

| | | | |
|--|---------------------------|-------------|--|
| 授業科目名： マテリアルデザイン概 論 | 教員の免許状取得のための 必修科目 | 単位数： 2単位 | 担当教員名：伊藤省吾、乾 徳夫、土田紀之、三浦永理 、盛谷浩右、部家彰、鈴木 隆史、住友弘二、伊東篤志 、岡井大祐、永瀬丈嗣 |
| | | | 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(高等学校 工業) | | |
| 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 工業の関係科目 | | |
| <p>授業のテーマ</p> <p>社会基盤材料としての金属材料、特異な機能を付与した金属材料、半導体、生体適合性材料や生体由来材料についての解説からさらに、エネルギー問題まで、種々の実例を挙げてマテリアル科学を概説する。あまりにも身近にあるため、普段はさほど注目しない材料について、物理的、化学的な解説を行うとともに、これらはいずれも最先端の生産技術によって製造されていることを理解する。同時に、現代社会の材料科学への要請についても考える。</p> <p>到達目標</p> <p>材料科学の現状や課題、最近の取り組みについて説明できる。</p> | | | |
| <p>授業の概要</p> <p>材料の開発を通してより良い社会を築くためには、現代社会における問題を把握し、それを解決する科学技術について学ぶ必要がある。とくに材料開発においては、最新の科学的な知識を身に着けること、そして材料を分析・創製していく過程を知ることが重要である。そこで、本講義では、金属、半導体、電池、生体材料など多彩な材料研究の最先端を紹介する。</p> | | | |
| <p>授業計画</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. ファンデルワールス力で組み立てる新素材（乾徳夫） 2. シミュレーションで解き明かす材料科学（乾徳夫） 3. 鉄と鋼～鉄理論から最新の研究開発まで（土田紀之） 4. チタンの話-人体から宇宙まで（三浦永理） 5. 環境問題と太陽電池材料（伊藤省吾） 6. 水素エネルギー社会と触媒材料（伊藤省吾） 7. 最先端電子デバイスを支える材料科学（住友弘二） 8. 医療応用に向けた材料科学（住友弘二） 9. 金属3Dプリンターの仕組みと実用（伊東篤志） 10. 新磁性体材料が切り開くサステナブル社会（鈴木隆史） 11. 持続可能な社会(SDGs 目標7)のための材料科学（岡井大祐） 12. 電子顕微鏡法とマテリアルDX（永瀬丈嗣） | | | |

- | |
|---|
| 13. フルオープンネットワーク分析法：出石・機械時計分析プロジェクトの例（永瀬丈嗣） |
| 14. イオンビームと表面分析技術の発展（盛谷浩右） |
| 15. 半導体材料が拓く未来社会（部家彰） |

| |
|------|
| テキスト |
|------|

| |
|------------|
| 必要に応じて資料配布 |
|------------|

| |
|-----------|
| 参考書・参考資料等 |
|-----------|

| |
|----|
| なし |
|----|

| |
|----------|
| 学生に対する評価 |
|----------|

【成績評価の基準】

材料科学各分野の現状や課題、最近の取り組みについて理解し説明できる者に対して、その到達度（知識、思考力、表現力等）に基づきS（90点以上）、A（80点以上）、B（70点以上）、C（60点以上）による成績評価のうえ、単位を付与する。

【方法】

毎回提出するレポート（100%）により評価する。

| | | | |
|---|---------------------------|-------------|---|
| 授業科目名： マテリアル・エネルギー化学 | 教員の免許状取得のための 必修科目 | 単位数： 2単位 | 担当教員名：飯村健次、新船幸二、柿部剛史、菊池丈幸、佐藤根大士、野崎安衣、福室直樹 |
| | | | 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(高等学校 工業) | | |
| 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 工業の関係科目 | | |
| 授業のテーマ | | | |
| <p>環境問題やエネルギー問題など、人類が直面する問題は深刻さを増している。これらの問題を解決し、持続可能な社会を実現するために、環境に対する負荷の小さいモノづくりの模索、省エネルギー、エネルギー変換、新エネルギーの創出等の種々のアプローチが試みられている。いずれも「機能性を持つ材料（マテリアル）を開拓し、効率よく生産し、効率よく使う」ということを志向したものであり、化学ならびに付随するプロセスの役割は極めて大きい。本講義では、上記の種々のアプローチについて化学の観点から最新の技術や直面する問題を解説し、各分野のエンジニアに対して基礎的な知識を身につけさせる。</p> | | | |
| 授業の概要 | | | |
| <p>オムニバス形式で行い、各担当教員が自らの研究分野におけるマテリアル・エネルギー関連技術に対して重要となる事項を化学的・プロセス工学的な側面から解説する。</p> | | | |
| 授業計画 | | | |
| 第1回：界面工学の基礎、界面を利用したプロセス（飯村） | | | |
| 第2回：界面工学に立脚したものづくり、分離操作（飯村） | | | |
| 第3回：太陽電池の原理ならびに性能を支配する因子(新船) | | | |
| 第4回：太陽電池性能向上のための各種アプローチ、キーテクノロジー(新船) | | | |
| 第5回：2次電池の原理・構(柿部) | | | |
| 第6回：各構成要素の役割と特性(柿部) | | | |
| 第7回：2次電池の性能向上のための各種アプローチ、キーテクノロジー(柿部) | | | |
| 第8回：磁性材料の構造と磁性発現のメカニズム(菊池) | | | |
| 第9回：磁性材料の様々な用途と先端技術(菊池) | | | |
| 第10回：スラリーの粘弾性特性(佐藤根) | | | |
| 第11回：最新のろ過技術、低エネルギー分離プロセス(佐藤根) | | | |
| 第12回：合金系触媒の基礎、触媒活性評価法(野崎) | | | |
| 第13回：新規合金系触媒合成法(野崎) | | | |
| 第14回：表面処理の基礎および物性評価法(福室) | | | |
| 第15回：表面処理による機能化、機能発現のメカニズム(福室) | | | |

テキスト

テーマごとに資料を配布する。

参考書・参考資料等

特になし

学生に対する評価

各担当教員がレポートあるいは試験を課し、総合得点を算出する。その理解度に基づき、S (90点以上) , A (80点以上) , B (70点以上) , C (60点以上) による成績評価のうえ、単位を付与する。

| | | | |
|--|---------------------------|-------------|--|
| 授業科目名：グローバルケミストリー | 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： 伊藤和宏、飯村健次、梅山有和、武尾正弘、潘 振華、前田光治、松尾吉晃、嶺重温、八重真治、山本拓司、山本宏明、遊佐真一 |
| | | | 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（高等学校 工業） | | |
| 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 工業の関係科目 | | |
| <p>授業のテーマ</p> <p>化学コース分野における国際的な研究活動をオムニバス形式で紹介することにより、グローバルな視点や異文化を理解し、共生する力を育む。また、これから学習するコース科目群の学問的なつながりを解説し、卒業後の進路について例示することで、大学における学びをより充実させ、キャリア形成を促す。</p> <p>到達目標</p> <ul style="list-style-type: none"> ・海外での共同研究や国際会議への参加について例を挙げて説明できる。 ・学生自身の将来の姿をイメージし、キャリア形成を考えて履修を計画できる。 | | | |
| <p>授業の概要</p> <p>各講師が諸外国での留学、共同研究、国際会議参加の経験を述べ、その経験が講師の職業選択やキャリア形成にどのように結びついていったかを解説する。これらの体験談を聴くことにより、将来のグローバルな活躍や異文化との関わりをイメージさせる。後半では、キャリア形成とカリキュラムとの関連性を理解し、履修の目的を将来像と結びつけて明確化し、学びの動機づけを行う。</p> | | | |
| <p>授業計画</p> <p>第1回：ものづくり産業の世界と日本の関わり・キャリアデザインについて（伊藤 和宏）</p> <p>第2回：米国・ニューヨーク等での留学・共同研究・国際会議参加体験（伊藤 和宏）</p> <p>第3回：スイス等での留学・共同研究・国際会議参加体験（飯村 健次）</p> <p>第4回：カナダ・フィンランド等での留学・共同研究・国際会議参加体験（梅山 有和）</p> <p>第5回：ドイツ・インド・オーストラリア等での留学・共同研究・国際会議参加体験（武尾 正弘）</p> <p>第6回：中国と米国の教育・研究スタイル（潘 振華）</p> <p>第7回：米国・アトランタ等での留学・共同研究・国際会議参加体験（前田 光治）</p> <p>第8回：米国・カリフォルニア等での留学・共同研究・国際会議参加体験（松尾 吉晃）</p> <p>第9回：米国・オハイオ等での留学・共同研究・国際会議参加体験（嶺重 温）</p> | | | |

第10回：米国・コロラド等での留学・共同研究・国際会議参加体験（八重 真治）
第11回：フランス等での留学・共同研究・国際会議参加体験（山本 拓司）
第12回：韓国・米国等での留学・共同研究・国際会議参加体験（山本 宏明）
第13回：各国からの留学生受け入れと大学での研究生生活（遊佐 真一）
第14回：大学での学びと進路1（無機化学系・有機化学系の学びと進路）（伊藤 和宏）
第15回：大学での学びと進路2（生物工学系・化学工学系の学びと進路）（伊藤 和宏）
※順番や講師については開講年度の状況によって変更する場合がある。
※定期試験は行わない。各回で提出するレポートにより成績を評価する。

テキスト

各回の講師が資料を配布する

参考書・参考資料等

・理工系学生のためのキャリアデザイン、キャリア教育研究会著、学芸出版社

学生に対する評価

海外での共同研究などについて例示でき、キャリア形成について考えることが出来る者に対し、各回のレポート課題により理解度を評価し、S（90点以上）、A（80点以上）、B（70点以上）、C（60点以上）による総合評価のうえ、単位を付与する。

| | | | |
|--|---------------------------|-------------|-----------------|
| 授業科目名： システム最適化 | 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： 古谷 栄光 |
| | | | 担当形態： 単独 |
| 科目 | 教科及び教科の指導法に関する科目（高等学校 工業） | | |
| 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 工業の関係科目 | | |
| <p>授業のテーマ</p> <p>効率的で高性能なシステムを構築するためには、システム工学技術が欠かせない。本講義では、システム最適化の数理的手法およびその適用方法を理解することを目的とする。</p> <p>到達目標</p> <ul style="list-style-type: none"> ・線形計画法、非線形計画法、組合せ最適化手法などのシステム最適化の数理的手法を説明できる ・実際の問題にあわせて最適化手法を適用できる | | | |
| <p>授業の概要</p> <p>線形計画問題、非線形計画問題、組合せ最適化問題の特徴とそれぞれに適用可能な最適化問題の解法とその基本的な性質を説明し、入出力制御、経路制御、発電計画、最適制御などの具体的な問題に対する適用法を説明する。</p> | | | |
| <p>授業計画</p> <p>第1回：最適化問題とシステム最適化の基礎</p> <p>第2回：線形計画問題と標準形</p> <p>第3回：線形計画問題の解法</p> <p>第4回：双対問題と双対定理</p> <p>第5回：感度解析</p> <p>第6回：非線形計画問題</p> <p>第7回：非線形計画問題の最適性条件</p> <p>第8回：無制約問題の解法</p> <p>第9回：有制約問題の解法</p> <p>第10回：組合せ最適化問題</p> <p>第11回：組合せ最適化問題の厳密解法</p> <p>第12回：組合せ最適化問題の近似解法と探索的解法</p> <p>第13回：その他の最適化問題の解法</p> <p>第14回：最適化手法の適用例（経路制御、発電計画など）</p> <p>第15回：最適化手法の適用例（入出力制御、最適制御など）</p> <p>定期試験</p> <p>テキスト</p> | | | |

講義資料を配布する

参考書・参考資料等

「システム最適化」玉置久編，オーム社

学生に対する評価

線形計画問題、非線形計画問題、組合せ最適化問題の解法を問題にあわせて適用できるものに単位を付与する。レポート（30%）と定期試験（70%）を総合的に評価し、S（90点以上）、A（80点以上）、B（70点以上）、C（60点以上）による成績評価のうえ、単位を付与する。

| | | | |
|---|---------------------------|-------------|------------------------|
| 授業科目名： 自動車工学 | 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：木村 真晃 担当形態：単独 |
| 科目 | 教科及び教科の指導法に関する科目（高等学校 工業） | | |
| 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 工業の関係科目 | | |
| <p>授業のテーマ</p> <p>我々の身近にあり、現代社会に必要不可欠な機械の一つに「自動車」がある。この自動車は機械工学ならびにそれに関連する知識・技術を結集することによって初めて実現している機械システムの集大成の一つであり、自動車の仕組み、部品構成、製造方法等を知ることで、これまで学んできた機械工学に関連した各技術が様々な形で活用されている様子を目の当たりにすることができる。そこで、様々な形で各技術が用いられていることについて、その概説を通じてそれらの理解を深めるとともに、グローバルな視点からの物事の考察ができる能力を育成する。</p> <p>到達目標</p> <p>機械工学の基礎知識が「自動車」というシステムでどのように統合・実現されているかを総合的に関係付け、幅広い知見の中から選択できること。また、自動車の仕組み、部品構成、製造方法等を通じて多面的な考え方を選択できること。</p> | | | |
| <p>授業の概要</p> <p>機械システムの集大成の一つであり、かつ我々の身近にある「自動車」を取り上げ、その仕組み、部品構成、製造方法等を知ることで、機械工学に関連する様々な技術がより洗練・先端化されて活用されている様子を目の当たりにすることができる。数多くの専門技術が高いレベルで融合することによって実現されている自動車について、それがひとつの専門分野のみならず幅広い知識によって構成されていることを概説することで、様々な機械工学技術を認識・実感させる。そして、自動車について理解を深める。</p> | | | |
| <p>授業計画</p> <p>第1回：自動車の歴史、各種主要部品の仕組みとその基本構造、主要諸元</p> <p>第2回：エンジンⅠ（エンジンの基本原理、その種類と分類、基本構造と機能 他）</p> <p>第3回：エンジンⅡ（エンジン各種構成部品、燃焼室の種類・形状 他）</p> <p>第4回：パワートレイン（トランスミッション、クラッチ、トルクコンバーター 他）</p> <p>第5回：操舵系と制動系（ステアリング、サスペンション、ブレーキ 他）</p> <p>第6回：走行性能Ⅰ（エンジン出力、走行抵抗、動力性能、だ行性能）</p> <p>第7回：中間精査とその解説</p> <p>第8回：走行性能Ⅱ（制動性能、旋回性能、他）</p> <p>第9回：吸排気、冷却装置（吸排気装置、冷却装置）</p> <p>第10回：燃料・潤滑とタイヤ・ホイール（燃料・潤滑装置、タイヤ、ホイール）</p> <p>第11回：ボディ構造、室内空間、空力特性（ボディ構造関連、室内空間、空力 他）</p> | | | |

第12回：電装系全般とその装置（電装系全般と自動車のエレクトロニクス化）

第13回：走行性能Ⅲ（タイヤ特性，乗り心地・騒音性能，衝突安全性能）

第14回：材料と製造法（素材，製造を支える工作機械，各種加工技術と製造法 他）

第15回：自動車の課題と展望（自動車が抱える課題・問題点と今後の展望）

定期試験

テキスト

齋 輝夫：自動車工学入門《第3版》，理工学社

参考書・参考資料等

必要に応じてプリント配布

学生に対する評価

主要項目についてのレポート，中間精査と期末試験により，講義内容を十分習得したかを総合的に評価する．S(90点以上)，A(80点以上)，B(70点以上)，C(60点以上)による成績評価を行い，単位を付与する．なお，課題・レポート提出の遅延，再提出等は減点の対象となり，減点が多い場合，中間精査や期末試験の受験を認めない．

| | | | |
|---|---------------------------|-------------|---|
| 授業科目名： 生命・環境化学 | 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：近藤瑞穂・高田忠雄・中村光伸・西田純一・遊佐真一・町田幸大・潘振華 |
| | | | 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(高等学校 工業) | | |
| 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 工業の関係科目 | | |
| <p>授業のテーマ</p> <p>化学の力とSDGs（持続可能な開発目標）の融合をテーマに、光、生命、エネルギーの3つの観点から、未来への挑戦を考える。化学は、物質の性質や変化を扱う学問であり、様々な分野で重要な役割を果たしている。SDGsは、貧困撲滅、環境保護、平和の実現などを目指しており、これらを根本的に実現・解決するための手段として化学・生命の技術は必要不可欠となっている。本講義では、本学で行われている生命・化学分野の研究事例について基礎的な現象から最新の応用研究まで紹介し、化学技術で積極的に挑戦するための知識を深める。</p> <p>到達目標</p> <p>最新の研究事例を学ぶことで化学技術の重要性を理解し、持続可能な社会の実現に貢献できる人材へと成長することを目標とする</p> | | | |
| <p>授業の概要</p> <p>本講義では、分子レベルの視点から、生物の機能、エネルギー貯蔵・変換、機能性材料創出などについて、基礎的な現象から最新の応用研究まで幅広く紹介し、さまざまな問題に化学技術で積極的に挑戦するための知識を身につけさせる。</p> | | | |
| <p>授業計画</p> <p>第1回：生命・環境化学(1) (担当：高田忠雄)：バイオマテリアル</p> <p>第2回：生命・環境化学(2) (担当：高田忠雄)：グリーンケミストリー</p> <p>第3回：生体分子であるDNAを利用した次世代分子材料(1) (担当：中村光伸)：分子構造</p> <p>第4回：生体分子であるDNAを利用した次世代分子材料(2) (担当：中村光伸)：機能</p> <p>第5回：タンパク質の異常と疾患(1) (担当：町田幸大)：タンパク質</p> <p>第6回：タンパク質の異常と疾患(2) (担当：町田幸大)：疾患</p> <p>第7回：全ての人に健康をもたらす高分子(1) (担当：遊佐真一)：基礎理論</p> <p>第8回：全ての人に健康をもたらす高分子(2) (担当：遊佐真一)：応用・実例</p> <p>第9回：光や電気を利用したクリーンな有機化学(1) (担当：西田純一)：光の利用</p> <p>第10回：光や電気を利用したクリーンな有機化学(2) (担当：西田純一)：電気の利用</p> <p>第11回：光エネルギー変換材料(1) (担当：潘振華)：太陽光エネルギー</p> | | | |

第12回：光エネルギー変換材料(2) (担当：潘振華)：光触媒

第13回：化学系の研究活動におけるDX導入のススメ(1) (担当：近藤瑞穂)：python

第14回：化学系の研究活動におけるDX導入のススメ(2) (担当：近藤瑞穂)：シリアル通信

第15回：光による物性変化を利用した機能性高分子材料(担当：近藤瑞穂)：液晶高分子

テキスト

テーマごとに資料を配布する。

参考書・参考資料等

テーマごとに紹介する

学生に対する評価

レポート課題を担当教員ごとに課し、その理解度に基づき、S (90点以上) , A (80点以上) , B (70点以上) , C (60点以上) による成績評価のうえ、単位を付与する。

| | | | |
|--|---------------------------|-------------|---------------------------|
| 授業科目名： 電気エネルギー発生工 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： 菊池祐介 担当形態：単独 |
| 科 目 | 教科及び教科の指導法に関する科目（高等学校 工業） | | |
| 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 工業の関係科目 | | |
| <p>授業のテーマ</p> <p>脱炭素社会の実現に向けた、環境調和型の電気エネルギーの高効率発生技術が重要となる。まず、これまでに確立され、基幹的発電技術として利用されてきた水力発電、火力発電、原子力発電の基礎原理について理解する。また、太陽光エネルギー、水素エネルギー、フュージョンエネルギーなどのクリーンエネルギー技術についても解説する。さらに、発電した電力を需用家に供給するための変電技術について学習する。</p> <p>到達目標</p> <ul style="list-style-type: none"> ・水力、火力、原子力の基本的な発電方式の原理を説明し、発電効率などの計算ができる。 ・クリーンエネルギーを用いた発電方式の原理を説明し、発電効率などの計算ができる。 ・変電の原理を説明できる。 | | | |
| <p>授業の概要</p> <p>脱炭素社会の実現のためには高効率電気エネルギー発生・利用技術の構築が必要であり、その基礎となる発電・変電技術の理解は工学関連分野の技術者として必須となる。本講義では現在実用化されている発電・変電方式の基礎から新しい技術開発動向まで講義する。</p> | | | |
| <p>授業計画</p> <p>第1回：電気エネルギー発生技術と脱炭素社会への課題</p> <p>第2回：水力・揚水発電（発電方式、出力計算）</p> <p>第3回：水力・揚水発電（水車構造・特性、運用計算）</p> <p>第4回：火力発電（発電方式、熱力学）</p> <p>第5回：火力発電（発電計画、効率計算）</p> <p>第6回：核分裂反応を用いた原子力発電（発電方式と核反応）</p> <p>第7回：核分裂反応を用いた原子力発電（炉形式と燃料サイクル）</p> <p>第8回：太陽光発電の基礎</p> <p>第9回：太陽光発電の応用</p> <p>第10回：水素発電の基礎</p> <p>第11回：水素発電の応用</p> <p>第12回：風力発電，地熱発電，海洋発電</p> <p>第13回：将来の発電技術（フュージョンエネルギー）</p> <p>第14回：変電技術と高電圧発生器</p> | | | |

第15回：まとめ

定期試験

テキスト

参考書・参考資料等

「発電・変電」 道上 勉 著 電気学会（オーム社）

学生に対する評価

各発電方式の説明、発電出力・効率等の計算ができる者については、講義目的・到達目標に記載する能力の到達度に基づき、S（90点以上）、A（80点以上）、B（70点以上）、C（60点以上）による成績評価のうえ、単位を付与する。

| | | | |
|--|---------------------------|-------------|----------------|
| 授業科目名： ロボット工学 | 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： 荒木 望 |
| | | | 担当形態： 単独 |
| 科 目 | 教科及び教科の指導法に関する科目（高等学校 工業） | | |
| 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 工業の関係科目 | | |
| <p>授業のテーマ及び到達目標</p> <p>ロボットは工学の多くの分野が集積した総合技術である。ロボット工学では、ロボットとはどのようなものか、またロボットを動かすための制御関連技術について講義する。本講義では、ロボットを構成する機械要素や関連する技術について説明できること、およびロボットの制御に必要なとなる順運動学・逆運動学の問題を計算できることを到達目標とする。</p> | | | |
| <p>授業の概要</p> <p>ロボットにはセンサやアクチュエータといった要素技術や、制御、運動学といった多岐にわたる基礎技術が必要となる。本講義では、これらの基礎技術がどのようにロボット工学をささえているのかを解説し、これらの総合技術であるロボットについて理解を深める。</p> | | | |
| <p>授業計画</p> <p>第1回：ロボットの形状</p> <p>第2回：ロボットのメカニズム　－関節構造－</p> <p>第3回：ロボットのメカニズム　－アクチュエーター</p> <p>第4回：ロボットのメカニズム　－センサー</p> <p>第5回：モータ駆動特性</p> <p>第6回：モータ駆動・制御方法</p> <p>第7回：ロボット関節の運動方程式</p> <p>第8回：ロボット関節の伝達関数</p> <p>第9回：ロボット関節のフィードバック制御</p> <p>第10回：ロボットの運動学1　フレームとリンクパラメータ</p> <p>第11回：ロボットの運動学2　同次変換行列</p> <p>第12回：ロボットの運動学3　順運動学</p> <p>第13回：ロボットの運動学4　逆運動学</p> <p>第14回：ロボットの運動学5　ヤコビ行列</p> <p>第15回：ロボットの運動学6　静力学とヤコビ行列</p> <p>定期試験</p> | | | |
| <p>テキスト</p> <p>松日楽、大明著：「わかりやすいロボットシステム入門（改訂3版）メカニズムから制御，システ</p> | | | |

ムまで」オーム社

参考書・参考資料等

川崎：「ロボット工学の基礎（第3版）」森北出版 ほか

学生に対する評価

レポート：50%、期末試験：50%を基本として総合的に評価する。

| | | | |
|--|---------------------------|-------------|----------------|
| 授業科目名：電気化学 | 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： 伊藤省吾 |
| | | | 担当形態： 単独 |
| 科目 | 教科及び教科の指導法に関する科目（高等学校 工業） | | |
| 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 工業の関係科目 | | |
| <p>授業のテーマ及び到達目標</p> <p>電気化学の基礎知識と応用について、幅広い知識と理解力をつけることで、電気化学に関する諸問題を説明し、計算結果を出せる事を目標とする。その応用目標としては、水素燃料電池、一次電池、二次電池、太陽電池、センサーおよびメッキ、など多岐にわたる。本講義にてその基礎から応用までを一貫して学習理解し、説明が出来る様にする。</p> | | | |
| <p>授業の概要</p> <p>「電気化学」は、各基礎科目（物理化学、無機化学、有機化学、数学、生物学、力学）に立脚した学問であり、各基礎科目を利用して応用に繋げる事を目標とした学問である。学問的要素として、物理化学とくに化学熱力学を習得していることが望ましい。また具体的な応用例としては、一次電池、二次電池、メッキ、水素燃料電池、太陽電池、センサーなど、多岐にわたる。</p> | | | |
| <p>授業計画</p> <p>第1回： 電気化学序論 電気化学の歴史／電気化学の未来</p> <p>第2回： 電解質溶液 アレニウスの電離説／電気伝導／希釈率／イオンの活量／溶媒和</p> <p>第3回： 電気化学系とポテンシャル 電子の化学ポテンシャル／イオンの電気化学ポテンシャル</p> <p>第4回： 平衡電極電位／電池の起電力／実用電池／ポテンシオメトリーとイオン選択性電極</p> <p>第5回： 液間電位 ネルンスト・プランクの式／液間電位／生体膜電位</p> <p>第6回： 溶液と電極の界面 熱力学基本式／電気毛管曲線／電気二重層のモデル／界面動電現象</p> <p>第7回： 電極反応 電極反応の基本過程／電荷移動過程</p> <p>第8回： 物質移動過程／電極反応系の可逆性／拡散方程式</p> <p>第9回： 電気化学測定法 電気化学測定法の分類／測定システム／ポテンシャルステップ・クロノアンペロメトリー</p> <p>第10回： ノーマルパルス・ボルタンメトリー／微分パルスボルタンメトリー／ポーラログラフイー</p> <p>第11回： サイクリックボルタンメトリー／クロノポテンシオメトリー／バルク電解法／交流インピーダンス法／イオン移動ボルタンメトリー</p> <p>第12回： 電極の化学 金属の腐食と混成電位／pH-電位図／金属の防食／金属の析出／電極触媒</p> <p>第13回： 光エネルギー変換</p> | | | |

第14回： 半導体の基礎／半導体光電極／半導体光触媒

第15回： 生物電気化学 生体エネルギー／呼吸鎖電子伝達系／光合成電子伝達系／酸素電極／酸化還元タンパク質の電気化学的特性評価／メディエーター型酵素触媒機能電極

(講義の進度および教科書の分量により、内容が次回にずれ込む、もしくは次回の内容を先に前の講義で実施することも有る)

定期試験

テキスト

電気化学 (基礎化学コース) 渡辺 正 (著), 益田 秀樹 (著), 金村 聖志 (著), 渡辺 正義 (著), 井上 晴夫 (著) (出版社 : 丸善出版, ISBN-10 : 4621081128)

および, 担当教員が用意した資料.

参考書・参考資料等

特になし

学生に対する評価

成績評価の基準

電気化学を理解し、その導出計算ができる者については、講義目的・到達目標に記載する能力 (知識・技能、思考力、判断力、表現力等) の到達度に基づき、S (90点以上) , A (80点以上) , B (70点以上) , C (60点以上) による成績評価のうえ、単位を付与する。

成績評価の方法

小テスト(40%)、および定期試験 (60%) によって評価する。

| | | | |
|---|---------------------------|-------------|---|
| 授業科目名： 電気電子工学実験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： 古谷 栄光、岡田 翔、森 英喜、 星野 光、大里 辰希、藤谷 海斗、 南裕樹、大坂 藍 |
| | | | 担当形態： 複数 |
| 科 目 | 教科及び教科の指導法に関する科目（高等学校 工業） | | |
| 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 工業の関係科目 | | |
| <p>授業のテーマ</p> <p>電気電子工学は社会における基盤的な技術である。本実験では、基本的な電気電子回路に関する実験およびプログラミング実験を体験することをおして、電気電子工学技術者として必要不可欠な基礎的な実験技術を身につけるとともに、論理的思考力、問題解決能力、および報告書作成技術、プレゼンテーション能力を養う。</p> <p>到達目標</p> <ul style="list-style-type: none"> ・簡単な電気電子回路を製作できる ・簡単な課題を解決するためのプログラムを作成できる ・実験で実施した内容を発表できる ・実験で得られたデータなどに基づいて、的確な技術的レポートを作成することができる | | | |
| <p>授業の概要</p> <p>本実験では、論理的思考力と問題解決能力を身に着けるためのロボットプログラミング実験と基礎的な電気電子回路工作技術および測定技術を身に着けるための電気電子回路実験を行う。ロボットプログラミングでは、与えられた課題を解決するためのプログラムをスクラッチ型のプログラミングにより作成する。また、電気電子回路実験としては、直流回路、フィルタ、整流回路、増幅回路、分布定数回路などで起こる現象をテスター、オシロスコープ等を用いて観測する。さらに、実験データに基づく報告書の作成とプログラミング実験に関するプレゼンテーションを行う。</p> | | | |
| <p>授業計画</p> <p>第1回：実験ガイダンス</p> <p>第2回：ロボットプログラミング1（課題設定と基本操作）</p> <p>第3回：ロボットプログラミング2（プログラミングの基礎）</p> <p>第4回：ロボットプログラミング3（センサを用いた制御）</p> <p>第5回：ロボットプログラミング4（課題に対するプログラム作成）</p> <p>第6回：ロボットプログラミング5（プログラムの完成）</p> <p>第7回：ロボットプログラミング6（プレゼンテーションとコンテスト）</p> | | | |

第8回：実験レポート作成方法

第9回：直流回路（テスターを用いた抵抗測定）

第10回：交流回路（オシロスコープを用いた測定）

第11回：ダイオードを用いた電子回路

第12回：トランジスタを用いた電子回路

第13回：電圧波の反射

第14回：実験レポート作成

第15回：実験レポート確認

テキスト

実験指導書を配布する。

参考書・参考資料等

「電気回路」（金原稔監修 実教出版）

「本質を学ぶためのアナログ電子回路入門」（阿部克也著 共立出版）

学生に対する評価

実験への取り組み、ロボットプログラミングのプレゼンテーションにおける発表内容、実験レポートの内容に基づいて、講義目的、到達目標に記載する能力（実験技能、論理的思考力、問題解決能力、報告書作成技術、プレゼンテーション能力など）の到達度に応じて、S（90点以上）、A（80点以上）、B（70点以上）、C（60点以上）による成績評価のうえ、単位を付与する。

| | | | |
|--|---------------------------|-------------|---|
| 授業科目名： 電気電子工学実験Ⅱ | 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： 菊池祐介、本多信一、豊田 紀章、古賀麻由子、藤井俊 治郎、瀬戸浦健仁、神田健 介、中嶋誠二、古谷栄光 |
| | | | 担当形態： クラス分け・複数 |
| 科 目 | 教科及び教科の指導法に関する科目（高等学校 工業） | | |
| 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 工業の関係科目 | | |
| <p>授業のテーマ</p> <p>電気電子工学分野のエンジニアとして必要不可欠な実験技能、データ整理に関する基礎的および実践的知識・技術を獲得する。実験を通じて各種計測器の取り扱い方、安全な作業環境、基本的計測法に関する知識・概念を学習する。設計・製作を通じて、それらの特性を理解する。また、基礎的電気、物理現象に係わる体験的知識を修得する。</p> <p>到達目標</p> <ul style="list-style-type: none"> ・基本的な電気、物理計測方法を理解し、適切な計測器を正しく取り扱うことができる。 ・基礎的な電気、物理現象について、体験的な知識を習得し、理論と対応して説明することができる。 ・実験で得られたデータなどの整理方法、解析方法を学習し、的確な技術的レポートを作成することができる。 | | | |
| <p>授業の概要</p> <p>本科目は主に1年次後期科目「電気回路基礎」及び2年次前期科目「電気回路Ⅰ」、「電気回路演習」の直流回路および交流回路の内容についての実験である。数人の班にわかれ、班ごとに共同で実験を行い、データは、それぞれ個人でまとめ、レポートとして提出するため、パソコンの使用が必要となる。実験終了後各テーマの実験レポートを作成し提出する。</p> | | | |
| <p>授業計画</p> <p>第1回：ガイダンス・安全教育</p> <p>第2回：ハンダ付け・回路製作</p> <p>第3回：回路シミュレータの操作の学習</p> <p>第4回：回路シミュレータを用いた解析</p> <p>第5回：ブリッジ回路の理論解析</p> <p>第6回：ブリッジ回路の実験</p> <p>第7回：テブナンの定理の理論解析</p> <p>第8回：テブナンの定理の実験</p> | | | |

第9回：オシロスコープ・発信機を用いた導入実験

第10回：交流回路1（周期と振幅）の理論解析

第11回：交流回路1（周期と振幅）の実験

第12回：交流回路2（振幅と位相）の理論解析

第13回：交流回路2（振幅と位相）の実験

第14回：レポート指導

第15回：実験のまとめ

テキスト

テーマ毎に資料を配布する。

参考書・参考資料等

特になし

学生に対する評価

全テーマの実験に出席した上で、提出期限までのレポートの提出、完了期限までに全レポートの完了を条件に、基本的な電気・物理計測方法を理解し適切な計測器を正しく取り扱うこと、各テーマの趣旨が理解できていること、レポートに必要な実験結果を整然とまとめ、論理的に考察を行うことができるものに単位を授与する。講義目的・到達目標に記載する能力の理解度に基づき、S（90点以上）、A（80点以上）、B（70点以上）、C（60点以上）による成績評価を行う。

| | | | |
|--|---------------------------|-------------|---|
| 授業科目名： 電気電子工学実験Ⅲ | 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： 本多信一、菊池祐介、豊田 紀章、古賀麻由子、藤井俊 治郎、瀬戸浦健仁、神田健 介、中嶋誠二、古谷栄光 |
| | | | 担当形態： クラス分け・複数 |
| 科 目 | 教科及び教科の指導法に関する科目（高等学校 工業） | | |
| 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 工業の関係科目 | | |
| <p>授業のテーマ</p> <p>電気電子工学分野のエンジニアとして必要不可欠な実験技能、データ整理に関する基礎的および実践的知識・技術を獲得する。実験を通じて各種計測器の取り扱い方、安全な作業環境、基本的計測法に関する知識・概念を学習する。設計・製作を通じて、それらの特性を理解する。また、基礎的電気、物理現象に係わる体験的知識を修得する。</p> <p>到達目標</p> <ul style="list-style-type: none"> ・基本的な電気、物理計測方法を理解し、適切な計測器を正しく取り扱うことができる。 ・基礎的な電気、物理現象について、体験的な知識を習得し、理論と対応して説明することができる。 ・実験で得られたデータなどの整理方法、解析方法を学習し、的確な技術的レポートを作成することができる。 | | | |
| <p>授業の概要</p> <p>本科目は主に2年次前期科目「電気回路Ⅰ」及び2年次後期科目「電気回路Ⅱ」、「電子回路」の交流回路の実験、トランジスタの実験である。数人の班にわかれ、班ごとに共同で実験を行い、データは、それぞれ個人でまとめ、レポートとして提出するため、パソコンの使用が必要となる。実験終了後各テーマの実験レポートを作成し提出する。</p> | | | |
| <p>授業計画</p> <p>第1回：ガイダンス・安全教育</p> <p>第2回：交流回路3（インピーダンス）の理論解析</p> <p>第3回：交流回路3（インピーダンス）の実験</p> <p>第4回：交流回路4（共振現象）の理論解析</p> <p>第5回：交流回路4（共振現象）の実験</p> <p>第6回：過渡応答（RC4端子のステップ応答）の理論解析</p> <p>第7回：過渡応答（RC4端子のステップ応答）の実験</p> <p>第8回：電子回路の基礎（ダイオード）の理論解析</p> | | | |

第9回：電子回路の基礎（ダイオード）の実験

第10回：電子回路の基礎（バイポーラトランジスタ）の理論解析

第11回：電子回路の基礎（バイポーラトランジスタ）の実験

第12回：電子回路の基礎（MOSFET）の理論解析

第13回：電子回路の基礎（MOSFET）の実験

第14回：レポート指導

第15回：実験のまとめ

テキスト

テーマ毎に資料を配布する。

参考書・参考資料等

特になし

学生に対する評価

全テーマの実験に出席した上で、提出期限までのレポートの提出、完了期限までに全レポートの完了を条件に、基本的な電気・物理計測方法を理解し適切な計測器を正しく取り扱うこと、各テーマの趣旨が理解できていること、レポートに必要な実験結果を整然とまとめ、論理的に考察を行うことができるものに単位を授与する。講義目的・到達目標に記載する能力の理解度に基づき、S（90点以上）、A（80点以上）、B（70点以上）、C（60点以上）による成績評価を行う。

| | | | |
|--|---------------------------|-------------|-----------------------|
| 授業科目名： 電気回路 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：岡 好浩 担当形態：単独 |
| 科 目 | 教科及び教科の指導法に関する科目（高等学校 工業） | | |
| 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 工業の関係科目 | | |
| 授業のテーマ及び到達目標 複素記号法を用いて基本的な回路についての正弦波交流の定常解を求めることができる。 | | | |
| 授業の概要 複素記号法によって、回路素子を組み合わせた基本的な回路についての正弦波交流の定常解の求め方および回路特性について講義する。 | | | |
| 授業計画 第1回：複素記号法1：直交座標表示、極座標表示、複素関数表示 第2回：複素記号法2：複素記号法の導入 第3回：複素記号法3：インピーダンス、アドミッタンス、電圧、電流の表示 第4回：複素記号法4：ベクトル図、ベクトル軌跡 第5回：RL直列回路：ローパスフィルター、ハイパスフィルター 第6回：RC直列回路：ローパスフィルター、ハイパスフィルター 第7回：RL直列とR' R' 直列の並列回路：移相器 第8回：RL直列とRC直列の並列回路：周波数分割回路、低抵抗回路 第9回：RLC直列回路：バンドパスフィルター 第10回：RLC並列回路：バンドパスフィルター 第11回：相互誘導回路：変圧器 第12回：正弦波交流回路の電力：複素電力、力率改善、インピーダンスマッチング 第13回：非正弦周期波回路1：フーリエ級数展開 第14回：非正弦周期波回路2：計算例 第15回：まとめ | | | |
| 定期試験 | | | |
| テキスト 金原監修：「電気回路」実教出版 | | | |
| 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 受講態度（10%）、レポート課題（30%）、定期試験（60%）の合計にて評価する。 | | | |

| | | | |
|---|---------------------------|-------------|----------------|
| 授業科目名：電気回路 基礎 | 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： 本多信一 |
| | | | 担当形態： 単独 |
| 科目 | 教科及び教科の指導法に関する科目（高等学校 工業） | | |
| 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 工業の関係科目 | | |
| <p>授業のテーマ</p> <p>電気回路は電気系の学科では電磁気学と並ぶ最重要基礎科目であり、本講義を通じて、電気回路の原理や法則を学ぶ。一方で、電気回路における考え方、その取り扱い方は、理工学のような分野の基礎的現象についての考え方、取り扱い方との間に著しい類似がある。したがって、電気回路の原理や法則を身に付けることにより、理工学全体に共通する基礎的な考え方を身に付ける。</p> <p>到達目標</p> <p>電気回路の基礎事項である、直流回路と交流回路の原理や法則などを説明でき、その基礎を簡単な直流回路の計算に応用できること。</p> | | | |
| <p>授業の概要</p> <p>電気回路は電気系工学では極めて重要な基礎科目である。身の回りの電気電子機器は全て複雑な回路網から構成されており、各機器の構成を理解する上で、電気回路は必ず修得しなければならない。直流回路を中心に、オームの法則、キルヒホッフの法則など回路の基本解法を解説する。また回路解析に重要な重ね合わせの原理、テブナンの定理をはじめとする各種定理を詳説する。更に、コイル、コンデンサを含む回路から交流回路の考え方について講義し、複素記号法、正弦波交流回路の考え方、解法を講義する。</p> | | | |
| <p>授業計画</p> <p>直流回路</p> <p>第1回：電気回路とは（抵抗、オームの法則）</p> <p>第2回：電気回路とは（抵抗の直列接続と並列接続）</p> <p>第3回：電源と電力（電圧源と電流源、内部抵抗を考慮した電源回路）</p> <p>第4回：電源と電力（電力と電力量）</p> <p>第5回：回路方程式（キルヒホッフの法則）</p> <p>第6回：回路方程式（ループ電流法）</p> <p>第7回：回路方程式（ノード電圧法）</p> <p>第8回：回路方程式（ブランチ電流法）、演習</p> <p>第9回：いろいろな回路（ブリッジ回路）</p> <p>第10回：いろいろな回路（Y結線とΔ結線）</p> <p>第11回：電気回路計算に有用な法則（重ね合わせの原理）</p> | | | |

第12回：電気回路計算に有用な法則（テブナンの定理とノートンの定理）

交流回路への導入

第13回：正弦波交流回路（正弦波交流、回路素子）

第14回：正弦波交流回路（正弦波交流に対する回路素子での電圧と電流の関係）

第15回：正弦波交流回路（正弦波交流に対する複数の回路素子で構成された回路での電圧と電流の関係）、演習2

定期試験

テキスト

金原粲（監修）「電気回路」実教出版

参考書・参考資料等

特になし

学生に対する評価

授業のテーマ・到達目標に記載する能力の到達度に基づき、S（90点以上）、A（80点以上）、B（70点以上）、C（60点以上）による成績評価のうえ、単位を付与する。

| | | | |
|---|---------------------------|-------------|----------------------------------|
| 授業科目名： 電気回路演習 | 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： 多田和也，神田健介，森英喜 ，大里辰希 |
| | | | 担当形態： クラス分け・単独 |
| 科 目 | 教科及び教科の指導法に関する科目（高等学校 工業） | | |
| 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 工業の関係科目 | | |
| <p>授業のテーマ</p> <p>電気回路を理解する上で重要な直流・交流回路の基本法則と複素記号法を習得する。それらを自由に使いこなし，各種直流・交流電気回路の計算ができるようになる。</p> <p>到達目標</p> <ul style="list-style-type: none"> ・電気回路基本法則と複素記号法を用いて，抵抗，コイル，コンデンサのインピーダンスや電圧，電流を表現できる。 ・電気回路基本法則と複素記号法を用いて，直流・交流回路を計算できる。 | | | |
| <p>授業の概要</p> <p>本科目は主に「電気回路基礎」及び「電気回路I」の内容についての演習である。最初の約1/4で抵抗回路について，回路を解くための基本法則とその使い方，さらに基本法則から導かれる諸公式，諸定理の使い方の演習を行う。次に抵抗，コイル，コンデンサの，いろいろな波形の電圧，電流に対する電流，電圧がどうなるかについての演習を行い，その後，本演習の主題である正弦波交流回路の定常状態の解析法（複素記号法）の問題を演習する。</p> | | | |
| <p>授業計画</p> <p>第1回：オームの法則，キルヒホッフの法則，直流電力</p> <p>第2回：重ね合わせの原理，テブナンの定理</p> <p>第3回：さまざまな抵抗回路の計算</p> <p>第4回：総合演習1（1～3の範囲）</p> <p>第5回：回路素子の時間応答，いろいろな波形</p> <p>第6回：正弦波交流と複素記号法</p> <p>第7回：回路素子とインピーダンス</p> <p>第8回：複素記号法の使い方とベクトル図</p> <p>第9回：複素記号法による基本回路の計算</p> <p>第10回：総合演習2（5～9の範囲）</p> <p>第11回：複素記号法による応用回路の計算</p> <p>第12回：回路素子の周波数応答</p> <p>第13回：ベクトル軌跡</p> | | | |

第14回：交流における瞬時電力と複素電力

第15回：複素電力の計算

定期試験

テキスト

プリント配布

参考書・参考資料等

「電気回路基礎」のシラバスに示されている教科書，参考書

学生に対する評価

【成績評価の基準】

各種直流・交流回路の基本法則と複素記号法を習得し，講義目的・到達目標に記載する能力の到達度に基づき，S(90点以上)，A(80点以上)，B(70点以上)，C(60点以上)による成績評価の上，単位を付与する。その際，受講態度による評価(30%)，2回の総合演習の評価(2回合計で30%)，定期試験(40%)で総合評価する。

| | | | |
|--|---------------------------|-------------|----------------------------------|
| 授業科目名： 電磁気学演習 | 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： 藤井俊治郎、中嶋誠二、南 裕樹、岡田翔 |
| | | | 担当形態： クラス分け・複数 |
| 科 目 | 教科及び教科の指導法に関する科目（高等学校 工業） | | |
| 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 工業の関係科目 | | |
| 授業のテーマ | | | |
| 講義で理解した内容を基にして、より具体的な問題に対応する能力を身に付け、電磁気学に対する理解を深める。 | | | |
| 到達目標 | | | |
| 静電界、静磁界の基本的な物理概念を説明でき、具体的な物理量や数値例を使った演習問題を解くことができる。 | | | |
| 授業の概要 | | | |
| 「電磁気学基礎」および「電磁気学 I」の講義内容に合わせた演習問題を各自で解く。次回の講義において、解答例を示しながら解説する。 | | | |
| 授業計画 | | | |
| 第 1 回：ガイダンス、演習 (1) クーロンの法則1、電界、電気力線 | | | |
| 第 2 回：演習 (1) の解説、演習 (2) クーロンの法則2、重ねの理 | | | |
| 第 3 回：演習 (2) の解説、演習 (3) クーロンの法則3、仕事、電位 | | | |
| 第 4 回：演習 (3) の解説、演習 (4) ベクトル演算(和、差、スカラーとの積、スカラー積、ベクトル積) | | | |
| 第 5 回：演習 (4) の解説、演習 (5) ガウスの法則1、導体球、導体球殻 | | | |
| 第 6 回：演習 (5) の解説、演習 (6) ガウスの法則2、導体円柱、導体円筒 | | | |
| 第 7 回：演習 (6) の解説、演習 (7) ガウスの法則3、帯電球、帯電円柱 | | | |
| 第 8 回：中間試験、前半の総合演習 | | | |
| 第 9 回：演習 (7) の解説、演習 (8) ベクトル微分演算(勾配、発散、回転) | | | |
| 第 1 0 回：演習 (8) の解説、演習 (9) ガウスの法則3、球(導体-誘電体)、電束密度 | | | |
| 第 1 1 回：演習 (9) の解説、演習 (10) ガウスの法則4、球(導体-誘電体)、円柱(導体-誘電体-導体)、静電容量 | | | |
| 第 1 2 回：演習 (10) の解説、演習 (11) ビオ・サバールの法則1、直線 | | | |
| 第 1 3 回：演習 (11) の解説、演習 (12) ビオ・サバールの法則2、円、正方形 | | | |
| 第 1 4 回：演習 (12) の解説、演習 (13) アンペールの法則1、円筒 | | | |
| 第 1 5 回：演習 (13) の解説、演習 (14) アンペールの法則2、円柱、円柱-円筒 | | | |

| |
|---|
| 定期試験 |
| テキスト 毎回課題を配布する。 |
| 参考書・参考資料等 電気磁気学 松本聡著 裳華房 |
| 学生に対する評価 講義目的・到達目標に記載する能力の到達度に基づき、S（90点以上）、A（80点以上）、B（70点以上）、C（60点以上）による成績評価のうえ、単位を付与する。 レポート課題および受講態度40点、中間試験30点、定期試験30点の合計点で評価する。 |

| | | | |
|---|---------------------------|-------------|-------------------------|
| 授業科目名：基礎電気 電子計測 | 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：古賀 麻由子 担当形態：単独 |
| 科 目 | 教科及び教科の指導法に関する科目（高等学校 工業） | | |
| 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 工業の関係科目 | | |
| <p>授業のテーマ</p> <p>「計測」は様々な現象から物理量を抽出する極めて重要な技術である。講義では測定単位の基本、測定誤差、統計的処理などの計測の基礎を学ぶとともに、各種計測器の基本的な動作原理について学ぶ。</p> <p>到達目標</p> <p>講義を通して、測定単位の基本、測定誤差、各種計測器の基本的な動作原理等を理解し、統計的処理を行えるようになること。</p> <p>授業の概要</p> <p>計測器を理解し、データを適切に扱うための力を身に着けるために、まず、データに含まれる誤差について理解する必要がある。つぎに誤差を適切に取り扱うための統計処理について学ぶ。最後に、種々の計測器について、その原理と取り扱い方を学ぶ。これらについて、具体的な例を挙げながら説明と演習を行う。</p> <p>授業計画</p> <p>第1回：授業概要、測定誤差</p> <p>第2回：ガウス分布、平均、標準偏差、分散</p> <p>第3回：.有効数字、SI単位系</p> <p>第4回：最小二乗法</p> <p>第5回：誤差伝搬</p> <p>第6回：.波形、周波数、位相、</p> <p>第7回：指示計器の原理と直流電圧・電流の測定（電位差計の原理、分圧器、分流器）</p> <p>第8回：交流波形（波高値、平均値、実効値）、交流電圧の測定、</p> <p>第9回：.抵抗の測定と直流電力測定（絶縁抵抗計、設置抵抗計、ブリッジ）</p> <p>第10回：.交流電力測定（有効電力、無効電力、皮相電力、誘導型電力量計、その他電力計）</p> <p>第11回：雑音（熱雑音、信号対雑音比）</p> <p>第12回：デシベル表示、デジタル計測、オシロスコープ</p> <p>第13回：共振</p> <p>第14回：電気電子計測応用（光計測）</p> <p>第15回：復習と演習</p> <p>定期試験</p> <p>テキスト</p> | | | |

適宜資料を配布する。

参考書・参考資料等

大学課程基礎コース「電気・電子計測」大浦 宣徳, 関根 松夫 (著), オーム社

学生に対する評価

基本的な電気電子計測機器について理解し、データの統計的解析処理ができる者に対して、その理解度、受講態度を含めて総合的に判断し、S (90点以上) , A (80点以上) , B (70点以上) , C (60点以上) による成績評価のうえ、単位を付与する。

| | | | |
|--|---------------------------|-------------|-----------------|
| 授業科目名： 電気回路Ⅱ | 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： 堀田 育志 |
| | | | 担当形態： 単独 |
| 科 目 | 教科及び教科の指導法に関する科目（高等学校 工業） | | |
| 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 工業の関係科目 | | |
| <p>授業のテーマ</p> <p>送電や大型の電動機・負荷などで用いられる交流回路の基本的な解析手法と回路の変換手法を習得する。さらに、電圧・電流を均一であるとみなせない伝送線路での分布定数回路の特性を理解する。また、過渡状態にある電気回路の応答について理解し、この現象を考慮した回路設計が行えることを目指す。</p> <p>到達目標</p> <ul style="list-style-type: none"> ・交流回路について、電圧、電流、電力、力率などの基本的解析技術、三相交流の解析手法、および回路の変換手法を適用できるとともに、分布定数回路の特性について説明できる。 ・単エネルギー回路と複エネルギー回路の回路方程式を微分方程式およびラプラス変換を用い解くことが、過渡状態の間に消費される電力量を考慮した回路システムの設計ができる。 | | | |
| <p>授業の概要</p> <p>電気回路現象の中で回路の過渡的な現象を理解することは、各種電気電子機器を構成する上で極めて重要である。また、情報を伝達する要素として回路網を取り扱うためには、波形すなわち周波数特性が問題となる。このような観点から、電気回路の過渡現象を解析する手法、特定の帯域における周波数特性の解法、要求される周波数特性を有する回路網の設計などについて講義する。さらに、電力の輸送について理解をする最も基本となる多相交流回路理論を解説する。特に、多相交流、対称多相交流、非対称三相交流などを中心として講義し、実際目にする事ができる三相交流回路の具体的な例題を取り上げて分かりやすく説明する。さらには、多相交流回路の解法として対称座標法について学び、多相交流回路の電力、歪み波形回路の考え方を述べる。</p> | | | |
| <p>授業計画</p> <p>第1回：複素数による表示法</p> <p>第2回：交流回路</p> <p>第3回：交流電力</p> <p>第4回：回路方程式</p> <p>第5回：回路の諸定理</p> <p>第6回：四端子回路網</p> <p>第7回：多相交流</p> <p>第8回：1～7回の補足および中間評価</p> | | | |

第9回：ひずみ波交流

第10回：フーリエ級数とひずみ波の分解

第11回：分布定数回路

第12回：回路の過渡現象

第13回：微分方程式による解法

第14回：ラプラス変換とs領域の解法

第15回：回路シミュレータを用いた回路解析

定期試験

テキスト

小郷寛原著、小亀英己、石亀篤司著、基礎からの交流理論、電気学会（オーム社）

参考書・参考資料等

特になし

学生に対する評価

中間評価（30点）、定期試験（50点）、演習問題レポート（20点）の合計点により、S（90点以上）、A（80点以上）、B（70点以上）、C（60点以上）による成績評価のうえ、単位を付与する。

| | | | |
|---|---------------------------|-------------|------------------------|
| 授業科目名：電気電子 材料物性論 | 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：藤澤 浩訓 担当形態：単独 |
| 科 目 | 教科及び教科の指導法に関する科目（高等学校 工業） | | |
| 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 工業の関係科目 | | |
| <p>授業のテーマ</p> <p>現代社会は人工的に作製された様々な材料の進歩に支えられており、今後の発展には、新しい機能をもつ新しい物質の創製が必要不可欠である。物質の物理的性質（物性）の多くは電子の働きによって決定されており、新機能／新物質の創製にはその理解が欠かせない。本講義では物質の基礎的な性質を、個々の原子の性質に帰着させて考える物理学の見地から理解することを目的とする。</p> <p>到達目標</p> <p>電気電子材料の巨視的（マクロな）性質を微視的（ミクロな）観点から説明できるようになること</p> | | | |
| <p>授業の概要</p> <p>半導体等から構成された電子デバイスの動作を理解するためには、巨視的現象を微視的観点から理解する必要がある。固体の電気伝導を、準古典的モデルに基づく原子論的解釈と、電子の波動性を取り入れた量子論的解釈に基づいて論じる。超伝導体や誘電体、磁性体などの各種電気電子材料の基礎物性についても学ぶ。</p> | | | |
| <p>授業計画</p> <p>第1回：化学結合</p> <p>第2回：結晶構造</p> <p>第3回：格子振動</p> <p>第4回：固体の熱的性質</p> <p>第5回：古典的電子伝導モデル</p> <p>第6回：固体のエネルギーバンド理論1：クローニッヒ・ペニーのモデル</p> <p>第7回：固体のエネルギーバンド理論2：結晶内における電子の運動</p> <p>第8回：半導体1：真性半導体</p> <p>第9回：半導体2：不純物半導体</p> <p>第10回：半導体3：pn接合</p> <p>第11回：固体の光学的性質</p> <p>第12回：誘電体</p> <p>第13回：磁性体</p> <p>第14回：超伝導体</p> <p>第15回：固体の量子効果</p> <p>定期試験</p> | | | |

テキスト

「電子物性」 松澤剛雄・高橋清・斉藤幸喜 (森北出版)

参考書・参考資料等

「固体電子論入門」 志村 史夫著 (丸善)

学生に対する評価

【成績評価の基準】 講義目的・到達目標へ到達したものには、その到達度に基づき、S (90点以上)、A (80点以上)、B (70点以上)、C (60点以上)による成績評価のうえ、単位を付与する。

【成績評価の方法】 課題／演習 (20%)、試験 (80%) を総合して評価する。

| | | | |
|---|---------------------------|-------------|-----------------|
| 授業科目名： 電子回路 | 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： 中嶋 誠二 |
| | | | 担当形態： 単独 |
| 科 目 | 教科及び教科の指導法に関する科目（高等学校 工業） | | |
| 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 工業の関係科目 | | |
| <p>授業のテーマ及び到達目標</p> <p>【講義のテーマ】</p> <p>身の回りにある電子機器の動作を理解する上で、能動素子（ダイオード、バイポーラトランジスタ、MOS-FET）の動作を理解することが第一歩である。これらの素子を用いて構成されるアナログ電子回路は信号の増幅・発生・成形等に用いられる。本講義ではアナログ電子回路の基本であるバイポーラトランジスタおよびMOS-FETを用いた増幅回路の理解を目指し、能動素子の動作原理を解説し、これらの素子の取り扱いを学ぶ。また、増幅回路の、差動増幅回路増副動作、周波数特性、オペアンプの特性について学ぶ。章末問題よりレポート課題を課し、各章で学んだ内容の定着を図る。</p> <p>【到達目標】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ダイオード、バイポーラトランジスタ、MOS-FETの動作原理を説明できる。 ・バイポーラトランジスタ、MOS-FETを用いた増幅回路の増幅動作、周波数特性を説明・解析できる。 ・差動増幅回路、オペアンプを用いた回路を説明・解析できる。 | | | |
| <p>授業の概要</p> <p>センサ工学と合わせて電子回路の基礎全般を習得する。電子回路 I ではアナログ電子回路を扱い、最初に、電子回路を構成する基本素子であるダイオードおよびトランジスタ、FETの動作原理を説明する。次にアナログ電子回路の基本回路である増幅回路、バイアス回路、電力増幅回路、増幅回路の周波数特性を解説する。バイポーラおよびMOS-FET回路の両者を取り上げ、これらを用いた増幅回路の動作を修得する。また差動増幅回路およびオペアンプの動作を修得する。</p> | | | |
| <p>授業計画</p> <p>第1回：直流と交流、線形素子、線形素子回路の周波数特性、キルヒホッフ則</p> <p>第2回：真性半導体、不純物半導体、pn 接合とダイオード、ダイオードの電圧・電流特性（直流）</p> <p>第3回：バイポーラトランジスタ、バイポーラトランジスタの動作原理、バイポーラトランジスタの静特性（直流特性）</p> <p>第4回：電界効果トランジスタ(FET)</p> <p>第5回：ダイオードの交流特性、バイポーラトランジスタの交流特性と等価回路</p> | | | |

第6回：h パラメータと小信号等価回路

第7回：FET の交流特性と等価回路、実際のFET の等価回路

第8回：バイポーラトランジスタ基本増幅回路、エミッタ接地増幅回路と小信号等価回路、入力・出力インピーダンスと整合

第9回：バイアスの設定、ベース接地増幅回路とコレクタ接地増幅回路

第10回：FET 基本増幅回路、ソース接地増幅回路、ソース接地増幅回路のバイアスの設定、ゲート接地増幅回路とドレイン接地増幅回路

第11回：電力増幅回路：A 級増幅回路、B 級増幅回路、C 級増幅回路

第12回：利得の対数表現、BJT 回路の周波数特性

第13回：FET 回路の周波数特性

第14回：差動増幅回路

第15回：オペアンプ

定期試験

テキスト

「本質を学ぶためのアナログ電子回路入門」 (阿部克也著 共立出版)

参考書・参考資料等

「等価回路でしっかり理解 詳解 電子回路」 (吉三木拓司著 オーム社)

学生に対する評価

能動素子の動作原理の説明、増幅回路、差動増幅回路の増幅動作、周波数特性、オペアンプを用いた回路を説明・解析できる者については、講義目的・到達目標に記載する能力の到達度に基づき、S (90点以上) , A (80点以上) , B (70点以上) , C (60点以上) による成績評価のうえ、単位を付与する。

| | | | |
|---|---------------------------|-------------|---------------------------|
| 授業科目名： パワーエレクトロニクス | 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： 菊池祐介 担当形態：単独 |
| 科目 | 教科及び教科の指導法に関する科目（高等学校 工業） | | |
| 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 工業の関係科目 | | |
| <p>授業のテーマ</p> <p>電力工学、電子工学、制御工学の3つの分野が融合して生まれたパワーエレクトロニクスと呼ばれる分野の学習を通して、電力変換の基本となる直流-直流変換（チョッパ）、直流-交流変換（インバータ）、交流-直流変換（整流）、交流-交流変換（コンバータ）の各変換方式の原理および回路を理解する。さらに、パワーエレクトロニクス分野で重要となる半導体電力変換素子（パワー半導体デバイス）の種類、デバイス構造、基本動作原理、適用範囲の理解と、パワー半導体デバイスを用いた電力変換回路と制御方法の考え方を習得する。また、直流機、同期機、誘導機等の電気機器の動作原理や等価回路を用いた特性の解析や近年注目されている高電圧機器への応用について学習する。</p> <p>到達目標</p> <ul style="list-style-type: none"> ・直流-直流変換（チョッパ）、直流-交流変換（インバータ）、交流-直流変換（整流）、交流-交流変換（コンバータ）の各変換方式の原理および回路を説明できる。 ・パワー半導体デバイスを用いた電力変換回路や制御方法を説明できる。 ・電動機、発電機などの電気機器の原理を説明できる。 ・電動機、発電機などの電気機器を等価回路で表し、特性を解析できる。 | | | |
| <p>授業の概要</p> <p>本講義では最初にパワーエレクトロニクスの概要と基礎的な回路理論を紹介、次いで電力変換回路で使われる半導体スイッチの概要を述べ、各電力変換回路の詳細とそれらの回路で駆動する電気機器の原理から特性について講義する。</p> | | | |
| <p>授業計画</p> <p>第1回：パワーエレクトロニクスの概要</p> <p>第2回：パワーエレクトロニクスの電気回路理論と半導体デバイス</p> <p>第3回：直流-直流変換（チョッパ回路の基礎）</p> <p>第4回：直流-直流変換（高度なチョッパ回路）</p> <p>第5回：直流-交流変換（インバータの基礎）</p> <p>第6回：直流-交流変換（インバータの応用）</p> <p>第7回：交流-直流変換（整流回路）</p> <p>第8回：交流-交流変換、中間総合演習</p> <p>第9回：直流機の基礎</p> | | | |

第10回：直流機の等価回路と特性

第11回：同期機の基礎

第12回：同期機の等価回路と特性

第13回：誘導機の基礎

第14回：誘導機の等価回路と特性、変圧器

第15回：高電圧機器と応用

定期試験

テキスト

高木浩一編著：パワーエレクトロニクス～基礎から応用～ 理工図書

参考書・参考資料等

「電気機器・パワーエレクトロニクス通論」 深尾 正 著 電気学会（オーム社）

学生に対する評価

各電力変換回路と電気機器の原理の説明、回路計算ができる者については、講義目的・到達目標に記載する能力の到達度に基づき、S（90点以上）、A（80点以上）、B（70点以上）、C（60点以上）による成績評価のうえ、単位を付与する。

| | | | |
|---|---------------------------|-------------|-----------------|
| 授業科目名： 半導体デバイス | 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： 吉田 晴彦 |
| | | | 担当形態： 単独 |
| 科 目 | 教科及び教科の指導法に関する科目（高等学校 工業） | | |
| 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 工業の関係科目 | | |
| <p>授業のテーマ</p> <p>本講義では半導体の基本的な電子物性を学んだ上で、基本的な半導体デバイスであるダイオードやトランジスタの構造、動作原理及び電気特性について理解を深めることを目的とする。</p> <p>到達目標</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ p-n接合や金属-半導体接合の動作原理や電気特性を説明できる。 ・ バイポーラトランジスタの構造や動作原理を説明できる。 ・ MOSトランジスタの構造や動作原理を説明できる。 | | | |
| <p>授業の概要</p> <p>最初に半導体の基礎的電子物性について講義した後、半導体デバイスの基礎であるp-n接合などの各種ダイオードの構造、動作及び特性について詳しく講義し、半導体及び半導体デバイスの基礎を理解してもらう。次に、バイポーラトランジスタやMOSデバイスの構造、動作及び特性について詳しく講義する。</p> | | | |
| <p>授業計画</p> <p>第1回：半導体の基礎的な電子物性</p> <p>第2回：エネルギーバンドとキャリア密度</p> <p>第3回：キャリアの輸送現象</p> <p>第4回：p-n接合（①p-n接合とエネルギーバンド構造）</p> <p>第5回：p-n接合（②内部電位と空乏層及びポテンシャル分布）</p> <p>第6回：p-n接合（③p-n接合ダイオードの電流-電圧特性）</p> <p>第7回：p-n接合（④トンネルダイオードとトンネル電流及びp-n接合の降伏特性）</p> <p>第8回：金属-半導体接合（①金属-半導体接合とエネルギーバンド構造）</p> <p>第9回：金属-半導体接合（②ショットキー障壁ダイオードとオーミック接触）</p> <p>第10回：バイポーラトランジスタ（①構造と基本動作及び電流-電圧特性）</p> <p>第11回：バイポーラトランジスタ（②スイッチング特性と降伏電圧）</p> <p>第12回：理想MOS構造（①構造とエネルギーバンド構造）</p> <p>第13回：理想MOS構造（②ポテンシャル分布と理想C-V曲線）</p> <p>第14回：MOSトランジスタ（①構造と動作原理）</p> <p>第15回：MOSトランジスタ（②電流-電圧特性）</p> | | | |

| |
|---|
| 定期試験 |
| テキスト 現代 半導体デバイスの基礎 (岸野正剛著、オーム社) |
| 参考書・参考資料等 特になし |
| 学生に対する評価 レポート20点、試験80点の重みで評価し、その理解度に基づき、S (90点以上) 、A (80点以上) 、B (70点以上) 、C (60点以上) による成績評価のうえ、単位を付与する。 |

| | | | |
|--|---------------------------|-------------|-----------------------|
| 授業科目名： 制御システム | 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：多田和也 担当形態：単独 |
| 科 目 | 教科及び教科の指導法に関する科目（高等学校 工業） | | |
| 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 工業の関係科目 | | |
| <p>授業のテーマ</p> <p>例えばエアコンで冷房する際に常時フルパワーで動かしていれば寒くなりすぎ、エネルギーも無駄になる。一方、人の手で常に電源を入れたり切ったりして調節するのは面倒であるし、室温を一定に保つのは至難の業である。そのため、温度センサなどのさまざまな要素を組み合わせ望ましい室温に保つように制御が行われる。しかしながら、要素の組み合わせ方によっては思わぬ不都合を引き起こす可能性があり、これを避ける必要がある。このように、様々な要素を組み合わせ望ましい動作を引き出すために有用な、周波数領域に基づくフィードバック制御理論の基礎的な考え方を習得する。</p> <p>到達目標</p> <p>伝達関数、ブロック線図、安定性などといった古典制御理論の基礎的な概念について説明できる。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・低次の場合について、ラプラス変換を用いた過渡応答や定常特性の計算ができる。 ・低次の場合について、ボード線図の作図・読解ができる。 ・低次の場合について、安定判別や安定性の計算ができる。 | | | |
| <p>授業の概要</p> <p>本講義では、周波数領域に基づくフィードバック制御理論について演習を交えて学ぶ。</p> | | | |
| <p>授業計画</p> <p>第1回：システムとフィードバックの基本的概念</p> <p>第2回：PID制御の考え方</p> <p>第3回：システムと微分方程式</p> <p>第4回：基本的な関数のラプラス変換の復習</p> <p>第5回：ラプラス変換の性質の復習</p> <p>第6回：ラプラス逆変換と部分分数展開</p> <p>第7回：伝達関数とその例（RLCローパスフィルタ，機械振動系，DCモータ）</p> <p>第8回：一次系と二次系の過渡応答</p> <p>第9回：定常特性と制御の型・中間総合演習</p> <p>第10回：システムの周波数応答</p> <p>第11回：ベクトル軌跡</p> <p>第12回：ボード線図とその合成</p> <p>第13回：ラウス・フルビッツの安定判別法</p> <p>第14回：ナイキストの安定判別法</p> | | | |

第15回：システムの安定性と補償器の設計**定期試験****テキスト**

中野道雄, 美多勉共著：制御基礎理論 —古典から現代まで— コロナ社

参考書・参考資料等**学生に対する評価**

【成績評価の基準】古典制御理論の基礎的な概念について説明でき、必要な計算ができる者については、講義目的・到達目標に記載する能力の到達度に基づき、S (90点以上) , A (80点以上) , B (70点以上) , C (60点以上) による成績評価のうえ、単位を付与する。その際、提出物 (30%) , 試験 (中間試験+期末試験) (70%) を基準として評価する。

| | | | |
|---|---------------------------|-------------|---|
| 授業科目名：電気電子工学実験Ⅳ | 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： 藤澤 浩訓、岡 好浩、福本直之、多田 和也、河合 正、山本 真一郎 |
| | | | 担当形態： 複数 |
| 科 目 | 教科及び教科の指導法に関する科目（高等学校 工業） | | |
| 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 工業の関係科目 | | |
| <p>授業のテーマ</p> <p>電気電子工学実験Ⅰ、Ⅱ、Ⅲで修得した基礎実験技能をより専門的な分野において発展させるとともに、座学において理論的に認識していた知識を結集して実験実施に伴う問題点を解決し、観察力、洞察力を養うことを目的とする。</p> <p>到達目標</p> <p>電気電子工学の基礎知識をもとに、目的の実験系を構築し、操作できる。得られた実験結果について、レポートを作成できる。</p> | | | |
| <p>授業の概要</p> <p>電気電子工学実験Ⅰ、Ⅱ、Ⅲで修得した基礎実験技能をベースにして、電気電子工学におけるより高度な技術に関する実験を毎週実施し、問題点解決力、観察力、洞察力を養う。得られた実験結果をレポートにまとめ、レポート作成方法を習得する。</p> | | | |
| <p>授業計画</p> <p>第1回：ガイダンス、安全講習、レポート作成法(担当：藤澤 浩訓)</p> <p>第2－13回：6班に分かれてA～Fの実験テーマを実施する</p> <p>A：物質の電気伝導(担当：藤澤 浩訓)</p> <p>B：オペアンプ(担当：河合 正)</p> <p>C：電波伝搬と高周波回路(担当：山本 真一郎)</p> <p>D：高電圧の活用(担当：岡 好浩)</p> <p>E：PID制御・シーケンス制御(担当：多田 和也)</p> <p>F：回転電気機械(担当：福本 直之)</p> <p>第14回：レポート実習(担当：藤澤 浩訓)</p> <p>第15回：レポート実習(担当：藤澤 浩訓)</p> | | | |
| <p>テキスト</p> <p>実験指導書を配布する。</p> | | | |
| <p>参考書・参考資料等</p> <p>適宜配布する。</p> | | | |

学生に対する評価

全テーマの実験に出席し、提出期限までに報告書を提出し、受理されることが必須要件である。講義目的・到達目標に記載する能力の到達度に基づき、S（90点以上）、A（80点以上）、B（70点以上）、C（60点以上）による成績評価のうえ、単位を付与する。

| | | | |
|--|---------------------------|-------------|---|
| 授業科目名： 電気電子工学PBL | 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： 堀田 育志、吉田 晴彦、岡田 翔、森 英喜、星野 光、大里 辰希、藤谷 海斗、南裕樹、大坂 藍 |
| | | | 担当形態： 複数 |
| 科 目 | 教科及び教科の指導法に関する科目（高等学校 工業） | | |
| 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 工業の関係科目 | | |
| <p>授業のテーマ</p> <p>近年、社会課題の複雑化や技術革新の進展に伴い、創造的に課題を発見し、その解決策の提案を行い、さらに他者と協力してその任務を遂行できる力を兼ね備えた人材がますます求められるようになってきている。そこで、学生チームでPBL型の電気電子工作プロジェクトに取り組み、学生個人の課題の発見力、解決策の提案力、主体的な学習力、プロジェクトの遂行力を養う。</p> <p>到達目標</p> <ul style="list-style-type: none"> ・身の回りの事柄から課題を見つけることができる ・見つけた課題に対して、電気電子工学の観点から解決策を提案できる ・必要となる知識や技能を主体的に習得し、解決策を具現化できる ・チームメンバーでアイデアを出し合い、協力して課題解決の任務を遂行できる | | | |
| <p>授業の概要</p> <p>近年、マイコン、センサ、アンプ、バッテリーなどの電気電子部品は、誰でも簡単に手に入るようになり、個人レベルでの電気電子工作が身近なものとなっている。一方、日常生活の中には「もっと便利になったらいいのに」と思う事柄は依然として多く存在している。本授業では、学生同士でチームを組んで身近な課題を電気電子回路システムで解決するPBLに挑戦する。チームメンバーと共に、課題を設定し、解決に必要なシステムを設計・製作を行う。製作過程において必要となる知識や技能を主体的に学習しながら、目的達成に向けた作品づくりを進める。</p> | | | |
| <p>授業計画</p> <p>第1回：実験ガイダンスと開発環境のインストール</p> <p>第2回：AVRマイコンとArduino IDEを用いた組み込みシステム開発1（AVRマイコンの利用方法、単体での動作、Lチカ）</p> <p>第3回：AVRマイコンとArduino IDEを用いた組み込みシステム開発2（ADC入力、GPIO、PWM出力）</p> <p>第4回：AVRマイコンとArduino IDEを用いた組み込みシステム開発3（各種センサによる測定：温度、加速度、シリアル通信）</p> <p>第5回：AVRマイコンとArduino IDEを用いた組み込みシステム開発4（LCD表示、PWMによるDCモーター制御）</p> | | | |

タ駆動、ステップモータ)

第6回：課題設定

第7回：課題のプロポーザル

第8回：制作作業1（課題作品の設計と部品準備）

第9回：制作作業2（課題作品のハードウェア制作）

第10回：制作作業3（課題作品のソフトウェア制作）

第11回：制作作業4（課題作品の動作試験）

第12回：中間報告会（課題到達度の確認と修正・改良の検討）

第13回：制作作業5（課題作品の仕上げ・修正・改良）

第14回：制作作業6（課題作品の最終試験と報告会書作成）

第15回：成果報告会

テキスト

実験指導書を配布する。

参考書・参考資料等

取り組む課題の内容に応じて、適宜指定する。

学生に対する評価

プロポーザル、中間報告会、成果発表会における報告・発表内容を基に、設定課題の妥当性、解決策の妥当性、課題解決に向けて必要となる知識や技能の習得度合い、チーム内でのコントリビューション、課題到達度合いについて各教員の採点を集計し、S（90点以上）、A（80点以上）、B（70点以上）、C（60点以上）による成績評価のうえ、単位を付与する。

| | | | |
|---|---------------------------|--------------|------------------------|
| 授業科目名： 機械力学 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：黒田 雅治 担当形態：単独 |
| 科 目 | 教科及び教科の指導法に関する科目（高等学校 工業） | | |
| 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 工業の関係科目 | | |
| <p>授業のテーマ</p> <p>機械力学 I は、力学で習った力学の法則を用い、さまざまな機械振動を解析する能力を身に付けることを目標にしている。ニュートンの力学の法則そのものは簡単な式で表現できるが、それを自在に使いこなすことができるように、例題と演習を通して実践的な解析能力を養うことを主眼に講義する。</p> <p>到達目標</p> <p>フーリエ級数展開法、振動の指数関数表現の方法、および減衰のある線形1自由度振動系の自由振動と強制振動の解析法まで自在に使いこなせること。</p> <p>授業の概要</p> <p>機械力学とは、機械や構造物の動的な動きを取り扱う学問で、動力学の一分野と位置付けられる。動力学は、材料力学のような静力学に比べると、時間や慣性力というファクターが入ってくることから難しいと受け止められている。しかし、動力学は驚くほど少ない基本原理の上に成り立っている学問であり、論理的思考が身に着けば、少しの知識で広範囲の問題に応用できる。この授業では、動的問題を解析するのに必要な幾つかの数学的手法を学習する。複数の解法を修得し、問題に応じてそれらを使い分けることができるようになることが望ましい。多くの例題と演習を通して、動力学の基本法則が機械の振動問題を解くのにどのように使われるのかを学ぶ。</p> <p>授業計画</p> <p>第1回：力学からの準備（1）：質点系の運動、運動量保存の法則、剛体の釣り合い</p> <p>第2回：力学からの準備（2）：角運動量保存の法則、剛体の運動、慣性モーメントの計算</p> <p>第3回：機械力学の例題</p> <p>第4回：単調和運動とうなり、調和運動の指数関数表現</p> <p>第5回：離散フーリエ級数の演習・その1：サンプリング定理</p> <p>第6回：離散フーリエ級数の演習・その2：フーリエ展開式の証明、フーリエ変換</p> <p>第7回：微分方程式の解き方と複数ばねの等価ばね定数の計算法</p> <p>第8回：減衰のない1自由度系の自由振動</p> <p>第9回：減衰のある1自由度系の自由振動の取り扱い、対数減衰率</p> <p>第10回：前半の総括および中間試験</p> <p>第11回：中間試験問題の解説</p> <p>第12回：1自由度減衰系の自由振動の例題と演習</p> <p>第13回：減衰のある1自由度系の強制振動（過渡応答と定常応答）</p> | | | |

第14回：減衰のある1自由度系の強制振動（周波数応答と振動伝達率）

第15回：1自由度強制振動系の例題と演習

定期試験

学生の理解度により、時間配分を変更することがある。

テキスト

なし。プリント配布。

参考書・参考資料等

川村・鳥塚・山口・細田「わかりやすい理工系の力学」、講談社

メリアム「機械の力学・剛体の力学」、浅見 敏彦 訳、丸善

学生に対する評価

中間試験 30点，期末試験 40点，演習問題レポート 30点の重みで合計して評価する。S（90点以上），A（80点以上），B（70点以上），C（60点以上）による成績評価のうえ、単位を付与する。

。

| | | | |
|---|---------------------------|-------------|-----------------------|
| 授業科目名： 材料力学 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：木之下博 担当形態：単独 |
| 科 目 | 教科及び教科の指導法に関する科目（高等学校 工業） | | |
| 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 工業の関係科目 | | |
| <p>授業のテーマ及び到達目標</p> <p>固体の機械的特性（応力-ひずみの関係など），カ・モーメントのつり合い，および応力とひずみの概念が説明できること．引張・圧縮，およびせん断力を受けた材料の変形および強度解析ができること．また，軸のねじり解析ができること．さらに，はりに作用する曲げモーメントやせん断力の解析，および曲げ応力の解析ができること．</p> | | | |
| <p>授業の概要</p> <p>機械工学において，機械（例えば自動車やロボット）や構造物が壊れないように設計・製作・使用することは最も重要な問題のひとつである．この問題を解決するために必要な基礎知識および考え方を体系化した学問が材料力学である．材料力学Iでは，単純な構成要素（細長い部材）が力を受けた場合を対象に，部材に生じる応力とひずみの概念を説明できるようにする．そして，例題や演習問題を通して，種々の力が加わる部材の変形と強度を解析する能力を養う．</p> | | | |
| <p>授業計画</p> <p>第1回：材料力学の目的や位置づけ，単位語句の説明，荷重，モーメント，剛体のつり合い，自由体線図</p> <p>第2回：内力・応力の考え方，ひずみ</p> <p>第3回：応力-ひずみ線図，許容応力と安全率</p> <p>第4回：フックの法則、ヤング率</p> <p>第5回：引張と圧縮</p> <p>第6回：不静定問題</p> <p>第7回：重ね合わせの原理，熱応力</p> <p>第8回：中間試験，解説</p> <p>第9回：はり，支持，せん断力，曲げモーメント</p> <p>第10回：はりのせん断力線図と曲げモーメント</p> <p>第11回：はりの曲げ応力</p> <p>第12回：はりの図心と断面二次モーメント</p> <p>第13回：軸のねじりの基本的な考え方</p> <p>第14回：軸の応力とひずみ</p> <p>第15回：軸のねじりの不静定問題</p> | | | |

| |
|---|
| 定期試験 |
| テキスト 「JSMEテキストシリーズ 材料力学」日本機械学会(丸善) |
| 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 定期試験（80%）、毎回の授業の最後に提出する小レポート（20%） |

| | | | |
|---|---------------------------|--------------|----------------|
| 授業科目名： 熱力学 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： 河南 治 |
| | | | 担当形態： 単独 |
| 科 目 | 教科及び教科の指導法に関する科目（高等学校 工業） | | |
| 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 工業の関係科目 | | |
| 授業のテーマ及び到達目標 | | | |
| <p>【授業のテーマ】</p> <p>熱力学の第0法則～第2法則を学習し、これを柱として状態量、熱、仕事、ならびにエネルギー変換などに対する思考力や応用力を身につける。加えて、圧力、温度等を変数とする内部エネルギー、エンタルピー、エントロピーの本質を理解する。</p> <p>【到達目標】</p> <p>第1法則と第2法則を理解し応用できること。内部エネルギー、エンタルピー、エントロピーの概念を理解し、熱力学的諸量の計算ができること。</p> | | | |
| 授業の概要 | | | |
| <p>熱力学は、エネルギー変換の直接的な応用に加え、物質の特性や変化の方向について思考の模範となる学問である。まず、物質の状態に続いて、エネルギー、熱、仕事の概念を詳細に説明し、経験則としての熱力学第一法則と第二法則を詳しく説明する。その上で、さまざまな過程について、内部エネルギー、エンタルピー、エントロピーなどの力学的関数（状態量）の変化を計算する能力を身に付けさせる。さらに、圧力とは何か、温度とは何か、内部エネルギーやエントロピーの本質は何かということを命題として、これらの諸関数が物質を構成する原子や分子の運動や配置とどのような関係にあるのかについて講義する。</p> | | | |
| 授業計画 | | | |
| 第1回：熱力学の概要と基本概念 | | | |
| 第2回：分子の運動、物質の状態 | | | |
| 第3回：熱力学第0法則、熱平衡 | | | |
| 第4回：熱と仕事、準静的過程 | | | |
| 第5回：熱力学第1法則、エネルギー保存、内部エネルギー | | | |
| 第6回：エンタルピー、定常流動系のエネルギー保存則 | | | |
| 第7回：理想気体の準静的過程Ⅰ（等温、等圧、等積） | | | |
| 第8回：理想気体の準静的過程Ⅱ（断熱、ポリトロップ） | | | |
| 第9回：内部エネルギー、エンタルピー、エネルギー保存則等の計算事例 | | | |
| 第10回：中間まとめ | | | |
| 第11回：熱機関と熱効率、冷凍機とヒートポンプ | | | |

第12回：カルノーサイクル、可逆機関の効率

第13回：熱力学の第2法則、トムソンの原理、クラウジウスの原理

第14回：エントロピー、エントロピー変化

第15回：熱効率、エントロピー変化等の計算事例

定期試験

テキスト

JSME テキストシリーズ 「熱力学」、日本機械学会編、丸善、2002

参考書・参考資料等

工業熱力学、丸茂・木本、コロナ社、2001

例題演習 熱力学、斎藤ら、産業図書、1990

工業熱力学通論 第2版、斎藤ら、日刊工業新聞社、1983

学生に対する評価

中間試験（配点：50点）および期末試験（配点：50点）の合計で成績を評価する。2/3以上の出席をしなければ、中間/期末試験の受験を認めない。成績の基準は下記の通りである。

S：90~100点、A：80~89点、B：70~79点、C：60~69点、D（不合格）：59点以下

| | | | |
|---|---------------------------|-------------|----------------|
| 授業科目名： 流体力学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： 高垣直尚 |
| | | | 担当形態： 単独 |
| 科目 | 教科及び教科の指導法に関する科目（高等学校 工業） | | |
| 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 工業の関係科目 | | |
| <p>授業のテーマ及び到達目標</p> <p>授業テーマ</p> <p>流体力学 I では理想流体の流れの力学を学ぶが、この方法では粘性による摩擦がないものとしているため、実際に機械の設計を行う場合には適さない場合が多い。流体力学 II では、粘性がある実際の流体の管内流れに関する実験式がどのような理論背景を持っているかを説明し、圧力損失あるいは流量を求める方法を学ぶ。さらに、流体の粘性を考慮した運動方程式（ナヴィエ・ストークス方程式）について解説し、管内流の速度分布などの代表的な粘性流体の流れを解析する方法を学ぶ。</p> <p>達成目標</p> <p>流体の性質、流体の静力学、完全流体の流れについて、基礎的事項を理解していること。特に、静止流体について、液体中の圧力、および壁面に作用する液圧による力を求めることができること。また、理想流体の流れについて、連続の式およびベルヌーイの式により流速および圧力を求めることができ、運動量の式により物体に作用する力を求めることができること、である。</p> | | | |
| <p>授業の概要</p> <p>流体力学は、水力学および狭義の流体力学よりなり、機械の設計に不可欠な水、空気などの流れを取扱うものである。水力学は、主に1次元で取扱える流れを実験結果も取り入れて簡潔に取扱うものであり、狭義の流体力学は、2次元、3次元流れまでを数学的に厳密に取扱うものである。</p> <p>この流体力学 I では、水力学のうち、流体の性質、流体の静力学および完全（理想）流体の1次元流れについて、例題の解説も行いながら講義する。なお、流体力学 II では、水力学のうち管内流れ、および狭義の流体力学のうち粘性流体の流れについて学ぶ。また、数値流体力学では、さらに狭義の流体力学の他分野および数値流体解析について学ぶ。</p> | | | |
| <p>授業計画</p> <p>第1回：流体の性質</p> <p>第2回：流体の加速度</p> <p>第3回：流体の渦度</p> <p>第4回：圧力と高さの関係</p> <p>第5回：壁面に作用する液圧（1）：垂直平板</p> <p>第6回：壁面に作用する液圧（2）：傾き平板、曲面板</p> <p>第7回：浮力、浮揚体</p> | | | |

第8回：中間まとめ

第9回：中間試験およびその解説

第10回：連続の式、オイラーの式

第11回：ベルヌーイの式（1）：ピトー管

第12回：ベルヌーイの式（2）：ベンチュリ管

第13回：運動量の式

第14回：角運動量

第15回：期末まとめ

定期試験

テキスト

『専門基礎ライブラリー流体力学』（実教出版、2005年）

参考書・参考資料等

『JSMEテキストシリーズ 流体力学』（日本機械学会、2009年出版）

『流れのすじがよくわかる 流体力学』（小森 先生、朝倉書店、2019年）

学生に対する評価

中間試験を1回を行う。中間試験の正確な期日は授業中に知らせ掲示はしない。中間試験50点、期末試験50点を基準として、受講態度（積極的な質問等）を含めて総合的に評価する。

2/3以上の出席をしなければ、中間試験／期末試験の受講を認めない。

| | | | |
|---|---------------------------|-------------|------------------------|
| 授業科目名： 機械材料学 | 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：松本 直浩 担当形態：単独 |
| 科 目 | 教科及び教科の指導法に関する科目（高等学校 工業） | | |
| 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 工業の関係科目 | | |
| <p>授業のテーマ及び到達目標</p> <p>機械設計で強度計算を行う際、材料は単にパラメータとして与えられることが多い。しかし、実際には同じ材料を用いても、その熱処理や加工などの履歴や環境・応力負荷条件などの使用条件によってその機械的性質は全く異なったものとなる。この講義では、機械設計者が必要な材料学的知識を獲得することを目的とする。</p> <p>到達目標</p> <p>(1)金属結晶材料の原子構造、欠陥を理解すること、(2)金属材料の塑性変形挙動と強化機構を理解すると共に各種使用条件（変動荷重、低温・高温環境など）での材料の挙動を理解すること、(3)機械材料として最も広く用いられている鉄鋼材料の状態図を習得するとともに熱処理組織とそれぞれの性質を把握すること。</p> | | | |
| <p>授業の概要</p> <p>この科目は機械システム工学における主要な基礎科目であり、機械の理想的な設計・製作にとって必要不可欠な金属に関する基礎知識を学ぶ。具体的には、機械材料として最も広く利用されている鉄鋼材料を中心にして、金属材料の構造と組織、材料試験法、塑性変形挙動、各種使用条件（変動荷重、低温・高温、腐食環境など）での材料の挙動などを口述していく。関連する演習も取り入れる。</p> | | | |
| <p>授業計画</p> <p>第1回：材料と設計</p> <p>第2回：結晶構造</p> <p>第3回：格子欠陥</p> <p>第4回：材料の機械的性質</p> <p>第5回：材料試験法</p> <p>第6回：材料の疲労</p> <p>第7回：金属材料の塑性変形</p> <p>第8回：前半のまとめ</p> <p>第9回：状態図1：相変化</p> <p>第10回：状態図2：組織の組成</p> <p>第11回：金属の強化機構1：転移と強じん化</p> <p>第12回：金属の強化機構2：強化技術</p> <p>第13回：鉄鋼材料の状態図と組織</p> | | | |

第14回：鉄鋼材料の熱処理

第15回：鉄鋼材料の熱処理技術

定期試験

テキスト

「図解 機械材料 第3版」 打越二彌 東京電機大学出版局

参考書・参考資料等

「基礎機械材料」 鈴木暁男・浅川基男 培風館

学生に対する評価

講義目的・到達目標に記載する能力（金属結晶材料の基礎的な知識の習得とその応用力）の到達度に応じて、S（90点以上）、A（80点以上）、B（70点以上）、C（60点以上）による成績評価のうえ、単位を付与する。

| | | | |
|--|---------------------------|-------------|------------------------|
| 授業科目名： 機械力学Ⅱ | 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：黒田 雅治 担当形態：単独 |
| 科 目 | 教科及び教科の指導法に関する科目（高等学校 工業） | | |
| 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 工業の関係科目 | | |
| <p>授業のテーマ</p> <p>機械力学Ⅱでは、これまでに力学や機械力学Ⅰなどで学んできたことを応用して、より複雑な運動をする機械類を解析するための高度な解析手法を身に付けることを目的とする。最初にラグランジュの式について学び、機械力学Ⅰの復習をしながら、これを用いてさまざまな1自由度から多自由度系の振動解析を行う。</p> <p>到達目標</p> <p>並進運動と回転運動が組み合わされた複雑な系の振動解析ができること、固有値と固有ベクトルの意味が理解できること、ラグランジュの式が自由に使いこなせることである。</p> | | | |
| <p>授業の概要</p> <p>この科目は、大学でこれまで学んできた力学や機械力学Ⅰの総決算と言える。力学系の授業はどれでも、講義を聞いて教科書を読むだけでは十分理解したことにはならない。自分で問題を解き、基礎的概念を繰り返し用いることにより、理解を完全なものにすることが肝要である。よって、例題と演習問題を中心とした講義を行う。ニュートンの運動の法則やエネルギー保存の法則は基本的な振動問題を解くには便利であるが、より複雑な問題を解くには適していない。ここでは、ラグランジュの式を用いて、より系統的に問題を解く方法を新たに勉強する。最後に、回転体における振動についても学習する。</p> | | | |
| <p>授業計画</p> <p>第1回：ラグランジュの式とばね・質点系および単振り子系への応用</p> <p>第2回：ラグランジュの式の物理振り子系への応用</p> <p>第3回：ラグランジュの式の減衰系および強制振動系への応用</p> <p>第4回：2自由度系の自由振動・モード解析</p> <p>第5回：3自由度系の自由振動</p> <p>第6回：2自由度系の初期値問題</p> <p>第7回：自動車における並進と回転の連成振動</p> <p>第8回：並進と回転の連成振動の例題と演習</p> <p>第9回：前半の総括および中間試験</p> <p>第10回：中間試験問題の解説</p> <p>第11回：2自由度系の強制振動（プーリーとおもりからなる系の応答曲線）</p> <p>第12回：2自由度系の強制振動（2つのプーリーからなる系の応答曲線）</p> | | | |

第13回：回転体の振動解析（円板の傾きのない振動）

第14回：回転体の振動解析（円板の傾き振動）

第15回：回転体の振動解析（例題と演習）

定期試験

学生の理解度により，時間配分を変更することがある。

テキスト

なし。プリント配布。

参考書・参考資料等

メリアム「機械の力学・剛体の力学」，浅見敏彦 訳，丸善

演習 機械振動学，佐藤秀紀・岡部佐規一・岩田佳雄 共著，サイエンス社

学生に対する評価

中間試験 30点，期末試験 40点，レポート 30点の重みで合計して評価する。S（90点以上），A（80点以上），B（70点以上），C（60点以上）による成績評価のうえ、単位を付与する。

| | | | |
|--|---------------------------|--------------|------------------------|
| 授業科目名： 機械設計学 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：木村 真晃 担当形態：単独 |
| 科 目 | 教科及び教科の指導法に関する科目（高等学校 工業） | | |
| 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 工業の関係科目 | | |
| <p>授業のテーマ</p> <p>機械を設計するためには、機械工学における幅広い分野の知識の活用が求められる。つまり、機械設計とは、機械を作る立場からその具体的な方法に至るまでを明らかにすることである。本講義では、機械を構成する基本的な機械要素の構造と機能を理解することにより、設計の基礎を習得する。</p> <p>到達目標</p> <p>機械設計の基本通則，材料選定法，強度設計法，各種締結用機械要素，軸および軸付属要素の設計法の基礎的事項を理解していること。また，各種強度設計に破損理論や耐久限度線図を活用できること。さらに，上述の基本通則，材料選定法や各種機械要素の設計法が活用できること。</p> | | | |
| <p>授業の概要</p> <p>機械や装置を製作する際に使用する部品や要素，その選用法，設計手段（形状決定，強度計算，材料選択など）の基本概念を理解させ，それとともに演習例題の解説により応用力を身に付けさせる。本講義では，機械設計に関する基礎の学習をすることに主眼を置く。なお，要素設計を具体的に習得できるようにするが，授業時間内では演習の時間が十分に確保できないので，予め教科書の内容や章末の演習問題を自習しておく必要がある。</p> | | | |
| <p>授業計画</p> <p>第 1 回：機械設計の基礎①（機械と設計，製品精度と標準）</p> <p>第 2 回：機械設計の基礎②（加工しやすい設計，製品としての設計）</p> <p>第 3 回：機械設計の基礎③（CADによる設計）</p> <p>第 4 回：材料の強さ①（引張強さ，圧縮強さ，せん断強さ）</p> <p>第 5 回：材料の強さ②（曲げモーメント，はりの強さ）</p> <p>第 6 回：材料の強さ③（ねじりモーメント，疲労，クリープ）</p> <p>第 7 回：安全率</p> <p>第 8 回：中間精査とその解説</p> <p>第 9 回：機械の駆動①（モータの種類と性能）</p> <p>第 10 回：機械の駆動②（機械の効率）</p> <p>第 11 回：ねじ①（ねじの基礎，種類と規格）</p> <p>第 12 回：ねじ②（ボルトとナット，ねじの力学）</p> <p>第 13 回：ねじ③（ねじの強さ）</p> <p>第 14 回：実際の設計事例①（輸送機器；自動車など）</p> | | | |

第15回：実際の設計事例②（輸送機器；航空機，船舶，鉄道車両など）

定期試験

テキスト

三田 純義，朝比奈 奎一，黒田 孝春，山口 健二：機械設計法，コロナ社

参考書・参考資料等

必要に応じてプリント配布

学生に対する評価

主要項目についてのレポート，中間精査と期末試験により，講義内容を十分習得したかを総合的に評価する．S (90点以上)，A (80点以上)，B (70点以上)，C (60点以上)による成績評価を行い，単位を付与する．なお，課題・レポート提出の遅延，再提出等は減点の対象となり，減点が多い場合，中間精査や期末試験の受験を認めない．

| | | | |
|---|---------------------------|-------------|----------------|
| 授業科目名： 計測工学 | 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： 荒木 望 |
| | | | 担当形態： 単独 |
| 科目 | 教科及び教科の指導法に関する科目（高等学校 工業） | | |
| 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 工業の関係科目 | | |
| <p>授業のテーマ及び到達目標</p> <p>被測定物のもつ情報（物理量や化学量）を電気量等に変換するセンサは、計測技術や制御技術の発展によりますます重要性を増しつつある。本講義では、制御系の3つの要素（センサ、アクチュエータ、コントローラ）の一角を成し、機械の知能化に必要なセンシング技術の基礎を習得することをテーマとし、各種センサやセンサシステムの基本原理や基本的な構造、およびそれらの代表的な応用例を説明できることを達成目標とする。</p> | | | |
| <p>授業の概要</p> <p>各種測定対象の代表的なセンサの仕組みや検出法、特性を理解し、それらを定性的、定量的に取り扱う技術を身に付ける。</p> | | | |
| <p>授業計画</p> <p>第1回：計測の役割とシステム化</p> <p>第2回：計測に関する基本的な知識</p> <p>第3回：長さ、力、ひずみの計測</p> <p>第4回：動き、温度、流れの計測</p> <p>第5回：計測のための電子回路</p> <p>第6回：デジタル量への変換</p> <p>第7回：中間試験およびその解説</p> <p>第8回：位置、ひずみ、力のセンサ</p> <p>第9回：動き、音、温度、流れのセンサ</p> <p>第10回：計測における不確かさの種類</p> <p>第11回：不確かさの評価</p> <p>第12回：最小二乗法による計測信号の分析</p> <p>第13回：フーリエ変換による周波数分析</p> <p>第14回：システム計測の実際1 システムの概要</p> <p>第15回：システム計測の実際2 計測環境の整備、注意点</p> <p>定期試験</p> | | | |
| <p>テキスト</p> <p>永井、丸山著：「システム計測工学」森北出版</p> | | | |

参考書・参考資料等

西原、山藤、松田著：「計測システム工学の基礎（第4版）」森北出版
南、木村、荒木著：「はじめての計測工学（改訂第2版）」講談社 ほか

学生に対する評価

中間試験：40%、期末試験：60%を基本として総合的に評価する。

| | | | |
|---|---------------------------|-------------|-----------------------|
| 授業科目名： 材料力学Ⅱ | 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：田中 展 担当形態：単独 |
| 科 目 | 教科及び教科の指導法に関する科目（高等学校 工業） | | |
| 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 工業の関係科目 | | |
| <p>授業のテーマ</p> <p>材料力学Ⅱでは、軸線に直角に荷重が加わるときのはりのたわみ問題の解析法を習得する。さらにエネルギー法に基づくたわみの問題の解析法や、複雑な応力状態の問題（組合せ応力、圧力を受ける薄肉構造物、柱の座屈など）を理解し、実際の構造物の設計で出くわす問題に適用できることを目的として講義を行う。</p> <p>到達目標</p> <p>はりの曲げ応力・たわみ解析ができること。ひずみエネルギーの概念が理解でき、ひずみエネルギーを用いて変位の解析ができること。さらに組合せ応力および柱の座屈問題の解析ができ、簡単な構造の強度設計ができること。</p> | | | |
| <p>授業の概要</p> <p>材料力学Ⅱでは、材料力学Ⅰで習得した応力とひずみに関する基礎知識を基に、より複雑な問題に対処できる知識および考え方を養う。具体的には、軸線に直角に荷重が加わるはりのたわみ問題の解析法、さらに弾性体に生じるひずみエネルギーを利用した解析法や組合せ応力状態などを理解させる。そして、実際の機械や構造物の設計においてしばしば出くわす、圧力をうける薄肉構造物、座屈などの問題に適用できることを目的として講義を行う。</p> | | | |
| <p>授業計画</p> <p>第1回：曲げ応力とたわみの方程式</p> <p>第2回：はりのたわみの解法（1）直接積分法について</p> <p>第3回：はりのたわみの解法（2）重ね合せの原理について</p> <p>第4回：はりの複雑な問題（1）不静定はりについて</p> <p>第5回：はりの複雑な問題（2）断面が不均一なはり、組合せはりについて</p> <p>第6回：はりの複雑な問題（3）連続はり、曲りはりについて</p> <p>第7回：エネルギー法（1）ひずみエネルギーについて</p> <p>第8回：エネルギー法（2）カスチリアノの定理について</p> <p>第9回：カスチリアノの定理のはりへの応用及び中間考査</p> <p>第10回：傾斜断面の応力（組合せ応力）</p> <p>第11回：主応力、モールの応力円</p> <p>第12回：曲げ、ねじりおよび軸荷重の組合せ</p> <p>第13回：圧力を受ける薄肉構造物</p> <p>第14回：柱の座屈（1）オイラーの公式について</p> | | | |

第15回：柱の座屈（2）種々の境界条件について

定期試験

テキスト

「JSMEテキストシリーズ 材料力学」、日本機械学会、丸善

参考書・参考資料等

授業中に適宜資料を配布する。

附属図書館にある材料力学関係の書籍を参考のこと。

学生に対する評価

中間考査（40％）・定期試験（40％）、授業毎に与える複数回の課題レポート（20％）。講義目的・到達目標に記載する能力の到達度に基づき、S(90点以上)、A(80点以上)、B(70点以上)、C(60点以上)による成績評価の上、単位を付与する。

| | | | |
|--|---------------------------|-------------|----------------|
| 授業科目名： 制御工学Ⅱ | 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： 佐藤孝雄 |
| | | | 担当形態： 単独 |
| 科 目 | 教科及び教科の指導法に関する科目（高等学校 工業） | | |
| 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 工業の関係科目 | | |
| <p>授業のテーマ及び到達目標</p> <p>本講義では、伝達関数を用いる制御系設計と共に動的システムの状態方程式から出発し、状態空間表現における可制御・可観測・安定性の概念を理解し、状態フィードバック制御系の設計ができることを目的とする。到達目標は、動的システムの内部状態という概念を理解し、状態方程式と出力方程式を求めることができ、可制御性・可観測性の概念を理解し判別することができ、そして、フィードバック制御系の極配置やオブザーバの極配置が行えることとする。</p> | | | |
| <p>授業の概要</p> <p>制御理論は、大きく2つの概念に分かれているが、ここでは現代制御理論を用いた多入出力システムの解析手法を理解し、望ましい構造のシステムを設計するために有効な線形フィードバック制御理論を講義する。</p> | | | |
| <p>授業計画</p> <p>第1回：フィードバック制御</p> <p>第2回：システムの表現</p> <p>第3回：システムの応答</p> <p>第4回：システムの制御</p> <p>第5回：状態方程式表現</p> <p>第6回：状態方程式と伝達関数</p> <p>第7回：システムの構造</p> <p>第8回：正準形</p> <p>第9回：安定性と安定判別</p> <p>第10回：状態フィードバック制御</p> <p>第11回：極配置</p> <p>第12回：座標変換</p> <p>第13回：最適制御</p> <p>第14回：オブザーバ</p> <p>第15回：最小次元オブザーバ</p> <p>定期試験</p> <p>テキスト</p> | | | |

山本・水本編著：線形システム制御論、朝倉書店

参考書・参考資料等

中野道雄，美多勉，制御基礎理論，昭晃堂

竹内義之，線形制御工学，大学教育出版

松村鋭一，制御工学入門，養賢堂

制御工学，日本機械学会編

学生に対する評価

課題：20%+試験：80%を基本として総合的に評価する。

| | | | |
|--|---------------------------|-------------|----------------|
| 授業科目名：伝熱工学 | 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： 木村文義 |
| | | | 担当形態： 単独 |
| 科 目 | 教科及び教科の指導法に関する科目（高等学校 工業） | | |
| 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 工業の関係科目 | | |
| <p>授業のテーマ及び到達目標</p> <p>授業のテーマ</p> <p>伝熱の3形態（熱伝導、対流伝熱、放射伝熱）について現象や簡単な解析方法に関する基礎的事項を理解する。併せて、基本的な体系について伝熱量を計算できる能力、および熱交換器の設計等、実際の伝熱問題への対応力を身に付ける。</p> <p>到達目標</p> <p>伝熱の3形態について基礎的事項を説明できること。伝熱の3形態の各々および熱通過に関して基本的な体系について伝熱量を計算できること。</p> | | | |
| <p>授業の概要</p> <p>伝熱工学は、熱エネルギー（熱）が高温の物体から低温の物体へ移動する速さについての学問であり、動力エネルギー機器をはじめとして熱移動が重要となる種々の機械の設計には不可欠のものである。例えば、熱交換器の設計においては、熱の移動する速さの制約より、要求される熱交換を行える最も経済的な最小の大きさの熱交換器を決定することになる。本講義では、伝熱の3形態である固体内の熱伝導、固体壁より流体への対流伝熱および電磁波による放射伝熱、並びにこれらを組合せた熱通過について学ぶ。なお、対流伝熱は、流体の流れおよび相変化を伴う複雑な伝熱現象である。</p> | | | |
| <p>授業計画</p> <p>第1回：伝熱の基礎-伝熱の3形態</p> <p>第2回：熱伝導Ⅰ-熱伝導方程式</p> <p>第3回：熱伝導Ⅱ-定常熱伝導</p> <p>第4回：熱伝導Ⅲ-非定常熱伝導</p> <p>第5回：強制対流Ⅰ-対流伝熱の基礎、連続の式、運動量の式、エネルギーの式</p> <p>第6回：強制対流Ⅱ-相似則と無次元数</p> <p>第7回：強制対流Ⅲ-物体まわりの強制対流、熱と流れの相似則</p> <p>第8回：自然対流Ⅰ-自然対流の基礎</p> <p>第9回：自然対流Ⅱ-物体まわりの自然対流、容器内自然対流</p> <p>第10回：中間まとめ</p> <p>第11回：沸騰伝熱-核沸騰、膜沸騰</p> | | | |

第12回：凝縮伝熱-膜状凝縮、滴状凝縮

第13回：放射伝熱 I -放射現象

第14回：放射伝熱 II -固体・気体の放射

第15回：熱交換器-熱交換器の伝熱

定期試験

テキスト

北村健三，大竹一友共著，基礎伝熱工学，共立出版，1991.

参考書・参考資料等

日本機械学会編，伝熱工学資料（改訂第4版），日本機械学会，1986.

日本機械学会編，伝熱工学資料（改訂第5版），日本機械学会，2009.

学生に対する評価

主要項目についてレポートを課す．伝熱の基礎～自然対流に関して中間試験，沸騰伝熱～熱交換器に関して期末試験を行う．中間試験40点，期末試験40点およびレポート20点の重みで合計して成績を評価する．

2/3以上の出席をしなければ，中間/期末試験の受験を認めない．

成績の基準は下記の通りである．

S：90～100点

A：80～89点

B：70～79点

C：60～69点

D（不合格）：59点以下

| | | | |
|---|---------------------------|-------------|----------------|
| 授業科目名：熱力学Ⅱ | 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： 木村文義 |
| | | | 担当形態： 単独 |
| 科 目 | 教科及び教科の指導法に関する科目（高等学校 工業） | | |
| 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 工業の関係科目 | | |
| <p>授業のテーマ及び到達目標</p> <p>授業のテーマ</p> <p>熱力学Ⅰで学んできた第一法則と第二法則の工学的応用を中心に講義する。最初に、第二法則から得られる重要な概念であるエクセルギーの考え方を学ぶ。次に、熱力学の二つの重要な応用である動力生産と冷凍における各種の熱力学的サイクルについて講義する。これらの各サイクルにおける熱効率の計算に熱力学の基本法則がどのように使われているかを例題や演習を通して学ぶ。最後に、熱力学で現れる各状態量間の一般関係式について講義する。</p> <p>達成目標</p> <p>エクセルギーとエントロピーの関係を理解し、説明できること。各種理論動力サイクルの $p-v$ 線図と $T-s$ 線図を描くことができ、その熱効率を計算できること。冷凍サイクルの成績係数および湿り空気の状態変化の計算方法を理解し、グラフを活用しそれらの値を計算できること。熱力学の一般関係式の意味を理解し、一般物質および理想気体の熱力学的性質を説明できること。</p> | | | |
| <p>授業の概要</p> <p>熱力学は、エネルギーや物質の移動に伴う状態の変化を取り扱う学問で、工学における最も重要な基礎科目の一つである。ここでは、熱力学Ⅰで学んだ熱力学基本法則を基に、実在の各種熱力学的サイクルの熱効率や蒸気状態の計算に熱力学の基本法則がどのように使われているかなどについて講義する。</p> | | | |
| <p>授業計画</p> <p>第1回：1. 概要説明， 熱力学Ⅰの復習， エクセルギーⅠ エクセルギー解析の必要性</p> <p>第2回：エクセルギーⅡ 仕事を発生する潜在能力， エクセルギーの基礎</p> <p>第3回：エクセルギーⅢ 様々な系のエクセルギー， エクセルギー損失， エクセルギー</p> <p>第4回：ガスサイクルⅠ 熱機関とサイクル， オットーサイクル， ディーゼルサイクル</p> <p>第5回：ガスサイクルⅡ サバテサイクル， スターリングサイクル， ブレイトンサイクル</p> <p>第6回：ガスサイクルⅢ ブレイトン再生サイクル， エリクソンサイクル</p> <p>第7回：ガスサイクルⅣ ジェットエンジンのサイクル， ガス冷凍サイクル 蒸気サイクルⅠ 蒸気の状態変化， 湿り蒸気</p> <p>第8回：中間まとめ</p> <p>第9回：蒸気サイクルⅡ ランキンサイクル， ランキン再熱サイクル</p> | | | |

第10回：蒸気サイクルⅢ ランキン再生サイクル，複合サイクル

第11回：冷凍サイクルⅠ 成績係数，逆カルノーサイクル

第12回：冷凍サイクルⅡ 蒸気圧縮式冷凍サイクル

第13回：冷凍サイクルⅢ 空気調和，湿り空気の性質，湿り空気線図

第14回：熱力学の一般関係式Ⅰ デュエムの定理，一般関係式，マイヤーの関係式

第15回：熱力学の一般関係式Ⅱ 理想気体の特性，ジュール・トムソン効果，クラペイロン・クラウジウスの式

定期試験

テキスト

JSME テキストシリーズ 「熱力学」，日本機械学会編，丸善.

参考書・参考資料等

基礎から学ぶ工業熱力学，佐野・杉山・永橋 共著，コロナ社.

工業熱力学，丸茂・木本，コロナ社，2001.

例題演習 熱力学，斎藤ら，産業図書，1990.

工業熱力学通論 第2版，斎藤ら，日刊工業新聞社，1983.

学生に対する評価

中間試験（配点：50点）および期末試験（配点：50点）の合計で成績を評価する.

2/3以上の出席をしなければ、中間/期末試験の受験を認めない.

成績の基準は下記の通りである.

S：90～100点

A：80～89点

B：70～79点

C：60～69点

D（不合格）：59点以下

| | | | |
|---|---------------------------|-------------|------------------------|
| 授業科目名： 流体力学Ⅱ | 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：山口 義幸 担当形態：単独 |
| 科目 | 教科及び教科の指導法に関する科目（高等学校 工業） | | |
| 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 工業の関係科目 | | |
| <p>授業のテーマ及び到達目標</p> <p>テーマ</p> <p>流体力学Ⅱでは、流体の粘性を考慮した流れについて説明できるようにする。また、演習問題を解くことができるようにする。</p> <p>到達目標</p> <p>管内流れに関する実験式がどのような理論背景を持っているか説明できるとともに、圧力損失あるいは流量を求める等の応用問題が解けること。また、2次元および3次元流れの取り扱いについて、基礎方程式を説明できるとともに、運動方程式を簡略化し様々な境界条件の下に解き、速度分布を求める等の応用問題が解けること。</p> | | | |
| <p>授業の概要</p> <p>流体力学Ⅰでは理想流体の1次元流れの力学を学んだが、この方法では粘性による摩擦がないものとしているため、実際に機械の設計を行う場合には適さない場合が多い。流体力学Ⅱでは、管内流れや流体の粘性を考慮した運動方程式や実験式、解析法などを学ぶ。</p> | | | |
| <p>授業計画</p> <p>第1回：ガイダンス，流体力学Ⅰの復習</p> <p>第2回：管内の流れ（その1）：直管の損失</p> <p>第3回：管内の流れ（その2）：管路の形状変化による損失</p> <p>第4回：管内の流れ（その3）：管路の総損失</p> <p>第5回：物体周りの流れ（その1）：境界層と摩擦抵抗</p> <p>第6回：物体周りの流れ（その2）：抗力</p> <p>第7回：物体周りの流れ（その3）：揚力</p> <p>第8回：中間まとめおよび中間試験</p> <p>第9回：流体の運動方程式（その1）：粘性流体の運動量保存</p> <p>第10回：流体の運動方程式（その2）：ナビエ・ストークス方程式</p> <p>第11回：せん断流（その1）：ポアズイユ流れ</p> <p>第12回：せん断流（その2）：レイノルズの相似則</p> <p>第13回：ポテンシャル流れ（その1）：流体要素の回転と渦度</p> <p>第14回：ポテンシャル流れ（その2）：流れ関数</p> <p>第15回：期末まとめ</p> <p>定期試験</p> | | | |

テキスト

『専門基礎ライブラリー流体力学』（実教出版、2005年）

参考書・参考資料等

『JSMEテキストシリーズ 流体力学（第2版）』（日本機械学会、2023年）

学生に対する評価

成績評価の基準・方法：宿題 25点(2点×12回+1点×1回)，中間試験 25点，期末試験 50点 の重みで合計して評価する。ただし，宿題、中間試験、期末試験ごとに一定の基準に達しない場合，単位の取得を認めない。

| | | | |
|---|---------------------------|-------------|------------------------|
| 授業科目名： 基礎材料工学 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：足立 大樹 担当形態：単独 |
| 科 目 | 教科及び教科の指導法に関する科目（高等学校 工業） | | |
| 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 工業の関係科目 | | |
| <p>授業のテーマ</p> <p>身近にあるものの、その内部構造をよく知ることがなかった”材料”について、その内部に存在する電子や原子、結晶構造などの階層的な構造に対する基礎的な理解を深めることを目的とし、構造と材料特性との関連について論究する。</p> <p>到達目標</p> <p>本講義の到達目標は、原子の構造と、原子同士の結合、結晶の構造といった基礎的知識について説明することができ、それらと材料特性を関連づけて説明することができるようになること。</p> <p>授業の概要</p> <p>本講義では、社会の基盤である“材料”の内部構造について、より微細な構造から大きな構造へと順番に紹介し、構造と材料の特性の関係について、実際の材料における具体例を通して講述する。</p> <p>授業計画</p> <p>第1回：ガイダンス：本講義の目的や概要を説明する。</p> <p>第2回：材料の歴史と材料工学</p> <p>第3回：原子の構造</p> <p>第4回：量子数と周期律表</p> <p>第5回：原子の結合（イオン結合と電気陰性度）</p> <p>第6回：原子の結合（共有結合と金属結合）</p> <p>第7回：原子の結合（弱い結合）</p> <p>第8回：結晶系とブラベー格子</p> <p>第9回：代表的な結晶構造</p> <p>第10回：結晶面の表記法</p> <p>第11回：結晶方位の表記法</p> <p>第12回：X線について</p> <p>第13回：X線回折現象とブラッグの式</p> <p>第14回：X線回折現象と消滅則</p> <p>第15回：まとめ</p> <p>定期試験</p> <p>テキスト：</p> <p>材料の科学と工学[1]材料の微細構造 W.D. キャリスター著、入戸野修監修、培風館</p> <p>参考書・参考資料等</p> | | | |

X線構造解析、早稲田嘉夫ら著、内田老鶴圃

新版カリティX線回折要論、松村源太郎訳、アグネ承風社

学生に対する評価

材料の内部構造の基礎を説明でき、構造と材料特性との関係について分析することができる者については、講義目的・到達目標に記載する能力（知識、思考力、判断力等）の到達度に基づき、S（90点以上）、A（80点以上）、B（70点以上）、C（60点以上）による成績評価のうえ、単位を付与する。

| | | | |
|---|---------------------------|-------------|-----------------------|
| 授業科目名： 基礎材料工学Ⅱ | 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：永瀬丈嗣 担当形態：単独 |
| 科 目 | 教科及び教科の指導法に関する科目(高等学校 工業) | | |
| 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 工業の関係科目 | | |
| <p>授業のテーマ</p> <p>固体材料の諸特性は、顕微鏡的なスケールの微細組織に依存する。微細組織は融液の凝固から始まる組織変化によって形成され、その後、固体内の原子の拡散によって変化する。材料の微細組織の形成メカニズムと材料特性との関係について講義する。</p> <p>到達目標</p> <p>合金の微細組織を理解するのに必要な格子欠陥、拡散現象、状態図の初歩を理解し説明できるようになる。</p> <p>授業の概要</p> <p>固体材料の諸特性は、顕微鏡的なスケールの微細組織すなわちマイクロ組織に大きく依存する。マイクロ組織は融液の凝固から始まる組織変化によって形成され、その後、固体内の原子の拡散によって変化する。材料のマイクロ組織形成メカニズムと材料特性との関係について、格子欠陥、拡散現象、合金状態図の観点から講義する。材料組織の基本である合金状態図は、熱力学的な安定性と拡散を中心とする速度論的な観点から、簡単な2成分系を中心に講義する。</p> <p>授業計画</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 固体の中の不完全性 1：点欠陥 (page. 73-81) 2. 固体の中の不完全性 2：いろいろな不完全性と観察法 (page. 81-97) 3. 拡散 1：固体内の拡散機構 (page. 99-103) 4. 拡散 2：フィックの法則 (page. 103-110) 5. 拡散 3：拡散に及ぼす因子 (page. 110-115) 6. 合金の状態図 1：相平衡と自由エネルギー (page. 117-122) 7. 合金の状態図 2：全率固溶体状態図 (page. 122-132) 8. 合金の状態図 3：2元共晶型状態図 (page. 132-144) 9. 合金の状態図 4：中間相または中間化合物が存在する平衡状態図 (page. 144-146) 10. 合金の状態図 5：共析反応と包晶反応 (page. 146-148) 11. 合金の状態図 6：ギブスの相律 (page. 149-151) 12. 合金の状態図 7：鉄-セメンタイト系状態図 (page. 151-154) 13. 合金の状態図 8：鉄-炭素系合金における組織の形成過程 (page. 155-163) 14. 合金の状態図 9：他の合金元素の影響 (page. 163-166) 15. 総括 <p>定期試験</p> | | | |

テキスト

テーマごとに資料を配布する。

参考書・参考資料等

W.D. キャリスター 著, 入戸野修 監修, 材料の科学と工学 [1]材料の微細組織, 培風館, ISBN 978-4-563-06712-0

学生に対する評価

主に定期試験の得点（成績評価の重み：最大で100%）により判断する。いくつかの授業では不定期にミニ演習を行う。ミニ演習の提出状況を成績評価の判断基準（成績評価の重み：最大で20%）として利用する場合がある。定期試験やミニ演習の到達度によっては、課題レポートの提出を求められることがある（成績評価の重み：最大で20%）。詳細については、講義中に説明する。

| | | | |
|---|---------------------------|-------------|------------------------|
| 授業科目名： 基礎材料工学Ⅲ | 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：足立 大樹 担当形態：単独 |
| 科 目 | 教科及び教科の指導法に関する科目（高等学校 工業） | | |
| 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 工業の関係科目 | | |
| <p>授業のテーマ</p> <p>基礎材料科学Ⅰ、Ⅱを基礎として、材料の力学的特性の理解するために必要な初歩理論を学ぶ。</p> <p>到達目標</p> <p>材料の力学的性質の基礎となる応力とひずみの概念、弾性変形・塑性変形、転位の概念、材料組織と強化法の関係、破壊、疲労、クリープなどを説明できるようになる。</p> | | | |
| <p>授業の概要</p> <p>材料の力学的性質の基礎を、結晶構造やマイクロ組織と関連させて、主に材料学的観点から学ぶ。力学的特性は、その結晶構造に敏感であり、特に「転位」の外部負荷に対する応答は多くの場合材料の力学的特性を支配している。材料の力学的性質について、応力とひずみの概念、弾性変形・塑性変形、材料強度と延性を評価する指標、材料試験法、転位、単結晶・多結晶、材料の強化機構、破壊、疲労、クリープなどのキーワードをもとに、材料の力学的特性の初歩について講義する。</p> | | | |
| <p>授業計画</p> <p>第1回：応力とひずみの概念</p> <p>第2回：弾性変形と塑性変形</p> <p>第3回：引張特性</p> <p>第4回：硬さ</p> <p>第5回：設計と安全係数</p> <p>第6回：転位の概念</p> <p>第7回：すべり系と塑性変形</p> <p>第8回：金属の強化機構</p> <p>第9回：回復、再結晶、粒成長</p> <p>第10回：破壊の基礎</p> <p>第11回：破壊力学</p> <p>第12回：疲労の基礎</p> <p>第13回：亀裂の進展</p> <p>第14回：クリープの基礎</p> <p>第15回：様々な材料の強度</p> <p>定期試験</p> | | | |
| <p>テキスト：</p> <p>材料の科学と工学 [2]金属材料の力学的性質 W.D. キャリスター著、入戸野修監修、培風館</p> | | | |

参考書・参考資料等

入門 転位論 加藤雅治著、裳華房

学生に対する評価

材料の力学的性質について、結晶構造やマイクロ組織と関連させて説明することができる者については、講義目的・到達目標に記載する能力（知識、思考力、判断力等）の到達度に基づき、S（90点以上）、A（80点以上）、B（70点以上）、C（60点以上）による成績評価のうえ、単位を付与する。

| | | | |
|---|---------------------------|-------------|------------------------|
| 授業科目名：反応化学 | 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：盛谷 浩右 担当形態：単独 |
| 科 目 | 教科及び教科の指導法に関する科目（高等学校 工業） | | |
| 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 工業の関係科目 | | |
| <p>授業のテーマ</p> <p>材料表面の状態について理解するためには、化学反応、特に固体表面における諸現象について、原子分子動力学の視点から考えることが必要である。そこで、本講義では固体表面における化学反応に対する理解を深めるために、統計力学と化学反応速度論を基礎とした分子運動論的な観点から化学反応について理解・考察できる能力を育成する。</p> <p>到達目標</p> <p>第一に物質が変化する過程を理解するための基礎的な考え方を、統計力学、化学反応速度論、分子動力学などの多様な観点から複眼的に説明できること。第二に化学反応速度の解析手法を応用することができること。</p> <p>授業の概要</p> <p>化学反応を分子論的な視点から理解するために、まず基礎的な統計力学について学習する。次に分子運動論を元にした化学反応の描像について説明する。また化学反応を解析する方法として、反応速度式の表し方と微分方程式を用いたその解析方法について説明と演習を行う。その後、固体表面における化学反応について説明と演習を行う。</p> <p>授業計画</p> <p>第1回：ガイダンス：本講義の目標や概要を説明する。</p> <p>第2回：統計力学の基礎</p> <p>第3回：マックスウェル-ボルツマン分布</p> <p>第4回：反応速度論</p> <p>第5回：積分形反応速度式とその解析方法</p> <p>第6回：温度に依存する反応とアレニウスの式</p> <p>第7回：アレニウスプロットとその解析方法</p> <p>第8回：反応の分子動力学</p> <p>第9回：遷移状態理論</p> <p>第10回：固体表面の構造</p> <p>第11回：固体表面における反応1-表面化学の基礎</p> <p>第12回：固体表面における反応2-吸着と脱離</p> <p>第13回：固体表面における反応3-ビーム励起反応</p> <p>第14回：固体表面の分析技術</p> <p>第15回：まとめ</p> | | | |

| |
|--|
| 定期試験 |
| テキスト 「現代物理化学」，寺嶋正秀，馬場正昭，松本吉泰 著，化学同人 |
| 参考書・参考資料等 「アトキンス物理化学」，P. W. Atkins ・J. de Paula 著，中野元裕・上田貴洋・奥村光隆・北河康隆 訳，東京化学同人 |
| 学生に対する評価 成績評価の基準：定期試験およびレポートにより、化学反応について多様な観点から複眼的に説明する能力、化学反応速度の解析手法を応用する能力の到達度に基づき、S(90 点以上),A(80 点以上),B(70 点以上),C(60 点以上)による成績評価のうえ、単位を付与する。 成績評価の方法：定期試験80%前後、レポート20%前後を基準として総合的に評価する。 |

| | | | |
|--|---------------------------|-------------|-----------------------|
| 授業科目名： 非鉄金属材料学 | 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：永瀬丈嗣 担当形態：単独 |
| 科 目 | 教科及び教科の指導法に関する科目(高等学校 工業) | | |
| 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 工業の関係科目 | | |
| <p>授業のテーマ</p> <p>現在使用されている代表的な非鉄金属材料として、銅・アルミニウム・マグネシウム・チタン・亜鉛・スズ・ニッケル・コバルト・貴金属元素・レアメタルおよびこれらを主成分とする各種合金に加え、現代社会に必要不可欠な各種の非鉄金属を取り上げ、製造プロセス、組織・構造および諸特性を講義する。また、これらの特性を利用した応用分野を紹介する。</p> <p>到達目標</p> <p>非鉄金属材料の材料組織学的な特徴、基本的な合金開発設計指針、および実用材料としての応用用途を説明できるようになる。持続可能な開発目標（Sustainable Development Goals、SDGs）を達成するために非鉄金属材料がどのように活用できるのかを提案できるようになる。</p> | | | |
| <p>授業の概要</p> <p>現在使用されている代表的な非鉄金属材料として、銅・アルミニウム・マグネシウム・チタン・亜鉛・スズ・ニッケル・コバルト・貴金属元素・レアメタルおよびこれらを主成分とする各種合金に加え、現代社会に必要不可欠な各種の非鉄金属材料を取り上げ、製造プロセス、組織・構造および諸特性を講義する。また、これらの特性を利用した応用分野に加え、可能な開発目標（Sustainable Development Goals、SDGs）を達成するために、非鉄金属材料がどのように活用できるのかなどを紹介する。</p> | | | |
| <p>授業計画</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 金属材料の基礎 (教科書, page 1-7) 2. 金属の凝固、回復・再結晶 (page 34-35, 62-69) 3. アルミニウム：特徴と熱処理 (page 267-275) 4. アルミニウム：展伸合金 (page 275-286) 5. アルミニウム：鑄造合金 (page 286-292) 6. マグネシウム (page 294-302) 7. チタン (page 302-307) 8. 銅：特徴 (page 308-312) 9. 銅：合金 (page 312-327) 10. スズ、鉛、亜鉛 (page 328-336) 11. ニッケルと貴金属 (page 337-341) 12. 希少金属とレアメタル (page 341-346) 13. 磁性材料 (page 234-250) | | | |

14. 鋼と非鉄金属元素 (page 177-250)
15. 鋳鉄と非鉄金属元素 (page 251-265)

定期試験

テキスト

テーマごとに資料を配布する。

参考書・参考資料等

矢島悦次郎, 市川理衛, 古沢浩一, 宮崎亨 著, 若い技術者のための機械・金属材料 第3版, 丸善出版, ISBN 978-4-621-30124-1

学生に対する評価

主に定期試験の得点(成績評価の重み:最大で100%)により判断する。いくつかの授業では不定期にミニ演習を行う。ミニ演習の提出状況を成績評価の判断基準(成績評価の重み:最大で20%)として利用する場合がある。定期試験やミニ演習の到達度によっては、課題レポートの提出を求められることがある(成績評価の重み:最大で20%)。詳細については、講義中に説明する。

| | | | |
|---|---------------------------|-------------|-----------------|
| 授業科目名： 結晶塑性学 | 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： 三浦 永理 |
| | | | 担当形態： 単独 |
| 科 目 | 教科及び教科の指導法に関する科目（高等学校 工業） | | |
| 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 工業の関係科目 | | |
| 授業のテーマ及び到達目標 結晶，特に金属材料の物理学について学ぶ。 格子欠陥，拡散と転位論の基本を理解する。 到達目標：格子欠陥から金属の塑性変形までの繋がりを理解し，金属材料の強化機構について説明出来る。 | | | |
| 授業の概要 結晶の塑性変形の基礎となる格子欠陥と拡散，結晶塑性の特徴と，転位論の基本を学ぶ。 | | | |
| 授業計画 第1回：格子欠陥1:結晶構造と1~3次元的欠陥 第2回：格子欠陥2:欠陥導入による自由エネルギー変化 第3回：Fickの法則 第4回：応力-ひずみ曲線とすべり変形の結晶学 第5回：単結晶におけるすべりの幾何学・双晶変形 第6回：金属の理想強度と転位 第7回：転位における原子配列・転位の種類 第8回：転位周りの応力場と転位に働く力 第9回：転位の自己エネルギーとパイエルス応力 第10回：部分転位と非保存運動 第11回：転位間に働く力と転位の増殖 第12回：転位と溶質原子の相互作用・加工硬化と加工軟化 第13回：材料の強化法1:固溶強化 第14回：材料の強化法2:加工硬化 第15回：材料の強化法3:析出強化 定期試験 | | | |
| テキスト 図でよくわかる機械材料学 渡辺義見 他著 コロナ社 | | | |
| 参考書・参考資料等 改訂金属物理学序論 幸田成康著 コロナ社 | | | |

学生に対する評価

中間試験及び定期試験の得点で評価する(95%). 課題ならびに小テストも成績に加味する(5%)

| | | | |
|---|---------------------------|-------------|------------------------|
| 授業科目名：材料強度学 | 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：土田 紀之 担当形態：単独 |
| 科 目 | 教科及び教科の指導法に関する科目（高等学校 工業） | | |
| 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 工業の関係科目 | | |
| <p>授業のテーマ</p> <p>本講義は、「材料の強さ」に関する項目を変形の基本というべき「応力」と「ひずみ」の観点から理解を深めることを目的とする。また、「材料の強さ」は材料の持つ「（微細）組織」や「作製条件」、「加工」により大きく変化する。本講義ではこれらと関係する材料の作製・製造と加工熱処理についても基礎項目を中心に取り上げる。</p> <p>到達目標</p> <p>機械的試験を通じて、「応力」と「ひずみ」に関する基礎項目を理解する。熱処理や加工法の原理、特長を学び、機械的特性との関係を理解する。</p> <p>授業の概要</p> <p>材料強度の基本は、材料が受ける力の大きさと変形した大きさのふたつであると言える。これらはそれぞれ「応力」と「ひずみ」として扱われる。本講義ではこの「応力」と「ひずみ」について、引張試験、弾性論、降伏等の点から講義を行うとともに、金属材料の製造工程、加工熱処理の重要性や材料強度との関係についても概説する。授業においては、講義を行う各項目についての演習問題を行う。</p> <p>授業計画</p> <p>第1回：様々な材料試験における引張試験</p> <p>第2回：引張試験における「応力」と「ひずみ」</p> <p>第3回：弾性論における「応力」と「ひずみ」の定義</p> <p>第4回：弾性変形における構成方程式</p> <p>第5回：降伏条件</p> <p>第6回：結晶のすべり変形と転位</p> <p>第7回：転位の運動と変形応力</p> <p>第8回：転位運動の熱活性化過程</p> <p>第9回：X線、放射光、中性子線を用いた非破壊試験</p> <p>第10回：非破壊試験における「応力」と「ひずみ」</p> <p>第11回：様々な工業材料</p> <p>第12回：熱処理の種類と力学特性の変化</p> <p>第13回：鋳造および溶解</p> <p>第14回：溶接および接合</p> <p>第15回：総括</p> | | | |

| |
|--|
| 定期試験 |
| テキスト 特になし |
| 参考書・参考資料等 C.R. パレットら, 材料科学2 (培風館) 井上忠信, 金属加工が一番わかる (技術評論社) |
| 学生に対する評価 演習課題と定期試験結果より, S (90点以上) , A (80点以上) , B (70点以上) , C (60点以上) による成績評価のうえ, 単位を付与する |

| | | | |
|---|---------------------------|-------------|------------------------|
| 授業科目名： 材料組織工学 | 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：足立 大樹 担当形態：単独 |
| 科 目 | 教科及び教科の指導法に関する科目（高等学校 工業） | | |
| 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 工業の関係科目 | | |
| <p>授業のテーマ</p> <p>我々が日々利用し、触れている材料の多くは三種類以上の元素を含む合金である。これら合金の組織を制御し、目的の特性を得るためには、三元系状態図を読み解く必要がある。本講義では、状態図の基礎に関する理解を深めることを目的とし、合金組成や熱処理プロセスと組織の関係について論究する。</p> <p>到達目標</p> <p>本講義の到達目標は、二元系合金や三元系合金から、合金組成や熱処理プロセスと組織の関係を説明することができるようになること。</p> | | | |
| <p>授業の概要</p> <p>本講義では最初に平衡状態と化学ポテンシャル、ギブスの相律に関する基礎を紹介し、次いで様々な二元系状態図を紹介しながら熱処理プロセスと組織の関係、熱力学と状態図の関係について講述する。さらに三元系状態図についても講述する。</p> | | | |
| <p>授業計画</p> <p>第1回：ガイダンス：本講義の目的や概要を説明する。</p> <p>第2回：金属組織学と状態図</p> <p>第3回：ギブス相率と二元系状態図の関係</p> <p>第4回：全率固溶体と共晶反応、共析反応</p> <p>第5回：包晶反応、包析反応と中間相を含む状態図</p> <p>第6回：状態図と組織の関係</p> <p>第7回：二元系状態図の熱力学</p> <p>第8回：エンタルピーと相互作用パラメータ</p> <p>第9回：エントロピーとギブス自由エネルギー</p> <p>第10回：三元系状態図の基礎</p> <p>第11回：三元全率固溶型合金および共晶型と全率固溶型からなる三元系状態図</p> <p>第12回：包晶型と全率固溶型からなる三元系状態図：</p> <p>第13回：三元共晶型合金と三元包晶型合金の状態図</p> <p>第14回：状態図と合金の熱処理</p> <p>第15回：まとめ</p> <p>定期試験</p> <p>テキスト：</p> | | | |

材料系の状態図入門 坂公恭 朝倉書店

参考書・参考資料等

材料組織学：杉本孝一ら著、朝倉書店

学生に対する評価

状態図の基礎を理解し、熱処理や温度との関係について説明することができる者については、講義目的・到達目標に記載する能力（知識、思考力、判断力等）の到達度に基づき、S（90点以上）、A（80点以上）、B（70点以上）、C（60点以上）による成績評価のうえ、単位を付与する。

| | | | |
|--|---------------------------|-------------|-----------------------|
| 授業科目名：鉄鋼材料学 | 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：土田紀之 担当形態：単独 |
| 科 目 | 教科及び教科の指導法に関する科目（高等学校 工業） | | |
| 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 工業の関係科目 | | |
| <p>授業のテーマ</p> <p>鉄鋼材料は予想開発鉱量が1,400億トンと資源が豊富なこと，リサイクル性が高いこと，還元が容易であること，様々な合金元素を添加することにより，目的にかなった強靱性を持つ材料を作ることができる．本講義では，優れた機械的特性を発揮させている相変態や特殊炭化物反応などの微視的な組織変化を材料科学的に説明し，様々な鉄鋼材料の特長や用途等を理解することによって，鉄鋼材料の基礎と目的に応じた熱処理方法，組織の変化，必要とされる機械的特性の考え方について述べる．</p> <p>到達目標</p> <ul style="list-style-type: none"> ・鉄鋼の基礎を理解する ・鉄鋼におよぼす添加元素の影響を理解する ・機械的性質と組織の関係を理解する | | | |
| <p>授業の概要</p> <p>本講義では，構造材料として信頼され，多用されている鉄鋼材料を題材とし，これまでの授業や実験・実習等で学んだ鉄鋼に関する基礎的知識を元に，鉄鋼材料の熱処理方法と組織，機械的性質について解説する．</p> | | | |
| <p>授業計画</p> <p>第1回：鉄の起源と鉄理論</p> <p>第2回：鉄鋼材料の製造方法</p> <p>第3回：鉄-炭素系2元状態図</p> <p>第4回：炭素鋼</p> <p>第5回：合金鋼</p> <p>第6回：工業用純鉄と軟鋼</p> <p>第7回：加工用薄板の成形性</p> <p>第8回：一般構造圧延鋼材</p> <p>第9回：非調質圧延鋼材</p> <p>第10回：機械構造用鋼</p> <p>第11回：焼き入れ性評価</p> <p>第12回：高硬度鋼の熱処理</p> <p>第13回：ステンレス鋼1：ステンレス鋼の問題点と発展経過</p> <p>第14回：ステンレス鋼2：様々な種類のステンレス鋼</p> | | | |

第15回：耐熱鋼

定期試験

テキスト

鉄鋼材料（日本金属学会，講座・現代の金属学 材料編4）

参考書・参考資料等

谷野満，鈴木茂共著，「鉄鋼材料の科学」，内田老鶴圃

W. D. キャリスター，「材料の科学と工学I, II」，培風館

学生に対する評価

演習課題と定期試験結果より，S（90点以上），A（80点以上），B（70点以上），C（60点以上）による成績評価のうえ，単位を付与する

| | | | |
|---|---------------------------|-------------|-----------------------|
| 授業科目名： 物性物理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：乾 徳夫 担当形態：単独 |
| 科 目 | 教科及び教科の指導法に関する科目(高等学校 工業) | | |
| 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 工業の関係科目 | | |
| <p>授業のテーマ</p> <p>物質の物理的性質を理解するためには原子の配列(結晶構造)の理解が重要であり、元素の周期表との関連において、各物質の物理的性質を結晶学的見地から理解させる事を目的としている。くわえて、結晶構造やその物性は原子・分子の電子状態に起因しており、その基本法則は量子力学に基づく。よって、量子力学より物質の性質を説明できることを示す。</p> <p>到達目標</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 量子力学が基となる簡単な物理現象について説明できる。 2. 結晶構造、逆格子空間について説明できる。 3. イオン結合、金属結合、共有結合の差異を説明できる。 | | | |
| <p>授業の概要</p> <p>本講義は、固体物理学の導入段階の講義であり、物質を構成する基本単位である原子の配列の様式について学ぶことを目的にしている。原子はさらにミクロに見ると原子核(陽子・中性子で構成される)と電子から構成されており、その電子の働きによって原子同士が結合している。本講義では、結晶学の基本であるブラベー格子と逆格子、および原子を結合させる力のタイプと結晶の種類について理解を深める。</p> | | | |
| <p>授業計画</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 導入(固体物理全般の説明) 2. 結晶構造：格子 3. 結晶構造：ミラー指数 4. 逆格子：逆格子空間 5. 逆格子：逆格子ベクトル、回折 6. 量子力学の基礎：粒子と波の二重性 7. 量子力学の基礎：シュレディンガー方程式 8. 中間テストと解説 9. 量子力学の基礎：期待値、不確定性原理 10. 井戸型ポテンシャル 11. 電子状態 12. 結合エネルギー 13. 共有結合 14. イオン結合、金属結合、ファンデルワールス結合 | | | |

| |
|---|
| 15. まとめ |
| 定期試験 |
| テキスト 初歩から学ぶ固体物理学」矢口裕之 著 講談社 |
| 参考書・参考資料等 「キッテル固体物理学入門 上」宇野良清 他訳 (丸善株式会社) |
| 学生に対する評価 【成績評価の基準】 到達目標に記載の項目について理解している者に、その知識量や説明能力に基づきS (90点以上)、A (80点以上)、B (70点以上)、C (60点以上) による成績評価のうえ、単位を付与する。 【方法】 必要に応じて小テストを数回実施し、 レポート (20%)、中間テスト (40%)、期末テスト (40%) で評価する。 |

| | | | |
|--|---------------------------|-------------|-----------------------|
| 授業科目名：物性物理 II | 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：鈴木隆史 担当形態：単独 |
| 科目 | 教科及び教科の指導法に関する科目（高等学校 工業） | | |
| 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 工業の関係科目 | | |
| <p>授業のテーマ及び到達目標</p> <p>本講義は物性物理 I（材料物理 I）に引き続き講義である。結晶を構成する原子の振動とその分散関係、格子比熱、および金属中の自由電子の特徴について、量子力学に基づく微視的立場から説明できるようにする。</p> | | | |
| <p>授業の概要</p> <p>結晶を構成する原子の振動とその分散関係、格子比熱、および金属中の自由電子の特徴について講義し、量子力学に基づく微視的立場からこれらを説明できるようにする。</p> | | | |
| <p>授業計画</p> <p>格子振動とその分散関係</p> <p>第1回：1種類の原子で構成される物質の原子振動と分散関係：フーリエ級数展開 第2回：1種類の原子で構成される物質の原子振動と分散関係：分散曲線の導出 第3回：2種類の原子で構成される物質の原子振動と分散関係：運動方程式の導出 第4回：2種類の原子で構成される物質の原子振動と分散関係：音響モードと光学モード 第5回：2種類の原子で構成される物質の原子振動と分散関係：まとめ</p> <p>格子比熱</p> <p>第6回：調和振動子モデルの量子力学による取り扱いと状態和 第7回：アインシュタインモデルによる格子比熱：アインシュタイン模型 第8回：アインシュタインモデルによる格子比熱：状態和の求め方 第9回：アインシュタインモデルによる格子比熱：低温と高温での比熱の振る舞い</p> <p>金属自由電子論</p> <p>第10回：連成振動モデルによる格子比熱 第11回：自由電子の量子力学による取り扱い 第12回：波数空間での状態分布とパウリ原理 第13回：フェルミエネルギーと状態密度 第14回：電子比熱と金属の低温比熱 第15回：まとめ</p> <p>定期試験</p> <p>テキスト</p> | | | |

初歩から学ぶ固体物理学（講談社）矢口裕之（著）

参考書・参考資料等

講義中必要に応じてプリントを配布する。

学生に対する評価

演習問題(5%)、中間テスト(45%)、定期テスト(50%)で成績を評価し、S (90点以上) , A (80点以上) , B (70点以上) , C (60点以上) による成績評価のうえ、単位を付与する。

| | | | |
|--|--------------------------------|-------------|-----------------------|
| 授業科目名： 物性物理Ⅲ | 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：部家 彰 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 工業) | | |
| 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 工業の関係科目 | | |
| <p>授業のテーマ</p> <p>半導体の電子物性を利用した半導体素子は現在の情報化社会・循環型社会を支える重要な技術である。半導体を含む固体材料の物性を量子力学に基づく微視的な立場から理解することは材料科学を学ぶ者にとって重要である。本講義では物性物理Ⅰ，Ⅱで学んだ結晶構造、量子力学・統計力学の基礎、固体の熱的性質を基に、固体の電子物性をより深く理解することを目的とする。</p> <p>到達目標</p> <p>固体のバンド構造、電気伝導、および半導体の電子物性について講義し、量子力学に基づく微視的な立場からこれらを説明できること。</p> <p>授業の概要</p> <p>バンド理論を理解するために、シュレディンガー方程式とブロッホの定理について説明する。次に、ほとんど自由な電子モデルによるバンド理論の導出と強結合近似によるバンド理論の導出について説明する。次に、固体中の電気伝導（移動度、有効質量、ホール効果とキャリアの種類）の概念について説明する。最後に、半導体の電子物性と基本的な半導体デバイスであるpn接合について説明する。</p> <p>授業計画</p> <p>第1回：バンド理論 金属、絶縁体、半導体の違い</p> <p>第2回：シュレディンガー方程式</p> <p>第3回：ブロッホの定理</p> <p>第4回：ほとんど自由な電子モデルによるバンド理論の導出</p> <p>第5回：強結合近似によるバンド理論の導出</p> <p>第6回：固体中の電気伝導</p> <p>第7回：移動度</p> <p>第8回：有効質量</p> <p>第9回：ホール効果とキャリアの種類</p> <p>第10回：金属の光学的性質</p> <p>第11回：半導体・絶縁体の光学的性質</p> <p>第12回：半導体のバンド構造</p> <p>第13回：真性半導体におけるキャリアのエネルギー分布</p> <p>第14回：不純物ドーピングとpn接合</p> <p>第15回：まとめ</p> | | | |

定期試験

テキスト

「初歩から学ぶ固体物理学」 矢口 裕之 講談社

参考書・参考資料等

「キッテル固体物理学入門（上）」、チャールズ・キッテル、宇野良清 他 編著、丸善出版

「半導体物性Ⅰ -基礎物性」、犬石嘉雄、浜川圭弘、白藤純嗣 著、朝倉書店

「半導体物性Ⅱ -素子と物性」、犬石嘉雄、浜川圭弘、白藤純嗣 著、朝倉書店

学生に対する評価

小テスト(10%)・レポート(10%)と中間試験(40%)・期末試験(40%)を合計100点とし、60点以上を合格とする。

| | | | |
|---|---------------------------|--------------|-----------------------|
| 授業科目名：量子磁性 材料 | 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：鈴木隆史 担当形態：単独 |
| 科 目 | 教科及び教科の指導法に関する科目（高等学校 工業） | | |
| 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 工業の関係科目 | | |
| <p>授業のテーマ</p> <p>物質の磁性を支配するのは固体中の電子スピンや軌道角運動量であり、それらがマクロスコピックな数集まることで固体の磁氣的性質が決まる。本講義では、物質中で巨視的な数の粒子数が集まった場合の諸性質を記述する量子統計力学の基礎を理解することを目的とする。</p> <p>到達目標</p> <p>統計力学に基づいて固体の持つ様々な磁性を予測・分析できるようになることを目標とする。</p> | | | |
| <p>授業の概要</p> <p>本講義ではまず、熱力学の基礎を復習し、粒子が多数集まった系が示す熱力学的性質を予測・分析するために統計力学の基礎を講述する。</p> | | | |
| <p>授業計画</p> <p>第1回：ガイダンス 本講義の目標や概要説明。</p> <p>第2回：熱力学の復習 熱力学の基本法則</p> <p>第3回：熱力学の復習 マックスウェルの関係式の導出</p> <p>第4回：統計力学の基礎1（当重率の原理，ミクロカノニカル集団）</p> <p>第5回：統計力学の基礎2（カノニカル集団と分配関数，グランドカノニカル集団）</p> <p>第6回：分配関数に基づく熱力学量</p> <p>第7回：ボーズ分布とフェルミ分布</p> <p>第8回：固体における磁氣的性質の起源</p> <p>第9回：固体のさまざまな磁性</p> <p>第10回：磁気モーメントとその由来</p> <p>第11回：電子の持つ磁性</p> <p>第12回：磁性体模型</p> <p>第13回：平均近似</p> <p>第14回：強磁性体と反強磁性体</p> <p>第15回：まとめ</p> <p>定期試験</p> | | | |
| <p>テキスト</p> <p>初歩から学ぶ固体物理学（講談社）矢口裕之（著）</p> | | | |
| <p>参考書・参考資料等</p> | | | |

必要に応じてプリントを配布する。

学生に対する評価

統計力学の基礎を習得し、それを用いて固体の磁氣的性質を論理的に説明できる能力を身につけた者について、その到達度に応じて、S(90点以上)、A(80点以上)、B(70点以上)、C(60点以上)による成績評価のうえ、単位を付与する。

| | | | |
|--|---------------------------|--------------|-----------------------|
| 授業科目名： 化学測定基礎 | 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：伊藤和宏 担当形態：単独 |
| 科 目 | 教科及び教科の指導法に関する科目（高等学校 工業） | | |
| 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 工業の関係科目 | | |
| <p>授業のテーマ 圧力・電気・放射線など安全に関連する物理現象について理解を深める。また測定機器の動作原理や用途について知ること、高校までの科目別学習から脱却し、物理・化学・生物といった様々な学問分野が相互に関連する学際的な視野を身に付ける。また、数学の工業的な適用例を知り、数学が実用的な学問であることの認識を深める。</p> <p>到達目標</p> <ul style="list-style-type: none"> ・圧力、電気、放射線といった安全に関連する物性、物理現象について説明できるようにする ・化学測定機器の原理および数学の工業的適用例について説明できるようにする | | | |
| <p>授業の概要</p> <p>講義前半では、安全操作（高圧・真空の扱い、電気回路、放射線）について解説する。次に、走査型電子顕微鏡、分光光度計、X線・放射光回折装置等、化学測定に利用される機器の原理を、高校学習範囲の熱力学、電磁気学、原子物理と関連させながら解説する。後半では、数学（単位と次元、行列代数、微積分等）と工学とのつながりを例示し、エクセル等を用いた演習により理解を定着させる。</p> | | | |
| <p>授業計画（カッコ内は関連する学習範囲）</p> <p>第1回：安全な操作1（高圧ガス・真空の扱い）</p> <p>第2回：安全な操作2（電気の扱い）</p> <p>第3回：SEM（走査型電子顕微鏡）の原理1（電場と電位）</p> <p>第4回：SEM（走査型電子顕微鏡）の原理2（電流と磁場）</p> <p>第5回：SEM（走査型電子顕微鏡）の原理3（電磁誘導）</p> <p>第6回：光学顕微鏡・比色分析の原理（波の性質）</p> <p>第7回：分光光度計の原理（光の回折と干渉）</p> <p>第8回：XRD（X線回折装置）の原理1（ブラッグ反射）</p> <p>第9回：XRD（X線回折装置）の原理2（原子核と放射線）</p> <p>第10回：中間試験と解説</p> <p>第11回：エクセルによる数学の理解1（単位、指数、対数、次元）</p> <p>第12回：エクセルによる数学の理解2（行列代数）</p> <p>第13回：エクセルによる数学の理解3（連立方程式）</p> <p>第14回：エクセルによる数学の理解4（微分、偏微分）</p> <p>第15回：エクセルによる数学の理解5（テイラー展開）</p> <p>定期試験は実施しない。中間試験および第11～15回の演習課題により成績を評価する。</p> | | | |

テキスト

テーマごとに資料を配布する

参考書・参考資料等

- ・学び直し高校物理、田口善弘、講談社
- ・Excelでわかる数学の基礎、酒井恒著・オーム社

学生に対する評価

安全に関する知識、化学測定機器の原理、数学の工学への適用について説明できる者に対して、中間試験（50点）およびエクセル演習課題（50点）で理解度を評価し、S（90点以上）、A（80点以上）、B（70点以上）、C（60点以上）による総合評価のうえ、単位を付与する。

| | | | |
|---|---------------------------|-------------|--|
| 授業科目名： 化学PBL | 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：高田忠雄、近藤瑞穂、潘振華、遊佐真一、町田幸大、西田純一、稲本純一、鈴木航、中村光伸、山本宏明、菊池丈幸、野崎安衣、佐藤根大士、福室直樹、松本歩、柿部剛史、飯村健次、梅山有和 担当形態： 複数・オムニバス |
| 科目 | 教科及び教科の指導法に関する科目(高等学校 工業) | | |
| 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 工業の関係科目 | | |
| <p>授業のテーマ及び到達目標</p> <p>学生実験IVでは、化学実験および学生実験I～IIIで習得した技術と知識を基に、化学コースの研究テーマに即した実践的な実験を行う。物質の合成、構造解析、物性評価などの実験を通して、講義で得た知識を実践的に応用し、専門的な知識と実験技術を習得する。さらに、PBL（課題解決型学習）を取り入れた実験テーマを通じて、実験計画の立案、結果の分析、考察する力を習得する。実験実習とPBLを通じて、総合的な科学的思考力を養う。</p> | | | |
| <p>授業の概要</p> <p>SciFinder nを用いた情報検索や実験結果のプレゼン技法を学ぶ。化学発光計測、タンパク質の精製、遺伝子解析を行う。混合物の成分分離と精製、電池の製作を行う。吸水性ポリマーやカプロラクタムの有機合成を行う。二成分系の状態図と冷却曲線の測定、微粒子触媒の製造、無電解めっきによる金属薄膜の作製を行う。また、高分子の合成と物性評価やエネルギー変換素子の作製と評価に関するPBLを実施する。</p> | | | |
| <p>授業計画</p> <p>第1回：化合物データベースSciFinder nを通じた化学情報と化学反応検索（担当：高田忠雄）</p> <p>第2回：実験結果のプレゼンテーション（担当：近藤瑞穂・潘振華）</p> <p>第3回：化学発光計測（担当：遊佐真一）</p> <p>第4回：タンパク質の精製と遺伝子解析（担当：町田幸大）</p> <p>第5回：混合物からの成分分離と精製（担当：西田純一 准教授）</p> <p>第6回：リチウムイオン電池と電気二重層キャパシタの製作（担当：稲本純一）</p> <p>第7回：吸水性ポリマーと発泡ポリウレタンの合成（担当：鈴木航）</p> <p>第8回：カプロラクタムの有機合成（担当：中村光伸）</p> <p>第9回：Zn-Sn二成分系の状態図と冷却曲線の測定（担当：山本宏明・菊池丈幸）</p> | | | |

第10回：微粒子触媒の製造と特性評価（担当：野崎安衣・佐藤根大士）

第11回：無電解めっきを用いた金属薄膜の作製（担当：福室直樹・松本歩）

第12回：物性の異なる高分子の合成（担当：柿部剛史・飯村健次）

第13回：物性の異なる高分子の評価（担当：柿部剛史・飯村健次）

第14回：エネルギー変換素子の作製（担当：梅山有和・潘振華）

第15回：エネルギー変換素子の評価（担当：梅山有和・潘振華）

テキスト

学生実験PBL実験書（オンラインで配布予定）

参考書・参考資料等

「実験を安全に行うために」化学同人、「続・実験を安全に行うために」化学同人、「化学のレポートと論文の書き方」化学同人

学生に対する評価

すべての実験を行い、所定の書式でレポートを作成することを課す。レポートにそれぞれの実験結果が論理的にまとめられている者に対して、その到達度に基づき、S（90点以上）、A（80点以上）、B（70点以上）、C（60点以上）による成績評価のうえ、単位を付与する。

| | | | |
|---|---------------------------|-------------|--|
| 授業科目名： 有機・高分子材料化学 | 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：西田純一、 高田忠雄、柿部剛史 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（高等学校 工業） | | |
| 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 工業の関係科目 | | |
| <p>授業のテーマ</p> <p>暮らしの中に現れる有機化合物や高分子材料について、構造と物性との相関を理解することができるようになることが授業のテーマである。</p> <p>到達目標</p> <p>目的にかなう合成法の手法や構造から引き出される機能発現のメカニズムについて例を挙げて説明できるようになることを目標とする。</p> | | | |
| <p>授業の概要</p> <p>有機・高分子系の材料化学の重要な役割のひとつとして、新機能を有する物質をあらたに提供し、さらに構造と物性との相関を理解することが重要である。本講義では前半において、有機化学Ⅰ-Ⅲで学んだ有機化合物を工業的な化学薬品、染料、医薬品などの有機物質や情報記録・伝達材料などの有機材料へ応用されている例について紹介する。後半においては、高分子材料の基礎に対する理解を深めることを目的とし、生体高分子や合成高分子の合成・構造・物性を学び、材料化学の観点から高分子を利用した応用と現状について論究する。</p> | | | |
| <p>授業計画</p> <p>第1回：有機資源とエネルギー（担当：西田純一）</p> <p>第2回：石油化学（担当：西田純一）</p> <p>第3回：石炭化学と天然ガス・合成ガス化学（担当：西田純一）</p> <p>第4回：染料と機能性色素（担当：西田純一）</p> <p>第5回：液晶と有機半導体（担当：西田純一）</p> <p>第6回：香料・化粧品・医薬品・農薬（担当：西田純一）</p> <p>第7回：中間テストと化学工業・環境（担当：西田純一）</p> <p>第8回：生体高分子の構造・合成・反応（担当：高田忠雄）</p> <p>第9回：生体高分子と分子認識材料（担当：高田忠雄）</p> <p>第10回：核酸・タンパク質・糖の材料化学（担当：高田忠雄）</p> <p>第11回：バイオマテリアル（担当：高田忠雄）</p> <p>第12回：合成高分子の構造・物性（担当：柿部剛史）</p> <p>第13回：高分子材料の耐熱性・強度・弾性（担当：柿部剛史）</p> <p>第14回：高伝導性材料（担当：柿部剛史）</p> | | | |

第15回：高分子材料の廃棄問題とリサイクル（担当：柿部剛史）

定期試験

テキスト

有機工業化学（川瀬 毅著、三共出版）

生体分子化学 基礎から応用まで（杉本直己・編著、講談社）

新高分子化学序論（伊勢典夫，今西幸男，川端季雄，砂本順三，東村敏延，山川裕巳，山本雅英著，化学同人）

参考書・参考資料等

授業中に適宜資料を配布する。

学生に対する評価

暮らしの中に現れる有機化合物や高分子材料について、目的にかなう合成法の手法や引き出される性質について理解した者に、その理解度に基づき、S（90点以上），A（80点以上），B（70点以上），C（60点以上）による成績評価のうえ、単位を付与する。中間テスト（40%）、期末テスト（40%）、毎回の授業の最後に提出する小テスト（20%）の配分とする。

| | | | |
|---|---------------------------|-------------|---------------------|
| 授業科目名： 有機分光学 | 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： 西田純一、高田忠雄 |
| | | | 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（高等学校 工業） | | |
| 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 工業の関係科目 | | |
| <p>【授業のテーマ】</p> <p>有機分子の構造解析を行うためには、分光学の理論を学ぶことが重要である。本講義では、分子構造解析の理解を深めることを目的とし、各種有機分光法（赤外分光、質量分析、紫外分光法、核磁気共鳴分光法）の基礎理論と測定方法を理解し、実際のスペクトルデータを基にしたチャートの読み方と構造解析について学ぶ。</p> <p>【到達目標】</p> <p>1) 有機分光法の基礎理論を習得すること、2) 各種スペクトルチャートの解析方法を習得し、有機化合物の分子構造解析ができるようになること、である。</p> | | | |
| <p>授業の概要</p> <p>本講義では、有機分光法（紫外分光法、赤外分光、核磁気共鳴分光法、質量分析）の基礎理論を解説しつつ、それぞれの分光学的手段で分析できる内容や特徴に関して説明する。実際のスペクトルデータを基にした演習問題を多く解き、スペクトル解析の手法を理解する。</p> | | | |
| <p>授業計画</p> <p>第1回：1-2章 有機化合物の構造解析/紫外可視分光法(UV-Vis)の説明と演習（担当：西田）</p> <p>第2回：3章 赤外分光法(IR)の説明と演習（担当：西田）</p> <p>第3回：3章 赤外分光法(IR)の演習（担当：西田）</p> <p>第4回：4章 核磁気共鳴分光法(^1H NMR)の原理の説明と演習（担当：西田）</p> <p>第5回：4章 核磁気共鳴分光法(^1H NMR)の説明と演習（担当：西田）</p> <p>第6回：4章 核磁気共鳴分光法(^1H NMR)の演習（担当：西田）</p> <p>第7回：IRと^1H NMRの総合演習（担当：西田）</p> <p>第8回：総合演習と中間試験（担当：西田）</p> <p>第9回：5章 核磁気共鳴分光法(^{13}C NMR)の説明と演習（担当：高田）</p> <p>第10回：5章 核磁気共鳴分光法(^{13}C NMR)の演習（担当：高田）</p> <p>第11回：6章 質量分析の原理の説明と演習（担当：高田）</p> <p>第12回：6章 質量分析の演習（担当：高田）</p> <p>第13回：演習：多重結合を持つ化合物（担当：高田）</p> <p>第14回：演習：酸素や窒素を持つ化合物（担当：高田）</p> <p>第15回：総合演習（担当：高田）</p> | | | |

| |
|--|
| 定期試験（期末試験） |
| テキスト 基礎から学ぶ有機化合物のスペクトル解析（小川桂一郎、榊原和久、村田 滋著、東京化学同人） |
| 参考書・参考資料等 授業中に適宜資料を配布する。 |
| 学生に対する評価 【成績評価の基準】 有機分光学の基礎理論を理解し、スペクトルデータに基づく構造解析ができる者については、講義目的・到達目標に記載する能力（知識・技能、思考力、判断力、表現力等）の到達度に基づき、S（90 点以上）、A（80 点以上）、B（70 点以上）、C（60 点以上）による成績評価のうえ、単位を付与する。 【成績評価の方法】 講義中に行われる小テスト20%、中間試験40%、期末試験40%の割合で評価を行う。 |

| | | | |
|--|---------------------------|-------------|--------------------------------|
| 授業科目名： 化学工学Ⅱ | 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：飯村健次、柿部剛史、 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(高等学校 工業) | | |
| 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 工業の関係科目 | | |
| <p>授業のテーマ</p> <p>化学工業では、工業製品の生産に関わる化学反応に必要な装置の仕様を設計し、それを運用する必要がある。本講義では、上述の設計・運用の根幹となる反応速度や反応率（収率）といった化学反応に関する定義や基礎式ならびに化学量論・物質収支に立脚した反応速度論について理解させる。また、代表的な反応器形態として回分式・連続式攪拌槽ならびに流通式管型反応器の設計法の基礎を理解させる。</p> | | | |
| <p>授業の概要</p> <p>基礎的な考え方や概念を講義した後、実際の装置のスペック設計にの演習を行う。これらを通して、化学装置の基礎から応用までの実践的な知識を修得させる。</p> <p>到達目標は下記の通りである。</p> <p>反応速度の定義を理解する、反応速度式の導出法（定常状態近似、律速段階近似）を習得する 物質収支・量論関係を理解理解する</p> <p>反応速度解析法を理解する</p> <p>各反応器設計方程式を修得し、反応装置設計法の基礎を修得する</p> | | | |
| <p>授業計画</p> <p>第1回：概論、化学反応の種類、反応器の種類（柿部）</p> <p>第2回：反応速度と反応次数（柿部）</p> <p>第3回：定常状態近似、律速段階近似による反応次数解析（柿部）</p> <p>第4回：反応率の定義（柿部）</p> <p>第5回：反応系における物質収支（柿部）</p> <p>第6回：各種反応器における設計基礎方程式（飯村）</p> <p>第7回：設計方程式 回分式反応器および連続槽型反応器（飯村）</p> <p>第8回：設計方程式 管型反応器（飯村）</p> <p>第9回：中間試験および解説（飯村）</p> <p>第10回：反応器の設計1 1次反応（飯村）</p> <p>第11回：反応器の設計2 0次反応および2次反応（飯村）</p> <p>第12回：反応器の設計3 多段連続槽型反応器（飯村）</p> <p>第13回：演習1 回分式反応器の設計（飯村）</p> <p>第14回：演習2 連続槽型反応器の設計（飯村）</p> | | | |

第15回：演習3 管型反応器の設計（飯村）

期末試験

テキスト

産業図書 現代化学工学 橋本健治、荻野文丸編を用いる他補足の資料を配布する。

参考書・参考資料等

培風館 反応工学 橋本健治著

学生に対する評価

中間試験（40点）ならびに期末試験（60点）を課し、総合得点を算出する。その理解度に基づき、S（90点以上）、A（80点以上）、B（70点以上）、C（60点以上）による成績評価のうえ、単位を付与する。

| | | | |
|---|---------------------------|-------------|------------------------|
| 授業科目名： 物理化学V | 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：山本 宏明 担当形態：単独 |
| 科 目 | 教科及び教科の指導法に関する科目（高等学校 工業） | | |
| 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 工業の関係科目 | | |
| <p>授業のテーマ</p> <p>本講義では、原子・分子・分子集合体といったミクロな視点から物性・反応に至る諸問題を解明しようとする量子論的手法と、物質間のエネルギー移動と物質の変化をマクロな視点から現象論として取り扱う熱力学の架け橋となる統計熱力学について講義する。原子や分子、分子の集団のエネルギーの分配の仕方が、熱力学諸量や物性に影響をもたらしていることを説明する。</p> <p>到達目標</p> <p>ミクロな視点における統計学を用いた熱力学諸量の導出や取り扱いを理解し、物質の構造や分光的なデータと関連付けて説明できること、および、分子間相互作用やその起源を理解・説明できるようになること。</p> | | | |
| <p>授業の概要</p> <p>この講義では物質のミクロな性質とバルクの物理量の架け橋となる統計熱力学について述べる。統計熱力学を用いた、物質の構造や分光的なデータから内部エネルギーやエントロピー等の熱力学量を計算する方法を紹介するとともに、化学的性質の分子論的背景を解説する。加えて、分子間相互作用の起源である分子の電気双極子モーメントや分極率といった電氣的な性質と相互作用の種類について述べ、これをもとに液体や液面の性質について説明する。</p> | | | |
| <p>授業計画</p> <p>第1回：ガイダンス 統計学の基礎的知識</p> <p>第2回：ボルツマン分布（トピック15A）</p> <p>第3回：分子分配関数（並進運動、回転運動からの寄与）（トピック15B）</p> <p>第4回：分子分配関数（振動運動、電子状態からの寄与）（トピック15B）</p> <p>第5回：分子のエネルギー（トピック15C）</p> <p>第6回：相互作用する粒子からなる系への適用（トピック15D）</p> <p>第7回：カノニカルアンサンブル（トピック15D）</p> <p>第8回：前半のまとめと内部エネルギー（トピック15E）</p> <p>第9回：エントロピー（トピック15E）</p> <p>第10回：熱力学関数の導出（トピック15F）</p> <p>第11回：平衡定数との関係（トピック15F）</p> <p>第12回：分子の電氣的性質（トピック16A）</p> <p>第13回：分子に働く相互作用（トピック16B）</p> <p>第14回：液体の分子間相互作用と物性（トピック16C）</p> | | | |

第15回：全相互作用（トピック16C）と後半のまとめ

定期試験

テキスト

「アトキンス 物理化学（下）第10版」、P. W. Atkins、J. de Paula 著、東京化学同人

参考書・参考資料等

「アトキンス 物理化学（上）第10版」、P. W. Atkins、J. de Paula 著、東京化学同人

学生に対する評価

統計熱力学の基礎理論と物質の構造や分光的なデータとの関係を説明でき、分子間相互作用の起源を理解・説明できる者に対し、その理解度に基づき、S（90点以上）、A（80点以上）、B（70点以上）、C（60点以上）による成績評価のうえ、単位を付与する。

| | | | |
|--|---------------------------|-------------|--|
| 授業科目名： プロセスデザイン実習 | 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：前田 光治， 佐藤 根大士，田口 翔吾 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（高等学校 工業） | | |
| 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 工業の関係科目 | | |
| <p>授業のテーマ</p> <p>化学装置や機器を設計することを目的に、先ず機能を中心とした化学工学的熱力学物性を計算し、さらに、気体、液体の流動特性を計算し、それらの機能上必要な能力から寸法を定める（機能設計）。次に、各部に加わる力、圧力、モーメントや環境の諸条件から材料を選び、かつこれらの条件に絶えて安全に作動するため強度的見地から各部寸法を定める（強度設計）。さらに、これらを加工して組み立てる場合の実用性を考慮して最終的に各部の寸法を決定（製作設計）して、実際の装置を完成するまでの実習である。</p> <p>到達目標</p> <p>この課題は1人1人で課題が異なり、設計の自由度が高く、個々のデザインセンスをトレーニングするものである。よって、自由度の高い1つの大きな蒸留装置を完成できるようになること。</p> | | | |
| <p>授業の概要</p> <p>ここまで習得した物理化学、熱力学、流体力学、材料力学の基礎学力に基づいて、化学製造プラントの設計を行うことにより、製造プロセスおよび各装置の設計能力を育成するとともに、製造に係る経済感覚（原料コスト、製品価格、設備投資、稼働コスト等を視野にした、省資源・省エネルギー感覚、環境保護への配慮 等を包括するエンジニアリングデザインセンスを発揮できる。また、塔槽類に関する総合的な構造設計の基礎を習得し、実習する。</p> | | | |
| <p>授業計画</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 蒸留の解説 2成分系の気液平衡と蒸留の原理（担当：前田，佐藤根，田口） 2. 蒸留の蒸留塔のプロセス設計（担当：前田，佐藤根，田口） 3. 蒸留塔の最適還流比の決定（担当：前田，佐藤根，田口） 4. 蒸留塔のプロセス設計の審査（担当：前田，佐藤根，田口） 5. 蒸留塔の多孔板トレイによる蒸気量と液量の分配（担当：前田，佐藤根，田口） 6. ダウンカマーの設計（担当：前田，佐藤根，田口） 7. 多孔板の蒸留塔段と塔径，各種圧損の計算（担当：前田，佐藤根，田口） 8. 蒸留塔の塔径，高さ，トレイ形状の審査（担当：前田，佐藤根，田口） 9. 蒸留塔の構造設計（担当：前田，佐藤根，田口） 10. 蒸留塔の強度設計（担当：前田，佐藤根，田口） 12. 蒸留塔の重量や板厚，ベースプレート，アンカーボルトの決定（担当：前田，佐藤根，田口） | | | |

1 3. 蒸留塔の設置の審査（担当：前田，佐藤根，田口）

1 4. 設計書の提出（担当：前田，佐藤根，田口）

1 5. 設計書の修正（担当：前田，佐藤根，田口）

テキスト

オリジナルテキスト「化学工学設計演習」，兵庫県立大学

参考書・参考資料等

荻野 他 共著、「現代化学工学」、産業図書「基礎シリーズ最新機械製図」林洋次監修

化学工学設計シリーズ 塔槽類 丸善出版など

学生に対する評価

講義中で，逐次理解を把握するための個人課題の提出で理解度を把握し，逐次能力をつけていただき，1カ月ごとの設計書を提出させ，採点する．出席，理解時間など総合的に評価し，S（90点以上），A（80点以上），B（70点以上），C（60点以上）により単位を付与する。

| | | | |
|--|---------------------------|--------------|---------------------------|
| 授業科目名： 無機材料化学 | 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： 菊池丈幸 担当形態：単独 |
| 科 目 | 教科及び教科の指導法に関する科目（高等学校 工業） | | |
| 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 工業の関係科目 | | |
| 授業のテーマ及び到達目標 | | | |
| 授業のテーマ | | | |
| <p>無機化学 I および II で修得した基礎知識を踏まえ、広範に実用化されている様々な無機材料、特にセラミックス材料とガラス材料を対象として、それらの構造、物性、および合成法について詳述する。無機材料は有史以来、人類社会の発展を支え続けてきており、特に近年は、高度な情報化社会や地球環境に配慮した持続可能な社会の実現を目指し、著しいスピードで開発され続けている。本講義では、導電性、誘電性、磁性、光物性などの無機材料の種々の物性とそれらの起源である無機固体の構造について学修する。以上より、無機材料の機能が発現する機構を説明できる素養を身につけさせる。</p> | | | |
| 到達目標 | | | |
| <ul style="list-style-type: none"> ・無機固体の結晶構造および電子構造について基礎的な知識を修得する。 ・無機固体の種々の物性について、固体の構造について説明できる。 ・所望の構造・物性を有する無機材料を合成するための適切な手法を選択できる。 | | | |
| 授業の概要 | | | |
| <p>本講義では、セラミックスをはじめとする無機材料の物性を理解するうえで必要な、構造（結晶構造と電子構造）について基礎的な知識を身につける。つぎに、様々な物性とそれらの発現機構について、さきに学んだ構造と結び付けて理解を深める。また無機材料の合成法について実例を挙げて幅広く説明する。</p> | | | |
| 授業計画 | | | |
| 第 1 回：無機材料とは、結晶構造（結晶系、ブラベ格子、様々な無機結晶） | | | |
| 第 2 回：最密充填構造、イオン結晶の分類、イオン半径比と結晶構造の予測 | | | |
| 第 3 回：不完全な構造（欠陥とアモルファス） | | | |
| 第 4 回：結晶構造の実験的解析手法 | | | |
| 第 5 回：固体の電子構造（分子軌道法、自由電子近似、バンド理論） | | | |
| 第 6 回：固体の電子構造（フェルミディラックの統計、半導体中のキャリア分布と密度） | | | |
| 第 7 回：電氣的性質（1） 導電性 | | | |
| 第 8 回：電氣的性質（2） 誘電性 | | | |
| 第 9 回：磁氣的性質（1） 磁気双極子モーメント、磁性体の分類、交換相互作用 | | | |
| 第 10 回：磁氣的性質（2） 酸化物結晶の磁性、強磁性の磁区構造と磁化曲線、磁性体の相転移 | | | |

第11回：光学的性質

第12回：熱的性質，ナノ物質とサイズ効果

第13回：結晶化反応，相転移

第14回：拡散反応，固相反応

第15回：無機固体の合成

定期試験

テキスト

「基礎固体化学」 一無機材料を中心とした一，村石 治人著，三共出版

参考書・参考資料等

「固体化学」 第2版，田中勝久著，東京化学同人

学生に対する評価

講義内容の理解度ををはかるための筆記試験を実施し，S(90点以上)、A(80点以上)、B(70点以上)、C(60点以上)による成績評価の上、単位を付与する。

| | | | |
|---|---------------------------|-------------|----------------|
| 授業科目名： 無機化学Ⅲ | 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： 潘 振華 |
| | | | 担当形態： 単独 |
| 科 目 | 教科及び教科の指導法に関する科目（高等学校 工業） | | |
| 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 工業の関係科目 | | |
| <p>授業のテーマ及び到達目標</p> <p>無機化学を学ぶことにより、その知識は地球・宇宙科学、エレクトロニクス、医学・薬学、環境エネルギー分野などに幅広く応用される。このように無機化学は多岐にわたる分野の基盤となる学問である。本講義「無機化学Ⅲ」では、実用的な配位化合物やイオン性結晶といった無機化合物について、より深い理論や最新の研究成果を学ぶ。また、無機化学の応用範囲に焦点を当て、産業、環境、医療分野との関連性についても詳しく学ぶ。到達目標は1) 配位化合物やイオン性結晶に関する詳しい理論を修得すること；2) 無機化学と生体材料、金属タンパク質と酵素、光合成などの分野との関連性を理解すること；3) 無機化学の知識を活用し、環境・エネルギー問題解決に役立つ先端技術（例：太陽電池や光触媒）について説明できるようになること。この授業を通じて、学生は無機化学の知識を深め、幅広い応用分野での実践的な問題解決能力を身につけることが期待されます。</p> | | | |
| <p>授業の概要</p> <p>本講義では、無機化学ⅠおよびⅡで修得した基礎知識を踏まえ、実用的な配位化合物やイオン性結晶などの無機化合物に関するより詳しい理論や最新の考え方を紹介しながら、無機化学の応用分野について取り扱う。また、無機化学と産業とのかかわり、環境、医療分野とのかかわりについてのより発展的な内容について詳述し、各分野において適した無機化合物を設計、予測できる素養を身につけさせる。</p> | | | |
| <p>授業計画</p> <p>第1回：錯体の応用性及び研究状況（テキスト5・1）</p> <p>第2回：錯体の構造（テキスト5・7）</p> <p>第3回：配位子場理論—分子軌道法（テキスト5・5・1）</p> <p>第4回：配位子場理論—π結合の効果（テキスト5・5・2）</p> <p>第5回：原子の電子状態（テキスト5・6・1）</p> <p>第6回：錯体の電子状態（テキスト5・6・2）</p> <p>第7回：錯体の分光学（テキスト5・6・2）</p> <p>第8回：錯体形成の熱力学と安定性（テキスト5・8・1、5・8・2）</p> <p>第9回：錯体の反応性—配位子置換反応（テキスト5・8・3）</p> <p>第10回：錯体の反応性—電子移動反応（テキスト5・8・4）</p> <p>第11回：生物無機化学についての概説（生体材料、金属タンパク質と酵素、光合成等）（テキスト7</p> | | | |

章)

第12回：グリーンケミストリー（テキスト8・1）、エネルギーと無機化学（テキスト8・2）

第13回：半導体物理の基礎（テキスト6・4）

第14回：太陽電池（テキスト8・4）

第15回：光触媒（光電極）（テキスト8・3）

定期試験

テキスト

「無機化学」 第3版 その現代的アプローチ（田中 勝久、中平 敦、平尾 一之著、東京化学同人）

参考書・参考資料等

- ・「シュライバー・アトキンス無機化学（上）」 第6版 （M.Weller, T. Overton, J.Rourke, F.Armstrong著，田中 勝久、高橋 雅英、安部 武志、平尾 一之、北川 進訳、東京化学同人）
- ・「シュライバー・アトキンス無機化学（下）」 第6版 （M.Weller, T. Overton, J.Rourke, F.Armstrong著，田中 勝久、高橋 雅英、安部 武志、平尾 一之、北川 進訳、東京化学同人）
- ・「基本無機化学」 第3版 （荻野 博、飛田 博実、岡崎 雅明著、東京化学同人）

学生に対する評価

配位化合物やイオン性結晶に関する理論を理解し、無機化学の応用性について説明できる学生に対しては、講義目的・到達目標に記載する能力（知識・技能、思考力、判断力、表現力等）の到達度に基づき、S（90点以上）、A（80点以上）、B（70点以上）、C（60点以上）による成績評価のうえ、単位を付与する。定期試験100%を基準として、受講態度（積極的な質問等）を含めて総合的に評価する。

| | | | |
|--|---------------------------|-------------|----------------------------|
| 授業科目名： 遺伝子工学 | 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：町田 幸大 担当形態： 単独 |
| 科 目 | 教科及び教科の指導法に関する科目（高等学校 工業） | | |
| 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 工業の関係科目 | | |
| <p>授業のテーマ</p> <p>遺伝情報を担う核酸配列を人工的に操作する基礎技術について論究する。特に、遺伝子工学を理解するために必要な分子生物学のセントラルドグマ「DNA→RNA→タンパク質」に対する理解を深めると共に、遺伝子工学を取り巻く社会的な課題（安全性、生命倫理、法律の整備など）を認識し、各自の考えを述べるができるようになることを本授業のテーマとする。</p> <p>達成目標</p> <p>1) 細胞内で生じる遺伝情報の流れの全体像を理解し説明できるようになること。</p> <p>2) 遺伝子工学を利用する上でのメリットとデメリットを説明できるようになること。</p> | | | |
| <p>授業の概要</p> <p>遺伝情報を担う核酸配列を人工的に操作する技術の基礎知識となる分子生物学のセントラルドグマ（DNAの複製反応，DNAからRNAへの転写反応，RNAからタンパク質への翻訳反応といった遺伝情報の伝達様式）について理解を深めると共に，遺伝子工学の社会実装の例（医療，環境，食糧），またそれを取り巻く課題について論究する。</p> | | | |
| <p>授業計画</p> <p>第1回：ガイダンス（本講義の進め方と成績評価について説明する）</p> <p>第2回：核酸（ヴォート生化学 第5版，3章）</p> <p>第3回：DNA複製、修復（ヴォート生化学 第5版，25章）</p> <p>第4回：DNA修復、組換え（ヴォート生化学 第5版，25章）</p> <p>第5回：転写とRNAプロセッシング（ヴォート生化学 第5版，26章）</p> <p>第6回：中間テスト1（ここまでの到達度の確認）</p> <p>第7回：タンパク質の翻訳（ヴォート生化学 第5版，27章）</p> <p>第8回：タンパク質の膜輸送（ヴォート生化学 第5版，10章）</p> <p>第9回：タンパク質と生体膜（ヴォート生化学 第5版，9章）</p> <p>第10回：遺伝子発現調製（ヴォート生化学 第5版，28章）</p> <p>第11回：中間テスト2（ここまでの到達度の確認）</p> <p>第12回：組換えDNA技術</p> <p>第13回：有用タンパク質発現のための培養細胞関連技術</p> <p>第14回：バイオテクノロジーの最前線</p> <p>第15回：総復習</p> | | | |

| |
|---|
| 定期試験 |
| テキスト 「ヴォート基礎生化学 第5版」VOET 他著 田宮信雄 他訳（東京化学同人） |
| 参考書・参考資料等 なし |
| 学生に対する評価 達成目標に記載した内容の達成度及び出席点に基づき、S（90点以上）、A（80点以上）、B（70点以上）、C（60点以上）とする。ただし、中間テストおよび定期試験（80%）、出席点（20%）を基準として評価する。 |

| | | | |
|--|---------------------------|-------------|--------------------------------------|
| 授業科目名： 化学工学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： 前田 光治, 山本 拓司 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（高等学校 工業） | | |
| 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 工業の関係科目 | | |
| <p>授業のテーマ</p> <p>化学工学は機械工学と応用化学の学際領域として発展し、化成品製造の効率化をけん引してきた。今後、SDGsを化学技術者の立場から推進するには、化学物質の性質に基づき化学プロセスを設計できるスキルが不可欠である。その第一歩として収支の考え方と単位操作の基礎知識を講義する。</p> <p>到達目標</p> <p>化学物質の物性を理解し、物質収支・エネルギー収支が取れること。代表的な化学プロセスの原理や操作を説明できること。</p> | | | |
| <p>授業の概要</p> <p>化学技術者（ケミカルエンジニア）が身に着けるべき化学プロセスの基礎知識（単位操作の原理と設計のノウハウ）を理解させる。化学物質の物性、物質収支・エネルギー収支をはじめ、化学物質を分離する単位操作として蒸留・ガス吸収・抽出などを題材として取り上げ、化学プロセスの原理原則と操作方法を習得させる。</p> | | | |
| <p>授業計画</p> <p>第1回：量を表すには単位が必要（担当：山本）</p> <p>第2回：物質収支の計算方法（担当：山本）</p> <p>第3回：エネルギー収支の計算方法（担当：山本）</p> <p>第4回：蒸留の基礎となる気液平衡関係（担当：前田）</p> <p>第5回：バッチ蒸留は小規模な蒸留（担当：前田）</p> <p>第6回：連続蒸留の原理（担当：前田）</p> <p>第7回：物質収支式と操作線（担当：前田）</p> <p>第8回：操作線の引き方と理論段数の求め方（担当：前田）</p> <p>第9回：蒸留塔の設計（担当：前田）</p> <p>第10回：ガスの溶解度と吸収速度の計算方法（担当：山本）</p> <p>第11回：二重境膜説による気液界面の濃度分布（担当：山本）</p> <p>第12回：ガス吸収装置の分類と構（担当：山本）</p> <p>第13回：充填塔の高さの計算方法（担当：山本）</p> <p>第14回：抽出を理解するための液液平衡関係（担当：前田）</p> <p>第15回：液液抽出の計算方法（担当：前田）</p> <p>定期試験</p> | | | |

| |
|---|
| テキスト |
| 「ベーシック化学工学・増補版」，橋本健治，化学同人 |
| 参考書・参考資料等 |
| 必要に応じて参考資料を配布する場合がある。 |
| 学生に対する評価 |
| 講義中に実施する小テスト，レポート課題，および定期試験の成績に基づいて総合的に評価し， S（90点以上），A（80点以上），B（70点以上），C（60点以上）により単位を付与する。 |

| | | | |
|--|---------------------------|--------------|------------------|
| 授業科目名：化学工学 Ⅲ | 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： 佐藤根 大士 |
| | | | 担当形態： 単独 |
| 科 目 | 教科及び教科の指導法に関する科目（高等学校 工業） | | |
| 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 工業の関係科目 | | |
| <p>授業のテーマ及び到達目標</p> <p>化学工業をはじめとする工学の分野では、物質を効率的に分離・精製して品質や有用性を向上させることが重要である。物質の分離・精製の過程で発生する種々の現象を解明し、どのような原理の分離操作と分離装置が適しているかを明らかにする必要がある。本講義では、分離プロセスの設計に際して基礎となる考え方を身につける。</p> <p>到達目標</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) ろ過・膜分離・晶析などの分離プロセスにおける物質移動速度を、数式を用いて表現できること。 2) ろ過・膜分離・晶析における代表的な分離装置の構造と特徴を理解し、説明および設計できること。 | | | |
| <p>授業の概要</p> <p>人間の生活に必要な物質を効率的に生産するためには、最適な分離プロセスおよび分離装置を設計・構築する必要がある。一般に、多成分が混合した原料や製品はそのままでは有用ではなく、単一の成分に分離することで有用性が向上する。混合物を分離精製するための分離操作の原理と、分離装置の設計法の基礎を学ぶ。</p> | | | |
| <p>授業計画</p> <p>第1回：授業の内容と目的</p> <p>第2回：液相分散系の性質</p> <p>第3回：液中微粒子の特性</p> <p>第4回：沈降分離操作の原理と概要</p> <p>第5回：沈降分離装置の設計</p> <p>第6回：ろ過操作の原理と概要</p> <p>第7回：ろ過装置の設計</p> <p>第8回：晶析操作の原理と概要</p> <p>第9回：結晶成長速度</p> <p>第10回：晶析装置の構造</p> <p>第11回：晶析装置の設計</p> <p>第12回：膜分離操作の原理と概要</p> | | | |

第13回：膜透過速度

第14回：膜分離モジュール

第15回：膜分離装置の設計

定期試験

※授業の進行に合わせて試験を授業内で随時実施する。

テキスト

「現代化学工学」，橋本健治・荻野文丸，産業図書

参考書・参考資料等

「基礎スラリー工学」，椿淳一郎，森隆昌，佐藤根大士，丸善出版

学生に対する評価

授業中に指定された課題が全て提出されていること（20%），全ての試験を受験すること（80%）を基準とし，これらの結果および授業態度を総合して評価する。

ろ過・膜分離・晶析などの分離プロセスにおける物質移動速度を，数式を用いて表現でき，それぞれの代表的な分離装置の構造と特徴を理解し，説明できる者については，講義目的・到達目標の到達度に基づき，S（90点以上），A（80点以上），B（70点以上），C（60点以上）による成績評価のうえ，単位を付与する。

| | | | |
|---|---------------------------|-------------|-----------------------|
| 授業科目名： 固体表面科学 | 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：福室直樹 担当形態：単独 |
| 科 目 | 教科及び教科の指導法に関する科目(高等学校 工業) | | |
| 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 工業の関係科目 | | |
| <p>授業のテーマ及び到達目標</p> <p>固体表面は、固体が気体や液体あるいは他の固体と接するところであり、特有の構造や現象が見られる。本講義では、各種無機材料の物性や結晶構造、電子状態についての物理化学的、無機化学的な基礎知識を踏まえ、固体表面に焦点を当て、その特異性や固体表面に特化した諸現象の工学の基礎について取り上げる。また、ドライプロセス、ウェットプロセスによる表面改質法、腐食現象とその防止策、顕微鏡法や電子、X線を用いた表面の分析・解析手法とその進歩について詳述する。本講義を通して、固体表面の特徴、改質法や腐食挙動を説明できる素養を身につけさせる。</p> | | | |
| <p>授業の概要</p> <p>毎回授業のはじめに小テストを実施し、その解答を講義内で解説する。</p> | | | |
| <p>授業計画</p> <p>第1回：ガイダンス 固体表面の構造</p> <p>第2回：表面エネルギーと表面張力</p> <p>第3回：表面の電子状態（電子状態密度、仕事関数）</p> <p>第4回：吸着現象と表面反応（物理吸着と化学吸着、触媒反応）</p> <p>第5回：界面の構造と電子状態（薄膜の成長様式、エピタキシャル、ミスフィット）</p> <p>第6回：ドライプロセス1（真空技術、真空蒸着、イオンプレーティング）</p> <p>第7回：ドライプロセス2（スパッタリング、CVDなど）</p> <p>第8回：固液界面の現象（固液界面の電気化学）</p> <p>第9回：腐食と防食</p> <p>第10回：ウェットプロセス（電解めっき、無電解めっき、陽極酸化）</p> <p>第11回：表面処理技術の応用（エレクトロニクス、自動車など）</p> <p>第12回：表面分析1（走査電子顕微鏡と電子線マイクロアナライザー）</p> <p>第13回：表面分析2（オージェ電子分光法とX線光電子分光法）</p> <p>第14回：表面分析3（透過電子顕微鏡と電子回折）</p> <p>第15回：表面分析4（走査プローブ顕微鏡とその他の分析法）</p> <p>定期試験</p> | | | |
| <p>テキスト</p> <p>「表面処理工学」表面技術協会編 日刊工業新聞社</p> | | | |
| <p>参考書・参考資料等</p> <p>「入門表面分析」吉原一紘 著 内田老鶴圃、「結晶電子顕微鏡学」坂 公恭 著 内田老鶴圃など</p> | | | |

、授業中に適宜資料を配布する。

学生に対する評価

毎回の小テスト（20%）と定期試験（80%）の総合点を算出する。その理解度に基づき、S（90点以上）、A（80点以上）、B（70点以上）、C（60点以上）による成績評価のうえ、単位を付与する。

| | | | |
|--|---------------------------|--------------|----------------------------|
| 授業科目名： 高分子化学 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：遊佐 真一 担当形態： 単独 |
| 科 目 | 教科及び教科の指導法に関する科目（高等学校 工業） | | |
| 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 工業の関係科目 | | |
| <p>授業のテーマ</p> <p>高分子は、金属やセラミックスより密度が小さいにも関わらず、強度が高くて軽いため、我々の生活に無くてはならないものとなっている。また、高分子特有の物性は、高分子の特異な化学構造に由来するため、高分子の構造と合成法に関する、正しい理解は極めて重要である。有機化学の知識をもとに、様々な高分子の合成方法に関して、最新の合成方法を交えながら高分子に関する一般的な合成方法の習得する。</p> <p>到達目標</p> <p>第一に、高分子の基礎理論を修得すること。第二に、高分子の現状を把握し、分析できるようになる。</p> | | | |
| <p>授業の概要</p> <p>この講義では主に高分子の合成法について解説する。縮合重合、付加重合、開環重合、重付加などの重合法と、それぞれの特徴について述べる。また、付加重合についてはラジカル重合、イオン重合、配位重合について説明を行う。特にラジカル重合については、近年急速に発達してきた制御ラジカル重合法について詳しく述べる。さらに、得られた高分子の化学構造、分子量、分子量分布など、高分子に特有なキャラクターションの解説も行う。</p> | | | |
| <p>授業計画</p> <p>第1回：高分子とは</p> <p>第2回：高分子合成</p> <p>第3回：ラジカル重合（開始過程）</p> <p>第4回：ラジカル重合（成長過程）</p> <p>第5回：ラジカル重合（停止過程）</p> <p>第6回：共重合</p> <p>第7回：中間試験</p> <p>第8回：イオン重合</p> <p>第9回：カチオン重合</p> <p>第10回：アニオン重合</p> <p>第11回：配位重合</p> <p>第12回：重縮合（理論）</p> <p>第13回：重縮合（合成例）</p> | | | |

第14回：重付加

第15回：高分子反応

テキスト

新高分子化学序論（化学同人）

参考書・参考資料等

三訂 高分子化学入門、NTS出版、蒲池幹治

学生に対する評価

高分子化学を理解し、その応用が者については、講義目的・到達目標に記載する能力（知識・技能、思考力、判断力、表現力等）の到達度に基づき、S（90点以上）、A（80点以上）、B（70点以上）、C（60点以上）による成績評価のうえ、単位を付与する。

| | | | |
|---|---------------------------|--------------|---------------------------|
| 授業科目名： 高分子化学 II | 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：近藤瑞穂 担当形態： 単独 |
| 科 目 | 教科及び教科の指導法に関する科目(高等学校 工業) | | |
| 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 工業の関係科目 | | |
| <p>授業のテーマ</p> <p>高分子物質は構造単位のもととなる簡単な化合物が、多数の共有結合で連結することで構成される。高分子物質の示す物理的な性質は、構成する個々の高分子鎖の空間的な形態と、それらが集合した巨視的な物質としての振る舞いに依存している。本講義では、高分子の空間的な形態についての理解と、これを反映した高分子の物性について取り扱う。また、固体状の高分子の熱的性質、力学的性質についても学習し、高分子物質特有の物理的・熱力学的な振る舞いについて理解を深めさせる。</p> <p>到達目標</p> <p>1) 典型的な高分子材料の溶液、固体状態における振る舞いと物性の相関について理解し、基礎的な問題を回答できるようにすること</p> <p>2) 1) にもとづく高分子の物理的性質の測定法の原理について説明できるようにすること</p> | | | |
| <p>テキスト「新高分子化学序論」の第3章・第4章の内容を中心に高分子の空間的な形態、高分子溶液の物性とそれに基づく分子量測定の方法を解説する。</p> <p>また、固体状の高分子の熱的性質、力学的性質についても学習する。</p> | | | |
| <p>授業計画</p> <p>1) ガイダンス</p> <p>2) 高分子一本鎖の性質</p> <p>3) 高分子の溶液物性と分子量測定(1): 即一的性質に基づく分子量測定</p> <p>4) 高分子の溶液物性と分子量測定(2): 流体的性質に基づく分子量測定</p> <p>5) 関数電卓を用いた分子量測定演習</p> <p>6) X線回折の概説</p> <p>7) 高分子結晶の構造と成長</p> <p>8) 高分子固体の熱物性</p> <p>9) 高分子固体の粘弾性</p> <p>10) 高分子の電気特性</p> <p>11) 架橋性高分子の性質</p> <p>12) 高分子固体の加工法</p> <p>13) Flory-Huggins 理論</p> | | | |

14) 2成分系における高分子の振る舞い

15) 問題演習

定期試験

テキスト

新高分子化学序論 化学同人

ISBN978-4-7598-0258-0

参考書・参考資料等

基礎高分子化学 (柴田充弘著, 三共出版)

ほかに

コンパクト高分子化学 (三共出版)

エッセンシャル高分子科学 (講談社サイエンティフィック)

基礎高分子科学 (東京化学同人) など

学生に対する評価

期末試験のみで評価する。期末試験は講義の内容および、過去の大学院入試試験の該当分野を参考に出題する。

講義目的・到達目標に記載する知識の到達度に基づき、S (90 点以上) , A (80 点以上) , B (70 点以上) , C (60 点以上) による。

| | | | |
|--|---------------------------|-------------|------------------------|
| 授業科目名： 物質創成工学 | 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：野崎 安衣 担当形態：単独 |
| 科 目 | 教科及び教科の指導法に関する科目（高等学校 工業） | | |
| 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 工業の関係科目 | | |
| <p>授業のテーマ</p> <p>状態図から物質に関する情報を得ることは、単に物質の状態を知ることだけでなく、各産業で利用されている材料の製造プロセスや新しい材料の開発・利用を考える上での基礎知識となる。また、現在の金属製錬の方法を学びその問題点を把握することは、省エネルギーや脱炭素社会の実現に向けた課題を解決する上でも重要となる。本講義では、状態図や金属製錬について学ぶことを通じて、新たな材料の開発やプロセス設計を行うための基礎知識を身につけさせる。</p> <p>到達目標</p> <p>相平衡に関する熱力学的な理論を説明でき物質の状態を状態図から読み取ることができること、鉄・非鉄金属の製錬方法とその熱力学的な背景を整理し説明できること、酸化物や硫化物、あるいは水溶液中のイオン種などの平衡条件を基礎的な化学熱力学の関係式から導出できること。</p> <p>授業の概要</p> <p>本講義では、金属元素の状態、相平衡と相律についての物理化学的、無機化学的な基礎知識を踏まえ、鉄および非鉄金属として銅、亜鉛、シリコン、チタン、マグネシウム、アルミニウムの鉱石の特徴、ならびに各製錬法の化学熱力学的な理論や、その際の触媒の働きについて詳述する。また、関連する酸化物や硫化物あるいはイオン種について、平衡関係を視覚的に図示したポテンシャル図や電位-pH図などの作成・利用について解説する。以上により、実用上有用な鉄および非鉄金属の特性や、理論に基づく製錬法、省エネルギー、脱炭素社会の実現に向けた取り組みを説明できる素養を身につけさせる。</p> <p>授業計画</p> <p>第1回：ガイダンス 物質の状態と相</p> <p>第2回：相平衡と相律（相平衡条件、ギブズの相律）</p> <p>第3回：1成分系平衡状態図（純物質の相の温度・圧力依存性について）</p> <p>第4回：2成分系状態図（1）（2成分系の相平衡，溶体の組成依存性について）</p> <p>第5回：2成分系状態図（2）（全率固溶型の状態図とてこの原理）</p> <p>第6回：2成分系状態図（3）（共晶・共析，包晶・包析型）</p> <p>第7回：2成分系状態図（4）（その他の不変系反応）</p> <p>第8回：鉄の製錬方法（炭素熱還元，ブドワール平衡）</p> <p>第9回：鉄鋼材料の熱処理 （Fe-C系状態図と微細組織，焼入れとマルテンサイト，TTT図およびCCT図）</p> <p>第10回：銅の製錬（製錬の熱力学的理論，Cu-S-O系の相平衡とポテンシャル図）</p> | | | |

第11回：亜鉛の製錬（製錬の熱力学的理論，精製方法）

第12回：シリコンの製錬（製錬の熱力学的理論，高純度のシリコンを得る方法）

第13回：チタンの製錬（製錬の熱力学的理論，クロール法）

第14回：マグネシウムの製錬（製錬の熱力学的理論，熔融塩電解，ピジョン法）

第15回：金属製錬や物質合成における触媒の役割

定期試験

テキスト

講義内容をまとめた資料を配布する

参考書・参考資料等

「アトキンス 物理化学（上）第10版」、P. W. Atkins、J. de Paula 著、東京化学同人

「アトキンス 物理化学（下）第10版」、P. W. Atkins、J. de Paula 著、東京化学同人

学生に対する評価

状態図を読み解き利用できる者、金属製錬プロセスについて理解し説明できる者に対し、その理解度に基づき、S（90点以上）、A（80点以上）、B（70点以上）、C（60点以上）による成績評価のうえ、単位を付与する。

| | | | |
|--|---------------------------|-------------|----------------------------------|
| 授業科目名：職業指導 | 教員の免許状取得のための 必修科目 | 単位数： 4単位 | 担当教員名： 世良啓太、山本桂子、逸見 正、山尾英一 |
| | | | 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(高等学校 工業) | | |
| 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 職業指導 | | |
| 授業のテーマ及び到達目標 | | | |
| 職業指導、進路指導、キャリア教育の内容について概観する。また、現在の学校教育におけるキャリア教育（職業指導・進路指導含む）の意義、目的、理論、方法について理解し、実践的知識を身に付ける。 | | | |
| 授業の概要 | | | |
| 本講義では、職業指導ならびにキャリア教育に関する史的背景、基本理念、理論、支援方略等の全般に関わる内容を取り扱う。そのうえで、小学校、中学校、工業高校におけるキャリア教育を体系的に理解するために、それぞれの発達段階に即した概要や事例検討を取り扱う。 | | | |
| 授業計画 | | | |
| 第1回：オリエンテーション（世良） | | | |
| 第2回：職業指導、キャリア教育の起源と歴史（山本） | | | |
| 第3回：職業指導、キャリア教育の基本理念（山本） | | | |
| 第4回：職業指導、キャリア教育の理論（山本） | | | |
| 第5回：職業指導の技術と方法（諸検査の実施）（山本） | | | |
| 第6回：職業指導の技術と方法（諸検査の活用）（山本） | | | |
| 第7回：職業指導の技術と方法（諸検査のキャリア相談）（山本） | | | |
| 第8回：キャリア教育に基づく職業指導の計画と実践（育成する力・学習内容の検討）（山本） | | | |
| 第9回：キャリア教育に基づく職業指導の計画と実践（効果的な学習方法の検討）（山本） | | | |
| 第10回：キャリア教育に基づく職業指導の計画と実践（諸機関との連携の検討）（山本） | | | |
| 第11回：小学校におけるキャリア教育の概要（世良） | | | |
| 第12回：小学校におけるキャリア教育の実際（事例検討）（世良） | | | |
| 第13回：中学校におけるキャリア教育の概要（世良） | | | |
| 第14回：中学校におけるキャリア教育の実際（事例検討）（世良） | | | |
| 第15回：工業高校におけるキャリア教育の概要（逸見） | | | |
| 第16回：工業高校におけると進路指導の概要（逸見） | | | |
| 第17回：工業高校におけるキャリア教育の実際（逸見） | | | |
| 第18回：工業高校における進路環境の実際（逸見） | | | |

| |
|--|
| <p>第19回：工業高校における進路選択時の生徒の意識（逸見）</p> <p>第20回：工業高校の進路指導における組織（逸見）</p> <p>第21回：工業高校の進路指導における運営（逸見）</p> <p>第22回：工業高校の進路指導における教師の役割（逸見）</p> <p>第23回：工業高校におけるキャリア教育と進路指導の実際（事例検討）（山尾）</p> <p>第24回：工業高校の進路問題における職業レディネス・テストの活用（山尾）</p> <p>第25回：工業高校における高校生の職業意識と就業行動（山尾）</p> <p>第26回：工業高校における就職活動の支援方略（山尾）</p> <p>第27回：工業高校におけるキャリア発達と職業自己効力感（山尾）</p> <p>第28回：工業高校におけるキャリア形成支援（外的キャリアと内的キャリア）（山尾）</p> <p>第29回：工業高校におけるキャリアガイダンスの実際（事例検討）（山尾）</p> <p>第30回：工業高校におけるキャリア教育の展望と課題（山尾）</p> |
| <p>テキスト</p> <p>なし。適宜，資料を配布する。</p> |
| <p>参考書・参考資料等</p> <p>なし。適宜，資料を配布する。</p> |
| <p>学生に対する評価</p> <p>授業における主体的な発表（20％）・レポート（80％）を総合的に評価し，S（90点以上），A（80点以上），B（70点以上），C（60点以上）による成績評価のうえ，単位を付与する。</p> |

| | | | |
|--|---------------------------|--------------|---|
| 授業科目名： 工業科指導法 I | 教員の免許状取得のための 必修科目 | 単位数： 2 単位 | 担当教員名：雨河 祐二、 原田信一、谷田親彦 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（高等学校 工業） | | |
| 施行規則に定める 科目区分又は事項等 | 各教科の指導法（情報通信技術の活用を含む。） | | |
| <p>【講義目的】</p> <p>教科「工業」に関する授業実践能力の基礎・基本を育成する。そのため、授業の構成要素と構造が説明できるとともに、教育課程、年間指導計画、学習指導案について理解を深める。また、高等学校学習指導要領の趣旨を理解し、工業科の目標、内容、指導法・授業形態や授業方法（情報通信技術の活用を含む）などを説明する。さらに、授業の過程、機能及び評価の観点と方法を理解し、学習指導案の作成を行う。工業教育の目標・役割を理解し、豊かな教養を備えた実践的指導力のある工業教育の担い手の育成を目指す。</p> <p>【到達目標】</p> <p>1) 学習指導要領第1章「総則」および第3章「工業」が理解できること、2) 教育関連法や主として専門学科において開設される各教科・科目について理解できる、3) 工業教育の歴史の変遷と目標、構成、現代的課題について理解できること、である。</p> | | | |
| <p>【講義内容】</p> <p>学校現場や教育行政の現状を把握・理解するとともに、工業科教育の歴史、教育目的、教育内容、教育方法について解説する。工業教育の意義と役割、目的・内容を理解することにより、生徒が興味深く学ぶ環境づくり（情報通信機器の活用を含む）と生涯学び続ける豊かな人間性をはぐくみ、一人ひとりの個性を生かし、その能力を十分伸ばす教育が実践できる工業科教育の担い手としての必要な資質を身に付ける。</p> | | | |
| <p>【授業計画】</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 「工業技術基礎」の目標と内容（谷田） 2. 学習指導要領における工業教育の目標(谷田) 3. 工業教育の意義と目的(谷田) 4. 「課題研究」の目標と内容(谷田) 5. 技術者倫理の内容と方法(谷田) 6. 技術者倫理の事例分析(谷田) 7. 実践的工業教育：学校設定科目・インターンシップなど（原田） 8. 教育課程の編成・単元計画：教育課程の構成要素・シラバスなど（原田） 9. 授業設計、学習指導案、授業改善及び教育実習：系統的学習など（原田） 10. 教育評価：学習評価・工業高校の教育と評価方法など（原田） 11. 学習と授業理論：系統的学習と問題解決型学習など（原田） | | | |

12. 教材と教具、情報通信技術の理解と情報機器の活用（雨河）
13. 工業教育と進路指導：工業教育とキャリアの形成など（雨河）
14. 学校運営と教育力向上への取り組み：工業高校の組織・活性化（雨河）
15. 工業教育の模擬授業とその振り返りを通じた授業改善（到達度の確認）（雨河）

定期試験は実施しない

【教科書】

適時指示

【参考文献】

- ① 高等学校学習指導要領（平成30年告示）
- ② 高等学校学習指導要領（平成30年告示）解説 総則編
- ③ 高等学校学習指導要領（平成30年告示）解説 工業編
- ④ 新しい観点と実践に基づく 工業科教育法の研究 改訂版
- ⑤ 教職必修 技術科・工業科教育法 教職課程研究会編

【成績評価の基準・方法】

- ① 学習への意欲 20%、理解度 30%
- ② 課題の総合評価 50%（課題の内容 30%、提出状況 20%）
課題の提出状況が70%以下の場合は単位取得不可とする。

| | | | |
|---|---------------------------|-------------|--|
| 授業科目名： 工業科指導法Ⅱ | 教員の免許状取得のための 必修科目 | 単位数： 2単位 | 担当教員名：雨河祐二、 原田信一、谷田親彦 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（高等学校 工業） | | |
| 施行規則に定める 科目区分又は事項等 | 各教科の指導法（情報通信技術の活用を含む。） | | |
| <p>【講義目的】 高等学校「工業」の学習指導に必要な題材・領域・内容等についての理解を深める。また、計画・実践・演習・考察を通して、環境に配慮し資源を大切に使うことなどを含め、創意工夫を行い実践的な技術者を育成する能力と態度を養う。生徒が主体的に課題を見つめ、自ら考え、自ら解決していく力、あふれる情報の中から必要な情報を選択し、自らの考えを築き上げる力を身に付けさせる工業科教員の育成を図る。演習（マイクロティーチング：短時間授業）を行い、具体的教科・科目の指導計画の立案、学習指導法（情報通信技術の活用を含む）等、工業教育への実践的な指導力をつける。</p> <p>【到達目標】 1) 工業科教育の学習指導と評価、専門教科「工業」の共通履修科目等について理解できる、2) 工業科教育における教材、教具の研究の本質を理解し、授業形態や授業方法（情報通信技術の活用を含む）など、今後の見通しを持つことができる、3) 指定された教材研究、学習指導案の内容および発表を適切に行うことができること、である。</p> | | | |
| <p>【講義内容】 国際化、情報化、科学技術の発展、環境問題への関心の高まりなど、社会の状況が大きく変化する中で、豊かな人間性をはぐくむとともに、一人ひとりの個性を生かし、その能力を十分伸ばす教育の在り方が問われている。工業高校ではどのように学習指導が行われているか、学習指導の基礎知識と最近の学習指導の動向、これからの工業技術教育について詳述する。</p> | | | |
| <p>【授業計画】</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 学習指導案作成の注意事項（谷田） 2. 授業の例と演習（谷田） 3. 指導案作成演習（谷田） 4. 工業教育の学習指導：課題分析の方法（谷田） 5. 工業教育の学習指導：課題分析の実践（谷田） 6. 工業高校の意義と役割（谷田） 7. 工業技術教育の歩み（原田） 8. 学習指導要領（工業編）の変遷と課題（原田） 9. 工業科の教育課程と授業実践（原田） 10. 年間指導計画の編成（原田） | | | |

11. 指導案の作成、導入・展開、評価（学習指導案作成）（原田）
 12. 科目「工業技術基礎」授業の工夫・授業計画・評価（科目内容・学習指導案）（雨河）
 13. 科目「製図」の在り方・指導法（科目内容説明）（雨河）
 14. 科目「工業情報数理」の在り方・指導法（科目内容）（雨河）
 15. 工業教育の模擬授業とその振り返りを通じた授業改善（到達度の確認）（雨河）
- 定期試験は実施しない

【教科書】

適時指示

【参考文献】

- ① 高等学校学習指導要領（平成30年告示）
- ② 高等学校学習指導要領（平成30年告示）解説 総則編
- ③ 高等学校学習指導要領（平成30年告示）解説 工業編
- ④ 新しい観点と実践に基づく 工業科教育法の研究 改訂版
- ⑤ 教職必修 技術科・工業科教育法 教職課程研究会編
- ⑥ 「課題研究」の理論と実践（工業）
- ⑦ JISにもとづく 標準製図法 第15全訂版

【成績評価の基準・方法】

- ① 学習への意欲 20%、理解度 30%
 - ② 課題の総合評価 50%（課題の内容 30%、提出状況 20%）
- 課題の提出状況が70%以下の場合は単位取得不可とする。

| | | | |
|---|----------------------|-------------|---|
| 授業科目名：介護等体験 | 教員の免許状取得のための 必修科目 | 単位数： 2単位 | 担当教員名：尾崎公子、竹内和雄、井上靖子、乾美紀、保坂裕子、山口裕毅、西川雅秀 |
| | | | 担当形態：複数 |
| 科 目 | 大学が独自に設定する科目 | | |
| 施行規則に定める 科目区分又は事項等 | | | |
| <p>授業のテーマ及び到達目標</p> <p>■授業のテーマ：介護等体験特例法に基づき、社会福祉施設及び特別支援学校において、障がい者、高齢者等に対する介護、介助、交流等の体験を通して、人間尊重の精神、思いやり、人権意識、多様性の理解、コミュニケーション力を培い、個人の尊厳と社会連帯の理念に関する認識を深めることねらいとする。</p> <p>■到達目標</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 社会的弱者を思いやる心を培い、障がいのある人の理解を深め、必要な社会的支援や合理的配慮について説明できる 2. 介護等体験で得た学びを教職に求められる資質能力と結びつけて説明できる | | | |
| <p>授業の概要</p> <p>事前学習を通して、介護等体験の目的、理念、心構え、特別支援学校及び社会福祉施設の概要について学び、事後には、介護等体験で得た学びがいかに教職に活かせるのかについての振り返りを行う。介護等体験の実習は社会福祉施設 5 日間、特別支援学校 2 日間の系 7 日間である。</p> | | | |
| <p>授業計画</p> <p>第 1 回：オリエンテーション</p> <p>第 2 回：介護等体験事前学習①介護等体験の目的、理念、法的根拠</p> <p>第 3 回：介護等体験事前学習②介護等体験の心構え・留意点</p> <p>第 4 回：介護等体験事前学習③現代社会の教育課題と DEI（多様性、公平性、包括性）</p> <p>第 5 回：介護等体験事前学習④教職に求められている資質能力と DEI</p> <p>第 6 回：介護等体験事前学習⑤特別支援教育の概要</p> <p>第 7 回：介護等体験事前学習⑥社会福祉施設の概要</p> <p>第 8 回：特別支援学校での介護等体験（1/2 日間）</p> <p>第 9 回：特別支援学校での介護等体験（2/2 日間）</p> <p>第 10 回：社会福祉施設での介護等体験（1/5 日間）</p> <p>第 11 回：社会福祉施設での介護等体験（2/5 日間）</p> <p>第 12 回：社会福祉施設での介護等体験（3/5 日間）</p> <p>第 13 回：社会福祉施設での介護等体験（4/5 日間）</p> | | | |

| |
|--|
| <p>第14回：社会福祉施設での介護等体験（5／5日間）</p> <p>第15回：介護等体験活動についての振り返り</p> <p>定期試験は実施しない。</p> |
| <p>テキスト</p> <p>なし</p> |
| <p>参考書・参考資料等</p> <p>全国特別支援学校長会編『介護等体験ガイドブック』（ジアース教育新社）、増田雅暢編『よくわかる社会福祉施設』（全国社会福祉協議会）</p> |
| <p>学生に対する評価</p> <p>特別支援学校及び社会福祉施設での介護等体験の修了書の提出を必須とし、事前学習会の課題レポート50%、介護等体験活動についての省察レポート50%で評価する。</p> |

| | | | |
|---|----------------------|-------------|--|
| 授業科目名：教育実践 体験 | 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： 竹内和雄、尾崎公子、池田 雅則、西川雅秀 担当形態：複数 |
| 科 目 | 大学が独自に設定する科目 | | |
| 施行規則に定める 科目区分又は事項等 | | | |
| <p>授業のテーマ及び到達目標</p> <p>授業のテーマ：教職を学ぶ上で、実際に授業を行うことは重要である。本講義では、実際の教授体験、支援体験を得ることを目標として、授業研究、模擬授業、支援についての学びを事前に行い、さらに実際の教育現場に出向いて授業、支援を行うことを目指して取り組み、教職に必要な知見やスキルを得ることを目的とする。学校での教員としての立ち振る舞い全般についても考え、議論、実践する。</p> <p>到達目標：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) 授業をする際の心構えを説明できる 2) 効果的な授業の進め方を説明できる 3) 他の受講生や現職教員の授業を見て、良いところ、改善すべきことを指摘できる 4) 児童生徒への支援する際のポイントを説明できる 5) 学校の抱える課題を説明できる | | | |
| <p>授業の概要</p> <p>上記の目的を達成するために、授業開発、模擬授業、児童生徒支援方法についての学びに取り組む。さらに実際の教育現場に出向くことで、教職に必要な知見とスキルを得る。授業内容は、受講生同士が意見交換しやすいように「情報モラル」とする。また、支援内容については、近隣自治体での教育ボランティア活動等に参加し、内容については受講生と相談しながら進める。</p> | | | |
| <p>授業計画</p> <p>第1回：オリエンテーション：本講義の目的と到達目標</p> <p>第2回：今日の学校現場の諸問題</p> <p>第3回：教育の新しい方向性についての解説</p> <p>第4回：模擬授業、支援方法についての解説</p> <p>第5回：学校訪問についての解説、調整</p> <p>第6回：模擬授業（個人評価）</p> <p>第7回：模擬授業（他の受講生から学ぶ）</p> <p>第8回：学校での授業体験（実際に授業する）</p> <p>第9回：学校での授業体験（他者から学ぶ）</p> <p>第10回：授業実践の振り返り</p> | | | |

第11回：教育支援体験（現場での説明）

第12回：教育支援体験（実際の支援活動）

第13回：教育支援体験振り返り（個人内評価）

第14回：教育支援体験振り返り（交流）

第15回：まとめ：教員に必要な経験とスキル

定期試験は実施しない

テキスト

生徒指導提要（改訂版）文部科学省（令和4年12月）

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3月告示 文部科学省）

参考書・参考資料等

授業中に適宜資料を配布する

学生に対する評価

各回のレポートの内容（40%）、グループワークへの貢献度（30%）、最終レポートの内容（30%）

| | | | |
|---|---|-------------|------------|
| 授業科目名：道徳教育論 | 教員の免許状取得のための 必修科目（中学校） 選択科目（高等学校） | 単位数： 2単位 | 担当教員名：谷田増幸 |
| | | | 担当形態：単独 |
| 科 目 | 道徳、総合的な学習の時間等の指導法及び生徒指導、教育相談等に関する科目 | | |
| 施行規則に定める 科目区分又は事項等 | 道徳の理論及び指導法 | | |
| <p>授業のテーマ及び到達目標</p> <p>「道徳教育に関する基礎的な理解と道徳科の実践的な指導方法」</p> <ul style="list-style-type: none"> ・道徳の意義や原理等を踏まえ、学校における道徳教育の目標や内容を理解できる。 ・学校の教育活動全体を通じて行う道徳教育及びその要となる道徳科における指導計画や指導方法を理解できる。 | | | |
| <p>授業の概要</p> <p>子供を取り巻く社会の変化、道徳の本質、道徳教育の歴史、道徳性の発達等を踏まえて、学校の教育活動全体を通じて行う道徳教育及びその要となる道徳科の目標や内容、指導計画等について基礎的な理解を図る。その上で、教材研究や学習指導案の作成、模擬授業等を通して、実践的な力量形成に資する質の高い多様な指導方法を身に付ける。</p> | | | |
| <p>授業計画</p> <p>第1回：子供を取り巻く社会の変化と道徳教育（いじめ及び情報モラル等）</p> <p>第2回：道徳の本質（道徳とは何か）と道徳教育</p> <p>第3回：わが国の道徳教育の歴史（戦前）（戦後）</p> <p>第4回：諸外国における道徳教育の実際</p> <p>第5回：子供の心の成長と道徳性の発達</p> <p>第6回：道徳教育及び道徳科の目標並びに主な内容</p> <p>第7回：指導計画の作成と内容の取扱い</p> <p>第8回：教育活動全体を通じて行う指導及び家庭や地域社会との連携</p> <p>第9回：道徳科の特質を生かした多様な指導方法</p> <p>第10回：道徳科の特質を踏まえた学習評価の考え方</p> <p>第11回：学習指導案づくり①（教材の分析・解釈、ねらいの検討）</p> <p>第12回：学習指導案づくり②（発問の工夫及び指導方法の工夫）</p> <p>第13回：学習指導案づくり③（学習指導過程の構想、評価の進め方、板書計画）</p> <p>第14回：模擬授業の実施及びその振り返り①（読み物教材の登場人物への自我関与）</p> <p>第15回：模擬授業の実施及びその振り返り②（問題解決的な学習）及び全体のまとめ</p> <p>定期試験は実施しない。</p> | | | |

テキスト

○文部科学省『中学校学習指導要領（平成29年告示）解説 特別の教科 道徳編』（教育出版株式会社）

○小寺正一/藤永芳純編『四訂 道徳教育を学ぶ人のために』（世界思想社）

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

道徳教育に関する基礎的な事項を理解し、道徳科の実践的な指導方法を創意工夫することができる者に単位を授与する。

講義目的・到達目標に記載する能力の到達度に応じてSからCまでの成績を与える。

レポート試験（70%）、学習指導案の内容及び模擬授業の発表内容（30%）を基準として、受講態度（積極的な質問など）を含めて総合的に評価する。

| | | | |
|--|-------------------------|-------------|----------------------|
| 授業科目名：日本国憲法 | 教員の免許状取得のための必修科目 | 単位数： 2単位 | 担当教員名： 喜友名菜織、竹内 彰 |
| | | | 担当形態： クラス分け・単独 |
| 科 目 | 教育職員免許法施行規則第66条の6に定める科目 | | |
| 施行規則に定める 科目区分又は事項等 | ・日本国憲法 | | |
| <p>授業のテーマ及び到達目標</p> <p>本講義は、日本国憲法の成り立ちや基本原理、違憲か否かが争われた事案についての理解を深めることを通して、市民的資質および人権感覚を培うことを目的としている。</p> <p>本講義の狙いは、1)近代憲法の特色を理解すること、2)現代社会における人権問題に目を向けること、3)憲法の理念に照らして検討すること、4)自身の意見を表明すること、にある。</p> | | | |
| <p>授業の概要</p> <p>本講義の前半では、欧米諸国および日本における憲法の制定過程を辿り、立憲主義に基づく憲法の基本理念について確認していく。後半では、日本国憲法が保障している基本的人権の内容、民主政治の仕組み、および、平和主義について概説する。</p> | | | |
| <p>授業計画</p> <p>第1回：ガイダンス</p> <p>第2回：憲法の最高法規性</p> <p>第3回：市民革命と人権宣言</p> <p>第4回：大日本帝国憲法の成立過程と基本原理</p> <p>第5回：日本国憲法の成立過程と基本原理</p> <p>第6回：法の下での平等①—人種、信条、性別—</p> <p>第7回：法の下での平等②—社会的身分、門地—</p> <p>第8回：自由権①—精神的自由—</p> <p>第9回：自由権②—経済的自由、人身の自由—</p> <p>第10回：社会権</p> <p>第11回：幸福追求権</p> <p>第12回：統治機構①—立法、行政—</p> <p>第13回：統治機構②—司法、地方自治—</p> <p>第14回：平和主義</p> <p>第15回：改憲と国民投票</p> <p>定期試験</p> | | | |
| <p>テキスト</p> <p>吉田仁美『スタート憲法〔第4版〕』（成文堂、2024年）</p> | | | |

参考書・参考資料等

- ・樋口陽一『六訂 憲法入門』（勁草書房、2017年）
- ・長谷部恭男『憲法とは何か』（岩波書店、2006年）
- ・適宜、資料を配布する。

学生に対する評価

定期試験（80％）、毎回の授業の最後に提出する小レポート（20％）