

| | | | |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------|--------------|----------------|
| 授業科目名： 結晶構造特論 | 教員の免許状取得のための 選択科目 | 単位数： 1 単位 | 担当教員名： 斎藤秀俊 |
| | | | 担当形態： 単独 |
| 科 目 | 教科及び教科の指導法に関する科目（中学校及び高等学校 理科） | | |
| 施行規則に定める 科目区分又は事項等 | 教科に関する専門的事項 | | |
| <p>授業のテーマ及び到達目標</p> <p>1. 授業のテーマ 物質の構造を大学院レベルの概念を用いて総合的に理解する。</p> <p>2. 達成目標 これまで無機材料分野および有機材料分野で別々に習得してきた固体材料の構造を構成単位の規則および不規則配列に単純化して理解する。</p> | | | |
| <p>授業の概要</p> <p>構造を表現するための指標について学ぶ。またそれを理解するために必要な対称性、結合、配位数、充填率、および規則性・不規則性について概観する。</p> | | | |
| <p>授業計画</p> <p>第1回：物質の構造概論について</p> <p>第2回：非結晶相について</p> <p>第3回：結晶相について 結晶構造概論</p> <p>第4回：結晶相について 結晶構造の表記</p> <p>第5回：結晶相について 結晶構造の分類</p> <p>第6回：結晶相について 結晶構造の応用</p> <p>第7回：規則配列の不完全性について</p> <p>第8回：まとめ</p> <p>定期試験</p> | | | |
| <p>テキスト</p> <p>「物質の構造」内田老鶴圃、斎藤秀俊、大塚正久訳</p> | | | |
| <p>参考書・参考資料等</p> <p>なし</p> | | | |
| <p>学生に対する評価</p> <p>定期試験（80%）、毎回の授業の最後に提出する小レポート（20%）</p> | | | |

| | | | |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------|--------------|-------------------------------|
| 授業科目名： 固体電子物性特論 | 教員の免許状取得のための 選択科目 | 単位数： 1 単位 | 担当教員名： 石橋隆幸 担当形態： 単独 |
| 科 目 | 教科及び教科の指導法に関する科目（中学校及び高等学校 理科） | | |
| 施行規則に定める 科目区分又は事項等 | 教科に関する専門的事項 | | |
| <p>授業のテーマ及び到達目標</p> <p>物質の電気特性、光学特性、磁気特性などの物性とバンド構造の関係を理解する。理科の中学校および高等学校教員に必要な知識として、本講義での達成目標は以下の通りである。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 固体の構造、結晶構造を理解している。 ・ 固体中の電子状態を理解している。 ・ バンド構造を理解している。 ・ バンド構造の違いによる物性（電気特性、光学特性、磁気特性）を理解している。 ・ 固体材料の応用技術を理解している。 | | | |
| <p>授業の概要</p> <p>この授業では、固体材料の電子構造および電気的性質、光学的性質、磁氣的性質について解説する。固体材料を理解するために、固体の構造とバンド構造、固体中の電子状態について解説する。さらに、半導体、金属、超伝導、磁性材料の基本的な性質と応用について解説する。</p> | | | |
| <p>授業計画</p> <p>第1回：物質の構造 第2回：逆格子と固体中の電子状態 第3回：バンド構造1（固体におけるバンド構造の基本的特徴） 第4回：バンド構造2（金属の特徴とバンド構造） 第5回：半導体 第6回：金属 第7回：超伝導 第8回：磁性体</p> <p>定期試験</p> | | | |
| <p>テキスト</p> <p>「物性論」（黒沢達美著、裳華房）</p> | | | |
| <p>参考書・参考資料等</p> <p>「応用物性」（応用物理学会編、佐藤勝昭編著、オーム社） 「キッテル固体物理学入門」（Charls Kittel, 宇野良清他訳、丸善） 「固体物理学」（鹿児島誠一著、裳華房）</p> | | | |
| <p>学生に対する評価</p> <p>演習問題 30%および定期試験(70%)により評価する。 授業項目の 60%以上の理解・習得を単位認定の基準とする。</p> | | | |

| | | | |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------|--------------|----------------|
| 授業科目名： 固体反応特論 | 教員の免許状取得のための 選択科目 | 単位数： 1 単位 | 担当教員名： 田中 諭 |
| | | | 担当形態： 単独 |
| 科 目 | 教科及び教科の指導法に関する科目（中学校及び高等学校 理科） | | |
| 施行規則に定める 科目区分又は事項等 | 教科に関する専門的事項 | | |
| 授業のテーマ及び到達目標 無機固体特有の固相反応に関して、格子欠陥の発生、拡散、固相-固相反応、および焼結について、体系的に理解することを目標とする。理科の中学校および高等学校教員に必要な知識として、本講義での達成目標は以下の通りである。 ・格子欠陥の発生とその性質について理解している ・固相拡散に関する基礎について理解している ・固相-固相について理解している ・焼結に関する基礎を理解している | | | |
| 授業の概要 無機固体の結晶、格子欠陥とその熱力学、固相拡散、固相-固相反応、及び、焼結について解説する。固相での反応は律速過程が支配する。その考え方と利用法を説明する。 | | | |
| 授業計画 第1回：固相反応の概要 第2回：格子欠陥の熱力学 第3回：固体内の拡散 第4回：拡散係数と律速過程 第5回：固相反応と状態図 第6回：粉体反応の動力学 第7回：焼結 第8回：固相反応及び焼結に関する話題 | | | |
| テキスト ・Solid State Chemistry and its Applications (A.R.West 著、Wiley) ・Diffusion in Solid (P.G.Shewmon 著、McGraw-Hill) ・Introduction to Ceramics (Kingery, Bowen, Uhlman, Wiley) ・Solid State Reactions (Schmalzried 著、ACADEMIC PRESS INC.) ・Sintering, (S-J.L.Kang 著 Elsevier) ・セラミックスの焼結 (守吉ら著 内田老鶴圃) | | | |
| 参考書・参考資料等 授業中に適宜資料を配付する | | | |
| 学生に対する評価 毎回の授業の最後に提出する小レポート（20%）、最終課題レポート（80%） | | | |

| | | | |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------|-------------|---------------|
| 授業科目名： 固体熱物性特論 | 教員の免許状取得のための 選択科目 | 単位数： 1単位 | 担当教員名： 本間剛 |
| | | | 担当形態： 単独 |
| 科 目 | 教科及び教科の指導法に関する科目（中学校及び高等学校 理科） | | |
| 施行規則に定める 科目区分又は事項等 | 教科に関する専門的事項 | | |
| 授業のテーマ及び到達目標 | | | |
| <p>固体科学の基礎である原子やイオンの運動に関連する格子振動、比熱、熱膨張、熱伝導などの熱的性質の基礎とそれらの材料開発における重要性を学ぶ。固体における熱物性の基本的な考え方を理解し、高度な新材料開発や材料設計において、熱物性がいかに重要な性質であるかを理解する。</p> | | | |
| 授業の概要 | | | |
| <p>学部で学んだ熱力学を固体に展開し、格子振動とフォノン、比熱、化学結合について基本となるいくつかのモデルとその特徴について解説する。また、熱膨張、熱伝導と関連するイオン伝導や電子伝導の温度依存性についてもふれる。</p> | | | |
| 授業計画 | | | |
| 第1回：格子振動とフォノン：格子振動の基本的考え方とフォノンの概念 | | | |
| 第2回：比熱：アインシュタインモデルとデバイモデル | | | |
| 第3回：化学結合ポテンシャルと熱膨張：熱膨張出現の基本的概念と材料における重要性 | | | |
| 第4回：熱伝導：熱伝導の基本的因子の温度依存性 | | | |
| 第5回：融解：結合エネルギーと融解現象 | | | |
| 第6回：フォノンが関与する物性、ホッピングによる電子伝導 | | | |
| 第7回：イオン移動の温度依存性：固体中でのイオンの輸送特性 | | | |
| 第8回：まとめ | | | |
| 定期試験 | | | |
| テキスト | | | |
| 配布資料（日本語・英語併記） | | | |
| 参考書・参考資料等 | | | |
| 「固体の諸性質」、G. Burns著、小島誠治他訳、東海大学出版会 | | | |
| 「固体物理」（格子振動・誘電体）、作道恒太郎著、裳華房 | | | |
| 「入門 無機材料の特性」上垣外修己、佐々木巖著、内田老鶴圃 | | | |
| 学生に対する評価 | | | |
| 定期試験（70%）、毎回の授業の最後に提出する小レポート（30%） | | | |

| | | | |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------|--------------|---------------|
| 授業科目名： 非晶質固体物性特論 | 教員の免許状取得のための 選択科目 | 単位数： 1 単位 | 担当教員名： 本間剛 |
| | | | 担当形態： 単独 |
| 科 目 | 教科及び教科の指導法に関する科目（中学校及び高等学校 理科） | | |
| 施行規則に定める 科目区分又は事項等 | 教科に関する専門的事項 | | |
| 授業のテーマ及び到達目標 | | | |
| 非晶質材料の中でもガラスおよびガラスセラミックス科学に関する物理的性質と、ガラス材料を用いた最先端技術について学習する。非晶質材料の物理的特性について理解し、高度な新材料開発技術を自発的に習得できる素養を身に付ける。 | | | |
| 授業の概要 | | | |
| ガラスのような熱力学的に非平衡な材料の熱力学と、相変化と物性との相関について解説する。また酸化物ガラスおよびセラミックス材料からなる機能性材料（燃料電池、全固体電池、光学素子など）とその製造方法についてもふれる。 | | | |
| 授業計画 | | | |
| 第1回：イントロダクション：ガラスの定義、ガラス状態とは？（担当：本間剛） | | | |
| 第2回：ガラス形成理論：熱力学的、速度論的観点からのガラス形成（担当：本間剛） | | | |
| 第3回：ガラス転移挙動、相分離と不混和、結晶化、熱的物性（担当：本間剛） | | | |
| 第4回：ガラスの微構造（担当：本間剛） | | | |
| 第5回：ガラスの機械的特徴、強化法（担当：本間剛） | | | |
| 第6回：固体イオニクスにおけるガラス材料（担当：本間剛） | | | |
| 第7回：ガラスの光学的性質、先端デバイス（担当：本間剛） | | | |
| 第8回：まとめ（担当：本間剛） | | | |
| 定期試験 | | | |
| テキスト | | | |
| 配布資料（日本語・英語併記） | | | |
| 参考書・参考資料等 | | | |
| Fundamentals of Inorganic Glasses, A. K. Varshneya 著（Academic Press） | | | |
| 学生に対する評価 | | | |
| 定期試験（70%）、毎回の授業の最後に提出する小レポート（30%） | | | |

| | | | |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------|-------------|-----------------|
| 授業科目名： 生体運動特論 | 教員の免許状取得のための 選択科目 | 単位数： 2単位 | 担当教員名： 藤原 郁子 |
| | | | 担当形態： 単独 |
| 科 目 | 教科及び教科の指導法に関する科目（中学校及び高等学校 理科） | | |
| 施行規則に定める 科目区分又は事項等 | 教科に関する専門的事項 | | |
| 授業のテーマ及び到達目標 生体の運動を司る様々な分子機械についての知見を深める。講義終了時には生体運動に関わる生体分子の物理的性質とそれを計測するための手法について理解できていることを目標とする。 | | | |
| 授業の概要 生物学の中でも最も物理的な現象を理解します。言語は原則として日本語を使用しますが、板書では英語の単語を多く用います。授業にノートPCを持ち込むこともできます。 | | | |
| 授業計画 教科書の各項目に従って講義を行います。 第1回 生体分子 I (proteins and polypeptides, etc.) 第2回 生体分子 II (Fats, Lipids and Detergents, etc.) 第3回 分光学 I (Electromagnetic waves, etc.) 第4回 分光学 II (Fluorescence, etc.) 第5回 質量分析 第6回 流体力学 第7回 第1段階習得度チェック 第8回 反応速度論 I (Basic Kinetics, etc.) 第9回 反応速度論 II (Enzyme Kinetics, etc.) 第10回 クロマトグラフィー 第11回 電気泳動 第12回 イメージング技術 I (Waves and Particles, etc.) 第13回 イメージング技術 II (Reconstructing Image, etc.) 第14回 一分子技術 第15回 第2段階習得度チェック | | | |
| テキスト ○Biophysical Chemistry 2nd Edition, Alan Cooper ISBN978-1-84973-081-5 5000円 | | | |
| 参考書・参考資料等 | | | |

○裳華房 生命科学シリーズ、「細胞の運動」Cell Motility：新免輝男 著

ISBN978-4-7853-5084-0 2,400円

○共立出版 「細胞の物理生物学」 Rob Phillips, Jane Kondev, Julie Theriot著

ISBN-13: 978-4320057166 14,000円

学生に対する評価

2回の習得度チェックの評定と、最後の講義で課すレポートの評定の平均を今講義の評定点とします。

| | | | |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------|-------------|-----------------|
| 授業科目名： 環境計測化学 | 教員の免許状取得のための 選択科目 | 単位数： 2単位 | 担当教員名： 高橋由紀子 |
| | | | 担当形態： 単独 |
| 科目 | 教科及び教科の指導法に関する科目（中学校及び高等学校 理科） | | |
| 施行規則に定める 科目区分又は事項等 | 教科に関する専門的事項 | | |
| <p>授業のテーマ及び到達目標</p> <p>技術者として接する機会が多い「分析、計測」の本質を、いくつかの事例を通して理解し、学習および調査を通して体得する。</p> <p>達成目標：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 分析対象の背景を知り、環境汚染や製品の品質保証、安心安全に与える影響を学び、分析結果の重要性や与える影響を考える。 2. 国際ガイドライン、法令、規制や基準、さらには公定法での分析を理解し、適用できる。最新の文献による改善も学ぶ。 3. 分析ターゲット、またそれを含んでいる分析対象の物理的、化学的性質を理解する。 4. 分析方法、装置などの測定原理を理解し、分析範囲や限界、対象との適合性などから選択する。分析法に適したサンプルの調整方法を理解する。 5. マトリックス成分や妨害、S/Nを考慮したデータの取扱いと統計学的処理を認識する。 | | | |
| <p>授業の概要</p> <p>分析および計測データが工業製品の製品保証や開発、事業所での環境汚染対策、安心安全に欠くことのできない重要な指標であり、国際的にガイドラインや規制があるものを含めて、多くの決定に影響を与えることを理解する。実際のサンプルに対峙する態度を養うため、サンプルの性質に対する基礎知識や測定原理を組み合わせる実施・判断することの重要性、実サンプルを正しくはかることの難しさを認識する。</p> | | | |
| <p>授業計画</p> <p>第1回 ガイダンス</p> <p>第2回 国際的ガイドラインと法令や規則、ISO等 概論</p> <p>第3回 ガイドラインや法令等の背景：公衆衛生、環境汚染、安心安全</p> <p>第4回 公定法と規格</p> <p>第5回 工業排水例 1. 背景および影響、2. 法令、公定法等</p> <p>第6回 工業排水例 3. 分析対象の基礎知識、4. 分析方法、機器、前処理</p> <p>第7回 工業排水例 5. データの取扱い、まとめ</p> <p>第8回 RoHS指令例 1. 背景および影響、2. 指令、公定法等</p> <p>第9回 RoHS指令例 3. 分析対象の基礎知識、4. 分析方法、機器、前処理</p> <p>第10回 RoHS指令例 5. データの取扱い、まとめ</p> <p>第11回 抗菌・抗カビ例 1. 背景および影響、2. 規格、公定法等</p> <p>第12回 抗菌・抗カビ例 3. 分析対象の基礎知識、4. 分析方法、機器、前処理</p> | | | |

第13回 抗菌・抗カビ例 5. データの取扱い、まとめ

第14回 最近の分析例 背景および影響、基準や規格にむけた動向

第15回 まとめおよび最終課題の説明

テキスト：ILIASでの配布資料（日本語および英語版）

参考書・参考資料等

環境化学概論（第3版）、田中稔他、丸善

学生に対する評価

調査レポート、最終課題 によって評価する

| | | | |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------|-------------|------------------|
| 授業科目名： ナノバイオ材料特論 | 教員の免許状取得のための 選択科目 | 単位数： 1単位 | 担当教員名： 多賀谷 基博 |
| | | | 担当形態： 単独 |
| 科 目 | 教科及び教科の指導法に関する科目（中学校及び高等学校 理科） | | |
| 施行規則に定める 科目区分又は事項等 | 教科に関する専門的事項 | | |
| 授業のテーマ及び到達目標 | | | |
| <p>生体材料とその表面・界面現象、及び、それらの分析技術を中心に講義する。そして、生体材料に関し、合成、構造・物性、及び、表面・界面現象を理解し、自ら論理的に思考する力を習得する。工業の関係科目に必要な知識として、本講義での達成目標は以下の通りである。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・「ナノバイオ材料」について理解している。 ・「生体親和性材料」について理解している。 ・「ナノ・マイクロ構造」について理解している。 ・「表面・界面分析」について理解している。 | | | |
| 授業の概要 | | | |
| 細胞に関わる材料と表面・界面について講義し、バイオ複合材料の基礎概念について習得する。 | | | |
| 授業計画 | | | |
| 第1回：バイオ・医療分野における材料テクノロジー：現状と課題 | | | |
| 第2回：生体材料 | | | |
| 第3回：生体材料の水和構造と細胞との接合界面の状態 | | | |
| 第4回：生体材料の表面・界面の分析・解析技術 | | | |
| 第5回：生体材料のナノ・マイクロ構造と物性 | | | |
| 第6回：バイオ・医療分野のナノ粒子 | | | |
| 第7回：バイオ・医療分野のナノ粒子合成 | | | |
| 第8回：まとめ | | | |
| 定期試験 | | | |
| テキスト | | | |
| 授業時に毎回講義用プリントを配布する。 | | | |
| 参考書・参考資料等 | | | |
| 「生命科学のための物理化学」バーロー著：東京化学同人 | | | |
| 「クーパー生物物理化学」クーパー著：化学同人 | | | |
| 「バイオマテリアル」岩田博夫著：共立出版 | | | |
| 「ナノバイオとナノメディシン」生駒俊之・田中順三編著：コロナ社 | | | |

学生に対する評価

演習問題と最終試験によって評価する。

講義内容を体系的に理解しているかを演習し、別途、最終試験を実施する。

講義内容について自ら思考して論理を構成できるかについて評価する。

| | | | |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------|--------------|-------------------------------------|
| 授業科目名： 電気化学エネルギー 変換特論 I | 教員の免許状取得のための 選択科目 | 単位数： 1 単位 | 担当教員名： 白仁田（稲川）沙代子 担当形態： 単独 |
| 科 目 | 教科及び教科の指導法に関する科目（中学校及び高等学校 理科） | | |
| 施行規則に定める 科目区分又は事項等 | 教科に関する専門的事項 | | |
| 授業のテーマ及び到達目標 電気化学反応および界面電子移動を工業分野に応用する工業電気化学について理解することを目標とする。本講義での達成目標は以下の通りである。 ・各種電気化学反応を理解している。 ・各種電池の構造および原理を理解している。 | | | |
| 授業の概要 電気化学エネルギー変換の理論から各種電気化学現象における知識を習得する。続いて、燃料電池、二次電池、腐食・防食の基礎および原理に関する知識を習得する。授業は参考図書であるアトキンス物理化学(下)の21章とアトキンス物理化学(上)の6章の内容に沿った講義用プリントを使用して行う。また、随時実施する小テストあるいは宿題レポートを通じて学修内容の理解を深める。 | | | |
| 授業計画 第1回：電気化学エネルギー変換の理論 第2回：電気二重層 第3回：電荷移動速度 第4回：分極 第5回：電気分解 第6回：燃料電池 第7回：二次電池 第8回：腐食・防食 定期試験 | | | |
| テキスト 授業時に講義用プリントを配布する。 | | | |
| 参考書・参考資料等 「アトキンス物理化学（下）（第10版）」P. W. Atkins, J. de Paula 著、中野元裕・上田貴洋・奥村光隆・北河康隆 訳（2017）東京化学同人 「バーロー物理化学（上）（第6版）」G. M. Barrow 著、大門寛・堂免一成 訳（1999）東京化学同人 「Electrochemical Methods」A. J. Bard, L R. Faulkner 著（2001）John Wiley & Sons, Inc. | | | |
| 学生に対する評価 期末試験（70%）、小テスト（30%）により成績評価を行う。 | | | |

| | | | |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------|--------------|-----------------|
| 授業科目名： 有機物性化学特論 | 教員の免許状取得のための 選択科目 | 単位数： 1 単位 | 担当教員名： 今久保達郎 |
| | | | 担当形態： 単独 |
| 科 目 | 教科及び教科の指導法に関する科目（中学校及び高等学校 理科） | | |
| 施行規則に定める 科目区分又は事項等 | 教科に関する専門的事項 | | |
| <p>授業のテーマ及び到達目標</p> <p>導電性有機材料の構造と物性の相関について電気伝導の基礎から有機系への応用までを体系的に学ぶことにより、主として低分子系有機伝導体の物質開発について新物質設計の観点から理解することを目標とする。</p> <p>理科の中学校及び高等学校教員に必要な知識として、本講義での達成目標は以下の通りである。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・電気伝導の基礎（オームの法則と移動度）について理解している。 ・強束縛近似と自由電子近似の特徴とバンド構造の基礎を理解している。 ・TTF系ドナー分子の設計と合成一般について理解している。 ・有機伝導体結晶への超分子構造の応用について理解している。 ・超伝導体の基礎理論と主な有機超伝導体の研究例について理解している。 | | | |
| <p>授業の概要</p> <p>主に低分子系の有機伝導体を対象に授業を行う。有機伝導体研究の歴史について概説した後、低次元系の電気伝導の基礎を学び、有機伝導体の構造と物性の理解に必要となるバンド構造の考え方について理解を深める。続いてTTF系ドナー分子の合成について学び、さらに有機伝導体への超分子構造の応用や有機超伝導体に関する新物質開発の方法論について、実際の研究例を挙げながら系統的に学修する。</p> | | | |
| <p>授業計画</p> <p>第1回：有機伝導体研究の歴史</p> <p>第2回：オームの法則と移動度、強束縛近似</p> <p>第3回：自由電子近似によるバンド構造とフェルミ面</p> <p>第4回：パイエルズ転移と有機系のバンド計算</p> <p>第5回：TTF系ドナー分子の設計と合成</p> <p>第6回：超分子構造を用いた有機伝導体の結晶設計</p> <p>第7回：有機超伝導体</p> <p>第8回：まとめ</p> <p>期末試験</p> | | | |
| <p>テキスト</p> <p>必要に応じて講義資料を配布する。</p> | | | |
| <p>参考書・参考資料等</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 有機物性化学の基礎、齋藤軍治著、化学同人（2006） 2. 低次元導体—有機導体の多彩な物理と密度波—、鹿児島誠一編著、裳華房（2000） 3. 季刊化学総説 35 π 電子系有機固体、日本化学会編、学会出版センター（1998） 4. TTF Chemistry - Fundamentals and Applications of Tetrathiafulvalene, J. Yamada and T. Sugimoto Ed., Kodansha-Springer（2004） 5. Organic Superconductors, 2nd Ed., T. Ishiguro, K. Yamaji, G. Saito, Springer（2001） 6. 分子エレクトロニクス基礎：有機伝導体の電子論から応用まで、森健彦著、化学同人（2013） | | | |

学生に対する評価

期末試験(80%)および宿題レポート(20%)により評価する。

| | | | |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------|-------------|-----------------|
| 授業科目名： 有機材料特論 I | 教員の免許状取得のための 選択科目 | 単位数： 2単位 | 担当教員名： 河原 成元 |
| | | | 担当形態： 単独 |
| 科 目 | 教科及び教科の指導法に関する科目（中学校及び高等学校 理科） | | |
| 施行規則に定める 科目区分又は事項等 | 教科に関する専門的事項 | | |
| 授業のテーマ及び到達目標 エラストマーの一次構造から高次構造が弾性率や破壊などの現象とどのように関係しているのかを理解する。 | | | |
| 授業の概要 常温でゴム弾性を示す高分子（エラストマー）の構造、架橋および性質を述べてから、ゴム弾性と架橋密度および破壊と粘弾性との関係を解説する。次に、複合材料の弾性率およびエラストマーブレンドの相溶-相分離と物性との関係を解説し、有機材料の分子設計について考える。授業項目毎にレポートを課し、習熟をはかる。 | | | |
| 授業計画 第1回：エラストマーの歴史 第2回：エラストマーの精製 第3回：エラストマーの一次構造 第4回：エラストマーの高次構造 第5回：エラストマーの結晶化 第6回：延伸結晶化 第7回：ゴム弾性 第8回：粘弾性 第9回：エラストマーブレンド 第10回：フィラー充填エラストマー 第11回：エラストマーのナノ構造 第12回：エラストマーの物性 第13回：エラストマーの架橋 第14回：架橋エラストマーの構造 第15回：架橋エラストマーの物性 定期試験 | | | |
| テキスト プリント | | | |
| 参考書・参考資料等 | | | |

(1) 「An Introduction to the Mechanical Properties of Solid Polymers」 I. M. Ward and D. W. Hadley (1993) John Wiley & Sons

(2) 「高分子と複合材料の力学的性質」 L. E. Nielsen 著、小野木重治訳 (1976) 化学同人

学生に対する評価

授業項目毎のレポート : 30%

期末試験 (またはレポート) : 70%

ただし、授業に2/3以上出席した者にのみ最終試験の受験資格を与える。

| | | | |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------|--------------|----------------|
| 授業科目名： 有機合成化学特論 1 | 教員の免許状取得のための 選択科目 | 単位数： 1 単位 | 担当教員名： 前川博史 |
| | | | 担当形態： 単独 |
| 科 目 | 教科及び教科の指導法に関する科目（中学校及び高等学校 理科） | | |
| 施行規則に定める 科目区分又は事項等 | 教科に関する専門的事項 | | |
| <p>授業のテーマ及び到達目標</p> <p>比較的単純な構造を持つアルカン、アルケン等の炭化水素及び酸素原子を1つ有するアルコールの合成と関連する基本的な反応について理解する。基礎的な反応でありながら、医薬品合成や材料合成などにも利用できる生成物選択性を考慮した応用性の高い有機合成反応の知識を身につける。また、構造の見方と捉え方、物質の相互変換、反応順序等に関する高度な知識も合わせて修得する。中学校、高等学校（理科）の教員に必要な知識として、本講義での達成目標は以下の通りである。</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) 脂肪族炭化水素の合成法、基礎反応および応用反応について理解しているか。 2) 芳香族化合物の合成法、基礎反応および応用反応について理解しているか。 3) アルコール類の合成法、基礎反応および応用反応について理解しているか。 | | | |
| <p>授業の概要</p> <p>通常、学部で学ぶ有機化学、有機合成の反応を確認しながら、大学院レベルの高度な反応に関する理解を深め、反応機構を考える。官能基ごとに教科書の中から主要な反応を選び出し、ポイントを絞って説明を加え、類似反応や関連反応も適宜紹介し、適用できる反応条件の違いについても比較しながら解説する。</p> | | | |
| <p>授業計画</p> <p>第1回：アルカン合成と還元反応 第2回：アルケンの合成と反応 第3回：アルキンの合成と反応 第4回：ベンゼン誘導体の合成 第5回：ベンゼン誘導体の反応 第6回：アルコール類の合成 第7回：アルコール類の反応 第8回：反応全般の補足</p> <p>定期試験</p> | | | |
| <p>テキスト</p> <p>「知っておきたい有機反応100」第2版（日本薬学会編、東京化学同人）</p> | | | |
| <p>参考書・参考資料等</p> | | | |

「マクマリー有機化学概説（第7版）」（J. McMurry著、伊東・児玉訳、東京化学同人）

学生に対する評価

レポート（50%）、小試験（50%）。

| | | | |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------|--------------|----------------|
| 授業科目名： 有機合成化学特論 2 | 教員の免許状取得のための 選択科目 | 単位数： 1 単位 | 担当教員名： 前川博史 |
| | | | 担当形態： 単独 |
| 科 目 | 教科及び教科の指導法に関する科目（中学校及び高等学校 理科） | | |
| 施行規則に定める 科目区分又は事項等 | 教科に関する専門的事項 | | |
| <p>授業のテーマ及び到達目標</p> <p>エーテル類、アルデヒド、ケトンなどのカルボニル基を有する有機化合物、カルボン酸とその誘導体、窒素、リン、硫黄、ハロゲン原子を含む有機化合物などヘテロ原子が中心となる物質の基本的な反応、特に人名反応と呼ばれる反応について理解する。基礎的な反応でありながら医薬品合成や材料合成などにも利用できる生成物選択性を考慮した応用性の高い有機合成反応の知識を身につける。また、構造の見方と捉え方、物質の相互変換、反応順序等に関する高度な知識も合わせて修得する。中学校、高等学校（理科）の教員に必要な知識として、本講義での達成目標は以下の通りである。</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) エーテルの合成法、基礎反応および応用反応について理解しているか。 2) アルデヒド、ケトンの合成法、基礎反応および応用反応について理解しているか。 3) カルボン酸とその誘導体の合成法、基礎反応および応用反応について理解しているか。 4) 窒素、リン、硫黄、ハロゲン原子を含む有機化合物および複素環化合物の合成法、基礎反応および応用反応について理解しているか。 | | | |
| <p>授業の概要</p> <p>通常、学部で学ぶ有機化学、有機合成の反応を確認しながら、大学院レベルの高度な反応に関する理解を深め、反応機構を考える。官能基ごとに教科書の中から主要な反応を選び出し、ポイントを絞って説明を加え、類似反応や関連反応も適宜紹介し、適用できる反応条件の違いについても比較しながら解説する。</p> | | | |
| <p>授業計画</p> <p>第1回：エーテルの合成と反応</p> <p>第2回：アルデヒド、ケトンの合成</p> <p>第3回：アルデヒド、ケトンの反応</p> <p>第4回：カルボン酸とその誘導体の合成</p> <p>第5回：カルボン酸とその誘導体の反応</p> <p>第6回：含窒素化合物の合成と反応</p> <p>第7回：ハロゲン化合物、リン化合物、硫黄化合物、複素環化合物合成</p> <p>第8回：反応全般の補足</p> <p>定期試験</p> | | | |

| |
|-----------------------------------------------|
| テキスト |
| 「知っておきたい有機反応100」第2版（日本薬学会編、東京化学同人） |
| 参考書・参考資料等 |
| 「マクマリー有機化学概説（第7版）」（J. McMurry著、伊東・児玉訳、東京化学同人） |
| 学生に対する評価 |
| レポート（50%）、小試験（50%）。 |

| | | | |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------|-------------|-------------------------------|
| 授業科目名： 高分子のシミュレーション | 教員の免許状取得のための 選択科目 | 単位数： 2単位 | 担当教員名： 木村悟隆 担当形態： 単独 |
| 科目 | 教科及び教科の指導法に関する科目（中学校及び高等学校 理科） | | |
| 施行規則に定める 科目区分又は事項等 | 教科に関する専門的事項 | | |
| <p>授業のテーマ及び到達目標</p> <p>高分子材料に関して、計算機を用いた構造・物性評価の手法を学ぶ。様々なシミュレーションが材料設計に有用であることを理解し、研究開発の現場で活用する基盤となるようにする。また、専門分野でのPython の使い方を修得する。</p> | | | |
| <p>授業の概要</p> <p>生体高分子や合成高分子を対象として、高分子一本鎖ならびに集合状態の分子シミュレーションを行う。Python やLAMMPS, Gaussian 等を用いた実習の時間を多く設ける。</p> | | | |
| <p>授業計画</p> <p>第1回. 授業概要の説明</p> <p>第2回. Python の基礎</p> <p>第3回. Python による酔歩鎖の計算</p> <p>第4回. 高分子鎖の末端間距離と鎖長</p> <p>第5回. 高分子鎖の隣接結合の回転の相互依存性</p> <p>第6回. 末端間距離の特性比</p> <ul style="list-style-type: none"> 分子力場計算 (RDkit, WebMO) による二次相互作用パラメーターの評価 <p>第7回. Rdkit を使った分子力場計算とエネルギーマップの作成</p> <p>第8回. 分子動力学 (MD) 計算 (1) 真空中の一本鎖・LAMMPS の入力データの作成と計算</p> <p>第9回. 分子動力学 (MD) 計算 (2) バルク状態のポリエチレンの計算</p> <p>第10回. 分子動力学 (MD) 計算 (3) ガラス転移温度の計算と解析</p> <p>第11回. 量子化学計算によるNMR 化学シフトの評価</p> <p>第12回. 量子化学計算によるIR 波数の評価</p> <p>第13回. 量子化学計算による分子間相互作用の評価</p> <p>第14回. 最終レポートの課題に関する説明</p> <p>第15回. 最終レポートの作成指導</p> | | | |
| <p>テキスト</p> <p>特に定めない。</p> | | | |
| <p>参考書・参考資料等</p> <p>P. J. Flory, "Statistical Mechanics of Chain Molecules".</p> | | | |

日本語訳, 「鎖状分子の統計力学」, 安部明廣訳.

学生に対する評価

毎回の課題の提出 (30%) と最終レポート (70%) の合計で評価する

| | | | |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------|-------------|----------------|
| 授業科目名： 生物高分子材料特論 | 教員の免許状取得のための 選択科目 | 単位数： 2単位 | 担当教員名： 桑原敬司 |
| | | | 担当形態： 単独 |
| 科 目 | 教科及び教科の指導法に関する科目（中学校及び高等学校 理科） | | |
| 施行規則に定める 科目区分又は事項等 | 教科に関する専門的事項 | | |
| <p>授業のテーマ及び到達目標</p> <p>生物関連物質を固定化・複合化し、工学的により利用しやすい形態へと転換することで材料としての高度利用が進んでいる。また、生体系と類似の機能を具備した合成材料も開発されつつある。こうした新規技術分野で高分子がどのような役割を演じているかを理解し、当該分野における高分子材料の重要性を認識することにより、生物機能工学分野における技術者としての実践的能力を養う。</p> | | | |
| <p>授業の概要</p> <p>先ず、高分子を用いた酵素、各種機能性タンパク質等の固定化・複合化技術と工業触媒、センシングデバイス等への応用事例を紹介しながら、生物材料分野での高分子利用の新展開について論述する。次いで、生体系の機能を模擬した合成高分子材料とその利用についての事例を紹介し、高分子の性質と材料機能との関係について理解を深める。受講者は有機化学および高分子化学の基礎知識を要する。</p> | | | |
| <p>授業計画</p> <p>序</p> <p>第1回：高分子材料の利用形態</p> <p>高分子の薄膜化</p> <p>第2回：高分子薄膜の作製（溶液，融液，気相プロセス）</p> <p>第3回：高分子薄膜の作製（電解重合）</p> <p>高分子を用いる生物関連物質の固定化・複合化と応用</p> <p>第4回：生物関連物質の固定化・複合化技術</p> <p>第5回：生物関連物質の工業触媒としての利用</p> <p>第6回：生物関連物質のセンシングデバイスへの応用</p> <p>生体系の機能を模擬した合成高分子材料</p> <p>第7回：人工酵素</p> <p>第8回：高分子膜による物質分離</p> <p>第9回：高分子膜によるガス分離の原理</p> <p>第10回：非多孔質ガス分離膜の基本性能</p> <p>第11回：高分子錯体によるガス分離</p> | | | |

第12回：化学エネルギーの力学的エネルギーへの変換

第13回：化学エネルギーの電気エネルギーへの変換

第14回：光エネルギーの電気・化学エネルギーへの変換

高分子の性質と機能設計

第15回：生物機能工学において合成高分子の果たす役割

テキスト

特に定めない

参考書・参考資料等

「固定化酵素」（千畑一郎 編集）講談社，「バイオセンサー」（鈴木周一 編）講談社

学生に対する評価

1. 評価方法

レポートに基づいて評価する。

2. 評価項目

(1) 生物系素材の高度利用における合成高分子の役割について理解したか。

(2) 生物機能と密接に関連する合成高分子の性質を理解したか。

(3) 合成高分子による生物機能の高度利用に関して自分なりの工学的展望が描けるか。

| | | | |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------|-------------|-----------------|
| 授業科目名： 生物資源工学 | 教員の免許状取得のための 選択科目 | 単位数： 2単位 | 担当教員名： 小笠原 渉 |
| | | | 担当形態： 単独 |
| 科 目 | 教科及び教科の指導法に関する科目（中学校及び高等学校 理科） | | |
| 施行規則に定める 科目区分又は事項等 | 教科に関する専門的事項 | | |
| 授業のテーマ及び到達目標 | | | |
| <p>低炭素化社会における新たな工業製品製造プロセスについて、オイルリファイナリー時代からバイオリファイナリー時代への展開が世界的に進められている。再生可能な生物資源を、将来の唯一利用可能な資源としておよび環境保護の立場からの重要な資源として、「炭素」をいかにして化学原料・エネルギーへ利用しようとしているかについて、自然循環型の新エネルギーおよび化学製品原料生産の新たな展開について講義する。また、コロナウィルス出現後の世界において、ものづくりがバイオ産業にシフトしてきている。再生可能な生物資源を、将来の唯一利用可能な資源としておよび環境保護の立場からの重要な資源として、認識・理解することを目的とする。食糧・化学原料・エネルギー・環境など、多く分野に対して、生物資源を活用することが可能かについて、講義、協議しながら、新たな知見を学び、考える。</p> | | | |
| 授業の概要 | | | |
| <p>再生可能な生物資源の将来の重要性について地球環境との関連性を詳述するとともに、バイオテクノロジー面からの利用技術について講義する。学生による最新の研究動向も紹介しながら、今後の生物資源有効活用法について、議論を進める。資料を配付し、それに則してプロジェクターを使いながら講義する。</p> | | | |
| 授業計画 | | | |
| 第1回：生物資源とは | | | |
| 第2回：原核・真核微生物の機能 | | | |
| 第3回：ウィルスの機能 | | | |
| 第4回：植物の機能 | | | |
| 第5回：動物細胞の機能 | | | |
| 第6回：原核・真核微生物によるバイオ産業 | | | |
| 第7回：発酵プロセス | | | |
| 第8回：次世代発酵プロセス植物によるバイオ産業 | | | |
| 第9回：ウィルスによるバイオ産業 | | | |
| 第10回：植物によるバイオ産業 | | | |
| 第11回：動物細胞によるバイオ産業 | | | |
| 第12回：最新研究動向（原核・真核微生物） | | | |

第13回：最新研究動向（ウイルス）

第14回：最新研究動向（植物）

第15回：最新研究動向（動物細胞）

テキスト

特に指定せず、教員作成のプリントおよびプロジェクターを用いる。

参考書・参考資料等

参考書・参考資料等

Essentials in Fermentation Technology

著者 Aydin Berenjian

出版社 Springer

Biorefineries

著者 Kurt Wagemann

出版社 Springer

学生に対する評価

最新研究紹介を通じたプレゼンテーション（70%）、学習態度（30%）による評価。

| | | | |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------|-------------|----------------|
| 授業科目名： 遺伝育種学特論 | 教員の免許状取得のための 選択科目 | 単位数： 2単位 | 担当教員名： 高原美規 |
| | | | 担当形態： 単独 |
| 科 目 | 教科及び教科の指導法に関する科目（中学校及び高等学校 理科） | | |
| 施行規則に定める 科目区分又は事項等 | 教科に関する専門的事項 | | |
| 授業のテーマ及び到達目標 植物の遺伝学および育種学について理解する。 | | | |
| 授業の概要 教科書の内容を基礎とし、不足部分を補いながら授業を進める。 | | | |
| 授業計画 第1回：突然変異育種法 第2回：染色体工学育種法 第3回：倍数性育種法、異数性育種法 第4回：メンデルの法則、遺伝子の相互作用 第5回：組換え価、観測値からの推定、カイ二乗分析 第6回：減数分裂と組換え、検定交雑 第7回：RFLP解析、マーカー選抜、QTL解析 第8回：育種目標 多収性 収量構成要素 第9回：育種目標 品質 適応性 第10回：育種目標 耐虫性 雑草耐性 第11回：遺伝率 遺伝変異と環境変異 第12回：ミクロ繁殖のスキーム 第13回：物質生産 体細胞変異と細胞選抜 第14回：embryo rescue 組織培養による雑種作出 第15回：遺伝子導入による形質転換 定期試験 | | | |
| テキスト 特に定めない。 | | | |
| 参考書・参考資料等 植物育種原理 藤巻宏 養賢堂 | | | |
| 学生に対する評価 定期試験（90%）、毎回の授業後に課す確認テスト（10%） | | | |

| | | | |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------|-------------|-----------------------|
| 授業科目名： 分子遺伝学特論 | 教員の免許状取得のための 選択科目 | 単位数： 2単位 | 担当教員名： 政井 英司、笠井 大輔 |
| | | | 担当形態： オムニバス・複数 |
| 科 目 | 教科及び教科の指導法に関する科目（中学校及び高等学校 理科） | | |
| 施行規則に定める 科目区分又は事項等 | 教科に関する専門的事項 | | |
| 授業のテーマ及び到達目標 | | | |
| 分子遺伝学（原核生物）の基本原理を学び、用いられる材料と方法を深く理解することによって、修士課程での研究活動へのフィードバックを図る。 | | | |
| 授業の概要 | | | |
| 原核生物における遺伝子発現とその制御システムについて新たな知見を取り入れながら深く理解するとともに、最新の遺伝子工学技術を含めた分子遺伝学的研究手法を学ぶ。また学生自らが分子遺伝学に関する最新の論文を取り上げ、受講者全員に対して解説を行い、質疑応答を行うことで、最新の研究動向を把握し、議論する能力を高める。 | | | |
| 授業計画 | | | |
| 第1回：細菌における転写とその制御の概要（担当：政井英司） | | | |
| 第2回：RNAポリメラーゼとシグマ因子（担当：政井英司） | | | |
| 第3回：転写制御システム各論（担当：政井英司） | | | |
| 第4回：遺伝子工学技術（担当：笠井大輔） | | | |
| 第5回：遺伝子発現解析技術（担当：笠井大輔） | | | |
| 第6回：塩基配列・ゲノム構造解析技術（担当：笠井大輔） | | | |
| 第7回：RNAポリメラーゼに関する論文の解説と質疑応答（担当：政井英司、笠井大輔） | | | |
| 第8回：転写関連因子に関する論文の解説と質疑応答（担当：政井英司、笠井大輔） | | | |
| 第9回：転写制御システムに関する論文の解説と質疑応答1（担当：政井英司、笠井大輔） | | | |
| 第10回：転写制御システムに関する論文の解説と質疑応答2（担当：政井英司、笠井大輔） | | | |
| 第11回：遺伝子工学技術に関する論文の解説と質疑応答1（担当：政井英司、笠井大輔） | | | |
| 第12回：遺伝子工学技術に関する論文の解説と質疑応答2（担当：政井英司、笠井大輔） | | | |
| 第13回：遺伝子発現解析技術に関する論文の解説と質疑応答（担当：政井英司、笠井大輔） | | | |
| 第14回：塩基配列解析技術に関する論文の解説と質疑応答（担当：政井英司、笠井大輔） | | | |
| 第15回：ゲノム構造解析技術に関する論文の解説と質疑応答（担当：政井英司、笠井大輔） | | | |
| テキスト | | | |
| 適宜プリントを配布する。 | | | |
| 参考書・参考資料等 | | | |
| 「ワトソン遺伝子の分子生物学」第7版（James D. Watsonら著/中村桂子ら訳）東京電機大学出 | | | |

版局

学生に対する評価

論文解説（プレゼンテーション）と質疑応答について評価を行う。

| | | | |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------|-------------|-----------------|
| 授業科目名： 糖鎖工学特論 | 教員の免許状取得のための 選択科目 | 単位数： 2単位 | 担当教員名： 佐藤 武史 |
| | | | 担当形態： 単独 |
| 科 目 | 教科及び教科の指導法に関する科目（中学校及び高等学校 理科） | | |
| 施行規則に定める 科目区分又は事項等 | 教科に関する専門的事項 | | |
| <p>授業のテーマ及び到達目標</p> <p>生命の第三の鎖といわれているタンパク質や脂質に結合した糖鎖なくして、細胞や個体は機能しないことが明らかになりつつある。こうした糖鎖の構造と機能を学び、生命現象をより深く理解すると共に、糖鎖のバイオテクノロジーや医療への応用力を養うことを目標とする。</p> | | | |
| <p>授業の概要</p> <p>複合糖質といわれる糖タンパク質、糖脂質、プロテオグリカン、GPI-アンカーについて、その構造と生合成を復習する。これらの糖鎖の機能を、細胞分化、個体発生、モデル生物、ヒト疾病・感染症、糖鎖変異株細胞、遺伝子改変動物において解説する。さらに、糖鎖工学の基盤技術である糖鎖の化学合成・酵素合成の技術、生合成の阻害剤を解説し、糖鎖工学のバイオテクノロジーや医療への貢献を最新の研究を通して紹介する。</p> | | | |
| <p>授業計画</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 糖タンパク質糖鎖の構造 2. グリコサミノグリカンと糖脂質糖鎖の構造 3. 複合糖質糖鎖の生合成 4. 動物レクチン /発見と分類 5. 動物レクチン /C-, I-, P-型レクチン 6. 動物レクチン /S-型レクチン, セレクチン 7. 個体発生、細胞分化と糖鎖 8. 細胞の癌化と糖鎖 9. モデル生物における研究 10. 糖鎖変異株細胞、遺伝子改変動物を用いた研究 11. 糖鎖の化学的・酵素的合成、生合成阻害剤 12. ヒト疾患と複合糖質糖鎖 13. 医薬品への糖鎖工学の利用 14. 輸血、再生医療への糖鎖工学の利用 15. バイオテクノロジーと医療における糖鎖工学の意義 | | | |
| <p>テキスト</p> <p>Essentials of Glycobiology (第4版, A. Varki et al., Eds., Cold Spring Harbor Laborat</p> | | | |

ory Press, 2022) の後半をベースとするが、適宜資料を配付するので必ずしも購入の必要はない。なお、本書の第2版は日本語に翻訳されているので、必要に応じて参照すること。

参考書・参考資料等

糖鎖生物学 第2版 (鈴木康夫、木全弘治・監訳, 丸善株式会社, 2010)

グリコバイオロジーシリーズ 全6巻 (講談社, 1993)

糖鎖生物学、蛋白質核酸酵素43巻 (共立出版, 1998)

糖鎖分子の設計と生理機能、化学総説48巻 (学会出版センター, 2001)

学生に対する評価

糖鎖生物学に関する課題のレポート (30%) 及びプレゼンテーション (70%) に基づいて評価する。

| | | | |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------|-------------|----------------|
| 授業科目名： 認知神経科学 | 教員の免許状取得のための 選択科目 | 単位数： 2単位 | 担当教員名： 霜田 靖 |
| | | | 担当形態： 単独 |
| 科 目 | 教科及び教科の指導法に関する科目（中学校及び高等学校 理科） | | |
| 施行規則に定める 科目区分又は事項等 | 教科に関する専門的事項 | | |
| <p>授業のテーマ及び到達目標</p> <p>神経科学の知識に基づいて、人間の心のはたらき（認知）を神経細胞・神経回路のはたらきの集合として理解しようとすることを学ぶ。視覚、言語、学習・記憶、意識、社会性などの認知機能を科学的に説明するとともに、そのメカニズムが分子・細胞のレベルでどこまで解明されているかを説明できることを目標とする。</p> | | | |
| <p>授業の概要</p> <p>神経科学の基本を復習した後、心のはたらき（認知）の基盤となる脳神経メカニズムを明らかにしようとする研究を紹介する。後半は、様々な「認知のしくみ」についてのプレゼンテーションを学生のみなさんに行ってもらい、参加者との議論を通して心のはたらきとしくみについての理解を深める。</p> | | | |
| <p>授業計画</p> <p>第1回：認知神経科学の背景 第2回：認知機能の解剖学的基盤 第3回：神経細胞のはたらき 第4回：認知神経科学の研究法 第5回：視覚 第6回：聴覚 第7回：言語 第8回：注意と眼球運動 第9回：体性感覚・運動 第10回：学習・記憶 第11回：執行機能 第12回：意識 第13回：情動 第14回：発達・社会性 第15回：計算神経科学</p> | | | |
| <p>テキスト</p> <p>「イラストレクチャー認知神経科学—心理学と脳科学が解くこころの仕組み—」 オーム社</p> | | | |

参考書・参考資料等

「認知脳科学」コロナ社、「認知神経科学」放送大学教材、
「メカ屋のための脳科学入門」「続・同」日刊工業新聞社

学生に対する評価

「認知のしくみ」のプレゼンテーション（70%）および他の学生のプレゼンテーションに対するコメントや議論（30%）により評価する。

| | | | |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------|-------------|----------------|
| 授業科目名： 生体触媒工学特論 | 教員の免許状取得のための 選択科目 | 単位数： 2単位 | 担当教員名： 高橋祥司 |
| | | | 担当形態： 単独 |
| 科 目 | 教科及び教科の指導法に関する科目（中学校及び高等学校 理科） | | |
| 施行規則に定める 科目区分又は事項等 | 教科に関する専門的事項 | | |
| <p>授業のテーマ及び到達目標</p> <p>本講義は、生体触媒（酵素、微生物、核酸）の基礎的理解から産業応用まで体系的に学ぶことを目的とする。生体触媒の構造・機能・反応機構に関する科学的知見を修得し、それらを工学的に活用するための設計・改変・利用技術を習得する。さらに、最先端の生体触媒工学技術とその将来展望についての洞察力を養い、持続可能な社会における生体触媒の可能性を探求する能力を育成する。</p> | | | |
| <p>授業の概要</p> <p>本講義は生体触媒工学の基礎から応用までを段階的に学ぶ構成となっている。まず生体触媒工学の概論から始まり、続いて酵素に焦点を当て、その基礎、構造と機能、構造解析技術、動力学と反応機構、分子設計と改変、応用と産業利用について講述する。次に微生物触媒の基礎、設計と改変、産業利用を扱い、さらに核酸触媒の基礎と応用について解説する。最後に生体触媒工学の先端技術、将来展望、そして総括を行う。講義では理論的説明に加え、具体的事例や最新研究成果を紹介し、必要に応じて学生の発表や討論を取り入れる実践的な方法を採用する。</p> | | | |
| <p>授業計画</p> <p>第1回：生体触媒工学の概論</p> <p>第2回： 酵素の基礎</p> <p>第3回：酵素の構造と機能</p> <p>第4回：酵素の構造解析技術</p> <p>第5回：酵素の動力学と反応機構</p> <p>第6回：酵素の分子設計と改変</p> <p>第7回：酵素の応用と産業利用</p> <p>第8回：微生物触媒の基礎</p> <p>第9回：微生物触媒の設計と改変</p> <p>第10回：微生物触媒の産業利用</p> <p>第11回：核酸触媒の基礎</p> <p>第12回：核酸触媒の設計と応用</p> <p>第13回：生体触媒工学の先端技術</p> | | | |

第14回：生体触媒の将来展望

第15回：生体触媒工学の総括

テキスト

指定しない。

参考書・参考資料等

「タンパク質化学」、化学同仁

「はじめての酵素化学」井上國世、シーエムシー出版

「微生物を用いた有用物質生産技術の開発」技術情報協会、エヌ・ティー・エス

など

学生に対する評価

講義全体の内容を踏まえた総合的なレポート課題、討論・発表への貢献により評価する。

| | | | |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------|-------------|----------------------|
| 授業科目名： 発生とゲノム | 教員の免許状取得のための 選択科目 | 単位数： 2単位 | 担当教員名： 西村 泰介、大沼 清 |
| | | | 担当形態： オムニバス |
| 科 目 | 教科及び教科の指導法に関する科目（中学校及び高等学校 理科） | | |
| 施行規則に定める 科目区分又は事項等 | 教科に関する専門的事項 | | |
| <p>授業のテーマ及び到達目標</p> <p>前半では、環境（気候、共生する生物、化学物質など）が生物の体作りに与える影響と、それが進化とどのように結びつくかを学ぶ。後半では、発生過程で生物がゲノム上の遺伝情報をどのようにして読み取り、利用しているかを理解し、遺伝子工学手法による細胞操作技術に応用するための知識を養う。</p> | | | |
| <p>授業の概要</p> <p>様々な生物の多様化・分化・発生、更にはゲノム上の遺伝情報の発現過程および解析手法を最近の知見を交えて解説すると共に、最近の原著論文や教科書の英語による説明文をいくつか取り上げ、受講者にはその内容についてのプレゼンテーションやレポートなどの課題を課す。</p> | | | |
| <p>授業計画</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. ガイダンス・イントロダクション（担当：大沼清、西村泰介） 2. 発生と環境と進化（担当：大沼清） 3. 哺乳類の腸内における共生細菌（担当：大沼清） 4. 環境ホルモンと発生異常（担当：大沼清） 5. 成人病とエピジェネティクス（担当：大沼清） 6. 進化と発生（担当：大沼清） 7. 奇形の形成（担当：大沼清） 8. 胚の防御機構（担当：大沼清） 9. 遺伝子・ゲノム・DNA・染色体（担当：西村泰介） 10. 遺伝子発現制御のメカニズムの基本（担当：西村泰介） 11. Non-coding RNAによる遺伝子発現制御（担当：西村泰介） 12. エピジェネティクスの分子メカニズム（担当：西村泰介） 13. エピジェネティックな諸現象を分子レベルで理解する（担当：西村泰介） 14. 遺伝子・ゲノム解析手法（担当：西村泰介） 15. 多細胞生物の発生と遺伝子発現制御（担当：西村泰介） | | | |
| <p>テキスト</p> <p>資料を配付する。</p> | | | |

参考書・参考資料等

生態進化発生学 (Ecological Developmental Biology) 、SFギルバート、Dイーペル、東海大学出版会

ギルバート発生生物学、SFギルバート、メディカルサイエンスインターナショナル (Barresi MJF, Gilbert SF, Developmental Biology, Sinauer Associates Inc)

From DNA to Diversity, Molecular Genetics and the Evolution of Animal Design, 2nd ed . SB Carroll, JK Greener, SD Weatherbee. Blackwell Publishing

細胞の分子生物学 第5版

ワトソン遺伝子の分子生物学第6版、James D. Watsonら著・中村桂子監訳、東京電機大学出版局

学生に対する評価

課題に対するプレゼンテーションとレポートで評価する。

| | | | |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------|-------------|---------------------------------------------|
| 授業科目名： 教職応用実習 | 教員の免許状取得のための 選択科目 | 単位数： 1単位 | 担当教員名： 伊藤（中尾）敦美、山口 勇 気 担当形態： 複数 |
| 科 目 | 大学が独自に設定する科目（中学校及び高等学校 理科） | | |
| 施行規則に定める 科目区分又は事項等 | 教育の基礎的理解に関する科目 | | |
| 授業のテーマ及び到達目標 | | | |
| <p>教職課程の授業や実習を通じて得た学校教育活動に関する基礎的な理解の上に、教育現場における課題を発見し、自ら企画・立案した解決策を学校等において実験的・実証的に体験・経験することにより、教育現場における課題に主体的に取り組むことのできる資質能力を培うことを目標とする。</p> | | | |
| 授業の概要 | | | |
| <p>学校や博物館等での実習を通して、教育現場における課題や問題を発見し、学校等における課題に主体的に取り組むことのできる資質能力を養うことを目的とする。事前指導では、これまでの教職課程における学びを踏まえ、教員としての必要な知識・技能・態度等を振り返り、教育現場に参画する意識を高める。実習では、自ら企画・立案した課題研究を教育現場で実践的に展開する活動を通して、課題解決に向けた実践的叡知を養う。事後指導では、教育現場での実習を通して得られた成果と課題を省察するとともに、教育現場に立つまでに習得すべき知識や技能等について理解する。</p> | | | |
| 授業計画 | | | |
| 第1回：実習事前指導 | | | |
| 第2回：学外における課題検証実習：教育現場の現状と課題（1）教育現場の見学 | | | |
| 第3回：学外における課題検証実習：教育現場の現状と課題（2）教育現場におけるヒアリング | | | |
| 第4回：学外における課題検証実習：教育現場の現状と課題（3）課題の発見 | | | |
| 第5回：学外における課題検証実習：企画・立案（1）課題の理解 | | | |
| 第6回：学外における課題検証実習：企画・立案（2）解決策の企画・立案 | | | |
| 第7回：学外における課題検証実習：企画・立案（3）課題および解決策の中間発表 | | | |
| 第8回：学外における課題検証実習：企画・立案（4）解決策の改善 | | | |
| 第9回：学外における課題検証実習：教育実践（1）解決策の実践 | | | |
| 第10回：学外における課題検証実習：検証・振り返り（1）解決策の改善 | | | |
| 第11回：学外における課題検証実習：教育実践（2）解決策の再実践 | | | |
| 第12回：学外における課題検証実習：検証・振り返り（2）解決策の再改善 | | | |
| 第13回：実習事後指導：課題検証実習の最終発表 | | | |

第14回：実習事後指導：グループ討論

第15回：実習事後指導：総括

テキスト

特に指定しない

参考書・参考資料等

中学校学習指導要領（平成 29 年 3 月告示 文部科学省）

高等学校学習指導要領（平成 30 年告示 文部科学省）

中学校学習指導要領解説 総則編（平成29 年7 月 文部科学省）

高等学校学習指導要領解説 総則編（平成30 年 文部科学省）

学生に対する評価

課題・レポート(80%)、学習姿勢(20%)により評価する。

学習姿勢は、授業に臨む構え、授業中の発言や学習活動への取組状況、欠席状況などをもとに評価する。