

開講科目名	学際工学特論 A		
担当教員	上田 裕清	開講区分	単位数
		前期	2単位

授業のテーマと目標

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。

授業の概要と計画

バイオマテリアルの基礎
(講義内容)
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。

人工臓器・再生医療とバイオマテリアル
(講義内容)
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。

バイオエンジニアリング
(講義内容)
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。

成績評価方法と基準

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。

履修上の注意(関連科目情報等を含む)

特になし

オフィスアワー・連絡先

学生へのメッセージ

「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。

テキスト

適宜資料を配布

参考書・参考資料等

開講科目名	学際工学特論 B		
担当教員	富田 佳宏	開講区分	単位数
		通年	2単位

授業のテーマと目標

近年の計算機の著しい発達とミ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。

授業の概要と計画

数値シミュレーションの基礎

(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。

地球環境保全と安全性

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、降雨をもたらし気圏とのかかわりを探っていく。

逆問題解析と安全工学

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た。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科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。

構造の設計と制御

(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)

ナノデバイスシミュレーション

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き概説する。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。

電子・原子レベルの材料設計

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。

成績評価方法と基準

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。

履修上の注意(関連科目情報等を含む)

特になし(逆問題解析と安全工学、ナノデバイスシミュレーション、電子・原子レベルの材料設計)
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(数値シミュレーションの基礎、地球環境保全と安全性)
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(構造の設計と制御)

オフィスアワー・連絡先

学生へのメッセージ

テキスト

なし（数値シミュレーションの基礎，地球環境保全と安全性，構造の設計と制御）
配布資料を用意する（ナノデバイスシミュレーション，電子・原子レベルの材料設計）
電磁現象と逆問題 養賢堂（逆問題解析と安全工学）

参考書・参考資料等

開講科目名	学際工学特論C		
担当教員	松山 秀人	開講区分	単位数
		通年	2単位

授業のテーマと目標

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。

授業の概要と計画

1. 流体力学の基礎

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、基礎的な部分は何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

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

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

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場合が多い。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もあり、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・システムの設計論についても講述する。

成績評価方法と基準

成績は主に出席によって評価する。

履修上の注意(関連科目情報等を含む)

特になし

オフィスアワー・連絡先

学生へのメッセージ

テキスト

参考書・参考資料等

開講科目名	学際工学特論D		
担当教員	林 真至	開講区分	単位数
		前期	2単位

授業のテーマと目標

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り、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。

授業の概要と計画

1. ナノ材料創製

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

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な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

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の物性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。

成績評価方法と基準

成績評価は、出席及びレポートにより行う。

履修上の注意(関連科目情報等を含む)

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。

オフィスアワー・連絡先

学生へのメッセージ

テキスト

適宜資料を配布する。

参考書・参考資料等

開講科目名	学際工学特論 E		
担当教員	賀谷 信幸	開講区分	単位数
		後期	2単位

授業のテーマと目標

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。

授業の概要と計画

1. 戦略論・組織論・マーケティング論

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

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

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する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

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

・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、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。

成績評価方法と基準

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。

履修上の注意(関連科目情報等を含む)

なし。

オフィスアワー・連絡先

学生へのメッセージ

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。

参考書・参考資料等

開講科目名	学際工学特論 F		
担当教員	朝倉 康夫、重村 力	開講区分	単位数
		後期	2単位

授業のテーマと目標

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。

授業の概要と計画

1. 安全と共生の都市学 1

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内容的な内容とする。

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

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内容的な内容とする。

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

成績評価方法と基準

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。

履修上の注意(関連科目情報等を含む)

特になし

オフィスアワー・連絡先

学生へのメッセージ

テキスト

適宜資料を配布

参考書・参考資料等