

授業科目名	科目コード	担当教官名	学年	開講期	単位数	必・選
技術英語	20010	林 浩士	専1	前期	1	必

<p>[ 授業の目標 ] 科学技術を題材とする英文テキストで用いられている英語表現を学習すると同時に、「理系マインド」を育み、題材に関連する情報に広く目を向けて話題を蓄積し、技術者として必要なコミュニケーション能力を向上させることを目的とする。</p>	
<p>[ 授業の内容 ]</p> <p>全ての週の内容は、電子機械工学専攻学習・教育目標(A) &lt; 視野 &gt; (C) &lt; 英語 &gt; および JABEE 基準 1(1)(f)の項目に相当する</p> <p>第1週 <i>Electronic Ink</i> (電子的インク)  第2週 <i>Botox</i> (ボトックス)  第3週 <i>Earthquake Prediction</i> (地震予知)  第4週 <i>Fuel Cells</i> (燃料電池)  第5週 <i>Traveling</i> (旅行)  第6週 <i>Violence Gene</i> (暴力的遺伝子)  第7週 <i>Smart Buildings</i> (ハイテクビル)  第8週 前半のまとめテスト (中間試験)</p>	<p>第9週 <i>Atlantic Heat Conveyor Currents</i> (大西洋暖流コンベアー)  第10週 <i>Unexceptional Beauty</i> (絶世の美女)  第11週 <i>Flight Simulators</i> (模擬飛行訓練装置)  第12週 <i>Return of the Mammoth</i> (マンモスの再現)  第13週 <i>Spider Ranching</i> (クモの牧場化)  第14週 <i>Microbot</i> (マイクロロボット)  第15週 <i>Land Mines</i> (地雷)</p>
<p>[ この授業で習得すべき [ 知識・能力 ] ]</p> <p>1. 各ユニットに出てくる単語・熟語の意味および慣用表現が理解できる。 C &lt; 英語 &gt;  2. 各ユニットで取り上げられるトピックの概要を理解できる。 C &lt; 英語 &gt;  3. 各ユニットの内容に関する英問に対して、適切な表現で応答できる。 C &lt; 英語 &gt;</p>	<p>4. 各ユニットで紹介される英語表現のいくつかを使って適切な英語表現ができる。 C &lt; 英語 &gt;  5. 各ユニットで紹介されるトピックに関連することがらをインターネット、新聞、雑誌等から引用することができる。 C &lt; 英語 &gt;  6. 調べたことがらに関して、概要を50語から100語程度の英語で報告することができる。 C &lt; 英語 &gt;</p>
<p>[ 注意事項 ] 授業中に作成し提出する演習レポートも成績評価の対象とするので、できるかぎり欠席しないこと。</p>	
<p>[ あらかじめ要求される基礎知識の範囲 ] TOEIC350 点程度の語彙および英語運用能力 (本講座を受講する前に自己努力により、TOEIC400 点程度を達成していることが望ましい)</p>	
<p>[ レポート等 ] 授業における演習結果をレポートとして提出させる。授業時にも Net Academy を利用した演習を行うが、これとは別に授業以外の時間にも積極的に e-Learning や他のメディアを通じて多くの英語に触れることが望ましい。</p>	
<p>[ 教科書 ] <i>Cutting Edge in Science</i> (金星堂)  [ 参考書 ] TOEIC テスト入門講座 (旺文社)  <i>Earth &amp; Sky</i> (<a href="http://www.earthsky.com">http://www.earthsky.com</a>)</p>	
<p>[ 学業成績の評価方法および評価基準 ]</p> <p>前期中間、前期末の2回の試験の平均点を70%、課題(レポート)・小テストの結果を30%とし、その合計点で評価する。ただし、前期中間および前期末試験で60点に達していない学生には再試験を課し、再試験の成績が該当する試験の成績を上回った場合には、60点を上限としてその試験の成績を再試験の成績で置き換えるものとする。</p> <p>[ 単位修得要件 ]</p> <p>学業成績で60点以上を取得すること。</p>	

授業科目名	科目コード	担当教官名	学年	開講期	単位数	必・選
英語総合	20015	ロバート・ケーシー	専1	前期	1	必

[ 授業の目標 ]

To develop advanced English speaking ability and reading comprehension skills. To promote an understanding of organizational patterns in English writing.

[ 授業の内容 ]

すべての内容は、学習・教育目標(A) <視野> 及び(C)の<英語>とJABEE基準1(1)(a)及び(f)に対応する。

第1週 Introduction

第2週 Theme 1

第3週 Theme 2

第4週 Theme 3

第5週 Theme 4

第6週 Theme 5

第7週 REVIEW

第8週 English Newspaper project

第9週 Theme 7

第10週 Theme 8

第11週 Theme 9

第12週 Theme 10

第13週 Theme 11

第14週 REVIEW

第15週 TEST

[ この授業で習得する「知識・能力」 ]

Students will:-

1. Develop advanced English communication skills.
2. Develop English speaking and critical-thinking skills
3. Promote an awareness of current themes in Western culture.

4. Develop English writing accuracy and fluency at the paragraph level.

5. Improve reading comprehension.

[ 注意事項 ]

[ あらかじめ要求される基礎知識の範囲 ]

A good command of basic English syntax and grammar.

[ レポート等 ] The focus of the course is oral communication and reading comprehension.

教科書 : **Journeys** (Writing 2). Steven Brown ed. (Longman, Pearson Education, Tokyo, Japan).

参考書 : A Good Japanese-English dictionary and an English grammar guide are required.

[ 学業成績の評価方法 ]

10% Written homework, 50% Discussion and Written work(text) in class, 40% Final Essay. If students have not attained the above mentioned skills as shown in the final essay, they will be given a re-make test.

[ 単位修得要件 ]

学業成績で60点以上を取得すること。

授業科目名	科目コード	担当教官名	学年	開講期	単位数	必・選
技術者倫理	20030	奥 貞二	専1	後期	2	必

<p>[ 授業の目標 ]</p> <p>地球に生きる技術者に相応しい知恵を身につけるため、以下の項目について学習する。</p>	
<p>[ 授業の内容 ]</p> <p>すべての内容は、学習・教育目標(A) &lt;技術者倫理&gt; と、 JABEE (1)(b)に対応する。</p> <p>第1週 序 (何故技術者倫理を学ぶのか)</p> <p>第2週 人間であること、 1人で生きられない 集団生活、社会生活</p> <p>第3週 (現代)技術社会 自然社会</p> <p>第4週 技術社会 技術者の責任</p> <p>数学的言葉(理性)のルール・・・自然</p> <p>第5週 科学、科学と人間、科学、人間と科学、所有知と使用知、プロメテウス</p> <p>第6週 倫理と技術者倫理の関係</p> <p>第7週 資本主義経済の特徴</p>	<p>第8週 中間テスト</p> <p>第9週 事例研究1</p> <p>第10週 商品テスト</p> <p>第11週 法律とエンジニア</p> <p>第12週 事例研究2</p> <p>第13週 内部告発と倫理綱領</p> <p>第14週 事例研究3</p> <p>第15週 エンジニア教育と倫理</p> <p>第16週 学年末テスト</p>
<p>[ この授業で習得する「知識・能力」 ]</p> <p>1. 技術者倫理学習の必然性。</p> <p>2. 科学知の限界はどこか。</p>	<p>3. 事例研究の意義。</p> <p>4. 法的知識。</p> <p>5. 商品テスト、内部告発、。</p>
<p>[ 注意事項 ] 知識を学ぶのではなく、知恵を身につける手助けとすること。</p>	
<p>[ あらかじめ要求される基礎知識の範囲 ]</p> <p>特になし。</p>	
<p>[ レポート等 ] レポート等に課題を課すことがある。</p>	
<p>教科書：「技術者倫理」松島隆裕編 学術図書出版</p> <p>参考書：</p>	
<p>[ 学業成績の評価方法および評価基準 ]</p> <p>後期中間、学年末の2回の試験の平均点で評価する。ただし、学年末試験を除く試験について60点に達していない者には再試験を課し、再試験の成績が該当する試験の成績を上回った場合には、60点を上限としてそれぞれの試験の成績を再試験の成績で置き換えるものとする。</p> <p>[ 単位修得要件 ]</p> <p>学業成績で60点以上を取得すること。</p>	

授業科目名	科目コード	担当教官名	学年	開講期	単位数	必・選
代数学特論	2 1 2 1 3	安富	専 1	後期	2	必

[ 授業の目標 ]

最初に線形代数の知識の再確認を行う。その後にベクトル解析の学習を行う。

[ 授業の内容 ]

すべての授業の内容は、学習・教育目標(B) <基礎> および JABEE 基準 1(1)(c)に対応する。

- 第 1 週 行列と行列式
- 第 2 週 連立方程式
- 第 3 週 線形空間
- 第 4 週 基底と次元
- 第 5 週 線形写像
- 第 6 週 内積
- 第 7 週 外積
- 第 8 週 中間試験

- 第 9 週 ベクトル値関数の微分
- 第 10 週 ベクトル値関数と空間曲線
- 第 11 週 スカラー場の微分と勾配
- 第 12 週 ベクトル場の発散と回転
- 第 13 週 ベクトル場の発散と回転
- 第 14 週 線積分の基礎
- 第 15 週 面積分の基礎

[ この授業で習得する「知識・能力」 ]

1. 線形代数の基本が理解できている。
2. 内積と外積の概念を理解し計算ができる。
3. 空間のベクトル値関数の微分の概念及び図形的な意味を理解しその計算ができる。
4. スカラー場及びベクトル場における勾配、発散、回転の意味およびその関係が理解できる。

5. スカラー場及びベクトル場における線積分の概念を理解しその計算ができる。
6. スカラー場及びベクトル場における面積分の概念を理解しその計算ができる。

[ 注意事項 ] ベクトル解析では図形的な意味を考慮すること。

[ あらかじめ要求される基礎知識の範囲 ] 線形代数の基礎知識と微分積分の知識

[ レポート等 ] 適宜レポートを課す

教科書：「テキスト線形代数」小寺平治著、共立出版、「ベクトル解析の基礎」寺田文行他著、サイエンス社  
参考書：

[ 学業成績の評価方法及び評価基準 ]

中間試験・定期試験及び平常の授業中に実施する試験の平均点で評価する。但し、平常の試験と中間試験に関しては、60点に達していない者には再試験を実施するかまたは課題を提出させ60点を上限とし再評価する。

[ 単位修得要件 ]

学業成績で60点以上を取得すること。

授業科目名	科目コード	担当教官名	学年	開講期	単位数	必・選
科学実験法	21018	山本 賢司	専1	前期	2	必

[授業の目標] 自然科学を中心とした理工学分野の科学と実験との関わりについて実験的な取り扱い、数学的処理、情報技術を用いた測定法等を事例研究も含め、講義し、科学実験に関する多面的、総合的な問題解決や解析能力を養う。

[授業の内容] (学習目標 B<専門>, JABEE(d)(2)a) に対応)

- 第1週 科学史の中から顕著な例を挙げて科学における実験とは何かといった問題を考える。
- 第2週 科学実験における観察と整理の大切さを説明する。
- 第3週 単位の重要さ、標準器、測定に関する用語を説明する。
- 第4週 自然科学における大づかみな把握の必要性、重要性をグラフの描き方等で説明する。
- 第5週 実験結果の再現性を良くする実験条件特にここでは物理的条件の整え方について説明する。
- 第6週 化学的な実験条件の整え方について特に物質の純度に着目しながら説明する。
- 第7週 多様な物理量測定の構成について説明する。
- 第8週 中間試験

- 第9週 生物機能の電子計測として伸長生長のオ - キシン効果の電子計測を取り上げ説明する。
- 第10週 エレクトロニクスの活用によるアナログ計測とデジタル計測について説明する。
- 第11週 実験において安全を確保する基本的事項と危険防止について説明する。
- 第12週 静的な現象の測定：適合計器の選択、デ - タへの余分な寄与、ドリフト、分解能。
- 第13週 繰り返し現象の基本、繰り返し現象の測定、交流信号の検出。B<専門>
- 第14週 非定常的な現象、単発現象の信号、単発現象の信号の計測、高速度写真、トリガ - 信号。
- 第15週 報告と発表：実験レポートの作成、実験成果の発表の仕方について説明する。

[この授業で習得する「知識・能力」]

- ヘルツの実験等から科学実験とは何か、また、ガリレオの実験等から、統計的な扱いの重要さ等を説明できる。
- 生物の分類、元素の周期律表から自然界を含む諸物質の特質を知る上で観察と整理などの重要さを説明できる。
- 様々な自然現象を示す上での単位とその統一の重要さ、また、標準器としてのキログラム原器、精密測定、測定に関する誤差、偏差等の用語を説明できる。
- データを視覚化するグラフの描き方、対数方眼紙の使い方、さらに有効数字、次元解析等について説明できる。
- 低温の実現、低温での熱伝達・熱絶縁、高温の実現、高温での伝熱・高温材料、真空の実現、ノイズとそのシールドリングなどについて説明できる。
- 海水からの塩化ナトリウムを精製し純度を上げる方法とか水の精製方法を示し、純度を上げる方法などを説明できる。
- 熱膨張計、測定系の基本要素、直動変換、電位差計、変調変換、S/N比等を説明できる。

- 生物機能の電子計測として差動変圧器を利用した成長計を用いたオ - キシンの効果の電子計測を説明できる。
- アナログ計測とデジタル計測および両計測法の利点、アナログ - デジタル変換、コンピュータと計測システムの接続、PID制御などが説明できる。
- 整頓された実験環境と周回な準備の必要性、単独で行う実験の危険性、複数で行う実験の危険性を理解し、電気、高温、低温、高圧、ガラスについての危険対策、危険な物質、実験室からの廃棄物等を説明できる。
- 分圧器の正しい使い方、熱起電力、ドリフト、分解能などについて説明できる。
- オシロスコープによる繰り返し信号の測定、単発現象計測のトリガ - 信号の重要さなどを説明できる。
- 成果の発表の重要さを理解し、報告書の作成、口頭発表の仕方等を説明できる。

[注意事項] 科学全般の実験に関する幅広い内容のため、これまであまり学んだことの無い分野もある。関連図書等により自ら積極的にその理解を深めるよう努力することが望まれる。

[あらかじめ要求される基礎知識の範囲] 機械・電気・情報・化学・材料実験に関する基礎知識を修得していることが望ましい。

[レポート等] 適宜、授業の理解・確認のためのレポート提出がある。

教科書：「科学実験法」 兵藤伸一編著（放送大学教育振興会）

参考書：機械・電気・情報・化学・材料実験に関する参考書は本校図書館に多数ある。

[学業成績の評価方法および評価基準] 前期中間・前期末の2回の試験の平均点で評価する。ただし、前期中間試験について60点に達していない者には再試験を課し、再試験の成績が該当する試験の成績を上回った場合には、60点を上限として試験の成績を再試験の成績で置き換えるものとする。

[単位修得要件] 学業成績で60点以上を取得すること。

授業科目名	科目コード	担当教官名	学年	開講期	単位数	必・選
環境保全工学	21020	岩田 政司	専1	前期	2	必

[授業の目標] 地球環境問題の概要，生産活動に伴う水質汚濁・大気汚染の防止技術の概要，廃棄物処理，環境管理手法，環境影響評価法について学ぶ。

[授業の内容]	
第1週 授業の概要 環境科学の基礎(1)：気圏・水圏・地圏の構成，物質とエネルギーの循環，地表の平均気温を決めるメカニズム (B)＜専門＞(JABEE 基準(1)(d)(1))	第8週 中間試験
第2週 環境科学の基礎(2)：生態系の構造と機能 (B)＜専門＞(JABEE 基準(1)(d)(1))	第9週 浄水技術と下水処理技術 (B)＜専門＞(JABEE 基準(1)(d)(1))
第3週 地球環境問題(1)：地球温暖化，オゾン層の破壊，酸性雨 (B)＜専門＞(JABEE 基準(1)(d)(1))	第10週 大気汚染(1)：大気汚染物質，大気汚染と気象 (B)＜専門＞(JABEE 基準(1)(d)(1))
第4週 地球環境問題(2)：技術的対策，行政的対策 (B)＜専門＞(JABEE 基準(1)(d)(1))	第11週 大気汚染(2)：大気汚染防止技術 (B)＜専門＞(JABEE 基準(1)(d)(1))
第5週 水質汚濁(1)：水質汚濁の種類，水質汚濁指標 (A)＜技術者倫理＞，(B)＜専門＞(JABEE 基準(1)(b)(d)(1))	第12週 廃棄物：廃棄物の発生構造，廃棄物の現状，廃棄物処理，ごみ処理プロセス (B)＜専門＞(JABEE 基準(1)(d)(1))
第6週 水質汚濁(2)：水質有害物質 (B)＜専門＞(JABEE 基準(1)(d)(1))	第13週 再資源化，最終処分場計画，焼却処理とダイオキシンの発生 (B)＜専門＞(JABEE 基準(1)(d)(1))
第7週 水質汚濁(3)：水質汚濁の防止技術 (B)＜専門＞(JABEE 基準(1)(d)(1))	第14週 環境管理手法：ISO14000，ライフサイクルアセスメント (A)＜技術者倫理＞(JABEE 基準(1)(b))
	第15週 環境影響評価：環境影響評価の手順 (A)＜技術者倫理＞(JABEE 基準(1)(b))

[この授業で習得する「知識・能力」] (環境科学の基礎) 1. 地球全体を平均した熱収支を説明できる。 2. 以下の事項が簡単に説明できる。 地球温暖化，オゾン層の破壊，酸性雨 (水質汚濁) 1. 以下の事項が簡単に説明できる。 BOD，COD，富栄養化，生物濃縮，川の自浄作用 2. 廃水処理の概要を理解している。 3. 浄水プロセスの概要を説明できる。 4. 下水処理プロセスの概要を説明できる。	(大気汚染) 1. 大気の安定度と煙の流れについて説明できる。 2. 硫黄酸化物のK値規制について説明できる。 3. 大気汚染の制御方策を理解している。 (廃棄物) 1. ダイオキシンの発生のメカニズムと，生体への影響の概要を理解している。 (環境管理手法) 1. ISO14001の概要を理解している。 (環境影響評価) 1. 環境アセスメントの意義と，アセスメント実施手続きについて理解している。
--	---

[注意事項] 広範な分野を対象とするため，関連する分野の復習を積極的に行うことを期待する。

[あらかじめ要求される基礎知識の範囲] 化学・生物・物理に関する基礎的事項は理解している必要がある。

[レポート等]

教科書：「環境工学」住友恒，村上仁士，伊藤禎彦（理工図書）

参考書：「地球持続の技術」小宮山宏（岩波新書）「地球環境問題に挑戦する」黒田千秋，宝田恭之編（培風館）

[学業成績の評価方法および評価基準] 定期試験（前期末試験），中間試験の2回の試験の平均点で評価する。ただし，それぞれの試験において60点に達していない者には同レベルの再試験を課し，再試験の成績が該当する試験の成績を上回った場合には，60点を上限としてそれぞれの試験の成績を再試験の成績で置き換えるものとする。

[単位修得要件] 学業成績で60点以上を取得すること。

業科目名	科目コード	担当教官名	学年	開講期	単位数	必・選
信頼性工学	21030	民秋 実	専1	前期	2	必

[ 授業の目標 ]

信頼性工学の基礎と利用方法そして最新の産業用システムへの応用について学習する。

[ 授業の内容 ]

すべての内容は、学習教育目標( B ) < 基礎 > 及び < 専門 >、JABEE 基準 1(1)(c)に対応する

第1週 信頼性工学の基礎(歴史、用語)

第2週 品質保証と信頼性

第3週 製造物責任と信頼性

第4週 信頼性特性値:(故障率、MTTF、MTBF)

第5週 安全性:(MTTR、PM、アベイラビリティ)

第6週 単純な系の信頼度(直列系、冗長系)

第7週 様々な系の信頼度

第8週 中間試験

第9週 寿命分布と故障率

第10週 指数分布と信頼性特性値(物理的背景、理論)

第11週 信頼度の推定方法(点推定と区間推定)

第12週 ワイブル分布と統計的手法(物理的背景、理論)

第13週 FMEA

第14週 FTA

第15週 信頼性設計・信頼性試験・デザインレビュー

[ この授業で習得する「知識・能力」 ]

1. 信頼性工学の用語について説明できる。
2. 直列系、冗長系の信頼度について計算できる。
3. 一般的な系の信頼度について計算できる。
4. 信頼性特性値の物理的意味を説明でき、それらの値を計算することができる。
5. 指数分布の場合の信頼性特性値を計算できる。
6. ワイブル分布確率紙を使って信頼性特性値を求めることができる。

7. 信頼度の点推定と区間推定を計算できる。
8. 信頼性設計について説明できる。
9. 身近な事例について、FTA解析が行える。
10. 身近な事例について、FMEA解析が行える。

[ 注意事項 ] 関数電卓を用意すること。

[ あらかじめ要求される基礎知識の範囲 ] 信頼性工学は確率論を主な道具として信頼性を定量的に取り扱うものである。従って、統計数理の基礎的事項については、理解しておくことが望ましい。

[ レポート等 ] 適宜、演習課題を行う。

教科書: 信頼性工学入門 真壁肇著(日本規格協会)

参考書:

[ 学業成績の評価方法および評価基準 ]

前期中間・前期末の2回の試験の平均点を全体評価の80%とする。ただし前期中間において60点に達していない場合には、それを補うための補講に参加し、再試験により該当する試験の成績を上回った場合には60点を上限として評価する。残りの20%については講義中に行う演習課題の結果で評価する。

[ 単位修得要件 ]

学業成績で60点以上を取得すること。

授業科目名	科目コード	担当教官名	学年	開講期	単位数	必・選
応用情報工学	2 1 2 2 5	桑原 裕史	専 1	前期	2	必

<p>[ 授業の目標 ]</p> <p>技術用・研究用のデータ処理の道具として手軽で有用な VBA ( Visual Basic for Application ) 言語の基本をマスターし、情報機器のより効果的な利用を行えるようにする。</p>	
<p>[ 授業の内容 ]</p> <p>ここでの学習内容は、すべて、学習・教育目標の( B )の&lt;専門&gt;および JABEE 基準 1(1)(d)(1)に対応する。</p> <p>第 1 週 VBA とマクロ</p> <p>第 2 週 マクロの記録と利用方法</p> <p>第 3 週 Visual Basic Editor の使用したマクロの記述</p> <p>第 4 週 VBA の基本構文の理解</p> <p>第 5 週 VBA を用いた簡単なプログラムの作成</p> <p>第 6 週 VBA を用いた簡単なプログラムの作成 続き</p> <p>第 7 週 VBA における変数の利用</p> <p>第 8 週 中間試験</p>	<p>第 9 週 VBA の制御構造の理解</p> <p>第 1 0 週 VBA の制御構造の理解 続き</p> <p>第 1 1 週 対話型プロシージャの作成</p> <p>第 1 2 週 対話型プロシージャの作成 続き</p> <p>第 1 3 週 実践的プログラムの作成 ( 1 )</p> <p>第 1 4 週 実践的プログラムの作成 ( 2 )</p> <p>第 1 5 週 実践的プログラムの作成 ( 3 )</p>
<p>[ この授業で習得する「知識・能力」 ]</p> <p>1 . VBA とマクロとはどのようなものかを理解する .</p> <p>2 . マクロの記述方法と利用方法を理解する .</p> <p>3 . エディタの使用法を理解する .</p> <p>4 . VBA の基本文法を理解する .</p>	<p>5 . VBA の基本制御構造を理解する .</p> <p>6 . 簡単な対話型プログラムの作成ができる .</p> <p>7 . 簡単な実用的プログラムが記述できる .</p> <p>8 . VBA を道具として使用することで、コンピュータの利用範囲が大幅に拡大することを体験する .</p>
<p>[ 注意事項 ] プログラミングを得意としない学生にも理解しやすいように講義と実習を行うので、コンピュータ利用に対して無用なコンプレックスを持つことが無いようお願いしたい。</p>	
<p>[ あらかじめ要求される基礎知識の範囲 ] 基本的なコンピュータ利用技術の経験を有することが望ましい。</p>	
<p>[ レポート等 ] 理解を深めるため、プログラムなどの提出を求める。</p>	
<p>教科書：自作のテキストを用意する。</p> <p>参考書：「Excel VBA」基礎編 大村あつし ( 技術評論社 )</p>	
<p>[ 学業成績の評価方法および評価基準 ]</p> <p>適宜求めるレポートの提出をしていなければならない。前期中間、前期末の 2 回の試験の平均点で評価する。ただし、前期中間試験の得点が 6 0 点に満たない場合は、補講の受講やレポート提出等の後、再テストにより再度評価し、合格点の場合は先の試験の得点を 6 0 点と見なす。</p> <p>[ 単位修得要件 ]</p> <p>学業成績で 6 0 点以上を取得すること。</p>	



授業科目名	科目コード	担当教官名	学年	開講期	単位数	必・選
数理解析学 1	2 1 2 1 0	長瀬	専 1	前期	2	選

[ 授業の目標 ] 自然科学及び工学に現われるいろいろな現象を解析するためには、偏微分方程式の研究が不可欠である。

二階の楕円型、放物型及び双曲型偏微分方程式の解の性質を説明することを目標とする。

<p>[ 授業の内容 ] この授業の内容は全て学習・教育目標(B) &lt; 基礎 &gt; 及び Jabee 基準 1 の ( 1 ) ( c ) に対応する</p> <p>第 1 週 . 偏微分方程式の例 ( 熱の伝導 )</p> <p>第 2 週 . 偏微分方程式の例 ( 最小エネルギーの問題 )</p> <p>第 3 週 . 偏微分方程式の解の形</p> <p>第 4 週 . 振動方程式 : 変数分離法による解法 1</p> <p>第 5 週 . 振動方程式 : 変数分離法による解法 2</p> <p>第 6 週 . 振動方程式 : 解の性質</p> <p>第 7 週 . 振動方程式 : 解の一意性, 解のデータに対する連続性</p> <p>第 8 週 . 3 次元の振動方程式の解 : 解の性質</p>	<p>第 9 週 . 3 次元の振動方程式の解 : 解の表現</p> <p>第 1 0 週 . 3 次元の振動方程式の解 : 解の有限伝搬性</p> <p>第 1 1 週 . 2 次元の振動方程式の解</p> <p>第 1 2 週 . 熱伝導方程式 ( 1 ) フーリエ級数による解法</p> <p>第 1 3 週 . 熱伝導方程式 ( 2 ) 解の一意性、データに関する連続性</p> <p>第 1 3 週 . 平面上の調和関数 : 極座標による表示</p> <p>第 1 4 週 . 平面上の調和関数 : 解法</p> <p>第 1 5 週 . ポアソン核の性質と調和関数のポアソン表示 : 最大値の原理, 解の一意性</p>
<p>[ この授業で習得する「知識・能力」 ]</p> <p>1 . 次の語句や定理の内容が理解できる : 解の表示、解の一意性、解の滑らかさ、解の連続性、変数分離の方法</p> <p>2 . 振動方程式の解の表現とその性質が理解できる。</p> <p>3 . 振動方程式の解の有限伝搬性が説明できる。</p> <p>4 . 調和関数の表示とその性質が説明できる。</p>	<p>5 . 熱方程式の解の性質が説明できる。</p> <p>6 . ポアソン核の表示とその性質が説明できる。</p>
<p>[ 注意事項 ]</p>	
<p>[ あらかじめ要求される基礎知識の範囲 ] 微分積分の基礎知識のほか、高専での数学及び応用数学の範囲は習熟していることとする。また、「数理解析学 2 」を受講することが望ましい。</p>	
<p>[ レポート等 ] 講義の中で関連した演習問題を課題として課す。</p>	
<p>教科書 : 用意した印刷教材「数理解析学 1 」</p> <p>参考書 : 特に指定はしないが、学科で使用した数学の教科書は常に引用する。</p>	
<p>[ 学業成績の評価方法及び評価基準 ]</p> <p>中間試験・定期試験及び平常の授業中に実施する試験の平均点で評価する。但し、平常の試験と中間試験に関しては、6 0 点に達していない者には再試験を実施するかまたは課題を提出させ 6 0 点を上限とし再評価する。</p> <p>[ 単位修得要件 ]</p> <p>学業成績で 6 0 点以上を取得すること。</p>	

授業科目名	科目コード	担当教官名	学年	開講期	単位数	必・選		
数理解析学 2	2 1 2 1 1	長瀬	専 1	後期	2	選		
<p>[ 授業の目標 ] 自然科学や工学の理解には解析学を始めとして、数学の様々な分野の知識や理論が不可欠である。この授業では、その為の必要な知識や理論の解説とそれらの自然科学や工学への応用について講義する。</p>								
<p>[ 授業の内容 ] この授業の内容は全て学習・教育目標(B) &lt;基礎&gt; 及び Jabee 基準 1 の ( 1 ) (c)に対応する</p> <table border="0" style="width: 100%;"> <tr> <td style="vertical-align: top; width: 50%;"> <p>第 1 週 フーリエ変換の定義と性質</p> <p>第 2 週 フーリエ変換を用いた偏微分方程式の解法：熱方程式の場合</p> <p>第 3 週 熱核の性質と熱方程式の解の性質</p> <p>第 4 週 無限数列と級数</p> <p>第 5 週 関数の収束と微分・積分</p> <p>第 6 週 ベキ級数展開</p> <p>第 7 週 関数の勾配と発散</p> <p>第 8 週 線積分と面積分</p> </td> <td style="vertical-align: top; width: 50%;"> <p>第 9 週 ガウスの定理</p> <p>第 1 0 週 複素平面と極形式</p> <p>第 1 1 週 正則関数</p> <p>第 1 2 週 複素積分</p> <p>第 1 3 週 コーシーの積分定理</p> <p>第 1 4 週 ローラン展開</p> <p>第 1 5 週 留数定理</p> </td> </tr> </table>							<p>第 1 週 フーリエ変換の定義と性質</p> <p>第 2 週 フーリエ変換を用いた偏微分方程式の解法：熱方程式の場合</p> <p>第 3 週 熱核の性質と熱方程式の解の性質</p> <p>第 4 週 無限数列と級数</p> <p>第 5 週 関数の収束と微分・積分</p> <p>第 6 週 ベキ級数展開</p> <p>第 7 週 関数の勾配と発散</p> <p>第 8 週 線積分と面積分</p>	<p>第 9 週 ガウスの定理</p> <p>第 1 0 週 複素平面と極形式</p> <p>第 1 1 週 正則関数</p> <p>第 1 2 週 複素積分</p> <p>第 1 3 週 コーシーの積分定理</p> <p>第 1 4 週 ローラン展開</p> <p>第 1 5 週 留数定理</p>
<p>第 1 週 フーリエ変換の定義と性質</p> <p>第 2 週 フーリエ変換を用いた偏微分方程式の解法：熱方程式の場合</p> <p>第 3 週 熱核の性質と熱方程式の解の性質</p> <p>第 4 週 無限数列と級数</p> <p>第 5 週 関数の収束と微分・積分</p> <p>第 6 週 ベキ級数展開</p> <p>第 7 週 関数の勾配と発散</p> <p>第 8 週 線積分と面積分</p>	<p>第 9 週 ガウスの定理</p> <p>第 1 0 週 複素平面と極形式</p> <p>第 1 1 週 正則関数</p> <p>第 1 2 週 複素積分</p> <p>第 1 3 週 コーシーの積分定理</p> <p>第 1 4 週 ローラン展開</p> <p>第 1 5 週 留数定理</p>							
<p>[ この授業で習得する「知識・能力」 ]</p> <table border="0" style="width: 100%;"> <tr> <td style="vertical-align: top; width: 50%;"> <p>1 . 次の語句や定理の内容が簡単に説明できる：収束円、収束半径、テーラー展開、ベクトル空間、勾配、発散、ガウスの定理、オイラーの公式、正則関数、コーシーの積分公式、ローラン展開、留数定理、フーリエ変換 熱核</p> <p>2 . 級数の収束・発散が判定できる。</p> <p>3 . ベキ級数の収束半径が計算で求めることができる。</p> <p>4 . 関数の勾配・発散が理解できる。</p> <p>5 . ガウスの定理が理解できる。</p> </td> <td style="vertical-align: top; width: 50%;"> <p>6 . 複素数の極定式表示ができて、オイラーの公式が理解できる。</p> <p>7 . 正則関数の概念が理解できる。</p> <p>8 . コーシーの積分定理・公式が理解できる。</p> <p>9 . 複素関数のローラン展開が理解できる。</p> <p>1 0 . 留数定理を用いて実関数の定積分が計算できる。</p> <p>1 1 . フーリエ変換の概念が理解できて、偏微分方程式への応用が理解できる。</p> <p>1 2 . 熱核の性質が理解できる。</p> </td> </tr> </table>							<p>1 . 次の語句や定理の内容が簡単に説明できる：収束円、収束半径、テーラー展開、ベクトル空間、勾配、発散、ガウスの定理、オイラーの公式、正則関数、コーシーの積分公式、ローラン展開、留数定理、フーリエ変換 熱核</p> <p>2 . 級数の収束・発散が判定できる。</p> <p>3 . ベキ級数の収束半径が計算で求めることができる。</p> <p>4 . 関数の勾配・発散が理解できる。</p> <p>5 . ガウスの定理が理解できる。</p>	<p>6 . 複素数の極定式表示ができて、オイラーの公式が理解できる。</p> <p>7 . 正則関数の概念が理解できる。</p> <p>8 . コーシーの積分定理・公式が理解できる。</p> <p>9 . 複素関数のローラン展開が理解できる。</p> <p>1 0 . 留数定理を用いて実関数の定積分が計算できる。</p> <p>1 1 . フーリエ変換の概念が理解できて、偏微分方程式への応用が理解できる。</p> <p>1 2 . 熱核の性質が理解できる。</p>
<p>1 . 次の語句や定理の内容が簡単に説明できる：収束円、収束半径、テーラー展開、ベクトル空間、勾配、発散、ガウスの定理、オイラーの公式、正則関数、コーシーの積分公式、ローラン展開、留数定理、フーリエ変換 熱核</p> <p>2 . 級数の収束・発散が判定できる。</p> <p>3 . ベキ級数の収束半径が計算で求めることができる。</p> <p>4 . 関数の勾配・発散が理解できる。</p> <p>5 . ガウスの定理が理解できる。</p>	<p>6 . 複素数の極定式表示ができて、オイラーの公式が理解できる。</p> <p>7 . 正則関数の概念が理解できる。</p> <p>8 . コーシーの積分定理・公式が理解できる。</p> <p>9 . 複素関数のローラン展開が理解できる。</p> <p>1 0 . 留数定理を用いて実関数の定積分が計算できる。</p> <p>1 1 . フーリエ変換の概念が理解できて、偏微分方程式への応用が理解できる。</p> <p>1 2 . 熱核の性質が理解できる。</p>							
<p>[ 注意事項 ] この講義は前期に開設される「数理解析学 1」とおおいに関係するので、同科目の受講する学生は、是非受講すること。</p>								
<p>[ あらかじめ要求される基礎知識の範囲 ] 微分積分の基礎知識のほか、高専での数学及び応用数学の範囲は習熟していることとする。</p>								
<p>[ レポート等 ] 講義の中で関連した演習問題を課題として課す。</p>								
<p>教科書：用意した印刷教材「数理解析学 1」、「数理解析学 2」</p> <p>参考書：特に指定はしないが、学科で使用した数学の教科書の内容は常に引用する。</p>								
<p>[ 学業成績の評価方法及び評価基準 ] 中間試験・定期試験及び平常の授業中に実施する試験の平均点で評価する。但し、平常の試験と中間試験に関しては、60点に達していない者には再試験を実施するかまたは課題を提出させ60点を上限とし再評価する。</p> <p>[ 単位修得要件 ] 学業成績で60点以上を取得すること。</p>								

授業科目名	科目コード	担当教官名	学年	開講期	単位数	必・選
化学総論	21216	杉山 利章	専 1	前期	2	選

[ 授業の目標 ]

技術者として必要である基本的な化学熱力学の概念を理解するとともに、物質の状態についての知識が様々な分野での応用に役立つことを目指す。

[ 授業の内容 ]

ここでの学習内容は、すべて、学習・教育目標の(B)の<基礎>(JABEE 基準 1(1)(c))に対応する。

- 第 1 週 序章：単位と量  
第 1 章：熱力学第 1 法則
- 第 2 週 第 2 章：エンタルピー
- 第 3 週 第 3 章：エントロピー
- 第 4 週 第 4 章：自由エネルギー
- 第 5 週 第 5 章：熱力学関係式
- 第 6 週 第 6 章：気体の性質
- 第 7 週 第 7 章：生成自由エネルギー
- 第 8 週 中間試験

- 第 9 週 第 8 章：混合物の熱力学
- 第 10 週 第 9 章：部分モル量と化学ポテンシャル
- 第 11 週 第 10 章：化学ポテンシャルと平衡  
第 11 章：相平衡
- 第 12 週 第 12 章：希薄溶液の性質  
第 13 章：相律と状態図
- 第 13 週 第 14 章：イオンの移動と拡散  
第 15 章：イオン雰囲気と活量係数
- 第 14 週 第 16 章：酸塩基平衡  
第 17 章：イオン平衡
- 第 15 週 第 18 章：電池と電極  
第 19 章：起電力と自由エネルギー

[ この授業で習得する「知識・能力」 ]

- 1 .熱力学第 1 法則に関する知識を持っている。[第 1 週]
- 2 .エンタルピーに関する知識を持っている。[第 2 週]
- 3 .エントロピーに関する知識を持っている。[第 3 週]
- 4 .自由エネルギーに関する知識を持っている。[第 4 週]
- 5 .熱力学関係式に関する知識を持っている。[第 5 週]
- 6 .気体の性質に関する知識を持っている。[第 6 週]
- 7 .生成自由エネルギーに関する知識を持っている。[第 7 週]
- 8 .混合物の熱力学に関する知識を持っている。[第 9 週]

- 9 .部分モル量と化学ポテンシャルに関する知識を持っている。[第 10 週]
- 10 .化学ポテンシャルと平衡に関する知識を持っている。[第 11 週]
- 11 .希薄溶液の性質と相律、状態図に関する知識を持っている。[第 12 週]
- 12 .イオンの移動と拡散、雰囲気、活量係数に関する知識を持っている。[第 13 週]
- 13 .酸塩基平衡とイオン平衡に関する知識を持っている。[第 14 週]
- 14 .電池と電極、起電力と自由エネルギーに関する知識を持っている。[第 15 週]

[ 注意事項 ] 学習のための補助教材が、以下のホームページ

<http://www.suzuka-ct.ac.jp/chem/users/sugiyama/souron/souron.htm>

にあります。プリントアウトして、授業時に持参してください。

授業科目名	科目コード	担当教官名	学年	開講期	単位数	必・選
化学総論(つづき)	21216	杉山 利章	専1	前期	2	選

[ あらかじめ要求される基礎知識の範囲 ]

[ レポート等 ]

教科書：

参考書：

[ 学業成績の評価方法および評価基準 ]

授業期間を中間試験および定期試験によって区切られる2つの区分に分割する。

[ この授業で習得する「知識・能力」 ] において示されている14の学習項目について、それぞれの学習項目ごとに小テスト(10点満点)を実施し、その理解の程度を確認する。

小テストの結果により理解できていないと判定された学習項目について、定期(中間)試験でその理解の程度を再確認する。

それぞれの区分の評価は、その区分で実施された小テストの回数を  $m$ 、小テストの合計点数を  $t$ 、定期(中間)試験受験以前に(小テストによって)理解したと認められる学習項目数を  $n$ 、定期(中間)試験(各問10点)の合計点数を  $T$  とすると、 $(100t/8 + 10T)/(2m - n)$  で与える。

学業成績は、それぞれの区分ごとに評価された点数を算術平均したものとす。ただし、全授業期間を通じて、理解したと認められる学習項目数が「9」以上の者については60点未満であっても60点を与え、そうでない者は60点以上であっても59点を与えるものとする。

[ 単位修得要件 ]

学業成績で60点以上を取得すること。

授業科目名	科目コード	担当教官名	学年	開講期	単位数	必・選
データ処理システム	21225	井瀬 潔	専1	前期	2	選

<p>[ 授業の目標 ]</p> <p>情報理論の基礎を講義する。この講義を通して、われわれの身近にある携帯電話やCDなどのデジタル機器に使われている情報理論を理解する。また、ネットワーク時代において不可欠となってきた、暗号と情報セキュリティ技術を理解する。</p>	
<p>[ 授業の内容 ]</p> <p>すべての内容は、学習・教育目標(B)&lt;専門&gt;および JABEE 基準 1(1)(d)(1)に対応する。</p> <p>第1週 2進数の基礎</p> <p>第2週 確率論の基礎1 集合、試行と事象、確率</p> <p>第3週 確率論の基礎2 条件付き確率、ベイズの定理、確率変数</p> <p>第4週 情報量とエントロピー1 情報量とは、平均情報量とエントロピー</p> <p>第5週 情報量とエントロピー2 相互情報量</p> <p>第6週 情報源と通信路1 シャノンの通信系のモデル、情報源のモデル</p> <p>第7週 情報源と通信路2 通信路のモデルと通信路容量</p> <p>第8週 中間試験</p>	<p>第9週 符号化1 符号化の基礎知識(符号化と冗長度、一意的復号可能、クラフトの不等式)</p> <p>第10週 符号化2 高効率の符号化(シャノン・ファノの符号化法、ハフマンの符号化法)</p> <p>第11週 符号化3 雑音のある場合の符号化(誤りの検出と訂正、ハミング距離、パリティ検査法)</p> <p>第12週 符号化4 誤り訂正のできる符号化法</p> <p>第13週 暗号による通信と情報セキュリティ1 暗号系のモデル、簡単な暗号例、暗号の安全性</p> <p>第14週 暗号による通信と情報セキュリティ2 暗号系の分類(対称鍵暗号系、非対称鍵暗号系)</p> <p>第15週 暗号による通信と情報セキュリティ3 デジタル署名、すかし技術</p>
<p>[ この授業で習得する「知識・能力」 ]</p> <p>1. 情報の基礎となる2進数について理解する。</p> <p>2. 情報理論の基礎となる確率論を理解する。</p> <p>3. 情報量とエントロピーについて理解する。</p> <p>4. 通信路のモデルと通信路容量について理解する。</p> <p>5. 符号化と冗長度について理解する。</p> <p>6. 符号化の効率について理解する。</p>	<p>7. 雑音のない場合の符号化定理(情報源符号化定理、シャノンの第1基本定理)を理解する。</p> <p>8. 雑音のある場合の符号化定理(通信路符号化定理、シャノンの第2基本定理)を理解する。</p> <p>9. 誤り訂正のできる符号化法を理解する。</p> <p>10. 対称鍵暗号系と非対称鍵暗号系について理解する。</p> <p>11. デジタル署名、電子透かし技術について理解する。</p>
<p>[ 注意事項 ]</p> <p>講義の前半では、情報理論を支える数学的基礎を述べる。</p>	
<p>[ あらかじめ要求される基礎知識の範囲 ]</p> <p>対数。</p>	
<p>[ レポート等 ] 理解を深めるため、レポート提出を求める。</p>	
<p>教科書: 「わかりやすい デジタル情報理論」 塩野 充 著 (オ-ム社)</p> <p>参考書: 「情報理論」三木成彦, 吉川英機 共著(コロナ者) 「暗号のおはなし」 今井秀樹 著 (日本規格協会)</p>	
<p>[ 学業成績の評価方法および評価基準 ]</p> <p>適宜求めるレポートの提出をしていなければならない。前期中間, 前期末の2回の試験の成績の平均点で評価する。ただし, 前期中間試験の成績が60点に達していない者には再試験の機会を与え, 再試験の成績が再試験前の成績を上回った場合には60点を上限として置き換えるものとする。</p> <p>[ 単位修得要件 ]</p> <p>学業成績で60点以上を取得すること。</p>	

授業科目名	科目コード	担当教官名	学年	開講期	単位数	必・選
応用物理学	21215	土田 和明	専1	後期	2	選

[ 授業の目標 ]

20世紀になって発展した物理学、量子力学、統計物理学、物性物理学の基礎を学ぶ。材料科学、化学、電子物性等を学ぶための基礎を身に付ける。

[ 授業の内容 ] この授業の内容は全て学習・教育目標(B) <基礎> に対応する。また、JABEE基準 1(1)(c)に対応する。

- 第1週 前期量子論、現代物理学の成立、量子力学の成立
- 第2週 量子力学の成立。シュレーディンガー方程式
- 第3週 量子力学 の考え方
- 第4週 量子力学の応用、箱の中の粒子、
- 第5週 水素原子の固有関数
- 第6週 原子の構造 パウリの排他律、周期律
- 第7週 量子力学のまとめ

- 第8週 中間テスト
- 第9週 統計物理学 統計力学はなぜ必要か
- 第10週 ボルツマン分布関数
- 第11週 ボーズ分布関数統計
- 第12週 フェルミ分布関数
- 第13週 統計物理学の応用  
格子振動・比熱のアインシュタインモデル
- 第14週 物性物理学の基礎
- 第15週 物性物理学の基礎

[ この授業で習得する「知識・能力」 ]

- 1. シュレーディンガー方程式など量子力学の基本を理解している
- 2. シュレーディンガー方程式の応用例として、箱の中の粒子、水素原子の構造の問題が解ける。

- 3. 統計力学の基本的な考え方が理解できる
- 4. ボルツマン統計、比熱のアインシュタインモデルが理解できる
- 5. 物性物理への基礎的な応用例が理解できる

[ 注意事項 ]

[ あらかじめ要求される基礎知識の範囲 ] 高専3,4年生で習った応用物理の基礎が理解されている。

[ レポート等 ]

教科書：プリント を配布

[ 学業成績の評価方法および評価基準 ]

学業成績の評価方法は、後期中間試験、学年末試験の平均で評価する。ただし、後期中間試験が60点に達しない場合、再試験を60点を上限として評価する。

[ 単位修得要件 ]

学業成績で60点以上を取得すること

授業科目名	科目コード	担当教官名	学年	開講期	単位数	必・選
先端技術特論	21255	仲野, 吉川, 仲本, 他	専1・2	通年	2	選

[ 授業の目標 ]

SCSなどを利用し、豊田、岐阜、沼津高専等と協力して、映像による双方向の遠隔授業などを行う。先端的な研究の紹介、関連分野の最近の技術と動向に触れ、先端技術研究への知識と関心を深める。

[ 授業の内容 ] ( 学習目標 B<専門>, JABEE(d)(2)a ) に対応)

- |   |   |
|---|---|
| <p>1. 「接着接合を適用した構造物の強度について」<br/>仲野雄一 ( 鈴鹿高専 教授 機械工学科 )</p> <p>2. 「誤り訂正技術に関する最近の話題」<br/>吉川英機 ( 鈴鹿高専 講師 電子情報工学科 )</p> <p>3. 「クオーク模型による重粒子間相互作用」<br/>仲本朝基 ( 鈴鹿高専 講師 一般科目 )</p> <p>4. 「交流モータ制御の近代化について」<br/>富田睦雄 ( 岐阜高専 )</p> <p>5. 「ファジィ最適制御問題とその存在性について」<br/>遠藤 登 ( 岐阜高専 )</p> <p>6. 「土木鋼構造物の耐震性能設計」<br/>奥村 徹 ( 岐阜高専 )</p> <p>7. 「最新化学分析について」<br/>三浦大和 ( 豊田高専 )</p> | <p>8. 「生体に倣うモーションコントロール」<br/>伊藤和晃 ( 豊田高専 )</p> <p>9. 「歩行者交通におけるバリアフリー」<br/>野田宏治 ( 豊田高専 )</p> <p>10. 「特許情報検索の実際」<br/>長峰 隆 ( 三重県知的所有センター特許電子図書館情報検索指導アドバイザー )</p> <p>11. 「特許の有効活用について」<br/>磯野道造 ( 弁理士 )</p> <p>12. 「企業が求める技術者像」<br/>穴戸敏雅 ( 本田技研工業社友 )</p> |
|---|---|

[ この授業で習得する「知識・能力」 ]

- |   |  |
|---|--|
| <p>1. 講義のポイントを理解し、レポートに要点がわかりやすくまとめられている。</p> <p>2. 疑問点を明確にし、レポートの中で、考察、資料調査がなされている。また、講義中に講師の指示により、必要に応じて質疑応答ができる。</p> | <p>3. レポートにおいて、講義で紹介された技術の基礎、関連事項、動向、応用について、調査がなされている。</p> |
|---|--|

[ 注意事項 ] 教室は通常、専攻科棟4階のAVルームを使用する。講義題目と日時は、専攻科玄関またはクラスルームの掲示板に掲示する。原則、15回の講義が準備されるが13～15の講義については、講義題目、日時が決定次第通知する。

[ あらかじめ要求される基礎知識の範囲 ]

[ レポート等 ] 2週間以内に専攻科長に提出する。

教科書：講義のレジュメ（講義要旨）を配布する場合がある。

参考書：特になし。

[ 学業成績の評価方法および評価基準 ] 12回以上講義を受講してレポートを提出する。提出レポート(100%)により学業成績を評価する。

[ 単位修得要件 ] 評価結果が60点以上であること。

授業科目名	科目コード	担当教官名	学年	開講期	単位数	必・選
応用物質工学実験	23070	専攻科担当教官	専 1	前期	2	必

[ 授業の目標 ]

専攻科特別研究と、また、学位授与申請のための学修成果レポート作成の準備として、配属された生物応用化学・材料工学分野の研究室内において、これまでの研究を一層進展させるための実験を行うと共に、他分野の技術を各自の専門領域に生かし、より発展させるために他分野の実践的実験技術を体験し身に付ける。

[ 授業の内容 ]

全ての週の内容は、学習・教育目標 ( B ) < 基礎 > < 専門 > [ JABEE 学習・教育目標(d)(2)b ] c ] d ] , (e), (g), (h) ] に対応する。

生物応用，材料工学分野の配属された研究室において，指導教官の下で，文献調査，追試などに基づき，取り組もうとする特別研究テーマに関係して，実験装置の企画，設計，測定器具の自作，組み立て，プログラミング，シミュレーション，測定準備などを行い，技術者としての研究開発能力を培う。また，共同作業により，コミュニケーション能力を身につけるとともに，データの整理，報告書作成，プレゼンテーションなどを通して，技術者として自主的に仕事をすすめるために必要な基礎能力を養う。実験は特別研究のテーマに関連したもので，以下の1，2の分野から選択する。第1週から第15週（月曜日）

1. < 生物応用化学 > : 化学工学，分離工学，プロセス工学，反応工学，反応有機工学，理論有機化学，有機合成化学，有機光化学，過酸化化学，機器分析化学，バイオテクノロジー（植物），分子移動工学，生化学，分子生物学，蛋白質化学，生理学，薬理学，口腔生化学，微生物学，蛋白質工学，プロセス工学，分離工学，粉体工学，分子遺伝学，遺伝子工学，生物工学，創薬化学，無機材料科学，無機合成化学

2. < 材料工学 > : 材料工学，金属材料，工業物理化学，応用電気化学，無機材料，電気化学，複合材料，表面处理，材料リサイクル，非鉄材料，合金開発，結晶成長，熱表面処理工学，生化学，環境科学，蛋白質工学，有機材料工学

・他分野の実験技術体得

第1週～第15週（金曜日）

PIC（周辺機器制御用LSI）は、機器の制御、計測分野で幅広い応用が可能で、様々な技術分野の技術者にとってこのICの利用技術を身に付けることは非常に有用である。この実験では、PICの基礎から応用まで、実際の回路作成やプログラミングまで実践的にその応用について体得する。

[ この授業で習得する「知識・能力」 ]

1. 先行研究について継続的学修を進めることができる。
2. 実験装置の設計，測定器具の自作，組み立て，プログラミング，シミュレーション，測定準備の具体的作業を進めることができる。
3. 行った基本的な実験等について，目的，結果，考察をまとめレポートにすることができる。

4. 上記報告書に基づいて 指導教官に成果の内容を明確に説明することができる。
5. 今後の研究方針について展望を述べることができる。
6. 他分野の実験技術を体験し、その技術や考え方を理解できる。
7. 行った他分野の実験についてもその結果をレポートにまとめ報告できる。

[ 注意事項 ] 実験の計画，実施に当たっては，必ず指導教官に報告し，その指導に従うこと。器具，装置の使用に当たっては，指導教官から指示された注意事項を守ること。

[ レポート等 ] 実験目的，成果，考察をまとめた報告書を指導教官に提出する。

教科書：他分野の実験については、実験中に自作のテキスト（実験手引き書）等を配布する。

参考書：PIC 活用ガイドブック 後閑哲也 技術評論社

[ 学業成績の評価方法および評価基準 ]

各自に課せられた実験操作・作業およびレポートにより学業成績を評価する。

[ 単位修得要件 ]

評価結果が60点以上であること。



授業科目名	科目コード	担当教官名	学年	開講期	単位数	必・選
応用物質工学実験	23071	専攻科担当教官	専1	後期	2	必

[ 授業の目標 ]

専攻科特別研究と、また、学位授与申請のための学修成果レポート作成の準備として、配属された生物応用化学・材料工学分野の研究室において、これまでの研究を一層進展させるための実験を行うと共に、他分野の技術を各自の専門領域に生かし、より発展させるために他分野の実践的実験技術を体験し身に付ける。

[ 授業の内容 ]

全ての週の内容は、学習・教育目標 (B) <基礎> <専門> [ JABEE 学習・教育目標 (d)(2)b)c)d), (e), (g), (h) ] に対応する。

生物応用、材料工学分野の配属された研究室において、指導教官の下で、文献調査、追試などに基づき、取り組みようとする特別研究テーマに関係して、実験装置の設計、測定器具の自作、組み立て、プログラミング、シミュレーション、測定などを行い、技術者としての研究開発能力を培う。また、共同作業により、コミュニケーション能力を身につけるとともに、データの整理、報告書作成、プレゼンテーションなどを通して、技術者として自主的に仕事を進めるために必要な基礎を養う。

実験は特別研究のテーマに関連したもので、以下の1,2の分野から選択する。第1週～第15週 (月曜日)

1. <生物応用化学> : 化学工学, 分離工学, プロセス工学, 反応工学, 反応有機工学, 理論有機化学, 有機合成化学, 有機光化学, 過酸化化学, 機器分析化学, バイオテクノロジー(植物), 分子移動工学, 生化学, 分子生物学, 蛋白質化学, 生理学, 薬理学, 口腔生化学, 微生物学, 蛋白質工学, プロセス工学, 分離工学, 粉体工学, 分子遺伝学, 遺伝子工学, 生物工学, 創薬化学, 無機材料科学, 無機合成化学

2. <材料工学> : 材料工学, 金属材料, 工業物理化学, 応用電気化学, 無機材料, 電気化学, 複合材料, 表面処理, 材料リサイクル, 非鉄材料, 合金開発, 結晶成長, 熱表面処理工学, 生化学, 環境科学, 蛋白質工学, 有機材料工学

他分野の実験技術体得

第1週から第15週(金曜日)

第1週 化学実験室での安全実験法の説明

第2~4週 ガラス細工、白熱電球の作成

第5~6週 細菌の培養

第7週 水の分析

第8~10週 エタノールの合成

第11~13週 理化教材の開発

第14週 DNAの抽出

第15週 香料の抽出

[ この授業で習得する「知識・能力」 ]

1. 先行研究について継続的学修を進めることができる。
2. 実験装置の設計、測定器具の自作、組み立て、プログラミング、シミュレーション、測定準備の具体的作業を進めることができる。
3. 行った基本的な実験等について、目的、結果、考察をまとめレポートにすることができる。

4. 上記報告書に基づいて、指導教官に成果の内容を明確に説明することができる。
5. 今後の研究方針について展望を述べることができる。
6. 他分野の実験技術を体験し、その技術や考え方を自分の研究を理解できる。
7. 行った他分野の実験についてもその結果をレポートにまとめ報告できる。

[ 注意事項 ] 実験の計画、実施に当たっては、必ず指導教官に報告し、その指導に従うこと。器具、装置の使用に当たっては、指導教官から指示された注意事項を守ること。

[ レポート等 ] 実験目的、成果、考察をまとめた報告書を指導教官に提出する。

教科書：他分野の実験については、実験中に自作のテキスト(実験手引き書)等を配布する。

[ 学業成績の評価方法および評価基準 ]

各自に課せられた実験操作・作業およびレポートにより学業成績を評価する。

[ 単位修得要件 ]

評価結果が60点以上であること。

授業科目名	科目コード	担当教官名	学年	開講期	単位数	必・選
特別研究	23075	応用物質工学専攻特別研究 指導教官	1, 2	通年	10	必

[ 授業の目標 ]

研究の遂行を通して、応用化学、生物工学、材料工学に関する高度な専門知識と実験技術を把握し、継続的・自主的に学習できる能力、或いは修得した知識をもとに創造性を発揮し、計画的に仕事ができる能力を持つ学生を育成する。また、論文作成や研究発表を通して、文章表現力、プレゼンテーション等のコミュニケーション能力を育成する。

[ 授業の内容 ]

全て学習・教育目標 (A) <意欲>、(B) <展開>、(C) <発表>、(C) <英語> [ JABEE 学習・教育目標 (d)(2)b ] c ] d ] , (e) , (f) , (g) , (h) ] に対応する。

学生各自が研究テーマを持ち、各指導教官の指導の下に研究を行う。テーマの分野は次の通りである。

1. <生物応用化学> : 化学工学, 分離工学, プロセス工学, 反応工学, 反応有機工学, 理論有機化学, 有機合成化学, 有機光化学, 過酸化化学, 機器分析化学, バイオテクノロジー (植物), 分子移動工学, 生化学, 分子生物学, 蛋白質化学, 生理学, 薬理学, 口腔生化学, 微生物学, 蛋白質工学, プロセス工学, 分離工学, 粉体工学, 分子遺伝学, 遺伝子工学, 生物工学, 創薬化学, 無機材料科学, 無機合成化学等

2. <材料工学> : 材料物性, 機能材料, 知能材料, 材料化学, 材料組織, 材料強度, 材料プロセス, 金属材料, 無機材料, セラミックス工学, 有機材料, 複合材料, 工業物理化学, 応用電気化学, 無機材料, 電気化学, 表面処理, 材料リサイクル, 材料加工学, 非鉄金属材料, 材料設計, 医用材料, 結晶成長, 熱表面処理工学, 環境科学, 蛋白質工学, 有機材料工学等

- ・ 専攻科1年生時に特別研究の中間発表会で、それまで行ってきた特別研究の内容を発表する。
- ・ 専攻科2年生の学年末時に特別研究論文を提出する。
- ・ また、専攻科2年生の学年末時に最終発表会で特別研究の発表を行う。

[ この授業で習得する「知識・能力」 ]

1. 修得した知識・能力を超える問題に備えて、継続的・自立的に学習できる。
2. 修得した知識をもとに創造性を発揮し、限られた時間内で仕事を計画的に進め、まとめることができる。
3. 自らの取り組む課題に関する成果・問題点等を論理的に記述・伝達・討論できる。
4. 英語による基本的な意志伝達ができる。

[ 注意事項 ] 特別研究は学科で学んだ卒業研究に続いて行われるものであり、基本的には2年間或いは学科を含む3年間で1つのテーマに取り組むことになる。長期間に亘るのでしっかりと計画の下に自主的に研究を遂行する。

[ あらかじめ要求される基礎知識の範囲 ] 研究テーマに関する周辺の基礎的事項についての知見、或いはレポート等による報告書作成に関する基礎的知識。

[ レポート等 ] 理解を深めるため、適宜、関係論文、書物を与え、また、レポート等の課題を与える。

教科書 : 各指導教官に委ねる。

参考書 : 各指導教官に委ねる。

[ 学業成績の評価方法および評価基準 ]

特別研究成績評価表の配点にしたがって、特別研究論文 (70%)、中間発表 (14%)、最終発表 (16%) で評価する。

[ 単位修得要件 ]

評価結果が60点以上であること。

授業科目名	科目コード	担当教官名	学年	開講期	単位数	必・選
資源工学	23240	国枝 義彦	1B	前期	1	選

[ 授業の目標 ]

鉱物資源あるいはリサイクル資源について、それぞれの背景を理解し、これらに関する製錬・精製プロセッシングおよび各プロセスにおける理論的原理・手法・応用例について系統的に理解を深める。

[ 授業の内容 ]

全ての週の内容は、学習・教育目標 (B) < 専門 > [ JABEE 学習・教育目標 (d) (2) a ) ] に対応する。

第1週 授業の概要、序論

第2週 資源の現状・将来

第3週 資源リサイクルの概要

第4週 物理的単位操作；固々分離

第5週 物理的単位操作；固液分離

第6週 化学的単位操作；乾式処理

第7週 化学的単位操作；湿式処理

第8週 中間試験

第9週 乾式製錬・精製

第10週 湿式製錬・精製

第11週 湿式製錬・精製

第12週 電解精製

第13週 熔融塩系電解製錬

第14週 熔融塩系電解精製

第15週 資源リサイクル技術とその適用事例

[ この授業で習得する「知識・能力」 ]

( 前期中間 )

1. 資源を取り巻く現状と課題を理解できる。
2. 資源リサイクルの現状と課題を理解できる。
3. 物理的単位操作の特質とその概要が理解できる。
4. 化学的単位操作の特質とその概要が理解できる。

( 前期中間以降 )

1. 金属の湿式精製プロセスの種類と特性を理解する。
2. 電解製錬プロセスの特性を理解する。
3. 熔融塩電解製錬精製のプロセスの特性を理解する。
4. 熔融塩電解精製のプロセスの特性を理解する。

[ 注意事項 ]

具体的な演習は、問題形式で出すが講義時間内では行えないので、各自自習で補うこと。

[ あらかじめ要求される基礎知識の範囲 ]

資源工学では熱力学を基礎として、その原理およびプロセッシングを説明するので、化学熱力学および電気化学の知識を十分習得しておくこと。

[ レポート等 ]

理解を深めるため、2回レポート提出での課題を与える。

参考書：「資源リサイクル」資源素材学会・資源リサイクル部門委員会編（日刊工業新聞社）

「非鉄製錬」日本金属学会編（日本金属学会）

「鉄鋼製錬」日本金属学会編（日本金属学会）

[ 学業成績の評価方法および評価基準 ]

中間と期末との2回の試験の平均点で評価する。ただし、中間試験で60点に達していない者には再試験を課し、再試験の成績が該当する試験の成績を上回った場合には、60点を上限として再試験の成績で置き換えるものとする。

[ 単位修得要件 ]

学業成績で60点以上を取得すること。

授業科目名	科目コード	担当教官名	学年	開講期	単位数	必・選
光化学	23250	富澤 好太郎	専1	後期	2	選

[ 授業の目標 ] 植物やある種の生物は非常に複雑な系に太陽光を利用して光合成を営んでいる。本講義ではまず光化学反応の原理について説明し、太陽光を人工の系にいかん利用できるかについて概説し、太陽エネルギー利用の重要性についての認識を深めることを目的とする。

[ 授業の内容 ]

第1週～第15週の内容はすべて、学習・教育目標(B) < 専門 > 及び JABEE1(1)d(2)a (専門工学) に対応する。

光化学の基礎

- 第1週 光化学の原理，量子収率，電子の遷移
- 第2週 電荷移動遷移 (CT遷移)，光化学第一次過程
- 第3週 エネルギー移動 (増感と消光)
- 第4週 カルボニル化合物の光反応
- 第5週 オレフィン類の光反応
- 第6週 Woodward-Hoffmann 則
- 第7週 Woodward-Hoffmann 則の演習
- 第8週 中間試験

光エネルギーと化学

- 第9週 新エネルギー開発
- 第10週 光エネルギーの化学的変換の基礎
- 第11週 植物による光エネルギー変換
- 第12週 界面を用いる光エネルギー変換の化学
- 第13週 高分子による光エネルギー変換システム
- 第14週 光電子化学的光エネルギー変換
- 第15週 太陽エネルギー変換モデルの構築

[ この授業で習得する「知識・能力」 ]

(光化学の基礎)

1. 光励起と量子収率について説明できる。
2. 光増感と消光について説明できる。
3. カルボニル化合物の光反応を理解している。
4. オレフィン類の光反応を理解している。
5. Woodward-Hoffmann 則を理解している。
6. Woodward-Hoffmann 則を利用して、反応生成物を予想できる。

(光エネルギーと化学)

1. 太陽エネルギーの化学的変換を説明できる。
2. 光エネルギーの化学的変換 (光励起体の反応，増感反応等) が説明できる。
3. 植物の光合成を理解している。
4. 金属錯体の光化学における電荷分離を説明できる。
5. 葉緑体の構造と機能を理解している。

[ 注意事項 ] 前半に光化学の理論を簡潔に説明するので基礎を理解すること。後半は現在研究が進められている話題を中心に光エネルギーの利用について述べる。

[ あらかじめ要求される基礎知識の範囲 ] 有機化学と物理化学の基礎程度。

[ レポート等 ] 理解を深めるために小テスト，課題を適宜与える。

教科書：プリント

参考書：「有機光化学」 松浦輝男著 (化学同人)

「明日のエネルギーと化学—人工光合成—」 田伏岩夫・松尾拓著 (化学同人)

[ 学業成績の評価方法および評価基準 ]

中間試験と定期試験の平均点で評価する。ただし、希望者にはそれぞれの試験と同レベルの再試験を行い、当該試験の成績よりよい場合には平均して評価する。

[ 単位修得要件 ] 学業成績で60点以上を取得すること。

授業科目名	科目コード	担当教官名	学年	開講期	単位数	必・選
有機化学特論	23265	坂西 勝正	専1	前期	2	選

[ 授業の目標 ]

有機合成化学と有機量子化学を基本的視点にして有機合成反応を理解し、応用できるようにする。

[ 授業の内容 ]

第1週～第15週までの内容はすべて、学習・教育目標(B)  
<専門> JABEE 基準1の(1)の知識・能力(d)(2)a)に相当する。

第1週 スペクトルによる同定

第2週 二次元 NMR による構造確認

第3週 化学反応における軌道支配と電荷支配

第4週 カルボニル基の反応性・活性化

第5週 カルボニル基への求核体の付加

第6週 エノラート生成と反応の選択性

第7週 立体選択性

第8週 中間試験

第9週 カルボニル基と極性反転

第10週 環形成反応

第11週 官能基導入 - 置換反応

第12週 官能基変換 (還元)

第13週 官能基変換 (酸化)

第14週 付加と脱離

第15週 オレフィン合成反応

[ この授業で習得する「知識・能力」 ]

1. スペクトルの第一着眼点を理解し総合解析でき、反応部分の構造をスペクトル的に確認でき、二次元 NMR を用いて目的化合物の平面構造と立体構造を確認できる。
2. 軌道支配と電荷支配を理解し、H S A B 理論で反応の方向を予測できる。
3. カルボニル基の分子軌道と反応性、や四面体中間体の分解、反結合性軌道の重要性について説明できる。
4. エノラートの生成、マイケル反応、クプラート反応剤、ロビンソン環化、アルドール反応の制御、不斉誘導、エノラートの反応の位置選択性と立体選択性、立体電子効果について説明できる。
5. カルボニル基の保護-脱保護、極性反転について理解できる。

6. 反応物の不安定化、遷移状態・生成物の安定化について説明できる。
7. ディールス・アルダー反応、アルケンの二量化、カルベン利用による環形成反応を説明できる。
8. 二分子求核置換反応、隣接基関与、酸触媒反応について説明できる。
9. 水素添加、ボラン還元、ヒドリド還元、エポキシ化、オレフィンの酸化的開裂、アルコールの酸化による官能基変換について説明できる。
10. 求電子付加、二分子脱離反応、 $\beta$ -脱離の特徴について説明できる。
11. ダルツェンス反応、ウィッティッヒ反応及び類似のオレフィン合成反応について説明できる

[ 注意事項 ] 上記「知識・能力」に挙げられている小項目の理解を中間試験、定期試験、小テストおよび再試験で確認する。

[ あらかじめ要求される基礎知識の範囲 ] 化学の知識と有機化学の基本的な知識。

[ レポート等 ] 関連問題を毎週出題する。提出を求める場合は他人のコピーは一切認めない。

教科書：情報処理センターの配布用ホルダー「C 坂西授業」に Power Point のファイルを「有特03」のフォルダーで公開しているので、フラッシュメモリーにコピーすることを勧める。

参考書：「有機合成のロジック」P. Laszlo 著、尾中篤・正田晋一郎訳（化学同人）；「精密合成化学」坂西勝正著（鈴鹿高専）；「理論有機化学」坂西勝正著（鈴鹿高専）

[ 学業成績の評価方法および評価基準 ] 上記「知識・能力」に挙げられている小項目の理解を定期試験、中間試験及び小テストで確認し、それらの試験の満点合計、得点合計、および最低合格点（=満点合計×0.6×0.6）から次のように学業成績を算出する：学業成績 =  $60 + 40 \times (\text{得点合計} - \text{最低合格点}) / (\text{満点合計} - \text{最低合格点})$ 。理解が認められていない小項目については、補講の後で理解を確認する再試験を行う。以上の試験で小項目数の6割以上の小項目を理解している者には学業成績60点を保証する、ただし学業成績60点以上であってもそうでない者には学業成績59点を与えるものとする。

[ 単位修得要件 ] 学業成績で60点以上を取得すること。

授業科目名	科目コード	担当教官名	学年	開講期	単位数	必・選
化学情報工学	23225	長原 滋	専1	前期	2	選

[ 授業の目標 ]

化学分野におけるコンピュータの利用方法として、情報検索と分子軌道計算について学ぶ。情報検索ではインターネット等を利用した情報検索を、分子軌道計算では分子軌道計算プログラムを用いた分子の反応性や物性の予測・推定を行う。

[ 授業の内容 ]

すべての内容は、学習・教育目標 ( B ) < 基礎 > , < 専門 > 及び JABEE 基準 1(1)の(c), (d)(2)a)に対応する。

( 情報検索 )

第1週 化学情報と情報検索

第2週 ケミカルアブストラクト ( CA )

第3週～第5週 ケミカルアブストラクト ( 冊子体 ) による文献検索実習

第6週～第7週 オンライン情報検索実習：ケミカルアブストラクトサービス ( CAS ) 及び特許情報のオンライン検索

第8週 中間試験及び情報検索実習発表

( 分子軌道計算 )

第9週 分子軌道法と分子軌道計算プログラム

第10週～第15週 分子軌道計算実習：

有機化合物の最安定構造と物理量 芳香族置換反応の生成物の予測 紫外可視吸収スペクトルの予測 ダイオキシン類似物の酸化分解中間体の生成熱

[ この授業で習得する「知識・能力」 ]

( 情報検索 )

1. 化学情報及び情報検索に関する次の事項が簡単に説明できる：一次情報、二次情報、三次情報、文献情報とファクト情報、特許情報、遡及検索、現状追従調査、コンピュータ検索、ISSN、CAS 登録番号
2. 化学分野の代表的な二次情報源であるケミカルアブストラクト ( 冊子体及びオンライン検索 ) を用いて、事項、物質名、分子・構造式、CAS 登録番号から情報検索ができる。
3. 必要とする化学情報 ( 文献情報、特許情報等 ) をインターネット等を利用して検索し、プレゼンテーション用ソフトウェアを用いて発表できる。

( 分子軌道計算 )

4. 分子軌道法及び各種の分子軌道計算プログラムについて説明できる。
5. 有機分子の分子軌道計算により物性や反応性について予測することができ、反応や材料の開発・解析及び分子設計の有効な手段となることを説明できる。

[ 注意事項 ] 情報検索では化学情報をいかに入手し活用するかを理解してほしい。分子軌道計算では市販の分子軌道計算ソフトウェアを利用してその実用性を体得してほしい。

[ あらかじめ要求される基礎知識の範囲 ] 情報検索では多くの情報が英語で書かれているので、英語及び化学英語の基礎力が不可欠である。コンピュータ検索においてはコンピュータの基本操作を理解している必要がある。分子軌道計算については分子軌道法及び量子化学の基礎を理解している必要がある。関連する事項は、確認・復習をかねて講義する。

[ レポート等 ] 情報検索及び分子軌道計算に関する課題実習レポートの提出を課す。

教科書：「化学情報」千原秀昭・時実象一著 ( 東京化学同人 ) 及び配布プリント

参考書：「情報科学 - 基礎編 - 」, 「情報科学 - 活用編 - 」中易・坪野他著 ( 共立出版 ) , 「ケミカルアブストラクトの使い方とデータベース利用」笹本光雄著 ( 地人書館 ) , 「オンライン・データベース」杉山勝行著 ( アスキー出版 ) , 「分子軌道法 MOPAC ガイドブック」平野・田辺著 ( 海文堂 ) , 「分子軌道法」廣田 穰著 ( 裳華房 )

[ 学業成績の評価方法および評価基準 ]

前期中間・前期末の2回の試験の平均点を50%, 課題実習レポートの内容および発表 ( 合計100点満点 ) を50%として評価する。ただし、前期中間試験および課題演習レポートの合計点のそれぞれについて60点に達しない場合には、それを補うための再試験および課題演習レポートの追加提出を実施して、その結果により60点を上限として評価することがある。

[ 単位修得要件 ]

学業成績で60点以上を取得すること。

授業科目名	科目コード	担当教官名	学年	開講期	単位数	必・選
組織制御学	23228	兼松秀行	専1	前期	2	選

[ 授業の目標 ]

金属材料組織の制御に関して、実際の現場における諸問題を取り上げ、PBL を適用することにより、解決をはかり、権利化のシミュレーションを行い、この一連のPBLを通して材料組織の制御について基本的な理解をはかる。

[ 授業の内容 ]

全ての週の内容は、学習・教育目標 (B) <専門> <展開> (C) <発表> [ JABEE 学習・教育目標 (d) (2)a ] (f)および(h) ] に対応する。

- 第1週 授業の概要説明とグループ分け，知的所有権の社会的，技術的意義についての講義
- 第2週 発明と特許について
- 第3週 技術の問題解決と権利化
- 第4週 問題提起と解決のための議論の立ち上げ
- 第5週 解決のための調査と議論
- 第6週 解決のための議論と調査
- 第7週 解決のための議論と調査
- 第8週 中間試験

- 第9週 熱処理炉設計に関する問題解答作成・議論
- 第10週 解決法のグループごとの発表・討論
- 第11週 明細書の作成に関する議論
- 第12週 明細書の作成に関する議論
- 第13週 明細書の作成に関する議論
- 第14週 明細書のグループごとの発表と議論
- 第15週 総括，ピアレビュー，アンケート

[ この授業で習得する「知識・能力」 ]

- 1. 組織制御に関する実際問題の解決手順の確立
- 2. 組織制御プロセス問題解決に関する自己決定学習能力
- 3. 組織制御プロセス問題解決に関するチーム活動能力
- 4. 技術問題の解決と特許の関係の理解
- 5. 権利化の技術における意義
- 6. 特許に関する用語の理解

- 7. 明細書を記述する能力
- 8. 技術問題について議論する能力
- 9. 技術問題について公表する能力
- 10. 議論におけるリーダーシップとチームワークのバランス

[ 注意事項 ] 本授業は創生型科目 (Problem Based Learning: PBL) である。受講者は最初の時間に少人数にグループ分けされ，担当教官より提示された現場の問題をグループごとに議論しながら解答を作成し，解答は口頭発表およびレポート提出される。

[ あらかじめ要求される基礎知識の範囲 ] 材料系の高専本科卒業程度の知識が必要。

[ レポート等 ] グループ内の議論を通して解答を作成し，レポートとして提出する。

教科書：工業所有権標準テキスト 特許編

参考書：教官が関連文献，書籍の一部，ホームページ等の写しを資料として配布する。

[ 学業成績の評価方法および評価基準 ]

前期中間・期末二回の試験の平均を60%，課題の結果を40%として評価する。

[ 単位修得要件 ]

学業成績で60点以上を合格とする。

授業科目名	科目コード	担当教官名	学年	開講期	単位数	必・選
移動現象論	23201	岩田 政司	専1	前期	2	選

[授業の目標] 移動現象論は、化学工学の基礎となる重要な学問である。運動量移動・熱移動・物質移動の類似性を学ぶとともに、移動現象を記述する微分方程式の導き方を学ぶ。

[授業の内容]

以下の内容は、すべて、(B)<専門>, JABEE 基準 1(1)(d)(2)a) に相当する。

- 第1週 fluxの定義, Newtonの粘性法則, Fourierの法則, Fickの法則
- 第2週 直角座標系, 円柱座標系, 球座標系による収支式の立て方
- 第3週 定常状態を記述する1次元拡散方程式
- 第4週 フィンの伝熱問題, 1次元反応吸収問題
- 第5週 管状触媒・球状触媒内の反応の記述
- 第6週 1次元非定常拡散問題
- 第7週 放物型偏微分方程式の解法

- 第8週 中間試験
- 第9週 物質移動の基礎
- 第10週 物質移動の基礎, 運動量移動の基礎
- 第11週 運動量移動の基礎
- 第12週 境界層・境膜の概念
- 第13週 エネルギー移動の基礎
- 第14週 演習
- 第15週 速度と効率

[この授業で習得する「知識・能力」]

1. Newtonの粘性法則, Fourierの法則, Fickの法則について説明できる。
2. 直角座標系, 円柱座標系, 球座標系における収支式が立てられる。
3. 表面において熱移動を伴う伝熱問題を説明できる。
4. 界面で物質移動を伴う拡散問題を説明できる。
5. 触媒内の物質移動を説明できる。

6. 放物型偏微分方程式の解法を説明できる。
7. 拡散係数の物理的意味を説明できる。
8. Pe数と混合状態の関係を説明できる。
9. Re数の物理的意味, Re数と流れの状態との関係を説明できる。
10. 境膜の概念, Nu数, Pr数, Sc数について説明できる。

[注意事項] 数式の背景にある物理的意味を十分に理解することが重要である。

[あらかじめ要求される基礎知識の範囲] 数学, 物理学は十分に理解している必要がある。

[レポート等] 理解を深めるため, 必要に応じて, 演習課題を与える。

教科書: 「速度論」 小宮山宏著(朝倉書店), 参考書: 「Transport Phenomena (2<sup>nd</sup> Edition)」 Bird, Stewart, Lightfoot(Wiley)

[学業成績の評価方法および評価基準] 前期中間・前期末の2回の試験の平均点で評価する。ただし, それぞれについて60点に達していない者には同レベルの再試験を課し, 再試験の成績が該当する試験の成績を上回った場合には, 60点を上限としてそれぞれの試験の成績を再試験の成績で置き換えるものとする。

[単位修得要件] 学業成績で60点以上を取得すること。



授業科目名	科目コード	担当教官名	学年	開講期	単位数	必・選
分析化学特論	23203	杉山 利章	専 1	前期	2	選

[ 授業の目標 ]

化学における分析化学の位置づけを明らかにするとともに、分析化学においてそれぞれの物質を定性的に、定量的に測る際にどのような化学的な性質を利用しているかを理解する。

[ 授業の内容 ]

ここでの学習内容は、すべて、学習・教育目標の(B)の<専門>(JABEE 基準 1(1)(d)(2)a))に対応する。

- 第1週 水溶液
- 第2週 酸と塩基
- 第3週 酸・塩基反応とpH(1)
- 第4週 酸・塩基反応とpH(2)
- 第5週 酸塩基滴定
- 第6週 金属錯体と錯体生成反応

- 第7週 錯平衡
- 第8週 中間試験
- 第9週 キレート滴定
- 第10週 酸化・還元と電極電位
- 第11週 酸化還元平衡
- 第12週 酸化還元滴定
- 第13週 沈殿の生成と溶解度積
- 第14週 沈殿滴定
- 第15週 まとめ

[ この授業で習得する「知識・能力」 ]

1. 水溶液中での物質とイオンに関する知識を持っている。 [第1週]
2. 酸と塩基に関する知識を持っている。 [第2週]
3. 酸と塩基からなる溶液に関する知識を持っている。 [第3週]
4. 酸・塩基とその塩を混合した溶液に関する知識を持っている。 [第4週]
5. 酸塩基滴定に関する知識を持っている。 [第5週]
6. 金属錯体と錯体生成反応に関する知識を持っている。 [第6週]
7. 錯体生成反応に関する知識を持っている。 [第7週]

8. キレート滴定に関する知識を持っている。 [第9週]
9. 酸化・還元と電極電位に関する知識を持っている。 [第10週]
10. 酸化還元平衡に関する知識を持っている。 [第11週]
11. 酸化還元滴定に関する知識を持っている。 [第12週]
12. 水溶液中での難溶性化合物に関する知識を持っている。 [第13週]
13. 沈殿滴定に関する知識を持っている。 [第14週]

[ 注意事項 ] 学習のための補助教材が、以下のホームページ

<http://www.suzuka-ct.ac.jp/chem/users/sugiyama/bunseki/bunseki.htm>

にあります。プリントアウトして、授業時に持参してください。

[ あらかじめ要求される基礎知識の範囲 ]

[ レポート等 ]

授業科目名	科目コード	担当教官名	学年	開講期	単位数	必・選
分析化学特論(つづき)	23203	杉山 利章	専1	前期	2	選

教科書：

参考書： 「基礎教育 分析化学」奥谷忠雄・河島拓治・保母敏行・本水昌二 著（東京化学社）

[ 学業成績の評価方法および評価基準 ]

授業期間を中間試験および定期試験によって区切られる2つの区分に分割する。

[ この授業で習得する「知識・能力」 ] において示されている13の学習項目について、それぞれの学習項目ごとに小テスト(10点満点)を実施し、その理解の程度を確認する。

小テストの結果により理解できていないと判定された学習項目について、定期(中間)試験でその理解の程度を再確認する。

それぞれの区分の評価は、その区分で実施された小テストの回数を  $m$ 、小テストの合計点数を  $t$ 、定期(中間)試験受験以前に(小テストによって)理解したと認められる学習項目数を  $n$ 、定期(中間)試験(各問10点)の合計点数を  $T$  とすると、 $(100t/8 + 10T)/(2m - n)$  で与える。

学業成績は、それぞれの区分ごとに評価された点数を算術平均したものとする。ただし、全授業期間を通じて、理解したと認められる学習項目数が「8」以上の者については60点未満であっても60点を与え、そうでない者は60点以上であっても59点を与えるものとする。

[ 単位修得要件 ]

学業成績で60点以上を取得すること。

授業科目名	科目コード	担当教官名	学年	開講期	単位数	必・選
分析機器特論	23205	杉山 利章	専 1	後期	2	選

[ 授業の目標 ]

機器を利用した分析のうち、おもに有機化合物の分析に使われている装置と、それによって得られたスペクトルの解析について勉強する。

[ 授業の内容 ]

ここでの学習内容は、すべて、学習・教育目標の(B)の<専門>(JABEE 基準 1(1)(d)(2)a))に対応する。

- 第 1 週 比色分析
- 第 2 週 原子吸光分析
- 第 3 週 質量分析(1)
- 第 4 週 質量分析(2)
- 第 5 週 赤外分光分析(1)
- 第 6 週 赤外分光分析(2)

- 第 7 週 プロトン核磁気共鳴分析(1)
- 第 8 週 中間試験
- 第 9 週 プロトン核磁気共鳴分析(2)
- 第 10 週 C-13 核磁気共鳴分析
- 第 11 週 ガスクロマトグラフィ
- 第 12 週 液体クロマトグラフィ
- 第 13 週 ゲルパーミエーションクロマトグラフィ
- 第 14 週 電気分析
- 第 15 週 熱分析

[ この授業で習得する「知識・能力」 ]

- 1. 比色分析法に関する知識を持っている。[第 1 週]
- 2. 原子吸光分析法に関する知識を持っている。[第 2 週]
- 3. 質量分析法の装置に関する知識を持っている。[第 3 週]
- 4. 質量スペクトルに関する知識を持っている。[第 4 週]
- 5. 赤外分光分析法の装置に関する知識を持っている。[第 5 週]
- 6. 赤外分光スペクトルに関する知識を持っている。[第 6 週]
- 7. プロトン核磁気共鳴分析における化学シフトに関する知識を持っている。[第 7 週]

- 8. プロトン核磁気共鳴分析におけるスピンスピン結合に関する知識を持っている。[第 9 週]
- 9. プロトンおよび C-13 核磁気共鳴スペクトルからの構造決定法に関する知識を持っている。[第 10 週]
- 10. ガスクロマトグラフィ装置と試料分離に関する知識を持っている。[第 11 週]
- 11. 液体クロマトグラフィに関する知識を持っている。[第 12 週]
- 12. ゲルパーミエーションクロマトグラフィに関する知識を持っている。[第 13 週]
- 13. 電気分析法に関する知識を持っている。[第 14 週]
- 14. 熱分析法に関する知識を持っている。[第 15 週]

[ 注意事項 ]

[ あらかじめ要求される基礎知識の範囲 ]

[ レポート等 ]

授業科目名	科目コード	担当教官名	学年	開講期	単位数	必・選
分析機器特論(つづき)	23205	杉山 利章	専1	後期	2	選

教科書：「機器分析化学」(テキスト)

参考書：

[ 学業成績の評価方法および評価基準 ]

授業期間を中間試験および定期試験によって区切られる2つの区分に分割する。

[ この授業で習得する「知識・能力」 ] において示されている 14の学習項目 について、それぞれの学習項目ごとに小テスト(10点満点)を実施し、その理解の程度を確認する。

小テストの結果により理解できていないと判定された学習項目について、定期(中間)試験でその理解の程度を再確認する。

それぞれの区分の評価は、その区分で実施された小テストの回数を  $m$ 、小テストの合計点数を  $t$ 、定期(中間)試験受験以前に(小テストによって)理解したと認められる学習項目数を  $n$ 、定期(中間)試験(各問10点)の合計点数を  $T$  とすると、 $(100t/8 + 10T)/(2m - n)$  で与える。

学業成績は、それぞれの区分ごとに評価された点数を算術平均したものとす。ただし、全授業期間を通じて、理解したと認められる学習項目数が「9」以上の者については60点未満であっても60点を与え、そうでない者は60点以上であっても59点を与えるものとする。

[ 単位修得要件 ]

学業成績で60点以上を取得すること。

授業科目名	科目コード	担当教官名	学年	開講期	単位数	必・選
材料物理学	23208	江崎 尚和	1	前期	2	選

[ 授業の目標 ]

金属材料に見られるいろいろなマクロな性質について、原子や電子の挙動を通してミクロな視点からの理解を深める。

[ 授業の内容 ]

学習教育目標 (B) < 専門 > JABEE 基準 (d) (2) a) に対応

- 第 1 週 授業の概要、実在の金属の構造、構造不完全性について
- 第 2 週 点欠陥の種類：原子空孔、不純物原子、空孔の熱平衡濃度
- 第 3 週 空孔の形成エントロピーと熱空孔の物性におよぼす影響
- 第 4 週 空孔の形成に関する課題演習
- 第 5 週 拡散現象：拡散についてのフィックの法則
- 第 6 週 拡散係数の物理的意味と拡散の活性化エネルギー
- 第 7 週 拡散機構とカーケンダー効果および拡散現象に関する課題演習
- 第 8 週 中間試験

- 第 9 週 単結晶の塑性変形、すべり変形の結晶学的特徴
- 第 10 週 シュミットの法則、双晶変形
- 第 11 週 結晶の塑性変形に関する課題演習
- 第 12 週 転位の基礎：理想結晶の臨界せん断応力
- 第 13 週 刃状転位、らせん転位、バーガース・ベクトル
- 第 14 週 転位の運動（上昇、消滅、増殖）とパイエルス力
- 第 15 週 転位の基礎に関する課題演習

[ この授業で習得する「知識・能力」 ]

学習教育目標 (B) < 専門 > JABEE 基準 (d) (2) a) に対応

1. 実在結晶の構造不完全性の原因となる欠陥の種類とそれによる性質の変化が説明できる。
2. 空孔の形成エネルギーおよび形成エントロピーから空孔濃度を求める計算ができる。
3. 熱平衡空孔が物性におよぼす影響を理解し、説明できる。
4. 拡散におけるフィックの法則を理解し、それを応用して基礎的な拡散に関する計算ができる。
5. 拡散係数の物理的意味を理解し、定性的に説明できる。

6. 結晶構造によるすべり変形の違いを理解できる。
7. シュミットの法則を導き出せる。
8. 結晶の変形における転位の役割を理解し、説明できる。
9. 転位の上昇、消滅、増殖機構を説明できる。

[ 注意事項 ] 教科書の予習・復習をしっかりとしておくこと。

[ あらかじめ要求される基礎知識の範囲 ] 材料の結晶構造に関する基礎知識、数学の基礎（微分積分、微分方程式）、基礎的な力学の知識は復習しておくこと。

[ レポート等 ] より理解を深めるため、授業計画の中にも課題演習の時間が設定してあるが、時間内にできなかった分についてはレポートとして次週に提出をする。

教科書：「金属物理学序論」幸田成幸著（コロナ社）

参考書：「基礎金属材料」渡邊，斎藤共著（共立出版）、「金属組織学」須藤，田村，西澤共著（丸善）、「金属組織学序論」阿部秀夫著（コロナ社）

[ 学業成績の評価方法および評価基準 ]

中間・期末の 2 回の試験の平均点で評価する。ただし、中間試験で 60 点に達しなかったものについては再試験を行い、60 点を上限として再試験の成績で置き換えるものとする。

[ 単位修得要件 ]

学業成績で 60 点以上を取得すること。

授業科目名	科目コード	担当教官名	学年	開講期	単位数	必・選
機能物質工学	23210	兼松・下古谷	専 1	前期	2	選

[ 授業の目標 ]

セラミックス等の無機材料，ポリマーなどの有機材料について，その機能および設計・利用に関する基礎を PBL(Problem Based Learning)による問題解決を通して理解する。

[ 授業の内容 ]

すべての内容は，学習・教育目標(B)＜基礎＞及び＜専門＞(C)＜発表＞に対応する．また JABEE 基準 1(1)の(f)および(d)(2)a)に対応する。

- 第 1 週 授業の概要説明とグループ分け，構造用セラミックスに関する問題提起
- 第 2 週 構造用セラミックスに関する問題解答作成・議論
- 第 3 週 熱機能性を利用したセラミックスに関する問題提起と議論
- 第 4 週 熱機能性を利用したセラミックスに関する問題解答作成・議論
- 第 5 週 電磁氣的機能性を利用したセラミックスに関する問題提起と議論
- 第 6 週 電磁氣的性質を利用したセラミックスに関する問題解答作成・議論
- 第 7 週 中間試験，授業評価，ピアレビューおよび自己評価と総括

- 第 9 週 授業の概要説明とグループ分け及び基礎事項の概説
- 第 10 週 基礎事項の概説
- 第 11 週 凝集能を有する有機合成系ポリマーに関する問題提起と議論
- 第 12 週 凝集能を有する有機合成系ポリマーに関する問題解答作成・議論
- 第 13 週 産業廃棄物となる天然系ポリマーに関する問題提起と議論
- 第 14 週 産業廃棄物となる天然系ポリマーに関する問題解答作成・議論
- 第 15 週 授業評価、ピアレビューおよび自己評価および総括

[ この授業で習得する「知識・能力」 ]

1. 無機材料に関する問題解決能力
2. 無機材料に関する自己決定学習能力
3. 無機材料に関するチーム活動能力
4. 構造用セラミックスに関する機能，設計，利用の基礎についての理解
5. 熱機能性セラミックスに関する機能，設計，利用の基礎についての理解
6. 電磁氣的機能性を利用したセラミックスに関する機能，設計，利用の基礎についての理解

1. 有機材料に関する問題解決能力
2. 有機材料に関する自己決定学習能力
3. 有機材料に関するチーム活動能力．
4. 凝集能を有する有機合成ポリマーに関する機能，設計，利用の基礎についての理解
5. 産業廃棄物となる天然系ポリマーに関する機能，設計，利用の基礎についての理解

[ 注意事項 ]

本授業は創生型科目(Problem Based Learning:PBL)である。受講者は最初の時間に少人数にグループ分けられ，担当教官より提示されたいくつかの問題をグループごとに議論しながら解答を作成し，解答は口頭発表およびレポートとして提出する。

[ あらかじめ要求される基礎知識の範囲 ]

材料系の高専本科卒業程度の知識が必要

[ レポート等 ] グループ内の議論を通して解答を作成し，レポートとして提出する。

教科書：なし

参考書：各テーマごとに教官が関連文献，書籍の一部，ホームページ等の写しを資料として配付する。

[ 学業成績の評価方法および評価基準 ]

前期中間，前期末二回の試験の平均を 60%，課題の結果を 40%として評価する。

[ 単位修得要件 ]

学業成績で 60 点以上を習得すること。

授業科目名	科目コード	担当教官名	学年	開講期	単位数	必・選
反応速度論	23215	坂西 勝正	専1	後期	2	選

[授業の目標] 速度論の基礎、速度式の決定法、実験方法とデータ処理、速度式の解釈、定常状態法の取扱い、遷移状態理論、アイリング式と活性化パラメーター、遷移状態の解釈について述べ、化学反応の速度論的理解を自主的に進め得るようにする。

[授業の内容] 第1週～第15週までの内容はすべて、学習・教育目標(B) <専門> JABEE 基準1の(1)の知識・能力(d)(2)a)に相当する。

- 第1週 速度式の決定：単離法(擬n次反応)、微分法(初速度法など)、積分法
- 第2週 速度式の決定：半減期法とその一般化
- 第3週 実験方法とデータ処理：物性値の変化からの速度定数計算
- 第4週 演習：最適反応条件の決定、速度定数の測定
- 第5週 演習：反応速度式の決定
- 第6週 演習：反応速度式の決定と非線形最小二乗法によるデータ処理
- 第7週 逐次反応：律速段階及び定常状態の近似の導入
- 第8週 中間試験(非線形最小二乗法による逐次反応の速度定数の決定)

- 第9週 定常状態法の取扱い：前駆平衡のある酵素反応、ラジカル連鎖反応の素反応からの実測速度式の誘導
- 第10週 演習：定常状態法の適用
- 第11週 遷移状態理論：アイリング式の誘導
- 第12週 アイリングプロットからの活性化パラメーターの算出
- 第13週 演習：反応速度定数の温度変化
- 第14週 演習：活性化パラメーターの決定
- 第15週 活性化パラメーターの利用：遷移状態の解釈

[この授業で習得する「知識・能力」]

1. 速度式の決定に用いる次の方法の特徴を理解し、説明できる：単離法、微分法(特に初速度法)、積分法、(一般化)半減期法
2. 濃度に比例する物性値から速度定数を求めることができる。
3. 与えられた反応の最適反応条件を見出し、速度定数を計算できる。
4. 種々の方法を組合わせて未知の速度式を決定できる。
5. 非線形最小二乗法を用いて物性値から速度定数を決定する。

6. 逐次反応における中間化合物の濃度変化の式を導出でき、律速段階及び定常状態の近似を説明できる。
7. 非線形最小二乗法を用いて逐次反応の速度定数を求める。
8. 定常状態法を反応機構に適用して実測速度式を誘導できる。
9. アイリング式の誘導を簡単に説明できる。
10. アイリングプロットから活性化パラメーターを計算でき、実際の反応例に適用できる。
11. 活性化パラメーターから遷移状態を解釈できる。

[注意事項] 上記「知識・能力」に挙げられている小項目の理解を中間試験、定期試験、小テストおよび再試験で確認する。

[あらかじめ要求される基礎知識の範囲] 簡単な微分と積分に関する計算知識。コンピュータの簡単な操作法。

[レポート等] 関連問題を毎週出題する。提出を求める場合は他人のコピーは一切認めない。

教科書：情報処理センターの配布用ホルダー「C坂西授業」にPower Pointのファイルを「速度03」のホルダーに公開し、関連するファイルを「物化 03」のフォルダーにも公開しているので、フラッシュメモリーにコピーすることを勧める。  
参考書：物理化学や反応速度論に関する参考書は図書館に多数ある。

[学業成績の評価方法および評価基準] 上記「知識・能力」に挙げられている小項目の理解を定期試験、中間試験及び小テストで確認し、それらの試験の満点合計、得点合計、および最低合格点(=満点合計×0.6×0.6)から次のように学業成績を算出する：学業成績=60+40×(得点合計-最低合格点)/(満点合計-最低合格点)。理解が認められていない小項目については、補講の後で理解を確認する再試験を行う。以上の試験で小項目数の6割以上の小項目を理解している者には学業成績60点を保証する、ただし学業成績60点以上であってもそうでない者には学業成績59点を与えるものとする。

[単位修得要件] 学業成績で60点以上を取得すること。

授業科目名	科目コード	担当教官名	学年	開講期	単位数	必・選
化学熱力学	23218	富澤 好太郎	専1	前期	2	選

[ 授業の目標 ] 化学熱力学は分子や系の挙動を物理的な見地から取り扱い、その概念を数学的手法により表現する学問である。主に化学熱力学を取り扱い、概念的基礎を理解したうえで、演習を通じて、化学的問題を自力で解決するようにするのが目的である。

[ 授業の内容 ]

第1週～第15週の内容はすべて、学習・教育目標(B) < 専門 > 及び JABEE1(1)d(2)a (専門工学) に対応する。

第1週 理想気体

第2週 実在気体及び演習

第3週 熱力学第1法則

第4週 反応熱

第5週 反応熱の演習

第6週 熱力学第2法則

第7週 自由エネルギーと熱力学第2法則の演習

第8週 中間試験

第9週 化学平衡

第10週 Maxwell の関係式と演習

第11週 開いた系と化学ポテンシャル

第12週 質量作用の法則

第13週 熱力学と化学平衡及び演習

第14週 相平衡と溶液 - 1

第15週 相平衡と溶液 - 2 及び演習

[ この授業で習得する「知識・能力」 ]

1. 状態方程式を定義でき、これを用いることができる。
2. 熱力学第1法則、エンタルピー、熱容量の意味を理解できる。
3. 仕事、反応熱などを求めることができる。
4. カルノーサイクル、エントロピーの意味を理解できる。
5. エントロピーを求めることができる。
6. 自由エネルギーの意味を理解できる。

7. 化学平衡が理解できる。
8. Maxwell の関係式を用いて、種々の値を求めることができる。
9. 化学ポテンシャルの意味を理解できる。
10. 平衡定数、解離度を求めることができる。
11. 平衡定数の温度変化、圧力変化の式を誘導できる。
12. 相平衡の式を用いて、温度、圧力を計算することができる。
13. 溶液の性質を理解できる。

[ 注意事項 ] 数式の背景にある、物理的意味をきちんと理解することが重要である。

[ あらかじめ要求される基礎知識の範囲 ] 数学の微分・積分は十分に理解している必要がある。

[ レポート等 ] 理解を深めるため、毎回、演習課題を与える。

教科書：「化学熱力学」 原田義也著（裳華房）

参考書：「物理化学」（上） P.W. ATKINS 著 千原秀昭・中村亘男訳（東京化学同人）

[ 学業成績の評価方法および評価基準 ]

中間試験と定期試験の平均点で評価する。ただし、希望者にはそれぞれの試験と同レベルの再試験を行い、当該試験の成績よりよい場合には平均して評価する。

[ 単位修得要件 ] 学業成績で60点以上を取得すること。



授業科目名	科目コード	担当教官名	学年	開講期	単位数	必・選
基礎電子化学	14065	小倉 弘幸	1	後期	2	選

[ 授業の目標 ]

基礎電子化学では、電極電位の熱力学的意義および電極反応に関連した項目について学習する。

[ 授業の内容 ]

すべての内容は、学習・教育目標 ( B ) < 専門 >、JABEE 基準 1(1)(d)(2)a) に対応する。

「電気化学的系と化学熱力学」および「電極反応」に関し、以下の項目をキーワードとして、これに関連する英文・日本語の論文誌等を実際に読み、かつ理解した内容を発表し、ゼミナール形式によりその内容の理解度をさらに深める。

第 1 ~ 7 週 化学電池における反応、化学電池のはたらき、化学電池の放電によってなされる仕事と出入りすエネルギー、化学電池放電における最大仕事、化学電池充電において出入りするエネルギー

第 8 ~ 10 週 化学熱力学による電極電位の理解 第 9 週 電池の充電と放電；ダニエル電池の放電、電池の端子電圧と電流

第 11 ~ 15 週 水の電気分解；電流電圧曲線、ポテンシオスタットとその電気回路、電極反応速度と電流、電極反応速度と電流；電極反応速度定数、バトラーの理論

使用論文誌は、電気化学誌、日化誌、電気化学会・教育技術研究論文誌、J.Electrochem.Soc., Letters, Applied Electrochemistry 等

[ この授業で習得する「知識・能力」 ]

( 電気化学的系と化学熱力学 )

1. 平衡電位について化学熱力学の立場から定義できる。
2. 電気化学的な系から取り出される仕事について、電池の原理と電池内で起こる電気化学反応が理解できる。
3. 電極反応、電池反応とはどのようなものか例をあげて説明できる。
4. アノード、カソードが定義できる。

5. 電池の端子電圧と電流を示す電流電圧特性からどのような情報が得られるか、これに対して電極電位と電流との関係を電流電位曲線からはどのような情報が得られるか理解できる。

( 電極反応 )

1. 電極反応について、その速度と電流との関係、速度定数の電極電位依存性およびその反応機構について理解できる。
2. 反応進行による電極界面における情報を測定する方法、手段を知り、得られた情報を解析して生起している電極反応機構が推定できる。

[ 注意事項 ] 数式の物理化学的意味を理解することが重要である。

[ あらかじめ要求される基礎知識の範囲 ] 化学熱力学の基礎を十分に理解している必要がある。

[ レポート等 ] 各自の発表した内容についてのレジメの提出を課す。

参考書：「エッセンシャル電気化学」 玉虫伶太、高橋勝緒著 ( 東京化学同人 )  
「電気化学」 玉虫伶太 ( 東京化学同人 ) , 「化学熱力学」ピメンテル ( 東京化学同人 )

[ 学業成績の評価方法および評価基準 ]

学生各自が 2 件以上の論文を読み、そのレジメを提出させ、内容を発表させる。発表における「内容理解度」「発表能力」「内容の展開能力」等の観点から 100 点満点で評価する。

[ 単位修得要件 ]

学業成績で 60 点以上を取得すること。

授業科目名	科目コード	担当教官名	学年	開講期	単位数	必・選
相変換工学	23230	小林達正	専1	後期	2	選

[ 授業の目標 ]

相変換の基本的概念を把握し、実用材料の問題解決に適用できる応用力の修得を目標とする。

[ 授業の内容 ]

すべての内容は、応用物質工学専攻教育目標（B） 専門およびJABEE基準1(1)(d)(2)(a)に対応する。

- 第1週 1成分系、2成分系および3成分系状態図の基礎的事項についての復習  
 第2週 1成分系、2成分系および3成分系状態図の基礎的事項についての復習および演習問題  
 第3週 均質核生成、不均質核生成  
 第4週 純金属の凝固（固・液界面、結晶成長速度、欠陥の生成）  
 第5、6週 合金の凝固 凝固モデルと溶質の分布  
 第7週 合金の凝固 組成的過冷却と凝固組織  
 第8週 中間試験

- 第9、10週 単結晶の製造法  
 第11,12週 位相界面の構造とエネルギー  
 第13,14週 マルテンサイト変態およびベイナイト変態  
 第15週 金属材料破損事故原因の金属学的究明に関する演習問題

[ この授業で習得する「知識・能力」 ]

- |  |  |
|--|--|
| <p>1．平衡状態図の基礎についての理解<br/>         2．均質核生成、不均質核生成モデルについての理解<br/>         3．固・液界面の構造についての理解<br/>         4．一方向凝固における溶質の分布についての理解</p> | <p>5．凝固条件と組織の関連についての理解<br/>         6．融液からの単結晶製造法についての理解<br/>         7．位相界面の構造とエネルギーについての理解<br/>         8．マルテンサイト変態およびベイナイト変態についての理解</p> |
|--|--|

[ 注意事項 ]

[ あらかじめ要求される基礎知識の範囲 ] 材料系の高専本科卒業程度の知識が必要。

[ レポート等 ] なし

教科書： 適宜プリントを配布する。

参考書： 「材料組織学」杉本孝一他（朝倉書店）、「凝固と溶融加工」池田徹之他（社団法人新日本鑄鍛造協会）など

[ 学業成績の評価方法および評価基準 ]

後期中間・学年末の2回の試験の平均点で評価する。ただし、後期中間試験が60点に達していないものには再試験を1回のみ課し、再試験の成績が該当する試験の成績を上回った場合には、60点を上限として成績を再試験の成績で置き換えるものとする。

[ 単位修得要件 ]

学業成績で60点以上を取得すること。

授業科目名	科目コード	担当教官名	学年	開講期	単位数	必・選
界面物性工学	23235	井上・小林	専1	後期	2	選

<p>[ 授業の目標 ]</p> <p>界面物性工学では，材料表面の構造と性質および表面の機能化や表面改質の工学的手法について学習する。</p>	
<p>[ 授業の内容 ]</p> <p>以下の内容はすべて応用物質工学専攻教育目標（B） 専門 ， JABEE 基準(1)(d)(2)a)に対応する</p> <p>第1週 授業の概要説明および表面・界面並びに固体の構造</p> <p>第2週 金属・合金の表面とその酸化</p> <p>第3週 金属・合金の表面とその腐食</p> <p>第4週 表面の濡れ性と表面張力</p> <p>第5週 表面の機能化</p> <p>第6週 表面の機能化</p> <p>第7週 表面の機能化</p> <p>第8週 中間試験</p>	<p>第9週 結晶構造・表面構造の表記法</p> <p>第10週 代表的結晶構造における理想表面の幾何学的構造</p> <p>第11、12週 表面結合手と表面エネルギー</p> <p>第13週 表面エネルギーのウルフ曲面</p> <p>第14、15週 薄膜形成法（PVD法,CVD法）</p>
<p>[ この授業で習得する「知識・能力」 ]</p> <p>1．金属表面の酸化機構と表面の電荷の関係が説明できる。</p> <p>2．金属表面の腐食機構が説明できる。</p> <p>3．固体表面上の液体の濡れ性および液体の仕事量を示す式の導入ができる。</p> <p>4．金属材料の表面硬化機構が説明できる。</p>	<p>5．表面構造の表記法および実際の表面の原子配列が説明できる。</p> <p>6．立方晶結晶構造の理想表面において表面結合手にもとづく表面エネルギーの計算ができる。</p> <p>7．PVD法およびCVD法の原理および特徴が説明できる。</p>
<p>[ 注意事項 ] 講義のあと演習課題を与え、OHPを用いて各自に発表をさせることがある</p>	
<p>[ あらかじめ要求される基礎知識の範囲 ] 前半では、物理化学の知識は履修済みとして講義を進める。後半では結晶学の基礎および数学のベクトルの知識は履修済みとして講義をすすめる。</p>	
<p>[ レポート等 ] 理解を深めるため、適時演習課題を与える。</p>	
<p>教科書：配布プリントを使用する</p> <p>参考書：「金属材料表面工学」成田 宏 他著 コロナ社</p> <p>「結晶電子顕微鏡学、材料研究者のためのー」坂 公恭著（内田老鶴圃）</p>	
<p>[ 学業成績の評価方法および評価基準 ]</p> <p>後期中間・学年末の2回の試験の平均点で評価する。ただし、後期中間試験が60点に達していないものには再試験を課し、再試験の成績が該当する試験の成績を上回った場合には、60点を上限として成績を再試験の成績で置き換えるものとする。</p> <p>[ 単位修得要件 ]</p> <p>学業成績で60点以上を取得すること。</p>	

授業科目名	科目コード	担当教官名	学年	開講期	単位数	必・選
化学工学特論	23253	岩田 政司	専1	後期	2	選

[ 授業の目標 ]

「化学工学特論」では、化学工学（流体操作・拡散操作）および移動現象論で学んだ内容について、教科書の「行間」の説明を行う。また、機械的操作（沈降・ろ過）について講義する。

[ 授業の内容 ] 第1週～第15週までの内容はすべて、学習教育目標（B）＜専門＞（JABEE 基準 1(1)(d)(1)）に相当する。

第1週 授業の概要

（流体操作）流体の分類，ニュートンの粘性法則，層流と乱流，レイノルズ数，相似則，相当直径

第2週 円管内の層流速度分布式，乱流速度分布式，ファニングの式

第3週 機械的エネルギー収支式，ベルヌイの式，静圧・動圧・総圧

（伝熱操作）

第4週 伝熱の様式，伝導伝熱，対流伝熱，総括伝熱係数

第5週 放射伝熱

（拡散操作）

第6週 気液平衡，理想溶液，回分単蒸留，精留

第7週 ガス吸収速度，拡散係数，物質移動係数，二重境膜説

第8週 運動量移動，熱移動，物質移動の類似性

第9週 中間試験

第10週 充填塔の物質収支

（機械的操作）

第11週 単一粒子の自由沈降

第12週 理想的重力沈降槽

第13週 粒状層内流動，Darcy 式，Kozeny-Carman 式

第14週 定圧ろ過

第15週 ろ過に関する演習

[ この授業で習得する「知識・能力」 ]

（流体操作）

1. 粘性の分子論的意味を理解している。
2. 機械的エネルギー収支式の意味を理解している。
3. Re 数の物理的意味，流れ様式との関係を理解している。

（伝熱操作）

1. 伝熱のメカニズムを説明できる。
2. Nu 数，Pr 数の物理的意味を説明できる。

（拡散操作）

1. 理想溶液・非理想溶液の分子論的意味を説明できる。

2. Rayleigh の式を導出できる。

3. Fenske の式を導出できる。

4. 充填塔によるガス吸収を理解している。

5. 運動量移動，熱移動，物質移動の類似性を説明できる。

（機械的操作）

1. 力のつりあいより，Stokes の沈降速度式が導出できる。

2. Ruth のろ過式を用い，定圧ろ過におけるろ過時間・ろ液量の見積もりができる。

[ 注意事項 ] 数式の背景にある，物理的意味をきちんと理解することが重要である。

[ あらかじめ要求される基礎知識の範囲 ] 力学，微分・積分（重積分を含む）は十分に理解している必要がある。

[ レポート等 ] 理解を深めるため，適宜，演習課題（大学院入試問題等）を与える。

教科書：「配布資料」

参考書：「Transport Phenomena」Bird, Stewart, Lightfoot (Wiley Toppan), 「化学工学 機械的操作の基礎」白戸紋平編著（丸善）

[ 学業成績の評価方法および評価基準 ] 定期試験（学年末試験），中間試験の2回の試験の平均点で評価する。ただし，中間試験において60点に達していない者には同レベルの再試験を課し，再試験の成績が中間試験の成績を上回った場合には，60点を上限として中間試験の成績を再試験の成績で置き換えるものとする。学年末試験においては再試験を行わない。

[ 単位修得要件 ] 学業成績で60点以上を取得すること。

授業科目名	科目コード	担当教官名	学年	開講期	単位数	必・選
分子生命科学	23258	内藤 幸雄	1	後期	2	選

[授業の目標] 現在、急速に進歩しているライフサイエンスの中核となる学問である分子生命科学を学習する。

[授業の内容]

すべての内容は、学習・教育目標(B) <専門> (JABEE 基準 1 (1)(d)(2)a) ) に対応する。

第1週 細胞

第2週 アミノ酸

第3週 タンパク質

第4週 ヌクレオチドと核酸

第5週 糖質

第6週 脂質

第7週 ヘモグロビンとミオグロビン

第8週 中間試験

第9週 酵素

第10週 ATPの産生

第11週 ATPの産生

第12週 糖の合成

第13週 脂肪酸の合成

第14週 DNAの複製

第15週 遺伝情報の発現

[この授業で習得する「知識・能力」]

1. 生体構成成分・細胞内小器官の概要を説明できる。
2. アミノ酸とタンパク質の基本的特性(pKa 構造、等電点、構造)を説明できる。
3. ヌクレオチドと核酸の概要を分子レベルで説明できる。
4. 糖質、脂質、ホルモンの概要(構造と機能)を分子レベルで説明できる。
5. 機能性分子であるヘモグロビンとミオグロビンの概要を説明できる。

6. 酵素の基本的特性(反応速度論、反応阻害、プロセッシングによる活性化)を説明できる。
7. ATP産生と制御機構の概要を説明できる。
8. 糖新生と脂質合成の概要を説明できる。
9. DNAの複製の概要を説明できる。
10. 遺伝情報発現の概要を説明できる。

[注意事項] すべての生物化学教科の全体像を理解することが重要である。

[あらかじめ要求される基礎知識の範囲] 生物学, 化学の知識。

[レポート等] 理解を深めるため, 適時, 課題を与える。

教科書: 「スタンダード生化学」有坂 文雄著(裳華房)

参考書: 「生化学辞典」今堀和友, 山川民夫監修(東京化学同人)

[学業成績の評価方法および評価基準] 後期中間・学年末の2回試験の平均点で評価する。ただし, 後期中間試験について60点に達していない者には再試験を課し, 再試験の成績が該当する試験の成績を上回った場合には, 60点を上限として再試験の成績で置き換えるものとする。

[単位修得要件] 学業成績で60点以上を取得すること。

授業科目名	科目コード	担当教官名	学年	開講期	単位数	必・選
材料強度工学	23275	梶野利彦	専1	後期	2	選

[ 授業の目標 ]

材料の機械的性質の主要項目である強度特性についての基本的概念を把握し、各種実用材料についての特質を学習する。

[ 授業の内容 ]

教育目標(B) < 専門 >、JABEE 基準 1(1)(d)(1)

- 第1週 構造材料の発展と特徴
- 第2週 材料力学と破壊力学
- 第3週 強度と靱性
- 第4週 鋼の強度 - その - 同素変態とミクロ組織
- 第5週 鋼の強度 - その - 各種合金鋼について
- 第6週 鋳鉄の強化
- 第7週 まとめと演習
- 第8週 中間試験
- 第9週 アルミニウム合金の強度 - その - 加工用合金
- 第10週 アルミニウム合金の強度 - その - 鋳造用合金
- 第11週 チタン合金の強化
- 第12週 セラミックスの強度
- 第13週 プラスチックの強度
- 第14週 複合材料の強度
- 第15週 まとめと演習

この授業で習得する「知識・能力」

1. 機械的性質における強度特性と靱性特性の概念を理解する。
2. 破壊力学の概念および破壊力学パラメーターによる評価法を理解する。
3. 強靱化の各種機構を理解する。
4. 各種構造用合金における強化の特質を理解する。
5. セラミックス・プラスチック材料における強度特性を理解する。

[ 注意事項 ]

材料学と力学の両観点からの学習になるので、それぞれの基礎的な考え方について十分に把握しておくことが肝要である。

[ あらかじめ要求される基礎知識 ]

数学の基礎知識；三角関数、指数・対数関数、微分と積分  
 材料の基礎知識；材料物性、機械的性質、材料力学、破壊力学

[ レポート等 ] 適時、レポートの提出を求められることがある。

教科書：使用しない。講義に必要な資料はプリントとして配布する。

参考書： テレルマン「構造材料の強度と破壊」、田村今男「鉄鋼材料強度学」、ホルンボーゲン「材料」など

[ 学業成績の評価方法および評価基準 ] 後期中間・学年末の2回の試験の平均点で評価する。60点に達しない場合には再試験を課す。この場合60点を上限とする。ただし学年末試験の再試験は行わない。

[ 単位修得要件 ] 学業成績で60点以上を取得すること。

授業科目名	科目コード	担当教官名	学年	開講期	単位数	必・選
技術英語	20011	三上 明洋	専2	後期	1	必
<p>[ 授業の目標 ]</p> <p>科学技術の分野におけるさまざまな話題を扱った英文を使用し、必要な情報を効率的にキャッチするために役立つ skimming scanning の練習を行い、英文速読力を身につける。</p>						
<p>[ 授業の内容 ] すべての内容は、学習・教育目標(C)と JABEE 基準 1(1)(f)に対応する</p> <p>第1週 授業の概要 Are you really telling the truth? (1)</p> <p>第2週 Are you really telling the truth? (2)</p> <p>第3週 Welcome to Virtual University (1)</p> <p>第4週 Welcome to Virtual University (2)</p> <p>第5週 Anti-terrorism Devices (1)</p> <p>第6週 Anti-terrorism Devices (2)</p> <p>第7週 まとめ、演習</p> <p>第8週 中間試験</p>			<p>第9週 Energy-saving Battery (1)</p> <p>第10週 Energy-saving Battery (2)</p> <p>第11週 3D for Easy Births (1)</p> <p>第12週 3D for Easy Births (2)</p> <p>第13週 Tech Haves and Have-nots (1)</p> <p>第14週 Tech Haves and Have-nots (2)</p> <p>第15週 まとめと演習</p>			
<p>[ この授業で習得する「知識・能力」 ]</p> <p>1. 科学技術に関する話題を扱った英文を読んで大まかな内容が理解できる</p> <p>2. 英文の流れをつかみながら、その内容を正確にできるだけ速く理解することができる</p> <p>3. 読んだ内容に関する英文を聞いて、その英語の意味を理解し書き取ることができる。</p>			<p>4. 教科書本文に出てきた英単語、熟語、構文の意味の理解およびその英語を書くことができる</p> <p>5. 教科書本文に出てきた文法事項が理解できる</p> <p>6. 読んだ内容に対する自分の考えや意見を簡単な英語で表現できる</p>			
<p>[ 注意事項 ] 語学では学習言語の input 量を増やすことが重要なため、毎回の授業には必ず出席し、英文を読む活動に積極的に取り組むこと</p>						
<p>[ あらかじめ要求される基礎知識の範囲 ] 昨年度までに学習した英語の基礎的な知識・技能</p>						
<p>[ レポート等 ] 授業内容と関連した課題、レポートを与えることがある</p>						
<p>教科書: Passport to Scientific English 科学英語との出会い (ピアソン・エデュケーション)</p> <p>参考書: TOEIC テスト 語法・文法・リーディング (旺文社)</p>						
<p>[ 学業成績の評価方法および評価基準 ]</p> <p>後期中間、学年末の2回の試験の平均点を70%、課題(レポート)・小テストの結果を30%とし、その合計点で評価する。ただし、後期中間試験で60点に達していない者には再試験を課し、再試験の成績が該当する試験の成績を上回った場合には、60点を上限としてその試験の成績を再試験の成績で置き換えるものとする。学年末試験においては、再試験を行わない。</p> <p>[ 単位修得要件 ]</p> <p>学業成績で60点以上を取得すること。</p>						

授業科目名	科目コード	担当教官名	学年	開講期	単位数	必・選
英語総合	20016	三上 明洋	専2	前期	1	必

[授業の目標] 既習の英語の知識・技能を活用し、社会生活・日常生活を題材に、そこで使われている英語表現を学習しながら、技術者として必要な英語コミュニケーション能力の基本を身につけ、さらにそれを向上させることを目的とする。

[授業の内容]

全ての週の内容は、学習・教育目標(A)＜視野＞(C)＜英語＞およびJABEE基準1(1)(a)と(f)の項目に相当する

第1週 授業の概要説明、TOEICについて

第2週 Chapter 1 写真描写問題

Exercise 1-2 ポキャブラリー、二者択一問題

第3週 Exercise 3 前置詞

第4週 Exercise 4 T/F問題

第5週 Chapter 2 応答問題

Exercise 1 疑問詞

第6週 Exercise 2 いろいろな疑問文

第7週 Exercise 3 Yes/No問題

第8週 中間試験

第9週 Chapter 3 会話文問題

Exercise 1 キーワードの聞き取り

第10週 Exercise 2 場面の推測

第11週 Exercise 3 提案・助言

第12週 Exercise 4 似た意味のことば

第13週 Chapter 4 説明文問題

Exercise 1 トピックとキーワード

第14週 Exercise 2 キーワードの整理

第15週 Exercise 3 表の穴埋め

[この授業で習得する「知識・能力」]

1. 各 Exercise に出てくる単語・熟語の意味および慣用表現が理解でき、またその英語が書ける。
2. 各 Exercise で放送される対話・説明を聞いて、その内容・状況を理解あるいは推測できる。
3. 各 Exercise の対話内容に関する英問に対して、適切な表現で応答できる。

4 技術者として必要な英語コミュニケーション能力の基本が身についている。

[注意事項] 語学では学習言語の input 量を増やすことが重要なため、毎回の授業には必ず出席し、授業の主な活動となる英語を聞くことに積極的に取り組むこと

[あらかじめ要求される基礎知識の範囲] TOEIC350 点程度の語彙および英語運用能力(本講座を受講する前に自己努力により、TOEIC350 点程度を達成していることが望ましい)

[レポート等] 授業以外の時間にも進んで多くの英語に触れることが望ましい。その手助けとなるよう授業内容と関連した課題、レポートを与えることがあるので、計画的に自主学習を進めるよう努力すること。

[教科書] TOEIC テスト リスニング(旺文社)

[参考書] TOEIC テスト 語法・文法・リーディング(旺文社)

[学業成績の評価方法および評価基準] 後期中間、前期末の2回の試験の平均点を70%、課題(レポート)・小テストの結果を30%とし、その合計点で評価する。ただし、後期中間試験で60点に達していない者には再試験を課し、再試験の成績が該当する試験の成績を上回った場合には、60点を上限としてその試験の成績を再試験の成績で置き換えるものとする。前期末試験においては、再試験を行わない。

[単位修得要件] 学業成績で60点以上を取得すること。平成16年度以内に、TOEICまたはTOEIC(IP)テスト400点相当を達成しなければならない。



授業科目名	科目コード	担当教官名	学年	開講期	単位数	必・選
国際関係論	20040	益田 実	2	後期	2	必

[ 授業の目標 ]

国際的な視点で物事を考える能力を身につけ、自国や自民族だけの文化や価値観にとどまらず、世界に存在する他国や他民族の立場から物事を考える能力を身につける。そのために基本的には民族をそれぞれその構成母体とする国家群から形成される近現代の国際社会のシステムが発展してきた歴史のプロセスを広くグローバルな観点から理解することを目標とする。

[ 授業の内容 ] すべての内容は、学習・教育目標(A)〈視野〉と、JABEE 基準 1 (1)(a)に対応する。

- 第1週 近代国際関係の基礎としての近代の民族（ネーション）概念の重要性の認識。  
 第2週 民族（ネーション）を現に目の前にあるものとして考える比較的、"static"な諸議論の紹介と検討、整理。  
 第3週 上記と同じ内容。  
 第4週 上記と同じ内容。  
 第5週 民族（ネーション）の歴史的発展過程に注目した、より"dynamic"な諸定義の紹介と検討、整理。  
 第6週 上記と同じ内容。  
 第7週 上記と同じ内容。  
 第8週 総合的に得られる疑問点の整理。中間的まとめ。

- 第9週 現時点で最も説得力を持つと思われる近代国際社会の民族問題研究の紹介その1（アーネスト・ゲルナーの議論）  
 第10週 上記と同じ内容。  
 第11週 上記と同じ内容。  
 第12週 現時点で最も説得力を持つと思われる近代国際社会の民族問題研究の紹介その2（ベネディクト・アンダソンの議論）  
 第13週 上記と同じ内容。  
 第14週 これまでの議論のまとめ。  
 第15週 民族（ネーション）を単位とする国際関係のありかたの将来像について。

[ この授業で習得する「知識・能力」 ]

1. 民族を構成単位とする近代国際社会の歴史的特殊性の理解。
2. そのような国際社会が形成されるに至った要因の理解。
3. そのような国際社会における民族間の相互理解はいかにして行われ得るかの理解。
4. 民族形成の多様なありかたの理解。
5. 日本の近代国際社会内での位置についての理解。
6. 民族を基礎とする国際社会の変容の可能性の理解。

[ 注意事項 ] 国際社会における民族問題は、形式も多様でありまた事例も豊富である。また古い問題でもあるが今なお継続する問題でもある。異なる民族に属することがなぜ多くの問題をもたらすのかを理解することにより、そのような問題を回避し、国境や民族の壁を乗り越えた相互理解のために何が必要かを考えてほしい。

[ あらかじめ要求される基礎知識の範囲 ]

近代史一般についてのごく初歩的な知識。日々の国際問題についてのメディアでの報道内容についての知識。

[ レポート等 ] 特に課さない。

教科書： 特に指定しない。毎回、プリントの形で講義資料を印刷配布する。

参考書： 特に購入する必要はないが、入手しやすかつ一読の価値があると思われるものについては講義の中で随時、指摘する。

[ 学業成績の評価方法および評価基準 ]

定期試験の点数で評価する。60点に満たない場合は、レポート等を考慮して、上限60点で評価する。

[ 単位修得要件 ]

学業成績で60点以上を取得すること。

授業科目名	科目コード	担当教官名	学年	開講期	単位数	必・選
経営学	20205	渡邊 明	DB2	後期	2	選

[授業の目標] 企業間ネットワークを結び、異なる企業があたかも一つの企業のように戦略的に連携して活動することで、業務プロセスのリードタイムを抜本的に短縮することが可能になったと言われる。そこでの結びつきは戦略的提携とよばれ、SCM (Supply Chain Management) が流通に関する戦略的部分最適を追求するものとして認識され始めている。そこで最近研究が深化してきた SCM、ERP、Logistics Cost 等々を分かり易く解説することを本講義の目的としている。

<p>[授業の内容] 全体の週において、経営学の学習・教育目標(A)(視野)と、JABEE (1)(a)項目に該当する内容を講義する。</p> <p>第1週 ガイダンス 企業間ネットワークとは</p> <p>第2週 サプライチェーンの本質とは何か</p> <p>第3週 モジュール生産とインターネット</p> <p>第4週 全体最適と部分最適及び戦略的部分最適</p> <p>第5週 サプライチェーンの具体例(事例研究)</p> <p>第6週 サプライチェーンの具体例(事例研究)</p> <p>第8週 中間試験</p>	<p>第9週 ERPとは何か</p> <p>第10週 ERPの具体例(事例研究)</p> <p>第11週 ERPの具体例(事例研究)</p> <p>第12週 Logistics Costとは何か</p> <p>第13週 Logistics Costの具体例(事例研究)</p> <p>第14週 Logistics Costの具体例(事例研究)</p> <p>第15週 最終試験</p>
--	--

<p>[この授業で習得する「知識・能力」]</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 企業戦略とは何かを理解する</li> <li>2. 企業経営のパラダイム変化とは何かを理解する</li> <li>3. 流通とは何かを理解する</li> <li>4. 流通マネジメントとは何かを理解する</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>5. 企業間ネットワークとは何かを理解する</li> <li>6. 企業経営における時代区分の重要性を理解する</li> </ol>
--	---

[注意事項] 経営学は、インターネットの発展と共に急速に変化している、教科書に記述されていることが、必ずしも現実を分析する手段にならない場合も多くなっている。講義は教科書を中心に説明を行うが、適宜最近の話題についての資料を印刷し配布する。現在どんな問題点があり今後どのような方向に社会が進むかを読む力を、是非養ってほしい。

[あらかじめ要求される基礎知識の範囲] 日経産業新聞は読んでほしい。

[レポート等] なるべくレポートは、多く出したいと思います。

教科書： ダイヤモンド・ハーバード・ビジネス編集部『サプライチェーン理論と戦略』ダイヤモンド社、1998年  
 参考書： その都度、指示します。

<p>[学業成績の評価方法および評価基準]</p> <p>後期中間、学年末の2回の試験の平均点で評価する。ただし、60点に達しない場合は、レポート等を考慮して60点を上限として評価する。</p> <p>[単位修得要件]</p> <p>学業成績で60点以上を取得すること。</p>
---

授業科目名	科目コード	担当教官名	学年	開講期	単位数	必・選		
コミュニケーション論	20015	西岡 将美	専2	後期	2	選		
<p>[ 授業の目標 ]</p> <p>コミュニケーションをその語源にしたがって「分かちあい」ととらえる。つまり、他者との間で、言葉を介して情報や、意見、気持ちを分かちあいつつ理解を共有し、目的を達成する能力である。そこで、本授業では、具体的に自ら取り組む課題に関する成果・問題点を論理的に記述し、伝達、討論（ディベート）できる能力を身につけることを目標とする。</p>								
<p>[ 授業の内容 ]</p> <p>すべての内容は、学習・教育目標（A）の〈視野〉〈意欲〉、および（C）〈発表〉とJABEE 基準1（1）（f）に対応する。</p> <table border="0"> <tr> <td style="vertical-align: top;"> <p>第1週 授業目標および内容の説明 （「コミュニケーション論」の概要）</p> <p>第2週 コミュニケーションの基本技法を身につける（1） （コミュニケーションの特徴について）</p> <p>第3週 コミュニケーションの基本技法を身につける（2） （リーダーに求められるコミュニケーション力）</p> <p>第4週 コミュニケーションの基本技法を身につける（3） （人間関係を深める「ストローク」とは）</p> <p>第5週 非言語コミュニケーションで表現力を高める（1） （非言語コミュニケーションの特徴）</p> <p>第6週 非言語コミュニケーションで表現力を高める（2） （非言語で自己表現力を高める）</p> <p>第7週 場面別コミュニケーション力の高め方（1） （コミュニケーション能力を育む「話し言葉」）</p> </td> <td style="vertical-align: top;"> <p>第8週 場面別コミュニケーション力の高め方（2） （「ディベート」の定義・流れとフォーマット）</p> <p>第9週 場面別コミュニケーション力の高め方（3） （「プレゼンテーション学習」の意義）</p> <p>第10週 場面別コミュニケーション力の高め方（4） （「プレゼンテーション学習」の実施）</p> <p>第11週 信頼関係を強めるコミュニケーション技法（1） （「コミュニケーションの上達技法」）</p> <p>第12週 信頼関係を強めるコミュニケーション技法（2） （「コミュニケーションの上達技法」）</p> <p>第13週 コミュニケーション能力を育む「作文」（1） （事例研究1「文字言語と文章機能」）</p> <p>第14週 コミュニケーション能力を育む「作文」（2） （事例研究2「語り手であることを意識した発表原稿」）</p> <p>第15週 授業の反省・授業アンケートの実施</p> </td> </tr> </table>							<p>第1週 授業目標および内容の説明 （「コミュニケーション論」の概要）</p> <p>第2週 コミュニケーションの基本技法を身につける（1） （コミュニケーションの特徴について）</p> <p>第3週 コミュニケーションの基本技法を身につける（2） （リーダーに求められるコミュニケーション力）</p> <p>第4週 コミュニケーションの基本技法を身につける（3） （人間関係を深める「ストローク」とは）</p> <p>第5週 非言語コミュニケーションで表現力を高める（1） （非言語コミュニケーションの特徴）</p> <p>第6週 非言語コミュニケーションで表現力を高める（2） （非言語で自己表現力を高める）</p> <p>第7週 場面別コミュニケーション力の高め方（1） （コミュニケーション能力を育む「話し言葉」）</p>	<p>第8週 場面別コミュニケーション力の高め方（2） （「ディベート」の定義・流れとフォーマット）</p> <p>第9週 場面別コミュニケーション力の高め方（3） （「プレゼンテーション学習」の意義）</p> <p>第10週 場面別コミュニケーション力の高め方（4） （「プレゼンテーション学習」の実施）</p> <p>第11週 信頼関係を強めるコミュニケーション技法（1） （「コミュニケーションの上達技法」）</p> <p>第12週 信頼関係を強めるコミュニケーション技法（2） （「コミュニケーションの上達技法」）</p> <p>第13週 コミュニケーション能力を育む「作文」（1） （事例研究1「文字言語と文章機能」）</p> <p>第14週 コミュニケーション能力を育む「作文」（2） （事例研究2「語り手であることを意識した発表原稿」）</p> <p>第15週 授業の反省・授業アンケートの実施</p>
<p>第1週 授業目標および内容の説明 （「コミュニケーション論」の概要）</p> <p>第2週 コミュニケーションの基本技法を身につける（1） （コミュニケーションの特徴について）</p> <p>第3週 コミュニケーションの基本技法を身につける（2） （リーダーに求められるコミュニケーション力）</p> <p>第4週 コミュニケーションの基本技法を身につける（3） （人間関係を深める「ストローク」とは）</p> <p>第5週 非言語コミュニケーションで表現力を高める（1） （非言語コミュニケーションの特徴）</p> <p>第6週 非言語コミュニケーションで表現力を高める（2） （非言語で自己表現力を高める）</p> <p>第7週 場面別コミュニケーション力の高め方（1） （コミュニケーション能力を育む「話し言葉」）</p>	<p>第8週 場面別コミュニケーション力の高め方（2） （「ディベート」の定義・流れとフォーマット）</p> <p>第9週 場面別コミュニケーション力の高め方（3） （「プレゼンテーション学習」の意義）</p> <p>第10週 場面別コミュニケーション力の高め方（4） （「プレゼンテーション学習」の実施）</p> <p>第11週 信頼関係を強めるコミュニケーション技法（1） （「コミュニケーションの上達技法」）</p> <p>第12週 信頼関係を強めるコミュニケーション技法（2） （「コミュニケーションの上達技法」）</p> <p>第13週 コミュニケーション能力を育む「作文」（1） （事例研究1「文字言語と文章機能」）</p> <p>第14週 コミュニケーション能力を育む「作文」（2） （事例研究2「語り手であることを意識した発表原稿」）</p> <p>第15週 授業の反省・授業アンケートの実施</p>							
<p>[ この授業で習得する「知識・能力」 ]</p> <table border="0"> <tr> <td style="vertical-align: top;"> <p>1. 「コミュニケーションの基本技法」においては、コミュニケーションを円滑に進めるための技法、柔軟性 積極性 共感性 明瞭性 互惠性 について学ぶ。</p> <p>2. 「非言語コミュニケーションにおける表現力」においては、その記号の2種類、言語（バーバル）と 非言語（ノンバーバル）における表現力について学ぶ。</p> <p>3. 「場面別コミュニケーション力の高め方」では、必ず成果を上げるさまざまなコミュニケーション術を学ぶ。ここでは、コミュニケーション能力を育む「話し言葉」を中心に、「ディベート」および「プレゼンテーション」の基本を学ぶ。</p> </td> <td style="vertical-align: top;"> <p>、「ディベート」の定義 - 「特定のトピックスに対し、肯定・否定の二組に分かれて行う討論」</p> <p>、「プレゼンテーション」の定義 - 「複数の人を対象に、短時間で、論理的・体系的に情報を伝え、意思決定につなげるコミュニケーションの方法」</p> <p>4. 「信頼関係を強めるコミュニケーション技法」では、具体的に上司、部下、後輩などとの日常的なコミュニケーション技法を学ぶ。</p> <p>5. コミュニケーション能力を育む「作文」技法を学ぶ。ここでは、報告書作成や「発表原稿」作成に関わる技法を学ぶ。</p> </td> </tr> </table>							<p>1. 「コミュニケーションの基本技法」においては、コミュニケーションを円滑に進めるための技法、柔軟性 積極性 共感性 明瞭性 互惠性 について学ぶ。</p> <p>2. 「非言語コミュニケーションにおける表現力」においては、その記号の2種類、言語（バーバル）と 非言語（ノンバーバル）における表現力について学ぶ。</p> <p>3. 「場面別コミュニケーション力の高め方」では、必ず成果を上げるさまざまなコミュニケーション術を学ぶ。ここでは、コミュニケーション能力を育む「話し言葉」を中心に、「ディベート」および「プレゼンテーション」の基本を学ぶ。</p>	<p>、「ディベート」の定義 - 「特定のトピックスに対し、肯定・否定の二組に分かれて行う討論」</p> <p>、「プレゼンテーション」の定義 - 「複数の人を対象に、短時間で、論理的・体系的に情報を伝え、意思決定につなげるコミュニケーションの方法」</p> <p>4. 「信頼関係を強めるコミュニケーション技法」では、具体的に上司、部下、後輩などとの日常的なコミュニケーション技法を学ぶ。</p> <p>5. コミュニケーション能力を育む「作文」技法を学ぶ。ここでは、報告書作成や「発表原稿」作成に関わる技法を学ぶ。</p>
<p>1. 「コミュニケーションの基本技法」においては、コミュニケーションを円滑に進めるための技法、柔軟性 積極性 共感性 明瞭性 互惠性 について学ぶ。</p> <p>2. 「非言語コミュニケーションにおける表現力」においては、その記号の2種類、言語（バーバル）と 非言語（ノンバーバル）における表現力について学ぶ。</p> <p>3. 「場面別コミュニケーション力の高め方」では、必ず成果を上げるさまざまなコミュニケーション術を学ぶ。ここでは、コミュニケーション能力を育む「話し言葉」を中心に、「ディベート」および「プレゼンテーション」の基本を学ぶ。</p>	<p>、「ディベート」の定義 - 「特定のトピックスに対し、肯定・否定の二組に分かれて行う討論」</p> <p>、「プレゼンテーション」の定義 - 「複数の人を対象に、短時間で、論理的・体系的に情報を伝え、意思決定につなげるコミュニケーションの方法」</p> <p>4. 「信頼関係を強めるコミュニケーション技法」では、具体的に上司、部下、後輩などとの日常的なコミュニケーション技法を学ぶ。</p> <p>5. コミュニケーション能力を育む「作文」技法を学ぶ。ここでは、報告書作成や「発表原稿」作成に関わる技法を学ぶ。</p>							
<p>[ 注意事項 ] 本講義は学習に対する積極的な姿勢と、自ら課題を探究する意欲を持つ。</p>								
<p>[ あらかじめ要求される基礎知識の範囲 ] 高専国語学習で習得した内容、特に「言語」についての基礎知識。</p>								
<p>[ レポート等 ] 各課題に対しては、レポート等を提出すること。</p>								
<p>教科書： 「コミュニケーション力」 川島 冽著 すばる舎</p> <p>参考書： 「コミュニケーション論」 後藤将之著 中央公論新社（中公新書 1470）国語辞典 国語便覧等</p>								
<p>[ 学業成績の評価方法および評価基準 ]</p> <p>後期中間・学年末の2回の試験の平均点を60%、課題（レポート）20%、小テストの結果を20%として評価する。ただし、後期中間・学年末試験ともに再試験を行わない。</p> <p>[ 単位修得要件 ]</p> <p>後期中間・学年末の2回の試験、課題（レポート）、小テストにより、学業成績で60点以上を修得すること。</p>								

授業科目名	科目コード	担当教官名	学年	開講期	単位数	必・選
センサ工学	21003	鈴木昭二	専2	後期	2	必

[ 授業の目標 ]

センサの種類、動作原理、性能指数およびセンシング応用技術を学び、自動化、計測制御技術の基礎を修得することを目標とする。

[ 授業の内容 ]

第1週の内容は学習・教育目標(A) <視野> <技術者倫理> および JABEE 基準 1 (1)(a)(b)に相当し、第2週～第15週の内容は学習・教育目標(B) <専門> および JABEE 基準 1 (1)(d)(2)a)に相当する。

- 第1週 センサ工学の歴史と現状
- 第2週 センサの定義、基本構成
- 第3週 センサの分類
- 第4週 センサの信号処理技術
- 第5週 機械量センサ：変位センサ
- 第6週 機械量センサ：位置センサ

- 第7週 機械量センサ：圧力センサ
- 第8週 機械量センサ：ひずみゲージ
- 第9週 温度センサ
- 第10週 湿度センサ
- 第11週 光センサ
- 第12週 光センサ
- 第13週 ガスセンサ
- 第14週 イオンセンサ
- 第15週 流速センサ

[ この授業で習得する「知識・能力」 ]

1. センサ工学の歴史と現状について学び、センサの技術動向を知ることができる。
2. センサの定義、基本構成を理解できる。
3. 多岐にわたるセンサを分類・整理し、全体像を把握することができる。

4. センサを用いた自動化、制御技術の基礎を理解できる。
5. 機械量センサ（変位、位置、圧力、ひずみ）、温度センサ、湿度センサ、光センサ、ガスセンサ、イオンセンサ、および流速センサについて、動作原理、構造、性能および応用例を理解できる。

[ 注意事項 ] 「センサを制するものは、科学技術を制する」と言われるほど、センサおよびその応用技術の重要性が増大しており、開発研究も加速している。あらゆる分野で幅広く利用されている技術であり、これからの技術者には不可欠の技術であるから、センサについての整理された知識を身につけるよう努力して欲しい。

[ あらかじめ要求される基礎知識の範囲 ] センサ工学は新素材、デバイスおよび情報処理システムの3分野にまたがる総合科学であるから幅広い知識を必要とするが、とくに、電気電子材料、半導体デバイスおよび信号処理に関する基礎知識があることが望ましい。

[ レポート等 ] 課題を出してレポートを提出してもらう。

教科書：「センサと基礎技術」 南任 靖雄著（工学図書株式会社）

参考書：「センサデバイス」 浜川 圭弘著（コロナ社）、「センサ」 千原 国宏著（コロナ社）、「センサの上手な使い方」 国岡 昭夫著 工業調査会、「最近のセンサ」 電気学会編 などがある。

[ 学業成績の評価方法および評価基準 ] 後期中間、学年末の2回の試験の平均点を60%、課題レポートの結果を40%として、その合計点で評価する。ただし、後期中間試験で60点に達していない者には再試験を課し、再試験の成績が中間試験の成績を上回った場合には、60点を上限として再試験の成績で置き換えるものとする。

[ 単位修得要件 ] 後期中間、学年末の2回の試験の平均点および課題レポートの結果をそれぞれ60%および40%とし、その合計点が60点以上であること。

授業科目名	科目コード	担当教官名	学年	開講期	単位数	必・選
生命工学	2 1 2 3 5	田村 陽次郎	専 2	後期	2	必

[ 授業の目標 ]

生物を分子で出来た機械として捉える時, その知識は物作りのための重要な源泉になると考えられる. 講義では生理学, 分子生物学の用語に慣れると共に生命の機械に関する理解を深めていく.

[ 授業の内容 ]

授業の概要

第 1 週 Homeostasis

- A mammalian cell and its environment

第 2 週 - Organ system that maintain homeostasis

第 3 週 - A physiological control system

第 4 週 The Cell

- The cell and its organelles

第 5 週 DNA nucleotides

第 6 週 RNA nucleotides

第 7 週 Protein synthesis

第 8 週 中間試験

第 9 週 Transport Mechanism

- Membrane transport mechanism

第 10 週 Active transport

第 11 週 Body fluid compartments

第 12 週 Nervous System

- Structure of nerve cells

第 13 週 The action potential

第 14 週 Sensory receptors

第 15 週 蛋白質分子の顕微鏡観察 (ビデオ)

上記の授業は全て学習, 教育目標 (B) < 基礎 > および, JABEE 基準 1(1)の(c)に対応する.

[ この授業で修得する「知識・能力」 ]

1. 細胞, 輸送機構, 神経系等において生理学, 分子生物学で使われる用語を理解する.
2. 細胞, 輸送機構, 神経系等に現われる生命分子機械の構造を理解する.
3. 細胞, 輸送機構, 神経系等に現われる生命分子機械の働きを理解する.

4. 生命分子機械の構造と機能の関係を理解する.  
全て (B) < 基礎 > に該当する.

[ 注意事項 ] 米国の大学の学部学生向けに作られた生理学のテキストを使って論講を行う. 最新の一分子操作実験等のビデオをお見せする.

[ あらかじめ要求される基礎知識の範囲 ] 熱力学の基礎を理解していること. 5年までに学んだ英語力があること.

[ レポート等 ] 課題として和訳およびプリントの指示に従って図表を完成させ提出する.

参考書: 「Physiology coloring workbook」K.Axen et.al., (The Princeton review), 「Molecular Biology of The Cell」B.Alberts et.al., (Garl and Publishing Inc.) 「Biochemistry」D.Voet & J.G.Voet (John Willy & Sons, Inc)

[ 学業成績の評価方法および評価基準 ] 後期中間・学年末の2回の定期試験および課題により評価する。中間試験で60点を達成できない場合には再試験を行う。ただし、再試験については60点を上限として評価する。学年末試験においては再試験を行わない。課題に関しては内容により評価する。試験による評価を8割、課題による評価を2割という配分で合計したものを最終的な評価とする。

[ 単位修得要件 ] 学業成績で60点以上を取得すること。

授業科目名	科目コード	担当教官名	学年	開講期	単位数	必・選
物性工学	21250	江崎 尚和	2	後期	2	必

[ 授業の目標 ]

この授業では、物質を構成している原子や結晶体の構造、原子間の結合様式、ならびにこれらと密接に関連するいくつかの代表的な物性について講義する。この分野の工学的応用に関する最新の研究を授業に取り入れながら、物質のなりたちと機能発生の要因を理解するための基礎知識を身につけることを目的とする。

[ 授業の内容 ]

学習教育目標 (B) < 基礎 > および < 専門 > , JABEE 基準 (c) および (d) (2) a) に対応

第 1 週 物質を構成する原子について

第 2 週 物質の諸性質とその周期性

第 3 週 物質の構造 (主に結晶構造)

第 4 週 結晶の対称性と結晶面・方向の表記

第 5 週 結晶による回折現象:

第 6 週 回折 X 線の強度と構造因子

第 7 週 巨視的および原子論的観点からみた物質の弾性

第 8 週 中間試験

第 9 週 物質の弾性に関する熱力学的取り扱い

第 10 週 原子論的観点から見た物質の熱的性質: 熱膨張

第 11 週 ポテンシャル・エネルギー曲線と熱膨張係数

第 12 週 ポテンシャル関数を用いた熱膨張係数の見積もり

第 13 週 原子論的観点から見た物質の熱的性質: 熱振動

第 14 週 物質内における原子振動の大きさの見積もり

第 15 週 物質内における原子振動の大きさの見積もり

[ この授業で習得する「知識・能力」 ]

学習教育目標 (B) < 専門 > JABEE 基準 (d) (2) a) に対応

1. 原子の電子核構造と、それを決める 4 つの量子数の意味を理解している。

2. 物質の一般的な性質を、構成する原子の電子核構造と関連付けて説明できる。

3. 立方晶系の結晶についてミラー指数による面および方向の表記ができる。

4. 結晶による回折現象が説明できる。

5. 立方晶系の結晶について構造因子の計算ができる。またそこから消滅則が導き出せる。

6. ポテンシャル関数とその曲線から物質の弾性や熱膨張現象が説明できる。

7. 物質の種々の性質をポテンシャル・エネルギー曲線と関連付けて説明できる。

8. 簡単な放物線型ポテンシャルから物質内部での原子振動の大きさを見積もり計算できる。

[ 注意事項 ] 専門共通科目であるため、いろいろな素養を持った学生が授業を受けることを考慮して、材料の物性について工学的観点から幅広く、わかりやすく講義する予定である。ただし、開講時間数が少ないため物性のすべてをここで取り扱うことは不可能である。上記以外の諸物性に関して興味のある人は各自参考書等で勉強すること。

[ あらかじめ要求される基礎知識の範囲 ] 本科ならびに専攻科ですでに習得した、応用物理に関する基礎知識。

[ レポート等 ] 必要に応じて課題演習、レポート提出を課することもある。

教科書: ノート講義 (プリント資料)

参考書: 「技術者のための固体物性」 飯田修一訳 (丸善)

「物性工学の基礎」 田中哲郎著 (朝倉書店) 「材料の物性」 兵藤申一他著 (朝倉書店)

[ 学業成績の評価方法および評価基準 ]

中間・期末の 2 回の試験の平均点で評価する。ただし、中間試験で 60 点に達しなかったものについては再試験を行い、60 点を上限として再試験の成績で置き換えるものとする。

[ 単位修得要件 ]

学業成績で 60 点以上を取得すること。

授業科目名	科目コード	担当教官名	学年	開講期	単位数	必・選
応用物質工学輪講	23065	専攻科担当教官	専2	前期	2	必

[ 授業の目標 ]

特別研究に関連した国内外の論文などを講読を或いは輪読して基本的事項を理解し、最近の研究動向を知るとともに、その内容をまとめて紹介する能力を培う。さらに、質疑応答などにより内容を発展させ、特別研究を進める上での基礎を培う。

[ 授業の内容 ]

全ての内容は、学習・教育目標 B<専門>、C<英語> [ JABEE 学習・教育目標 ( d ) ( 2 ) a ) , ( f ) ] に対応する。

特別研究を発展させる上で必要な基本的な文献、および最近の国内外の論文資料を講読或いは輪読し、研究動向を知るとともに、内容の解説、紹介および質疑応答を通して、技術者として不可欠な文献の理解力と発表能力を培う。また、最新の文献を入手するために必要な、デ - タベ - ス等を利用する文献検索の方法を修得する。

特別研究のテーマに関連したもので、以下の分野から選択する。

1 . < 生物応用化学 > : 化学工学, 分離工学, プロセス工学, 反応工学, 反応有機工学, 理論有機化学, 有機合成化学, 有機光化学, 過酸化化学, 機器分析化学, バイオテクノロジー ( 植物 ), 分子移動工学, 生化学, 分子生物学, 蛋白質化学, 生理学, 薬理学, 口腔生化学, 微生物学, 蛋白質工学, プロセス工学, 分離工学, 粉体工学, 分子遺伝学, 遺伝子工学, 生物工学, 創薬化学, 無機材料科学, 無機合成化学等

2 . < 材料工学 > : 材料物性, 機能材料, 知能材料, 材料化学, 材料組織, 材料強度, 材料プロセス, 金属材料, 無機材料, セラミックス工学, 有機材料, 複合材料, 工業物理化学, 応用電気化学, 無機材料, 電気化学, 表面処理, 材料リサイクル, 材料加工学, 非鉄金属材料, 材料設計, 医用材料, 結晶成長, 熱表面処理工学, 環境科学, 蛋白質工学, 有機材料工学等

[ この授業で習得する「知識・能力」 ]

- 1 . 特別研究に関する国内外 ( 海外のものについては特に英文論文 ) の論文の講読或いは輪読ができる。
- 2 . 論文の検索方法が修得でき、関連する先行研究について論文の調査ができる。

3 . 講読或いは輪読した論文について、内容をまとめることができ、指導教官に内容を明確に説明することができる。

[ 注意事項 ]

論文の選定には特別研究の指導教官と十分に相談すること。また、周辺分野の基本的な事項にも十分な関心を払うこと。

[ レポート等 ] 指導教官に従いレポートで報告すること。

教科書 :

参考書 :

[ 学業成績の評価方法および評価基準 ]

各自に課せられた輪読 ( 80% ) およびそれらに関するレポートの結果 ( 20% ) により学業成績を評価する。

[ 単位修得要件 ]

評価結果が 60 点以上であること。

授業科目名	科目コード	担当教官名	学年	開講期	単位数	必・選
応用物質工学実験	23072	専攻科担当教官	専2	前期	2	必

[ 授業の目標 ]

専攻科特別研究と、また、学位授与申請のための学修成果レポート作成の準備として、配属された生物応用、材料工学分野の研究室において、これまでの研究を一層進展させるための実験を行う。

[ 授業の内容 ]

全ての週の内容は、学習・教育目標 (B) <基礎> <専門> [ JABEE 学習・教育目標(d)(2)b)c)d), (e), (g), (h) ] に対応する。

生物応用、材料工学分野の配属された研究室において、指導教官の下で、文献調査、追試などに基づき、取り組もうとする特別研究テーマに関係して、実験装置の設計、測定器具の自作、組み立て、プログラミング、シミュレーション、測定などを行い、技術者としての研究開発能力を培う。また、共同作業により、コミュニケーション能力を身につけるとともに、データの整理、報告書作成、プレゼンテーションなどを通して、技術者として自主的に仕事を進めるために必要な基礎を養う。

実験は特別研究のテーマに関連したもので、以下の分野から選択する。

1. <生物応用化学> : 化学工学, 分離工学, プロセス工学, 反応工学, 反応有機工学, 理論有機化学, 有機合成化学, 有機光化学, 過酸化化学, 機器分析化学, バイオテクノロジー(植物), 分子移動工学, 生化学, 分子生物学, 蛋白質化学, 生理学, 薬理学, 口腔生化学, 微生物学, 蛋白質工学, プロセス工学, 分離工学, 粉体工学, 分子遺伝学, 遺伝子工学, 生物工学, 創薬化学, 無機材料科学, 無機合成化学

2. <材料工学> : 材料工学, 金属材料, 工業物理化学, 応用電気化学, 無機材料, 電気化学, 複合材料, 表面処理, 材料リサイクル, 非鉄材料, 合金開発, 結晶成長, 熱表面処理工学, 生化学, 環境科学, 蛋白質工学, 有機材料工学

[ この授業で習得する「知識・能力」 ]

1. 先行研究について継続的学修を進めることができる。
2. 実験装置の設計, 測定器具の自作, 組み立て, プログラミング, シミュレーション, 測定準備の具体的作業を進めることができる。

3. 行った基本的な実験等について, 目的, 結果, 考察をまとめレポートにすることができる。
4. 上記報告書に基づいて, 指導教官に成果の内容を明確に説明することができる。
5. 今後の研究方針について展望を述べることができる。

[ 注意事項 ] 実験の計画, 実施に当たっては, 必ず指導教官に報告し, その指導に従うこと。器具, 装置の使用に当たっては, 指導教官から指示された注意事項を守ること。

[ レポート等 ] 実験目的, 成果, 考察をまとめた報告書を指導教官に提出する。

教科書 :

参考書 :

[ 学業成績の評価方法および評価基準 ]

各自に課せられた実験操作・作業 (80%) およびレポート (20%) により学業成績を評価する。

[ 単位修得要件 ]

評価結果が 60 点以上であること。



授業科目名	科目コード	担当教官名	学年	開講期	単位数	必・選
生体機能工学	23255	生貝 初	専2	前期	2	選

[授業の目標]

生体を構成する成分である生体高分子（核酸，タンパク質，脂質）は，それぞれ独立して働いているだけでなく，生体超分子となつて全く異なった作用をすることが数多く知られている。ここでは，生体高分子とその発展型である生体超分子の構造や機能ならびに生体超分子のバイオテクノロジーへの応用について理解することを目的とする。

[授業の内容]

(生体機能工学)

- 第1週 生体高分子から生体超分子へ  
(B)＜専門＞ JABEE 基準 I (1) (d) (1)
- 第2週 生命を維持する生体高分子の構造と機能  
(B)＜専門＞ I (1) (d) (1)
- 第3週 細胞の生体超分子システム  
(B)＜専門＞ I (1) (d) (2) a)
- 第4週 核酸を合成する生体超分子システム  
(B)＜専門＞ I (1) (d) (2) a)
- 第5週 タンパク質の合成と分解に関わる生体超分子システム  
(B)＜専門＞ I (1) (d) (2) a)
- 第6週 タンパク質の集合化の機構と働き  
(B)＜専門＞ I (1) (d) (2) a)
- 第7週 免疫の認識機構  
(B)＜専門＞ I (1) (d) (2) a)
- 第8週 前期中間試験

(生体超分子のテクノロジーへの応用)

- 第9週 生体超分子の理工学的応用ーバイオナノテクノロジーへの展開  
(B)＜専門＞ I (1) (d) (2) a)
- 第10週 イオンチャネルの仕組みその1  
(B)＜専門＞ I (1) (d) (2) a)
- 第11週 イオンチャネルの仕組みその2  
(B)＜専門＞ I (1) (d) (2) a)
- 第12週 鞭毛モーターの構造  
(B)＜専門＞ I (1) (d) (2) a)
- 第13週 分子構築その1ー分子素子(核酸，タンパク質)の設計  
(B)＜専門＞ I (1) (d) (2) a)
- 第14週 分子構築その2ー反応場(膜)の設計  
(B)＜専門＞ I (1) (d) (2) a)
- 第15週 バイオナノマシンの設計(発表)  
(B)＜専門＞ I (1) (d) (2) a)

(この授業で習得すべき「知識・能力」)

(生体超分子)

1. 生体高分子と生体超分子の違いを説明できる。
2. 細胞内に局在する生体超分子の種類と働きを説明できる。
3. 生体超分子の機能について核酸の合成，タンパク質の合成と分解を例にあげて説明できる。
4. タンパク質の超分子構築の機構を説明できる。
5. タンパク質の動的構造変化を説明できる。
6. 免疫の認識機構における生体超分子構造とその働きを説明できる。

(生体超分子のテクノロジーへの応用)

1. バイオナノテクノロジーの背景と役割を説明できる。
2. イオンチャネルの構造と働きを説明できる。
3. 鞭毛モーターの構造と働きを説明できる。
4. 生体分子を使った超分子の構築法を説明できる。
5. バイオナノマシンの設計法をイオンセンサーと人工細胞を例にあげて説明できる。
6. バイオナノマシンのアイデアを出し，その働きや構築法を説明できる。

[注意事項] 各項目でキーワードをあげるので必ず理解すること。

[あらかじめ要求される基礎知識の範囲] 核酸やタンパク質など生体分子の構造や機能，細胞の構造と働きなどの知識。

[レポート等] 随時，演習課題を与える。第15週に各自が設計したバイオナノマシンの発表会を行う。

授業科目名	科目コード	担当教官名	学年	開講期	単位数	必・選
生体機能工学（つづき）	23255	生貝 初	専2	前期	2	選

教科書：「生体超分子システム」猪飼 篤・樋口富彦・吉村哲郎・田中啓二編（共立出版社）とパワーポイント資料。随時，パワーポイント資料を情報処理教育センター演習室フォルダで公開する。

参考書：「分子生物学入門」A・ローラー著／渡辺 格・鈴木學之共訳（培風館）

[学業成績の評価方法および基準]

前期中間・前期末の2回の試験(各100点満点)の平均点を80%，課題(レポート)・小テスト・第15週に行われる発表会(各100点満点)の平均点を20%とし，両方の合計点で評価する。ただし，前期中間試験と前期末試験それぞれについて60点に達していない者には同レベルの再試験を課し，再試験の成績が該当する試験の成績を上回った場合には，60点を上限としてそれぞれの試験の成績を再試験の成績で置き換えるものとする。

[単位修得要件]

学業成績で60点以上を取得すること。

授業科目名	科目コード	担当教官名	学年	開講期	単位数	必・選
高分子化学特論	23270	長原 滋・淀谷真也	専2	前期	2	選

[ 授業の目標 ]

高分子の合成，立体構造，熱力学挙動等の基礎的な知見を再認識すると共に，代表的な高分子の機能性材料としての応用について学習する。

[ 授業の内容 ]

すべての内容は，本校の学習・教育目標（B）＜専門＞及びJABEE基準1(1)(d)(2)a)に対応する。

第1週 高分子化学とは

第2週 モノマーの種類と重合法

第3週 ラジカル重合（ ）：ラジカル重合の基礎

第4週 ラジカル重合（ ）：反応機構・速度論等

第5週 ラジカル重合（ ）：ラジカル重合の応用

第6週 イオン重合（ ）：アニオン重合

第7週 イオン重合（ ）：カチオン重合

第8週 中間試験

第9週～第10週 種々の重合法：金属触媒・開環重合・重縮合・重付加

第11週～第12週 高分子設計：キャラクタリゼーション・立体構造・熱力学特性

第13週～第14週 機能性高分子：生体材料・精密電子材料等

第15週 総論

[ この授業で習得する「知識・能力」 ]

1. 種々の開始剤，モノマー，ポリマーの化学構造式を書く事が出来る。
2. ラジカル重合に関する基本的な知識を習得し，説明できる。
3. イオン重合に関する基本的な知識を習得し，説明できる。

4. 各重合における反応機構を理解し，重合法に応じた開始剤，モノマーの選択が出来る。
5. 高分子のキャラクタリゼーションの手法を把握し簡単に説明できる。
6. 機能性高分子（生体材料・精密電子材等）として要求される物性や特性について簡単に説明できる。

[ 注意事項 ]

「高分子化学」，「有機材料化学」に関する専門基礎事項を必要に応じて確認・復習すること。

[ あらかじめ要求される基礎知識の範囲 ]

「高分子化学」，「有機材料化学」に関する専門基礎事項。

[ レポート等 ]

理解を深めるため，小テスト，課題を適宜与える。

教科書：ノート講義及び配布プリント

参考書：「高分子合成化学」山下雄也監修（電気大学出版局）

[ 学業成績の評価方法および評価基準 ]

中間試験，定期試験（期末試験）及び小テスト等の試験において，60点以上達成していると判定されること。

[ 単位修得要件 ]

前期中間，前期末の2回の試験の平均点を80%，小テストを20%として評価する。学業成績で60点以上を達成できない場合には前期中間試験のみ未達の分野に関してそれを補うための再試験を行うことがある。

授業科目名	科目コード	担当教官名	学年	開講期	単位数	必・選
有機材料工学	23278	下古谷博司	専2	後期	2	選

[ 授業の目標 ]

合成高分子及び天然・生体関連高分子の構造と性質など基本的な事項から、高分子材料の設計法や分離・認識材料、バイオマテリアル、環境保全高分子材料などの機能的特性を理解し、さらにはプラスチック基複合材料に至るまで幅広く学ぶ

[ 授業の内容 ]

第1週 有機材料とは	(B) <専門> JABEE 基準 1(1)d(2)a	第9週 分離・認識材料	(B) <専門> JABEE 基準 1(1)d(2)a
第2週 合成高分子の構造と性質 1	(B) <基礎> JABEE 基準 1(1)d(1)	第10週 生分解性高分子材料	(B) <専門> JABEE 基準 1(1)d(2)a
第3週 合成高分子の構造と性質 2	(B) <基礎> JABEE 基準 1(1)d(1)	第11週 バイオマテリアル	(B) <専門> JABEE 基準 1(1)d(2)a
第4週 天然高分子の構造と性質 1	(B) <基礎> JABEE 基準 1(1)d(1)	第12週 環境と高分子材料 1	(B) <専門> JABEE 基準 1(1)d(2)a
第5週 天然高分子の構造と性質 2	(B) <基礎> JABEE 基準 1(1)d(1)	第13週 環境と高分子材料 2	(B) <専門> JABEE 基準 1(1)d(2)a
第6週 高分子材料の設計 1	(B) <専門> JABEE 基準 1(1)d(2)a	第14週 プラスチック基複合材料	(B) <専門> JABEE 基準 1(1)d(2)a
第7週 高分子材料の設計 2	(B) <専門> JABEE 基準 1(1)d(2)a	第15週 プラスチック基複合材料の成型法	(B) <専門> JABEE 基準 1(1)d(2)a
第8週 中間試験			

[ この授業で習得する「知識・能力」 ]

- |  |   |
|--|---|
| <ol style="list-style-type: none"> <li>高分子と低分子の相違や高分子の分子量と分子量分布およびその構造などについて説明できる。</li> <li>高分子の熱的性質や力学的性質について説明できる。</li> <li>セルロースなど工業的に使われている天然高分子の種類や構造などについて説明できる、</li> <li>バイオリクターなどに応用される酵素など生体高分子の種類や構造などについて説明できる</li> <li>高分子材料を設計するための基礎となる各種重合法について説明できる</li> </ol> | <ol style="list-style-type: none"> <li>イオン交換樹脂などの分離機能材料やシリカゲルマトリックスのような分子認識材料についてその構造や機能等を説明できる</li> <li>ゼンブンなどの生分解性高分子の種類や構造及び機能などについて説明できる</li> <li>人工臓器材料、薬物伝送システム材料等の生体適合性やそれらの構造・機能について簡単に説明できる</li> <li>高分子材料のリサイクルやリユース及び環境浄化材料についてその種類や構造等について簡単に説明できる</li> <li>繊維強化プラスチックの種類や構造などを理解し、MMD法や引き抜き成型法など各種成型法について簡単に説明できる</li> </ol> |
|--|---|

[ 注意事項 ]

汎用高分子材料から先端高分子材料まで幅広く取り扱うので化学全般に関する専門基礎事項を必要に応じて確認・復習すること。

[ あらかじめ要求される基礎知識の範囲 ]

有機化学，高分子化学，生化学など化学に関する基礎をしっかりと理解していること。

[ レポート等 ] なし

教科書： 工学のための高分子材料化学（川上浩良著，サイエンス社）及び配布プリント

参考書： 入門高分子材料設計（高分子学会編，共立出版），高分子材料概論（鴨川昭夫，五十嵐哲共著，森北出版）など

[ 学業成績の評価方法および評価基準 ]

後期中間，学年末試験の2回の試験の平均点で評価する。ただし，後期中間試験について60点に達していない者には再試験を課すこともあり，その場合，再試験の成績が該当する試験の成績を上回った場合には，60点を上限としてその試験の成績を再試験の成績で置き換えるものとする。

[ 単位修得要件 ]

学業成績で60点以上を習得すること。

授業科目名	科目コード	担当教官名	学年	開講期	単位数	必・選
エコマテリアル	23280	井上 哲雄	2	前期	2	選

**[ 授業の目標 ]**

エコマテリアルでは、環境と材料の関係から持続可能な人間社会を作るための物質・材料に関連した技術について学習する。

**[ 授業の内容 ]**

全ての内容は、学習・教育目標（B） 専門 および JABEE 基準 1(1)の(d)(2)a)に対応する

第1週 授業の概要説明およびエコマテリアルとは

第2週 環境と材料技術

第3週 地球システムと資源の形成

第4週 環境負荷評価

第5週 材料のエコマテリアル化とは

第6週 金属材料のエコマテリアル設計

第7週 金属材料のエコマテリアル設計

第8週 中間試験

第9週 無機材料のエコマテリアル設計

第10週 電子材料のエコマテリアル設計

第11週 エネルギー材料のエコマテリアル設計

第12週 環境調和未来材料

第13週 環境調和未来材料

第14週 環境調和未来材料

第15週 復習および演習課題

**この授業で習得する「知識・能力」**

1. エコマテリアルの概念が理解できる
2. 地球環境問題と材料技術の関わりが理解できる
3. 材料のエコマテリアル化の概念が理解できる
4. 金属材料のエコマテリアル設計について説明できる

5. 無機材料のエコマテリアル設計について説明できる
6. 電子材料のエコマテリアル設計について説明できる
7. エネルギー材料のエコマテリアル設計について説明できる
8. 環境調和未来材料について理解でき、説明できる

**[ 注意事項 ]** 各種配布資料やデータにて授業を進める。

**[ あらかじめ要求される基礎知識の範囲 ]** 金属材料を中心とした各種材料の一般的性質、また製錬プロセスに関する基礎的な事柄についての全般的な性質には習熟しているものとして講義を進める。

**[ レポート等 ]** 授業内容の理解を深めるために、適宜演習課題やレポート提出を課する。

教科書 ノート講義（配布プリント使用）

参考書 エコマテリアル学 未踏科学技術協会「エコマテリアル研究会」編、日科技連

**[ 学業成績の評価方法および評価基準 ]**

中間および学期末の試験の平均点で評価する。ただし試験で60点に達していない者には再試験を課すこともある。

再試験の成績が該当する本試験を上回った場合には、60点を上限として本試験の成績を再試験の成績で置き換えるものとする。

**[ 単位修得要件 ]**

学業成績で60点以上を取得すること

授業科目名	科目コード	担当教官名	学年	開講期	単位数	必・選
応用電子化学	23245	小倉 弘幸	2	前期	2	選

[ 授業の目標 ]

応用電子化学では、電子化学を応用した一次電池、二次電池、燃料電池、センサー等に関する最近の話題性のある情報を英文学会誌を読み理解するとともに、その内容の発表を行い、内容の理解をより深める。

[ 授業の内容 ]

すべての内容は、学習・教育目標( B ) < 基礎 > < 専門 >、JABEE 基準 1(1)(d)(2)a)に対応する。

第 1 ~ 2 週 電極反応のギブスのエネルギー変化と電池の起電力  
平衡電極電位に関するネルンスト式についての考察、  
種々の電極系の平衡電極電位、一次電池、二次電池

第 3 週 ~ 第 15 週

一次電池、二次電池、燃料電池、センサー等に関する最近の情報を英文学会誌 ( J . Electrochemical Soc . , や Electrochemical Letters 等から各自に検索させ、その概要を纏め、発表させる。

[ この授業で習得する「知識・能力」 ]

- 1 . 電位の概念を熱力学的立場から説明できる。
- 2 . 一次電池、二次電池の起電反応とそれらの特長、応用例等が理解できる。
- 3 . 燃料電池についての基礎と電極反応、特長と問題点、今後の展開等が理解できる。

- 4、一次電池、二次電池、燃料電池、センサー等に関する論文を英文学会誌からの確に検索できる。また、内容の把握、理解および内容の発表が決められた時間で理路整然と判り易く伝えうる能力。

[ 注意事項 ] 論文誌別刷り等を中心に授業を進める。

[ あらかじめ要求される基礎知識の範囲 ] 1 B の基礎電子化学を修得していることが必要条件である。

[ レポート等 ] 理解を深めるため、外国雑誌を読み、セミナー形式で授業を進める。発表した内容のレジメを提出のこと。

教科書：論文別刷等

参考書：「電気化学」 玉虫伶太（東京化学同人）

[ 学業成績の評価方法および評価基準 ]

2 報の英文論文を読み、その内容をレジメとして纏めて発表を行う。この発表成果を理解度、発表能力、展開能力の観点から評価し、これらの平均点で総合評価する。ただし、6 割を達成できない場合にそれを補う為の再試験については 60 点を上限として評価する。

[ 単位修得要件 ]

学業成績で 6 0 点以上を取得すること。

授業科目名	科目コード	担当教官名	学年	開講期	単位数	必・選
細胞情報科学	23260	中山 浩伸	専2	前期	2	選

[ 授業の目標 ]

生物学の分野において近年、遺伝情報やそれに関連するデータベース(生物情報データベース)を活用して研究を推し進めることが不可欠となっている。この講義では、生物情報のデータベースについて理解し、分子生物学の進歩に生物情報がどのように寄与してきたか、また、寄与していくのかを学習する。また、初期的なコンピュータ実習を行うことで、生物情報の処理の手法の習得を目指す。

[ 授業の内容 ]

第1週 生物情報とは (B)<基礎>, JABEE 基準1の(1)の(c)	第9週 タンパク質の立体構造とは (B)<基礎>, JABEE 基準1の(1)の(c)
第2週 生物情報データベースについて (B)<基礎>, JABEE 基準1の(1)の(c)	第10週 配列情報からの構造予測 (B)<基礎>, JABEE 基準1の(1)の(c)
第3週 配列の相同性の検索法(1) (B)<基礎>, JABEE 基準1の(1)の(c)	第11週 ゲノム配列決定について (B)<基礎>, JABEE 基準1の(1)の(c)
第4週 配列の相同性の検索法(2) (B)<基礎>, JABEE 基準1の(1)の(c)	第12週 比較ゲノム解析 (B)<基礎>, JABEE 基準1の(1)の(c)
第5週 多重列配列比較 (B)<基礎>, JABEE 基準1の(1)の(c)	第13週 パスウェイから見た生物情報 (B)<基礎>, JABEE 基準1の(1)の(c)
第6週 遺伝子同定とシグナル同定(1) (B)<基礎>, JABEE 基準1の(1)の(c)	第14週 生物情報の解析の実際 (B)<専門>, JABEE 基準1の(1)の(d)(2)a)
第7週 遺伝子同定とシグナル同定(2) (B)<基礎>, JABEE 基準1の(1)の(c)	第15週 文献検索データベースについて (B)<基礎>, JABEE 基準1の(1)の(c)
第8週 中間試験	

[ この授業で習得する「知識・能力」 ]

- |   |   |
|---|---|
| <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 生物情報データベースにはどのようなものがあるか説明できる。</li> <li>2. FastA, BLASTなどの配列相同性検索プログラムの原理を理解し、それを用いての解析ができる。</li> <li>3. 遺伝子、タンパク質の多重配列比較の解析ができる。</li> <li>4. 遺伝子同定法やシグナル同定法について、例を挙げて説明できる。また、それを用いて解析ができる。</li> <li>5. タンパク質の立体構造について説明できる。</li> </ol> | <ol style="list-style-type: none"> <li>6. タンパク質の配列から構造予測をする方法を説明できる。</li> <li>7. 比較ゲノム解析について説明できる。</li> <li>8. パスウェイデータベースについて、その概要が説明できる。</li> <li>9. 解析の実際を例を挙げて説明できる。</li> <li>10. 生物情報がどのように応用されているかについて例を挙げて説明できる。</li> <li>11. コンピュータを使って文献検索ができる。</li> </ol> |
|---|---|

[ 注意事項 ]

[ あらかじめ要求される基礎知識の範囲 ] 核酸と蛋白質の構造およびその性質などの分子生物学的基礎知識を習得していること。

[ レポート等 ] 理解を深めるため、随時、演習課題を与える。

教科書：「できるバイオインフォマティクス」広川 貴次/美宅 成樹著 (中山書店)

参考書：「バイオインフォマティクス」美宅 成樹/榊 佳之著 (東京化学同人)

「バイオインフォマティクス基礎講義」岡崎 康司/坊農 秀雅 監訳 (メディカルサイエンスインターナショナル)

[ 学業成績の評価方法および評価基準 ]

前期中間・前期末の2回の定期試験および演習課題により評価する。学業成績は、中間・期末の2回の試験の平均点を70%、演習課題の平均点を30%として算出する。

[ 単位修得要件 ]

学業成績で60点以上を取得すること。