

キャリア形成入門 (Introduction of Career Education)

【科目コード】01001115

【担当教員】白土 竜一

【学部・学科, 単位区分, 単位数】

工学部昼間コース	機械知能工学科	宇宙工学コース, 選,	2.0
工学部昼間コース	機械知能工学科	機械工学コース, 選,	2.0
工学部昼間コース	機械知能工学科	知能制御工学コース,	選, 2.0
工学部昼間コース	機械知能工学科	機械工学コース, 選,	2.0
工学部昼間コース	機械知能工学科	知能制御工学コース,	選, 2.0
工学部昼間コース	建設社会工学科	建築学コース, 選,	2.0
工学部昼間コース	建設社会工学科	都市環境デザインコース,	選, 2.0
工学部昼間コース	建設社会工学科	建築学コース, 選,	2.0
工学部昼間コース	建設社会工学科	国土デザインコース,	選, 2.0
工学部昼間コース	電気電子工学科	共通コース, 選,	2.0
工学部昼間コース	電気電子工学科	電気工学コース, 選,	2.0
工学部昼間コース	電気電子工学科	電子工学コース, 選,	2.0
工学部昼間コース	応用化学科	, 選,	2.0
工学部昼間コース	応用化学科	応用化学コース, 選,	2.0
工学部昼間コース	マテリアル工学科	, 選,	2.0
工学部昼間コース	マテリアル工学科	マテリアル工学コース,	選, 2.0
工学部昼間コース	総合システム工学科	, 選,	2.0
工学部昼間コース	宇宙システム工学科	機械宇宙システム工学コース, 選,	2.0
工学部昼間コース	宇宙システム工学科	電気宇宙システム工学コース, 選,	2.0

【開講学期】前期, 【クラス】01, 【対象学年】2, 3年

【曜日・時限】木曜 5限, 【講義室】(総合教育棟南)C-3C講義室

【更新日】2019/06/21 (金)

授業の概要

●授業の背景

今日の社会は、ITの進展とともに、変化のスピードが増すとともに、グローバル化が進んだ。解決すべき課題は、ますます複雑となる中で、これから新しく社会人となる学生は、単に専門的な技術の修得だけに満足してはいけな。世の中の流れをつかみ、社会人・職業人として自己実現を図るために必要となるこれからの勤労観・職業観を持つことが必要となる。さらに、たくましく生きる力に裏打ちされた社会人基礎力を身に付けていることが求められている。社会に出てか

ら研究開発者や技術者として働くことが多い本学学生に対しても、それらの要求はますます高まっている。

●授業の目的

本講義は、学生諸君に上述の背景を認識してもらい、就職活動だけでなく、これからの学生生活をどのように過ごして行けば良いかを考えてもらうことを目的とする。

講義では、さまざまな分野で働いている社会人の方に講師になっていただき、それぞれの立場から、たくましく生きる力、社会人基礎力、世界・社会を知る、業界・企業を知る、自分を知る、九工大生に何が期待されているかを知る等、客観知を講義として与え、それらを各自思考することで、社会人としてふさわしい行動へと結びつける動機を与えることも目的の一つである。

●授業を受けるに当たっての注意事項

本講義では、特定の業界や企業についての説明はしない。これらについては、大学で開催される明専塾、個別・合同企業説明会等に参加することを強く勧める。さらに、これらのイベント参加を授業外学習の積極的参加を評価して、本科目の成績に加点をする。さらに、特定の企業を念頭においたエントリーシートの書き方や面接対策は、指導教員、就職担当教員、工学部キャリアセンターによる個別指導、および各種セミナーを受けることを勧める。これらも受講により、授業外学習として加点をする。

(関連する学習・教育到達目標：A)

カリキュラムにおけるこの授業の位置付け

本講義は、学生が社会に出て行く前に学ぶべき基礎的な事項や進路を決めるために知るべき基礎的な知識を与えるものである。

授業項目

第1回

ガイダンス、シンクタンクの方による最新の産業技術の進展に関する講演

本講義の概要説明

これからの日本と産業技術の進展に関する特別講演

第2回 書いて伝える力

日本語教育を行って来た講師が社会人に求められる日本語スキルについて講演する

第3回 コミュニケーション力を高めるプレゼンルール

社会人に必須のプレゼンスキルについて事例を交えて講演する

第4回 化学系の技術に関する講演

化学系企業JNCの講師が、化学系業界とそこに従事する技術者像について講演する

第5回 IT系の技術に関する講演

安川電機の講師が、企業でのIT技術やロボット技術について講演する

第6回

市役所から街の未来を創る！～先輩から後輩への実践的アドバイス～

市役所に勤務する講師が、公的機関の業務を経験に基づいて講演する

第7回 北九州で働くことの一事例

地元企業の経営者の立場から、金属材料系技術者の業務と中小企業の事業展開について講演する

第8回 北九州ものづくり企業研究・交流会

地元企業の方の講演と会社紹介等により教育的な配慮がなされたインターンシップ参加の重要性を学ぶ

第9回 モノづくり業界・企業を知る

工学系企業の紹介誌を編集している講師が、企業探し、就職活動のポイントについて講演する

第10回 鉄鋼業界の技術発展と求められる人材像

鉄鋼産業のエンジニアである講師が、鉄鋼生産事業における技術者の役割について講演する

第11回 社会で活躍できる自分を作る方法

東芝のエンジニアである講師が、社会人になった後のキャリア形成について講演する

第12回 社会と人々の暮らしを支えるということ

日立的のエンジニアである講師が、IT社会におけるこれからの技術者像について講演する

第13回

宇宙業界での働き方の選択肢とキャリア形成について

宇宙ベンチャーを起業された講師が、宇宙業界について講演する

第14回 技術者の心構えと社会人基礎力

自動車開発のエンジニアである講師が、企業における開発経験について講演する

第15回 企業人事の方の講演

住宅設備メーカー人事の講師が、企業が求める学生像について講演する

第16回 製造業における革新する力

長年技術開発に従事されてきた講師による産業技術発展のまとめ

授業の進め方

学外の非常勤講師による講演を行う。講義ごとに出席確認シートを提出させる。また、講義によってはレポート（A4に自筆で作成）を提出させる。

授業の達成目標（学習・教育到達目標との関連）

本授業では、企業などでの実務経験の話を聴講して理系社会人としての基礎を育むことを目的として、以下の項目を達成目標とする。

1. エンジニアとしてたくましく生きるとはどういうことか知る。
2. 社会人基礎力とは何かを理解し、それを身に付けようと努力するようになる。
3. 世界・社会、業界・企業について知り、自分の将来を考える。
4. 九工大が社会に対して果たす役割を知る。
5. 自分がめざすべき方向を見つける

成績評価の基準および評価方法

講義によってはレポート（A4に自筆で作成）を提出させる。レポートは次の講義日の講義開始前に提出させる。

各講義開始前に出席確認シート（A4のマークシート。学生番号をマークで塗らせる。200字程度の自由記述欄もある）を配布し、講義終了10分前に講師より小課題を出して頂き

、講義時間内に出席確認シートの自由記述欄に記入させ、講義終了時に提出させる。

レポート、及び、出席確認シートの評価を総合して評価する。

出席確認シートにより出席確認を行う。明専塾や就職関連の各種セミナーへの参加に対して加点を行う。

授業外学習（予習・復習）の指示

短い講義の間に多くの能力を身に付けることは難しい。本講義で、何が必要かを理解し、今後の学生生活で、真摯な態度で能力を身に付けていく努力をすることが大切である。またレポートを書く際には、講義内容に関連して図書館やインターネットを活用して十分に調査することが大切である。明専塾、インターンシップや就職関連のセミナーに参加、キャリアセンターでの個別相談などを積極的に受講することを勧める。

キーワード

キャリア教育、社会人基礎力、自己分析、企業・業界研究、勤労観・職業観

教科書

教科書はなし。資料を配布することもある。

参考書

備考

【履修上の注意事項】

各自の資質を向上させるための教科であるから問題意識をもって臨み、必ずノートをとること。

【オフィスアワー等】

開講時に連絡はするが、基本的には質問、相談はキャリアセンターに来室。

【実務経験のある教員による授業科目】

本科目は、実務経験のある教員による授業科目である。工学部の6学科に関連する企業人、主要製造業である自動車、電機、鉄鋼業で活躍する技術者、産業全体をより俯瞰的にとらえるために、シンクタンク、コンサルタント、産学連携、地元企業経営者、人事部門の担当者など、社会の第一線で業務に従事されている方々に講義をお願いしている。最先端の技術動向などの講演とともに、大学時代に学んでおくべき事などについてもお話し頂いている。学生各自のビジョンの形成を促すことを目的に構成した。

電子メールアドレス

koh-career@jimu.kyutech.ac.jp

インターンシップ実習 (Internship)

【科目コード】 01001116

【担当教員】 白土 竜一

【学部・学科, 単位区分, 単位数】

工学部昼間コース	機械知能工学科	宇宙工学コース, 選, 1.0
工学部昼間コース	機械知能工学科	機械工学コース, 選, 1.0
工学部昼間コース	機械知能工学科	知能制御工学コース, 選, 1.0
工学部昼間コース	機械知能工学科	機械工学コース, 選, 1.0
工学部昼間コース	機械知能工学科	知能制御工学コース, 選, 1.0
工学部昼間コース	建設社会工学科	建築学コース, 選, 1.0
工学部昼間コース	建設社会工学科	都市環境デザインコース, 選, 1.0
工学部昼間コース	建設社会工学科	建築学コース, 選, 1.0
工学部昼間コース	建設社会工学科	国土デザインコース, 選, 1.0
工学部昼間コース	電気電子工学科	共通コース, 選, 1.0
工学部昼間コース	電気電子工学科	電気工学コース, 選, 1.0
工学部昼間コース	電気電子工学科	電子工学コース, 選, 1.0
工学部昼間コース	応用化学科	, 選, 1.0
工学部昼間コース	応用化学科	応用化学コース, 選, 1.0
工学部昼間コース	マテリアル工学科	, 選, 1.0
工学部昼間コース	マテリアル工学科	マテリアル工学コース, 選, 1.0
工学部昼間コース	総合システム工学科	, 選, 1.0
工学部昼間コース	宇宙システム工学科	機械宇宙システム工学コース, 選, 1.0
工学部昼間コース	宇宙システム工学科	電気宇宙システム工学コース, 選, 1.0

【開講学期】 通年, 【クラス】 01, 【対象学年】 2, 3年

【曜日・時限】 , 【講義室】

【更新日】 2019/06/21 (金)

授業の概要

●授業の背景

学生が社会に出る前に実際の企業の職場でエンジニアとしての仕事を体験する実習科目である。したがって学生が社会人としての心構えと品格を身につける実践の場であり、技術者としての哲学や技術者の実態を学ぶ。

●授業の目的

技術者としての心構え、社会人としての品格を身につけさせ、ものづくりの哲学を学ばせることを目的とする。

●授業の位置づけ

社会に出る前に実際の現場で働くことで技術者の仕事だけでなく社会人としての生活そのものを総合的に理解させ、学生生活から企業の一員としての生活にスムーズに移行できる

ように意図された授業である。

(関連する学習・教育到達目標：A)

カリキュラムにおけるこの授業の位置付け

社会を知るためのキャリア教育として実施する

授業項目

1

インターンシップの事前学習として、インターンシップ推進セミナーを受講する。

前年度にインターンシップ実習に参加者のパネルディスカッションなど

2

同事前学習として、6月1日の土曜日の午後に実施されるインターンシップに関連した北九州地区の地元企業の講演会に参加する。

地元企業の技術者の講演会

3 上記、企業紹介イベントに参加する。

約20社ほどの地元企業ブースでの会社紹介。興味のある3社以上のブースに参加する。

4

インターンシップの事前学習として、インターンシップ対策講座を受講する。

就職とインターンシップとの関連性などに関する傾リクルートキャリアの講師による講演。

5

インターンシップ事前学習として、インターンシップ事前研修会を受講する。

インターンシップに臨む心構えやビジネスマナーなどに関する傾リクルートキャリアの講師による講演と単位申請、保険加入についての説明。

6 インターンシップ1日目の実習と日報作成

7 インターンシップ2日目の実習と日報作成

8 モニタリング

キャリアセンターへのメールでの簡単な状況報告

9 インターンシップ3日目の実習と日報作成

10 インターンシップ4日目の実習と日報作成

11 インターンシップ5日目の実習と日報作成

12 インターンシップ報告書の作成

13

インターンシップ事後学習として、職務適性テストへの参加

14

インターンシップ事後学習として、明専塾への参加。

15

インターンシップ事後学習として、「車座となって先輩と語ろう」への参加。

授業の進め方

①5月から始まる各セミナーに参加して、インターンシップ事前学習報告書(所定用紙有、1講座以上受講)を作成。②モニタリング報告書(A4用紙にメールを貼付け)を作成。③企業での実習と研修日誌(日報)の作製 ④実習先企業からのインターンシップ実習修了証明書(企業から受講生が受領)

⑤インターンシップ報告書(所定用紙有)の作成 ⑥報告書レポート表紙(指導教員のコメントと署名をもらう)、ルーブリックと感想自由記述の記入 ⑦インタ

インターンシップ事後学習報告書(所定用紙有、1講座以上受講)
以上の報告書の作成と企業実習(実働 1日8時間×5日間=40
時間以上)が必要である。

を通じて実践的に学ぶことを目的として、学外において実習
を行う。

授業の達成目標（学習・教育到達目標との関連）

1. 社会におけるものづくりの意味を理解し、技術者としての哲学を身につける。
2. 社会人としての素養を身につける。
3. レポートの書き方やプレゼンテーション力のスキルアップを図る。

成績評価の基準および評価方法

単位取得を希望するものはインターンシップに行く前にキャリアセンターに登録すること。登録しない学生の単位認定はしない。インターンシップ修了証明書、研修日誌、報告書レポートの内容により、キャリアセンター担当教員が総合的に評価する。インターンシップ受け入れ企業側の都合で、実習が40時間に数時間満たない場合は、事前学習、事後学習の時間を加えて認定する場合があるので、キャリアセンター担当教員に相談すること。

授業外学習（予習・復習）の指示

- ・キャリアセンターが実施する事前・事後研修を受けること。
- ・研修内容や指導教員のコメントを今後の学生生活に生かすこと。

キーワード

インターンシップ実習、技術者の心構え、ものづくりの意味、レポートの書き方、プレゼンテーション力

教科書

教科書はなし。企業から資料を配布されることもある。

参考書

備考

【履修上の注意事項】

- ・インターンシップに関して対応する保険に加入すること。
- ・受入企業に迷惑をかけないよう細心の注意を払うこと。
- ・単位認定に関わる提出物の受付は、12月末までとし、成績報告は2月以降となる。

なお、12月末までに間に合わない場合は、年度末の3月31日までとし、成績報告は次年度となる。

【オフィスアワー等】

基本的には質問、相談はキャリアセンターに来室。

【実務経験のある教員による授業科目】

本科目は、実務経験のある教員による授業科目である。特に、本学フォーマットによる実習期間中の評価やコメントなどを企業側担当者に了解頂く必要があるため、学務課やキャリアセンターと企業と間に協定があるインターンシップ、もしくは、北九州地域産業人材育成フォーラムなど公的機関の提供する実務経験のある技術者による教育的な配慮がなされているインターンシップが主な対象となる。これらインターンシップに参加することにより、各専門分野で学んだ工学技術が実社会においてどのように活用されているかを、就業体験

電子メールアドレス

koh-career@jimu.kyutech.ac.jp

物理学ⅡB (Fundamental Physics ⅡB)

【科目コード】01091221

【担当教員】鶴田 昌之

【学部・学科, 単位区分, 単位数】

工学部昼間コース 機械知能工学科 知能制御工学コース,
選必, 2.0

工学部昼間コース 建設社会工学科 建築学コース, 選, 2.0

工学部昼間コース 建設社会工学科 国土デザインコース,
選, 2.0

【開講学期】前期, 【クラス】01, 【対象学年】2年

【曜日・時限】火曜 2限, 【講義室】(総合教育棟北)C-

2A講義室

【更新日】2019/03/11 (月)

授業の概要

●授業の背景

物理学諸分野において、電磁気学は、力学と並んで基礎科目である。

●授業の目的

電磁気学の基本的で重要な部分について、特に真空における電磁気学について詳しく講義する。

●授業の位置付け

理工系の大学における基礎科目である。専門科目を習得する上での基礎となる。

カリキュラムにおけるこの授業の位置付け

授業項目

- 第1回 クーロンの法則と電場
- 第2回 ガウスの法則
- 第3回 ガウスの法則の応用
- 第4回 電位
- 第5回 導体と静電場
- 第6回 電流とオームの法則
- 第7回 中間試験
- 第8回 磁場とローレンツ力
- 第9回 ビオ・サバールの法則
- 第10回 ビオ・サバールの法則とその応用
- 第11回 アンペールの法則とその応用
- 第12回 電磁誘導(1)
- 第13回 電磁誘導(2)
- 第14回 変位電流とマックスウェルの方程式
- 第15回 まとめ(総論)

授業の進め方

授業の達成目標(学習・教育到達目標との関連)

1. 電磁気現象の数学的取り扱いに習熟する。
2. 電場の概念を理解する。
3. 磁場の概念を理解する。
4. 電磁誘導を理解する。
5. マックスウェル方程式の内容を理解する。

成績評価の基準および評価方法

中間試験(30%)、期末試験(40%)、レポート(30%)で評価する。

60点以上を合格とする。

授業外学習(予習・復習)の指示

各回に記載(指示)のある教科書あるいは参考書の該当箇所について講義の前日以前にその内容を調べ、理解に努めること。

講義のあった日に、講義で説明された物理学の考え方を理解し、数式の変形や導出ができるように講義ノートをもとに復習すること。

キーワード

静電場、ガウスの法則、電位、ローレンツ力、電流と磁場、電磁誘導、マックスウェル方程式

教科書

教科書は各教員がそれぞれ定める。

参考書

- 1) 原康夫: 物理学基礎(第5版)(学術図書出版社) ISB N978 4-7806-0525-9
- 2) キッテル他: バークレー物理学コース、1-6(丸善) 420/B-9
- 3) 原康夫: 物理学通論Ⅱ(学術図書出版社) 420/H-25/2
- 4) ファインマン他: ファインマン物理学1-5(岩波書店) 420/F-5
- 5) D.ハリディ/R.レスニック/J.ウォーカー: 物理学の基礎[3] 電磁気学(培風館) 427/H-18
- 6) 鈴木賢二・高木精志: 物理学演習-電磁気学-(学術図書) 427/S-38

備考

【履修上の注意事項】

本講義に関連する数学の講義内容を理解していれば、本講義の理解はより深く、確実になる。

【オフィスアワー等】

各担当教員によって異なるので、初回の講義時に通知する。

電子メールアドレス

情報処理基礎 (Elementary Course for Programming)

【科目コード】 01091590

【担当教員】 美田 佳奈

【学部・学科, 単位区分, 単位数】

工学部昼間コース 建設社会工学科 建築学コース, 必, 2.0

工学部昼間コース 建設社会工学科 国土デザインコース, 必, 2.0

【開講学期】 前期, 【クラス】 03, 【対象学年】 2年

【曜日・時限】 火曜 1限, 【講義室】 (総合教育棟中)C-2G講義室

【更新日】 2019/03/01 (金)

授業の概要

代表的なプログラミング言語の一つを取り上げ、プログラミングの基礎を講義する。演習を多く取り入れ、基本的な概念の習得に重点を置く。

●授業の目的

工学においてプログラミングは計算機を用いた制御や処理の自動化、データ処理や数値解析等に欠かせない技能の一つである。これ以外にもアプリケーションに備わっているプログラミング機能を利用する機会もある。将来の応用を見据えて、プログラミングの基本を身につけることが本講義の主目的である。また、プログラミングを通して、論理的思考能力を鍛えることも本講義の目的に含まれる。

●授業の位置付け

1年次の「情報リテラシー」「情報PBL」では主として既製のアプリケーションの利用法を学んだが、コンピュータを思い通りに使うためにはプログラミングの知識が必要不可欠である。本科目の内容は、2年後期の「情報処理応用」において前提となっているだけでなく、3年次の情報系科目や卒業研究等においても必要とされることが多い。

「関連する学習・教育到達目標 : A-1」

カリキュラムにおけるこの授業の位置付け

授業項目

- 第1回 インTRODakション : プログラミングの役割
- 第2回 プログラムの基本構造、入出力と基本演算
- 第3回 条件分岐 (1)
- 第4回 条件分岐 (2)
- 第5回 繰り返し処理
- 第6回 制御構造の組み合わせ
- 第7回 配列
- 第8回 中間試験
- 第9回 関数 (1)
- 第10回 関数 (2)
- 第11回 ポインタの基礎 (1)
- 第12回 ポインタの基礎 (2)
- 第13回 構造体
- 第14回 ファイル処理
- 第15回 総括

授業の進め方

授業の達成目標（学習・教育到達目標との関連）

1. 高級プログラミング言語に共通な概念を理解し習得する。
2. 基本的なプログラムの読解能力を身につける。
3. 基本的なプログラムの作成能力を身につける。

成績評価の基準および評価方法

レポート（30％）、中間試験（30％）、期末試験（40％）で評価する。60点以上を合格とする。

授業外学習（予習・復習）の指示

各回に記載されているキーワードについて授業前に調べ、理解に努めること。

キーワード

構造化プログラミング

教科書

●教科書

高橋 麻奈：やさしいC 第5版 SBクリエイティブ
ISBN-10: 4797392584

参考書

●参考書

- 1) カーニハン、リッチー：プログラミング言語C（共立出版）549.9/K-116
- 2) ハンコック他：C言語入門（アスキー出版局）549.9/H-119

備考

【履修上の注意事項】

講義を聴くだけではプログラミングは上達しない。自ら積極的に演習・課題に取り組む姿勢が望まれる。情報学習プラザのコンピュータ及びインターネットを授業時間外にもできる限り活用することが望ましい。

【オフィスアワー等】

オフィスアワーや教員への問合せ方法については、第1回の講義のときに指定する。

【教員の実務経験と講義における活用】

システムエンジニアとして三菱電機インフォメーションシステムズ株式会社、株式会社野村総合研究所に勤務し、主に情報システムの構築を担当した教員の実務経験をもとに、実践的なプログラムの基礎についての授業を行う。

電子メールアドレス

情報処理応用 (Practical Computer Programming)

【科目コード】 01091600

【担当教員】 三浦 元喜

【学部・学科, 単位区分, 単位数】

工学部昼間コース 建設社会工学科 建築学コース, 必, 2.0

工学部昼間コース 建設社会工学科 国土デザインコース, 必, 2.0

【開講学期】 後期, 【クラス】 03, 【対象学年】 2年

【曜日・時限】 水曜 3限, 【講義室】 (総合教育棟中)C-2G講義室

【更新日】 2019/02/12 (火)

授業の概要

前半は科学技術計算用に広く用いられているプログラミング言語Fortranによるプログラミング法を講義する。演習を多く取り入れ実践的な使用法に重点を置く。後半は数値解析法の基礎を講義する。工学で取り扱う現象やモデルの中には方程式で記述されるものが少なくない。その方程式を解析的に解くことができる場合は限られており、多くの場合コンピュータを利用して数値解を求める方法を採用する。その中で用いられる基本的でありかつ代表的な手法を数値解析法基礎で講義する。

●授業の目的

Fortranはその利便性と汎用性により数値計算を中心とする科学技術計算向けのプログラミング言語である。プログラミング法の習得だけでなく、応用的な問題についてプログラミングから、結果を出してそれを評価することまでを一貫して行う能力を身につける。また、2年前期に「情報処理基礎」で学んだプログラミングの技能を、数値解析を通してさらに伸ばす。

●授業の位置付け

2年前期の「情報処理基礎」の知識を必要とする。本科目の内容は卒業研究等で数値計算を行う場合に必要となることが多い。

「関連する学習・教育到達目標：A-1」

カリキュラムにおけるこの授業の位置付け

授業項目

- 第1回 Fortranの基本文法
- 第2回 条件分岐と組み込み関数の利用
- 第3回 繰り返し処理と制御構造の組み合わせ
- 第4回 配列
- 第5回 副プログラム：サブルーチンと関数
- 第6回 ファイル処理、演習
- 第7回 中間試験
- 第8回 数値の表現と誤差
- 第9回 非線形方程式
- 第10回 数値積分
- 第11回 常微分方程式の数値解
- 第12回 補間と回帰
- 第13回 連立一次方程式
- 第14回 ライブラリの利用

第15回 まとめ

授業の進め方

授業の達成目標（学習・教育到達目標との関連）

1. Fortranの基本文法（変数、配列、条件分岐、繰り返し、副プログラム）に習熟する。
2. 基礎的な数値解析法の各々の手法を理解する。
3. 簡単な数値計算の問題をFortranによる自作プログラムで解くことができる。

成績評価の基準および評価方法

レポートと演習（44%）、試験（48%）、相互判定・互助活動（8%）により評価する。

計100点のうち60点以上を合格とする。

授業外学習（予習・復習）の指示

各回に記載されているキーワードについて授業前に調べ、理解に努めること。

キーワード

プログラミング、Fortran、数値計算、数値積分、行列計算、常微分方程式の数値解法

教科書

第1回目の講義の時までに指定する。

参考書

- 1) 服部裕司：C&Fortranによる数値計算プログラミング入門改訂版（共立）418.1/H-32/2
- 2) 長嶋秀世著：数値計算法（改訂第3版）（朝倉書店）418.1/N-11/3-2

備考

【履修上の注意事項】

「情報処理基礎」で学んだプログラミングの知識を前提とする。情報学習プラザのコンピュータ及びインターネットを授業時間外にもできる限り活用することが望ましい。

【オフィスアワー等】

オフィスアワーや教員への問合せ方法については、第1回の講義のときに指定する。

電子メールアドレス

miuramo@mns.kyutech.ac.jp

統計学 (Statistics)

【科目コード】01092104

【担当教員】中田 寿夫

【学部・学科、単位区分、単位数】

工学部昼間コース 建設社会工学科 建築学コース、選, 2.0

工学部昼間コース 建設社会工学科 国土デザインコース、選, 2.0

【開講学期】前期, 【クラス】01, 【対象学年】2年

【曜日・時限】水曜 2限, 【講義室】(総合教育棟北)C-2A講義室

【更新日】2019/06/12 (水)

授業の概要

確率論的考察や統計的推測の能力は工学全般にわたってますます重要度を増している。この講義は、確率的な（不確定な）現象に対する基本的な概念を与えるとともに、このような現象を解析するための統計的方法を解説する事を目的とする。統計学的な見方・考え方を理解するために必要な数学的基礎にも重点をおき、統計学を応用していくうえでの基礎を築く。

カリキュラムにおけるこの授業の位置付け

関連する学習・教育到達目標：A-1

授業項目

- 第1回 記述統計学の基礎
- 第2回 2変量データの記述統計
- 第3回 確率の基礎
- 第4回 確率変数
- 第5回 離散分布
- 第6回 連続分布
- 第7回 確率変数の演算
- 第8回 母関数
- 第9回 大数の法則と中心極限定理
- 第10回 点推定
- 第11回 区間推定
- 第12回 仮説の検定：平均
- 第13回 仮説検定：その他
- 第14回 2つの母集団の比較
- 第15回 まとめ

授業の進め方

授業の達成目標（学習・教育到達目標との関連）

1. 確率論の基礎（確率変数、確率分布、平均と分散など）を習得する。
2. 代表的な確率分布を理解し応用できる。
3. 推定・検定の考え方を理解する。

成績評価の基準および評価方法

試験（100%）で評価する。60点以上を合格とする。

授業外学習（予習・復習）の指示

- 1) 授業計画を参考に、教科書の該当箇所を事前に読んでおくこと。また、必要に応じて関連する既修得科目の復習をしておくこと。

2) 授業で学んだことについて、教科書の問題を解くことなどにより理解を確かめること。

キーワード

確率、確率変数、分布関数、推定問題、仮説の検定、回帰、相関

教科書

廣瀬英雄・藤野友和：確率と統計（培風館）ISBN: 9784563010218 417H-24

参考書

備考

【履修上の注意事項】

- 1) 本講義が十分に理解できるためには、「解析学Ⅰ」及び「解析学Ⅱ」を修得していることが望ましい。
- 2) 図書館には確率や統計に関連した図書が多数あります。知識の幅を広げたり、理解を深めたりするために、それらの図書にも目を通すこと。

【オフィスアワー等】

オフィスアワーや教員への問合せ方法については、第1回の講義のときに指定する。

電子メールアドレス

複素解析学 (Complex Analysis)

【科目コード】 01092112

【担当教員】 山田 康隆

【学部・学科, 単位区分, 単位数】

工学部昼間コース 建設社会工学科 建築学コース, 選, 2.0

工学部昼間コース 建設社会工学科 国土デザインコース, 選, 2.0

【開講学期】 後期, 【クラス】 01, 【対象学年】 2年

【曜日・時限】 水曜 2限, 【講義室】 (総合教育棟北)C-1A講義室

【更新日】 2019/06/12 (水)

授業の概要

本講義では、複素解析学の初等的知識を与え、工学の研究に必要な基礎的常識の育成を目的とする。複素関数における微分・積分の計算法を示し、応用上重要な正則関数に対するコーシーの積分定理・積分公式、複素関数の諸展開、留数定理へと言及する。

カリキュラムにおけるこの授業の位置付け

関連する学習・教育到達目標：A-1

授業項目

- 第1回 複素数と複素平面
- 第2回 複素関数
- 第3回 指数・対数・三角関数
- 第4回 複素微分
- 第5回 コーシーリーマンの微分方程式
- 第6回 複素線積分（その1）
- 第7回 複素線積分（その2）
- 第8回 演習
- 第9回 コーシーの積分定理
- 第10回 コーシーの積分公式
- 第11回 テイラー展開・ローラン展開
- 第12回 留数定理
- 第13回 留数定理の応用（その1）
- 第14回 留数定理の応用（その2）
- 第15回 まとめ

授業の進め方

授業の達成目標（学習・教育到達目標との関連）

1. 複素関数における微分・積分の基礎の修得

成績評価の基準および評価方法

試験（100％）で評価する。60点以上を合格とする。

授業外学習（予習・復習）の指示

- 1) 授業計画を参考に、教科書の該当箇所を事前に読んでおくこと。また、必要に応じて関連する既修得科目の復習をしておくこと。
- 2) 授業で学んだことについて、教科書の問題を解くことなどにより理解を確かめること。

キーワード

正則関数、複素微分、複素積分、コーシーの積分定理、留数定理

教科書

小寺：テキスト複素解析（共立出版）ISBN：9784320019
379 413.5||K-86

参考書

- 1) 青木・樋口：複素関数要論（培風館）413.5/A-28
- 2) 梯：複素関数（秀潤社）413.5/K-62
- 3) 樋口・田代・瀧島・渡邊：現代複素関数通論（培風館）
413.5/H-44

備考

【履修上の注意事項】

- 1) 本講義が十分に理解できるためには、「解析学Ⅰ」及び「解析学Ⅱ」を修得していることが望ましい。
- 2) ネット上には種々の解説が出ているので、キーワード＝複素解析、などで検索、確認し、簡単な読み物を読んでみる
こと。ウィキペディアなどの百科事典も概略の把握には有効
。
- 3) うまく理解できない場合には参考図書を数冊見比べること。

【オフィスアワー等】

オフィスアワーや教員への問合せ方法については、第1回
の講義のときに指定する。

電子メールアドレス

応用数理 A (Applied Mathematical Science A)

【科目コード】 01111013

【担当教員】 野田 尚廣

【開講学期】 第1クォーター, 【クラス】 01, 【対象学年】 3年

【更新日】 2019/02/15 (金)

授業の概要

曲線・曲面論は、物理学・工学等への応用性を持つ微分幾何学の根幹をなす重要な基礎理論である。本講義では曲線と曲面の基本的な事柄を豊富な具体例と共に学習する。学習・教育目標のC、Gに対応した科目である。

カリキュラムにおけるこの授業の位置付け

授業項目

1. オーバービュー（歴史的背景と目的意識）
2. 曲線のパラメータ表示
3. 平面曲線の曲率
4. 空間曲線の曲率と捩率
5. 曲面のパラメータ表示
6. 曲面の第一基本形式
7. 曲面の第二基本形式
8. 曲面の曲率 1（Gauss曲率、内在的不変量）
9. 曲面の曲率 2（平均曲率、外在的不変量）
10. 測地線
11. ベクトル場、1 次微分形式
12. ベクトル場の積分曲線、線積分
13. 曲面上の積分とストークスの定理
14. ガウス・ボンネの定理
15. まとめ

授業の進め方

授業の達成目標（学習・教育到達目標との関連）

1. 曲線や曲面の幾何学的基本量を計算することができる。
2. 空間の幾何学的性質を解析するための微積分の方法を身に付ける。

成績評価の基準および評価方法

試験80%、演習20%の割合で評価し、60点以上を合格とする。

授業外学習（予習・復習）の指示

参考書にあげられた文献を開講期間中に一読すること。

キーワード

曲線・曲面の曲がり具合（曲率）、最短経路（測地線）、曲面上の積分公式

教科書

最初の講義のときに指定する。

参考書

備考

【履修上の注意事項】

「解析学Ⅰ」、「解析学Ⅱ」、「線形数学Ⅰ」、「線形数学Ⅱ」を修得していることが望ましい。必ず復習を行うこと。

【オフィスアワー等】

最初の講義のときに指定する。

電子メールアドレス

応用数理 B (Applied Mathematical Science B)

【科目コード】 01111014

【担当教員】 若狭 徹

【開講学期】 第2クォーター, 【クラス】 01, 【対象学年】 3年

【更新日】 2019/02/26 (火)

授業の概要

自然現象を記述する物理量の中には、電場・磁場など「場」として空間全体に分布し、時間と空間座標に対する多変数関数として与えられるものが多い。

電磁気学はその代表的な例であり、また場の解析を扱う数学分野は

ベクトル解析と呼ばれている。本講義では、解析学および線形代数のアドバンスドコースとして、ベクトル解析の基礎とその応用について講義を行う。

カリキュラムにおけるこの授業の位置付け

授業項目

第1・2回：ベクトル場の基礎

第3・4回：ベクトル場と極座標

第5・6回：線積分と面積分(1)

第7・8回：線積分と面積分(2)

第9・10回：場の微分公式(1)

第11・12回：場の微分公式(2)

第13・14回：Gaussの発散定理とStokesの定理

第15回：まとめ

授業の進め方

各週の講義は連続授業であり、前半では講義を、また後半では演習を主に行う。

授業の達成目標(学習・教育到達目標との関連)

1. ベクトルの内積・外積などの演算を理解している。
2. 曲線と線積分について理解している。
3. 曲面と面積分について理解している。
4. 場の微分演算について理解している。
5. Gaussの発散定理、Stokesの定理などを積分計算に応用できる。

成績評価の基準および評価方法

試験70%、演習30%の割合で評価し、60点以上を合格とする。

授業外学習(予習・復習)の指示

各週の授業は連続しており、前半は講義、および後半はレポート課題についての演習の形をとる。講義で学習した内容に加えて各自が参考書等で調べながらレポート課題に取り組むこと。

キーワード

内積と外積、線積分・面積分、場の微分演算、Gaussの発散定理、Stokesの定理

教科書

教科書は指定せず、各講義の際に講義資料を配布する。以下の参考書の項目を参照すること。

参考書

本科目を受講する場合、少なくとも1冊はベクトル解析に関する書籍を参考書として準備することが望ましい。以下に参考書の一例を挙げる。

1. 小林亮・高橋大輔：ベクトル解析入門(東京大学出版会) 414.7/K-38
2. 戸田盛和：理工系の数学入門コース ベクトル解析(岩波書店) 411.3/T-19
3. 清水勇二：ライブラリ理工新数学 基礎と応用 ベクトル解析(サイエンス社)

備考

【履修上の注意事項】

1) 解析学A・Bおよび線形数学A・Bを修得していることが望ましい。

また、講義内容を十分に理解するために、予習及び復習を行うことが必要である。

2) インターネット等で本講義のシラバスに記載されているキーワードを検索し、それらを読んでもる事も本講義の理解を深めるために有効である。

【オフィスアワー等】

オフィスアワー等については第1回の講義時に説明する。

電子メールアドレス

応用数理C (Applied Mathematical Science C)

【科目コード】01111015

【担当教員】藤田 敏治

【開講学期】第3クォーター, 【クラス】01, 【対象学年】3年

【更新日】2019/02/20 (水)

授業の概要

本講義では、理学・工学・経済学等さまざまな分野で活用されているマルコフ過程および多段決定過程について解説する。これらは、時間の経過とともに状況が確率的に変化していく対象を表現するモデルである。後半ではランダムウォークや最適停止問題についても紹介する。学習・教育目標のC、Gに対応した科目である。

カリキュラムにおけるこの授業の位置付け

関連する学習・教育到達目標：C, G

授業項目

- 第1回 マルコフ過程（その1）
- 第2回 マルコフ過程（その2）
- 第3回 逐次決定過程（その1）
- 第4回 逐次決定過程（その2）
- 第5回 政策改良法（その1）
- 第6回 政策改良法（その2）
- 第7回 政策改良法（その3）
- 第8回 割引を伴う逐次決定過程（その1）
- 第9回 割引を伴う逐次決定過程（その2）
- 第10回 ランダムウォーク（その1）
- 第11回 ランダムウォーク（その2）
- 第12回 最適停止問題（その1）
- 第13回 最適停止問題（その2）
- 第14回 待ち行列
- 第15回 まとめ

授業の進め方

授業の達成目標（学習・教育到達目標との関連）

1. マルコフ過程を理解し、極限状態確率の計算ができる。
2. 離散時間マルコフ決定過程を理解し、最適値・最適政策を求めることができる。
3. ランダムウォークの基礎を理解する。
4. 最適停止問題の基礎を理解する。
5. 待ち行列に関する計算ができる。

成績評価の基準および評価方法

試験（100％）で評価する。60点以上を合格とする

授業外学習（予習・復習）の指示

各回の事前配布資料には講義前に必ず目を通しておくこと。適宜小テストを行うので、講義後は配布資料と講義内容について必ず復習すること

キーワード

マルコフ過程、多段決定過程、動的計画法、政策反復法、ランダムウォーク、最適停止、待ち行列

教科書

- 1（教科書）なし
- 2（参考書等）講義時に適宜紹介する

参考書

備考

【履修上の注意事項】

本講義を十分に理解するためには、解析学Ⅰ、Ⅱ、線形数学Ⅰ、Ⅱおよび統計学を修得していることが望ましい。

【オフィスアワー等】

オフィスアワーは第1回の講義時に指定する。

電子メールアドレス

応用数理 D (Applied Mathematical Science D)

【科目コード】 01111016

【担当教員】 酒井 浩

【開講学期】 第4クォーター, 【クラス】 01, 【対象学年】 3年

【更新日】 2019/02/08 (金)

授業の概要

本講義では、記号論理の必要性から始めて、命題論理、述語論理へと展開し、論理系における最も重要な性質である健全性・完全性定理を解説する。また、論理系の応用である論理プログラムに言及する。

カリキュラムにおけるこの授業の位置付け

学習・教育目標のC、Gに対応した科目である。

授業項目

- 第1回 導入と記号論理
- 第2回 論理と意味
- 第3回 命題論理の形式論
- 第4回 命題論理の意味論
- 第5回 命題論理の公理系と論理的帰結
- 第6回 命題論理における完全性定理
- 第7回 命題論理の演習
- 第8回 述語論理の形式論
- 第9回 述語論理の意味論
- 第10回 述語論理のモデル理論
- 第11回 導出原理
- 第12回 論理計算による証明
- 第13回 ホーン節集合とプログラム
- 第14回 述語論理の演習
- 第15回 まとめ

授業の進め方

通常の講義と演習形式で進める。

授業の達成目標（学習・教育到達目標との関連）

1. 命題論理の体系を把握する。
2. 述語論理の体系を把握する。
3. 論理に基づく計算、証明の体系を把握する。

成績評価の基準および評価方法

試験（100％）で評価する。60点以上を合格とする。

授業外学習（予習・復習）の指示

参考書、参考ウェブページにあげられた文献を開講期間中に一読すること。

キーワード

命題論理、述語論理、論理プログラム、完全性定理、導出原理

教科書

- 1（教科書）なし。
- 2（参考書、参考ウェブページ）適宜、講義の折に言及する。

参考書

ウェブ上のWikipediaにおける「数理論理」、「命題論理」、「述語論理」など

備考

【履修上の注意事項】

欠席すると次回の内容の把握が難しくなるので、受講者は毎回続けて出席すること。

【オフィスアワー等】

オフィスアワーや教員への問合せ方法については、第1回の講義のときに指定する。

電子メールアドレス

工学概論A (Introduction to Engineering A)

【科目コード】aa184013

【担当教員】未定

【学部・学科, 単位区分, 単位数】

工学部昼間コース 機械知能工学科 機械工学コース, 選必, 1.0
工学部昼間コース 機械知能工学科 知能制御工学コース, 選必, 1.0
工学部昼間コース 建設社会工学科 建築学コース, 選必, 1.0
工学部昼間コース 建設社会工学科 国土デザインコース, 選必, 1.0
工学部昼間コース 電気電子工学科 電気エネルギー工学コース, 選必, 1.0
工学部昼間コース 電気電子工学科 電子システム工学コース, 選必, 1.0
工学部昼間コース 応用化学科 応用化学コース, 選必, 1.0
工学部昼間コース マテリアル工学科 マテリアル工学コース, 選必, 1.0
工学部昼間コース 宇宙システム工学科 機械宇宙システム工学コース, 選必, 1.0
工学部昼間コース 宇宙システム工学科 電気宇宙システム工学コース, 選必, 1.0

【開講学期】前期, 【クラス】01, 【対象学年】3年

【更新日】2019/02/01 (金)

授業の概要

・工学の多様な分野について、包括的で基礎的な知識を習得し、現代社会における工業の意義や役割を理解することを目標とする。工学の幅広い分野について、各分野における技術への興味・関心を高め、工学に関する幅広い視野と社会の発展を図る創造的な能力を育てる。それぞれの分野を専門とする教員によるオムニバス形式で行う。

カリキュラムにおけるこの授業の位置付け

授業項目

第1回 ガイダンス・機械知能工学1（機械設計）
第2回 機械知能工学2（機械工作）
第3回 機械知能工学3（電子機械・電子機械応用）
第4回 機械知能4・機械宇宙工学（自動車工学・宇宙工学）
第5回 電気電子1・電気宇宙工学（電気基礎・電気機器・宇宙システム）
第6回 電気電子工学2（電子技術・電子回路）
第7回 電気電子工学3（ハードウェア技術・通信技術）
第8回 電気電子工学4（プログラミング技術・電子情報技術）

授業の進め方

授業の達成目標（学習・教育到達目標との関連）

1. 工学の多様な分野について、包括的で基礎的な知識を習得すること。
2. 現代社会における工業の意義や役割を理解すること。

成績評価の基準および評価方法

各回の課題あるいはレポートの成績を基に、各々100点満点で評価する。各回の評価を平均して60点以上であれば合格とする。

授業外学習（予習・復習）の指示

講義の内容については復習し、教科書・参考書などで関連の勉強を行い理解を深めておくこと。

キーワード

機械設計、機械工作、電子機械、電子機械応用、自動車工学、宇宙工学、電気基礎、電気機器、宇宙システム、電子技術、電子回路、ハードウェア技術、通信技術、プログラミング技術、電子情報技術

教科書

各回で適宜、資料を配布する。

参考書

高等学校学習指導要領「工業」（文部科学省）

備考

電子メールアドレス

工学概論B (Introduction to Engineering B)

【科目コード】aa184014

【担当教員】未定

【学部・学科, 単位区分, 単位数】

工学部昼間コース 機械知能工学科 機械工学コース, 選必, 1.0
工学部昼間コース 機械知能工学科 知能制御工学コース, 選必, 1.0
工学部昼間コース 建設社会工学科 建築学コース, 選必, 1.0
工学部昼間コース 建設社会工学科 国土デザインコース, 選必, 1.0
工学部昼間コース 電気電子工学科 電気エネルギー工学コース, 選必, 1.0
工学部昼間コース 電気電子工学科 電子システム工学コース, 選必, 1.0
工学部昼間コース 応用化学科 応用化学コース, 選必, 1.0
工学部昼間コース マテリアル工学科 マテリアル工学コース, 選必, 1.0
工学部昼間コース 宇宙システム工学科 機械宇宙システム工学コース, 選必, 1.0
工学部昼間コース 宇宙システム工学科 電気宇宙システム工学コース, 選必, 1.0

【開講学期】前期, 【クラス】01, 【対象学年】3年

【更新日】2019/02/01 (金)

授業の概要

・工学の多様な分野について、包括的で基礎的知識を習得し、現代社会における工業の意義や役割を理解することを目標とする。
。工学の幅広い分野について、各分野における技術への興味・関心を高め、工学に関する幅広い視野と社会の発展を図る創造的な能力を育てる。それぞれの分野を専門とする教員によるオムニバス形式で行う。

カリキュラムにおけるこの授業の位置付け

授業項目

第1回 ガイダンス・応用化学1 (工業化学)
第2回 応用化学2 (化学工学)
第3回 応用化学3 (繊維)
第4回 マテリアル工学1 (工業材料〈鉄鋼・非鉄金属・合金・半導体など〉・材料技術基礎・材料製造技術・材料加工)
第5回 マテリアル工学2 (セラミック化学・セラミック技術・セラミック工業)
第6回 建設社会工学1 (土木基礎力学・土木構造設計)
第7回 建設社会工学2 (社会基盤工学・土木施工)
第8回 建設社会工学3 (建築構造・建築施工)

授業の進め方

授業の達成目標 (学習・教育到達目標との関連)

1. 工学の多様な分野について、包括的で基礎的な知識を習得すること。
2. 現代社会における工業の意義や役割を理解すること。

成績評価の基準および評価方法

各回の課題あるいはレポートの成績を基に、各々100点満点で評価する。各回の評価を平均して60点以上であれば合格とする。

授業外学習 (予習・復習) の指示

講義の内容については復習し、教科書・参考書などで関連の勉強を行い理解を深めておくこと。

キーワード

工業化学、化学工学、地球環境化学、繊維製品、繊維・染色技術、材料技術基礎、材料技術基礎、材料製造技術、材料加工、工業材料 (鉄鋼・非鉄金属・合金・半導体など)、セラミック化学、セラミック技術、セラミック工業、土木基礎力学、土木構造設計、社会基盤工学、土木施工、建築構造、建築施工

教科書

各回で適宜、資料を配布する。

参考書

高等学校学習指導要領「工業」 (文部科学省)

備考

電子メールアドレス

工学倫理 Engineering Ethics

学年：3・4年 学期：前期・後期 単位区分：選択必修

単位数：1

担当教員名 芹川 聖一・宮崎 康次

1. 概要**●授業の位置づけ**

工学倫理：プロフェッショナルとしての技術者が現代社会と深く関わりを持っていることを意識し、1 人間と生命、2 環境、3 情報、4 法と社会という4つの観点から幅広く科学技術に携わる技術者の倫理的判断、採るべき行動について考える。技術者が生命・環境・社会基盤に影響をおよぼす立場にありその責任を問われる中で、倫理的価値判断・行動の規範は技術者の最も基本的な素養となる。

●授業の目的

工学倫理：履修者は4つのテーマについて学び、文章の作成などを通じ、技術者の役割・責任を認識し、適切な行動の選択について考える。

2. キーワード

工学倫理：技術者の役割と責任、企業倫理、技術と社会

3. 到達目標

- (1) 技術者としての社会への責任を認識する。
- (2) 社会責任にともなう行動の必要性を理解する。
- (3) 技術のプロとして倫理を踏まえて論理的に考え行動する基礎を身につける。
- (4) 安全と倫理は表裏一体であるとの認識を得、安全への工学倫理の現実的な役割を認識する。

4. 授業計画

- 第1回：ガイダンス
- 第2回：科学技術の系譜
- 第3回：工学倫理基礎
- 第4回：技術者と法
- 第5回：技術者と情報
- 第6回：技術者と企業
- 第7回：技術者と社会
- 第8回：まとめとテスト

5. 評価の方法・基準

工学倫理：授業中の課題（30%）、期末テスト（70%）で評価する。

6. 履修上の注意事項

- (1) 本講義の理解を深め、受講効果を上げるためには、日頃から新聞やニュースに関心を持ち、技術者と社会に関わる情報に対する感度を高めることが重要である。
- (2) ネット上には安全問題や工学倫理・技術者倫理に関する記事が多い。“JST 失敗知識データベース”や“科学技術者倫理・工学倫理関連リンク集”などが参考になる。
- (3) 各企業のホームページに表明されている企業倫理、企業の行動規範など、特に就職等で興味のある企業について扱われる商品・事業と共に参照しておくとうい。
- (4) 図書館には安全関連書物が多く、また工学倫理・技術者倫理に関する書籍も揃っているので利用する。

7. 授業外学習（予習・復習）の指示

- ① シラバスの授業計画にあるキーワードを検索して自分なりの予備知識を大まかでも掴んでおく。
- ② シラバスの授業計画にあるキーワードと最近の事故・災害報道との関連について考えを持っておく。
ことが必要である。また、復習としては、
- ① 授業で学習したキーワードを中心に、授業の内容展開を自分なりに把握しておく。
- ② 授業中不明な点や聴きもらした内容はそのままにせず、次回の授業までに質問や調査を行って明確にしておく。
等を心掛けること。

8. 教科書・参考書

- ・堀田源治：工学倫理（工学図書）507/H-7
- ・堀田源治：いまの時代の技術者倫理（日本プラントメンテナンス協会）507/H-5
- ・飯野弘之：新 技術者になるということ（雄松堂書店）507.3/I-1/8
- ・黒田光太郎他編：誇り高い技術者になろう（名古屋大学出版会）507/K-26
- ・札野順編：改訂版技術者倫理（放送大学教育振興会）375.9/H-2/6341
- ・米国科学アカデミー編；池内了訳：科学者をめざす君たちへ、第3版（化学同人）401/N-13/3
- ・村上陽一郎：科学・技術と社会（光村教育図書）404/M-16

9. オフィスアワー

芹川聖一
宮崎康次

工学と環境 Engineering and Environmental Preservation

学年：3年 学期：前期 単位区分：必修 単位数：1

担当教員名 各学科教員

1. 概要**●授業の背景**

われわれの生活は、科学技術の発展によってその大きな恩恵を受けている。その反面、資源とエネルギーの膨大な消費は地球規模での環境変化と破壊をもたらしている。工学系において、この環境問題を取り上げ、過去の公害や現在の取り組みに関心をもち、理解することは重要である。

●授業の目的

環境についての基礎事項と過去の公害、身近な食・衣・住の環境、国内外および地球規模の環境問題とその解決策とその取り組みを議論し、理解する。

●授業の位置付け

本科目は、工学の専門科目を履修する前の総合基礎科目である。

2. キーワード

環境、生活、公害、食・衣・住、地球、大気、水圏

3. 到達目標

- (1) 環境の定義と用語、人間活動と環境問題が正確に説明できる。
- (2) 食・衣・住と環境の関連性について説明できる。
- (3) 過去の公害と国内外の環境問題について説明できる。
- (4) 地球規模の環境問題と環境保全について説明できる。

4. 授業計画

- 第1回 環境とは、身の周りの環境問題
- 第2回 生活と環境、水と環境 住生活と環境、衣生活と環境
- 第3回 大気汚染水質汚濁
- 第4回 廃棄物、騒音・振動
- 第5回 オゾン層破壊地球温暖化 酸性雨、砂漠化
- 第6回 エネルギー問題と食糧問題
- 第7回 環境保全：行政と対策 アセスメント、市民活動
- 第8回 まとめ

5. 評価の方法・基準

期末試験(80%)、レポートなど(20%)で評価する。60点以上を合格とする。ただし、教員が必要と認めたときは、試験その他の方法による追加の確認を行い、合格とする場合もある。

6. 履修上の注意事項

日頃から社会に関心をもち、環境問題についての情報感度を高めることが重要である。

7. 授業外学習(予習・復習)の指示

予習として、シラバスに示されている各回の授業内容を、教科書や参考書を読んで把握しておくこと。復習として、毎回の授業内容をノートにまとめる、不明な点を自主調査で補完する、などにより授業の内容を定着させること。

授業に関するレポートを課して、提出を求める。

8. 教科書・参考書**●教科書**

藤城敏幸 著：生活と環境(増補改訂)(東京教学者)519.5/F-19

●参考書

合原 眞、佐藤一紀、野中靖臣、村石治人 共著：人と環境—循環型社会をめざして(三共出版)519/A-4

9. オフィスアワー

初回の授業時に通知する。

安全工学 Safety Engineering

学年：3年 学期：後期 単位区分：選択必修 単位数：1

担当教員名 各学科

1. 概要**●授業の位置づけ**

わが国での労働災害発生件数の減少は底打ちし、作業者の訓練と事後対策技術者を基礎とする労働安全は限界にきている。一方、経済のグローバル化の中で、安全技術水準の国際統一は世界的潮流であり、製品安全を基礎とする欧州との間で安全格差が顕著になり始めている。また、最近の製造現場では Risk Based Engineering が提唱され、リスクに関するマネジメントとコミュニケーションにより多様化した価値観に対処する傾向があり、倫理観を基礎に置くセーフティセンスが工学を学ぶものに要求されている。

●授業の目的

本講義では、基本的な安全知識を知るとともに、現場から設計へ、事後から予防へと変革期にある安全認識の中で我々一人一人が安全確保の鍵を握っていることを学習する。

2. キーワード

災害解析・予知手法、リスクマネジメント、安全管理、本質安全化、国際安全規格

3. 到達目標

- (1) 技術者としての社会への責任を認識する。
 - (2) 社会責任にともなう行動の必要性を理解する。
 - (3) 技術のプロとして倫理を踏まえて論理的に考え行動する基礎を身につける。
 - (4) リスクを予測して自主的に安全に関する問題を発見し、解決できるセンスを養う。
 - (5) 安全と倫理は表裏一体であるとの認識を得、安全への工学倫理の現実的な役割を認識する。
- この講義は、学習・教育目標の(b)に相当する。

4. 授業計画

- 第1回：ガイダンス
- 第2回：安全工学基礎
- 第3回：災害の現状と問題
- 第4回：災害要因と予測
- 第5回：安全法規と規格
- 第6回：安全管理と防災技術
- 第7回：リスク工学
- 第8回：まとめとテスト

5. 評価の方法・基準

授業中の課題(30%)、期末テスト(70%)で評価する。

6. 履修上の注意事項

- (1) 本講義の理解を深め、受講効果を上げるためには、日頃から新聞やニュースに関心をもち、技術者と社会に関わる情報に対する感度を高めることが重要である。
- (2) ネット上には安全問題や工学倫理・技術者倫理に関する記事が多い。“JST 失敗知識データベース”や“科学技術者倫理・工学倫理関連リンク集”などが参考になる。
- (3) 各企業のホームページに表明されている企業倫理、企業の行動規範など、特に就職等で興味のある企業について扱われる商品・事業と共に参照しておくことよい。
- (4) 図書館には安全関連書物が多く、また工学倫理・技術者倫理に関する書籍も揃っているので利用する。

7. 授業外学習(予習・復習)の指示

- ① シラバスの授業計画にあるキーワードを検索して自分なりの予備知識を大まかでも掴んでおく。
- ② シラバスの授業計画にあるキーワードと最近の事故・災害報道との関連について考えを持っておくことが必要である。また、復習としては、①授業で学習したキーワードを中心に、授業の内容展開を自分なりに把握しておく。
- ③ 授業中不明な点や聴きもらした内容はそのままにせず、次の

授業までに質問や調査を行って明確にしておくこと等を心掛けること。

8. 教科書・参考書

「安全工学」

- ・片倉啓雄、堀田源治：安全倫理－あなたと社会の安全・安心を実現するために（培風館）509.6/K-37
- ・門脇 敏、福田隆文、他：安全工学最前線－システム安全の考え方－（日本機械学会）530.9/N-12
- ・職業訓練教材研究会：安全工学－実践技術者のための－（職業訓練教材研究会）509.8/S-6
- ・中田俊彦 訳：リスク解析学入門、環境・健康・技術問題におけるリスク評価と実践（シュプリンガー・フェアラーク東京）ISBN：978-4431709367
- ・堀井秀之：安全安心のための社会技術（東京大学出版会）301.6/H-3

9. オフィスアワー

第1回講義時に指示する。

知的財産権 Intellectual Property Rights

学年：3年 学期：後期 単位区分：選択 単位数：1

担当教員名 未定

1. 概要

技術経営に必須の知識・手段となってきた知的財産権について、その制度・内容の概略を理解させるとともに、技術者又は企業人として今後必要になるであろう実務上の基礎的知識を習得させる。

2. キーワード

技術経営に必須の知識・手段となってきた知的財産権について、その制度・内容の概略を理解させるとともに、技術者又は企業人として今後必要になるであろう実務上の基礎的知識を習得させる。

3. 到達目標

- ・知的財産権の制度・内容を理解する。
- ・実務的な基礎知識を修得する。
- ・実務的な実演ができる。

4. 授業計画

1. 知財立国とプロパテント政策
2. 特許出願
3. 特許情報
4. 外国特許
5. 特許をめぐる争い
6. 特許以外の知的財産権（Ⅰ）
7. 特許以外の知的財産権（Ⅱ）
8. 技術開発と知的財産管理

5. 評価の方法・基準

期末試験（80%）と課題レポート（20%）によって評価する。

6. 履修上の注意事項

インターネットを利用した特許サーチを宿題として、レポート提出を求める。

7. 授業外学習（予習・復習）の指示

予習：授業計画記載のキーワードなどからインターネットなどを利用して検索して事前知識を得ておく。

復習：授業で配布したレジュメをよく読んで、関連する事項をインターネットで調べてみる。

8. 教科書・参考書

特に指定しない。

9. オフィスアワー

講義終了後、質疑を受け付ける。

機械知能工学概論 A

Introduction to Mechanical Engineering A

学年：3年 学期：前期 単位区分：選択必修 単位数：1

担当教員名 坪井 伸幸

1. 概要

機械工学の基幹を成す機械設計・機械工作・流れ学・熱工学の基礎知識を教授し、機械の設計・製作に必要な基本理念を理解させることを目的とする。なお授業は各分野をそれぞれ専門とする教員によるオムニバス形式で行う。本講義は機械力学及び流れ学について行う。

2. キーワード

自由振動、強制振動、固有角振動数、共振、静水力学、ベルヌーイの式

3. 到達目標

●機械力学について

系の固有振動と共振現象について理解する。

●流れ学について

水や空気の流れの扱い方と、流れ現象の基本を理解する。

4. 授業計画

●機械力学について

1. 1 自由度系の自由振動の解

2. 1 自由度系の強制振動の解

3. 共振と振幅倍率について

4. テスト

●流れ学について

1. 流体の定義、静水力学（圧力）、流体運動の調べ方

2. 連続の式、運動量の式、ベルヌーイの式

3. 内部流れ（管内の流れ）、外部流れ（抗力、揚力）

4. 次元解析、まとめ

5. 評価の方法・基準

開講回数の2/3以上の出席を前提として、各分野での評価を総合して最終評価とする。各分野での評価は、小テストあるいはレポート課題の成績を基に、各々100点満点で評価し、合計200点満点での評点を100点満点に換算する。60点以上を合格とする。

6. 履修上の注意事項

工学の基礎をなす科目の一つで、初等的な解析学の知識が必要である。

7. 授業外学習（予習・復習）の指示

事前に配布資料がある場合には、次回講義の該当箇所を読んでおくこと。配布するプリントの演習を各自行うこと。授業中に不明な専門用語があった場合には次回までに調べておくこと。

8. 教科書・参考書

●機械力学について

特に指定なし

●流れ学について（参考書：1、流れ現象についての入門書：2、3、4）

1. 松永ほか著：流れ学－基礎と応用－（朝倉書店）534.I/M-27

2. 石綿良三：図解雑学流体力学（ナツメ社）423.8/I-11

3. 大橋秀雄：流体力学（1）、（2）（コロナ社）534.I/O-6

4. 谷 一郎：流れ学（岩波全書）（岩波書店）534.I/T-1

9. オフィスアワー

開講時に通知する。

連絡先（Eメール）：hiraki@mech.kyutech.ac.jp（平木）、
umekage@mech.kyutech.ac.jp（梅景）

機械知能工学概論 B

Introduction to Mechanical Engineering B

学年：3年 学期：前期 単位区分：選択必修 単位数：1

担当教員名 坪井 伸幸

1. 概要

機械工学の基幹を成す機械設計・機械工作・流れ学・熱工学の基礎知識を教授し、機械の設計・製作に必要な基本理念を理解させることを目的とする。なお授業は各分野をそれぞれ専門とする教員によるオムニバス形式で行う。本講義は、材料力学及び熱力学について行う。

2. キーワード

力の釣り合い、せん断力と曲げモーメント、SFDとBMD、熱エネルギー変換、伝熱の基本三形態

3. 到達目標

●材料力学について

材料力学の基本となる力の釣り合い、せん断力と曲げモーメント、SFDとBMDについて理解し、設計に必要な基本知識を習得する。

●熱工学について

熱エネルギー変換と熱移動の基本法則を理解し、熱工学的考え方を理解する。

4. 授業計画

●材料力学について

1. 力の釣り合い

2. 丸棒の引張と圧縮

3. はりの曲げ

4. SFDとBMD

5. 材料力学の考え方

●熱工学について

1. ガスサイクルによるエネルギー変換

2. 蒸気サイクルによるエネルギー変換

3. 伝熱の基本三形態

4. 伝熱機器の実際と小テスト

5. 評価の方法・基準

開講回数の2/3以上の出席を前提として、各分野での評価を総合して最終評価とする。各分野での評価は、小テストあるいはレポート課題の成績を基に、各々100点満点で評価し、合計200点満点での評点を100点満点に換算する。60点以上を合格とする。

6. 履修上の注意事項

工学の基礎をなす科目の一つで、初等的な解析学の知識が必要である。

7. 授業外学習（予習・復習）の指示

事前に配布資料がある場合には、次回講義の該当箇所を読んでおくこと。配布するプリントの演習を各自行うこと。授業中に不明な専門用語があった場合には次回までに調べておくこと。

8. 教科書・参考書

●材料力学について（教科書：なし、参考書：1以下）

1. 野田尚昭・堀田源治：演習問題で学ぶ釣り合いの力学（コロナ社）501.3/N-73

2. 村上敬宜：材料力学（森北出版）501.3/M-85

●熱工学について（教科書：なし、参考書：1以下）

1. 平山直道・吉川英夫：ポイントを学ぶ熱力学（丸善）426.5/II-6

2. 吉田 駿：伝熱学の基礎（理工学社）426.3/Y-1

9. オフィスアワー

開講時に通知する。

連絡先（Eメール）：noda@mech.kyutech.ac.jp（野田）、
tsuruta@mech.kyutech.ac.jp（鶴田）

建設社会工学概論 A Introduction to Civil Engineering A

学年：3年 学期：前期 単位区分：選択必修 単位数：1

担当教員名 合田 寛基

1. 概要

●授業の背景

建設社会工学が対象としている分野と各分野での専門技術を、建設社会工学科を除く学科の学生に紹介するために、各教員が担当するオムニバス形式の講義を行う。

●授業の目的

専門以外の幅広い知識を身につけさせることを目的としている。

●授業の位置付け

本授業では、建設社会工学が対象としている分野（構造、地盤、材料、水理）と各分野での専門技術を紹介する。

2. キーワード

建設社会工学、インフラストラクチャ、河川、構造物

3. 到達目標

・建設社会工学が対象とする技術分野に関して包括的な知識を修得すること。

4. 授業計画

第1回 橋梁の風による振動とその制振対策

第2回 鋼橋のメンテナンス

第3回 地盤災害－液状化と斜面災害－

第4回 大地を創る

第5回 橋とくらし

第6回 循環型社会と建設材料

第7回 魚のすみやすい川づくり

第8回 河川および海岸・港湾工学と防災

5. 評価の方法・基準

毎回の講義で課されるレポートを10点満点で評価し、合計を講義回数の10分の1で除して60点以上を合格とする。

6. 履修上の注意事項

特になし。

7. 授業外学習（予習・復習）の指示

授業終了時に示す課題についてレポートを作成し提出すること。

8. 教科書・参考書

各教員が必要に応じて指定する。

9. オフィスアワー

各教員が他の授業で設けているオフィスアワーを参考にとすること。

建設社会工学概論 B Introduction to Civil Engineering B

学年：3年 学期：前期 単位区分：選択必修 単位数：1

担当教員名 合田 寛基

1. 概要

●授業の背景

建設社会工学が対象としている分野と各分野での専門技術を、建設社会工学科を除く学科の学生に紹介するために、各教員が担当するオムニバス形式の講義を行う。

●授業の目的

専門以外の幅広い知識を身につけさせることを目的としている。

●授業の位置付け

本授業では、建設社会工学が対象としている分野（計画、建築）と各分野での専門技術を紹介する。

2. キーワード

建設社会工学、インフラストラクチャ、都市、建築物

3. 到達目標

・建設社会工学が対象とする技術分野に関して包括的な知識を修得すること。

4. 授業計画

第1回 持続可能な都市の形成

第2回 バリアフリーとまちづくり

第3回 生態学と環境デザイン

第4回 建築デザインの本質

第5回 多種多様な建築構造

第6回 建築の環境

第7回 建築の計画と設計

第8回 まとめ

5. 評価の方法・基準

毎回の講義で課されるレポートを10点満点で評価し、合計を講義回数の10分の1で除して60点以上を合格とする。

6. 履修上の注意事項

特になし。

7. 授業外学習（予習・復習）の指示

授業終了時に示す課題についてレポートを作成し提出すること。

8. 教科書・参考書

各教員が必要に応じて指定する。

9. オフィスアワー

各教員が他の授業で設けているオフィスアワーを参考にとすること。

電気電子工学概論 A

Introduction to Electrical and Electronic Engineering

学年：3 年 学期：前期 単位区分：選択必修 単位数：1

担当教員名 電気電子工学科教員

1. 概要

電気電子工学の基礎である電気回路、電磁気学、電子回路を取り上げ、電気電子工学の基礎となる考え方の道筋を学習する。

2. キーワード

電気回路、電磁気学、電子回路

3. 到達目標

- ・電気に関する数多くの現象について概要を説明できること。
- ・電気に関して簡単な計算ができる基礎学力をつけること。

4. 授業計画

- 第1回 オームの法則と直流回路
(直流電気回路、オームの法則、接続方法、直流電力)
- 第2回 交流回路の基礎と計算 (正弦波交流、複素数計算)
- 第3回 交流回路の計算
(インピーダンス、共振回路、交流電力)
- 第4回 静電気 (クーロンの法則、キャパシタ、接続方法)
- 第5回 磁界 (電流による磁界、アンペールの法則、電磁力)
- 第6回 電磁誘導
(ファラデーの法則、インダクタンス、磁気回路)
- 第7回 電子回路 (増幅回路、論理回路)
- 第8回 半導体素子 (ダイオード、トランジスタ、IC、LSI)

5. 評価の方法・基準

期末試験で評価する。60 点以上を合格とする。

6. 履修上の注意事項

特になし。

7. 授業外学習 (予習・復習) の指示

各回に記載のある教科書の該当箇所について事前に読んでおくこと。また、講義内容について復習し、教科書や参考書などで関連の学習を行い理解を深め、その内容を自分で説明できることを確認しておくこと。

8. 教科書・参考書**●教科書**

- ・伊理正夫：電気・電子概論 (実教出版) 540/I-10

●参考書

- ・河野照哉：電気工学基礎論 (朝倉書店) 540/K-11
- ・電気工学概論 (電気学会) 540/D-12

9. オフィスアワー

別途指示する。

応用化学概論 A Introduction to Applied Chemistry

学年：3 年 学期：前期 単位区分：選択必修 単位数：1

担当教員名 竹中 繁織

1. 概要

応用化学の基礎となる物理化学・有機化学・無機化学・化学工学の基礎知識を教授し、応用化学の意義・役割を理解させる。オムニバス形式で行う。

2. キーワード

物理化学、有機化学、無機化学、化学工学

3. 到達目標

- ・物理化学の基本概念を説明できる。
- ・有機化学の基本概念を説明できる。
- ・無機化学の基本概念を説明できる。
- ・化学工学の基本概念を説明できる。

4. 授業計画

1. 序論・物理化学 1
2. 物理化学 2
3. 物理化学 3
4. 有機化学 1
5. 有機化学 2
6. 無機化学 1
7. 無機化学 2
8. 化学工学 / 高分子化学

5. 評価の方法・基準

各担当者の評価を総合して最終評価とする。担当者は、小テストあるいはレポート課題の成績を基に、各々 100 点満点で評価する。全担当者の評価を平均して 60 点以上であれば合格とする。ただし、教員が必要と認めたときは、試験その他の方法による追加の確認を行い、合格とする場合もある。

6. 履修上の注意事項

化学 I および化学 II を履修していることがのぞましい。

7. 授業外学習 (予習・復習) の指示

課題・レポートが指示された場合は、指定日時までに必ず提出すること。

課題等の指示がない場合は、復習をすること。「各回の授業で学んだことを、教科書等を参照しないで自分の言葉で自力で文章に定着させること」ができるようになったことをもって、復習の完了とせよ。

8. 教科書・参考書

教科書を使用する場合は前もって掲示する。

参考書は各担当教員が授業中もしくは掲示等で連絡する。

9. オフィスアワー

オフィスアワーや教員への問合せ方法については、各担当教員がそれぞれの講義のときに指定する。

マテリアル工学概論 A

Compendium of Materials Science and Engineering

学年：3 年 学期：前期 単位区分：選択必修 単位数：1

担当教員名 恵良 秀則

1. 概要

金属の結晶構造や相について学習し、合金の地図ともいえる状態図について学ぶ。これらをもとに、主に鉄鋼材料の設計や性質、さらにはその熱処理や用途について理解し、鉄鋼材料の機械的特性について理解を深めることを目指す。

2. キーワード

金属、合金、結晶構造、状態図、熱処理、鉄鋼材料

3. 到達目標

1. 金属のミクロ構造や合金の状態図の基礎を説明できる。
2. 鋼の組織を状態図を基に説明できる。
3. 鉄鋼材料を使用する上において、適切な熱処理方法や使用する目的を考えた材料選択ができる基本的考え方を説明できる。

4. 授業計画

1. 金属の結晶構造
2. 金属の変形
3. 金属の凝固
4. 状態図 I
5. 状態図 II
6. 炭素鋼の状態図と組織
7. 鋼の熱処理
8. 炭素鋼の組成と用途

5. 評価の方法・基準

基本的には期末試験を重視し、60 点以上を合格とする。

6. 履修上の注意事項

講義内容の十分な理解を得るために、予習復習を行うことが必要である。

7. 授業外学習（予習・復習）の指示

講義の内容について復習し、教科書・参考書や web の資料などで関連の勉強を行い理解を深めることで、その内容を自分で説明できることを確認しておくこと。

8. 教科書・参考書

●教科書

門間改三：大学基礎機械材料（実教出版）531.2/M-3/2

●参考書

横山亨：図解合金状態図読本（オーム社）563.8/Y-2

9. オフィスアワー

オフィスアワーの時間帯等についての詳細は、教育研究 6 号棟 1 階掲示板の《マテリアル工学科全教員オフィスアワー案内・一覧》を見ること。e-mail アドレスが記入してあれば、利用しても構わない。

生命体工学概論 A

Introduction to Life Science and Systems Engineering A

学年：3年 学期：前期 単位区分：選択必修 単位数：1

担当教員名 安田 隆

1. 概要

(木曜1限)

●授業の背景

生命体のもつ優れた機能を工学的に応用することによって、環境に優しい省エネルギー型のものづくり、生体親和性が高い材料やシステムの開発、高度な知能を有するロボットやデバイスの実現などが可能になる。このような工学技術の方法論は、産業界からも注目され、実際の製品開発に導入されつつある。

●授業の目的

生命体のもつ高効率なエネルギー・物質変換、環境・生体親和性、巧緻性・精巧性、高度な情報処理・知能・知性などの優れた機能を工学的に応用し、社会的ニーズの高い問題の解決を図る「生命体工学」に関する概論講義を行う。

●授業の位置付け

各学科における専門分野の内容を基礎としつつ、分野横断的な広い視野と複眼的思考の獲得を促すよう意図された講義である。

2. キーワード

知能ロボット、福祉ロボット、福祉・リハビリ機器、脳型人工知能、脳型デバイス、ヒューマン・インターフェース

3. 到達目標

- ①生命体工学の各要素技術を知識として習得する。
- ②生命体工学の各要素技術が社会に果たす役割を理解する。
- ③分野横断的な広い視野で工学技術を複眼的に思考する能力を養う。

4. 授業計画

1. 生命体工学の概要
2. 人間知能機械1
3. 人間知能機械2
4. 人間知能機械3
5. 人間知能創成1
6. 人間知能創成2
7. 人間・脳機能1
8. 人間・脳機能2

5. 評価の方法・基準

各講義で出題される小課題を実施した内容から総合的に評価を行う。

6. 履修上の注意事項

授業の詳細（実施日時、講師名、講義題目）を別途案内するので、掲示等に注意すること。なお、生命体工学研究科への進学を希望する場合には、本授業を履修することが望ましい。

7. 授業外学習（予習・復習）の指示

授業前に各回の講師のホームページを閲覧し、そこに記載されているキーワードについて調査し、学びたい事柄や質問事項をあらかじめ整理しておくこと。また、授業中に説明されたキーワード等を授業後に書籍やインターネットで調査し、授業内容の理解を深めること。

8. 教科書・参考書

教科書はなし。各講義で資料を配付することもある。

9. オフィスアワー

講義終了後、質問を受け付ける。

生命体工学概論 B

Introduction to Life Science and Systems Engineering B

学年：3年 学期：前期 単位区分：選択必修 単位数：1

担当教員名 安田 隆

1. 概要

(水曜5限)

●授業の背景

生命体のもつ優れた機能を工学的に応用することによって、環境に優しい省エネルギー型のものづくり、生体親和性が高い材料やシステムの開発、高度な知能を有するロボットやデバイスの実現などが可能になる。このような工学技術の方法論は、産業界からも注目され、実際の製品開発に導入されつつある。

●授業の目的

生命体のもつ高効率なエネルギー・物質変換、環境・生体親和性、巧緻性・精巧性、高度な情報処理・知能・知性などの優れた機能を工学的に応用し、社会的ニーズの高い問題の解決を図る「生命体工学」に関する概論講義を行う。

●授業の位置付け

各学科における専門分野の内容を基礎としつつ、分野横断的な広い視野と複眼的思考の獲得を促すよう意図された講義である。

2. キーワード

環境配慮型電子デバイス、生体・環境親和型メカトロニクス、生体・医療応用機械技術、生体・環境適応材料、環境再生システム、環境・化学・生物工学

3. 到達目標

- ①生命体工学の各要素技術を知識として習得する。
- ②生命体工学の各要素技術が社会に果たす役割を理解する。
- ③分野横断的な広い視野で工学技術を複眼的に思考する能力を養う。

4. 授業計画

1. 生命体工学の概要
2. グリーンエレクトロニクス1
3. グリーンエレクトロニクス2
4. グリーンエレクトロニクス3
5. 生体メカニクス1
6. 生体メカニクス2
7. 環境共生工学1
8. 環境共生工学2

5. 評価の方法・基準

各講義で出題される小課題を実施した内容から総合的に評価を行う。

6. 履修上の注意事項

授業の詳細（実施日時、講師名、講義題目）を別途案内するので、掲示等に注意すること。なお、生命体工学研究科への進学を希望する場合には、本授業を履修することが望ましい。

7. 授業外学習（予習・復習）の指示

授業前に各回の講師のホームページを閲覧し、そこに記載されているキーワードについて調査し、学びたい事柄や質問事項をあらかじめ整理しておくこと。また、授業中に説明されたキーワード等を授業後に書籍やインターネットで調査し、授業内容の理解を深めること。

8. 教科書・参考書

教科書はなし。各講義で資料を配付することもある。

9. オフィスアワー

講義終了後、質問を受け付ける。

マテリアル工学基礎Ⅰ (Fundamentals of Materials Science & Engineering Ⅰ)

【科目コード】 01091801

【担当教員】 横山 賢一

【学部・学科】 共通コース

【単位区分】 必, 【単位数】 2, 【対象学年】 1年

【開講学期】 第3クォーター, 【クラス】 01

【曜日・時限】 水曜 4限, 木曜

4限, 【講義室】 (総合教育棟北)C-

3B講義室, (総合教育棟北)C-3B講義室

【更新日】 2018/01/10 (水)

授業の概要

カリキュラムにおけるこの授業の位置づけ

授業項目

授業の進め方

授業の達成目標 (学習・教育到達目標との関連)

成績評価の基準および評価方法

授業外学習 (予習・復習) の指示

キーワード

教科書

参考書

備考

電子メールアドレス

マテリアル工学基礎Ⅱ (Fundamentals of Materials Science & Engineering Ⅱ)

【科目コード】 01091802

【担当教員】 堀部 陽一

【学部・学科】 共通コース

【単位区分】 必, 【単位数】 2, 【対象学年】 1年

【開講学期】 第4クォーター, 【クラス】 01

【曜日・時限】 水曜 4限, 木曜

4限, 【講義室】 (総合教育棟北)C-

3B講義室, (総合教育棟北)C-3B講義室

【更新日】 2018/02/26 (月)

授業の概要

本講義では、マテリアル工学を学ぶ出発点として、主にマテリアルの構造や物性、現象、基本的な考え方などの概要を紹介し、2年次以降のマテリアル工学関連の導入部分とすることに重点を置く。

(関連する学習・教育到達目標: D)

カリキュラムにおけるこの授業の位置づけ

授業項目

1. 概論
2. 原子の構造と化学結合
3. 結晶学の基礎と結晶構造
4. 結晶による回折
5. 電気的性質Ⅰ
6. 電気的性質Ⅱ
7. 電気的性質Ⅲ
8. 熱的性質
9. 磁性Ⅰ
10. 磁性Ⅱ
11. 光学的性質
12. セラミックスの性質
13. 複合材料の性質
14. 材料工学と社会
15. 総括

授業の進め方

授業の達成目標 (学習・教育到達目標との関連)

1. マテリアル工学の基礎となる材料の構造を理解し説明することができる。
2. 材料の基本的な物性を理解し説明することができる。
3. 材料に起こる様々な現象を理解し説明することができる。
4. 材料工学の社会に対する役割を理解し説明することができる。

成績評価の基準および評価方法

期末試験で60点以上を合格とする。

授業外学習 (予習・復習) の指示

各回に指示のある教科書の該当箇所について事前に読んでおくこと。

キーワード

材料、物性、結晶、電気特性、熱伝導、磁性、光学特性、微視的構造、セラミックス、複合材料

教科書

William D, Callister, Jr: Materials Science and Engineering: an Introduction (Wiley) 501.4/C-11/5

参考書

北田正弘： 新訂初級金属学（内田老鶴圃）563/K-13/2
佐久間健人、井野博満： 材料科学概論（朝倉書店）501.4/S-37/1
藤田英一： 金属物理（アグネ技術センター）563.6/F-7
C. Kittel： 固体物理学入門 428.4/K-5-8/1&2

備考

受講者は授業内容の予習・復習を十分に行うこと。また、授業時間外は図書館の参考書あるいはwebの資料などで関連の勉強を行い、理解を深めること。

オフィスアワーの時間帯等についての詳細は、教育研究6号棟1階掲示板の《マテリアル工学科全教員オフィスアワー案内・一覧》を見ること。e-

mailアドレスが記入してあれば、利用しても構わない。

電子メールアドレス

マテリアル工学入門 (Introduction to Materials Science and Engineering)

【科目コード】 01101328

【担当教員】 北村 貴典

【学部・学科】 共通コース

【単位区分】 必, 【単位数】 2, 【対象学年】 1年

【開講学期】 前期, 【クラス】 01

【曜日・時限】 金曜

4限, 【講義室】 (戸畑インタラクティブ学習棟)戸畑MILA IS

【更新日】 2018/02/26 (月)

授業の概要

本講義では、本学教育理念の歴史を通しての紹介、現在活躍している研究者・技術者からの話題提供、マテリアル工学分野に関連する研究紹介、プレゼンテーションなどを実施し、今後学ぶマテリアル工学について自ら考えることを目的とする。また、今後の学習の動機付けを行うとともに、グループディスカッション等によるPBL（課題解決型学習）手法を通して、コミュニケーション能力、社会人としての素養を育てる。

（関連する学習・教育目標：A、B、D、E、F、I、J）

カリキュラムにおけるこの授業の位置付け

授業項目

1. ガイダンス
2. 大学の歴史・大学での学び方
3. 俯瞰講義（数学・物理・情報等）
- 4.

マテリアル工学の研究者・技術者／社会人としての素養

5. 特別講義－マテリアル工学の研究者・技術者（1）
6. 特別講義－マテリアル工学の研究者・技術者（2）
7. 特別講義－マテリアル工学の研究者・技術者（3）
8. 特別講義－マテリアル工学の研究者・技術者（4）
9. マテリアル工学の研究内容紹介／研究室訪問（1）
10. マテリアル工学の研究内容紹介／研究室訪問（2）
11. グループディスカッション（1）
12. グループディスカッション（2）
13. プレゼンテーション準備（1）
14. プレゼンテーション準備（2）
15. プレゼンテーション（発表会）

授業の進め方

授業の達成目標（学習・教育到達目標との関連）

1. マテリアル工学分野の研究者・技術者になるために、大学生活を通して深く幅広い知識、技術を修得し、人間性を高めていくことの重要性を理解できる。
2. マテリアル工学分野の研究者・技術者としての倫理観を身につけ、社会に対する責任について考えることができる。
3. マテリアル工学分野の中から、将来研究者・技術者として携わりたいと思えるようなテーマを見つけ、実験や研究をデザ

インすることができる。

4.

授業で得た知識や自分で調べ考えた内容を総合して報告書にまとめることができる。

5.

マテリアル工学に関連する内容についてグループ内で議論することができる。

6. 自分の意見をまとめ、プレゼンテーションができる。

7. 社会人としての常識・素養について理解し実践できる。

成績評価の基準および評価方法

レポート（40%）、コミュニケーション（20%）、プレゼンテーション（40%）により評価する。60点以上を合格とする。

授業外学習（予習・復習）の指示

講義中に理解できなかったり疑問を持ったりした事項、興味が出てきた事項などについて、Webや図書館などで調査する。また、日々の生活の中で接するマテリアルに関する話題の中で、興味を持ったことなどを掘り下げておく。

キーワード

マテリアル工学、マテリアル工学の発展史、社会人の素養、高度先端技術、PBL（課題解決型学習）、コミュニケーション、プレゼンテーション

教科書

必要に応じて参考資料等を配布する。

参考書

備考

【履修上の注意事項】

明確な目標を持って大学生活を送ることができるように、本講義を十分に活用することを期待する。なお、特別講師の予定などにより授業計画が変更される場合は、適宜案内する。理解できなかったり疑問を持ったりした事項、興味が出てきた事項などについては直接教員に質問するなど、主体性を持った積極的な姿勢が必要である。また、本講義で学んだことを日々の生活や将来において活かすことを期待する。

【オフィスアワー等】

オフィスアワーの時間帯等についての詳細は、教育研究6号棟1階掲示板の《マテリアル工学科全教員オフィスアワー案内・一覧》を見ること。e-mailアドレスが記入してあれば、利用しても構わない。

電子メールアドレス

宇宙システム工学入門 (Introduction to Space Systems Engineering)

【科目コード】 01121801

【担当教員】 米本 浩一

【学部・学科】 共通コース, 共通コース, 共通コース

【単位区分】 選, 【単位数】 1, 【対象学年】 1年

【開講学期】 後期, 【クラス】 01

【曜日・時限】 火曜 5限, 【講義室】 (総合教育棟南)C-

3C講義室

【更新日】 2018/03/19 (月)

授業の概要

宇宙を知ること、地球を守ることでもある。宇宙開発の先端分野で活躍する教員が、宇宙工学に関する最新システムや先端的要素技術について、リレー形式で入門講義を行う。

カリキュラムにおけるこの授業の位置付け

授業項目

- | | | |
|------|--------------|------|
| 第1回 | 宇宙～地球が誕生するまで | (中野) |
| 第2回 | 宇宙環境と人間 | (粟生) |
| 第3回 | 日本のロケット | (坪井) |
| 第4回 | 日本の衛星 | (趙) |
| 第5回 | 日本の惑星探査 | (平木) |
| 第6回 | ロケットエンジン | (橘) |
| 第7回 | 宇宙往還と惑星大気突入 | (奥山) |
| 第8回 | 宇宙ロボットと制御 | (相良) |
| 第9回 | 衛星の帯電放電 | (豊田) |
| 第10回 | 衛星の熱制御 | (宮崎) |
| 第11回 | 宇宙用材料 | (岩田) |
| 第12回 | 宇宙トライボロジー | (松田) |
| 第13回 | スペースデブリ | (赤星) |
| 第14回 | 飛ばせ九工大衛星 | (増井) |
| 第15回 | 飛ばせ九工大ロケット | (米本) |
| 第16回 | まとめ | (米本) |

*カッコ内は、担当教員

授業の進め方

授業の達成目標 (学習・教育到達目標との関連)

1.
宇宙開発に関連するシステムや要素技術を理解し、幅広い知識を身に付ける。
2.
最新の技術動向を踏まえ、与えられた課題をレポートにまとめることができる。
3.
宇宙開発はシステム工学であることを学び、各学科での工学専門科目の位置づけを理解する。
4.
様々な先端技術分野における技術者として活躍するための素養を身に付ける。

成績評価の基準および評価方法

各講義で与えられる課題についてのレポートで評価を行う。
課題レポートは、講義の一週間後までに、各教員毎に指示された場所に提出すること。

授業外学習（予習・復習）の指示

- ・授業計画のテーマについて、図書館等を活用して予習すること
- ・授業で配布したプリント等を使って復習し、疑問点があれば図書館で調べる、あるいはオフィスアワーを活用して問題解決すること。

キーワード

宇宙物理、惑星間航行、宇宙環境、ロケット、衛星、惑星探査、宇宙往還、再突入、ロボット、トライボロジー、スペースデブリ

教科書

教科書は特に指定しない。

参考書

参考書は特に指定しない。

備考

【履修上の注意事項】

1. リレー講義形式で進めるため、全講義に出席することを原則とする。止むを得ない事情で講義を欠席する場合は、担当教員にその旨を報告し、レポート課題等の指示を受けること。
2. レポートは、講義を通じて得た知識や文献等の調査結果に基づいて自分なりに斟酌した内容を報告すること。Webで検索した情報をコピー・アンド・ペーストしたようなレポートは、不合格とする。
3. 機械知能工学科宇宙工学コースに所属する学生は、本科目を選択することが望ましい。

【オフィスアワー等】

質問等は、各担当教員の在室時に随時対応する。

電子メールアドレス

yonemoto.koichi873@mail.kyutech.jp

フロンティア工学実習 (Materials Project Based Learning)

【科目コード】01035841

【担当教員】石丸 学

【学部・学科, 単位区分, 単位数】

工学部昼間コース マテリアル工学科 マテリアル工学コース, 必, 1.0

【開講学期】第1クォーター, 【クラス】01, 【対象学年】2年

【曜日・時限】月曜 3限, 月曜 4限, 水曜 3限, 水曜 4限, 【講義室】(教育研究6号棟)6-2A講義室, (教育研究6号棟)6-2A講義室, (教育研究6号棟)6-2A講義室, (教育研究6号棟)6-2A講義室

【更新日】2019/02/12 (火)

授業の概要

専門科目の知識習得前に、自然科学・工学・マテリアルに対する興味関心を刺激し、五感を通じて自然科学と向き合い、感じ、考え、確かめ、より高度な知的好奇心を自ら啓発する循環へ導く。更に、解のない問題に対して自分なりの解の導出、どこに問題があるか認識する能力、制約条件がある中での対応等、いわゆるデザイン能力の強化を図る。

(関連する学習・教育到達目標: B、D、F、I、J)

カリキュラムにおけるこの授業の位置付け

授業項目

1. マテリアルに関係ある要素
2. 疑問が湧いてくる要素
3. 分析(分類、計測定量化、評価)の要素
4. 原因の予想と確認(実験、調査)の要素
5. 予定外の方へ展開した場合でも、解決できる要素
- 6.

改良や向上の要素があり「自分ならどう解決するか」の間に答えられる所まで到達出来る要素。

以上の要素を含むテーマを教官が毎年吟味し、複数テーマを準備して年度始めに通知する。準備されたテーマについて、グループ単位で実験計画の立案、実行、考察、展開を行い、これらをまとめてプレゼンテーションする。テーマの一例は、以下に示す通り。

1. 貴金属ナノ粒子の作製と色制御
2. 金属材料の強度の調査
3. リサイクルと都市鉱山
4. ネオジム磁石
5. 3Dプリンターを使った新しいものづくり
6. シミュレーションで理解する電子、原子、ナノの世界
7. 半導体材料の構造調査
8. Materials Sciences of Thin Films

具体的な計画は、各担当者によるが、概ね以下のような経過をたどる。

1. 全体説明
2. 実験テーマの理解と質疑応答
3. 疑問点の列挙と調査方法の検討
4. 調査結果の報告とまとめ
5. 実験方法の選定

6. 実験の準備
7. 予備実験と実験方法の改善
8. 最初の実験
9. 実験結果に対する検討
10. 再実験の必要性和内容の選定
11. 再実験の結果のまとめ
12. 全体を通した追加実験など
13. プレゼンテーションの準備と補足実験の必要性の検討
14. プレゼンテーションの準備
15. ポスターセッション形式による発表会

授業の進め方

授業の達成目標(学習・教育到達目標との関連)

数人のグループで1つのテーマに取り組み、以下の項目を習得する。教官は、極力、実験の危険度の判断や実験方法の助言を行うにとどまる。

1. 未知の分野を実験を通じて体験すること。
2. 疑問を持ち、疑問に仮説を立てること。
3. 仮説を確認するための実験を考案すること。
4. 自らの発想を実験で確認すること等を通じて知的欲求を満たし、最終成果を発表すること。
5. 課題を通してデザイン能力の強化を図ること。

成績評価の基準および評価方法

実験とプレゼンテーションに参加することが必須条件である。その上で、それぞれの学生が、意見を十分述べ合う機会を互いに尊重する姿勢があったか、疑問を抱えたまま妥協していないか、持ち合わせている知識の中で十分考察し、工夫する態度が認められたか、満足できたか等を、個々の学生と日々接する中で判断し、プレゼンテーションの成果と総合して評価する。

授業外学習(予習・復習)の指示

各テーマごとに、授業外学習の内容は異なる。次回の実習内容に関する予備的調査や、得られた実験結果に対する検討や考察を課題レポートとして課すので、自分で調べ、自分の言葉で作成したレポートを提出すること。

キーワード

知的好奇心、問題解決、観察

教科書

テーマに応じて、図書館やインターネットで情報を収集する。場合によっては専門の先生あるいは製造会社・販売店などに連絡し足を運んで調査を行う。

参考書

備考

【履修上の注意事項】

各々のテーマは、十分安全に注意して運営されているが、テーマによっては、薬品や加熱装置を用いる場合もある。テーマごとの指導者の注意を良く聞き、くれぐれも安全な服装と態度で、実習に臨むこと。

【オフィスアワー等】

オフィスアワーの時間帯等についての詳細は、教育研究 6
号棟 1 階掲示板の《マテリアル工学科全教員オフィスアワー
案内・一覧》を見ること。e-
mailアドレスが記入してあれば、利用しても構わない。

電子メールアドレス

基礎量子力学 (Fundamental Quantum Mechanics)

【科目コード】 01091260

【担当教員】 牧原 義一

【学部・学科, 単位区分, 単位数】

工学部昼間コース 機械知能工学科 機械工学コース, 選, 2.0

工学部昼間コース マテリアル工学科 マテリアル工学コース, 選必, 2.0

工学部昼間コース 宇宙システム工学科 機械宇宙システム工学コース, 選, 2.0

【開講学期】 後期, 【クラス】 01, 【対象学年】 2年

【曜日・時限】 火曜 1限, 【講義室】 (教育研究1号棟)1-3B講義室

【更新日】 2019/06/25 (火)

授業の概要

●授業の背景

相対論とともに現代物理学の支柱のひとつである量子力学は、同時に現代物質工学・電子デバイス工学・ナノサイエンスの基礎である。

●授業の目的

物理学ⅡAで学んだ波動の基礎知識を運用して基礎的な量子力学の概念に触れ、シュレディンガー方程式を解くことにより理解を深める。

●授業の位置付け

理工系の大学における基礎教育の科目である。3年次科目・量子力学へとつながり、専門科目を習得する上での基礎となる。関連する学習・教育到達目標: B (機械工学コース, 機械宇宙システム工学コース), C (マテリアル工学コース)

カリキュラムにおけるこの授業の位置付け

授業項目

1. 電子、原子、原子核のイメージ
(トムソンの実験、ミリカンの実験、ラザフォード散乱)
2. 光の波動的性質と粒子的性質
(ヤングの古典的干渉実験と現代の実験)
3. 光の粒子的性質 (光電効果、コンプトン散乱)
4. 原子スペクトルと原子模型
5. 物質粒子の波動的性質
6. 不確定性関係
7. 中間試験
8. シュレディンガー方程式
9. 量子井戸と量子力学の基礎概念1
(エネルギー準位、波動関数の規格化と直交性)
10. 量子井戸と量子力学の基礎概念2
(位置座標、運動量、ハミルトニアン の期待値)
11. 量子井戸と量子力学の基礎概念3 (エルミート演算子、固有値、交換関係、エーレンフェストの定理)
12. 1次元調和振動子
- 13.

トンネル効果（階段型ポテンシャル障壁、確率密度と確率流れの連続方程式）

電子メールアドレス

14.

スピン、結晶中の電子状態（磁気モーメント、シュテルン・ゲルラッハの実験、エネルギーバンド）

15. まとめ（総論）

授業の進め方

授業の達成目標（学習・教育到達目標との関連）

1. 原子の構造とド・ブローイの関係式を理解する。
2. 不確定性関係を理解する。
3. シュレディンガー方程式の物理的内容を理解する。
4. 1次元無限量子井戸型ポテンシャルに対するシュレディンガー方程式が解けること。
5. スピンについて理解する。

成績評価の基準および評価方法

中間試験（30%）、期末試験（40%）、レポート（30%）で評価する。
60点以上を合格とする。

授業外学習（予習・復習）の指示

各回に記載（指示）のある教科書あるいは参考書の該当箇所について講義の前日以前にその内容を調べ、理解に努めること。

講義のあった日に、講義で説明された物理学の考え方を理解し、数式の変形や導出ができるように講義ノートをもとに復習すること。

キーワード

光電効果、原子模型、不確定性原理、波動関数、シュレディンガー方程式、井戸型量子ポテンシャル、トンネル効果

教科書

●教科書

教科書は各教員がそれぞれ定める。

●参考書

- 1) 佐川弘幸・清水克多郎：量子力学（第2版）（丸善出版）429.1/S-49/2-2
- 2) 高田健次郎：わかりやすい量子力学入門（丸善）429.1/T-34
- 3) 小出昭一郎：量子論（基礎物理学選書）（裳華房）429.1/K-17/2（改訂版）
- 4) 阿部龍蔵：量子力学入門（岩波書店）420.8/B-12/6（新装版）

参考書

備考

【履修上の注意事項】

本講義に関連する数学の講義内容を理解していれば、本講義の理解はより深く、確実になる。

【オフィスアワー等】

各担当教員によって異なるので、初回の講義時に通知する。

材料組織学 I (Phase Diagram I)

【科目コード】01101302

【担当教員】徳永 辰也

【学部・学科, 単位区分, 単位数】

工学部昼間コース マテリアル工学科 マテリアル工学コース, 必, 2.0

【開講学期】第1クォーター, 【クラス】01, 【対象学年】2年

【曜日・時限】水曜 1限, 木曜 1限, 【講義室】(教育研究8号棟)8-1A講義室, (教育研究8号棟)8-1A講義室
【更新日】2019/02/28 (木)

授業の概要

金属材料をはじめとする各種材料の諸性質は、それらの微視的構造であるマイクロ組織に大きく左右される。本講義では、材料のマイクロ組織形成について理解し、マイクロ組織と諸性質との関係の基礎を学ぶ。

(関連する学習・教育到達目標 : D)

カリキュラムにおけるこの授業の位置付け

本講義では、マテリアル工学における様々な専門科目の理解に必要な不可欠な状態図およびマイクロ組織形成に関する基礎的知識を修得する。

授業項目

1. 状態図の基礎知識 (1)
2. 状態図の基礎知識 (2)
3. 全率可溶型状態図
4. 共晶型状態図
5. 包晶型状態図
6. 偏晶型状態図
7. 合成反応型状態図
8. 純物質の自由エネルギーの温度依存性
9. 演習
10. 拡散現象
11. 拡散変態および析出
12. マルテンサイト変態
13. 回復・再結晶・粒成長
14. 材料の組織と性質
15. 講義のまとめ

授業の進め方

教科書の内容を基に、配布資料、板書、スライドを用いて講義を行う。講義に加えて、演習も実施する。

授業の達成目標 (学習・教育到達目標との関連)

材料組織学について次のことを理解し、説明できるようにする。

1. 2元系平衡状態図の分類と、その違いを説明できる。
2. 一見複雑な状態図が基本的な反応の集まりであることを理解し、その内容を説明できる。
3. 状態図や拡散現象の基本原理の理解に基づいて、基本的な組織形成を説明できる。

成績評価の基準および評価方法

中間試験と演習 (50%)、期末試験 (50%) で評価し、平均60点以上を合格とする。

授業外学習 (予習・復習) の指示

各回に記載のある教科書の該当箇所について事前に読んでおくこと。また、前回の講義の内容について復習し、教科書・参考書や配布資料などで関連の勉強を行い理解を深めることで、その内容を自分で説明できることを確認しておくこと。

キーワード

状態図、相平衡、拡散、相変態

教科書

松原英一郎ほか：「金属材料組織学」(朝倉書店) 501.4/M-37

参考書

1. 杉本孝一 ほか：材料組織学 (朝倉書店) 501.4/O-9
2. 平野賢一、根本 實 共訳：平衡状態図の基礎 (丸善) 563.6/G-3
3. 横山 亨：図解 合金状態図読本 (オーム社) 563.8/Y-2
4. 中江秀雄：状態図と組織 (八千代出版) 563.6/N-13
5. 吉岡甲子郎：相律と状態図 (共立出版) 431.3/Y-1
6. 須藤 一 ほか：金属組織学 (丸善) 563.6/S-13
7. 高木節雄 ほか：材料組織学 (朝倉書店) 501.4/S-37/2

備考

【履修上の注意事項】

本講義の受講者は「マテリアル工学基礎 I、II」、「材料熱力学基礎」について十分に習得しておくこと。また、講義内容の十分な理解を得るために、予習復習を行うことが必要である。

【オフィスアワー等】

オフィスアワーの時間帯等についての詳細は、教育研究6号棟1階掲示板の《マテリアル工学科全教員オフィスアワー案内・一覧》を見ること。e-mailアドレスが記入してあれば、利用しても構わない。

【実務経験のある教員による授業科目】

材料部品の設計、開発に携わった経験をもとに、材料の状態図およびマイクロ組織制御のマクロ物性発現への応用について具体的な例をいくつか説明する。

電子メールアドレス

tokunaga@post.matsc.kyutech.ac.jp

材料組織学 II (Phase Diagram II)

【科目コード】 01101303

【担当教員】 長谷部 光弘

【学部・学科, 単位区分, 単位数】

工学部昼間コース マテリアル工学科 マテリアル工学コース, 選必, 2.0

【開講学期】 第4クォーター, 【クラス】 01, 【対象学年】 2年

【曜日・時限】 月曜 4限, 木曜

4限, 【講義室】 (コラボ教育支援棟)Co-1B,

(コラボ教育支援棟)Co-1B

【更新日】 2019/03/05 (火)

授業の概要

平衡状態図は熱力学を用いて計算できる。本講義では、溶体の自由エネルギーの記述法を解説し、自由エネルギーと相平衡の関連を理解する。次に、相平衡の条件を用いた状態図計算を通じて二元系、三元系の基本的な状態図の成り立ちを自由エネルギーの概念を用いて説明できるようにする。

(関連する学習・教育到達目標: D)

カリキュラムにおけるこの授業の位置付け

授業項目

1. 物質の状態とエンタルピー、エントロピー
2. 一成分系における自由エネルギーと状態図
2. 理想溶体の自由エネルギー
3. 正則溶体の自由エネルギー
4. 平衡条件
5. 自由エネルギー組成曲線と状態図
6. 演習
7. 溶体の安定性
8. 二元系状態図の相境界の計算
9. 三元系状態図の組成の表示と自由エネルギー
10. 三元系の等温状態図と縦断面状態図
11. 三元系状態図の相境界の計算
12. 金属間化合物相の自由エネルギー
13. 三元系全率可溶型状態図
14. 三元系共晶型状態図
15. 講義のまとめ

授業の進め方

授業の達成目標 (学習・教育到達目標との関連)

平衡状態図について次のことを理解し、説明できるようにする。

1. 二元系合金の自由エネルギー式が理解でき、自由エネルギーと相平衡の関係が説明できる。
2. 三元系の等温状態図、縦断面状態図を理解し、説明できるようにする。

成績評価の基準および評価方法

期末試験で60点以上を合格とする。

授業外学習 (予習・復習) の指示

前回の講義の内容について復習し、参考書や配布資料など

で関連の勉強を行い理解を深めることで、その内容を自分で説明できることを確認しておくこと。

キーワード

熱力学、正則溶体、自由エネルギー、共役線、3元系状態図

教科書

教科書は用いないが、参考書を適宜参照することを薦める。

参考書

1. 松原英一郎ほか: 金属材料組織学 (朝倉書店) 501.4/M-37
2. 山口明良: 相平衡状態図の見方・使い方 (講談社サイエンスフィク) 573/Y-13
3. 横山 亨: 図解 合金状態図読本 (オーム社) 563.8/Y-2
4. 平野賢一、根本 實 共訳: 平衡状態図の基礎 (丸善) 563.6/G-3

備考

【履修上の注意事項】

本講義の受講者は「材料組織学 I」および「材料熱力学基礎」について十分に習得しておくこと。また、講義内容の十分な理解を得るために、復習を行うことが必要である。

【オフィスアワー等】

オフィスアワーの時間帯等についての詳細は、教育研究 6 号棟 1 階掲示板の《マテリアル工学科全教員オフィスアワー案内・一覧》を見ること。e-mail アドレスが記入してあれば、利用しても構わない。

電子メールアドレス

格子欠陥学 (Theory of Lattice Defects)

【科目コード】01101305

【担当教員】石丸 学

【学部・学科, 単位区分, 単位数】

工学部昼間コース マテリアル工学科 マテリアル工学コース, 必, 2.0

【開講学期】第2クォーター, 【クラス】01, 【対象学年】2年

【曜日・時限】水曜 1限, 木曜 1限, 【講義室】(教育研究1号棟)1-3D講義室,

(教育研究1号棟)1-3D講義室

【更新日】2019/02/12 (火)

授業の概要

本講義では、材料中に存在する様々な格子欠陥の種類や構造について解説し、欠陥が物性に与える影響について説明する。また、後に学ぶ材料学に応用するための基礎知識となることを目的に講義を行う。加えて、専門用語の英単語を取得する。

(関連する学習・教育到達目標 : D、G)

カリキュラムにおけるこの授業の位置付け

授業項目

1. 結晶学の基礎
2. ミラー指数
3. ステレオ投影
4. 物質の凝集機構
5. 球の詰め込み
6. 様々な結晶構造
7. 格子欠陥の種類
8. 点欠陥の移動と拡散現象
9. 点欠陥の物性
10. 転位の基礎
11. 転位の観察
12. 転位と結晶構造
13. 転位と塑性
14. 面欠陥と物性
15. 総括

授業の進め方

授業の達成目標 (学習・教育到達目標との関連)

1. 格子欠陥の種類や構造を説明できる。
2. 材料中の欠陥が物性に及ぼす影響を理解し説明することができる。
3. 塑性変形に及ぼす欠陥の役割を理解し説明することができる。

成績評価の基準および評価方法

期末試験で60点以上を合格とする。

授業外学習 (予習・復習) の指示

授業の内容について復習し、到達目標に記載の観点からその内容を理解し自分で説明できることを確認しておくこと。特に、授業中に行う課題は理解すること。

キーワード

結晶、ミラー指数、単結晶と多結晶、原子空孔、格子間原子、転位、積層欠陥、粒界、双晶、欠陥の拡散

教科書

前田康二・竹内伸：結晶欠陥の物理 (裳華房) 2 459.9/M-10

幸田成康：改訂金属物理学序論 (コロナ社) 563.6/K-7/2

加藤雅治：入門転位論 (裳華房) 459.9/K-18

参考書

備考

【履修上の注意事項】

結晶構造に関する知識を、予め予習していることが望ましい。受講者は授業内容の予習・復習を十分に行うこと。また、授業時間外は図書館の参考書あるいはwebの資料などで関連の勉強を行い、理解を深めること。

【オフィスアワー等】

オフィスアワーの時間帯等についての詳細は、教育研究6号棟1階掲示板の《マテリアル工学科全教員オフィスアワー案内・一覧》を見ること。e-mailアドレスが記入してあれば、利用しても構わない。

電子メールアドレス

材料物性学 (Fundamentals of Solid State Physics)

【科目コード】 01101306

【担当教員】 松本 要

【学部・学科, 単位区分, 単位数】

工学部昼間コース マテリアル工学科 マテリアル工学コース, 必, 2.0

【開講学期】 第2クォーター, 【クラス】 01, 【対象学年】 2年

【曜日・時限】 火曜 2限, 木曜

2限, 【講義室】 (教育研究1号棟)1-3B講義室, (教育研究1号棟)1-3B講義室

【更新日】 2019/03/05 (火)

授業の概要

本講義では、マテリアル工学を学ぶ出発点として、1年次に学ぶマテリアル工学概論に引き続いて、主にマテリアルの結晶構造とその物理的性質に関して基本的な考え方の概要を紹介し、以降のマテリアル工学関連の導入部分とすることに重点を置く。

(関連する学習・教育到達目標 : D)

カリキュラムにおけるこの授業の位置付け

授業項目

1. 結晶構造
空間格子, 単位格子, 結晶面の表し方, 主な結晶構造
2. X線回折と結晶構造 I
特性X線とX線回折, ブラッグの法則
3. X線回折と結晶構造 II
消滅則, 粉末X線回折
4. 結晶の結合 I
斥力エネルギー, 結合エネルギー, ポテンシャルエネルギー
5. 結晶の結合 II
イオン結合, 共有結合, 金属結合, 凝集エネルギー
6. 格子振動 I
波動方程式, 1次元ばねモデル
7. 格子振動 II
音響モード, 光学モード, フォノン
8. 統計熱力学の基礎 I
古典熱力学, アインシュタインモデル
9. 統計熱力学の基礎 II
ボルツマン分布, ラグランジュの未定係数法
10. 統計熱力学の基礎 III
温度の定義, エントロピー, 状態和
11. 固体の比熱 I
アインシュタインモデルによる比熱, プランク分布
12. 固体の比熱 II
デバイモデル, モード密度
13. 量子力学の基礎 I
古典物理学, プランクの黒体輻射, 光電効果
14. 量子力学の基礎 II
電子の波動性, 不確定性原理, ボーアのモデル
15. まとめ

全体のまとめ

16. 試験

授業の進め方

授業の達成目標 (学習・教育到達目標との関連)

1. 基本的な結晶構造とX線回折の原理
2. 結晶の結合の理解
3. 固体の比熱理論の理解
4. 簡単な量子力学入門

成績評価の基準および評価方法

期末試験で60点以上を合格とする。

授業外学習 (予習・復習) の指示

講義中に配布するプリントをよく復習すること。講義で分からない所は質問するか、参考書等を参考に理解に努めること。

キーワード

結晶構造、X線回折、比熱、エネルギーバンド、金属、半導体

教科書

プリントを配布

参考書

沼居貴陽：固体物性入門（森北出版）428.4/N-12

宇野良清、津谷 昇、新関駒二郎、森田 章、山下次郎

共訳：キッテル固体物理学入門（第8版）（丸善）428.4/K-5-8/1, 428.4/K-5-8/2

W. D. Callister, Jr.: Materials Science and Engineering an Introduction (Wiley) 501.4/C-11/8 (8th ed)

備考

【履修上の注意事項】

受講者は授業内容の予習・復習を十分に行うこと。また、授業時間外は図書館の参考書あるいはwebの資料などで関連の勉強を行い、理解を深めること。

【オフィスアワー等】

オフィスアワーの時間帯等についての詳細は、教育研究6号棟1階掲示板の《マテリアル工学科全教員オフィスアワー案内・一覧》を見ること。e-mailアドレスが記入してあれば、利用しても構わない。

電子メールアドレス

金属強度学 (Strength and Fracture of Metallic Materials)

【科目コード】 01101307

【担当教員】 横山 賢一

【学部・学科, 単位区分, 単位数】

工学部昼間コース マテリアル工学科 マテリアル工学コース, 必, 2.0

【開講学期】 第3クォーター, 【クラス】 01, 【対象学年】 2年

【曜日・時限】 水曜 3限, 木曜 1限, 【講義室】 (総合教育棟北)C-1B講義室, (総合教育棟北)C-1B講義室
【更新日】 2019/02/28 (木)

授業の概要

本講義では、金属材料の強度と破壊の基礎的内容について、マクロな現象とミクロな現象を関連させながら解説する。特に、強度に及ぼすミクロ組織の役割や転位の挙動について理解が深まるよう説明する。

(関連する学習・教育到達目標 : D)

カリキュラムにおけるこの授業の位置付け

授業項目

1. 固体の強度特性
2. 弾性変形と塑性変形
3. 金属材料の理論強度と実際の強度
4. 転位運動と塑性変形
5. 降伏と加工硬化
6. 回復と再結晶
7. 強化機構
8. 組織と強度特性
9. 衝撃強度
10. 破壊靱性
11. 疲労強度
12. 高温強度
13. 環境強度
14. フラクトグラフィ
15. 総括

授業の進め方

授業の達成目標 (学習・教育到達目標との関連)

1. 金属強度学の意義を理解し説明することができる。
2. 金属材料の強度・破壊を支配する材料因子を説明することができる。
3. 金属材料の強化機構とその方法の基本的な指針を説明することができる。

成績評価の基準および評価方法

期末試験で60点以上を合格とする。

授業外学習 (予習・復習) の指示

各回に指示のある教科書の該当箇所について事前に読んでおくこと。

キーワード

強度、靱性、破壊、強化機構、格子欠陥、転位、フラクトグラフィ

教科書

1. C. R.

バレット: 材料科学 2 材料の強度特性 (培風館) 501.4/B-2/2

2. 幸田成康: 改訂金属物理学序論 (コロナ社) 563.6/K-7/2

3. William D, Callister, Jr: Materials Science and Engineering: an Introduction (Wiley) 501.4/C-11/5 (5th ed)

参考書

1. 竹内伸: 結晶塑性論 (内田老鶴圃) 459.9/T-11

2. 辛島誠一: 金属・合金の強度 (日本金属学会) 563.6/K-9/d

備考

【履修上の注意事項】

受講者は授業内容の予習・復習を十分に行うこと。また、授業時間外は図書館の参考書あるいはwebの資料などで関連の勉強を行い、理解を深めること。

【オフィスアワー等】

オフィスアワーの時間帯等についての詳細は、教育研究 6 号棟 1 階掲示板の《マテリアル工学科全教員オフィスアワー案内・一覧》を見ること。e-mailアドレスが記入してあれば、利用しても構わない。

電子メールアドレス

材料熱力学基礎 (Introduction to Materials Thermodynamics)

【科目コード】01101311

【担当教員】篠崎 信也

【学部・学科, 単位区分, 単位数】

工学部昼間コース マテリアル工学科 マテリアル工学コース, 必, 2.0

【開講学期】第1クォーター, 【クラス】01, 【対象学年】2年

【曜日・時限】火曜 2限, 金曜

3限, 【講義室】(教育研究6号棟)6-2A講義室, (教育研究6号棟)6-2A講義室

【更新日】2019/02/07 (木)

授業の概要

材料の性質や挙動を把握し、各種の処理を行なっていく上で、物理化学の観点から各種現象を基礎的に理解することが有効である。そこで、本講義は、物理化学の中でマテリアル工学科の学生にとってもっとも重要である熱力学の基本について理解させることを目的とする。

エンタルピー、エントロピー、自由エネルギー等の基本的概念の説明から導出の仕方、またその応用について説明する。

(関連する学習・教育目標：D)

カリキュラムにおけるこの授業の位置付け

授業項目

1. 熱力学の役割と基本用語
2. 理想気体と状態方程式
3. 熱力学第一法則
4. 状態量
5. 可逆変化と不可逆変化
6. エンタルピーと熱容量
7. 熱力学第二法則
8. カルノーサイクル
9. エントロピーの導出
10. エントロピーの意味
11. 標準状態
12. 熱量、エンタルピーの計算
13. 発熱反応と吸熱反応
14. エントロピーの計算
15. 自由エネルギー

授業の進め方

授業の達成目標（学習・教育到達目標との関連）

次のようなことを理解し、説明できるようにする。

1. 熱力学第一、第二法則の意味
2. エンタルピーとエントロピー
3. 自由エネルギーの意味とその使い方

成績評価の基準および評価方法

期末試験で60点以上を合格とする。

授業外学習（予習・復習）の指示

前回の授業の内容について復習し、到達目標に記載の観点か

らその内容を理解し自分で説明できるようにしておくこと。
さらに、図書館の参考書などで関連の勉強を行い、理解を深めること。

キーワード

熱力学第一、第二法則、エンタルピー、エントロピー、自由エネルギー

教科書

参考書

参考書

1. 大谷正康：鉄冶金熱力学（日刊工業新聞社）563.1/O-1
2. 松下幸雄 他：冶金物理化学（丸善）563.6/M-5
3. 大谷正康 他：冶金物理化学演習（丸善）563.6/O-3

備考

【履修上の注意事項】

授業時間外は図書館の参考書あるいはwebの資料などで関連の勉強を行い、理解を深めること。

電子メールアドレス

材料熱力学 (Material thermodynamics)

【科目コード】 01101312

【担当教員】 篠崎 信也

【学部・学科, 単位区分, 単位数】

工学部昼間コース マテリアル工学科 マテリアル工学コース, 必, 2.0

【開講学期】 第3クォーター, 【クラス】 01, 【対象学年】 2年

【曜日・時限】 火曜 3限, 水曜

4限, 【講義室】 (総合教育棟北)C-3A講義室,

(総合教育棟北)C-3A講義室

【更新日】 2019/02/07 (木)

授業の概要

本講義では、「材料熱力学基礎」に引き続き、マテリアル工学に必要な熱力学を修得する。熱力学がマテリアル工学にとって最も利用価値の高い部分、すなわち反応の進行方向と平衡位置の予知の理解と応用を目標にして講義する。そのために必要な化学ポテンシャル等の基本的概念の説明から、ファント・ホッフの等温式、活量、相律、エリンガム図の考え方について説明する。

マテリアル工学科での熱力学系最終科目として、不均一系中成分間の反応に関する知識を習得する。天然資源やリサイクル資源から材料を作り出すための製造プロセスを検討する際に、もっとも重要な分野である。

(関連する学習・教育目標 : D)

カリキュラムにおけるこの授業の位置付け

授業項目

1. 本講義の目的
2. 熱力学の基礎公式の導出と応用
3. 化学ポテンシャル
4. 活量の基礎
5. ファント・ホッフの等温式
6. 化学平衡
7. 平衡定数と温度の関係
8. 相律
9. エリンガム図の基礎と応用
10. 活量の基準状態
11. 相互作用係数
12. 活量と反応
13. 鉄鋼製錬をもとに反応の考え方
14. 界面現象と熱力学
15. 総合演習とまとめ

授業の進め方

授業の達成目標 (学習・教育到達目標との関連)

次のようなことを理解し、説明できるようにする。

1. 化学ポテンシャルと活量の関係
2. ファント・ホッフの等温式とその使い方
3. 相律の意味とその使い方
4. エリンガム図の使い方
5. 不均一系中成分間の反応

成績評価の基準および評価方法

期末試験で60点以上を合格とする。

授業外学習 (予習・復習) の指示

前回の授業の内容について復習し、到達目標に記載の観点からその内容を理解し自分で説明できるようにしておくこと。さらに、図書館の参考書などで関連の勉強を行い、理解を深めること。

キーワード

化学ポテンシャル、ファント・ホッフの等温式、平衡定数、活量、相律、エリンガム図、相互作用係数、不均一系反応

教科書

参考書

参考書

1. 大谷正康：鉄冶金熱力学 (日刊工業新聞社) 563.1/O-1
2. 松下幸雄 他：冶金物理化学 (丸善) 563.6/M-5
3. 大谷正康 他：冶金物理化学演習 (丸善) 563.6/O-3

備考

【履修上の注意事項】

受講者は前もって、「材料熱力学基礎」を修得していることが望ましい。また、授業時間外は図書館の参考書あるいはwebの資料などで関連の勉強を行い、理解を深めること。

電子メールアドレス

反応速度論 (Reaction Kinetics of Materials)

【科目コード】01101313

【担当教員】高須 登実男

【学部・学科, 単位区分, 単位数】

工学部昼間コース マテリアル工学科 マテリアル工学コース, 必, 2.0

【開講学期】第4クォーター, 【クラス】01, 【対象学年】2年

【曜日・時限】火曜 3限, 水曜

3限, 【講義室】(総合教育棟南)C-1C講義室, (総合教育棟南)C-1C講義室

【更新日】2019/02/28 (木)

授業の概要

有用な材料を合理的に製造すること、しかも最近では資源、エネルギー、環境の保全の観点から、各種材料のリサイクル、さらに、廃棄物の資源化のための材料プロセスの開発が重要になってきている。高い効率と柔軟性を有する材料プロセスを開発、設計するためには、反応の進行を基礎的に理解することが重要である。そこで、本講では、反応速度の取扱いに関する基本的な概念を理解し、その応用方法を修得することを目的とする。

(関連する学習・教育到達目標 : D、E)

カリキュラムにおけるこの授業の位置付け

材料熱力学とともに材料の各種製造や処理をしていく上での基礎科目として位置づけられる。

授業項目

1. 材料プロセスと反応速度
2. 反応速度の数式表現
3. 濃度の経時変化
4. 反応次数と経時変化
5. 半減期
6. 反応速度の測定と解析
7. 多成分系の取扱い
8. 可逆反応
9. 逐次反応
10. 並発反応
11. 反応速度の温度依存性
12. 物質収支
13. 移流と拡散による流束と収支
14. 不均一系の反応速度
15. まとめ

授業の進め方

授業の達成目標 (学習・教育到達目標との関連)

授業計画中の各項目を、次の観点から理解し説明できるようになること。

1. 現象を微分方程式を用いて説明できること。
2. 微分方程式の積分方法を説明できること。
3. 導出した式の特徴を説明できること。
4. 速度論に基づく実験データの整理方法を説明できること。

成績評価の基準および評価方法

期末試験で60点以上を合格とする。

授業外学習 (予習・復習) の指示

前回の授業の内容について復習し、到達目標に記載の観点からその内容を理解し自分で説明できることを確認しておくこと。さらに、図書館の参考書あるいはwebの資料などで関連の勉強を行い、理解を深めること。

キーワード

材料プロセス、現象の数式化、反応次数、複合反応

教科書

参考書

1. 富永博夫、河本邦仁：反応速度論 (昭晃堂) 431.3/T-10
2. 日本金属学会編：金属物理化学 (日本金属学会) 563.6/N-11
3. 永田和宏、加藤雅治：解いてわかる材料工学 I (丸善) 501.4/N-38/1
4. David V. Ragone (寺尾光身 監訳)：材料の物理化学 II (丸善) 501.4/R-7/2

備考

【履修上の注意事項】

受講者は前もって、「解析学A」の科目を修得していることが望ましい。また、本講義を十分理解するためには、復習を中心とした授業外学習が必要である。

【オフィスアワー等】

オフィスアワーの時間帯等についての詳細は、教育研究6号棟1階掲示板の《マテリアル工学科全教員オフィスアワー案内・一覧》を見ること。e-mailアドレスが記入してあれば、利用しても構わない。

電子メールアドレス

材料力学 (Mechanics of Materials)

【科目コード】 01101319

【担当教員】 秋山 哲也

【学部・学科, 単位区分, 単位数】

工学部昼間コース マテリアル工学科 マテリアル工学コース, 必, 2.0

【開講学期】 第1クォーター, 【クラス】 01, 【対象学年】 2年

【曜日・時限】 火曜 4限, 木曜 2限, 【講義室】 (教育研究6号棟)6-2A講義室, (教育研究6号棟)6-2A講義室
【更新日】 2019/02/07 (木)

授業の概要

若き技術者が設計を任されたことを想定し、必要な強度計算結果に対し、無駄なく最短経路で到達するための基本となる考え方を修得する。そのために、応力、ひずみを理解し、静力学の基礎的な解法を修得するとともに、目的とする結果に対し必要な方程式、不必要な方程式を見極める姿勢を身に着ける。

(関連する学習・教育到達目標：D、E)

カリキュラムにおけるこの授業の位置付け

授業項目

1. 力の釣り合いの復習
2. ピン継手
3. 節点法と切断法
4. 材料の力学的性質
5. 応力とひずみ
6. モールの応力円
7. 中間試験
8. トラスの変位
9. 自重の問題
10. 慣性力の問題
11. 不静定の問題
12. 曲げモーメントとせん断力
13. BMDとSFD
14. 梁のたわみの問題
15. まとめ

授業の進め方

講義形式

授業の達成目標 (学習・教育到達目標との関連)

授業計画中の各項目について、つぎのような観点からきちんと解き方が説明できるようになること。

1. 未知数の設定方法の根拠が説明できること。
2. 座標軸の決め方の根拠が説明できること。
3. 方程式を作る前に検討すべきことが何かを説明できること。
4. 用いている解法について簡潔に説明できること。

成績評価の基準および評価方法

中間試験と期末試験の平均点が60点以上の学生を合格とする。

授業外学習 (予習・復習) の指示

講義では考え方の理解に重点を置くため、講義中に解説できる問題は簡単なものとなる。教科書には講義中には解けない多くの問題が掲載されているので、これらを授業時間外に解き、不明な点については、講義中やオフィスアワーを利用して質問すること。定期的に、練習問題のレポート提出を課す。

キーワード

応力、ひずみ、静力学、未知数の数、方程式

教科書

●教科書

寺崎俊夫：材料力学入門（共立出版）501.3/T-70

●参考書

S.Timoshenko（鶴戸口英善、国尾 武 共訳）：材料力学（上巻）（東京図書）501.3/T-6/1

参考書

備考

【履修上の注意事項】

問題の解き方を覚える学習方法では、応用力の備わった材料力学基礎の修得は行えない。解答を導くまでの過程をテキストの例題に沿って順を追って、実際に紙と鉛筆を持って計算することで、はじめは理解し難かった問題でも次第に解けるようになる。さらに、同じ問題を別の解き方で解いてみると、理解に幅を持たせることができる。

人より先にたくさん間違えることを通して、奥の深い材料力学の理解が得られる。

講義以外の時間帯でも、極力質問を受け付けるので、奇抜な珍答・迷答を持って、来室していただきたい。また、授業時間外は図書館の参考書あるいはweb上の資料などで関連の勉強を行い、理解を深めること。

【オフィスアワー等】

オフィスアワーの時間帯等についての詳細は、教育研究6号棟掲示板の《マテリアル工学科全教員オフィスアワー案内・一覧》を見ること。e-mailアドレスが記入してあれば、利用しても構わない。

電子メールアドレス

材料物理数学 (Industrial Mathematics)

【科目コード】 01101320

【担当教員】 北村 貴典, 堀出 朋哉

【学部・学科, 単位区分, 単位数】

工学部昼間コース マテリアル工学科 マテリアル工学コース, 選必, 2.0

【開講学期】 第4クォーター, 【クラス】 01, 【対象学年】 2年

【曜日・時限】 火曜 2限, 水曜

4限, 【講義室】 (総合教育棟南)C-1D講義室,

(総合教育棟南)C-1D講義室

【更新日】 2019/02/09 (土)

授業の概要

マテリアルの諸性質を理解するためには、数学的知識は極めて重要である。特にフーリエ級数展開、フーリエ変換、ラプラス変換はマテリアル工学を理解するうえで不可欠な手法である。これらの数学的な基礎を理解し、マテリアル工学における適用例を中心に物理現象の解析に応用する能力を習得する。

(関連する学習・教育到達目標：D)

カリキュラムにおけるこの授業の位置付け

授業項目

- 1) 各種関数の性質
- 2) フーリエ級数展開の基礎 (1)
- 3) フーリエ級数展開の基礎 (2)
- 4) フーリエ級数展開の応用例&演習
- 5) フーリエ変換への拡張
- 6) 熱伝導方程式, 拡散方程式
- 7) 中間試験
- 8) 中間試験の解説
- 9) フーリエ変換の基礎 (1)
- 10) フーリエ変換の基礎 (2)
- 11) フーリエ変換の応用例
- 12) ラプラス変換の基礎 (1)
- 13) ラプラス変換の基礎 (2)
- 14) 微分方程式
- 15) 本講義のまとめ

授業の進め方

授業の達成目標 (学習・教育到達目標との関連)

1. 数学的基礎 (基本事項、なぜ必要なのか?)
2. マテリアル工学における応用例を理解し、自らの力で解を得ること。

成績評価の基準および評価方法

中間試験、期末試験で評価する。60点以上を合格とする。

授業外学習 (予習・復習) の指示

前回の授業の内容について復習し、到達目標に記載の観点からその内容を理解し自分で説明できることを確認しておくこと。さらに、図書館の参考書あるいはwebの資料などで関連の勉強を行い、理解を深めること。

キーワード

フーリエ級数展開、フーリエ変換、ラプラス変換

教科書

教科書は特に指定しない。必要に応じて資料を配布する。

参考書

- 1) 石村園子：やさしく学べるラプラス変換・フーリエ解析 (共立出版) 413.5/I-33
- 2) 大石進一：理工系の数学入門コース6 フーリエ解析 (岩波書店) 413.5/O-14
- 3) 江沢洋：シリーズ物理数学シリーズ1 フーリエ解析 (朝倉書店) 410.8/E-3/1
- 4) 竹内淳：ブルーバックス 高校数学でわかるフーリエ変換 (講談社) 408/B-2/1657

備考

【履修上の注意事項】

本講義が十分理解できるためには解析学Ⅰ (1年次前期必修)、解析学Ⅱ (1年次後期 選択必修)、解析学Ⅲ (2年次前期 選択必修)、線形数学Ⅰ (1年次前期 必修) および線形数学Ⅱ (1年次後期 選択必修) の単位を修得しておくことが望ましい。また、本講義を十分理解するためには、復習を中心とした授業外学習が必要である。

【オフィスアワー等】

オフィスアワーの時間帯等についての詳細は、教育研究6号棟1階掲示板の《マテリアル工学科全教員オフィスアワー案内・一覧》を見ること。e-mailアドレスが記入してあれば、利用しても構わない。

電子メールアドレス

設計製図 (Engineering Drawing)

【科目コード】01101329

【担当教員】北村 貴典

【学部・学科, 単位区分, 単位数】

工学部昼間コース マテリアル工学科 マテリアル工学コース, 必, 1.0

【開講学期】第2クォーター, 【クラス】01, 【対象学年】2年

【曜日・時限】火曜 5限, 火曜 4限, 水曜 5限, 水曜 4限, 【講義室】(総合研究棟)S2-252, (総合研究棟)S2-252, (総合研究棟)S2-252, (総合研究棟)S2-252

【更新日】2019/02/09 (土)

授業の概要

ものづくりの一連の流れにおいて製品の寸法形状を数値情報として表し記述することが必要となる。本講義では、その手段として日本工業規格 (JIS) に準拠した製図法を学ぶ。その知識を駆使し、課題実習を通じて立体を図面化する能力及び図面を読みとる能力を修得するとともに、産業界で主流となりつつある三次元CADを用いた製図の基礎を学ぶことを目的とする。

(関連する学習・教育到達目標 : D、E、H)

カリキュラムにおけるこの授業の位置付け

授業項目

1. 図形の表し方および寸法記入方法
2. 主要な機械部品の製図法および演習
3. 小テスト
4. 実習課題1 (軸受けクランプの製図)
5. 実習課題1 (軸受けクランプの製図)
6. 三次元CADによるモデリング方法-1
7. 三次元CADによるモデリング方法-2
8. 実習課題2 (砂時計のモデリング)
9. 実習課題3 (軸受けクランプのモデリング)
10. 立体モデルの組立
11. 実習課題4 (軸受けクランプの組立)
12. 立体モデルからの投影図作製方法
13. 実習課題5 (軸受けクランプの投影図の作製)
14. 実習課題6 (試験課題)
15. 総括

授業の進め方

授業の達成目標 (学習・教育到達目標との関連)

1. JIS製図規格に従った図形の表し方および寸法の記入方法を理解し、説明できる。
2. 与えられた立体形状に対して製図法に従った投影図の作製を実践できる。
3. 与えられた立体形状に対して、三次元CADによるモデリングを実践できる。

成績評価の基準および評価方法

小テスト (20%) および実習課題 (80%) により評価す

る。60点以上を合格とする。

授業外学習 (予習・復習) の指示

三次元CADによるモデリングでは基準となる図形の選び方や構成方法により様々な選択肢があり、改善の余地が見いだせる場合も多い。課題を提出した後でもさらに効率的な選択肢はないかを検討し、次の課題に活かせるように復習しておくこと。

キーワード

製図法、投影図、第三角法、寸法補助記号、三次元CAD

教科書

教科書は特に指定しない。必要に応じて資料を配布する。

参考書

大西 : JISにもとづく標準製図法 (理工学社) 501.8/O-2

備考

【履修上の注意事項】

三次元CADソフトは、講義室が空いていれば講義時間外でも使用することができる。各回の学習内容はそれ以降の回でも必要となるので、毎回復習をして修得しておくこと。

【オフィスアワー等】

オフィスアワーの時間帯等についての詳細は、教育研究6号棟1階掲示板の《マテリアル工学科全教員オフィスアワー案内・一覧》を見ること。e-mailアドレスが記入してあれば、利用しても構わない。

電子メールアドレス

計算材料学Ⅰ Materials Design Engineering

学年：3年 学期：前期 単位区分：選択必修 単位数：2

担当教員名 飯久保 智

1. 概要

材料設計においてもっとも基礎的で重要な情報は、平衡状態図により与えられる。そこで本講義では、第2年次「材料組織学Ⅱ」で基礎を学習した正則溶体近似法により溶体の自由エネルギーを記述し、そこに含まれる相互作用パラメータを実測値により決定する手法を解説する。さらに、その結果を用いて平衡状態図を計算するための熱力学的基礎式を導出し、状態図における相境界を計算する方法を学ばせる。また、状態図計算ソフトウェア Thermo-Calc の使用を通して、材料設計において平衡状態図が果たす役割を理解させることを目的とする。

(関連する学習・教育目標：D、E)

2. キーワード

計算状態図、熱力学、相平衡、相変態

3. 到達目標

平衡状態図の計算について次のことを理解し、説明できるようにする。

1. 平衡状態図が自由エネルギー組成図を用いて説明できる。
2. 正則溶体近似による自由エネルギーから相平衡を計算できる。
3. 相互作用エネルギーが相平衡に及ぼす影響を説明できる。
4. Thermo-Calc で2元系平衡状態図が自由に計算できる。
5. Thermo-Calc で多元系平衡状態図が自由に計算できる。

4. 授業計画

1. OS の使い方
2. 正則溶体近似と化学ポテンシャル
3. Thermo-Calc の概要、起動、モジュールの概要
4. 合金状態図の計算手順
5. 二相分離領域が存在する状態図の計算
6. 活量および Gibbs エネルギー組成図の計算
7. 多元系等温状態図の計算
8. 多元系垂直断面図の計算
9. モデル2元系の状態図計算（演習）
10. 3元系液相面図の計算（演習）
11. 多元系合金状態図の計算（演習）
12. 凝固シミュレーション（演習）
13. 析出の臨界核半径計算（演習）
14. 共析点の合金元素による変化（演習）
15. 講義のまとめ

5. 評価の方法・基準

期末試験（40%）および演習やレポート（50%）、毎回の小テスト（10%）の結果をもとに評価する。到達目標すべての達成に必要な60点以上を合格とする。

6. 履修上の注意事項

本講義の受講者は「材料熱力学」「材料組織学ⅠおよびⅡ」について十分に習得しておくこと。また、本講義を十分理解するためには、復習を中心とした授業外学習が必要である。

7. 授業外学習（予習・復習）の指示

授業時に示す課題についてレポートを作成し提出すること。また、授業時間外は図書館の参考書あるいはweb上の資料などで関連の勉強を行い、理解を深めること。

8. 教科書・参考書

教科書として「金属材料組織学」（朝倉書店）501.4/M-37を用いる。なお、以下の書籍も適宜参照すること。

1. 平野賢一、根本 実 共訳：平衡状態図の基礎（丸善）563.6/G-3
2. 須藤 一 他：金属組織学（丸善）563.6/S-13

9. オフィスアワー

オフィスアワーの時間帯等についての詳細は、教育研究6号棟1階掲示板の《マテリアル工学科全教員オフィスアワー案内・一覧》を見ること。e-mail アドレスが記入してあれば、利用しても構わない。

回折結晶学 Diffraction Crystallography

学年：3年 学期：前期 単位区分：選択必修 単位数：2

担当教員名 石丸 学

1. 概要

材料の物理的性質は原子配列に強く依存するため、材料開発に際しては構造情報の取得が必要不可欠である。本授業では、回折結晶学的手法により、材料の構造を調べる方法について講義し、ナノ構造を理解するための基礎事項を学ぶ。

(関連する学習・教育到達目標：D)

2. キーワード

結晶構造、ナノ、ミクロ、マクロ、X線回折、電子回折、電子顕微鏡

3. 到達目標

現在使用されている材料およびこれから開発される材料にとって重要なナノ構造を学び、次の点をねらいとする。

1. スリットや結晶からの回折現象を説明することができる。
2. 構造因子および消滅則の計算から回折強度の説明ができる。
3. 材料の結晶構造がX線・電子線回折から理解されることを説明できる。

4. 授業計画

1. はじめに
2. 結晶構造と空間格子
3. 格子方向と格子面
4. 対称操作
5. スリットによる光の回折
6. 原子によるX線・電子線の散乱
7. 逆格子と逆格子空間
8. X線回折による結晶構造解析 1
9. X線回折による結晶構造解析 2
10. X線回折による結晶構造解析 3
11. 電子顕微鏡法
12. 電子回折による結晶構造解析 1
13. 電子回折による結晶構造解析 2
14. 演習（回折図形の指数付け等）
15. まとめ

5. 評価の方法・基準

期末試験のみならず授業の理解度を確かめるため、演習問題を行う。合格は60点以上。

6. 履修上の注意事項

受講者は前もって、「材料物理学」の科目を修得していることが望ましい。量子力学の基礎的知識があれば、より理解が深まる。授業時間外は図書館の参考書あるいはwebの資料などで関連の勉強を行い、理解を深めること。

7. 授業外学習（予習・復習）の指示

授業の内容について復習し、到達目標に記載の観点からその内容を理解し自分で説明できることを確認しておくこと。特に、授業中に行う課題は理解すること。

8. 教科書・参考書

1. カリティ（松村源太郎訳）：X線回折要論（アグネ承風社）427.5/C-10, 459.9/C-3
2. 今野豊彦：物質からの回折と結像：透過電子顕微鏡法の基礎（共立出版）549.8/K-55
3. 坂公恭：結晶電子顕微鏡学：材料研究者のための（内田老鶴圃）459.9/S-10
4. P.B.Hirsch：Electron Microscopy of Thin Crystals (Kreiger Publishing Co. Ltd.) 459.9/H-7/2 (2nd rev ed)

9. オフィスアワー

オフィスアワーの時間帯等についての詳細は、教育研究6号棟1階掲示板の《マテリアル工学科全教員オフィスアワー案内・一覧》を見ること。e-mailアドレスが記入してあれば、利用しても構わない。

材料表面工学 Surface Engineering of Materials

学年：3年 学期：後期 単位区分：選択必修 単位数：2

担当教員名 大坪 文隆

1. 概要

材料表面は、材料の物理的あるいは化学的性質を左右する。本講義では、材料表面を工学的な見地から扱い、材料表面の基礎的な問題、腐食、耐食性、高温酸化、耐熱性、材料の表面分析、表面改質など材料表面に関わることについて学び、さらに元素の拡散についても理解する。

(関連する学習・教育目標：D)

2. キーワード

表面改質、表面分析法、めっき、溶射、防食技術、耐摩耗性、表面加工、浸炭、窒化（拡散）

3. 到達目標

次に挙げる事項について理解し説明できることとする。

1. 材料表面に起こる工学的問題と解決するための考え方
2. 材料表面の分析法とその内容
3. 材料表面の改質法とその内容
4. 材料表面および内部における元素の拡散現象について

4. 授業計画

1. 材料の構造と表面
2. 材料の腐食
3. 材料の防食技術
4. 材料の高温酸化
5. 材料の高温強さ
6. 材料の摩擦摩耗
7. めっき
8. 溶射
9. 浸炭
10. 窒化
11. 表面加工
12. 材料における元素の拡散
13. 表面分析法
14. 表面改質法
15. まとめ

5. 評価の方法・基準

合格は期末試験で60点以上とする。

6. 履修上の注意事項

「材料組織学Ⅰ」、「材料組織学Ⅱ」を十分に理解していること。また、講義内容が多岐にわたるので、予習復習を行う事が必要である。

7. 授業外学習（予習・復習）の指示

授業計画に基づき、新規な分野については文献・インターネット等により予備知識を身に付けておくこと。また、既に修得している分野については、振り返り予習しておくことを勧める。

8. 教科書・参考書

1. 大谷南海男：金属表面工学（増補版）（日刊工業新聞社）566.7/O-1/2
2. P.G. シュウモン（笛木和雄、北澤宏一訳）：固体内の拡散（コロナ社）428.4/S-12/a
3. 日本表面科学会 編：ナノテクノロジーのための走査電子顕微鏡（丸善）549.8/N-44
4. 仁平宣弘：はじめての表面処理技術（技術評論社）566.7/N-9

9. オフィスアワー

オフィスアワーの時間帯等についての詳細は、初回の講義に説明する。

電気化学 Electrochemistry of Materials

学年：3年 学期：前期 単位区分：選択必修 単位数：2

担当教員名 宮崎 敏樹

1. 概要

電気化学は金属の電解採取や電解精製を主とする金属の製造、表面処理、腐食・防食、各種電池、センサーなど幅広い分野にまたがっており、ものづくりや材料開発にとって有用である。そこで、本講義では、電気化学の基礎的概念や理論を理解し、その応用方法を修得することを目的とする。「材料物理化学」、「材料熱力学基礎」、「材料熱力学」、「反応速度論」の知識をもとに電気化学を修得することで、材料を開発し処理していく上での基礎科目として位置づけられる。

(関連する学習・教育目標：A、B、D)

2. キーワード

イオン伝導、電極電位、ネルンスト式、電気二重層、電位－pH図

3. 到達目標

次の事項を理解し、説明できるようになること。

1. 電解質溶液中の電気伝導とイオンとの関係
2. 電極電位（単極電位、水素電極、ネルンストの式）の概念
3. 電気二重層、電極反応速度と過電圧との関係
4. 電位－pH図の作成方法と利用方法

4. 授業計画

1. 電気化学の歴史
2. 電気化学セルとファラデーの法則
3. 電解質溶液
4. 電池の起電力
5. 電極電位
6. 濃淡電池
7. 実用電池の構造
8. 電気二重層
9. 電極反応のメカニズム
10. 電位－pH図
11. 金属の腐食
12. 金属の電解採取・精製
13. 表面処理
14. 電気化学を利用したセンサ
15. まとめ

5. 評価の方法・基準

期末試験（80％）ならびに、宿題又はレポート（20％）の結果で評価し、60点以上を合格とする。

6. 履修上の注意事項

本講義を十分理解するためには、「材料物理化学」、「材料熱力学基礎」、「材料熱力学」、「反応速度論」の科目を修得していることが望ましい。

7. 授業外学習（予習・復習）の指示

講義に先立ち、資料をLiveCampus上に配布するので、ダウンロードの上、予習してから講義に臨むこと。また、授業時間外は図書館の参考書あるいはwebの資料などで関連の勉強を行い、理解を深めること。

8. 教科書・参考書

参考書

1. 松田好晴、岩倉千秋：電気化学概論（丸善）431.7/M-7
2. 喜多英明、魚崎浩平：電気化学の基礎（技報堂出版）431.7/K-13
3. 田村英雄、松田好晴：現代電気化学（培風館）431.7/T-5
4. 電気化学協会：新しい電気化学（培風館）431.7/D-8
5. 馬場宣良、山名昌男、岡本博司、小野幸子：エレクトロケミストリー（米田出版）431.7/B-9
6. 矢野潤、木谷皓：これでわかる電気化学（三共出版）431.7/Y-6

9. オフィスアワー

オフィスアワーの時間帯等についての詳細は、教育研究6号棟1階掲示板の《マテリアル工学科全教員オフィスアワー案内・一覧》を見ること。e-mailアドレスが記入してあれば、利用しても構わない。

製錬工学 Extractive Metallurgy

学年：3年 学期：前期 単位区分：選択必修 単位数：2

担当教員名 高須 登実男

1. 概要

金属材料は高度文明社会に欠くことのできないものであり、これらを経済的に生産するための製錬技術は重要である。一次的には天然の鉱石から取り出されているが、資源枯渇の緩和や地球環境負荷の抑制などの観点から材料のリサイクルの促進も益々重要となっている。本講義では、金属材料の製錬法についての基本を物理化学的に理解することで、技術を応用展開していく方法を修得することを目的とする。「材料物理化学」、「材料熱力学基礎」、「材料熱力学」、「反応速度論」の知識をもとに製錬工学を修得することは、各種金属材料の有効利用に必要な処理方法を開発していく上での基礎として位置づけられる。

(関連する学習・教育目標：A、B、D)

2. キーワード

製錬プロセス、素材プロセス、資源化、リサイクル、廃棄物処理

3. 到達目標

各種材料の製錬に関して次のことを理解し説明できるようにする。

1. 各種材料の性質を熱力学的に説明できること。
2. 各種材料の製錬プロセスを物理化学的に説明できること。
3. 各種材料の製錬プロセスに与える操作因子の影響を推算できること。

4. 授業計画

1. 金属資源の現状と課題
2. 金属材料のリサイクル
3. 製錬からみた元素の特性
4. 製錬反応と熱力学
5. エリンガム図
6. ポテンシャル図
7. 金属・化合物の蒸気圧
8. 湿式製錬の化学
9. 鉄鋼の製錬
10. アルミニウムの製錬
11. 銅の製錬
12. 鉛の製錬
13. 亜鉛の製錬
14. ニッケルの製錬
15. まとめ

5. 評価の方法・基準

期末試験で60点以上を合格とする。

6. 履修上の注意事項

本講義を十分理解するためには、「材料物理化学」、「材料熱力学基礎」、「材料熱力学」、「反応速度論」の科目を修得していることが望ましい。また、本講義を十分理解するためには、復習を中心とした授業外学習が必要である。

7. 授業外学習（予習・復習）の指示

前回の授業の内容について復習し、到達目標に記載の観点からその内容を理解し自分で説明できることを確認しておくこと。さらに、図書館の参考書あるいはwebの資料などで関連の勉強を行い、理解を深めること。

8. 教科書・参考書

参考書

1. 日本金属学会：金属化学入門シリーズ3 金属製錬工学（日本金属学会）563/N-20
2. 日本金属学会：金属化学入門シリーズ2 鉄鋼製錬（日本金属学会）564/B-6
3. 日本金属学会：金属化学入門シリーズ1 金属物理化学（日本金属学会）563.6/N-11
4. 長井 寿：金属の資源・製錬・リサイクリング（化学工業日報社）501.4/N-45
5. 資源素材学会：資源リサイクリング（日刊工業）519.5/S-38

9. オフィスアワー

オフィスアワーの時間帯等についての詳細は、教育研究6号棟1階掲示板の《マテリアル工学科全教員オフィスアワー案内・一覧》を見ること。e-mailアドレスが記入してあれば、利用しても構わない。

材料プロセス Material Processing

学年：3年 学期：前期 単位区分：選択必修 単位数：2

担当教員名 恵良 秀則

1. 概要

液体状態から結晶質固体への不連続な状態変化である凝固過程を理解することを目的とする。主として金属および合金の凝固に関係した講義であるが、基本的現象は半導体結晶育成や酸化物結晶成長にも適用できるものである。

(関連する学習・教育目標：D)

2. キーワード

核生成、結晶成長、凝固、偏析、半導体

3. 到達目標

1. 純金属の凝固過程を理解し説明できる。
2. 合金の凝固過程を理解し説明できる。
3. 合金の凝固課程における合金元素の挙動を理解し、説明できる。

4. 授業計画

1. 凝固のマクロ組織
2. 核生成と結晶成長
3. 均質核生成と不均質核生成
4. 熱流と凝固
5. 平衡凝固と非平衡凝固
6. 凝固時の溶質の再分布－1
7. 凝固時の溶質の再分布－2
8. 中間試験
9. 組成的過冷却と固液界面の形態
10. 固液界面の原子移動
11. ミクロ偏析とマクロ偏析
12. 鑄造金属のマクロ組織
13. マクロ組織と機械的性質
14. 単結晶の生成
15. まとめ

5. 評価の方法・基準

基本的には期末試験を重視し、60点以上を合格とする。

6. 履修上の注意事項

材料組織学Ⅰ、Ⅱの科目を十分理解していることが必要である。また、講義内容の十分な理解を得るために、予習復習を行うことが必要である。

7. 授業外学習（予習・復習）の指示

各回に記載のある教科書・参考書の該当箇所について事前に読んでおくこと。また、前回の講義の内容について復習し、参考書やwebの資料などで関連の勉強を行い理解を深めることで、その内容を自分で説明できることを確認しておくこと。

8. 教科書・参考書

1. 岡本 平、鈴木 章 共訳：金属の凝固（丸善）563/C-2
2. M.C.Flemings: Solidification Processing (McGraw-Hill) 563/F-4
3. 中江秀雄：凝固工学（アグネ）ISBN: 978475705149

9. オフィスアワー

オフィスアワーの時間帯等についての詳細は、教育研究6号棟1階掲示板の《マテリアル工学科全教員オフィスアワー案内・一覧》を見ること。e-mail アドレスが記入してあれば、利用しても構わない。

接合工学 Material Joining Technology

学年：3年 学期：後期 単位区分：選択必修 単位数：2

担当教員名 秋山 哲也

1. 概要

接合技術は、もの作りを行う上での極めて重要な基礎技術であり、携帯電話、自動車、建築、橋梁、造船、宇宙ステーションなどのあらゆる製作分野において無くてはならない技術である。この技術を十分に活用するためには、接合を可能にするエネルギーの基礎的な物理現象、接合のメカニズム、接合によってもたらされる材質的变化や変形などの長所と短所等、幅広い基礎知識を有機的に理解しておく必要がある。本講義では、適切な接合条件の選定や問題解決のための接合条件の変更など技術者としての判断力の源となる接合技術の基礎的知識を修得することを目的とする。また、鉄鋼材料やアルミニウム合金など各種材料に特有の材料学の基礎的分野も修得する。

(関連する学習・教育目標：D、H)

2. キーワード

接合方法、アーク物理、熱影響部組織、残留応力・変形、継手効率

3. 到達目標

1. 接合のメカニズムとその背景にある物理現象を理解すること。
2. 継手の変形、残留応力のメカニズムを理解すること。
3. 継手性能の向上に関し、他の技術者と意見交換ができること。
4. 接合部の組織を理解すること。
5. 接合部の靱性と組織との関係を理解すること。
6. 鉄鋼材料、ステンレス鋼およびアルミニウム合金に関する基礎知識を理解すること。

4. 授業計画

1. 接合の原理と接合に用いるエネルギー
2. 接合に用いる機器の種類
3. 接合に用いる機器の構造
4. アーク物理
5. 溶接変形
6. 溶接残留応力
7. 溶接欠陥と継手性能
8. 継手性能
9. 鉄鋼材料の組織と溶接用鋼材
10. 鉄鋼材料の熱影響部の組織
11. 鉄鋼材料の熱影響部の靱性変化
12. ステンレス鋼の溶接部の組織と耐食性
13. アルミニウム合金の溶接法と溶接部の特徴
14. 切断
15. 総括

5. 評価の方法・基準

主として定期試験の成績で評価するが、2－3回の小テストの結果も加味する。
60点以上を合格とする。

6. 履修上の注意事項

材料組織学、鉄鋼材料学、反応速度論、材料力学を十分に理解しておくこと。

7. 授業外学習（予習・復習）の指示

接合工学は、材料、力学、電気、物理などの基礎的な学問を総合して初めて理解できる、総合的な分野である。そのため、他の講義との関連を認識するために、他の科目で学んだ関連部分について、他の科目の言葉で記述するレポートを課すことが有る。科目横断的な関連を常に意識しておくことを心掛けてもらいたい。

8. 教科書・参考書

新版 溶接・接合技術入門、溶接学会編（産報出版）ISBN: 9784883181513

9. オフィスアワー

オフィスアワーの時間帯等についての詳細は、教育研究6号棟1階掲示板の《マテリアル工学科全教員オフィスアワー案内・一覧》を見ること。e-mail アドレスが記入してあれば、利用しても構わない。

塑性加工学 Metal Forming

学年：3年 学期：後期 単位区分：選択必修 単位数：2

担当教員名 石丸 詠一郎

1. 概要

塑性加工は材料を金型に沿って流動させて形状を与える加工法であり、工業製品の主要な量産加工技術の一つである。本講義では、塑性加工に関する材料及び力学の基礎を理解するとともに、様々な塑性加工法の特徴と用途を学ぶことを目的とする。

(関連する学習教育目標：D)

2. キーワード

塑性力学、塑性変形、金属材料

3. 到達目標

以下の項目について理解し、説明できるようにする。

- ・金属の塑性変形機構および塑性力学の基礎について理解し、説明できる。
- ・様々な塑性加工法の特徴と用途について理解し、説明できる。
- ・荷重計算などの簡単な変形解析について理解し、説明できる。

4. 授業計画

1. 金属材料の塑性変形特性
2. 塑性加工における力学1
3. 塑性加工における力学2
4. 塑性加工における力学3 (演習)
5. 塑性加工法の分類と特徴
6. 圧延加工
7. 押出し加工
8. 引抜き加工
9. 鍛造加工
10. せん断加工
11. 曲げ加工
12. 深絞り加工、張出し加工
13. 塑性加工における数値解析1
14. 塑性加工における数値解析2 (演習)
15. 総括

5. 評価の方法・基準

出席および期末試験で評価する。60点以上を合格とする。

6. 履修上の注意事項

授業時間外は図書館の参考書あるいはwebの資料などで関連の勉強を行い、理解を深めること。

7. 授業外学習（予習・復習）の指示

8. 教科書・参考書

参考書

川並・関口・斎藤：基礎塑性加工学（森北出版）566/K-8

鈴木：塑性加工（裳華房）566/S-5

9. オフィスアワー

オフィスアワーの時間帯等についての詳細は、教育研究6号棟1階掲示板の《マテリアル工学科全教員オフィスアワー案内・一覧》を見ること。e-mail アドレスが記入してあれば、利用しても構わない。

破壊力学 Fracture Mechanics

学年：3年 学期：前期 単位区分：選択必修 単位数：2

担当教員名 後藤 浩二

1. 概要

本講義では、亀裂及び鋭い欠陥を内在する構造部材の破壊強度評価に適用される破壊力学について、破壊起点近傍の塑性変形の程度が十分に小さい場合に適用される線形破壊力学の基礎概念と適用事例について解説する。非線形破壊力学についてもごく簡単に触れる。また、この理解に必要な不可欠な材料力学及び弾性力学、疲労強度の基礎事項についても解説する。

(関連する学習教育目標：D)

2. キーワード

応力とひずみ、応力集中、亀裂、応力拡大係数、エネルギー解放率、脆性破壊、破壊靱性、疲労

3. 到達目標

1. 応力集中の概念を力学的に説明できる。
2. 破壊力学及び材料力学、弾性力学や数学の知識を活用して、脆性破壊強度、疲労亀裂伝播挙動及び疲労強度について評価できる。

4. 授業計画

1. 本講義の概要
2. 線形破壊力学とは？
- 3－8. 破壊力学の理解に必要な材料力学と弾性力学の基礎
9. 応力拡大係数
10. エネルギー解放率とGriffithの脆性破壊条件
11. 小規模降伏条件と亀裂結合モデル
12. 非線形破壊力学の基礎
13. 破壊靱性と脆性破壊強度評価
14. 疲労強度
15. まとめ

(注) 毎回の講義において、演習を実施する。

5. 評価の方法・基準

期末試験等で評価する。60点以上を合格とする。

6. 履修上の注意事項

授業時間外は図書館の参考書あるいはwebの資料などで関連の勉強を行い、理解を深めること。

7. 授業外学習（予習・復習）の指示

本講義の理解に必要な材料力学及び弾性力学の知識の習得については、各自での積極的な予習復習が望まれる。

8. 教科書・参考書

- 1) 岡村弘之：線形破壊力学入門（培風館）501.3/O-27
- 2) Anderson, T.L. : Fracture Mechanics (Taylor & Francis)
ISBN: 9780849316562
- 3) 村上敬宜：弾性力学（養賢堂）501.3/M-59
- 4) Schijve, J.: Fatigue of Structures and Materials (Springer)
ISBN: 9781402068089, 電子ジャーナルあり

9. オフィスアワー

オフィスアワーの時間帯等についての詳細は、教育研究6号棟1階掲示板の《マテリアル工学科全教員オフィスアワー案内・一覧》を見ること。e-mail アドレスが記入してあれば、利用しても構わない。

計算材料学Ⅱ Computer Aided Engineering

学年：3年 学期：後期 単位区分：選択必修 単位数：2

担当教員名 秋山 哲也・北村 貴典

1. 概要

多品種少量生産、新製品開発期間の短縮などの目的で、できるだけ試作品を作らない方向で製品設計が行われている現状を支えている技術の1つがCAE (Computer Aided Engineering) である。CAEを上手に利用するためには、単にCAEソフトの使い方を知っているだけでは不十分で、目的に応じたソフトやモデリングの使い分け、CAEソフト利用者の陥り易い問題点、CAEソフトの信頼性や限界を十分理解しておく必要がある。

本講義では、応力解析の分野で

①基本的なCAEソフトの操作方法

②計算精度の確認方法

③梁、ねじり、円孔など応力集中の基本的な力学問題の応力解析の3つの課題を通して、将来、学生が材料系生産加工技術者として開発、設計、生産に携わったとき速やかに業務に移行できるだけでなく、CAE解析結果を正しく評価できる判断力を養成する。

(関連する学習・教育目標：D、E)

2. キーワード

モデル作成、数値解析、計算精度、判断力

3. 到達目標

人間の判断力の重要性を知るとともに、計算機の弱点とそれを補うための人間側の確認作業の種類を以下の項目について学ぶ。

1. 端部効果の範囲
2. 計算結果に与える要素サイズの影響
3. 要素の種類と計算結果
4. 境界条件の意味と使い分け
5. 計算結果の吟味の方法
6. 梁の問題の応力分布の特徴
7. ねじりの問題の応力分布の特徴
8. 円孔の応力集中度

4. 授業計画

1. CAEの定義と利用例
2. 応力の種類と定義
3. モデルの自作
4. 要素サイズならびに要素の種類と計算精度の関係
5. 境界条件の種類と設置方法
6. 片持ち梁モデルを用いた、端部効果の検証
7. 切欠付きモデルを用いた、適正要素サイズの再検討
8. 円孔切欠き付きモデルを用いた、応力集中度の計算
9. ねじりの問題の応力分布の特徴
10. 部品の作成方法
11. 部品の組立
12. 組立後の応力解析
13. 設計変更前の詳細な応力解析
14. 設計変更の根拠の説明
15. まとめと補足説明

5. 評価の方法・基準

毎時間の講義ごとに、その時間の目標まで時間内に修了することを目指す。したがって、出席が必須条件となる。毎時間の修了結果を印刷して提出する。用意されている13項目のすべての項目について60点以上で修了したものを合格とする。

6. 履修上の注意事項

本講義が十分理解できるためには、「材料力学」を修得していることが望ましい。授業計画の1と2については、家庭学習が可能であるが、3については、ソフトウェアのライセンス台数制限があるので、各時間の講義内容を確実にその日のうちに修得することが望ましい。授業時間中に計算を終え、計算結果の整理などレポートにまとめる作業は、授業時間外に行うこと。また、授業時間外は図書館の参考書あるいはweb上の資料などで関連の勉強を行い、理解を深めること。

7. 授業外学習（予習・復習）の指示

計算結果の整理とグラフ化およびレポート作成は、授業外学習で行う。コンピュータソフトを用いた学習は、学生の個人差により進度が大きく異なる。そのため、講義では、全員の約80%の学生の計算が終了した段階で、次の単元に移る。したがって、講義中に完了できなかった部分については、授業時間外で各自の責任において補充すること。不明な点の質問などにはオフィスアワーなどを通して応じる。

8. 教科書・参考書

講義中に、電子ファイル形式で提供する。

9. オフィスアワー

オフィスアワーの時間帯等についての詳細は、教育研究6号棟1階掲示板の《マテリアル工学科全教員オフィスアワー案内・一覧》を見ること。e-mailアドレスが記入してあれば、利用しても構わない。

鉄鋼材料学 Iron and Steel

学年：3年 学期：前期 単位区分：選択必修 単位数：2

担当教員名 山口 富子

1. 概要

本講義では、自動車、造船および建築分野など広範囲に使用され、且つ最も重要な構造材料である鉄鋼材料について解説する。主として鉄鋼材料の特性ならびに鉄鋼材料を使用するに当たって必要とされる熱処理に伴う組織変化、機械的性質ならびに工業製品への適用例などについて理解することを目的とする。

(関連する学習・教育目標：D)

2. キーワード

鉄鋼材料、相変態、熱処理、構造用鋼、ステンレス鋼、耐熱鋼

3. 到達目標

次のことを理解し、説明できるようにする。

1. 鉄鋼材料の組織と機械的性質の関係について説明できる。
2. 熱処理による組織と機械的性質の変化について説明できる。
3. 鉄鋼材料を使用する場合の注意事項について説明できる。

4. 授業計画

1. 鉄鋼材料の生産
2. 炭素鋼の平衡状態図と組織および性質 I
3. 炭素鋼の平衡状態図と組織および性質 II
4. 炭素鋼の熱処理
5. 等温変態および連続冷却変態
6. 中間試験
7. 炭素鋼の焼入れおよび焼もどし
8. 合金鋼の状態図と等温変態および連続冷却変態
9. 合金鋼の焼入れ性と焼もどし
10. 中間試験
11. 薄鋼板
12. 圧延鋼材と高張力鋼
13. 構造用鋼
14. ステンレス鋼
15. まとめ

5. 評価の方法・基準

期末試験（60%）、中間試験（40%）で60点以上を合格とする。

6. 履修上の注意事項

マテリアル工学科の2年次までの科目を十分理解していることが必要である。また、本講義を十分理解するためには、復習を中心とした授業外学習が必要である。講義内容の十分な理解を得るために、予習復行を行うことが必要である。

7. 授業外学習（予習・復習）の指示

授業計画にしたがって、事前に講義内容に関連する教科書・参考書の箇所に通しておくこと。前回の授業の内容について復習し、到達目標に記載の観点からその内容を理解し自分で説明できることを確認しておくこと。さらに、図書館の参考書あるいはwebの資料などで関連の勉強を行い、理解を深めること。

8. 教科書・参考書

1. 日本金属学会編：鉄鋼材料（丸善）563/G-8/2-4
2. 門間改三：鉄鋼材料学（実教出版）564/M-3/2
3. 日本材料学会編：機械材料学（日本材料学会）531.2/N-4
4. 日本熱処理技術協会編：熱処理技術入門（大河出版）566.3/N-6

9. オフィスアワー

オフィスアワーの時間帯等についての詳細は、教育研究6号棟1階掲示板の《マテリアル工学科全教員オフィスアワー案内・一覧》を見ること。e-mail アドレスが記入してあれば、利用しても構わない。

非鉄金属材料学 Non-ferrous Metals

学年：3年 学期：後期 単位区分：選択必修 単位数：2

担当教員名 山口 富子

1. 概要

社会基盤材料としてもっとも広く利用されている金属材料のうち、アルミニウム、銅、マグネシウム、チタンなどの主成分が鉄以外の材料について、共通する諸性質の概要を金属材料学ならびに材料組織学的観点から理解し、それぞれの特性用途等について学ぶ。

(関連する学習・教育目標：D)

2. キーワード

非鉄金属材料、材料組織学、社会基盤材料

3. 到達目標

非鉄金属材料に共通する性質、異なる性質およびその使われ方に関する次の事項について説明できるようにする。

1. 非鉄金属材料の力学的性質について説明できる。
2. 非鉄金属材料の物理的性質について説明できる。
3. 非鉄金属材料の相変態や状態図について説明できる。

4. 授業計画

1. 非鉄金属材料の特性
2. アルミニウムおよびアルミニウム合金（I）
3. アルミニウムおよびアルミニウム合金（II）
4. マグネシウムおよびマグネシウム合金
5. チタンおよびチタン合金
6. 中間試験
7. 銅および銅合金
8. ニッケルおよびニッケル合金
9. コバルトおよびコバルト合金
10. スズ、亜鉛、鉛合金
11. 中間試験
12. 貴金属
13. レアメタル
14. 複合材料
15. まとめ

5. 評価の方法・基準

期末試験（60%）、中間試験（40%）で60点以上を合格とする。

6. 履修上の注意事項

材料組織学に関する十分な知識を前提とする。また、本講義を十分理解するためには、復習を中心とした授業外学習が必要である。

7. 授業外学習（予習・復習）の指示

授業計画にしたがって、事前に講義内容に関連する教科書・参考書の箇所に通しておくこと。前回の授業の内容について復習し、到達目標に記載の観点からその内容を理解し自分で説明できることを確認しておくこと。さらに、図書館の参考書あるいはwebの資料などで関連の勉強を行い、理解を深めること。

8. 教科書・参考書

- 教科書
 1. 日本金属学会編：非鉄材料（講座・現在の金属学 材料編5）563/G-8/2-5
- 参考書
 1. 西川精一：新版金属工学入門（アグネ技術センター）563/N-21
 2. 高木節雄 ほか：材料組織学（朝倉書店）501.4/S-37/2

9. オフィスアワー

オフィスアワーの時間帯等についての詳細は、教育研究6号棟1階掲示板の《マテリアル工学科全教員オフィスアワー案内・一覧》を見ること。e-mail アドレスが記入してあれば、利用しても構わない。

金属間化合物材料学 Intermetallic Compounds

学年：3年 学期：前期 単位区分：選択必修 単位数：2

担当教員名 横山 賢一

1. 概要

近年、構造用材料や機能性材料に対して高度な特性が要求され、様々な材料の研究開発が行われている。本講義では、その中で重要な材料となり得る金属間化合物の微視的構造と物性、課題点や研究開発の現状について材料学の観点から解説する。

(関連する学習・教育目標：D)

2. キーワード

金属間化合物、結晶構造、物性

3. 到達目標

1. 金属間化合物の構造を説明することができる。
2. 金属間化合物の物性を理解し説明することができる。
3. 構造用材料及び機能性材料としての金属間化合物について材料学の観点から説明することができる。

4. 授業計画

1. 金属間化合物の歴史
2. 金属間化合物と合金
3. 金属間化合物の構造と種類
4. 金属間化合物の製造法
5. 金属間化合物の塑性と加工
6. 金属間化合物の力学特性Ⅰ
7. 金属間化合物の力学特性Ⅱ
8. 金属間化合物の耐環境特性
9. 金属間化合物の環境脆化と対策
10. 構造用材料としての金属間化合物Ⅰ
11. 構造用材料としての金属間化合物Ⅱ
12. 機能性材料としての金属間化合物Ⅰ
13. 機能性材料としての金属間化合物Ⅱ
14. 金属間化合物の研究開発の現状
15. 総括

5. 評価の方法・基準

期末試験で60点以上を合格とする。

6. 履修上の注意事項

受講者は授業内容の予習・復習を十分に行うこと。また、授業時間外は図書館の参考書あるいはwebの資料などで関連の勉強を行い、理解を深めること。

7. 授業外学習（予習・復習）の指示

各回に指示のある教科書の該当箇所について事前に読んでおくこと。

8. 教科書・参考書

1. 日本材料学会編：金属間化合物と材料（裳華房）501.4/N-40
2. 山口正治、乾 晴行、伊藤和博：金属間化合物入門（内田老鶴園）563/Y-7

9. オフィスアワー

オフィスアワーの時間帯等についての詳細は、教育研究6号棟1階掲示板の《マテリアル工学科全教員オフィスアワー案内・一覧》を見ること。e-mail アドレスが記入してあれば、利用しても構わない。

セラミック材料 Ceramic Engineering

学年：3年 学期：後期 単位区分：選択必修 単位数：2

担当教員名 宮崎 敏樹

1. 概要

セラミック材料（無機材料）の優れた機械的、電気的、化学的特性を高機能構造材料、電磁気材料、生体材料、環境材料として利用する際に必要な基礎事項の修得を目的として、無機材料科学の基礎、セラミックスおよびガラスの微細構造と作製法、各種セラミックスの機能と応用について講義する。

(関連する学習・教育目標：D)

2. キーワード

セラミックス、ガラス、無機材料、結晶構造、焼結

3. 到達目標

授業計画中の各項目について、以下の観点から説明できるようになること。

- ・基本的な無機結晶構造を理解し、説明できる。
- ・セラミックスの生成反応に関する理論と作製法を理解し、説明できる。
- ・セラミックスの特性とその応用を理解し、説明できる。

4. 授業計画

1. 原子の電子構造と化学結合
2. 無機化合物の結晶構造
3. ガラスの構造
4. セラミックスにおける欠陥と転位
5. 表面・界面と拡散現象
6. 相平衡と相律
7. 相平衡図の解釈
8. 固相の関与する反応
9. セラミックスの合成法
10. 焼結現象
11. セラミックスのキャラクタリゼーション
12. セラミックスの機械的機能と応用
13. セラミックスの電磁気学的機能と応用
14. セラミックスの化学的機能と応用
15. セラミックスの生体機能と応用
16. まとめ

5. 評価の方法・基準

期末試験（80%）ならびに、宿題又はレポート（20%）の結果で評価し、60点以上を合格とする。

6. 履修上の注意事項

あらかじめ「マテリアル工学概論」、「材料物理化学」、「材料組織学」、「回折結晶学」の内容を十分に理解しておくことが望ましい。

7. 授業外学習（予習・復習）の指示

講義に先立ち、資料をLiveCampus上に配布するので、ダウンロードの上、一読してから講義に臨むこと。また、授業時間外は図書館の参考書あるいはwebの資料などで関連の勉強を行い、理解を深めること。

8. 教科書・参考書

●教科書

- 1) 守吉佑介 他：セラミックスの基礎科学（内田老鶴園）573/M-5

●参考書

- 1) 北條純一責任編集：実力養成化学スクール3 セラミックス材料化学（丸善）573/N-26
- 2) 曾我直弘：初級セラミックス学（アグネ承風社）573/S-1
- 3) 佐久間健人：セラミック材料学（海文堂）573/S-22
- 4) 平尾一之 他：無機化学—その現代的アプローチ（東京化学同人）435/H-8
- 5) 柳田博明：セラミックスの化学（丸善）573/Y-12

9. オフィスアワー

オフィスアワーの時間帯等についての詳細は、教育研究6号棟1階掲示板の《マテリアル工学科全教員オフィスアワー案内・一覧》を見ること。e-mail アドレスが記入してあれば、利用しても構わない。

固体物性論 Solid State Physics

学年：3年 学期：前期 単位区分：選択必修 単位数：2

担当教員名 松本 要

1. 概要

本講義では、材料物性学の考え等に立脚しマテリアルの様々な物理的性質、たとえば結晶構造、逆格子、エネルギーバンド、金属、半導体、等について深く学び、より高度なマテリアル工学を理解するための基礎を確立することを目指す。

(関連する学習・教育目標：D)

2. キーワード

量子力学の復習、状態密度、フェルミディラック分布、周期ポテンシャル、エネルギーバンド、逆格子、バンド計算など

3. 到達目標

1. 量子力学の復習
2. 状態密度とフェルミディラック分布の理解
3. 周期ポテンシャルの理解
4. エネルギーバンドの理解
5. 逆格子の理解
6. フェルミ面の理解
7. 金属と半導体の性質の理解

4. 授業計画

1. 量子力学の復習 I
2. 量子力学の復習 II
3. 状態密度とフェルミディラック分布
4. 周期ポテンシャルの影響とエネルギーバンド I
5. 周期ポテンシャルの影響とエネルギーバンド II
6. 逆格子とブラッグの条件 I
7. 逆格子とブラッグの条件 II
8. フェルミ面と状態密度 I
9. フェルミ面と状態密度 II
10. バンド計算
11. 金属の基本的性質 I
12. 金属の基本的性質 II
13. 半導体の性質 I
14. 半導体の性質 II
15. まとめ

5. 評価の方法・基準

期末試験で 60 点以上を合格とする。

6. 履修上の注意事項

受講者は授業内容の予習・復習を十分に行うこと。また、授業時間外は図書館の参考書あるいは web の資料などで関連の勉強を行い、理解を深めること。

7. 授業外学習（予習・復習）の指示

講義中に配布するプリントをよく復習すること。講義で分からない所は質問するか、参考書等を参考に理解に努めること。

8. 教科書・参考書

沼居貴陽：固体物性入門（森北出版）428.4/N-12

宇野良清、津屋 昇、新関駒二郎、森田 章、山下次郎共訳：キッテル固体物理学入門（丸善）428.4/K-5-8

竹内 伸、井野博満、古林英一：金属材料の物理（日刊工業新聞社）563.6/T-4/f

9. オフィスアワー

オフィスアワーの時間帯等についての詳細は、教育研究 6 号棟 1 階掲示板の《マテリアル工学科全教員オフィスアワー案内・一覧》を見ること。e-mail アドレスが記入してあれば、利用しても構わない。

電子・磁性材料 Electronic and Magnetic Materials

学年：3年 学期：後期 単位区分：選択必修 単位数：2

担当教員名 松本 要・堀出 朋哉

1. 概要

半導体、磁性

2. キーワード

機能性材料は現代の科学技術を実現するうえで不可欠である。その中でも半導体材料と磁性材料はエレクトロニクスデバイスをはじめとした様々な機器において広く利用されている。これらの機器性能向上には材料の高性能化が必要であり、このような材料開発はマテリアル工学において極めて重要な分野のひとつである。

本講義では、半導体と磁性の材料物性の基礎及び応用例について講義し、材料開発を行うための基礎を身に付けることを目指す。

(関連する学習・教育目標：D)

3. 到達目標

1. 半導体の電気伝導
2. 半導体の接合
3. 半導体の応用
4. 磁性の起源
5. 磁化過程
6. 磁性の応用を理解する。

4. 授業計画

- 1) 固体物性基礎事項
- 2) 電気伝導の基礎
- 3) 半導体のバンド構造
- 4) 真性半導体
- 5) 不純物半導体
- 6) pn 接合
- 7) MOS 接合
- 8) 中間試験
- 9) 基礎事項（電磁気学、量子力学、単位系）
- 10) 原子の磁気モーメント
- 11) 磁性体の分類
- 12) 強磁性の起源
- 13) 磁気異方性、磁区、磁化過程
- 14) 磁性の応用
- 15) まとめ

5. 評価の方法・基準

期末試験で 60 点以上を合格とする。

6. 履修上の注意事項

受講者は授業内容の予習・復習を十分に行うこと。また、授業時間外は図書館の参考書あるいは web の資料などで関連の勉強を行い、理解を深めること。

7. 授業外学習（予習・復習）の指示

講義中に配布するプリントをよく復習すること。講義で分からない所は質問するか、参考書等を参考に理解に努めること。

8. 教科書・参考書

宇野良清、津谷 昇、新関駒二郎、森田 章、山下次郎共訳：キッテル固体物理学入門（丸善）428.4/K-5-8/1, 428.4/K-5-8/2

竹内 伸、井野博満、古林英一：金属材料の物理（日刊工業新聞社）563.6/T-4/f

菅 博、川畑敬志、矢野満明、田中 誠：図説 電子デバイス（産業図書）549.2/S-16/2（改訂版）

濱川圭弘：太陽電池（コロナ社）543.7/H-6

9. オフィスアワー

オフィスアワーの時間帯等についての詳細は、教育研究 6 号棟 1 階掲示板の《マテリアル工学科全教員オフィスアワー案内・一覧》を見ること。e-mail アドレスが記入してあれば、利用しても構わない。

統計力学 Statistical Mechanics

学年：3年 学期：後期 単位区分：選択・選択必修 単位数：2
担当教員名 渡辺 真仁

1. 概要

●授業の背景

物質はその基礎単位として原子、分子から構成される。したがってその物質の巨視的性質を、これらの個々の粒子の従う微視的規則から理解することが必要になる。その方法と考え方を身につけることは物質の性質を理解するうえで重要である。

●授業の目的

統計力学は、巨視的な熱力学性質を原子、分子の性質に基づいて説明する物理学である。このミクロとマクロの橋渡しの役割を果たす体系を理解することを目的とする。

●授業の位置付け

統計力学はその構成上、古典力学、量子力学および熱力学との関係が密接である。また工学系の専門科目を習得する上での基礎となる。本科目は、学習・教育目標のCに対応する。

2. キーワード

等確率の原理、エントロピー、絶対温度、分配関数、量子統計

3. 到達目標

- ・熱力学の法則や統計力学の考え方を理解する。
- ・統計力学の方法を習得する。
- ・統計力学の方法を用いて具体的な系について物理量を求める。

4. 授業計画

- 第1回 統計力学の考え方
- 第2回 気体分子の分布確率
- 第3回 固体の接触と熱平衡
- 第4回 エントロピーと温度
- 第5回 ミクロカノニカル分布1
- 第6回 ミクロカノニカル分布2
- 第7回 カノニカル分布1
- 第8回 カノニカル分布2
- 第9回 中間試験
- 第10回 粒子数可変の系の熱平衡
- 第11回 グランドカノニカル分布
- 第12回 フェルミ統計とボーズ統計
- 第13回 理想フェルミ気体1
- 第14回 理想フェルミ気体2
- 第15回 まとめ（総論）

5. 評価の方法・基準

中間試験（30%）、期末試験（40%）および演習やレポートの結果（30%）で評価する。
60点以上を合格とする。

6. 履修上の注意事項

この授業の理解のためには、熱と波動および基礎量子力学の授業を履修していることが望ましい。

7. 授業外学習（予習・復習）の指示

各回に記載（指示）のある参考書の該当箇所について講義の前日以前にその内容を調べ、理解に努めること。

講義のあった日に、講義で説明された物理学の考え方を理解し、数式の変形や導出ができるように講義ノートをもとに復習すること。

8. 教科書・参考書

●教科書

特に指定しない

●参考書

- 1) ランダウ・リフシッツ：統計物理学上・下（岩波書店）421.8/L-1
- 2) キッテル：熱物理学（丸善）426/K-3
- 3) 宮下精二：熱・統計力学（培風館）426.5/M-10
- 4) 久保亮五：大学演習 熱学・統計力学（裳華房）426/K-1

9. オフィスアワー

オフィスアワーや教員への問合せ方法については、第1回の講義のときに指定する。

量子力学 Quantum Mechanics

学年：4年 学期：前期 単位区分：選択・選択必修
単位数：2

担当教員名 岡本 良治

1. 概要

●授業の背景

量子力学は相対論とともに現代物理学の支柱であり、その概念と手法は現代の電子工学、応用化学、材料科学、量子情報科学など諸分野における必要性は着実に高まってきている。また、日常的な思考の枠組みを裏付ける古典物理学的な描像を打ち破った量子力学の学習は柔軟で強靱な精神の育成にも資することができる。

●授業の目的

本講義ではさまざまな局面で量子力学をいかに応用するかを中心として、量子力学の基礎を修得させる。また、自然系、人工系に対する応用の事例を紹介して、量子力学の深い内容と柔軟さについての学習意欲の増進を図る。

●授業の位置付け

量子力学の理解には、運動量、ポテンシャル、角運動量、ニュートンの運動方程式など、物理学Ⅰ、物理学ⅡA、ⅡBの知識が必要である。計算には2階の微分方程式の解法と行列計算など線形代数学、応用解析学の知識が必要である。ベクトル空間など幾何学の知識があれば、よりいっそう理解は深まる。半導体工学、応用物理学、物理化学、化学結合論、材料物性、原子力概論などの理解の基礎となるので、それらの履修のためには重要である。

2. キーワード

波動性と粒子性、量子化、波動関数、トンネル効果、スピン、パウリ原理

3. 到達目標

- (1) 物理量の演算子表現とその固有値、固有関数を計算できること。
 - (2) シュレディンガー方程式を微分方程式と行列形式で解き、量子化されるエネルギー、物理量の期待値、遷移行列要素を計算すること。
 - (3) 角運動量・スピンなど量子力学の基礎的な概念を理解し、計算できること。
 - (4) 電子物性工学、物質工学、量子化学、量子情報科学など量子力学の応用の事例を知ること。
- 学習・教育目標では、B-1に相当する。

4. 授業計画

- 第1回：量子現象、数学的準備
- 第2回：量子力学の基本的法則とその意味
- 第3回：1次元系量子井戸
- 第4回：1次元系における調和振動子
- 第5回：1次元におけるトンネル効果
- 第6回：2次元系における角運動量、量子井戸、調和振動子
- 第7回：3次元系における角運動量と球対称ポテンシャル
- 第8回：中間試験
- 第9回：3次元系における量子井戸、調和振動子
- 第10回：水素原子の量子力学
- 第11回：近似法1（摂動理論）
- 第12回：近似法2（変分法）
- 第13回：広義の角運動量とスピン
- 第14回：同種粒子系と原子の電子構造
- 第15回：まとめ（総論）

5. 評価の方法・基準

中間試験（30%）、期末試験（40%）、演習レポート（30%）という割合で評価する。

6. 履修上の注意事項

講義の前日以前の予習、講義のあった日以後の復習が必要である。本講義が十分理解できるためには、物理学Ⅰ、物理学ⅡA、

物理学Ⅱ B、基礎量子力学の科目を修得していることが望ましい。

7. 授業外学習（予習・復習）の指示

8. 教科書・参考書

●教科書

原田勲・杉山忠男：量子力学Ⅰ（講談社）420.8/K-9/6

●参考書

- 1) 原田勲・杉山忠男：量子力学Ⅱ（講談社）420.8/K-9/7
- 2) 上田正仁：現代量子物理学（培風館）429.1/U-8, 429.8/U-8
- 3) 堀裕和：電子・通信・情報のための量子力学（コロナ社）421.3/H-1
- 4) 北野正雄：量子力学の基礎（共立出版）421.3/K-3
- 5) D.R. ベス：現代量子力学入門（丸善プラネット）421.3/B-2
- 6) M.A.Nielsen, I.L.Chuang; 量子コンピュータと量子通信（オーム社）。特に、2. 量子コンピュータとアルゴリズム 549.9/N-357/2

9. オフィスアワー

- 1 回目の講義時に通知する。

マテリアル基礎実験 Basic Materials Laboratory

学年：3年 学期：前期 単位区分：必修 単位数：1

担当教員名 秋山 哲也・徳永 辰也・堀部 陽一・横山 賢一

1. 概要

金属材料を適切に使用するためには、その微細構造、物理的性質、化学的性質、機械的性質などを把握しておくことが必要である。本実験では、材料の基本的な性質について、その測定法や調べ方を体得し、種々の材料の特性を理解するとともに、結果のまとめ方や報告書の書き方を修得する。

(関連する学習・教育目標：B、D、I、J)

2. キーワード

平衡状態図、パーライト、マルテンサイト、材料と環境、材料の機械的性質

3. 到達目標

つぎのような能力を修得することを目指す。

1. 実験の原理を理解し説明できること。
2. 操作の意味を理解し説明できること。
3. 実験操作を安全に実施できること。
4. 実験データを整理し、報告書としてまとめられること。

4. 授業計画

以下の4つのテーマで基礎的な実験を実施する。

1. 合金の融点測定による平衡状態図の作成
2. 鋼の組織と状態図
3. 耐食性試験
4. 材料試験（引張試験、曲げ試験、硬さ試験）

5. 評価の方法・基準

毎回の実験態度およびテーマごとの報告書を総合して評価し、60点以上を合格とする。

6. 履修上の注意事項

実験は小グループに分かれて行う。各課題とも3週にわたって実験を実施し、一定期間内に報告書を提出する。欠席または報告書未提出の課題がある場合には単位の修得はできない。

7. 授業外学習（予習・復習）の指示

各テーマごとに指示される課題について教科書・参考書などから事前に調べておくこと。

8. 教科書・参考書

実験テーマごとに資料を配布する。

9. オフィスアワー

オフィスアワーの時間帯等についての詳細は、教育研究6号棟1階掲示板の《マテリアル工学科全教員オフィスアワー案内・一覧》を見ること。e-mail アドレスが記入してあれば、利用しても構わない。

マテリアル工学 PBL Materials PBL

学年：3年 学期：後期 単位区分：必修 単位数：1
 担当教員名 飯久保 智・伊藤 秀行・恵良 秀則・
 大坪 文隆・北村 貴典・高須 登実男・
 堀出 朋哉・松本 要・山口 富子・
 アロク クマール ジャー

1. 概要

マテリアル循環系の輪の中で、安全な製品を効率良く生産するためには、マテリアルの特性を十分に利用した「ものづくり」が重要である。本科目では、素材の製造から製品化までの一連の流れと各操作を学生一人一人が体験し、学び、考え、さらにはグループで議論して発表することを通して、「ものづくり」の基本的な工程を体得するとともに、「ものづくり」に必要な材料特性を修得し、課題解決能力を伸ばすことを目的とする。現実のものづくりを視野に入れた実習により、基礎的な製造技術を修得するのみならず、材料学への新たな興味を喚起するものと位置づけられる。

(関連する学習・教育到達目標：B、D、F、H、I、J)

2. キーワード

ものづくり、製品化、製造技術、材料特性

3. 到達目標

授業計画に挙げた各項目について、次のことができること。

1. 装置の原理を理解し説明できること。
2. 操作の意味を理解し説明できること。
3. 実際の操作を安全に実施できること。
4. 実習の内容を報告書としてまとめられること。
5. 体験を通して考えたことに関しグループでまとめ発表できること。

4. 授業計画

1. 実習の概要と安全
2. 塑性加工 (1)
3. 塑性加工 (2)
4. 溶接 (1)
5. 溶接 (2)
6. 鋳造 (1)
7. 鋳造 (2)
8. メッキ (1)
9. メッキ (2)
10. マイクロソルダリング (1)
11. マイクロソルダリング (2)
12. 組み上げ
13. まとめ
14. 発表
15. 総括

但し、実験は小グループで行うのでテーマの進行順はグループにより異なる。

5. 評価の方法・基準

毎回の実験態度並びに報告書を総合して評価し、60点以上を合格とする。

6. 履修上の注意事項

実験は小グループに分かれて行う。各テーマとも2回の実験を実施し、一定期間内に報告書を提出する。欠席または報告書を未提出の場合には単位の修得はできない。

7. 授業外学習 (予習・復習) の指示

各テーマごとに示される課題についてレポートを作成し提出すること。また、実習体験を通して各自が考えたことを発表に向けてグループで議論しておくこと。

8. 教科書・参考書

資料を配布する。

9. オフィスアワー

オフィスアワーの時間帯等についての詳細は、教育研究6号棟1階掲示板の《マテリアル工学科全教員オフィスアワー案内・一覧》を見ること。e-mail アドレスが記入してあれば、利用しても構わない。

専門英語 I Technical English I

学年：3年 学期：前期 単位区分：必修 単位数：1
 担当教員名 堀部 陽一・アロク クマール ジャー

1. 概要

国際化が進むにつれ、英語を使ったコミュニケーションの重要性が増している。特に科学分野においては、科学技術英語に基づく表現能力の向上が必要である。本講義では、科学技術分野における英語を使ったコミュニケーション能力の向上をめざし、特に英語科学技術論文の読解と論文作文能力の基礎力育成を目的とする。

(関連する学習教育目標：F、G、J)

2. キーワード

科学技術英語、科学技術文献読解、英作文

3. 到達目標

1. 英語を用いて、自分の意図した情報伝達を行うことが出来る。
2. 成果報告等が英文で作成出来る。
3. 科学技術英文の内容をきちんと理解出来る。
4. 卒業研究等に関係した英語文献調査が出来る。

4. 授業計画

1. ガイダンス
2. 基礎的な英語表現：専門用語・数・図表・数式等
3. 科学技術論文執筆：題名・序論・研究方法の書き方
4. 科学技術論文執筆：実験結果および考察の書き方
5. 科学技術論文執筆：結言・図表・要旨等の書き方
6. 英語科学技術文書の特徴：日本語文書と英語文書の類似点と相違点
7. 科学技術英文書によく用いられる英語表現：動詞
8. 科学技術英文書によく用いられる英語表現：形容詞・副詞等
9. 科学技術英文書によく用いられる英語表現：名詞
10. 科学技術英文書によく用いられる英語表現：動名詞と分詞
11. 科学技術英文書によく用いられる英語表現：接続詞
12. 科学技術英文書によく用いられる英語表現：前置詞・冠詞
13. 間違えやすい英語表現 I
14. 間違えやすい英語表現 II
15. まとめ

5. 評価の方法・基準

期末試験で60点以上を合格とする。

6. 履修上の注意事項

受講者は、基礎的な英単語および英文法を習得しておくこと。また授業時間外は図書館の参考書あるいはwebの資料などで関連の勉強を行い、理解を深めること。

7. 授業外学習 (予習・復習) の指示

授業の内容について復習し、到達目標に記載の観点からその内容を理解し自分で説明できるようにしておくこと。特に講義で不明だった内容について、参考書などを用いて十分に理解しておくこと。

8. 教科書・参考書

参考書

酒井聡樹：これから論文を書く若者のために (大改訂増補版) (共立出版) 816.5/S-7/2

日本物理学会編：科学英語論文のすべて (丸善) 407/N-12/2 (第2版)

9. オフィスアワー

オフィスアワーの時間帯等についての詳細は、教育研究6号棟1階掲示板の《マテリアル工学科全教員オフィスアワー案内・一覧》を見ること。e-mail アドレスが記入してあれば、利用しても構わない。

専門英語Ⅱ Technical English Ⅱ

学年：3年 学期：後期 単位区分：必修 単位数：1

担当教員名 石丸 学・アロク クマール ジャー

1. 概要

国際化が進むにつれ、英語を使ったコミュニケーションの重要性が増している。特に科学分野においては、科学技術英語に基づく表現能力の向上が必要である。本講義では、科学技術分野における英語を使ったコミュニケーション能力の向上をめざし、特に英語科学技術論文の作成能力および英語プレゼンテーション能力の育成を目的とする。

(関連する学習・教育到達目標：F、G、J)

2. キーワード

科学技術英語、リスニング、ライティング、プレゼンテーション

3. 到達目標

1. 英語を用いて、自分の意図した情報伝達を行うことが出来る。
2. 英語科学技術文書の作成が出来る。
3. 英語を用いた科学技術プレゼンテーションが出来る。
4. 英語講演の内容をきちんと理解出来る。

4. 授業計画

1. ガイダンス：目標や学習の進め方など
2. 科学技術論文作成の方法
3. 科学技術論文作成演習Ⅰ
4. 科学技術論文作成演習Ⅱ
5. 科学技術論文作成演習Ⅲ
6. 科学技術論文作成演習Ⅳ
7. 英語プレゼンテーションのやり方
8. 英語プレゼンテーション準備Ⅰ
9. 英語プレゼンテーション準備Ⅱ
10. プレゼンテーション準備Ⅲ
11. 英語プレゼンテーション概要 (abstract) 作成Ⅰ
12. 英語プレゼンテーション概要 (abstract) 作成Ⅱ
13. 英語プレゼンテーションⅠ
14. 英語プレゼンテーションⅡ
15. 英語プレゼンテーションⅢ

5. 評価の方法・基準

プレゼンテーション (50%)、およびレポート (50%) で評価する。60 点以上を合格とする。

6. 履修上の注意事項

受講者は、基礎的な英単語および英文法を習得しておくこと。また授業時間外は図書館の参考書あるいは web の資料などで関連の勉強を行い、理解を深めること。

7. 授業外学習 (予習・復習) の指示

授業の内容について復習し、到達目標に記載の観点からその内容を理解し自分で説明できるようにしておくこと。特に講義で不明だった内容について、参考書などを用いて十分に理解しておくこと。

8. 教科書・参考書

必要に応じて参考資料等を配布する。

9. オフィスアワー

オフィスアワーの時間帯等についての詳細は、教育研究 6 号棟 1 階掲示板の《マテリアル工学科全教員オフィスアワー案内・一覧》を見ること。e-mail アドレスが記入してあれば、利用しても構わない。

外国語文献講読

Reading of Scientific Literatures in Original Language

学年：4年 学期：前期 単位区分：必修 単位数：2

担当教員名 マテリアル工学科全教員

1. 概要

マテリアル工学分野の専門技術に関する外国語文献を読み、それを理解したうえでプレゼンテーション資料を作成し発表および質疑応答を行う。

(関連する学習・教育到達目標：D、G、J)

2. キーワード

原書講読、プレゼンテーション、ディスカッション

3. 到達目標

1. マテリアル工学を理解するための英語の基礎的な理解力
2. 外国語文献を理解し、まとめることができる能力
3. それを適切に発表し質疑応答できるプレゼンテーション能力

4. 授業計画

少人数によるゼミ形式で専門分野に関する外国語文献を読み、要約して発表を行うために、各教員が文献の講読計画を立てる。発表は原則として全教員の前行う。

5. 評価の方法・基準

発表資料の内容、発表、質疑応答などを勘案して採点する。60 点以上を合格とする。

6. 履修上の注意事項

事前に各グループで十分な計画を立て、聴衆の理解しやすい発表を心がけること。

7. 授業外学習 (予習・復習) の指示

担当の文献に関しては、単語や構文のみならず、専門的な内容についても、関連する専門書や文献を参照するなどして調査しておくこと。また、それらの内容をまとめ、プレゼンテーションの準備を行うこと。

8. 教科書・参考書

各担当教員から通知する。

9. オフィスアワー

オフィスアワーの時間帯等についての詳細は、教育研究 6 号棟 1 階掲示板の《マテリアル工学科全教員オフィスアワー案内・一覧》を見ること。e-mail アドレスが記入してあれば、利用しても構わない。

卒業研究 Undergraduate Research

学年：4年 学期：通年 単位区分：必修 単位数：5

担当教員名 マテリアル工学科全教員

1. 概要

マテリアルの科学技術は、鉄鋼産業、輸送機械産業（自動車、船舶、航空機など）、電子産業、半導体産業、プラント産業、土木建築産業などの基幹産業を根元から支え続けてきた。さらに、我が国のマテリアル技術は群を抜いており、世界的にも非常に評価が高い。産業にあっては、マテリアルの「高機能化」と「低コスト化」が世界をリードする技術であり、高機能材料の創成・開発および低コスト化へ向けたプロセスの創出・開発などができる技術者・研究者が囑望されている。そこで、卒業研究では、これまで修得したマテリアル工学に関する知識を基礎にして、先端研究分野や産業界における諸問題に基づく研究課題に取り組むことで、専門的な分野での応用技術の修得と研究・開発能力の育成を図る。

2. キーワード

各テーマによって異なる。

3. 到達目標

各研究課題における具体的な到達目標は各指導教員の指示に従うこと。卒業研究を通して、以下に示す学習教育目標を達成できるように努めること。

1. 地球的規模でものごとを考える能力
2. 技術者として自然・環境および社会に対して責任のある自覚が持てる能力
3. マテリアル工学を理解するための基礎的な数学および自然科学の知識の修得とそれらを活用する能力
4. マテリアル工学の基礎知識および専門知識
5. ITを活用して、マテリアルおよびもの創りの設計・調査・製作ができる基礎的能力
6. 相手の意見を聞いて理解することができ、それに対しての受け答えや自分の考えを相手にわかりやすく伝えるコミュニケーション能力
7. 技術者として国際的なコミュニケーションに参加できる基礎的能力
8. もの創りの一連の流れを修得し、実行に移すことができる基礎的能力
9. チームワークの一員として、物事を成し遂げようとする能力
10. 与えられた課題に対し、自分でまとめることができ、文章で相手に意味を伝える能力

4. 授業計画

学生が各指導教員と相談の上、研究計画を立案・遂行する。研究内容によって授業計画は異なるが、主な事項は以下のとおり。

1. 研究課題と研究方法の策定
2. 文献や参考図書の収集、調査
3. 研究課題に対する社会的背景、ニーズ、研究動向などの把握
4. 実験計画の策定と実施
5. 実験結果の解析と評価、考察
6. 問題点や課題の抽出と対策の立案、実施
7. 実験および解析結果のまとめとディスカッション
8. 研究成果発表資料の作成
9. 研究成果の口頭発表
10. 研究の総括および卒業研究論文の作成

5. 評価の方法・基準

論文の提出および発表を行った者に対して所定の項目にしたがって内容の評価し、60点以上を合格とする。

6. 履修上の注意事項

1. 将来有用性のある企画を立案できる素養を身に着けるため、研究や発表などにおいて方法や手順などを自ら積極的に計画すること。
2. 研究課題の意義や目的の理解とともに、研究を行う上で基礎となるこれまでの国内外の関連する研究の状況を把握すること。

と。

3. 解決上の問題点の発見を心がけ、対処について考察し、指導教員に適宜相談することによって研究を進展させること。
4. 中間発表ならびに卒業論文発表を通して、自らの研究成果について第三者に的確に説明し伝達できる力を養うこと。

7. 授業外学習（予習・復習）の指示

8. 教科書・参考書

研究の基礎となる教科書や参考書、学術論文に関しては各指導教員の指示に従うこと。

9. オフィスアワー

オフィスアワーの時間帯等についての詳細は、教育研究6号棟1階掲示板の《マテリアル工学科全教員オフィスアワー案内・一覧》を見ること。e-mailアドレスが記入してあれば、利用しても構わない。

見学実習 Field Trip and Factory Visit

学年：3年 学期：適宜 単位区分：必修 単位数：1

担当教員名 秋山 哲也・石丸 学・恵良 秀則・松本 要

北村 貴典・高須 登実男・徳永 辰也

堀部 陽一・山口 富子・横山 賢一

1. 概要

若き技術者たちが、将来遭遇するであろう実際の生産技術における思考方法にふれ、今後の専門教育の学習に役立てることを目的とする。工場における生産・加工・検査プロセス等の見学または実習を通して、それら工場の工程を大学での専門学習内容に基づいて分析把握する。

(関連する学習・教育到達目標：D、H、J)

2. キーワード

生産技術、興味の発揚、目的の設定

3. 到達目標

次のことができるようになること。

1. 情報を自ら収集し分析できること。
2. 工業を肌身に感じる。
3. 知識と実際の生産技術との接点を見出すこと。
4. 見学実習レポートとしてまとめることができること。

4. 授業計画

夏季休業中の1週間程度の間に、近隣の工場を8から10箇所見学するか特定の工場で実習をおこなう。見学および実習先は教員が企業等と相談して決定する。見学または実習先のパンフレット、ビデオ、ホームページ等により、活動内容、製品や製造プロセス等を事前に調べ、大学での専門学習内容に基づいて分析把握しておく。実際の見学実習では予め調べたことを念頭において、注意深く観察するとともに、説明をよく聞いて、分からないところを積極的に質問する。調査内容、見学実習内容、感想をレポートにまとめて提出する。

5. 評価の方法・基準

レポートにより評価し、60点以上を合格とする。

6. 履修上の注意事項

安全について配慮されているものの、危険性を十分に認識して行動すること。見学は集団行動であり、見学先に迷惑をかけることがないように十分に注意すること。見学実習先の好意に応えられるよう有意義なものとする。欠席またはレポートが未提出の場合には単位の修得はできない。

7. 授業外学習（予習・復習）の指示

ガイダンスで示される見学先について、パンフレット、ビデオ、ホームページ等により、活動内容、製品や製造プロセス等を事前に調べ、大学での専門学習内容に基づいて分析把握しておくこと。調査内容、見学内容、感想、知識と実際の生産技術との接点などについてレポートにまとめること。

8. 教科書・参考書

見学実習先のパンフレット、ビデオ、ホームページ等。

オフィスアワーの時間帯等についての詳細は、教育研究6号棟1階掲示板の《マテリアル工学科全教員オフィスアワー案内・一覧》を見ること。e-mailアドレスが記入してあれば、利用しても構わない。

9. オフィスアワー

学生教育災害傷害保険付帯賠償責任保険（自己のけが等を保証するものではなく、他人にけがをさせたり、他人の財物を損壊したことにより賠償金が担保されるもの。）に加入すること。