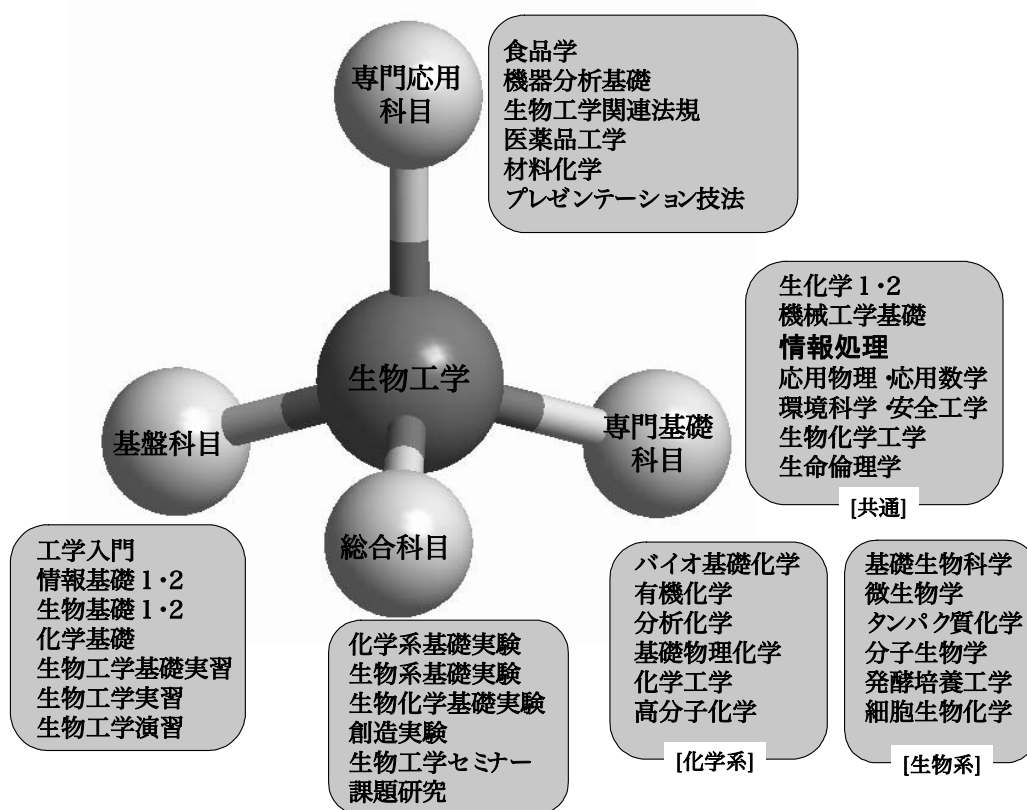


生物工学科 カリキュラムについて

生物工学科では、生物のはたらきと物質の循環を相互に結びつけたバイオ技術を用いて、生命・食糧・環境・エネルギー分野における問題解決に主体的かつ創造的に取り組むことのできる「生物，化学の双方に通じた実践的バイオ・ケミカルエンジニア」を育成することを目標としています。

■ 生物工学科のカリキュラム



- ☆ **基盤科目**は、専門工学の基礎となる科目で、一般科目ともつながりの強い科目です。
- ☆ **専門基礎（共通）科目**は、専門基礎の中でも特に広範囲に関連する内容を含む科目です。
- ☆ **専門基礎（生物系）科目**は、微生物や発酵、遺伝子の基礎を学ぶ科目です。
- ☆ **専門基礎（化学系）科目**は、有機化合物の性質や分析、化学工学の基礎を学ぶ科目です。
- ☆ **専門応用科目**は、就職や進学等の進路や最新の技術に関連する科目です。
- ☆ **特別選択科目**は、学年に関係なく自主的な学習創造活動支援をする科目です。
- ☆ 以上の各分野の知識や技術を実験・実習・体験学習を通じて、「実践的なバイオ・ケミカル技術者」に結び付けていくのが、**総合科目**です。

■カリキュラム構成方針

生物工学科では、「生物と化学の双方に通じた実践的バイオ・ケミカル技術者」を育成するために次の点を考慮してカリキュラムを構成しています。

- 1) 社会と自然環境との調和を図りつつ、生物分野と化学分野の基礎知識を確実に修得させる。
- 2) 実践的体験を行う「実験実習科目（総合科目）」を低学年より配置し、基礎的技術から問題解決に至るプロセスを体験させる。
- 3) 就職・進学等の進路や最新の技術に関連する「選択科目（専門応用科目）」を5年次に配置し、実践的知識を修得させる。

下表は、生物工学科 専門科目の系統（分野）と学年進行（流れ）を示したものです。

■カリキュラム構成図

| 学年 | 専門基礎および専門応用科目 | 実験・演習・研究 (総合科目) | 特別選択科目 |
|----|--|------------------------------------|-----------------------------|
| 1 | 化学(G科) 工学入門 情報基礎1 | 生物基礎1 | 生物学基礎実習 |
| 2 | 化学基礎 情報基礎2 生化学1 | 生物基礎2 | 生物学実習 生物学演習 |
| 3 | バイオ基礎化学 生化学2 機械工学基礎 | 基礎生物学 微生物学 | 化学系基礎実験 生物系基礎実験 |
| 4 | 基礎物理化学 有機化学 分析化学 技術英語 情報処理 化学工学 発酵培養工学 | タンパク質化学 分子生物学 | 生物化学基礎実験 創造実験 |
| 5 | 高分子化学 化学系基礎 安全工学 生命倫理学 環境科学 応用物理 応用数学 専門工学基礎 選択科目 食品学 生物工学関連法規 材料化学 機器分析基礎 医薬品工学 プレゼンテーション技法 | 細胞生物化学 生物系基礎 課題研究 生物学セミナー | 創造セミナー・専門特別セミナー 専門基礎セミナー |

生物工学科

(平成23年度用)

| 区分1 | 区分2 | 授業科目 | 授業形式 | 単位数 | 3年 | 4年 | 5年 | 科目担当 | 備考 |
|----------|------------|-------------|------|-----|----|----|-------|-----------------|--------|
| 専門基礎科目 | | 機械工学基礎 | 講義 | 2 | 2 | | | 福田(M科) | B5 |
| | | 情報処理 | 講義 | 2 | | 2 | | 村田(E科) | B13 |
| | | 技術英語 | 講義 | 2 | | 2 | | 最上・若杉 | B14 |
| | | 生化学2 | 講義 | 2 | 2 | | | 弓原・最上 | B6 |
| | | 生物化学工学 | 講義 | 2 | | | 2 | 種村 | B24 |
| | | 応用物理 | 講義 | 2 | | | 2 | 中島 | B25 |
| | | 環境科学 | 講義 | 2 | | | 2 | 種村・田浦 | B26 |
| | | 応用数学 | 講義 | 2 | | | 2 | 大河内(C科) | B27 |
| | | 安全工学 | 講義 | 1 | | | 1 | 田浦 | B28 |
| | | 生命倫理学 | 講義 | 1 | | | 1 | 小林(G科) | B29 |
| | | 基礎生物学 | 講義 | 2 | 2 | | | 元木 | B7 |
| | | 微生物学 | 講義 | 2 | 2 | | | 弓原 | B8 |
| | | タンパク質化学 | 講義 | 1 | | 1 | | 吉永 | B15 |
| | | 分子生物学 | 講義 | 2 | | 2 | | 金田 | B16 |
| | | 発酵培養工学 | 講義 | 2 | | 2 | | 弓原 | B17 |
| | | 細胞生物化学 | 講義 | 2 | | | 2 | 金田・最上 | B30 |
| | | バイオ基礎化学 | 講義 | 2 | 2 | | | 田浦・大島 | B9 |
| | | 有機化学 | 講義 | 2 | | 2 | | 大島 | B18 |
| | | 分析化学 | 講義 | 2 | 1 | 1 | | 3年(田浦)、4年(浜辺) | B10,19 |
| | | 基礎物理化学 | 講義 | 2 | | 2 | | 木幡 | B20 |
| | 化学工学 | 講義 | 2 | | 2 | | 若杉 | B21 | |
| | 高分子化学* | 講義 | 2 | | | 2 | 木幡 | B31 | |
| | (開設単位小計) | | | 41 | 11 | 16 | 14 | | |
| 総合科目 | | 化学系基礎実験 | 実験 | 2 | 2 | | | 木幡・田浦・大島 | B11 |
| | | 生物系基礎実験 | 実験 | 2 | 2 | | | 種村・最上 | B12 |
| | | 生物化学基礎実験 | 実験 | 4 | | 4 | | 金田・墨・浜辺・元木 | B22 |
| | | 創造実験 | 実験 | 4 | | 4 | | B科教員 | B23 |
| | | 生物工学セミナー | 実験 | 4 | | | 4 | B科教員 | B32 |
| | | 課題研究 | 実験 | 6 | | | 6 | B科教員 | B33 |
| | (開設単位小計) | | | 22 | 4 | 8 | 10 | | |
| | 必修単位合計 | | | 63 | 15 | 24 | 24 | | |
| 選択科目 | 専門応用科目 | 食品学 | 講義 | 1 | | | 1 | 墨 | B34 |
| | | 機器分析基礎 | 講義 | 1 | | | 1 | 木幡 | B35 |
| | | 生物工学関連法規 | 講義 | 1 | | | 1 | 田浦・大島 | B36 |
| | | 医薬品工学 | 講義 | 1 | | | 1 | 中川(非常勤)・吉永 | B37 |
| | | 材料化学 | 講義 | 1 | | | 1 | 木幡 | B38 |
| | | プレゼンテーション技法 | 講義 | 1 | | | 1 | 中島 | B39 |
| | | (開設単位小計) | | | | | 6 | | |
| | 特別選択科目 | エンジニア総合学習 | 演習 | 1 | 1 | | | 弓原他 | B40 |
| | | 進路セミナー | 演習 | 1 | | 1 | | 最上他 | B41 |
| | | インターンシップ | 演習 | 1 | | | 1 | 木幡 | B42 |
| | | 複合工学セミナーⅠ | 演習 | 1 | | | 1 | | B43 |
| | | 複合工学セミナーⅡ | 演習 | 1 | | | 1 | 斉藤(C科)・浜辺 | B44 |
| | | 専門基礎セミナー | 演習 | 3 | | | | 田浦 | B45 |
| | | 創造セミナー | 演習 | 6 | | | | B科教員他 | B46 |
| 専門特別セミナー | | 演習 | 3 | | | | B科教員他 | B47 | |
| | (開設単位小計) | | | 17 | 3 | 4 | 3 | *各学年は参考単位 | |
| | 選択単位合計 | | | 23 | 3 | 4 | 9 | *各学年は参考単位 | |
| | 開設単位合計 | | | 86 | 18 | 28 | 33 | *特別選択を含む | |
| | 基礎履修可能単位 | | | 63 | 15 | 24 | 24 | *特別選択を除く履修可能単位数 | |
| | (参考履修可能単位) | | | 100 | 17 | 28 | 31 | (基礎履修単位+特別選択単位) | |

*1 高分子化学は15時間講義、30時間自学自習の学修単位科目である

学習・教育目標を達成するために必要な授業科目の流れ(生物工学科)

| 学習教育目標 | サブ目標 | 達成度評価対象科目等 (平成19年度対応) | | | | |
|----------------------------------|------|--|---|---|--|---|
| | | 本科1年 | 本科2年 | 本科3年 | 本科4年 | 本科5年 |
| A. 知徳体の調和した人間性を身につけた技術者 | A-1 | 国語Ⅰ(○) 地理歴史(○) 英会話Ⅰ(○) | 国語Ⅱ(○) 地理歴史Ⅱ(◎) 政治経済Ⅰ(◎) 英会話Ⅱ(○) | 国語Ⅲ(○) 政治経済Ⅱ(◎) 倫理・社会(○) | 近代と文学(◎) 経済学(◎) 現代社会論Ⅰ(◎) 国語表現(◎) 法学(◎) | 日本現代文学(◎) 古典文学(◎) 現代社会論Ⅱ(◎) 東アジアの中の日本(○) 哲学(◎) |
| | A-2 | 地理歴史Ⅰ(○) 英語Ⅰ(○) 英会話Ⅰ(○) | 英語Ⅱ(○) 英会話Ⅱ(○) | 英語Ⅲ(○) 倫理社会(○) | 英語Ⅳ(◎) 現代社会論Ⅰ(○) | 英語Ⅴ(○) 東アジアの中の日本(◎) |
| | A-3 | 保健体育Ⅰ(◎) 特別活動 | 保健体育Ⅱ(◎) 特別活動 | 保健体育Ⅲ(◎) 特別活動 | スポーツ科学(○) 健康科学(○) | |
| B. 技術の基礎となる技能と知識を身につけた技術者 | B-1 | 数学Ⅰ(◎) 化学(◎) 総合理科(○) 生物基礎1(◎) 情報基礎1(◎) | 数学Ⅱ(◎) 物理Ⅰ(◎) 総合理科Ⅱ(○) 化学基礎(◎) 生物基礎2(◎) | 数学Ⅲ(◎) 物理Ⅱ(◎) 総合理科Ⅲ(○) 分析化学(◎) | 多変数の微積分学(◎) 行列式と行列の応用(◎) 基礎物理化学(◎) 分析化学(◎) 分子生物学(◎) 情報処理(○) | 応用数学(◎) 応用物理(◎) 健康科学(◎) プレゼンテーション技法(◎) |
| | B-2 | | 情報基礎2(◎) 生物学演習(○) | 化学系基礎実験(○) 生物系基礎実験(○) | 情報処理(◎) 生物化学基礎実験(◎) 創造実験(○) | 機器分析基礎(◎) 生物学セミナー(◎) 課題研究(○) |
| | B-3 | | | | 情報処理(○) | 応用数学(◎) |
| C. 複眼的な視点から問題を解決できる技術者 | C-1 | 工学入門(◎) | | | 現代社会論Ⅰ(○) 複合工学セミナーⅠ(○) 複合工学セミナーⅡ(○) | 環境科学(◎) |
| | C-2 | | 生化学1(◎) | 生化学2(◎) 基礎生物学(◎) バイオ基礎化学(◎) 分析化学(○) 機械工学基礎(◎) | タンパク質化学(◎) 有機化学(◎) 分析化学(○) 分子生物学(○) | 細胞生物化学(○) 生物学セミナー(◎) 課題研究(◎) |
| | C-3 | 生物学基礎実習(◎) | 生物学実習(◎) | 化学系基礎実験(◎) 生物系基礎実験(◎) | 生物化学基礎実験(○) 創造実験(◎) 複合工学セミナー(◎) | 課題研究(◎) 生物学セミナー(○) 機器分析基礎(○) |
| | C-4 | | | 微生物学(◎) 機械工学基礎(○) | 発酵培養工学(◎) 化学工学(◎) 複合工学セミナー(◎) | 生物化学工学(◎) 高分子化学(○) 食品学(○) 材料化学(◎) 医薬品工学(◎) |
| D. 技術のあり方に対する倫理観を身につけた技術者 | D-1 | | | | 現代社会論Ⅰ(○) | 哲学(○) 環境科学(○) |
| | D-2 | | | 倫理・社会(◎) | 法学(○) インターンシップ(○) | 生命倫理学(◎) 安全工学(◎) 生物学関連法規(◎) インターンシップ(○) |
| E. 知的探究心を持ち、主体的に問題に取り組むことができる技術者 | E-1 | 総合理科(◎) 工学入門(○) | 総合理科Ⅱ(◎) 生化学(○) | 総合理科Ⅲ(◎) 生化学2(○) 基礎生物学(○) バイオ基礎化学(○) 分析化学(○) 微生物学(○) | タンパク質化学(○) 分子生物学(○) 有機化学(○) 分析化学(○) 発酵培養工学(○) | 細胞生物化学(◎) 高分子化学(◎) 食品学(◎) 生物化学工学(○) 医薬品工学(○) 材料化学(○) |
| | E-2 | 生物学演習Ⅰ(◎) | 生物学演習(◎) | | 生物化学基礎実験(○) 創造実験(○) 複合工学セミナー(○) | 課題研究(◎) 生物学セミナー(○) |
| F. 基本的なコミュニケーション能力を身につけた技術者 | F-1 | 国語Ⅰ(◎) | 国語Ⅱ(◎) | 国語Ⅲ(◎) | 国語表現(◎) | 生物学セミナー(○) 課題研究(○) プレゼンテーション技法(◎) |
| | F-2 | 英語Ⅰ(◎) 英会話Ⅰ(○) | 英語Ⅱ(◎) 英会話Ⅱ(○) | 英語Ⅲ(◎) | 英語Ⅳ(◎) 技術英語(◎) | 英語Ⅴ(◎) |
| | F-3 | 英語Ⅰ(○) 英会話(◎) | 英語Ⅱ(○) | 英語Ⅲ(○) | 英語Ⅳ(○) 技術英語(○) | 英語Ⅴ(◎) 課題研究(○) |
| G. 社会性・協調性を身につけた技術者 | G-1 | 工学入門(○) | | | 現代社会論Ⅰ(○) インターンシップ(○) | 現代社会論Ⅱ(○) 東アジアの中の日本(○) インターンシップ(○) |
| | G-2 | 保健体育Ⅰ(○) エンジニア総合学習 | 保健体育Ⅱ(○) エンジニア総合学習 | 保健体育Ⅲ(○) エンジニア総合学習 | スポーツ科学(◎) 進路セミナー インターンシップ(◎) | 健康科学(○) インターンシップ(◎) |

【授業科目名】 **機械工学基礎**
Basic Mechanical Engineering

【対象クラス】 生物工学科 3年

【科目区分】 専門基礎科目・必修
(教育目標との対応：C- 2, C- 4)

【授業形式・単位数】 講義・2単位

【開講期間・時間数】 通期・60

【担当教員】 **福田 泉** (機械知能システム工学科)
(教員室) 専門 A 棟 3F 西側

【科目概要】

技術的な業務に携わる場合、分野を問わず、機械や装置に関する知識が必須である。ここでは機械や装置を使う立場から、機械工学の基礎的な内容を修得する。

【授業方針】

講義を主体とし、演習問題を織り交ぜ、機械の構成と機能との関係、材料の性質、強さ、計測と制御など、機械を使う立場から必要な基礎的な知識を学ぶことで**モノづくりの方法論の修得**を目標とする。

【学習方法】

- ・ 講義ごとに「まとめ」として課題を提示するので、各自で調べて課題ノートを整理しておくこと。
- ・ 毎回、次回の講義予告をするので、教科書の該当する箇所を読んでおくこと。
- ・ 1回の授業に対して、予習復習などで1時間程度の自学自習に取り組むこと。

【達成目標】

1. □**機械要素**の特性、構成と運動・機能との関係が説明できる。
2. □**機械材料**の物理的・化学的性質について説明できる。
3. □**機械材料**にかかる**外力**や**曲げモーメント**および**ねじりモーメント**が、材料の**ひずみ**や**破壊**のように影響を及ぼすかについて簡単な解析ができる。
4. □**計測・制御系**の構成、基本的な**制御動作**について説明できる。

【教科書等】

教科書：「機械工学概論」木本恭司編著 コロナ社、
参考書：「機械工学問題演習」高橋賞・江角務 山海堂、「増補機械工学標準問題と解説」服部敏夫 技報堂

【授業スケジュール】

1. ガイダンス、機械と人間
2. 機械要素・機械設計1
3. 機械要素・機械設計2

4. 機械要素・機械設計3
5. 機械要素・機械設計4
6. 機械要素・機械設計5
7. 機械要素・機械設計6
8. (前期中間試験)
9. 答案返却および解説
10. 機械材料1 (鉄鋼材料)
11. 機械材料2 (鉄鋼材料)
12. 機械材料4 (非鉄金属材料)
13. 機械材料5 (高分子材料)
14. 機械材料6 (セラミック材料、複合材料)
(前期末試験)
15. 答案返却および解説
16. 材料力学1 (工業力学)
17. 材料力学2 (荷重、応力、ひずみ)
18. 材料力学3 (応力とひずみの関係)
19. 材料力学4 (熱応力、曲げ)
20. 材料力学5 (ねじり、応力集中)
21. 材料力学6 (疲労、クリープ、座屈)
22. (後期中間試験)
23. 答案返却および解説
24. 計測・制御1 (基礎知識)
25. 計測・制御2 (制御で要求される計測)
26. 計測・制御3 (制御に必要な基礎事項)
27. 計測・制御4 (制御の安定性)
28. 計測と制御5 (プラントの計装例)
29. 計測と制御6 (プラントの計装例)
(学年末試験)
30. 答案返却および解説

【関連科目】

関連科目としては、化学(1年)、物理、化学基礎(2年)、有機化学、バイオ基礎化学(3年)、化学工学1(4年)、化学工学2(5年)

【成績の評価方法と評価基準】

- * 評価は、4回の定期試験の結果(100%)で行う。
- * 成績不振者に対して、再試験を行うことがある。

【学生へのメッセージ】

- * 理論解析や計算の多い章では、講義時間以外に演習問題などを自ら解くが重要である。これまでに修得した物理、数学の能力が必要であるので、学習しておくこと。
- * 後期は計算問題にも取り組む機会が多くなるので関数電卓を常備しておくこと。
- * 授業への質問や要望などは、常時受け付ける。メールでの質問も活用して貰いたい。
- * 教員室前には、授業や会議のスケジュールおよび行先案内を掲示するので、入室時に参考にしてください。

【授業科目名】 生化学2

Biochemistry 2

【対象クラス】 生物工学科 3年**【科目区分】** 専門基礎科目・必修

(教育目標との対応：C-2, E-1)

【授業形式・単位数】 講義・2単位**【開講期間・授業時数】** 通期・60**【担当教員】** 弓原多代 (生物化学システム工学科)

(教員室) 生物工学棟 3F

最上 則史 (生物化学システム工学科)

(教員室) 生物工学棟 3F

【科目概要】

生化学1で得た「生体を構成する生体物質の構造と性質・機能についての基礎知識」をもとにして、生物体を構成・機能させる**酵素**とは何か、生物体の**エネルギー**生産のしくみ、生物体を構成する物質がどのように組み立てられ、また分解されていくのかについて概説する。

【授業方針】

前期は弓原が、後期は最上が担当する。授業は主に教科書に沿って進めていく。また適宜プリントを配布する。授業の最初に前回の授業での重要なキーワードについて復習を行う。定期試験前には試験範囲の総復習を行う。この科目では生物が生命を維持していくために必要なエネルギー生産やそのシステムの重要な働き手である酵素についての知識を身につけることを目標とする。

【学習方法】

- ・毎回演習問題を提示するので次回の講義までに解いておくこと。次回の講義の最初に解説を行う。
- ・1回の授業に対して1時間程度の自学学習に取り組むこと。復習に関しては上記項目を重点に行なって欲しい。

【達成目標】

1. **酵素**とは何か簡単に説明できる。
2. **補酵素**について説明できる。
3. 酵素反応の**阻害形式**について説明できる。
4. **代謝**について概要を説明することができる。
5. **生物のエネルギー**生産の概要を説明できる。
6. **タンパク質や脂質の代謝**について説明できる。

【教科書等】

教科書：バイオテクノロジーテキストシリーズ

「生化学」中村運 編著 IBS出版

参考書：「生化学-基礎と工学-」左右田健次著 化学同人「ヴォート生化学」上・下 田宮信雄他訳 東京化学同人

【授業スケジュール】

1. 授業ガイダンス
2. 生命の定義と生化学
3. **酵素**とその働き
4. 酵素の定義・分類・命名法
5. 酵素の特性
6. **補酵素**・阻害剤
7. まとめ 1
8. [前期中間試験]
9. 前期中間試験の返却と解説
10. **物質代謝とエネルギー**
11. 代謝の基礎
12. 発酵
13. EMP 経路
14. 呼吸
15. まとめ 2
[前期期末試験]
16. 前期期末試験の返却と解説
17. クエン酸回路
- 17-18. 電子伝達系
19. 光合成とは？
- 20-21. 光合成
22. 化学合成
23. まとめ 3
24. [後期中間試験]
25. 後期中間試験の返却と解説
26. タンパク質の代謝
27. 脂質の代謝 1
28. 脂質の代謝 2
29. まとめ 4
[学年末試験]
30. 学年末試験の返却と解答

【関連科目】

- 1年：生物基礎1
- 2年：生化学1, 生物基礎2
- 3年：基礎生物科学, 微生物学, バイオ基礎化学
- 4年：発酵培養工学, 細胞生物学, 有機化学
分子生物学
- 5年：生物化学工学, 細胞生物化学, 食品学

【成績の評価方法と評価基準】

前期および後期担当者により合議し、4回の定期試験の成績平均が60点以上を合格とする。60点未満の場合は再試験をする場合もある。

【学生へのメッセージ】

- * 授業に際しては、目標項目として掲げた6項目を常に意識してまとめるように心がけること。
- * 生物工学分野の基礎となる科目であり、この知識が習熟しているものとして各教科での授業がおこなわれるのでしっかり復習し、身につけること。
- * 項目毎に重要なキーワードについては繰り返し説明するので確実に身に付けること。

【授業科目名】基礎生物学

Basic Bioscience

【対象クラス】 生物工学科 3年**【科目区分】** 専門基礎科目・必修

(教育目標との対応：C-2, E-1)

【授業形式・単位数】 講義・2単位**【開講期間・授業時数】** 通期・60**【担当教員】** 元木 純也 (生物化学システム工学科)
(教員室) 生物工学棟 3F**【科目概要】**

生命はすべて細胞でできている。その内部では生命活動を営む上で必須の代謝が行われている。それらの研究は細胞生物学と分子生物学を中心として展開されており、その基礎知識は現代の生物学を理解する上で必要不可欠である。この科目では、以上の両分野での基礎的な範囲に焦点を当て講義を行う。

【授業方針】

1, 2 年次開講の生物基礎と生化学で学んだ生物学の基礎を軸として、「細胞の基本構造と細胞小器官の働き」「DNA の基本構造と働き」「遺伝子が実際に働く過程 (遺伝子発現)」「生体高分子の働き」について教科書を中心に講義する。特に本講義では、生体内で起きている様々な現象が独立のものではなく、必ず連携している事を強く認識させることを目標とする。

【学習方法】

- ・ 講義の最初に必ず前回のまとめを行うので、事前に復習してくること。
- ・ 分からないことがあれば、様々な文献や資料などを自分で調べる習慣を身に付けること。

【達成目標】

1. □**原核細胞と真核細胞**の構造の違いを説明できる。
2. □**細胞小器官**の働きを理解し、説明できる。
3. □**細胞分裂**のしくみを理解し説明できる
4. □**細胞のシグナル伝達**のしくみを理解できる。
5. □**遺伝子の発現**について理解でき、説明できる。
6. □**生体高分子**の基本構造と機能を説明できる。
7. □1~6 の項目を合わせて、細胞レベルでの生命現象を理解できる。

【教科書等】

教科書：「生命科学 (改訂第 3 版)」東京大学教養部理工系生命科学教科書編集委員会 (羊土社)

参考書：「フォトサイエンス生物図録」
鈴木孝仁監修 (数研出版)

【授業スケジュール】

1. ガイダンス
2. **原核生物と真核生物**の概要
3. **細胞小器官**のはたらき 1
4. 細胞小器官のはたらき 2
5. 細胞の化学成分 1
6. 細胞の化学成分 2
7. 演習とまとめ
8. [中間試験]
9. 答案返却と解説
10. **細胞分裂**のしくみ 1
11. 細胞分裂のしくみ 2
12. **細胞の情報伝達 (シグナル伝達)** 1
13. 細胞の情報伝達 (シグナル伝達) 2
14. 演習とまとめ
[前期末試験]
15. 答案返却と解説
16. **生体高分子**について 1
17. 生体高分子について 2
18. **核酸**の基本構造
19. 核酸の諸性質とはたらき 1
20. 核酸の諸性質とはたらき 2
21. 核酸の解析法
22. 演習とまとめ
23. [中間試験]
24. 答案返却と解説
25. **遺伝子の発現と調節**について 1
26. 遺伝子の発現と調節について 2
27. 遺伝子の発現と調節について 3
28. **遺伝子工学**の概要
29. 演習とまとめ
[後期学年末試験]
30. 答案返却と解説

【関連科目】

- 1 年：「生物基礎 1」
2 年：「生物基礎 2」「生化学 1」
3 年：「生化学 2」 4 年：「分子生物学」
5 年：「細胞生物化学」

【成績の評価方法と評価基準】

- ・ 1~7 の達成目標を定期試験で確認する。
- ・ 4 回の定期試験の結果を 100% 評価点とし、その平均を学年末の最終評価とする。最終評価が 60 点以上で合格と見なす。

【学生へのメッセージ】

- ・ 板書を書き写すだけでなく、参考書などを利用して自分なりのノートづくりをして欲しい。
- ・ 質問はいつでも受け付けます。

【授業科目名】 微生物学

Microbiology

【対象クラス】 生物工学科 3年**【科目区分】** 専門基礎科目・必修

(教育目標との対応：C-2, C-4, E-1)

【授業形式・単位数】 講義・2単位**【開講期間・授業時数】** 通期・60**【担当教員】** 弓原 多代 (生物化学システム工学科)

(教員室) 生物棟 3F 弓原教員室

【科目概要】

微生物は肉眼では見ることの出来ない生物であるが、至るところに存在する生物である。この科目では微生物とはどのような生物であるのか、微生物の生育条件、微生物の働き、微生物の進化・分類について概説する。

【授業方針】

前半では、微生物学発展の歴史、微生物とはどのような生物であるのかを主要な微生物の特徴と共に解説する。後半では微生物を用いる実験で必須の知識である微生物の生育条件や殺菌・滅菌法についても解説する。人と微生物がどのように関係しているのかについても学ぶ。

【学習方法】

- ・毎回演習問題を提示するので次回の講義までに解いておくこと。次回の講義の最初に解説を行う。
- ・1回の授業に対して1時間程度の自学学習に取り組むこと。復習に関しては上記項目を重点に行なって欲しい。

【達成目標】

1. 微生物学発展の歴史について簡単な説明ができる。
2. 微生物の構造について簡単に説明できる。
3. 微生物の種類とその特徴を説明できる。
4. 微生物実験において基本となる培養法や増殖の測定法や増殖各段階の特徴を説明できる。
5. 腐敗と保存の関係について簡単に説明することができる。
6. ヒトと微生物の関係について説明できる。

【教科書等】

教科書：「バイオのための基礎微生物学」扇元敬司著
講談社サンエンティフィク

参考書：「微生物学」坂本順司著 裳華房
「応用微生物学 改訂版」村尾澤夫・荒井基夫共編 培風館

【授業スケジュール】

1. ガイダンス 微生物学の歴史
2. 微生物の構造
3. 原核生物の種類
4. アーキア (古細菌)
- 5-6. 細菌
7. まとめ
8. [前期中間試験]
9. 試験の返却と解説
10. カビ
11. 酵母
- 12-13. ウイルス
14. まとめ
[前期末試験]
15. 試験の返却と解説
16. 微生物の構成成分
17. 微生物の培地と培養
18. 微生物増殖の環境要因
18. 微生物数量の定量
19. 自然界のマイクロフローラ
20. 腐敗と保存
21. バイオセーフティ
22. まとめ
23. [後期中間試験]
24. 試験の返却と解説
25. ヒトと微生物のバランス
26. 微生物による感染症
27. 食中毒
28. 経口感染症
29. まとめ
[後期学年末試験]
30. 試験の返却と解説

【関連科目】

- 1年：生物基礎1 2年：生物基礎2
3年：生化学2, 基礎生物科学, 生物系基礎実験
4年：発酵培養工学 5年：生物化学工学

【成績の評価方法と評価基準】

前期および後期担当者により合議し、4回の定期試験の成績平均が60点以上を合格とする。60点未満の場合は再試験をする場合もある。

【学生へのメッセージ】

- * 授業に際しては、目標項目として掲げた6項目を常に意識してまとめるように心がけること。
- * バイオテクノロジー分野の基礎となる科目であり、この知識が習熟しているものとして各教科での授業がおこなわれるのでしっかり復習し、身につけること。
- * 項目毎に重要なキーワードについては繰り返し説明するので確実に身に付けること。

【授業科目名】 バイオ基礎化学

Basic Chemistry for Bioengineering

【対象クラス】 生物工学科 3年**【科目区分】** 専門基礎科目・必修

(教育目標との対応：C-2, E-1)

【授業形式・単位数】 講義・2単位**【開講期間・授業時数】** 通期・60**【担当教員】****(前期) 田浦 昌純** (生物化学システム工学科)

(教員室) 専門棟 1

(後期) 大島 賢治 (生物化学システム工学科)

(教員室) 専門棟 2 1F

【科目概要】

生命は化学物質から成り立っており、生命現象を知るには化学の基礎を学ぶことが必要である。化学とは物質の構造とその性質を取り扱う学問である。1年次開講の「化学」、2年次の「化学基礎」では主に化学結合と物質の構造を学んだ。本講義では、生物工学分野と特に関連の深い**反応速度論**、**化学平衡論**、**酸化還元応用**、**化学工業**といった化学反応および最新の化学技術に注目し、化学の基礎を習得させる。

【授業方針】

生物工学分野で特に重要な項目について、身の回りの物質、生命現象、最新技術等と絡めながら、化学的考え方やその化学的取扱法を学ぶ。また1、2年で習った基本的な化学計算や化合物の知識を復習するための演習も逐次実施する。3年次開講の化学系基礎実験とも密に関連させ、化学の基礎力を養成する。

【学習方法】

教科書、問題集、参考書を十分に活用する。予習・復習と問題演習を繰り返していく。

【達成目標】

1. □**反応速度と活性化エネルギー**を理解し、説明できる。
2. □**化学平衡と酸・塩基**を理解し、説明できる。
3. □**酸化還元反応と電気分解・電池**を理解し、説明できる。
4. □有機化合物の**機能に関わる化学結合を分類し、化学構造・立体構造を表現**できる。
5. □**天然有機化合物**の特徴、**機能性有機化合物**の特徴および製法を説明できる。
6. □**有機化学工業の手法・資源**について理解し、説明できる。

【教科書等】

教科書：「基礎化学2」金原 榮ほか、実教出版

問題集：「セミナー化学Ⅰ＋Ⅱ」第一学習社

参考書：「フォトサイエンス化学図録」「フォトサイエ

ンス生物図録」 数研出版

【授業スケジュール】

1. ガイダンス、化学反応とエネルギー
2. 反応速度 1
3. 反応速度 2
4. 化学平衡
5. 酸と塩基 1
6. 酸と塩基 2
7. まとめ・演習
8. [中間試験]
9. 中間試験の返却と解説
10. 酸化還元 1
11. 酸化還元 2
12. 電池
13. 電気分解
14. **まとめ・演習**
[前期末試験]
15. 前期末試験の返却と解説
16. 有機化合物の復習 1
17. 有機化合物の復習 2
18. 高分子化合物 1 (天然繊維)
19. 高分子化合物 2 (合成高分子)
20. 高分子化合物 3 (合成高分子)
21. まとめ・演習
22. 後期中間試験
23. 中間試験の返却と解説
24. 界面活性剤
25. 医薬・農薬
26. 生体関連化学物質 1
27. 生体関連化学物質 2
28. 環境と化学
29. まとめ・演習
[後期学年末試験]
30. 学年末試験の返却と解説

【関連科目】

1年次：化学； 2年次：化学基礎、生化学1

3年次：生化学2、分析化学

また4年次以降の生物工学専門科目の基盤となる。

【成績の評価方法と評価基準】

- * 4回の定期試験の成績を平均して評価し、60点以上を合格点とする。合格点に満たないものには再試験を実施することがある。

【学生へのメッセージ】

- * 必要に応じて資料を配布する。また、演習課題を与えるので、まず自分でよく考え解答し、理解できなかったところは標準解答で復習して身につけること。質問はいつでも受け付けます。

【授業科目名】 分析化学

Analytical Chemistry

【対象クラス】 生物工学科 3年

【科目区分】 専門応用科目・必修

(教育目標との対応：B-1, C-2, E-1)

【授業形式・単位数】 講義・1単位

【開講期間・授業時数】 通期・15

【担当教員】

田浦 昌純 (生物化学システム工学科)
(教員室) 専門棟 1

【科目概要】

物質の開発、製造の各過程、天然物質や合成物質の解析、食品製造、環境調査、医療、科学の研究などのヒトが活動する多くの分野・場面において、「分析」という行為が要求される。分析化学は、試料の**各成分**およびそれらの**化学構造**や**存在状態**を**解析**する学問である。分析化学は**定性分析** (qualitative analysis)、**定量分析** (quantitative analysis) および**構造解析** (structural analysis) に大別できる。本科目はそれらの範疇の中で、**定性分析** および**定量分析**の**基礎理論**について講義する。

【授業方針】

本講義は教科書を中心に進め、**定性分析**、**定量分析**に関して、**それらの基礎理論と応用**、また、**実際の操作に関する知識**を習得することを目的とする。

【学習方法】

- ・講義中に練習問題を解かせるので、きちんと予習を行うこと。
- ・講義でやった内容について、自ら練習問題を作って解答してみる。

【達成目標】

1. □分析化学の**基礎的知識** (モル、pH、中和、沈殿など)を理解し、**説明・計算**出来る。
2. □**定性分析**、**定量分析**についての**基礎的知識**および**手法**を理解し、説明できる。

【教科書等】

教科書：「分析化学の基礎」木村優、中島理一郎著 裳華房

参考書：「分析化学概論」田中稔らほか 共著 丸善、「入門機器分析化学」庄野利之 ほか 共著、三共出版、「基礎分析化学」本浄高治 ほか 共著
必要に応じてプリントを配布する。

【授業スケジュール】

1. 分析化学とは (シラバスの説明)
2. 測定値の誤差
3. 化学式量とモル、溶液と濃度
4. 電解質の溶液
5. イオンの活量

6. 酸塩基の定義・水のイオン積と pH

7. 前期中間試験

8. 試験の返却と解説

9. 塩基酸の電離平衡

10. 中和滴定

11. 塩溶液の pH と加水分解反応

12. 緩衝液

13. アミノ酸の電離平衡

14. 沈殿の生成、溶解度積/
(期末試験)

15. 期末試験の返却と解説

【関連科目】

1年：化学、総合理科 I

2年：化学基礎、総合理科 II

3年：バイオ基礎科学、化学系実験

4年：分析化学、生物化学基礎実験、創造実験

5年：高分子化学、機器分析基礎

【成績の評価方法と評価基準】

*評価点は、2回の定期試験の平均点とする。60点を合格点とする。

*目標達成に至らなかった者で、課題提出を行った学生については定期試験後に再試験を実施することがある。

【学生へのメッセージ】

* 近年は分析技術が飛躍的に向上しているが、基本は古典的に存在する方法であるので、基礎的な理論の重要性を理解して欲しい。

* わからないことや疑問に思うことは自ら調べ、また、質問に来てほしい。質問はいつでも受け付けます。

【授業科目名】 化学系基礎実験
Basic Chemical Experiments

【対象クラス】 生物工学科 3年

【科目区分】 総合科目・必修
(教育目標との対応：C-3, B-2)

【授業形式・単位数】 実験・2単位

【開講期間・授業時数】 前期・60

【担当教員】 生物化学システム工学科
木幡 進 (教員室) 生物棟 2F
田浦 昌純 (教員室) 専門棟 1
大島 賢治 (教員室) 生物棟 1F

【科目概要】

講義科目の「化学基礎」, 「バイオ基礎化学」, 「生化学1, 2」および実験科目の「生物工学実習」で学んだ物質の性質や変化の中から, 生物工学分野に関連の深い物質を取りあげ, 基本となる化学実験手法(合成, 分離, 精製, 定性, 定量技術)の基礎を習得させる。実験準備から実験結果のまとめと考察までの一連の実験手法の定着を図る。

【授業方針】

実習はグループごとに行う。実験準備から結果のまとめと考察までの一連の実験手法を習得できるようにスケジュールを組んでいる。特に, 基本的実験技術とその原理を体得し, 観察力を育成することを目標とする。

【学習方法】

- * 実験前には, 関連する項目について下調べを行い, 実験目的を理解して実験に取り組むこと。
- * 実験結果等はノートへ記録し, 実験後にまとめを行い, 考察すること。

【達成目標】

1. □試薬や実験器具を適切に取り扱うことができ, 化学実験を安全かつ正確に実施できること
2. □化学反応を利用したモノづくり(合成技術)ができること
3. □クロマトグラフィーを用いて混合物質を成分物質に分けることができること(分離技術の習得)
4. □滴定や分光器を用いて物質の量を測ることができること
5. □実験結果をまとめ, 図表に表すことができる。
6. □実験結果の解析を行い, 理論値と実験値の比較など考察を行うことができること
7. □期限までにレポートを作成し, 提出することができること

【教科書等】

教科書: 学科で作成したテキストを配布する。
参考書: 「化学実験(基礎と応用)」 須賀恭一ほか
東京教学社, 「新版 化学実験を安全に行うために(正・続2冊)」 東京化学同人 等

【授業スケジュール】

1. 安全教育・実験準備(木幡)
2. 物質の分離「薄層クロマトグラフィー1」(大島)
3. 物質の分離「薄層クロマトグラフィー2」(大島)
4. 有機合成「エステル合成」(大島)
5. 有機合成「エステルの精製」(大島)
6. 有機合成「GCによるエステルの確認」(大島)
7. まとめ(大島)
8. 反応速度の説明・準備(田浦)
9. 反応速度の測定(田浦)
10. 反応速度に影響する因子(田浦)
11. 無機合成「Co錯体の合成」(木幡)
12. 無機合成「Co錯体の合成」(木幡)
13. 無機合成「Co錯体のUVによる確認」(木幡)
14. まとめ(全員)
15. 総括・小テスト(全員)

【関連科目】

- 1年「生物工学基礎実習」
- 2年「化学基礎」, 「生化学1」, 「生物工学実習」
- 3年「バイオ基礎化学」, 「生化学2」
- 4年「生物化学基礎実験」

【成績の評価方法と評価基準】

- * 各担当者による実験テーマ毎にレポートを作成し, 各テーマのレポートの評価で60点以上を合格とする。レポートの評価点は, 全テーマで必ず合格した後, 最終的にそれらを平均して, 3人の担当で合議して決定する。
- * レポートによる評価を90%とし, 前期末に実施する小テストの成績を10%加えたものを最終評価点とする。

【学生へのメッセージ】

- * 生物工学分野に関連の深い, 有機物質(医薬, 生体関連物質)や環境水などを対象に取りあげ, 基本的な化学実験の手法(合成, 分離, 精製, 定性, 定量技術)について時間をかけて行うので, 主体的な姿勢(自ら準備し, 自ら実験し, 自ら片付け, 自ら考え, 自ら調べ, 自らまとめる)で取り組むことが肝要である。
- * レポートは期限厳守で提出すること。
- * 質問はいつでも受け付けます。

【授業科目名】 **生物系基礎実験**
Basic Biological Experiments

【対象クラス】 生物工学科 3年

【科目区分】 総合科目・必修
(教育目標との対応：B-2, C-3)

【授業形式・単位数】 実験・2単位

【開講期間・授業時数】 後期・60

【担当教員】 **種村 公平** (生物化学システム工学科)
(教員室) 専攻科棟 3F 種村教員室
最上 則史 (生物化学システム工学科)
(教員室) 生物工学棟 3F 最上教員室

【科目概要】

講義科目の「基礎生物科学」, 「微生物学」, 「生化学 1, 2」および「生物工学実習」で学んだ内容の中から, 生物工学の生物系分野で必要となる, 生物材料および生体関連物質の取り扱いに関する基礎的な実験手法を習得させる. 実験準備から実験結果のまとめと考察までの一連の実験手法の定着を図る.

【授業方針】

実験はグループ単位で実施する. 実験準備から結果のまとめと考察までの一連の実験手法を習得できるようスケジュールを組んでいる. 特に, 基本的実験手法とその原理を体得し, 観察力を育成することを目標とする.

【学習方法】

- ・実習書の次回の箇所を読んでくること.
- ・グループで実験する場合でも, 他人まかせにせず実験の結果は各自ノートに記録すること.
- ・レポートを書くことも実習の重要な部分である. レポートの書き方に上達してほしい.

【達成目標】

1. □試薬や実験器具を**適切に取り扱う**ことができる.
2. □微生物を**観察**し大まかな特徴を理解する.
3. □乾熱滅菌, 火炎滅菌, オートクレーブによる**滅菌操作**およびクリーンベンチでの**無菌操作**ができる.
4. □**培地の種類**を理解し, **調製**することができる.
5. □微生物の**増殖速度**の測定することができる.
6. □**タンパク質**の性質を理解し, **抽出し定量**することができる.
7. □実験結果を**図表**などにわかりやすくまとめ, **考察**することができる.

【教科書等】

実験書: 担当者が作成した実習書を配布する.

【授業スケジュール】

「微生物の単離」

1. 概説
2. 培地調製, 滅菌, 寒天培地の作製
3. 試料の採取, 移植, 培養
4. コロニーの観察, スライド培養, 平板塗抹
5. 顕微鏡観察, 酵素活性の試験
6. スライド培養の観察, 酵母の観察
7. 実験結果の整理, 後片付け
8. (まとめ)

「細菌の増殖速度の測定」

9. 概説, 培地の作製
10. 培養, 細菌濃度の測定
11. 実験結果の整理, 後片付け

「タンパク質の抽出・定量」

12. 概説, 抽出精製, 透析
13. タンパク質の定性試験
14. タンパク質の定量試験, 後片付け
15. レポートの返却と解説

【関連科目】

- 1年「生物工学基礎実習」「生物基礎1」
- 2年「生物基礎2」「生化学1」
- 3年「基礎生物科学」「微生物学」「生化学2」
- 4年「生物化学基礎実験」

【成績評価】

担当者2人で合議の上, 実験テーマごとに提出するレポートで評価する (100%).

レポートはテーマごとに合格することが必要である.

【学生へのメッセージ】

*実験では自ら考え, 自ら進んで実験する主体的な取り組みが必要である. 説明を聞いてまた実習書を読んで分からない点は, 積極的に質問し, 正確な方法を身につけて欲しい.

*実験に際しては, 各グループのチームワークが重要である.

【授業科目名】 情報処理
Information Processing for Bioengineering

【対象クラス】 生物工学科 4年

【科目区分】 専門基礎科目・必修

(教育目標との対応：B-1, B-2)

(JABEE 基準との対応：c, d2-b)

【授業形式・単位数】 講義・2単位 (学修単位)

【開講期間・授業時数】 通期・60

【担当教員】 村田 美友紀 (生物化学システム工学科)

(教員室) 専門 A 棟 3F 村田教員室

【科目概要】

Excel や Word などのアプリケーションソフトにはデータの入力などの処理を、プログラムを使って自動化するマクロ機能が含まれている。マクロ機能を使うとマウスやキーボードによる操作だけでなく、複雑な操作を実行できる。本科目では、Excel のマクロ言語である VBA (Visual Basic for Application) を用いて、プログラミングの基礎を学ぶ。

【授業方針】

授業では、解説と同時に実際にプログラムの作成演習を行う。演習問題や課題に取り組むことで、プログラミングに慣れ、理解を深める。

【学習方法】

授業でのプログラム作成演習に積極的に取り組む姿勢が必要である。分からないところは、できるだけその講義の中で解決する努力をしてほしい。演習室は授業時間外にも使えるので、積極的に利用してほしい。

【達成目標】

1. □マクロの記録や VBA を使って簡単なマクロを作ることができる。
2. □変数、データ型、配列、プロシージャの概念を理解できる。
3. □条件による分岐、繰り返しの処理の意味を理解しプログラムに使うことができる。
4. □ユーザーインタフェースを備えた簡単なプログラムを作ることができる。

【教科書等】

教科書：「学生のための Excel VBA」, 若山芳三郎, 東京電機大学出版局

参考書：「30 時間でマスター Excel VBA」, 早乙女和弘他, 廣済堂,

「Excel VBA による Windows プログラミング」, 草薙信照・青山千彰, サイエンス社

【授業スケジュール】

1. はじめに 「Excel のマクロと VBA」とは

2. 自動記録でマクロを作成
3. VBA によるマクロの作成
4. オブジェクトからのマクロの実行
5. VBA の基礎事項
6. VBA プログラミングの基礎, 変数
7. セルの選択とコピー
8. (前期中間試験)
9. 試験の返却と解説
10. 条件による分岐 1
11. 条件による分岐 2
12. 処理の繰り返し 1
13. 処理の繰り返し 2
14. デバッグの方法
[前期末試験]
15. 試験の返却と解説
16. イベントプロシージャとサブプロシージャ
17. 配列 1
18. 配列 2
19. ユーザーインタフェース 1
20. ユーザーインタフェース 2
21. シートとブックの取り扱い 1
22. シートとブックの取り扱い 2
23. (後期中間試験)
24. 試験の返却と解説
25. VBA プログラミング演習 1
26. VBA プログラミング演習 2
27. 課題作成 1
28. 課題作成 2
29. 課題作成 3
[学年末試験]
30. 試験の返却と解説

【関連科目】

- 1年:情報基礎 1, 2年:情報基礎 2,
5年:プレゼンテーション技法

【成績評価】

- 各評価項目については、定期試験およびレポートで確認する。
- 学年末の総合成績は、4回の定期試験およびレポートについて総合評価する。
4回の定期試験の平均・・・70%, レポート・・・30%
- 上記の方法で算出した総合成績が60点に満たない学生については再試験を実施することがある。

【学生へのメッセージ】

情報に関する知識は技術者にとって必須である。講義への質問は、直接、あるいはメールで随時受ける。授業へ積極的な参加を期待する。

E-mail:m-murata@kumamoto-nct.ac.jp

【授業科目名】 技術英語

Basic English for Engineer

【対象クラス】 生物工学科 4年**【科目区分】** 専門基礎科目・必修

(教育目標との対応：F-2, F-3)

(JABEE 基準との対応：f)

【授業形式・単位数】 講義・2単位(学修単位)**【開講期間・授業時数】** 通期・60**【担当教員】** 最上 則史 (生物化学システム工学科)

(教員室) 生物棟 3F

若杉 玲子 (生物化学システム工学科)

(教員室) 生物棟 2F

【科目概要】

IT 技術の進展により、技術の分野では以前にも増して国際化が進められている。また、インターネットや E-mail などにより、世界中で瞬時に同じ情報を共有する事も可能となって来た。そして、技術分野の**世界標準の言語**としての英語の役割がますます強められている。この科目では、これまでに学んだ英語の基礎を活用して、化学、生物および工業分野で用いられる**専門用語**を用いた基礎的な文章の**英語読解力**と**基礎的作文力**を養う。

【授業方針】

授業は主に配布したプリントに沿って進めていくが、参考書を用いる場合もある。各時間、前回分の小テストを実施する。定期試験前には、試験範囲の総復習を行う。

【学習方法】

- ・1 講義ごとに小テストを実施するのでしっかり復習しておくこと。
- ・1 講義ごとに英語長文を和訳させるので、しっかり予習を行うこと。

【達成目標】

1. 高専で学ぶ専門科目の内容程度の技術英文を、辞書を片手に**読解**できる。
2. 本科目で学ぶ英語の専門用語および文章の**日本語訳**ができる。
3. 生物工学分野の基礎的な**専門用語**を理解できる。
4. 生物工学実験で用いる**器具の英記**ができる。
5. 実験で用いられる簡単な文を理解することができる。
6. 簡単な文を**作成**することができる。

【教科書等】

教科書：毎回、プリントを配布する。

参考書：生物学辞典、生化学辞典、「生物工学英語入門」大倉一郎・北爪智哉・中村聡(講談社)、「基礎バイオ英語」池北雅彦・田口速男(IBS出版)

【授業スケジュール】

1. 物質とその表現
2. 実験器具
3. 実験装置
4. 化合物の性質
5. 実験操作 1
6. 実験操作 2
7. 前期中間までのまとめ
8. [中間試験]
9. 中間試験の返却と解説
10. 化学反応に関する表現法 1
11. 化学反応に関する表現法 2
12. 分離操作に関する表現法 1 (ろ過)
13. 分離操作に関する表現法 2 (蒸留)
14. 前期期末までのまとめ
[前期末試験]
15. 前期末試験の返却と解説
16. 生物の細胞・組織の観察に関する表現法
17. 細胞、微生物の取り扱いに関する表現法
18. 生物物理化学に関する基本的な表現
19. 酵素の取り扱いに関する表現法
20. 生物反応速度に関する表現法 1
21. 生物反応速度に関する表現法 2
22. 後期中間までのまとめ
23. [後期中間試験]
24. 後期中間試験の返却と解説
25. 遺伝子工学に関する基本的な表現
26. 遺伝子の取扱いに関する表現法 1
28. 遺伝子の取扱いに関する表現法 2
29. 後期学年末試験のまとめ
[後期学年末試験]
30. 後期学年末試験の返却と解説

【関連科目】

1～5年「英語 I, II, III, IV, V」

【成績の評価方法と評価基準】

4回の定期試験の成績の平均を90%、小テストまたは課題レポートの成績の平均を10%として評価する。前期と後期の担当教員の合議により評価し60点以上を合格とする。

【学生へのメッセージ】

- * 辞書は、専門用語も載っている語彙の豊富なものを毎回持参してください。
- * 基礎的な英文をテキストとするので、前もって意味を訳し、英文を書いてみて欲しい。
- * 通常の辞書では解説されていない用語もあるので、参考書として示した専門用語の辞書などを活用して欲しい。
- * 質問はいつでも受け付けます。

【授業科目名】 **タンパク質化学**
Protein Chemistry

【対象クラス】 生物工学科 4 年

【科目区分】 専門基礎科目・必修

(教育目標との対応：C-2, E-1)

(JABEE 基準との対応：d2-d, e, d2-a, d2-c)

【授業形式・単位数】 講義・1 単位(学修単位)

【開講期間・授業時数】 半期・30

【担当教員】 **吉永圭介** (生物化学システム工学科)
(教員室) 生物工学棟 3F

【科目概要】

タンパク質は生命体の構造や、生命機能を担う生命の本体とも言える重要な生体物質であり、タンパク質抜きに生命現象を語ることはできない。生命科学はポストゲノム時代となり、**タンパク質(酵素)の構造や性状を解析**し、それを**工学的に応用**することがすすめられている。

この科目では、**タンパク質の構造と機能の相関や産業応用**などを理解することを目的として、タンパク質の基本的な性質や分離分析手法について学習する。また、タンパク質(酵素)の触媒反応機構やタンパク質工学についても一部概説する。

【授業方針】

テキストに従って進めるが、詳細の必要な箇所については適宜プリントを配布する。課題レポートを課すこともある。

【学習方法】

- ・講義最後に演習問題を提示するので次回までに解いておくこと。次回の講義の最初の時間に解説を行う。
- ・1 回の授業に対して、1 時間程度の自学自習を行うこと。復習に関しては下記項目を重点に行なって欲しい。

【達成目標】

1. □ **タンパク質の構造**について説明できる。
2. □ **タンパク質の特性**について説明できる。
3. □ **タンパク質の分離・精製法**についてその原理をふくめ説明できる。
4. □ **酵素反応のメカニズム**について説明できる。
5. □ **タンパク質工学**について例を挙げて説明できる。

【教科書等】

教科書：「Essential 細胞生物学 第2版」
B. Alberts 他著、中村桂子、松原謙一 監訳
南江堂
参考書：「ポストゲノム時代のタンパク質科学」
Arthur M. Lesk 著、高木淳一 訳
化学同人

「ヴォート生化学」上・下 田宮信雄他訳
東京化学同人

「蛋白質科学入門」有坂文雄 裳華房

【授業スケジュール】

1. 授業ガイダンス
2. アミノ酸の性質、ペプチド結合
3. タンパク質の構造(一次～四次)
4. タンパク質の分子内、分子間相互作用
5. タンパク質の一次構造決定、立体構造決定法
6. タンパク質のフォールディングと変性
7. タンパク質のはたらくしくみ(酵素、抗体)
8. [前期中間試験]
9. 前期中間試験の返却と解説
10. タンパク質分離・精製法
11. タンパク質研究の手法
12. タンパク質のドメインと骨格モチーフ
13. 様々なタンパク質と分子進化
14. タンパク質工学
[前期末試験]
15. 前期末試験の返却と解説

【関連科目】

- 2 年：生化学 1、生物基礎 2
- 3 年：生化学 2、基礎生物科学
- 4 年：分子生物学
- 5 年：細胞生物学、機器分析基礎

【成績の評価方法と評価基準】

2 回の定期試験成績の平均で評価し、60 点以上を合格とするが、60 点未満のものには再試験を行なう場合もある。

【学生へのメッセージ】

- * 授業に際しては、目標項目として掲げた 5 項目を常に意識してまとめるように心がけること。
- * 講義内容や関連分野について、自ら進んで文献や Web 等で調べるよう心がけること。
- * 項目毎に重要なキーワードについては繰り返し説明するので聞き逃さないように。
- * 講義中は活発に質問をしてほしい。
- * オフィスアワー：質問はいつでも受け付けます。

【授業科目名】 分子生物学
Molecular Biology

【対象クラス】 生物工学科 4年

【科目区分】 専門基礎科目・必修

(教育目標との対応：B-1, C-2, E-1)

(JABEE 基準との対応：c, d2-c, e)

【授業形式・単位数】 講義・2単位 (学修単位)

【開講期間・授業時数】 通期・60

【担当教官】 金田 照夫 (専攻科)

(教員室) 専門科目棟 2 2F

【科目概要】

生命の基本単位である「細胞」の内部では、成体を構成する物質がお互いに協調して生命活動を維持している。分子生物学は、細胞を構成する様々な分子の働きを分子レベルで理解する生命科学の分野であり、生物の持つ機能や特性を理解して応用する基礎となります。

【授業方針】

この科目では、特に親から子に形質を伝える遺伝物質 (DNA) の構造と働き、形質発現の仕組みを中心に講義する。3年次までに学んだ基礎を活用して、教科書を中心に①DNAの構造と機能、②転写の仕組み、および③タンパク質合成と形質発現の仕組みを解説しながら講義を進める。これらの現象の理解を通して、DNA→mRNA→タンパク質という生命活動での基本的な情報の流れ (遺伝子発現の仕組み) を確実に理解することを目標とする。

【授業方法】

- ・教科書を中心に講義を進めるので、毎回必ず教科書を読んでくること。
- ・生命科学は、時間軸に沿った細胞内での反応を理解して説明できることが必要です。暗記ではなく、現象を正しく理解できるようにしてください。

【達成目標】

- 1. タンパク質を構成するアミノ酸の基本構造と、ポリペプチドの重合の方向性を理解し、説明できる。
- 2. DNA や RNA などの核酸を構成するヌクレオチドの構造と、その重合の方向性を理解し、説明できる。
- 3. DNA が遺伝子の本体であることを、その根拠となった実験の概要を示して説明できる。
- 4. DNA の酵素的合成の仕組みを理解し、説明できる。
- 5. 大腸菌の DNA 複製の仕組みを理解し、説明できる。
- 6. DNA から RNA への転写の仕組みを理解し、説明できる。
- 7. RNA の種類と働きを理解し、説明できる。
- 8. タンパク質への翻訳の仕組みを理解し、説明できる。
- 9. 1-8を総合して、DNA→mRNA→タンパク質の遺伝情報の流れを理解できる。

【教科書等】

教科書：「Essential 細胞生物学 第2版」B. Alberts 他著
中村佳子・松原謙一 監訳 南江堂

参考書：「基礎分子生物学 第2版」東京化学同人

【授業スケジュール】

1. 授業ガイダンス (分子生物学のアウトライン)
2. 細胞は生命の基本単位：原核細胞と真核細胞
3. 細胞分裂と遺伝現象
4. 細胞を構成する物質：タンパク質と核酸
5. 遺伝物質：DNA の構造と機能
6. 真核生物の染色体構造 I
7. 真核生物の染色体構造 II
8. (前期中間試験)
9. 中間まとめと答案の説明
10. DNA の半保存的複製 I
11. DNA の半保存的複製 II
12. DNA ポリメラーゼの働き I
13. DNA ポリメラーゼの働き II
14. 変異と修復 I
15. 変異と修復 II
(前期期末試験)
16. 前期のまとめと答案の説明
17. セントラルドグマ
18. RNA の構造, RNA の種類と働き
19. 転写の仕組み I
20. 転写の仕組み II
21. 遺伝暗号
22. 遺伝暗号とタンパク質合成
23. タンパク質合成
24. (後期中間試験)
25. 答案の説明と中間まとめ
26. 遺伝子発現の調節 I
27. 遺伝子発現の調節 II
28. 転写のスイッチと遺伝子発現
29. 大腸菌の遺伝子発現の調節：オペロン
30. DNA と mRNA, そしてタンパク質へ
(後期期末試験)
31. 答案の返却と説明

【関連科目】

- 1年, 2年：生物基礎1と2 (必修・専門基礎科目)
- 3年：基礎生物科学 (必修・専門基礎科目)
生化学2 (必修・専門基礎科目)
- 4年：タンパク質化学 (必修・専門基礎科目)
- 5年：細胞生物化学 (必修・専門基礎科目)

【成績の評価方法と評価基準】

目標1~9について4回の定期試験の成績を平均して評価し (100%), 60点以上を合格とする。
4回の定期試験の平均が60点未満の者に対しては、年間の試験範囲から出題する再試験を実施することがある。再試験による合格点は60点までとする。

【学生へのメッセージ】

- ◇ 関連科目の基礎知識を活用して、毎回の授業の内容や、「まとめ」の課題を必ず反復して学習してほしい。
- ◇ 単に暗記するだけでなく、「なぜ、どうして?」といった疑問を大切に、1つ1つの生命現象を正確に理解してほしい。
- ◇ オフィースアワー：質問は授業時間など以外は何時でも受け付けます！疑問があれば、何時でも来て下さい。

【授業科目名】 発酵培養工学

Fermentation and Cultivation Technology

【対象クラス】 生物工学科 4 年**【科目区分】** 専門基礎科目・必修

(教育目標との対応：C-4, E-1)

(JABEE 基準との対応：d2-d, e, d2-a, d2-c)

【授業形式・単位数】 講義・2 単位(学修単位)**【開講期間・授業時数】** 通期・60**【担当教員】** 弓原多代 (生物化学システム工学科)

(教員室) 生物工学棟 3F

【科目概要】

人間に限らず生物は、微生物が生育に必要とする物質や細胞外に産出する物質を様々な活用してきた。発酵培養工学は微生物の産出する様々な物質や機能の工業的利用と共に発展してきた。これら技術は食品産業、医薬品産業、環境浄化などの多くの分野で利用されており、これからさらに発展していく分野の一つである。本科目では微生物の工学的な利用について各種発酵生産物を例に、生産物の特性、生産に利用されている微生物、発酵の形式、培養生産プロセスを軸に概説する。

【授業方針】

テキストに従って進めるが、詳細の必要な箇所については適宜プリントを配布する。課題レポートを課すこともある。この科目では現在の微生物利用産業の実際について知識を身につけることを目標とする。

【学習方法】

- ・講義最後に演習問題を提示するので次回までに解いておくこと。次回の講義の最初の時間に解説を行う。
- ・1回の授業に対して、1時間程度の自学自習に取り組むこと。復習に関しては上記項目を重点に行なって欲しい。

【達成目標】

1. □ **醸造製品** の分類分けとそれぞれの特性について説明できる。
2. □ **微生物を利用した有用物質の生産方法** について説明できる。
3. □ 各種 **有機酸の蓄積メカニズム** を代謝の観点から説明できる。
4. □ 主な **抗生物質** の種類と作用機序が説明できる。
5. □ 微生物が生産する **酵素の産業的な利用法** が説明できる。

【教科書等】

教科書：「応用微生物学 改訂版」 村尾澤夫・荒井基夫共編 培風館

参考書：「くらしと微生物」村尾澤夫ら 培風館

【授業スケジュール】

1. 授業ガイダンス
- 2-3. アルコール発酵法
4. アルコール飲料の分類
- 5-6. 醸造酒の製造
7. まとめ 1
8. [前期中間試験]
9. 前期中間試験の返却と解説
10. 蒸留酒の製造
11. その他の酒類の製造
12. 各種 **発酵食品** の製造 1
13. 各種 **発酵食品** の製造 2
14. まとめ 2
15. [前期末試験]
16. 前期末試験の返却と解説
17. 各種 **発酵食品** の製造 3
18. アセトン・ブタノール発酵
19. **有機酸発酵** 1
20. **有機酸発酵** 2
21. アミノ酸発酵 1
22. まとめ 3
23. [後期中間試験]
24. 後期中間試験の返却と解説
25. アミノ酸発酵 2
26. **抗生物質** の概要
27. 様々な **抗生物質** 1
28. 様々な **抗生物質** 2
29. まとめ 4
30. [学年末試験]
31. 学年末試験の返却と解説

【関連科目】

- 2年：生化学 1
- 3年：生化学 2, 微生物学
- 5年：生物化学工学, 食品学

【成績の評価方法と評価基準】

4 回の定期試験成績の平均が 60 点以上を合格とするが、60 点未満の場合は再評価する場合もある。

【学生へのメッセージ】

- * 授業に際しては、目標項目として掲げた 5 項目を常に意識してまとめるように心がけること。
- * 項目毎に重要なキーワードについては繰り返し説明するので聞き逃さないように。
- * オフィスアワー：質問は何時でも受け付けます。

【授業科目名】 有機化学

Organic Chemistry

【対象クラス】 生物工学科 4年、**【科目区分】** 専門基礎科目・必修

(教育目標との対応：C-2, E-1)

(JABEE 基準との対応：d2-a, d2-c, c, e)

【授業形式・単位数】 講義・2単位(学修単位)**【開講期間・授業時数】** 通期・60**【担当教員】** 大島 賢治 (生物化学システム工学科)

(教員室) 生物工学棟1F

【科目概要】

有機化合物の電子状態および立体構造を学び、これらから説明される有機化学反応の起こり方を理解する。そして、機能性化合物のデザイン・合成や生体反応の分子論的理解を含む応用的な課題に対応する力を養う。

【授業方針】

教科書と配布物を用いて講義を進め、演習も行う。随時、工学・生物に関連する話題を扱う。

【学習方法】

講義の復習として演習問題を解くことが望ましい。

【達成目標】

1. □ **有機化合物**の基本的な**構造**を原子の**電子配置**や**分子軌道**に基づいて説明できる。
2. □ **立体化学**について、その**表示法**や**命名法**を説明できる。
3. □ **アルカン**, **アルケン**, **アルキン**, **芳香族化合物**, **有機ハロゲン化物**, **アルコール**, **フェノール**, **エーテル**, **カルボニル化合物**, **アミン**の**性質**, **合成**, **反応**を説明できる。
4. □ 有機化学における基本的な**反応の機構と結果**を**関連づけて説明**できる。
5. □ 有機合成化学および有機工業化学における**物質の製造**について例をあげ、**反応式**を用いて**説明**できる。
6. □ **酵素反応**の知られている**反応機構**を理解し、**分子論的に説明**できる。

【教科書等】

教科書：「ベーシック有機化学」山田良平ほか共著、化学同人

参考書：「プログラム学習 電子で考える有機化学」

F.M. Menger ほか著 井上幸信 訳

講談社サイエンティフィク

【授業スケジュール】

1. ガイダンス, 有機化合物の電子構造と結合 1
2. 有機化合物の電子構造と結合 2
3. 酸・塩基 (Brønsted-Lowry および Lewis の定義)
4. 有機化合物と官能基の名称
5. アルカンとシクロアルカンの立体配座
6. アルケンの反応 1
7. アルケンの反応 2
8. [中間試験]
9. 中間試験の返却と解説, アルカンの反応
10. 芳香族化合物の反応 1
11. 芳香族化合物の反応 2
12. 芳香族化合物の反応 3
13. 立体化学 1
14. 立体化学 2
[前期末試験]
15. 前期末試験の返却と解説, 有機ハロゲン化物の分類
16. 有機ハロゲン化物の反応 1
17. 有機ハロゲン化物の反応 2
18. 求核置換反応と脱離反応のまとめ
19. エーテルの性質と反応
20. アルコールとフェノールの反応, 酵素反応の化学
21. カルボン酸とその誘導体 1
22. カルボン酸とその誘導体 2
23. [後期中間試験]
24. 中間試験の返却と解説,
25. アルデヒドとケトン 1
26. アルデヒドとケトン 2
27. α 水素を持つカルボニル化合物の反応性 1
28. α 水素を持つカルボニル化合物の反応性 2
29. まとめと応用
[後期学年末試験]
30. 後期学年末試験の返却と解説

【関連科目】

2年：化学基礎 3年：バイオ基礎化学

4年：分析化学, 基礎物理化学

5年：高分子化学, 食品学, 医薬品工学

【成績の評価方法と評価基準】

4回の定期試験の成績を平均して評価し、60点以上を合格とする。

【学生へのメッセージ】

電子配置と分子軌道により有機化合物の性質を理解することは低学年時に無かった概念で、前期中間試験までの知識が身につかないと、その先の理解が苦しくなります。この講義をとおして有機化学反応がどういふものかが面白いほどクリアになり、機能性材料の開発、生体反応の理解・制御など、広い分野に活用できる基礎が得られるはずです。ぜひがんばって下さい。

【授業科目名】 分析化学

Analytical Chemistry

【対象クラス】 生物工学科 4年**【科目区分】** 専門応用科目・必修

(教育目標との対応: B-1, C-2, E-1)

(JABEE 基準との対応: c, d2-a, d2-c, e)

【授業形式・単位数】 講義・1単位 (学修単位)**【開講期間・授業時数】** 前期・30**【担当教員】**

浜辺 裕子 (生物化学システム工学科)

(教員室) 生物工学棟 1階

【科目概要】

物質の開発、製造の各過程、天然物質や合成物質の解析、食品製造、環境調査、医療、科学の研究などのヒトが活動する多くの分野・場面において、「分析」という行為が要求される。分析化学は、試料の**各成分**およびそれらの**化学構造**や**存在状態**を**解析**する学問である。分析化学は**定性分析** (qualitative analysis)、**定量分析** (quantitative analysis) および**構造解析** (structural analysis) に大別できる。本科目はそれらの範疇の中で、**定性分析**および**定量分析**の**基礎理論**と**目的成分の抽出**を含めた実際の操作についての知識を習得することを目的とする。

【授業方針】

本講義は教科書を中心に進め、**定性分析**、**定量分析**および**物質分離**に関して、それらの**基礎理論と応用**、また、**実際の操作に関する知識**を講義する。

【学習方法】

- ・講義中に練習問題を解かせるので、きちんと予習を行うこと。
- ・講義でやった内容について、自ら練習問題を作って解答してみる。

【達成目標】

1. □分析化学の**基礎的知識** (**モル**、**pH**、**中和**、**酸化・還元**、**錯体**、**沈殿**、**抽出**など)を理解し、**説明・計算**出来る。
2. □**定性分析**、**定量分析**についての**基礎的知識**および**手法**を理解し、説明できる。
3. □**分離分析**の理論とその応用に関する知識を習得し、説明・計算できる。

【教科書等】

教科書:「分析化学の基礎」木村優、中島理一郎著 裳華房

参考書:「分析化学概論」田中稔らほか 共著 丸善、「入門機器分析化学」庄野利之 ほか 共著、三共出版、「基礎分析化学」本浄高治 ほか 共著
必要に応じてプリントを配布する。

【授業スケジュール】

1. 分析化学とは
2. **金属錯体**
3. キレート滴定
4. キレート滴定
5. **酸化還元**
6. 酸化還元滴定
7. 酸化還元滴定
8. 前期中間試験
9. 前期中間試験の返却と解説
10. **溶媒抽出**
11. 抽出効率
12. **分離分析**とは
13. 分離分析
14. イオン交換の原理
(学年末試験)
15. 学年末試験の返却と解説

【関連科目】

- 1年: 化学、総合理科 I
- 2年: 化学基礎、総合理科 II
- 3年: バイオ基礎科学
- 5年: 高分子化学

【成績の評価方法と評価基準】

- * 1~3の達成目標について定期試験で確認する。
- * 評価点は、4回の定期試験の平均点とする。60点を合格点とする。
- * 目標達成に至らなかった者で、課題提出を行った学生については定期試験後に再試験を実施することがある。

【学生へのメッセージ】

- * 近年は分析技術が飛躍的に向上しているが、基本は古典的に存在する方法であるので、基礎的な理論の重要性を理解して欲しい。
- * わからないことや疑問に思うことは自ら調べ、また、質問に来てほしい。質問はいつでも受け付けます。

【授業科目名】 **基礎物理化学**
Basic Physical Chemistry

【対象クラス】 生物工学科 4年
【科目区分】 専門基礎科目・必修

(教育目標との対応：B-1)
(JABEE 基準との対応：c)

【授業形式・単位数】 講義・2単位 (学修単位)

【開講期間・授業時数】 通期・60

【担当教員】 **木幡 進** (生物化学システム工学科)
(教員室) 生物棟 2 F

【科目概要】

本科目では物質の物理化学的な現象をマクロおよびミクロな観点から捉え、導かれた法則を理解し、現実問題へ適用する際の基礎を学ぶ。生物工学科で学んだ**物質に関する基本的事項の集大成および工学の基礎**と位置付けられる科目である。








【授業方針】

授業では教科書を中心に、ポイントをまとめながら進める。講義の組み立ては、前回分の復習、本題、必要に応じた演習問題とする。物質の物理化学的な性質に関する理解を深め、基本的な考え方と計算ができることを目標とする。

【学習方法】

授業前に教科書に目を通しておく。授業後は講義のノート、配布資料をもとに、教科書の例題、章末問題をまず自分で考える。その後、解答を参照することで理解できなかった点を再度復習して基本事項を着実に身につけること。

【達成目標】

1.  **反応速度式**を微分型、積分型で表現でき、その**半減期**についての概念を理解し、速度論の計算ができること。
2.  反応の速さと・温度・活性化エネルギーの関係を与える**アレニウスの式**について理解し、実験データにもとづいた計算(解析)ができること。また、触媒の働きを理解し、説明できること
3.  **原子構造、電子構造**について基本事項を理解し、説明できること。
4.  **化学構造**について基本事項を理解していること。
5.  **物質の集団状態**に関する基本事項を理解していること。
6.  **熱化学**の基本的事項を理解し、熱力学変化量を計算できること。
7.  **エントロピー、自由エネルギー**の基本事項を理解し、熱力学変化量を計算できること。

【教科書等】

教科書：「フレンドリー物理化学」田中清、荒井貞夫
三共出版

参考書：「物理化学の基礎」アトキンス他著 千原秀
明他訳 東京化学同人

【授業スケジュール】

1. 講義**ガイダンス**、**反応の速さ**(反応速度式)
2. 反応の速さ(反応速度式、半減期)
3. 反応の速さ(演習)
4. 反応の速さ(反応速度式)
5. 反応の速さ(活性化エネルギー、アレニウス式)
6. 反応の速さ(触媒について)
7. 演習
8. (中間試験)
9. 答案返却と解説、**原子構造**について
10. **電子構造**について
11. **化学構造**について
12. 化学構造について
13. **物質の状態**について
14. **溶液の性質**について
15. 演習
(前期末試験)
16. 答案返却と解説、S I単位系について
17. **仕事・熱、エンタルピー**について
18. **熱容量**について
19. **熱力学第一法則**について
20. 熱化学について
21. **ヘスの法則・キルヒホッフの法則**について
22. 演習
23. (中間試験)
24. 答案返却と解説、熱力学第二法則(自然に起こる方向)
25. **エントロピー**について
26. **熱力学第二法則**について
27. **自由エネルギー**について
28. 自由エネルギーと化学平衡の関係について
29. 演習
(学年末試験)
30. 答案返却と解説、燃料電池演示実験

【関連科目】

2年：化学基礎、3年：バイオ基礎化学
4年：分析化学・化学工学
5年：生物化学工学・応用物理・機器分析基礎
専攻科：物理化学

【成績の評価方法と評価基準】

*評価点は、4回の定期試験の平均で評価する。
*定期試験で達成目標を達成できなかった学生に対しては再試験を実施することがあるが、定期試験の結果を重視する。

【学生へのメッセージ】

*疑問点は放置せず質問にくること。質問はいつでも受けつけるので来室されたい。
*本科目は、基礎化学の集大成として捉えてもらいたい。

【授業科目名】 化学工学**Chemical Engineering****【対象クラス】** 生物工学科 4年**【科目区分】** 専門基礎科目・必修

(教育目標との対応：C-4)

(JABEE 基準との対応：d2-d, d2-a, e)

【授業形式・単位数】 講義・2単位(学修単位)**【開講期間・授業時数】** 通期・60**【担当教員】** 若杉 玲子(生物化学システム工学科)

(教員室) 生物棟 2F 若杉教員室

【科目概要】

化学・生物化学工業においては、各種プロセスに共通の操作原理、すなわち単位操作についての知識が必要となる。本科目では物質・エネルギー収支、流動、伝熱および単位操作(蒸発、蒸留など)といった化学工学における基礎的事項について学ぶ。

【授業方針】

工場現場において汎用的に用いられる単位操作の基本的な考え方を理解し、その基礎理論を実際に使える技術として身に付けることが目標である。基礎理論を具体的事例に適用できるように、授業では毎回演習課題を提示するので、復習を兼ねて各自取り組んでもらいたい。

【学習方法】

- * 時間的制約のため授業では基礎理論と例題の解法の説明に止めるが試験までの復習は章末問題などへの時間外での十分な取り組みが各自必要である。
- * テキストは各自前もって予習し、授業でも依然として不明なときは納得いくまで質疑応答すること。
- * 授業では、演習用ノートと関数電卓を常備しておく。

【達成目標】

1. プラントの概念を理解し、化学工学を学習する意義が理解できる。
2. 化学工業や生物化学工業において取り扱われる物理量を **SI 単位系** で処理することができる。
3. 化学工業プロセスにおける **物質収支** を計算できる。
4. 流体の貯槽、輸送機器、配管の種類や使い方、腐食、流体の **流量測定法** とその原理が理解できる。
5. 流体の **物質収支**、**エネルギー収支**、**ベルヌーイの定理** の考え方を理解し、説明することができる。
6. ポンプの **理論動力** や **軸動力** を計算できる。
7. 固体の粉砕・混合・分離の方法を説明できる。
8. 粒子の **沈降速度** と **遠心効果** を計算できる。
9. **フーリエの法則** と **熱伝導度** を説明できる。
10. **熱移動** に関する **総括伝熱係数(熱貫流係数)** の意味を理解し、**熱交換器** の熱的設計ができる。
11. 蒸留に伴う **気液平衡** について理解し、蒸留の原理を説明できる。
12. **ラウールの法則** が説明できる。

13. 連続精留における **理論段数** が計算できる。14. **還流比** と段数の関係が説明できる。**【教科書等】**

教科書：「化学工学」早川豊彦他著 実教出版

参考書：「化学工学通論 I」疋田晴夫著 朝倉書店

【授業スケジュール】

1. 化学工学の基礎 1
2. 化学工学の基礎 2
3. プロセスの物質収支 1
4. プロセスの物質収支 2
5. 流体の取り扱い
6. (前期中間試験)
7. 答案返却および解説
8. 流体輸送理論(物質収支 1)
9. 流体輸送理論(物質収支 2)
10. 流体輸送理論(エネルギー損失)
11. 流体輸送理論(エネルギー収支)
12. 流体輸送理論(エネルギー損失)
13. 流体輸送理論(流体輸送の動力)
14. 流体輸送理論(流量の測定)
(前期末試験)
15. 答案返却および解説
16. 固体の取扱い
17. 粉砕と混合
18. 粉体の分離(ろ過と集じん)・粉体の層
19. 熱の取り扱い(熱の基礎)
20. 熱の取り扱い(熱収支)
21. 熱交換器熱の移動(伝熱理論と所要面積)
22. (後期中間試験)
23. 答案返却および解説
24. 蒸留の原理 1
25. 蒸留の原理 2
26. 単蒸留、精留
27. 蒸留装置とその操作
28. 蒸留の物質収支
29. 蒸留の計算、特殊な蒸留
(学年末試験)
30. 答案返却および解説

【関連科目】

1年：化学

2年：物理、無機化学、有機化学

3年：機械工学基礎

4年：物理化学

【成績の評価方法と評価基準】

* 4回の定期試験の結果を80%、課題レポートを20%で評価し、60点を合格点とする。

【学生へのメッセージ】

- * 出された 演習課題は必ず自分で解答 し、理解を深めること。また、課題は 期限までに必ず提出 すること。
- * 関数電卓およびグラフ用紙を準備すること。
- * 質問にはいつでも応じます。

【授業科目名】 生物化学基礎実験**Basic Biochemical Experiments****【対象クラス】** 生物工学科 4年**【科目区分】** 総合科目・必修

(教育目標との対応：B-2, C-3, E-2)

(JABEE 基準との対応：d2-b, c, e, g, h)

【授業形式・単位数】 実験・4単位 (学修単位)**【開講期間・授業時数】** 前期・120**【担当教員】** 生物化学システム工学科**金田 照夫** (教員室) 専門棟 2-2F**濱邊 裕子** (教員室) 専門棟 2-1F**墨 利久** (教員室) 専門棟 2-2F**元木 純也** (教員室) 専門棟 2-3F**【科目概要】**

2年次および3年次に開講した「生物工学実習」、「化学系基礎実験」、「生物系基礎実験」で習得した基礎知識や実験技術を応用して、生物系と化学系の融合領域での基礎的な実験・実習を行い、生物化学分野での基礎的な実験技術の定着を図ることを目標とする。

【授業方針】

3年生までに習得した基礎知識、実験技術を総合的に応用して、生物系と化学系の境界領域のそれぞれのテーマで実験を行う。各実験テーマを5名の担当で実施する。

【学習方法】

- ・ 実験実習では、実験の準備・実験計画・データの取得・データの解析・レポート作成など、知識と技術の双方を活用した総合的な力が必要になるので、それらを意識して取り組むこと。
- ・ レポート作成では、関連する情報などを積極的にあつめ、納得する内容に仕上げること。
- ・ グループで実験を行う場合など、グループで充分に打合せ、討論を行うこと。

【達成目標】

1. □実験の目的を理解し、得られた結果について図表などを用いて簡潔に考察し、期限までにレポートを作成して提出することができる。
2. □試薬や実験機器類(分光光度計, ガスクロマトグラフィー, オートクレーブ, 遠心分離機, クリーンベンチ, UV イルミネーター, 電気泳動槽など)を適切に取り扱うことができる。また、遺伝子工学や酵素反応速度に用いる試薬・酵素類は、厳密な温度管理等が必要となるので、正確な取扱いができる。

3. □試薬類の濃度計算, 調製が正確にできる。
4. □クロマトグラフィーの原理を理解し, 分離精製を行うことができる。
5. □酵素反応に対する温度, pH および基質濃度の影響を理解し, それらが酵素反応に及ぼす影響を説明することができる。
6. □酵素と基質の親和性 (K_m) および酵素の最大反応速度 (V_{max}) を求めることができる。
7. □核酸 (DNA) およびタンパク質の性質を理解し, 抽出, 精製, 純度検定および保存ができる。

【教科書等】

実験に必要な資料は事前に配布する。

【授業スケジュール】

1. 水質分析「キレート滴定」
2. 水質分析「COD測定」
3. カラムクロマトグラフィー
4. 遺伝子工学実習1「制限酵素処理1」
5. 遺伝子工学実習2「制限酵素処理2」
6. 遺伝子工学実習3「形質転換体の作成1」
7. 遺伝子工学実習4「形質転換体の作成2」
8. 遺伝子工学実習5「タンパク質の抽出1」
9. 遺伝子工学実習6「タンパク質の抽出2」
10. まとめ
11. 酵素反応速度1
12. 酵素反応速度2
13. 酵素反応速度3
14. まとめ
15. 総括

【関連科目】

- 2年「生物工学実習」
- 3年「化学系基礎実験」、「生物系基礎実験」
- 4年「分子生物学」「タンパク質化学」

【成績評価】

各担当者による実験テーマ毎にレポートを作成し、各テーマのレポートの評価(100点満点)で60点以上を合格とする。総合評価点は、全テーマで必ず合格した後、最終的にそれらを平均して、4人の担当で合議して決定する。

レポートの評価では、達成目標に示す具体的な目標項目についての理解度と達成度を判定する。

【学生へのメッセージ】

- * これまでの実習で自分が習得した知識、技術の再確認をするとともに、必ずテーマを把握して実験に取り組んで欲しい。
- * オフィスアワー：質問は何時でも受け付けます。

【授業科目名】 創造実験

Creative Experiments

【対象クラス】 生物工学科 4年**【科目区分】** 総合科目・必修

(教育目標との対応：B-2, C-3, E-2)

(JABEE 基準との対応：c, d2-b, g, h, e)

【授業形式・単位数】 実習・4単位**【開講期間・時間数】** 後期・120**【担当教員】** 生物化学システム工学科全教員

代表：学科長 木幡 進

【科目概要】

5年次開講の「課題研究」への導入を目的として、3年次開講の「化学系基礎実験」、「生物系基礎実験」および4年次開講の「生物化学基礎実験」で習得した**生物工学の基礎的な知識と実験技術を活用して、教員の指導のもとに4名程度の小グループに分かれて各グループごとにテーマを設定し、実験材料の作成、実験条件の設定、実験データの収集、結果のまとめを行い、それを発表報告する。**

【授業方針】

これまでに学んだ生物工学の基礎知識と実験技術を応用し、興味ある項目ごとに少人数で指導教員と相談しながら、**テーマを設定し、実験を計画・実行させる。**その過程で、生物化学システム工学科が所有する実験機器類について、正しい操作法を習得させる。

興味あるテーマを設定・実行することで、**創造力・企画力・応用力を養うことを目標とする。**また創造実験で得た成果等については、グループ毎に発表会を行い、各自レポートを作成する。積極的に実験にとり組み、これまでの**実験技術の定着を図る。**

【達成目標】

1. 生物工学の分野に必要な、実験手法について、原理と正しい**操作法**を習得する。
2. 興味ある内容について、実現可能な**テーマ設定**を行う。
3. 実験を実施するにあたり、**計画的な準備や後片付け**を行う。
4. 実験を行うための**積極的な取り組み**をする。
5. 実施結果を記録し、**データ整理**を行う。
6. 今までの講義や実習科目の**基礎知識**を活用する。
7. 結果をわかりやすく示し、**発表し、レポート**を作成する。

【教科書等】

必要に応じて資料を配布する。

【授業スケジュール】

- 第1週．創造実験の授業方針・学習目標の説明
スケジュール説明、班分け
第2週．テーマ検討、担当教員の決定
第3週．テーマ発表会、計画書の作成
第4-12週．実験
第13週．報告会準備、報告書作成
第14週．報告会、報告書作成
第15週．後片付け

【関連科目】

専門科目全般の応用科目である。

3年：基礎科学系実験，生物・微生物系実験

4年：生物化学基礎実験

5年：課題研究

【成績評価】

- * 実施状況の評価（達成目標1～6，実習に取り組んだ時間数，その内容の記録の評価も含む）を40%，レポートの評価を20%，報告会の評価を40%で判定する。

【学生へのメッセージ】

- ・これまでの与えられたテーマから、各自が興味をもったテーマについて、複数でアプローチを行う。
- ・グループで協力してテーマの調査、企画、実験を行うとともに、関係する専門分野の教科書、資料などにも目を通し、**基礎的な実験技術を見つけてほしい。**
- ・教員とも積極的に意見交換を行い、興味深いテーマを実施し、成果を報告してほしい。

【授業科目名】 生物化学工学

Biochemical Engineering

【対象クラス】 生物工学科 5 年**【科目区分】** 専門基礎科目・必修

(教育目標との対応：C-4, E-1)

(JABEE 基準との対応：d2-d, e, d2-a, d2-c)

【授業形式・単位数】 講義・2 単位(学修単位)**【開講期間・授業時数】** 通期・60**【担当教員】** 種村公平 (生物化学システム工学科)

(教員室) 専攻科棟 3F 種村教員室

【科目概要】

主テーマとして生物細胞の培養理論と酸素移動を扱い、生物反応を定量的に取り扱うための方法論を中心に講義する。前半では生物生産を目的とする**培養理論とその応用例**を学ぶ。後半では好気性生物の培養に必要な**酸素移動理論**と培養槽の**スケールアップ**の考え方を学ぶ。

【授業方針】

授業はテキストに従って進め、基礎理論の解説が中心となるが、理解度を確認しながら進めたいために可能な限り質疑応答を求める。基礎理論をどのように適用するかは演習問題を解いてみて身につくが、時間的制約によりこれを授業時間内で実施することは難しいため、時間外の十分な自学自習が必要である。

【学習方法】

試験では基礎理論を適用した計算問題の比重が多くなるので、章末問題や提示された演習問題を自宅で各自解いてみて確認する必要がある。解を見ても理解できないものがあれば試験前のまとめの時間に解説を行う。

【達成目標】

1. □ **培地の考え方、微生物の生育に影響する因子、培養の基本操作**が理解できる。
2. □ **回分培養における制限基質、比増殖速度、世代時間、基質親和性の概念**が理解できる。
3. □ **連続培養物質収支・定常値の定量的表現**ができる。
4. □ **培養における生産性の概念**が理解できる。
5. □ **細胞返送を伴う連続培養の意義**を理解し、その応用例について説明できる。
6. □ **酸素移動容量係数 ($k_L a$)** が好気性培養槽の性能を表す指標となることが理解できる。
7. □ **$k_L a$ に及ぼす諸因子と計測法**を説明できる。
8. □ **培養槽のスケールアップの考え方**が理解できる。

【教科書等】

教科書：絵とき 生物化学工学 基礎のきそ

種村公平著 日刊工業新聞社

参考書：「生物化学工学」合葉修一著、A. ハンプリー、N. ミリス 東京大学出版会

「新版 生物化学工学」海野 肇ら著 講談社サイエンティフィク

社サイエンティフィク

【授業スケジュール】

1. ガイダンス
2. 培養システム (培地)
3. 培養システム (生育因子と基本操作)
4. 回分培養 (増殖曲線と増殖活性)
5. 回分培養 (比増殖速度と世代時間)
6. 回分培養 (制限基質と親和性)
7. 前期中間までのまとめ
8. [前期中間試験]
9. 前期中間試験の返却と解説
10. 連続培養 (物質収支)
11. 連続培養 (定常操作と定常値)
12. 連続培養 (生産性)
13. 回分培養との生産性比較
14. 前期期末までのまとめ
[前期末試験]
15. 前期末試験の返却と解説
16. 連続培養の応用 (細胞返送システム)
17. 連続培養の応用 (活性汚泥法)
18. 連続培養の応用 (活性汚泥法)
19. 酸素移動 (混合と拡散)
20. 酸素移動 ($k_L a$)
21. 後期中間までのまとめ
22. [後期中間試験]
23. 後期中間試験の返却と解説
24. 酸素移動 ($k_L a$ の計測)
25. 酸素移動 ($k_L a$ に影響する因子)
26. 酸素移動とスケールアップ
27. スケールアップにおける留意点
28. 後期期末までのまとめ
[学年末試験]
29. 学年末試験の返却と解説

【関連科目】

1 年：化学，総合理科 I、2 年：物理，化学基礎

3 年：機械工学基礎，生化学 2，微生物学，

バイオ基礎化学

4 年：基礎物理化学，化学工学，発酵培養工学

【成績の評価方法と評価基準】

4 回の定期試験成績により評価し 60 点以上を合格とする。60 点未満の者には再試を行なう場合もある。

【学生へのメッセージ】

- * 授業に際しては、達成目標として掲げた 8 項目を常に意識してまとめるように心がけること。
- * 項目毎に重要なキーワードについては繰り返し説明するので聞き逃さないように。
- * 理論解析や計算も多いので、教科書にある例題等を含め演習問題を数多く解き、時間をかけて理解するよう努めること。
- * 関数電卓，グラフ用紙 (普通，片対数，両対数) を常備すること。
- * オフィスアワー：質問は何時でも受け付けます。

【授業科目名】 応用物理

Applied Physics

【対象クラス】 生物工学科 5年**【科目区分】** 専門基礎科目・必修

(教育目標との対応：B-1)

(JABEE 基準との対応：c)

【授業形式・単位数】 講義・2単位 (学修単位)**【開講期間・時間数】** 通期・60**【担当教員】** 中島 晃 (生物化学システム工学科)
(教員室)専門棟 1**【科目概要】**

物理 I、II につづいて、応用物理では電磁気学的な現象について、静電気現象から電流と磁場との関係まで基礎的な内容について学ぶ。

【授業方針】

授業スケジュールに従って、電磁気学について基礎的な現象を物理的な視点から講義し、その考え方を習得させる。演習や課題を適宜課すことで、深い理解をはかる。

【学習方法】

- ・物理は積み上げ型の理解が要求される科目である。
- ・自分で予習及び復習を欠かさず行うこと。
- ・教科書の例題、問題や問題集を自分で解くこと。
- ・講義の進度に応じて課される課題を提出する。
- ・2年、3年で学習した内容を必要に応じて復習し理解を確実にしておくことが、進んだ内容の着実な理解につながる。

【達成目標】

1. □電荷や電場について明確な概念をもち、クーロンの法則について取りあつかうことができる。
2. □ガウスの法則について理解し、簡単な電位の計算ができる。
3. □コンデンサーの働きについて理解している。
4. □キルヒホッフの法則を理解し、簡単な直流回路の計算ができる。
5. □ビオ・サバールの法則について理解し、磁場やローレンツ力の取り扱いができる。
6. □アンペールの法則にもとづき簡単な磁場の計算ができる。
7. □電磁誘導の法則についておおよその理解ができている。

【教科書等】

教科書：電磁気学 砂川重信 培風館

参考書：マグロウヒル大学演習電磁気学 Joseph A. Edminister (著) 村崎憲雄 (訳) オーム社

【授業スケジュール】

1. 静電荷、クーロンの法則
2. 電場
3. 電気力線
4. ガウスの法則
5. 電位と等電位面
6. 静電誘導
7. 演習問題
8. (中間試験)
9. コンデンサーの電気容量と接続
10. 電場のエネルギー
11. 電流とオームの法則
12. ジュール熱
13. 直流回路と抵抗の接続
14. キルヒホッフの法則
(前期末試験)
15. 前期末試験の返却と解説
16. 磁石と静磁場
17. 電流と静磁場、ローレンツ力
18. ビオ・サバールの法則
19. 直線電流の間に働く力
20. アンペールの法則
21. ソレノイドコイルの電流が作る磁場
22. 演習問題
23. (中間試験)
24. 電磁誘導の法則
25. 発電機の原理
26. モーターの原理
27. 相互誘導と自己誘導
28. 交流回路
29. 実効値、インダクタンス、リアクタンス
(学年末試験)
30. 学年末試験の返却と解説

【関連科目】

2年の物理 I 総合理科 II、3年の物理 II、1年から3年までの数学、4年の多変数の微分積分学、5年の応用数学などと関連している。

【成績の評価方法と評価基準】

- * 評価は達成目標についての達成度を毎回の定期試験で確認する。
- * 4回の定期試験の結果を 80%とし、提出課題やレポートの評価を 20%加える。
- * 基準点に達しないときは再試験を実施し達成度を確認する。

【学生へのメッセージ】

- * 講義の内容や練習課題についての質問などは授業中でも結構ですので、教員に気軽に尋ねてください。

【授業科目名】 環境科学
Environmental Science

【対象クラス】 生物工学科 5年

【科目区分】 専門基礎科目・必修
(教育目標との対応：C-1, D-1)
(JABEE 基準との対応：d1, b, a)

【授業形式・単位数】 講義・2単位(学修単位)

【開講期間・授業時数】 通期・60

【担当教員】

生物化学システム工学科

前期：種村公平 専攻科棟 3F

後期：田浦昌純 専門棟

【科目概要】

バイオ・ケミカル技術者と関わりの深い環境問題について、物質面、生物(生態)面の両面からその影響を考えさせる。具体的には、地球環境、食物連鎖、環境負荷化学物質、大気汚染、水質汚染、廃棄物、生物環境などについて、汚染原因とその分析・評価技術および保全対策・技術(物質面および生物面からのアプローチ)を、技術者倫理の観点も踏まえ多面的に考えさせる。

【授業方針】

環境問題は幅広く、また、生活に密接に関連している。主だった環境問題を生物との関わりについて知識を整理して体系的に学ぶ。併せて、環境・循環型社会・生物多様性白書、エネルギー白書などを参照し、最近の動向を学ぶ。

(具体的な目標項目)

1. 日本の**自然環境**について理解する。
2. **河川、湖沼の汚濁・汚染**についての現状について理解し、その原因と保全について説明できる。
3. **海域環境**についての現状を理解し、説明できる。
4. **殺虫剤**散布による汚染の現状について説明できる。
5. **日常生活を汚染する有害物質**について、その種類と性質について説明できる。
6. **都市環境と生物**についての現状について説明できる。
7. **人口問題、大気汚染**についての現状や原因について説明できる。
8. **酸性雨やオゾン層破壊**についての現状や原因について説明できる。
9. **地球温暖化と熱帯雨林破壊、砂漠化**の現状について説明できる。
10. **環境問題の歴史、エネルギー・資源問題**との関連、最近の話題や社会の動きについて理解している。

【教科書等】

教科書：「環境生物科学」 松原聰 裳華房

参考書：「環境科学入門」 富田豊 学術図書出版、
環境・循環型社会・生物多様性白書、エネルギー白書

【授業スケジュール】

1. ガイダンス、日本の自然環境と公害
2. 汚水生物体系と指標生物
3. 河川の汚濁・汚染 1
4. 河川の汚濁・汚染 2
5. 湖沼の汚濁・汚染 1
6. 湖沼の汚濁・汚染 2
7. 海域環境の破壊 1
8. (中間試験)
9. 中間試験の返却と解説
10. 海域環境の破壊 2
11. 殺虫剤散布による汚染 1
12. 殺虫剤散布による汚染 2
13. 日常生活を汚染する有害物質 1
14. 日常生活を汚染する有害物質 2
(前期末試験)
15. 前期末試験の返却と解説
16. 都市環境と生物 1
17. 都市環境と生物 2
18. 人口問題 1
19. 人口問題 2
20. 大気汚染 1
21. 大気汚染 2
22. 酸性雨
23. (中間試験)
24. 中間試験の返却と解説
25. オゾン層破壊
26. 地球温暖化 1
27. 地球温暖化 2
28. 破壊される熱帯雨林
29. 砂漠化
(学年末試験)
30. 学年末試験の返却と解説

【関連科目】

2, 3年次の「生化学」、4年次の「分析化学」「有機化学」、また、5年次の「安全工学」「生命倫理学」「生物工学関連法規」との関連が深い。

【成績評価】

*評価は具体的な目標項目についての達成度により評価する。

*評価点は、4回の定期試験の結果により前期・後期の担当者で協議して決定する1。

*定期試験後に成績不良者については再試験を実施することがある。

【学生へのメッセージ】

*授業では、教科書を中心にポイントをピックアップして進める。必要に応じて資料を配布する。

*環境問題は各種メディアでも良く取り上げられるので、各自、最新の情報にも留意してもらいたい。

*疑問を生じたら放置せず、どんどん質問して欲しい。

【授業科目名】応用数学

Applied Mathematics

【対象クラス】生物工学科5年

【科目区分】専門基礎科目・必修

(教育目標との対応：本校目標：B-1, B-3)

(JABEE基準との対応：c, d2-b)

【授業形式・単位数】講義・2単位(学修単位)

【開講期間・授業時数】通期 60

【担当教員】大河内康正(建築社会デザイン工学科)

(教員室) 専門棟1F 大河内教員室

【科目概要】

応用数学では、数理解析の手法の2つの大きな柱である解析学と統計学を半期ずつ講義する。

解析学で取り扱うのは、数学的手法の内、運動方程式や力学などで用いられるベクトル解析である。

統計学では数値データの解析手法として、確率論を基礎に正規分布の性質を用いた推測統計学を取り扱う。統計的推定と検定の考え方と使い方を講義する。

【授業方針】

教科書に沿って講義を展開するが、例題以外の問題練習は家庭などで各自取り組んでもらう。講義では、概念の理解とその適用法を、自己学習により概念の定着と確実な計算力の向上を目指す。

【学習方法】

講義ごとに関連した課題を提示するので教科書や講義ノートを参考に自分なりに考察し、理解を深め、問題意識を持って授業に取り組めるよう日頃の自己学習に心がけること。

【達成目標】

1. □3次元ベクトルの**内積**と**外積**を理解し応用することができる。
2. □**速度**、**加速度**および**曲率**などの意味を理解し、力学系に**ベクトル表現**を用いることができる。
3. □スカラー場の**勾配**、ベクトル場の**発散**、**回転**の計算ができ、その物理的意味を説明できる。
4. □ベクトルを用いた**線積分**や**面積分**の計算が出来、意味を説明できる。
5. □**記述統計学**について**平均値**や**標準偏差**などの統計量の計算ができ、その意味を説明できる。
6. □**集合と確率の基礎**を理解し、**順列**、**組み合わせ**を用いて確率計算ができる。
7. □確率分布の中で、**二項分布**および**正規分布**の性質を説明でき、確率を評価できる。
8. □**推測統計学**的な考え方、**推定**・**検定**の考え方をを用いて論理的な推測ができる。

【教科書等】

教科書：「新訂応用数学」碓氷ほか 大日本図書
「初等統計学」P・G ホーエル 培風館

【授業スケジュール】

1. ベクトルの内積・ベクトルの外積
2. 曲線・接線単位ベクトル
3. 主法線単位ベクトル/曲率
4. 速度・加速度ベクトル
5. 曲面
6. 問題練習
7. (中間試験)
8. 試験解答/スカラー場・ベクトル場
9. スカラー場の勾配
10. ベクトル場の発散
11. ベクトル場の回転
12. 線積分/面積分
13. グリーンの定理/線積分
14. 問題練習
(前期末試験)
15. 試験解説、補足事項(積分定理)
16. 確率統計学の歴史/標本データの記述
17. 平均値と標準偏差
18. 集合論の基礎/確率の定義
19. 確率の計算/順列・組み合わせ
20. ベイズの定理/離散分布
21. 期待値/標準偏差/二項分布
22. (中間試験)
23. 問題解答/補足説明
24. 正規分布の積分計算
25. 正規分布の表の見方/二項分布の正規近似
26. 標本抽出/乱数表の利用
27. 平均値の分布/区間推定
28. 小標本の分布/t分布
29. 仮説検定/平均値の差の検定
(学年末試験)
30. 問題解答/統計的なものの方

【関連科目】

ベクトル解析は、「連続体力学」、「電磁気学」の関連科目と関係して「応用物理」などで用いる。統計学では、「情報処理1, 2」など、そこで学んだExcelを使うとデータ処理及びグラフ表現に便利である。

【成績の評価方法と評価基準】

- * 目標項目の達成度は定期試験と課題レポートで確認する。
- * 4回の定期試験の平均を80%、課題レポートの評価を20%として合計点を総合成績とする。
- * 総合成績60点以上を合格とする。ただし学習状況に応じて再試験で達成度を再確認する場合がある。

【学生へのメッセージ】

- ◇ 授業時間外の疑問・質問は、研究室を随時訪問してください。メールでも受け付けます。
- ◇ 数学では、論理展開が大切です。問題は自力で解答し、考え方、適用方法を理解してもらいたい。

【授業科目名】 安全工学
Safety Engineering

【対象クラス】 生物工学科 5年

【科目区分】 専門基礎科目・必修
(教育目標との対応：D-2)
(JABEE 基準との対応：d2-d)

【授業形式・単位数】 講義・1単位 (学修単位)

【開講期間・授業時数】 前期・30

【担当教員】

田浦 昌純 (生物化学システム工学科)
(教員室) 専門棟 1

【科目概要】

今日、我々のあらゆる事業活動・生活分野には、火薬類や高圧ガスのような発火・爆発性物質や、石油類に代表される引火性物質や、生体に影響を与える毒劇物、作業環境や自然環境の保全に影響を及ぼす有害物質などが数多く存在する。現在では、過去の事故・災害・公害の経験を通じて、広く行政上の規制が行われ、「消防法」のほか「高圧ガス保安法」、「労働安全衛生法」、「毒物及び劇物取締法」等により保安規制されている。

本科目では、事業活動における安全衛生の確保、作業環境・生活環境・自然環境の保全の基本を学び、規制法を遵守した上で、さらに、技術者・管理者として、理解すべき化学物質の危険性、現場にて考慮・対応すべき事項を学習する。

【授業方針】

前半では、基礎研究から応用研究開発までの実験や製造現場、プラントでの安全・衛生・環境における危険要因に関する事項について、事例紹介とテキストによる解説を行う。後半では、リスクマネジメントの方法の理解を目標とし、プリントで解説する。

【学習方法】

科学技術振興機構で公開している失敗知識データベースと、安全衛生情報センターで公開している事故・災害事例を参照し、それを基に、その根本的原因・対策とその原因物質の特性・取扱いについて学習する。リスクマネジメントについては、災害の類型に応じた人的・物的・管理面での考え方を理解した上で、ケーススタディにより、定着を図る。また、工場見学を通じて、企業での安全・衛生・環境対策の実際を見聞き、現場での実践方法を学習する。

【達成目標】

1. □事故・災害事例を通じて安全の原理・原則を理解できること。
2. □化学物質の危険性、実験環境の安全対策に関する

知識を修得すること。

3. □安全・衛生・環境リスクについての基礎事項が理解できること。
4. □ヒューマンエラーの起こる原因と対策について理解できること。
5. □リスクマネジメントの考え方を理解できること。

【教科書等】

教科書：新人研究者・技術者の為の安全の手引き(化学同人)

参考書：「化学実験の安全指針」丸善(日本化学会)
下記サイトが参考になる。

科学技術振興機構

<http://shippai.jst.go.jp/fkd/Search>

安全衛生情報センター

<http://www.jaish.gr.jp/index.html>

【授業スケジュール】

1. 講義のガイダンス、安全の基本と法体系
2. 化学物質の安全な取扱い方(発火・爆発危険性物質)
3. 化学物質・廃棄物の安全な取扱い方(有害物質)
4. 高圧ガス・特殊材料ガスの安全な取扱い方
5. 放射性物質・X線、生物試料の安全な取扱い方
6. 電気装置、機械装置の安全な取扱い方
7. 実験環境・実プロセスの安全対策
8. (中間試験)
9. 中間試験返却と解説
10. ヒヤリハットとハインリッヒの法則
11. 工場見学
12. ヒューマンエラーと技術倫理
13. リスクマネジメントと危険予知
14. リスクマネジメント(ケーススタディ)
(期末試験)
15. 期末試験の返却と解説、まとめ

【関連科目】

1～4年「化学系科目」

実験・実習の初めに実施した安全教育

5年次「生物工学関連法規」

専攻科「技術倫理」、「生産と法」

【成績の評価方法と評価基準】

- * 評価点は、2回の定期試験の平均で評価する。
- * 定期試験で達成目標を達成できなかった学生に対し、再試験またはレポートを課すことがある。

【学生へのメッセージ】

- * 実際に起こった具体的事例を上げて講義するので、過去の経験を学んでもらいたい。
- * 化学系資格の取得、就職後の業務に実際に役立つ内容を系統的に学習できるので、確実に修得してほしい。

【授業科目名】 生命倫理学**Bioethics****【対象クラス】** 生物工学科 5年**【科目区分】** 専門基礎科目・必修

(教育目標との対応：D-2)

(JABEE 基準との対応：b)

【授業形式・単位数】 講義・1単位 (学修単位)**【開講期間・授業時数】** 半期・30**【担当教員】** 小林 幸人 (共通教育科)
(教員室) 一般科目棟1F 小林教員室**【科目概要】**

この授業では、生命倫理の分野で議論されている諸問題を取り上げます。基本的な論点について理解した上で、それらを知識として覚えるのではなく、自分自身の問題として考察するための、広い視野を養うことを目標とします。

医療、生命科学、および生物工学分野で問題となる倫理問題を取り上げます。

【授業方針】

生命倫理で議論されている様々な問題について、テキストを中心に論点を紹介します。また、それぞれの問題についてグループ討論などを行う予定です。

自分自身の問題として考えるための、基礎を身に付けることを目標とし、問題に対する解答ではなく、問題点の抽出に力点を置きます。

【学習方法】

- ・ 授業は具体的問題についてもグループ討論を中心に行います。
- ・ それぞれのテーマに関する論点については、必ず、テキストを読んでおいてください。
- ・ 図書館「技術者倫理コーナー」に生命倫理に関する文献も揃えています。レポート作成や予習・復習に利用してください。

【達成目標】

1. □生命倫理で重要となる基本概念を理解する。
2. □具体的な事例について、何が論点となるのかを理解し、指摘することができる。
3. □自分の視点から問題を考察し、考えを述べることができる。

【教科書等】

教科書：「生命倫理学入門」 今井道夫 産業図書

参考書：

「生命倫理学を学ぶ人のために」 加藤尚武他 世界思想社

「バイオエシックスの基礎」 H.T. エンゲルハート 東海大学出版会

「脳死・クローン・遺伝子治療」 加藤尚武 PHP 新書 他、適宜紹介します。

【授業スケジュール】

1. 本講義についてのガイダンス：生命倫理とは
2. 生殖技術 (1)：AIH と AID
3. 生殖技術 (2)：倫理的諸問題
4. 生命倫理の基礎概念 (1)：自己決定権、パターンリズム、インフォームド・コンセント
5. 移植医療 (1)：脳死と臓器移植
6. 移植医療 (2)：臓器移植法、様々な死生観
7. 人工妊娠中絶：自己決定権、母体保護法
8. レポート作成
9. 生命倫理学の基礎概念 (2)：パーソン論
10. 安楽死と尊厳死：概念整理と倫理的問題
11. 生命倫理の基礎概念 (3)：QOL と SOL
12. 遺伝子技術 (1)：遺伝子技術の発展とその影響
13. 遺伝子技術 (2)：クローン技術、出生前診断
14. 科学技術者の倫理：動物実験等に関わる倫理問題
15. 生命倫理の現状と展望

【関連科目】

本科3年「倫理・社会」、本科4年「現代社会論」、本科5年「哲学」、本科5年「環境科学」、「安全工学」、専攻科1年「技術倫理」

【成績の評価方法と評価基準】

成績評価は2回のレポートによって行います。設定されたテーマに関するレポートを提出してもらい、左記目標の達成度を測ります。レポート評価基準の詳細については別途示します。

最終成績は、2回のレポート評価を合計し、60点以上で合格とします。なお、レポートについては再提出を指示することがあります。

【学生へのメッセージ】

生命倫理は、どれだけ問題を認識できるかという点が重要になります。従って、みなさんがそれぞれのテーマについて、主体的に考えるということが必要です。私たちが直面している問題について、是非自分の問題として考えてみてください。

質問・要望等については随時対応します。スケジュールを確認して来室してください。また、授業の際に配布する質問用紙を積極的に利用してください。メールでの質問も受け付けますので、活用してください。

授業に関する情報を以下のアドレスで発信します。
<http://s-pagein.st.yatsushiro-nct.ac.jp/~kobayasi/>

【授業科目名】細胞生物化学

Molecular and Biochemical Cell Science

【対象クラス】 生物工学科 5年**【科目区分】** 専門基礎科目・必修

(教育目標との対応：E-1, C-2)

(JABEE 基準との対応：c, d2-a, d2-c, e)

【授業形式・単位数】 講義・2 単位(学修単位)**【開講期間・授業時数】** 通期・60**【担当教員】** 前期・金田 照夫 (専攻科)

(教員室) 生物工学棟 2F

後期・最上 則史

(生物化学システム工学科)

(教員室) 生物工学棟 3F

【科目概要】

多細胞生物では、多くの細胞が集まって組織や器官、そして個体が構成されている。本科目では、3年基礎生物科学や4年分子生物学で学んだ細胞の構造や働きの基本知識を応用して、前期では細胞工学および遺伝子工学の基礎を学び、後期には組織や器官の成り立ち、細胞間の情報伝達、これらを踏まえた植物バイオテクノロジーの基礎および応用面について概説する。

【授業方針】

講義では、主に教科書を中心にして進め、必要に応じて参考資料を配付する。

前・後期に分けて2名の担当で実施する。前期では細胞工学・遺伝子工学の基礎を中心に講義する。後期には主に植物個体を構成する細胞の多様性とその成り立ち、細胞間の情報伝達、植物のバイオテクノロジーへの応用面について講義する。

【学習方法】

- ・ 授業では、教科書と配布資料をもとに講義を進める。講義内容の理解では、1年から4年までに学んだ生物学の関連知識が必要になるので、良く予習し、関連知識を整理してほしい。

【達成目標】

1. □細胞を取り扱う技術の基礎を理解し、説明できる。
2. □遺伝子を取り扱う技術の基礎を理解し、説明できる。
3. □細胞や遺伝子を取り扱う機器や試薬の働きが理解できる。
4. □細胞間相互作用の基礎を理解し、説明できる。
5. □細胞の増殖・分化の仕組みについて概要を理解し、説明できる。
6. □植物バイオテクノロジーの基礎を理解できる
7. □植物バイオテクノロジーの応用面を理解できる。

【教科書等】

教科書：「Essential 細胞生物学」

Bruce Alberts 他著 中村佳子他 監訳 南江堂

参考書：「分子生物学の基礎」

川喜多他訳、東京化学同人

【授業スケジュール】

1. 前期授業ガイダンス
2. 細胞の単離
3. 細胞の培養
4. DNA分子の分析方法 1
5. DNA分子の分析方法 2
6. DNAクローニング
7. DNA操作 1
8. DNA操作 2
9. (前期中間試験)
10. 前期中間試験の返却と解説
11. 細胞へのDNAの導入
12. 組換えDNA 1
13. 組換えDNA 2
14. 組換えDNAによる物質生産 (前期期末試験)
15. 前期期末試験の返却と解説
16. 細胞の高次機能の概要と後期授業ガイダンス
17. 植物細胞とは：増殖と分化
18. 植物の環境応答 1
19. 植物の環境応答 2
20. 植物ホルモンとその働き 1
21. 植物ホルモンとその働き 2
22. (後期中間試験)
23. 中間試験の返却と解説
24. 植物バイオテクノロジーの基礎 1
25. 植物バイオテクノロジーの基礎 2
26. 植物バイオテクノロジーの実際 1
27. 植物バイオテクノロジーの実際 2
28. 植物バイオテクノロジーの実際 3 (後期期末試験)
29. 後期期末試験の返却と解説

【関連科目】

- 1年 「生物基礎 1」
- 2年 「生物基礎 2」、「生化学 1」
- 3年 「基礎生物科学」、「生化学 2」
- 4年 「タンパク質化学」、「分子生物学」

【成績評価】

前期担当者と後期担当者により合議し、前期と後期で実施される4回の定期試験(前期では達成目標の1から3までの内容。後期では達成目標の4から7までの内容)の成績を平均し、60点以上を合格とする。4回の定期試験の平均が60点未満の者に対しては、年間の試験範囲から出題する再試験を実施することがある。再試験による合格点は60点までとする。

【学生へのメッセージ】

- * 理解度を上げるために、既に学んだ生化学、細胞生物学、分子生物学などの関連科目の基礎知識を復習しながら受講してほしい。
- * オフィスアワー：質問は何時でも受け付けます。

【授業科目名】高分子化学

Polymer Chemistry

【対象クラス】 生物工学科 5年

【科目区分】 専門基礎科目・必修

(教育目標との対応：E-1, C-4)

(JABEE 基準との対応：d2-a, d2-c, d2-d, e)

【授業形式・単位数】 講義・2単位(*学修単位)

【開講期間・授業時数】 *半期 15週・30

【担当教員】 木幡 進 (生物化学システム工学科)

(教員室) 生物棟 2F

【科目概要】

バイオ、材料関連分野で重要な役割を果たしている高分子物質について学ぶ。本科目では主要な**合成高分子の一般的な性質、重合反応および天然高分子の基礎的知識**の習得を目的とする。









【授業方針】

授業では教科書を中心に進め、必要に応じて資料等を配布する。一部、実験(高分子の合成と性質)も行う。本講義では、低分子と異なる特性をもつ高分子の特徴、合成法、興味ある機能を中心に、高分子に関する簡単な実験も踏まえ、**高分子に関する探究心や社会の要求に応じたモノづくりについての基礎的な考え方の習得**を目標とする

【学習方法】

講義の前後における、自学自習課題を確実に実施することが必要(自学自習ノートを作成)。また、高分子の全般的な特徴、種類、個々の高分子の特徴をつかみ、高分子が身の回りでどのように応用されているか、自ら興味をもちながら学習することが肝要である。

【達成目標】

1.  **高分子の特性**を理解し、**高分子に働く力**を説明できる。
2.  高分子の**分類・分子構造・分子量**について理解できる。
3.  高分子の**熱的性質**および**力学的性質**を理解し、説明できる。
4.  **高分子溶液**について、その性質を説明できる。
5.  高分子の合成における**逐次重合**と**連鎖重合**についてその違いを理解して説明できる。
6.  **熱可塑性樹脂**と**熱硬化性樹脂**の違いを理解して説明できる。
7.  **天然高分子、繊維**および**ゴム・エラストマー**について、その特徴と化学構造を理解できる。
8.  **工業的成形法**を理解して説明できる。

【教科書等】

教科書：「コンパクト高分子化学」宮下徳治 三共出版
参考書：「ひろがる高分子の世界」竹内茂弥 裳華房
VTR も補助教材として用いる。

【授業スケジュール】

1. 講義概要説明、高分子とは・**高分子に働く力**
2. 高分子の**分類法**および**分子構造**ならびに**分子量**
3. 高分子の**熱的性質・力学的性質**
4. 高分子溶液、高分子の合成 (**逐次重合**)
5. 高分子の合成 (**連鎖重合**)
6. **熱可塑性樹脂 (自学習発表)**
7. **熱可塑性樹脂**
8. (前期中間試験)
9. 答案返却と解説、高分子の合成実験
10. **熱硬化性樹脂 (自学習発表)**
11. **熱硬化性樹脂**
12. 天然高分子、**繊維**、**ゴム**、**エラストマー**
13. プラスチックの**工業的成形法**、
14. **高分子性質の実験**
(前期末試験)
15. 答案返却と解説、まとめ

【自学自習の目標】

1. 高分子物性の自学習
2. 高分子物性の自学習
3. 高分子重合反応の自学習
4. 高分子の自学習 (演習問題)
5. 高分子の自学習 (熱可塑性樹脂の調査)
6. 高分子の自学習 (熱可塑性樹脂の調査)
7. 高分子の自学習 (熱硬化性樹脂の調査)
8. 高分子の自学習 (熱硬化性樹脂の調査)
9. 高分子分類の自学習
10. 実験まとめ
11. 高分子の自学習 (天然高分子)
12. 高分子成形法の自学習
13. 実験まとめ
14. 高分子の自学習 (演習問題)
15. 高分子の自学習 (演習問題)

【関連科目】

- 2年 「化学基礎」
- 3年 「バイオ基礎化学」
- 4年 「有機化学」
- 5年 「材料化学」

【成績の評価方法と評価基準】

- *評価点は2回の定期試験の平均を90%とし、その他に自学自習の実績を10%加える。
- *定期試験で達成目標を達成できなかった学生に対し、再試験を実施することがある。

【学生へのメッセージ】

- *講義の前後における、上記の自学習を確実に実施することが必要。
- *新聞や雑誌などでも新しい機能を持った高分子化合物が取りあげられるので、日頃から興味を持って学習してほしい。
- *質問は随時受け付けるので来室されたい。

【授業科目名】 生物工学セミナー

Bioengineering Seminar

【対象クラス】 生物工学科 5年**【科目区分】** 総合科目・必修

(教育目標との対応: B-2, C-2, C-3, E-2, F-1)

(JABEE基準との対応: c, d2-a, d2-b, d2-c, e, f, g, h)

【授業形式・単位数】 実習・4単位(学修単位)**【開講期間・授業時数】** 通期・120**【担当教員】** 代表: 学科長 木幡進

(教員室) 生物工学棟 2F

【科目概要】

生物工学分野では、生体材料からの物質の分離・抽出や分析が日常の実験手法となる。これらの実験研究では、個々の実験材料による特性の違いや実験目的に応じた分析手法を判断して適切な実験方法を取捨選択する必要がある。また、得られた結果の解釈についても、材料による特性などを考慮して判断しなければならない。本セミナーは生物工学に特有の実験研究について学び、実践的な技術者として自ら問題を解決するために必要とされる基礎的な力を養う目的で、データの解釈や適切な実験手法の検討に必要な資料や文献の収集、データの解析法および最新の技術などを学習する科目である。

【授業方針】

5年次開講の「課題研究」で各自が選んだテーマに対して、担当教員の指導を受けながら、資料や文献をもとに研究実験の実施における必要な知識を得ること、課題研究の実施やまとめに対処できる実践的な力を養うことを目的とする。本セミナーでは、培った知識や力を、自らの課題研究の実施や発表資料を作成する際に十分出せるよう取り組ませる。

【学習方法】

課題研究と関連しているので、これまで学習してきた生物工学分野のセミナー前半の基礎知識や技術の動向も理解したうえで、課題研究の背景や目的をよく理解し、指導教員と相談しながら、必要な資料や情報を収集し、専門分野の見識や知識を広げること。

【教科書等】

必要に応じてプリントを配布する

【達成目標】

1. 課題の背景を理解することができる。
2. 課題テーマの実施に必要な資料や情報を集めることができる。
3. 課題を進めるうえで、計画を立てることができる。
4. 結果を記録して、まとめることができる。
5. 得られた結果(データ)を解析することができる。
6. 各自が取り組んだ内容について、発表のための資料を作成することができる。
7. 基礎知識の応用ができる。

【授業スケジュール】

1. ガイダンス(浜辺)
- 2~30. 各自の課題研究テーマに関して資料および文献の収集、専門的技術の習得

【関連科目】

「課題研究」と密接に関連している。

【成績評価】

* 生物工学セミナーの評価は、課題研究と連動して実施する。実施状況の記録の評価(80%)および発表への取り組みの評価(20%)で判定し、「A+、A、B、C」として単位認定する。

【学生へのメッセージ】

- * 生物工学セミナーは、課題研究と密接に関連しているので、つねに指導教員と緊密な議論を重ねながら、研究・調査を進めていくこと。
- * 関係する専門分野の教科書や資料等にも目を通し、基盤となる知識や技術を身につけ、最新の研究状況等にも興味を向ける姿勢が大切である。

【授業科目名】 課題研究

Engineering Researches

【対象クラス】 生物工学科 5年**【科目区分】** 総合科目・必修

(教育目標との対応：C-2,C-3,E-2,B-2,F-1,F-3)

(JABEE 基準との対応：d2-a,d2-c,c,d2-b,h,g,f)

【授業形式・単位数】 実験・6単位(学修単位)**【開講期間・授業時数】** 通期・180**【担当教員】** 全教員(代表：木幡 進)

(教員室) 生物工学棟 2F 木幡教員室

【科目概要】

本科目は、研究対象となる課題を設定し、その中から問題点を発見し、解決方法・手段を考案し、継続して研究活動を遂行し、最後にその成果を整理して発表することで、「技術者としての総合力を養成する」ことを目指す。本校のカリキュラムでは「複眼的な視点から知的探究心を持ち、主体的に問題を解決することが出来る実践的な技術者育成」と位置づけられ、エンジニアリングデザインに関連する科目である。

具体的には、学生は専門分野の研究室に配属後、指導教員と連携しながら、調査・実験・設計・製作・観察などを1年間かけて自主的に行い、その成果を整理した報告書を作成し、最後にプレゼンテーションを行う。

【授業方針】

本科目では、興味のある技術に関する研究課題を設定し、指導教員と相談しながらその内容を分析・検討し、自主的に研究活動を実施することで問題解決能力を養う。さらに、研究過程を研究実施記録に継続して記録し、実験などにより収集したデータをまとめ、年度の終わりには1年間の取り組みについて課題研究発表会にてプレゼンテーションを実施する。

【学習方法】

- 研究指導教員と相談しながら、自主的・計画的に研究を進めること。
- 専門分野の論分や資料等に目を通し、基礎知識や最新の研究状況等を調べること。
- 関連する分野の科目の復習をしっかりとすること。
- 「研究実施記録」に記録し、1週間に最低1回は、指導教員と打合せをすること。

【達成目標】

1. 指導教員と協議して、専門分野に関する研究課題を設定することができる。
2. 研究計画に基づき、研究実施記録に研究の記録を継続的に残すことができる。
3. 指導教員と相談しながら、実験データなどを収集し、まとめることができる。
4. 指定されたフォーマットに従い、研究報告書を作成することができる。

5. 取り組んだ研究課題について、発表会にて分かりやすく説明することができる。

【授業スケジュール】

学生は、年度始めに興味や適性にあった専門分野の研究室を選び、指導教員と十分話し合ったあとに実施可能な課題研究テーマを設定し、研究を開始する。

4月 研究室配属、テーマ決定、研究活動の開始

10月 中間報告発表会

2月中旬 課題研究報告書提出

2月下旬 課題研究発表会

〔履修上の注意〕

- * 研究遂行時は、指導教員との打ち合わせを密にし、常に相談しながら行うこと。
- * 実験機器などは本校所有の物を使用するが、常に安全性と実験後の後片付けは心がけておくこと。
- * 調査などで外部と接触する場合は、指導教員から指示やアドバイスを求め、高専生として一般的なマナーを守ること。
- * 実験等で共通で使用する機器類を使用する際は、使用ルールを守ること。破損した場合、機械の調子が悪い時は速やかに指導教員に知らせること。

【関連科目】

- ・ 生物工学セミナーと関連させて実施する。
- ・ 一般・専門科目全て。特に課題テーマの分野の科目。

【成績の評価方法と評価基準】

- * 成績評価は、各達成目標について、研究実施記録、研究報告書、研究発表会によって評価する。
- * 評価は各指導教員と学科全指導教員の合議により行う。
- * 成績評価は、次の3項目の重みを考慮し、「A+、A、B、C、D」の5段階で評価する。
 - (1)研究活動・・・〔65%〕
 - (2)研究報告書(研究のまとめ)・・・〔15%〕
 - (3)研究発表会・・・〔20%〕

【学生へのメッセージ】

- * 関連する専門分野の教科書や資料等にも目を通し、基盤となる知識や技術を身につけ、最新の研究状況等にも興味を向ける姿勢が大切である。つねに指導教員と緊密な議論を重ねながら、研究・調査を進めていくこと。

【授業科目名】 食品学

Food Science

【対象クラス】 生物工学科 5年**【科目区分】** 専門応用科目・選択

(教育目標との対応：C-4, E-1)

(JABEE 基準との対応：d2-a, d2-c, d2-d, e)

【授業形式・単位数】 講義・1単位 (学修単位)**【開講期間・授業時数】** 前期・30**【担当教員】** 墨 利久 (生物工学科)

(教員室) 生物工学科棟 2階

【科目概要】

20世紀は科学技術が目覚ましい発展を遂げ、社会全体が豊かになった時代であった。しかし、一方では、**地球の温暖化や環境破壊**あるいは**水や森林資源の減少**や**エネルギー問題**、また**人口増加に伴う食料問題**などがクローズアップされ、解決が迫られている。いずれの問題も**地球規模**で解決されなければならない大きな課題であるが、私達は未だに解決の糸口さえ見出せないでいる。

本講義では上に述べたような問題の中から、「**食**」を取り上げる。食品の持つ多彩な面を総合的に理解できるように、特に**食品成分**、**栄養素**、それら**成分間の反応**に関する知識を習得することを目的とする。

【授業方針】

本講義は、教科書を中心に授業を進める。また、適宜プリントを配布する。4年生までに習った各種**生体成分**が、食品としてどのようにヒト体内で利用されるかを学ぶ。また、近年明らかにされた**機能性成分**についても講義する。

【学習方法】

- ・各成分の構造に関することを必ず予習しておくこと。
- ・1回ごとの講義で前回講義の内容を質問するので、必ず復習を行うこと。

【達成目標】

1. □食品を構成している**成分 (タンパク質、脂質、糖質、ビタミン、等)** およびそれらの**構造と性質**を理解し、説明出来る。
2. □食品成分の**一次機能**、**二次機能**および**三次機能**について理解し、説明できる。
3. □**特定保健用食品**について理解し、説明できる。

【教科書等】

教科書：「食品学総論」栄養学・食品学・健康教育研究会
編 東京同文書院

参考書：「生物科学入門」岡山繁樹著、培風館

【授業スケジュール】

1. 序論、食品の分類、**食品の水分**
2. **特定保健用食品**について
3. **タンパク質**
4. タンパク質
5. **脂質**
6. 脂質
7. **糖質**
8. 糖質
9. 前期中間試験
10. 前期中間試験の返却と解説および核酸について
11. **ビタミン**
12. ビタミン
13. **ミネラル**
14. ミネラル
(前期末試験)
15. 前期末試験の返却と解説

【関連科目】

- 1年：総合理科I
- 2年：総合理科II
- 3年：生化学2
- 4年：発酵培養工学

【成績評価】

- * 1～3の達成目標について定期試験で確認する。
- * 最終成績は、2回の定期試験の結果を90%とし、その他に課題レポートの評価を10%加える。60点を合格点とする。
- * 目標達成に至らなかった者の中で、希望者には定期試験後に再試験を実施することがある。

【学生へのメッセージ】

- * 普段自分たちが食べている食品について、その成分や機能に興味を持ってほしい。
- * 食や食料問題に関して日頃から新聞、テレビ等を通じて関心を持ってほしい。
- * わからないことや疑問に思うことは自ら調べ、また、質問に来てほしい。質問はいつでも受け付けます。

【授業科目名】 機器分析基礎

Fundamental of Instrumental Analysis

【対象クラス】 生物工学科 5年**【科目区分】** 専門応用科目・選択

(教育目標との対応：B-2◎, c-3○)

(JABEE 基準との対応：d2-b)

【授業形式・単位数】 講義・1単位(学修単位)**【開講期間・授業時数】** 半期・30**【担当教員】** 木幡 進 (生物化学システム工学科)

(教員室) 生物棟 2F

【科目概要】

各種の機器分析法は科学産業を支えており、卒業後の活躍の場であるバイオ・ケミカル産業界においても最も身近で実践的に必要な知識である。本科目では、多くの機器分析法の中から生物工学分野のニーズに対応した**機器分析法について、理論・原理、分離・分析方法、解析方法**に関する基本的知識の習得を目的とする。**合理的な計測技術を選択し、データを収集する基礎**を学ぶ。

【授業方針】

授業では教科書を中心に進め、必要に応じて資料等を配布する。分析機器を用いて、どのような物質(定性)が、どのくらい存在しているのか(定量)を**分析するための基本原理、装置の構成、分析精度等についての基礎的な考え方の習得**を目標とする。

各機器分析の分析手法についてのレポートを定期的にまとめる。生物工学科で整備されている分析機器については実際に稼働させてみる。また、必要に応じてVTRで補完する。

【学習方法】

授業前に教科書に目を通しておく。授業後は教科書および配布資料のポイントをまとめること。特に、分析装置がどのような原理や構成から成り立っているか、どのようなデータが得られるのかについて機器ごとに各自でまとめることを推奨する。

【達成目標】

1. 各分析機器の**手法の原理**を理解できること。
2. 各分析機器の**装置の構成**を理解できること。
3. 各分析装置を用いて、どのような**情報(定性および定量)**を得ることができるのかを理解できること。
4. 各分析装置を用いて、**測定を行う際の注意点、データの管理**を理解できること。

【教科書等】

教科書：「機器分析入門」江藤守總著 裳華房

参考書：「よくわかる分析化学のすべて」日本分析機器工業会編 日刊工業新聞社

「入門機器分析化学」庄野利之 他 三共出版

【授業スケジュール】

1. 講義のガイダンス、電磁波について
2. **環境放射能の測定**(実測：天候で実施入れ替え有)
3. **光分析**とその応用1(紫外・可視分光光度計)
4. **光分析**とその応用2(紫外・可視分光光度計)
5. **光分析**とその応用3(分光蛍光光度計)
6. **光分析**とその応用4(赤外分光光度計)
7. **光分析**とその応用5(原子吸光分光光度計)
8. (中間試験)
9. 答案返却と解説、**分離分析**とその応用1(クロマトグラフィー)
10. **分離分析**とその応用2(クロマトグラフィー)
11. **分離分析**とその応用3(蛍光X線分析)
12. **X線分析**とその応用(質量分析)
13. 核磁気共鳴分析(NMR)
14. 熱分析、**データの管理・演習**(期末試験)
15. **精度管理**とまとめ(答案返却と解説)

【関連科目】

生物工学科実験実習、

4年「分析化学」、

5年「課題研究」、専1「環境分析技術」

【成績の評価方法と評価基準】

- * 評価点は2回の定期試験の平均を95%とし、課題レポートの評価を5%加えて評価する。
- * 定期試験で達成目標を達成できなかった学生に対し、再試験等を実施することがある。

【学生へのメッセージ】

- * さまざまな分析機器の中から、代表的な機器について解説するので、アウトラインを把握すること。
- * 4年次までの実験・実習で修得した各種の分析機器の利用技術における「原理・手法」、「装置の構成・仕組み」から捉えなおすこと。
- * 疑問点は、まず自ら調べ、わからない場合はいつでも質問に来室されたい。

【授業科目名】 **生物工学関連法規**
Laws related to Bioengineering

【対象クラス】 生物工学科 5年

【科目区分】 専門応用科目・選択

(教育目標との対応：D-2)

(JABEE 基準との対応：d2-d, b)

【授業形式・単位数】 講義・1単位 (学修単位)

【開講期間・授業時数】 半期・30

【担当教員】 **田浦 昌純** (生物化学システム工学科)

(教員室) 専門棟 1

大島 賢治 (生物化学システム工学科)

(教員室) 生物工学棟 1F

【科目概要】

卒業生の進路の大半を占める医薬品、化成品、食品などの各バイオケミカル業界において、モノづくりや生活・環境と密接に関係する各種の関係法令・ガイドラインとそれらに対する実際の取り組みについて理解させることを目的とする。これらの生物工学関連分野における諸問題を生み出す原因とそれを防止するための法規制の関係を理解することによって技術者としての正しい判断力と倫理観を身につける。

【授業方針】

食品衛生、薬事、特許関連法規を大島が担当、環境関連法規を田浦が担当し、法規の概要と国や企業が実際に行うべき事項を解説する。したがって、法規が制定されるに至った社会的背景から、関連法規の位置づけと仕組みを解説し、最新の環境・循環型社会・生物多様性白書を参照し、時事的な話題を理解できるようにする。また、知的財産に係わる事項を解説し、技術開発の流れと特許の関係を概観する。

【学習方法】

- ・ 板書はもちろん、口頭での解説を書きとめて、各項目を自分で解説できるよう受講すること。
- ・ 環境・循環型社会・生物多様性白書に関する簡単な課題を出すので、調査して来ること。

【達成目標】

1. □食品の製造販売に対する**食品衛生法規**の取り組み、**近年の法改正**の概要と経緯が説明できる。
2. □医薬品の製造販売に対する**薬事関連法規**の取り組み、**近年の法改正**の概要と経緯が説明できる。
3. □特許法における**出願から権利化、実施期間**を整理し、企業の取り組みの概要を理解できる。
4. □**環境関連法規**が成立するに至った**背景や経緯**について説明できる。
5. □**環境関連法規**の**取り組みや各種規制**が説明できる。

6. **環境・循環型社会・生物多様性**に関する国の施策を調査・理解できる。

【教科書等】

教科書：「環境法入門」 畠山武道，北村喜宣，大塚直，日本経済新聞社

その他適宜プリントを配布する。

参考書：環境・循環型社会・生物多様性白書，新聞など各種メディアを利用して多くの情報を得ることができる。

【授業スケジュール】

1. ガイダンス，法規の構造
2. 食品衛生に関する法規と事例
3. 食品製造に関する規則と認証 (HACCP, ISO22000)
4. 薬事に関する法規 1 (製造販売の法的要件)
5. 薬事に関する法規 2 (GMP 省令)
6. 薬事に関する法規 3 (GLP 省令)
7. 特許に関する法規 2 (医薬品開発と特許期間)
8. (中間試験)
9. 中間試験の返却と解説，環境関連法
10. 大気汚染防止法
11. 水質汚濁防止法
12. 生物多様性の保全にかかる国際条約と国内法
13. 廃棄物処理とリサイクルに関する法律
14. エネルギー使用に関する国際的枠組みと国内法 (期末試験)
15. 期末試験の返却と解説

【関連科目】

4年 「法学」

5年 「安全工学」，「生命倫理学」，「環境科学」
「医薬品工学」

【成績の評価方法と評価基準】

*2回の定期試験の成績を平均して評価し、60点以上を合格とする。

【学生へのメッセージ】

*講義への質問は、随時受け付ける。教員室前には授業・会議等のスケジュールを掲示しておくので、確認して来室してください。

*内容は幅広いので、報道、各種白書に目を通してよくと理解を深められる。

*疑問を生じたら放置せずに質問して欲しい。

*環境関連法規は、各種資格試験の基礎となるので、概要を理解してほしい。

【授業科目名】 医薬品工学**Drug Engineering****【対象クラス】** 生物工学科・5年**【科目区分】** 専門応用科目・選択

(教育目標との対応：C-4, E-1)

(JABEE 基準との対応：d2-d, e, d2-c, d2-a)

【授業形式・単位数】 講義・1単位(学修単位)**【開講期間・授業時数】** 半期・30(部分集中講義)**【担当教員】** 中川幸光

(田辺三菱製薬・先進医薬研究振興財団)

吉永圭介(教員室) 生物工学棟 3F

【科目概要】

医薬品とは何かを多面的に理解する。

医薬品として主流の低分子有機化合物だけではなく、抗体、ホルモン、ワクチンなどの生物医薬品についても言及する。

医薬品企業における医薬品の研究・開発・製造についてその概略を理解し、医薬品を開発・製造・販売する上で重要な「信頼性」についても学ぶ。

また、細胞特異的な分子をターゲットとした抗体医薬の基礎を学ぶ。

【授業方針】

研究あるいは製造現場に進む生物工学科の学生が興味を持つと思われる、医薬品領域での「もの作り」に力点を置いて解説をするように心掛ける。

【学習方法】

- ・紙の資料(印刷物)およびパワーポイントの映写資料を中心に講義を進める。
- ・メモ代わりにノートをとる必要はあるが、一つ一つの言葉に拘らず、ストーリーとして講義内容を理解してほしい。
- ・討論形式の授業も試みるので、議論に参加して意見を言えるようにしてほしい。

【達成目標】

1. 医薬品の研究開発の流れが理解できる。
2. 医薬品の製造の流れが理解できる。
3. 有機合成化合物を有効成分とする一般的な製剤と蛋白質や多糖などを主成分とする生物学的製剤の違いについて説明できる。
4. ロット、バリデーション、規格などの医薬品製造にとって重要な概念を説明できる。
5. 研究や製造の現場での記録および報告の重要性が理解できる。
6. 抗体の働きを理解し、標的分子と抗体との相互作用の基礎を理解する。

【教科書等】

適宜、プリントを配布する。

参考書は特に指定しない。

【授業スケジュール】

1. 序論
2. 医薬品の概念 1
3. 医薬品の概念 2
4. 医薬品の研究開発 1
5. 医薬品の研究開発 2
6. 医薬品の製造
7. 中間試験：課題レポートの作成
8. 医薬品業界の現状 1
9. 医薬品業界の現状 2
10. 医薬品に関する討論
11. 分子標的医薬について
12. 抗体医薬 1
13. 抗体医薬 2
14. ワクチンについて
(期末試験)
15. 期末試験の答案返却と解説

【関連科目】

3年「基礎生物化学」、「生化学」

4年「分子生物学」、「タンパク質化学」

「有機化学」、「分析化学」

5年「細胞生物化学」

【成績の評価方法と評価基準】

- * 中間試験および期末試験の成績を平均する(100%)。
- * 60点以上で合格とする。
- * 定期試験後に達成目標をクリアしていない者については再試験を実施することがある。

【学生へのメッセージ】

- * 講義への質問は、随時受け付ける。遠慮なく質問してほしい。
- * 授業では医薬品の研究、開発、製造に力点を置いて解説をするが、その背景や手法には医薬品企業に就職する予定の学生だけではなく、社会人が身に付けるべき重要な内容もあるので、それを理解してほしい。
- * 実際に医薬品の開発に携わった経験から、実際の企業の様子や業務内容にも言及する。
- * 疑問を感じたら放置せずに質問してほしい。

【授業科目名】材料化学
Materials Chemistry

【対象クラス】 生物工学科 5年

【科目区分】 専門応用科目・選択
(教育目標との対応: E-1◎, C-4○)

(JABEE 基準との対応: d2-a, d2-c, d2-d)

【授業形式・単位数】 講義・1単位(学修単位)

【開講期間・授業時数】 半期・30

【担当教員】 木幡 進 (生物化学システム工学科)
(教員室) 生物棟 2F

【科目概要】

工業的に重要な位置を占める固体の人工材料について学ぶ。本科目では主要な**材料の一般的な構造および性質、機能とその原理ならびに製造法等に関する基礎的知識**の習得を目的とする。





【授業方針】

授業では教科書を中心に進め、必要に応じて資料等を配布する。また、先端材料などに関する画像資料(VTR)も必要に応じて補完する。本講義では、材料物質の特徴、構造、興味ある機能を中心に、工業材料に関する探究心や社会の要求に応じたモノづくりについての基礎的な考え方の習得を目標とする。

【学習方法】

授業前に教科書に目を通しておく。授業後は教科書および配布資料のポイントをまとめること。また、材料の全般的な特徴、種類、個々の材料の特徴をつかみ、工業材料が身の回りでどのように応用されているか、自ら興味をもちながら学習することが肝要である。

【達成目標】

1.  **物質・材料**の分類と物質の構造について理解できる。
2.  **金属、セラミックス材料**の特性や製造法を理解し、説明できる。
3.  **電子材料**についてその違いを理解して説明できる。
4.  **複合材料、新素材の応用**を理解できる。

【教科書等】

教科書:「材料科学工学概論」志村史夫 丸善
適宜、資料も配布する。

参考書:「化学・物質と材料の基礎」井上祥平 化学同人;「ファインセラミックスのすべて(第

2版)」(社)日本セラミックス協会編 日刊工業新聞社

【授業スケジュール】

1. 講義概要説明、材料の歴史、物質・材料の分類
2. 物質の構造 1.
3. 物質の構造 2、金属材料 1
4. 金属材料 2、セラミックス材料の基礎
5. 機能性セラミックス
6. 機能性セラミックス
7. (中間試験)
8. 答案返却と解説、簡単な実験、電子材料 1
9. 電子材料 2
10. 新素材、複合材料の応用 (炭素材料)
11. 新素材、複合材料の応用 (炭素材料)
12. 新素材、複合材料の応用 (有機EL)
13. 新素材、複合材料の応用 (光触媒)
14. まとめ
(期末試験)
15. 答案返却と解説、

【関連科目】

- 2年 「化学基礎」
- 3年 「バイオ基礎化学」
- 5年 「高分子化学」

【成績の評価方法と評価基準】

- * 評価点は定期試験 80%、まとめレポート 20%で評価する。
- * 定期試験で達成目標を達成できなかった学生に対し、再試験または課題レポートを課すことがある。

【学生へのメッセージ】

- * 講義では、材料の発見や技術開発がいかにしてなされたかについても資料等で触れるので、研究開発で苦心された点なども知り、技術開発に携わる面白さ、使命感などを感じてもらいたい。
- * 新聞や雑誌などでも新しい機能を持った材料が取りあげられるので、日頃から興味を持って学習してほしい。
- * 質問は随時受け付けるので来室されたい。

**【授業科目名】プレゼンテーション技法
Presentation Techniques**

【対象クラス】 生物工学科 5年

【科目区分】 専門応用科目・選択

(教育目標との対応：F-1, B-1)

(JABEE 基準との対応：c, f)

【授業形式・単位数】 講義・1単位 (学修単位)

【開講期間・授業時数】 前期・30

【担当教員】 中島 晃 (生物化学システム工学科)

(教員室) 専門棟 1

【科目概要】

この科目では、1、2年次および4年次開講の「情報処理」で修得した EXCEL や WORD の知識を活用しつつ、PHOTOSHOP ELEMENT による画像の作成加工、ADOBE ILLUSTRATOR による作図を学習し、POWER POINT によるプレゼンテーションファイルの作成を学び、コミュニケーション・ツールとしてのプレゼンテーションを学ぶ。

【授業方針】

本科目では、資料に沿いながら「分かりやすい」プレゼンテーションファイル作成のための流れと、実際のデジタル・プレゼンテーション・ファイルの作成手法を講義する。演習を中心とした講義を行なうことでプレゼンテーション及びそのファイル作成の技術を確実に身に付ける。20 人くらいまでの少人数で授業を行う。

【授業方法】

- ・ 本科目は、情報処理センターの演習室で実施します。前半は PHOTOSHOP ELEMENTS や ADOBE ILLUSTRATOR などのアプリケーションの使用についての講義を行います。
- ・ 実際に色々なプレゼンテーションアイテムを用いて演習と実技を併用して実施します。
- ・ 後半は各自の課題研究のテーマなどに関連した「プレゼンテーションファイル」の作成を行い、期末試験として内容の発表を行います。
- ・ ファイルは、授業時間だけでは作成が困難なので、毎回の授業に合わせて各自の研究室などで自主的に納得のいくファイルを作成してください。

【達成目標】

1. コミュニケーション・ツールとしてのプレゼンテーションアイテムの種類と重要性が理解できる。
2. プレゼンテーションファイル作成の流れを理解し、応用できる。
3. ILLUSTRATOR や PHOTOSHOP ELEMENT による画像処理、加工が出来、目的に応じた色々な保存形式が理解できる。

4. 分かりやすい模式図の作成が出来る。

5. 決められた書式でのポスター作成ができる。

6. 上の1～5の知識と技能を活用して、自身の研究テーマの内容を発表することが出来る。

【教科書等】

教科書：適宜資料を配付する。

【授業スケジュール】

1. はじめに：授業ガイダンスとアプリケーションの確認
2. PHOTOSHOP ELEMENT の起動
3. PHOTOSHOP ELEMENT による画像処理
4. ADOBE ILLUSTRATOR の起動
5. ADOBE ILLUSTRATOR による画像作成
6. 画像ファイルの種類と特性
7. ポスター発表と POWER POINT プレゼンテーション
8. (中間試験)
9. ADOBE ILLUSTRATOR と Photoshop Element の連携
10. プレゼンテーションファイルの作成1：フォントの選択
11. プレゼンテーションファイルの作成2：画像や模式図の挿入
12. 分かりやすいスライド作成の原則1：背景と目的
13. 分かりやすいスライド作成の原則2：分かりやすい発表の構成
14. 分かりやすいスライド作成の原則3：聞き手の理解を深めるには？
(期末試験)
15. 答案返却、解説

【関連科目】

- 1年「情報基礎1」、2年「情報基礎2」
- 4年「情報処理」

【成績の評価方法と評価基準】

中間試験(40%)では、課題を出し時間内に決められた書式で分かりやすく説明するための資料を作成する(達成目標1～3)。中間試験以降は、各自の課題研究テーマを元に達成目標4～6について実際のプレゼンテーションファイルを作成し(40%)、期末試験で発表する(20%)。60点以上で合格とする。

【学生へのメッセージ】

- ◇ プレゼンテーションはチャンスの宝庫です。分かりやすくアピール出来る資料作成にチャレンジして下さい。
- ◇ オフィスアワー：質問などは、何時でも受け付けます。

【授業科目名】 エンジニア総合学習
Integrated Study for Engineering

【対象クラス】 生物化学システム工学科 1, 2 年
生物工学科 3 年

【科目区分】 特別選択科目・選択
(教育目標との対応: G-2)

【授業形式・単位数】 HR 活動・1 単位

【開講期間・授業時数】 1 年～3 年まで

【担当教員】(代) 木幡 進
(生物化学システム工学科)

(教員室) 生物棟 2 F 木幡教員室

3 年担任 弓原 多代 (生物化学システム工学科)

(教員室) 生物棟 3 F 弓原教員室

2 年担任 吉永 圭介 (生物化学システム工学科)

(教員室) 生物棟 3 F 吉永教員室

1 年担任 小原 康博 (共通教育科)

(教員室) 一般科目棟 2 F 小原教員室

【科目概要】

本校の理念・教育目標に基づき、各学年のHR活動の一環として低学年次に3年間を通じて実施する技術者育成の教育プログラムとして位置付け、「①社会性・人間性を育てる」「②進路を考える」の2つを大きな目標として掲げ、本校における学業意識の向上と目標設定のサポートをすることを目的とする。

【授業方針】

1年から3年までの間で、各学年で10時間ずつのテーマを設定し、HR活動の中で実施する。具体的なテーマについては、担任より連絡がある。また、自己点検として「学習等記録簿」と「学習点検シート」の記録を行う。

【学習方法】

- ・常に情報収集に心がけ、各自の知識を増やすことが必要である。新聞を毎日読み、図書館やインターネットを活用して、日々の社会情勢や専門業界の動きに興味を持つこと。

【達成目標】

[社会性・人間性を育てる]

1. 自己分析を行い、状況に応じて自分の意見の主張や行動について決断することができる。
2. 集団行動の中で、周囲と強調して物事の達成に向けて行動することができる。
3. 自然や社会について理解を深めることができる。
[進路を考える]
4. 自分の将来について考え、将来設計を行うことができる。
5. 自己学習の習慣が付いている。
6. 卒業後して社会人になるための職業観をもつこ

とが出来る。

【教科書等】

教科書：特に指定しない。

参考書：特に指定しない。

【授業スケジュール】

エンジニア総合学習のテーマは、各学年でのクラス担任が計画をして実施する。過去に実施したテーマの一例を下に示す。

[1 年]

- ・阿蘇研修の準備
- ・ビデオ鑑賞による職業観の育成
- ・定期試験の反省

[2 年]

- ・図書館の活用について考える
- ・進路について考える(先輩、OBの話聞く)
- ・学年全体でのレクリエーションの企画

[3 年]

- ・3年生としての自覚(マナー教育)
- ・働くことについて考える(学外研修、工場見学等)
- ・進路について考える(学内研修、先輩の話聞く)

【関連科目】

関連するセミナーとして、4年での進路セミナーとインターンシップがある。

【成績の評価方法と評価基準】

- * 担任からの3年間の実施報告書により、3年間の実施時間が30時間をもって単位を認定する。
- * 成績評価は「合格」とする。
- * 留年した学生については、留年した学年のエンジニア総合学習を再度受講するものとする。
- * 留学生については、3年次の10時間に出席することとする。

【学生へのメッセージ】

- ◇ エンジニア総合学習は、学習以外での本校の技術者教育プログラムの一環として実施している。それぞれのテーマについては、担任から説明がなされるが、学生諸君は積極的に参加してもらいたい。
- ◇ 日々の社会情勢を知ること社会人として必要なことである。毎日新聞を読む習慣をつけましょう。
- ◇ その他、インターネットや図書館を活用し、エンジニアになる志を持って日々の学習に励みましょう。

【授業科目名】 進路セミナー

Career and Job Study

【対象クラス】 生物工学科 4年**【科目区分】** 特別選択科目・選択

(教育目標との対応：G-2)

【授業形式・単位数】 HR活動・1単位**【開講期間・授業時数】** 4年・30**【担当教員】**

生物化学システム工学科

(代表) 木幡 進

(教員室) 生物棟 2F 木幡教員室

4年担任 最上 則史

(教員室) 生物棟 3F 最上教員室

【科目概要】

進路セミナーでは、進路に関するテーマをHR活動の一環として1年間実施し、次年度の就職活動に向けての準備を行うことで、学生の勤労観や職業観を磨き、自分の将来について考えるサポートの目的で実施するセミナーである。

【授業方針】

年度初めに担任が1年間のスケジュールを立てる。その内容は、クラスごとに行うテーマと、全学科共通で実施するテーマの2つに区分できる。内容としては、進路決定や就職活動に関すること、職業観に関することを展開する。

【学習方法】

- ・ 来年は就職活動を展開し、自分の卒業後の進路を決定することになる。今年度は、その前準備として企業研究や保護者の方々との話し合いをよくしておくことが望ましい。
- ・ 世の中の情勢の動きには注意を払うこと。新聞を毎日読むことにより、社会情勢を理解し、文章の書き方の学習にも役立つ。

【達成目標】

1. 工場見学旅行の中で、社会と工業との関連性を認識することが出来る。
2. インターンシップの前準備としてエントリーシートを作成することが出来る。
3. SPI 模擬試験や企業研究など、自発的に活動を行うことが出来る。
4. 就職することへのビジョンを固め、自分の志望動機を説明することが出来る。
5. 進路相談を通じて、自分の進路を固めることが出来る。

【教科書等】

教科書：特に指定しない。

参考書：特に指定しない

【授業スケジュール】

進路セミナーのテーマは、クラス担任が計画をして1年間を通じて実施する。過去に実施したテーマの一例を下に示す。

〔工場見学旅行について〕

- ・ 工場見学旅行のガイダンスと準備
- ・ 工場見学旅行のまとめ

〔進路に関すること〕

- ・ 進路ガイダンス
- ・ 進路相談会（三者面談）
- ・ 進路書類の作成

〔共通プログラム〕

- ・ エントリーシートの作成
- ・ SPI 模擬試験
- ・ 仕事に就くための法律知識
- ・ 人間にとって仕事とは何か（学校長）
- ・ 企業研究の方法（就職アドバイザー）

【関連科目】

関連するセミナーとして、3年までのエンジニア総合学習、4年でのインターンシップがある。

【成績の評価方法と評価基準】

- * 担任からの実施報告書により、30時間の実施時間をもって単位を認定する。
- * 成績評価は「合格」とする。

【学生へのメッセージ】

- ◇ 自分の将来を考えることは非常に悩ましいことです。本校に入学してから、学生諸君はそれぞれの目標をもってこれまで学習してきたと思います。このセミナーでは、その目標を実現するために、学生諸君の就職活動や進路決定をサポートするために実施しているものです。積極的に参加するように心がけてください。

【授業科目名】 インターンシップ**Internship****【対象クラス】** 生物工学科 4年・5年**【科目区分】** 特別選択科目・選択

(教育目標との対応：D-2, G-1, G-2)

【授業形式・単位数】 実習・1単位**【開講期間・授業時数】** 夏季休業期間他**【担当教員】****生物化学システム工学科**

(代) 木幡 進 生物棟 2 F 木幡教員室

最上 則史 生物棟 3 F 浜辺教員室

【科目概要】

インターンシップは、八代工業高等専門学校の学生一人一人の勤労観、職業観を育てるキャリア教育の一環として、産業界並びに公共機関等において、自らの専攻や将来のキャリアに関連した就業体験を行うことを目的とする。

【授業方針】

インターンシップでは、本校での学業以外に、企業での就業体験を行う。受け入れ企業については、夏休み前に担任から連絡があるので、自分の進路を考えて希望する企業を選定する。実習期間は、原則として夏季休業中である。実習先では、日々の記録をとり、帰校後に、指定の書類を提出し、インターンシップ発表会を行う。

【学習方法】

- ・ インターンシップ先の決定は、自分の進路を考えて、選定することが望ましい。企業研究を率先して行なうこと。

【達成目標】

1. □自分の進路を考えて実習先を選ぶことが出来る。
2. □与えられた仕事の内容と、全体における位置づけを理解する。
3. □協調性を持ちながら責任を持って作業を遂行できる。
4. □社会参加への意欲と関心を持つことが出来る。
5. □社会人となるための必要なマナーが身についている。
6. □実習内容について指定の書式に従い報告書を作成し、プレゼンテーションが出来る。

【教科書等】

教科書：特に指定しない。

参考書：特に指定しない

【授業スケジュール】

インターンシップの連絡関係は、担任を通じて行われる。詳細は、4月以降に担任から連絡がある。例えば、各自で作業する項目を並べると以下ようになる。

○夏季休業前

- ・ インターンシップ受け入れ企業の発表
- ・ 希望先の決定
- ・ 書類の発送
- ・ 実習期間の確認と決定

○インターンシップ期間

- ・ 移動に関する手続き（旅券の手配等）
- ・ 企業での実習
- ・ インターンシップ証明書の受領

○夏季休業後

- ・ インターンシップ報告書の作成
- ・ 書類の提出（インターンシップ証明書、インターンシップ報告書）
- ・ インターンシップ報告会の準備・発表

《注意点》

- ・ 移動に関する手続き等は各自で行うこと。
- ・ 実習先に向かう前に、持参品のチェックを行うこと。（実習服などの確認）
- ・ 実習先で事故やトラブルがあった場合は、速やかに担任か本校の教務係へ連絡すること。
- ・ 移動中や実習先では先方の迷惑にならないように本校の学生としての自覚を持って行動をすること。また、安全については十分に留意すること。

【関連科目】

関連するセミナーとして、3年までのエンジニア総合学習、4年での進路セミナーがある。

【成績の評価方法と評価基準】

- * 実習期間が5日間以上で単位認定を行う。
- * 成績評価は、次の項目について行う。
 - ・ 実習先からの評価・・・25%
 - ・ 実習報告書による評価・・・50%
 - ・ 実習報告会による評価・・・25%
- * 上記の割合で算出した最終成績が60点以上で合格とする。

【学生へのメッセージ】

- ◇ インターンシップは、各自の将来を考える非常に良い機会である。積極的に参加してもらいたい。
- ◇ 企業での実習は、社会人としてのマナーを学ぶ場でもある。社会参加の意義を感じてもらいたい。

【授業科目名】 複合工学セミナー I
Combined Engineering Seminar I

【対象クラス】 全学科 4年・5年

【科目区分】 専門応用科目・選択

(教育目標との対応：C-3, C-4, E-2)

(JABEE 基準との対応：d2-b, h, c, e, d2-d, d2-a, g)

【授業形式・単位数】 演習・1単位

【開講期間・授業時数】 前・後期2回開講・30

【担当教員】 磯谷 政志 (共通教育科)

(教員室) 専門 A 棟 4F 東側 磯谷教員室

滝 康嘉 (機械知能システム工学科)

(教員室) 専門 A 棟 3F 西側 滝教員室

【科目概要】

コンピュータは我々の生活の中の至る所にある。ワープロやメールに利用するパソコン以外にも、計測・制御などの様々分野で組込み型の小型のコンピュータが利用されている。本セミナーではコンピュータを道具として使う基礎について学ぶことで、ワンチップマイクロコンピュータ（以下、ワンチップマイコンと呼ぶ）を使って「my」コンピュータを作ること为目标とする。

【授業方針】

本セミナーは本校の「生産システム工学」教育プログラムの導入科目であり、実験や計測で必要となる各種データ（例：温度、湿度、各種測定値）を収集するシステム作りを全学科に共通したテーマとして取り上げる。全学科の学生を対象とし、原則として学科の異なる学生でグループを構成する。グループ毎に収集するデータの選定や必要なセンサなどを調査し、システム概要を決定する。ワンチップマイコンはこちらで準備するが、入出力ポートからデータを収集する部分については、簡単な回路を作成する。また、最終的には発表会を開催して各グループの作成したシステムについて成果を発表する。受け入れ人数は前後期各 20 名程度を目安とする。

【学習方法】

- ・システム設計から回路製作まで実習をメインに実施するので、グループ内で大いにディスカッションをして積極的に参加してもらいたい。

【達成目標】

1. □実験や計測で得られる各種データの中から**コンピュータに取り込むことの出来るデータ**を選定できる。
2. □**様々な分野からの意見や要望をまとめて一つの形にすることが出来る。**

3. □簡単な入出力回路について**データの要求仕様をまとめる**ことが出来る。
4. □簡単な**電子回路の設計**ができる。
5. □一つの課題を**グループで協力して製作**できる。

【教科書等】

教科書：特になし（適宜資料を配付する）

参考書：課題に合わせて指定する

【授業スケジュール】

1. 本講義についてのガイダンス、グループ分け、ワンチップマイコンシステムの概要
2. マイコン機能、LED 点滅回路のプログラミング 1
3. LED 点滅回路のプログラミング 2
4. 回路の設計案を検討
5. システム概要設計 1
6. システム概要設計 2
7. 設計仕様レビュー
8. 回路設計 1
9. 回路設計 2
10. 回路製作 1
11. 回路製作 2
12. 回路制作 3
13. 回路テスト、発表会準備
14. 製作物レビュー（発表会）
15. 報告書作成データのまとめ

【関連科目】

特に総合科目や実験系科目との関連が深い。

【成績の評価方法と評価基準】

- * 各目標項目について、レポートと発表会の状況で確認する。
- * 最終成績の算出方法は、制作した回路 40%、最終報告書 30%、発表 15%、自学自習 15%として計算する。
- * 最終成績 60 点以上を合格とする。

【学生へのメッセージ】

- * 全学科の学生を対象に敷居を低く設定しているので、日頃コンピュータを苦手と感じている学生にこそ、受講して欲しい。
- * 受講に当たっては指導教員やグループの仲間と密接な連絡を取り、絶えず意見交換をはかること。
- * 疑問点は放置しないこと。質問は随時受け付けるので、遠慮せずに来室やメールして欲しい。

【授業科目名】 複合工学セミナーⅡ
Combined Engineering Seminar Ⅱ

【対象クラス】 全学科 4年・5年

【科目区分】 専門・特別選択科目
(教育目標との対応：C-3, C-4, E-2)

(JABEE 基準との対応：d2-b, h, c, d2-d, e, d2-a, g)

【授業形式・単位数】 演習・1単位

【開講期間・授業時数】 前後期2回開講・30

【担当教員】 齊藤 郁雄 (建築社会デザイン工学科)
(教員室) 共同教育研究棟 2F 齊藤教員室
浜辺 裕子 (生物化学システム工学科)
(教員室) 専門棟2-1F 浜辺教員室

【科目概要】

実社会のモノづくりにおいては幅広い工学的視野から社会環境や自然環境と調和を保ちながら共生していくことが求められている。本セミナーはM, E, C, B全学科の4年と5年を対象に、異なる専門分野の学生が一緒になって、それぞれの専門分野の視野から、地域社会が抱える様々な問題に取り組むことにより、工学全体の幅広さや複合化・融合化の意義、科学技術が果たす役割について再認識することを目標とする。

【授業方針】

本セミナーは本校の「生産システム工学」教育プログラムの導入科目として、地域社会の抱える様々な課題をテーマとして取り上げ、問題点の抽出や改善策の提案を行ってもらおう。なお、グループ構成は異なる学科の学生で構成するものとし、受け入れ人数は前後期各20名程度を目安とする。

【学習方法】

取り組みの内容については各グループで自ら計画することとするが、現場に出かけての資料収集、実態調査、アンケート、インタビューなどできるだけ学外での活動を盛り込むものとする。

【達成目標】

1. □地域社会が抱える問題について**専門的立場から問題を理解**することが出来る。
2. □**異なる専門分野からの見解や意見を理解**することができる。
3. □問題点の抽出に必要な**調査などを企画し計画的に実施**することができる。
4. □地域社会の問題についてなんらかの**改善策を提案**することができる。
5. □調査結果や自らの提案を**分かりやすく説明**することができる。
6. □取り組みの実施状況を**継続的に記録**することができる。

【教科書等】

教科書：特になし

参考書：テーマに応じて別途紹介

【授業スケジュール】

1. 科目概要・授業方針の説明、テーマ内容説明
2. 班分け、活動計画の作成
3. 活動計画の作成
4. 調査活動
5. 調査活動
6. 中間報告
7. 調査活動
8. 調査活動
9. 中間報告
10. 調査活動
11. 調査結果のとりまとめ
12. 調査結果のとりまとめ
13. 改善策の提案・レポート作成
14. 改善策の提案・レポート作成
15. 意見発表会・討論

下記に最近のテーマ例を挙げる。

- 八代港における経済効果
- ああ、素晴らしき自転車ライフ
- 八代の伝統を活かした地域の活性化
- 高専生の交通事故調査
- 八代のグルメマップづくり
- 球磨川の水質調査
- 水無川の水質調査における水質改善案
- 高専周辺の自転車窃盗

【関連科目】

テーマの設定によって異なるが、これまでに学んだほとんどの科目が関連する。

【成績の評価方法と評価基準】

- * 目標項目1～5についてはレポートと意見発表会の状況で確認する。
- * 目標項目6については活動実施記録により確認する。
- * レポート点を60%、意見発表の状況を30%、活動の記録状況を10%として最終成績はその合計とし、2名の担当教員の合議で評価する。
- * 最終成績60点以上を合格とする。

【学生へのメッセージ】

- * 上記授業スケジュールは一例であり、調査活動等については指導教員との相談の上で自由にスケジュールを立ててよい(休業期間を上手に使うこと)。
- * 受講に当たっては指導教員やグループ仲間と密接な連絡を取り絶えず意見交換を図ること。
- * 質問や要望は随時受け付けるので、教員室前の掲示を見て空き時間に訪れること。

【授業科目名】 専門基礎セミナー
Engineering Basic Seminar

【対象クラス】 生物工学科 全学年

【科目区分】 専門・特別選択科目

(教育目標との対応：B-1, E-2)

【授業形式・単位数】 演習・各1単位

【開講期間・授業時数】 開講形式に合わせて実施

【担当教員】

化学物質（危険物）セミナー担当：田浦 昌純

（生物化学システム工学科）（教員室）専門棟1

【科目概要】

生物工学に必要な基礎力を定着させることを目的に開講する。生物系、化学系の専門基礎科目は互いに補い合う内容のため、これらの演習を通して基礎力を十分に定着させることがレベルアップにつながる。受動的な受講ではなく、各人により理解の程度が異なるため、まず自分で学習し、疑問点を見出すとともに解決して理解する慣習をつけさせる。また、エンジニアに求められる資質を養成すると共に、将来の進路への導入を図る。

【授業方針】

本セミナーでは、エンジニアとして一生役に立つ必要な**専門基礎力の定着**を図ってほしい。また、そのために、機会を捉えて**自主的に学習する習慣**を培ってほしい。

具体的には、次の3つである。

a) 化学物質（危険物）セミナー

b) エンジニア総合学習（別頁参照）

c) 進路セミナー（別頁参照）

【学習方法】

本科目では、演習問題を与えることが多い。わからなかった場合は、各担当教員に質問し、疑問をのこさないようにすること。

【達成目標】

1. □自分の**弱点や理解の足りない分野**を考え、その克服をめざして、到達可能な**目標を設定**できる。
2. □講習会や補習など、さまざまな**機会を捉えて**、自らの実力養成あるいは資格取得準備に役立てていくことができる。
3. □目標を実現するための過程を考え、時間の制約等を考慮して、自分なりの**学習計画**が立てられる。
4. □与えられた制約の下、**学習**に取り組み、目標達成に向けて**努力**できる。
5. □目標とした試験等の結果について、当初の**目標を達成**したことを示せる。
6. □達成した目標について、その経過等を自分なりに**まとめ**、他人に対してもその内容を説明できる。

【教科書等】

テーマごとに指示、また、適宜プリントを配布する。

【授業スケジュール】

開講するテーマのうち化学物質（危険物）セミナーの主な内容を以下に示す。

a) 化学物質（危険物）セミナー（4, 5年対象：田浦 前期 第4校時

ガイダンス、計画書作成を行った後、テキストに従い、危険物に関する法令、燃焼及び消火に関する基礎的な理論、危険物の性質ならびにその火災予防および消火の方法について、12回にわたり概要を示すので、さらに各自が自学習する。同時に基礎的な物理学および化学を自学習する。さらに3回にわたり危険物試験の過去問題に解答し、最後に報告書を作成する。「危険物取扱者」の試験合格も設定目標となる。（資格取得の場合は、各自で手続きすることにより専門特別セミナーでも単位が認定される。）

【関連科目】

* 専門科目全て。専門特別セミナー

【成績評価】

- * 各テーマについて目標項目を各自で設定する。以下の書類をそろえること
①実施計画書 ②実施経過記録表 ③報告書
- * 成績評価は、テーマ毎に評価を実施し、学科教員の合議によって行う。単位認定は学年末とする。
- * 化学物質（危険物）セミナーの成績内訳は下記のとおりとする。
 - ・セミナー出席と指定する報告書類の内容 70%
 - ・危険物試験受験 30%

【学生へのメッセージ】

- * 本セミナーは、各自がエンジニアとしての基礎力をつけるための補助となる。各自、実力養成あるいは資格取得準備の場として捉え、積極的に参加してほしい。

【授業科目名】創造セミナー

Creative Engineering Seminar

【対象クラス】 生物工学科 全学年**【科目区分】** 専門・特別選択科目

(教育目標との対応：E-1, G-2)

【授業形式・単位数】 演習・各1単位(最大6単位)**【開講期間・授業時数】** 指定した期間で集中的に実施**【担当教員】** 生物化学システム工学科教員 ほか

代表：木幡進(生物化学システム工学科)

生物棟2階 木幡教員室

【科目概要】

オープンキャンパス、高専祭などの学校行事に伴って実施される各種シンポジウムや展示、および学内外の各種コンテストなどを複数の教員のもとで企画運営することを通じて調査結果のまとめやプレゼンテーションを実践させる科目として新設する。

本年度の予定企画は、以下のとおり。

- a) 高専祭参加企画(全学年対象)
- b) わいわい工作等支援企画(主に4, 5年対象)
- c) オープンキャンパス企画(主に5年生対象)
- d) ロボットコンテスト等(全学年対象)
- e) 複合工学セミナーⅠ
- f) 複合工学セミナーⅡ

【授業方針】

本セミナーでは、様々な行事の企画や運営を通して、**実際的なスキルと総合力**を身につけさせる。実施に当たっては、自由に参加できるが、担当教員の指示に従って企画に応じた取り組みを行う。

【学習方法】

本科目は企画・実行・まとめが必要である。好奇心をもって取り組んでほしい。

【達成目標】

1. □企画された枠組みの中で、その目的を考え、自ら発想して、企画の実現に必要な**資料や情報**を集め、それを整理分析して、具体的な**アイデア**にまとめられる。
2. □アイデアを具体化するための過程を考え、期限等の制約のなかで、**実施計画**が立てられる。
3. □実験に必要な器具や道具を調べて**準備**をし、**実際の製作や実験**に取り組むことができる。
4. □作成した資料や実施する実験の内容について検討し、より目的に沿った**修正や改良**ができる。
5. □1～4の項目を**まとめ**、他人に的確に内容を説明することができる。

【授業スケジュール】

各企画の実施内容と予定は、以下のとおり。

a) 高専祭参加企画

(全学年対象：学級担任)

高専祭への出展企画を中心に、チームを編成して自由な課題で製作や展示実験に取り組む。基本的には4校時を中心に実施する。(4月～12月)

b) わいわい工作等支援企画

(主に4, 5年対象：学科主任, 4, 5学級担任ほか)

本校が取り組んでいる「わいわい工作教室」「子どもフェスタ」などに関連する展示物の製作・支援を中心に実施する。基本的には4校時を中心に実施する。(4月～12月)

c) オープンキャンパス企画

(主に5年対象：5年学級担任 ほか)

本校の学校開放事業である「オープンキャンパス」に関連する学校紹介・研究紹介等の展示物の製作および展示実験の準備や実施に際しての支援を行う。指定した期間の4校時を中心に、集中的に実施する。(6月～10月)

d) ロボットコンテスト等

(3～5学年対象：指導担当者)

高専のロボットコンテスト等に参加するためのロボット製作を中心に、チームを編成もしくは他学科のチームに参加して取り組む場合、他学科の協力も得ながら支援する。基本的には学期中の4校時に実施するが、必要に応じて夏休み期間等も活用する。(4月～12月)

e, f) 複合工学セミナーⅠ, Ⅱ

内容については、別途シラバスに記載する。

【関連科目】

1年の「工学入門」における工場実習や各学年の「実習、実験」は予め「課題」が与えられるが、ここでは、その経験体験を生かしつつ、各自の興味にあった企画に取り組んで欲しい。

【成績評価】

- * 実施計画書、活動報告書(活動の記録)、実施報告書を記録・提出し、その内容について評価する。
- * 成績評価は、テーマ毎に評価を実施し、学科教員の合議によって行う。単位認定は学年末とする。

【学生へのメッセージ】

*本セミナーは、各自の「モノづくり感覚」を養い、創造力を伸ばす目的で開講する。各自の意欲や個性に合わせて、積極的に参加して欲しい。

【授業科目名】 専門特別セミナー
Engineering Extra Seminar

【対象クラス】 生物工学科 全学年

【科目区分】 専門・特別選択科目

(教育目標との対応：E-1,G-1,G-2)

【授業形式・単位数】 演習・各1単位(最大3単位)

【開講期間・授業時数】 試験期等にあわせて実施

【担当教員】 生物化学システム工学科教員

代表:木幡 進(生物化学システム工学科)

生物棟2階(木幡教員室)

【科目概要】

本科目では、危険物取扱者、公害防止管理者などの各種資格の取得を支援し、学生がこれらの課題に成功した場合に、これを取得単位として認定する。また、学生の幅広い体験や知識の習得を支援する観点から、インターンシップや他大学・他高専での公開授業の参加についても、その成果をもとに本単位を認定する。該当する場合には、学科に申し出ること。

【授業方針】

本セミナーでは、学校外の様々な外部試験や資格取得への挑戦を支援することで、各自の自主的で継続的な学習スタイル確立の出発点としてほしい。

具体的には、適当と思われる試験等を紹介するので、4校時を利用して各自がその受験準備を行う。必要に応じて教員が適切なアドバイスや支援を行うので、時間を有効に利用して各自の目標とする各種資格に取り組むこと。受講希望者は、申し出ること。

【学習方法】

- ・ 資格取得による科目であるので、市販されている参考書等を用いて自学自習すること。
- ・ わからないことがあったら、積極的に質問し、解決すること。

【達成目標】

1. 自分の興味や適性を考えながら、実力にあった到達目標を設定して取り組める。
2. 目標実現に必要な資料や情報を集め、それらを受験準備等に活用していくことができる。
3. 目標実現するための過程を考え、試験までの時間的制約の中で、実施計画が立てられる。
4. 与えられた条件の下で、受験準備等に取り組み、自らの実力養成がはかれる。
5. 目標とした試験等を実際に受験して、当初の目標が達成できる。
6. 達成した目標について、その受験や講習の内容を資料等にまとめ、他人に対しても説明することができる。

【教科書等】

受験の参考書等については目的の資格に応じて適宜紹介する。「環境/バイオ関連資格試験ガイド」青山芳之他著 日刊工業新聞社も参考にされたい。

【授業スケジュール】

a) 各種資格試験(全学年対象:学科主任 ほか)

生物学関連の資格は多種あり、本人の目的とする資格の取得のための情報の提供と自主学習時の支援を適宜行う。

資格試験例

技術士補〔国家試験〕

危険物取扱者〔国家試験〕

公害防止管理者〔国家試験〕

計量士(一般)〔国家試験〕

放射線取扱主任者(2種)〔国家試験〕

(合格後、講習の義務)

バイオ技術認定試験(中級)〔民間試験〕

工業英語能力検定〔国家試験(社団法人)〕

TOEIC 試験〔民間試験〕

環境社会検定(eco 検定)

b)他大学・他高専での研修・公開授業

希望者に対して、4校時を使って支援を行う。
(各種試験期前に実施)

【関連科目】

一般科目についても、「実用英語技能検定」などを対象とした「一般特別セミナー」が開講されている。

【成績評価】

- * 本セミナー単位は、受験した試験や講座等の合格をもって認定する。
- * 評価点は、各種資格等の内容を基準に決定する。以下に評価基準の一部を示す。
 - ・危険物取扱者〔国家試験〕甲=S, 乙=A
 - ・工業英語能力検定〔国家試験(社団法人)〕
2級以上=S, 3級=A
 - ・境社会検定(eco 検定)=A

【学生へのメッセージ】

- * 本セミナーは、生涯にわたる自主的な学習の第一歩として開講する。各自、自分の個性にあわせ、将来を見据えて、積極的に利用してほしい。