマン塑性論，ゲージ

理論, および場の量子論を取り上げ, 基本となる諸概念の説明や物理的意味付けを詳細に行う。"塑性における場の理論"は未だ構築過程にあり完成に至っておらず, 本講義は, こうした新たな学問体系を築き上げていく過程を共有する場であると看做することができる。同機会を有効に活用することで, 受講者が従来の既成理論習得型から参加発信型への学習態度を習得できるよう各種の配慮をしたい。

成績評価基準: (1)授業への参加態度 (出席回数, 発言の頻度および内容, 授業への貢献度), (2)課題に対する取り組み, および(3)期末レポートの3項目を評価対象とする。(2)については3回程度, 適宜授業中に指示し, 提出内容については後日授業内で紹介し, 全体議論を行う。(1)~(3)の各項目をそれぞれ100点満点とし, 3:3:4の比率で最終成績を評価する。

テキスト: 講義において指示する。

参考文献: 「マイクロメカニクス入門」大南正瑛編, (1980) オーム社

"A Gauge Theory of Dislocations and Disclinations" A. Kadic and D.G.B. Edelen, Lecture Notes in Physics 174 (1983) Springer-Verlag.

「物性論における場の量子論」永長直人著, (1995) 岩波書店 等

履修要件: 連続体力学, 固体力学, 数値弾性力学に準ずる科目を履修していることが望ましい。

その他: 講義内容についての質問は随時受け付けているので, 講義担当者の所まで連絡されたい。また, 講義に関する各種情報は, 個別にE-mailにて受講者に知らせる。

計算材料科学

准教授 屋代 如月

Computational Materials Science

K. Yashiro

目的・方針: 近年のコンピュータの飛躍的な発展は, 材料科学と材料工学の分野において, 従来の実験観察手法によらず, 計算機上の仮想シミュレーションにより新事象を見出そうとする「計算材料科学 (computational materials science)」と呼ばれる分野の発展をもたらした。現在, 計算材料科学で主として扱われている問題は, 材料内部における転位や結晶粒界等の「格子欠陥」の構造やカイネティクス, およびそれらの相互作用である。分子軌道法や密度汎関数法などの電子論的アプローチ, モンテカルロ法や分子動力学などの原子論的アプローチ, 離散転位動力学や準連続体力学(quasi-continuum)などのメゾスケールアプローチなど, 種々のスケールで多様な数値的予測手法が提案され, 材料の変形・破壊において格子欠陥が担う役割を解明すべく, 非常に多くの研究が精力的になされている。本講義では, 計算材料科学で用いられている主な数値シミュレーション法の概説, および, 関連の最新の研究成果について説明する。

内容: 密度汎関数理論, 分子動力学法, モンテカルロ法, 離散転位動力学法および準連続体力学等の数値シミュレーション法について概説する。ついで, 密度汎関数法による界面エネルギーの精密な評価, 分子動力学による界面-転位間のダイナミクス, 離散転位動力学による多数の転位の相互作用, 準連続体力学による界面近傍の変形挙動の原子-連続体マルチスケール解析などの最新の研究成果について紹介する。講義を中心とした形態をとるが, 最新の文献を選択し, それに関する集中討論を通じて現状の把握を促す。

テキスト: 講義において指示する。

成績: レポートA (30%), レポートB (40%), レポートC (30%)の内容で評価する。評価が60点以上となったものを合格とする。評価の目安は, 講義の内容を十分に理解して基礎知識を取得し, 意欲的に講義に参加したと判断できる場合を優, 講義の内容はよく理解したが, 積極性が十分でないと判断できる場合を良, 講義内容について最低限の基礎知識は習得したと判断される場合を可とする。

参考文献: 森北出版株式会社「コンピュータ材料科学」D.Raabe原著 酒井・泉訳他

履修要件: 固体物性の基礎, 材料工学, 固体力学に準ずる科目を履修していることが望ましい。

破壊力学

教授 中井 善一

Fracture Mechanics

Y. Nakai

目的・方針: き裂の応力集中率は無限大であり, どのような小さい負荷に対しても, き裂先端における応力は無限大

となる。しかしながら、き裂のある部材に力が作用しても、常に破壊するとは限らない。本講義では、どのような力学的条件下でき裂が進展し、それを含む機械要素や構造物の破壊を導くのかを説明するとともに、その知識によって、機器・構造物の健全性評価を行う方法を述べる。

- 内 容： 1. 破壊力学とはなにか
2. 線形破壊力学と小規模降伏
3. 弾塑性破壊力学とJ積分
4. 数値破壊力学
5. 破壊じん性
6. 疲労き裂伝ば
7. 応力腐食割れと腐食疲労き裂伝ば
8. クリープき裂伝ばと高温疲労き裂伝ば
9. 機械・構造物の健全性および余寿命評価への応用
10. 破壊力学実験における計測・モニタリング手法

テキスト：なし

履修要件：材料力学および材料強度学を十分に理解していること。

成績評価方法：定期試験成績×0.5+レポート成績の平均×0.5

複合材料学

准教授 田中 拓

Mechanics of Composite Materials

H. Tanaka

目的・方針：二種類以上の素材を組み合わせた複合材料は、個々の素材にはない優れた特性を発揮する先端材料として、機械・構造物をはじめとする幅広い分野で実用化が進められている。しかしその一方で、複合材料の設計や強度評価においては、金属材料のような均質材料とは異なる手法が必要とされることも多い。本講義では、複合材料の種類や応用例の紹介を皮切りに、複合材料を使用する上で重要な力学の基礎や強度・寿命評価手法を説明するとともに、複合材料に関する最近の話題と今後の展望について述べる。

- 内 容： 1. 複合材料の種類・特徴・応用例
2. 複合材料の弾性特性のマイクロメカニクス解析
3. 複合材料の巨視的弾性特性
4. 複合材料積層板の変形
5. 熱応力と熱変形
6. 破壊と強度のマイクロメカニクス
7. 複合材料の巨視的強度特性
8. 複合材料の破壊力学
9. 最近のトピックス

テキスト：なし

履修要件：材料力学を修得していること。また、弾性力学を修得していることが望ましい。

成績評価基準：出席点（20点）と期末に課すレポートの内容（80点）を総合評価し、60点以上を合格とする。

評価の目安として、講義に積極的に参加し内容を非常に良く理解できたと判断できる場合を優、講義に積極的に参加し内容を概ね理解できたと判断できる場合を良、講義内容について最低限理解できたと判断できる場合を可とする。ここで、講義内容の理解の点においては、特に(1)複合則の考え方を理解し応用できるようになること、(2)積層理論による解析を修得・実践できるようになることを重視する。

信頼性工学

非常勤講師 中易 秀敏

Reliability Engineering

H. Nakayasu

目的・方針：機械構造物が大規模で複雑化した今日では、それらが指定した機能を正常に発揮することは容易ではな

く、ひとたび故障や破壊が生じると重大な社会的・経済的喪失が生じることが危惧される。安心・安全を実践する工学技術として信頼性工学は、機械構造システムが機能を正常に発揮する信頼性を算出し、機能喪失が発生する破損確率を定量的に評価し、信頼性の高い機械構造システムを設計生産するための方法論である。このため、主として確率論的不確定性を考慮した工学的解析法と評価法の習得を目指して、まず確率統計解析や構造関数に基づく信頼性評価法を学習する。ついで、こうした解析と評価に基づく構造設計における安全性の取り込みについて学習する。

内 容：以下の各論について学習する。

1. 信頼性と信頼性工学
2. 事故例に学ぶ信頼性
3. 信頼性の基礎数理
4. データの統計的解析
5. システムの信頼性解析 1：直列と並列システム
6. システムの信頼性解析 2：構造関数
7. システムの信頼性解析 3：パス集合とカット集合
8. 構造信頼性設計 1：荷重—強度モデル
9. 構造信頼性設計 2：安全率と信頼性
10. 構造信頼性設計 3：信頼性指標
11. 構造信頼性設計 4：構造システムの評価
12. モンテカルロ法
13. 信頼性とヒューマンファクタ
14. 人間信頼性モデル
15. まとめ

テキスト：なし。基礎になる理論をまとめた資料を中心に学習する。

履修要件：特になし。ただし、統計解析や確率論の知識を有している方が理解しやすい。

成績評価基準：平常点30点（出席および講義中の討論への参加度）とレポート70点とする。

結晶物理工学

教授 保田 英洋

Crystal Physics for Materials Science

H. Yasuda

目的・方針：固体の性質の大部分はこれを構成している元素の種類と結晶構造によって支配されている。固体を取り扱う上で結晶の物理を理解することは極めて重要なことである。本講義では、結晶学の基本概念と結晶構造解析法、結晶構造の安定性を支配する結晶結合、結晶中の電子の運動および結晶構造相転移について述べる。

内 容：物質における原子配列の秩序状態および無秩序状態について概説し、長範囲秩序を持つ結晶における周期的並進対称性とその記述法について述べる。結晶構造を決定するために重要な回折結晶学の基礎とX線回折法、電子顕微鏡法等の実験的手法の特徴について示すとともに、種々の結晶構造の安定性に寄与する5種類の結合の特徴と、結晶中の電子の挙動を理解するために金属の電子論について述べる。また、様々な外因によって起こる構造相転移について解説する。さらに、特異な構造をもつナノ結晶や結晶が長範囲秩序を失うために必要な条件等についても紹介する。本講義を通して、結晶の特徴を幾何学的および物理・化学的な両面から理解する。

1. 結晶学の基本概念と結晶構造解析法：長範囲秩序・短範囲秩序・無秩序構造、結晶の骨格を示す3次元の実格子と逆格子、粒子線回折法の基礎、結晶構造因子、X線回折法、電子顕微鏡法等
2. 結晶結合と電子論：イオン結合、共有結合、金属結合、分子結合、水素結合、自由電子模型、周期場中での電子の運動等

評価基準： 期末試験に基づき判定する。

A,B,Cの判定については、所定の点数によるものとする。

テキスト：指定はしないが、以下の参考書を推薦する。

「キッテル固体物理学入門 上」(C. キッテル原著, 丸善)

「カリティX線回折要論」(B. D. カリティ原著, アグネ技術センター)

「電子回折・電子分光」(三宅静雄編, 共立出版)

「固体の電子構造と化学」(P. A. コックス原著, 技報堂出版)

履修要件：学部の材料工学Ⅰ, Ⅱ, 量子力学等の内容を理解していることを前提とする。

量子物性工学

准教授 田中 章順

Quantum Materials Engineering

A. Tanaka

目的・方針：ナノメータ領域のサイズを持つ材料においては、原子、分子や巨視的固体（バルク結晶）では見出すことができない、中間的な物性及びそれらに基づいた新奇な機能性が発現する。これらの基礎物性や機能性は、量子力学的効果が顕在化することにより発現する。本講義では、金属や半導体のナノ構造材料に発現する、量子力学的効果に起因した、基礎物性（量子物性）ならびに機能性及びそれらの評価方法に関する基礎的概念と最先端の研究例について、特に真空紫外・軟X線領域の高エネルギー分光学的見地から講述する。

内容：1. 序論

1-1 ナノ構造材料

1-2 高エネルギー分光

2. 真空紫外・軟X線領域のスペクトロスコーピー

2-1 シンクロトロン放射光

2-2 光電子分光の原理

2-3 角度分解光電子分光

2-4 内殻吸収分光

2-5 XAFS (X-ray Absorption Fine Structure: X線吸収微細構造)

3. 高エネルギー分光学的手法による最新の量子物性研究例

3-1 角度分解光電子分光による金属ナノ薄膜の量子物性研究

3-2 光電子分光による金属ナノ粒子の量子物性研究

3-3 光電子分光及び放射光分光による半導体ナノ粒子の量子物性研究

3-4 フェムト秒コヒーレント時間分解2光子光電子分光：光励起ダイナミクス

テキスト：プリントを配布する。

履修要件：学部の材料工学Ⅰ, Ⅱ, 量子力学, 原子物理工学等の内容を理解していることを前提とする。

成績評価基準：成績は最終レポートの内容で評価する。評価が60点以上となったものを合格とする。評価の目安は、講義の内容を十分に理解して基礎知識を取得し意欲的に講義に参加したと判断できる場合を優、講義の内容はよく理解したが積極性が十分でないとは判断できる場合を良、講義内容について最低限の基礎知識は習得したと判断される場合を可とする。

応用表面工学

准教授 田川 雅人

Applied Surface Engineering

M. Tagawa

目的・方針：近年の工業技術の飛躍的な進歩は、表面工学の発展を抜きには語ることができない。触媒や金属防食などは固体表面に関する代表的応用分野として古くから興味を持たれてきたが、最近ではLSI, 半導体レーザー, 高感度センサーなどのエレクトロニクス分野をはじめ、電子工学, 金属工学, さらに磁気記憶装置やマイクロメカニクスなどの発展に伴い機械工学分野, 航空宇宙工学分野でも重要な地位を占めつつある。本講義では固体材料間の力学的・物理化学的性質あるいは分子間に働く相互作用についての知識ならびに、固体表面の分析やプロセッシングに関する事項を講義する。併せて具体的なトピックスについて外国書あるいは英語論文講読を交えて議論を進める。

内 容：以下の項目等について講義する。

工学における表面の重要性

分子間に働く分子間力，中性分子間のvan der Waals 力，表面間のvan der Waals 力
付着，表面・界面エネルギーと接触角

実験的手法：接触角測定，分子線法，原子間力顕微鏡，微小押し込み試験など
固体と分子の表面反応

固体表面のキャラクタリゼーションとプロセッシング

応用事例：マイクロメカニクスへの適用技術，宇宙環境での工学的諸問題など
英語論文講読とその内容に対する議論

テキスト：開講時に指定する。参考書として代表的なものを挙げておく。

小間篤他編 表面科学入門 (丸善)，D.Briggs他著 表面分析 (アグネ承風社)，J.N.Israelachvili著 分子間力と表面力 (マグロウヒル)，Somoroja著 Introduction to Surface Chemistry and Catalysis (Willy and Sons)，Luth著 Surfaces and Interfaces of Solid Materials (Springer)など

履修要件：特に指定はしないが，結晶物理学，真空工学特論を受講することが望ましい。

成績評価基準：成績評価は期末試験とともに論文講読のレポートあるいは発表内容等を加味する。

トライボロジー

教授 大前 伸夫

Tribology

N. Ohmae

目的・方針：ナノテクノロジーやマイクロマシンが近未来のものではなく，現実のものとして具体化し始めた21世紀，トライボロジーが果たす役割は極めて大きい。すなわち，2つの表面の組成や構造を分子・原子レベルまで掘り下げて特定することはもちろんのこと，その相互作用を理解することなしに，円滑な運動の伝達や正確な情報の転送を可能にすることはできない。トライボロジーは機械工学は言うに及ばず，物理・化学の基礎知識が必要とされる学際的研究分野であって，サポーティングテクノロジーからベリックテクノロジーへと移行しつつあることを講義する。

内 容：トライボロジーの定義は相対運動を行う2つの表面間の科学と技術で，旧来，摩擦・摩耗・潤滑と個別に称されていた研究分野をまとめ，1966年英国のJostが提唱したものである。鉄道，自動車，航空機等の運輸産業から，鉄鋼，加工等現在の産業の多くの分野で様々な問題を解決してきた。トライボロジーの基礎として

- ・トライボロジーの歴史，
 - ・摩擦・摩耗・潤滑の研究，
 - ・種々の環境下でのトライボロジー，
- を紹介し，アドバンスドトライボロジーとして
- ・実在表面とその相互作用
 - ・マイクロ/ナノトライボロジーに影響を及ぼす因子
 - ・高密度磁気記録装置，マイクロマシン，マイクロサテライト等，
- マイクロ/ナノトライボロジーの最前線について詳述する。

テキスト：開講時に指定する。OHP，VTR，PCを併用する。

成績評価：成績はレポートの内容で評価する。接触機構，ジャンクション生成，凝着，せん断，摩耗，のプロセスを正しく理解し，潤滑油がなぜ効果を発揮するか，原子レベルまで掘り下げて考えることが必要である。レポートの評価が60点以上となったものを合格とする。評価の目安は，表面現象を習熟し，意欲的に講義に参加したと判断できる場合を優，講義の内容は理解したが，積極性が十分でないと判断される場合を良，講義内容について最低限の基礎知識は習得したと判断される場合を可とする。

履修要件：特に定めないが，トライボロジーに関する学術書，モノグラフ，学術論文などを参照して積極的に，勉強してほしい。

マイクロマシン

Micromachine

非常勤講師 武田 宗久

M. Takeda

目的・方針：リソグラフィと薄膜製造技術という半導体加工における2つの主要技術を中心にして、これまで夢のような話であった微小な機械、すなわちマイクロマシンやMEMS(Micro Electro Mechanical Systems)が製造できるようになってきた。このようなSiのファブ리케이션を用いた当初のマイクロマシンの開発のみにとどまらず、現在では放射光を利用したLIGAプロセス(Lithographie Galvanoformung Abformung, ドイツ語の露光, めっき, 射出成形)や, 超精密加工を応用したいわゆるミリマシンまで開発されている。さらに分子機械あるいは生物機械とも呼べるナノマシンは生体機能を応用したものとして注目を集めている。ここでは, ミリマシン, マイクロマシン, ナノマシンの理解に必要な理論, 製作技術, 応用について紹介する。

内 容：マイクロマシンとは何か。ものを小さくするとどんなことがおこるか。小さな生物はどのような知恵で生きているかから始まり, マイクロマシンを造るために必要な設計技術, 製造技術, 評価技術を歴史的背景もふまえて詳論する。また, 国家プロジェクト「マイクロマシン技術の研究開発」で実施された内容および最近の研究開発の事例として, 光分野のMOEMS(Micro Opto Electro Mechanical Systems), 無線通信分野のRF-MEMS, 化学分野の μ TAS(Micro Total Analysis System), バイオ分野のBio MEMS, エネルギー分野のPower MEMSの内容について紹介する。さらに, マイクロマシンとナノテクノロジーとの関連についても説明する。

テキスト：特に定めませんが, プロジェクタやVTRを使用して最新の動向についても紹介していく。

成績評価：成績は, 講義出席(60%)とレポート(40%)の内容で評価する。評価が60点以上となったものを合格とする。評価の目安は, 講義に出席し, その内容を十分に理解して基礎知識を取得し, 意欲的に講義に参加したと判断できる場合を優, 講義の内容はよく理解したが, 積極性が十分でないと判断できる場合を良, 講義内容について最低限の基礎知識は習得したと判断される場合を可とする。なお, 独自性を重んじるため, レポートの内容が類似しており, 他人のレポートを写したと判断される場合には, 類似な内容のレポートはすべて0点評価とする。

履修要件：特に指定はしないが, 応用表面工学, トライボロジー, 真空工学特論等を履修することが望ましい。

アドバンスト制御システム論

Advanced Control Systems Theory

教授 大須賀 公一

K. Osuka

目的・方針：制御理論の教科書は多数存在する。しかし, 多くはページ数の制約などの理由から事実の羅列に終わっていることが多く, 各項目の直感的あるいは物理的な意味を解説することはほとんどない。その結果, 学習者はすべてにわたって消化不良になり全体として理解できないという状況に陥ることが多い。ところが, 制御理論にはいくつかの「ツボ」のようなものがあり, そこを十分納得すれば周辺の理論が波及的に理解することができるかと筆者は考える。本講は, そのようなことから制御理論の中の重要なトピックスを選んで, その意味を直感的に解説することを試みる。

内 容： 準備編(制御理論)

- ・第1話 制御とは(モデリングから制御まで)
- ・第2話 モデリングの基本
- ・第3話 制御理論の基本

基礎編(線形)

- ・第4話 へーそういうことか「伝達関数」
- ・第5話 そうだったのか「相対次数」
- ・第6話 なるほど「可制御性, 可観測性, 正準分解」
ついでに「可安定性, 可検出性, 最小実現」
- ・第7話 よくわかる「オブザーバー」
- ・第8話 ふーん, 知らなかった「受動性・正実性」

・第9話 これでわかった「 H^∞ 制御」

・第10話 「LMI」って何？

中級編（非線形）

・第11話 え，そうもいえるの「相対次数」

・第12話 なんだそういうことかの「厳密な線形化」

・第13話 「バックステッピング」ってどんなダンス？

上級編（ダイナミクスベース制御）

・第14話 なに！「No Control is the Best Control?」

教科書：特に用いず，適宜プリントを配る。

参考書：杉江俊治，前田肇著：アドバンス制御のためのシステム制御理論（朝倉書店）

劉康志著：線形ロバスト制御，計測自動制御学会（編集）（コロナ社）

John C. Doyle 著，その他：フィードバック制御の理論—ロバスト制御の基礎理論（コロナ社）

杉江俊治，藤田政之著：フィードバック制御入門（コロナ社）

成績判定：レポート課題を与えその提出の有無，内容によって判定する。

履修要件：制御工学 I，IIなどを履修していることが望ましい。

多変数制御論

准教授 深尾 隆則

Multi-Variable Control Theory

T. Fukao

目的・方針：制御工学 I，IIでは，いわゆる古典制御，現代制御を学んで来たが，その後の展開の一つであるロバスト制御について学ぶ。この制御法は，不確かさや外乱があるときに，高精度に制御を行うためのものであり，実際的な問題を扱う際に基礎として知っておくべき理論である。さらに関連のある理論として， H^∞ 制御理論の基礎についても述べる。

内容：1. 古典制御，現代制御の基礎の復習
2. 信号とシステムのノルム
3. ロバスト制御の基礎的概念
4. 不確かさとロバスト性
5. 安定化
6. 強安定化と同時安定化
7. ループ整形
8. モデルマッチングと制御性能設計
9. H^∞ 制御の基礎
10. H^∞ 制御系設計法

テキスト：J.C. Doyle, B.A. Francis, A.R. Tannenbaum 著，藤井 隆雄 監訳

“フィードバック制御の理論 — ロバスト制御の基礎理論 —”，コロナ社

履修要件：線形代数，制御工学 I，IIを修得していること。

成績評価基準：成績は，レポートの内容で評価し，評価が60点以上となったものを合格とする。評価の目安は，講義の内容を十分に理解して基礎知識を取得し，意欲的に講義に参加したと判断できる場合を優，講義の内容はよく理解したが，積極性が十分でない場合を良，講義内容について最低限の基礎知識は習得したと判断される場合を可とする。

応用機械力学

教授 神吉 博

Applied Mechanics for Machine

H. Kanki

目的・方針：機械やシステムを高性能化するためには，振動問題を解決する必要がある。本講ではこれまで学習してきた力学や機械力学をベースに，いかに問題を解決し高性能化を達成するかを，実例をふまえて述べる。この種の問題の典型として回転機械の振動や構造物の振動を取り上げ，技術の要点と工学的な物の考え

方やセンスを学ぶ。

- 内 容：1. Engineering入門，何故Dynamicsが重要か。
2. 回転機械の振動（Rotor Dynamics）
(1)危険速度，共振倍率，Qファクター設計
(2)広義のつりあい振動
(3)つりあわせ技術
(4)不安定振動（自励振動）のメカニズムと事例
(5)すべり軸受の特性
(6)振動監視，診断技術
(7)開発事例
(8)トラブル解決事例
3. 振動制御
(1)パッシブ振動制御，制振，免震，TMD
(2)アクティブ振動制御，磁気軸受，アクティブマスダンパー
4. まとめ，ISO規格など

授業の進め方：毎回プリントを配布しこれをベースに講義する。

成績評価方法：出席＋講義の途中で出す課題についてのレポート数回分で評価する。

参 考 書：井上順吉，松下修己 著「機械力学Ⅰ－線形実践振動論－」理工学社，
ISBN4-8445-2152-7，(2002) ほか。

履 修 要 件：機械力学を習得しているものとして講義を進める。

動的システム解析

准教授 安達 和彦

Analysis of Dynamic Systems

K. Adachi

目的・方針：自動車や鉄道車両は走行中に，飛行機やヘリコプターは飛行中に，また船舶は航行中にいろいろな力を受けて振動する。各種の産業機械は動力部や可動部が原因となり振動する。建物や橋は風や地震が原因となり振動する。動的システム解析では，機械振動系について理論的・実験的に論じる。本講義は学部
の機械力学（または同等の講義科目），博士前期課程1年前期の応用機械力学で学んだ知識を実際に使
えるようにすることを目指す。具体的には，機械力学の理論と振動計測技術（振動試験）の融合の観点
から，座学と実習により実務で役立つ実戦的技術と理論的裏づけを身に付けることを目的とする。本講
義を履修することにより，(1)機械振動系の数学モデルを構築し，振動現象を解析する能力，(2)数学モデ
ルによる振動解析の結果と実際の機械振動系での振動試験結果との関連を理解する能力，(3)理論と実験
の整合性について理解する能力，を履修者が得ることを目標とする。

内 容：本講義では以下の座学と実習を組み合わせで行なう。

1. 座学
 - (1)振動系のモデリング
 - (2)振動を考慮した設計
 - (3)有限要素法を用いた振動解析
 - (4)振動試験（総論）
 - (5)振動試験（動電型加振器を用いた振動試験）
 - (6)理論と実験の整合性
2. 実習
 - (1)MATLABプログラミングの基礎
 - (2)MATLABによるはりの有限要素解析
 - (3)動電型加振器を用いた振動試験

授業の進め方：座学と実習を組み合わせで実施する。実習は少人数のグループで行う。

成績評価方法：学期末のレポート（70%）と出席点（30%）で評価する。なお、本講義では座学と実習を有機的に組み合わせているので欠席は減点対象となり、さらに実習の際にグループ内での寄与度も評価する。

履修上の注意：機械力学に関する基本的な知識(学部の講義)を前提とする。博士前期課程1年前期の応用機械力学を受講しておくことが望ましい。

教科書：特に教科書は指定しないが、講義内容に関するプリントとして下記の参考書の2)～4)から抜粋して適時配布する。

参考書：1)「工業振動学」, 中川・室津・岩壺 共著, 第2版, 森北出版

2)「振動の考え方・とらえ方」, 井上・木村・古池・佐藤・佐藤・鈴木・田中・森井・矢鍋 共著, オーム社

※ 講義内容との関係：モデリングおよび振動設計

3)「Engineering Vibration」, Daniel J. Inman, 2nd edition, Prentice Hall

※ 講義内容との関係：有限要素法を用いた振動解析

4)「モード解析入門」, 長松, コロナ社

※ 講義内容との関係：振動試験

生体工学

講師 松田 光正

Bioengineering

M. Matsuda

目的・方針：本講義では、生体組織や器官の機能や構造に関して、巨視的および微視的レベルから、その力学的挙動を解析しバイオエンジニアリングについて理解を深めることを目的とする。

内容：1. 生体軟組織の力学

生体軟組織の力学の一般的な力学特性、擬弾性、粘弾性

1.1. 血管系のバイオメカニクス

動脈, 静脈の力学的性質

1.2. 肺のバイオメカニクス

肺の弾性, 呼吸の生理

1.3. 結合組織のバイオメカニクス

エラスチン, コラーゲンの力学的性質

1.4. 血液細胞のバイオメカニクス

赤血球の構造と機能, 赤血球の変形

2. 生体の流体力学

血液の流体力学, 血液のレオロジー

3. 筋肉のバイオメカニクス

骨格筋, 心筋, 平滑筋の構造, 力学的性質

4. 骨のバイオメカニクス

骨の力学的性質, 骨形状の機能的適応性

5. 関節のバイオメカニクス

関節の運動安定性, 関節の荷重支持機構

テキスト：特になし。

履修要件：学部において連続体力学, 固体力学を履修していることが望ましい。

成績：レポート(50%), 定期試験(50%)の結果を総合評価する。

評価が60点以上となったものを合格とし, 80～100点の場合を優,

70～79点の場合を良, 60～69点の場合を可と評価する。

知能化生産システム論

担当 未定

Intelligent Manufacturing Systems

目的・方針：機械生産システムの歴史的な背景をもとに、生産システムと工作機械および関連技術の高度化、知能化のあり方について講義を行なう。特にここでは、将来における生産システムと工作機械の基本的な考え方を理解させるとともに、関連する科学技術の現状と将来の展望について講述する。

内容：生産システムと工作機械に代表される生産機械およびロボットなどについての自動化、最適化、知能化など技術的な流れに主眼を置いて講義する。主な講義内容は以下の通りである。

(1)生産システムと工作機械の技術的な進展

生産システムの発展史＝NC, DNC, FMC, ロボット, CIM, IMSなど

工作機械の発展史＝手動工作機械, 動力工作機械, 数値制御工作機械, 知能化工作機械など

(2)数値制御工作機械の基本要素と制御方式

数値制御, サーボ機構, センサー, 駆動要素

(3)数値制御工作機械における情報処理

補間, フィードバック制御, NCプログラミング, オープンCNC, CAD/CAM

(4)工作機械の知能化のための要素技術

センシング, 知能化情報処理, 知識処理, 学習機能, 通信機能

(5)生産システムにおけるロボット応用

産業用ロボット, 知能ロボット, ロボットセル

(6)次世代の知能化生産システムと知能化工作機械

IMS, ホロニック生産システム, 自律分散型生産システム

テキスト：原則としてノート講義

履修条件：なし

成績評価基準：成績は、レポート(50%)、定期試験(50%)の結果を総合評価する。

評価が60点以上となったものを合格とする。評価の目安は、講義の内容を十分に理解して基礎知識を取得し、意欲的に講義に参加したと判断できる場合を優、講義の内容はよく理解したが、積極性が十分でないとは判断できる場合を良、講義内容について最低限の基礎知識は習得したと判断される場合を可とする。

加工プロセス論

准教授 柴坂 敏郎

Advanced Manufacturing Process

T. Shibasaka

目的・方針：生産システムの論究には加工プロセスの体系的理解とシステム化方策の認識、および社会動向とそれに対する生産手法の再考が要求される。この講義では、生産システムのベースとして被削性の観点から加工プロセスにおける諸現象を諸条件、諸因子から体系付ける。また、加工プロセスのシステム化方策の一つとして加工状態の監視手法について理解するとともに、その課題について認識する。さらに最近の生産を取り巻く環境の変化として、例えば循環型生産社会を目指した加工プロセスの方向性について言及する。

内容：1. 加工プロセスと被削性

被削性とは

切削現象(切削理論, 切りくず形態, 切削熱, 残留応力)

工具材料(工具材種, コーティング工具, 工具摩耗・欠損)

2. 加工プロセスと監視

監視とは

センシング, 信号処理

知能化, 認識と評価

監視の課題と問題点

3. 生産システムと環境

環境問題(人口, 資源・エネルギー, 廃棄物)

環境対策（法規，I S O，情報公開）

技術開発（環境配慮設計，リサイクル，ライフ・サイクル・アセスメント）

生産と環境（循環型生産，ゼロエミッション）

注）講義時間の中でレポート形式による整理を要求するとともに，それに基づいた討論により理解を深める。

テキスト：一部プリント

成績評価基準：講義時間のレポート(70%)，最終レポート(30%)として，成績を評価する。評価の観点は課題に対する理解度とその表現方法に基づき評価する。なお，講義時間のレポートについては個別に討議と指導を行い，レポート評価60点以上で合格とする。

履修要件：学部における生産，製造，加工に関する講義を受講しておくこと。

機械生産科学

准教授 鈴木 浩文

Manufacturing Science

H. Suzuki

目的・方針：機械生産科学の基礎理論を学び，優れた機械生産技術者となるために必要な基礎知識と経験，応用力を習得する。

内容：機械生産の基礎として，切削加工，砥粒加工（研削，研磨），について学習する。また，最先端の超精密加工の最前線についても学習する。その他，びびり振動，工作機械の制御を取り上げ，それぞれその具体的な内容は下記の通りである。

1. 切削加工（3次元切削とその基礎理論）

旋削，エンドミル加工，プレーナ加工など，実際の切削加工のほとんどが3次元切削である。ここでは，傾斜切削の基礎理論，エンドミル加工における切取り厚さと切削力を学習し，それを利用した解析を行い，さらに実験による確認を行うことで実用的な切削加工の機構を理解する。

2. 研削加工

多数の切れ刃である砥粒，結合材，気孔で構成される研削砥石を用いて硬質材料を研削加工する場合における加工現象を，各種仮定に基づいてモデル化し，統計的手法を用いて，工作物の理論形状精度，表面粗さ，研削抵抗などを解析し，実際の現象と比較する。

3. 研磨加工

遊離砥粒を用いる研磨加工（ラッピング，ポリシング）において，加工のメカニズム，形状創成理論について述べ，各種電子・光学材料における先端的砥粒加工の実際について学習する。

4. 超精密加工

光通信，デジカメ，ピックアップなどデジタルデバイスなどでは様々な形状のマイクロガラスレンズが用いられ，マイクロ化，微細化，複雑形状化，高機能化が益々要求されている。マイクロガラスレンズを量産する上でキー技術となるのが，セラミックス製成形型の超精密加工（切削，研削，研磨，ガラス成形，計測）である。最新の実用例を交えて紹介する。

5. 工作機械の動特性とびびり振動

工作機械の重要な性能として，動剛性がある。動剛性の低い機械では，各種のびびり振動が発生しやすく，加工精度や加工能率が低下する。ここでは，この動剛性の基礎理論と代表的測定方法，各種びびり振動，特に再生型びびり振動の理論について学習する。さらにそれらの理論を用いた解析および実験の確認を行うことで，実際の工作機械の振動特性，振動問題について学ぶ。

6. 工作機械の数値制御

工作機械，搬送機械，産業用ロボット，半導体製造装置，測定機械など，運動精度が重要となる各種自動製造装置の多くは，類似のサーボ機構によって駆動されている。実際のモータ駆動に利用されるPWM制御，およびステップモータの動作原理，M命令とシーケンス制御，PLC，ロジック回路，G命令とサーボ機構，関連したアナログ／デジタル制御理論とサーボ機構のモデル化，直線／円弧補間アルゴリズムなどを学習する。

履修要件：学部において、工作機械工学，機械生産工学，機械加工力学を履修していることが望ましい。

テキスト：プリントおよびノートによる講義

参考書の例としては，(1)庄司克雄：研削加工学，養賢堂。(2)Yusuf Altintas: "Manufacturing Automation - Metal Cutting Mechanics, Machine Tool Vibrations, and CNC Design", Cambridge University Press.

レポート・試験：期末試験は実施しない。3回程度の調査レポート課題を与える。

学業成績：成績は，レポートⅠ(30%)，レポートⅡ(30%)，レポートⅢ(40%)の内容で評価する。評価が60点以上となったものを合格とする。評価の目安は，講義の内容を十分に理解して基礎知識を取得し，意欲的に講義に参加したと判断できる場合を優，講義の内容はよく理解したが，積極性が十分でないと判断できる場合を良，講義内容について最低限の基礎知識は習得したと判断される場合を可とする。

マイクロ加工学

Micro Manufacturing Processes

非常勤講師 村上 英信

H. Murakami

非常勤講師 渋川 哲郎

T. Shibukawa

目的・方針：より高い付加価値を実現することを目的として，高精度（超精密），微細な加工技術が現在非常に注目を集めている。本講義では，特にその要求の高い各種の電気・電子機器，光学機器などのキーコンポーネントの加工法と加工機を中心に，その加工原理と特徴，応用例などの動向について講述する。特に，具体的な応用例を豊富に示し，各種マイクロ加工法がどのように利用されているかを周知させるとともに，個々の加工法の特質について理解させる。

内容：(1)超精密機械加工と工作機械

精密加工とは

超精密加工の基礎

超精密加工と周辺技術（機械，工具，工作物，計測，雰囲気）

各種超精密加工（ダイヤモンド切削，超精密研削，フロートポリッシングなど）

超精密加工機の設計と応用

要素技術（加工誤差要因，主軸・軸受，内面と駆動装置，本体構造・材質）

CNC超精密三次元曲面加工機械の設計

斜入射ミラー用超精密研削加工機の設計

(2)各種ビーム加工とその応用

ビーム加工とは

電子ビーム加工

加工の基礎（原理と加工法など），電子ビーム溶接と応用，電子ビーム溶接装置，その他の電子ビーム加工と応用

レーザー加工

レーザーの概要，レーザー発振器・加工装置，レーザー加工と応用（切断，除去，穴あけ，溶接，成膜，表面処理など），加工装置

テキスト：プリント

履修条件：なし

成績評価基準：成績は，レポート1(50%)，レポート2(50%)の内容で評価する。

評価が60点以上となったものを合格とする。評価の目安は，講義の内容を十分に理解して基礎知識を取得し，意欲的に講義に参加したと判断できる場合を優，講義の内容はよく理解したが，積極性が十分でないと判断できる場合を良，講義内容について最低限の基礎知識は習得したと判断される場合を可とする。

人工物創成学

Synthesis of Artifacts

教授 白瀬 敬一

K. Shirase

目的・方針：人はその歴史の中で、いろいろなものを創り出してきた。人が創り出したもの—すなわち人工物は、要求を満たすように産み出されているが、人や社会を豊かにすることもあれば、人の生存や環境を脅かすこともある。そうした人工物がどのように進化し、これからどのように変化していくのか、そうした人工物をどのように創成するべきかを考える。ここでは、人工物やそれを製造する生産システムを対象として、人や環境との関わりも考慮しながら人工物の知能化や進化と創成について議論する。

内容：生産システムを対象として、その知能化や進化と創成を考える。

- (1)CAD/CAMの歴史的背景と技術的背景
- (2)CADシステムとその進化
- (3)CAMシステムとその進化
- (4)各種解析・評価技術とその進化
- (5)データ変換と情報の標準化
- (6)プロダクトモデル (STEP)
- (7)加工の知能化, 工作機械の知能化
- (8)知能化生産システム：次世代の生産システムに求められるものは何か

テキスト：なし (参考資料を配付する)

履修要件：なし

評価基準：成績は、レポートA (40%)、レポートB (60%)の内容で評価する。評価が60点以上となったものを合格とする。評価の目安は、講義の内容を十分に理解して意欲的に講義に参加したと判断される場合を優、講義の内容は理解したが講義の参加に積極性が欠けると判断される場合を良、講義の内容から最低限の基礎知識を習得しただけと判断される場合を可とする。

その他：学生による論文調査と発表を中心に、設計・生産分野における人工物の進化と創成について議論する。

設計開発知能論

Theory and Methodology on Knowledge for Product Design and Development

教授 田浦 俊春

T. Taura

目的・方針：設計開発のメカニズムをエンジニアの知能の観点からとらえ、創造的で迅速な設計開発を行うための方法論について講述する。まず、知識および創造性について、最新の研究成果も含めて講述し、つぎに、新たな概念を生成する方法について体系的に解説する。最後に、最近発達の著しい情報通信技術を活用することにより、創造的で大規模な設計開発をグローバルに行うことを支援する方法について、最新の研究事例や実用例の紹介を交えながら講義する。

内容：1. 設計方法論の概観

2. 知識のモデル

科学的知識と技術的知識

アブダクションとインダクション

暗黙知と形式知

アナロジーとメタファー

一般設計学

3. 創造性とはなにか

創造性に関する心理学的知見

デザイン思考における創造的プロセスの諸相

発明とはなにか

4. 概念生成過程の体系化

分類学的関係に注目した概念生成

- 主題的關係に着目した概念生成
- 5. 創造的エンジニアリングの支援方法
 - 設計の説明と理解
 - 創造的エンジニアリングのための計算機メディア
 - 戦略的設計支援方法

テキスト：特になし。資料を配布する。

履修要件：とくになし。

成績評価基準：成績は、レポートの内容(60%)と学習意欲(40%)で評価する。評価が60点以上となったものを合格とする。評価の目安は、意欲的に講義に参加し、講義の内容を十分に理解して基礎知識を取得し、かつ、自分なりの議論を展開できた場合を優、講義の内容はよく理解したが、積極性が十分でないと判断できる場合を良、講義内容について最低限の基礎知識は習得したと判断される場合を可とする。

知能化人工システム論

准教授 妻屋 彰

Intelligent Artificial Systems

A. Tsumaya

目的・方針：科学技術が急速に進展し、人工物・人工システムが高度で複雑なものとなってゆくなか、人工システム的设计・生産・運用において人間だけによって集中的に管理することが困難となりつつある。そこで、システム工学の観点から人工システムを概観した上で、人工システム的设计・生産・運用/保守の各フェーズにおける知能化・知識化・情報化の方法を論じ、その取り組み事例を紹介する。その上で、学生による論文や企業事例の調査と発表により、人工システムの知能化・知識化・情報化について議論する。

- 内容：(1)システム工学の概論
(2)システム工学と人工システム
(3)人工システムと製品・システムのライフサイクル
(4)設計における人工システムの知能化・知識化・情報化
(5)生産における人工システムの知能化・知識化・情報化
(6)メンテナンスにおける人工システムの知能化・知識化・情報化

成績評価：成績は、講義中に実施するミニテスト・レポート(30%)、調査レポート(40%)、発表とディスカッション(30%)の内容で評価し、評価が60点以上となったものを合格とする。評価の目安は、レポート・発表・ディスカッション内容が講義の内容を十分に理解して、積極的に講義に取り組んだものと判断できる場合を優、講義の内容をだいたい理解していると判断されるものを良、レポート・発表内容が、本講義の最低限の知識は理解しているものであると判断される場合を可とする。

テキスト：特に指定しない。原則としてプロジェクトを用いて講義を行うが、必要に応じて適宜資料を配付する。

履修要件：特になし。

複雑適応システム論

非常勤講師 三宅 美博

Complex Adaptive Systems

Y. Miyake

目的・方針：自己組織化と社会的インタラクション

複雑システムの特徴である相互作用(インタラクション)に注目してその解析及び合成に関する数理的な方法論について講義する。このようなシステムの特徴である非線形性と開放性に着目して、秩序(パターン)形成機構としてのシナジェティクスやエントレインメントなど自己組織化についての基礎を解説する。さらに、これらを踏まえて、人間の身体的インタラクションや心理的インタラクションのモデル化を進め、最終的には社会的コミュニケーションとの関連を踏まえ、その支援技術について紹介する。

内容：序 イントロダクション

(1)イントロダクション

第1部 非線形システムと自己組織化の基礎～自己組織化システム

- (2)自己組織化とシナジェティックス
- (3)スレーピング原理と自由度の縮約
- (4)オーダーパラメタ方程式と分岐
- (5)時間的パターン形成
- (6)空間的パターン形成～リズムとエントレインメント
- (7)ホップ分岐とリミットサイクル・カオス
- (8)リミットサイクルの位相記述
- (9)エントレインメントの数理
- 第2部 人間のインタラクションのモデル化
 - (10)身体的インタラクションの基盤
 - (11)脳・身体系としての協調運動のモデル化～心理的インタラクション
 - (12)認知的インタラクションの基盤
 - (13)心理的タイミング協調としてのモデル化
- 第3部 社会的コミュニケーションへの展開～コミュニケーション支援
 - (14)インタフェースとメディア技術の現状
 - (15)共創コミュニケーションへの展開
- 事例紹介
 - 補. 事例紹介1
 - 補. 事例紹介2

テキスト：随時，参考資料配付

履修要件：なし

特別講義Ⅰ

非常勤講師 野口ジュディー

Special Lecture I

Noguchi Judy Tsutae

目的・方針： 英文による科学技術文書の作成能力は，現代の科学者および技術者にとって不可欠なものである．読み，書き，聞き，話す4つの能力全てが重要であるが，講義時間が限られているため，本講義では，英語科学論文の書き方を中心に，講述するとともに，演習を行う．

内容： 実際の論文を題材として，機械工学に関する英語論文を執筆するための方法を学ぶとともに，受講者の執筆した文章の添削および講評を行う．なお，講義はできる限り英語で行う．

成績の基準： 出席とクラスのディスカッションに参加（30%），提出物（30%），プレゼンテーション（20%），ポートフォリオ提出（20%）

テキスト： 「Judy先生の科学英語論文の書き方」，野口ジュディー，松浦克美著，講談社，2000.

履修要件： 英語の基礎知識以外に，特に必要とするものはない．

特別講義Ⅱ

表面・界面とナノテクノロジー

教授 大前 伸夫

Surfaces/Interfaces and Nanotechnology

N. Ohmae

特別講義Ⅱは英語講義であり，講義，ディスカッション，コメント，ホームワークの課題などすべて英語で行う．

ナノテクノロジーは我国及び欧米において21世紀の最重要研究の1つとして研究され始めている．自己組織化，自己修復などナノメートルスケールで機能する表面・界面を創成することはナノテクノロジーにおいて不可欠である．このような動向とともに，国際的なエンジニアになるためには？，アメリカやヨーロッパの学生生活，といった話題にも触れる．

国際会議における英語発表に関して指導し，受講者が実際に模擬発表を行う．成績評価はその発表の成果にて判断する．

英語特別講義Ⅰ・Ⅱ・Ⅲ・Ⅳ

各教員

English Special Lecture Ⅰ・Ⅱ・Ⅲ・Ⅳ

機械工学に関して、英語で行われた講演を30時間以上聴講し、所定の報告書を提出した場合に、機械工学専攻の指導教員の判断によって、単位を認定する。評価の目安として、機械工学に関する英語力の十分な向上につながる場合を優、ある程度の英語力向上につながる場合を良、最低限の英語力向上につながる場合を可とする。

先端機械工学ゼミナールⅠ・Ⅱ・Ⅲ・Ⅳ

各教員

Advanced Mechanical Engineering Seminar

先端的な研究を行うために必要な基礎知識について、機械工学専攻の各研究分野において講義・演習を行う。

成績は、実施内容の報告をもとに専攻で判定する。評価の目安として、先端的研究の基礎となる知識の習得が十分認められる場合を優、基礎知識の習得がある程度認められる場合を良、最低限の基礎知識習得が認められる場合を可とする。

インターンシップ

各教員

Internship

企業における研究開発に参加し、工学の実践的能力を養う。具体的な内容に関しては、受け入れ先企業と機械工学専攻の指導教員が協議して決める。

成績は、実施内容の報告をもとに機械工学専攻で判定する。評価の目安として、意欲的に取り組み、実践的能力の十分な向上につながったと判断できる場合を優、ある程度の実践的能力向上につながったと判断できる場合を良、最低限の実践的能力向上につながったと判断される場合を可とする。

5 応用化学専攻

(1) 教育の目指すもの

化学工業における最近の技術進歩はめざましく、石油化学製品、セラミックス、金属、プラスチックのような基礎素材の生産だけでなく、それらを高機能・高性能化した超格子、薄膜材料、超高弾性率ポリマーなどといった新素材が多数生み出されている。これらを作り出す先端技術は、ファインケミカル、エレクトロニクス、バイオテクノロジー、医薬、宇宙工業などあらゆる工学分野で次世代の産業発展に基盤技術として多大の貢献をしている。さらに、目的とする化学物質の工業的な生産には、原料や目的物質の分離・精製・廃棄物処理など一連のプロセスが必要であり、省資源・省エネルギー、安全性に基づいて全行程が密接にシステムティックに結び付けられている。近年のめざましい、かつ急速な科学技術の発展は、化学研究者・技術者によってなされたいわゆる“材料革命”と呼ばれる精密かつ高度な機能を有する物質の創製と、高度生産プロセスの研究開発を抜きにして語ることはできない。

応用化学専攻では、分子レベルのミクロな基礎化学から分子集合体である化学物質・材料への機能性の付与、機能性の発現、物質の創製及び生産技術への生物機能の工学的応用、実際のマクロな工業規模の製造、生産の技術やシステムにわたる広範囲の内容を、新しい規範により縦横に統合して一貫性のある教育・研究を行い、将来の世界の化学工業を背負って立つ研究者・技術者の養成を目指す。化学物質の分子オーダーからナノ・オーダーの構造・物性の解析と、高度な機能を有する物質・素材の創製、生物機能応用技術を含むバイオ素子バイオリアクタの開発、化学技術、生産技術、分離・精製技術の高度化と全体的なプロセス・システムの解析の基礎と応用に関し教育・研究を行う。その実現のため、応用化学専攻は以下の教育研究の目標を有する2つの講座から構成されている。

- 1) **物質化学講座**：原子とそれによって構成される分子の世界と、分子の集合により作り出される多様な機能とを結びつけることを目的とし、原子・分子レベルの物質からナノ、メゾ、マクロに至る広範囲の集合体を対象として、化学物質・材料の精密かつ高度な機能性の付与及び機能性の創製を行い、工学の立場から機能発現の機構解明とそれに基づく新規な物質創製技術について教育研究する。
- 2) **化学工学講座**：化学反応及び生物反応に基づく物質・エネルギー変換過程における、分子間相互作用、生体分子機能及び物質・エネルギー移動現象の解明に基づいて、新規素材・反応触媒の開発、反応・移動現象の制御法の確立、新規生産プロセスの創造をすすめ、有用物質、エネルギーの高効率、低環境負荷生産プロセスの開発について教育研究する。

さらに本専攻では上記の2つの講座に加え、(独)産業技術総合研究所関西センターの研究者を客員教員とする**連携講座**を有しており、その研究リソースの活用による共同研究や新しい学問領域の開拓と豊富化を図っている。この連携講座では特に後期課程において地域・社会のニーズに応えた新しい型の学生を育てることを目指している。

本専攻博士課程は前期課程・後期課程からなり、学部教育との連続した教育研究の目的を有するBMD一貫教育を行っている。科学技術を支えるために求められる人材は、自ら価値あるテーマを探し出し、展開できる探求型の人間である。そのため、前期課程における教育カリキュラムにおいては、実験、原著論文の講読、討論等のOJT（オンジョブトレーニング）に重点をおいた教育・研究を行い、幅広い分野における基礎的学識と、各専門分野における厳密な解析能力・周到的な計画能力の向上を図っている。特に下記の教育研究分野に基づく特定研究においては、新分野を開拓する創造的能力及び自然科学全般と社会との関連性を広い視野に立って展望し得る総合的能力を修得するように指導が行われている。

さらに本専攻博士課程後期課程に進学した大学院生は、より高度な学術研究能力の習得を通じて学位取得に向けた研究を行っている。

また、学部からの進学者のみならず、社会人、医工連携コースにおける中核人材育成、外国人特別選抜による留学生の受け入れ等も積極的に行い、化学分野において様々な分野で活躍することが期待される幅広い人材の育成をめざす。

(2) 授業科目開講予定一覧

(応用化学専攻)

授業科目	単位数	選択必修 選択の別	授業時間数				担当教員	備考
			1年次		2年次			
			前期	後期	前期	後期		
応用物理化学	2	選択		30			上田裕清	
量子化学	2	〃	30				石田謙司	
無機構造論	2	〃	30				出来成人	
無機物性論	2	〃		30			水畑 穰	
無機反応論	2	〃		30			成相裕之	
有機合成論	2	〃	30				岡田悦治	
応用有機合成論	2	〃		30			森 敦紀	
有機反応論	2	〃	30				神鳥安啓	
高分子構造・物性論	2	〃	30				西野 孝	
高分子化学特論	2	〃		30			セタルンド, パル	
高分子機能化論	2	〃		30			大久保政芳	
機能性分子論	2	〃		30			竹内俊文	
機能性材料論	2	〃		30			新森英之	
物理化学特論	2	〃		30			松尾成信	
流体物性論	2	〃		30			薄井洋基, 菰田悦之	
反応工学特論	2	〃	30				西山 覚	
反応プロセス設計論	2	〃		30			松山秀人	
触媒化学特論	2	〃	30				西山 覚	
移動現象特論	2	〃	30				大村直人	
多相系移動現象論	2	〃		30			鈴木 洋	
単位操作論	2	〃		30			今駒博信	
プロセスシステム工学特論	2	〃		30				
プロセス制御特論	2	〃		30				
生物反応工学	2	〃	30				山地秀樹	
生物化学工学特論	2	〃		30			福田秀樹	
生物分離工学	2	〃	30				加藤滋雄	
分子生物工学	2	〃		30			近藤昭彦	
論文講究 I	2	必修	15	15	15	15		
◎論文講究 I	2	〃	30	30				
論文講究 II	2	〃	15	15	15	15		
◎論文講究 II	2	〃	30	30				
特別講義 I	1	選択	15					
特別講義 II	1	〃	15					
特別講義 III	1	〃	15					
特別講義 IV	1	〃	15					
化学英語演習	2	〃	30	30			野口ジュディー	
生産プロセス技術※	4	その他	30	30				医工連携 コースの 指定科目
医療技術・医療用機器※	4	〃	30	30				
生産システムと生産管理※	4	〃	30	30				

授業科目	単位数	選択必修 選択の別	授業時間数				担当教員	備考
			1年次		2年次			
			前期	後期	前期	後期		
特 定 研 究	4	必修	15	15	15	15		
◎特 定 研 究	4	〃	30	30				
(研 究 指 導)								

(注) 1 特別講義の開講時期，担当教員，授業内容等は，その都度掲示する。

2 授業科目の前の◎印は，在学期間が1年以上在学すれば足りるものと認められた者の科目である。

各専攻共通

授業科目	単位数	選択必修 選択の別	授業時間数				担当教員	備考
			1年次		2年次			
			前期	後期	前期	後期		
先端融合科学特論Ⅰ-1	2	選択必修					2単位 選択必修	
先端融合科学特論Ⅰ-2	2	〃						
先端融合科学特論Ⅰ-3	2	〃						
先端融合科学特論Ⅰ-4	2	〃						
先端融合科学特論Ⅰ-5	2	〃						
学際工学特論1※	2	選択					マルチメ ジャーコー スの指定科 目	
学際工学特論2※	2	〃						
学際工学特論3※	2	〃						
学際工学特論4※	2	〃						
学際工学特論5※	2	〃						
学際工学特論6※	2	〃						
インターンシップ※	4	〃					派遣型産学 連携教育の 指定科目	
産学連携工学特論※	4	〃						
応用数学特論Ⅰ	2	〃		30		未定	共通	
応用数学特論Ⅱ	2	〃	30			稲田浩一	共通	
応用数学特論Ⅲ	2	〃		30		内藤雄基	共通	
応用数学特論Ⅳ	2	〃	30			白川 健	共通	

【修了要件】 30単位以上

必修：8単位

選択必修：2単位以上

先端融合科学特論Ⅰより修得すること。

選択：20単位以上

応用数学特論Ⅰ～Ⅳ及び自専攻選択科目より修得すること。

なお，他専攻及び他研究科の授業科目を合わせて4単位まで算入することができる。

また，医工連携コースの指定科目は修了要件には含まない。

(注) 1. ※印の科目は，修了要件には含まない。

(3) 授業科目の概要等

応用物理化学

教授 上田 裕清

Applied Physical Chemistry

Y. Ueda

目的・方針：物質中における光と電子の振る舞いは吸収や発光あるいは電導特性などの機能を理解する上で非常に重要である。本講では、光と電子の振る舞いを固体構造との関連から解説する。また、有機薄膜を例に膜構造と物性との対応についても講述する。

内 容：1) Jablonskiダイアグラム (光吸収)
2) 発光の種類と機構
3) 電気伝導機構
4) 非線形光学
5) 結晶と波との関わり (回折理論)

6) 有機薄膜の機能と応用

光電変換有機薄膜, 非線形光学有機薄膜, 光記録有機薄膜, 表示材料

テキスト：適宜配布する

履修要件：特になし

成績評価基準：出席 (70%) およびレポート課題の内容 (30%) にて評価する。

判定基準：A：全講義数の80%以上に出席し、レポート課題が優秀である

B：全講義数の70%以上に出席し、レポート課題が優れている。

C：全講義数の60%以上に出席し、レポート課題を提出している。

量子化学

准教授 石田 謙司

Advanced Quantum Chemistry

K. Ishida

目的・方針：物質がもつさまざまな構造・物性を微視的視点から理解するため、波動関数とシュレディンガー方程式による量子論の概説を行う。多様な量子現象を記述する基本法則を学び、量子論的な記述・演算方法の理解と物理化学的イメージの取得を目指す。

内 容：1) 量子力学の誕生
2) シュレディンガー方程式
3) 波動関数
4) 固有値と固有関数
5) ポテンシャル内での粒子の振る舞い
5) 水素原子の波動関数
6) 分子軌道法

参考書：教科書は指定しない。講義中に参考書を紹介する。

履修要件：特になし。ただし、受講時にはレポート用紙を持参のこと。

成績評価基準：成績は、出席 (40%)、レポート (60%) の結果を総合評価する。

評価の目安は、講義内容を十分理解して量子化学的知識を習得したと判断できる場合を優、基本的な知識を習得したと判断される場合を良、最低限の知識を習得したと判断できる場合を可とする。

無機構造論

教授 出来 成人

Structure of Advanced Inorganic Materials

S. Deki

目的・方針：無機化合物の合成、反応および物性の理解には、その化合物の構造論的アプローチが不可欠である。とりわけ無機化合物は、その分子あるいはイオン内の構造 (ミクロ構造) の理解のみでは不十分で、集合体としての高次構造 (マクロ構造) を理解する必要がある。本講では無機化合物におけるミクロ、マクロ構造とその理解のための基礎的手法について講述する。

内 容：以下の項目について講述する。

- 1) 無機化合物におけるマイクロ構造とマクロ構造
- 2) 秩序構造と乱れを含む構造
- 3) 分子の動きと構造
- 4) 分子間, イオン間相互作用
- 5) 物性と構造
- 6) 無機化合物の構造解析手法
- 7) その他

テキスト：なし。適宜プリント配布

履修要件：物理化学の基礎的理解を要する。

成績評価基準：レポート(60%), 受講(40%)で評価する。評価が60点以上となったものを合格とする。評価の目安は、講義の内容を十分に理解して基礎知識を取得し、意欲的に講義に参加したと判断できる場合をA, 講義の内容はよく理解したが、積極性が十分でないと判断できる場合をB, 講義内容について最低限の基礎知識は習得したと判断される場合をCとする。受講無き場合、当然の事ながら講義内容は理解し得ないものと判断する。

無機物性論

准教授 水畑 穰

Physical Properties of Inorganic Materials

M. Mizuhata

目的・方針：主として無機化合物の関与する界面・表面物性を中心に、その基礎知識、測定手法の修得とそれらの物性の応用展開に必要な思考方法の修得を目的とする。

内 容：1) 界面電気化学をベースとした各種無機化合物の表面・界面物性
2) 界面物性の測定法とその原理
3) 材料機能化への応用展開

以上の項目を中心に、その他界面・表面の関与する物性およびその測定法についても適宜紹介しながら、講述し、これら得られた物性のデータから材料応用への展開をはかる場合の基礎的な考え方についても述べる。

また、無機化合物の応用において重要な界面物性については、電気物性を中心に反応性との関連について述べる。

成績評価基準：出席を重視し、適宜レポート提出による理解度の確認を行う。レポートによる評価50%, 出席50%により評価する。評価の目安は、講義の内容を十分に理解して基礎知識を取得し、意欲的に講義に参加したと判断できる場合を優、講義の内容はよく理解したが、積極性が十分でないと判断できる場合を良、講義内容について最低限の基礎知識は習得したと判断される場合を可とする。

テキスト：適宜、資料配付と共に、参考書等の指示を行う。

履修要件：物理化学、電気化学の基礎知識は必須である。

無機反応論

准教授 成相 裕之

Inorganic Reaction Mechanisms

H. Nariai

目的・方針：無機化合物は、耐熱性、耐薬品性、機械的強度などの点において、有機化合物には見られないすぐれた特性を持つため、材料化学的にも注目されている。しかし、無機化合物を各種材料へ応用する際には、精選された材料(原料)を使用し、高度に設計された物質を、その特性が発現できるように合成することが要求される。この三位一体の条件が満足されなければ、材料としての応用は不可能である。

本講義では、無機化合物を無機反応の面から捉え、合成法の視点からアプローチを行う。

内 容：1. 無機反応の基礎的事項として、1) 反応における構成元素とその組合せ、2) 結合様式、3) 反応様式、4) 反応機構などを講述する。
2. 反応生成物について、キャラクターゼーションに関する測定法や解析法についても講述する。

3. 最近注目されている無機化合物について、具体例を挙げて、無機反応の視点から講述する。

成績評価基準：成績は、出席状況（50%）、レポート（30%）、その他（20%）を総合的に判断して評価する。評価が60点以上となったものを合格とし、80～100点の場合を優、70～79点の場合を良、60～69点の場合を可と評価する。

テキスト：ノート講義を行うが、参考書については、授業中に適宜指示する。

履修要件：物理化学の基礎知識が必要である。また、無機構造論の受講が望ましい。

有機合成論

准教授 岡田 悦治

Synthetic Organic Chemistry

E. Okada

目的・方針：21世紀は、環境・情報・バイオの時代と言われているが、これらが更に大きく進歩していくためには、分子レベルでの研究が必要であることは言うまでもない。従って、限りない可能性と広がりをもつ有機分子を対象とする有機合成化学は、20世紀に引き続き、21世紀においても大きな推進力を発揮しなければならない。このような考えのもと、本講義では、膨大な数の有機合成反応を羅列するのではなく、その大学院博士前期課程レベルでの不可欠な基礎的事項を、最新の成果も十分に取り入れながら、体系的にわかりやすく解説し、有機合成化学だけでなく、ライフサイエンスやバイオサイエンス全般が見渡せるようにしたい。

内容：・有機合成反応の選択性

・炭素-炭素結合形成反応

・複素環形成反応

・官能基変換

・不斉合成

成績評価基準：成績は、出席点（30%）、レポート（40%）、定期試験（30%）の結果を総合評価する。評価が60点以上となったものを合格とし、80～100点の場合を優、70～79点の場合を良、60～69点の場合を可と評価する。

テキスト：特に指定しない。適宜、参考書等を紹介する。

履修要件：本学工学部応用化学科の講義、「有機化学Ⅰ」、「有機化学Ⅱ」および「有機化学Ⅲ」を履修していること、あるいは、それに準ずる知識を有していることが望ましい。

応用有機合成論

教授 森 敦紀

Applied Synthetic Organic Chemistry

A. Mori

目的・方針：最先端有機合成化学の理解に不可欠な有機金属化合物の合成と反応について講義する。金属の特性を利用した有機合成反応への応用例について解説する。有機金属化学に関連する基礎的な事項を詳説した後、最近の文献を紹介し評論することを通し、有機金属化合物を用いる有機合成反応に関する論文を読み、記述されている内容を理解し、金属の特性を活かした反応設計が自らの手で可能となるような能力の習得をめざす。

内容：・有機金属化合物の素反応

・遷移金属錯体を用いる触媒反応

・有機金属化合物の特性を活かした有機合成

・石油化学プロセスにおける触媒反応の有機化学的理解

テキスト：特に指定しない。適宜、参考書等を紹介する。

履修要件：学部において有機化学、無機化学の講義を履修し、理解していることが望ましい。

成績評価基準：講義中に随時おこなう演習および、討論の内容に基づき、出席（50%）、講義中の質疑、討論内容（50%）で評価し、評点が60点以上の者を合格とする。有機金属化学の基礎を理解して最新論文の評論が十分にできる能力を習熟した者を優、最新論文を読みこなすには至らないものの有機金属化学の基本は充分理解できていると認められる者を良、最低限の有機金属化学の知識は得ていると思われる

者を可とする。

有機反応論

准教授 神鳥 安啓

Organic Reactions

Y. Kamitori

目的・方針：分子軌道理論を基礎とする最新の有機化学反応理論を用い、各種有機化合物を構成する分子の特性と化学反応性を関連付け、有機化学反応に対する更に踏み込んだ理解をさせることを目的として講義する。芳香族性や軌道対称性理論、フロンティア電子理論など最新の有機反応を理解する上で欠かせない理論についても解説する。

- 内 容：1) 分子軌道理論と有機反応
2) 電子状態
3) 反応性指数
4) イオン反応
5) ラジカル反応
6) 協奏反応
7) 反応の選択性
8) 芳香属性
9) 軌道対称性理論とフロンティア電子理論

テキスト：テキストは使用しない。

履修要件：有機化学Ⅰ、Ⅱ、Ⅲ(学部)を履修していることが望ましい。

成績評価基準：成績は、出席点(20%)、レポート(40%)、定期試験(40%)の結果を総合評価する。評価が60点以上となったものを合格とし、80~100点の場合を優、70~79点の場合を良、60~69点の場合を可と評価する。

高分子構造・物性論

教授 西野 孝

Structure and Properties of Polymers

T. Nishino

目的・方針：今日において高分子が広範囲、多目的に利用されているのは、多彩な材料特性によるところが大きい。たとえば材料設計により、弾性率にして10MPaを示すゴムから400GPaを超える超高弾性率高分子まで 10^4 に亘る範囲がカバーされている。高分子は結晶領域、非晶領域その他からなる複雑な微細構造を有していることから、利用にあたってはこれらの構造を理解することが不可欠となる。ここでは高分子構造を分子レベルからナノ、マイクロ、マクロに至る各レベルで捉え、各種物性との相関について、解析法を含めて具体例を挙げて解説する。

- 内 容：・高分子の微細構造と解析法(広角、小角X線回折、赤外線吸収)
・高分子の表面構造と解析法(微小角入射X線回折、X線光電子分光)
・高分子複合材料の構造と界面制御
・高分子の力学物性(引張り試験、動的粘弾性、結晶弾性率)
・高分子の熱物性(示差走査熱量分析、熱重量分析)
・高分子の表面物性(動的接触角、表面改質と親水性、疎水性)
・その他トピックス

成績評価基準：成績は、出席(40)およびレポート(60)で評価する。評価の目安は、講義の内容を十分に理解して基礎知識を取得し、意欲的に講義に参加したと判断できる場合を優、講義の内容はよく理解したが、積極性が十分でないと判断できる場合を良、講義内容について最低限の基礎知識は習得したと判断される場合を可とする。

テキスト：適時プリント配布

履修要件：高分子化学に関する基礎知識を習得していることを履修条件とする。

高分子化学特論

Advanced Polymer Chemistry

准教授 セタルンド, パル

Per B. Zetterlund

目的・方針：高分子材料は生医学、情報材料などの先端工業分野において重要な機能性材料として注目を集めている。

本講義では、殆どの高分子の合成において用いられているラジカル重合に焦点を当て、水媒体不均一系での微粒子合成法である乳化重合の理論についても概説し、近年、急速に拡大しつつある制御／リビングラジカル重合の水媒体不均一系への適応についても討論を行う。これらを通じて高分子合成に関する知識、及びそれらを応用する能力を習得させることを目的とする。

内 容：現在、身の回りにある約70%の高分子は高分子合成法の一つであるラジカル重合法により工業的に生産されている。本講義では、ラジカル重合による高分子合成、特に水媒体不均一系での高分子合成で得られる高分子微粒子に関する最新の欧文の学術論文を題材として取り上げ、履修者に紹介させるなど、その理解を深めさせると共に、高分子合成に関して重要な項目について討論をすることにより、高分子合成についての理解を深めさせる。

成績評価基準：成績は、発表（50%）、試験（50%）の結果を総合評価する。評価が60点以上となった物を合格とし、80～100点の場合を優、70～79の場合を良、60～69の場合を可とする。

テキスト：適時、最新の学術論文などを教材に用いる。

履修条件：高分子化学、物理化学に関する基本知識を習得していることを履修条件とする。

高分子機能化論

Functional Polymers

教授 大久保政芳

M. Okubo

目的・方針：高分子材料が広範な分野において重要な役割をはたしていることは改めて論じるまでもない。その中でより高度な機能を有する高分子材料の開発が模索されている。本講義では学部レベルで修得されている、いわゆる汎用高分子についての基本的な知識を基礎とし、分子及び分子集合体レベルでの高分子の機能化について、とくにコロイド科学的視点から考えさせ、その基本的・応用的概念を修得させたい。セミナー形式にて履修者に積極的に発表の機会を与え、研究論文（図表を含む）の作成能力、プレゼンテーション能力の向上も目指している。

内 容：近年、高分子の機能化はより緻密な材料設計をもとになされることが常識になってきた。本講義では、機能性高分子コロイドの合成、キャラクターゼーション、及びその応用に関する最新の欧文の学術論文を題材として取り上げ、有機化学的な分子レベルでの高分子機能論にとどまらず、高分子材料の特性である分子集合体レベルでの高分子の機能化について研究者がどのようなアイデアをどのように出しているのかについて、履修者に紹介させてその理解を深めさせると共に、討論を通じてコロイド科学的観点からの高分子機能化の重要性を習得させる。

成績評価基準：成績は、発表（50%）、試験（50%）の結果を総合評価する。評価が60点以上となった物を合格とし、80～100点の場合を優、70～79の場合を良、60～69の場合を可とする。

テキスト：適時、最新の学術論文を教材に配布する。

履修要件：高分子化学に関する基本的知識を修得していることを履修条件とする。

機能性分子論

Advanced Functional Molecular Chemistry

教授 竹内 俊文

T. Takeuchi

目的・方針：生命をさせる生体反応は、いかなる場合も分子同士の相互作用がその出発点となる。きわめて複雑な生命の仕組みをなるべく単純化し、分子レベルで考察したとき、生体機能を発想の源にした化学のその工学的応用にどのような可能性があるか講述する。

内 容：生体内で起こる反応において、単純な分子間から、分子の集積、自己集合・組織化に至る分子間相互作用についてまず解説する。次にこの分子間相互作用の結果もたらされる分子集合体の構造と機能について解説した上で、分離剤やセンサーなどの工学的応用について、受講生が参加するかたちで議論する。

テキスト：なし

履修要件：なし

成績評価基準：成績は、レポート（50%）およびレポート内容のプレゼンテーション（50%）の内容で評価する。評価が60点以上となったものを合格とする。評価の目安は、講義の内容を十分に理解して基礎知識を取得し、意欲的に講義に参加したと判断できる場合を優、講義の内容はよく理解したが、積極性が十分でないと判断できる場合を良、講義内容について最低限の基礎知識は習得したと判断される場合を可とする。

機能性材料論

准教授 新森 英之

Advanced Functional Materials

H. Shinmori

目的・方針：多様で高度な機能を有する材料の創出が求められている。本講義では、高分子や分子集合体・超分子組織体を基礎とし、特に生体分子や生体システムを規範とする高性能な機能性材料の設計の分子レベルでの概念と方法論について述べ、またそれらの機能性材料の現状と将来展望について言及する。

内容：生体機能システムにおける分子認識に習った機能性材料について総括的に説明する。ここでは特に生体内で重要な役割を担っている非共有結合的相互作用の人工的機能性材料への適用を詳細な化学構造から解説する。また、それらの機能性材料の、薬物送達システムや生体材料などの医療分野および酵素工学、遺伝子工学などの工学分野への応用の現状と可能性について講述する。

評価方法：レポートA（50%）、レポートB（50%）の内容で評価する。評価が60点以上となったものを合格とする。評価の目安は、講義の内容を十分に理解して基礎知識を取得し、意欲的に講義に参加したと判断できる場合を優、講義の内容はよく理解したが、積極性が十分でないと判断できる場合を良、講義内容について最低限の基礎知識は習得したと判断される場合を可とする。

テキスト：なし

履修要件：なし

物理化学特論

講師 松尾 成信

Advanced Physical Chemistry

S. Matsuo

目的・方針：多様な物質を取り扱う化学プロセスの開発においては、対象となる純物質あるいは混合系の物理・化学的性質を、温度、圧力、密度、組成などの関数として正確に把握することが不可欠である。平衡物性を中心にその定義と温度、圧力依存性について講述した後、こうした巨視的物性を系を構成する粒子のミクロ物性（熱運動エネルギーおよび分子間相互作用）に基づいて理解しようとする分子シミュレーションの基礎を学習する。

内容：熱力学と計算機実験の基礎概念の把握を目的として、以下の項目について学習する。なお、後半では簡単な計算機実験（分子動力学法）を行い巨視的現象をミクロに取り扱う手法の演習を行う。

- 1) 平衡性質と状態方程式
- 2) 熱力学性質（平衡および輸送性質）
- 3) 分子シミュレーションの概要
- 4) MD法による流体物性推算（状態方程式および拡散係数）

成績評価基準：計算機実験の演習を行うため、成績は課題プログラムの作成を中心とした含む平常点（60%）と定期試験（40%）の結果を総合評価する。評価60点以上を合格とし、最低限の基礎知識を習得した者を可、マクロ物性とミクロ物性の関係を理解した者を可、実際に計算機実験により物性値計算を行えると判断した者を優とする。

テキスト：資料およびプログラム配布。

履修要件：統計力学を含む学部レベルの物理化学を修得していること。

流体物性論

教授 薄井 洋基

Physical Properties of Fluids

H. Usui

助 教 菰田悦之

Y. Komoda

目的・方針：化学プロセスの開発においては多様な流体物質の物理・化学的性質を正確に把握することが不可欠である。種々の流体物性がある中で、本講は特に流体の粘度、弾性特性、塑性特性などの物理量の把握を如何に行うかを講述する。また、如何にしてこれらの流体物性を把握し制御することにより材料の機能を向上させるのかという点について重点的に講述する。物質の変形と応答を記述する際の基礎となるテンソル解析の導入も講述する。

- 内 容：1. テンソル解析の基礎（テンソルの定義）
2. 曲線座標系と座標変換
3. テンソル不変量
4. テンソルの物理成分
5. 運動方程式
6. 変形速度テンソルと応力テンソル
7. せん断粘度測定法
8. 粘弾性測定法
9. 伸張流動測定法
10. 非ニュートン流体の構成方程式
11. 分散系材料の特性と構成方程式
12. 材料のレオロジー特性制御と機能性の向上（その1）
13. 材料のレオロジー特性制御と機能性の向上（その2）
14. 材料のレオロジー特性制御と機能性の向上（その3）

成績評価基準：成績は、レポート(50%)、定期試験(50%)の結果を総合評価する。評価が60点以上となったものを合格とし、80～100点の場合を優、70～79点の場合を良、60～69点の場合を可と評価する

テキスト：講義資料を配布する。

履修要件：特になし。

反応工学特論

准教授 西山 覚

Advanced Reaction Engineering

S. Nishiyama

目的・方針：反応工学の目的は、ある物質を必要量生産するために必要な反応器の大きさ、また操作条件を決定すること、さらに現有の反応の挙動を評価し生産量の増加転用の可能性を探ることにある。実際の反応データ等の結果を注目しながら、講義および演習形式で進める。

内 容：化学反応およびそれに伴う諸問題を中心に行う。一般的な取り扱いだけでなく、特定の問題について深く追求する。以下の内容で進める。

- 1) 複雑な反応の平衡論
- 2) 非定常反応
- 3) 非等温反応（物質収支とエネルギー収支）
- 4) 実在反応器の流れ状態と設計計算
- 5) 不均一触媒反応における拡散の影響
- 6) 気-液-固接触反応

テキスト：特に指定しない。演習等の参考書として、以下を推奨する。橋本健治著、「反応工学」、培風館、J.M. Smith, "Chemical Engineering Kinetics", McGraw Hill, (Student Edition), 永廻、伊香輪、「熱力学」、丸善

履修要件：化学反応工学、熱力学、反応速度論、移動速度論等を学部で履修しておくことが望ましい。

成績評価基準：本科目は、出席状況60%（提出物を含む）、期末試験40%で評価する。評価が60点以上となったものを合格とし、80～100点の場合を優、70～79点の場合を良、60～69点の場合を可と評価する。

反応プロセス設計論

教授 松山 秀人

Design Engineering of Reaction Processes

H. Matsuyama

目的・方針：学部における物理化学，化学反応工学，大学院における反応工学特論を通じて，反応プロセスの設計に関する基礎を学んだ。これらの知識を統合して反応プロセスの設計について講述し，実際の設計論について学ぶ。

内容：工学のための実験と解析，化学反応装置の分類とモデル化および各種反応装置（回分，連続槽型，管型反応器）の設計法を講述する。またケース・スタディとして，多孔膜作製プロセスを取り上げる。

成績評価基準：成績は，レポート(30%)，プレゼンテーション(50%)，出席(20%)の結果を総合評価する。評価が60点以上となったものを合格とし，80～100点の場合を優，70～79点の場合を良，60～69点の場合を可と評価する。

テキスト：講義中に資料を配付する。

履修要件：化学反応工学，熱力学，反応速度論，移動速度論に該当する科目を学部で履修しておくことが望ましい。さらに，反応工学特論，触媒化学特論を併せて履修することを推奨する。

触媒化学特論

准教授 西山 覚

Advanced Topics in Catalysis

S. Nishiyama

目的・方針：広義の意味で触媒に関わる興味ある反応を取り上げ，触媒の構造・特性について述べる。その触媒が反応に果たす役割・作用機構の理解を深め，新規触媒の設計・開発に寄与することを目的とする。

内容：均一系・不均一系を含むある特定の触媒およびその触媒が主要な役割を演ずる反応に焦点を絞り，最近報告された実験及び理論的な結果に基づいて詳細に検討する。また実用触媒の現状・問題点についても述べる。

テキスト：特に指定しない。必要に応じてプリントを配布する予定である。

履修要件：特になし

成績評価基準：本科目は，出席状況60%（提出物を含む），期末試験40%で評価する。評価が60点以上となったものを合格とし，80～100点の場合を優，70～79点の場合を良，60～69点の場合を可と評価する。

移動現象特論

教授 大村 直人

Advanced Transport Phenomena

N. Ohmura

目的・方針：移動現象の基礎理論を用いて，実際の化学プロセスの開発・設計を行うための応用力を養うことを目的とする。

内容：本講義では，移動現象に関する基礎理論を運動量，熱，物質の移動の相似性の観点から整理した後，多管式熱交換器や充填塔型のガス吸収装置など実際の装置の移動現象と設計法について詳しく解説する。

テキスト：講義中に資料を配付する。

成績評価基準：成績は，講義中の演習(10%)，レポート(20%)，定期試験(70%)の結果を総合評価する。評価が60点以上となったものを合格とし，80～100点の場合を優，70～79点の場合を良，60～69点の場合を可と評価する。

履修要件：学部の移動現象に関する基礎理論の講義を受講していることが望ましい。

多相系移動現象論

准教授 鈴木 洋

Transport Phenomena in Dispersed-phase System

H. Suzuki

目的・方針：化学工業において重要な，固液・気液・固気等の混相流に関して，その基礎と応用例を概説し，その運動論について講義する。さらに，相変化を伴う移動現象に関しても講述し，多相系移動現象を有する化学機器の設計手法を習得する。

内容：(1)固液・気液・固気混相流の運動論基礎
(2)相変化を伴う移動現象論

(3)固液スラリー，沸騰・凝縮・蒸発・吸収における移動現象応用論

成績評価基準：レポート30%，試験70%の結果を総合評価する。評価が60点以上となったものを合格とし，80～100点の場合を優，70～79点の場合を良，60～69点の場合を可と評価する。

テキスト：プリント等を適宜配布する。

履修要件：なし

単位操作論

准教授 今駒 博信

Unit Operation

H. Imakoma

目的・方針：クラシカルながら実用的な学問分野である単位操作の，化学工学の中での位置づけを紹介するとともに，学部教育において未修得の単位操作各論のうち，熱と物質の同時移動を扱う調湿，乾燥を中心に講述することで，これらの装置を開発・設計するために必要な応用力を養うことを目的とする。

内容：単位操作装置の開発・設計に必要な項目のうち以下のものを中心に講義する。

- (1)単位操作概論
- (2)化学工学基礎の復習
- (3)物質収支とエネルギー収支
- (4)調湿・乾燥
- (5)その他の単位操作各論

テキスト：「初歩から学ぶ乾燥技術」中村・立元著，工業調査会(2005)。

履修要件：移動現象，分離工学に関する基礎理論を修得していること。

成績評価基準：成績は毎回のレポート提出を含めた出席(50%)，期末テスト(50%)により総合評価する。評価が60点以上となったものを合格とし，80～100点の場合を優，70～79点の場合を良，60～69点の場合を可と評価する。

プロセスシステム工学特論

未定

Process System Engineering

プロセス制御特論

未定

Process Control

生物反応工学

准教授 山地 秀樹

Bioreaction Engineering

H. Yamaji

目的・方針：生物の機能を利用した反応プロセスに関して，現象を定量的に解明し，速度の概念に基づいてプロセスの合理的な設計・操作を行うために必要な基礎理論について論じるとともに，応用力を涵養する。

内容：酵素や細胞などの生体触媒を利用した有用物質生産プロセスにおいて心臓部となるバイオリアクターとそれに関連する種々の要素技術を中心に講義を行う。

成績評価基準：成績は出席を30%，レポートを70%として総合的に評価する。60点以上のものを合格とし，80～100点の場合を優，70～79点の場合を良，60～69点の場合を可と評価する。

テキスト：特に指定しない。講義中に適宜資料を配付する。

参考書：山根恒夫著，生物反応工学(第3版)，産業図書

履修要件：生化学，生物化学工学，反応工学に関する基礎知識を修得していることが望ましい。

生物化学工学特論

教授 福田 秀樹

Advanced Biochemical Engineering

H. Fukuda

目的・方針：微生物や動植物細胞などの生体触媒を利用した有用物質の生産において生物化学工学的な基礎理論と応用技術を習得させる。

内 容：バイオテクノロジーの反応に係わる種々要素技術の中で、高密度細胞の培養および酵素反応に関する培養工学、酵素工学、細胞工学に立脚した基礎理論と応用について講義する。

テキスト：なし。適宜プリントおよび資料を配布する。

履修要件：微生物工学、酵素工学、反応工学の基礎的知識を修めていることが望ましい

成績評価基準：成績は、レポート提出を含めた出席(50%)、論文講読・発表(50%)の内容で評価する。評価が60点以上となったものを合格とする。評価の目安は、講義の内容を十分に理解して基礎知識を取得し、意欲的に講義に参加したと判断できる場合を優、講義の内容はよく理解したが、積極性が十分でないと判断できる場合を良、講義内容について最低限の基礎知識は習得したと判断される場合を可とする。

生物分離工学

教授 加藤 滋雄

Bioseparation Engineering

S. Katoh

目的・方針：生物機能を利用した物質生産におけるダウンストリームプロセス、すなわち分離・精製工程に利用される、各種分離法の分離原理・分離装置設計評価法について、その基礎的知見ならびに化学工学的理解を深めることを目的とする。

内 容：生物機能を利用した物質生産法のプロセス構成

1. バイオリアクターの化学工学的性能評価
2. バイオプロセスにおける分離・精製法の特徴
3. 平衡分離法ならびに速度差分離法の原理
4. 分離装置の構成と設計原理
5. バイオプロセスにおける分離法とその設計法

テキスト：特になし。参考書として2回生配当分離工学で使用した「分離工学」(オーム社)を使用する。

履修要件：特になし。ただし、生化学ならびに単位操作について履修していることが望ましい。

成績評価基準：A バイオプロセスの構成要素について十分な化学工学的理解に基づいて、その設計・評価が行えるとともに、あらたな問題についての解決能力を有する。

B バイオプロセスの構成要素について十分な化学工学的理解に基づいて、その設計・評価が行える。

C バイオプロセスの構成要素について十分な化学工学的理解が得られている。

試験ならびに授業中の発表等によって評価する。

分子生物学

教授 近藤 昭彦

Molecular Biotechnology

A. Kondo

目的・方針：生物学は分子生物学の手法を取り入れて分子生物学と呼ばれる領域を発展させている。本講では、まず、その根幹をなす、組換えDNA技術の理解を深める。また、組換えDNA技術を活用した有用物質やエネルギー生産、医療診断・治療技術、環境浄化などについて理解を深める。微生物から動植物にわたる広範囲な生物種における応用展開を見ることで、分子生物学の考え方を修得することを目指す。

内 容：・組換えDNA技術の基礎

- ・微生物による有用物質生産
- ・分子診断技術
- ・ワクチンおよび治療薬
- ・バイオレメディエーションとバイオマス利用
- ・植物遺伝子工学
- ・トランスジェニック動物
- ・遺伝子治療
- ・分子生物学の展開と問題点

テキスト：適宜プリントを配布する。

履修要件：特になし。

成績評価基準：出席20%，課題発表40%，レポート40%で評価する。

論文講究 I

Comprehension of Articles I

応用化学専攻各教員

目的・方針：外国語（特に英語）により記載された各教育研究分野に関連する学術論文・報告書等の講読を通して、専門分野に関する理解と動向に関する理解を深める。

内 容：雑誌会形式による論文内容に関する相互のプレゼンテーションを通じて、学術発表に関する基本的なルールを習得する。開講は各教育研究分野に基づく研究グループ単位等で行う。評価は以下の項目評価を行うが、すべての項目を評価対象とするのではなく、各教育研究分野における教育研究に最も効果が期待できる方法を考慮して評価される。

- ・学術論文・報告書（英語）等の講読
- ・修士論文研究課題または関連分野に関する論文内容のプレゼンテーション
- ・上記プレゼンテーションにおける質疑応答への参加

成績評価基準：開講時の参加状況，論文プレゼンテーションの結果を総合評価する。論文の内容を十分に理解して基礎知識を取得し，意欲的にプレゼンテーションの質疑応答に参加したと判断できる場合を優，論文の内容はよく理解したが，積極性が十分でないとは判断できる場合を良，論文内容について最低限の基礎知識は習得したと判断される。

論文講究 II

Comprehension of Articles II

応用化学専攻各教員

目的・方針：外国語（特に英語）により記載された各教育研究分野に関連する書籍の講読・輪講形式による相互のディスカッションを通じて，専門分野に関する専門書の読解力と専門的理解とを深める。

内 容：開講は各教育研究分野に基づく研究グループ単位等で行い，以下の項目に関して評価を行う。

- ・教育研究分野に関連する学術著書（英語）の講読
- ・上記著書に関連する相互の質疑応答・ディスカッションへの参加
- ・研究グループ主催の研究会等の参加によるディスカッションへの参加，外国人講演会への参加によるレポート提出等，本人の専門分野における外国語能力の向上に寄与すると認められる内容についても評価対象とする。なお，研究グループにより，論文講究IIの開講方法を論文講究Iの内容にて代替することもある。

評価方法：評価に関する目安は，書籍の内容を十分に理解して基礎知識を取得し，意欲的に質疑応答に参加したと判断できる場合を優，書籍の内容はよく理解したが，積極性が十分でないとは判断できる場合を良，書籍内容について最低限の基礎知識は習得したと判断される場合を可とする。外国語による講演会・研究会等への積極的な参加についても評価対象となるので考慮されたい。

特別講義 I～IV

非常勤講師

Special Lectures I-IV

目的・方針：学外の多彩な研究者・技術者により，化学およびその関連分野に関する化学工業に関する話題を提供する。前期課程に在籍する大学院生がより深い学術的探求心と興味を持つことによって産業との架け橋となるべく，より実践的な講義内容とする。学会・産業界で活躍する多くの化学者が取り組んでいる学術分野および研究開発分野についての理解を深め，これまで履修してきた学科目や自らが行っている卒業研究に対する多面的な見方が出来るようにする。ほとんどの科目が集中講義により行われるので，開講時期の掲示・告知に注意すること。

内 容：物質化学、化学工学および関連分野

テキスト：担当の講師が決定次第、掲示または講義内での説明等により告知する。

履修要件：なし

成績評価基準：出席状況，理解度等を中心に評価する。詳細は各担当の講師の説明を受けること。

化学英語演習

非常勤講師 野口ジュディー津多江

English for Science & Engineering

Judy T. Noguchi

目的・方針：English is essential for professional communication among scientists and engineers today. This course will include active practice of all four skills of reading, writing, listening and speaking.

現在，科学技術分野では専門英語は必要不可欠となっている。ESP (English for specific purposes) の手法やツールを利用して専門英語の読み，書き，聞き，話すスキルを磨くことを目的とする。

内 容：Students will learn how to talk about their research in English in informal discussions as well as in formal oral conference presentations and how to write it up as a paper in English for journal publication. The class will be conducted in a workshop style with English being used as much as possible.

言語習得に必要な練習を授業中だけでなく宿題により行う。さらに各自の研究についての専門レベルのコミュニケーション・スキルの磨き方を学ぶためにワークショップ形式の授業を行う。前期は口頭発表，後期は論文執筆を中心に行う。

成績評価基準：出席およびクラスでのディスカッションへの参加状況(30%)，レポート (30%)，プレゼンテーション (20%)，ポートフォリオ提出 (20%)

テキスト：Judy先生の耳から学ぶ科学英語，野口ジュディー，講談社，1995

「理系英語のライティング」野口ジュディー，深山晶子，岡本真由美，ALC，2007

履修要件：Basic English skills and the desire to learn 英語の基礎知識と学ぶ意欲。

特定研究

Research Work in Chemical Science and Engineering for Master's Thesis

応用化学専攻各指導教員

目的・方針：研究科規則に従い，学生の研究能力を高めるために，学生ごとに特定の研究課題を設けて演習を行う。

内 容：各修士論文テーマに基づき，指導教員が実施する。

評価方法：修士論文研究課題に関する中間報告をもって特定研究課題提出とする。評価項目に関する目安は，演習の内容に意欲的に取り組み十分に理解して修士論文テーマに適用可能な知識を取得したと判断できる場合を優，演習の内容はよく理解したが，積極性が十分でないと判断できる場合を良，演習内容について最低限の基礎知識は習得したと判断される場合を可とする。

6 情報知能学専攻

(1) 教育の目指すもの

近年、日本の社会構造は大きく変革し、急速に高度情報化社会へと移行しつつあります。このような社会の変革に対応するためには、高性能化、高知能化した情報システムを構築したり、高度情報化社会から生じる様々な要請（ニーズ）に技術者、研究者、教育者として対処できる人材を育成することが必要となります。このためには計算機を中心とした情報システム技術、情報の計測及びパターン認識などの情報認識技術、システム技術と人工知能技術を統合した知的システム技術など、幅広い分野の教育・研究を行うことが必要となります。情報知能工学専攻は、このような時代の要請に応え得る広い視野と豊かな応用力を持つ情報知能を専門とする技術者、研究者、教育者を育成することを目指しています。

(2) 授業科目開講予定一覧

(情報知能学専攻)

授業科目	単位数	選択必修 選択の別	授業時間数				担当教員	備考
			1年次		2年次			
			前期	後期	前期	後期		
応用解析学特論	2	選択		30			中桐信一	
分布系制御理論	2	〃		30			南部隆夫	
数理統計学特論	2	〃			30		垣内逸郎	
数理論理学特論Ⅰ	2	〃			30		新井敏康	
数理論理学特論Ⅱ	2	〃			30		菊池 誠	
数理論理学特論Ⅲ	2	〃				30	角田 讓	
数理論理学特論Ⅳ	2	〃				30	Brendle	
計算機数学特論	2	〃	30				桔梗宏孝	
システムプログラム特論	2	〃		30			伴 好弘	
ソフトウェア工学特論Ⅰ	2	〃	30				中村匡秀	
ソフトウェア工学特論Ⅱ	2	〃		30			落水浩一郎	
人工知能特論	2	〃	30				上原邦昭	
計算機アーキテクチャ特論	2	〃		30			吉本雅彦,川口 博	
言語工学特論	2	〃			30		番原睦則	
データベース・システム特論	2	〃	30				田村直之	
メディア論	2	〃	30				有木康雄	
情報通信工学特論	2	〃		30			太田 能	
自律機械構成論	2	〃		30			鳩野逸生	
知能機械特論	2	〃				30	小林 太	
電磁波応用特論	2	〃		30			賀谷信幸	
光情報計測特論	2	〃		30			未定	
光工学特論	2	〃	30				的場 修	
信号解析特論	2	〃		30			小島史男	
画像情報処理特論	2	〃		30			中川 清	
パターン認識	2	〃				30	滝口哲也	
システム設計学特論	2	〃	30				多田幸生	
システム計画学特論	2	〃	30				石渕久生	
オペレーションズリサーチ特論	2	〃		30			貝原俊也	
適応・学習と制御	2	〃				30	玉置 久	
システム解析学特論	2	〃	30				太田有三	
システム制御理論特論	2	〃	30				羅 志偉	
ダイナミカルシステム論	2	〃	30				藤崎泰正	
ロボット工学特論	2	〃		30			花原和之	
VLSI設計工学特論	2	〃		30			永田 真	
知識情報処理	2	〃		30			安村禎明	
医用画像工学	2	〃		30			熊本悦子	
バイオインフォマティクス特論	2	〃		30			大川剛直,江口浩二	
特別講義Ⅰ	2	〃	30				神前陽子	

授業科目	単位数	選択必修 選択の別	授業時間数				担当教員	備考
			1年次		2年次			
			前期	後期	前期	後期		
特別講義Ⅱ	2	〃		30			能見利彦	
生産プロセス技術	4	その他	30	30				医工連携 コースの 指定科目
医療技術・医療用機器	4	〃	30	30				
生産システムと生産管理	4	〃	30	30				
特定研究	5	必修	15	15	15	30	各教員	
◎特定研究 (研究指導)	5	〃	30	45			各教員	

(注) 1 特別講義の開講時期、担当教員、授業内容等は、その都度掲示する。

2 授業科目の前の◎印は、在学期間が1年以上在学すれば足りるものと認められた者の科目である。

各専攻共通

授業科目	単位数	選択必修 選択の別	授業時間数				担当教員	備考
			1年次		2年次			
			前期	後期	前期	後期		
先端融合科学特論Ⅰ-1	2	選択必修					2単位 選択必修	
先端融合科学特論Ⅰ-2	2	〃						
先端融合科学特論Ⅰ-3	2	〃						
先端融合科学特論Ⅰ-4	2	〃						
先端融合科学特論Ⅰ-5	2	〃						
学際工学特論1※	2	選択					マルチメ ジャーコース の指定科目	
学際工学特論2※	2	〃						
学際工学特論3※	2	〃						
学際工学特論4※	2	〃						
学際工学特論5※	2	〃						
学際工学特論6※	2	〃						
インターンシップ※	4	〃					派遣型産学 連携教育の 指定科目	
産学連携工学特論※	4	〃						
応用数学特論Ⅰ	2	〃		30			未定	共通
応用数学特論Ⅱ	2	〃	30				稲田浩一	共通
応用数学特論Ⅲ	2	〃		30			内藤雄基	共通
応用数学特論Ⅳ	2	〃	30				白川 健	共通

【修了要件】 30単位以上

必修：5単位

選択必修：2単位以上

先端融合科学特論Ⅰより修得すること。

選択：23単位以上

応用数学特論Ⅰ～Ⅳ及び自専攻選択科目より修得すること。

なお、他専攻及び他研究科の授業科目を合わせて4単位まで算入することができる。

また、医工連携コースの指定科目のうち、1科目4単位まで選択科目として修了要件に算入することができる。

(注) 1. ※印の科目は、修了要件には含まない。

(3) 授業科目の概要等

応用解析学特論

教授 中桐 信一

Advanced Applied Analysis : Applied Inverse Problems

S. Nakagiri

目的・方針：数理工学の分野で取り扱う現象は、熱現象や波動現象など色々なタイプの偏微分方程式で記述される。

本講義では、関数解析的な手法を用いてこれらの偏微分方程式の解析と付随する数理工学的に現れる問題の解説を行う。重要な例として、応用逆問題を取り扱う。これは広範な発展が期待される応用数理の重要な分野である。本講義の目的は、基礎的な数理解析の手法を論じ、その応用的取り扱いの根底に横たわる数理的な発想と方法を、解析的な面に重点をおきつつ解説することである。

成績は、2回のレポートと出席状況により評価する。出席点(30%)、レポートA(30%)、レポートB(40%)の内容で評価する。評価が60点以上となったものを合格とする。評価の目安は、講義の内容を十分に理解して基礎知識を取得し、意欲的に講義に参加したと判断できる場合を優、講義の内容はよく理解したが、積極性が十分でない場合を良、講義内容について最低限の基礎知識は習得したと判断される場合を可とする。

内容：本講義では、関数解析の基礎的な結果を説明した後、偏微分方程式を抽象空間における発展方程式として定式化する。その定式化のもとで、逆問題における未知径数の一意性、径数同定問題を論ずる。具体的な内容としては、次の5つのトピックを中心に論ずる。

1. 関数解析の基礎 (バナッハ空間とヒルベルト空間)
2. 作用素のスペクトル分解
3. 連続半群と発展方程式
4. 発展方程式のスペクトル可同定性
5. 熱および波動方程式に対する逆問題

また最後に、非線形方程式の変分理論と最適制御問題への展望をのべる。

テキスト：ノート講義を行う。必要な参考書や資料は講義中に指示する。

履修要件：特になし。しかし、複素関数論、微分方程式論、フーリエ解析の基礎的な知識があれば望ましい。

分布系制御理論

教授 南部 隆夫

Theory of Control for Distributed Systems

T. Nambu

目的・方針：工学や物理学で遭遇する現象を記述するのは多くの場合、分布系と言われる無限次元微分方程式系である。本講義では、分布系に対する可制御性、可観測性、安定化、最適制御等の無限次元制御理論を解説することを主目的とする。予備知識としては、微分積分学、線形代数学、複素関数論の初歩程度の知識を仮定している。

成績は年度末にレポート課題を数問課し、境界値問題を伴う観測や制御についての基礎的な理解を試す。理解の程度に応じて成績をつけ、内容が不十分な場合には再提出を要求する。

内容：観測や制御が境界上で与えられる場合を考慮して、分布系の典型である偏微分方程式の境界値問題の現代的考察を行う。そのため、関数解析学、超関数論、関数空間論のそれぞれの基礎、およびそれらに立脚した C_0 -半群について理解させる。ついで、制御理論上の上記諸概念の代数的、幾何学的な把握と互いの関係性について理解させる。具体的な工学上の問題への応用を与える。これら微分方程式の現代的考察は、制御理論に限らず、広く非線形力学系を研究するための必須の基礎理論にもなっていることを付け加えておく。

テキスト：講義中に指示する。

履修要件：特になし。

数理統計学特論

准教授 垣内 逸郎

Advanced Course on Mathematical Statistics

I. Kakiuchi

目的・方針：工学の諸問題を取り扱うにあたって確率・統計的な考え方を要求されることが多く、またデータ解析の統計的方法は多岐にわたっている。その解析法の本質を知らないと間違った解析を行い、取り返しのつかない結果を引き起こす恐れがある。本講義では、多変量データの統計的解析手法を主体にして、その数学理論の基礎を解説するとともに、その実際例を紹介する。最近特に注目されているグラフィカルモデリングの理論とその実際については、詳しく言及する。

成績は、3回のレポート、レポートA(30%)、レポートB(40%)、レポートC(30%)の内容で評価する。評価が60点以上となったものを合格とする。評価の目安は、講義の内容を十分に理解して基礎知識を取得し、意欲的に講義に参加したと判断できる場合を優、講義の内容はよく理解したが、積極性が十分でないと判断できる場合を良、講義内容について最低限の基礎知識は習得したと判断される場合を可とする。

内 容：1. 多変量正規分布とその性質
2. 多変量データ解析の各手法
3. グラフィカルモデリングの理論と実際

テキスト：ノート講義であり、適宜資料を配布する。参考書は授業の際に紹介する。

履修要件：数理統計学、確率論基礎等の講義を履修している方が、分かりやすいという意味で望ましい。

数理論理学特論 I

教授 新井 敏康

Advanced Course on Mathematical Logic, I

T. Arai

目的・方針：数理論理学の入り口として、数学の形式化や定義可能性について述べた後、数理論理学の基礎として、完全性定理、コンパクト性定理とその応用、さらにさまざまなモデルの構成法などについて講義する。成績は定期試験(100%)の結果で評価する。評価が60点以上となったものを合格とする。評価の目安は、講義の内容を十分に理解したと判断できる場合を優、講義の内容をほぼ理解したと判断できる場合を良、講義内容についての最低限の基礎知識は習得したと判断される場合を可とする。

内 容：論理式、モデル、充足関係、初等拡大など。

テキスト：講義中に指示する。

履修要件：素朴集合論、代数、位相空間の初歩等の数学的知識を仮定する。

数理論理学特論 II

准教授 菊池 誠

Advanced Course on Mathematical Logic, II

M. Kikuchi

目的・方針：数学の諸分野と関係しながら数学の一分野として発展した数理論理学は、一般的な推論の科学の基礎という一面を持ち、哲学、言語学、認知科学などとの結びつきも深い。本講義では、数理論理学とその周辺領域の関係について、いくつか話題を選び紹介をする。

講義内で実施する演習(50%)およびレポート(50%)の結果を総合評価する。評価が60点以上となったものを合格とする。評価の目安は、講義の内容を十分に理解したと判断できる場合を優、講義の内容をほぼ理解したと判断できる場合を良、講義内容についての最低限の基礎知識は習得したと判断される場合を可とする。

内 容：ゲーデルの不完全性定理とその周辺、述語論理に基づく自然言語の形式的意味論、数学の基礎に関する哲学的考察などについての基本的な文献や議論を紹介する。

テキスト：講義中に指示する。

履修要件：素朴集合論、代数等の初歩等の数学的知識、述語論理の完全性定理までの数理論理学の基礎知識を仮定する。

数理論理学特論 III

教授 角田 譲

Advanced Course on Mathematical Logic, III

Y. Kakuda

目的・方針：数理論理学の基礎理論である述語論理の基本的な枠組みは20世紀初頭に完成したが、様々な問題意識の

もとに、述語論理の拡張や、述語論理に代わる新しい論理体系の試みがなされている。この講義では、そうした動き含む数理論理学の最新の研究成果の紹介をする。

成績は定期試験（100％）の結果で評価する。評価が60点以上となったものを合格とする。評価の目安は、講義の内容を十分に理解したと判断できる場合を優、講義の内容をほぼ理解したと判断できる場合を良、講義内容についての最低限の基礎知識は習得したと判断される場合を可とする。

内 容：数理論理学における最近の重要な数学的、哲学的な論文をいくつか選び、その解説を行う。

テキスト：講義中に指示する。

履 修 要 件：数理論理学特論Ⅰおよび数理論理学特論Ⅱを修了していることを仮定する。また、代数学、位相空間論等の数学的知識を仮定する。

数理論理学特論Ⅳ

准教授 ブレンドル

Advanced Course on Mathematical Logic, IV

J. Brendle

目的・方針：集合概念は数学の基礎であり、集合概念の数学的分析は数理論理学の誕生の重要な契機の一つであった。集合を公理的に扱う公理的集合論は数理論理学の重要な一分野であると同時に、位相空間論、代数学、測度論といった現代数学の諸分野との関係も深い。この講義では公理的集合論の基礎について講義する。成績は、講義内で実施する演習（50％）およびレポート（50％）の結果を総合評価する。評価が60点以上となったものを合格とする。評価の目安は、講義の内容を十分に理解したと判断できる場合を優、講義の内容をほぼ理解したと判断できる場合を良、講義内容についての最低限の基礎知識は習得したと判断される場合を可とする。

内 容：集合論の公理、強制法など。

テキスト：講義中に指示する。

履 修 要 件：数理論理学特論Ⅰを修了していることを仮定する。また、位相空間論、代数学、測度論等の数学的知識を仮定する。

計算機数学特論

教授 桔梗 宏孝

Advanced Computer Mathematics

H. Kikyo

目的・方針：計算機科学の一番の数学的基礎は計算できるとはどういうことかに関する計算の理論であろう。この講義では計算の理論をなるべく具体的な例で調べることによって、概念や手法を身につけることを目的とする。

成績は、学期末に提出してもらったレポートの内容で評価する。評価が60点以上となったものを合格とする。評価の目安は、講義の内容を十分に理解して基礎知識を取得し、意欲的に講義に参加したと判断できる場合を優、講義の内容はよく理解したが、積極性が十分でない場合を良、講義内容について最低限の基礎知識は習得したと判断される場合を可とする。

- 内 容：
1. チューリング機械と計算可能性の定義
 2. 計算不可能な関数
 3. 時間計算量、P問題、NP問題
 4. 古典命題論理の充足可能性のNP完全性
 5. 様々なNP完全問題
 6. 多項式時間で計算できない問題

テキスト：教科書はない。参考書は講義のときに紹介する。

履 修 要 件：数学的な議論に慣れていて、計算機のプログラミングの経験があることが望ましい。

システムプログラム特論

准教授 伴 好弘

Advanced Course on System Programming

Y. Ban

目的・方針：仮想マシン上で動作するオブジェクト指向環境を通して、システムプログラムと呼ばれるソフトウェア

体系について理解を得ることを目的とする。成績は、レポートの内容で評価し、評価が60点以上となったものを合格とする。評価の目安は、講義の内容を十分に理解して基礎知識を取得し、意欲的に講義に参加したと判断できる場合を優、講義の内容はよく理解したが、積極性が十分でないと判断できる場合を良、講義内容について最低限の基礎知識は習得したと判断される場合を可とする。

内 容：仮想マシンの仕組みと、そこで動作するオブジェクト指向のオペレーティング環境について学ぶ

1. オペレーティングシステム
2. 仮想マシン
3. SqueakによるSmalltalkオペレーティング環境

テキスト：各回の講義終了後に電子媒体で配布

履修要件：学部において、システムプログラムまたはプログラミング言語に相当する学科目を履修していることが望ましい。学術情報基盤センターの端末にログインできること。

ソフトウェア工学特論Ⅰ

准教授 中村 匡秀

Advanced Course on Software Engineering I

M. Nakamura

目的・方針：ソフトウェア開発において、オブジェクト指向の概念は必須である。本授業では、ソフトウェアシステムをオブジェクトの視点から捉えるという感覚を養うことを目的として、関連するテーマを取り上げてゆく。

内 容：1) オブジェクト指向言語
2) オブジェクト指向開発手法
3) モデリング手法とデザイン・パターン
4) アジャイルな開発手法

テキスト：適時指示する

履修要件：Java言語などのオブジェクト指向言語によるプログラミングの経験があること。

さらに、学部においてソフトウェア工学、またはそれに相当する科目を履修していることが望ましい

ソフトウェア工学特論Ⅱ

非常勤講師 落水浩一郎

Advanced Course on Software Engineering II

K. Ochimizu

目的・方針：ソフトウェアを体系的に作成・変更・再利用する手段を学習する。特に、オブジェクト指向モデリング／デザイン／プログラミングの各手法を講述する。種々の方法論に共通の基礎概念の修得、Unified Modeling Languageによる実際の例題のモデリングと設計、Javaプログラミングを主な内容とする。

内 容：1. オブジェクト指向の基礎概念

1. 1 対象世界および仮想世界の表現・記述法
(オブジェクト, クラス, 関連, メッセージ通信等)
1. 2 対象世界および仮想世界の整理・再利用法
(実装の継承とインターフェースの継承)
2. オブジェクト指向方法論
 2. 1 仮想世界の構築法
 2. 2 5人の哲学者の食事の問題
 2. 3 Unified Modeling Language
 2. 4 Rational Unified Process
 2. 5 Javaプログラミング
3. 歴史と展望
 3. 1 オブジェクト指向技術の達成点
(情報隠蔽, 継承)
 3. 2 オブジェクト指向技術の課題

(ソフトウェアパターン、分散オブジェクト指向技術)

テキスト：落水，東田「オブジェクトモデリング」，アジソン・ウェスレイ

参考書：適宜紹介する予定である。

履修要件：プログラミングに関する経験を有すること。

人工知能特論

教授 上原 邦昭

Advanced Course on Artificial Intelligence

K. Uehara

目的・方針：人工知能の研究は1950年代にはじまったばかりの比較的「若い」学問である。このため、その対象とする領域は多岐にわたっており、しかも人工知能の研究そのものに対してもさまざまな考え方が提案されている。本授業では、人工知能の分野で現在行われている議論を本質的に、かつ体系的に理解するために必要な基礎知識を提供することを目的としている。

成績は、レポート（50%）と口頭発表（50%）の内容で評価する。評価が60点以上となったものを合格とする。評価の目安は、講義の内容を十分に理解した上で、意欲的に口頭発表を行ったと判断できる場合は優、積極性が十分でないとは判断できる場合は良、最低限の内容についてのみ発表したと判断される場合は可とする。

内容：本授業では、人工知能を「人間の問題解決」という観点からとらえ、「問題を解決するとはどういうことか」、「そのためには何が必要か」ということから、機械学習、自然言語処理、知識工学という3つのテーマについて詳述する。

1. 機械学習

例題からの学習，概念クラスタリング，類推，分析的学習

2. データマイニング

データマイニングの方法論，データの可視化，データマイニングのツール紹介

3. 知識工学

エキスパートシステムの実際，知識獲得

演習として簡単なエキスパートシステムの開発を行う。

テキスト：Eugene Charniak and Drew McDermott：Introduction to Artificial Intelligence, Addison Wesley.

Dennis Merritt：Building Expert Systems in Prolog, Springer-Verlag.

Peter Scott and Rod Nicolson：Cognitive Science Projects in Peolog, Lawrence Erlbaum Associates.

Christopher Westphal and Terea Blaxton：Data Mining Solutions, Wiley.

履修要件：学部における授業科目「人工知能」を前提として講義をすすめるので、相当する科目を履修していること。

計算機アーキテクチャ特論

教授 吉本 雅彦

Computer Architecture

M. Yoshimoto

目的・方針：計算機の実現技術に関して高度の知識を与えることを目的とする。基本となる実現技術と最新方式の両面にわたり講述する。ハードウェアとソフトウェアの接点部分の構造についても扱う。成績は、レポートの内容で評価する。評価が60点以上となったものを合格とする。評価の目安は、講義の内容を十分に理解して基礎知識を取得し、意欲的に講義に参加したと判断できる場合を優、講義の内容はよく理解したが、積極性が十分でないとは判断できる場合を良、講義内容について最低限の基礎知識は習得したと判断される場合を可とする。

内容：高性能化のための並列プロセッサアーキテクチャについて講述する。特に、マイクロプログラム、パイプライン方式、命令セットアーキテクチャ、RISC技術、スーパースカラ技術、VLW、ベクトルプロセッサ、他

テキスト：講義中に指示する

履修要件：「計算機アーキテクチャ」またはそれらに相当する科目を履修していること。

- | | |
|------------------|------------------------------|
| 3. 確率 | 10. EMアルゴリズムと混合分布推定問題 |
| 4. 1次元正規分布と最尤推定法 | 11. 離散型HMM, 連続型HMM, 混合分布型HMM |
| 5. 1次元正規分布とベイズ学習 | 12. 連続単語認識 |
| 6. 多次元正規分布と最尤推定法 | 13. 一般化逆行列, 特異値分解, 部分空間法 |
| 7. 行列式 | 14. 主成分分析, 判別分析, 数量化4類, 因子分析 |

テキスト：プレゼンテーションソフトで講義を行う。参考書等は講義中に指示する。

履修要件：学部レベルの線形代数，微積分，確率・統計を習得していることが望ましい。

情報通信工学特論

准教授 太田 能

Information Communication Engineering

C. Ohta

授業目的：情報通信ネットワークにおける最近の話題（通信品質制御技術，モバイルアドホックネットワーク，センサーネットワークなど）について講義する。

レポート，出席の総合評価とする。成績は，レポート・出席(50%)，定期試験(50%)の結果を総合評価とし，評価が60点以上となったものを合格とする。評価の目安は，講義の内容を十分に理解して基礎知識を取得し，意欲的に講義に参加したと判断できる場合を優，講義の内容はよく理解したが，積極性が十分でないと判断できる場合を良，講義内容について最低限の基礎知識は習得したと判断される場合を可とする。

授業概要：インターネットにおける通信品質（QoS：Quality of Service）を保証するための各種技術，モバイルアドホックネットワークにおけるアプリケーションや経路制御技術，センサーネットワークにおける経路制御技術やメディアアクセス制御など，情報通信に関する最近の話題について講義する。

受講要件：通信の基礎的な仕組みを理解していることが望ましい。

履修上の注意：スライド形式でおこなう。

- 授業計画：1. 通信品質制御技術
2. 性能評価手法
3. モバイルアドホックネットワーク（MANET）
4. センサーネットワーク

テキスト：特に指定しない。

参考書：授業中に指定することがある。

備考：毎回の復習を欠かさずおこなうこと。

自律機械構成論

教授 鳩野 逸生

Structure of Autonomous Machines

I. Hatono

目的・方針：近年のコンピュータ，ソフトウェアおよびネットワーク技術の発達により，対象とするシステムを自律分散システムとして捉えてモデル化し実現する技術の研究開発が発達しつつある。本講義では，自律分散システム構成の基礎となる，分散システム概念および分散アルゴリズムを中心に講義を行う。

成績は，最終回に課すレポートの内容で評価する。評価が60点以上となったものを合格とする。評価の目安は，分散システム・分散アルゴリズム概念を十分に理解し，授業にも積極的に参加したと判断できる場合を優，講義の内容はよく理解したが，積極性が十分でないと判断できる場合を良，講義内容について最低限の基礎知識は習得したと判断される場合を可とする。

- 内容：1. 分散システム概念
2. 自律分散システム実現のための基礎技術
3. 分散アルゴリズム概論
4. 大規模分散システムの実例

テキスト：特になし。

履修要件：オペレーティングシステムおよびネットワークに関する基礎知識と，UNIX上のプログラミング言語の

いずれかを修得していることが望ましい

知能機械特論

准教授 小林 太

Intelligent Machines

F. Kobayashi

目的・方針：ロボットなどの知能機械においては、生物の知能を応用する試みが行われている。そこで、生体の知的情報処理について解説するとともに、知能機械の最新技術について論ずる。

成績は、レポートの内容で評価する。評価が60点以上となったものを合格とする。評価の目安は、講義の内容を十分に理解して基礎知識を取得し、意欲的に講義に参加したと判断できる場合を優、講義の内容はよく理解したが、積極性が十分でないと判断できる場合を良、講義内容について最低限の基礎知識は習得したと判断される場合を可とする。

内 容：1. 計算知能技術
2. 生体情報処理
3. バイオインスパイアードロボット

テキスト：なし

履修要件：なし

電磁波応用特論

教授 賀谷 信幸

Application of Electro-Magnetic Waves

N. Kaya

目的・方針：電磁波すなわち電波を利用したものには、携帯電話に象徴される無線通信はもとより、電磁加熱や無線エネルギー送電と数多くの有用な応用がある。今後、電磁波利用の分野が更に大きく発展する可能性は、今後のモバイル情報通信を見ても明白であり、この分野の技術者が多く求められている。本講義では、電磁波理論からアンテナ、基本的なマイクロ波回路から最近の具体的な応用技術まで講述する。

成績は、マイクロ波回路設計に関するレポートの内容で評価する。評価が60点以上となったものを合格とする。評価の目安は、講義の内容を十分に理解して基礎知識を取得し、意欲的に講義に参加したと判断できる場合を優、講義の内容はよく理解したが、積極性が十分でないと判断できる場合を良、講義内容について最低限の基礎知識は習得したと判断される場合を可とする。

内 容：(1) 電磁界理論（マックスウェルの方程式、電波伝搬）
(2) アンテナ理論（アンテナ設計法）
(3) マイクロ波回路理論（分布定数系回路）
(4) 電磁波応用例（携帯電話、電磁波加熱、マイクロ波無線送電）

テキスト：解説、論文を適宜配付する。

履修要件：特になし

光情報計測特論

未定

Optical Information Processing

目的・方針：光センシングにおける必要な基礎知識、考え方を講義する。光の特性である高周波性、超高速性、高感度特性、分光特性などを利用したセンシング技術、さらに光波の並列伝播特性による画像の獲得技術と画像回復論を中心とする。

内 容：1. 光波の特性
電磁波としての光波の基本特性
2. 多次元情報センシング技術
多次元情報の意味（3次元、時間、スペクトル）
3. 色彩情報処理
色の表現、色の見え方
4. 先験情報を用いた画像回復

観測データの分割, 反復演算法, 外挿法

テキスト: 近年の論文, 解説書など

履修要件: 学部における「光情報工学の基礎」「光情報工学」「信号解析」を履修していることが望ましい。

光工学特論

准教授 的場 修

Optical Engineering

O. Matoba

目的・方針: 現在および次世代の光情報処理技術・機器の理解に必要な光技術の基礎と応用を講義する。はじめに光波の特性を説明した後, 光学的情報処理の基礎であるフーリエ光学, 光通信の基礎である光ファイバーの特性, 光情報機器の基礎であるレーザーについて講義する。

成績は, レポート及び講義時の演習問題の内容で評価する。評価の目安は, 講義の内容を十分に理解した上で, 考察や自らの意見を的確に述べていると判断できる場合を優, 講義の内容は理解しているが, 考察や意見が不十分な場合を良, 講義内容について最低限の基礎知識を習得したと判断される場合を可とする。

内容: 1. 光波の基本性質
2. フーリエ光学
3. レーザー
4. 非線形光学

テキスト: 講義の最初に指示する。

履修要件: 光工学, 電磁気学についての基礎知識を習得していることが望ましい。

信号解析特論

教授 小島 史男

Advanced Signal Analysis

F. Kojima

目的・方針: 時間とともにランダムに変動する現象の記録である時系列信号の処理方法について述べる。統計的モデリングの代表的な手法の原理, およびその解析法の実際について, プログラミング実習を行いながら理解を深める。

内容: 1. 時系列モデリングと情報量基準
2. 時系列解析の方法
3. 状態空間モデルによる推定問題
4. トレンドと季節調整モデル
5. シミュレーション実験

テキスト: なし

履修要件: 学部におけるスペクトル解析, 信号解析を履修していることが望ましい。

画像情報処理特論

非常勤講師 中川 清

Image Information Processing

K. Nakagawa

目的・方針: 生体およびロボット等において, 外界の情報などを獲得する手段は幾つかあるが, それらの中でも外界の情報を獲得し, それらを理解するのに, 視覚系が重要な役割を果たしている。このような観点から, 計算機上での視覚系の働きを理解することは有用であり, センシング・テクノロジーとして, マシン・ビジョンを取り上げる。

成績は, レポート及び講義時の演習問題の内容で評価する。評価の目安は, 講義の内容を十分に理解した上で, 考察や自らの意見を的確に述べていると判断できる場合を優, 講義の内容は理解しているが, 考察や意見が不十分な場合を良, 講義内容について最低限の基礎知識を習得したと判断される場合を可とする。

内容: 1. 撮像光学系
2. 撮像素子
3. 色彩工学
4. 画像データの前処理手法

5. デジタル画像処理手法 6. 画像処理応用の事例紹介

テキスト：講義中に適時指示する。

履修要件：特になし

パターン認識

講師 滝口 哲也

Pattern Recognition

T. Takiguchi

目的・方針：観測されたパターンを予め定められた概念に対応させるパターン認識について述べる。本講義では、マルコフモデルなどの統計的方法によるパターン認識方法を中心に説明する。成績は、パターン認識に関連する研究紹介を发表形式で行い、その内容、理解度に応じて評価する。的確に内容を伝えられれば優、理解が完全でないとは判断される場合は良、最低限の基礎知識のみと判断される場合は可とする。

内容：1. ベイズ決定理論
2. 最尤法とベイズ推定
3. 隠れマルコフモデル
4. 線形識別関数
5. カーネル主成分分析

テキスト：講義中に指示する。

履修要件：特になし。

システム設計学特論

教授 多田 幸生

Advanced Course on Systems Design

Y. Tada

目的・方針：機械システムなどの設計において、実験に代わって数値計算によって現象をシミュレーションして詳細設計を進めるCAE (Computer Aided Engineering) が一般化している。本科目では、CAEの根幹となる数値シミュレーションの基礎と設計最適化の手法について講義する。
成績は数回のレポートの内容で評価する。全てのレポートを提出したもののみ合格とする。成績評価は中間まとめレポートAを50%、最終まとめレポートBを50%として、講義内容の理解度から評価する。その他のレポートはまとめレポートの準備のためのものでもあるので、それらの提出を合格のための最低条件として使用する。

内容：・数値計算法
有限要素法
・連続体力学復習
・非線形最適化法 ・最適構造設計
・ニュートピックス
・演習

テキスト：日本機械学会編、「構造・材料の最適設計」、技報堂出版+プリント

履修要件：学部において、数値解析基礎、システム設計学、システム計画学、計算機援用工学もしくはこれらに準ずる科目(数値計算法、数理計画法)を履修していることが望ましい。

システム計画学特論

非常勤講師 石渕 久生

Advanced Course of Systems Planning

H. Ishibuchi

目的・方針：システム計画の基礎となる定式化、最適化、意思決定に関する基本的な考え方と方法を説明すると共に、学習システムや多目的最適化に関する最新の話題の紹介も行う。

内容：最適化問題 最適化 最適化手法 最適化手法の評価 意思決定システム 意思決定システムの設計 意思決定システムの評価 学習システム 学習システムの設計 学習システムの評価 多目的最適化 多目的最適化手法 多目的最適化手法の評価

テキスト：ノート講義を行う。参考書は授業中に指示する。

履修要件：学部においてシステム計画学を履修していることが望ましい。

成績評価基準：成績は、レポートの内容で評価する。レポートの課題は、授業で毎回与える。レポート評価の配点は、最適化（25点）、意思決定（25点）、学習システム（25点）、多目的最適化（25点）である。評価が60点以上となったものを合格とする。評価の目安は、未知の問題に対しても習得した知識が応用できるまで講義の内容を十分に理解していると判断できる場合を優、講義の内容は理解しているが未知の問題に応用できるまでには至っていないと判断できる場合を良、講義内容について最低限の基礎知識は習得したと判断される場合を可とする。

オペレーションズリサーチ特論

教授 貝原 俊也

Advanced Course on Operations Research

T. Kaihara

目的・方針：オペレーションズリサーチ（OR）における最近の話題を取り上げ、輪講や発表、討議、座学などを行いその内容を理解してもらう。また、説明した内容に関するより深い理解のため、プログラム課題を実施する場合がある。

成績は、出席および発表内容（50%）、レポートの内容（50%）で評価する。評価が60点以上となったものを合格とする。評価の目安は、講義の内容を十分に理解して基礎知識を取得し、意欲的に講義に参加したと判断できる場合を優、講義の内容はよく理解したが、積極性が十分でないと判断できる場合を良、講義内容について最低限の基礎知識は習得したと判断される場合を可とする。

内容：以下に示す内容のうちいずれかを取り扱う予定。

- ・ 組合せ最適化
- ・ 自律分散システム論
- ・ 最適化アルゴリズム
- ・ マルチエージェントシステム
- ・ スケジューリング手法
- ・ 意思決定手法
- ・ プロジェクトマネジメント

テキスト：適宜指定する教科書・参考書。

履修要件：学部においてオペレーションズリサーチを履修していることが望ましい。

適応・学習と制御

教授 玉置 久

Adaptation, Learning and Control

H. Tamaki

目的・方針：生体のもつ諸機能が解明されるにつれ、その特性を人工システムとして実現することが可能となってきた。なかでも重要なものが、生体のもつ適応・学習機能であり、これがシステムに合目的な機能を実現させるために肝要な要素となる。このような観点から制御の問題を論じる。

成績は、レポートA（40%）、レポートB（40%）、レポートC（20%）の内容で評価する。評価が60点以上となったものを合格とする。評価の目安は、講義の内容を十分に理解して基礎知識を習得するとともに、それを応用する意欲・努力が認められる場合を優、講義の内容はよく理解しているが応用力が十分でないと判断される場合を良、講義内容について最低限の基礎知識だけは習得していると判断される場合を可とする。

内容：上記方針のもと、以下の内容について講述する。

1. 生体の適応・学習機能および生態系の進化機構（概説）。
2. 適応・学習のモデル。特に強化学習の枠組みとその計算モデル。
3. 進化のモデル。特に進化的計算の枠組みとその計算モデル。

テキスト：特定のテキストは使用しない。必要に応じてプリントを配布する。

履修要件：システム理論・制御理論・最適化理論に関する基礎知識があることが望ましい。

システム解析学特論

教授 太田 有三

Advanced Course on Systems Analysis

Y. Ohta

目的・方針：主に非線形システムを対象として、安定解析のための理論と方法について、適用例や演習を交えながら述べる。安定性の概念理解と安定判別法の修得を目的とする。

成績は、レポートA(30%)、レポートB(40%)、レポートC(30%)の内容で評価する。

評価が60点以上となったものを合格とする。評価の目安は、講義の内容を十分に理解して基礎知識を取得し、意欲的に講義に参加したと判断できる場合を優、講義の内容はよく理解したが、積極性が十分でないと判断できる場合を良、講義内容について最低限の基礎知識は習得したと判断される場合を可とする。

内 容：1) リアプノフの安定論
2) リアプノフ安定論の応用
3) 入出力安定性

参 考 書：平井, 池田「非線形制御システムの解析」(オーム社)
井村順一「システム制御のための安定論」(コロナ社)
国松, 浜田「集中, 分布システムの安定論」(実教出版)

履 修 要 件：学部において、システム解析学及びシステム制御理論を履修していることが望ましい。

システム制御理論特論

教授 羅 志偉

Advanced Course of Systems Control Theory

Z. W. Luo

目的・方針：線形制御系にたいして主に入出力関係が与えられる場合について、解析手法とそれに基づいた設計理論について講述する。

成績は、レポートA(30%)、レポートB(40%)、レポートC(30%)の内容で評価する。

評価が60点以上となったものを合格とする。評価の目安は、講義の内容を十分に理解して基礎知識を取得し、意欲的に講義に参加したと判断できる場合を優、講義の内容はよく理解したが、積極性が十分でないと判断できる場合を良、講義内容について最低限の基礎知識は習得したと判断される場合を可とする。

内 容：1) 制御系設計とロバスト性
2) 構造化されない不確かさに対するロバスト安定解析
3) 構造化された不確かさに対するロバスト安定解析
4) ロバスト安定化
5) ロバスト仕様とループ整形
6) 多変数システムに対する周波数応答法

履 修 要 件：制御理論に関する基礎知識を有していること。

ダイナミカルシステム論

准教授 藤崎 泰正

Dynamical Systems Theory

Y. Fujisaki

目的・方針：航空機の姿勢制御、乗用車におけるABS・4WS・トラクションコントロール、新幹線車両のアクティブサスペンション、超高層ビルの制振制御など、現代のシステムは高度な制御技術に支えられている。この講義では、これら現代の制御技術の数理的な基盤である(線形)ダイナミカルシステム理論と(状態方程式に基づく)ロバスト制御理論を取り上げ、システムの安定性・入出力特性の解析法や、制御対象の特性変動に対してロバスト(頑強)なコントローラ的设计法について、基礎理論を講述する。なお、成績は、中間試験40点、期末試験50点、レポート10点の総計100点として評価し、60点以上を可、70点以上を良、80点以上を優とする。

内 容：1. 制御理論とは何か
2. 状態方程式と伝達関数

3. 凸解析とLMI
4. システムの安定性と安定化
5. 不確かなシステムの2次安定性と2次安定化
6. 機械システムのロバスト安定性とロバスト安定化
7. システムの H_∞ ノルムと H_∞ 制御
8. システムの H_2 ノルムと H_2 制御

テキスト：特定の教科書は使用しないが、参考書として、岩崎徹也「LMIと制御」（昭晃堂）を指定する。

履修要件：制御理論に関する基礎知識をもっていること。例えば、学部において「システム解析」や「システム制御理論」などを履修していることが望ましい。

ロボット工学特論

准教授 花原 和之

Advanced Lecture in Robotics

K. Hanahara

目的・方針：知的システムとしてのロボットの実現のために重要な意味をもつ、冗長自由度の活用について講述する。また、文献等を通じ、近年のロボット工学の研究分野におけるいくつかのトピックについても紹介する。成績は、講義内容に関連する課題にもとづくプレゼンテーションによって評価する。評価が60点以上となったものを合格とする。評価の目安は、講義および課題の内容を十分に理解し、積極的に取り組んで適切なプレゼンテーションを行ったと判断できる場合を優、講義や課題の内容をある程度理解しているものの、積極性が十分でないとは判断できる場合を良、講義や課題の内容の理解やプレゼンテーションに対する取り組みが最低限であると判断される場合を可とする。

- 内容：・冗長自由度の活用。
- ・動作評価規範と動作計画。
 - ・高多自由度メカニズム。
 - ・直列型メカニズムと並列型メカニズム。
 - ・近年のロボット研究におけるトピック。

テキスト：特になし。

履修要件：学部において、ロボット工学を履修していることが望ましい。

VLSI設計工学特論

准教授 永田 真

Advanced VLSI Design

M. Nagata

目的・方針：近年のコンピュータは、どのようにして1GHz以上の高速動作を実現しているのか？高性能なマイクロプロセッサを具現化するVLSI設計工学について、基礎的事項を中心に、最先端技術も含めて講述する。成績は、レポートA(50%)、レポートB(50%)の内容で評価する。評価が60点以上となったものを合格とする。評価の目安は、講義の内容を十分に理解して基礎知識を取得し、意欲的に講義に参加したと判断できる場合を優、講義の内容はよく理解したが、積極性が十分でないとは判断できる場合を良、講義内容について最低限の基礎知識は習得したと判断される場合を可とする。

- 内容：高速化手法、低消費電力化手法、および高精度なタイミングや高機能なインターフェースを実現するミックスドシグナル設計法、他。

テキスト：講義中に指示する

知識情報処理

准教授 安村 禎明

Knowledge Information Processing

Y. Yasumura

目的・方針：計算機の普及に伴い、様々な社会活動だけではなく、日常生活においてさえも計算機による知的な支援、自動化が必要とされている。本講義では、様々な知識情報の処理方法や知的システムに関する知識を習得することを目的とする。ここでは、古典的な人工知能研究の成果である推論や学習だけではなく、エージェントやテキストマイニング、マルチモーダル情報処理などの最新の研究成果や実際のシステム

として利用されているものについても議論していく予定である。

成績は、レポートA(50%)、レポートB(50%)の内容で評価する。評価が60点以上となったものを合格とする。評価の目安は、講義の内容を十分に理解し、レポートで意欲的に自分の意見を述べていると判断できる場合を優、講義の内容はよく理解したが、自分の意見が十分でない判断できる場合を良、講義内容について最低限の基礎知識は習得したと判断される場合を可とする。

- 内 容：1. エージェント
- ・エージェントによる学習
 - ・マルチエージェント
 - ・Human Agent Interaction (HAI)
 - ・擬人化エージェント
2. テキストマイニング
- ・自然言語処理
 - ・情報検索
 - ・セマンティックWeb
3. 学習
- ・学習アルゴリズム
 - ・データマイニング
4. 応用事例
- ・法的支援システムなど

テキスト：参考資料は授業の中で紹介する。

履修要件：なし。

医用画像工学

准教授 熊本 悦子

Medical Imaging Technology

E. Kumamoto

目的・方針：1895年レントゲン博士によりX線が発見されてから110年あまり、画像診断装置は、飛躍的な発展を遂げてきた。1970年代以降、コンピュータサイエンスの発達に伴い、X線CTや、MR（磁気共鳴）診断装置が開発され、医療現場において広く用いられている。本講義では、これら様々な画像診断装置により得られる医用画像について、その取得原理、特徴について学ぶ。さらに、臨床における医用画像の利用について、最新の例を中心に紹介する。これにより、医療における工学の役割について、理解を深めることができれば幸いである。

成績は、中間レポート(50%)および期末レポート(50%)の内容で評価する。評価が60点以上となったものを合格とする。評価の目安は、意欲的に講義に参加し、講義の内容を十分に理解して基礎的な知識を習得したと判断できる場合を優、講義の内容は理解したが積極性が十分でない判断される場合を良、講義の内容について最低限の基礎的な知識は習得したと判断され場合を可とする。

- 内 容：1. 画像処理の基礎
2. 医用画像の原理と特徴
- ・X線画像（単純X線、X線CT）
 - ・超音波診断装置
 - ・磁気共鳴診断装置
 - ・PET
3. 医用画像の臨床応用
- ・画像解析による診断支援
 - ・画像による手術支援
 - ・遠隔医療システム
- など

テキスト：授業中に指示する

履修要件：画像処理に関する基本的な知識を有することが望ましい。例えば、学部において、「画像工学」などを履修していること。

バイオインフォマティクス特論

Advanced Course on Bioinformatics

教授 大川 剛直

T. Ohkawa

准教授 江口 浩二

K. Eguchi

目的・方針：ゲノムデータや蛋白質データ、およびこれらの解析に関する文献テキストデータなど、多様かつ大量のバイオデータが蓄積されつつある。バイオインフォマティクスは、このようなバイオデータの氾濫という背景の下、時代が要請して誕生した新しい学問であり、膨大なデータに対する系統的・網羅的な計算機処理により、生命メカニズムの解明、新しい治療法や薬の発見などを目指す試みである。この講義では、バイオデータの解析や解釈に必要な諸概念と諸技術について基本的な内容を講述する。

成績は、2回のレポート（50%ずつ）の内容で評価する。評価が60点以上となったものを合格とする。

評価の目安は、講義の内容を十分に理解して基礎知識を取得し、意欲的に講義に参加したと判断できる場合を優、講義の内容はよく理解したが、積極性が十分でない場合を良、講義内容について最低限の基礎知識は習得したと判断される場合を可とする。

内容：1. バイオインフォマティクスとは

2. バイオデータベース

3. 配列比較

4. 構造比較・予測

5. バイオ文献処理

テキスト：適宜、参考資料を配布する

履修要件：なし

特別講義 I

Advanced Lecture I

非常勤講師 神前 陽子

Y. Kouzaki

目的・方針：科学論文を英語で作成する際のノウハウを、語学的側面から捉える。全ての文書はコンテンツ（内容）とパッケージ（表現）から成るが、語学習得が目的の本講義ではパッケージ（表現）を整えることに焦点が当てられる。

成績は下記の基準により評価する。特に、作文とプレゼンテーションの評価は、講師による一元的なものではなく、学生間評価および自己評価も加味するので、課題に対する能動的かつ真摯な取り組みを重要視する。期末テストは行わない。それぞれを合計して60%が合格点。60%未満をD、60%～70%をC、70%～80%をB、80%以上をAとする。

1. 出席 20%：単位取得には3分の2以上の出席が必要。

2. 作文 30% (Peer-, self-, and teacher assessments)：学士論文の一部を英語にしたもの。(A 4, ダブルスペース、フォントはTimes New Romanの12 points) 手書きは不可、Wordなどのワープロ仕上げのものに限る。

3. グループ・プレゼンテーション 20% (Peer-, self-, and teacher assessments)：英語によるプレゼンテーションをグループとする。

4. 読解小テスト（毎回の授業で行う）10%

提出物 20%

内容：上記の目的に沿って、科学論文全般に共通する文書の特徴を、情報知能工学を含むさまざまな分野の例文を使って学ぶ。科学論文の基本構造、その機能、それぞれのセクション（introduction, method, results, discussion）に特徴的なレトリックを習得する。また、講義で習得したことを、実際に英語で

論文執筆をする際にすぐに使えるように、効果的なデータベースの構築の仕方を学び、かつ実際に、各学生が自分の研究の英文作成に必要なデータベースを作る。これらの基礎知識、構築したデータベースを用いて、学士論文で各自がとりあげたトピックを英文論文にする。また、グループでの英語プレゼンテーションも課す。

テキスト：授業用のHPに、その都度、挙げていく。各自ダウンロードして教材として使用する。

特別講義Ⅱ 「研究開発マネジメント」

教授 能見 利彦

Advanced LectureⅡ Management of Research and Development

T. Nomi

目的・方針：我が国経済の中での研究開発の役割と、企業の中で行われている研究開発マネジメントの仕組みを理解し、研究開発をどのようにしてイノベーションに結びつけていくべきかを自ら考える力を養成することを目的とする。技術マネジメント（MOT）の入門として、自然科学系、特に工学研究科の院生向けに、経済的な考え方や企業経営の考え方から研究開発を考えることに焦点を当てる。

成績は、出席点（50％）とレポート（50％）とで評価する。評価が60点以上となったものを合格とする。評価の目安は、講義の内容を十分に理解して基礎知識を取得し、意欲的に講義に参加したと判断できる場合を優、講義の内容はよく理解したが、積極性が十分でないと判断できる場合を良、講義内容について最低限の基礎知識は習得したと判断される場合を可とする。

内容：企業は、研究開発を行って新製品を開発し、それを市場に投入して利益を得ることを目指して研究開発のマネジメントを行っている。これは、国の経済を発展させ、国民生活を豊かにする原動力である。しかし、研究開発マネジメントは、これまでに多くの失敗もあり、その考え方は現在も進化しつつある。本講義では、イノベーションを目指した研究開発マネジメントのあり方について、経済学や経営学の基礎も踏まえつつ、過去の考え方、現在の考え方、今後の課題などを幅広く概観する。具体的な内容としては、次のような点を中心に研究開発マネジメントの基礎を講義する。

1. 様々なタイプのイノベーション
2. イノベーションを巡る企業間競争
3. 研究開発プロジェクトのマネジメント
4. 企業における技術マネジメントの課題
5. イノベーションによる企業の収益と国の経済発展

テキスト：ノート講義を行う。必要な参考書は講義中に指示する。

履修要件：特になし。経済学や経営学の知識がなくても理解できるように、基礎から講義する。

7 医工連携コース

- ・ 機械工学専攻
- ・ 応用化学専攻
- ・ 情報知能学専攻

(1) 教育の目指すもの

埋蔵化石資源の枯渇，世界的な人口爆発に伴う食料問題と環境破壊など，人類を取り巻く近未来は決して明るいものではない。こうした中であって資源を持たず，食料自給率が極端に低いわが国が，急速に進行する少子高齢化というハンディキャップを背負いつつも，将来に向けた持続可能な資源循環型社会を実現するリーダーとなるためには，従来に無いより優れた付加価値を創出する科学技術の高度化を推進し，その具現化，実用化を図っていくことが肝要である。中でもバイオテクノロジーに代表される生物学，医学，工学（機械工学，情報知能学，応用化学など）を融合する分野における基礎科学技術の進展と，それを実現するものづくりの科学技術の高度化は，我が国の将来にとって極めて重要であると認識される。

本コースは，実務経験を有する技術者，研究者，技術管理者などに対して，自らの経験に基づく明確な目的意識の基に，より高度な専門知識を習得させ，新分野を開拓させることにより実務における高度な課題設定・問題解決能力を涵養させることを目的としている。本コースは工学研究科における機械工学，情報知能学，応用化学の3専攻にまたがって医工連携の教育を行うものであり，当面医療技術・医療用機器，生産プロセス技術，生産システムと生産管理を主題とした講義を行うとともに，講義内容を十分理解し，身に着けるための実験・実習，企業における業務体験を通じて実行力，理解力，問題解決能力などを修得するインターンシップを行う。

さらにより高度な課題設定，問題解決能力を養成するための特別研究を用意し，教員による具体的な研究，問題解決の指導を受けることとしている。また本コースを受講する学生は，自らの目的達成のために，必要に応じて，それぞれの専攻において開講されている講義も受講できるようになっている。

以上のような教育を受け，経験を積んだ本コースの修了生は，自らが所属する組織において，また社会の中であってわが国の将来を切り開く中核的な人材として活躍することが期待される。

(2) 授業科目開講予定一覧

(医工連携コース)

授業科目	単位数	選択必修 選択の別	授業時間数				担当教員	備考
			1年次		2年次			
			前期	後期	前期	後期		
生産プロセス技術	4	必修	30	30			白瀬敬一 他	
医療技術・医療用機器	4	〃	30	30			熊谷俊一 他	
生産システムと生産管理	4	〃	30	30			貝原俊也 他	
実験・実習 1	2	〃	60				各教員	
実験・実習 2	2	〃		60			各教員	
特定研究 1	4	〃	30	30			各教員	
特定研究 2	4	〃			30	30	各教員	
インターンシップ	4	〃			60	60	各教員	
医工連携特別講義	2	選択			30		未定	
(研究指導)								

【修了要件】

30単位

必修：28単位

選択：2単位以上

(注) 自専攻の科目については以下の頁を参照すること。

機械工学専攻の学生：履修要覧 72頁～73頁

応用化学専攻の学生：履修要覧102頁

情報知能学専攻の学生：履修要覧118頁～119頁

(3) 授業科目の概要等

生産プロセス技術

教授 白瀬 敬一 他

Manufacturing Process Technology

Keiichi Shirase et.al.

目的・方針：医療用機器を始め、各種の機械、機器、装置などを生産するための方法論・技術は多岐にわたり、またそれらの技術は日進月歩の勢いで進化している。本講義では、生産プロセスに関して、ある程度基礎的な知識を有する者を対象として、生産プロセス全般にわたって、系統的に各種生産プロセスの原理や使用される機械・機器などについて学ぶとともに、それぞれの特徴、欠点、精度、能率、コストなどについて理解させる。さらに医療用機器などに使用される各種材料の特性と、それら材料の加工性などについての基礎的な知識を授ける。

内容：各種生産プロセスの基礎から最新の技術に至るまで、幅広く講述するとともに、特に医療用機器などに用いられる各種材料の基本的な特性、用途、加工性などについてオムニバス形式で紹介する。主な講義内容は以下の通りである。

- (1)各種生産プロセス
- (2)鋳造・射出成形
- (3)塑性加工
- (4)切削加工
- (5)研削・砥粒加工
- (6)超精密・マイクロ加工
- (7)特殊加工・接合加工
- (8)表面処理
- (9)最新工具・工作機械技術
- (10)加工計測
- (11)材料特性と加工性
- (12)医用材料と加工性

テキスト：教科書（自製）。補助教材として各種資料などを適宜配布。その他、画像や実物（サンプル）などを用いて、理解を助ける。

履修要件：基礎的な生産加工および材料に関する知識、例えば、「基礎生産加工学（小坂田宏造編著、朝倉書店）」の内容相当の知識を有していること。関連する実務経験を有していることが望ましい。

成績評価基準：各テーマについて講師ごとに講義内容に関するレポート課題を課し、提出されたレポートの結果を総合評価する。

評価が60点以上となったものを合格とする。評価の目安は、講義の内容を十分に理解して知識を取得し、意欲的に講義に参加したと判断できる場合を優、講義の内容はよく理解したが、積極性が十分でないと判断できる場合を良、講義内容について最低限の基礎知識は習得したと判断される場合を可とする。

医療技術・医療用機器

教授 熊谷 俊一 他

Biomedical Engineering

Shunichi Kumagai et.al.

目的・方針：現在の医学医療の進歩は著しく、色々な科学技術が医学医療に応用されている。特に材料のみならずシミュレーションなど機械工学の主要技術が医療に適用されるようになってきた。このような視点から、本科目においては、現代医学医療の現状を理解するとともに、医療技術・医療用機器に適用される測定原理や装置の仕組みを学び、将来の医療に望まれている医療技術や医療用機器の概要と、先進的工学技術の適用可能性を考えることを目的とする。同時に、医療用機器分野でものづくりを行う際に知っておくべき倫理や薬事法などの法律、手続きについての知識習得を図る。

内容：医学を専門としないものが医療技術・医療用機器開発を行う上で必要な医学に関する知識や、最新医療

を支える医療技術・医療用機器に関する原理や基礎知識，及び医療用機器開発製造に不可欠な法律や規則をオムニバス形式にて講義する。主な内容は以下の通り。

(1)現在医学医療の現状

医学の基礎，各種病気や身体損傷のメカニズム，治療の基本的考えかた

(2)医療用機器概論，臨床検査診断・検査機器

各種の臨床診断法，臨床検査機器，検査機器の高度化・自動化

X線，MRI，超音波診断など画像機器と画像情報処理

(3)介護・福祉機器

車椅子，ベッドなど介護・福祉機器の現状と課題，工学的設計

(4)医用材料，人工臓器

各種生体適合材料の特性・加工性，人工骨，人工臓器の概要

(5)先端医療用機器開発事例

血液検査装置開発の経緯とその現状

(6)医と倫理，医療関連法律と規制

医と倫理，医療行為に関する法律，薬事法など医療用機器製造や申請に必要な手続き

テキスト：教科書（自製）による講義，DVDなど補助教材使用。

履修要件：大学課程において，生物学あるいは生化学を履修し，「ケイン生物学」（東京化学同人），あるいは「ストライヤー生化学（東京化学同人）」の内容相当の知識を有していることが望ましい。医療福祉機器開発あるいは事業に関する実務経験があればなお望ましい。

成績判定基準：毎回の講義に際し小レポート作成課題を課し（講師毎），それらを総合的に評価して成績を判定する。

評価が60点以上となったものを合格とする。評価の目安は，講義の内容を十分に理解して知識を取得し，意欲的に講義に参加したと判断できる場合を優，講義の内容はよく理解したが，積極性が十分でないと判断できる場合を良，講義内容について最低限の基礎知識は習得したと判断される場合を可とする。

生産システムと生産管理

教授 貝原 俊也 他

Production systems and production management

Toshiya Kaihara et.al.

目的・方針：“ものづくり”の効率化を考える場合，個々の生産加工プロセスばかりでなく，生産システムにおける生産管理や生産スケジューリング，在庫管理といったシステムの工学的要素とともに，経営の基本的枠組みや事業システムの設計思想など，企業マネジメントの要素についても十分に検討することが重要である。本科目では，生産システムや生産管理の効率的な計画から運用までの基本知識を得るとともに，生産システムにおける「情報の流れ」と「物の流れ」のマネジメント，さらには企業経営の基礎的な考え方までも理解することを目的とする。また，抽象的な概念である生産システムを具体的に理解するためいくつかの事例集を座学内に準備し，これにより理論のより深い理解を促す。

内容：生産システムに関する基本的な知識を習得した後，具体的な生産システムの効率的な計画や設計に関する技法，生産管理をはじめとする運用に関する技法や考え方，さらに企業経営の基本や事業システムの設計思想などについてオムニバス形式で紹介する。主な講義内容は以下の通りである。

(1)生産システムの歴史的変遷とその特徴

(2)生産システムの計画・設計

(3)生産管理

(4)生産スケジューリング

(5)在庫管理とロジスティクス

(6)経営の基本的枠組みと事業システム

(7)事業システムの設計思想

(8)生産情報システム

(9)生産システム事例

テキスト：教科書（自製）による講義が中心。適宜，補助プリントなどの配布を行う。

履修要件：生産システム工学に関する基礎知識として、「生産システム工学 入門編（人見勝人 著，共立出版）」の内容相当の知識を有していること，および生産管理業務についての実務経験を有していることが望ましい。

成績評価基準：教員ごとに講義内容に関するレポート課題を課し，それらを総合的に評価して成績を判定する。

評価が60点以上となったものを合格とする。評価の目安は，講義の内容を十分に理解して基礎知識を取得し，意欲的に講義に参加したと判断できる場合を優，講義の内容はよく理解したが，積極性が十分でないと判断できる場合を良，講義内容について最低限の基礎知識は習得したと判断される場合を可とする。

医工連携特別講義

未定

Specific Lecture

To be assigned

目的・方針：医工連携コースに関連する知識を幅広く修得することを目的に，医療用機器設計製造技術や技術経営学など，いくつかのテーマを設定して講義する。また，工学の基礎知識を実際の製造現場に近い立場から理解するための講義を行う。

内容：主な講義内容は以下の通りである（変更する場合がある）。

- (1)実践的工学の基礎
- (2)実践的工学の応用
- (3)医工学特別テーマその1
- (4)医工学特別テーマその2

テキスト：随時，資料を配布する。

履修要件：特になし。

成績評価基準：教員毎に講義内容に関するレポート課題を課し，学習意欲と加味して，総合的に評価して成績を判定する。

評価が60点以上となったものを合格とする。評価の目安は，講義の内容を十分に理解して基礎知識を取得し，意欲的に講義に参加したと判断できる場合を優，講義の内容はよく理解したが，積極性が十分でないと判断できる場合を良，講義内容について最低限の基礎知識は習得したと判断される場合を可とする。

実験・実習1

非常勤講師 未定

Experimental works and practices 1

To be assigned

目的・方針：必修科目「生産プロセス技術」，「医療技術・医療用機器」，「生産システムと生産管理」の講義内容を十分に理解し，またそれらの内容を体得するには，単に座学による理解だけでは十分ではない。特に上記の講義内容は，取り扱う範囲が広範にわたることから，できるだけ自ら実体験することによって，はじめて理解を深めるとともに，その応用を考えることができる。また必ずしも実体験しないまでも，特徴的，あるいは最先端の施設や現場を見学し，肌で感じる事が重要と考えられる。ここでは，こうした観点から代表的な項目についての実験・実習を行うとともに，最先端の工場，施設，研究施設などの見学を行って，関連の知識を深め，また知見を広めさせる。実験・実習1は前期における上記3科目の講義に対応して行う。

内容：具体的なテーマについて実験・実習を行うとともに，最先端の研究施設，工場，関連施設などを見学し，講義内容に関する実際を自ら体得する。実施場所は，それぞれの目的に応じた場所を選定する。主な実験・実習内容は以下の通りである。（なお，実施場所の都合などにより，内容は一部変更することがある。）

「生産プロセス技術」関係

- (1)先端研究施設見学（神戸大学ほか）
- (2)鋳造技術（株虹技）
- (3)機械の振動実験・実習（神戸大学）
- (4)関連の工場見学（株三菱重工業神戸造船所）
 - 「医療技術・医療用機器」関係
 - (1)神戸大学医学部付属病院見学
 - (2)神戸大学医学部保健学科見学
 - (3)神戸中央市民病院見学
 - (4)兵庫県福祉のまちづくり工学研究所見学
 - (5)その他関連施設の見学
 - 「生産システムと生産管理」関係
 - (1)先端研究施設見学（神戸大学）
 - (2)株川崎重工業見学
 - (3)株村元工作所見学
 - (4)株コマツ見学
 - (5)その他関連する工場、施設の見学

テキスト：特になし。随時補助的な資料などを配布する。

履修要件：特になし。前期における「生産プロセス技術」、「医療技術・医療用機器」、「生産システムと生産管理」の講義と関連して実施する。

成績評価基準：各テーマについて実験・実習した内容に関するレポートを提出させ、提出されたレポートの結果を総合評価する。

評価が60点以上となったものを合格とする。評価の目安は、実験・実習の内容を十分に理解して体得し、意欲的に実験・実習に参加したと判断できる場合を優、実験・実習の内容はよく理解したが、積極性が十分でないと判断できる場合を良、実験・実習内容について最低限の基礎知識は習得したと判断される場合を可とする。

実験・実習2

非常勤講師 未定

Experimental works and practices 1

To be assigned

目的・方針：実験・実習1に同じ。ただし実験・実習2は後期における講義内容に対応して行う。

内容：具体的なテーマについて実験・実習を行うとともに、最先端の研究施設、工場、関連施設などを見学し、講義内容に関する実際を自ら体得する。実施場所は、それぞれの目的に応じた場所を選定する。主な実験・実習内容は以下の通りである。（なお、実施場所の都合などにより、内容は一部変更することがある。）

- 「生産プロセス技術」関係
- (1)超精密・マイクロ加工実験（神戸大学）
- (2)レーザー加工実験・実習（AMPI）
- (3)接合加工（摩擦圧接）実験・実習（兵庫県工業技術センター）
- (4)5軸NC加工実験（神戸市復興支援工場）
- (5)最新工作機械・NC加工機（株森精機製作所）
 - 「医療技術・医療用機器」関係
 - (1)ポートアイランド地区関連施設見学
 - (2)株シスメックス見学
 - (3)粒子線治療センター見学
 - (4)西播磨総合リハビリテーションセンター見学
 - (5)その他関連施設の見学

「生産システムと生産管理」関係

- (1) ㈱ミツ精機見学
- (2) ハイテクパーク工業団地見学
- (3) 西神工業団地見学
- (5) その他関連する工場、施設の見学

テキスト：特になし。随時補助的な資料などを配布する。

履修要件：特になし。後期における「生産プロセス技術」、「医療技術・医療用機器」、「生産システムと生産管理」の講義と関連して実施する。

成績評価基準：各テーマについて実験・実習した内容に関するレポートを提出させ、提出されたレポートの結果を総合評価する。

評価が60点以上となったものを合格とする。評価の目安は、実験・実習の内容を十分に理解して体得し、意欲的に実験・実習に参加したと判断できる場合を優、実験・実習の内容はよく理解したが、積極性が十分でないと判断できる場合を良、実験・実習内容について最低限の基礎知識は習得したと判断される場合を可とする。

特定研究 1

各教員

Theme Study 1

目的・方針：現実の問題を具体的に解決するための事例研究を行う。事例研究においては、本コースで学んだ基礎知識と他分野における問題解決事例をもとに、問題の分析、調査、解決方法の立案を行う。とくに、より一般的な議論への展開を意識し、本質的な問題解決能力の習得を目指す。

内容：事例は、履修者が自ら関わっている問題でもよいし、一般的な問題でもよい。それに対して、対処療法的な方法ではなく、理論的かつ体系的な問題解決手法の立案を目指す。研究対象とする事例は、数件とし、それぞれについて、レポートを提出する。

テキスト：特に定めない。

履修要件：特になし。

成績評価基準：成績は、レポート(70%)の内容および取り組み姿勢(30%)で評価する。

評価が60点以上となったものを合格とする。評価の目安は、事例研究の深さ、正確性、一般性、で評価し、事例研究を、体系的に進めることができていると判断される場合を合格とする。

特定研究 2

各教員

Theme Study 2

目的・方針：特定研究 1 に引き続き、事例研究を通して、問題解決能力の習得を目指す。特に、具体的かつ体系的に問題解決を行うことを試み、普遍的な問題解決能力の習得を目指す。研究対象とする事例は、1件とし、密度の高い研究を行う。

内容：事例は、履修者が自ら関わっている問題でもよいし、一般的な問題でもよい。それに対して、徹底的な問題分析、国内外からの情報収集、最適な問題解決方法の選択、および緻密な解決手法の立案を行う。本研究の成果は、レポートにまとめ、プレゼンテーションを行う。

テキスト：特に定めない。

履修要件：特定研究 1 を履修していること。

成績評価基準：成績は、レポート(70%)、プレゼンテーション(30%)の内容で評価する。

評価が60点以上となったものを合格とする。評価の目安は、事例研究の深さ、正確性、一般性、で評価し、今後実際の問題を、体系的に捉えることができる能力が習得できていると判断される場合を合格とする。

インターンシップ

非常勤講師 未定

Internship Training

To be assigned

目的・方針：受入企業での業務体験を通して、実行力、理解力、問題解決能力などの習得を目指す。特に、自身の業務改善や新たな業務の企画・立案に対して、多角的あるいは総合的な観点で問題解決ができる能力が習得できるように異業種での業務を体験する。

内 容：複数の受入企業が提案する実習内容から1つを選択し、予め実習計画と達成目標を作成して実習に望む。実習の方法や時期は受入企業との間で調整する。実習の内容や成果は報告書にまとめ、報告会で発表を行う。

テキスト：特に定めない。

履修要件：「生産プロセス技術」、「医療技術・医療用機器」、「生産システムと生産管理」を履修していること。自身の業務とは異なる業務を体験する事が望ましい。受入企業によっては同業者の実習を断る場合がある。

成績評価基準：受入企業による評価（実習態度、実行力、理解力、問題解決能力ならびに総合所見）（50%）と、インターンシップ終了報告書（30%）、インターンシップ終了報告会（20%）の内容で評価する。

評価が60点以上となったものを合格とする。実習の内容、実行力、理解力、問題解決能力などで評価し、自身の業務改善や新たな業務の企画・立案に反映させられる能力が習得できていると判断される場合を合格とする。

8 ITスペシャリスト育成推進プログラム

- ・情報知能学専攻

(1) 教育の目指すもの

ソフトウェアシステムの欠陥により引き起こされる不具合は、日常生活に多大な影響をもたらすことも多く、深刻な社会問題となっています。システムの大型化、複雑化、高度化が進展する一方で、その開発期間の短縮が要求されており、ソフトウェアシステムの開発現場では、高度な技術力を有し、長期間にわたり活躍できるソフトウェア技術者が、強く求められています。そこで、世界最高水準のソフトウェア技術者育成システムの構築を目的とした「文部科学省：先導的ITスペシャリスト育成推進プログラム」が、平成18年度からスタートしています。このプログラムの一貫として、ソフトウェア工学の分野において高度な研究を進めている関西圏の9大学情報系研究科と、最先端のソフトウェア構築技術を有する民間企業4社が一体となり「高度なソフトウェア技術者養成と実プロジェクト教材開発を実現する融合連携専攻の形成IT Spiral (IT Specialist Program Initiative for Reality-based Advanced Learning)」を推進しています。本コースは、このIT Spiralプロジェクトのもと、情報知能学専攻における専門教育に加え、ソフトウェア分野で教育・習得すべき内容をより豊富かつ体系的・実践的に教育課程に取り込むことで、情報通信技術、特にソフトウェアに関する高度な技術力、応用力を備えた技術者、研究者の育成を目指しています。

(2) 授業科目開講予定一覧

(情報知能学専攻 ITスペシャリスト育成推進プログラム)

授業科目	単位数	選択必修 選択の別	授業時間数				担当教員	備考
			1年次		2年次			
			前期	後期	前期	後期		
実践プロジェクト管理	2	必修					未定	IT Spiral C実践科目
実践ソフトウェア開発論	2	〃					未定	IT Spiral C実践科目
実践ソフトウェア開発演習	2	〃					未定	IT Spiral C実践科目
先端ソフトウェア開発論	2	〃					未定	IT Spiral B先端科目
先端情報システム開発	2	〃					未定	IT Spiral B先端科目
応用解析学特論	2	選択		30			中桐信一	
分布系制御理論	2	〃		30			南部隆夫	
数理統計学特論	2	〃			30		垣内逸郎	
数理論理学特論Ⅰ	2	〃			30		新井敏康	
数理論理学特論Ⅱ	2	〃			30		菊池 誠	
数理論理学特論Ⅲ	2	〃				30	角田 讓	
数理論理学特論Ⅳ	2	〃				30	Brendle	
計算機数学特論	2	〃	30				桔梗宏孝	
システムプログラム特論	2	〃		30			伴 好弘	IT Spiral A基礎科目
ソフトウェア工学特論Ⅰ	2	〃	30				中村匡秀	IT Spiral A基礎科目
ソフトウェア工学特論Ⅱ	2	〃		30			落水浩一郎	
人工知能特論	2	〃	30				上原邦昭	
計算機アーキテクチャ特論	2	〃		30			吉本雅彦	
言語工学特論	2	〃			30		番原睦則	IT Spiral A基礎科目
データベース・システム特論	2	〃	30				田村直之	IT Spiral A基礎科目
メディア論	2	〃	30				有木康雄	
情報通信工学特論	2	〃		30			太田 能	
自律機械構成論	2	〃		30			鳩野逸生	
知能機械特論	2	〃			30		小林 太	
電磁波応用特論	2	〃		30			賀谷信幸	
光情報計測特論	2	〃		30			未定	
光工学特論	2	〃	30				的場 修	
信号解析特論	2	〃		30			小島史男	
画像情報処理特論	2	〃		30			中川 清	
パターン認識	2	〃			30		滝口哲也	
システム設計学特論	2	〃	30				多田幸生	
システム計画学特論	2	〃	30				石淵久生	
オペレーションズリサーチ特論	2	〃		30			貝原俊也	
適応・学習と制御	2	〃			30		玉置 久	
システム解析学特論	2	〃	30				太田有三	
システム制御理論特論	2	〃	30				羅 志偉	
ダイナミカルシステム論	2	〃	30				藤崎泰正	
ロボット工学特論	2	〃		30			花原和之	

授業科目	単位数	選択必修 選択の別	授業時間数				担当教員	備考
			1年次		2年次			
			前期	後期	前期	後期		
VLSI 設計工学特論	2	〃		30			永田 真	
知識情報処理	2	〃		30			安村禎明	
医用画像工学	2	〃		30			熊本悦子	
バイオインフォマティクス特論	2	〃		30			大川剛直, 江口浩二	
特別講義 I	2	〃	30				神前陽子	
特別講義 II	2	〃		30			能見利彦	
特定研究	5	必修	15	15	15	30	各教員	
(研究指導)								

【修了要件】 30単位以上

必修：15単位

選択必修：2単位以上

先端融合科学特論 I より修得すること。

選択：13単位以上

- ・IT Spiral A基礎科目より4単位以上修得すること。
- ・応用数学特論 I～IV及び自専攻選択科目より修得すること。

なお、他専攻及び他研究科の授業科目を合わせて4単位まで算入することができる。

(注) IT Spiral B先端科目, IT Spiral C実践科目以外の授業科目の概要等は、「6. 情報知能学専攻」の頁を参照すること。

(3) 授業科目の概要等

実践プロジェクト管理

非常勤講師 未定

Practical Project Management

目的・方針：情報産業の現状や課題について概説した上で、ソフトウェアプロジェクト管理に関する技術の詳細について学ぶ。特に、現在標準的に開発現場で用いられているコミュニケーション技術、ソフトウェアのテストやレビューに代表される品質保証技術、要求分析を行う上で必須となる要求獲得・定義手法、技術について実例を用いて解説する。また、近年のウェブアプリケーション開発における最新の話題についても紹介する。

- 内 容：1. オリエンテーション
2. 情報システムと社会
3. コミュニケーション技術
4. 思考技術1
5. プレゼンテーション技術
6. 思考技術2
7. 内部統制
8. コンプライアンス
9. 要求分析
10. 検査と品質保証, EPMによる品質管理
11. プロジェクト管理

テキスト：プリント配布, 別途授業で指定

成績評価基準：成績は、出席、演習、レポートで評価する。評価が60点以上となったものを合格とする。評価の目安は、講義の内容を十分に理解して基礎知識を取得し、意欲的に講義に参加したと判断できる場合を優、講義の内容はよく理解したが、積極性が十分でないと判断できる場合を良、講義内容について最低限の基礎知識は習得したと判断される場合を可とする。

履修要件：本授業は、ITスペシャリスト育成推進プログラムの必修科目（IT Spiral C実践科目）である。

実践ソフトウェア開発論

非常勤講師 未定

Practical Software Development Theory

目的・方針：業務アプリケーションの開発プロセスを例題を通じて体験する。具体的には、実用規模のウェブアプリケーションソフトウェアの仕様書をUML（Unified Modeling Language）を用いてモデル化し、ファンクションポイント等を用いた見積もりを行う。次に、複数人のチームに分かれて実装する。実装には、Javaと現在標準的に用いられているフレームワークであるStrutsを使用する。実装したプログラムに対する品質保証活動（テスト、レビュー）も実施する。プログラム開発時には、データ収集・分析ツールを用いて、プログラムの構成管理情報、バグ情報、メールを通じたチーム内でのコミュニケーション情報の収集を行う。収集したデータを基に、各チームの進捗管理やバグ管理を行う。最後に、開発したプログラムの複雑さや保守性を様々な解析ツールを用いて評価し、改善点や改良法について議論する。以上のような、開発プロセスを通じて、実践的なソフトウェア開発・管理技術を体得する。

- 内 容：1. UML
2. Struts
3. Java
4. Webアプリケーション
5. 進捗・品質管理
6. プログラム解析

テキスト：プリント配布, 別途授業で指定

成績評価基準：成績は、出席、演習、レポートで評価する。評価が60点以上となったものを合格とする。評価の目安は、講義の内容を十分に理解して基礎知識を取得し、意欲的に講義に参加したと判断できる場合を優、講義の内容はよく理解したが、積極性が十分でないと判断できる場合を良、講義内容について最低限の基礎知識は習得したと判断される場合を可とする。

履修要件：本授業は、ITスペシャリスト育成推進プログラムの必修科目（IT Spiral C実践科目）である。

実践ソフトウェア開発演習

非常勤講師 未定

Practical Software Development Project

目的・方針：実践ソフトウェア開発論と連動した演習を行う。

- 内 容：1. UML演習
2. Struts演習
3. Java演習
4. Webアプリケーション演習
5. 進捗・品質管理演習
6. プログラム解析演習

テキスト：プリント配布，別途授業で指定

成績評価基準：成績は、出席、演習、レポートで評価する。評価が60点以上となったものを合格とする。評価の目安は、講義の内容を十分に理解して基礎知識を取得し、意欲的に講義に参加したと判断できる場合を優、講義の内容はよく理解したが、積極性が十分でないと判断できる場合を良、講義内容について最低限の基礎知識は習得したと判断される場合を可とする。

履修要件：本授業は、ITスペシャリスト育成推進プログラムの必修科目（IT Spiral C実践科目）である。

先端ソフトウェア開発論

未定

Advanced Software Development Theory

目的・方針：最先端のソフトウェア開発技術を取り上げるとともに、その背景となる理論や理念について学び、新たなソフトウェア開発技術を生み出すことが可能な適応力の修得を目指す。

- 内 容：1. 知的ソフトウェア開発論
知識マネジメント，データマイニング，知識共有，知的情報検索，情報検索アプリケーション
2. エンピリカルソフトウェア工学
エンピリカルソフトウェア工学概論，実験におけるデータ収集・分析技術，実プロジェクトにおけるデータ収集・分析技術，ソフトウェア開発リポジトリに対するマイニング技術，計測フレームワーク
3. モデル中心ソフトウェア開発
モデルを用いたソフトウェア開発，メタモデリングとソフトウェア開発支援，モデル駆動アーキテクチャとモデル駆動開発，ソフトウェアテスト・検証へのモデルの活用

テキスト：プリント配布，別途授業で指定

成績評価基準：成績は、出席、演習、レポートで評価する。評価が60点以上となったものを合格とする。評価の目安は、講義の内容を十分に理解して基礎知識を取得し、意欲的に講義に参加したと判断できる場合を優、講義の内容はよく理解したが、積極性が十分でないと判断できる場合を良、講義内容について最低限の基礎知識は習得したと判断される場合を可とする。

履修要件：本授業は、ITスペシャリスト育成推進プログラムの必修科目（IT Spiral B先端科目）である。

先端情報システム開発

未定

Advanced Information Systems Development

目的・方針：最先端の情報システム開発を題材として取り上げ、そこで用いられている各種技術について学ぶことに

より、新たな情報システムの開発が可能な適応力の修得を目指す。

- 内 容：1. ソフトウェア開発技術論
ソフトウェア保守の概要，保守の見積，ソフトウェア理解支援，コードクローン検出と分析，ソフトウェア修正支援
2. ウェブ工学
ウェブ工学概論，文書構造化の技術，文書変換・表現の技術，実装技術，フレームワーク
3. コンポーネント指向ソフトウェア開発とパターン
コンポーネント指向ソフトウェア開発とパターン中心開発，コンポーネントアーキテクチャと実装技術，コンポーネント指向開発方法論，ソフトウェアパターン，デザインパターンとリファクタリング

テキスト：プリント配布，別途授業で指定

成績評価基準：成績は，出席，演習，レポートで評価する。評価が60点以上となったものを合格とする。評価の目安は，講義の内容を十分に理解して基礎知識を取得し，意欲的に講義に参加したと判断できる場合を優，講義の内容はよく理解したが，積極性が十分でないと判断できる場合を良，講義内容について最低限の基礎知識は習得したと判断される場合を可とする。

履修要件：本授業は，ITスペシャリスト育成推進プログラムの必修科目（IT Spiral B先端科目）である。