授業科目名： 情報社会	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： 三井　一希
			担当形態： 単独

科　目	教科及び教科の指導法に関する専門的事項（高等学校　情報）
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 ・情報社会・情報倫理

授業のテーマ及び到達目標

＜授業のテーマ＞

サイバー空間とフィジカル空間が高度に融合した社会，AIやIoTが活躍する社会等について取り上げる．また，インターネットの仕組みや利活用事例を取り上げるのみならず，影の側面であるサイバー犯罪等への知識も深める．さらに，クラウドサービスやデジタルトランスフォーメーション，データ駆動型社会の実現へ向けた最新動向や具体的な事例についても扱う．

＜到達目標＞

(1)　ソサエティ5.0やデータ駆動型社会の実現へ向けた社会の変化を説明できる

(2)　インターネットの仕組み，利活用事例，セキュリティ対策などについて説明できる

(3)　情報社会におけるコミュニケーションのあり方，必要となるメディア・リテラシーなどについて説明できる

(4)　AIやIoT，電子商取引の仕組みや利活用事例を説明できる

授業の概要

社会の情報化は業務の効率化や生産性の向上，QOLの向上を実現し，社会的課題の解決にも資することが期待されている．一方で，個人情報の漏洩，情報の捏造，SNSを使った事件などの新たな問題や課題が生じている．そこで，本科目を通じて，これからさらに高度化される情報社会において必要となる知識の習得を目指す．また，クラウドサービスやAIが実現するさまざまな機能を実際に操作することを通じて，それらの可能性について考察できるようにする．

本科目では，講義及び視聴覚資料による解説・事例紹介，対話型のグループ活動を取り入れる．また，学生自身が各種ICT機器を活用して体験的な学修機会となるようにする．

授業計画

第１回：ソサエティ5.0と高度情報基盤社会

第２回：インターネットの仕組み

第３回：インターネットの利活用事例（公共サービス，医療，ショッピング，ゲームなど）

第４回：インターネットとビジネス

第５回：インターネットとセキュリティ

第６回：インターネットと犯罪

第７回：情報社会とコミュニケーション（SNS，メール，Webページ，オンライン会議など）

第８回：情報社会と教育（学校教育，企業教育，生涯教育） 第９回：電子商取引の普及と可能性 第１０回：クラウドサービスの普及と可能性 第１１回：デジタルトランスフォーメーション（DX）の推進 第１２回：データ駆動型社会の実現へ向けた動向 第１３回：AI（人工知能）とIoT（ Internet of Things ）の仕組み 第１４回：AI（人工知能）とIoT（ Internet of Things ）の利活用事例 第１５回：情報社会におけるメディア・リテラシー 定期試験
テキスト 授業時に配布する
参考書・参考資料等 梅本吉彦『改訂版 情報社会と情報倫理』丸善出版（2020） 近藤昇『真・情報化時代の幕開け～情報感度を磨きDX社会に適応する～』カナリアコミュニケーションズ（2022） 梅田望夫『ウェブ進化論―本当の大変化はこれから始まる』ちくま新書（2006）
学生に対する評価 定期試験（40%）、レポート（40%）、グループワーク等の取組（20%）の計100%で評価する

授業科目名： ICT活用入門	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： 山際　基／三井　一希
			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専門的事項（高等学校　情報）
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 ・情報社会・情報倫理

授業のテーマ及び到達目標

＜授業のテーマ＞

将来教員として活動する学生として，ICTの活用に関する基礎的な知識や技能の習得を目指す．コンピュータ操作，オフィス系ツールの操作，情報検索，情報管理，情報モラル教育，情報安全教育，問題解決プロセス等について扱う．

＜到達目標＞

(1)　将来教員として必須となるコンピュータの活用法や情報の安全な運用・管理についての基本的な事項を説明できる

(2)　問題の発見から解決へのプロセスを遂行する経験を通じてコミュニケーションスキルや問題発見・解決能力等を身に付ける

(3)　ドキュメントアプリ，表計算アプリ，プレゼンテーションアプリ等の基本的な操作を身に付ける

授業の概要

学校教育の情報化により，ICTが活用できる教員が求められている．本科目では，校務や授業で使う頻度の多いオフィス系ツールの基本的な操作，情報モラルや問題解決のプロセス等について学ぶ．単に操作ができることを目指すのではなく，問題の把握から解決までのプロセスの中でICTを適切に活用できるようになることを目指す．

本科目では実習を授業の中心に据え，講義及びICT活用の事例紹介，対話型のグループ活動等を適宜取り入れる．また，学生自身がコンピュータを操作しながら体験的に学修内容を習得していくことを目指す．さらに，Moodle等の学習管理システムを使うことで，これらを活用したeラーニングの具体について操作体験を通じて身に付けることを目指す．

授業計画

第１回：ガイダンス，大学のICT環境の利用

第２回：情報倫理・情報モラル・情報セキュリティ

第３回：情報検索・情報管理，問題の把握から解決までのプロセス

第４回：問題解決プロセスの演習

第５回：Wordの基本操作

第６回：Wordによる簡単な文書作成

第７回：Wordによるさまざまなレイアウトの文書作成 第８回：Excelの基本操作 第９回：Excelによる数式の利用 第１０回：Excelによる関数の利用 第１１回：Excelによるグラフの作成 第１２回：PowerPointの基本操作 第１３回：PowerPointによる作図 第１４回：プレゼンテーションの考え方とPowerPointによるスライド作成 第１５回：Word，Excel，PowerPoint等の内容についての総合演習 定期試験
テキスト 杉本くみ子，大澤栄子『30時間アカデミック情報リテラシー Office2021』実教出版（2022）
参考書・参考資料等 授業中に適宜紹介する
学生に対する評価 レポート・演習課題（60%），演習への取組（40%）の計100%で評価する

授業科目名： 情報倫理	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： 三井　一希
			担当形態： 単独

科　目	教科及び教科の指導法に関する専門的事項（高等学校　情報）
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 ・情報社会・情報倫理

授業のテーマ及び到達目標

＜授業のテーマ＞

情報化社会の中で適切な判断を行い行動できるようになることを目指す．また，高校生に対して情報倫理に関する内容を指導できるようになることを目指す．テーマとしては情報化社会の進展，個人情報保護，データ活用や人工知能に関する倫理，情報化の関連法令，セキュリティポリシー等を重点的に扱う．

＜到達目標＞

(1)　現状の情報技術や関連するサービスを知り，情報化の動向を説明できる

(2)　情報化に対応する社会制度，関連法令について説明できる

(3)　情報セキュリティを確保するための技術，マネジメント，セキュリティポリシーの意義について説明できる

(4)　高校生に対して行う情報倫理教育の具体を提案できる

授業の概要

情報化の進展により私達の生活は日々便利なものになりつつある．一方で，情報化に起因すると考えられる多種多様なトラブルが顕在化されている．本授業では，情報化の現状を，過去に発生したトラブル事例から探ることによって，情報化時代における倫理を考察する．また，SNSや人工知能といった新たな技術動向を理解し，それによって今日進展している情報化社会の本質を明らかにする．さらに，法律，情報セキュリティマネジメント，セキュリティポリシーを取り上げ，情報化における社会制度や関連法令についての理解を深める．

本科目では，講義及び視聴覚資料による解説・事例紹介，対話型のグループ活動を取り入れる．また，学生自身が各種ICT機器を活用して体験的な学修機会となるようにする．

授業計画

第１回：情報化社会とは

第２回：情報の信頼性

第３回：情報セキュリティを支えるシステム

第４回：情報セキュリティの実際

第５回：個人情報とプライバシー

第６回：データの活用や人工知能に関する倫理

第７回：人工知能とシンギュラリティ 第８回：情報格差とユニバーサルデザイン 第９回：情報の特性とその認識 第１０回：SNSに関する倫理問題 第１１回：情報化によって発生したトラブル 第１２回：情報化と法制度（1）情報法 第１３回：情報化と法制度（2）知財法 第１４回：情報セキュリティマネジメントの仕組み 第１５回：情報化に関するセキュリティポリシー 定期試験
テキスト 授業時に配布する
参考書・参考資料等 村田潔，折戸洋子『情報倫理入門：ICT社会におけるウェルビーイングの探究』ミネルヴァ書房（2021） 鞆大輔『学生時代に学びたい 情報倫理』共立出版（2011） 高橋慈子，原田隆史，佐藤翔，岡部晋典『改訂新版 情報倫理 ネット時代のソーシャル・リテラシー』技術評論社（2020）
学生に対する評価 定期試験（50%）、レポート（30%）、グループワーク等の取組（20%）の計100%で評価する

授業科目名： プログラミング基礎と演習 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： 鈴木 一克 担当形態： 単独

科　目	教科及び教科の指導法に関する専門的事項（高等学校　情報）
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 ・コンピュータ・情報処理（実習を含む。）

授業のテーマ及び到達目標

プログラミング言語 Scratch, Python, VBA を使って実際にプログラミングを行う。特に、プログラミング初学者を想定してビジュアルプログラミング言語Scratchを使って視覚的にプログラムを作成・実行することから始め、文字による言語Pythonのプログラミングに慣れてゆくことが本授業のテーマである。

Scratch, Python, VBAの演習・実習を通じてそれらの基本操作を行うことができるようになること、簡単なプログラムを作成して実行できるようになることを目標とする。

授業の概要

本授業のプログラミングの演習・実習では、主としてビジュアルプログラミング言語 Scratch およびプログラミング言語 Python を用いる。また、Pythonの開発・実行環境には Jupyter Notebook, Google Colaboratory などを用いる。Scratchでは、基本的なプログラムやアプリを作成・実行できるようになることを目標とする。Pythonでは基本的なプログラムを書くことができるようになること、ライブラリを利用できるようになること、探索・整列のアルゴリズムのプログラムを作成できるようになることを目標とする。また、ScratchとPythonを併用することで、自分が書いたプログラムの動作原理を視覚的に理解し、説明できるようになることも目標とする。ScratchとPythonのほかに、マクロ開発用プログラミング言語Microsoft Excel VBAとその開発環境VBEも用いることで、各プログラミング言語の特徴や用途の違いを知る。時間があれば、マイコンボードArduino（アルドゥイーノ）を用いたマイコン制御についても説明する。

本授業では講義と演習・実習を行う。授業中は主として演習・実習を行い、それに必要な知識の習得のために事前学習を課すことがある。

授業計画

第１回：授業ガイダンス、プログラミング環境の構築、（講義）プログラミングの概要
第２回：プログラミング言語に触れ、その特徴を知る（1）Scratch 編（演習・実習）
第３回：プログラミング言語に触れ、その特徴を知る（2）Python 編（演習・実習）
第４回：プログラミング言語に触れ、その特徴を知る（3）Excel VBA 編（演習・実習）
第５回：アルゴリズムとフローチャートの書き方を知る（講義）
第６回：基本制御構造を知る（if文、for文、while文など）（演習・実習）
第７回：プログラミングの方法を知る（1）Scratch 編　アニメーションを作ってみる（演習・実習）
第８回：プログラミングの方法を知る（2）Scratch 編　ユーザが操作や入力できるプログラムを作ってみる（演習・実習）

第９回：プログラミングの方法を知る（3）Scratch 編　ストップウォッチアプリを作ってみる（演習・実習）
第１０回：プログラミングの方法を知る（4）Python 編　数値計算、文字列操作、組込み関数の使い方を知る（演習・実習）
第１１回：プログラミングの方法を知る（5）Python 編　Pythonライブラリ（matplotlib, NumPy, SciPy など)を使って計算やグラフ作成を行う（演習・実習）
第１２回：中学・高校の数学の問題をPythonプログラミングで解く（1）代数・解析編（演習・実習）
第１３回：中学・高校の数学の問題をPythonプログラミングで解く（2）確率・統計編（演習・実習）
第１４回：探索を行うプログラムを作る（二分探索、線形探索）（演習・実習）
第１５回：整列を行うプログラムを作る（バブルソート、マージソート）（演習・実習）
定期試験：行わない

テキスト
指定しない

参考書・参考資料等
授業に必要な資料は教員が作成して授業時に配布する。
また、以下の書籍を参考図書として挙げる。
プログラミング言語Pythonに関するもの：
・榎本竜二，「プログラムの作り方 Python 入門編 Lv.0」，実教出版，2022年10月．ISBN: 978-4-407-35254-2
・山崎貴史，上野照正，「プログラムの作り方 Python 基礎編 Lv.1」，実教出版，2022年10月．ISBN: 978-4—407-35225-9

プログラミングソフトScratchに関するもの：
授業中に指示する。

Excel のマクロとVBAに関するもの：
授業中に指示する。

学生に対する評価
定期試験は行わない。その代わりに各授業で適宜プログラム作成課題や知識確認の小テストを課してその出来具合によって評価を行う。評価の比率は、小テスト（20%）、プログラミング課題（80%）。

授業科目名： プログラミング基礎と演習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 一克
			担当形態： 単独

科　目	教科及び教科の指導法に関する専門的事項（高等学校　情報）
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 ・コンピュータ・情報処理（実習を含む。）

授業のテーマ及び到達目標

プログラミング言語Pythonを使って実用的なプログラムを作成することが本授業のテーマである。
プログラミングの基本とライブラリの使い方を身に付け、数値計算シミュレーションを行うプログラムを作成できるようになることを目標とする。また、身近で利用できるアプリの開発やAIの開発を行うことができるようになることを目標とする。

授業の概要

プログラミングの方法を覚えることで簡単なアプリやゲーム、さらにはAI（人工知能）なども自分で作ることができるようになることを、プログラミングの演習・実習を通じて体験する。

本授業のプログラミングの演習・実習では、主としてプログラミング言語 Python を用いる。また、Pythonの開発・実行環境には Jupyter Notebook, Google Colaboratory などを用いる。そしてPythonを使ってユーザ定義関数を作成して利用できるようになること、シミュレーションプログラムを作成・実行できるようになることを目標とする。日常で利用機会の多い電卓、カレンダー、時計などのアプリを開発できるようになること、画像識別のAIプログラムを開発できるようになることを目標とする。

授業では講義と演習・実習を行う。授業中は主として演習・実習を行い、それに必要な知識の習得のために事前学習を課すことがある。

本科目はプログラミング基礎と演習Iの内容を理解・習得していることを前提とする。ただし、本科目に必要な内容の復習を適宜行うことがある。

授業計画

第１回：授業ガイダンス、プログラミング環境の構築（講義・演習・実習）
第２回：Python プログラムの書き方の基本　(1) 変数の型、配列、計算、制御構文（演習・実習）
第３回：Python プログラムの書き方の基本　(2) Pythonの各種ライブラリの活用（演習・実習）
第４回：ユーザ定義関数を作成して利用する（講義・演習・実習）
第５回：中学・高校の数学の問題をプログラミングで解く（演習・実習）
第６回：モンテカルロ法を使って円周率の近似値を求める（講義・演習・実習）
第７回：ニュートン法を使って方程式の解の近似値を求める（講義・演習・実習）
第８回：ファイル入出力を行う（演習・実習）
第９回：データの統計処理を行う（講義・演習・実習）
第１０回：アプリを開発する（1）電卓アプリを開発する（講義・演習・実習）
第１１回：アプリを開発する（2）カレンダー表示アプリを開発する（演習・実習）

第１２回：アプリを開発する（3）時計アプリを開発する（演習・実習）
第１３回：AI（人工知能）を開発する（1）画像識別AIプログラムの仕組みを学ぶ（講義）
第１４回：AI（人工知能）を開発する（2）画像識別AIプログラムの開発（演習・実習）
第１５回：AI（人工知能）を開発する（3）画像識別AIプログラムの性能評価（演習・実習）
定期試験：行わない

テキスト
指定しない

参考書・参考資料等
授業に必要な資料は教員が作成して授業時に配布する。
また、以下の書籍を参考図書として挙げる。
プログラミング言語Pythonに関するもの：
・榎本竜二，「プログラムの作り方 Python 入門編 Lv.0」，実教出版，2022年10月．ISBN：978-4-407-35254-2
・山崎貴史，上野照正，「プログラムの作り方 Python 基礎編 Lv.1」，実教出版，2022年10月．ISBN：978-4—407-35225-9

学生に対する評価
定期試験は行わない。その代わりに各授業で適宜プログラム作成課題や知識確認の小テストを課してその出来具合によって評価を行う。評価の比率は、小テスト（20%）、プログラミング課題（80%）。

授業科目名： コンピュータ	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　夏海
			担当形態： 単独

科　目	教科及び教科の指導法に関する専門的事項（高等学校　情報）
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 ・コンピュータ・情報処理（実習を含む。）

授業のテーマ及び到達目標

Pythonプログラム言語を扱う。到達目標はPythonによるプログラミングの基礎を理解することである。

授業の概要

プログラミングの座学と演習が主である。Python言語の環境設定やPython言語の文法の基礎からスタートさせ、numpyを用いた数式処理を行う。更にmatplotlibを用いたデータの可視化や数学的な背景にも注意しつつ、簡単な数値解析の応用法も身に付ける。尚、進捗状況などに応じて講義形態や内容の変更も有り得る。

授業計画

第１回：Pythonプログラムの作成手順
第２回：環境の簡単な解説（shell, idole, anaconda等）
第３回：変数や文字などの表現
第４回：プログラムの流れの分岐の例と課題
第５回：for文等を用いた繰り返しの例と課題
第６回：while文等を用いた繰り返しの例と課題
第７回：関数作成と課題
第８回：moduleの解説と利用法
第９回：numpyを用いた数値処理と関数
第１０回：matplotlibを用いたグラフなどの作成や可視化
第１１回：pandasやcsvファイル等の利用
第１２回：Newton法と解の収束
第１３回：最急降下法と最小問題
第１４回：差分方程式への応用
第１５回：微分方程式への応用
定期試験

テキスト

講義資料を提示する。

参考書・参考資料等

大重美幸(著)「詳細！ Python 3 入門ノート」ソーテック社

学生に対する評価

課題(50%)、定期試験(50%)により評価する。

授業科目名： 情報システム	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： 山際　基
			担当形態： 単独

科　目	教科及び教科の指導法に関する専門的事項（高等学校　情報）
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 ・情報システム（実習を含む。）

授業のテーマ及び到達目標

＜授業のテーマ＞

情報システムとは何か、何を用いてどのように構築されるのか、どのように運用されているのか、情報システムを必要とするニーズや情報システムの構想から運用に至るまでの基礎事項について取り上げる。

＜到達目標＞

1. 情報システムとは何か、構成するものとしてどのような要素や技術があるのかを理解し説明できる。
2. 情報システムの設計構築手法、運用手法について理解し説明できる。
3. 現代社会に存在する様々な情報システムの役割と仕組みについて説明できる。
4. 将来の情報システムについて、進化の可能性や社会の変化について考え、議論することができる。

授業の概要

情報システムは、我々の生活にとって欠かすことのできない重要なものになっている。情報システムの定義、構成するものとしてどのような要素や技術があるのか、情報システムを必要とするニーズや情報システムの構想、設計や実装、運用方法について講義を通じて習得する。また、社会基盤、生活基盤として我々の身の回りに存在する情報システムについて、いくつかの実例を取り上げ、現代社会における情報システムの構成と重要性を理解する。

授業計画

第１回：ガイダンス、システムとは、情報システムとは何か
第２回：情報システムの構成要素１（人、組織、ニーズとシーズ、セキュリティ（安全性））
第３回：情報システムの構成要素２（ハードウェア、ソフトウェア）
第４回：情報システムの構成要素３（開発ツール、データベース、ネットワーク）
第５回：情報システムの企画、構想
第６回：情報システムの設計１（要件定義、脅威とリスクの分析・評価）
第７回：情報システムの設計２（外部設計、内部設計）
第８回：設計における各種手法（UML、各種記法、セキュア設計）
第９回：情報システムの開発（開発手法、開発ツール、セキュア・プログラミング）
第１０回：情報システムの開発（機能テスト、システムテスト、脆弱性診断）
第１１回：情報システムの運用と保守
第１２回：社会基盤としての情報システムの実例

第１３回：生活基盤としての情報システムの実例 第１４回：高度情報化と情報システムの進化と未来 第１５回：情報システム開発手法の進化と未来 定期試験
テキスト 指定なし
参考書・参考資料等 神沼靖子 編著「ITText一般教育シリーズ 情報システム基礎」オーム社、2006年 伏見正則 著「基礎シリーズ 最新 情報システムの開発」実教出版、2006年 萩谷昌己 著「東京大学工学教程 情報システム」丸善出版、2016年 室蘭工業大学現代情報学研究会 岡田吉史他著「現代社会と情報システム」朝倉書店、2020年
学生に対する評価 定期試験（期末期、40%）、毎回の講義時の小レポートまたは課題（60%）にて評価する。

授業科目名： 情報システム演習	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： 山際　基
			担当形態： 単独

科　目	教科及び教科の指導法に関する専門的事項（高等学校　情報）
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 ・情報システム（実習を含む。）

授業のテーマ及び到達目標

＜授業のテーマ＞

情報システムの構想から運用に至るまでの一連の活動について体感し、情報システム構築に関する知識、技能を会得する。

＜到達目標＞

1. 情報システムのライフサイクル、開発プロセスについて理解し説明できる。
2. 情報システムを構築する上で、利用者の要求や環境、条件などを把握し、要求の分析および要件整理ができる。
3. 情報システムを構築する上で、データベースの設計、画面構成やユーザインタフェースの設計、プログラム設計ができる。
4. 開発ツールを利用して情報システムを実装することができる。

授業の概要

情報システムは、現代社会において必要不可欠なものとなり、多くの人に利用されている。また高度情報化や新技術の導入によって、情報システムは複雑化しつつある。情報システムの開発における一連のプロセスである要件定義、設計、開発、テストについての演習実習を通じて実践的に知識を体得する。現代社会で利用されるような情報システムと同等ではなく、基本的な機能を有する仮想的なプロジェクトを用意し、構想から完成までの一貫した情報システム構築を実践する。なお、演習実習においてはパソコンを利用するため、各自ノートパソコンを持参すること。

授業計画

第１回：ガイダンス、情報システムのライフサイクル

第２回：情報システム開発の技法（ウォーターフォール、アジャイル）

第３回：情報システムの企画と構想、ニーズとシーズの取りまとめの実践

第４回：情報システム企画書の作成

第５回：要求の分析と要件定義の作成

第６回：外部設計の実践１（システム全般、機能のモデリング）

第７回：外部設計の実践２（ユーザインタフェースのモデリング）

第８回：内部設計の実践１（機能の分割、モジュール化）

第９回：内部設計の実践２（データの設計、簡便な機能仕様書、データフロー図、データベース設計書の作成）
第１０回：内部設計の実践３（簡便な機能仕様書、データフロー図、データベース設計書の作成）
第１１回：開発ツールを用いた情報システムの実装１（外部設計に基づく実装）
第１２回：開発ツールを用いた情報システムの実装２（内部設計に基づく実装）
第１３回：実装したシステムのテストとデバッグ
第１４回：構築したシステムの機能紹介およびプレゼン発表
第１５回：開発プロセスの振り返りとまとめ

テキスト
指定なし

参考書・参考資料等
高橋 真吾 他著「情報システム開発入門」共立出版、2008年
高原 康彦 他著「形式手法モデル理論アプローチ モデル編 ―情報システム開発の基礎」日科技連出版、2016
高原 康彦 他著「形式手法モデル理論アプローチ 実践編 ―情報システム開発の基礎」日科技連出版、2016

学生に対する評価
講義期間中に実践した開発プロセスの各段階における企画書等を含めたレポート（60%）、実装した情報システムの完成度（20%）、完成したシステムのプレゼンおよび報告書（20%）

授業科目名： 情報ネットワーク	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： 郷 健太郎
			担当形態： 単独

科　目	教科及び教科の指導法に関する科目（高等学校　情報）
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 ・情報通信ネットワーク（実習を含む。）

授業のテーマ及び到達目標

1. コンピュータネットワークの基礎概念と動作原理を説明できる.
2. IPプロトコルを用いて小規模なネットワークを構成できる.
3. TCPおよびUDPの役割を説明できる.
4. セキュリティと暗号化に関する基本事項が説明できる.

授業の概要

重要な社会基盤であるインターネットの仕組みと, それを支える各種技術を体系的に学習する. インターネットの主要プロトコルであるTCP/IPを中心に, その特徴を理解してアプリケーションやコマンドの実例について実習をまじえ学ぶ. その上で, 具体的に小規模なネットワークの構成方法を習得する. さらに, 情報ネットワークに関するセキュリティの重要性を理解する.

授業計画

第１回：導入，情報ネットワークとは
第２回：TCP/IP入門（１）：概要
第３回：TCP/IP入門（２）：パケット交換方式
第４回：TCP/IP技術の構成（TCPとUDP）
第５回：ネットワークの性能，IPアドレス
第６回：アプリケーションやコマンドの実例（１）：通信パケットの表示
第７回：アプリケーションやコマンドの実例（２）：通信確認
第８回：アプリケーションやコマンドの実習（トラブルシューティングを含む）
第９回：中間評価（前半の総括とまとめ）
第１０回：中間評価の振り返り：TCP/IPのレビュー
第１１回：TCP/IPアプリケーション
第１２回：各種の技術（DNS，DHCP，NATなど）
第１３回：サイバーセキュリティ
第１４回：最終評価（後半の総括とまとめ）
第１５回：最終評価の振り返り：講義と実習の総括

テキスト

村山公保，基礎からわかるTCP/IPネットワークコンピューティング入門 第3版，オーム社, ISBN:978-4274050732

参考書・参考資料等

きたみりゅうじ, キタミ式イラストIT塾基本情報技術者，技術評論社, ISBN:9784297117818, (第12章ネットワーク、第13章セキュリティ)

学生に対する評価

1. 中間期テスト：40%
2. 期末期テスト：60%

授業科目名： 情報ネットワーク演習	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： 吉川雅修
			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　情報）
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 ・情報通信ネットワーク（実習を含む。）

授業のテーマ及び到達目標

１．OSI参照モデルを実際に利用する技術と関連付けて説明できる.

２．LANスイッチの働きが理解でき、スイッチによるネットワークの設定ができる.

３．ルータの働きが理解でき，中小規模のネットワークで経路制御を設定できる.

４．階層モデルに基づいた系統的なトラブルシューティングができる.

５．インターネットを構成する技術の利用と説明ができる.

授業の概要

・インターネット社会を構築・運用する技術について，実機あるいはシミュレーションソフトウェアを用いたネットワークの演習実習を通じて実践的に知識を習得する.

・プロトコルを階層化することの意味を理解し，各層の具体例を学ぶとともにネットワーク障害のトラブルシュートに知識を適用する.

・中小規模のネットワーク構築に必要なアドレス設計や物理的接続の知識と技術を実践的に適用することを通し，システムを論理的・系統的に設計する技術を身に付ける.

授業計画

第１回：ガイダンス，ＵＴＰケーブルとＲＪ－４５インタフェース

第２回：ネットワーク構築の基礎（１）スイッチングハブ

第３回：ネットワーク構築の基礎（２）ＭＡＣアドレスとＩＰアドレス

第４回：ＩＰネットワークのアドレス設計：ＩＰアドレスとサブネットマスク

第５回：インターネットへの接続：ＤＮＳ，ＤＨＣＰ

第６回：ＬＡＮスイッチによるＶＬＡＮ構築

第７回：ネットワークシミュレータの利用

第８回：トラフィックの監視技術

第９回：ルータによるネットワーク構築（１）静的経路制御，デフォルトルート

第１０回：ルータによるネットワーク構築（２）動的経路制御

第１１回：アドレス変換（ＮＡＴ／ＰＡＴ），セキュリティ技術

第１２回：無線によるネットワーク構築

第１３回：ＩＰバージョン６の基礎知識と利用の基礎

第１４回：ネットワークアプリケーションサーバの設置

第１５回：総合演習：全体の総括とまとめ 定期試験
テキスト ・Cisco Networking Academy オンライン学習コース「Introduction to Networks」教材 ・科目「情報ネットワーク」の教科書を随時参照する
参考書・参考資料等 ・Gene, [ネットワーク超入門]手を動かしながら学ぶIPネットワーク, 技術評論社, ISBN 978-4-297-12687-2 ・三上信男, 「ネットワーク超入門講座 第5版」, ＳＢクリエイティブ, ISBN：978-4-8156-1619-9
学生に対する評価 １．定期試験：40% （授業内容に関する知識の理解度を評価） ２．小テスト／レポート課題：60% （演習課題への取り組み報告と到達度を評価）

授業科目名： マルチメディア表現と技術	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： 郷 健太郎
			担当形態： 単独
科　目	教科及び教科の指導法に関する科目（高等学校　情報）		
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 ・マルチメディア表現・マルチメディア技術（実習を含む。）		

授業のテーマ及び到達目標

１．マルチメディア表現と技術について，基本的な考え方を理解して説明できる．

２．マルチメディアとコンピュータ，インターネットとの関係を説明できる．

３．マルチメディアを使って，情報を利用したり発信したりすることができる．

授業の概要

インターネットの発展によって，地球規模で様々な表現での情報を簡単に共有できるようになった．本講義では，その基礎を構成しているマルチメディアの表現と技術について，全体像を学ぶ．まず，その基本的な考え方を習得する．人間の特性や技術の特徴について理解し，コンピュータやインターネットとの関係を学習する．さらに，各種のアプリケーションやインターネット応用を修得する．最後に，知的財産権や開発のプロセスと評価を理解して，情報利用や発信ができるようになる．

授業計画

第１回：導入，マルチメディア表現と技術

第２回：人間の知覚とヒューマンコンピュータインタラクション

第３回：マルチメディアの処理技術

第４回：コンピュータシステムのしくみと技術

第５回：ネットワークと通信

第６回：マルチメディアアプリケーションの実現

第７回：中間評価（前半の総括とまとめ）

第８回：中間評価の振り返り：マルチメディア表現のレビュー

第９回：インターネットの応用（コミュニケーションとそのツール）

第１０回：豊かで快適な社会の実現へ向けて

第１１回：知的財産権

第１２回：マルチメディア技術の開発プロセス

第１３回：マルチメディア技術の評価

第１４回：最終評価（後半の総括とまとめ）

第１５回：最終評価の振り返り：講義と実習の総括

テキスト

実践マルチメディア［改訂新版］編集委員会，実践マルチメディア[改訂新版]，公益財団法人画像情報教育振興協会，ISBN: 978-4903474618

参考書・参考資料等

郷 健太郎，人間中心設計イントロダクション，近代科学社，ISBN:978-4-7649-0639-6

学生に対する評価

1. 中間期テスト：40%
2. 期末期テスト：60%

授業科目名： 情報プレゼンテーション演習	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： 郷 健太郎
			担当形態： 単独

科　目	教科及び教科の指導法に関する科目（高等学校　情報）
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 ・マルチメディア表現・マルチメディア技術（実習を含む。）

授業のテーマ及び到達目標

１．デジタル媒体を使って，他者に情報を的確に伝達できる．

２．アニメーションやビデオ映像などの効果を理解して，プレゼンテーションで活用できる．

３．相互評価をとおして，プレゼンターとオーディエンスの両者の立場を理解できる．

授業の概要

本演習では，実践的な情報プレゼンテーションの基本を学修する．受講生は，コンピュータに代表されるデジタル媒体を使って他者に情報を的確に伝達する方法について，講義と実習をとおして理解して実践する．さらに，アニメーションやビデオ映像などの効果を理解して，プレゼンテーションで活用できるようになる．特定の課題についてそのプレゼンテーションを作成して，相互に評価することによって，プレゼンターとオーディエンスの両者の立場を修得する．

授業計画

第１回：導入，プレゼンテーションとは

第２回：計画と構成

第３回：計画と構成（実習）

第４回：準備とリハーサル，改善

第５回：準備とリハーサル，改善（実習）

第６回：視聴覚情報の表現，メディアの選択

第７回：視聴覚情報の表現，メディアの選択（実習）

第８回：映像情報の表現

第９回：映像情報の表現（実習）

第１０回：多様化する情報プレゼンテーション

第１１回：情報のユニバーサルデザイン

第１２回：テーマ別プレゼンテーションの作成実習（１）：個人作業

第１３回：テーマ別プレゼンテーションの作成実習（２）：相互評価

第１４回：最終評価（１）（プレゼンテーション実習：プレゼンターとして）

第１５回：最終評価（２）（プレゼンテーション実習：オーディエンスとして）

テキスト

脇山 真治，プレゼンテーションの教科書 第3版，日経BP，ISBN：978-4822264963

参考書・参考資料等

学生に対する評価

１．小テスト／レポート課題：20%

２．発表／プレゼンテーション：80%

授業科目名： 情報と職業	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： 三井　一希
			担当形態： 単独

科　目	教科及び教科の指導法に関する専門的事項（高等学校　情報）
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 ・情報と職業

授業のテーマ及び到達目標

＜授業のテーマ＞

情報化の進展に伴うビジネス構造や職業観の変化，情報に関する職業人のあり方について学ぶ．また，情報技術を専門とする仕事ばかりでなく，一般の職業活動における情報通信技術の活用状況や問題点，職業倫理や関連法令等についても扱う．

＜到達目標＞

(1)　情報化の進展に伴うビジネス構造の変化を説明できる

(2)　職業観の変化，情報通信産業における職種や資格，職業倫理や社会的責任，関連する法令などについて説明できる

(3)　情報通信産業に係る職業人として必要なコミュニケーション能力やプロジェクトマネジメント能力等を身につける

高校生に対して行う具体的な職業指導方法を提案できる

授業の概要

情報化の進展により，企業活動のあらゆる場面で情報技術を持つ人材が求められている．そこで，情報通信産業の実態を把握し，求められる人材の育成と職業能力についての理解を深めていく．また，情報通信産業に関する資格や職種，情報セキュリティや健康問題，倫理等についても取り上げる．さらに，情報通信産業に係る職業人として必要なコミュニケーション能力やプロジェクトマネジメント能力を身につけ，職業指導に役立てられるようにする．

本科目では，講義及び視聴覚資料による解説・事例紹介，対話型のグループ活動を取り入れる．また，学生自身が各種ICT機器を活用して体験的な学修機会となるようにする．

授業計画

第１回：情報と情報科の意味

第２回：情報伝達手段の変遷によるビジネス環境の変化

第３回：情報通信産業における職種

第４回：情報通信産業に関する資格

第５回：情報通信産業の現状：情報通信白書から

第６回：情報通信産業の展望：スマートICT

第７回：情報通信産業の展望：ビッグデータとオープンデータ

第８回：職域の情報化に関する情報セキュリティ
第９回：職域の情報化に関する健康問題
第１０回：情報技術者の倫理とモラル
第１１回：職場教育・生涯教育
第１２回：雇用と職業指導に関する法令
第１３回：プロジェクトマネジメント（１）理論編
第１４回：プロジェクトマネジメント（２）指導編
第１５回：高等学校における職業指導
定期試験

テキスト
授業時に配布する

参考書・参考資料等
駒谷昇一，辰巳丈夫『情報と職業（改訂2版）IT Text』オーム社（2015）
近藤勲『情報と職業（情報教育シリーズ）』丸善出版（2002）
志村一隆『改訂版 デジタル・IT業界がよくわかる本』宣伝会議（2020）
イノウ『世界一わかりやすい IT業界のしくみとながれ』ソシム（2015）

学生に対する評価
定期試験（50%）、レポート（30%）、グループワーク等の取組（20%）の計100%で評価する

授業科目名： 情報科教育法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： 三井　一希
			担当形態： 単独

科　目	教科及び教科の指導法に関する専門的事項（高等学校　情報）
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。）

授業のテーマ及び到達目標

＜授業のテーマ＞

学習指導要領に示されている高等学校情報科の目標や内容を体系的に理解することを目的とする．情報科全体の目標や構造を把握した上で，具体的な学習内容を確認しながら，授業設計の方法，指導方法，評価方法，教材研究の方法などについて考察することを通じて，理解を深める．

＜到達目標＞

(1)　学習指導要領における情報科の目標，内容，全体構造を説明できる．

(2)　情報科の学習内容について指導上の留意点を説明できる．

(3)　情報科における評価の考え方を説明できる．

(4)　情報科に関する教材研究を行うことができる

情報科に関する発展的な学習内容を探究し，学習指導への位置づけを提案できる

授業の概要

情報科の全体像を把握したうえで情報科の成立過程をおさえる．その後，情報科の具体的な内容領域を一つずつ取り上げながら指導の具体を検討していく．授業では共通教科情報科と専門教科情報科のそれぞれについて内容や目標を理解することを目指す．そして，教材研究の方法や指導案の作成についても学び，実践的な指導力の育成を目指す．

本科目では，講義及び視聴覚資料による解説・事例紹介と，学生自身が各種ICT機器を活用した体験的な学修機会を設ける．

授業計画

第１回：情報科Ⅰの概要

第２回：情報科の成立過程と科目編成

第３回：共通教科情報科の目標・内容・取扱い

第４回：指導法の検討（１）「情報Ⅰ：情報社会の問題解決」

第５回：指導法の検討（２）「情報Ⅰ：情報デザインとコミュニケーション」

第６回：指導法の検討（３）「情報Ⅰ：コンピュータとプログラミング」

第７回：指導法の検討（４）「情報Ⅰ：情報通信ネットワークとデータの活用」

第８回：指導法の検討（５）「情報Ⅱ：情報社会の進展と情報技術」

第９回：指導法の検討（６）「情報Ⅱ：コミュニケーションとコンテンツ」 第１０回：指導法の検討（７）「情報Ⅱ：情報とデータサイエンス」 第１１回：指導法の検討（８）「情報Ⅱ：情報システムとプログラミング」 第１２回：指導法の検討（９）「情報Ⅱ：情報と情報技術を活用した問題発見・解決の探究」 第１３回：専門教科情報科の目標・内容・取扱い 第１４回：教材研究の方法と実践（模擬授業の実施と振り返りを含む） 第１５回：指導案の作成と評価（模擬授業の実施と振り返りを含む） 定期試験
テキスト 文部科学省『高等学校学習指導要領（平成30年告示）解説　情報編』（2018年）
参考書・参考資料等 文部科学省『高等学校情報科「情報Ⅰ」教員研修用教材』（2019年） 文部科学省『高等学校情報科「情報Ⅱ」教員研修用教材』（2020年）
学生に対する評価 定期試験（60%）、レポート（30%）、グループワーク等の取組（10%）の計100%で評価する

授業科目名： 情報科教育法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： 三井　一希
			担当形態： 単独

科　目	教科及び教科の指導法に関する専門的事項（高等学校　情報）
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。）

授業のテーマ及び到達目標

＜授業のテーマ＞

前提科目である「情報Ⅰ」では，学習指導要領に示される高等学校情報科の目標や内容を体系的に学修してきた．本科目では「情報Ⅰ」での学びを踏まえ，高等学校情報科に関する学習指導の理論を理解し，授業設計や授業実践ができるようになることを目指す．高等学校で使用されている教科書を活用することで，より実践的な指導力を育成する．

＜到達目標＞

(1)　学習者の実態を踏まえ授業設計を行う重要性について説明できる
(2)　教科「情報」における情報機器及び教材の効果的な活用法について説明できる
(3)　情報科の指導法を踏まえながら授業設計を行い，学習指導案を作成できる
(4)　模擬授業の経験を活かし，授業を改善しようとすることができる
(5)　教科「情報」における実践研究の動向を知り，授業改善に活かすことができる

授業の概要

高等学校情報科に関する学習指導の理論を理解し，授業設計・授業実践・授業改善ができるようになることを目指す．また，文部科学省検定済教科書の内容を踏まえ，具体的な授業場面を想定して，指導案・資料・ワークシートなどを作成した上で模擬授業を行い，実践力を身につけられるようにする．

授業計画

第１回：情報科教育法Ⅱの概要及び情報科教育法Ⅰとの関連
第２回：情報科の目標・内容・取扱い
第３回：情報科の指導法（主体的・対話的で深い学びを実現する授業改善のポイント）
第４回：情報科の指導法（情報機器及び教材の活用）
第５回：情報科の指導案と評価（探究学習に焦点を当てて）
第６回：模擬授業の計画「情報Ⅰ：情報社会の問題解決」内容の確認
第７回：模擬授業の計画「情報Ⅰ：情報社会の問題解決」実践の構想（授業づくり）
第８回：模擬授業の計画「情報Ⅰ：コミュニケーションと情報デザイン」内容の確認
第９回：模擬授業の計画「情報Ⅰ：コミュニケーションと情報デザイン」実践の構想（授業づくり）
第10回：模擬授業の計画「情報Ⅰ：コンピュータとプログラミング」内容の確認

第11回：模擬授業の計画「情報Ⅰ：コンピュータとプログラミング」実践の構想（授業づくり） 第12回：模擬授業の計画「情報Ⅰ：情報通信ネットワークとデータの活用」内容の確認 第13回：模擬授業の計画「情報Ⅰ：情報通信ネットワークとデータの活用」実践の構想（授業づくり） 第14回：模擬授業の実施 第15回：模擬授業の相互評価と授業改善 定期試験
テキスト 黒上晴夫，堀田龍也，村井純（2022）『文部科学省検定済教科書 高等学校情報科用「情報Ⅰ」』日本文教出版
参考書・参考資料等 文部科学省（2018）『高等学校学習指導要領（平成30年告示）解説 情報編』
学生に対する評価 定期試験(60%)、レポート(30%)、グループワーク等の取組(10%)の計100%で評価する

授業科目名： 基礎物理学（力学）	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： 石川陽, 酒井優, 東海林篤, 村中司 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　理科）
施行規則に定める 科目区分又は事項等	・教科に関する専門的事項 物理学

授業のテーマ及び到達目標

１．位置、速度、加速度および質点の運動を説明できる。
２．運動の法則をもとに運動方程式を立てて解くことができる。
３．仕事、エネルギー、運動量の概念とそれらの保存則を説明できる。
４．力学的エネルギーと運動量の保存則をもとに力学の問題を解くことができる。
５．剛体の運動や角運動量の概念を説明できる。

自然現象を理解し工学の問題を解くために必要な物理学の基礎となる力学について学ぶ。質点や剛体の運動をもとに、位置、速度、加速度、仕事、エネルギー、運動量の物理的概念、それらの物理量を用いて表現される運動と力学の法則、自然現象に対する物理的な考え方を理解し、工学の専門分野へ応用する力を身に付けることを主眼とする。

授業計画

第　１回：物理の基礎
第　２回：数学の基礎
第　３回：速度と加速度
第　４回：運動の法則
第　５回：重力と運動
第　６回：振動
第　７回：中間評価：総括・まとめ
第　８回：仕事と力学的エネルギー
第　９回：角運動量
第１０回：慣性系と非慣性系
第１１回：質点系の運動
第１２回：衝突
第１３回：剛体の運動
第１４回：慣性モーメント
第１５回：最終評価：総括・まとめ

テキスト

授業内で指示を行う

参考書・参考資料等

永田一清，新・基礎力学，サイエンス社(ISBN: 978-4-7819-1097-1)
山本貴博，物理学レクチャーコース力学，裳華房(ISBN: 978-4-7853-2409-4)

学生に対する評価

1 中間評価５０％　（講義１～６についての理解度を評価する。）
2 最終評価５０％　（講義全体（特に８～）の理解度を評価する。）

授業科目名： 量子化学	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： 入江 寛、阪根 英人
			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　理科）
施行規則に定める 科目区分又は事項等	・教科に関する専門的事項 物理学

授業のテーマ及び到達目標

電子のように非常に小さい粒子の振る舞いを説明できる量子力学を使って化学現象を考察する。量子力学に基づく考察に抵抗がなく、量子化学の数式が扱え、新しい考察に取り組めることが目標である。

授業の概要

１年生の基礎物理化学で学んだ量子力学の基礎をしっかりと復習しながらつなげ、原子中の電子の状態を表す波動関数とその性質について説明する。あらゆる化学現象の理解につながる考察の基礎を築く。

授業計画

第１回：１次元空間における微小粒子の並進運動の復習
第２回：２次元・３次元空間における微小粒子の並進運動、トンネル現象
第３回：振動運動
第４回：２次元の回転運動
第５回：３次元の回転運動
第６回：水素型原子の電子構造
第７回：原子軌道関数
第８回：多電子原子の構造
第９回：スピン
第１０回：原子スペクトル
第１１回：角運動量の相互作用
第１２回：原子価結合法
第１３回：分子軌道法
第１４回：異核分子の分子軌道
第１５回：総括評価と理解の確認

テキスト

Peter Atkins, Julio de Paula 著、中野元裕、上田貴洋、奥村光隆、北河康隆 訳, アトキンス 物理化学(上) 第10版, 東京化学同人, ISBN:9784807909087

参考書・参考資料等

Peter Atkins, Julio de Paula 著、中野元裕、上田貴洋、奥村光隆、北河康隆 訳, アトキンス 物理化学(下) 第10版, 東京化学同人, ISBN:9784807909094

学生に対する評価

復習の評価（30%）と総合評価（70%）

授業科目名： 基礎無機化学	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： 宮尾敏広、上野慎太郎 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　理科）
施行規則に定める 科目区分又は事項等	・教科に関する専門的事項 化学

授業のテーマ及び到達目標

すべての元素を対象として扱わなければならない無機化学に関連する基礎知識と考え方の基礎の習得を目的とする。特に、基礎無機化学においては電子構造を学習の中心に据え、大学レベルの無機化学の専門知識を習得するのに必要な量子の概念を新たに導入する。単独原子または複数の原子が関与する際の電子構造という観点から基礎無機化学を理解することにより、次に学ぶ、より専門的で高度な無機化学を始めとする他の学問の基盤となる考え方を構築し充分に活用できるようにする。

授業の概要

・量子としての電子が単独の原子やイオンにおいてどのように振る舞うか考察を行う。
・化学結合を有する分子、化合物、結晶、錯体などの複数の原子が関与する物質や材料中での電子の振る舞いの変化と、それに伴う物性の変化、そして無機材料の持つ代表的な機能の起源について解説する。
・電子状態から機能を推察する、あるいは観察・観測された物性や特性から電子状態との関係を考察する。
・化学結合の形成に関連して、中和反応、酸化還元反応などの反応において、結合性や反応性を決定する電子についての相互作用に関して解説する。

授業計画

第１回：量子化学の導入（波動・電子と物性）（担当：上野 慎太郎）
第２回：量子化学に基づいた原子の電子構造（Bohrモデル～古典論から量子論へ～）（担当：上野 慎太郎）
第３回：量子化学に基づいた原子の電子構造（電子の波動性とシュレディンガー方程式）（担当：上野 慎太郎）
第４回：量子化学に基づいた原子の電子構造（シュレディンガー方程式とエネルギー）（担当：上野 慎太郎）
第５回：量子化学に基づいた原子の電子構造（原子軌道の形状と量子数）（担当:上野 慎太郎）
第６回：量子化学に基づいた原子の電子構造（原子軌道と電子配置）（担当：上野 慎太郎）
第７回：周期律とイオン（担当：上野 慎太郎）
第８回：水素分子と電子構造・中間評価（担当：上野 慎太郎）
第９回：等核二原子分子と電子構造（担当：宮尾 敏広）
第１０回：化合物の電子構造と混成軌道（担当：宮尾 敏広）

第１１回：化学反応（酸塩基・酸化還元）と形式電荷・酸化数（担当：宮尾 敏広） 第１２回：金属錯体の電子構造と光学特性（担当：宮尾 敏広） 第１３回：結晶の電子構造とその性質（結晶の種類と構造）（担当：宮尾 敏広） 第１４回：結晶の電子構造とその性質（バンド理論と電気特性）（担当：宮尾 敏広） 第１５回：無機材料の持つ機能（電子構造と諸特性）・総括評価：まとめ（担当：宮尾 敏広）
テキスト 平尾一之・田中勝久・中平敦(著)、無機化学 その現代的アプローチ、東京化学同人、2013年（ISBN-10：4807905511）
参考書・参考資料等 1）福田豊・海崎純男、北川進、伊藤翼(編)、「詳説 無機化学」、講談社、1996年（ISBN-10：406153372X） 2）金折賢二(著)、「量子化学 基礎から応用まで」、講談社、2018 年（ISBN-10：4065133300） 3）潮秀樹(著)、「図解入門よくわかる量子力学の基本と仕組み」、秀和システム、2004年（ISBN-10： 4798009199）
学生に対する評価 課題等　20%、中間試験　30%、期末試験　50%でそれぞれ評価する。

授業科目名： 基礎有機化学	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： 小幡誠 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　理科）		
施行規則に定める 科目区分又は事項等	教科に関する専門的事項 ・化学		

授業のテーマ及び到達目標

有機化学は，身近な生活用品から生物･生命体の構造や機能を理解する上で必須の学問である。本講義では有機化合物の化学を理解する第一歩として以下の項目について知識の修得を目標とする。

１．有機化合物の化学を系統的に理解するために必要な基礎的事項（構造式の書き方、電子配置と混成軌道、極性共有結合と共鳴、酸と塩基、分子間力）について説明できる。

２．アルカン・シクロアルカンの構造、反応性について説明できる。

３．アルケンの構造、反応性について説明できる。

４．アルキンの構造、反応性について説明できる。

授業の概要

有機化学を学ぶために必要な原子の構造、構造式の書き方、化学結合と軌道、共鳴と有機化合物の安定性などの知識を身に着ける。その後、アルカン、アルケン、アルキンの化学についての理解を深める。

授業計画

第１回：構造式の書き方

第２回：電子配置と混成軌道

第３回：極性共有結合と共鳴

第４回：酸と塩基、分子間力

第５回：アルカンの化学１　官能基、構造異性体、立体配座

第６回：アルカンの化学２　命名法

第７回：シクロアルカンの化学

第８回：有機化学の基礎的事項、アルカンとシクロアルカンの化学のまとめと中間評価

第９回：アルケンの化学１　命名法と構造

第１０回：アルケンの化学２　求電子付加反応１（アルケンの安定性、求電子付加反応の反応機構と一選択性）

第１１回：アルケンの化学３　求電子付加反応２（アルケンへのハロゲンの付加反応、ハロヒドリン合成、水和反応）

第１２回：アルケンの化学４　アルケンの水素化、エポキシ化、オスミウム酸化、カルベンの付加

第１３回：アルキンの化学１　命名法、構造と反応（求電子付加反応） 第１４回：アルキンの化学２　アルキンの水素化、アセチリドアニオンの生成と炭素－炭素結合生成 第１５回：アルケンとアルキンの化学のまとめと期末評価
テキスト マクマリー　有機化学(上)　(JOHN　McMURRY(伊東椒・児玉三明ら訳))，東京化学同人（ISBN:9784807909124)
参考書・参考資料等 ボルハルト・ショアー，現代有機化学（上・下），化学同人（ISBN:9784759814729)
学生に対する評価 小テスト（２０％）、中間評価（４０％）、期末評価（４０％）

授業科目名： 化学安全と衛生	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 英一
			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　理科）
施行規則に定める 科目区分又は事項等	・教科に関する専門的事項 化学

授業のテーマ及び到達目標

化学物質や化学反応の性質を理解し、安全に実験や作業を行うための知識を得る。

授業の概要

各テーマで講義を行った後、学生同士の議論を行う

授業計画

第１回：安全を学ぶ意義

第２回：実験器具の取り扱い

第３回：基本的な実験操作、一般実験装置

第４回：廃棄物の安全処理

第５回：危険な化学物質の分類と取り扱い

第６回：有害な化学物質の分類と取り扱い

第７回：発火・爆発危険性物質

第８回：特殊材料ガス、放射性物質、バイオハザード

第９回：化学物質の体内動態

第１０回：化学物質の体内での毒性

第１１回： プラズマとレーザー

第１２回：電気の危険

第１３回：環境安全とそのリスク

第１４回：食による健康被害

第１５回：日ごろの心構えと危険予知

総括評価

テキスト

化学系のための安全工学 ： 実験におけるリスク回避のために（西山豊，柳日馨編著）

参考書・参考資料等

特になし

学生に対する評価

試験、レポートおよび受講態度を点数化して評価

授業科目名： 基礎分析化学	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： 井上　久美
			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　理科）
施行規則に定める 科目区分又は事項等	教科に関する専門的事項 ・化学

授業のテーマ及び到達目標

1. 統計学に基づく分析の誤差や分析値の信頼性が評価できる。
2. 化学に必要な単位や濃度を正しく取り扱える。
3. 様々な溶液のｐHを計算できる。
4. バイオ分析や電気分析化学の基礎を理解できる。

授業の概要

分析化学は、物質の定性と定量を主たる目的とした学問分野であり、化学の分野において分析法の理解や習得は必須である。本講義では物質の存在量を表すために必要となる単位や濃度、分析データの統計的評価や取り扱いを中心に学習する。また、溶液のpHや緩衝作用およびバイオ分析や電気分析化学についても学習する。

授業計画

第１回：講義の概要と基礎的事項
第２回：分析化学とは
第３回：分析データの取り扱い１：単位・有効数字
第４回：分析データの取り扱い２：誤差
第５回：分析データの取り扱い３：精度・正確さ
第６回：濃度の表し方
第７回：総括評価・分析化学の基礎知識まとめ
第８回：酸塩基平衡
第９回：緩衝溶液
第１０回：バイオ分析（１）：バイオ分析の概要
第１１回：バイオ分析（２）：バイオセンサ
第１２回：電気分析化学（１）：電気分析化学の概要
第１３回：電気分析化学（2）：電気化学バイオセンサ
第１４回：総括評価・溶液と応用分析まとめ
第１５回：分析化学基礎まとめ

テキスト

小熊幸一/酒井忠雄，基礎分析化学，朝倉書店（ISBN:42541411025）

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

毎回の小テスト（３０％）および定期試験（７０％）で理解度をはかる

授業科目名： 基礎物理化学	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： 野原慎士，宮嶋尚哉 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　理科）
施行規則に定める 科目区分又は事項等	教科に関する専門的事項 ・化学

授業のテーマ及び到達目標

1. 気体の巨視的な性質，原子や分子の量子化学的性質，微視的な熱力学的諸量を説明し，計算ができる。
2. 仕事、エンタルピー，エントロピー，自由エネルギーを説明し，計算ができる。
3. 量子化学により，原子や分子の性質を正確に理解し，説明できる。

授業の概要

物理化学は，大学で今後学ぶすべての化学の基礎である。この科目では，大学の物理化学に関連する高校の化学と物理の内容を再確認し，物理化学の基礎を概観する。それに基づいて，原子や分子の微視的な性質とそれらの集団の性質を整理し，論理的に理解する。

授業計画

第１回：高校化学の復習と物理化学の基本１（原子、分子の構造の基本、バルクの性質）
第２回：高校化学の復習と物理化学の基本２（並進運動と回転運動の基礎）
第３回：高校化学の復習と物理化学の基本３（熱力学の基礎、ボルツマン分布）
第４回：高校化学の復習と物理化学の基本４（調和波と電磁波の基礎）
第５回：中間評価１（基本事項の総括とまとめ）
第６回：気体の性質１（理想気体の状態方程式の基礎）
第７回：気体の性質２（気体の平均速さと速さのボルツマン分布）
第８回：気体の性質３（衝突頻度と平均自由行程）
第９回：気体の性質４（圧縮因子、ビリアル係数、ファンデルワールス方程式）
第１０回：中間評価２（気体の性質の総括とまとめ）
第１１回：量子化学の初歩１（エネルギーの量子化と波-粒子二重性）
第１２回：量子化学の初歩２（時間に依存しないシュレーシンガー方程式と確率密度）
第１３回：量子化学の初歩３（演算子と固有値方程式の基礎）
第１４回：量子化学の初歩４（一次元の並進に対するシュレーディンガー方程式の解）
第１５回：期末評価（量子化学の初歩の総括とまとめ）

テキスト

アトキンス 物理化学(上) 第10版（Peter Atkins, Julio 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）ISBN978-4-8079-0909-7

参考書・参考資料等

アトキンス 物理化学(下) 第10版（Peter Atkins, Julio 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）ISBN978-4-8079-0909-4

学生に対する評価

受講態度／小テスト／レポート（２５％）、中間試験（５０％）、期末試験（２５％）

授業科目名： 化学熱力学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： 奥崎　秀典・綿打　敏司 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　理科）
施行規則に定める 科目区分又は事項等	教科に関する専門的事項 ・化学

授業のテーマ及び到達目標

１．気体の巨視的な性質、微視的な熱力学的諸量を説明し、計算ができる。

２．仕事、エンタルピー、エントロピー、ギブズエネルギーを説明し、計算ができる。

３．純物質の相平衡、相図、化学ポテンシャルを説明し、計算できる。

授業の概要

熱力学は、熱と仕事に関する学問分野であり、化学や物理学の基礎をなしている。高校で学んだ熱化学方程式や化学平衡は熱力学の重要分野である。エネルギー保存則、エンジンの効率や反応進行の予測など、無機化学、有機化学、材料科学、生命化学など工学全般の分野で必須の基礎知識となっている。本講義では、熱力学の基本原理を理解し、化学への応用力を身につける。また、関連する演習問題を解くことで、講義内容の理解を深めることができる。

授業計画

第１回：ガイダンス、シラバスの説明、物理化学とは（担当：奥崎　秀典）

第２回：熱力学の基本的な概念、内部エネルギー（担当：奥崎　秀典）

第３回：熱力学の第一法則、仕事（担当：奥崎　秀典）

第４回：熱容量とエンタルピー、マイヤーの式（担当：奥崎　秀典）

第５回：断熱変化、ポアソンの法則（担当：奥崎　秀典）

第６回：標準エンタルピー変化、キルヒホフの法則、ジュール―トムソン効果
（担当：奥崎　秀典）

第７回：熱力学の第二法則、エントロピー（担当：奥崎　秀典）

第８回：カルノーサイクル、スターリングエンジン（担当：奥崎　秀典）

第９回：クラウジウスの不等式、熱力学第三法則（担当：綿打　敏司）

第１０回：ヘルムホルツエネルギーとギブズエネルギー（担当：綿打　敏司）

第１１回：第一法則と第二法則の結合、ギブズ―ヘルムホルツの式（担当：綿打　敏司）

第１２回：相図、化学ポテンシャル（担当：綿打　敏司）

第１３回：クラペイロンの式、クラウジウス―クラペイロンの式（担当：綿打　敏司）

第１４回：エーレンフェストの分類（担当：綿打　敏司）

第１５回：反応ギブズエネルギー、熱力学的平衡定数、平衡の応答（担当：綿打　敏司）

総括評価・まとめ

テキスト

アトキンス物理化学（上），東京化学同人，ISBN:4807905295

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

定期試験（５０％）、小テスト・発表および計算問題（５０％）

授業科目名： 無機化学	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： 武井貴弘、長尾雅則、米﨑功記
			担当形態： オムニバス
科　目	教科及び教科指導法に関する科目（高等学校　理科）		
施行規則に定める 科目区分又は事項等	教科に関する専門的事項 ・化学		

授業のテーマ及び到達目標

主な元素の性質を学習し、無機材料との接点を理解できる。危険物の基礎を理解する。
結晶構造の基礎を学習し、固体の性質との関連を理解できる。
水溶液中に溶存するイオンの性質について説明できる。
無機材料の磁気的性質、超伝導，光学的性質を結晶構造や電子配置と関連づけて説明できる。

授業の概要

本講義では、固体化学や無機化合物の各論について学ぶ。特に無機化合物を理解する上で必要な化学結合および結晶構造などの基礎を習得し、無機材料の諸性質を理解できるようにする。

授業計画

第１回：ガイダンス・授業の概要説明（担当：武井貴弘）
第２回：結晶構造の対称性（担当：武井貴弘）
第３回：結晶構造と格子エネルギー、非晶質（担当：武井貴弘）
第４回：生命・環境と無機化学（担当：武井貴弘）
第５回：元素の性質 1-2,18族元素(担当：長尾雅則)
第６回：元素の性質 12-17族元素(担当：長尾雅則)
第７回：元素の性質 遷移元素(担当：長尾雅則)
第８回：溶液化学　溶液の束一的性質，酸・塩基（担当：米﨑功記）
第９回：溶液化学　酸・塩基反応，酸化還元反応（担当：米﨑功記）
第１０回：配位化学　錯体の配位化学（担当：米﨑功記）
第１１回：化学的事項に関する総括(担当：長尾雅則)
第１２回：固体の電気伝導（担当：武井貴弘）
第１３回：固体の磁気的性質・超伝導 (担当：長尾雅則)
第１４回：結晶格子の振動と熱的性質・誘電的性質（担当：米﨑功記）
第１５回：物性的事項に関する総括（担当：米﨑功記）

テキスト

平尾一之、田中勝久、中平　敦，無機化学ーその現代的アプローチー，東京化学同人，ISBN:9784807908240

参考書・参考資料等

授業中必要に応じて資料等を配布する。

学生に対する評価

定期試験（50%）、小レポート（50%）

授業科目名： 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： 原　康祐
			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 理科）
施行規則に定める 科目区分又は事項等	・教科に関する専門的事項 化学

授業のテーマ及び到達目標

多様な「材料」の特性と、それを発現するミクロな構造との関係を学ぶ。

授業の概要

材料の結晶構造と微細組織について学んだ後、各種材料の基礎について学ぶ。

授業計画

第１回：材料とは何か

第２回：物質の分類

第３回：材料の原子・電子構造

第４回：材料の組織と相１

第５回：材料の組織と相２

第６回：材料の作製と加工１

第７回：材料の作製と加工２

第８回：金属材料の力学的性質

第９回：セラミックスと高分子の力学的性質

第１０回：熱的性質と機能

第１１回：電気・磁気的性質と機能１

第１２回：電気・磁気的性質と機能２

第１３回：光学的性質と機能

第１４回：化学的性質と機能

第１５回：生物学的性質と機能

テキスト

機能性材料科学入門（石井、楠瀬、鶴町、舟橋、松本、宮川編、共立出版、ISBN: 9784320071995）

参考書・参考資料等

なし

学生に対する評価

出席（３０％）、毎回の授業のレポート（７０％）

授業科目名： 有機化学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： 桑原　哲夫
			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　理科）
施行規則に定める 科目区分又は事項等	・教科に関する専門的事項 化学

授業のテーマ及び到達目標

有機ハロゲン化物，芳香族化合物、アルコール、エーテルの命名法、構造、性質、合成、反応について理解するとともに、不斉炭素原子による立体化学についての理解を深め、有機化学の基礎的知識の習得を目標とする。

授業の概要

有機ハロゲン化物，芳香族化合物、アルコール、エーテル，立体化学の有機化学の基礎について講義を行う。

授業計画

第１回：有機ハロゲン化物の化学（命名法、合成と反応）
第２回：四面体中心の立体化学
第３回：ハロゲン化アルキルの求核置換反応（SN2反応）
第４回：ハロゲン化アルキルの求核置換反応（SN1反応）
第５回：ハロゲン化アルキルの脱離反応（E2反応とE1反応
第６回：ベンゼンと芳香族性（命名法、構造と安定性、複素環と多環
第７回：ベンゼンの求電子置換反応
第８回：有機ハロゲン化物および、四面体中心の立体化学のまとめと中間評価
第９回：ベンゼンの求電子置換反応（アルキル化、アシル化）
第１０回：ベンゼンの置換基効果
第１１回：ベンゼンの酸化、還元とベンザイン
第１２回：アルコールとフェノール の命名法と性質
第１３回：アルコールとフェノールの合成と反応
第１４回：エーテルとエポキシド，チオールとスルフィドの命名法、性質、合成と反応
第１５回：ベンゼンを含む芳香族化合物のまとめと期末評価
総括評価・まとめ

テキスト

①John McMurry著 ； 伊東椒［ほか］訳，有機化学 上 第9版，
東京化学同人，ISBN:9784807909124,(2017年出版)
②John McMurry著 ； 伊東椒［ほか］訳，有機化学 中 第9版，東京化学同人，
ISBN:9784807909131,(2017年出版)

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

小テスト／レポート課題（３０％）、単元ごとの確認試験（７０％）

授業科目名： 化学熱力学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： 柳　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　理科）
施行規則に定める 科目区分又は事項等	・教科に関する専門的事項 化学

授業のテーマ及び到達目標

純物質ならびに混合物に関する熱力学について理解することが目的とする。

授業の概要

相平衡、相図、希薄溶液の束一的性質等を教授する。

授業計画

第１回：純物質ならびに混合物に関する熱力学の概観について

第２回：部分モル量、化学ポテンシャル、ギブズーデュエムの式について

第３回：混合の熱力学、液体の化学ポテンシャルについて

第４回：液体の混合：ラウールの法則について

第５回：液体の混合：ヘンリーの法則、正則溶液について

第６回：束一的性質について

第７回：純物質の相図、相律について

第８回：蒸気圧図、てこの規則について

第９回：温度組成図について

第１０回：液体－液体の相図について

第１１回：固体－液体の相図について

第１２回：３成分系の相図について

第１３回：溶液、溶媒の活量、活量係数、イオン強度、デバイーヒュッケル極限法則について

第１４回：吸着と脱着：ラングミュアの等温式

第１５回：総括評価

テキスト

アトキンス物理化学（上）（下）（Peter Atkins、Julio de Paula著、東京化学同人）ISBN:9784807909087, 9784807909094

参考書・参考資料等

講義前に適宜資料を配布する。

学生に対する評価

試験（８０％）、毎回の授業における予習、復習小テスト（２０％）

授業科目名： 固体分析化学	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： 犬飼潤治、山中淳二
			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　理科）
施行規則に定める 科目区分又は事項等	・教科に関する専門的事項 化学

授業のテーマ及び到達目標　固体の構造と電子状態の基本理論を学習し、固体材料の分析手法の原理が理解できるようになる。

授業の概要　担当教員が交代で講義を行う。授業中に小テストを行う。

授業計画

第１回：　イントロダクション　（担当：犬飼潤治）
第２回：　走査電子顕微鏡の基礎　（担当：山中淳二）
第３回：　走査電子顕微鏡最新技術とEDX　（担当：山中淳二）
第４回：　回折結晶学の基礎　（担当：山中淳二）
第５回：　X線回折法　（担当：山中淳二）
第６回：　電子線マイクロアナライザ　（担当：山中淳二）
第７回：　透過電子顕微鏡の基礎　（担当：山中淳二）
第８回：　透過電子顕微鏡最新技術　（担当：山中淳二）
第９回：　分子の電子状態　（担当：犬飼潤治）
第１０回：　固体の電子状態　（担当：犬飼潤治）
第１１回：　光電子分光法（XPSおよびUPS）　（担当：犬飼潤治）
第１２回：　Auger電子分光法　（担当：犬飼潤治）
第１３回：　紫外可視吸収分光法　（担当：犬飼潤治）
第１４回：　X線吸収微細構　（担当：犬飼潤治）
第１５回：　走査型トンネル分光法　（担当：犬飼潤治）

テキスト

トピックスによって、資料を用意する。

参考書・参考資料等

アトキンス物理化学（上下）　ISBN 9784807909087、9784807909094

学生に対する評価

小テストおよび宿題の採点により評価する。

授業科目名： 有機化学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： 三宅純平
			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　理科）
施行規則に定める 科目区分又は事項等	・教科に関する専門的事項 化学

授業のテーマ及び到達目標

カルボニル化合物やアミンは機能性有機材料や医薬品などに多く用いられている。本講義では、有機化学をより深く理解するために、以下に挙げる有機化学に関する知識の修得を目標とする。

・カルボニル化合物（アルデヒド、ケトン）の構造、反応性について説明できる。

・カルボニル化合物（カルボン酸、カルボン酸誘導体）の構造、反応性について説明できる。

・カルボニルα置換反応、カルボニル縮合反応について説明できる。

・アミンの構造、反応性について説明できる。

授業の概要

有機化学を学ぶために必要なカルボニル化合物（アルデヒド、ケトン、カルボン酸、カルボン酸誘導体）やアミンの化学についての理解を深める。

授業計画

第１回：アルデヒドとケトン：構造、命名法

第２回：アルデヒドとケトン：合成法

第３回：アルデヒドとケトン：反応

第４回：カルボン酸とニトリル：構造、命名法、合成法、反応

第５回：カルボン酸誘導体：構造、命名法

第６回：カルボン酸誘導体：合成法

第７回：カルボン酸誘導体：反応

第８回：アルデヒドとケトン、カルボン酸とニトリル、カルボン酸誘導体の化学のまとめと中間評価

第９回：カルボニルα置換反応

第１０回：カルボニル縮合反応１

第１１回：カルボニル縮合反応２

第１２回：アミンと複素環：構造、命名法

第１３回：アミンと複素環：合成法

第１４回：アミンと複素環：反応

第１５回：カルボニルα置換反応、カルボニル縮合反応、アミンと複素環の化学のまとめと期末評価

テキスト

①John McMurry著 ； 伊東椒［ほか］訳, 有機化学 中 第9版, 東京化学同人, ISBN:9784807909131,(2017年出版)

②John McMurry著 ； 伊東椒［ほか］訳, 有機化学 下 第9版, 東京化学同人, ISBN:9784807909148,(2017年出版)

参考書・参考資料等

なし

学生に対する評価

小テスト／レポート課題（２０％）、中間評価（４０％）、期末評価（４０％）

授業科目名： 基礎電気化学	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： 葛目陽義
			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　理科）
施行規則に定める 科目区分又は事項等	・教科に関する専門的事項 化学

授業のテーマ及び到達目標

化学の専門知識・技術を活用し、新素材・エネルギー・環境等の分野における問題解決に取り組むことが出来る。

電解質溶液の伝導率、イオンの移動度、輸率、イオンの活量、デバイーヒュッケルの極限法則、起電力、電極電位、電極反応速度式を説明し、計算が出来る。

授業の概要

電気化学は電池や電気分解のような化学的現象のうち電気と深い関係を持つ分野が対象である。小型電池は携帯電話、ノートパソコン、デジタルカメラなどに、鉛蓄電池は車やバイクにと、我々の日常生活に必要不可欠である。低公害ハイブリット車にはニッケル一水素蓄電池が搭載されている。また高効率でクリーンな新しい発電システムとしての燃料電池や太陽電池も活発に研究されている。この講義では電気化学に関する平衡論・速度論の理論について学ぶ。

授業計画

第１回：イントロダクションと電解質溶液、アレニウスの電離説
第２回：モル伝導率とコールラウシュの平方根則、強電解質と弱電解質、イオンの移動度とコールラウシュのイオン独立移動の法則、輸率
第３回：デバイーヒュッケルの理論、イオンーイオン相互作用、活量、活量係数、イオン強度
第４回：実在溶液と理想溶液、デバイーヒュッケルの極限法則、イオン雰囲気の厚さ
第５回：ダニエル電池、電極電位、半反応式と電池反応式
第６回：電気化学ポテンシャル、平衡電極電位、標準酸化還元電位、ネルンストの式
第７回：標準水素電極、標準酸化還元電位と起電力
第８回：電解質溶液および平衡論のまとめ
第９回：電池起電力の測定方法、電極の種類、ハーンド電池
第１０回：イオン選択性電極、濃淡電池、ｐH計測法
第１１回：固液界面での電気二重層モデル、電極表面とRC回路
第１２回：物質移動過程と電荷移動過程、電極反応速度式（バトラーボルマー式）
第１３回：移動係数と標準速度定数、ターフェル式、交換電流密度
第１４回：物質移動過程（フィックの法則）、拡散を考慮した電極反応速度式、ボルタンメトリー
第１５回：速度論および講義全体のまとめと総括評価

テキスト

「ベーシック電気化学」（化学同人）ISBN: 978-4759808612
「電気化学概論」（丸善）ISBN: 978-4621086803

参考書・参考資料等

講義中に適宜資料を配布する。

学生に対する評価

総括評価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： 高分子合成	教員の免許状取得のための 選択科目	単位数： ２単位	担当教員名： 小幡誠、宮武健治
			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　理科）
施行規則に定める 科目区分又は事項等	・教科に関する専門的事項 化学

授業のテーマ及び到達目標

合成高分子は代表的なソフトマテリアルとして現代社会に欠かせない材料となっている。一方で環境に長く残留するなど、高性能化ばかりでなく持続的社会構築に適合した高分子材料が求められている。本講義では高分子材料開発に必要な高分子合成に関する化学の基礎を身につける。以下の知識・技術の習得を目標とする。

１．高分子の基本的なキャラクタリゼーションの方法を説明できる。

２．基本的な高分子合成について、その方法の特徴や生成するポリマーの性質について説明できる。

授業の概要

高分子の定義や分類ならびに平均分子量など基本的な高分子のキャラクタリゼーションについて解説する。基本的な高分子合成法（ラジカル重合、イオン重合、配位重合、開環重合、重縮合、重付加、付加縮合）について、その重合法の特徴や適用モノマーなどを解説する。

授業計画

第１回：高分子の定義と分類（担当：小幡誠）

第２回：平均分子量と分子量分布、重合の動力学的特性（担当：小幡誠）

第３回：ラジカル重合１　素反応各論（担当：小幡誠）

第４回：ラジカル重合２　速度論（担当：小幡誠）

第５回：ラジカル重合３　共重合（担当：小幡誠）

第６回：イオン重合（担当：小幡誠）

第７回：配位重合（担当：小幡誠）

第８回：ビニルモノマーの重合のまとめと総括（中間評価）（担当：小幡誠）

第９回：開環重合（担当：宮武健治）

第１０回：重縮合（担当：宮武健治）

第１１回：重付加、付加縮合（担当：宮武健治）

第１２回：その他の高分子合成（担当：宮武健治）

第１３回：機能性高分子の合成（担当：宮武健治）

第１４回：高分子の反応（担当：宮武健治）

第１５回：まとめと総括（期末評価）（担当：宮武健治）

テキスト 基礎高分子科学　第２版，東京化学同人，ISBN:978-4807909629
参考書・参考資料等 大津隆行，改訂 高分子合成の化学，化学同人，ISBN:978-4759801378 高分子の合成（上），講談社，ISBN:978-4061543614 高分子の合成（下），講談社，ISBN:978-4061543621 大津隆行・木下雅悦，高分子合成の実験法，化学同人，ISBN:4759800522
学生に対する評価 中間試験（４０％）、総括試験（４０％）、小テスト（２０％）

授業科目名： 分析化学	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： 植田　郁生
			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　理科）
施行規則に定める 科目区分又は事項等	・教科に関する専門的事項 化学

授業のテーマ及び到達目標

キレート滴定、溶解度積、重量分析、溶媒抽出、クロマトグラフィーの原理を理解する。

授業の概要

容量分析・重量分析およびクロマトグラフィ―の基礎について講義を行う。

授業計画

第１回：水の性質

第２回：容量分析の基礎（中和滴定）

第３回：容量分析（キレート滴定・沈殿滴定）

第４回：溶解度と溶解度積

第５回：重量分析の基礎

第６回：重量分析実験および応用

第７回：液―液平衡および溶媒抽出

第８回：クロマトグラフィ―の基礎

第９回：クロマトグラフィ―の分離パラメータ

第１０回：高速液体クロマトグラフィーの基礎

第１１回：高速液体クロマトグラフィーの検出と応用

第１２回：ガスクロマトグラフィーの基礎

第１３回：ガスクロマトグラフィーの検出と応用

第１４回：クロマトグラフィ―用試料前処理の基礎

第１５回：クロマトグラフィ―試料前処理の応用

総括評価・まとめ

テキスト

基礎分析化学（小熊幸一、酒井忠雄編著、朝倉書店、ISBN:9784254141023）

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

定期試験（７０％）、単元ごとの確認テスト（３０％）

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： 内田誠、葛目陽義
			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　理科）		
施行規則に定める 科目区分又は事項等	・教科に関する専門的事項 化学		

授業のテーマ及び到達目標

化学の専門知識・技術を活用し、新素材・エネルギー・環境等の分野における問題解決に取り組むことが出来る。

電気化学の基礎知識として電解質溶液、平衡論、速度論を理解し、説明できるとともに、実用電池、燃料電池、水電解、太陽電池への活用原理について説明できる。

授業の概要

電気化学は電池や電気分解のような化学的現象のうち電気と深い関係を持つ分野が対象である。小型電池は携帯電話、ノートパソコン、デジタルカメラなどに、鉛蓄電池は車やバイクにと、我々の日常生活に必要不可欠である。低公害ハイブリット車にはニッケル一水素蓄電池が搭載されている。また高効率でクリーンな新しい発電システムとしての燃料電池や太陽電池も活発に研究されている。この講義では電気化学に関する測定用およびクリーンエネルギー技術への応用について学ぶ。

授業計画

第１回：イントロダクション、平衡論・速度論の理論（葛目）
第２回：実用電池の基礎、電池の定義と分類、エネルギー密度と出力密度（内田）
第３回：一次電池、マンガン乾電池、アルカリマンガン電池（内田）
第４回：二次電池、鉛蓄電池、ニッケルカドミウム電池、リチウムイオン電池（内田）
第５回：燃料電池、分類と特性、開発研究の動向と展望（内田）
第６回：燃料電池、アノード触媒とカソード触媒、電解質膜（内田）
第７回：燃料電池、触媒層、ガス拡散層、システム開発と技術評価（内田）
第８回：実用電池のまとめ（内田）
第９回：電気分解、水電解、電解精製（内田）
第１０回：めっき、電解加工、界面電解（葛目）
第１１回：金属の防食と腐食（葛目）
第１２回：生体機能と電気化学（葛目）
第１３回：電気化学測定法、コットレルの式、ポーラログラフィー、クロノアンペロメトリー、サイクリックボルタンメトリー、回転ディスク電極、交流インピーダンス法（葛目）
第１４回：電気化学における計算科学（葛目）
第１５回：まとめと総括評価（葛目）

テキスト

「電気化学概論」（丸善）ISBN: 978-4621086803

参考書・参考資料等

講義中に適宜資料を配布する。

学生に対する評価

総括評価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： 物理化学実践演習	教員の免許状取得のための 選択科目	単位数： １単位	担当教員名： 髙嶋敏宏
			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　理科）
施行規則に定める 科目区分又は事項等	・教科に関する専門的事項 化学

授業のテーマ及び到達目標

・熱力学に関する演習問題を解くことで熱力学の基本概念を把握し、応用力を身につける。
・化学反応速度に関する演習問題を解くことで反応速度論の基本概念を把握し、応用力を身につける。
・量子化学に関する演習問題を解くことで量子化学の基本概念を把握し、応用力を身につける。

授業の概要

化学の諸現象および物質の化学的性質を物理化学的に理解するために必要な熱力学、反応速度論、量子論の基礎知識と応用能力を習得するための演習である。受講者は授業1週間前に配布される演習問題を事前に解き、講義では代表者が解答を発表し、教員はそれに対する補足説明を行う。

授業計画

第１回：気体の性質
第２回：内部エネルギーと熱力学第一法則
第３回：エンタルピー
第４回：エントロピーと熱力学第二法則
第５回：純物質の相図と相転移
第６回：混合物の熱力学的記述と溶液の性質
第７回：二成分系、三成分系の相図
第８回：中間評価および解説
第９回：　化学反応の速度と積分型速度式
第１０回：平衡に向かう反応とアレニウスの式
第１１回：反応機構に応じた反応速度式
第１２回：シュレディンガー方程式と量子化学における数式や項の基本的取扱い
第１３回：運動の量子論
第１４回：原子の構造と電子遷移
第１５回：総括評価および解説

テキスト

1. アトキンス物理化学(上)第10版，東京化学同人，ISBN:9784807909087
2. アトキンス物理化学(下)第10版，東京化学同人，ISBN:9784807909094

参考書・参考資料等

なし

学生に対する評価

受講態度および発表内容20%、レポート20%、中間試験30%、期末試験30%

授業科目名： 有機化学実践演習	教員の免許状取得のための 選択科目	単位数： 1単位	担当教員名： 三宅純平
			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　理科）
施行規則に定める 科目区分又は事項等	・教科に関する専門的事項 化学

授業のテーマ及び到達目標

有機化学は、様々な有機材料の構造や機能を理解する上で必須の学問である。本講義では、有機化学全般に関する知識を定着させ、それを活用する力を身につけることを目的に、以下に挙げる有機化学に関する項目の修得を目標とする。

・有機化学の基礎（電子構造と結合、酸と塩基、分子間力）について説明できる。
・アルカンの構造、反応性について説明できる。
・アルケンの構造、反応性について説明できる。
・ハロゲン化アルキルの構造、反応性について説明できる。
・芳香族化合物の構造、反応性について説明できる。
・カルボニル化合物（アルデヒド、ケトン）の構造、反応性について説明できる。
・カルボニル化合物（カルボン酸、カルボン酸誘導体）の構造、反応性について説明できる。
・カルボニルα置換反応、カルボニル縮合反応について説明できる。
・アミンの構造、反応性について説明できる。
・高分子の合成、構造、物性について説明できる。
・核磁気共鳴分光法について説明できる。

授業の概要

有機化学を学ぶために必要な有機化学の基礎、アルカン、アルケン、ハロゲン化アルキル、芳香族化合物、カルボニル化合物（アルデヒド、ケトン、カルボン酸、カルボン酸誘導体）、アミン、高分子の化学や核磁気共鳴分光法についての理解を深める。

授業計画

第１回：有機化学の基礎（電子構造と結合、酸と塩基、分子間力）に関する演習
第２回：アルカンに関する演習
第３回：アルケンに関する演習
第４回：ハロゲン化アルキルに関する演習
第５回：芳香族化合物に関する演習１
第６回：芳香族化合物に関する演習２
第７回：有機化学の基礎、アルカン・アルケン・ハロゲン化アルキル・芳香族化合物の化学のまとめと中間評価

第８回：アルデヒドとケトンに関する演習
第９回：カルボン酸誘導体に関する演習
第１０回：カルボニルα置換反応、カルボニル縮合反応に関する演習
第１１回：アミンと複素環に関する演習
第１２回：高分子の合成と分子構造に関する演習
第１３回：高分子の集合構造と物性に関する演習
第１４回：核磁気共鳴分光法に関する演習
第１５回：アルデヒドとケトン・カルボン酸誘導体・カルボニルα置換反応・カルボニル縮合反応・アミンと複素環・高分子の化学、核磁気共鳴分光法のまとめと期末評価

テキスト
① John McMurry著 ； 伊東椒［ほか］訳, 有機化学 上 第9版, 東京化学同人, ISBN:9784807909124,(2017年出版)
② John McMurry著 ； 伊東椒［ほか］訳, 有機化学 中 第9版, 東京化学同人, ISBN:9784807909131,(2017年出版)
③ John McMurry著 ； 伊東椒［ほか］訳, 有機化学 下 第9版, 東京化学同人, ISBN:9784807909148,(2017年出版)

参考書・参考資料等
なし

学生に対する評価
小テスト／レポート課題（２０％）、中間評価（４０％）、期末評価（４０％）

授業科目名： 無機化学実践演習	教員の免許状取得のための 選択科目	単位数： １単位	担当教員名： 原　康祐
			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 理科）
施行規則に定める 科目区分又は事項等	・教科に関する専門的事項 化学

授業のテーマ及び到達目標

無機化学に関する演習を行い、講義で学んだ知識を定着させる。

授業の概要

例題の解説を行った後に演習を行う。最後に演習問題の解説を行い、確認する。

授業計画

第１回：原子の構造と周期律１

第２回：原子の構造と周期律２

第３回：化学結合１

第４回：化学結合２

第５回：元素の性質と化合物１

第６回：元素の性質と化合物２

第７回：元素の性質と化合物３

第８回：溶液化学１

第９回：溶液化学２

第１０回：配位化学１

第１１回：配位化学２

第１２回：固体化学１

第１３回：固体化学２

第１４回：固体化学３

第１５回：発展問題

テキスト

演習無機化学第２版（田中、平尾、中平、幸塚、滝澤著、東京化学同人、ISBN 9784807909247）

参考書・参考資料等

なし

学生に対する評価

出席（５０％）、毎回の授業のレポート（５０％）

授業科目名： 基礎生物学	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： 森　一博 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　理科）
施行規則に定める 科目区分又は事項等	教科に関する専門的事項 ・生物学

授業のテーマ及び到達目標

生物について次のことを到達目標とする。

１．　生体物質とその働きについて基本事項を理解し，考え方を説明できる。

２．　細胞のつくりとその働について基本事項を理解し，考え方を説明できる。

３．　核酸の働きと遺伝について基本事項を理解し，考え方を説明できる。

４．　生体反応について基本事項を理解し，考え方を説明できる。

５．　生物の多様性と系統について基本事項を理解し，考え方を説明できる。

授業の概要

物学の進歩は目覚ましく技術的な応用も盛んである。そのため生物学の範囲は大きく広がり，内容も非常に豊富で物理や化学分野とも密接に関連する。本講義では，これまでに生物学を履修していないことを前提として，前半では生物の細胞はどのようなものからどのようなものがつくられているのか，後半では生物細胞ではどのような反応がおきるのか，またどのような生物がいるのかを主題として生物学の基礎を学ぶ。

授業計画

第１回：生体物質とその働き（１）（細胞を構成する分子）

第２回：生体物質とその働き（２）（細胞内小器官）

第３回：細胞のつくりとその働き

第４回：核酸の働きと遺伝（１）　（遺伝と遺伝子）

第５回：核酸の働きと遺伝（２）　(DNAの複製，遺伝子の発現と調節)

第６回：核酸の働きと遺伝（３）　(遺伝子工学)

第７回：中間評価（総括とまとめ）

第８回：生体反応（１）（異化と同化，発酵）

第９回：生体反応（２）（呼吸）

第１０回：生体反応（３）（光合成：明反応）

第１１回：生体反応（４）（光合成・暗反応，化学合成）

第１２回：生物の多様性と系統－多様な生物の世界－（１）生物の分類

第１３回：生物の多様性と系統－多様な生物の世界－（２）生物の進化

第１４回：生命科学と我々の暮らし

第１５回：評価（総括とまとめ）

テキスト

中村　運, 基礎生物学, 培風館, ISBN:4563077550

参考書・参考資料等

なし

学生に対する評価

演習/試験により学習内容の理解度を到達目標ごとに次の割合で評価する。

到達目標1：20%

到達目標2：20%

到達目標3：20%

到達目標4：20%

到達目標4：20%

授業科目名： 生化学	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： 桑原　哲夫
			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　理科）
施行規則に定める 科目区分又は事項等	・教科に関する専門的事項 生物学

授業のテーマ及び到達目標

生体分子である糖，アミノ酸，タンパク質，脂質，核酸，DNAの構造、性質、合成、反応についての理解を深め、生化学の基礎的な知識の習得を目標とする。

授業の概要

糖，アミノ酸，タンパク質，脂質，核酸，DNAについての生化学の基礎について講義を行う。

授業計画

第１回：生体と生体分子
第２回：糖の構造と立体化学
第３回：糖の反応
第４回：アミノ酸の構造
第５回：アミノ酸の合成とペプチドの合成
第６回：ペプチドの分析
第７回：タンパク質の構造と酵素反応
第８回：糖、アミノ酸、ペプチドとタンパク質のまとめと中間評価
第９回：脂質の構造
第１０回：脂質の反応
第１１回：ヌクレオチドと核酸
第１２回：DNAの複製と転写
第１３回：RNAの翻訳
第１４回：DNA配列の決定
第１５回：脂質と核酸に関するまとめと期末評価
総括評価・まとめ

テキスト

①John McMurry著 ; 伊東椒 [ほか] 訳，有機化学 下 第9版，
東京化学同人，ISBN:9784807909148（2017年出版）

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

小テスト／レポート課題（３０％）、単元ごとの確認試験（７０％）

授業科目名： 地球科学	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： 松本　潔、小林　拓
			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　理科）
施行規則に定める 科目区分又は事項等	・教科に関する専門的事項 地学

授業のテーマ及び到達目標

地球の表層環境である大気圏、水圏、地圏は、生命を取り巻く重要な環境であると同時に、人類にとっては食料やエネルギー、資源を産生する基盤でもある。このような視点から、大気圏、水圏、地圏の構造・機能、生物圏を含めた物質循環など、地球環境を理解する上で必要な地球科学の基礎を学ぶ。

授業の概要

授業の前半では、地球の全体的な構造を俯瞰した後、特に地球の熱収支と大気大循環について学習する。後半では、大気圏・水圏に加え地圏や生物圏も含めた化学的特徴や物質循環、環境変動を学習し、地球の惑星としての特徴を理解する。

授業計画

第１回：ガイダンス（小林　拓）
　本授業の概要と意義、到達目標、学習方法や成績評価方法等の説明を行なう。
第２回：地球の構造１（小林　拓）
　大気圏、水圏、地殻、マントル、コアといった、地球の構造と、それぞれの特徴について学習する。
第３回：地球の構造２（小林　拓）
　日本列島の構造と特徴，地震のメカニズムなどについて学習する。
第４回：地球の熱収支１（小林　拓）
　太陽と太陽放射、放射に関する諸法則などを学習する。
第５回：地球の熱収支２（小林　拓）
　地球全体における熱収支、温室効果などを学習する。
第６回：大気大循環と海洋大循環（小林　拓）
　自転する地球上における運動の特徴について学習した後、大気と海水の地球規模での大循環について学習する。
第７回：日本の天気、及び第２～７回の授業評価（小林　拓）
　日本の天気の特徴を学ぶ。また、第２～７回の授業内容の理解度について、試験により評価する。
第8回：太陽系と地球の誕生（松本　潔）
　太陽系の誕生と地球の誕生、地球の年齢とその測定法などについて学習する。
第9回：大気と海洋の誕生と進化、地球の比較惑星学的特徴（松本　潔）
　地球の大気と海洋の誕生と進化について学習する。太陽系の他の惑星と比較した地球の特徴を学習する。

第10回：地圏の活動（松本　潔）
　　マントル対流とプレートの移動、火山活動、風化・侵食作用、堆積作用、変成作用について学習する。
第11回：地圏の活動と地球環境の変動、冥王代、始生代、原生代の地球環境（松本　潔）
　　地圏の活動と地球環境の変動との関係を学習する。地質年代と、冥王代、始生代、原生代の地球環境について学習する。
第12回：古生代、中生代、新生代の地球環境、大気と海洋の化学的特徴（松本　潔）
　　古生代、中生代、新生代の地球環境、生物と地球環境の共進化について学習する。大気と海洋の化学的特徴について学習する。
第13回：陸水の化学的特徴、土壌と腐植物質、鉱物と岩石（松本　潔）
　　陸水の化学的特徴、土壌と腐植物質、鉱物と岩石について学習する。
第14回：地殻とマントル、物質循環と地球環境（松本　潔）
　　地殻とマントルの化学的特徴について学習する。炭素循環と地球環境との関係について学習する。
第15回：後半の総括及び成績評価（松本　潔）
　　8～14回目の授業の要点を総括し、地球環境の捉え方の理解を深める。試験を行いこれまでの授業の理解の到達度合いを評価する。

テキスト
　特になし

参考書・参考資料等
　授業内で適時指示を行う。

学生に対する評価
［試験：中間期］　50%
　評価の観点：論述式、記述式の試験を行ない、授業内容の理解度とその応用力を問います。
［試験：期末期］　50%
　評価の観点：論述式、記述式の試験を行ない、授業内容の理解度とその応用力を問います。

授業科目名： 結晶化学	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： 武井貴弘
			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　理科）
施行規則に定める 科目区分又は事項等	教科に関する専門的事項 ・地学

授業のテーマ及び到達目標

・教科に関する基礎的な科目の学修を継続し、理科の教員に必要な素養を修得する。
・結晶の成り立ちを理解し、結晶構造の表記法や構造を理解する上での基礎を習得する。
・結晶のキャラクタリゼーション法を理解し、結晶構造とその性質との関係性を理解する。
・岩石を構成する鉱物の分類とその結晶構造について理解する。

授業の概要

結晶は原子が周期的配列をしており、構成する元素の種類やその配列によってさまざまな特性を有するため、社会を豊かにする物質として極めて広範囲に応用されている。本授業では、結晶の考え方の基礎から結晶構造に関する理解とその特性の関係までを学修する。

授業計画

第１回：結晶の種類(金属結晶やイオン結晶)
第２回：結晶構造の示し方
第３回：種々の結晶構造
第４回：対称操作・対称性と結晶構造
第５回：ブラベ格子と結晶系
第６回：点群の考え方と導出
第７回：32種類の点群と空間群への拡張と群論の初歩
第８回：空間群とInternational Tables for Crystallographyの読み方
第９回：実際の結晶における不完全性・欠陥
第１０回：結晶のキャラクタリゼーション
第１１回：X線を用いた結晶構造解析
第１２回：結晶構造と結晶の性質・諸特性
第１３回：ケイ酸塩鉱物の分類
第１４回：粘土鉱物の構造と分類
第１５回：結晶化学の総括
定期試験

テキスト

授業内で指示を行う

参考書・参考資料等

・基礎から理解する化学2　結晶化学　（掛川・熊田・伊熊・山村・田中著、みみずく舎）ISBN：9784872119213
・物質の対称性と群論　（今野豊彦著、共立出版）ISBN：9784320034099

学生に対する評価

毎回の授業で課す小レポート（５０％）、定期試験（５０％）

授業科目名： 自然科学実験	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： 長尾雅則、上野慎太郎、米﨑功記、 山中淳二、高嶋敏宏、三宅純平 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　理科）
施行規則に定める 科目区分又は事項等	・教科に関する専門的事項 「物理学実験（コンピュータ活用を含む。）、化学実験（コンピュータ活用を含む。）、生物学実験（コンピュータ活用を含む。）、地学実験（コンピュータ活用を含む。）」

授業のテーマ及び到達目標

本科目は、大学2年次以降で行う高度な化学実験や卒業論文研究等で必要となる、実験系の最低限の知識や技術を習得するための入門的な実験科目と位置付けられる。高等学校、大学1年次前期で学んだ自然科学に関する知識を踏まえ（物理学、量子化学、無機化学、有機化学、分析化学、物理化学、電気化学等）、基本的な物理実験および化学実験を通して、以下に挙げる実験に関する基礎知識・基本技術の習得を目標とする。

・正しく、安全に配慮した実験基本操作方法を習得する。
・指示に基づいた実験計画の立案と、適切な手順で効率的に実験を進める手法を身に付ける。
・物質の有する物理的/化学的性質および物理的/化学的な現象に対し、正しく観察、測定、分析、データ処理を行う手法に関して、その基本原理、関連知識、活用方法を身に付ける。
・自らが実施した実験の結果に基づき、客観的で論理的な考察を与え結論を導く能力を身に付ける。
・自らの持つ科学に関連した知識と文献調査を踏まえ、実験結果を第三者へとアウトプットする手法を習得する。

授業の概要

・本科目は実験に関する基礎知識や実験基本操作について聴講する「講義形式」の授業と、実験指導書に基づき履修者自ら実験を行う「実験実習形式」の授業からなる。
・『自然科学実験』では、物理実験や化学実験などを通して、安全かつ適切な手法による実施方法や、コンピュータを活用した情報処理や実験レポートの作成等について指導を行い、履修者が実験に必要な基礎知識や基本技術を習得できるよう設計している。
・テーマは大学入学前に学習した内容や同時期に開講される大学の専門科目と密接に関連した内容とすることで、「科学系科目」に対する理解をより深化できるようになっており、2年次以降の「科学」に関連した専門科目の理解を助ける概念や知識の素地形成も目的としている。
・本科目は2時限連続で開講する。

授業計画

第１回：実験ガイダンス（実験実習方法の説明と実験に関する安全教育）
第２回：原子の発光と分光
第３回：レーザー光の回折・干渉現象

第４回：音速の測定
第５回：分子模型と分子構造
第６回：ペーパークロマトによる色素の分離
第７回：ガラス細工
第８回：コンピュータによる情報処理
第９回：緩衝溶液とpH
第１０回：フェライトの合成
第１１回：種種のエステルの合成
第１２回：ニッケルメッキ
第１３回：酸化還元滴定
第１４回：有機物の共晶実験
第１５回：PBL課題

テキスト
『自然科学実験』担当者の編集による「自然科学実験指導書」を使用。実験の基本操作・使用装置や器具の取り扱い・実験データについての取り扱い等など実験に関する基礎知識と注意事項に加え、各テーマにおいて受講者が実施する実験実習の原理・手引き・レポート課題等の内容を含む。

参考書・参考資料等
G.L. Squires(著)・重川秀実・山下理恵・吉村雅満・風間重雄(訳)、「いかにして実験をおこなうか―誤差の扱いから論文作成まで」、丸善株式会社、2006年（ISBN-10：4621076612）

学生に対する評価
１．レポート課題評価　70%（レポート課題は実験毎に設ける）
２．受講態度評価　30%

授業科目名： 入門化学実験	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： 高嶋敏宏，三宅純平，齋藤典生
			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 理科）
施行規則に定める 科目区分又は事項等	・教科に関する専門的事項 「物理学実験（コンピュータ活用を含む。）、化学実験（コンピュータ活用を含む。）、生物学実験（コンピュータ活用を含む。）、地学実験（コンピュータ活用を含む。）」

授業のテーマ及び到達目標

本科目は、大学2年次後期以降に行う分野別の専門的な化学実験や卒業論文研究を遂行する上で基盤となる実験操作技術およびそれに付随した知識を習得するための実験科目である。1年次までに学習した化学（物理化学・分析化学・無機化学・有機化学など）に関する知識を踏まえ、基本的な化学実験を通して、以下に挙げる実験に関する基礎知識・基本技術の習得を目標とする。

１．化学における基本操作を習得する。

２．化学的事物・現象について、正しい観察の仕方や実験の進め方を習得する。

３．化学的事物・現象について、化学的に探究する態度と能力を身につける。

４．化学的事物・現象について、定量的概念を身につける。

授業の概要

広範囲な化学の領域（物理化学・分析化学・無機化学・有機化学など）に関する基本的な実験により、化学に関する基礎的な知識と基本的な実験技術を習得する。１年次で学んだ自然科学実験の授業科目と組み合わされて化学系研究者としての基盤となる素養が涵養される。各種実験器具や測定機器の使用法、コンピュータを利用した化学物質の構造物性シミュレーション、報告書の作成に習熟する。本科目は２時限連続で実施する。

授業計画

第１回：化学実験安全教育

第２回～第１５回（コンピュータを利用したデータ処理を行う）

１０班編成とし、各班で毎回1テーマの実験を行う。

第２回：分子の電子スペクトルと分子構造

第３回：溶液の凝固点降下

第４回：反応速度と活性化エネルギー

第５回：ヨウ素時計反応の反応次数

第６回：金属イオンの反応と検出

第７回：金属イオンの定性分析

第８回：容量分析−標準液の調製と酸塩基滴定

第９回：容量分析法による溶解度・溶解度積の測定

第10回：アルコールの酸化反応
第11回：アセトアニリドの合成と精製
第12回：染料用アゾ化合物の合成と染色
第13回：有機化合物の融点と混融試験
第14回：分子模型と分子構造モデリングソフト（ＰＣ使用）による分子構造の作成と観察
第15回：結晶構造モデリングソフト（ＰＣ使用）による無機結晶構造の作成と観察

テキスト
入門化学実験担当者の編集による「入門化学実験」をテキストとして使用する。

参考書・参考資料等
イラストで見る化学実験の基礎知識，丸善株式会社（ISBN:9784621073872）
研究室で役立つ有機実験のナビゲーター，丸善株式会社（ISBN:4621077112）

学生に対する評価
予習課題および実験結果のレポートを中心に実験に取り組む姿勢を加味して評価する。
予習課題 ： 30%，実験レポート ： 50%，受講態度 ： 20 %

授業科目名： 無機分析化学実験	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： 原　康祐、齋藤　典生 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 理科）
施行規則に定める 科目区分又は事項等	・教科に関する専門的事項 「物理学実験（コンピュータ活用を含む。）、化学実験（コンピュータ活用を含む。）、生物学実験（コンピュータ活用を含む。）、地学実験（コンピュータ活用を含む。）」

授業のテーマ及び到達目標

無機化学および分析化学に関する実験を体験する。

授業の概要

無機物質合成と分析実験を組み合わせて実施する。

授業計画

第１回：ガイダンス
第２回：ハイドロキシアパタイトの合成
第３回：ハイドロキシアパタイトのイオン吸着特性評価
第４回：ミョウバン結晶の合成
第５回：ミョウバン結晶の溶解度測定
第６回：キレート滴定による水道水の硬度測定
第７回：ICP発光分光分析による水道水中のイオン定量
第８回：ITO薄膜のスピンコーティング
第９回：ITO薄膜のXPSによる化学結合分析
第１０回：ペロブスカイト固溶体の合成
第１１回：ペロブスカイト固溶体のXRD測定
第１２回：電気化学的手法による陽極酸化膜の作製
第１３回：陽極酸化膜の微細構造観察
第１４回：熱分析
第１５回：クロマトグラフィー

テキスト

授業内で指示を行う

参考書・参考資料等

アトキンス　物理化学（上）、（下）（東京化学同人、ISBN9784807909087、9784807909094）

学生に対する評価

実験２回毎のレポート（１００％）

授業科目名： 発展化学実験	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： 米山直樹，井上久美，佐藤玄 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　理科）
施行規則に定める 科目区分又は事項等	・教科に関する専門的事項 「物理学実験（コンピュータ活用を含む。）、化学実験（コンピュータ活用を含む。）、生物学実験（コンピュータ活用を含む。）、地学実験（コンピュータ活用を含む。）」

授業のテーマ及び到達目標

化学実験操作の基本的・発展的技術を習得する.

授業の概要

1,2年次で学ぶ広範囲な基礎化学に関連した発展的実験・実習を行う.

授業計画

第１回：ガイダンスと安全教育
第２回：金属イオンの反応と検出I
第３回：金属イオンの反応と検出II
第４回：容量分析
第５回：容量分析法による溶解度・溶解度積の測定
第６回：吸光光度法による銅(II)イオンの定量
第７回：アセトアニリドの合成と精製
第８回：染料用アゾ化合物の合成と染色
第９回：有機化合物の融点と混融試験
第１０回：分子模型
第１１回：DNA抽出と電気泳動
第１２回：分子の電子スペクトルと分子構造
第１３回：溶液の凝固点降下
第１４回：反応速度と活性化エネルギー
第１５回：初等計算化学

テキスト

授業中に適宜資料を配布する.

参考書・参考資料等

実験を安全に行うために 第8版 化学同人, ISBN 9784759818338

学生に対する評価

予習課題(20点), 実験計画書(10点), 実験態度(20点), 実験レポート(50)

授業科目名： 物理化学実験	教員の免許状取得のための 選択科目	単位数： 3単位	担当教員名： 宮尾敏広、葛目陽義
			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　理科）
施行規則に定める 科目区分又は事項等	・教科に関する専門的事項 「物理学実験（コンピュータ活用を含む。）、化学実験（コンピュータ活用を含む。）、生物学実験（コンピュータ活用を含む。）、地学実験（コンピュータ活用を含む。）」

授業のテーマ及び到達目標

物理化学実験では、物質の性質と変化、相平衡、吸着、化学反応速度、電子スペクトル、赤外吸収スペクトル等のテーマについて、実験器具・測定装置を用いて実験実習を行う。本講義では、物理化学講義の主要テーマに関する実験・実習を行い、上記項目に関する実体験を通じた現象の深い理解と実験技術の習得を目標とする。

授業の概要

物理化学は、化学・物理現象を理解する際の礎となる学問である。純物質の分子量や粘度、表面張力、蒸気圧等の基礎的物性の測定法、相平衡、吸着、触媒作用、化学反応速度の測定・解析手法の習得、吸光光度・赤外分光測定を通じた電子分光・赤外分光の原理と測定法の習得を行う。さらにクリーンエネルギー化学の応用分野として、水素キャリアの水素吸放出反応を体験し関連分野の課題に対して理解を深める。

授業計画

第１回：ガイダンス、安全教育と実験指導書による説明
第２回：気体・液体の分子量
第３回：液体の粘度、表面張力、蒸気圧、蒸気密度
第４回：相平衡（部分可溶液体の相図作成）－１
第５回：相平衡（部分可溶液体の相図作成）－２
第６回：吸着（酢酸の活性炭への吸着と吸着等温式）－１
第７回：吸着（酢酸の活性炭への吸着と吸着等温式）－２
第８回：化学反応速度（一次反応）
第９回：化学反応速度（二次反応）
第１０回：吸光光度法（錯体の吸光度・錯形成、配位子理論）－１
第１１回：吸光光度法（錯体の吸光度・錯形成、配位子理論）－２
第１２回：赤外分光法（空気成分など）
第１３回：赤外分光法（HCl/DCl、CH_3OHなど）
第１４回：水素キャリアの水素吸放出反応－１
第１５回：水素キャリアの水素吸放出反応－２

テキスト

講義に際し実験指導書を配布する。

参考書・参考資料等

「アトキンス、物理化学（上）第10版」（東京化学同人）ISBN: 978-4807909087
「アトキンス、物理化学（下）第10版」（東京化学同人）ISBN: 978-4807909094

学生に対する評価

レポート評価50%と口頭試問評価50%

授業科目名： 電気化学実験	教員の免許状取得のための 選択科目	単位数： 3単位	担当教員名： 内田誠、葛目陽義
			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　理科）
施行規則に定める 科目区分又は事項等	・教科に関する専門的事項 「物理学実験（コンピュータ活用を含む。）、化学実験（コンピュータ活用を含む。）、生物学実験（コンピュータ活用を含む。）、地学実験（コンピュータ活用を含む。）」

授業のテーマ及び到達目標

電気化学測定の測定装置、実験器具、電極を用いて実験実習を行い、危険防止や正しい器具の使用方法について説明できる。

電気導電度の測定、電位差滴定、電気化学測定法(サイクリックボルタンメトリー、クロノアンペロメトリー)、電析やメッキについて実験することで電気化学の基礎に関する知識･技術を取得する。

燃料電池、水電解セル、太陽電池などの電気化学の応用に関する知識・技術を取得する。

授業の概要

電気化学は電池や電気分解のような化学的現象のうち電気と深い関係を持つ分野が対象である。小型電池は携帯電話、ノートパソコン、デジタルカメラなどに、鉛蓄電池は車やバイクにと、我々の日常生活に必要不可欠である。低公害ハイブリット車にはニッケル一水素蓄電池が搭載されている。また高効率でクリーンな新しい発電システムとしての燃料電池や太陽電池も活発に研究されている。この講義では電気化学に関する実験方法について学ぶ。

授業計画

第１回：ガイダンス、安全教育と実験指導書による説明
第２回：銀・塩化銀参照電極の作成
第３回：電気伝導度測定（モル伝導率とコールラウシュの平方根則）
第４回：弱電解質の電気伝導度測定（濃度依存性とコールラウシュのイオン独立移動の法則）
第５回：電位差滴定測定（参照電極の原理、ガラス電極、酸解離定数）
第６回：化学電池の組み立て（ダニエル電池、ボルタ電池、起電力）
第７回：電析（めっき、ファラデー則）
第８回：無電解メッキ（表面修飾、還元反応）
第９回： ボルタンメトリーの基礎（CV、LSV）
第１０回：分光電気化学実験（電極電位による混合原子価化合物の色変化）
第１１回：燃料電池
第１２回：水電解セル
第１３回：太陽電池（半導体、ｐｎ接合）
第１４回：光起電力測定（酸化物薄膜の作製）
第１５回：バンドギャップ測定

テキスト

「ベーシック電気化学」（化学同人）ISBN: 978-4759808612
「電気化学概論」（丸善）ISBN: 978-4621086803

参考書・参考資料等

講義中に適宜資料を配布する。

学生に対する評価

レポート評価50％と口頭試問評価50％

授業科目名： 分析化学実験	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： 植田 郁生、阪根 英人
			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　理科）
施行規則に定める 科目区分又は事項等	・教科に関する専門的事項 「物理学実験（コンピュータ活用を含む。）、化学実験（コンピュータ活用を含む。）、生物学実験（コンピュータ活用を含む。）、地学実験（コンピュータ活用を含む。）」

授業のテーマ及び到達目標

容量分析、重量分析および機器分析の基本的操作を体験し、操作法や原理を修得する

授業の概要

容量分析、重量分析および機器分析の実験を行う。

授業計画

第１回：実験ガイダンス（安全教育）

第２回：実験ガイダンス（レポートの記載方法）

第３回：実験ガイダンス（実験内容に関する講義）

第４回：容量実験1（EDTA標準溶液の調製と評定）

第５回：容量実験2（水の硬度滴定）

第６回：重量実験1（硫酸銅五水和物の結晶作製およびるつぼの恒量））

第７回：重量実験2（硫酸銅五水和物の結晶灰化および沈殿の恒量）

第８回：フレーム分析法による雨水中のアルカリ金属元素の定量

第９回：原子吸光法による環境水中の重金属元素の定量

第１０回：ガスクロマトグラフィーによる都市ガス分析

第１１回：イオンクロマトグラフィー分析による陰イオンの定量

第１２回：高速液体クロマトグラフィーによるカフェインの定量

第１３回：高速液体クロマトグラフィーの保持挙動

第１４回：廃液処理

第１５回：総括、レポート作成

テキスト

授業中に適宜資料を配布する。

参考書・参考資料等

「図解　分析化学の実験マニュアルー省試薬利用から分析データの取り扱い方まで」，日刊工業新聞社，ISBN:4526050172

学生に対する評価

小試験（１０％）、毎回の実験後に提出するレポート（９０％）

授業科目名： 無機・物理化学実験	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： 柳博、宮嶋尚哉、福井慧賀 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　理科）
施行規則に定める 科目区分又は事項等	・教科に関する専門的事項 「物理学実験（コンピュータ活用を含む。）、化学実験（コンピュータ活用を含む。）、生物学実験（コンピュータ活用を含む。）、地学実験（コンピュータ活用を含む。）」

授業のテーマ及び到達目標

無機化学や物理化学の基礎と応用に関する基礎的な知識・技術を取得することを目標とする。

授業の概要

基本的な実験器具を用いて無機化学及び物理化学の実験実習を行う。

授業計画

第１回：実験指導書による説明と安全教育
第２回：アパタイトのイオン交換反応（１）－ヒドロキシアパタイトの合成－
第３回：アパタイトのイオン交換反応（２）－イオン交換等温線の作成－
第４回：ミョウバンの合成と構造解析（１）－ミョウバン結晶の合成－
第５回：ミョウバンの合成と構造解析（２）－結晶構造解析－
第６回：KOHの拡散（１）－中和滴定の温度依存性－
第７回：KOHの拡散（２）－拡散定数の算出－
第８回：電気伝導度（１）－導電率測定－
第９回：電気伝導度（２）－塩酸と酢酸の導電率滴定－
第１０回：電池の起電力（１）－水素電極電位のpH依存性－
第１１回：電池の起電力（２）－ダニエル電池の起電力の測定－
第１２回：半導体のバンドギャップ測定（１）－透過法によるバンドギャップ測定－
第１３回：半導体のバンドギャップ測定（２）－拡散反射法によるバンドギャップ測定－
第１４回：反応熱測定（１）－熱電対の作製及び温度測定の仕組み－
第１５回：反応熱測定（２）－反応熱測定－
定期試験は実施しない。

テキスト

本実験開始前に配布する。

参考書・参考資料等

アトキンス物理化学（上）（下）（Peter Atkins、Julio de Paula著、東京化学同人）ISBN:9784807909087, 9784807909094

学生に対する評価

レポートと課題に対する解答（６０％）、毎回の実験態度（４０％）

授業科目名： クリーンエネルギー 化学実験	教員の免許状取得のための 選択科目	単位数： 3単位	担当教員名： 入江寛、内田誠、宮武健治、 宮尾敏広、綿打敏司、野原愼士、 武井貴弘、髙嶋敏宏、山中淳二、 葛目陽義、三宅純平、原康祐、 柿沼克良、犬飼潤治 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　理科）
施行規則に定める 科目区分又は事項等	・教科に関する専門的事項 「物理学実験（コンピュータ活用を含む。）、化学実験（コンピュータ活用を含む。）、生物学実験（コンピュータ活用を含む。）、地学実験（コンピュータ活用を含む。）」

授業のテーマ及び到達目標

本科目は、クリーンエネルギー化学を実践するのに必要な、高度かつ具体的なクリーンエネルギー化学に関する実験を多なうことを目的とする。習得した知識や技術を利用した、応用実験である。必要な場合には、各研究室に赴いて実験を行うこととする。具体的な応用実験を行いながら、クリーンエネルギーに必要とされる技術を理解することとする。

授業の概要

・本科目は「講義形式」の授業と、実験指導書に基づき履修者自ら実験を行う「実験実習形式」の授業からなる。
・テーマは社会に応用されるクリーンエネルギー科学技術を密接に関連した内容とする。
・本科目は2時限連続で開講する。

授業計画

第１回：マイクロ・ナノ材料のプロセッシングと評価
第２回：太陽エネルギー変換材料、環境材料の創製と評価
第３回：人工光合成に向けた多電子移動触媒の設計
第４回：燃料電池用高性能膜/電極接合体の設計
第５回：燃料電池用ナノ材料の合成と機能解析
第６回：燃料電池用高分子電解質の合成と物性評価
第７回：エネルギー変換材料の表面構造と電子状態の解析
第８回：水素製造用ナノ構造触媒の研究
第９回：シリサイド系半導体薄膜の作製と太陽電池応用
第１０回：赤外線集中加熱を用いた単結晶育成技術の開発
第１１回：電子顕微鏡による無機材料の構造解析
第１２回：固液ナノ界面における電気化学反応解析
第１３回：スーパーキャパシタ用電極触媒の研究
第１４回：燃料電池用高分子電解質の設計
第１５回：機能性無機有機複合体の作製と評価

テキスト 　講義および実験担当者の編集によるテキストを使用する。各テーマの技術的説明、社会的インパクトとともに、実験の原理・手引き・レポート課題等の内容を含む。
参考書・参考資料等 　アトキンス物理化学（上、下）ISBN 9784807909087、9784807909094
学生に対する評価 １．レポート課題評価　70%（レポート課題は実験毎に設ける） ２．受講態度評価　30%

授業科目名： 化学反応速度論	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： 犬飼　潤治、和田　智志
			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

授業のテーマ及び到達目標

化学反応速度論は物理化学の重要な基礎の１つであるとともに、工学的あるいは実用的見地からも重要である。本講義では化学反応速度論を理解するのに必要な速度論関連の基礎を身につけると共に速度論を自在に使いこなせるために、以下の知識・技術の習得を具体的な習得目標とする。(1)反応速度式と速度定数および反応次数に関する基本事項について説明し計算でき、反応を速度式で表すことができる。(2)反応速度の温度依存性について説明し計算できる。(3)緩和法について説明し計算できる。(4)定常状態の近似について説明し、反応機構の確認に応用し記述できる。

授業の概要

化学反応速度論について講義する。化学反応速度論は物理化学の重要な基礎の１つであるとともに、工学的あるいは実用的見地からも重要である。本授業では以下の目標達成を目指し、講義を実施する。(1)単純な反応を速度式で表すことができる。(2)反応速度の温度依存性を理解する。(3)速度則を利用して、複雑な反応機構を理解する。

授業計画

第１回：ガイダンス・授業の概要説明（担当：和田　智志）
第２回：反応の進行の観察（担当：和田　智志）
第３回：反応速度式、速度定数、反応次数（担当：和田　智志）
第４回：積分形速度式（１次反応）（担当：）（担当：和田　智志）
第５回：積分形速度式（２次反応）（担当：）（担当：和田　智志）
第６回：第１回から第５回のまとめと総括（中間評価１）（担当：和田　智志）
第７回：平衡に向かう1次反応（担当：和田　智志）
第８回：緩和法（担当：和田　智志）
第９回：アレニウスの式（担当：犬飼　潤治）
第１０回：第７回から第９回のまとめと総括（中間評価２）（担当：犬飼　潤治）
第１１回：反応機構（素反応、逐次素反応）（担当：犬飼　潤治）
第１２回：反応機構（定常状態の近似、律速段階）（担当：犬飼　潤治）
第１３回：反応機構（前駆平衡、反応の速度論的制御等）（担当：犬飼　潤治）
第１４回：反応機構の例（担当：犬飼　潤治）
第１５回：第１１回から第１４回のまとめと総括（期末評価）（担当：犬飼　潤治）

テキスト

中野元裕 他　訳，アトキンス物理化学(下)第10版，東京化学同人，ISBN:9784807909094

参考書・参考資料等

反応速度論　第3版，東京化学同人，ISBN:4807905325
冨永博夫、河本邦仁，反応速度論，昭晃堂，ISBN:4785621036

学生に対する評価

中間試験（６０％）、総括試験（３０％）、受講態度（１０％）

授業科目名： 中等理科教育法	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： 杉山　雅俊／佐々木　智謙 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　理科）		
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。）		

授業のテーマ及び到達目標

① 中学校・高等学校学習指導要領に示された理科の目標や内容を理解する。

② 基礎的な理科の学習指導理論を理解し、具体的な授業場面を想定した授業設計を行う方法を身に付ける。

授業の概要

① 中学校・高等学校学習指導要領における理科の目標・主な内容・全体構造、個別の理科学習内容についての指導上の留意点（含：発展的な内容）、理科の学習評価に対する考え方、及び教科理科と自然科学との関係性を理解するとともに、教材研究に活用できる具体的方策について論じる。

② 生徒の自然認識・科学的思考・理科の学力などの実態を視野に入れた理科授業設計の重要性、教科としての理科の特性に応じたICT・教材の効果的な活用法、理科学習指導案の構成と具体的実践を想定した授業設計・学習指導案の作成（含：理科実践研究の動向）、及び理科に関わる模擬授業の実施とその振り返り・理科授業改善の視点（含：授業設計の向上）について具体的に論じる。

授業計画

第１回：オリエンテーション（中等理科教育の目的・目標論・問題点等）【担当：杉山・佐々木】
第２回：中学校・高等学校学習指導要領にみる理科の目標（含：歴史的変遷）【担当：杉山】
第３回：中学校・高等学校学習指導要領にみる理科の内容と指導上の留意点（エネルギー）【担当：杉山】
第４回：中学校・高等学校学習指導要領にみる理科の内容と指導上の留意点（粒子）【担当：杉山】
第５回：中学校・高等学校学習指導要領にみる理科の内容と指導上の留意点（生命）【担当：佐々木】
第６回：中学校・高等学校学習指導要領にみる理科の内容と指導上の留意点（地球）【担当：佐々木】
第７回：中学校・高等学校理科における学習評価とその具体的方策【担当：杉山】
第８回：生徒の自然認識の実態とその特徴（エネルギー・粒子）【担当：杉山】
第９回：生徒の自然認識の実態とその特徴（生命・地球）　【担当：佐々木】
第10回：理科教材教具の本質とその活用（含：ICTの活用）　【担当：杉山】
第11回：中学校・高等学校理科学習指導案の作成とその具体的方策【担当：佐々木】
第12回：模擬授業の実施とその振り返り（エネルギー・粒子）【担当：杉山】
第13回：模擬授業の実施とその振り返り（生命・地球）【担当：佐々木】
第14回：中学校・高等学校理科授業改善のための視点、及び理科授業デザインの再構成【担当：杉山】
第15回：本講義の振り返りと総括（含：試験）【担当：杉山・佐々木】

テキスト

なし

参考書・参考資料等 文部科学省（2017）『中学校学習指導要領』 文部科学省（2017）『中学校学習指導要領解説　理科編』 文部科学省（2018）『高等学校学習指導要領』 文部科学省（2018）『高等学校学習指導要領解説　理科編　理数編』
学生に対する評価 毎回の授業の最後に作成する小レポート（含：学習指導案）の内容（40%）、授業内における積極的な参加態度（20%）、及び15回の全授業終了時に行う試験の成績（40%）を通して、総合的に評価する。

授業科目名： 中等理科教育法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： 松森　靖夫
			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 理科）
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。)

授業のテーマ及び到達目標

高校における理科教育の内容を把握し、学習指導案の作成および指導方法を習熟する。

授業の概要

学習指導要領に基づき、理科教育の目標、方法、および内容を理解し､実践的な指導力の育成を行う。

授業計画

第１回：理科教育とは、この講義の進め方
第２回：理科教育の目的と内容
第３回：理科指導のあり方と理科教育の歴史
第４回：科学と技術、環境教育
第５回：理科教育でのコンピュータ利用と教材の活用（CAIの歴史）
第６回：物理・化学の指導と授業展開
第７回：生物・地学の指導と授業展開
第８回：理科室の経営・廃液の処理法・危険薬品・劇物等の取扱い等
第９回：指導内容に即した観察と実験の設定及び教材の活用と工夫
第１０回：ＩＣＴ機器を利用した顕微鏡による動植物の観察と教材の活用と工夫
第１１回：実験事故事例、事故防止策、安全対策
第１２回：学習指導案の作成
第１３回：科学的思考力・表現力を高める学習評価
第１４回：観察・実験を重視したこれからの理科教育（ＳＳＨ校の実践等）
第１５回：理科を学ぶ意義（環境問題・エネルギー・防災教育等）

テキスト

なし

参考書・参考資料等

高等学校学習指導要領解説 理科編　理数編（最新版）
理科教育法：授業に活かす！（左巻健男、内村浩著、東京書籍出版社）
若い先生のための理科教育概論（畑中忠雄、東洋館出版社）

学生に対する評価

小テスト・レポート（５０％）、受講態度（５０％）

授業科目名： 化学反応速度論	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： 犬飼　潤治、和田　智志
			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

授業のテーマ及び到達目標

化学反応速度論は物理化学の重要な基礎の1つであるとともに、工学的あるいは実用的見地からも重要である。本講義では化学反応速度論を理解するのに必要な速度論関連の基礎を身につけると共に速度論を自在に使いこなせるために、以下の知識・技術の習得を具体的な習得目標とする。(1)反応速度式と速度定数および反応次数に関する基本事項について説明し計算でき、反応を速度式で表すことができる。(2)反応速度の温度依存性について説明し計算できる。(3)緩和法について説明し計算できる。(4)定常状態の近似について説明し、反応機構の確認に応用し記述できる。

授業の概要

化学反応速度論について講義する。化学反応速度論は物理化学の重要な基礎の１つであるとともに、工学的あるいは実用的見地からも重要である。本授業では以下の目標達成を目指し、講義を実施する。(1)単純な反応を速度式で表すことができる。(2)反応速度の温度依存性を理解する。(3)速度則を利用して、複雑な反応機構を理解する。

授業計画

第１回：ガイダンス・授業の概要説明（担当：和田　智志）
第２回：反応の進行の観察（担当：和田　智志）
第３回：反応速度式、速度定数、反応次数（担当：和田　智志）
第４回：積分形速度式（１次反応）（担当：）（担当：和田　智志）
第５回：積分形速度式（２次反応）（担当：）（担当：和田　智志）
第６回：第１回から第５回のまとめと総括（中間評価１）（担当：和田　智志）
第７回：平衡に向かう1次反応（担当：和田　智志）
第８回：緩和法（担当：和田　智志）
第９回：アレニウスの式（担当：犬飼　潤治）
第１０回：第７回から第９回のまとめと総括（中間評価２）（担当：犬飼　潤治）
第１１回：反応機構（素反応、逐次素反応）（担当：犬飼　潤治）
第１２回：反応機構（定常状態の近似、律速段階）（担当：犬飼　潤治）
第１３回：反応機構（前駆平衡、反応の速度論的制御等）（担当：犬飼　潤治）
第１４回：反応機構の例（担当：犬飼　潤治）
第１５回：第１１回から第１４回のまとめと総括（期末評価）（担当：犬飼　潤治）

テキスト 中野元裕 他　訳, アトキンス物理化学(下)第10版, 東京化学同人, ISBN:9784807909094
参考書・参考資料等 反応速度論　第3版, 東京化学同人, ISBN:4807905325 冨永博夫、河本邦仁, 反応速度論, 昭晃堂, ISBN:4785621036
学生に対する評価 中間試験（６０％）、総括試験（３０％）、受講態度（１０％）

授業科目名： 電子回路実験	教員の免許状取得のための 選択科目	単位数： １単位	担当教員名： 犬飼潤治、野原愼士、 齋藤典生
			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

授業のテーマ及び到達目標

１．テスターを用いて電圧、電流、抵抗を測定できる。

２．オシロスコープを用いて電圧波形を観察できる。

３．ダイオード、コンデンサ、トランジスタなどの回路素子の原理、役割について説明できる

４．種々の基礎的な電子回路の仕組み、働き、用途などについて説明できる。

授業の概要

電子回路はあらゆるエレクトロニクス分野の根幹であり、それらの基礎を学ぶことは大変重要である。本科目では、実際に電池、抵抗器、ダイオード、コンデンサ、トランジスタなどの素子を含む種々の基礎的な電子回路を組み、作動させ、電圧、電流、抵抗等のパラメータを測定する。そうすることにより回路での電流の流れ、素子の原理、役割などを理論的に解釈し、種々の電子回路の仕組み、働き、用途などを実感をもって理解することができる。

授業計画

第１回：LED、抵抗器を用いた回路

第２回：電圧、電流、抵抗値の測定

第３回：ダイオードを利用した回路１（並列回路、整流回路）

第４回：ダイオードを利用した回路２（論理回路）

第５回：ダイオードを利用した回路３（マトリクス）

第６回：CR回路１（単純CR回路、オシロスコープ観察）

第７回：CR回路２（コンデンサ直列、並列接続）

第８回：CR回路３（微分回路、積分回路）

第９回：トランジスタの利用１（タイマ回路）

第１０回：トランジスタの利用２（電流増幅回路）

第１１回：トランジスタの利用３（LED調光回路）

第１２回：トランジスタの利用４（CdSセル、ダーリントン回路）

第１３回：DCモータ制御

第１４回：マルチバイブレータ（LED点滅、スピーカ）

第１５回：総括評価（発表、まとめ）

テキスト キットで遊ぼう電子回路シリーズNo.1 基本編Vol.1（キットで遊ぼう電子回路研究委員会 編、アドウィン）ISBN: 978-4-903272-76-4 キットで遊ぼう電子回路シリーズNo.2 基本編Vol.2（キットで遊ぼう電子回路研究委員会 編、アドウィン） ISBN: 978-4-903272-77-1
参考書・参考資料等 特になし
学生に対する評価 平常点／受講態度（２０％）、レポート（６０％）、発表（２０％）

授業科目名： 基礎化学実験	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： 佐藤哲也、藤井一郎、丸山祐樹
			担当形態： 複数

科　目	教科及び教科の指導法に関する科目（高等学科　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

一般化学についての講義と基礎的な化学実験を行う。この授業を通して1)原子、イオン、結晶の電子構造と物性との関連、2)化学反応や化学平衡の基本原理、3)化学結合と結晶構造について説明できること、化学実験における危険防止や正しい器具の使用方法を習得することを目標とする。

授業の概要

本授業は講義と実験の連続２コマの授業で構成される。１コマ目の授業では、物理化学、無機化学など一般化学の基礎について解説する。２コマ目の授業では、１コマ目の授業と関連した内容の基礎的な化学実験を行い、理解を深めるとともに実験器具の基本的な使用方法や器具の操作方法について習得する。配布の講義資料や参考書で事前に学習し、理解を深める。毎回、授業課題と実験レポートを提出する。

授業計画

第１回：ガイダンス／安全教育
第２回：炎色反応
第３回：化学反応と熱
第４回：ボルタ電池
第５回：霧箱
第６回：セッコウの硬化速度測定
第７回：結晶の成長と観察
第８回：蛍光体セラミックスの作製
第９回：蛍光体セラミックスの評価
第１０回：アルコールの酸化反応
第１１回：エステルの合成
第１２回：ヨウ素時計反応の反応次数
第１３回：分子模型
第１４回：陽イオンの定性分析 I
第１５回：陽イオンの定性分析 II

テキスト

プリント配布

参考書・参考資料等

ブラウン一般化学 I(Theodore L. Brown［ほか、原著］；上野圭司［ほか、訳］ 丸善出版、ISBN: 978-4-621-30010-7)、ブラウン一般化学 II(Theodore L. Brown［ほか、原著］；上野圭司［ほか、訳］ 丸善出版、ISBN: 978-4-621-30011-4)

学生に対する評価

授講態度　30%、
実験レポートの指定日までの提出の有無、課題に対する解答及び考察　70%

授業科目名： 機械加工及び実習	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： 桑原哲夫、犬飼潤治 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

授業のテーマ及び到達目標

簡単な機械図面の読み描きができ、各種工作法の原理を理解し、各種工作機械の基本操作を習得する.

授業の概要

機械加工技術に関する学習は、工学系「ものづくり」実践の必須要件の１つであり、実験装置の試作などにとって大変有益である。ここでは加工法に関する講義と実習による「ものづくり」の体験学習をする。実習では各自が工作機械を実際に操作する。

授業計画

第１回：ガイダンス（機械加工についての基礎知識）
第２回：機械図面の読み方・描き方
第３回：旋盤実習(1)（段付き丸棒の加工、テーパー加工）
第４回：旋盤実習(2)（ねじ切り加工など）
第５回：フライス盤実習(1)（立フライス盤を使った往復台の制作）
第６回：フライス盤実習(2)（立フライス盤を使った継ぎ目無し鎖の制作）
第７回：穴加工実習(1)（切断・穴あけ加工技術と実践）
第８回：穴加工実習(2)（切断機、ボール盤、タップ等の加工を利用して遊具を製作）
第９回：板金・溶接実習(1)（溶接技術と実践）
第１０回：板金・溶接実習(2)（ガス溶接、アーク溶接で試験片の溶接）
第１１回：ＮＣ工作機械実習(1)（CAD/CAM&マシニングセンタと使い方）
第１２回：ＮＣ工作機械実習(2)（CAD/CAM&マシニングセンタによる 3 次元曲面を有する試験片の製作）
第１３回：特殊加工実習とものづくり講義（1）G コードを使った NC プログラムの作成
第１４回：特殊加工実習とものづくり講義（2）レーザ加工およびワイヤー放電加工による金属板の切断加工
第１５回：機械加工に関する総括とまとめ

テキスト

適宜資料を配布する

参考書・参考資料等

機会工作法　コロナ社　ISBN:9784339044812
機械と工具、工業調査会　ISSN: 0387-1053
ツールエンジニア　大河出版　ISSN 0389-4967

学生に対する評価

個別課題評価（50点）報告書(50点)

授業科目名： 固体物性化学	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： 柿沼克良
			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

エネルギー関連材料を中心に電気的・磁気的・光学的・電気化学的な諸物性とその発現メカニズムを体系的に理解する。

授業の概要

最先端エネルギー関連材料をトピックに挙げつつ、各種エネルギー関連材料の物性と機能の関係を丁寧に説明する。

授業計画

第１回：固体材料の諸物性とは（概論）
第２回：固体の電気的性質1
第３回：固体の電気的性質2
第４回：固体の電気的性質3
第５回：固体の磁気的性質1
第６回：固体の磁気的性質2
第７回：固体の磁気的性質3
第８回：固体の光学的性質1
第９回：固体の光学的性質2
第１０回：固体の光学的性質3
第１１回：固体の表面物性1
第１２回：固体の表面物性2
第１３回：固体の表面物性3
第１４回：固体の電気化学的性質1
第１５回：固体の電気化学的性質2

テキスト

入門 固体化学　L.Smart, E.Moore 著　化学同人　ISBN：9784759807714
固体化学入門　A.R. West著　講談社 ISBN：9784061543904

参考書・参考資料等

講義中に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%

授業科目名： 環境エネルギー工学	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： 近藤英一、入江寛、髙嶋敏宏、 内田誠、柿沼克良、宮武健治、 犬飼潤治、宮尾敏広、綿打敏司、 山中淳二、葛目陽義、野原愼士、 三宅純平、武井貴弘　齋藤典生、 原康祐 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

授業のテーマ及び到達目標

現在の環境とエネルギーについて自ら調査して理解し、解決方法について考察する。

授業の概要

環境とエネルギーの関係について学生がグループでリサーチを行い、スライド資料にまとめて発表する。教員、学生間で、質疑応答を行う。

授業計画

第１回：　イントロダクション
第２回：　化石エネルギーの歴史と有効利用。　１．文献調査
第３回：　化石エネルギーの歴史と有効利用。　２．発表資料まとめ
第４回：　化石エネルギーの歴史と有効利用。　３．発表
第５回：　原子力エネルギーの歴史と有効利用。　１．文献調査
第６回：　原子力エネルギーの歴史と有効利用。　２．発表資料まとめ
第７回：　原子力エネルギーの歴史と有効利用。　３．発表
第８回：　自然エネルギーの歴史と有効利用。　１．文献調査
第９回：　自然エネルギーの歴史と有効利用。　２．発表資料まとめ
第１０回：　自然エネルギーの歴史と有効利用。　３．発表
第１１回：　水素エネルギーの歴史と有効利用。　１．文献調査
第１２回：　水素エネルギーの歴史と有効利用。　２．発表資料まとめ
第１３回：　水素エネルギーの歴史と有効利用。　３．発表
第１４回：　2050年までのエネルギープラン　１．発表資料まとめ
第１５回：　2050年までのエネルギープラン　２．発表

テキスト

なし

参考書・参考資料等　資源エネルギー庁「エネルギー白書」

https://www.enecho.meti.go.jp/about/whitepaper/2022/pdf/

学生に対する評価

発表および質疑応答の採点を、全教員で行う。

授業科目名： 触媒化学	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： 宮尾敏広
			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

触媒の発展の歴史を理解する。固体上における分子の吸着現象を定量的に理解する手法を身につける。固体触媒上における化学反応の動力学的解析手法を身につける。固体触媒、化学反応の評価法を理解する。触媒の実用例を知ることを通じて触媒の機能と重要性を理解する。

授業の概要

触媒化学とは触媒上で進行する化学反応の速度や選択性の支配因子を明らかにし、それらを制御することを目的とした学問である。本講義では触媒発展の歴史を知ると共に、反応速度論や化学熱力学、固体表面上への分子の吸着、触媒反応や触媒のキャラクタリゼーション法を理解すると共に、実社会で活躍している触媒の実例を知ることを目的とする。クリーンエネルギー化学に関連したエネルギーキャリアや炭素循環等に関する最新触媒プロセスも取り上げる。

授業計画

第１回　触媒化学の概要（触媒の概要と発展の歴史）
第２回　触媒化学の概要（触媒の機能）
第３回　反応速度論と化学熱力学（吸着と触媒作用）
第４回　反応速度論と化学熱力学（吸着と触媒作用）
第５回　反応速度論と化学熱力学（反応速度式）
第６回　触媒の種類（均一系・不均一系触媒）
第７回　触媒調製法（担持金属触媒、酸化物触媒）
第８回　触媒のキャラクタリゼーション（触媒の構造）
第９回　触媒のキャラクタリゼーション（表面吸着種）
第１０回　固体触媒研究の最近の進歩
第１１回　触媒の実用例（エネルギー関連、化学品の製造）
第１２回　触媒の実用例（環境浄化）
第１３回　触媒の実用例（エネルギーキャリア）
第１４回　触媒の実用例（バイオマス改質、CO_2の資源化）
第１５回　まとめと今後の展望

テキスト：

講義の際に資料を配布する。

参考書：

新版　新しい触媒化学　三共出版（菊地英一、他）ISBN:978-4782706886

学生に対する評価：

小テスト／レポート：60%、受講態度：40%

授業科目名： 機能性材料科学	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： 上野慎太郎 担当形態： 単独
科　目	教科及び教科の指導法に関する科目（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

無機物、有機物問わず、現実の物質の持つ固有の性質である物性や、材料の示す電気的特性、光学特性、磁気特性など材料の機能性に関する特性の発現には、材料中の電子構造や材料の微細構造が深く関与している。これらを論理的に結び付け、自然界や実験室で目の当たりにする現象に化学的な解釈を与えることができるようになることが本講義の目的である。魅力的な材料や最先端のデバイスを知ることで、材料化学が可能にする未来に向けたものづくりに広く興味を持ち、興味を抱いた材料について自ら進んで調査し学習する材料研究の基礎能力を養えるようにする。2 年生後期の関連講義、あるいは化学実験や応用化学実験などの実験科目を通して、実践的な化学研究に向けた「橋渡し」を行う。

授業の概要

量子化学、物理学などの基礎的な知識を基に、材料の機能の根幹である材料中での電子の状態を深く考察し、理想的な材料の示す物性・特性を理解するとともに、複数の現象や因子が重なった結果現れる現実の材料の物性・特性との違いを、具体的な例や実演を通しながら学習する。

授業計画

第１回：【イントロダクション】材料科学の魅力
第２回：錯体と光機能
第３回：π電子の化学
第４回：固体材料の電気的性質
第５回：バンド理論と金属の性質
第６回：半導体の性質と電子構造
第７回：半導体の接合と応用
第８回：化合物半導体と半導体デバイス
第９回：誘電体材料の性質と構造
第１０回：圧電材料と環境調和型酸化物の開発・中間評価
第１１回：金属/酸化物の複合材料設計
第１２回：レーザーポインターの中の光学素子
第１３回：磁性材料とその磁性の起源
第１４回：自然・生物から生まれたバイオミメティック材料
第１５回：ナノスケールのユニークな結晶の世界・総括評価

テキスト

担当教員が作成した「機能性材料科学講義資料」をテキストとして使用する。

参考書・参考資料等

1) 平尾一之・田中勝久・中平敦(著)、無機化学 その現代的アプローチ、東京化学同人、2013年 (ISBN-10：4807905511)

2) 河本邦仁(編)、「無機機能材料」、東京化学同人、2009 年 (ISBN-10: 4807907069)

3) 田中勝久(著)、「固体化学」、東京化学同人、2004年 (ISBN-10:480790583X)

学生に対する評価

小テスト・課題　30%、中間レポート　30%、期末試験　40%でそれぞれ評価する。

授業科目名： 無機合成化学	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： 武井貴弘、髙嶋敏宏
			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

授業のテーマ及び到達目標

・無機合成に関する種々の方法およびその特徴について理解できる。

・反応メカニズムや駆動力など無機合成反応の制御に必要な知識を修得できる。

・現代社会において無機合成プロセスが果たす役割を理解する。

授業の概要

金属やセラミックスに代表される無機材料はエネルギー、環境、情報、生体分野など現代社会技術を構築する上で不可欠かつ非常に多様な種類が存在し、さらにその作製方法も求める機能や形状、スケールに応じて変化し多岐にわたる。本授業では無機材料の代表的な製造プロセスからナノ粒子などの近年発展が目覚ましい新規材料の合成法までを包括的に学修する。

授業計画

第１回：無機材料合成の概要と意義

第２回：沈殿法による液相合成

第３回：ソルボサーマル法による合成

第４回：加水分解・重縮合による液相合成

第５回：相平衡と1成分系状態図

第６回： 2成分系状態図

第７回：固体中における物質拡散と焼結

第８回：中間評価および解説

第９回：核生成と核成長およびナノ粒子に特徴的な性質

第１０回：微粒子の凝集と分散

第１１回：結晶の成長と工業的製造プロセス

第１２回：気相反応による薄膜合成

第１３回：電子移動を利用した合成

第１４回：有機金属錯体およびMetal Organic Frameworksの合成

第１５回：総括評価および解説

テキスト

授業にて配布

参考書・参考資料等

・セラミックスの化学　第2版、丸善（柳田博明　編著）ISBN:978-4-621-08154-9

・溶液を反応場とする無機合成、培風館（永長久彦　著）　ISBN:978-4563045821 ・微粒子分散・凝集ハンドブック、シーエムシー（川口春馬　監修）ISBN:978-4781315041
学生に対する評価 ［試験：中間期］　40％ 評価の観点：論述式、記述式の試験を行い、授業内容の理解度とその応用力を問う。 ［試験：期末期］　40％ 評価の観点：論述式、記述式の試験を行い、授業内容の理解度とその応用力を問う。 ［平常点／受講態度］　20% 基礎的な知識の習得が重要な科目であるため、出席し授業に集中することが重要である。

授業科目名： 化学技術英語	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： 宮武健治
			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

化学技術専門英語を理解できること。化学技術英語論文を読み、その内容を理解できること。簡単な化学技術英文を書くことができること。

授業の概要

化学の専門用語（テクニカルターム）を英語で学ぶと共に、化学技術英語論文の読み方、書き方、および、英語での討論の基礎を習得する。

授業計画

第１回：化学技術英語について
第２回：元素の英語名と読み方
第３回：無機化合物の命名法１：陽イオンおよび関連化合物
第４回：無機化合物の命名法２：陰イオンおよび関連化合物
第５回：有機化合物の命名法１：飽和炭化水素化合物および官能基
第６回：有機化合物の命名法２：不飽和炭化水素化合物および官能基
第７回：その他化合物の命名法１：脂環式化合物と芳香族化合物
第８回：中間評価（第１～７回のまとめ）
第９回：その他化合物の命名法２：高分子化合物
第１０回：化学英語の基本文型１： 構成成分
第１１回：化学英語の基本文型２：英語の基本文型
第１２回：化学英語の訳し方１：文章の構築
第１３回：化学英語の訳し方２：関連単語の配置
第１４回：化学英語の訳し方３：長文と関係代名詞
第１５回：総括評価（全体のまとめ）

テキスト

大澤善次郎，化学英語の手引き，裳華房，ISBN:4785330619

参考書・参考資料等

化学英語演習，共立出版，ISBN:4320043499：化学の論文を英語で書くための化学英語の活用辞典（第２版），化学同人，ISBN:4759808264：その他、授業中に適宜資料を配布する。

学生に対する評価

中間試験（４０％）：講義項目１～７についての理解度を評価する
期末試験（４０％）：講義項目９～１４についての理解度を評価する
レポートの発表内容（２０％）：授業中にレポートを発表した内容を評価する

授業科目名： 表面工学	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： 犬飼潤治、山中淳二
			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

授業のテーマ及び到達目標

表面制御により、工学的に様々な機能が生まれる。表面制御の方法と機能発現のメカニズムを理解する。

授業の概要

担当教員が交代で講義を行う。授業中に小テストを行う。

授業計画

第１回：　イントロダクション　（山中淳二）
第２回：　金属単結晶表面　（山中淳二
第３回：　半導体単結晶表面　（山中淳二）
第４回：　高分子表面」（山中淳二）
第５回：　ナノ粒子表面　（山中淳二）
第６回：　結晶成長１　PVD　（山中淳二）
第７回：　結晶成長２　CVD　（山中淳二）
第８回：　結晶成長３　電気化学的結晶成長（めっきを含む）（犬飼潤治）
第９回：　気相エッチング　（山中淳二）
第１０回：　化学エッチング　（犬飼潤治）
第１１回：　研磨　（犬飼潤治）
第１２回：　表面機能応用１　触媒　（犬飼潤治）
第１３回：　表面機能応用２　センサー　（犬飼潤治）
第１４回：　表面機能応用２　腐食・防食　（犬飼潤治）
第１５回：　表面工学とクリーンエネルギー　（犬飼潤治）

テキスト

なし

参考書・参考資料等

表面処理工学 基礎と応用／表面技術協会　ISDN 9784526045226
表面・界面工学大系（上、下）　本多健一著　ISDN 978-4938555955、9784924728493

学生に対する評価

小テストおよび宿題の採点により評価する。

授業科目名： クリーンエネルギー工学	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： 近藤英一、入江寛、髙嶋敏宏、内田誠、柿沼克良、宮武健治、犬飼潤治、宮尾敏広、綿打敏司、山中淳二、葛目陽義、野原愼士、三宅純平、武井貴弘、齋藤典生 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

授業のテーマ及び到達目標
現在のクリーンエネルギー技術について、オムニバスで講義を行う。クリーンエネルギー工学の現状を理解する。

授業の概要
現在のクリーンエネルギー技術について、オムニバスで講義を行う。クリーンエネルギー工学の現状を理解する。

授業計画
第１回：地球温暖化に対する取り組み（近藤）
第２回：太陽光エネルギー利用　　（入江）
第３回：光エネルギー変換技術　　（高嶋）
第４回：水素製造・貯蔵・運搬　　（宮武）
第５回：燃料電池技術　　（内田）
第６回：水電解技術　　（葛目）
第７回：バイオマス利用　　（犬飼）
第８回：クリーンエネルギーと触媒工学（宮尾）
第９回：地熱および風力発電　　（斎藤）
第１０回：エネルギー材料　　（柿沼）
第１１回：エネルギー材料解析技術　（山中）
第１２回：クリーンエネルギーと計算科学（綿打）
第１３回：二次電池・キャパシター　（野原）
第１４回：化石エネルギー・原子力発電（三宅）
第１５回：山梨県におけるクリーンエネルギー利用（武井）

テキスト
なし

参考書・参考資料等　資源エネルギー庁「エネルギー白書」
https://www.enecho.meti.go.jp/about/whitepaper/2022/pdf/

学生に対する評価
発表および質疑応答の採点を行う。

授業科目名： 光電気化学	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： 入江　寛
			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

１．金属、半導体の電子構造、エネルギー状態、異種物質の接触電位差を理解する。

２．平衡電極電位と非平衡電流－電位特性を理解する

３．金属、半導体などの固体と電解質溶液の界面における電荷移動現象を理解する。

４．光電気化学反応のエネルギー変換への応用を理解する。

授業の概要

光照射したときの電気化学反応、光電気化学反応を利用したエネルギー変換を理解する。

授業計画

第１回：電気化学とエネルギー変換

第２回：物質の構造と界面の電位 1. 物質の電子構造とエネルギー状態

第３回：物質の構造と界面の電位 2. 物質の接触電位差

第４回：平衡電極電位

第５回：過電圧と電流

第６回：電極反応の機構と速度 1. 電極と反応物質の相互作用

第７回：電極反応の機構と速度 2. 電極反応とエネルギー変換

第８回：半導体のバンド構造とエネルギー障壁 1. 電荷キャリア密度

第９回：半導体のバンド構造とエネルギー障壁 2. 半導体／金属、半導体／溶液

第１０回：半導体のバンド構造とエネルギー障壁 3. 半導体電極のフラットバンド電位のシフト

第１１回：半導体電極における反応と光効果

第１２回：半導体電極の電流－電位特性

第１３回：半導体電極の応用 1. 人工光合成

第１４回：半導体電極の応用 1. 太陽電池

第１５回：総括評価

テキスト

電気化学　光エネルギー変換の基礎（中戸義禮著、東京化学同人）

ISBN978-4-8079-0882-0

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

定期試験　　40% 達成目標全体の理解度と計算能力等を評価

小テスト　　30% 各授業計画段階での理解度を判断

平常点　　30% 受講態度を評価

授業科目名： エネルギー材料化学	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： 柿沼　克良
			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

エネルギー関連材料の諸物性・構造（結晶構造・電子構造・微細構造）及び界面との相関を俯瞰し、エネルギー変換材料の設計に重要な視点を理解する。

授業の概要

再生可能エネルギーの積極的な利用、高効率なエネルギー変換デバイスの開発にて、資源の埋蔵量や環境負荷の軽減に配慮しながら、そのエネルギー変換効率や耐久性を向上させることを視野に、最先端エネルギー関連材料を俯瞰して講義する。

授業計画

第１回：エネルギー材料とは（概論）
第２回：エネルギー材料の物性と構造との相関1
第３回：エネルギー材料の物性と構造との相関2
第４回：エネルギー材料の物性と構造との相関3
第５回：エネルギー材料の物性と界面との相関1
第６回：エネルギー材料の物性と界面との相関2
第７回：エネルギー材料の物性と界面との相関3
第８回：エネルギー材料の構造と機械特性との相関1
第９回：エネルギー材料の構造と機械特性との相関2
第１０回：エネルギー材料の化学的安定性1
第１１回：エネルギー材料の化学的安定性2
第１２回：エネルギー材料の化学的安定性3
第１３回：エネルギー材料とデータサイエンスの接点1
第１４回：エネルギー材料とデータサイエンスの接点2
第１５回：エネルギー材料とデータサイエンスの接点3

テキスト

材料科学　基礎と応用　戒能　俊邦・菅野　了次著　東京化学同人 ISBN：9784807906345
固体化学　基礎と応用　A.R. West著　講談社　ISBN：978-4-06-154390-4

参考書・参考資料等

講義中に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％

授業科目名： 無機材料プロセシング	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： 和田智志、藤井一郎
			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（高等学科　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

１．結晶構造、格子欠陥について説明できる。

２．結晶成長、単結晶育成法について説明できる。

３．金属の作製・加工方法と微構造、相変態について説明できる。

４．セラミックスの作製方法について説明できる。

授業の概要

無機材料の作製方法と構造、物性の関連について教授する。

授業計画

第１回：ガイダンス、結晶の幾何学(単位格子、結晶系、ブラベー格子、ミラー指数)(担当:和田智志)

第２回：結晶構造とX線回折（代表的な結晶構造、ポーリングの法則、X線回折）（担当：和田智志)

第３回：格子欠陥の種類と表記法（点欠陥、転位、Kröger-Vink表記法）（担当：和田智志)

第４回：不定比化合物の格子欠陥濃度（担当：和田智志)

第５回：結晶成長論（核生成・核成長・成長機構）（担当：和田智志)

第６回：結晶成長と相図の関係（担当：和田智志)

第７回：単結晶育成法（担当：和田智志)

第８回：中間評価：まとめ（担当：和田智志)

第９回：金属の鋳造、加工、微構（担当：藤井一郎)

第１０回：相変態と材料の性質変化（硬化、マルテンサイト変態）（担当：藤井一郎)

第１１回：セラミックスの作製方法（担当：藤井一郎)

第１２回：焼結現象と駆動力、粒成長機構（担当：藤井一郎)

第１３回：ガラスと作製方法（担当：藤井一郎)

第１４回：薄膜の作製方法（担当：藤井一郎)

第１５回：総括評価：まとめ（担当：藤井一郎)

テキスト

授業中に適宜資料を配布する。

参考書・参考資料等

セラミック材料学（佐久間健人、海文堂、ISBN: 4-303-71740-1）、セラミックスの基礎化学（守吉佑介ら、内田老鶴圃、ISBN: 978-4-7536-3012-7）、金属組織学（須藤一ら、丸善、ISBN: 4-621-03594-0）、メルト成長のダイナミクス（宮澤信太郎ら、共立出版、ISBN: 978-4-320-03414-3）、フラックス結晶育成法入門（橘信、コロナ社、ISBN: 978-4-339-06651-7）

学生に対する評価

小テスト（20%）、中間テスト（40%）、期末テスト（40%）

授業科目名： 物理化学演習	教員の免許状取得のための 選択科目	単位数： １単位	担当教員名： 柳　博、福井　慧賀
			担当形態： 複数

科　目	教科及び教科の指導法に関する科目（高等学科　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

基礎物理化学、化学熱力学I・II、化学反応速度論等、物理化学関係科目に関する演習問題を自ら解くことによって、物理化学の基礎をしっかりと身につける。

授業の概要

上記物理化学関係科目の履修範囲について、要点の確認および演習問題を行い、その答案に対する解説を行う。

授業計画

第１回：概要説明
第２回：気体の性質の演習解答
第３回：熱力学第一法則についての演習解答
第４回：熱力学第二法則、第三法則についての演習解答
第５回：第２回～第４回のまとめ及び理解度の確認
第６回：純物質の物理的な変態についての演習解答
第７回：混合物の熱力学的記述と溶液の性質についての演習解答
第８回：第６回～第７回のまとめ及び理解度の確認
第９回：二成分、三成分系の相図についての演習解答
第１０回：活量と化学平衡についての演習解答
第１１回：化学反応速度論についての演習解答
第１２回：第９回～第１１回のまとめ及び理解度の確認
第１３回：量子論への導入についての演習解答
第１４回：運動の量子論についての演習解答
第１５回：総括評価・まとめ

テキスト

なし

参考書・参考資料等

アトキンス物理化学（上）（下）（Peter Atkins、Julio de Paula著、東京化学同人）ISBN:9784807909087, 9784807909094

学生に対する評価

中間試験（３０％），期末試験（１０％），レポートの提出および内容（２０％），発表の回数および内容（３０％），受講態度（１０％）

授業科目名： 界面化学	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： 佐藤　哲也
			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

授業のテーマ及び到達目標

表面・界面科学を物理学、化学、工学の視点から理解することを目指す。表面・界面・コロイドの特異性を物理化学的視点から捉え、それに関する現象や応用例について理解し、説明することができる。

授業の概要

「表面」や「界面」の理解と制御により数多くの分野で様々なテクノロジーが生まれ、現代社会の基盤支えている。表面・界面とは何か、「表面張力」「濡れ」「摩擦」「吸着」「接着」「乳化」「洗浄」「分散」など、身近な現象について基礎を学ぶ。さらに環境・資源・エネルギーなど地球規模の問題を解決するための表面・界面の具体的な応用例や、表面・界面・コロイドの分析・評価法について理解を深める。

授業計画

第１回：序：表面・界面・コロイド
第２回：界面における熱力学
第３回：液体表面
第４回：液体中のコロイドの挙動
第５回：界面動電現象
第６回：接触角現象と固体の濡れ
第７回：液体表面上の薄膜
第８回：中間試験：前半の確認と復習
第９回：吸着
第１０回：固体表面反応
第１１回：コロイド分散系の基本的性質
第１２回：界面活性剤
第１３回：表面修飾
第１４回：表面・界面の評価
第１５回：期末試験：後半の確認と復習
総括評価・まとめ

テキスト

「界面化学」近澤正敏・田嶋和夫共著，井上晴夫 他編(丸善) ISBN:9784621049105 (2021 年).

参考書・参考資料等 ①「界面の物理と化学」ブット・グラフ・カペル共著, 鈴木祥仁・深尾浩次共訳（丸善）ISBN: 9784621300794 (2016). ②「コロイド・界面化学―基礎から応用まで」辻井薫・栗原和枝・戸嶋直樹・君塚信夫（講談社）ISBN:9784065179161 (2019). ③「分子間力と表面力」J.N.イスラエルアチウィリ著，大島広之訳（朝倉書店）ISBN:9784254140941 (2022).
学生に対する評価 単元ごとの課題（４０％）定期試験（６０％）

授業科目名： 有機機器分析	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： 奥崎秀典，小幡誠，桑原哲夫，阪根英人 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

授業のテーマ及び到達目標

現代の工業化学の研究・開発には、機器による分析が不可欠である。この授業は、有機材料の研究に必要な機器分析法を選択するための、現象の原理と得られる情報、分析機構の原理、得られる情報の解釈の基本について理解する。

授業の概要

核磁気共鳴分析、赤外・ラマン分光分析、元素分析、有機熱分析、質量分析、紫外・可視分光分析の基礎を学び、装置に使われているメカロニクスを理解した上で、それらの機器から得られる情報の考察の基礎を習得する。

授業計画

第１回：核磁気共鳴分析（原理）（担当：小幡誠）
第２回：核磁気共鳴分析（一次元NMR）（担当：小幡誠）
第３回：核磁気共鳴分析（二次元NMR）（担当：小幡誠）
第４回：核磁気共鳴分析（特殊な測定法）（担当：小幡誠）
第５回：赤外分光分析（担当：阪根英人）
第６回：ラマン分光分析（担当：阪根英人）
第７回：元素分析（原理と基礎）（担当：桑原哲夫）
第８回：元素分析（応用）（担当：桑原哲夫）
第９回：有機熱分析（DSC）（担当：奥崎秀典）
第１０回：有機熱分析（TG-DTA）（担当：奥崎秀典）
第１１回：有機熱分析（TMA，DMA）（担当：奥崎秀典）
第１２回：質量分析（原理）（担当：阪根英人）
第１３回：質量分析（基礎と応用）（担当：阪根英人）
第１４回：紫外可視分光分析（原理）（担当：桑原哲夫）
第１５回：紫外可視分光分析（基礎と応用）（担当：桑原哲夫）

テキスト

①大谷肇編著、外17名著，エキスパート応用化学テキストシリーズ機器分析，講談社，
ISBN:978-4-06-156807-5
②John McMurry著 ； 伊東椒［ほか］訳，有機化学 上 第9版，
東京化学同人，ISBN:9784807909124,(2017年出版)

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

各理解の評価（25%）×　4回

授業科目名： 高分子物性	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： 奥崎　秀典
			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

１．身の回りにある高分子材料の名称やその性質について説明できる。

２．高分子材料の結晶性や配向性などの高次構造因子の評価方法から、基本的な構造と物性との関係を説明できる。

授業の概要

高分子の物性は、その形や大きさ、立体規則性や高次構造に大きく支配される。本講義では、高分子溶液の熱力学や測定法、構造解析法、結晶構造について概説する。また、高分子の力学的性質や熱的性質、電気的性質、光学的性質、ゲルの構造や物性について具体例を交えながら説明する。

授業計画

第１回：ガイダンス
第２回：高分子科学の歴史
第３回：高分子鎖の形
第４回：高分子鎖の大きさ
第５回：高分子溶液の熱力学
第６回：高分子溶液の相平衡
第７回：高分子の構造
第８回：高分子の熱特性
第９回：高分子の力学特性
第１０回：高分子の粘弾性
第１１回：高分子の電気特性
第１２回：高分子の誘電特性
第１３回：高分子の光学特性
第１４回：ゲルの構造と物性
第１５回：生体高分子
総括評価・まとめ

テキスト

高分子学会編，基礎高分子化学　第２版，東京化学同人（ISBN:9784807906352）

参考書・参考資料等

岡村誠三，中島章夫，小野木重治，河合弘迪，西島安則，東村敏延，伊勢典夫，高分子化学序論　第２版，化学同人（ISBN:4759800506）

学生に対する評価

定期試験（５０％）、小テスト・発表および計算問題（５０％）

授業科目名： 無機機器分析	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： 柳 博、米山 直樹、阪根 英人 担当形態： 複数

科　目	教科及び教科の指導法に関する科目（高等学科　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

現代の工業化学の研究・開発や製品・工程管理には、機器による分析が不可欠である。この授業では、無機材料の研究に必要な機器分析法を選択するための、現象の原理と得られる情報、分析機構の原理、得られる情報の解釈の基本、について理解できることを目標とする。

授業の概要

各種分光法、電気測定法、磁気測定法、顕微観察の物理化学の基礎をしっかりと復習しながら分析法につなげ、装置に使われている様々なメカトロニクスを理解した上で、それらの機器から得られる情報の考察の基礎を修得する。

授業計画

第１回：分析値の扱いの復習（担当：阪根 英人）
第２回：分光分析の基礎（担当：阪根 英人）
第３回：原子吸光分析（担当：阪根 英人）
第４回：プラズマ発光分析・質量分析（担当：阪根 英人）
第５回：吸光光度法（担当：阪根 英人）
第６回：分光分析法の理解の評価（担当：阪根 英人）
第７回：X線分析の基礎とX線回折（担当：阪根 英人）
第８回：蛍光X線分析と電子線プローブマイクロアナリシス（担当：柳 博）
第９回：電子分光（担当：柳 博）
第１０回：X線・電子分光分析法の理解の評価（担当：阪根 英人）
第１１回：電気特性：電気計測による輸送・誘電現象の解析（担当：米山 直樹）
第１２回：磁気特性：磁場の発生制御と磁性体の解析（担当：米山 直樹）
第１３回：顕微鏡観察の基礎と透過型電子顕微鏡（担当：阪根 英人）
第１４回：走査型電子顕微鏡と走査型プローブ顕微鏡（担当：米山 直樹）
第１５回：固体材料解析の理解の評価（担当：阪根 英人）

テキスト

大谷 肇　編著、外17名著，エキスパート応用化学テキストシリーズ　機器分析，講談社
実験化学講座(第5版)第7巻"電気物性，磁気物性"，日本化学会編，丸善，ISBN:9784061568075

参考書・参考資料等

Peter Atkins，Julio de Paula 著、中野元裕、上田貴洋、奥村光隆、北河康隆 訳，アトキンス 物理化学(上・下) 第10版，東京化学同人，ISBN:9784807909087，9784807909094

学生に対する評価

授講態度　30%、
分析値の扱いの評価（10%）と各理解の評価（30%）×3回

授業科目名： 化学工学	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： 近藤英一，宮嶋尚哉，綿打敏司 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

授業のテーマ及び到達目標

１．学生が工業技術者として最低限必要な化学工学の基礎的事項を身につける。

２．対象となる系において適切な物理化学法則を適用し、物質収支を考えることができる。

３．物質収支・エネルギー収支などを解くことで化学工学上必要な物理量を計算できる。

授業の概要

日常生活で使用する材料は，高効率な生産技術によって大量かつ安価に生産され，我々の日常生活の中にもたらされている。この高効率な大量生産に，化学プロセスが重要な役割を果たしており，この化学プロセスを体系化したものが，化学工学である。本講義ではまずは化学工学の一般的知識を身につけ基礎的な計算をできるようにするため，化学プロセスを構成する基礎的な要素プロセスにおける物理的化学的現象の数量的取り扱い方について講義する。

授業計画

第１回：次元と単位換算　（綿打）

第２回：物質収支　（綿打）

第３回：エネルギー収支　（綿打）

第４回：反応器と反応速度、反応率と濃度の関係　（綿打）

第５回：設計方程式と反応容器　（綿打）

第６回：単蒸留とラウールの法則　（近藤）

第７回：連続蒸留塔　（近藤）

第８回：二重境膜モデルとヘンリー法則　（近藤）

第９回：ガス吸収　（近藤）

第１０回：液液抽出と三角線図　（近藤）

第１１回：流体の流れとレイノルズ数　（宮嶋）

第１２回：熱伝導・熱放射による熱の移動　（宮嶋）

第１３回：対流による熱の移動と熱交換器の設計　（宮嶋）

第１４回：調湿と乾燥　（宮嶋）

第１５回：流体からの粒子の分離　（宮嶋）

総括評価・まとめ

テキスト

ベーシック化学工学 増補版，化学同人，ISBN:9784759820478

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

定期試験（５０％），単元ごとの小テスト（５０％）

授業科目名： 化学工学実践演習	教員の免許状取得のための 選択科目	単位数： １単位	担当教員名： 綿打　敏司 担当形態： 単独

科　目	教科及び教科の指導法に関する科目（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

１．学生が工業技術者として最低限必要な化学工学の基礎的事項を演習を通じて身につける。

２．対象となる系において適切な物理化学法則を適用し、物質収支を考えることができる。

３．物質収支・エネルギー収支などを解くことで化学工学上必要な物理量を計算できる。

授業の概要

日常生活で使用する材料は、高効率な生産技術によって大量かつ安価に生産され、我々の日常生活の中にもたらされている。この高効率な大量生産に、化学プロセスが重要な役割を果たしており、この化学プロセスを体系化したものが、化学工学である。本講義ではまずは化学工学の一般的知識を身につけ基礎的な計算をできるようにするため、化学プロセスを構成する基礎的な要素プロセスにおける物理的化学的現象の数量的取り扱い方について演習する。

授業計画

第１回：次元と単位換算の演習

第２回：物質収支の演習

第３回：エネルギー収支の演習

第４回：反応器と反応速度、反応率と濃度の関係の演習

第５回：設計方程式と反応容器の演習

第６回：単蒸留とラウールの法則の演習

第７回：連続蒸留塔の演習

第８回：二重境膜モデルとヘンリー法則の演習

第９回：ガス吸収の演習

第１０回：液液抽出と三角線図の演習

第１１回：流体の流れとレイノルズ数の演習

第１２回：熱伝導・熱放射による熱の移動の演習

第１３回：対流による熱の移動と熱交換器の設計の演習

第１４回：調湿と乾燥の演習

第１５回：流体からの粒子の分離の演習

総括評価・まとめ

テキスト

ベーシック化学工学 増補版，化学同人，ISBN:9784759820478

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

定期試験（５０％）、単元ごとの小テスト（５０％）

授業科目名： 分析化学実践演習	教員の免許状取得のための 選択科目	単位数： １単位	担当教員名： 葛目陽義
			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

授業のテーマ及び到達目標

化学の専門知識・技術を活用し、新素材・エネンルギー・環境等の分野における問題解決に取り組むことが出来る。

統計学に基づく分析の誤差や分析値の信頼性が評価でき、分析化学に基礎知識、例えば濃度計算、検量線作成、化学平衡の数量的扱いが出来る。

緩衝溶液、酸塩基滴定、溶解度積に基づく沈殿生成の原理が説明できる。

クロマトグラフィー、赤外吸収分光法、紫外可視分光法、質量分析法について説明できる。

授業の概要

基礎分析化学および固体分析化学の講義で学習した内容について、演習問題を解くことで理解度を深化させる。具体的には統計学に基づく数値の取り扱い方法、溶液内の様々な化学平衡反応、機器分析法について演習問題を解くことで理論・原理を学ぶ。

授業計画

第１回：統計学に基づく数値の取り扱い、有効数字、誤差評価
第２回：溶液の化学平衡
第３回：酸塩基平衡と滴定
第４回：ポリプロトン酸の平衡・滴定
第５回：緩衝作用と緩衝溶液
第６回：錯形成平衡
第７回：酸化還元平衡
第８回：さまざまな平衡反応のまとめ
第９回：固体分析法のイントロダクション
第１０回：質量分析計
第１１回：赤外吸収分光法
第１２回：紫外可視分光法
第１３回：X線回折・X線分析法
第１４回：電気化学測定法
第１５回：固体分析法のまとめと総括評価

テキスト

「図解　分析化学の実験マニュアル　省試料利用から分析データの取り扱い方まで」（日刊工業新聞社）ISBN:978-4526050176
基礎化学選書「器機分析」（裳華房）ISBN: 978-4785331337

参考書・参考資料等

講義中に適宜資料を配布する。

学生に対する評価

総括評価７０％、授業中で発表点３０％

授業科目名： 無機化学演習	教員の免許状取得のための 選択科目	単位数： １単位	担当教員名： 藤井一郎
			担当形態： 単独

科　目	教科及び教科の指導法に関する科目（高等学科　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

原子・分子・結晶・錯体の電子構造と物性との関連について説明できること。

結晶構造と固体の性質との関連について説明できること。

無機化学反応を利用した化学関連産業を支える無機材料の製造プロセスを説明できること。

授業の概要

演習を通してこれまでに学習した無機化学の基礎を固めるとともに実践的な知識を身につける。特に無機材料を理解する上で重要な結晶構造、化学結合、錯体・配位化学などの基礎を習得し、無機材料の性質を理解できるようにする。

授業計画

第１回：ガイダンス、結晶構造（1）結晶格子、格子の幾何学

第２回：結晶構造（2）X線回折

第３回：結晶構造（3）X線回折、結晶構造の種類

第４回：原子構造（1）ボーアモデル

第５回：原子構造（2）原子の電子配置

第６回：結晶構造と原子構造の復習

第７回：中間評価：まとめ

第８回：化学結合（1）等核２原子分子

第９回：化学結合（2）異核２原子分子

第１０回：化学結合（3）多原子分子

第１１回：錯体化学（1）結晶場理論

第１２回：錯体化学（2）配位子場理論

第１３回：元素の性質と無機材料の製造プロセス

第１４回：化学結合と錯体・配位化学の復習

第１５回：総括評価：まとめ

テキスト

無機化学　―その現代的アプローチ―（平尾一之、田中勝久、中平敦、東京化学同人、ISBN: 978-4-8079-0824-0）

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

中間テスト（43%）、期末テスト（43%）、授業毎の小テスト（14%）

授業科目名： 固体物性	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： 米山直樹
			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

授業のテーマ及び到達目標

化学結合論，量子力学，統計力学などの基礎知識を，固体の性質の理解に正しく適用できるようになる．

結晶における格子系に関連した物性について，具体的に説明できるようになる．

結晶における電子系に関連した物性について，具体的に説明できるようになる．

授業の概要

結晶の持つ繰り返し構造は並進対称性と呼ばれ，原子スケールでの構造解明とマクロな電子状態の理解の双方に重要な役割を果たしている．化学系の学生が固体の諸性質を理解するため，必要となる量子力学や統計力学などの基礎物理科目の内容を十分に補足した上で，結晶構造や電気・磁気特性などの基礎的な固体物性の理解を目的とする．

授業計画

第１回：固体物性とは何か
第２回：化学結合論
第３回：格子
第４回：逆格子
第５回：格子比熱
第６回：格子振動
第７回：結晶構造解析
第８回：中間総括
第９回：電子気体と波束
第１０回：フェルミ気体の自由電子モデル
第１１回：電子比熱
第１２回：ほとんど自由な電子モデル
第１３回：強結合近似
第１４回：電気特性と磁気物性の基礎
第１５回：期末総括

テキスト

アトキンス，物理化学（上・下）第10版，東京化学同人 ISBN:9784807909087，9784807909094

参考書・参考資料等

矢口裕之，初歩から学ぶ固体物理学，講談社，ISBN:9784061532944

佐藤憲昭，物性論ノート，名古屋大学出版会，ISBN:9784815808259

アシュクロフト・マーミン，固体物理の基礎（上・I），吉岡書店，ISBN:9784842701981

学生に対する評価

毎回の授業における小テスト(６０点)，中間評価試験（２０点），期末評価試験（２０点）

授業科目名： 分析化学演習	教員の免許状取得のための 選択科目	単位数： １単位	担当教員名： 植田　郁生
			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

統計学に基づく測定値の取扱いや濃度の表し方および各種分離分析法を習得する。

授業の概要

表計算ソフトを用いて測定値や濃度を取扱う方法および分離分析法について講義を行う。

授業計画

第１回：数値の取扱いの基礎

第２回：表計算ソフトを用いた数値の取扱いの基礎

第３回：表計算ソフトを用いた標準偏差や誤差の取扱い

第４回：濃度および検出限界

第５回：表計算ソフトを用いた濃度および検出限界の取扱い

第６回：表計算ソフトを用いた溶液のpHの計算

第７回：表計算ソフトを用いた液液抽出

第８回：表計算ソフトを用いたクロマトグラフィーの考え方

第９回：表計算ソフトソフトを用いたクロマトグラムの描写

第１０回：表計算ソフトソフトを用いたクロマトグラフィーにおける溶出時間の予測

第１１回：超臨界流体クロマトグラフィー

第１２回：イオンクロマトグラフィー

第１３回：電気泳動の基礎

第１４回：キャピラリー電気泳動の基礎

第１５回：キャピラリー電気泳動の応用

総括評価・まとめ

テキスト

基礎分析化学（小熊幸一、酒井忠雄編著、朝倉書店、ISBN:9784254141023）

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

定期試験（７０％）、単元ごとの小テスト（３０％）

授業科目名： 有機化学演習	教員の免許状取得のための 選択科目	単位数： 1 単位	担当教員名： 佐藤　玄 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

巻矢印を用いて有機反応機構を説明する方法を習得する。

授業の概要

演習課題を通して、有機化合物の性質について学ぶ。

授業計画

第１回：巻矢印を用いた反応機構の書き方

第２回：pK_a についての理解

第３回：カルボニル基への求核置換反応

第４回：静電相互作用・機動相互作用支配の反応

第５回：極性転換反応

第６回：アルドール反応

第７回：カルボニル基に関する反応の復習

第８回：中間評価：まとめ

第９回：S_N1, S_N2, E1, E2, E1cB 反応

第１０回：転位反応

第１１回：転位反応2

第１２回：ペリ環上反応と分子軌道の理解

第１３回：ラジカル反応の反応機構１。NMR スペクトルの帰属。

第１４回：ラジカル反応の反応機構２。NMR スペクトルの帰属。

第１５回：総括評価：まとめ

定期試験

テキスト

なし

参考書・参考資料等

ウォーレン有機化学＜上＞東京化学同人　ISBN 4807908715

学生に対する評価

予習課題（３０％）、中間評価（３５％）、期末評価（３５％）

授業科目名： 土木環境デザイン	教員の免許状取得のための 選択科目	単位数： ２単位	担当教員名： 石井　信行
			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

（１）土木の分野で使用される図面を読むことができること

（２）計画・設計に用いられるヴィジュアルプレゼンテーション技法を対象に合わせて適切に選択できること

（３）基礎的ヴィジュアルプレゼンテーション作品を制作できること

（４）デザイン論の基本的な考え方にしたがって構造物や空間の特徴を説明できること

（５）CADで２，３次元の図面を描くことができること

（６）CADによるプレゼンテーションができること

授業の概要

土木環境工学科では，橋梁を始めとする構造物や公園・広場のような屋外空間，そして都市計画のように広域な空間に関わる計画・設計・施工・管理等々について学ぶ。それらの作業では，構造物や空間を図面から 読み取ったり，それらを他者に伝える能力が要求される。このような技術情報のコミュニケーションに使われる図面には約束事があり，伝達方法 には図面を始め色々な手段・方法がある。そこで本授業では，専門分野に入る前に土木環境工学で用いられる図面についての基本的な知識を学ぶと共に，構造物や空間の基礎的な表現手法(図学)，デザインの基本的な考え方(デザイン論)，およびコンピュータを用いた設計支援手法（CAD：Computer Aided Design）の基礎を修得することを目的とする。

授業計画

第１回：デザイン表現演習１：表現のルール：土木製図基準，図面表現，文字・線

第２回：CAD演習１基礎編：基礎的操作法：図面枠・表題欄・スケール・方位の作図

第３回：デザイン表現演習２：２次元の表現：スケッチ

第４回：CAD演習２基礎編：２次元描画：住宅の部屋の平面図

第５回：デザイン表現演習３：２次元の表現：平面図

第６回：CAD演習３基礎編：３次元描画：住宅の部屋の立体図

第７回：デザイン表現演習４：２次元の表現：アクソメ（軸測投影図法）

第８回：CAD演習４基礎編：長さ・面積の計測：地図上の距離・広さ

第９回：デザイン表現演習５：２次元の表現：パース（透視図）

第１０回：CAD演習５基礎編：都市の分析：異なる時代の地図の重ね合わせ

第１１回：デザイン表現：最終課題説明 第１２回：デザイン表現演習６ ： ３次元の表現：橋梁模型 第１３回：CAD演習６応用編：3次元モデル作図：橋梁 第１４回：デザイン表現：最終課題中間エスキス 第１５回：最終課題プレゼンテーションおよび総括 定期試験
テキスト 土木学会，土木製図基準（2009年改訂版），土木学会，ISBN:4810602648
参考書・参考資料等 Ｂ．エドワーズ，脳の右側で描け［第３版］，エルテ出版社，ISBN:4871990656 トム・ポーター，スウ・グッドマン，建築プレゼンテーション・マニュアル４，集文社，ISBN:4785101210 宮後浩，景観スケッチのコツ，学芸出版社，ISBN:4761522984
学生に対する評価 100%　課題の作品から評価する。

授業科目名： 建設材料学及び演習	教員の免許状取得のための 選択科目	単位数： ３単位	担当教員名： 齊藤 成彦、佐藤 賢之介
			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

授業のテーマ及び到達目標

＜鋼＞

鋼材の力学特性（外力を受けたときの変形挙動や耐力、破壊のしかた）、鋼材の接合方法（ボルト接合、溶接）とその設計概念、および橋に関する基礎知識を習得し、説明ができる。

＜コンクリート＞

フレッシュコンクリートの性質（構成材料や作業性に関する特性）および硬化コンクリートの性質（強度や耐久性に関する特性）が説明できる。

＜共通＞

自然や社会への影響を考慮し、建設用材料を適切に選択することができる。

コスト等の制約条件の下で、いかに耐久性の高い構造物を建設できるか考察が行える。

授業の概要

持続可能な社会の実現に貢献するために、社会基盤施設の構築に広く用いられている建設材料である鋼材とコンクリートについて学習する。本科目は、週に2時限実施する。

鋼に関しては、軽量である割に強いことから、軟弱地盤の多い我が国では比較的多く用いられている。本講義では、土木構造物、特に鋼製の橋に用いられる鋼材の力学的特性や長所・短所、鋼材の接合方法を理解することを目的とする。コンクリートに関しては、その構成材料の特性、フレッシュコンクリートおよび硬化コンクリートの性質を理解することを目的とする。

授業計画

＜鋼＞（齊藤成彦）

第１回：鋼構造物の種類と特徴

第２回：鋼構造の歴史

第３回：鋼の金属学的性質（炭素量と鋼の性質、熱処理、鋼の欠陥）

第４回：鋼材の力学的性質（破壊のしかた、引張強度、圧縮強度）

第５回：鋼材の力学的性質（ねばり強さ）

第６回：鋼材の力学的性質（疲労強度）

第７回：鋼材の腐食とその対策

第８回：橋梁用高性能鋼

第９回：中間評価・まとめ

第１０回：例題の解説

第１１回：高力ボルト接合の定義と種類および特徴、高力ボルト継手の設計

第１２回：溶接継手の種類と特徴、溶接継手の設計

第１３回：橋の定義・目的・特徴と橋の歴史・ライフサイクル
第１４回：橋の構成・分類・橋梁形式の種類と特徴
第１５回：総括・まとめ

＜コンクリート＞（佐藤賢之介）
第１回：セメントコンクリートの歴史およびコンクリートの一般的性質
第２回：セメントの種類と組成
第３回：セメントの水和反応
第４回：骨材の特性と含水状態
第５回：混和材料
第６回：フレッシュコンクリートの性質
第７回：材料分離とブリージング
第８回：圧縮強度と水セメント比
第９回：圧縮強度と養生条件
第１０回：硬化コンクリートの変形特性（応力・ひずみ関係）
第１１回：クリープと収縮
第１２回：マスコンクリートと温度ひび割れ
第１３回：コンクリートの経年劣化（凍害・塩害）
第１４回：コンクリートの経年劣化（中性化・アルカリシリカ反応）
第１５回：総括・まとめ

テキスト
なし

参考書・参考資料等
藤野陽三監修、プロが教える橋の構造と建設がわかる本、ナツメ社、ISBN:978-4-8163-5202-7
長井正嗣、テキストシリーズ土木工学３橋梁工学、共立出版、ISBN:4320073835
小林一輔、最新コンクリート工学、 森北出版、ISBN:4627430957

学生に対する評価
小テスト／レポート（鋼） 35%：鋼材の力学特性および橋の基礎知識に関して、授業内容ごとの理解度を評価する。
小テスト／レポート（コンクリート） 35%：フレッシュおよび硬化コンクリートの性質に関して、授業内容ごとの理解度を評価する。
総括評価 30%：鋼およびコンクリートの基礎知識に関する授業理解力、論理的思考能力、知的好奇心と探求力について評価する。

授業科目名： 構造力学及び演習第一	教員の免許状取得のための 選択科目	単位数： 3単位	担当教員名： 吉田　純司 担当形態： 単独

科　目	教科及び教科の指導法に関する科目（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

この授業では，静定梁を対象とした力学について学習する．到達目標は以下の通りである．

１．静定梁の支点反力を計算することができる．

２．静定梁の断面力を計算し，断面力図を描くことができる．

３．影響線の意味を理解し，基本的な静定梁については影響線を描くことができる．

４．はりの断面諸量の物理的な意味を理解し，実際に計算できる．

５．支配方程式を解き梁のたわみを計算することができる．

授業の概要

構造力学の知識は橋梁を代表とする種々の土木構造物を設計する場合に必要不可欠である．本講義では，静定梁のみを対象とし，その基本事項について学習する．具体的には，静定梁の曲げ変形についてその物理的な意味を説明し，断面力の定義と算出法，断面力図，影響線の描き方，および梁の理論を中心に学ぶ．

授業計画

第１回：構造物とモデル化

第２回：力学の基礎

第３回：支点の支持条件

第４回：静定梁の支点反力

第５回：静定梁の断面力

第６回：断面力の求め方

第７回：断面力の求め方に関する演習

第８回：断面力図の定義と求め方

第９回：単純梁の断面力図

第１０回：片持ち梁の断面力図

第１１回：静定梁の断面力図に関する演習1

第１２回：静定梁の断面力図に関する演習2

第１３回：張出し梁の断面力図

第１４回：ゲルバー梁の断面力図

第１５回：これまでの授業の総括（中間試験）

第１６回：静定梁の影響線

第１７回：張出し梁の影響線

第１８回：ゲルバー梁の影響線

第１９回：影響線の応用
第２０回：梁の影響線に関する演習
第２１回：梁の理論での仮定
第２２回：中立軸と断面1次モーメント
第２３回：応力と断面力
第２４回：断面2次モーメント
第２５回：梁の断面諸量に関する演習
第２６回：梁の支配方程式の導出
第２７回：梁の支配方程式の境界条件
第２８回：梁の支配方程式の解法
第２９回：梁の支配方程式に関する演習
第３０回：授業全体の総括
定期試験：中間試験と期末試験を実施.

テキスト
　標準的ないくつかの教科書を参考に独自にテキストを作成し，必要があればそれを更新して用いている.

参考書・参考資料等

Irving H. Shames (著), James M. Pitarresi (著), Introduction to Solid Mechanics(3rd ed.), Prentice Hall, ISBN:013267758X

学生に対する評価
平常点：10%，レポート（2回）：10%，中間試験：40%，期末試験：40%の割合にて合計100点満点で採点し，60点以上を合格としている.

授業科目名： 水理学及び演習第一	教員の免許状取得のための 選択科目	単位数： ３単位	担当教員名： 相馬一義
			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

授業のテーマ及び到達目標

(1)水理学の基礎となる水の力学的特性，流れ方の違い，水理学で用いる単位，水理学独特のエネルギーに関する概念などについて説明できること．

(2)静止している水について，水中の平面に働く水圧の強さと作用点の位置を計算でき，かつ浮体の安定を判定できること．

(3)完全流体の概念を説明でき，管路の完全流体の流れの流速，水圧などをベルヌーイの定理により計算できること．

(4)運動量についての基礎方程式を説明でき，それを用いて流水により壁に働く力，跳水現象などについて計算できること．

(5)開水路の流れをエネルギー的に扱うときの基礎的考え方，開水路の流れの分類，比エネルギーと水深の関係などを説明でき，開水路の流れの水深，流速などを計算できること．(6)演習問題・小テストを通じて，水の流れや力学等の水理学に関する基礎知識を説明できること．

(7)演習問題・小テストを通じて，静水圧やベルヌーイの定理に関する基礎的事項を説明できること．

授業の概要

水理学は水に関する力学であり，水に関連する構造物の計画・設計・管理などの実務に必須の学問である．また，河川工学，水文学，衛生工学などの応用工学を学ぶ前に履修すべき重要な授業科目である．本科目では，水の基礎的物理的性質と静水の力学的理論及び管路流・開水路流の計算方法について学習する．

授業計画

第１回：解析法　次元と単位　水頭

第２回：水の性質とふるまい　層流と乱流

第３回：演習（１，２）

第４回：静水圧（水圧の測定，マノメータ）

第５回：断面モーメント

第６回：演習（４，５）

第７回：水平および鉛直な平面に働く水圧

第８回：傾いた平面に働く水圧

第９回：演習（７，８）

第１０回：曲面に働く水圧

第１１回：浮力・浮体の安定

第１２回：演習（10，11）
第１３回：前半のまとめ
第１４回：前半の演習
第１５回：中間評価および解説
第１６回：完全流体と実在流体　ベルヌーイの定理
第１７回：ベルヌーイの定理の例題
第１８回：演習（16，17）
第１９回：ベルヌーイの定理の応用１
第２０回：ベルヌーイの定理の応用２
第２１回：演習（19，20）
第２２回：運動量の定理
第２３回：運動量の定理の応用
第２４回：演習（22，23）
第２５回：跳水
第２６回：開水路の流れの分類　比エネルギー　常流・射流
第２７回：一定の流量に対する比エネルギーと水深の関係など
第２８回：演習（25，26，27）
第２９回：後半のまとめと演習
第３０回：総括評価・まとめ

テキスト
玉井信行、有田正光ほか，大学土木　水理学　改訂2版，オーム社，ISBN:9784274216732

参考書・参考資料等
該当なし

学生に対する評価
中間評価（45%），総括評価（45%），小テスト（10%）により授業内容の理解度を確認する．

授業科目名： 計画学基礎及び演習	教員の免許状取得のための 選択科目	単位数： ３単位	担当教員名： 武藤慎一
			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

授業のテーマ及び到達目標

０．本講義は専門基礎学力，学習および問題解決能力，デザイン能力を身につけることを目標とする．

１．土木計画学に関する基本的な概念・理論が説明できる．

２．土木計画学の基礎となる確率･統計などを理解し，実際の問題に応用して解くことができる．

３．計画において用いられる統計分析を理解し，予測計算ができる．

４．社会資本整備の計画において考慮すべき社会的要求や便益，コスト等の事項について説明できる．

５．計画において用いられる分析手法を理解し，得られたデータを用いて分析できる．

６．社会資本整備の便益やコストを算出し，費用便益分析計算ができる．

授業の概要

計画学基礎では，どのような場面で計画が必要となるのかを，社会資本の性質とその特徴，また，計画の必要性に関する理論的な背景を学ぶ．このようにしてなぜ計画が必要なのか，どのような計画が望ましいのかを明確にすることで，計画分野だけでなく，他の領域における講義のベースとなる知識を取得することを第一目標とする．それらを踏まえた上で，社会現象の調査手法，基礎統計学で学んだ統計の知識を生かして，現象分析法としてのデータ解析手法，望ましい計画を実践するための便益評価方法について学習する．

これらの理論に基づいて，実際の甲府中心街のまち歩きを実施し，都市問題の把握，現象分析，計画案提案の演習を行う．

授業計画

第１回：ガイダンスと計画学の役割

第２回：統計データと確率分布及び演習

第３回：統計的推定及び演習

第４回：統計的検定及び演習

第５回：回帰分析とデータ解析及び演習

第６回：統計解析と計画論及び演習

第７回：中間評価：総括・まとめ

第８回：線形計画問題及び演習

第９回：非線形計画問題と社会厚生及び演習

第１０回：費用便益分析及び演習

第１１回：社会厚生と計画論及び演習

第１２回：数理最適化問題と計画論及び演習 第１３回：ネットワーク計画法及び演習 第１４回：PERT／CPM及び演習 第１５回：期末評価：総括・まとめ
テキスト 秋山孝正，上田孝行：すぐわかる計画数学，コロナ社，1998．（ISBN：9784339023596）
参考書・参考資料等 秋山孝正，奥嶋政嗣，武藤慎一，井ノ口弘昭：すぐわかる応用計画数学，コロナ社，2021．（ISBN：9784339028799） 藤井聡：土木計画学―公共選択の社会科学，学芸出版社，2008．（ISBN：9784761531669）
学生に対する評価 到達目標に対し； ０．10%：平常点，演習への取組によって評価 １．10%：平常点，演習への取組によって評価 ２．20%：演習への取組と中間の総括・まとめによって評価 ３．20%：演習への取組と中間の総括・まとめによって評価 ４．10%：平常点，演習への取組によって評価 ５．10%：演習への取組と期末の総括・まとめによって評価 ６．20%：演習への取組と期末の総括・まとめによって評価

授業科目名： 防災工学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： 宮本 崇、佐藤 史弥
			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

授業のテーマ及び到達目標

・地震災害と気象災害の物理メカニズムと関連する基礎的事項を説明することができる
・地震災害と気象災害による被害事例について現象のメカニズムから説明することができる
・地震災害および気象災害のハザードマップの意味を説明することができる
・地域の災害リスクについて説明することができる

授業の概要

防災工学とは，自然災害による被害を防止･軽減するための構造物の設計，建設等のハード技術から，法制度や防災計画等のソフト技術まで，幅広い知識を必要とする総合学である．本講義では，自然災害の中でも地震災害と気象災害(水害，土砂災害)を対象にとして，土木環境技術者にとって必要となる災害の発生メカニズム等の基礎知識，ハザードマップの意味と読み方について学習する．授業形式では反転授業を取り入れており，演習、実験が主体でPBL形式にて実施する．

授業計画

第１回：座学：イントロダクション（山梨と災害）（担当：佐藤史弥）
第２回：座学：気象災害（１）気象災害の概論（担当：佐藤史弥）
第３回：反転授業：気象災害（２）地形と災害（担当：佐藤史弥）
第４回：反転授業：気象災害（３）河川と水害（担当：佐藤史弥）
第５回：反転授業：気象災害（４）土砂災害（担当：佐藤史弥）
第６回：フィールドワーク：土砂災害警戒区域の視察（担当：宮本崇、佐藤史弥）
第７回：座学：地震災害（１）地震により生じる災害と過去の事例（担当：宮本崇）
第８回：反転授業：地震災害（２）地盤の震動特性（担当：宮本崇）
第９回：反転授業：地震災害（３）構造物の動特性と共振（担当：宮本崇）
第１０回：反転授業：地震災害（４）地盤と構造物の共振による被害（担当：宮本崇）
第１１回：座学：災害のメカニズムのまとめ（担当：宮本崇）
第１２回：災害のメカニズムに関する総括と中間評価（担当：宮本崇）
第１３回：ワークショップ：山梨の被害想定と対策（地震）（担当：宮本崇）
第１４回：ワークショップ：山梨の被害想定と対策（気象災害）（担当：佐藤史弥）
第１５回：全体総括・まとめ（担当：宮本崇、佐藤史弥）

テキスト

- 鈴木猛康，防災工学，理工図書，ISBN:978-4-8446-0879-0
- 山梨大学地域防災・マネジメント研究センター，山梨と災害，山梨日日新聞社，ISBN:978-4-89710-535-2

参考書・参考資料等

なし

学生に対する評価

反転講義のワークシート50%、中間試験40%、ワークショップ10%

授業科目名： 測量学	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： 相馬一義
			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

授業のテーマ及び到達目標

（１）測量に関する専門用語を理解できる。

（２）誤差の処理技術を理解し、実際に処理できる。

（３）距離測量、水準測量、角測量の基本を理解し、数値処理ができる。

（４）トラバース測量、地形測量を理解し、必要な数値処理及び図化ができる。

（５）GNSS（GPS）測量の原理・方法を理解し、説明できる。

（６）空中写真測量、リモートセンシング、地図編集、GIS（地理情報システム）等最新の測量技術について、原理・方法を理解し、説明できる。

（７）演習問題を通じて，設定された状況に対して測量学の知識を応用できる。

授業の概要

測量は地理空間情報を扱う上での基礎的な技術であり、建設工事や都市計画事業、環境整備事業などの調査・計画・設計・施工および検査において必須の技術である。

それを踏まえてこの講義では、距離測量・水準測量・角測量の基本的な観測方法と誤差処理を含めた数値処理の方法について勉強する。

またこれらの知識を応用した、トラバース測量・地形測量を勉強する。

さらに、高度の測量精度を要する基準点測量で用いられるGNSS（GPS）測量、写真測量、リモートセンシング、地図編集、地理情報システム（GIS）等最新の測量技術について、その基礎原理・方法を勉強する。

授業計画

第１回：測量学とは

第２回：距離測量

第３回：水準測量

第４回：角測量

第５回：誤差の処理（１）

第６回：誤差の処理（２）

第７回：講義項目1～6のまとめ

第８回：トラバース測量（１）

第９回：トラバース測量（２）

第１０回：GPS測量 第１１回：空中写真測量 第１２回：リモートセンシング 第１３回：地形測量／地図編集とGIS 第１４回：最新の測量・計測技術 第１５回：講義項目8～14のまとめ
テキスト 長谷川昌弘，川端良和編著 ； 大塚久雄［ほか］著，基礎測量学 改訂3版，電気書院，ISBN:978-4-4853-0116-6
参考書・参考資料等 応用測量技術研究会編，応用測量学，井上書院，ISBN:978-4-7530-4860-1 長谷川昌弘・今村遼平・吉川　眞・熊谷樹一郎，ジオインフォマティックス入門，理工図書，ISBN:978-4-8446-0683-3
学生に対する評価 中間評価（40%）：講義の理解の状況、設問把握能力、資料調査能力、解決能力 総括評価（40%）：講義の理解の状況、設問把握能力、資料調査能力、解決能力 受講態度（20%）：日常的学習態度，理解への努力

授業科目名： 土質力学及び演習	教員の免許状取得のための 選択科目	単位数： ３単位	担当教員名： 後藤　聡／梶山　慎太郎 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		

授業のテーマ及び到達目標

土質力学に関する基本的な専門用語の意味を説明できること。 土の基本的性質を理解し，土質力学特有の各種物理量の意味と相互関係について説明できること。 土質力学の基本原理となる有効応力の原理を説明できること。 土の透水理論や透水試験を理解して，透水問題を解くことができること。

土の圧密理論を理解して，圧密沈下量や圧密時間などを計算できること。 土のせん断理論を理解して，土がせん断破壊する時の条件などを計算することができること。

授業で習得した知識・技術を課題探求、問題解決に応用することができること。「土質力学及び演習」の授業内容についての復習（小テスト）および演習等の課題（レポート）について、自発的・継続的に取り組むことができること。

授業の概要

土木工学あるいは環境工学に関連する構造物・施設は、地盤の上または地盤中（地下）に造られる。従って、安定的な構造物等を設計・施工・維持管理するためには、まず地盤を形成する自然生成物としての土の諸性質を明らかにしておくことが重要である。また、地盤に関連する自然災害（土石流、地すべり、液状化などによる災害）を軽減するためにも、土の性質を理解することが重要である。さらに、自然の土だけではなく、土に手を加えることによって、ダム（ロックフィルダム）や堤防などの盛土が造られるので、材料としての取り扱いが必要である。　土の力学は他の材料と異なって、土粒子の集合体という考え方に基づいている。その一つに有効応力の原理がある。本講義では、この原理を基本にして、土に係わる透水・圧密・せん断などの基本的な原理を身につけることを目標とする。

授業計画

第１回：ガイダンス（学習・教育目標，関連の説明，講義の進め方など）、土の基本的物量１、土の基本的物理量２

第２回：土の基本的物理量３、土の基本的物理量４

第３回：粒径と粒度分布１、粒径と粒度分布２

第４回：コンシステンシー限界１、コンシステンシー限界２

第５回：ダルシーの法則と透水係数１、ダルシーの法則と透水係数２

第６回：透水試験１、透水試験２

第７回：透水力とボイリング、フローネット法
第８回：これまでの授業のまとめ、中間評価、試験問題の出題意図の解説、
第９回：間隙水圧と有効応力、土の圧縮と圧密
第１０回：粘土の圧縮曲線、正規圧密と過圧密１
第１１回：正規圧密と過圧密２、圧密理論、圧密試験
第１２回：モールの応力円、土のせん断強さ
第１３回：三軸圧縮試験、排水条件とダイレイタンシー１
第１４回：砂の排水せん断強さとダイレイタンシー２、粘土の排水せん断強さ
第１５回：間隙水圧係数、これまでの授業のまとめ、総括評価、試験問題の出題意図の解説

テキスト
安田進、山田恭央、片田敏行，大学土木 土質力学(改訂2版)，オーム社，ISBN:978-4-274-21643-5
安田進、片田敏行、後藤聡、塚本良道、吉嶺充俊，わかる土質力学　220問，理工図書，ISBN:978-4844606918

参考書・参考資料等
石原研而，第3版　土質力学，丸善，ISBN:978-4-621-30234-7
菊本統，西村聡，早野公敏，土質力学，学芸出版社，ISBN:978-4-7615-3221-5
安川郁夫，今西清志，立石義孝，絵とき土質力学　改訂3版，オーム社，ISBN:978-4-274-21459-2
内村太郎，地盤工学，オーム社，ISBN:978-4-274-21337-3
三田地利之，土質力学入門，森北出版，ISBN:978-4-627-46401-8

学生に対する評価
試験：中間期（３０％）
試験：期末期（３０％）
小テスト／レポート（４０％）

授業科目名： 衛生工学及び演習	教員の免許状取得のための 選択科目	単位数： ３単位	担当教員名： 原本　英司，八重樫　咲子 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

授業のテーマ及び到達目標

我々の生活に不可欠な水に関する重要な施設である上水道と下水道について、それぞれの目的と仕組みを理解することを目標とし、その計画、設計ならびに運用を行う上で基本となる事項を理解し、必要パラメータ等を算出して説明できる。

授業の概要

教科書に基づいて上下水道に関する講義を行った後、演習問題に取り組み、解説を行う。

授業計画

＜前半：上水道＞（担当：八重樫　咲子）

第１回：総論（概説、歴史と現状、水道の構成、水資源）

第２回：上水道計画（要件、手順、計画給水量、水源と施設配置）

第３回：水質基準（水道水質基準、基準項目の意義）

第４回：水質および水質試験（水源・浄水処理・給配水の水質、水質試験）

第５回：水源および貯水施設（水源、貯水施設）

第６回：取水・導水施設（地表水の取水、地下水の取水、導水施設）

第７回：浄水施設概説（構成、計画浄水量、配置、着水井）

第８回：凝集・沈殿施設（凝集池、フロック形成池、沈殿施設）

第９回：ろ過施設（機構、緩速ろ過池、急速ろ過池、浄水池）

第１０回：消毒および消毒設備（塩素消毒、その他の消毒剤、消毒設備）

第１１回：高度浄水処理（生物処理、オゾン処理、活性炭処理、膜処理）

第１２回：排水処理（排水処理施設の構成と機能）

第１３回：配水施設（配水方式、配水池、配水塔、高架タンク）

第１４回：送配水管（送水管、配水管）

第１５回：上水道に関する評価・総括・まとめ

＜後半：下水道＞（担当：原本　英司）

第１６回：総論（下水道の定義、歴史、意義）

第１７回：下水道計画（水質環境基準）

第１８回：計画下水量（計画汚水量）

第１９回：計画下水量（降雨強度）

第２０回：計画下水量（流達時間）
第２１回：計画下水量（流出係数）
第２２回：計画下水量（合理式）
第２３回：下水道工学試験（第1回目）、解説
第２４回：下水排除、ポンプ場およびポンプ
第２５回：水質（下水水質、富栄養化、汚濁負荷原単位）
第２６回：下水処理（予備処理、沈殿処理）
第２７回：下水処理（生物学的処理（2次処理）、消毒、高度処理）
第２８回：下水の処分と再利用
第２９回：汚泥の処理・処分
第３０回：下水道工学試験（第2回目）、解説、まとめ

テキスト
上水道工学（第５版）（本山智啓監修、森北出版、ISBN:9784627492851）
下水道工学（第３版）（松本順一郎、西堀清六、朝倉書店、ISBN:9784254261417）

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
試験（前半：上水道）35%、試験（後半：下水道）35%、小テスト・レポート（前半：上水道）15%、小テスト・レポート（後半：下水道）15%

授業科目名： コンクリート構造学第一	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： 齊藤成彦
			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

授業のテーマ及び到達目標

１．鉄筋コンクリートはり部材の曲げ応力度を算定できる。

２．鉄筋コンクリートはり部材の終局曲げモーメントを算定できる。

３．曲げモーメントを受ける鉄筋コンクリート部材について説明ができる。

授業の概要

鉄筋コンクリート構造は、コンクリートと鋼材を効果的に組み合わせた合理的な構造であるため、持続可能な社会基盤施設の構築に広く用いられている。この講義では、鉄筋コンクリート構造の原理と特徴を理解し、曲げを受ける部材の応力度や耐荷力の算定について学ぶことで、設計技術に関する基礎的知識を身につける。

授業計画

第１回：鉄筋コンクリートの特徴

第２回：材料の特性

第３回：材料の力学特性

第４回：曲げモーメントを受ける部材

第５回：曲げ破壊する鉄筋コンクリート部材

第６回：断面の曲げ応力度

第７回：曲げ応力度の算定

第８回：演習：曲げ応力度の算定（単鉄筋断面）

第９回：演習：曲げ応力度の算定（複鉄筋筋断面）

第１０回：演習：曲げ応力度の算定（T形断面）

第１１回：終局曲げモーメント

第１２回：終局曲げモーメントの算定

第１３回：演習：終局曲げモーメントの算定（単鉄筋断面）

第１４回：演習：終局曲げモーメントの算定（複鉄筋断面）

第１５回：総括評価・まとめ

テキスト

町田篤彦、他３名，鉄筋コンクリート工学，オーム社，ISBN:4274131114

参考書・参考資料等

鉄筋コンクリート構造に関する書籍全般

学生に対する評価

1. 鉄筋コンクリートはり部材の曲げ応力度を算定できる。(35%)小テストにより理解度を評価する。

2. 鉄筋コンクリートはり部材の終局曲げモーメントを算定できる。(35%)小テストにより理解度を評価する。

3. 曲げモーメントを受ける鉄筋コンクリート部材について説明ができる。(30%)総括評価により理解度を評価する。

授業科目名： 構造力学第二	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　純司 担当形態： 単独

科　目	教科及び教科の指導法に関する科目（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

　この授業では，静定梁および静定トラスを対象とした力学について学習する．到達目標は以下の通りである．

１．はりの支配方程式を解き、たわみ、たわみ角および断面力を求めることができる。

２．座屈の物理的な意味を理解し，種々の支持条件下での棒部材の座屈荷重を求められる．

３．静定トラスの部材力を求めることができる。

授業の概要

　構造力学の知識は、橋を代表例とする種々の土木構造物を設計する場合に必要不可欠である．

　本講義では、構造力学及び演習第一で学んだ構造力学の基礎知識を活用し、はりに外力，特に集中荷重が作用したときのたわみの算出方法、棒部材に圧縮力が作用したときに座屈現象を生じさせる荷重の算出方法、および静定トラス構造に外力が作用したときの部材力の算出方法について理解し，実務で活用できる知識を身に付けることを目標とする。

授業計画

第１回：集中荷重が作用するはりのたわみ（支配方程式と境界条件）
第２回：集中荷重が作用するはりのたわみの求め方
第３回：集中荷重が作用するはりのたわみの演習問題
第４回：デルタ関数を用いた集中荷重が作用するはりのたわみの算出方法
第５回：デルタ関数を用いた集中荷重が作用するはりのたわみの演習問題
第６回：座屈の定義と，単純支持の柱の片持柱の座屈荷重の導出
第７回：両端固定の柱，一端固定，他端単純支持の柱の座屈荷重の導出
第８回：座屈に関する演習
第９回：これまでの授業の総括
第１０回：静定トラスの解析上の仮定
第１１回：節点法による静定トラスの部材力の算出
第１２回：節点法による静定トラスの部材力の演習
第１３回：切断法による静定トラスの部材力の算出
第１４回：切断法による静定トラスの部材力の演習
第１５回：授業全体の総括（期末試験）
定期試験：中間試験と期末試験を実施．

テキスト

　標準的ないくつかの教科書を参考に独自にテキストを作成し，必要があればそれを更新して用いている．

参考書・参考資料等

野村卓史：構造力学，コロナ社，ISBN:978-4-339-05611-2

学生に対する評価

平常点：10%，レポート（2回）：10%，中間試験：40%，期末試験：40%の割合にて合計100点満点で採点し，60点以上を合格としている．

授業科目名： 水理学第二	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： 相馬一義
			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

授業のテーマ及び到達目標

(1)層流と乱流の概念について説明できる.

(2)円管内の層流と乱流の流速分布と摩擦抵抗を計算できる.

(3)ダランベールの背理について説明できる.

(4)流れの中にある固体の受ける揚力，表面抵抗，形状抵抗を計算できる.

(5)相似則の意味を理解し，水理模型実験に必要な次元解析を行うことができる.

授業の概要

水理学は水に関する力学であり，水に関連する構造物の調査・計画・設計・管理などの実務に必須の学問である．また，総合河川学，水文学などの応用工学を学ぶ前に履修すべき重要な授業科目である．本科目では，粘性を考慮した流体の基礎理論および模型実験に関係する相似則について学習する.

授業計画

第１回：イントロダクション

第２回：水流の中でのエネルギーの消耗

第３回：層流と境界層

第４回：乱流の発生

第５回：乱流におけるせん断応力

第６回：円管内の流速分布と摩擦抵抗

第７回：多孔体の中の流れ

第８回：中間評価および解説

第９回：ダランベールの背理と揚力

第１０回：平板に作用する表面抵抗

第１１回：形状抵抗と植物群落の抵抗力

第１２回：次元解析

第１３回：バッキンガムのパイ定理

第１４回：相似則

第１５回：総括評価・まとめ

テキスト

玉井信行、有田正光ほか，大学土木　水理学　改訂2版，オーム社，ISBN:9784274216732

参考書・参考資料等

内山雄介，ゼロから学ぶ土木の基本　水理学，オーム社，ISBN:978-4274213205

本間仁，標準水理学　改訂３版，丸善，ISBN:978-4621028032

二瓶泰雄ほか，土木の基礎固め　水理学，講談社，ISBN:978-4-06-156572-2

学生に対する評価

中間評価（50%），総括評価（50%）により授業内容の理解度を確認する.

授業科目名： 都市計画	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： 武藤 慎一、石井 信行、佐藤 史弥
			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

授業のテーマ及び到達目標

１．都市計画の歴史と思想が説明できること

２．わが国における法定都市計画について説明できること

３．都市計画マスタープランが説明できること

４．土地利用計画・地域制・地区計画について説明できること

５．都市計画における交通計画，環境計画，防災計画，景観計画等の個別計画について説明できること

６．都市計画に必要な都市経済学の考え方が説明できること

７．都市問題を把握し専門知識を応用した解決方法を提案できること

授業の概要

都市計画とは，都市住民のより豊かな生活を実現するために，都市空間の構成と施設配置・整備について計画的検討を行うものである．本講義では，都市計画に係わる思想から技術・技法，法制度について学ぶ．近年は施設建設主義から住民に身近な環境・景観・防災を中心とした考えへと変化が見られ，それに対し都市計画がどのように対応するべきかを本講義では考える．

具体的には，まず都市計画の歴史的変遷と発展過程に関する知識を身につける．次に，都市計画の総論および各論に関する基本的知識を身につけ，現代の都市計画制度やその中での規制手段や都市計画技術を理解する．以上の知識は，交通計画，景観工学，交通工学，防災工学等の他の計画関連科目の理解にもつながるものである．

授業計画

第１回：都市計画を学ぶ（担当：石井信行）

第２回：都市と都市計画（担当：石井信行）

第３回：都市の構成と土地利用計画（担当：石井信行）

第４回：建築物のコントロール（担当：石井信行）

第５回：地区スケールの計画・ルール（担当：石井信行）

第６回：都市と自然（担当：石井信行）

第７回：中間評価：中間総括・まとめ（担当：石井信行）

第８回：都市と防災（担当：佐藤史弥）

第９回：市街地開発事業と都市再生（担当：石井信行）

第１０回：都市の景観まちづくり（担当：石井信行）

第１１回：参加・協働のまちづくり（担当：石井信行）

第１２回：都市の再生と交通システム：都市交通の計画技術と制度（担当：武藤慎一）

第１３回：都市経済：都市経済学の考え方（担当：武藤慎一）

第１４回：21世紀日本の都市計画の課題：都市計画制度の展望（担当：石井信行）

第１５回：評価：総括・まとめ（担当：石井信行）

テキスト

饗庭伸，鈴木伸治編著 ；阿部伸太他著：初めて学ぶ都市計画　第2版，市ケ谷出版社，2018.

参考書・参考資料等

加藤晃，竹内伝史：新・都市計画概論　改訂２版，共立出版，2006.

学生に対する評価

到達目標に対し；

１．10%：授業で紹介した用語・事象・名称等を正しく理解していることを評価する

２．10%：授業で紹介した用語・事象・名称等を正しく理解していることを評価する

３．10%：授業で紹介した用語・事象・名称等を正しく理解していることを評価する

４．10%：授業で紹介した用語・事象・名称等を正しく理解していることを評価する

５．20%：授業で紹介した用語・事象・名称等を正しく理解していることを評価する

６．10%：授業で紹介した用語・事象・名称等を正しく理解していることを評価する

７．30%：具体的な都市問題について，授業で学んだ知識と自身での調査を合わせて問題の要因を指摘し，解決案を自分の言葉でまとめられることを評価する

授業科目名： 構造動力学	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： 宮本　崇
			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

質点系モデルを対象とした動力学について学習する．以下の5項目を到達目標とする．

・質点系モデルの運動方程式を立てられる

・1質点系モデルの自由振動の解を求められる

・1質点系モデルの調和外力に対する定常応答を算出できる

・共振曲線について理解する

・地震応答スペクトルとは何かを答えられる

授業の概要

まず，動力学の基礎および構造物のモデル化方法について学習する．ついで，質点系モデルの運動方程式の立て方について学習する．その後，1自由度系モデルを対象に，自由振動，調和外力による強制振動，数値計算法，地震応答スペクトルについて学んでいく．

授業計画

第１回：構造物のモデル化手法

第２回：動力学の基礎

第３回：運動方程式の立て方

第４回：運動方程式の立て方に関する演習

第５回：非減衰1質点系モデルの自由振動

第６回：減衰1質点系モデルの自由振動

第７回：減衰1質点系モデルの調和振動

第８回：減衰1質点系モデルの強制振動

第９回：中間評価および前半の授業のまとめ

第１０回：デュアメル積分を用いた一般解の導出

第１１回：運動方程式の数値計算法１：線形加速度法

第１２回：運動方程式の数値計算法１：平均加速度法

第１３回：地震応答スペクトルの考え方

第１４回：地震応答スペクトルと耐震設計

第１５回：総合演習

テキスト

適宜必要資料を提示する．

参考書・参考資料等

大崎順彦著，新・地震動のスペクトル解析入門，鹿島出版会，ISBN:4306032701,

学生に対する評価

中間試験および期末試験を通じて評価する．

授業科目名： 交通計画・設計	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： 武藤慎一
			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

授業のテーマ及び到達目標

０．本講義は，専門基礎学力，問題の把握および専門知識の応用力を身につけることを目標とする．

１．交通計画立案のための調査について，それぞれの特徴が説明できる．

２．段階的交通需要予測手法の各段階の内容を理解し，各段階で用いられるモデルを用いた需要予測計算が行える．

３．費用便益分析の概要が説明でき，交通計画実施による便益計算が行える．

４．自動車交通の渋滞等の交通現象のメカニズムを理解し，交通流モデルの計算が行える．

５．道路設計の流れを理解し，実際の設計に必要な各種諸元の計算が行える．

授業の概要

交通計画・設計は，土木環境工学における計画系科目の応用分野の中心的科目の一つである．交通計画・設計では，まず交通計画の立案に必要な交通需要の将来予測手法と，どの交通計画案を採用するかを決定するための費用便益分析に関する理解を深め，それを踏まえて都市交通計画の基本的な流れを学習する．次に交通設計のための交通流モデルの理論と，道路計画および道路設計の基礎的知識に対する理解を深め，道路設計の基本的な流れを学習する．

授業計画

第１回：交通計画・設計の総論と交通調査

第２回：段階的交通需要予測の概要と生成，発生，集中交通量予測

第３回：分布交通量と分担交通量の予測

第４回：交通ネットワーク分析

第５回：最短経路探索と交通量配分

第６回：費用便益分析のための交通需要行動

第７回：費用便益計算

第８回：中間評価：総括・まとめ

第９回：交通流とそのモデル化

第１０回：道路の交通容量と需要超過割合

第１１回：平面交差点の容量と制御

第１２回：ルート選定の概要

第１３回：道路設計のための諸元計算 第１４回：道路の平面設計計算 第１５回：期末評価：総括・まとめ
テキスト 秋山孝正，奥嶋政嗣，武藤慎一，井ノ口弘昭：すぐわかる応用計画数学，コロナ社，2021.
参考書・参考資料等 久保田尚，大口敬，高橋勝美：読んで学ぶ交通工学・交通計画，理工図書，2010.
学生に対する評価 到達目標に対し； ０．10%：平常点，演習への取組によって評価 １．10%：演習への取組と中間の総括・まとめによって評価 ２．20%：演習への取組と中間の総括・まとめによって評価 ３．20%：演習への取組と中間の総括・まとめによって評価 ４．20%：演習への取組と期末の総括・まとめによって評価 ５．20%：演習への取組と期末の総括・まとめによって評価

授業科目名： 測量学実習第一	教員の免許状取得のための 選択科目	単位数： １単位	担当教員名： 相馬一義・大槻順朗・ 佐藤賢之介・佐藤史弥
			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

授業のテーマ及び到達目標

1. 基本となる測量手法として、角測量、距離測量、水準測量を行う。ここでは主にトータルステーション（セオドライト、光波距離計）、ティルティングレベル、巻尺の操作方法を習得する。
2. 行った測量に関するレポートを作成できる。

授業の概要

測量学の講義で得た知識をもとに、与えられた課題に取り組むことにより測量学の理解を深める。単に機器操作の習熟にとどまらず、グループで測量を適切に効率良く行うために必要な作業計画や段取りの立て方の修得、測量結果に対する適切な判断が下すことができる総合的な能力を養うことをめざす。

授業計画

第１回：測量学実習の概要説明
第２回：測量機器の説明
第３回：角測量（１）
第４回：角測量（２）
第５回：角測量（３）
第６回：距離測量（１）
第７回：距離測量（２）
第８回：距離測量（３）
第９回：直接水準測量（１）
第１０回：直接水準測量（２）
第１１回：直接水準測量（３）
第１２回：CADおよび座標計算プログラム演習（１）
第１３回：CADおよび座標計算プログラム演習（２）
第１４回：CADおよび座標計算プログラム演習（３）
第１５回：CADおよび座標計算プログラム演習（４）

テキスト

測量学実習指導書（教員が作成したテキスト）

参考書・参考資料等

該当なし

学生に対する評価

受講態度（50%）：自発的学習、指定された期間内に作業を完成
レポート（50%）：レポートの内容(実習内容の理解度)。機器の取り扱い・後片付け、作業のスムーズさ・的確さ、班員の協力体制、も考慮に入れる。

授業科目名： 測量学実習第二	教員の免許状取得のための 選択科目	単位数： １単位	担当教員名： 相馬一義・大槻順朗・ 佐藤賢之介・佐藤史弥
			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

授業のテーマ及び到達目標

1. 測量学実習第一で学んだ角測量、距離測量、水準測量の手法を駆使して地形図作成を目的とした地形測量を習得する。さらにコンピュータを用いて座標計算を行い、CADによる地形図作成方法を習得する。これらの作業を指定された期間内に完成させる。
2. 行った測量に関するレポートを作成できる。

授業の概要

測量学の講義で得た知識をもとに、与えられた課題に取り組むことにより測量学の理解を深める。単に機器操作の習熟にとどまらず、グループで測量を適切に効率良く行うために必要な作業計画や段取りの立て方の修得、測量結果に対する適切な判断が下すことができる総合的な能力を養うことをめざす。

授業計画

第１回：地形測量の説明
第２回：基準点の設置
第３回：地形測量（トラバース測量）
第４回：地形測量（トラバース測量）
第５回：地形測量（トラバース測量）
第６回：地形測量（水準測量）
第７回：地形測量（水準測量）
第８回：地形測量（水準測量）
第９回：地形測量（トータルステーションによる細部測量）
第１０回：地形測量（トータルステーションによる細部測量）
第１１回：地形測量（コンピュータによる座標計算）
第１２回：地形測量（コンピュータによる座標計算）
第１３回：地形測量（CADによる地形図作成・編集）
第１４回：地形測量（CADによる地形図作成・編集）
第１５回：地形測量（CADによる地形図作成・編集）

テキスト

測量学実習指導書（教員が作成したテキスト）

参考書・参考資料等

該当なし

学生に対する評価

受講態度（50%）：自発的学習、指定された期間内に作業を完成する。
レポート（50%）：レポートの内容(実習内容の理解度)。機器の取り扱い・後片付け、作業のスムーズさ・的確さ、班員の協力体制、も考慮に入れる。

授業科目名： 建設工学実験Ⅰ	教員の免許状取得のための 選択科目	単位数： １単位	担当教員名： 佐藤　賢之介
			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

授業のテーマ及び到達目標

- コンクリートの配合設計を理解し、実践できる。
- フレッシュコンクリートおよび硬化コンクリートの特性について理解ができる。
- フレッシュコンクリートの特性を説明できる。
- 硬化コンクリートの力学特性を説明できる。
- 所定の条件を満たすコンクリートが製作できる。
- フレッシュコンクリートおよび硬化コンクリートの試験を行うことができる。
- チームで協力して目標とするコンクリートの設計・施工を実施できる。

授業の概要

土木構造物の構造材料として主として用いられるコンクリートについて、目標とする特性を有するコンクリートを設計するための材料設計（配合設計）の方法を学習する。また、コンクリートの製造方法を理解・実践し、破壊実験を通してコンクリートの力学特性を理解することを目標とする。

授業計画

第１回：ガイダンス（実験方法の説明）
第２回：コンクリートの配合設計（水セメント比に基づく設計）
第３回：コンクリートの配合設計（圧縮強度ーセメント水比関係に基づく設計）
第４回：コンクリートの打設とフレッシュコンクリートに関する実験（スランプ試験）
第５回：コンクリートの打設とフレッシュコンクリートに関する実験（空気量試験）
第６回：コンクリートの打設とフレッシュコンクリートに関する実験（試験体の作製）
第７回：硬化コンクリートの圧縮強度試験（圧縮強度の理解、試験方法）
第８回：硬化コンクリートの圧縮強度試験（圧縮強度試験の実践）
第９回：硬化コンクリートの圧縮強度試験（圧縮強度の算出、結果の考察）
第１０回：硬化コンクリートの引張強度試験（引張強度の理解、試験方法）
第１１回：硬化コンクリートの引張強度試験（引張強度試験の実践）
第１２回：硬化コンクリートの引張強度試験（引張強度の算出、結果の考察）
第１３回：硬化コンクリートの非破壊試験（非破壊試験の理解、試験方法）
第１４回：硬化コンクリートの非破壊試験（非破壊試験の実践、引張強度の算出、結果の考察）
第１５回：総括・エンジニアリングデザイン

テキスト

特になし

参考書・参考資料等

土木材料実験指導書、土木学会、ISBN:4810604837

小林一輔、最新コンクリート工学、 森北出版、ISBN:4627430957

学生に対する評価

レポート 50%：コンクリートの配合設計や製造方法、試験方法に関する情報収集・整理力・問題設定解決能力を評価する。

受講態度 50%：演習、実験時の積極性・協調性・グループでの活動状況により評価する。

授業科目名： 建設工学実験II	教員の免許状取得のための 選択科目	単位数： １単位	担当教員名： 後藤　聡／梶山　慎太郎 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

授業のテーマ及び到達目標

土質試験で利用される基本的な測定技術について理解し，実際に利用できること

グループでの実験作業において，メンバーと協力して目標を達成することができること

実験結果を整理し，わかりやすく説明できること

実験結果を解析し，結果の妥当性を検討・考察できること

各土質試験の意義と目的を説明できること

授業の概要

各種土木構造物・施設を設計・施工・維持管理するためには，その地盤の物理特性や力学特性などを事前に明らかにしておかねばならない．そのために種々の土質試験法が提案され，基準化されている．これらの土質試験の主要なものについて，自らが実際に試験を行い，その体験を通して試験の原理、試験の方法、工学的活用などを学習する．

授業計画

第１回：土質試験大要：土質試験全般を説明する．シラバスの説明。

第２回：密度・粒度試験：土粒子の密度，土の粒度を調べる．

第３回：実験結果の考察・とりまとめ

第４回：土の液性限界，塑性限界、収縮限界を調べる．

第５回：実験結果の考察・とりまとめ

第６回：土の締固め特性を調べる．

第７回：実験結果の考察・とりまとめ

第８回：砂質土の透水性を調べる．

第９回：実験結果の考察・とりまとめ

第１０回：圧密に係る諸係数等を評価する．

第１１回：実験結果の考察・とりまとめ

第１２回：最も汎用性の高い強度試験を理解する。

第１３回：実験結果の考察・とりまとめ

第１４回：実験結果の考察

第１５回：実施した土質実験のまとめ

テキスト

土質試験（基本と手引き）第3回改訂版，地盤工学会，ISBN:978-4-88644-127-0

参考書・参考資料等

地盤工学委員会　土質試験のてびき改訂WG，土質試験のてびき　第三版，土木学会，ISBN:978-4-8106-0837-3

（公社）地盤工学会　室内試験規格・基準委員会，地盤材料試験の方法と解説，（公社）地盤工学会，ISBN:978-4-88644-083-9

学生に対する評価

土質試験で利用される基本的な測定技術について理解した（２０%）

グループでの実験作業において，メンバーと協力した（２０%）

実験結果を整理し，わかりやすく説明できた（２０%）

実験結果を解析し，結果の妥当性を検討・考察できた（２０%）

各土質試験の意義と目的を説明できた（２０%）

授業科目名： 地盤工学	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： 後藤　聡／梶山　慎太郎 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

授業のテーマ及び到達目標

斜面の安定解析法を説明でき，各種斜面安定問題について安全率を計算することができること． 地盤の支持力理論について説明でき，浅い基礎や深い基礎について設計計算することができること．

各種の土圧とその評価法を説明でき，土留擁壁について設計することができること． 地形・地質，地盤調査，地盤改良，トンネル，地下構造物などの概要について，説明することができること．

「土質力学及び演習」で習得した知識・技術を課題探求，問題解決に応用することができること．「地盤工学」の授業内容についての復習（小テスト）および計算演習等の課題（レポート）について，自ら積極的に取り組みこと．

授業の概要

「土質力学及び演習」で習得した知識を用いながら，土木構造物を建設する場合に問題になる，斜面安定，基礎の支持力，擁壁に働く土圧およびそれらに基づく設計法について学修する．講義は幾つかの課題について演習しながら進める．また，技術者資格試験の問題対象となる，地形・地質，地盤調査，地盤改良，トンネル，地下構造物などの概要についても学修する．

授業計画

第１回：地すべり，斜面崩壊，土石流，崖崩れなどの地盤災害
第２回：無限斜面における直線状のすべりに対する安定計算
第３回：分割法による円弧状のすべりに対する安定計算
第４回：グラウンドアンカー工を用いる場合の安定計算
第５回：地盤の支持力の概要，浅い基礎の支持力
第６回：浅い基礎の支持力，地盤の弾性沈下
第７回：深い基礎の支持力
第８回：これまでの授業のまとめ、中間評価、試験問題の出題意図の解説
第９回：土圧の種類と定義
第１０回：ランキンの土圧理論
第１１回：クーロンの土圧理論
第１２回：土圧の計算（演習）

第１３回：地形・地質，地盤調査，地盤改良などの概要 第１４回：トンネル，地下構造物などの概要 第１５回：これまでの授業のまとめ、総括評価、試験問題の出題意図の解説
テキスト 安田進，山田恭央，片田敏行，土質力学，オーム社，ISBN:9784274216435 安田進，片田敏行，後藤聡，塚本良道，吉嶺充俊，わかる土質力学 220 問 ： 基礎から公務員試験までナビゲート，理工図書，ISBN:4844606913
参考書・参考資料等 石原研而，土質力学，丸善出版，ISBN:9784621302347 菊本統，西村聡，早野公敏，図説わかる土質力学，学芸出版社，ISBN:9784761532215 内村太郎，地盤工学，オーム社，ISBN:9784274213373 安川郁夫，今西清志，立石義孝，絵とき土質力学，オーム社，ISBN:9784274214592
学生に対する評価 試験：中間期（30%） 試験：期末期（30%） 小テスト／レポート（40%）

授業科目名： コンクリート構造学第二	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： 齊藤成彦
			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

授業のテーマ及び到達目標

１．せん断力を受ける鉄筋コンクリート部材の破壊耐力の算定ができる。

２．軸力と曲げモーメントを受ける鉄筋コンクリート部材の相互作用図の作成やプレストレストコンクリート部材について説明ができる。

３．曲げ破壊やせん断破壊する鉄筋コンクリート部材の挙動について説明できる。

授業の概要

コンクリート構造学第一では、鉄筋コンクリート構造の基礎的知識と曲げモーメントを受ける部材の挙動について学習したが、本講義では、せん断力や軸力と曲げモーメントを同時に受ける部材の挙動について理解するとともに、鉄筋コンクリート構造を発展させてプレストレストコンクリート構造の基礎的知識を身につける。

授業計画

第１回：鉄筋コンクリート構造

第２回：鉄筋コンクリート部材の破壊形態

第３回：曲げ破壊する鉄筋コンクリート部材の挙動

第４回：せん断力を受ける部材の挙動

第５回：せん断補強を行わない部材のせん断耐力（斜めひび割れ耐力）

第６回：せん断補強を行わない部材のせん断耐力（せん断圧縮破壊耐力）

第７回：破壊形式の算定

第８回：せん断補強した部材のせん断耐力

第９回：演習：せん断補強した部材のせん断耐力の算定

第１０回：軸力を受ける部材の挙動

第１１回：軸力と曲げモーメントを受ける部材の挙動

第１２回：演習：相互作用図

第１３回：プレストレストコンクリート

第１４回：プレストレストコンクリート部材の設計

第１５回：総括評価・まとめ

テキスト

町田篤彦、他３名，鉄筋コンクリート工学，オーム社，ISBN:4274131114

参考書・参考資料等 鉄筋コンクリート構造に関する書籍全般
学生に対する評価 １．せん断力を受ける鉄筋コンクリート部材の破壊耐力の算定ができる。（35%）小テストにより理解度を評価する。 ２．軸力と曲げモーメントを受ける鉄筋コンクリート部材の相互作用図の作成やプレストレストコンクリート部材について説明ができる。（35%）小テストにより理解度を評価する。 ３．曲げ破壊やせん断破壊する鉄筋コンクリート部材の挙動について説明できる。（30%）総括評価により理解度を評価する。

授業科目名： 水文学	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： 相馬一義
			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

授業のテーマ及び到達目標

(1)地球上の水循環に関する基本的な事柄を説明できる。

(2)蒸発散・降水・雨水の浸透の物理機構を説明できる。

(3)流出・地下水の物理機構を数理的に記述できる。

(4)水文統計と水管理への応用について説明できる。

(5)水資源と世界の水問題について説明できる。

(6)演習問題を通じて、地球上の水循環・水文現象・水文統計と水管理に関する基礎知識を説明できる。

(7)演習問題を通じて、地球上の水循環・水文現象・水文統計と水管理に関する専門知識を理解し、応用できる。

授業の概要

水文学（すいもんがく）は、地球上の水の循環を対象とする学問である。水循環は、気候や気象、地形、植生など、地球環境の形成に強く関係している。また、降水、植物による降水遮断、蒸発散、浸透、雨水流出、地下水流動はそれぞれ水文循環の重要な物理過程であり、それらを系統的・数理的に理解することは、水の適切な利用や水災害の防止・軽減に必要不可欠である。本科目では、水循環が地球環境の形成に果たす役割や、さまざまな水文現象とその数理的記述、水文統計と水管理への応用、水資源について学ぶ。

授業計画

第１回：水文学とは

第２回：水収支と熱収支

第３回：蒸発散

第４回：降水(1)

第５回：降水(2)

第６回：雨水の遮断・浸透

第７回：講義項目1～6のまとめ，中間評価

第８回：雨水の流出

第９回：流出のモデル化(1)：集中型流出モデル

第１０回：流出のモデル化(2)：分布型流出モデル

第１１回：地下水
第１２回：水文統計と河川管理(1)
第１３回：水文統計と河川管理(2)
第１４回：水資源と世界の水問題
第１５回：講義項目8～14のまとめ・総括評価

テキスト
椎葉充晴・立川康人・市川温，例題で学ぶ水文学，森北出版株式会社，ISBN:9784627496316

参考書・参考資料等
杉田倫明・田中正，水文科学，共立出版，ISBN:9784320047044
丸山利輔・三野徹，地域環境水文学，朝倉書店，ISBN:4254440227

学生に対する評価
中間評価（45%）：授業理解力・課題把握解決能力
総括評価（45%）：授業理解力・課題把握解決能力
演習問題・レポート（10%）：授業理解力・課題把握解決能力

授業科目名： 景観工学	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： 石井　信行
			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

（１）景観工学の専門用語を用いて景観の事象を記述できること

（２）景観の構造を把握し記述できること

（３）社会基盤施設が景観に与える影響を説明できること

（４）空間および構造物のデザインの良否を説明できること

（５）社会基盤施設について景観および環境に対して適切な計画・設計の考え方を提案できること

授業の概要

今日の社会基盤整備において，分野や規模の大小，そして公共・民間に関わらず広い範囲の事業で景観検討が要求されることからも分かるように，景観は社会の中で重要なものと位置付けられており，社会基盤整備に関わるエンジニアにとって景観工学を理解することは基本であり，特に行政に関わる者には必須と言える。本講義では，空間やモノの見えである修景デザインを学ぶだけではなく，景観を作り出したその背景にある社会や技術についても触れ，景観が土木環境工学における複雑な問題を解く一つの視点と位置付けられることを学んだ上で，まちづくり，都市空間・社会基盤施設のデザイン，環境デザインの理論および手法を学ぶことを目的とする。また，土木環境工学において新しいアプローチであり景観工学との親和性が高いグリーンインフラについてもこれらの中で学ぶ。

授業計画

第１回：景観工学概論

第２回：景観論・景観計画

第３回：人間の特性

第４回：空間のデザイン-1：街路

第５回：空間のデザイン-2：公園

第６回：空間のデザイン-3：広場

第７回：空間のデザイン-4：水辺

第８回：中間期テストと解説

第９回：環境のデザイン-1：道路

第１０回：環境のデザイン-2：河川-1

第１１回：環境のデザイン-3：河川-2
第１２回：橋梁のデザイン-1：橋梁デザイナー
第１３回：橋梁のデザイン-2：景観設計
第１４回：ユニバーサルデザイン
第１５回：総括評価と解説
定期試験：中間期テストと期末期テストを実施する。

テキスト
特になし

参考書・参考資料等
アン・W・スパーン著 ； 高山啓子[ほか]訳, アーバンエコシステム ： 自然と共生する都市, 公害対策技術同友会, ISBN:4874891217,
(1995年出版)
篠原修編集, 景観デザイン研究会, 景観用語辞典, 彰国社, ISBN:4395100465
石井信行, 構造物の視覚的力学, 鹿島出版会, ISBN:4306077020
素山・篠原修, ピカソを超える者は, 技報堂, ISBN:9784765517409C3050
馬場俊介監修, 岡田憲久・小林一郎・佐々木葉・鈴木圭, 景観と意匠の歴史的展開, 信山社サイテック, ISBN:4797225297
授業中に適宜資料を配布する。

学生に対する評価
70%　小テストと定期試験により評価する
30%　具体的な対象に関する景観検討のレポート課題により評価する

授業科目名： 水処理工学	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： 森　一博
			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

授業のテーマ及び到達目標

水処理技術について次のことを到達目標とする。

１．我が国の基本的な水環境保全対策について基本事項を理解し，考え方を説明できる。

２．物理・化学的な水処理方法について基本事項を理解し，考え方を説明できる。

３．生物学的な水処理方法について基本事項を理解し，考え方を説明できる。

４．生物を用いた環境修復方法について基本事項を理解し，考え方を説明できる。

授業の概要

本講義では，水環境問題の現状と水質保全対策のあり方と共に，排水から環境水までを対象に各種の水処理方法を広く概説し，その原理と応用について理解する。また水処理におけるバイオマス資源の利用など新しい技術の重要性とその課題についても解説する。

授業計画

第１回：はじめに，授業概要，授業計画，評価方法の紹介，水処理工学とは

第２回：日本の水環境保全対策

第３回：水質の指標

第４回：水処理法の分類

第５回：物理・化学的処理(1)（沈殿，凝集，ろ過）

第６回：物理・化学的処理(2)（膜分離，活性炭吸着，化学酸化）

第７回：物理・中間評価（総括とまとめ）

第８回：生物学的処理(1)（活性汚泥法）

第９回：生物学的処理(2)（生物膜法）

第１０回：生物学的処理(3)（嫌気性処理）

第１１回：自然浄化能力を活用した処理

第１２回：微生物を用いた環境修復技術(バイオレメディエーション)

第１３回：植物を用いた環境修復技術（ファイトレメディエーション）

第１４回：バイオマスの有効利用による水処理の新展開

第１５回：評価（総括とまとめ）

テキスト

浦瀬太郎，明解 水質環境学，プレアデス出版，ISBN:978-4-903814-41-4

参考書・参考資料等 環境衛生工学, 共立出版株式会社, ISBN:4-320-07387-8 水処理技術, 東京電機大学出版局, ISBN:978-4-501-62700-3 バイオ環境工学, シーエムシー出版, ISBN:4-88231-8769-8
学生に対する評価 演習/試験により学習内容の理解度を到達目標ごとに次の割合で評価する。 到達目標1：10% 到達目標2：30% 到達目標3：30% 到達目標4：30%

授業科目名： 防災工学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 史弥
			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

大学院修士課程の災害マネジメント工学につながる中間のステップと位置づけ、主に防災工学の実務への応用的な内容について学習する。到達目標は、「1.災害対策の予防、準備、対応、復興の各段階ける土木環境工学の学術分野としての防災工学の役割を説明できる。」、「2.我が国のソフト防災の全体像を説明することができる」、「3.学生が将来進む各分野と防災工学の関連について説明できる」である。

授業の概要

防災工学が適用される防災実務の内容を理解することに重点を置いた内容である。

授業計画

第１回：イントロダクション
第２回：災害多発国日本
第３回：地震防災と被害想定
第４回：避難の現状と水防対策
第５回：水害と法制度
第６回：土砂災害と法制度
第７回：雪害対策と火山防災
第８回：富士山の火山防災
第９回：宅地防災
第１０回：災害情報
第１１回：防災に関わる法制度
第１２回：地域防災
第１３回：フェーズフリー
第１４回：フェーズフリーと土木インフラ
第１５回：全体総括とまとめ

テキスト　鈴木猛康，上石勲，橋本隆雄，山本吉道：改訂 防災工学，理工図書，2022（ISBN：978-4-8446-0917-9）

参考書・参考資料等　特になし

学生に対する評価

テストと課題により理解度を確認する。

授業科目名: エンジニアリングデザイン	教員の免許状取得のための 選択科目	単位数: 1単位	担当教員名: 武藤　慎一／森　一博／ 石井　信行／大槻　順朗
			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

授業のテーマ及び到達目標

（１）社会基盤施設の計画に関する手法･法令を理解し、適用されている状況を説明できること

（２）社会基盤施設を設置する地域の地理的・歴史的な背景を説明することができること

（３）社会基盤施設の環境における役割を理解できること

（４）具体的な地域と社会基盤施設を対象に、コストや環境への影響を考慮しながら、建設に必要な条件を自ら設定し，計画することができること

（５）具体的な地域と社会基盤施設を対象に立てた自らの計画を基に、設計することができること

授業の概要

本授業はPBL（課題解決型学習）の方法を採用し，それまでに修得した土木環境工学の知識を総合的に活用し，コストや環境に与える影響等の制約条件下で，望ましい社会基盤整備を進める計画・設計手法を学ぶことを目的とする。具体的には，道路，汚水処理施設と都市公園・遊水地を中心としたグリーンインフラストラクチャーに関する計画・設計の演習を行う。

授業計画

第１回：ガイダンス・講義・演習：道路計画概論（担当：武藤　慎一）

第２回：講義・演習：交通需要予測・事業効果（担当：武藤　慎一）

第３回：グループディスカッション：交通需要予測（現状分析）（担当：武藤　慎一）

第４回：プレゼンテーション：道路ルート決定（事業効果・損失）（担当：武藤　慎一）

第５回：講義・演習：汚水処理施設の計画・設計（担当：森　一博）

第６回：グループ作業：汚水処理施設の機能と施設配置（担当：森　一博）

第７回：プレゼンテーション:汚水処理施設の設計案(基本コンセプト･施設配置)(担当:森　一博)

第８回：講義・演習：遊水地の概要と計画・設計（担当：大槻　順朗）

第９回：グループ作業：遊水地の設計（担当：大槻　順朗）

第１０回：プレゼンテーション：遊水地の設計案（担当：大槻　順朗）

第１１回：講義・演習：都市公園（道の駅）の計画・設計（担当：石井　信行）

第１２回：グループ作業：都市公園（道の駅）の立地計画（担当：石井　信行）

第１３回：グループ作業：都市公園（道の駅）の利用機能と施設配置（担当：石井　信行）

第１４回：グループ作業：都市公園（道の駅）のグリーンインフラストラクチャーとしての機能（担当：石井　信行）

第１５回：プレゼンテーション：都市公園（道の駅）の設計案（担当：石井　信行）

テキスト
特になし

参考書・参考資料等
下水道施設計画・設計指針と解説（1994年版）前・後編，日本下水道協会
川北 和徳，飯嶋 宣雄，上水道工学［第３版］，森北出版，ISBN:4627492839
松本順一郎，西堀清六，下水道工学（第３版），朝倉書店，ISBN:4254261411
末次忠司，実務に役立つ総合河川学入門，鹿島出版会，ISBN:9784306024656
授業中に適宜資料を配布する。

学生に対する評価
30%　理解度をグループディスカッションおよびプレゼンテーションにおける質疑応答の内容により評価する。
70%　プレゼンテーションの内容および報告書により評価する。

授業科目名： 総合河川学	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： 大槻　順朗
			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

・水害対策を地形・水文特性を踏まえて考えることができるとともに、ハード・ソフト両面から検討することができること

・河川に係わる問題を治水や環境の単目的だけでなく、多角的に判断することができること

授業の概要

　水理学・水文学、環境生態学を基本にして、河川で発生する水害を防御する対策技術についてハード・ソフト両面から学ぶとともに、環境に配慮した改修工法、河道内樹林化等の治水・環境にまたがった課題を解決する手法について理解することを目的とする.

授業計画

第１回：オリエンテーション・山地形成と土砂

第２回：土砂動態と地形

第３回：河川地形と川の基礎知識｜レポート発表（１）

第４回：川と人間、洪水をもたらす豪雨

第５回：洪水の特徴と砂州

第６回：川の見方と計測技術

第７回：中間評価・まとめ(治水)

第８回：水害被害

第９回：人間活動の影響

第１０回：治水対策と堤防｜レポート発表（２）

第１１回：ダム・遊水地などの治水事業

第１２回：利水と河川環境，多自然川づくり

第１３回：地下水汚染と環境影響評価

第１４回：生態系、河川管理

第１５回：総括評価・まとめ(治水・利水・環境)

テキスト

末次忠司，実務に役立つ総合河川学入門，鹿島出版会，ISBN:978-4-306-02465-6

参考書・参考資料等

末次忠司，河川技術ハンドブック，鹿島出版会，ISBN:978-4-306-02422-9

学生に対する評価

小テストおよびレポート①②（２０％），中間評価・統括評価（８０％）

授業科目名： プログラミング基礎	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： 小俣昌樹
			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

授業のテーマ及び到達目標

１．プログラミングおよびアルゴリズムの基本概念を説明できる.

２．プログラミングの基本技法を理解して使用できる.

３．問題解決のための簡単なプログラムを作成できる.

授業の概要

本講義では，プログラミングの基礎概念と基礎知識を学修する. そのために，プログラミングを「問題解析」・「データ構造とアルゴリズムの設計」・「コーディング」の3つのステップで構成される問題解決の過程として捉え，その基本思想と方法を学ぶ. 具体的には，現在広く普及しているC++言語を使用して，オブジェクト指向プログラミングの基礎を学修する. 本講義は，後続のプログラミングに関する授業やソフトウェア開発に関する授業のための基礎的な位置づけにある.

授業計画

第１回：プログラミングのための基礎知識

第２回：変数，式と演算子

第３回：条件分岐

第４回：繰り返し

第５回：関数（１）（宣言，定義）

第６回：関数（２）（引数と参照），配列

第７回：中間評価，前半のまとめ

第８回：クラスの基本

第９回：クラスの機能

第１０回：クラスの宣言と利用

第１１回：ストリームとファイルの入出力

第１２回：変数の寿命とスコープ

第１３回：単純ソート

第１４回：関数（３）（再帰）

第１５回：総括評価，全体のまとめ

テキスト

高橋麻奈著，やさしいC++ 第5版，SBクリエイティブ，ISBN:4797392592

参考書・参考資料等

高橋航平著，独習C++ 新版，翔泳社，ISBN:4798150231

学生に対する評価

１．中間期：40%（到達目標1および到達目標2に関する到達度を評価）

２．期末期：40%（到達目標1，到達目標2および到達目標3に関する到達度を評価）

３．小テスト：20%（到達目標2および到達目標3に関する到達度を評価）

授業科目名： 情報処理及びプログラミング 基礎演習	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： 服部元信，吉川雅修，李吉屹 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

授業のテーマ及び到達目標

１．コンピュータによる情報処理の仕組みを説明できる

２．情報化社会の現状とそれを支える技術，問題点について説明できる

３．コンピュータの基本的な操作とネットワークの利用ができる

４．技術系報告資料を作成するためのソフトウェアの利用ができる

５．変数，制御構造，関数など最低限必要な技術によるプログラムを作成できる

６．配列，クラス，ファイル入出力などに関するプログラムを作成できる

７．C++言語による簡単なプログラムを作成できる

授業の概要

本授業では，情報処理に関する基本概念の形成とコンピュータの基本操作の習熟，さらには広く普及しているプログラミング言語の一つであるC＋＋言語を用いてプログラミングの基礎概念を実践的に修得することを目的とする．情報処理の基本概念の形成としては，コンピュータにおける情報の表現，コンピュータの構成，情報ネットワークの基礎，アルゴリズ，情報と社会の関わりについて学ぶ．また，情報処理実習では，UNIX系OS環境でコンピュータの基本操作を学ぶとととともに，理工系に必要な情報処理技術の演習を行う．プログラミング演習では，講義科目（プログラミング基礎）で学んだC++言語の文法を確認しながら，実際のプログラム作成を通してプログラミングの基礎概念を実践的に学ぶ．本科目は，コンピュータ理工学コースの後続の専門科目群，特にプログラミング演習並びにソフトウェア開発に関する科目の基礎として位置づけられる．

授業計画

第１回：情報処理実習1(吉川雅修, 服部元信):実習環境と情報インフラの利用, Linux基本コマンド

第２回：情報処理実習２(吉川雅修，服部元信)：コマンドとファイル

第３回：プログラミング演習１(李吉屹)：プログラミングの基礎

第４回：プログラミング演習２(李吉屹)：変数、式、演算子

第５回：情報処理実習３(吉川雅修)：プロセスとジョブ，アクセス制限

第６回：プログラミング演習３(李吉屹)：条件分岐

第７回：情報処理実習４(吉川雅修)：ネットワークコマンドとセキュリティ

第８回：プログラミング演習４(李吉屹)：繰り返し

第９回：情報処理実習５（吉川雅修）：データ処理の基礎
第１０回：プログラミング演習５（李吉屹）：関数
第１１回：情報処理実習６（吉川雅修）：画像処理，数値と関数の可視化
第１２回：プログラミング演習６（李吉屹）：配列
第１３回：情報処理実習７（吉川雅修）：LaTeXによる技術文書の作成
第１４回：プログラミング演習7(李吉屹):評価1(プログラミング演習前半の総括とまとめ)
第１５回：情報処理実習８（吉川雅修）：評価２（情報処理実習の総括とまとめ）
第１６回：プログラミング演習８（李吉屹）：クラスに関する基礎
第１７回：情報処理１（服部元信）：数の表現
第１８回：プログラミング演習９（李吉屹）：クラスに関する発展
第１９回：情報処理２（服部元信）：文字の表現，AD変換，データ圧縮，情報量
第２０回：プログラミング演習１０（李吉屹）：クラスの設計と利用
第２１回：情報処理３（服部元信）：コンピュータの構成
第２２回：プログラミング演習１１（李吉屹）：ファイルの入出力
第２３回：情報処理４（服部元信）：情報ネットワークの仕組み
第２４回：プログラミング演習１２（李吉屹）：コマンドライン引数と変数のスコープ
第２５回：情報処理５（服部元信）：データ構造とアルゴリズム
第２６回：プログラミング演習１３（李吉屹）：単純ソート実装
第２７回：情報処理６（服部元信）：情報システムとセキュリティ，情報化社会の現状と課題
第２８回：プログラミング演習１４（李吉屹）：関数の再帰
第２９回：情報処理７（服部元信）：評価３（情報処理の総括とまとめ）
第３０回：プログラミング演習15(李吉屹):評価4(プログラミング演習後半の総括とまとめ)

テキスト
１．高橋麻奈，やさしいC++第5版，ソフトバンククリエイティブ，ISBN:4797370998

参考書・参考資料等
１.川口拓之，田谷文彦，三澤明著，Linuxコマンドブックビギナーズ 第5版，SBクリエイティブ ISBN:9784815602826
２．稲垣知宏ら，一般情報教育，オーム社，ISBN:9784274225956

学生に対する評価
１．評価１：15%（プログラミング演習前半の授業内容に関する達成度を評価）
２．評価２：20%（情報処理実習の授業内容に関する達成度を評価）
３．評価３：20%（情報処理の授業内容に関する達成度を評価）
４．評価４：20%（プログラミング演習後半の授業内容に関する達成度を評価）
５．小テスト／レポート課題：25%

授業科目名： プログラミング応用 及び演習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： 鍋島英知，古屋貴彦 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	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

1. 連結リスト，スタック，キュー，木構造等の基本的データ構造が理解でき，プログラムとして実現できること
2. C++ 言語におけるクラスと継承を適切に用いたプログラミングができること

授業の概要

情報処理及びプログラミング基礎演習で修得した内容を基にして，連結リスト，スタック，キュー，木構造などのデータ構造の実現手法を C++言語によるプログラミングを通して学ぶ．また，C++言語によるクラスと継承を利用したオブジェクト指向プログラミングを身に付ける．講義と演習を交互に実施する．

授業計画

第１回：値渡しと参照渡し，クラスとオブジェクトに関する講義（担当：鍋島英知）
第２回：値渡しと参照渡し，クラスとオブジェクトに関する演習（担当：古屋貴彦）
第３回：ポインタと配列に関する講義（担当：鍋島英知）
第４回：ポインタと配列に関する演習（担当：古屋貴彦）
第５回：ポインタとメモリの動的割当，可変長配列に関する講義（担当：鍋島英知）
第６回：ポインタとメモリの動的割当，可変長配列に関する演習（担当：古屋貴彦）
第７回：連結リストに関する講義（担当：鍋島英知）
第８回：連結リストに関する演習（担当：古屋貴彦）
第９回：連結リストとスタック，キューに関する講義（担当：鍋島英知）
第１０回：連結リストとスタック，キューに関する演習（担当：古屋貴彦）
第１１回：配列とスタック，キューに関する講義（担当：鍋島英知）
第１２回：配列とスタック，キューに関する演習（担当：古屋貴彦）
第１３回：木構造と木のなぞりに関する講義（担当：鍋島英知）
第１４回：木構造と木のなぞりに関する演習（担当：古屋貴彦）
第１５回：最終評価（総括とまとめ）（担当：鍋島英知，古屋貴彦）

テキスト

１．岩沼 宏治，美濃 英俊，鍋島 英知，山本 泰生，データ構造とアルゴリズム，コロナ社，ISBN:4339018236

参考書・参考資料等

１．高橋 麻奈, やさしいC++ 第5版, SBクリエイティブ, ISBN:4797392592

２．Cay Horstmann, Computing Concepts with C++ Essentials (3rd Edition), Wiley International, ISBN:0471164372

３．ハーバート・シルト（著), 神林 靖（監修), トップスタジオ（翻訳), 独習C++ 第4版, 翔泳社, ISBN:4798119768

学生に対する評価

１．試験：８０%

２．小テスト：１０%

３．レポート課題：１０%

授業科目名： プログラミング応用及び演習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： 鍋島英知，古屋貴彦
			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	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

1. 関数の再帰呼び出しが理解でき，プログラムとして実現できること
2. 探索，整列等の基本的アルゴリズム，ならびにそれらの計算量が理解でき，プログラムとして実現できること

授業の概要

プログラミング応用及び演習Iで修得した内容を基にして，関数の再帰呼び出し，および探索，整列などのアルゴリズムの実現手法をC++言語によるプログラミングを通して学ぶ．講義と演習を交互に実施する．

授業計画

第１回：再帰呼び出しに関する講義（担当：鍋島英知）
第２回：再帰呼び出しに関する演習（担当：古屋貴彦）
第３回：再帰呼び出しによる木のなぞりに関する講義（担当：鍋島英知）
第４回：再帰呼び出しによる木のなぞりに関する演習（担当：古屋貴彦）
第５回：計算量に関する講義（担当：鍋島英知）
第６回：分割統治法，バックトラック探索に関する演習（担当：古屋貴彦）
第７回：線形探索と二分探索に関する講義（担当：鍋島英知）
第８回：線形探索と二分探索に関する演習（担当：古屋貴彦）
第９回：素朴な整列アルゴリズムに関する講義（担当：鍋島英知）
第１０回：素朴な整列アルゴリズムに関する演習（担当：古屋貴彦）
第１１回：再帰的整列アルゴリズムに関する講義（担当：鍋島英知）
第１２回：再帰的整列アルゴリズムに関する演習（担当：古屋貴彦）
第１３回：空間を利用した整列アルゴリズムに関する講義（担当：鍋島英知）
第１４回：空間を利用した整列アルゴリズムに関する演習（担当：古屋貴彦）
第１５回：最終評価（総括とまとめ）（担当：鍋島英知，古屋貴彦）

テキスト

１．岩沼 宏治，美濃 英俊，鍋島 英知，山本 泰生，データ構造とアルゴリズム，コロナ社，ISBN:4339018236

参考書・参考資料等

１．高橋 麻奈，やさしいC++ 第5版，SBクリエイティブ，ISBN:4797392592
２．Cay Horstmann, Computing Concepts with C++ Essentials (3rd Edition), Wiley International, ISBN:0471164372
３．ハーバート・シルト（著），神林 靖（監修），トップスタジオ（翻訳），独習C++ 第4版，翔泳社，ISBN:4798119768

学生に対する評価

１．試験：８０％
２．小テスト：１０％
３．レポート課題：１０％

授業科目名： 基礎電気理論	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： 小澤賢司 担当形態： 単独
科　目	教科及び教科の指導法に関する科目（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

１．1次元信号処理の基本を習得する．具体的には，時間領域と周波数領域における情報表現を理解した上で，フィルタリングを行うことができる．

２．半導体の性質を理解した上で，ダイオード・トランジスタを組み合わせることでメモリや論理回路といった半導体デバイスを構成する仕組みを説明できる．また，それを利用したコンピュータ関連機器の動作原理を説明できる．

授業の概要

我々の生活環境には電気製品・電子機器が遍在しており，工学者としてはその動作原理を理解していることが望ましい．そこで，本講義前半では，電話等のメディアにおける音声処理の基礎となる，１次元信号処理の概念と基本技術を習得する．また，講義後半では，半導体など電子回路の基礎から始め，それらがオーディオ機器・液晶ディスプレイをはじめとするコンピュータ関連機器にどのように利用されているかを理解する．

授業計画

第１回：ガイダンス，A/D変換，波の数式表現

第２回：フーリエ級数展開・スペクトル

第３回：複素フーリエ級数展開・複素スペクトル表現

第４回：離散フーリエ変換

第５回：インパルス応答と畳み込み

第６回：FIRフィルタ・IIRフィルタ

第７回：音声認識・合成の基礎

第８回：中間評価（前半の総括とまとめ）

第９回：半導体・ダイオード・トランジスタ

第１０回：トランジスタによるオーディオアンプの構成，IC・LSIの製造プロセス

第１１回：ディジタルICの構造と動作（DTL，TTL）

第１２回：ディジタルICの構造と動作（CMOS構造）・半導体メモリ(SRAM，DRAM)

第１３回：トランスファゲート／液晶・TFT

第１４回：スピーカ・イヤホン／センサ／オペアンプ

第１５回：最終評価（後半の総括とまとめ）

テキスト

なし（毎講義に資料配付）

参考書・参考資料等

１．岩田彰，ディジタルシグナルプロセッシング，コロナ社，ISBN:978-4-339-02713-6

２．大熊康弘，図解でわかる　はじめての電気回路，技術評論社，ISBN:4-7741-0922-3

学生に対する評価

１．中間期：40%　（前半の授業内容に関する到達度を評価）

２．期末期：40%　（後半の授業内容に関する到達度を評価）

３．小テスト：20%（毎講義における理解度を評価）

授業科目名： 計算機アーキテクチャ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： 郷 健太郎
			担当形態： 単独
科　目	教科及び教科の指導法に関する科目（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

１．計算機の機能と構造に関する基礎概念を習得する
２．計算機での数や情報の表現方法を理解する
３．論理回路の原理や組み合わせを理解する
４．情報処理システムを設計・実現できる能力を習得する

授業の概要

計算機のハードウェア構成や機能について，その基本的な用語や概念を知らないと，後続するソフトウェア系の科目の理解が困難になる．本講義では，情報系関連科目で共通に使用される計算機の機能と構造に関する基礎概念を習得する．

授業計画

第１回：概要，歴史，ノイマン型コンピュータの基礎
第２回：ノイマン型コンピュータの基本動作
第３回：論理回路の基礎
第４回：論理回路の設計１
第５回：論理回路の設計２，加算器の表現
第６回：演算アーキテクチャ（データ表現，演算アルゴリズム）
第７回：命令セットアーキテクチャ１（命令）
第８回：中間評価（前半の総括とまとめ）
第９回：命令セットアーキテクチャ２（アドレッシング，CISCとRISC）
第１０回：制御アーキテクチャ
第１１回：メモリアーキテクチャ
第１２回：キャッシュメモリと仮想メモリ
第１３回：割り込みアーキテクチャ
第１４回：パイプラインアーキテクチャ，入出力とシステム
第１５回：総合評価（後半の総括とまとめ）

テキスト

堀 桂太郎，図解 コンピュータアーキテクチャ入門 [第3版]，森北出版，ISBN-10: 4627829035

参考書・参考資料等

柴山 潔, 改訂新版コンピュータアーキテクチャの基礎, 近代科学社, ISBN-10: 4764903040

Randal E. Bryant, David R. O'Hallaron, Computer Systems: International Version: A Programmer's Perspective, Pearson Education, ISBN-10: 0137133367

大薮 多加志，コンピュータ・アーキテクチャ，東海大学出版会，ISBN-10: 4486015096

学生に対する評価

１．中間期：45 %　（前半の授業内容に関する到達度を評価）
２．期末期：55 %　（後半の授業内容に関する到達度を評価）

授業科目名： 計算機アーキテクチャⅠ演習	教員の免許状取得のための 選択科目	単位数： １単位	担当教員名： 吉川雅修 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

１．情報表現，論理代数の基礎を説明することができる．
２．基礎的な論理回路の構成を習得し説明および製作ができる．
３．命令セットアーキテクチャの基礎を習得して説明することが出来る．
４．アセンブリコードの解読と，簡単なプログラム記述ができる．
５．高級言語でのプログラム記述と計算機での実行過程との関係を説明することが出来る．

授業の概要

情報表現と論理代数に関する演習と，命令セットアーキテクチャレベルでCPUの動作過程を理解するための演習の二つを実施する．前者では実験を通して論理回路の基礎を学ぶ．後者では高水準言語のプログラムでの記述が計算機中でどのように変換され，実行されるかについての基礎を知る．並行して，コンピュータアーキテクチャの演習をe-learningで実施する．

授業計画

第１回：論理回路の基礎と実験準備
第２回：学習用ボード実験（１）論理演算，論理回路
第３回：学習用ボード実験（２）組み合わせ論理回路
第４回：学習用ボード実験（３）順序回路
第５回：アセンブリプログラム（１）CPUとメモリ，文字列の出力，整数の代入・加減演算
第６回：アセンブリプログラム（２）アドレス指定の書式，整数の乗除演算
第７回：アセンブリプログラム（３）データ読み込み，デバッガでの動作解析
第８回：中間評価（前半の総括とまとめ）
第９回：アセンブリプログラム（４）フラグとジャンプ：条件分岐の実現
第１０回：アセンブリプログラム（５）フラグとジャンプ：反復制御の実現
第１１回：アセンブリプログラム（６）データ構造：実数，文字列，構造体
第１２回：アセンブリプログラム（７）関数(1) 関数定義と関数呼び出し
第１３回：アセンブリプログラム（８）関数(2) ポインタ引数，配列引数
第１４回：コンパイラによるアセンブリプログラムの最適化
第１５回：最終評価（後半の総括とまとめ）

テキスト

なし（授業資料等をLMSで配布）

参考書・参考資料等

日向 俊二，C プログラムの中身がわかる本，翔泳社，ISBN:978-4798116389

学生に対する評価

１．中間評価：35% （前半の授業内容に関する到達度を評価）
２．最終評価：35% （後半の授業内容に関する到達度を評価）
３．小テスト／レポート課題：30%（事前学習や授業課題への取り組み実績）

授業科目名： データベース及び演習	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： 安藤英俊
			担当形態： 単独

科　目	教科及び教科の指導法に関する科目（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

１．データベース管理システムに関する基礎知識を習得し，データベースの論理設計ができる．

２．SQLプログラミングを習得し，データベースを利用したプログラムの開発方法を説明できる．

授業の概要

データベースシステムは今日の情報システムに必要不可欠な技術である．この授業では関係データベースを主に対象とし，データベースの基礎的な概念と理論，データベースの利用法とデータ設計などを学び，様々な情報システムで利用するための知識を身につける．

授業計画

第１回：データベース入門

第２回：関係論理と関係モデル

第３回：外部キー，スキーマ，実装ルール

第４回：関数従属性

第５回：データベースの論理設計

第６回：物理設計と高速化手法

第７回：中間評価（前半の総括とまとめ）

第８回：SQL入門

第９回：検索条件指定

第１０回：集約関数，副問い合わせ，述語

第１１回：データベース定義，ビュー

第１２回：外部プログラムからの利用

第１３回：障害対策，トランザクション

第１４回：オブジェクト指向DB、XMLDB、DBの今後

第１５回：最終評価（後半の総括とまとめ）

テキスト

特になし

参考書・参考資料等

SQL 第2版 ゼロからはじめるデータベース操作 翔泳社 ISBN-10 4798144452

学生に対する評価

１．中間期：40%　（前半の授業内容に関する到達度を評価）

２．期末期：60%　（後半の授業内容に関する到達度を評価）

授業科目名： アルゴリズムと データ構造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： 豊浦正広 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

1. 各種探索アルゴリズムの原理と特徴を説明でき、適切に選択、実装できる。
2. 最小スパニング木問題、最短経路問題、クリティカルパス問題の意味と応用例を理解し、適切なアルゴリズムを用いて実装できる。
3. 動的プログラミングの考え方と簡単な適用例を説明できる。

授業の概要

幅広い分野で応用される基本的なデータ構造とアルゴリズムについて、原理、性能、実装法を学び、実際の問題に適切に適用できるようにする。扱うトピックは、プラオリティキュー、ハッシュ表、平衡木、グラフアルゴリズム(最小スパニング木、最短経路、クリティカルパス)、文字列照合である。動的プログラミングの考え方と適用例についても学ぶ。

授業計画

第1回：二分探索木
第2回：平衡木
第3回：優先度付きキュー
第4回：ハッシュ表(分離チェイン法)
第5回：ハッシュ表(開番地法)
第6回：ハッシュ表(ハッシュ表の拡大)
第7回：中間評価
第8回：グラフの概念、表現、探索
第9回：最小全域木
第10回：最短経路問題(ダイクストラ法)
第11回：最短経路問題(A*アルゴリズム)
第12回：トポロジカルソートとクリティカルパス問題
第13回：文字列照合
第14回：動的計画法
第15回：最終評価とまとめ

テキスト

岩沼宏治，美濃英俊，鍋島英知，山本泰生，データ構造とアルゴリズム，コロナ社，ISBN:978-4339018233

参考書・参考資料等

きたみりゅうじ, キタミ式イラストIT塾 基本情報技術者, 技術評論社, ISBN:978-4297117818, (第16章プログラムの作り方)

学生に対する評価

1. 中間期：40%
2. 期末期：40%
3. 小テスト／レポート：20%

授業科目名： アルゴリズムと データ構造Ｉ演習	教員の免許状取得のための 選択科目	単位数： １単位	担当教員名： 朱　臻陽 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

1. 二分木とその応用（平衡木，プライオリティキュー等）に関するアルゴリズムやデータ構造についてプログラムを実装できる．
2. STL，ハッシュ表とその応用に関するアルゴリズムやデータ構造についてプログラムを実装できる．
3. グラフ（最小スパニング木，最短経路，トポロジカルソート等）と文字列照合に関するアルゴリズムやデータ構造についてプログラムを実装できる．
4. プログラミングを通してデータ構造，オブジェクト指向プログラミング，二分探索，貪欲法，再帰と分割統治法などのアルゴリズム手法について説明できる．

授業の概要

本演習では，講義「アルゴリズムとデータ構造I」で学ぶ内容に関して，コンピュータを用いた演習を行うことを通して，いくつかの重要で具体的なアルゴリズムやデータ構造及びアルゴリズムに関する一般的な技術の理解を深めさせる．また，C++言語によって実際にアルゴリズムやデータ構造を実装する能力を身につける．

授業計画

第１回：リダイレクト，再帰関数・再帰呼び出しの復習，二分探索の復習
第２回：二分探索木における要素の追加・探索・削除
第３回：AVL 木におけるデータの追加・削除
第４回：コマンドライン引数，プライオリティキューの実装，ヒープソート
第５回：中間評価(1)（1～4回目の総括とまとめ）
第６回：STL コンテナ vector, list, map の使い方
第７回：ハッシュ表原理，分離チェイン法を用いたハッシュ表の実装
第８回：ハッシュ表の実装（開番地法）・代替アドレスの選定
第９回：中間評価(2)（6～8回目の総括とまとめ）
第１０回：隣接リストによるグラフのデータ構造の実装，グラフの深さ優先探索アルゴリズム
第１１回：最小全域木問題のクラスカル法の実装
第１２回：ダイクストラ法によるグラフ最短経路の探索
第１３回：Kahn のトポロジカルソート法の実装

第１４回：Boyer-Moore 法の実装
第１５回：最終評価(10～14回目の総括とまとめ)

テキスト
電子情報通信学会編 ； 岩沼宏治［ほか］共著, データ構造とアルゴリズム, コロナ社, ISBN:4339018236（2018年出版 電子情報通信レクチャーシリーズ / 電子情報通信学会編, B-8）

参考書・参考資料等
1. 高橋麻奈著, やさしいC++ 第5版, SBクリエイティブ, ISBN:4797392592,
（2017年出版 「プログラミング基礎」の教科書）
2. 渡部有隆著, プログラミングコンテスト攻略のためのアルゴリズムとデータ構造, マイナビ, ISBN:9784839952952,（2015年出版）
3. T.コルメン［ほか］共著 ； 浅野哲夫［ほか］共訳, 基礎・ソート・データ構造・数学 1 第3版, 近代科学社, ISBN:9784764904064,
（2012年出版 世界標準MIT教科書, . アルゴリズムイントロダクション）
4. Steven S. Skiena, The Algorithm Design Manual 2nd ed, Springer London, ISBN:9781849967204,（2010年出版）
5. Mark A. Weiss, Data structures and problem solving using C++ 2nd ed, Addison-Wesley, ISBN:9780201612509,（2000年出版）

学生に対する評価
1. プログラミングの中間評価(1)：15%（達成目標1の到達度を評価）
2. プログラミングの中間評価(2)：15%（達成目標2の到達度を評価）
3. プログラミングの最終評価：40%（達成目標3の到達度を評価）
4. 講義後ならびに学期末にレポート課題：30%（各達成目標の到達度を評価）

授業科目名： 画像処理及び演習	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： 豊浦正広
			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

1. 画像処理のアルゴリズムを理解する
2. 基本アルゴリズムを実装し，処理の効果を確認するとともに，画像処理プログラム技術を身に着ける

授業の概要

スマートフォンなどのカメラ付き携帯端末の普及に伴い，画像を取得・加工・流通させることが日常的に行われるようになった．また，画像処理技術はロボット工学，医療，品質検査などをはじめ，様々な分野で必要とされている．この講義では画像処理の基本アルゴリズムについて，実習を交えながら，実践的に学んでいく．

授業計画

第1回：画像処理概要
第2回：濃淡画像
第3回：濃淡変換実習
第4回：空間フィルタリング
第5回：空間フィルタリング実習
第6回：周波数フィルタリング
第7回：周波数フィルタリング実習
第8回：２値画像処理
第9回：２値画像処理実習
第10回：領域分割
第11回：領域分割実習
第12回：物体認識実習
第13回：映像処理実習
第14回：物体認識・映像処理
第15回：最終評価（総括とまとめ）

テキスト

CG-ARTS協会，ディジタル画像処理[改訂新版]，CG-ARTS協会，ISBN:978-4903474502

参考書・参考資料等

なし

学生に対する評価

1. 期末期：50%（講義内容の理解度を評価する）
2. 小テスト／レポート：50%

授業科目名： 情報理論	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： 岩沼宏治
			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

１．シャノン流情報理論の基礎を理解する

２．情報源圧縮の理論と技術を理解する

３．通信路の基礎について理解する

４．通信路符号の理論と技術を理解する

５．伝送路符号化の基礎について理解する

授業の概要

大容量・高速のコンピュータ・ネットワーク時代を迎え、マルチメディア・データの処理と通信は、その重要性を益々増してきている。シャノンにより創始された情報理論は、マルチメディア処理の根幹を成す極めて重要な基礎理論・技術である。本講義では、このシャノンの情報理論とその周辺について講義を進める．具体的な講義内容としては，情報処理学会のJS97の内容に準拠する．

授業計画

第１回：情報理論の枠組み，情報量の数量化の基礎

第２回：情報源符号化その１：クラフトの不等式，ハフマン符号化

第３回：情報源符号化その２：非等長ハフマンブロック符号化，情報源符号化定理

第４回：データ圧縮その１：ランレングス符号化，MH符号化

第５回：データ圧縮その２：LZ符号化とその高速化

第６回：講義前半のまとめと中間評価その１

第７回：通信路符号化の基礎その１：誤り検出と訂正の原理，符号空間，距離限界復号法

第８回：通信路符号化の基礎その２：通信路モデル，相互情報量，通信路符号化定理

第９回：最尤復号法

第１０回：基本的な誤り検出・訂正符号：ハミング符号，線形符号，シンドローム

第１１回：講義中盤のまとめと中間評価その２

第１２回：実用的な誤り検出・訂正符号その１：ＣＲＣ符号

第１３回：実用的な誤り検出・訂正符号その２：畳み込み符号とビタビ復号，

第１４回：伝送路符号化：ベースバンド信号，デジタル変調，CD符号，RAIDにおける冗長符号化

第１５回：講義全般のまとめと総合評価

テキスト

小川英一，改定マルチメディア時代の情報理論，コロナ社，ISBN:978-4-339-02893-5

参考書・参考資料等

・今井秀樹，情報理論，昭晃堂，ISBN:4785611391

・白木善尚編，ITテキスト　情報理論，オーム社，ISBN:4274205958

・横尾英俊，情報理論の基礎，共立出版，ISBN:4320121066

・橋本猛，情報理論，培風館，ISBN:4563013986

学生に対する評価

１．中間試験その１：20％

２．中間試験その２：30％

３．期末総合試験：25％

４．必修レポート：15％

５．毎回の小テスト：10％

授業科目名： アルゴリズムと データ構造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： 岩沼宏治 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

１．アルゴリズムの設計に関する汎用理論と技法について理解し，応用力を養う

２．各種の問題の持つ本質的な難しさと，それに起因する計算効率化の限界，および問題に適した計算戦略の選択の重要性について理解する．

３．幾つかの先進的なアルゴリズムの原理と効果，および適用例について理解する

授業の概要

情報処理技術の根幹を成すアルゴリズムとデータ構造に関する種々の基本的理論と技術を、アルゴリズムとデータ構造Ｉおよび同演習に引き続いて学ぶ．具体的には，情報処理学会J07およびIEEE/ACMのモデルカリキュラムCC2008の内容をカバー題材を取り上げる．

授業計画

第１回：ガイダンスおよび序論：コンピュータサイエンス的数字と天文学的数字

第２回：計算量理論の入り口：比較に基づくソート法の時間計算量の下界

第３回：時間計算量の空間的克服：バケットソート、計数ソート，基数ソート

第４回：はじめての計算量理論：計算量の無限階層，NP完全性

第５回：簡単な最適化問題：資源配分問題、連続ナップザック問題

第６回：分枝限定法と緩和法，AIにおける分枝限定法

第７回：講義前半のまとめと中間評価その１

第８回：動的計画法：部分和問題，0-1ナップザック問題

第９回：分割統治法：マスター定理，巨大整数の乗算，点集合の凸法計算

第１０回：近似アルゴリズム：ヒューリスティック型アルゴリズム

第１１回：講義中盤のまとめと中間評価その２

第１２回：近似アルゴリズム：誤差や精度を保証するアルゴリズム

第１３回：巨大データへの挑戦：頻出アイテム集合と相関ルールのマイニング

第１４回：巨大データへの挑戦：オンライン型近似ストリームマイニング

第１５回：講義全般のまとめと総合評価

テキスト

岩沼宏冶，美濃英俊，鍋島英知，山本泰生，データ構造とアルゴリズム（電子情報通信レクチャーシリーズB－８），コロナ社，ISBN:9784339018233

参考書・参考資料等

・R.セジウィック著、野下、星、佐藤、田口訳，アルゴリズムＣ＋＋，近代科学社，ISBN:4764902222

・杉原厚吉，データ構造とアルゴリズム，共立出版，ISBN:4320120345

・杉原、茨木、浅野、山下編,，アルゴリズム工学　ー計算困難問題への挑戦ー，共立出版，ISBN:4320120124

・岩間 一雄，アルゴリズム・サイエンス:出口からの超入門，共立出版，ISBN:4320121686

・茨木 俊秀，アルゴリズムとデータ構造，昭晃堂，ISBN:4785601191

学生に対する評価

１．中間試験その１：30％

２．中間試験その２：25％

３．期末総合試験：25％

４．必修レポート：10％

５．毎回の小テスト：10％

授業科目名： オペレーティングシステム	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： 木下　雄一朗
			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

1. 0Sの役割、機能を理解し説明できる
2. プロセス、スレッドの生成，消滅、管理の仕組みを理解し説明できる
3. 並行プログラミングの問題点を理解し解決できる
4. プロセススケジューリングの方式を理解し説明できる
5. メモリ管理の仕組みを理解し説明できる
6. ページ置き換えの考え方，仕組みを理解し説明できる
7. 入出力装置の制御方法・ファイルシステムを理解し説明できる
8. リアルタイム0Sの提供するサービス，特有の問題点を理解し説明できる

授業の概要

オペレーティングシステムは，コンピュータアーキテクチャと並ぶ計算機システムの中核であり，計算機を知る上で最重要である．本講義では，オペレーティングシステムの提供する機能，実現する技術について学習する．

授業計画

第１回：オペレーティングシステムの役割
第２回：プロセス，スレッド
第３回：並行プログラミング（相互排除）
第４回：並行プログラミング（同期）
第５回：デッドロック
第６回：メモリ管理
第７回：中間評価（前半の総括とまとめ）
第８回：仮想記憶
第９回：ページ置き換えアルゴリズム
第１０回：入出力の制御
第１１回：ファイルシステム
第１２回：スケジューリング
第１３回：リアルタイム OS
第１４回：演習問題
第１５回：最終評価（後半の総括とまとめ）

テキスト

1. 毛利公一，基礎オペレーティングシステム ： その概念と仕組み，数理工学社，ISBN:9784864810395

参考書・参考資料等

1. アンドリュー・S・タネンバウム(著)，水野忠則 ほか（訳），モダンオペレーティングシステム，第2版，ピアソン・エデュケーション，ISBN:9784894715370
2. 河野健二，オペレーティングシステムの仕組み，朝倉書店，ISBN:9784254127058
3. 野口健一郎，光来健一，品川高廣，オペレーティングシステム（改訂2版），オーム社，ISBN:9784274221569
4. 松尾 啓志，オペレーティングシステム（第2版），森北出版，ISBN:9784627810129
5. 大澤 範高，オペレーティングシステム:コンピュータサイエンス教科書シリーズ７，コロナ社，ISBN:9784339027075

学生に対する評価

１．筆記試験（中間期）：40% （前半の授業内容に関する到達度を評価）

２．筆記試験（期末期）：60% （授業内容全体に関する到達度を評価）

授業科目名： オペレーティングシステム 演習	教員の免許状取得のための 選択科目	単位数： １単位	担当教員名： 木下雄一朗，李吉屹 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

授業のテーマ及び到達目標

1. プロセス（スレッド）を理解し，それを用いたプログラミングを実現できる
2. プロセス同期（排他制御，デッドロック）を理解し，それを用いたプログラミングを実現できる
3. シグナルと割り込みを理解し，それを用いたプログラミングを実現できる
4. OSの持つネットワーキング機能を理解し，それを用いたゲームプログラムをデザインできる
5. OSの持つネットワーキング機能を理解し，それを用いたゲームプログラムを開発できる
6. 開発したゲームプログラムに対してレポートの作成と口頭試問会

授業の概要

教育用計算機環境での演習が効果的と思われる項目を扱い講義「オペレーティングシステム」で学ぶ内容を理解する．アプリケーションシステム構築のためにオペレーティングシステムが提供する機能と使い方を学び，ネットワークプログラミングの作成実習を行う．また並行プログラミングに関する項目にも時間をかける．なお，本科目はPBL科目である．

授業計画

第１回(木下雄一朗)：プロセス（1)（プロセスとは)
第２回(木下雄一朗)：プロセス（2)（並行プロセスの生成と制御)
第３回(木下雄一朗)：プロセスとスレッド
第４回(木下雄一朗)：排他制御とデッドロック
第５回(木下雄一朗)：シグナル（1)（シグナルとは)
第６回(木下雄一朗)：シグナル（2)（シグナルハンドラの各種設定)
第７回(木下雄一朗)：中間評価（前半の復習とまとめ)
第８回(李吉屹)：ネットワーク通信の基礎：簡単なチャットプログラム作成
第９回(李吉屹)：ソケットプログラミング：1対1通信ライブラリの作成
第１０回(李吉屹)：画面制御ライブラリCURSESの利用
第１１回(李吉屹)：シグナルによる割込み制御：1対1非同期通信追跡ゲームの構築
第１２回(李吉屹)：データの一貫性管理による追跡ゲームの改良
第１３回(李吉屹)：多重コネクションによる追跡ゲームの改良
第１４回(李吉屹)：期末評価１（後半の復習と演習全体のまとめ)
第１５回(李吉屹)：期末評価２（後半の復習と演習全体のまとめ)

テキスト

1. 指定なし．各回の演習課題と説明資料は，授業のMoodleページを通して掲示する．

参考書・参考資料等

1. ニール・マシュー, リチャード・ストーンズ, Linuxプログラミング改定第2版, ソフトバンク　パブリッシング, ISBN:4797327014
2. A. Siberchatz, P.B. Galvin, G. Gagne, オペレーティングシステムの概念, 共立出版, ISBN:9784320122536
3. 毛利公一, 基礎オペレーティングシステム ： その概念と仕組み, 数理工学社, ISBN:9784864810395

学生に対する評価

1. 到達目標1：割合20%：記述試験, プログラミング試験, 小レポートにより評価する.
2. 到達目標2：割合20%：記述試験, プログラミング試験, 小レポートにより評価する.
3. 到達目標3：割合10%：記述試験, プログラミング試験により評価する.
4. 到達目標4：割合10%：期末期（レポートと口頭試問会）, ネットワーク通信型ゲームの実習に開発したプログラムにより評価する.
5. 到達目標5：割合30%：期末期（レポートと口頭試問会）, ネットワーク通信型ゲームの実習に開発したプログラムにより評価する.
6. 到達目標6：割合10%：期末期（レポートと口頭試問会）, ネットワーク通信型ゲームの実習のレポート内容と口頭試問会の発表により評価する.

授業科目名： ソフトウェア工学 及び演習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： 高橋 正和 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	教科に関する専門事項 ・工業の関係科目

授業のテーマ及び到達目標

本授業では以下の目標を達成することで，ソフトウェアの開発を円滑に行うことができるようにする．

(1) 要求分析について説明することができ，小規模なソフトウェアの要求を分析できる．

(2) 構造化手法を説明でき，小規模なソフトウェアに対して適用できる．

(3) オブジェクト指向手法を説明でき，小規模なソフトウェアに対して適用できる．

授業の概要

本授業は最初にソフトウェア開発プロセス等について概説する．次に，要求分析と設計の重要性と必要性について説明する．三番目に代表的なソフトウェアの要求分析と設計の手法である構造化手法について概説し，小規模な問題に対して構造化手法を用いた開発の演習を行う．最後に，代表的なソフトウェアの要求分析と設計の手法であるオブジェクト指向手法を概説し，小規模な問題に対してオブジェクト指向手法を用いた開発の演習を行う．講義と演習を通じて具体的な要求分析と設計の手順を見せることで，受講者がそれらの能力を習得できるようにする．

授業計画

第１回：受講案内，ソフトウェア開発プロセスの復習，要求分析と設計とは，構造化手法の考え方

第２回：構造化分析設計手法の概要その１（Data Flow Diagram [DFD]の説明）

第３回：構造化分析設計手法の概要その２（Data Context Diagram[DCD]の説明）

第４回：構造化分析設計手法の概要その３（Structure Chart [SC]の概要，構造化言語の説明）

第５回：構造化分析設計手法の概要その４（総合演習の解説１回目）

第６回：構造化分析設計手法の概要その５（総合演習の解説２回目）

第７回：中間評価（構造化手法に関する総括とまとめ）

第８回：オブジェクト指向手法の考え方（情報隠蔽，継承，多義性，Unified Modeling Language）

第９回：オブジェクト指向手法の概要その１（ユースケース図，アクティビティ図）

第１０回：オブジェクト指向手法の概要その２（クラス図とオブジェクト図）

第１１回：オブジェクト指向手法の概要その３（シーケンス図）

第１２回：オブジェクト指向手法の概要その４（状態マシン図）

第１３回：オブジェクト指向手法の概要その５（総合演習の解説１回目）

第１４回：オブジェクト指向手法の概要その６（総合演習の解説２回目） 第１５回：オブジェクト指向手法の概要その７（総合演習の解説３回目） 定期試験：総合評価（オブジェクト指向手法に関する総括とまとめ）
テキスト ソフトウェア工学の基礎（未来へつなぐデジタルシリーズ１３）神長裕明，郷健太郎，杉浦茂樹，高橋正和，藤田茂，渡辺喜道，共立出版，2012，ISBN978-4-320-12313-7
参考書・参考資料等 担当教員が作成した配布資料
学生に対する評価 中間テスト（５０％） 期末テスト（５０％）

授業科目名： コンピュータネットワーク	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： 豊浦正広
			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

1. コンピュータネットワークの基礎概念と動作原理を説明できる。
2. OSI参照モデルの構成とその意味について説明できる。
3. IPプロトコルを用いたネットワーク設計ができる。
4. TCPおよびUDPの役割を説明できる。
5. セキュリティと暗号化に関する基本事項が説明できる。

授業の概要

重要な社会基盤であるインターネットの仕組みと、それを支える各種技術を体系的に学習する。ネットワークプロトコルが階層構造を成していることを理解し、各階層の役割とプロトコルの実例について学ぶ。階層構造のメリットを理解し、それによって効率的な設計、問題解決ができるようにする。

授業計画

第1回：導入、ISO参照モデル、TCP/IP入門
第2回：TCP/IPコマンド
第3回：コンピュータの基礎、TCP/IPの基礎
第4回：TCP/IP技術の構成
第5回：ネットワークの性能、IPアドレス
第6回：ルーティングプロトコル、ICMP、ARP
第7回：ルーティングプロトコル、TCP/UDP(1)
第8回：TCP/UDP(2)
第9回：中間評価
第10回：中間評価のまとめ
第11回：TCP/IPアプリケーション
第12回：DNS、DHCP、NAT
第13回：セキュリティ
第14回：最終評価
第15回：最終評価のまとめ、ブロックチェーンと仮想通貨、クラウドサーバとIoT

テキスト

村山公保, 基礎からわかるTCP/IPネットワークコンピューティング入門 第3版, オーム社, ISBN:978-4274050732

参考書・参考資料等

きたみりゅうじ, キタミ式イラストIT塾基本情報技術者, 技術評論社, ISBN:9784297117818, (第12章ネットワーク、第13章セキュリティ)

学生に対する評価

1. 中間期：40%（講義内容の理解度を評価する）
2. 小テスト／レポート：60%

授業科目名： コンピュータネットワーク実習	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： 吉川　雅修／朱　臻陽 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		

授業のテーマ及び到達目標

１．OSI参照モデルを実存するプロトコルと関連付けて説明できる．

２．ルータの働きが理解でき，小中規模のネットワークで経路制御プロトコルを設定できる．

３．LANスイッチの働きが理解でき、スイッチによるネットワークの設定ができる．

４．階層モデルに基づいた系統的なトラブルシューティングができる．

５．インターネットを構成する技術の利用と説明ができる．

授業の概要

インターネット社会を支える基盤技術について，実習を通じて体験的に学ぶ．プロトコルを階層化することの意味を理解し，各層の具体例を学ぶ．小中規模のネットワーク構築に必要なアドレス設計や物理的接続の知識と技術を実践的に適用することを通し，システムを論理的・系統的に設計する技術やトラブルシュートする方法論を身に付ける．

授業計画

第１回：ガイダンス，Cisco Networking Academy利用法，PCのIP設定

第２回：DNSとDHCPの役割，複数のLANスイッチからなるネットワークの作成

第３回：MACアドレスとARP，スイッチによるネットワークの特性

第４回：ネットワーク層の通信によるネットワーク相互接続とルータの機能

第５回：ネットワークへのIPアドレス割当，ルータの基本設定

第６回：静的経路設定によるルーティングテーブル構築

第７回：動的経路制御の特性と利用技術，RIP version1

第８回：中間評価（前半の総括とまとめ）

第９回：VLSMに対応した動的経路制御とRIP version2

第１０回：リンクステート型動的経路制御とOSPF

第１１回：多数のルータからなるネットワークの構築，ルータの遠隔管理

第１２回：ACLによるネットワークのセキュリティ

第１３回：NAT/PATによるアドレス変換

第１４回：IPv6の基礎知識と利用技術

第１５回：最終評価（後半の総括とまとめ）

テキスト

Cisco Networking Academy オンライン学習コース教材

参考書・参考資料等

なし

学生に対する評価

１．中間評価：36% （前半の授業内容に関する到達度を評価）

２．期末評価：36% （後半の授業内容に関する到達度を評価）

３．小テスト／レポート課題：28%（実習課題への取り組み結果の報告を評価）

授業科目名： ハードウェア基礎及び実験	教員の免許状取得のための選択科目	単位数： ３単位	担当教員名： 小俣昌樹，木下雄一朗 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		

授業のテーマ及び到達目標

１．ディジタル回路の基礎的な用語および基本的な部品について説明できる．

２．コンピュータで使われている基本的なディジタル回路の構成および動作を理解して作成し，実験を行える．

３．マイコンボードの動作原理を理解して使用できる．

授業の概要

コンピュータは，CPU，主記憶装置，外部記憶装置などのハードウェアで構成される．これらのハードウェアは，ディジタル回路を基本とする物理部分であり，パーソナルコンピュータをはじめ，通信機器，自動車，家電製品，医療機器などのさまざまな機器に組み込まれている．本授業では，コンピュータのハードウェアの基礎となるディジタル回路の基礎知識として，回路図，電子部品，電気理論を学修し，実験を通してフリップフロップ回路やカウンタ回路などのさまざまな基礎的な回路の構築方法およびその動作を学修する．また，その応用として，マイコンボードやセンサ類を使用し，ハードウェアとソフトウェアとの連携部分を学修する．

授業計画

第１回：【基礎技術編】ディジタル回路，回路図，電子部品

第２回：【基礎技術編】ゲートIC（１）NAND ゲート

第３回：【基礎技術編】ゲートIC（２）論理回路の作成

第４回：【基礎技術編】オペアンプ（１）オペアンプの基本と増幅回路

第５回：【基礎技術編】オペアンプ（２）演算回路

第６回：【基礎技術編】A/Dコンバータ

第７回：【基礎技術編】デコーダとマルチプレクサ

第８回：【基礎技術編】フリップフロップ

第９回：【基礎技術編】シフトレジスタとカウンタ

第１０回：【基礎技術編】前半のまとめと中間評価

第１１回：【応用編】マイコンボード

第１２回：【応用編】センサとアクチュエータ

第１３回：【応用編】応用制作（１）設計

第１４回：【応用編】応用制作（２）実装

第１５回：【応用編】応用制作発表会

テキスト

なし（授業資料等をLMSで配布）

参考書・参考資料等

１．湯田春雄，堀端孝俊共著，しっかり学べる基礎ディジタル回路，森北出版，ISBN:4627791712

２．白土義男著，たのしくできるやさしいディジタル回路の実験，東京電機大学出版局，ISBN:4501317000

３．小林茂著，Prototyping lab ：「作りながら考える」ためのArduino実践レシピ，オライリー・ジャパン,オーム社，ISBN:4873114535

４．Casey Reas，Ben Fry著 ；船田巧訳，Processingをはじめよう，オライリー・ジャパン，オーム社，ISBN:4873115159

学生に対する評価

１．試験（中間期）：30％ （【基礎技術編】の授業内容に関する到達度を評価）

２．実験レポートおよび小テスト：51% （ディジタル回路の構成および動作に関する理解度および実験の達成度を評価）

３．発表とレポート：19% （応用制作における制作物および発表会での発表と技術報告書によって理解度と到達度を評価）

授業科目名： プログラミング言語論	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： 渡辺喜道
			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

１．プログラミング言語の構文と意味，手続き型プログラミング言語及びオブジェクト指向型プログラミング言語の計算パラダイムを説明できる．

２．関数型プログラミング言語の計算パラダイム，論理型プログラミング言語の基礎となる数学的な事項を説明できる．

３．関数型プログラミング言語による簡単なプログラムを作成できる．

授業の概要

ソフトウェアを容易に作成できるように，様々なプログラミング言語が提案されている．それらの言語は内部の構造や基本的な言語構成の観点からみると数種類に分類できる．本講義では様々なプログラミング言語の性質を学習し，プログラミング言語には構文と意味があること，およびそれらがそれぞれの言語においてどのように定義されているかを理解することを目的とする．また，データ構造やアルゴリズムの表現法，プログラミングにおける重要な概念である構造化と抽象化がそれぞれの言語でどのように定義されているかを学習する．さらに，種々の言語に共通する概念や機能とそれぞれの言語を特徴付ける概念や機能があることを学び，プログラミング言語を客観的な対象物として取り扱う力を身につけることを最終目標とする．

授業計画

第１回：プログラミング言語の歴史(1)

第２回：プログラミング言語の歴史(2)

第３回：構文と意味の定義，プログラミング言語の基礎的要素

第４回：手続き型プログラミング言語，束縛，スレッド，不変表明

第５回：パラメタ渡し，駆動木

第６回：オブジェクト指向型言語の基礎

第７回：オブジェクト指向型言語の特徴

第８回：言語の歴史，手続き型言語，オブジェクト指向型言語の総括評価・まとめ

第９回：関数型言語の基礎

第１０回：λ計算，項書き換え

第１１回：λ計算と関数型プログラミング，リスト処理

第１２回：関数型プログラミング演習(1)

第１３回：関数型プログラミング演習(2)

第１４回：論理型プログラミングの基礎

第１５回：関数型言語，論理型言語の基礎の総括評価・まとめ

テキスト

大山口通夫，五味弘：プログラミング言語論，コロナ社，ISBN:9784339027044

参考書・参考資料等

１．ラビ・セシィ著，神林靖訳：プログラミング言語の概念と構造，ピアソン・エデュケーション，ISBN:4894717700

２．Ravi Sethi, Programming languages : concepts and constructs, Addison-Wesley, ISBN:0201590654

３．David A. Watt : Programming language design concepts, John Wiley & Sons, ISBN:0470853204

学生に対する評価

１．中間期：50% （前半の授業内容に関する到達度を評価）

２．期末期：40% （後半の授業内容に関する到達度を評価）

３．レポート：10% （関数型プログラミング言語でプログラムを作成できるかを評価）

授業科目名： ソフトウェア工学及び演習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： 渡辺喜道
			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

１．ソフトウェアテストの位置づけ，テスト技法に関する基礎的事項を説明できる．

２．状態遷移テスト，組合せテストに関する基礎的事項を説明できる．

３．簡単な仕様記述からテストケースを設計できる．

授業の概要

近年のソフトウェアは従来に増してますます多機能化・複雑化しており，我々の日々の生活はソフトウェアの恩恵抜きでは考えることができないほどになった．そのため，ソフトウェアに求められる品質は高まり続け，それを実現する手段として，ソフトウェアテストに注目が集まりようになった．

本講義ではソフトウェア品質の考え方やソフトウェアテストの考え方，テスト設計の考え方，テスト技法の使い方などを理解することを目的とする．本講義を通して，実践的なソフトウェアテストの体系とソフトウェアテストの基本的な技法を学習する．

授業計画

第１回：ソフトウェアテストの基礎

第２回：ソフトウェア開発の流れとテスト工程

第３回：テストの概要

第４回：カバレッジ

第５回：テスト計画・設計

第６回：同値クラステスト，境界値テスト

第７回：原因-結果グラフ，デシジョンテーブルテスト

第８回：ソフトウェアテストの位置づけ、テスト技法の総括評価・まとめ

第９回：テスト条件の絞り込み，CFD法

第１０回：状態遷移図，状態遷移表

第１１回：状態遷移テスト

第１２回：組合せテスト

第１３回：All Pairs法と直交表に基づくテスト技法

第１４回：トップダウンテストとボトムアップテスト

第１５回：状態遷移テスト，組合せテスト，All-Pairs法と直交表を用いたテストの総括評価・まとめ

テキスト

布施昌弘，江添智之，永井努，三堀雅也：この1冊でよくわかるソフトウェアテストの教科書[増補改訂 第2版]，SBクリエイティブ，ISBN:978-4-8156-0875-0

参考書・参考資料等

１．神長裕明，郷健太郎，杉浦茂樹，高橋正和，藤田茂，渡辺喜道：ソフトウェア工学の基礎，共立出版，ISBN:978-4-320-12313-7

２．J. Myers，T. Badgett，C. Sandler著，長尾真監訳，松尾正信訳：ソフトウェア・テストの技法: 第2版，近代科学社，ISBN:787-4-7649-0329-6

３．高橋寿一：知識ゼロから学ぶソフトウェアテスト，翔泳社，ISBN:4-7981-0709-3

学生に対する評価

１．中間期：50% （前半の授業内容に関する到達度を評価）

２．期末期：40% （後半の授業内容に関する到達度を評価）

３．レポート課題：10% （簡単な仕様記述からテストケースを設計できるかを評価）

授業科目名： ヒューマンコンピュータインタラクション	教員の免許状取得のための選択科目	単位数： ２単位	担当教員名： 郷 健太郎
			担当形態： 単独
科　目	教科及び教科の指導法に関する科目（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

１．人間及びコンピュータのインタフェース特性を説明できる．
２．基本的なインタフェース要素の種類と特徴を説明できる．
３．ヒューマンコンピュータインタラクションにおけるデザインと評価の重要性を説明でき，利用できる．
４．人間中心設計を説明でき，計画できる．
５．代表的な評価手法を説明でき，実践できる．

授業の概要

コンピュータの使用感は，ユーザインタフェースの良し悪しによって大きく左右される．本講義では，グラフィカルユーザインタフェースの話題を中心に，ヒューマンコンピュータインタラクションを設計・開発・評価する上で必要な考え方を，人間の特性，及び，コンピュータのハードウェアとソフトウェアの特徴に基づいて議論し，習得する．

授業計画

第１回：ガイダンス，ヒューマンコンピュータインタラクション(HCI)とは
第２回：インタラクションの対象
第３回：インタラクションのスタイル
第４回：人のインタフェース特性
第５回：人の認知特性
第６回：利用品質の考え方と人間中心設計のプロセス
第７回：中間評価（前半の総括とまとめ）
第８回：利用状況の理解と明確化（アプローチ）
第９回：利用状況の理解と明確化（調査の実践）
第１０回：ユーザの要求事項の明確化
第１１回：デザインによる解決案の作成（アプローチ）
第１２回：デザインによる解決案の作成（デザインの実践）
第１３回：デザインの評価（実験的評価）
第１４回：デザインの評価（分析的評価）
第１５回：最終評価（後半の総括とまとめ）

テキスト

郷 健太郎，人間中心設計イントロダクション，近代科学社，ISBN:978-4-7649-0639-6

参考書・参考資料等

椎尾一郎，ヒューマンコンピュータインタラクション入門，サイエンス社，ISBN:978-4-7819-1260-8

学生に対する評価

１．中間期：40%　（前半の授業内容に関する到達度を評価）
２．期末期：40%　（後半の授業内容に関する到達度を評価）
３．小テスト／レポート課題：20%

授業科目名： 数値計算基礎	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： 鈴木智博
			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

授業のテーマ及び到達目標

・丸め誤差、打ち切り誤差、桁落ちとは何か理解し、得られる数値の精度を評価できる。

・基本的な数値計算アルゴリズムの知識を身につけている。

授業の概要

　数値計算は古典的応用分野であるとともに、コンピュータの本来の計算能力そのものを引き出す方法であるという意味で基本的でもある。連立一次方程式、行列の固有値、非線形方程式、常微分方程式、積分、補間などの基本的な数値計算のアルゴリズムについて述べるとともに、その際生じる誤差とその推定法について学習する。

授業計画

第１回：数値計算の基礎

第２回：関数計算

第３回：数値積分1

第４回：数値積分2

第５回：線形変換の誤差解析

第６回：線形方程式の直接解法

第７回：線形逆変換の構成

第８回：線形方程式の反復解法

第９回：中間評価（前半の総括とまとめ）

第１０回：最小二乗法 1

第１１回：最小二乗法 2

第１２回：非線形方程式の解法

第１３回：固有値問題の解法 1

第１４回：固有値問題の解法 2

第１５回：最終評価（後半の総括とまとめ）

テキスト

　杉浦洋, 数値計算の基礎と応用（新訂版）, サイエンス社, ISBN:978-4-7819-1240-0

参考書・参考資料等

　長谷川他, 工学のための数値計算, サイエンス社, ISBN:978-4-9016-8358-6

学生に対する評価

１．中間期：40%　（前半の授業内容に関する到達度を評価）

２．期末期：40%　（後半の授業内容に関する到達度を評価）

３．小テスト／レポート課題：20%

授業科目名： 知的システム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： 服部元信
			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

１．知的システムの基本的概念，役割と目的を説明できる．

２．基礎的な知的システム技術の基本原理を説明できる．

３．具体的な問題に対して適切な知的システム技術を適用できる．

授業の概要

知的システムとは，人間の持つ知的な能力を機械によって実現する人工知能技術である．本講義では，人工知能の基本的な概念と技術を学ぶ．具体的には，種々の探索，知識表現，プランニング，機械学習について取り上げる．また，講義の後半では，人工知能の中でも極めて重要な一分野であるパターン認識を取り上げ，パターン認識の基礎的な理論，手法について学習する．

授業計画

第１回：知的システム概説

第２回：問題解決，ブラインド探索

第３回：ヒューリスティック探索，ゲーム木の探索

第４回：知識表現

第５回：プランニング

第６回：決定木学習

第７回：ナイーブベイズ学習，アンサンブル学習

第８回：中間評価（前半の総括とまとめ）

第９回：パターン認識とは

第１０回：学習と識別関数

第１１回：誤差逆伝播法

第１２回：特徴の評価

第１３回：サポートベクターマシン

第１４回：線形判別法

第１５回：最終評価（後半の総括とまとめ）

テキスト

馬場口登，山田誠二，人工知能の基礎(第2版)，オーム社，ISBN:978-4274216152

参考書・参考資料等

１．石井健一郎 他，わかりやすいパターン認識（第2版），オーム社，ISBN:978-4274224508

２．白井良明，人工知能の理論，コロナ社，ISBN:4339025496

学生に対する評価

１．中間期：40%　（前半の授業内容に関する到達度を評価）

２．期末期：40%　（後半の授業内容に関する到達度を評価）

３．小テスト／レポート課題：20%

授業科目名： 数理と論理に基づく 情報処理	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： 岩沼宏治 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

１．形式的手法の基盤となる数理論理やモデル検査などの数理科学の基礎について理解する．

２．Floyd-Hoare論理や有限状態モデルなどに基づくシステムの正当性検証に関する基本について理解する．

３．いくつかの実例を通して，形式的仕様記述の実際に関する知識を学ぶ

４．NuSMV などの形式的な仕様記述検証のツールの実際について理解する．

授業の概要

数理手法や論理に基づく情報処理について学ぶ．特に，論理に基づくプログラムやハードウエアの仕様記述や検証法に関する理論と技術の基礎について学ぶ。これらは極めて高い信頼性を必要とする大規模システムを開発する際の基礎をなす技術である．本講義では情報処理学会J07-CSの「離散構造」及びJ07-SEの「論理と計算理論」ならびに「形式手法」の項目に対応し，その一部を取り上げる．

授業計画

第１回：命題論理の基礎（講義「離散数学」の復習）

第２回：SATソルバーの基礎

第３回：最新SATソルバーの実際その１

第４回：最新SATソルバーの実際その2

第５回：述語論理の基礎：言語構造と意味モデル

第６回：述語論理の推論：形式体系と記号推論

第７回：中間評価その１とまとめ，及びプログラムの理論序論（プログラムの正当性：事前・事後条件、部分的正当性，停止性証明，帰納表明）

第８回：構造化プログラミング

第９回：Floyd-Hoare論理：プログラムの正当性のための形式体系

第１０回：計算可能性と計算量の理論

第１１回：中間評価その２とまとめ，及びモデル検査序論（時間論理とNuSMV）

第１２回：演習その1：NuSMVとモデル検査：基礎編

第１３回：演習その2：NuSMVとモデル検査：応用編

第１４回：演習その3：NuSMVとモデル検査：発展編

第１５回：総合評価とまとめ，及び産業界における形式手法利用の実際
テキスト 　該当項目なし
参考書・参考資料等 ・産業技術総合研究所システム検証研究センター，モデル検査初級編，近代科学社，ISBN:9784764955059 ・藤倉俊幸，組み込みソフトへの数理的アプローチ ： 形式手法によるソフトウェアの仕様記述と検証，CQ出版，ISBN:9784789838085
学生に対する評価 １．中間レポート＆中間試験その１：25％ ２．中間レポート＆中間試験その２：30％ ３．総合レポート＆総合試験：25％ ４．毎回の小テスト：20％

授業科目名： ソフトウェア開発 プロジェクト実習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： 鍋島英知 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

１．顧客の要求を満たすソフトウェアを実現するための問題解決能力を身につける

２．オブジェクト指向に基づく分析・設計・開発を実践的に実施できる

３．開発支援のための基本的なツールを利用してソフトウェアの開発ができる

４．開発言語や開発手法について自律的に学習できる

授業の概要

ソフトウェア開発における実践的問題解決能力の向上を目的として，本科目では，学生一人一人がそれぞれ異なる課題に対してソフトウェア開発に取り組む．各学生には課題の大枠とサンプルプログラムラムが与えられ，それらを基にオリジナルの企画を立案し，各学生は他人の企画を実現するためのプログラムの開発に取り組む．開発ではオブジェクト指向に基づく分析・設計・実装手法を実践し，また各種の開発支援ツールの利用方法を習得する．

授業計画

第１回 : 統合開発環境，Java の基本型，文字列，入出力，制御構造と配列

第２回 : 統合開発環境でのデバッグ，Java のクラスとインスタンス，コンストラクタ

第３回 : MVC アーキテクチャと View クラスの作成

第４回 : Model と View の連携

第５回 : Model, View, Controller の連携，Java のインターフェイスとスレッド間の排他処理

第６回 : CLI版ソフトの企画立案

第７回 : CLI版ソフトの開発 (1)，テスト駆動開発

第８回 : CLI版ソフトの開発 (2)，バージョン管理システム

第９回 : CLI版ソフトの開発 (3)，顧客が優先するユーザーストーリーの実装

第１０回 : CLI 版ソフトの成果発表会，中間評価（前半の総括とまとめ）

第１１回 : GUI 版ソフトの企画立案

第１２回 : GUI 版ソフトの開発 (1)，バージョン管理システムの活用，Swing による GUI プログラミング，クラス設計

第１３回 : GUI 版ソフトの開発 (2)，デザインパターン

第１４回 : GUI 版ソフトの開発 (3)，顧客が優先するユーザーストーリーの実装

第１５回 : GUI 版ソフトの成果発表会，最終評価（後半の総括とまとめ）

テキスト

１． 中山清喬，国本大悟著，スッキリわかるJava入門 第3版，インプレス，ISBN:4295007803

参考書・参考資料等

１． 鶴保征城，駒谷昇一共著，ずっと受けたかったソフトウェアエンジニアリングの授業 1 増補改訂版，翔泳社，ISBN:4798119326

２． 鶴保征城，駒谷昇一共著，ずっと受けたかったソフトウェアエンジニアリングの授業 2 増補改訂版，翔泳社，ISBN:4798119334

学生に対する評価

１． レポート：100%（レポートと制作したプログラムの品質を評価）

授業科目名： 形式言語とコンパイラ	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： 鍋島英知
			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

１．正規表現と有限オートマトンの関係を説明できる．

２．文脈自由文法に基づく構文の定義ができ，構文解析の原理を説明できる．

３．コンパイラコンパイラを用いて字句解析器・構文解析器を実装できる．

授業の概要

記号を扱うコンピュータの論理モデルであるオートマトンと形式言語について学び，その重要な応用であるコンパイラの構成法について学習する．計算の記述とその計算機による実現は情報処理の基礎であり，本科目ではその理論的背景と実践的技術について学ぶ．

授業計画

第１回：コンパイラの概要，形式言語

第２回：字句解析：正規表現と有限オートマトン (DFA, NFA)

第３回：字句解析：ε-NFA, DFA と NFA の等価性

第４回：字句解析：NFAとε-NFA の等価性，正規表現とε-NFA の等価性

第５回：構文解析：文脈自由文法

第６回：構文解析：下向き構文解析

第７回：構文解析：上向き構文解析

第８回：中間評価（前半の総括とまとめ）

第９回：コンパイラコンパイラ演習

第１０回：変数の実現

第１１回：構文木の構築

第１２回：制御構文の実装

第１３回：関数の実装

第１４回：クロージャの実装

第１５回：オブジェクト指向言語への拡張，最終評価（後半の総括とまとめ）

テキスト

・なし（授業資料等をLMSで配布）

参考書・参考資料等

１．岩間 一雄，オートマトン・言語と計算理論，コロナ社，ISBN:9784339018219

２．中井 央，コンパイラ，コロナ社，ISBN:9784339027082
３．岡留 剛，オートマトンと形式言語入門，森北出版，ISBN:9784627852716
４．青木 峰郎，ふつうのコンパイラをつくろう，ソフトバンククリエイティブ，ISBN:4797337958
５．千葉 滋，2週間でできる！スクリプト言語の作り方，技術評論社，ISBN:4774149748

学生に対する評価

１． 中間期：35% （前半の授業内容に関する到達度を評価）
２． 期末期：55% （後半の授業内容に関する到達度を評価）
３． レポート課題：10%

授業科目名： コンピュータグラフィックス及び演習	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： 安藤英俊 担当形態： 単独

科　目	教科及び教科の指導法に関する科目（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

１．コンピュータによる画像処理および画像生成の基本原理と主要工程を説明できる．

２．３次元画像生成技術として，幾何変換，投影変換，陰線陰面消去，シェーディングなどの基本アルゴリズムを修得する．

授業の概要

コンピュータによって画像を生成する基礎的知識と技術を修得する．ラスタグラフィックスの原理，CGシステム，色の表現，３次元物体のモデリング方法と描画法の数学とアルゴリズムについて講義する．また演習を通じて動作を確認し，理解を深める．

授業計画

第１回：CGとディジタルカメラモデル
第２回：座標系，２次元座標変換
第３回：3次元座標変換
第４回：投影/ビューイングパイプライン
第５回：形状モデリングの基礎
第６回：隠面消去，Zバッファ
第７回：中間評価（前半の総括とまとめ）
第８回：シェーディング
第９回：マッピング
第１０回：影付け，イメージベーストレンダリング
第１１回：レイトレーシング，　大域照明
第１２回：アニメーション
第１３回：曲線・曲面
第１４回：自然物の表現
第１５回：最終評価（後半の総括とまとめ）

テキスト

伊藤裕之［ほか］，コンピュータグラフィックス，画像情報教育振興協会（CG-ARTS 協会），ISBN:9784903474496,

参考書・参考資料等

特になし

学生に対する評価

１．中間期：40%　（前半の授業内容に関する到達度を評価）
２．期末期：60%　（後半の授業内容に関する到達度を評価）

授業科目名： ソフトウェア開発 プロジェクト実習II	教員の免許状取得のための 選択科目	単位数： ３単位	担当教員名： 郷 健太郎／鈴木 智博 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

授業のテーマ及び到達目標

１．チームを構成して目標と期限を設定し，その上でソフトウェアの要求分析と設計，実装，評価ができる．

２．上記のプロセスを管理し，問題があれば解決を行うことができる．

３．顧客やユーザの要求を聞き取り，デザイン問題として整理し，そのデザイン解をソフトウェアやシステムとして表現・構築することができる．

４．これらの活動を通して，ソフトウェア開発において何が問題でその解決が如何に難しいかを説明できる．

授業の概要

本実習では，各種の要求分析・設計・プロジェクトマネジメント・品質テストの手法を実践し，中・大規模なソフトウェアの開発を行う．ソフトウェア開発では，多くの人々がかかわって多数の成果物を限られた時間内に生成する．本実習では，複数人の学生がチームを構成し，チームの目標と期限を独自に設定し，その上でソフトウェアの要求分析，設計，実装，評価を行う．プロジェクトのプロセスはチームが管理し，問題が発生すれば解決を行う．これらの活動を通して，実際のソフトウェア開発において，何が問題でその解決が如何に難しいかを学習するとともに，開発に必要な実践的知識とスキルを修得することを目的とする．なお，本科目はPBL科目であり，学生による主体的かつ自律的なグループワークを行う．すなわち，教員より与えられた課題を学生が主体的に学習しながら演習内容を進行する．教員の与える課題は，ICTシステムの設計，構築，運用とする．

授業計画

第１回：ガイダンス，ソフトウェア企画の発案，プロジェクト・マネジメント（郷）

第２回：システム提案書の作成（郷）

第３回：Python入門（鈴木）

第４回：Gitによるバージョン管理（鈴木）

第５回：Djangoによるwebアプリケーション開発 1（鈴木）

第６回：Djangoによるwebアプリケーション開発 2（鈴木）

第７回：Djangoによるwebアプリケーション開発 3（鈴木）

第８回：Djangoによるwebアプリケーション開発 4（鈴木）

第９回：プロジェクト報告会１（システム提案）（鈴木，郷）
第１０回：プロジェクト報告会１（システム提案）（鈴木，郷）
第１１回：外部設計書の作成（郷）
第１２回：開発計画書の作成と総合テスト項目の作成（郷）
第１３回：GitHubを使ったチーム開発 1（鈴木）
第１４回：GitHubを使ったチーム開発 2（鈴木）
第１５回：GitHubを使ったチーム開発 3（鈴木）
第１６回：GitHubを使ったチーム開発 4（鈴木）
第１７回：コーディング1（鈴木）
第１８回：コーディング2（鈴木）
第１９回：コーディング3（鈴木）
第２０回：コーディング4（鈴木）
第２１回：中間評価（進捗報告）（郷）
第２２回：開発計画の見直し（郷）
第２３回：単体テスト１（郷）
第２４回：単体テスト２（郷）
第２５回：総合テストとデバッグ１&報告会の準備1（郷）
第２６回：総合テストとデバッグ2&報告会の準備2（郷）
第２７回：プロジェクトのデプロイ1&報告会の準備3（郷）
第２８回：プロジェクトのデプロイ2&報告会の準備4（郷）
第２９回：プロジェクト報告会２（最終成果物の発表）（鈴木，郷）
第３０回：プロジェクト報告会２（最終成果物の発表）（鈴木，郷）

テキスト

１．鶴保征城，駒谷昇一共著，ずっと受けたかったソフトウェアエンジニアリングの授業 1 増補改訂版，翔泳社，ISBN:4798119326
２．鶴保征城，駒谷昇一共著，ずっと受けたかったソフトウェアエンジニアリングの授業 2 増補改訂版，翔泳社，ISBN:4798119334

参考書・参考資料等

１．横瀬明仁 著，現場で使えるDjangoの教科書 基礎編 v1.2.0，NextPublishing，ISBN:4802094744

学生に対する評価

１．プロジェクトのドキュメントやプログラム等の成果物：80%
２．プロジェクト報告会でのプレゼン内容：20%

授業科目名： 感性情報工学及び演習	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： 小俣昌樹，木下雄一朗 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

授業のテーマ及び到達目標

１．一対比較法・ME法・正規化順位法などの，心理尺度構成のための官能評価法を説明できる．

２．極限法・調整法・恒常法などの，心理定数測定のための心理物理学的測定法を使用できる．

３．視覚・聴覚・触覚・前庭感覚・味覚・嗅覚などの人間の感覚について，生理学的および心理物理学的基礎特性を説明できる．

４．視覚や聴覚などに関する基本的な官能検査の実験を実施し，その結果を分析した報告レポートを作成できる．

授業の概要

「感性情報工学」とは，人間の五感（五官）や，快適性・好感度・選好・使いやすさ・総合評価といった，人間の主観や感性に基づく評価データから有益な情報を引き出して工学的に利用する学問分野である．本授業の前半では，嗜好や感覚データの収集方法およびその解析方法について講義する．後半では，感性の基礎となる視覚・聴覚・触覚・前庭感覚・味覚・嗅覚などの感覚に関する基本的特性を学び，測定実験およびその報告レポートを通してそれらの特性を確認する．

授業計画

第１回：人間の情報処理過程と感性（小俣昌樹）

第２回：感性評価手法（小俣昌樹）

第３回：心理物理測定法（小俣昌樹）

第４回：感覚・知覚実験法（小俣昌樹）

第５回：中間評価（総括とまとめ）（小俣昌樹）

第６回：視覚（小俣昌樹）

第７回：聴覚（小俣昌樹）

第８回：前庭感覚，触覚（小俣昌樹）

第９回：味覚，嗅覚（小俣昌樹）

第１０回：実験内容の説明，実験結果記述方法の説明（木下雄一朗，小俣昌樹）

第１１回：視覚実験（1）実験の実施（木下雄一朗，小俣昌樹）

第１２回：視覚実験（2）実験結果の分析（木下雄一朗，小俣昌樹）

第１３回：聴覚実験（1）実験の実施（木下雄一朗，小俣昌樹）

第１４回：聴覚実験（2）実験結果の分析（木下雄一朗，小俣昌樹）

第１５回：最終評価（総括とまとめ）（小俣昌樹）

テキスト

なし（授業資料等をLMSで配布）

参考書・参考資料等

１．行場 次朗（著），箱田 裕司（著），新・知性と感性の心理―認知心理学最前線，福村出版，ISBN:4571210418

２．内川 惠二（編集），岡嶋 克典（編集），感覚・知覚実験法，朝倉書店，ISBN:4254106351

３．篠森 敬三（編集），視覚〈1〉視覚系の構造と初期機能（講座“感覚・知覚の科学”），朝倉書店，ISBN:4254106319

４．内川 惠二（編集），聴覚・触覚・前庭感覚（講座“感覚・知覚の科学”），朝倉書店，ISBN:4254106335

５．天坂 格郎（著），長沢 伸也（著），官能評価の基礎と応用―自動車における感性のエンジニアリングのために，日本規格協会，ISBN:4542503275

学生に対する評価

１．試験（中間期）：30%（前半の授業内容に関する到達度を評価）

２．試験（期末期）：40%（後半の授業内容に関する到達度を評価）

３．レポート：30%（実験レポートを評価）

授業科目名： 知的システム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： 福本文代 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

1.　強化学習による経路探索を理解する．
2.　機械学習による分類手法を理解する．
3.　情報検索処理手法を学び，一連の処理過程をコーディングすることにより理解を深める．
4.　自然言語を解析するアルゴリズムを理解する．

授業の概要

　計算機に人間の思考や言語処理能力を与える研究は，人工知能として古くから行われてきた．そして現在，ネットワーク社会を支えるもっとも重要な情報技術のひとつになりつつある．本講義では，知的システムＩの後続科目として，知的システムIで学んだ「機械学習」を利用したメディア処理に焦点をあてる．授業前半では，ロボットの経路探索，分類，検索を取り上げ「機械学習」を用いて処理する手法を学ぶ．授業後半では．自然言語に焦点をあて，言語の計算機による処理という立場からその基本的な性質と計算モデルについて学ぶ．

授業計画

第１回：ガイダンスと知的システムII概説
第２回：強化学習，及び強化学習の適用例
第３回：情報検索における索引付け
第４回：Pythonによる索引付けの実装
第５回：情報検索の前処理，NB, SVMによる分類
第６回：Python による素性ベクトルの実装
第７回：NB, SVMによる分類の実装
第８回：クラスタリングによる分類
第９回：情報検索における検索モデル
第１０回：Python による検索モデルの実装
第１１回：中間評価 (前半の総括とまとめ)
第１２回：情報検索におけるランキング学習
第１３回：情報検索の評価
第１４回：テキストの形態素解析，構文解析
第１５回：最終評価（総括とまとめ）
定期試験は実施しない．

テキスト

特になし

参考書・参考資料等

馬場口登　他，人工知能の基礎　昭晃堂(ISBN: 478562048X)

徳永健伸　他，言語と計算５　情報検索と言語処理

東京大学出版会(ISBN: 9784130654050)

長尾真　編，岩波講座ソフトウェア科学15　自然言語処理

岩波書店(ISBN: 9784000103558)

学生に対する評価

１．中間期：30%　（前半の授業内容に関する到達度を評価）

２．期末期：40%　（後半の授業内容に関する到達度を評価）

３．小テスト／レポート課題：30%

授業科目名： 知的システム演習	教員の免許状取得のための 選択科目	単位数： 1 単位	担当教員名： 李吉屹
			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

1. 発見的規則による知的問題解決手法を考案し、シミュレーターで実装できること(レベル3)
2. 強化学習による知的問題解決手法を考案し、シミュレーターと実機で実装できること(レベル3)
3. 実験レポートを作成できると発表で説明できること（レベル２）
4. データ解析で用いるスクリプト言語とツールを利用できること（レベル３）
5. データ解析において最近よく使われる技術を知っていること（レベル１）

注）レベル1:「知っている」/ レベル2:「説明できる」/ レベル3:「実装し、適切に利用できる」

授業の概要

人工知能に関する概念と技術について、実際にプログラミングを行い演習課題に取り組むことにより学習する。授業の2/3において、シミュレーターとロボットを用いた演習を通して機械学習手法について体験的に習得する。残り1/3では、データ解析の基本的な技術について演習を通して習得する。この授業は、講義「知的システム I」および「知的システム II」に対する演習科目という位置付けにある。

授業計画

第　１回　迷路を解くプログラム
第　２回　機械学習手法で迷路を解くプログラム
第　３回　シミュレーターでのライントレーサーの製作
第　４回　シミュレーターでの機械学習版ライントレーサーの製作
第　５回　色センサーを併用したライントレーサーの製作
第　６回　ロボットモデルの製作
第　７回　プログラムの移植とセンサー類の動作確認
第　８回　ライントレーサーロボットの試行
第　９回　ライントレーサーロボットコンテスト
第１０回　コンテストとまとめ
第１１回　Pythonプログラミング
第１２回　データ解析に関する技術の初歩
第１３回　データ解析コンテスト練習
第１４回　データ解析コンテスト練習（続き）
第１５回　データ解析コンテスト報告会

テキスト

1. 指定なし．各回の演習課題と説明資料は、授業のMoodleページを通して掲示する。

参考書・参考資料等

1. アンドリュー・S・タネンバウム(著)，水野忠則 ほか（訳），モダンオペレーティングシステム，第2版，ピアソン・エデュケーション，ISBN:9784894715370
2. 河野健二，オペレーティングシステムの仕組み，朝倉書店，ISBN:9784254127058
3. 野口健一郎，光来健一，品川高廣，オペレーティングシステム（改訂2版），オーム社，ISBN:9784274221569
4. 新田克己，人工知能概論，培風館，ISBN:4563033545
5. 電気学会GA・ニューロを用いた学習法とその応用調査専門委員会，学習とそのアルゴリズム，森北出版，ISBN:4627827512
6. 伊藤一之，ロボットインテリジェンス，オーム社，ISBN:4274203980
7. Wes McKinnery，Pythonによるデータ分析入門，オライリージャパン，ISBN:9784873116556

学生に対する評価

1. 到達目標1：割合20%：レポート課題1と2、発見的規則による知的問題解決手法を考案と実装の技能により評価する。
2. 到達目標2：割合40%：レポート課題1～3、強化学習による知的問題解決手法を考案と実装の技能により評価する。
3. 到達目標3：割合20%：レポート課題1～4、レポートの説明文書の内容により評価する。
4. 到達目標4：割合15%：レポート課題4、スクリプト言語とツールの利用の技能により評価する。
5. 到達目標5：割合5%：レポート課題4、最近の技術を使用しているかどうかにより評価する。

授業科目名： IoT・AIシステム演習	教員の免許状取得のための 選択科目	単位数： １単位	担当教員名： 古屋貴彦
			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

授業のテーマ及び到達目標

1. エッジ機器とクラウドサービスの特性を考慮した上で，これらを効果的に組み合わせたIoT・AIシステムを設計し実装できる．
2. 機械学習に必要な一連の手続き（データの取得とラベリング，データに対する前処理，予測器の学習と評価)を適切に実施できる．
3. Raspberry Piを用いたシステム開発に必要なツールと手法に関する十分な知識を持ち，それらを活用できる．

授業の概要

科目「IoT・AIシステム」の内容に対応した統合的な演習を行う．受講生は，シングルボードコンピュータ Raspberry Piを用いたIoT・AIシステムの開発実習を通じて，IoT・AIシステムの制御方法を身に付けると共に，データに対する知的情報処理の基礎を理解する．本科目ではまず，IoT・AIシステムを開発するための環境を構築し，エッジ機器の制御方法やクラウドサービスの利用方法等を習得する．その後，気象データ，音声データ，画像データに対して知的情報処理を行うシステムを開発する．

授業計画

第１回：シングルボードコンピュータRaspberry Piのセットアップ
第２回：開発用PCのセットアップ
第３回：スイッチとLEDの制御
第４回：「マルチタスクのイベント駆動」方式で動作するシステムの開発
第５回：気象センシングシステムの開発
第６回：気象センシングシステムの動作確認とセンサデータの収集
第７回：ランダムフォレストを用いたセンサデータからの天気予測
第８回：音声認識システムの開発
第９回：音声合成システムの開発
第１０回：クラウドサービスを用いた英語発音訓練システムの開発
第１１回：カメラを用いた撮影システムの開発
第１２回：カメラを用いた動体検出システムの開発
第１３回：撮影システムを用いた画像データの収集

第１４回：ニューラルネットワークを用いた画像認識システムの開発 第１５回：画像認識システムの評価実験 定期試験は実施しない.
テキスト IoT・AIシステム演習資料（担当教員が作成）
参考書・参考資料等 IoT技術テキスト ： MCPC IoTシステム技術検定中級対応 / モバイルコンピューティング推進コンソーシアム監修, リックテレコム社, ISBN: 9784865941654
学生に対する評価 レポート課題（１００%）

授業科目名： 機械工学概論	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： 野田善之
			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

授業のテーマ及び到達目標

１．機械工学の概要および体系が説明できること。

２．材料力学、熱力学、流体力学、機械力学の基本事項が説明できること。

３．機構学の基本事項が説明できること。

授業の概要

本授業は、機械工学を初めて学ぶ学生や機械工学以外の専門を学ぶ学生に対して機械工学の概要とその体系を理解し、機械工学と社会の繋がりを把握することを目標とする。また、機械に関するものづくりを行う上で身につけておくべき機械工学の４力学の基礎、および機械を設計する上で基盤となる機構学などの基本的事項を理解し、活用技術を修得することを目指す。

授業計画

第１回：機械工学の概要

第２回：材料の強さと種類（１）

第３回：材料の強さと種類（２）

第４回：流体力学と流体機械（１）

第５回：流体力学と流体機械（２）

第６回：熱力学と熱機関（１）

第７回：熱力学と熱機関（２）

第８回：運動学と動力学（１）

第９回：運動学と動力学（２）

第１０回：運動学と動力学（３）

第１１回：機構学と制御（１）

第１２回：機構学と制御（２）

第１３回：計測の概要

第１４回：機械加工法の概要

第１５回：総括評価

テキスト

改訂第3版 図解 もの創りのためのやさしい機械工学（門田和雄著、技術評論社、ISBN 978-4-297-11962-1）

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

総合的な課題への回答（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： 機械工学デザインⅠ	教員の免許状取得のための 選択科目	単位数： １単位	担当教員名： 伊藤安海、鍵山善之、杉山裕文 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

授業のテーマ及び到達目標

１．機械設計のプロセスを説明できる。

２．機械の製図則を理解し，簡単な機械の図面程度であれば，何かを参考にすることなく作成できる。

３．機能，強度などを考慮して，適切な機械要素の選択や，加工部品の設計ができる。

４．3D-CADによる簡単な機械部品のモデリングをすることができる。

授業の概要

機械設計と機械製図の基礎力を養うことを目的とした演習・実習を行う。前半の授業では，実際の機械の設計，製図のプロセスを学ぶため，歯車ポンプの設計と2D-CADを用いた製図に取り組む。後半は，3D-CADの基礎的な操作法の習得を行う。

授業計画

第１回：機械工学デザインI概要・講義ガイダンス［伊藤］

第２回：構造設計と強度計算［杉山］

第３回：歯車ポンプの設計（１）［杉山］

第４回：歯車ポンプの設計（２）［杉山］

第５回：歯車ポンプの設計（３）［杉山］

第６回：歯車ポンプの製図（１）［杉山］

第７回：歯車ポンプの製図（２）［杉山］

第８回：歯車ポンプの製図（３）［杉山］

第９回：歯車ポンプの設計（４）［杉山］

第１０回：歯車ポンプの設計（５）［杉山］

第１１回：3次元CADの使用法の学習（１）　［鍵山］

第１２回：3次元CADの使用法の学習（２）［鍵山］

第１３回：3次元CADの使用法の学習（３）［鍵山］

第１４回：3次元CADによる機械要素の製図［鍵山］

第１５回：3次元CADによる自由課題作成［鍵山］

テキスト

First Stageシリーズ　機械製図入門（林洋次監修、実教出版、ISBN 978-4-407-33545-3）

参考書・参考資料等

機械設計の基礎知識（米山 猛著、日刊工業新聞社、ISBN 978-4-526-03283-7）

学生に対する評価

提出された課題（計算書、図面、三次元CAD自由課題）（90％）、授業中に実施する小テスト（10％）

授業科目名： ものづくり実習Ⅰ	教員の免許状取得のための 選択科目	単位数： １単位	担当教員名： 孕石泰丈、大原伸介
			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

授業のテーマ及び到達目標

1．各種工作法の概要および各種工作機械の操作を理解し説明できる。

2．実習内容を通じて、実際に機械加工ができる能力を身に付ける。

3．実習内容などについて、正確に記述した報告書を作成できる能力を身に付ける。

授業の概要

「ものづくり実習I（前期）」と「ものづくり実習II（後期）」を通して全１１課題の実習に取り組む。実習は本学工学部附属ものづくり教育実践センター技術職員の指導のもと行う。実習受講後には報告書を提出する。全１１の実習課題および概要は以下の通り。

・旋盤：段付き丸棒の加工、テーパー加工、ねじ切り加工などを習得し、与えられた課題の作品を製作する。

・フライス盤：立フライス盤を使って往復台や継ぎ目無し鎖などを製作する。

・鋳造：砂型の製作方法を学び、これを使って亜鉛合金製の小皿を製作する。

・切断・穴あけ加工：切断機、ボール盤、タップ等の加工を利用して遊具を製作する。

・溶接：ガス溶接、アーク溶接で試験片を溶接する。

・鍛造・熱処理：スコヤおよびの製作と熱処理を実施する。

・手仕上げ：やすりがけで直角スコヤを製作する。

・研削盤：定められた寸法精度と粗さを満足する試験片を製作する。

・みがき：鏡面仕上げを行う。

・ＣＡＤ／ＣＡＭ&マシニングセンタ：３次元の曲面を有する試験片などを製作する。

・特殊加工：Gコードを使ったNCプログラムの作成とワイヤー放電加工による金属板の切断加工を行う。

以上の課題を通して、機械技術者として必要な基本的なものづくり能力を身につける。

授業計画

第１回：ガイダンス（概要説明、安全教育、ノギス・マイクロメータ計測実習）

第２回：報告書作成指導

第３回～第１４回は、各グループによって、下記の課題のいずれかを取り組む。（　）内の数字が実習を実施する授業回数である。また「ものづくり実習II（後期）」では、本授業で未実施の課題に取り組む。

旋盤（４）、フライス盤（４）、鋳造（２）、切断・穴あけ加工（２）、

溶接：ガス溶接（２）、鍛造・熱処理（２）、手仕上げ（２）、研削盤（１）、みがき（１）

ＣＡＤ／ＣＡＭ&マシニングセンタ（２）、特殊加工（２）

第１５回：報告書評価およびまとめ
テキスト 各課題において資料などを用意する
参考書・参考資料等 機械工作法（平井三友、和田任弘、塚本晃久、コロナ社、ISBN 978-4-339-04481-2）、 機械と工具（日本工業出版、ISSN 0387-1053）
学生に対する評価 実習における積極性・質疑・取組内容（50%）、実習報告書（50%）

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： 伊藤安海
			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

１．材料力学の基本原理である，応力とひずみの概念を説明できる．

２．物体の弾性と塑性の機械的性質を記述できる．

３．一様断面の棒部材を主として取り上げ，これに引張荷重，圧縮荷重，ねじりモーメント，およびはりに曲げ荷重が作用した場合の部材内部に生じるせん断応力や曲げモーメントを算出できる．

４．材料の強度及び機械を安全に設計するための許容応力と安全率の考え方を説明することができ，実際の構造計算に活用できる．

５．目標1～4の内容を基礎に，講義内容を実際の問題に応用して考える能力を養うことができる．

授業の概要

材料力学は，作用している部材に生じる内力や変形状態を解析し，その強さ，剛性，安定性を理論と実験の両面から明らかにする学問である．本講義では，一様断面の棒部材を主として取り上げ，これに引張荷重，圧縮荷重，ねじりモーメント，およびはりに曲げ荷重が作用した場合の部材内部に生じる応力や変形について説明する．これらを理解することにより，機械や構造物を設計する場合には，部材が破壊しないように十分な強さを持ち，過大な変形を起こさないような軽量で適切な剛性を備え，また常に形態の安定性を保持できるように，部材の寸法や形状を設計できることを目指す．

授業計画

第１回：講義の進め方の説明、材料力学を学ぶとは（目的，基礎知識）

第２回：応力とひずみ（内力と外力）

第３回：応力とひずみ（基本となる考え方，応力－ひずみ曲線）

第４回：応力とひずみ（時間依存特性）

第５回：引張と圧縮（力のつり合いと変形）

第６回：引張と圧縮（物体力と応力のつり合い，不静定問題）

第７回：引張と圧縮（熱応力，応力集中）

第８回：前半授業のまとめ・中間総括評価

第９回：軸のねじり（基本的な考え方，軸の応力とひずみ）

第１０回：軸のねじり（軸の不静定問題）

第１１回：軸のねじり（軸の応力集中，円形断面以外のねじり）

第１２回：はりの曲げ（はりに働く荷重）

第１３回：はりの曲げ（せん断力と曲げモーメント）

第１４回：はりの曲げ（SFDとBMD） 第１５回：後半授業のまとめ・期末総括評価
テキスト 最新　材料の力学（邉，藤井，川田共著、 培風館、ISBN 978-4-563-06783-0）
参考書・参考資料等 材料力学（宮本，菊池共著、裳華房、ISBN 978-4-785-36011-5）
学生に対する評価 総合的な課題への回答（７０％）、毎回の授業の最後に提出する小レポート（３０％）

授業科目名： 材料の科学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： 中山栄浩
			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

1. 金属材料の定義や基本的な性質が説明できること。
2. 金属材料の結晶構造や格子欠陥を理解し，これらが金属材料の性質に及ぼす影響を説明できること。
3. 合金の種類や構造を理解し，合金と純金属の性質の違いを説明できること。
4. ２元系合金の基本的な平衡状態図を説明できること。
5. 金属材料における拡散と相分解の基本的事項が説明できること。

授業の概要

金属材料は目的の形状に成形することが容易で，十分な強度と粘り強さを有することから，さまざまな分野で広く利用されている．金属材料が有するこのような特性を効率的に利用するためには，金属材料に関する基本的な性質を十分に理解することが必要となる．そこで，「材料の科学I」では，鉄鋼あるいは非鉄金属に関する各論を学習する上で必要となる金属材料に共通な基礎知識を習得することを目標とする．

授業計画

第１回：ガイダンス、原子の構造
第２回：原子の結合
第３回：簡単な結晶学
第４回：金属の結晶構造（金属の基本的な性質）
第５回：金属の結晶構造
第６回：金属の格子欠陥
第７回：合金の種類
第８回：１成分系の相平衡
第９回：自由エネルギー曲線と平衡状態図
第１０回：２元系平衡状態図（１）
第１１回：２元系平衡状態図（２）
第１２回：２元系平衡状態図（３）
第１３回：結晶内原子の拡散
第１４回：本講義の総復習
第１５回：本講義の総括

テキスト

吉岡正人，岡田勝蔵，中山栄浩共著，機械の材料学入門，コロナ社，ISBN:4339045594

参考書・参考資料等

入戸野　修　監訳，材料の科学と工学，培風館，ISBN:4563067121
C. R. Barrett、A. S. Tetelman, Principles of Engineering Materials, Prentice Hall, ISBN:0137093942

学生に対する評価

総合的な課題への回答（５０％）、各回授業の最後に実施する小テスト（５０％）

授業科目名： 機械力学	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： 野田善之 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		

授業のテーマ及び到達目標

１．機構の運動特性の基礎的な解析法を説明できること。

２．運動機構の運動方程式を記述し、力学関係を説明できること。

３．振動特性を伴う機構を近似モデルで表現し、振動現象の本質を説明できる。

授業の概要

本授業は、機械工学の基礎科目の一つである機械力学に関する講義を行う。特に、基本的な機械の運動と機械の変換・伝達する仕組み（機構学）や運動の状態を解析する機械運動学、機構の力学関係を表現する機構動力学、機構の振動特性を解析する振動工学に関する知識を身につける。機械技術者として、機械を構成する機構の運動状態や力学関係を解析し、設計に活かす動的設計を行うことは必須である。

授業計画

第１回：機械の構成要素（機構、運動の分類、運動の自由度）

第２回：機構の瞬間中心

第３回：平面運動機構のベクトル解析（１）

第４回：平面運動機構のベクトル解析（２）

第５回：代数学的ベクトルと座標変換を用いた運動機構の表現（１）

第６回：代数学的ベクトルと座標変換を用いた運動機構の表現（２）

第７回：運動方程式（ニュートン・オイラーの法）

第８回：運動方程式（ラグランジュの運動方程式）

第９回：振動工学の基礎（振動現象の分類、調和振動、うなり）

第１０回：非減衰自由振動

第１１回：減衰自由振動

第１２回：強制振動

第１３回：ラプラス変換と伝達関数

第１４回：周波数伝達関数と周波数特性

第１５回：総括評価

テキスト

機械の力学（吉川孝雄・松井剛一・石井徳章著、コロナ社、ISBN 978-4-339-04273-3）

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

総合的な課題への回答（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	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： 舩谷俊平 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

1. 熱力学の第0、1、2法則を理解する。
2. カルノーサイクルを理解し、その他の熱機関とサイクルを理解する。
3. 種々の状態変化におけるエントロピー変化を理解し、それを求めることができる。
4. 熱力学の一般関係式を理解するとともに理想気体の性質を理解し、状態変化における状態量の変化、熱や仕事との関係を導くことができる。

授業の概要

熱力学は自然科学全般の基礎をなす学問であり、特に機械工学においては重要な学問の一つである。本講義では、これまでの物理学等の講義において学んできた物理学的視点からの熱力学に加え、機械工学的視点からの工業熱力学についての講義を行う。

授業計画

第１回：講義の概要と目標
第２回：熱力学の第０法則、熱平衡、状態量、物理量の単位
第３回：熱と仕事、熱力学第１法則
第４回：比熱と熱容量
第５回：理想気体と内部エネルギー
第６回：理想気体の状態変化
第７回：理想気体の混合
第８回：演習と中間評価
第９回：カルノーサイクルの性質
第１０回：熱力学第２法則
第１１回：エントロピー
第１２回：蒸気の性質
第１３回：ガスサイクルと蒸気サイクル
第１４回：冷凍サイクル
第１５回：総括評価

テキスト

日本機械学会, JSMEテキストシリーズ　熱力学, 日本機械学会, ISBN:978-4888981040

参考書・参考資料等

日本機械学会, JSMEテキストシリーズ　演習熱力学, 日本機械学会, ISBN:978-4-88898-217-7

学生に対する評価

総合的な課題への回答(100%)

授業科目名： 機械工学デザインⅡ	教員の免許状取得のための 選択科目	単位数： １単位	担当教員名： 野田善之，深澤薫．李信英
			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

授業のテーマ及び到達目標

１．機械設計の基本的な流れを説明できる。
２．社会で求められる設計仕様を設定し、その仕様に基づいて計画図を作成できる。
３．機能，強度などを考慮して，適切な機械要素の選択や，加工部品の設計ができる。
４．グループワークにおいて、計画を立てそれを遂行するとともに、チームを組織して動かす能力を身につける。

授業の概要

機械設計と機械製図の基礎力を身につけることを目的とした演習・実習を行う。グループワークにより，簡単な機能を実現する機械の設計，製図を行い，創造設計の困難さと楽しさを学ぶ。これらの課題を通して，機能や強度、デザイン性を考慮した設計，機械要素部品を活用した設計について学ぶと共に，創造的に機械を設計する能力や，複雑な機械の全体像を把握しながら設計する能力を身につける。

授業計画

第１回：機械設計の概要
第２回：機械設計における企画書の検討（個人課題）
第３回：ポンチ絵を用いた構想案の検討（個人課題）
第４回：３次元ＣＡＤを用いた計画図の作成－基礎設計－（個人課題）
第５回：３次元ＣＡＤを用いた計画図の作成－詳細設計－（個人課題）
第６回：設計仕様書の作成とまとめ（個人課題）
第７回：グループワークによる企画書、ポンチ絵の検討（グループワーク）
第８回：３次元ＣＡＤを用いた計画図の作成－基礎設計－（グループワーク）
第９回：３次元ＣＡＤを用いた計画図の作成－詳細設計－（グループワーク）
第１０回：３次元プリンタによる製作、プレゼンテーション資料の作成（グループワーク）
第１１回：プレゼンテーションによる成果発表（グループワーク）
第１２回:機能や強度、デザインを考慮した機械設計－企画書、ポンチ絵の検討－(グループワーク)
第１３回：３次元ＣＡＤを用いた計画図の作成－基礎設計－（グループワーク）
第１４回：３次元ＣＡＤを用いた計画図の作成－詳細設計－、プレゼンテーション資料の作成（グループワーク）
第１５回：プレゼンテーションによる成果発表（グループワーク）

テキスト

First Stageシリーズ　機械製図入門（林洋次監修、実教出版、ISBN 978-4-407-33545-3）

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

発表会の発表内容（50%）、設計仕様書（企画書、仕様書、計画図）提出（50%）

授業科目名： ものづくり実習Ⅱ	教員の免許状取得のための 選択科目	単位数： １単位	担当教員名： 孕石泰丈、大原伸介
			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

授業のテーマ及び到達目標

1．各種工作法の概要および各種工作機械の操作を理解し説明できる。

2．実習内容を通じて、実際に機械加工ができる能力を身に付ける。

3．実習内容などについて、正確に記述した報告書を作成できる能力を身に付ける。

授業の概要

「ものづくり実習II（後期）」では、全１１課題のうち「ものづくり実習I（前期）」で実施した以外の課題の実習に取り組む。実習は本学工学部附属ものづくり教育実践センター技術職員の指導のもと行う。実習受講後には報告書を提出する。全１１の実習課題および概要は以下の通り。

・旋盤：段付き丸棒の加工、テーパー加工、ねじ切り加工などを習得し、与えられた課題の作品を製作する。

・フライス盤：立フライス盤を使って往復台や継ぎ目無し鎖などを製作する。

・鋳造：砂型の製作方法を学び、これを使って亜鉛合金製の小皿を製作する。

・切断・穴あけ加工：切断機、ボール盤、タップ等の加工を利用して遊具を製作する。

・溶接：ガス溶接、アーク溶接で試験片を溶接する。

・鍛造・熱処理：スコヤおよびの製作と熱処理を実施する。

・手仕上げ：やすりがけで直角スコヤを製作する。

・研削盤：定められた寸法精度と粗さを満足する試験片を製作する。

・みがき：鏡面仕上げを行う。

・ＣＡＤ／ＣＡＭ&マシニングセンタ：３次元の曲面を有する試験片などを製作する。

・特殊加工：Gコードを使ったNCプログラムの作成とワイヤー放電加工による金属板の切断加工を行う。

以上の課題を通して、機械技術者として必要な基本的なものづくり能力を身につける。

授業計画

第１回：ガイダンス（概要説明、安全教育）

第２回：報告書作成指導

第３回～第１４回は、各グループによって、下記の課題のいずれかのうち、「ものづくり実習I（前期）」で受講した以外の課題を取り組む。（　）内の数字が実習を実施する授業回数である。

旋盤（４）、フライス盤（４）、鋳造（２）、切断・穴あけ加工（２）、

溶接：ガス溶接（２）、鍛造・熱処理（２）、手仕上げ（２）、研削盤（１）、みがき（１）

ＣＡＤ／ＣＡＭ&マシニングセンタ（２）、特殊加工（２） 第１５回：報告書評価およびまとめ
テキスト 各課題において資料などを用意する
参考書・参考資料等 機械工作法（平井三友、和田任弘、塚本晃久、コロナ社、ISBN 978-4-339-04481-2）、 機械と工具（日本工業出版、ISSN 0387-1053）
学生に対する評価 実習における積極性・質疑・取組内容（50%）、実習報告書（50%）

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： 角田博之
			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

授業のテーマ及び到達目標

流体静力学ならびに動力学に関して以下の5つの基本的問題を解決する能力を身に付けることを到達目標とする.

1. 流体がもつ粘性の意味を理解し，流れに伴うせん断応力の大きさを求められること.
2. 圧力について理解し，静止した流体に働く圧力（静水圧）の大きさを求められること.
3. 圧力によって静止流体中の平板に作用する力（全圧力）と作用点（圧力中心）を求められること.
4. 連続式及びベルヌーイの定理の物理的意味を理解し，簡単な流れに適用できること.
5. 運動量理論の意味を理解し，それらを簡単な流れに適用できること.

授業の概要

空気や水などの流体に関連する諸現象と流体運動を支配する基本原理との因果関係を明確にするための考え方を学ぶ. 流体の力学ならびに流れに関する基本法則を理解し，実用問題において使いこなす能力を養うことを目指す.

授業計画

第１回：SI単位と工学単位，物理法則と次元の同次性
第２回：密度と比重，粘性と粘性係数，ニュートン流体
第３回：流体に作用する力，圧力，静水圧）
第４回：液柱高さによる圧力表示，マノメータ，圧力つり合い条件
第５回：等圧面，浮力と浮揚体
第６回：面に作用する全圧力と圧力中心
第７回：中間時総括評価
第８回：流れの表記，流れを表す線
第９回：質量保存側と連続条件
第１０回：エネルギー保存則とベルヌーイの定理）
第１１回：粘性を考慮したベルヌーイの定理
第１２回：流外部仕事がある場合のベルヌーイの定理
第１３回：運動量の法則
第１４回：運動量の法則の応用
第１５回：最終総括評価とまとめ

テキスト

日本機械学会　編，JSMEテキストシリーズ(流体力学)，日本機械学会，ISBN 978-4-88898-119-4

参考書・参考資料等

パワーポイントで作成した講義資料を配布

学生に対する評価

総合的な課題への回答（60%），各回の講義終了時の小テスト(20%)，
講義項目ごとのレポート（20%）

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： 鍵山善之
			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

授業のテーマ及び到達目標

１．はりに分布荷重が作用したときのたわみを求めることができること。
２．棒部材に組合せ応力が作用したときの応力と変形を求めることができること。
３．棒やはりに静的および衝撃的な荷重が作用したとき、それらに蓄えられるひずみエネルギを求めることができること。
４．材料の強さと破壊に関連して、構造材料の破壊形式、応力集中、繰返し荷重による破壊、クリープなどの現象を理解できること。
５．以上の内容を基礎に、講義内容を実際の問題に応用して考える能力を養うことができること。

授業の概要

本授業は、機械工学の勉強の中で最も重要な学問体系の一つである材料力学を理解し、機械の強度設計に不可欠な知識を習得することを目標とする。授業では、材料力学の基礎事項の確認に始まり、はりのたわみ、組み合わせ応力、エネルギ法と破壊などについて勉強する。特に基礎事項を理論的に考える方法と計算能力の養成を目標とする。

授業計画

第１回：講義の進め方の説明・はりの曲げ
第２回：はりの曲げ・はりの曲げ変形
第３回：はりの曲げ変形
第４回：はりの曲げ変形
第５回：はりの種々の問題
第６回：はりの種々の問題
第７回：組み合わせ応力と破壊
第８回：中間総括評価・まとめ
第９回：組み合わせ応力と破壊
第１０回：組み合わせ応力と破壊
第１１回：組み合わせ応力と破壊
第１２回：エネルギ法
第１３回：エネルギ法
第１４回：エネルギ法・柱
第１５回：期末総括評価・まとめ

テキスト

最新　材料の力学（邉，藤井，川田共著、 培風館、ISBN 978-4-563-06783-0）

参考書・参考資料等

材料力学（宮本，菊池共著、裳華房、ISBN 978-4-785-36011-5）

学生に対する評価

総合的な課題への回答（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： 材料の科学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： 中山栄浩
			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
機械的性質の基礎を理解する。
熱処理と金属材料の関連を理解する。
各種強化法の概要を理解する。
炭素鋼と鋳鉄の基礎を理解する。
アルミニウム合金と銅合金の基礎を理解する。

授業の概要
金属材料は目的の形状に成形することが容易で、十分な強度と粘り強さを有することから、さまざまな分野で広く利用されている。金属材料が有するこのような特性を効率的に利用するためには、金属材料に関する基本的な性質を十分に理解することが必要となる。「材料の科学II」では、「材料の科学I」で学習した金属材料の基礎知識を基本として、強度や延性など機械的性質のさらなる理解、塑性加工や熱処理を利用した強化法の理解、くわえて鉄鋼やアルミニム合金などの各種金属材料が有する特徴について学習する。

授業計画
第１回：オリエンテーション、金属の基礎
第２回：機械的性質の基礎１
第３回：機械的性質の基礎２
第４回：機械的性質の基礎３
第５回：熱処理の基礎
第６回：炭素鋼と鋳鉄
第７回：合金鋼の基礎
第８回：各種強化法１
第９回：各種強化法２
第１０回：各種強化法３
第１１回：銅合金
第１２回：アルミニウム合金１
第１３回：アルミニウム合金２
第１４回：マグネシウムおよびチタン合金
第１５回：本講義の総括

テキスト
吉岡正人、岡田勝蔵、中山栄浩，機械の材料学入門，コロナ社，ISBN:4339045594

参考書・参考資料等
矢島悦次郎、市川理衛，機械・金属材料，丸善株式会社，ISBN:4621049720

学生に対する評価
総合的な課題への回答（５０％）、各回授業の最後に実施する小テスト（５０％）

授業科目名： 制御工学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： 藤森　篤
			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

1. 様々な物理システムの伝達関数によるモデリングを修得する。
2. ブロック線図による制御システムの図式表現を修得する。
3. 代表的なシステムの過渡応答と周波数応答を理解する。
4. フィードバック制御系の安定性と定常特性に関して理解する。

授業の概要

フィードバック制御の意義を解説する。システムを体系的に扱うための伝達関数の導出、時間応答や周波数応答によるシステム特性の解析、安定性の概念とその判別方法について講義する。

授業計画

第１回：制御工学序論
第２回：ラプラス変換
第３回：伝達関数
第４回：ブロック線図
第５回：時間応答1
第６回：時間応答2
第７回：BIBO安定とその判別法
第８回：中間評価とまとめ
第９回：周波数応答1
第１０回：周波数応答2
第１１回：フィードバック制御系の特性1
第１２回：フィードバック制御系の特性2
第１３回：フィードバック制御系の安定性
第１４回：安定余裕
第１５回：総括評価とまとめ

テキスト

フィードバック制御入門（杉江俊治・藤田政之共著、コロナ社、ISBN 978-4-339-03303-8）

参考書・参考資料等

自動制御とは何か（志村悦二郎著、コロナ社、ISBN 978-4-339-03140-9）

学生に対する評価

中間課題への回答（４５％）、総括課題への回答（４５％）、毎回の授業で出題する小レポート（１０％）

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： 鳥山孝司 担当形態： 単独

科　目	教科及び教科の指導法に関する科目（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

１．熱伝導のフーリエの法則、対流熱伝達のニュートンの冷却則、熱放射のステファン・ボルツマン則を理解し、簡単な伝熱量計算ができる。

２．支配方程式を組み立てるとともにそれを解くことで温度分布や熱輸送量等を求められる。

３．グループワーク等により応用的な問題を学生自らの手で解けるようになる。

授業の概要

身の回りでは、様々な熱移動現象（熱伝導、対流熱伝達、熱放射）が生じており、工学製品の設計や、省エネルギーを実現するためには、これらの基礎を理解することは必須である。

本講義では、室内の暖房、冷房、自動車・バイクのフィン、伝熱配管、建築の断熱材、太陽熱パネルなど生活に密着した実例を挙げながら熱移動が、熱交換、エネルギー評価に如何にかかわっているかを実感するとともに、そこにかかわる熱移動量などを計算できる能力を身につけることを目的とする。

授業計画

第１回：本講義の目的と概要
第２回：ふく射伝熱の基礎
第３回：ふく射伝熱の応用
第４回：中間評価その１
第５回：フーリエの法則・熱伝導方程式
第６回：定常熱伝導問題
第７回：非定常熱伝導問題
第８回：フィンの熱伝導
第９回：中間評価その２
第１０回：層流強制対流熱伝達（その１）
第１１回：層流強制対流熱伝達（その２：外部流）
第１２回：層流強制対流熱伝達（その３：内部流）
第１３回：乱流熱伝達
第１４回：自然対流熱伝達
第１５回：期末評価

テキスト

JSMEテキストシリーズ 伝熱工学（日本機械学会，丸善，ISBN 978-4-88898-120-0）

参考書・参考資料等

特になし

学生に対する評価

総合的な課題への回答（７０％）、毎回の授業で取り組む課題（１０％）、各評価前までの内容に関するレポート（２０％）

授業科目名： 機械要素設計	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： 浮田芳昭
			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

１．様々な機械部品の用いられ方に関して知識を身につけ、それらが機械要素として機械システムに組み込まれた時に加わる負荷を検討し、決められた規格の中から適切な部品を選定できるようにする。

授業の概要

ユーザーを利する製品を創造することがエンジニアの役割であるとともに、製品の寿命、安全性、環境負荷等、製品の主目的とは異なる特性も視野に入れ製品を設計することも求められる。これを実現する上では製品の構成部品に加わる様々な負荷を検討し、これによる製品の変形や疲労を考慮して部品（要素）を国際的に定められた規格にそって設計・選定することが求められる。このような要求に鑑み，機械要素設計では機械に加わる負荷の推定や、これにより生じる様々な不具合を減少するための部品設計や選定指針の考え方を学ぶ。

授業計画

第１回：ガイダンス及び機械材料及び加工
第２回：機械部品の締結要素と締結法
第３回：締結ボルトに作用する荷重
第４回：ネジ以外による締結
第５回：締結要素の設計に関する総括
第６回：軸
第７回：クラッチ
第８回：転がり軸受
第９回：歯車
第１０回：回転動力伝達要素の設計に関する総括
第１１回：ベルト
第１２回：チェーン
第１３回：ばね
第１４回：ブレーキ
第１５回：総括評価

テキスト

学生のための機械工学シリーズ７ 機械設計（川北和明、矢部寛 編著、朝倉書店、ISBN 978-4-254-23737-5）

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

総合的な課題への回答（１００％）

授業科目名： 加工学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： 孕石泰丈 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

１．鋳造・塑性加工・溶接・切削・研削・研磨について、加工法の概要・特徴・理論について説明できる.

２．鋳造・塑性加工・溶接・切削・研削・研磨における加工法の具体例を挙げ、実社会での応用例について説明できる.

授業の概要

「ものづくり」の根幹をなす各種の機械加工技術のうち、鋳造・塑性加工・溶接・切削・研削・研磨の加工について、加工法の概要・特徴・理論を学ぶ。また各加工技術において、具体例を画像・動画で確認しつつ、社会での応用例を解説する。各授業では、授業途中で実施するクイズや授業後の実施する小テストを実施し、また授業開始時に前回授業の振り返りや小テストの解答解説をすることにより理解を助ける。また本授業の内容は実習授業「ものづくり実習１，２」を通して体験をすることにより、それぞれの加工法についてより深い理解を得る。

授業計画

第１回：加工法概論

第２回：鋳造１（概要・鋳型・溶解炉・鋳造用材料）

第３回：鋳造２（鋳造欠陥・検査方法・特殊鋳造法）

第４回：溶接１(概要・アーク溶接・ガス溶接)

第５回：溶接２(その他の溶接・溶接部の性質・溶接欠陥)

第６回：塑性加工１(概要・塑性変形の基本・鍛造)

第７回：塑性加工２(圧延・プレス加工・その他塑性加工)

第８回：鋳造・塑性加工・溶接に関する課題への解答、まとめと総括

第９回：山梨県のものづくり、前回の課題の解説

第１０回：切削加工１（概要・切削理論・切りくず・構成刃先・切削温度）

第１１回：切削加工２（工具材料、工具の損傷、各種切削加工法）

第１２回：研削加工１（概要・研削理論・研削砥石（3要素5因子））

第１３回：研削加工２（砥石の研削状態・目直し形直し、各種研削加工）

第１４回：研磨加工（概要・研削加工との比較・各種研磨加工）

第１５回：総括評価、まとめ

テキスト 機械工作法（平井三友、和田任弘、塚本晃久、コロナ社、ISBN 978-4-339-04481-2）
参考書・参考資料等 機械加工学の基礎（奥山繁樹、宇根篤暢、由井明紀、鈴木浩文、コロナ社、ISBN 978-4-339-04632-8）、機械と工具（日本工業出版、ISSN 0387-1053）、ツールエンジニア（大河出版、ISSN 0389-4967）
学生に対する評価 授業の小テストおよびレポート(30%)、鋳造・塑性加工・溶接に関する課題への回答(30%)、総合的な課題への回答(40%)

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： 山本義暢
			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

(1) 流体運動の方程式の導出・説明ができる

(2) 流体運動の相似則を説明できる

(3) 損失のある円管における流量、圧力降下が計算できる

(4) 物体に働く抗力・揚力を説明できる

(5) 乱流の初歩を説明できる

授業の概要

流体力学Iで学んだ基礎理論（流れを表す物理量：速度、加速度、圧力、せん断力）を拡張し、流体の運動方程式を導出する。これにより流体運動の相似則を確認する。さらに、運動量理論、管内の流れ、物体周りの流れ、乱流について学び，流体運動をより精確に理解する方法について学ぶ。

授業計画

第１回：講義の概要と目標、基礎知識の復習

第２回：基礎知識の復習（ベクトル解析）

第３回：質量保存則と粘性法則

第４回：運動量保存則

第５回：レイノルズの相似則

第６回：エネルギー保存則、流体運動に関する考察

第７回：数値流体力学

第８回：中間評価

第９回：管内の流れ、その1：管摩擦損失

第１０回：管内の流れ、その2：平行平板間流

第１１回：乱流とその抵抗

第１２回：管断面積が急激に変化する流れ

第１３回：物体まわりの流れ、揚力・抗力

第１４回：物体まわりの流れ、揚力・抗力の評価方法

第１５回：総括・まとめ

テキスト

なし

参考書・参考資料等

日野幹雄，流体力学，朝倉書店，巽友正，流体力学，培風館，ISBN 978-4-254-20066-9

学生に対する評価

総合的な課題への回答（70%）、授業内容演習課題・試験で間違った箇所の確認復習レポート（30%）

授業科目名： 構造解析	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： 岡澤重信
			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

1．材料力学/構造力学における，応力法と変位法を理解できる．

2．力のつり合いをマトリクス標記で説明できる．

3．トラスとはりの剛性方程式を誘導できる．

4．構造全体の剛性方程式の重ね合わせとその後のマトリクス演算ができる．

授業の概要

構造物の挙動を効率的に計算するためのマトリクス構造解析について学ぶ．コンピュータ計算に向いているマトリクス構造解析は構造形態を問わずに統一的な方法で扱うことができる．さらに工業製品の性能評価における数値シミュレーションへの展開方法についても習得する．

授業計画

第１回：ガイダンス

第２回：応力法と変位法

第３回：安定-不安定と静定-不静定

第４回：ばねの要素剛性方程式（１）

第５回：ばねの要素剛性方程式（２）

第６回：トラスの要素剛性方程式（１）

第７回：トラスの要素剛性方程式（２）

第８回：計算機のメモリ制御

第９回：はりの要素剛性方程式（１）

第１０回：はりの要素剛性方程式（２）

第１１回：全体剛性行列の組み立てと境界条件の導入

第１２回：行列演算

第１３回：応用問題（１）

第１４回：応用問題（２）

第１５回：総括評価

テキスト

特になし

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

総合的な課題への回答

授業科目名： バイオメカニクス	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： 伊藤安海
			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

１．バイオメカニクス（生体力学）や医工学の概要が説明できる

２．骨、関節，軟骨の構造を力学的に説明できる

３．筋・骨格系の動作メカニズムを力学的に説明できる

４．バイオメカニクスの視点から細胞の特性と再生医療を説明できる

５．医療機器の概要を説明できる

６．医療機器の持つ可能性とリスクを検討できる

授業の概要

バイオメカニクス(生体力学)とは，主に生体の構造と機能を力学観点から解析・解明し，その成果を医学的診断・治療技術に応用すること、また用いる種々の医用診断機器の原理や計測技術などを学ぶ学問である．このバイオメカニクスはまさに生物・医学と理工学の間の複合領域であり，機械工学において新たな学問分野として学んでおくことが大切である．

本講義では，バイオメカニクスの基礎知識，高齢化に伴い今後必要となる医療機器や診断機器の開発に役立つ基礎知識などを修得することを目指す．

授業計画

第１回：講義の概要説明。バイオメカニクス・医工学概要

第２回：骨の力学特性

第３回：関節のバイオメカニクス

第４回：生体軟組織の力学的性質

第５回：医工学の歴史と基本的医療機器1

第６回：医工学の歴史と基本的医療機器2

第７回：事故事例にみる医用機器の変遷と事故対策

第８回：前半授業のまとめ・中間総括評価

第９回：生体物性とその測定法

第１０回：生体計測機器

第１１回：画像診断装置

第１２回：医療機器・手術支援システム

第１３回：人体機能補助装置，医療情報システム

第１４回：医療機器の安全対策，法医工学

第１５回：後半授業のまとめ・期末総括評価

テキスト イラスト医工学　ーバイオメカニクスから科学捜査までー（伊藤安海，鍵山善之共著、アドスリー、ISBN 978-4-904-41969-4）
参考書・参考資料等 医用機械工学（馬渕清資著、コロナ社、ISBN 978-4-339-07111-5） バイオメカニクス～機械工学と生物・医学の融合～（立石哲也著、オーム社、ISBN 978-4-274-20895-9）
学生に対する評価 総合的な課題への回答（７０％）、毎回の授業の最後に提出する小レポート（３０％）

授業科目名： 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： 藤森　篤
			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

1. 位相進み・遅れ補償による制御系設計を修得する。
2. 状態方程式によるモデリングを修得する。
3. 可制御・可観測などの制御システムの構造を理解する。
4. 状態フィードバック、出力フィードバック制御を理解する。

授業の概要

伝達関数法に基づいた制御理論における制御系の評価と設計法について講義し、設計レポート課題を課す。また、状態空間表現に基づいた制御理論の基礎的な解析と設計法について講義する。

授業計画

第１回：制御工学の要点
第２回：制御系の評価1
第３回：制御系の評価2
第４回：制御系設計1
第５回：制御系設計2
第６回：線形システムの状態方程式
第７回：線形システムの状態方程式
第８回：漸近安定性
第９回：状態変数変換
第１０回：線形システムの構造1
第１１回：線形システムの構造2
第１２回：状態フィードバック制御
第１３回：オブザーバの設計
第１４回：出力フィードバック制御
第１５回：総括評価・まとめ

テキスト

フィードバック制御入門（杉江俊治・藤田政之共著、コロナ社、ISBN 978-4-339-03303-8）
システム制御理論入門（小郷寛・美多勉共著、実教出版、ISBN 978-4-407-02205-6）

参考書・参考資料等

特になし

学生に対する評価

設計レポートの作成（４０％）、総括課題への回答（５０％）、毎回の授業で出題する小レポート（１０％）

授業科目名： 熱エネルギー変換工学	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： 武田哲明
			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

授業のテーマ及び到達目標

機械工学の基礎として学び下記の基本的事項の理解、問題解決能力を養う。

１）日本及び世界のエネルギー事情を理解し、エネルギーの形態を理解する。

２）熱の移動現象を理解する。

３）相変化を伴う熱移動の特性を理解する。

４）熱エネルギー形態の理解と熱エネルギー変換を理解する。

５）熱エネルギーの有効利用と省エネルギー技術を理解する。

授業の概要

日本のみならず世界におけるエネルギー問題は、将来にわたり深刻であり、エネルギーセキュリティの観点からも、解決すべき重要なテーマである。エネルギーは、化学エネルギーや電気エネルギーなど各種の形態を取るが、限りあるエネルギーを有効に利用するためには、エネルギー変換効率の高効率化が必要となる。世界のエネルギー事情を踏まえ、熱エネルギーの特性、熱エネルギー変換、熱エネルギーの有効利用、省エネルギー等について理解し、エネルギー問題を解決するために必要な知識を概説する。

授業計画

第１回：講義の目的と概要、世界のエネルギー事情

第２回：熱エネルギーとその形態

第３回：熱伝導

第４回：対流伝熱

第５回：熱放射

第６回：相変化を伴う熱移動　沸騰伝熱

第７回：相変化を伴う熱移動　凝縮伝熱

第８回：蒸気サイクルとガスサイクル及び各種サイクルの効率

第９回：中間評価と課題解説

第１０回：再生可能エネルギー　太陽

第１１回：再生可能エネルギー　風力、水力

第１２回：再生可能エネルギー　地熱、地中熱

第１３回：火力・原子力エネルギー

第１４回：水素エネルギー、燃料電池などのトピックス

第１５回：総合評価と課題解説

テキスト 講義内容に関連したプロジェクター資料を適宜配付する。
参考書・参考資料等 日本機械学会，JSMEテキストシリーズ 伝熱工学，日本機械学会（ISBN:978-4-88898-120-0） 日本機械学会，JSMEテキストシリーズ 演習伝熱工学，日本機械学会（ISBN:978-4-88898-170-5） 日本機械学会，機械工学便覧基礎編α5 熱工学，丸善（ISBN:4-88898-151-5）
学生に対する評価 総合的な課題回答（60%）、講義テーマに関するレポート（40%）

授業科目名： ナノ・マイクロ工学	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： 浮田芳昭
			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

１．ナノ・マイクロ工学の体系が説明できること。

２．ナノ・マイクロ工学と基礎的な物理現象と化学現象との関係を説明できること。

３．社会とナノ・マイクロ工学技術との関連を説明できること。

授業の概要

物質科学の発展により原子レベルの観察と制御が実現している。物質の捉え方が原子レベルにまで還元されることで、従来異分野として整理されてきた物理、化学、生物の境界はしばしば曖昧になる。原子から分子を組み立てスケールアップしていくと、生命の最小単位と言われる細胞と、機械システムの極限領域とも言えるマイクロメートル領域がある。即ち、現代のエンジニアは生物と機械の複合的なシステムを創造する使命も担いつつある。本講義は、現代のエンジニアに必須となった、機械、生物、ミクロ環境の相互作用やこれらの複合システムを理解するための基礎知識と、加工、操作、計測に関する考え方を修得することを目的とする。

授業計画

第１回：ナノ・マイクロ工学の概要

第２回：ナノ・マイクロ工学の基礎（物理編）

第３回：ナノ・マイクロ工学の基礎（化学編）

第４回：ナノ・マイクロ工学の基礎（バイオ編）

第５回：微細電子機械システムの概要

第６回：微細電子機械システムの作製技術

第７回：微細電子機械システムによるセンサー技術

第８回：微細電子機械システムによるアクチュエーター技術

第９回：マイクロ化学システム技術の概要

第１０回：マイクロ化学システムの加工技術

第１１回：マイクロ化学システムによる分析技術

第１２回：マイクロバイオシステムの概要

第１３回：マイクロバイオシステムの加工技術

第１４回：マイクロバイオシステムによる人工生体システム

第１５回：総括評価

テキスト

なし

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

総合的な課題への回答（１００％）

授業科目名： 加工学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： 孕石泰丈
			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

１．ものづくりに必要な測定法、あらさ、寸法公差等を理解し、計測・評価できる能力を身につける。

２．鋳造・溶接・塑性加工・切削・研削・研磨の基礎を理解し、それを利用・応用する能力を身につける。

３．切削理論・研削理論を理解し説明することができ、また応用する能力・計算ができる。

授業の概要

「加工学I」で学んだ鋳造、溶接、塑性加工、切削、研削・研磨の基本的事項についての知識の定着とともに、より深い知識の習得を目指す。特に「切削・研削・研磨」に関しては、その理論を学び理解し説明できるようにする。加えて被加工物の評価として、寸法公差・表面あらさなどの加工物の評価に関わる周辺技術を理解し、計測工具を用いた評価ができる能力を身につける。

授業計画

第１回：概論（加工学1の復習および、被加工物の計測評価）
第２回：被加工物の計測評価
第３回：鋳造
第４回：溶接
第５回：塑性加工
第６回：切削加工１（概要、2次元切削理論）
第７回：切削加工２（2次元切削モデル・せん断角の実験的導出）
第８回：切削加工３（切削の力学的解析・せん断角の理論）
第９回：切削加工４（工具材料・工具損傷・工具寿命）
第１０回：切削加工５（理想あらさ・加工面評価・切削液）
第１１回：研削加工１（研削の概要と最新の研削加工）
第１２回：研削加工２（研削の幾何学）
第１３回：研磨加工（分類と特色、ラッピング・ポリッシング、切りくず生成、形状生成）
第１４回：その他の加工（砥粒を用いたその他の加工）
第１５回：総括評価、まとめ

テキスト

機械工作法（平井三友、和田任弘、塚本晃久、コロナ社）　ISBN:4339044814

参考書・参考資料等

機械加工学の基礎（奥山繁樹、宇根篤暢、由井明紀、鈴木浩文、コロナ社、ISBN 978-4-339-04632-8）、機械と工具（日本工業出版、ISSN 0387-1053）、ツールエンジニア（大河出版、ISSN 0389-4967）

学生に対する評価

ノギス・マイクロメータによる計測および小テスト（10%）、授業の小テストおよびレポート（40%）、総合的な課題への回答（50%）

授業科目名： 応用流体工学	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： 角田博之
			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

授業のテーマ及び到達目標

応用的な流体工学の問題として「流体機械」と「流体計測」を取り上げ，いくつかの具体例を交えてそれらの基本を学ぶことで，以下の到達目標を達成することを目指す．

1. 羽根車によるエネルギー変換の基本原理を理解していること．
2. 流体機械の損失と各種効率，相似則を説明できること．
3. 流体機械の特異現象（キャビテーションなど）を理解していること．
4. 計測対象である圧力，流量，流速について理解していること．
5. 各種流体計測手法の基本原理を理解していること．

授業の概要

流体機械に関する講義では，流体のエネルギー変換という観点から基本原理を学び，流体機械全般にわたる基本的諸事項の理解を目指す．流体計測に関する講義では，圧力や流量・速度計測について，計測原理や計測方法，計測上の諸問題について学び，流体計測手法の基本を身につける．

授業計画

第１回：流体のエネルギーとエネルギー保存
第２回：仕事と損失および効率
第３回：圧縮性気体に対する静仕事と効率
第４回：速度三角形とオイラーの式
第５回：遠心式羽根車
第６回：軸流式羽根車と翼理論
第７回：動翼の渦理論と翼配列
第８回：中間時総括評価
第９回：流体機械の相似側と形式数
第１０回：流体機械の特異現象
第１１回：計測に関連した流れの基本法則
第１２回：圧力計測
第１３回：流量計測
第１４回：流速計測
第１５回：最終総括評価とまとめ

テキスト

パワーポイントで作成した講義資料を配布

参考書・参考資料等

大橋秀雄 著，「流体機械」，森北出版，ISBN 978-4-627-62181-7
日本機械学会 編，「流体計測法」，日本機械学会，ISBN 978-4-888-98027-2

学生に対する評価

総合的な課題への回答（60%），各回の講義終了時の小テスト(20%)，講義項目ごとのレポート（20%）

授業科目名： 数値シミュレーション	教員の免許状取得のための 選択科目	単位数： ２単位	担当教員名： 岡澤重信、舩谷俊平
			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

授業のテーマ及び到達目標

1．有限要素法の理論を学び、初歩的な構造解析を実施できる。

2．熱力学の基礎理論を学び、初歩的な熱流体解析を実施できる。

3．数値流体力学の基礎理論を学び、初歩的な熱流体解析を実施できる。

授業の概要

・固体・構造解析で用いられる有限要素法の理論を学ぶ。

・数値流体力学の基礎理論を学び、解析技術を修得する。

授業計画

第１回：平衡方程式（岡澤重信）

第２回：仮想仕事の原理（岡澤重信）

第３回：形状関数（岡澤重信）

第４回：アイソパラメトリック要（岡澤重信）

第５回：要素剛性行列の誘導（岡澤重信）

第６回：全体剛性行列の誘導（岡澤重信）

第７回：解法（岡澤重信）

第８回：固体/構造解析の総括評価（岡澤重信）

第９回：流体工学、熱工学の復習と熱流体解析の概論（舩谷俊平）

第１０回：離散化と解法（舩谷俊平）

第１１回：熱伝導解析（舩谷俊平）

第１２回：熱流体解析ライブラリーの利用（1）（舩谷俊平）

第１３回：熱流体解析ライブラリーの利用（2）（舩谷俊平）

第１４回：解析結果の可視化と評価（舩谷俊平）

第１５回：数値流体力学の総括評価（舩谷俊平）

テキスト

岩井裕［ほか］著，エクセルでできる熱流体のシミュレーション 第3版，丸善出版，ISBN:9784621307298,(2022年出版)

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

総合的な課題への回答

授業科目名： 航空宇宙工学	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： 青柳潤一郎
			担当形態： 単独

科　目	教科及び教科の指導法に関する科目（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

1. 大気の環境や航空工学の歴史を説明できる。
2. 航空機の種類を説明できる。また、飛行機の構成要素を説明できる。
3. 翼に作用する揚力の発生原理を「循環」を使って説明できる。
4. 重航空機の力のつり合いと運動や安定性の原理を説明できる。
5. 航空機の推進機関について、種類や構成を説明できる。また、航空機に使用している材料を説明できる。
6. 上記の学修内容をもとに、滞空性能を重視した組立式紙飛行機の設計をして、その仕様を説明できる。
7. 組立式紙飛行機を改良し、滞空性能の向上を飛行実証できる。
8. 宇宙の環境や宇宙工学の歴史を説明できる。
9. 打上ロケットや人工衛星の構成要素を説明できる。衛星の開発計画の仕組みを説明できる。
10. 地球周回軌道の種類や性質を説明できる。軌道変換の原理を説明できる。
11. ロケット系の運動方程式からロケット方程式を導き、説明できる。
12. 化学ロケットと非化学ロケットの種類や各動作原理を説明できる。
13. 人工衛星の熱設計に必要な熱放射の知識から、簡単な衛星の熱設計問題が解ける。
14. 飛行距離性能を重視したペットボトルロケット飛行体を設計して、その仕様を説明できる。
15. ペットボトルロケット飛行体を改良し、飛行距離性能の向上を飛行実証できる。

授業の概要

航空宇宙工学は飛行機や打上ロケット、人工衛星などの飛行体を設計・製作・運用するために、あらゆる工学的要素（機械力学、構造・材料力学、流体力学、熱力学の四力に加え、制御工学、電気電子工学、通信工学、情報処理、ソフトウェアなどの有機的な体系）を必要とする総合工学分野である。

本講義では航空宇宙工学で特徴的な項目をピックアップして、これまでに修得した工学的知識が航空宇宙工学分野でどのように生かされているのかを学ぶとともに、実際に航空宇宙関連のものづくりに取り組むことで、航空宇宙工学に関する知見の定着を目指す。

前半は航空工学の内容である。翼の役割や飛行機設計に必要な基礎項目を学ぶとともに、組立式紙飛行機の設計・製作・飛行試験を行う。

後半は宇宙工学の内容である。ロケットの原理や地球周回軌道、人工衛星の構成要素を学ぶとともに、ペットボトルロケット飛行体の設計・製作・飛行試験を行う。

授業計画
第１回：大気の環境、航空工学の歴史
第２回：航空機の分類、飛行機の構成
第３回：流体力学の「渦」と翼の空力特性
第４回：重航空機に作用する力、安定性
第５回：推進機関、航空機材料
第６回：組立式紙飛行機の設計、試験飛行
第７回：組立式紙飛行機の改良、飛行性能評価
第８回：宇宙の環境、宇宙工学の歴史
第９回：打上げロケットと人工衛星、開発計画
第１０回：地球周回軌道と軌道変換
第１１回：ロケット推進の原理、ロケット方程式
第１２回：化学ロケットと非化学ロケット
第１３回：人工衛星の熱設計
第１４回：ペットボトルロケット飛行体の試験飛行
第１５回：ペットボトルロケット飛行体の改良、飛行性能評価

テキスト
講義内容をまとめた資料を事前に公開する。

参考書・参考資料等
航空宇宙工学入門　第２版（室津義定,森北出版, ISBN 978-4-627-69032-5）
飛行機設計入門　（片柳亮二,日刊工業新聞社, ISBN 978-4-526-06317-6）
日本で生まれ育った高性能紙飛行機　その設計・製作・飛行技術のすべて　（二宮康明,誠文堂新光社, ISBN 978-4-416-31307-7）
宇宙システム概論（茂原正道,培風館, ISBN 978-4-563-03505-1）

学生に対する評価
授業内容や課題に関するレポート（66%）
組立式紙飛行機とペットボトルロケットの作成と飛行実証（14%）
組立式紙飛行機とペットボトルロケットの設計と飛行結果に関するレポート（20%）

授業科目名： 機構動力学	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： 野田善之
			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

授業のテーマ及び到達目標

１．機構学、機械運動学、機械力学を統合し、機械構造物の力学的特性を解析できる。

２．ロボットアームなどのリンク機構を数理モデルで表現し、運動解析ができる。

３．多自由度振動系をモード解析し、振動対策のための具体的な対策を講じることができる。

授業の概要

本授業は、機構学、機械運動学、機械力学、制御工学を活用して、ロボットやパラレルリンク機構などの多様な分野で広く用いられている機械構造物の運動を解析し、制御系設計ができる知識を身につける。機械技術者として、用途に応じて機械要素を構成し、その機構の動力学関係を解析し、制御系設計に活かすことは必須である。

授業計画

第１回：機構動力学の基礎

第２回：平面運動機構の解析（１）

第３回：平面運動機構の解析（２）

第４回：平面運動機構の逆運動学解析（１）

第５回：平面運動機構の逆運動学解析（２）

第６回：平面運動機構の力学解析

第７回：平面運動機構の制御

第８回：立体運動機構の解析

第９回：立体運動機構の制御

第１０回：多自由度振動系の振動解析（固有振動数，固有振動モード，固有値解析）

第１１回：多自由度振動系の振動解析（モード座標，非連成化，モード質量，モード剛性）

第１２回：多自由度振動系の振動解析（自由振動，非連成化の具体的イメージと利用法）

第１３回：多自由度振動系の振動解析（強制振動，伝達関数，周波数伝達関数）

第１４回：多自由度振動系の振動解析と制御（動吸振器）

第１５回：総括評価

テキスト

なし

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

総合的な課題への回答（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： 動力エネルギーシステム	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： 武田哲明 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

授業のテーマ及び到達目標

１．各種エネルギーの特徴とエネルギーの生成、変換、利用方法を理解する。

２．創エネルギーと省エネルギーについて、我が国で利用できる技術を理解する。

３．資源エネルギーと再生可能エネルギーを理解する。

４．世界及び日本のエネルギー事情を理解し、エネルギーセキュリティの観点から、将来のエネルギー問題を考察できる。

授業の概要

各種エネルギーの特徴、及びそれらのエネルギーの生成、変換やその利用方法について理解することは、現在の我が国が抱える問題を解決するための方法を見出すために必須の事項である。そこで、講義では創エネルギー技術と省エネルギー技術、現在の我が国ではそのほとんどを輸入に頼る資源エネルギー、世界が利用可能である再生可能エネルギーについて解説する。これらの内容を通して、現在の世界におけるエネルギー事情を踏まえ、我が国のエネルギー戦略を考察し、将来のエネルギー問題の解決に繋がる手法を理解できることを目標とする。

授業計画

第１回：講義の概要と目標、伝熱・流動の基礎事項

第２回：熱エネルギー伝達の具体例と効率評価（熱伝導、強制対流、自然対流、熱放射）

第３回：熱エネルギーの変換システム

第４回：具体的な創エネルギー技術（化石燃料資源による火力エネルギー）

第５回：具体的な創エネルギー技術（原子核分裂による原子力エネルギー）

第６回：具体的な省エネルギー技術（ヒートポンプなどの技術）

第７回：中間評価と課題解説

第８回：国内外のエネルギー事情

第９回：レアメタルを含む資源エネルギー

第１０回：再生可能エネルギーの利用技術（太陽）

第１１回：再生可能エネルギーの利用技術（風力）

第１２回：再生可能エネルギーの利用技術（水力）

第１３回：再生可能エネルギーの利用技術（地熱）

第１４回：バイオマスエネルギーの利用技術

第１５回：総合評価と課題解説

テキスト

日本機械学会，JSMEテキストシリーズ 伝熱工学，丸善（ISBN:978-4888981200）

参考書・参考資料等 日本機械学会，伝熱工学資料 改定第5版，丸善（ISBN:978-4-88898-184-2） 日本機械学会，JSMEテキストシリーズ、演習伝熱工学，日本機械学会（ISBN:978-4-88898-170-5） 日本機械学会，機械工学便覧基礎編α5　熱工学，丸善（ISBN:4-88898-151-5）
学生に対する評価 総合的な課題回答（60%）、講義テーマに関するレポート（40%）

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： 岡澤重信
			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

1．自動車の仕組みが理解できる．

2．自動車工学において基礎となる「走る」「止まる」「曲がる」「乗り心地」を理解できる．

3．自動車工学を支える力学の基礎を理解できる．

4．力学知識を自動車の各構成部材へと応用できる．

授業の概要

自動車工学において考えるべき「走る」「止まる」「曲がる」「乗り心地」について知り，これらの因子を支える力学の基礎について学ぶ．そして学んだ知識を自動車の各構成部分の原理・構造・設計へと応用する方法についても理解する．

授業計画

第１回：ガイダンス

第２回：自動車の運動

第３回：力のつり合い

第４回：力と運動

第５回：タイヤの摩擦力

第６回：運動とエネルギー

第７回：振動の力学

第８回：人体の評価

第９回：駆動と制動の運動

第１０回：旋回の運動

第１１回：車両の運動特性

第１２回：乗り心地

第１３回：車両運動の制御システム

第１４回：未来の自動車

第１５回：総括評価

テキスト

竹原伸，はじめての自動車運動学，森北出版，ISBN:978-4-627-67101-0

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

総合的な課題への回答

授業科目名： メカトロニクス実習 （機械）	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： 寺田英嗣，平晋一郎，石田和義 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		

授業のテーマ及び到達目標

授業のテーマは，機械装置を構成する様々な機構要素を理解し，機械装置の設計が可能な技術を身につける．また到達目標は以下の4点を実現することである．

1. 基礎的な機械図面の読み描きができること．
2. 設計変更した簡単な機械図面が描けること．
3. 各種工作法の原理を把握した上で，各種工作機械の基本操作ができること．
4. 加工内容を他者に説明でき，それらをまとめた報告書を作成できること．

授業の概要

技術者・研究者が新たな製品の設計・開発・製作に取り掛かるとき，機械工作の基本を熟知していると大変有益である．そこで本科目では，基本的な機械加工を中心とした幅広い実習に取り組み，各種機械工作法の概要を理解し加工技術・技能の習得に努める．さらに，製品設計・開発・製作で必要な機械製図法の基礎を習得する．

授業計画

第１回：ガイダンス，ものづくり基礎講義・基礎製図
第２回：加工法の基礎講義，加工実習棟の見学
第３回：[製図実習1] 線と文字・図形の表現（三角法，断面図含む）
第４回：[製図実習2] 寸法の表現
第５回：[製図実習3] ねじの製図，組立図・部品図
第６回：[製図実習4] 歯車の製図
第７回：[製図実習5] サイズとサイズ公差・はめあい
第８回：[製図実習6] 幾何公差，表面性状の表現，中間評価（総括とまとめ）
第９回：[加工実習1] 旋盤
第１０回：[加工実習2] フライス盤
第１１回：[加工実習3] 切断・穴あけ
第１２回：[加工実習4] 鋳造
第１３回：[加工実習5] 溶接（ガス・アーク）
第１４回：[加工実習6] 手仕上げ
第１５回：評価（総括とまとめ）

テキスト

藤本元／御牧拓郎（監修），植松育三／高谷芳明／松村恵理子（共著），初心者のための機械製図(第5版)，森北出版 ISBN: 978-4627664357

吉澤武男（編著），堀幸夫／富家知道／蓮見善久／中島尚正／村上存／草加浩平／濱口哲也／及川和広（共著），新編JIS機械製図　第5版，森北出版 ISBN: 978-4627661158

参考書・参考資料等

大西　清，JISにもとづく 機械設計製図便覧（第13版），オーム社 ISBN: 978-4274227875

吉本成香他，機械設計-機械要素とシステムの設計，オーム社 ISBN: 978-4274221453

日本機械学会発行，JSMEテキストシリーズ　機械要素設計，丸善出版 ISBN: 978-4888982818

学生に対する評価

製図図面（50%），実習レポートおよび製作物（50%）

授業科目名： メカトロニクス製図	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： 寺田英嗣，平晋一郎，北野雄大
			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

授業のテーマ及び到達目標

授業のテーマは，機械装置を構成する様々な機構要素を理解し，機械装置の設計が可能な技術を身につける．また到達目標は以下の3点を実現することである．

1. 機械製図の基本をしっかりと説明できること
2. 2次元CADを使ってJIS規格に基づく機械製図が描けること．
3. 3次元CADを用いて基礎的形状製作が可能になること．

授業の概要

メカトロニクス実習（機械）で学んだ機械製図に関する基礎知識を用いて，実践で活用できる能力を高めることを目標とする．この授業では2次元CADの操作方法を確実に身につけるため，いくつかの製図課題に取り組む，更に3次元CADについても簡単な操作ができるようにする．

授業計画

第１回：ガイダンス，２次元ＣＡＤの動作確認および操作方法を説明
第２回：2次元CADの製図演習，課題[1]Vプーリの作図
第３回：2次元CADの製図演習，課題[1]Vプーリの作図（続き）
第４回：2次元CADの製図演習，課題[2]フランジ形固定軸継手の作図
第５回：2次元CADの製図演習，課題[2]フランジ形固定軸継手の作図（続き）
第６回：2次元CADの製図演習，課題[3]円錐クラッチの作図
第７回：2次元CADの製図演習，課題[3]円錐クラッチの作図（続き）
第８回：幾何公差の解説，2次元CADの製図演習課題[1]～[3]の紙媒体提出
第９回：3D-CADの基本的な使用方法に関する説明
第１０回：3D-CADのマシニングの概念について説明，3Dモデルの作図演習
第１１回：3D-CADの自由曲面生成，3Dモデルの作図演習
第１２回：2D-CADを基にした3Dモデルの作図演習
第１３回：2D-CADを基にした3Dモデルの作図演習（続き）
第１４回：第3回で作成したVプーリの2D-CADを元に3Dモデルの作図演習
第１５回：第5回で作成したフランジ形固定軸継手の2D-CADを元に3Dモデルの作図演習

テキスト 藤本元／御牧拓郎（監修），植松育三／高谷芳明／松村恵理子（共著），初心者のための機械製図(第5版)，森北出版 ISBN: 978-4627664357 吉澤武男（編著），堀幸夫／富家知道／蓮見善久／中島尚正／村上存／草加浩平／濱口哲也／及川和広（共著），新編JIS機械製図　第5版，森北出版 ISBN: 978-4627661158
参考書・参考資料等 大西　清，JISにもとづく 機械設計製図便覧（第13版），オーム社 ISBN: 978-4274227875 吉本成香他，機械設計-機械要素とシステムの設計，オーム社 ISBN: 978-4274221453 日本機械学会発行，JSMEテキストシリーズ　機械要素設計，丸善出版 ISBN: 978-4888982818
学生に対する評価 製図図面および設計データ（100%）

授業科目名： 材料と力学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： 北村敏也，平晋一郎 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

授業のテーマ及び到達目標

1. 工業製品に使われる工業材料について理解し説明できる。
2. 各種鉄鋼材料の性質、特徴、用途および強化法などについて理解し、実設計で適用できる。
3. 物体内で働く応力とひずみ・物体の変形および弾性係数について理解し説明できる。
4. 引張・圧縮、せん断と安全率、不静定問題について理解し、設計に応用できる。
5. 軸とねじりについて理解し、設計に応用できる。

授業の概要

どのような道具や機械にも形状やメカニズムがあり、それらは鉄・アルミニウム・プラスチックといった機械材料で作られている。道具や機械装置などを設計する際には、その機械材料の特性やその材料に加わる力と変形や破壊についての知識と理解が必要である。
本授業では、工業製品に使われている材料の性質や種類、用途などを学ぶ「材料」の分野、材料に働く力と変形および材料内に働く応力とひずみついて学ぶ「材料力学」の分野の基本的内容について身に付ける。

授業計画

第１回：工業材料について（担当：平晋一郎）
第２回：材料の構（担当：平晋一郎）
第３回：材料の変形と強さ（担当：平晋一郎）
第４回：平衡状態図の読み方（担当：平晋一郎）
第５回：鉄鋼材料の基礎（担当：平晋一郎）
第６回：鉄鋼材料の強化法（担当：平晋一郎）
第７回：機械材料学の授業の振り返りとまとめ（担当：平晋一郎）
第８回：力学の基礎単位および応力とひずみ（担当：北村敏也）
第９回：フックの法則と弾性係数（担当：北村敏也）
第１０回：応力―ひずみ線図と降伏と破断、脆性と延性（担当：北村敏也）
第１１回：単純な引張とせん断（担当：北村敏也）
第１２回：不静定問題（担当：北村敏也）
第１３回：ねじり（担当：北村敏也）
第１４回：軸と動力伝達（担当：北村敏也）
第１５回：材料力学の授業の振り返りとまとめ（担当：北村敏也）

テキスト 日本機械学会, JSMEテキストシリーズ　材料力学, 丸善, ISBN978-4-88898-158-3
参考書・参考資料等 吉岡正人・岡田勝蔵・中山栄浩, 機械の材料学入門, コロナ社, ISBN978-4-339-04559-8 高　行男, 自動車材料入門, 東京電機大学出版局, ISBN978-4-501-41780-2
学生に対する評価 機械材料学（50%）、材料力学（50%）の割合で評価する。評価はおもに筆記試験による。

授業科目名： 機械加工学	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： 清水　毅
			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

1. 切削理論を理解し応用する能力を身に付け，切削理論を説明できる．
2. 切削工具に関する工具材種・コーティング種を説明できる．
3. 研削理論を理解し応用する能力を身に付け，研削理論を説明できる．
4. 各種加工方法の原理を説明できる．

授業の概要

本科目は，設計・製造に必要不可欠な科目として位置付けられる．特に，有用な機器を設計し製作する技術に関する学問である．この意味で，現代機械工業を支える大きな柱のひとつである．本講義では，機械加工技術である切削･研削理論およびその他の特殊加工技術を学習する．

授業計画

第１回：ガイダンス
第２回：工作機械の歴史・加工精度・切削機構
第３回：構成刃先・切削機構
第４回：切削機構・2次元切削モデル
第５回：2次元切削モデル　切削温度，せん断角の理論・切りくず湾曲
第６回：切削理論のまとめ
第７回：工具材料・工具摩耗
第８回：工具寿命・理想あらさ
第９回：各種切削加工法
第１０回：工具および各種切削加工方法のまとめ
第１１回：研削加工-1
第１２回：研削加工-2
第１３回：特殊加工
第１４回：組み立て技術・ものづくり技術
第１５回：研削加工および特殊加工，総括評価

テキスト

平井三友他，機械工作法，コロナ社（ISBN:4339044814）

参考書・参考資料等

機械工作法，森北出版（ISBN:4627612109）

学生に対する評価

試験（70%），レポート／発表／小テスト（30%）

授業科目名： 計測とセンサ	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： 金蓮花・牧野浩二
			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

授業のテーマ及び到達目標

本授業では，計測工学における計測の基礎知識と計測器に必要なセンサの関連知識を学ぶ．到達目標は以下の通り：

１．計測の基礎である単位，有効数値，誤差処理，誤差の伝搬，回帰分析について説明できる．

２．計測器に用いるセンサの仕組み，電子回路による表現，マイコンによる計測について説明できる．

授業の概要

量を正確に測定・計測するためには，量の定義から，量の計測データの処理，量の計測に必要なセンサの仕組みなどを理解することが重要である．これらには機械工学や数学・応用物理学，電気・電子工学などの様々な分野の技術・知識が集積されている．本講義では、計測・センサ工学の基礎から，測定原理，センサ関連技術までについて，諸分野との関わりとともに述べる．

授業計画

第１回：計測・センサ工学の概要（科学技術と測定），計測の基礎（担当：金）

第２回：計測データ処理：誤差・標準偏差（担当：金）

第３回：計測データ処理：有効数値，誤差処理（担当：金）

第４回：誤差の伝搬①　最大誤差の伝搬と有効数値（担当：金）

第５回：誤差の伝搬②　標準偏差の伝搬と有効数値（担当：金）

第６回：最小二乗法による回帰分析（担当：金）

第７回：総括評価・まとめ（担当：金）

第８回：光センサの仕組み（担当：金）

第９回：実際に使用されるセンサの概要と電子回路の基礎（担当：牧野）

第１０回：スイッチの仕組みと交流回路の基礎（担当：牧野）

第１１回：可変抵抗の仕組みとキャパシタの基礎（担当：牧野）

第１２回：交流回路とキャパシタの基礎①（担当：牧野）

第１３回：交流回路とキャパシタの基礎②（担当：牧野）

第１４回：マイコンによる計測（担当：牧野）

第１５回：総括・まとめ（担当：牧野）

テキスト 授業中に適宜資料を配布する
参考書・参考資料等 前田 良昭, 木村 一郎, 押田 至啓, 計測工学, コロナ社, ISBN4-339-04458 山口 勝美, 森 敏彦, 計測工学, 共立出版社, ISBN4-320-08087-4
学生に対する評価 毎回実施する小テスト（20%） 総合評価：中間試験（40%） 総合評価：期末試験（40%）

授業科目名： デジタル回路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： 小谷信司
			担当形態： 単独

科　目	教科及び教科の指導法に関する科目（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

本授業では、デジタル回路の基礎を広く学ぶ。具体的には、論理関数、組合わせ回路、順序回路の基本的な性質と、デジタル回路を解析・設計するための方法を演習を交えながら学ぶ。

到達目標は次の通り：

- デジタル回路に関する基礎的な用語の説明、変換ができること。
- 論理関数、組合わせ回路について説明できること。
- 二段式組合せ回路、順序回路について回路の解析、設計の基礎を説明できること。

授業の概要

本授業では、デジタル回路の基礎を広く学ぶ。毎回小テストを課し、学生の理解度を確認する。小テストの最下段には、「質問・感想・要望」欄を加え、講義中に質問できないこと、理解が足りなかったことを学生に記載させている。デジタル回路を解析・設計するための知識と応用技術を習得させる。

授業計画

第１回：オリエンテーション

　論理回路の学び方、ビット、バイト、コンピュータの歴史

第２回：2進数

　2進数、N進数、M進数からN進数への変換、数の理解

第３回：論理代数と論理関数

　論理演算、論理代数、論理式、論理関数

第４回：論理関数の表現

　真理値のベクトル表現、積和型論理式、和積型論理式、カルノー図

第５回：組合せ回路（1）

　基本的な論理ゲート、組合せ回路で論理関数の実現、組合せ回路から論理関数の導出、加算器（半加算器、全加算器）

第６回：組合せ回路（2）

　比較器、マルチプレクサ

第７回：組合せ回路（3）

　マルチプレクサ、デマルチプレクサ、デコーダ、エンコーダ

第８回：総括評価・まとめ（前半）

第９回：二段組合わせ回路の設計（1）

　AND-OR二段組合せ回路、PLA、カルノー図による簡単化

第１０回：二段組合わせ回路の設計（2）
　クワイン・マクラスキ法、M入力N出力の簡単化、ハミング距離
第１１回：同期式順序回路（1）
　状態、遷移、状態遷移図
第１２回：同期式順序回路（2）
　RSフリップフロップ、クロック
第１３回：同期式順序回路（3）
　Dフリップフロップ、Tフリップフロップ
第１４回：同期式順序回路（4）
　JKフリップフロップ、クロック入力、正論理、負論理、エッジ
第１５回：総括評価・まとめ（後半）

テキスト
高木　直史，新インターユニバーシティ：論理回路，オーム社，ISBN:978-4-274-20959-8
授業中に適宜資料を配布する。

参考書・参考資料等
特になし

学生に対する評価
毎回実施する小テスト（30%）
総括評価：中間試験（30%）
総括評価：期末試験（40%）

授業科目名： 組込みプログラミングⅠ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： 西崎 博光、森澤 正之 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		

授業のテーマ及び到達目標

本授業では、C言語を用いたデータ構造とアルゴリズムを学ぶ。特に木構造とグラフについて学習する。到達目標は次の通り：

- C言語の基本的なプログラミング技法を用いて、木構造、グラフを実現するプログラムが作成できること。
- データ構造の一種である木構造を理解し、説明ができ、木構造をC言語によるプログラムで実装できること。
- 木構造の種類（二分木、二分探索木、算術木、ヒープ）を理解し、説明ができ、これらの木の生成や削除ができるプログラムを作成できること。
- グラフに関わる重要なアルゴリズム（最小全域木問題、最短経路問題）を理解し、説明ができること。
- 木構造、グラフに対する各種アルゴリズム（数式と木の相互変換、ソート、最小全域木、最短経路探索）を実現するプログラムが作成できること。
- ルート探索（最短経路探索）などの実問題に近い課題において、木やグラフに関するアルゴリズムを通して課題を解決できること。

授業の概要

コンピュータ端末を用いたC言語のプログラミング演習を行う。本科目では、C言語のデータ型、データ構造とアルゴリズム、手続き表現の基本と、プログラムをコーディングするのに必要とされる知識と応用技術を習得することを目標とする。

授業計画

第１回：C言語復習（制御構造・配列・キーボードからのデータ入力・関数）
第２回：関数（配列の受け渡し）・変数のスコープ
第３回：構造体
第４回：C言語の基本的プログラミング手法の総括と中間評価
第５回：ポインタとメモリの動的確保，文字列処理
第６回：ポインタと関数・ポインタと配列・メモリ領域の解放・ 構造体に対するポインタ
第７回：線形リストの操作（簡単なデータの追加・・削除・走査）
第８回：線形リストの操作（複雑なデータの追加・・削除・走査）
第９回：ポインタに関する総括と中間評価
第１０回：スタックとキュー
第１１回：探索アルゴリズム（二分探索・ハッシュ法）とファイル入出力

第１２回 : 再帰プログラミング 第１３回 : ソーティングアルゴリズム（バブルソートとクイックソート） 第１４回 : Pythonプログラミング入門 第１５回 : アルゴリズムとデータ構造の総括と期末評価
テキスト 授業中に適宜資料を配布する。
参考書・参考資料等 新・明解C言語で学ぶアルゴリズムとデータ構造 第2版（柴田望洋著、SBクリエイティブ）ISBN 4815609780
学生に対する評価 プログラミング演習課題（２０％）、プログラミング実技評価（８０％）

授業科目名： 組込みプログラミング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： 森澤正之
			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

授業のテーマ及び到達目標

動的変数、再帰関数などを含めたC言語によるプログラムが作成でき、線形リスト、ソートのプログラムが書けるようになる。

授業の概要

反転授業形式で、グループワーク、演習を主体として、構造体やポインタを含むデータ型、線形リストなどの動的データ構造、再帰プログラミングなどのC言語のプログミング手法を学ぶ。

授業計画

第１回：関数の復習・構造体の基本
第２回：構造体の配列・ポインタの基本
第３回：ポインタと配列・メモリの動的割り当て
第４回：構造体に対するポインタ
第５回：線形リスト1
第６回：線形リスト2
第７回：前半の総括評価と振り返り
第８回：スタックとキュー・データベースの基礎
第９回：探索アルゴリズム(線形探索，二分探索，ハッシュ探索)
第１０回：再帰プログラミング1
第１１回：再帰プログラミング2
第１２回：クイックソート1
第１３回：クイックソート2
第１４回：分布数え上げソート
第１５回：後半の総括評価と振り返り

テキスト

柴田望洋，新明解C言語　実践編，ソフトバンククリエイティブ，ISBN:978-4-7973-8410-9

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

筆記試験形式による総括評価（８０％）、レポート・小テスト（２０％）

授業科目名： メカトロニクス実習 （電気）	教員の免許状取得のための 選択科目	単位数： 2単位	担当教員名： 小谷信司，石田和義， 牧野浩二，孫瀟
			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

授業のテーマ及び到達目標

授業のテーマは，線形素子および基本的な電子デバイスから構成される回路の動作原理と特性を理解し，これらの素子を使った回路設計・製作が可能な技術を身につける．また，到達目標は以下の4点を実現することである．

1．電気回路および電子回路の図面の読み書きができる
2．図面に従って基本的な電気回路電子回路が製作できる
3．論理回路の設計ができる
4．順序回路の設計ができる

授業の概要

現在のあらゆる工業製品には電気・電子の技術が用いられているため，電気電子の知識を習得することは製品の設計開発を行う上で必要不可欠である．本科目では，基本的な電気電子回路の製作実習に取り組み，電気電子回路の実際的な知識などを習得する．さらに，ソフトウエアを含めた総合的な製品設計・開発・製作に実践応用可能なDeep Learningの基礎を習得する．

授業計画

第１回：ガイダンス，レポート作成の演習
第２回：トランジスタの静特性とインバータ回路（その1）
第３回：トランジスタの静特性とインバータ回路（その2）
第４回：ダイオードを使った論理回路と表示回路の作製（その1）
第５回：ダイオードを使った論理回路と表示回路の作製（その2）
第６回：レポート振り返り，中間評価（総括とまとめ）
第７回：TTL-ICとNAND回路
第８回：オペアンプ（その1）
第９回：オペアンプ（その2）
第１０回：トランジスタによる非安定マルチバイブレータ（その1）
第１１回：トランジスタによる非安定マルチバイブレータ（その2）
第１２回：電気電子回路実習まとめ，レポート指導
第１３回：Deep Learningの実習（Python演習）
第１４回：Deep Learningの実習（Deep Learning基礎）
第１５回：Deep Learningの実習（ライントレース），評価（総括とまとめ）

テキスト

オリジナルテキストを配布する．

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

実習の進捗度（50%），実習レポート（50%）

授業科目名： 材料と力学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： 平晋一郎 担当形態： 単独

科　目	教科及び教科の指導法に関する科目（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

1．鋳鉄や合金鋼，非鉄金属材料の性質、強化法および用途などを理解し説明できる。

2．プラスチックの性質や用途などについて理解し説明できる。

3．セラミックスの性質や用途などについて理解し説明できる。

4．はりの支持条件・荷重条件について説明し、反力・反モーメントを計算することができる。

5．はりの断面に生じるせん断力、曲げモーメントの概念を説明し、計算･図示することができる。

6．はりの断面二次モーメント、断面係数、曲げ応力・せん断応力について説明し、計算することができる。

7．はりのたわみ曲線の微分方程式について説明し、たわみ角・たわみを計算することができる。

授業の概要

工業製品の製造に携わる技術者は、製品の強度や製造方法、コストなどについて熟慮したうえで最適な材料を選定し、形状を決める能力を備えていることが求められる。本授業は「材料」と「はりの力学」の２分野から成り、技術者に必要な素養を身につけることを目指す。

「材料」分野では鋳鉄や合金鋼，非鉄金属，さらには非金属材料の性質や用途、強化法などについて理解する。

「はりの力学」分野では人工物を構成するはり部材の断面に生じる力、応力、たわみについて学習し、最適な材料の選定や形状の決定に必要な能力を身につける。

授業計画

第１回：鋳鉄および合金鋼

第２回：非鉄金属_アルミニウム合金

第３回：非鉄金属_銅合金およびその他の合金

第４回：プラスチック材料

第５回：セラミックス材料

第６回：機械材料学の授業の振り返りとまとめ

第７回：はりに関する基礎知識

第８回：せん断力と曲げモーメント

第９回：せん断力図と曲げモーメント図（1）

第１０回：せん断力図と曲げモーメント図（2）

第１１回：曲げ応力と断面二次モーメント
第１２回：曲げによるせん断応力
第１３回：はりのたわみ（1）
第１４回：はりのたわみ（2）
第１５回：材料力学の授業の振り返りとまとめ

テキスト
日本機械学会, JSMEテキストシリーズ　材料力学, 丸善, ISBN978-4-88898-158-3

参考書・参考資料等
吉岡正人、岡田勝蔵、中山栄浩, 機械の材料学入門, コロナ社, ISBN978-4-339-04559-8
町田輝史, 工業材料の基礎, 日刊工業新聞社, ISBN978-4-526-06630-6
高　行男, 自動車材料入門, 東京電機大学出版局, ISBN978-4-501-41780-2

学生に対する評価
機械材料学（40%）、材料力学（60%）の割合で評価する。評価はおもに筆記試験による。

授業科目名： 運動の力学Ⅰ演習	教員の免許状取得のための 選択科目	単位数： 1単位	担当教員名： 寺田英嗣，北村敏也 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

授業のテーマ及び到達目標

授業のテーマは，機械装置を構成する様々な機構要素を理解し，機械装置の設計が可能な技術を身につけるとともに動的挙動を理解する．また到達目標は以下の4点を実現することである．

1. 機構・運動・振動現象に関する基礎について説明・計算できる．
2. 質点に作用する力から振動の素性を求めることができる．
3. 運動機構解析をすることができる．
4. 簡単な機構についてその運動と速度・加速度を解析することができる．

授業の概要

材料と力学・機械要素などの知識を踏まえつつ，主に毎授業時間内に運動の力学Iと連動した演習問題を提示し，自ら考え解くとともに考え方の解説を行うことにより，より実践的な知識を身につける．

授業計画

第１回：力学，微積分の復習・演習（担当：北村敏也）
第２回：1自由度自由振動に関する演習（担当：北村敏也）
第３回：剛体の慣性モーメント，回転運動，振り子運動の演習（担当：北村敏也）
第４回：1自由非減衰振動に関する演習（担当：北村敏也）
第５回：1自由度強制振動に関する演習（担当：北村敏也）
第６回：振動伝達率に関する演習（担当：北村敏也）
第７回：過渡振動に関する演習（担当：北村敏也）
第８回：2自由度自由振動に関する演習（担当：北村敏也）
第９回：オイラー・ラグランジュ方程式に関する演習（担当：北村敏也）
第１０回：平面三角の解（Case1）の解法に関する講義と運動解析に関する演習（担当：寺田英嗣）
第１１回：平面三角の解（Case2）の解法に関する講義とCase1の解法に関する演習(担当:寺田英嗣)
第１２回：平面三角の解（Case3）の解法に関する講義とCase2の解法および自由度に関する演習
（担当：寺田英嗣）
第１３回：平面三角の解（Case4）の解法に関する講義とCase3の解法および歯車機構に関する演習
（担当：寺田英嗣）
第１４回：第１０～１３回演習の解説及び標準問題集の解説（担当：寺田英嗣）

第１５回：平面三角の解（Case4）の解法およびリンク機構の運動に関する演習および解説（担当：寺田英嗣）
テキスト 山田伸志他，振動工学入門[改訂版]，パワー社 ISBN: 978-4827712360 牧野洋，高野政晴,機械運動学，コロナ社 ISBN: 978-4339041507
参考書・参考資料等 特になし，補足資料は必要に応じて配布.
学生に対する評価 演習課題（８０％），課題レポート（２０％）

授業科目名： 運動の力学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： 寺田英嗣，北村敏也
			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

授業のテーマ及び到達目標

授業のテーマは，機械装置を構成する様々な機構要素を理解し，機械装置の設計が可能な技術を身につけるとともに動的挙動を理解する．また到達目標は以下の4点を実現することである．

1.運動・振動現象に関する基礎的な用語について説明できる．

2. 質点に作用する力から運動方程式を立て振動の素性を求めることができる．

3. カムやリンクなどのメカニズムについて説明できる．

4. メカニズム設計に必要な運動解析法等について説明・計算できる．

授業の概要

機械装置には，機能を達成するために様々な機構が組み込まれている．機構が動作することにより単発あるいは断続的な力が発生し，機械装置そのものや機構は動的な挙動を示す．機械の性能や機能を維持する上で，設計・製造・保守に渡り機械部材の動的挙動について理解することは重要である．本授業では質点に加わる力から運動方程式を得て，これから固有振動数，減衰比，振動伝達率，モードなどを得る方法を学ぶとともに動的挙動がどのように機構や機械装置に影響を与えるかについての基礎的知識を学ぶ．更に機構を構成する自由度や機械要素を組み合わせて運動を発生する歯車・カム・リンク機構の基礎的事項を学習する．

授業計画

第１回：運動の力学の基礎（担当：北村敏也）

第２回：1自由非減衰振動，運動方程式（担当：北村敏也）

第３回：回転系の振動，振り子の振動（担当：北村敏也）

第４回：1自由度減衰振動（担当：北村敏也）

第５回：1自由度強制振動（担当：北村敏也）

第６回：振動伝達率（担当：北村敏也）

第７回：過渡振動とラプラス変換（担当：北村敏也）

第８回：2自由度自由振動とラグランジュ方程式（担当：北村敏也）

第９回：中間評価（総括と第1回～第8回の講義のまとめ）（担当：北村敏也）

第１０回：平面機構のベクトル解法及び平面曲線軌跡計算（担当：寺田英嗣）

第１１回：機構の自由度（担当：寺田英嗣）

第１２回：歯車機構の応用と減速比計算（担当：寺田英嗣）

第１３回：カム機構の構造およびカム外形輪郭計算（担当：寺田英嗣） 第１４回：リンク機構の種類と運動軌跡計算（担当：寺田英嗣） 第１５回：総合評価（平面機構学に関する総括とまとめ）（担当：寺田英嗣）
テキスト 山田伸志他，振動工学入門[改訂版]，パワー社 ISBN: 978-4827712360 牧野洋，高野政晴,機械運動学，コロナ社 ISBN: 978-4339041507
参考書・参考資料等 特になし，補足資料は必要に応じて配布.
学生に対する評価 中間・綜合評価（８０％），演習課題レポート（２０％）

授業科目名： デジタル回路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： 小谷信司
			担当形態： 単独

科　目	教科及び教科の指導法に関する科目（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

本授業では、デジタル回路の実践を広く学ぶ。具体的には、素子の働き、論理回路、順序回路、A/D変換、D/A変換の基本的な性質と、デジタル回路を解析・設計するための方法を演習を交えながら学ぶ。

到達目標は次の通り：

- 素子の働き、論理回路、順序回路、A/D変換、D/A変換について回路の解析、設計の実践を説明できること。
- コンピュータのアーキテクチャ（構成様式）と動作原理が説明できること。
- アーキテクチャ、ハードウェア、プログラミング、電気信号、電子回路、センサ、アクチュエータの関連性を説明できること。
- C言語による基本的なデータ型、制御構造、関数のプログラムが作成でき、組込み用マイコンの基本的なI/O制御プログラムをマイコンの概要と動作の理解の上で作成できること。
- Raspberry　Pi上でソフトウエアを開発し、センサの値の読み取り、A/D変換、モータの制御方法を説明できること。

授業の概要

本授業ではデジタル回路の実践を広く学ぶ。講義前半（8回）では毎回小テストを課し、学生の理解度を確認する。小テストの最下段には、「質問・感想・要望」欄を加え、講義中に質問できないこと、理解が足りなかったことを学生に記載させている。デジタル回路を解析・設計するための知識と応用技術を習得させる。講義後半では、Raspberry　Pi上でソフトウエアを開発し、センサの値の読み取り、A/D変換、モータの制御方法を習得させる。チェックシートを配布し、講義内での実習の進捗状況を確認している。Raspberry　Pi での実習は1人1台で実施している。

授業計画

第１回：オリエンテーション

　論理回路の学び方、ビット、バイト、ノイズ、時間遅れ

第２回：デジタル回路「I」と「II」の違い

　論理レベルと実際の回路レベル

第３回：回路設計とシミュレーション

　HDL、VHDL、ソフトウエアの設計開発過程、ドキュメントの重要性

第４回：コンピュータの構成

　メモリ、CPU、ノイマン型コンピュータ

第５回：メモリの詳細
　SRAM、DRAM、タイミングチャート、データ読み出し、データ書込み
第６回：デジタル回路の重要な素子CCD（Couple Charged Device）
　CCD（Couple Charged Device）
第７回：A/D変換、D/A変換
　量子化誤差、標本化
第８回：総括評価・まとめ（前半）
第９回：[実習]Raspberry Pi でデジタル回路実習
　環境構築、ネットワーク接続
第１０回：[実習]ポート、High、Low、DI、DO(1)
　LEDの点滅、点灯、消灯
第１１回：[実習]ポート、High、Low、DI、DO(2)
　スイッチの値読み取り、読み取りデータによるLED制御
第１２回：[実習]A/D変換
　フォトダイオード値の取得、温度センサ値の取得、LEDの制御
第１３回：[実習]PWM
　RCサーボモーター制御：メトロノームの作成
第１４回：[実習]デジタル画像：カメラ入力
　デジタル画像処理
第１５回：[実習]デジタル画像で人工知能
　Deep　Learning 実践、発表会

テキスト
田所　嘉昭, 新インターユニバーシティ:ディジタル回路, オーム社, ISBN:978-4-274-20609-2
授業中に適宜資料を配布する。

参考書・参考資料等
特になし

学生に対する評価
毎回実施する小テスト、演習の進捗のチェックシート（30%）
総括評価：中間試験（30%）
演習レポート（40%）

授業科目名： アナログ回路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： 森澤正之
			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

授業のテーマ及び到達目標

受動素子からなる直流回路と交流回路の解析や、交流回路の周波数特性、電力について計算でき、説明できるようになる。

授業の概要

反転授業形式で、グループワーク、演習を主体として、直流回路、交流回路の回路解析の計算や周波数特性のグラフ化の方法などを学ぶ。

授業計画

第１回：ガイダンス，直流回路，オームの法則，キルヒホッフの法則
第２回：オームの法則とキルヒホッフの法則を使った回路解析
第３回：回路方程式（網目電流法）の立て方・解き方
第４回：網目電流法を使った電気回路の解析
第５回：電気回路の諸定理
第６回：交流電流・電圧、交流のオームの法則
第７回：前半の総括評価と振り返り
第８回：交流回路の複素表示
第９回：複素実効値（フェーザ表示）を用いた回路方程式による回路解析
第１０回：交流回路の電流と電圧のグラフ表示
第１１回：交流回路での電気回路の諸定理
第１２回：フィルタ回路
第１３回：共振回路
第１４回：電力
第１５回：後半の総括評価と振り返り

テキスト

佐藤義久，新インタユニバーシティ電気回路基礎，オーム社，ISBN:978-4-274-20901

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

筆記試験形式による総括評価（８０％）、レポート・小テスト（２０％）

授業科目名： 組込みハードウェア 設計演習	教員の免許状取得のための 選択科目	単位数： １単位	担当教員名： 丹沢　勉
			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

・論理回路を理解・設計できる
・ASICの開発手順を実習する
・VHDL記述を、実際の回路動作により確認，修正できる
・ストップウォッチや電卓程度の設計が出来る

授業の概要

高度な情報システムを設計，製作しようとすると，ASICの設計と検証ができる必要がある．この授業の目的は，講義と演習を通してハードウェア的なディジタル回路の基礎を理解し，簡単なASICの設計，検証の方法を身につけることである．授業では，VHDLを取り上げて，PC上の統合環境上で実際に論理合成を行い，シミュレータ及びASICを搭載した評価ボードによる実機動作確認を行う．講義中の実習課題に対し，レポート作成し，実際に役立つ技術を身に付ける

授業計画

第１回：論理回路（デジタル回路）の復習
第２回：フリップフロップ，非同期順序回路，同期順序回路　(D-FF)の設計
第３回：同期順序回路（JK-FF）の設計
第４回：同期順序回路の解析
第５回：論値回路，順序回路のまとめ
第６回：FPGAを用いたデジタル回路設計
第７回：VHDL（ハードウエア記述言語）の基本的書き方
第８回：HDLにおける内部信号，if文，Case文を用いた記述方法
第９回：複数信号をまとめたstd_logic_vectorの使い方，フリップフロップの記述の仕方
第１０回：同期カウンタの設計
第１１回：階層化・フトレジスタ
第１２回：チャタリング除去
第１３回：複合課題
第１４回：ストップウォッチの設計
第１５回：ストップウォッチの実装

テキスト

授業中に適宜資料を配付する

参考書・参考資料等

堀 桂太郎，図解 VHDL実習 第2版 - ゼロからわかるハードウェア記述言語，森北出版，ISBN: 9784627783928

学生に対する評価

中間レポート(40%)
期末レポート(40%)
演習問題，小テスト(20%)

授業科目名： 組込みプログラミング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： 西崎 博光
			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

授業のテーマ及び到達目標

本授業では、C言語を用いたデータ構造とアルゴリズムを学ぶ。特に木構造とグラフについて学習する。到達目標は次の通り：

- C言語の基本的なプログラミング技法を用いて、木構造、グラフを実現するプログラムが作成できること。
- データ構造の一種である木構造を理解し、説明ができ、木構造をC言語によるプログラムで実装できること。
- 木構造の種類（二分木、二分探索木、算術木、ヒープ）を理解し、説明ができ、これらの木の生成や削除ができるプログラムを作成できること。
- グラフに関わる重要なアルゴリズム（最小全域木問題、最短経路問題）を理解し、説明ができること。
- 木構造、グラフに対する各種アルゴリズム（数式と木の相互変換、ソート、最小全域木、最短経路探索）を実現するプログラムが作成できること。
- ルート探索（最短経路探索）などの実問題に近い課題において、木やグラフに関するアルゴリズムを通して課題を解決できること。

授業の概要

情報処理の幅広い場面で必要となる基本的なデータ構造である木構造とグラフに関するデータ構造とアルゴリズムを学ぶ。本授業では、木構造とグラフに関するデータ構造とアルゴリズムを理解し、C言語により実装ができる知識と技量を身につけることが大きな目標である。本授業を通して、データ構造の利用法、アルゴリズムの理解、より高度なプログラミング能力を習得する。

授業計画

第１回：ポインタを用いた線形リストに関わるデータ構造と木構造プログラミング基礎
第２回：二分木とそのプログラミング
第３回：算術二分木と逆ポーランド記法ならびにそのプログラミング
第４回：算術二分木を利用した数式からの四則演算とそのプログラミング
第５回：二分探索木とそれに関わるアルゴリズム
第６回：二分探索木プログラミング

第７回：ヒープとそれを用いたヒープソートアルゴリズム
第８回：ヒープソートプログラミング
第９回：木構造に関する総括と中間評価
第１０回：グラフ表現のためのデータ構造とそのプログラミング
第１１回：最小全域木とそれを実現するためのアルゴリズム
第１２回：最小全域木プログラミング
第１３回：最短経路探索とそれを実現するためのアルゴリズム
第１４回：最短経路プログラミング
第１５回：グラフ構造に関する総括と期末評価

テキスト
授業中に適宜資料を配布する。

参考書・参考資料等
高度な設計と解析手法・高度なデータ構造・グラフアルゴリズム2 第3版（T. コルメン他著 浅野哲夫他（訳）、近代科学社）ISBN 4764904071

学生に対する評価
プログラミング演習課題（２０％）、筆記による理解度試験（８０％）

授業科目名： メカトロニクス実験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： 森澤正之、清水毅、金蓮花、 鈴木良弥、北村敏也、平晋一郎、 渡邉寛望、丹沢勉、牧野浩二、 北野雄大,、孫瀟 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

授業のテーマ及び到達目標

実験を通して、メカトロニクスの開発設計に必要な情報，電気，機械の知識を理解し，利用できるようになる。

授業の概要

グループに分かれて後続のメカトロニクス工学実験IIと合わせて12の実験テーマを行うことで、メカトロニクスシステムの開発設計に必要となる基本的な知識の習得を目指した実験を行う。

授業計画

第１回：ガイダンス
第２回：板金・溶接①
第３回：板金・溶接②
第４回：振動系の特性と振動モード解析①
第５回：振動系の特性と振動モード解析②
第６回：鋼の熱処理①
第７回：鋼の熱処理②
第８回：温度のPID制御①
第９回：温度のPID制御②
第１０回：結晶の偏光特性測定①
第１１回：結晶の偏光特性測定②
第１２回：モーター①
第１３回：モーター②
第１４回：特別実験課題
第１５回：総合評価とまとめ

テキスト

オリジナルの実験テキストをPDFファイルで配布する。

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

レポート（８０%）、実験の取り組み（２０%）

授業科目名： マルチメディア工学	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： 西崎 博光
			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

授業のテーマ及び到達目標

本授業では、最近の人工知能のトレンドである深層学習（ディープラーニング）技術を、Python言語を用いて学ぶ。到達目標は次の通り：

- Python言語を用いて画像やセンサーから取得したデータを処理するためのプログラムができること。
- Python言語を用いて、映像・音声などのマルチメディアデータを処理するためのプログラムができること。
- Pythonを用いて、人工知能（深層学習）プログラミングができること。
- 設定した課題を、人工知能（深層学習）技術を用いて解決するための方法を設計できること。
- 設定した課題を、人工知能技術（プログラミング）を用いて実装できること。

授業の概要

情情報通信技術（ICT）の進化とともに、音声（音）・テキスト（文字）・画像（映像）といった情報メディアを対象とした処理技術も急速に発展している。近年、人工知能という言葉が広く一般に浸透しているが、人工知能の根幹をなすのが、これらマルチメディア情報を対象とした深層学習（ディープラーニング）技術である。これからの「ものづくり」では、機械や電気の知識だけではなく、人工知能・メディア情報処理の知識も必要となることは必然である。よって本授業では、Python言語によるプログラミング演習を交えながら、マルチメディア情報（音声（音）・自然言語・画像）を対象とした深層学習技術の知識を習得することを目指す。

授業計画

第１回：マルチメディア工学の概要と人工知能（歴史・応用分野・社会実装）
第２回：Pythonプログラミング入門
第３回：機械学習とニューラルネットワーク
第４回：深層学習プログラミング基礎
第５回：画像処理および画像データを扱うニューラルネットワーク
第６回：画像処理に強い、畳み込みニューラルネットワーク
第７回：分類モデルと回帰モデル、中間の総括評価
第８回：モデル訓練過程の可視化、過学習抑制法とデータ拡張技術
第９回：時系列データに対する再帰型ニューラルネットワーク
第１０回：音・音声信号処理基礎
第１１回：深層学習を用いた音声信号の分類：話者認識と単語分類
第１２回：自然言語処理基礎（形態素解析）とニューラルネットワークを使った単語分散表現

第１３回：再帰型ニューラルネットワークを用いた言語モデルとこれを用いた自動作文 第１４回：エンコーダ・デコーダモデルによる機械翻訳 第１５回：深層学習用データセットの作成とオリジナルタスクの実施、期末の総括評価
テキスト 授業中に適宜資料を配布する。
参考書・参考資料等 ゼロから作るDeep Learning（斎藤康毅、オライリージャパン）ISBN 4873117585
学生に対する評価 レポート試験（７０％）、授業毎の確認課題に基づく評価（３０％）

授業科目名： 運動の力学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： 寺田英嗣，北村敏也 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

授業のテーマ及び到達目標

授業のテーマは，運動の力学Iで学習した基礎的な内容から発展した，空間的に動作する機械装置を構成する様々な機構要素を理解し，機械装置の設計が可能な技術を身につけるとともに動的挙動を理解する．また到達目標は以下の4点を実現することである．

1. 多自由度振動系，連続体の振動について説明・計算できる．
2. 危険速度，振動の測定と防止法について説明・計算できる．
3. カム，リンクの運動とその設計法について説明・計算できる．
4. 姿勢変換，空間機構について説明・計算できる．

授業の概要

機械装置やメカニズムは，いくつかのばねと質量により構成されたモデルあるいは連続体としてモデル化できその挙動を知ることは重要である．また機械装置が高速で正確に動作するためには，カムやリンクといったメカニズムがより滑らかに無駄なく動作する必要がある．本授業では多自由度や連続体の動特性について学ぶとともに，機械のメカニズムについて主に空間機構について変位・速度・加速度など運動学的見地に基づいて如何に設計・解析するかを学ぶ．またロボットの運動解析も含めて学ぶ．

授業計画

第１回：ラチェット機構，一方向クラッチ，ゼネバ機構，チェーン駆動に関する解説(担当:寺田英嗣)
第２回：特殊な歯車機構および歯車列の減速比計算に関する解説（担当：寺田英嗣）
第３回：加減速運動を生成するためのカム曲線に関する解説（担当：寺田英嗣）
第４回：カム機構の力学およびカム輪郭形状算出方法に関する解説（担当：寺田英嗣）
第５回：4節リンク機構の静力学および動力学に関する解説（担当：寺田英嗣）
第６回：空間機構のベクトル解法に関する解説，および標準問題集の解答解説（担当：寺田英嗣）
第７回：ロボットの運動，空間カム機構（バレルカム，ローラギアカム）のベクトル解法の解説
（担当：寺田英嗣）
第８回：空間四面体の解法，空間ベクトルの微分法，空間曲線に関する解説（担当：寺田英嗣）
第９回：中間評価（総括と第1回～第8回の講義のまとめ）（担当：寺田英嗣）
第１０回：2自由度振動，歯車を有する振動（担当：北村敏也）
第１１回：２自由度強制振動（担当：北村敏也）

第１２回：多自由度振動（3自由度，4自由度以上振動系）（担当：北村敏也） 第１３回：連続体の振動（弦の振動，棒の縦振動，はりの曲げ振動，サージング）（担当：北村敏也） 第１４回：危険速度，振動の測定と防止技術（担当：北村敏也） 第１５回：総合評価（総括と第9回～第14回のまとめ）（担当：北村敏也）
テキスト 山田伸志他，振動工学入門[改訂版]，パワー社 ISBN: 978-4827712360 牧野洋，高野政晴,機械運動学，コロナ社 ISBN: 978-4339041507
参考書・参考資料等 特になし，補足資料は必要に応じて配布.
学生に対する評価 中間・総合評価（８０％），演習課題レポート（２０％）

授業科目名： メカトロニクス実習 （情報）	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： 西崎博光、丹沢勉、牧野浩二 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		

授業のテーマ及び到達目標

・組み込み用マイクロプロセッサの概要について利用できる。
・組み込みプログラムの開発環境を利用できる。
・マイクロプロセッサの働きを説明できる。
・基本的な電子部品についての利用できる
・フォトインタラプタの原理，使用法についての利用できる
・モータやセンサとマイコンとのインターフェースを理解し，プログラムを作ることができる
・組み込みプログラミングをつくり実際に動作させることができる
・ライントレースロボットを自らの力で設計し，組み立てることができる
・ロボットコンテストの企画，準備,運営など社会性を必要とすることを身に着ける
・開発環境としてよく用いられるLinux OSの基本操作，開発ができる

授業の概要

本授業では，マイクロプロセッサによる制御の基本的な手法を理解することを目的としている。そのため，実際にマイクロプロセッサ基板を用いて，スイッチ，タイマ，A/D，モータなどの周辺回路の制御法などを習得する。さらに，本授業の中盤では、習得した知識を基にして自走形ライントレースロボットを製作する。各自，どうすれば速いライントレースロボットができるかを考え，自分の力でロボットを製作し，プログラムを作ることが重要である。これにより，デザイン能力，マイコン技術などを学ぶ。

本授業の終盤は，UNIX系OSとしてLinuxについて学ぶ。近年では，サーバだけではなく，組込み機器やエッジコンピュータ（例えばRaspberry Piなど）にもLinux OSが搭載されはじめている。これからのメカトロニクス技術者は，Linux OSを扱えるようにならなければならない。そのため本授業において，Linux OSの基礎的な操作方法，Linuxでのソフトウェア開発について学ぶ。

授業計画

第１回：C言語によるマイコンプログラミング（１）環境構築 簡単なIO入出力 書込み
第２回：C言語によるマイコンプログラミング（２）構造体 共用体
第３回：ポテンショメータ角度のA/D による取得
第４回：２相パルスエンコーダによる角度の取得（1,2,4逓倍）
第５回：タイマー割り込み
第６回：ソフトウェアによるチャタリング対策

第７回 : 周波数の変更（音楽） 第８回 : PWMによるモータ制御 第９回 : ライントレースロボットの制作及びプログラミング製作 第１０回 : ライントレースロボットの製作及びプログラミング(調整・動作確認) 第１１回 : ライントレースコンテスト 第１２回 : ＬＩＮＵＸ環境の使い方(1)(インストール及び ファイル・階層) 第１３回 : ＬＩＮＵＸ環境の使い方(2)(基本的なファイル操作のコマンド) 第１４回 : ＬＩＮＵＸ環境の使い方(3)(圧縮･解凍 シェルスクリプト) 第１５回 : ＬＩＮＵＸ環境の使い方(4)(レポート課題)
テキスト 授業中に適宜資料を配布する
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 ・レポート　　(50%) ・授業内での課題（35%） ・ライントレースロボットコンテスト（15%）

授業科目名： システム制御工学	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： 北村　敏也
			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

授業のテーマ及び到達目標

・システムをブロック線図で描き、入出力の関係を数式化できる。
・微分要素，積分要素，一次及び二次遅れ系の伝達関数について説明できる。
・伝達関数からボード線図を描き、システムの特性を理解できる。
・システムの安定性、定常偏差について評価・分析できる。
・フィードバックシステムの安定性判別から、適切なゲイン等の設定ができる。
・システムの零点、極配置から、システムの安定性を解析でき、システムに必要な零点、極の配置が行える。
・システムの可観測性、可制御性を判断し、制御可能なシステムを構築できる。

授業の概要

古典的制御理論について学習し，時間応答，及び周波数応答に基づく制御系の設計法を習得する。さらに，状態空間表現によるシステムの解析・設計法について簡単に学ぶ。

授業計画

第１回：自動制御概要
第２回：システムの要素
第３回：システムのｓ領域表現と伝達関数
第４回：フィードバック系と周波数特性
第５回：ボード線図及びベクトル軌跡とその評価
第６回：ラウス・フルビッツの安定判別法
第７回：ナイキスト線図と安定判別法
第８回：振り返りと中間評価
第９回：定常偏差
第１０回：フィードバック制御と根軌跡によるシステム解析
第１１回：PID制御と限界感度法
第１２回：状態空間モデル
第１３回：状態方程式と伝達関数
第１４回：状態方程式と可観測、可制御
第１５回：振り返りと期末評価
定期試験

テキスト

日本機械学会編，制御工学，丸善，ISBN:978-4-88898-106-4

参考書・参考資料等

樋口龍雄，自動制御理論，森北出版株式会社，ISBN:978-4-627-72640-6
浜田望・松本直樹・高橋徹，現代制御理論入門，コロナ社，ISBN:978-4-339-03161-4

学生に対する評価

中間試験　60%
期末試験　40%

授業科目名： システム制御工学演習	教員の免許状取得のための 選択科目	単位数： １単位	担当教員名： 北村　敏也
			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

授業のテーマ及び到達目標

・ステムをブロック線図で描き、入出力の関係を数式化できる。
・微分要素，積分要素，一次及び二次遅れ系の伝達関数について説明できる。
・伝達関数からボード線図を描き、システムの特性を理解できる。
・システムの安定性、定常偏差について評価・分析できる。
・フィードバックシステムの安定性判別から、適切なゲイン等の設定ができる。
・システムの零点、極配置から、システムの安定性を解析でき、システムに必要な零点、極の配置が行える。
・システムの可観測性、可制御性を判断し、制御可能なシステムを構築できる。

授業の概要

システム制御工学の講義の進行に合わせてコンピュータによるシミュレーションなどの演習を行い，フィードバックシステムについての理解を深めることを目的とする。コンピュータを用いたシミュレーションには主としてMATLABを用いる。MATLABは高度な数値計算，視覚化，そしてプログラミングが扱える科学技術計算のためのツールである。MATLABを利用することで容易に制御システムの特性評価やシミュレーションが行えるので，さまざまな観点から制御システムの挙動を知り，制御システムについて理解する。

授業計画

第１回：MATLAB, MATHEMATICA入門
第２回：simulinkにシミュレーション
第３回：システム要素の応答
第４回：システムのs領域表現と伝達関数
第５回：システムの伝達関数と周波数応答
第６回：ボード線図とベクトル軌跡
第７回：ラウス・フルビッツの安定判別法
第８回：ナイキスト線図と安定判別法
第９回：定常偏差
第１０回：根軌跡
第１１回：PID制御と限界感度法

第１２回：状態空間モデル 第１３回：状態方程式と伝達関数 第１４回：可制御、可観測 第１５回：総合的演習
テキスト 日本機械学会編，制御工学，丸善，ISBN:978-4-88898-106-4
参考書・参考資料等 樋口龍雄，自動制御理論，森北出版株式会社，ISBN:978-4-627-72640-6 浜田望・松本直樹・高橋徹，現代制御理論入門，コロナ社，ISBN:978-4-339-03161-4
学生に対する評価 毎回の提出課題による評価　　100%

授業科目名： 機械要素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： 寺田英嗣，清水毅
			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

授業のテーマ及び到達目標

授業のテーマは，機械装置を構成する様々な機構要素を理解し，機械装置の設計が可能な技術を身につける．また到達目標は以下の6点を実現することである．

1. 軸系要素の各種設計について説明することができ，機械工学的計算ができる．
2. 歯車要素の各種設計について説明することができ，機械工学的計算ができる
3. 軸受要素の各種設計について説明することができ，機械工学的計算ができる．
4. 各種要素設計において数学の基礎事項を適用できる．
5. 各種要素設計において物理の基礎事項を適用できる．
6. 各種要素設計において材料の選定や加工方法を意識した設計ができる．

授業の概要

機械要素は機械を設計する際の基本的な要素である．授業を通じてメカトロニクスにおける機械的な運動が機械要素によってどのように実現されるかを学習し，その機械工学的計算方法を身につける．

授業計画

第１回：ガイダンス，安全率，設計の基礎，軸系要素の概要（担当：清水毅）
第２回：軸の設計（１）　軸設計の概要，丸棒のねじり（担当：清水毅）
第３回：軸の設計（２）　相当曲げモーメント，相当ねじりモーメント，軸の剛性（担当：清水毅）
第４回：軸の設計（３）　軸の危険速度，キーの設計（担当：清水毅）
第５回：軸設計の総括および中間評価（担当：清水毅）
第６回：歯車の概要，歯車の種類，各部名称（担当：清水毅）
第７回：歯車の切り下げと転位（担当：清水毅）
第８回：歯車の強度（担当：清水毅）
第９回：はすば歯車の設計，歯数比，歯車精度（担当：清水毅）
第１０回：歯車設計の総括および中間評価（担当：清水毅）
第１１回：軸受の種類ところがり軸受の種類と使用方法（担当：寺田英嗣）
第１２回：ころがり軸受の選定方法，寿命計算法（担当：寺田英嗣）
第１３回：ころがり軸受に作用する荷重計算法，寿命計算実例（担当：寺田英嗣）
第１４回：ベアリングナット，オイルシール，すべり軸受の種類と基本設計法（担当：寺田英嗣）
第１５回：軸受の総括および総合評価（担当：寺田英嗣）

テキスト

日本機械学会発行，JSMEテキストシリーズ　機械要素設計，丸善出版（ISBN: 9784888982818）

参考書・参考資料等

吉本成香他，機械設計−機械要素とシステムの設計，オーム社（ISBN:9784274221453），補足資料は必要に応じて配布．

学生に対する評価

中間・総合評価（８０％），演習課題レポート（２０％）

授業科目名： アナログ回路II	教員の免許状取得のための の 選択科目	単位数： ２単位	担当教員名： 森澤正之
			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

授業のテーマ及び到達目標

ダイオードやトランジスタ等の半導体素子の基本動作の理解し、増幅回路などの基本的な電子回路の設計とその諸特性、周波数特性を求めることができるようなる。

授業の概要

反転授業形式で、グループワーク、演習を主体として、増幅回路の設計や利得、入力インピーダンスなどの諸特性の求め方などを学ぶ。

授業計画

第１回：半導体の基本とダイオード
第２回：トランジスタの構造と基本動作機構
第３回：トランジスタの増幅機構
第４回：トランジスタの等価回路
第５回：トランジスタのバイアス設計
第６回：基本増幅回路と交流等価回路
第７回：前半の総括評価と振り返り
第８回：トランジスタの諸特性
第９回：RC結合増幅回路
第１０回：トランジスタ増幅回路の周波数特性
第１１回：電界効果トランジスタ
第１２回：差動増幅器、定電流源、ダーリントン接続
第１３回：負帰還回路とオペアンプ
第１４回：電力増幅回路
第１５回：後半の総括評価と振り返り

テキスト

藤井信生，アナログ電子回路　－集積回路化時代の－ 第２版，オーム社，ISBN:978-4-274-22432-4

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

筆記試験形式による総括評価（８０％）、レポート・小テスト（２０％）

授業科目名： 組込みソフトウェア構成法	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： 鈴木良弥
			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

・システム開発の上流工程の必要性，重要性を説明できる．
・組込みシステム内のソフトウェア構築の必要性・重要性・役割を説明できる．
・ソフトウェアモデリングの重要性を説明できる．
・ソフトウェア書法とソフトウェア進化が説明できる．
・ソフトウェアの複雑さを単純化する方法，抽象化を説明できる．

授業の概要

　組込みシステムにおけるソフトウェアはハードウェアが相互に関係するためソフトウェアの品質を確保することは重要である．本講義では組み込みシステムにおけるソフトウェアの品質確保のための技術を学ぶ．

授業計画

第１回：オリエンテーション，良いプログラムとは
第２回：コーディング作法，
第３回：コーディング作法，状態遷移図
第４回：状態遷移図，オートマトン
第５回：アルゴリズムとデータ構造（計算量，アルゴリズムの選択）検索
第６回：アルゴリズムとデータ構造（計算量，アルゴリズムの選択）ソーティング
第７回：プログラミング言語，オブジェクト指向プログラミング，C++（C言語との比較）
第８回：オブジェクト指向プログラミング，C++（C言語との比較），小テスト
第９回：アセンブリ言語，機械語（文法）
第１０回：アセンブリ言語，機械語（C言語との比較），中間評価（前半の総括とまとめ）
第１１回：設計手法（開発プロセスと技法，ソフトウェア設計アーキテクチャ）
第１２回：設計手法（ソフトウェア詳細設計，設計ツール）
第１３回：プログラミング（チューニング，クロス開発）
第１４回：ソフトウェアテスト，レビュー技法，工程管理，品質管理
第１５回：総括と評価

テキスト

富士通ラーニングメディア，標準テキスト　組込みプログラミング　ソフトウェア基礎，技術評論社，ISBN:978-4-7741-3507-6

参考書・参考資料等

ブライアン・カーニハン，ロブ・パイク，プログラミング作法，ASCII，ISBN:4756136494

学生に対する評価

中間期	：40点
期末期	：40点
レポート，小テスト	：10点
演習問題	：10点

授業科目名： 組込み設計	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： 丹沢勉
			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

・組込みシステムの概要がわかる

・組込みシステムの開発方法がわかる

・マイクロプロセッサを用い，接続されているハードウェアをコントロールすることができる

・センサなどから得られたアナログ信号をマイクロプロセッサで処理することができる

授業の概要

工業製品の開発・設計を行う技術者にとってマイクロプロセッサによる機器等の制御の知識は必要不可欠である。本講義は，マイクロプロセッサによる制御の基本的な手法を理解することを目的としている。そのため，実際にマイクロプロセッサ基板を用い，I/0やタイマ，割込みなどの周辺回路の制御法などを習得する。

授業計画

第１回：組込みマイクロプロセッサの基礎（ CPU,ROM,RAM,IO メモリマップ ）

第２回：組込みマイクロプロセッサの基礎（ 2進数，16進数，論理演算，2の補数 ）

第３回：クロス開発環境（アセンブラ・クロスCコンパイラ,JTAG）

第４回：マイコンボード基板への部品配置

第５回：I/Oのプログラミング(1) PIO

第６回：アナログ信号の処理（A/Dによる標本化，量子化）

第７回：I/Oのプログラミング(2) A/D，D/A

第８回：I/Oのプログラミング(3) タイマ,PWM

第９回：I/Oのプログラミング(4) タイマ割り込み

第１０回：筆記による理解度評価 および まとめなど

第１１回：指定周波数信号の出力

第１２回：センサの動作と取得

第１３回：モータの制御

第１４回：モータ，センサ等総合的な動作

第１５回：総括と評価

テキスト

授業中に適宜資料を配付する

参考書・参考資料等

エンベデッドシステム開発のための組込みソフト技術，電波新聞社，ISBN:9784885547980

学生に対する評価

中間時 筆記による理解度評価　(40%)

期末時 筆記による理解度評価　(40%)

レポート，小課題　　(20%)

授業科目名： メカトロニクス実験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： 森澤正之、清水毅、金蓮花、 鈴木良弥、北村敏也、平晋一郎 、渡邉寛望、丹沢勉、牧野浩二、 北野雄大、孫瀟 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

授業のテーマ及び到達目標

実験を通して、メカトロニクスの開発設計に必要な情報，電気，機械の知識を理解し，利用できるようになる。

授業の概要

グループに分かれて先行のメカトロニクス工学実験Iと合わせて12の実験テーマを行うことで、メカトロニクスシステムの開発設計に必要となる基本的な知識の習得を目指した実験を行う。

授業計画

第１回：ガイダンス
第２回：レーザー加工実験①
第３回：レーザー加工実験②
第４回：材料試験および構造解析①
第５回：材料試験および構造解析②
第６回：表面あらさの測定①
第７回：表面あらさの測定②
第８回：PLCを用いたアームロボット制御①
第９回：PLCを用いたアームロボット制御②
第１０回：コンピュータネットワーク①
第１１回：コンピュータネットワーク②
第１２回：アナログ信号：生体・オペアンプ・フィルタ①
第１３回：アナログ信号：生体・オペアンプ・フィルタ②
第１４回：特別実験課題
第１５回：総合評価とまとめ

テキスト

オリジナルの実験テキストをPDFファイルで配布する。

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

レポート（８０%）、実験の取り組み（２０%）

授業科目名： デバイス工学	教員の免許状取得のための 選択科目	単位数： ２単位	担当教員名： 小谷信司
			担当形態： 単独

科　目	教科及び教科の指導法に関する科目（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

本授業では、デバイスの基礎を広く学ぶ。具体的には、半導体の基本的な性質と光素子、メモリの構造、集積回路を解析・設計するための方法を演習を交えながら学ぶ。

到達目標は次の通り：

- デバイス（素子）に関する基礎的な事柄を説明できること。
- 半導体の基本的な性質と光素子、メモリの構造、集積回路の解析・設計の基礎を説明できること。

授業の概要

本科目ではデバイスの基礎を広く学ぶ。毎回小テストを課し、学生の理解度を確認する。小テストの最下段には、「質問・感想・要望」欄を加え、講義中に質問できないこと、理解が足りなかったことを学生に記載させている。半導体の基本的な性質と光素子、メモリの構造、集積回路を解析・設計するための方法を演習を交えながら学ぶ。

授業計画

第１回：オリエンテーション

　スケジュール、シラバスの説明、デバイスとは？デバイス工学とは？デバイス工学の学び方

第２回：周期表、マクロ・ミクロな世界

　原子、原子核、陽子、中性子、電子

第３回：結合のいろいろ

　イオン結合、共有結合、金属結合、金属の性質、重要な金属

第４回：電気抵抗、半導体、エネルギーバンド

　半導体材料、電気抵抗、半導体、エネルギーバンド

第５回：熱とエネルギー、化学結合、電流

　n型半導体、p型半導体、ドリフト電流、拡散電流

第６回：電流（復習）、キャリア、pn接合

　オームの法則、整流作用、pn接続のしくみ

第７回：ショットキー接続

　ショットキー接続、ノーベル賞、トランジスタのしくみ

第８回：総括評価・まとめ（前半）

第９回：トランジスタ接地、増幅動作

　接地、増幅動作、スイッチング動作、遮断周波数

第１０回：トランジスタのいろいろ

　電界効果トランジスタ、MOSトランジスタ

第１１回：光素子（デバイス）

　受光デバイス、発光デバイス

第１２回：光素子（CCD）

　構造、はたらき、仕組み、動作、転送原理

第１３回：レーザー

　半導体レーザー、共鳴・共振、ポンピング

第１４回：デバイスの作成方法、集積化

　チョクラルスキー法、分子線エピタキシー

第１５回：総括評価・まとめ（後半）

テキスト

竹内 淳, 高校数学でわかる半導体の原理―電子の動きを知って理解しよう, 講談社,

　ISBN:978-4062575454

授業中に適宜資料を配布する。

参考書・参考資料等

水谷　孝, 新インターユニバーシティ：電子デバイス, オーム社, ISBN:978-4-274-20764-8

学生に対する評価

毎回実施する小テスト（30%）

総括評価：中間試験（30%）

総括評価：期末試験（40%）

授業科目名： 流れの科学	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： 石井孝明 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

授業のテーマ及び到達目標

・「流れるものとは」「エネルギーとその変化」について物理的内容が説明できる
・「流れるものとは」「エネルギーとその変化」について数学的内容が計算できる
・「静水の力学」について物理的内容が説明できる
・「静水の力学」について数学的内容が計算できる
・「流れる流体の力学」について物理的内容が説明できる
・「流れる流体の力学」について数学的内容が計算できる
・「航空機と大気」について物理的内容が説明できる
・「航空機と大気」について数学的内容が計算できる
・「粘性のある流れ」について物理的内容が説明できる
・「粘性のある流れ」について数学的内容が計算できる
・「伝熱」について物理的内容が説明できる
・「伝熱」について数学的内容が計算できる
・流体力学および伝熱工学の知識を用いた議論ができる

授業の概要

流体とは水や空気のように流れる物体であり、流体の流れを考えるときは、流体そのものの移動だけでなく、流れに乗って移動するエネルギーや、流体と固体との間に相互におよぼしあう力も考える必要がある。熱の移動は流体の移動と異なり、流れる実体はないが、やはり流れとして扱える。人類は、火力、水力、風力の利用を自然から学び、近代産業を発展させてきた。そして、エネルギー問題が深刻となった今日、熱の流れと流体の流れについて工学的理解を深めておくことは重要である。本講義では、ともに流れるという共通した性質をもつ熱と流体に関する基礎を学ぶ。

授業計画

第１回：流れるものとは
第２回：エネルギーとその変化
第３回：章末テスト、静水の力学１
第４回：静水の力学２
第５回：静水の力学３
第６回：章末テスト、流れる流体の力学１
第７回：流れる流体の力学２
第８回：流れる流体の力学３

第９回：章末テスト、航空機と大気１ 第１０回：航空機と大気２ 第１１回：章末テスト、粘性のある流れ１ 第１２回：粘性のある流れ２ 第１３回：粘性のある流れ３ 第１４回：章末テスト、伝熱１ 第１５回：伝熱２、章末テスト、解説
テキスト 一色尚次，わかりやすい熱と流れ，森北出版，ISBN:978-4627600317
参考書・参考資料等 安藤常世，流体の力学，培風館，ISBN:4-563-03411-8 斎藤彬夫、岡田昌志、一宮浩市，例題演習、伝熱工学，産業図書，ISBN:4-7828-4059-4
学生に対する評価 レポート、小テスト　：　90点 授業態度　　：　10点

授業科目名： 機械要素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： 寺田英嗣，清水毅
			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

授業のテーマ及び到達目標

授業のテーマは，機械装置を構成する様々な機構要素を理解し，機械装置の設計が可能な技術を身につける．また到達目標は以下の6点を実現することである．

1. 締結・接合要素の設計について説明が行え，機械工学的計算ができる．
2. 動力伝達要素の設計について説明が行え，機械工学的計算ができる．
3. ばね要素の設計について説明が行え，機械工学的計算ができる．
4. 各種要素設計において数学の基礎事項を適用できる．
5. 各種要素設計において物理の基礎事項を適用できる．
6. 各種要素設計において材料の選定や加工方法を意識した設計ができる．

授業の概要

機械要素は機械を設計する際の基本的な要素である．授業を通じてメカトロニクスにおける機械的な運動が機械要素によってどのように実現されるかを学習し，その機械工学的計算方法を身につける．特に機械要素Ⅰで取り扱わなかった締結・接合要素，動力伝達要素，ばね要素を主に学習する．

授業計画

第１回：ガイダンス，機械要素概要，ねじの設計の概要（担当：清水毅）
第２回：ねじの力学と締め付けトルク（担当：清水毅）
第３回：ねじ山の強さ（担当：清水毅）
第４回：被締結部材が離れないための設計（担当：清水毅）
第５回：ねじ系要素の総括および中間評価（担当：清水毅）
第６回：伝達要素１（ベルトの設計）（担当：清水毅）
第７回：伝達要素２（チェーンの設計）（担当：清水毅）
第８回：フライホイール・クラッチの設計（担当：清水毅）
第９回：ブレーキの設計（担当：清水毅）
第１０回：伝達要素，フライホイール・ブレーキ要素の総括および中間評価（担当：清水毅）
第１１回：ばねの種類の解説，圧縮コイルばねの設計方法（担当：寺田英嗣）
第１２回：引張コイルばね，ねじりコイルばね，薄板ばねの設計方法（担当：寺田英嗣）
第１３回：摩擦接合継手の設計方法，リベットおよびかしめ加工の種類と強度設計（担当：寺田英嗣）

第１４回：溶接の種類と強度設計の解説および接着継手の種類と強度（担当：寺田英嗣） 第１５回：ばね，リベット，溶接，その他継手の設計に関する総合評価及び全体を振り返り総括 （担当：寺田英嗣）
テキスト 日本機械学会発行，JSMEテキストシリーズ 機械要素設計，丸善出版(ISBN: 9784888982818)
参考書・参考資料等 吉本成香他，機械設計−機械要素とシステムの設計，オーム社(ISBN:9784274221453)，補足資料は必要に応じて配布.
学生に対する評価 中間・総合評価（８０％），演習課題レポート（２０％）

授業科目名： 信号とシステム演習	教員の免許状取得のための 選択科目	単位数： １単位	担当教員名： 渡邉寛望
			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

授業のテーマ及び到達目標

・信号、信号処理とは何か、標本化定理とエイリアシングについて説明できる
・離散信号の数学的表現、正弦波信号と複素数信号について説明できる
・信号のスペクトル、離散信号の直交分解、スペクトルについて説明できる
・移動平均フィルタ、FIRフィルタ、システムのブロック図について説明できる
・線形時不変システム、縦列接続、インパルス応答について説明できる
・FIRフィルタの周波数応答について説明できる
・Z変換の定義と性質、Z変換とインパルス応答と周波数応答の関係について説明できる
・システム関数の極と零について、Z領域と周波数領域の視覚化について説明できる
・簡単な1次IIRフィルタの設計と特性評価が行える
・簡単な2次IIRフィルタの特性評価、システムの安定性評価が行える
・簡単なFIR帯域通過フィルタの設計を行える
・離散時間フーリエ変換を用いて信号のスペクトルを導出できる
・MATLAB/Octaveによる信号処理が行える

授業の概要

本演習では「信号とシステム」の講義の進展に合わせて，関連する演習を行う．様々なディジタル信号を自らPC上で処理する演習を通じて，ディジタル信号の取扱方法に習熟し，ディジタル信号処理技術への理解を深める．

授業計画

第１回：MATLAB入門（行列の四則演算，数学関数）
第２回：MATLAB入門その２（制御構文，グラフィックス）
第３回：複素指数信号
第４回：周波数領域表現
第５回：離散時間システム入門，フィルタ入門
第６回：ディジタルフィルタの基礎
第７回：FIRフィルタの周波数応答
第８回：FIRフィルタの縦列接続
第９回：Z変換入門

第１０回：システム関数の極と零 第１１回：IIRフィルタ入門 第１２回：2次のIIRフィルタ 第１３回：帯域通過フィルタの設計 第１４回：離散フーリエ変換 第１５回：総合演習
テキスト 作成した資料を利用
参考書・参考資料等 1. James H. McClellan, Ronald Schafer, Mark Yoder, DSP First, Prentice Hall, ISBN:9780136019251 2. 樋口 龍雄, 川又 政征, MATLAB対応 ディジタル信号処理, 森北出版, ISBN:9784627792111
学生に対する評価 毎回の授業時に提出するレポート（80%），毎回の授業時に実施する小テスト（20%）

授業科目名： 信号とシステム	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： 渡邉寛望 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

授業のテーマ及び到達目標

・信号、信号処理とは何か、標本化定理とエイリアシングについて説明できる
・離散信号の数学的表現、正弦波信号と複素数信号について説明できる
・信号のスペクトル、離散信号の直交分解、スペクトルについて説明できる
・移動平均フィルタ、FIRフィルタ、システムのブロック図について説明できる
・線形時不変システム、縦列接続、インパルス応答について説明できる
・FIRフィルタの周波数応答について説明できる
・Z変換の定義と性質、Z変換とインパルス応答と周波数応答の関係について説明できる
・システム関数の極と零について、Z領域と周波数領域の視覚化について説明できる
・簡単な1次IIRフィルタの設計と特性評価が行える
・簡単な2次IIRフィルタの特性評価、システムの安定性評価が行える
・簡単なFIR帯域通過フィルタの設計を行える
・離散時間フーリエ変換を用いて信号のスペクトルを導出できる

授業の概要

本講義では信号とシステムの概念を，ディジタル信号処理技術をベースにして学ぶ．先端技術の多くがディジタル信号処理によって支えられている．ディジタル信号処理の基礎理論を学び，今後学ぶ各種情報通信システム技術の基礎となる知識を身に付けることを目的とする．

授業計画

第１回：イントロダクション、信号とシステム入門、MATLAB入門
第２回：離散時間信号の数学的表現と複素指数信号
第３回：周波数領域表現1（スペクトル，直交性）
第４回：周波数領域表現2（直交分解，窓関数，スペクトルの視覚化）
第５回：離散時間システム入門，フィルタ入門
第６回：ディジタルフィルタの基礎
第７回：FIRフィルタの周波数応答
第８回：中間演習
第９回：Z変換入門
第１０回：システム関数の極と零

第１１回：IIRフィルタ入門
第１２回：2次のIIRフィルタ
第１３回：帯域通過フィルタの設計
第１４回：離散フーリエ変換
第１５回：総合演習

テキスト
作成した資料を利用

参考書・参考資料等
1. James H. McClellan, Ronald Schafer, Mark Yoder, DSP First, Prentice Hall, ISBN:9780136019251
2. 樋口 龍雄, 川又 政征, MATLAB対応 ディジタル信号処理, 森北出版, ISBN:9784627792111

学生に対する評価
中間期試験（40%），期末期試験（40%），毎回の授業時に実施する小テスト（20%）

授業科目名： コンピュータ制御	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： 鈴木良弥
			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

・ソフトウェア品質について説明できる
・組込みシステムの設計手法を説明できる
・組込みシステムのシステム評価手法を説明できる
・組込みシステムのプロジェクト管理を説明できる

授業の概要

　ハードウェアとソフトウェアを組み合わせた組込みシステム開発では様々な開発技法を理解することが重要である. 本講義では組み込みシステムにおけるソフトウェア開発手法の基礎を学ぶ.

授業計画

第１回： オリエンテーション
第２回： ソフトウェア技術1
第３回： ソフトウェア技術2
第４回： ソフトウェア技術3, ハードウェア技術
第５回： ソフトウェア技術4, ハードウェア技術
第６回： ハードウェア技術
第７回： 通信サービスとネットワーク技術
第８回： マルチメディア技術
第９回： 制御理論の基礎, 開発プロセスとプロジェクトマネジメント
第１０回： 中間評価（総括とまとめ）
第１１回： 企業でのソフトウェア開発（アルトナー様）
第１２回： 組み込みシステムのソフトウェアライフサイクル
第１３回： 組込みシステムの要求分析とソフトウェア設計
第１４回： 組込みシステムのプログラミング, 組み込みシステムのソフトウェアテスト, 組み込みシステムのプロジェクト管理
第１５回： 評価（総括とまとめ）

テキスト

組込みシステム開発のためのエンベデッド技術 社団法人組込みシステム技術協会　エンベデッド技術者育成委員会 電波新聞社 ISBN:978-4-88554-987-8

参考書・参考資料等

ブライアン・カーニハン, ロブ・パイク, プログラミング作法, ASCII, ISBN:4756136494

学生に対する評価

中間期	：40点
期末期	：40点
レポート, 小テスト	：10点
演習問題	：10点

授業科目名： 組込みアーキテクチャ	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： 森澤正之
			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

授業のテーマ及び到達目標

演算装置、制御装置、記憶装置などコンピュータに内蔵される様々なシステムのアーキテクチャの基礎について、具体的な説明ができるようになる。

授業の概要

反転授業形式で、グループワーク、演習を主体として、コンピュータアーキテクチャに関する理解を深める。

授業計画

第１回：コンピュータの歴史，ノイマン型コンピュータの基本
第２回：ノイマン型コンピュータの詳細
第３回：命令セットアーキテクチャ
第４回：演算アーキテクチャ1
第５回：演算アーキテクチャ2
第６回：制御アーキテクチャ１
第７回：前半の総括評価と振り返り
第８回：制御アーキテクチャ2
第９回：制御アーキテクチャ3
第１０回：制御アーキテクチャ4
第１１回：メモリアーキテクチャ
第１２回：キャッシュメモリ／割込みアーキテクチャ
第１３回：パイプラインアーキテクチャ
第１４回：高速化の技術／入出力アーキテクチャ
第１５回：後半の総括評価と振り返り

テキスト

堀桂太郎，図解コンピュータアーキテクチャ入門（第　3版），森北出版，ISBN:978-4-627-82903-9

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

筆記試験形式による総括評価（８０％）、レポート・小テスト（２０％）

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： 二宮　啓、チェンリーチュイン、 居島　薫、内山　和治 担当形態：複数

科　目	教科およ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

「電気電子工学実験 I」は、電気電子工学系学問の初期教育における実験科目として位置づけられる。実験レポートの書き方、各種基本的な測定機器・計測器具の使用法、マイコンの初歩的な使い方、同期に開講される電磁気学や回路系の講義内容に触れた実験、それら実験の報告書作成、などを実践学習して理解を深めることで、後に続く電気電子工学系の実験を円滑に進められることを目的とする。

到達目標：

１．実験レポートの書き方を理解し、作成できるようになる。

２．テスターやオシロスコープといった基本的な測定機器を使用できるようになる。

３．ノギスなどの基本的な測定器具を使用できるようになる。

４．実験データの統計的誤差の取り扱い方を理解して、データを解析できるようになる。

５．マイコンの仕様やプログラミングを理解し、簡単なテーマで動作できるようになる。

６．「電磁気学Ⅰ」や「電気回路Ⅰ」に関する初歩的で重要な物理現象を、基本的な測定機器を用いて測定できるようになる。また、その結果を理論値と比較し考察できるようになる。

授業の概要

「実験科目の初歩・作法」：

ガイダンスを通して、実験科目に対する心構え、レポートの書き方やプレゼンテーションの仕方、実験データの統計的誤差の取り扱いを学ぶ。テスターやオシロスコープといった測定機器を実際に扱い、基本的な使い方を習得する。また、ノギスやマイクロメーターなど、いくつかの基本的な測定器具の使い方を、測定データの統計的誤差を求める実習と併せて習得する。

「マイコンの初歩」：

マイクロプロセッサによる制御の基本的な手法を理解するため、実際にマイコンを使用して学ぶ。C 言語もしくは Python によるプログラミングにより、電子部品の簡単な操作などを習得する。

「電磁気学および電気回路の初歩的実験」：

同期に開講する「電磁気学Ⅰ」および「電気回路Ⅰ」の講義で学習する内容から、初歩的で重要なテーマを取り扱う。電磁気学については、静電場や電流の作る磁界などについての実験を行う。電気回路については、回路の共振や交流回路などについての実験を行う。

授業計画

第１回 : 初回ガイダンス、レポートの書き方およびプレゼンテーション技法、統計的誤差の説明

第２回 : ノギス・マイクロメーターの使い方、誤差計算の演習

第３回 : はんだごての使い方(ケーブル製作)、テスターの使い方(抵抗値や電圧電流の測定)

第４回 : 計測器～原理と使い方～（１）　オシロスコープの使い方とグラフの書き方１

第５回 : 計測器～原理と使い方～（２）　オシロスコープの使い方とグラフの書き方２

第６回 : マイコンの概要

第７回 : マイコンの使い方１： プログラミング（はじめて触れるマイコン）

第８回 : マイコンの使い方２： プログラミング（LEDの交互点滅）

第９回 : マイコンの使い方３： プログラミング（PCとのシリアル通信の基礎）

第１０回 : 電磁気学実験：　静電気・静電誘導

第１１回 : 電磁気学実験：　真空中の荷電粒子

第１２回 : 電磁気学実験：　電流の作る磁界

第１３回 : 電子回路実験：　回路の共振１

第１４回 : 電子回路実験：　回路の共振２

第１５回 : 電子回路実験：　交流回路の電力，力率

テキスト

山梨大学工学科電気電子工学コース，学生実験指導書：「電気電子工学実験 I」

参考書・参考資料等

特になし

学生に対する評価

実験ごとのレポート等で評価

授業科目名： 電磁気学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： 垣尾　省司 担当形態： 単独

科　目	教科及び教科の指導法に関する科目（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

自然現象を理解する上で基本となる電磁気学を場の概念に基づいて概観し、静電場、静磁場、電磁誘導を中心に基本法則とその応用を学ぶ。ベクトル解析や微分方程式など数学的手法を電磁現象の物理的イメージをつかみながら復習し、電荷密度場、電位場、電場、磁場という場の概念と、場の運動を記述するマクスウェル方程式を理解し、回路／電気機器／電磁波／電子デバイスなどに展開していく知的体力をつけることを主眼とする。講義の内容に関する理解を深め、問題解法を学ぶために、電磁気学I演習と同時履修することが必須である。

授業の概要

授業の最初に前回の課題内容の解法について解説される。次に、その回の授業内容について講義される。最後に、講義内容の理解度を確認するため、その講義内容に関する例題を受講生自ら解き、解いた内容を電子化しMoodleに提出する。

授業計画

第１回：数学的準備１（ベクトルの発散とガウスの定理）
第２回：数学的準備２（ベクトルの回転とストークスの定理）
第３回：真空中の静電界１（クーロンの法則、電界、電気力線、電束密度場）
第４回：真空中の静電界２（ガウスの法則）
第５回：真空中の静電界３（電界と電位）
第６回：誘電体中の静電界１（静電容量と誘電率）
第７回：定常電流１（オームの法則）
第８回：第１回総括評価と解説
第９回：真空中の静磁界１（ビオ・サバールの法則）
第１０回：真空中の静磁界２（ベクトルポテンシャル、アンペアの法則）
第１１回：電磁誘導１（ファラデーの電磁誘導の法則）
第１２回：電磁誘導２（運動する導体に発生する起電力）
第１３回：マクスウェル方程式と電磁波１（変位電流、マクスウェル方程式）
第１４回：マクスウェル方程式と電磁波２（電磁波の伝搬）
第１５回：第２回総括評価と解説

テキスト

宇野　亨，白井　宏，電磁気学，コロナ社，ISBN:4-339-00814-2

参考書・参考資料等

なし

学生に対する評価

小テスト・課題・達成度評価で該当する項目を正しく理解できているか否かを評価する

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： 小川　覚美 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

（ア）電圧、電流の瞬時表示ができ、振幅、位相、進み遅れが説明できる。
（イ）抵抗、インダクタ、キャパシタを流れる電流と電圧の関係を説明できる。
（ウ）電圧源と電流源の相違と特徴を説明できる。
（エ）電力の瞬時表示と平均電力を求められる。
（オ）瞬時表示と複素表示の変換ができる。
（カ）電圧・電流を直角座標表示と極座標表示できる。
（キ）オームの法則・キルヒホッフの電流則・キルヒホッフの電圧則を適用できる。
（ク）インピーダンスとアドミタンスを求められる。
（ケ）並列接続回路、直列接続回路の電流・電圧・電力を求められる
（コ）共振回路の共振条件を求められる。
（サ）複素電力、電力と力率を求められる。
（シ）相互インダクタンス・変成器が入った回路の電圧・電流・電力を求められる。
（ス）重ねの理・最大電力伝達定理を適用できる。
（セ）テブナンの定理、ノートンの定理を適用できる。
（ソ）四端子回路網の諸定数を求めることができる。

授業の概要

本科目では、抵抗、キャパシタ、インダクタ等の回路素子から成る回路網において、直流、または交流の電圧源・電流源を接続したときに、各素子および回路網全体が応答する有様を定常状態について学ぶ。電気回路では正弦波を複素表示した記号法を用いるので、瞬時値、実効値を複素表示に変換することについて学ぶ。また、各種回路解析法を用いて、各素子の電圧、電流や電力を算出する方法について学ぶ。本科目の内容を英語で伝達、議論する素養を身につけるために、英語版の問題集を副教科書として使用する。

授業計画

第１回：直流回路（１）：電圧源と電流源、オームの法則、抵抗の直列接続と並列接続
第２回：直流回路（２）：キルヒホッフの法則、電力とエネルギー、正弦波交流（１）：正弦波交流電圧の発生、正弦波交流の用語
第３回：正弦波交流（２）：交流の大きさと波形、インピーダンス（１）：回路素子、R,L,C の働き
第４回：インピーダンス（２）：RL 直列／並列回路、RC 直列／並列回路、RLC 直列回路、直列共振
第５回：複素数による表示法：複素数、正弦波と複素数の対応
第６回：交流回路（１）：複素インピーダンス、交流回路の例（１）:位相比較器

第７回：交流回路の例（２):交流ブリッジ、RLC並列回路、インピーダンスとアドミタンス
第８回：中間評価（総括とまとめ）
第９回：交流電力：素子の電力とエネルギー、複素電力
第１０回：相互インダクタンスと変成器：基礎式、交流回路での変成器、理想変成器
第１１回：回路の諸定理（１）：重ねの理、補償定理、テブナンの定理とノートンの定理
第１２回：回路の諸定理（２）：最大電力伝達定理、三角結線と星形結線の等価変換、回路方程式：節点方程式
第１３回：四端子回路網（１）：基礎公式、四端子網の接続
第１４回：四端子回路網（２）：等価回路、対称四端子網と二等分定理
第１５回：総括評価

テキスト
１.基礎からの交流理論，電気学会，ISBN:4886862306
２.J. Edminister and M. Nahvi, Schaum's Outlines Electric Circuits, 3rd edition, McGraw-Hill, ISBN:0-07-018999-4

参考書・参考資料等
特になし

学生に対する評価
１．総括評価　40%　（講義項目全体の理解度を評価する。）
２．中間評価　40%　（講義項目ア～コについての理解度を評価する。）
３．レポート，小テスト　20%　（講義項目全体についての理解度を評価する。）

授業科目名： 電子物性基礎及び実習	教員の免許状取得のための 選択科目	単位数： ３単位	担当教員名： 橋本　一成
			担当形態： 単独

科　目	教科およ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

現代社会を支える電子デバイスは、半導体と呼ばれる一群の物質の電気的特性を巧妙に利用することで有用な機能を発揮しており、その原理および特性の理解には固体材料中の電子の振る舞いの理解が不可欠である。本講義では、物質中の電子状態を記述する量子力学と、膨大な数の電子の集団運動によって生じる物質のマクロな電気的特性を記述する統計力学の基礎を学ぶ。

達成目標

1. 波動関数の物理的意味を説明できる。
2. 与えられた波動関数に対する物理量の期待値を計算できる。
3. 種々の１次元ポテンシャル問題に対してシュレーディンガー方程式を解析的または数値的に解くことができ、その解の物理的意味を説明できる。
4. 固体材料中の電子状態をエネルギーバンドと関連づけて説明でき、導体・半導体・絶縁体の違いを説明できる。
5. 状態密度について説明できる。
6. 同種粒子、特にフェルミ粒子の統計とフェルミ＝ディラック分布について説明できる。
7. 固体中のキャリア密度が計算できる。
8. n型半導体とp型半導体について説明できる。

授業の概要

本講義は以下の３つのパートで構成される。第１のパートでは、半導体材料の構造・特性及び電子デバイスの主要な機能である整流・増幅・スイッチングの概略を学ぶと同時に、その背後にある電子物性の重要性に注意を向けることで引き続くパートへの動機付けを行う。第２のパートでは量子力学の基礎を学び、周期ポテンシャル中の電子状態がエネルギーバンドを形成すること、並びにそれに基づく導体・半導体・絶縁体の区別を学ぶ。第３のパートでは電子の集団運動を記述する統計力学の基礎を学び、それに基づく半導体材料中のキャリア密度の計算方法、n型およびp型半導体などの不純物半導体の概略を学ぶ。

本講義では、少数グループに分かれての調査学習やグループディスカッションを適宜取り入れることで、学んだ知識を身近なテクノロジーと関連づける機会を設ける。また、数値シミュレーション実習を適宜取り入れることで、量子力学・統計力学特有の抽象概念を理解する助けとする。

授業計画

第１回：半導体電子デバイスの概説

第２回：アインシュタイン＝プランクの関係式、ド・ブロイの関係式、波動関数

第３回：シュレーディンガー方程式、物理量と演算子、波動関数の確率解釈、物理量の期待値の計算

第４回：１次元井戸型ポテンシャル中の電子のエネルギー準位

第５回：１次元箱型ポテンシャルによる電子の散乱１（反射波と透過波、転送行列法）

第６回：１次元箱型ポテンシャルによる電子の散乱２（透過率と反射率の計算、トンネル効果）

第７回：周期ポテンシャルによる電子の散乱１（ブロッホの定理）

第８回：周期ポテンシャルによる電子の散乱２（エネルギーバンド）

第９回：固体の電子軌道がつくるエネルギーバンド、導体・半導体・絶縁体の区別

第１０回：統計力学の考え方、状態密度

第１１回：マクスウェル＝ボルツマン分布

第１２回：同種粒子、特にフェルミ粒子の統計

第１３回：フェルミ＝ディラック分布

第１４回：電子密度、ホール密度の計算

第１５回：不純物半導体、n型半導体とp型半導体

総括評価

テキスト

独自テキストを配布する。

参考書・参考資料等

山本貴博「工学へのアプローチ　量子力学」裳華房 ISBN:4785322705

長岡洋介「統計力学」岩波書店　ISBN:4000299093

N. W. アシュクロフト、N. D. マーミン「固体物理の基礎（上・I）」吉岡書店 ISBN: 4842701986

C. キッテル「キッテル　固体物理学入門　第８版＜上＞」丸善 ISBN: 4621076531

その他必要に応じて適宜提示する。

学生に対する評価

レポート課題および試験により評価する。

授業科目名： エネルギー工学概論	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： 二宮啓、チェンリーチュイン
			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

授業のテーマ及び到達目標

授業のテーマ：エネルギー資源と環境、熱力学とエネルギー、電気エネルギーを得る仕組み、再生可能エネルギーや省エネルギーなど新しいエネルギー技術

到達目標

１．世界のエネルギー事情を理解し、現在のエネルギーと環境の問題について説明できる。

２．熱力学の基本法則を理解し、熱力学の観点からエネルギーについて説明できる。

３．現在主に利用されている電気エネルギーを得る仕組みについて説明できる。

４．将来のエネルギー源として期待されている再生可能エネルギー技術を説明できる。

５．エネルギーの伝送や貯蔵技術について説明できる。

授業の概要：

近年、世界規模での極端な気象変動や地球温暖化の問題がクローズアップされ、その原因として化石燃料の大量消費に伴って排出される二酸化炭素などの温室効果ガスが挙げられている。一方、化石燃料をはじめ様々なエネルギー資源から変換して得られる電気エネルギーは社会生活のありとあらゆる場面で使用されており、電気なしでは現代社会が成立しない。本講義では、昨今の世界におけるエネルギー事情を理解するとともに、現在の主たるエネルギーに関連する工学技術とその課題および新しいエネルギー関連技術について学習する。

授業計画

第　１回：世界のエネルギー事情とエネルギー資源（担当：二宮啓）

第　２回：エネルギーと環境（担当：二宮啓）

第　３回：熱力学とエネルギー１（熱力学第１法則、エンタルピー）（担当：二宮啓）

第　４回：熱力学とエネルギー２（気体の状態変化、カルノーサイクル）（担当：二宮啓）

第　５回：熱力学とエネルギー３（エントロピー、自由エネルギー）（担当：二宮啓）

第　６回：火力エネルギー（石油、石炭、天然ガス）（担当：二宮啓）

第　７回：原子力エネルギー（核分裂、核融合）（担当：二宮啓）

第　８回：太陽エネルギー１（概要）（担当：チェンリーチュイン）

第　９回：太陽エネルギー２（太陽光発電、太陽電池）（担当：チェンリーチュイン）

第１０回：水力発電、揚水発電（担当：チェンリーチュイン）

第１１回：その他のエネルギー（地熱、風力、海洋エネルギーなど）（担当：チェンリーチュイン）

第１２回：エネルギーの伝送と貯蔵（担当：チェンリーチュイン） 第１３回：電池（リチウムイオン電池、燃料電池）（担当：チェンリーチュイン） 第１４回：バイオエネルギー、エネルギー関連技術（担当：チェンリーチュイン） 第１５回：まとめと総括評価（担当：二宮啓、チェンリーチュイン）
テキスト 授業中に適宜資料を配布する。
参考書・参考資料等 依田正之，電気エネルギー概論，オーム社（ISBN978-4-274-20642-9）
学生に対する評価 総括評価（８０％）、受講態度／小レポート（２０％）

授業科目名： 計測センシング	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： 本間 聡，チェンリーチュイン 担当形態： 複数

科　目	教科およ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

1. 計測システムの基礎構成とその機能が説明できる．
2. 各物理量を電気信号に変換するセンサの原理を説明できる．
3. センサから得られる微弱信号を測定する回路の動作原理を説明できる．
4. 信号の時間軸計測および周波数計測の概念が理解できる．
5. フィルタ処理，ヘテロダイン検出の原理を説明できる．
6. AD変換の仕組みが説明できる．
7. 干渉計を使用した計測の仕組みが説明できる

授業の概要

目の前で起こっている現象を理解するため、または制御するためには、その対象となる物理量や状態を正確に把握しなければならない。物理量や状態を測る技術を知ることは、あらゆる科学の分野において重要である。計測センシング工学では、まず，計測対象の変量を電気信号として採取する各種センサの原理を学ぶ。また，得られた電気信号をデジタル化するまでの基礎的なアナログ回路、デジタル化した信号を処理して有用なデータを得る基礎的デジタル処理を学ぶ。加えて、複数のセンサから得られた信号を計算機によって処理することにより，物理量および状態を計測するシステムについても学ぶ。

授業計画

第１回：計測とは何か，センシングとは何か，単位，有効数値，誤差，ノイズ
第２回：物理量センサ１（圧力センサ、温度センサ、風速、流量、磁気、加速度計など）
第３回：物理量センサ２（圧力センサ、温度センサ、風速、流量、磁気、加速度計など）
第４回：ケミカルセンサー(Chemical sensor)
第５回：信号処理１　微弱電流測定，オペアンプと信号の増幅
第６回：信号処理2　微弱電流測定，オペアンプと信号の増幅
第７回：信号処理3　時間軸計測、周波数軸計測　フーリエ変換
第８回：講義前半の総括とまとめ
第９回：信号処理４　フィルタ処理，ヘテロダイン
第１０回：半導体とセンサ
第１１回：光・電子センサ

第１２回： 計測センシングに使用されるAD変換の基礎　１ 第１３回： 計測センシングに使用されるAD変換の基礎　２ 第１４回： 光干渉計を使ったセンサ　ドップラー効果 第１５回：計測センシング工学の総括とまとめ
テキスト ・教員がその都度資料を提供する
参考書・参考資料等 　中沢　信明，センサの基本と実用回路，コロナ社，ISBN:978-4-339-03353-3
学生に対する評価 １．試験：学期中間　50%　（講義前半の理解度を評価する。） ２．試験：学期末　50%　（講義後半の理解度を評価する。）

授業科目名： 組み込みプログラミング及び実習	教員の免許状取得のための選択科目	単位数： ３単位	担当教員名： 中村一彦 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		

授業のテーマ及び到達目標

組み込みシステム構築及び利用に必要なマイコンプログラミングを習熟，説明できるよう学習する．

到達目標：

１．組み込みシステムの概要を説明できる．

２．組み込みプログラミングに必要な開発環境を構築・利用できる．

３．組み込みプログラミング言語の構文，関数，ライブラリを説明できる．

４．マイコンとPCやサーバーとの通信の仕組みを説明できる．

５．マイコンに接続した機器，デバイスの制御方法を説明できる．

授業の概要

組み込みシステムでは，スマートフォンや家電製品，自動車や産業機械・機器など特定の目的に専用化されたシステムに搭載されているコンピュータシステムとしてマイコンやFPGAが用いられている．本科目では，ESP32やArduino等のマイコンを用いた実習を行いながら組み込みシステムにおけるマイコンの役割，ソフトウェア開発手法やプログラミングの基礎，外部機器・デバイス制御方法を学習する．

授業計画

第１回：組込みシステムの概要

第２回：組み込みプログラミングの開発環境，マイコンの使用方法

第３回：組み込みプログラミング言語の基本的な構文（１）変数，計算，条件分岐，ループ処理

第４回：組み込みプログラミング言語の基本的な構文（２）配列，ポインタ，スコープ，定数

第５回：組み込みプログラミング言語での関数の使い方（１）関数の仕組み，数値・文字列関数

第６回：組み込みプログラミング言語での関数の使い方（２）型変換，デジタル・アナログ入出力

第７回：組み込みプログラミング言語での関数の使い方（３）ユーザ定義関数，割り込み処理

第８回：組み込みプログラミング言語のライブラリ（１）既存ライブラリの利用方法

第９回：組み込みプログラミング言語のライブラリ（２）新規ライブラリ作成，構造体・クラス

第１０回：組み込みプログラミング言語のライブラリ（３）WiFi 接続

第１１回：組み込みプログラミング言語のライブラリ（４）Webサーバ，外部サーバへのアクセス

第１２回：組み込みプログラミング言語のライブラリ（５）外部サーバへのアクセス

第１３回 : 組み込みプログラミング言語のライブラリ（6）Bluetoothを用いたシリアル通信 第１４回 : PC・スマートフォンとの通信 第１５回 : 最終評価 : 総括, まとめ
テキスト ESP32＆Arduino 電子工作 プログラミング入門（藤本壱著, 技術評論社）ISBN:4297112051
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 最終評価（８０％）, 小レポート（２０％）

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 の 選択科目	単位数： ２単位	担当教員名： 村中司、有元圭介、内山和治、鈴木雅視 担当形態： 複数

科　目	教科およ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

１．オームの法則、キルヒホッフの法則を説明できる。
２．各種電気素子、電子素子の特徴を理解し、適切な回路を作製することができる。
３．各種回路における電流、電圧、インピーダンス、電力などを計算できる。
４．情報を多面的・客観的にとらえ、筋道を立てて根拠を示しながら説明できる。

授業の概要：本科目では、「電気回路」、「電子回路」、「電子物性」に関する簡単で重要な物理現象をオシロスコープ、信号発生器、電圧計、電流計、テスターなどの各種計測器を用いて測定できること、その結果を理論値と比較し考察できるようになることが目標である。また、その結果と考察をレポートとしてまとめる能力、プレゼンテーション能力を養う。マイコンを活用したPBL（問題解決型学習）を実施する。学生がチームを組んで、指定された要件を満たし課題を解決するシステムを設計、製作し、さらに開発したシステムの評価試験を行う。

授業計画

第　１回：共通実験① ガイダンス、各種計測機器の使い方
第　２回：PBL型実験① マイコンの活用(ADC、センサ、通信）説明、準備
第　３回：PBL型実験② マイコンの活用(ADC、センサ、通信）準備、計画
第　４回：PBL型実験③ マイコンの活用(ADC、センサ、通信）実験その１
第　５回：PBL型実験④ マイコンの活用(ADC、センサ、通信）実験その２
第　６回：PBL型実験⑤ マイコンの活用(ADC、センサ、通信）発表、考察
第　７回：個別実験① 電気回路に関する実験（過渡現象）
第　８回：個別実験② 電気回路に関する実験（各種整流回路と平滑回路）
第　９回：個別実験③ 電気回路に関する実験（交流ブリッジ）
第１０回：個別実験④ 電子回路および電子物性に関する実験（PNダイオード特性）
第１１回：個別実験⑤ 電子回路に関する実験（トランジスタ静特性）
第１２回：個別実験⑥ 電子回路に関する実験（トランジスタ増幅回路）
第１３回：個別実験⑦ 電子回路に関する実験（オペアンプ）
第１４回：個別実験⑧ 電子物性に関する実験（LED、フォトダイオード）
第１５回：最終評価：総括・まとめ

テキスト

山梨大学工学科電気電子工学コース，学生実験指導書：「電気電子工学実験 II」

参考書・参考資料等

特になし

学生に対する評価

１.小テスト／レポート：随時　80%
２.平常点／受講態度：随時　10%
３.発表／表現等：随時　10%　（講義項目テの達成度を評価する。）

授業科目名： 電子回路Ｉ及び実習	教員の免許状取得のための 選択科目	単位数： ３単位	担当教員名： 佐藤隆英
			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

MOSFETを用いた基本論理ゲートや増幅回路などの電子回路の解析および設計の方法を学ぶ。また、演算増幅器を用いてセンサ等から得られる微小信号を適切に増幅する方法を身につける。

到達目標：

1. ダイオード、MOSFETなどの電子デバイスの構造と動作原理を説明できる。
2. MOSFETを用いたディジタル回路およびアナログ回路の解析と設計ができる.
3. 演算増幅器を適切に用いて信号の増幅ができる.

授業の概要

本講義では、トランジスタ、ダイオード等の半導体素子の基本動作とそれらを用いた電子回路の解析の方法および設計の方法を学ぶ．講義を通じて「増幅」の原理を理解し、実際に増幅回路の設計の実習を行う．また、アナログ集積回路の使用方法も学ぶ.

授業計画

第　１回：電子回路を学ぶための基礎知識の復習
第　２回：半導体の基礎、pn接合ダイオード、LED
第　３回：MOSFETの構造と動作原理・CMOSディジタル回路
第　４回：等価回路を用いたアナログ回路の解析
第　５回：MOSFETを用いた回路の直流解析と交流等価回路
第　６回：ソース接地増幅回路
第　７回：ドレイン接地増幅回路、ゲート接地増幅回路
第　８回：中間評価：総括・まとめ
第　９回：増幅回路の縦続接続
第１０回：バイポーラトランジスタの構造と等価回路
第１１回：バイポーラトランジスタを用いた増幅回路
第１２回：演算増幅器の基礎
第１３回：演算増幅器を用いた各種回路
第１４回：演算増幅器の実用上の留意点
第１５回：最終評価：総括・まとめ

テキスト

・藤井信生著，アナログ電子回路 ：集積回路化時代の 第2版，オーム社，ISBN:9784274224324

参考書・参考資料等

・高木茂孝 他　EE Textアナログ電子回路，オーム社，ISBN:4274211029
・講義前に配布する講義資料

学生に対する評価

１．中間評価40%　（講義前半1～7についての理解を評価する）
２．期末評価40%　（講義全体（特に9～）の理解度を評価する）
３．演習および実習20%　（各回の講義内容の理解度を評価する）

授業科目名： 電気回路Ⅱ及び実習	教員の免許状取得のための 選択科目	単位数： ３単位	担当教員名： 矢野　浩司 担当形態： 単独

科　目	教科およ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

1. 三相交流の基本（電力、位相関係、力率等）を理解する。例えば三相交流を使って回転磁界が作れる原理を理解できる
2. 基本的な歪波形をフーリエ級数に展開できる。
3. 分布定数回路の特性、表示方法、接続法を理解できる
4. 簡単なＲＬ、RC 回路の過渡現象を理解し、回路動作を求めることができる

授業の概要

まず、三相交流について、その原理、接続方法、電力について学ぶ。次にひずみ波交流波形について、フーリエ級数を用いた波形解析を行う。更に、伝送線路において、分布定数回路を用いた解析を行う。更に、電気回路における過渡現象について、C,L,R を組み合わせた基本回路の過渡現象を解析し、回路動作を理解する。

授業計画

第１回：三相交流（１）電源と負荷の結線法
第２回：三相交流（２）各結線における、各部電流および電圧の導出法
第３回：三相交流（３）電力、力率の計算法および測定法
第４回：歪み波交流（１）ひずみ波の分解とフーリエ級数
第５回：歪み波交流（２）フーリエ級数によるひずみ波解析
第６回：歪み波交流（３）三相回路におけるひずみ波の電流、電圧、電力
第７回：中間評価
第８回：伝送線路（１）線路の分布定数回路
第９回：伝送線路（２）基礎方程式（波動方程式）の導出
第１０回：伝送線路（３）さまざまな端子条件における内部電流・電圧分布の導出
第１１回：過渡現象（１）　RL 直列回路における過渡現象解析
第１２回：過渡現象（２）RC 直列回路における過渡現象解析
第１３回：過渡現象（３）　RLC 直列回路における過渡現象解析
第１４回：過渡現象（４）　R,L,C を組み合わせた複雑な回路の解析
第１５回：評価（総括とまとめ）
定期試験

テキスト

小郷　寛、基礎からの交流理論、電気学会、ISBN4-88686-230-6

参考書・参考資料等

特になし

学生に対する評価

中間試験（講義第1～6回）５０％、期末試験（講義第8～14回）５０％

授業科目名： 電子物性工学及び実習	教員の免許状取得のための 選択科目	単位数： ３単位	担当教員名： 村中　司
			担当形態： 単独

科　目	教科及び教科の指導法に関する科目（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

さまざまな電子デバイスは、それらを構成する電子材料の内部にある原子、分子、電子などの微小な粒子や光などの振る舞いを巧妙に利用してデバイス機能を発揮している。本授業は、半導体を中心とした電子材料の基本的な電子物性とその性質をデバイスでどのように応用しているか講義や実習で学ぶ。

到達目標：

１．代表的な結晶構造を説明できる。

２．半導体のバンド構造およびキャリアの運動について説明できる。

３．半導体を用いた代表的な電子デバイスの動作原理を説明できる。

授業の概要：本授業では、半導体を中心とした電子材料のさまざまな性質について理解し、その性質がデバイスを含む各種工業製品においてどのように応用されているかについて学習する。このため、基本的なデバイスの動作原理を原子・電子レベルで理解するとともに、種々の現象を物理的・論理的に考えることが要求される。この講義を通して、電子物性を理解し新しいデバイス・製品について日常考える習慣を身につければ、将来の技術者として大いに役立つ。

授業計画

第　１回：結晶構造（結晶の結合力、空間格子）

第　２回：結晶構造（ブラベー格子、代表的な結晶構造）

第　３回：格子振動

第　４回：固体の熱的性質

第　５回：古典的電子伝導モデル(キャリア密度、電気伝導率、移動度)

第　６回：量子力学の基礎（シュレディンガー方程式）

第　７回：量子力学の基礎（水素原子モデルと電子軌道）

第　８回：中間評価：総括・まとめ

第　９回：固体のエネルギーバンド理論(クローニッヒペニーモデル)

第１０回：固体のエネルギーバンド理論(結晶内におけるキャリアの運動)

第１１回：半導体(真性半導体、不純物半導体)

第１２回：半導体(ホール効果)

第１３回：半導体(ダイオードとトランジスタ)

第１４回：固体の光学的性質

第１５回：最終評価：総括・まとめ

テキスト

松澤剛雄、高橋清、斉藤幸喜，新版 電子物性，森北出版 (ISBN:978-4627772021)

参考書・参考資料等

藤本晶，基礎電子工学(第2版)，森北出版(ISBN: 978-4-627-77432-2)

キッテル，固体物理学入門　上、下，丸善（ISBN: 978-4621076538，978-4621076545）

学生に対する評価

1 中間評価５０％　（講義１～７についての理解度を評価する。）

2 最終評価５０％　（講義全体（特に９～）の理解度を評価する。）

授業科目名： 電気エネルギー変換工学	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： 宇野和行
			担当形態： 単独

科　目	教科およ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：直流機と変圧器，誘導機，同期機の習熟

到達目標

１．電気エネルギーと力学的（機械）エネルギーのエネルギー変換の原理が説明できること

２．直流機の基本原理や構造，特徴が説明できること

３．変圧器の基本原理や構造，特徴が説明できること

４．誘導機の基本原理や構造，特徴が説明できること

５．同期機の基本原理や構造，特徴が説明できること

授業の概要

電気エネルギーは変換，制御，輸送などが容易に可能な優れたエネルギー形態である．発電所では力学的エネルギーや熱エネルギーが電気エネルギーに変換される．そして効率よく輸送され，我々はそのエネルギーを別の形態のエネルギーに変換し，使用している．本授業では電気エネルギーから電気エネルギーへの変換（変圧器），電気エネルギーと機械エネルギーの相互変換（発電機，電動機）について，それぞれの機器の原理，構造，特性などを学習する．

授業計画

第１回：直流機の原理と構造

第２回：直流電動機の特性

第３回：直流発電機の特性

第４回：変圧器の原理と構造

第５回：変圧器の等価回路と特性

第６回：変圧器の種類と特性

第７回：直流機と変圧器のまとめと総括評価

第８回：誘導機の原理

第９回：三相誘導電動機の原理と構造

第１０回：三相誘導電動機の等価回路と特性

第１１回：三相誘導電動機の始動方法と単相誘導電動機

第１２回：同期機の原理と構造

第１３回：同期機の等価回路と特性

第１４回：同期機の特性

第１５回：誘導機と同期機のまとめと総括評価

テキスト

森本雅之，よくわかる電気機器 第2版，森北出版，ISBN:978-4-627-74332-8

参考書・参考資料等

授業内で指示を行う

学生に対する評価

筆記試験（100%）

授業科目名： 量子力学	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： 内山智香子
			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

授業のテーマ及び到達目標

近年、半導体の集積化技術に加え、量子コンピュータ等の量子情報処理技術が急速に進展している。今後これらの技術の進化を支える上で、ミクロレベルでの現象に対峙する能力を備えた電気電子分野の技術者が待望されている。電子・原子スケールの現象を記述する数学的手段を提供する量子力学の習得は、この要請に答える上で重要な役割を担っている。本講義では、演習問題やコンピュータシミュレーションを利用しつつ、量子力学の基本原理を学び，量子情報システムの基本を理解することを目的とする。

到達目標：

１．　シュレディンガー方程式の特徴を説明できる。

２．　水素原子の量子力学的取り扱い方法を説明できる。

３．　原子間の結合に対する量子力学的取り扱い方法を説明できる。

４．　直交関数展開・重ね合わせ状態などの量子力学の基礎概念を説明できる。

５．　フォトンやスピンについての基礎概念を説明できる。

６．　量子情報処理システムと量子力学的概念の関係について説明できる。

授業の概要

量子力学の成り立ちから、量子力学的粒子の代表例である水素原子を取り上げて、量子力学的概念の基礎について説明する。量子情報処理システムで利用する量子力学的粒子の例として、フォトンとスピンを取り上げた後、量子暗号や量子コンピュータの概念について説明する。

授業計画

第１回：量子力学の基礎事項（１）：原子模型・波動性と粒子性

第２回：量子力学の基礎事項（２）：ニュートンの運動方程式からシュレディンガー方程式へ

第３回：シュレディンガー方程式（１）：水素原子（クーロンポテンシャルとは？）

第４回：シュレディンガー方程式（２）：水素原子（波動関数は何をあらわすのか？）

第５回：シュレディンガー方程式（３）：原子間の結合（結合・反結合軌道とは何か？）

第６回：シュレディンガー方程式（４）：原子間の結合（量子力学的記述法）

第７回：波動関数から量子情報へ（１）：直交関数展開

第８回：波動関数から量子情報へ（２）：重ね合わせ状態

第９回：波動関数から量子情報へ（３）：ブラ・ケット記号

第１０回：量子情報処理の基礎（１）：フォトン（光子）とは何か？ 第１１回：量子情報処理の基礎（２）：電磁場の構成要素としてのフォトン 第１２回：量子情報処理の基礎（３）：スピンとは何か？ 第１３回：量子情報処理の基礎（４）：磁性を担うミクロな実体としてのスピン 第１４回：量子情報処理システム：量子暗号 第１５回：量子情報処理システム：量子コンピュータ 総括評価
テキスト 演習で学ぶ量子力学 小野寺嘉孝著　裳華房フィジクスライブラリー ISBN:478532211X
参考書・参考資料等 基礎　量子力学　猪木慶治・川合光著　講談社サイエンティフィク ISBN: 4061532405
学生に対する評価 レポート・小テスト・授業への取り組み：４０％　定期試験：６０％

授業科目名： 電子デバイス基礎	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： 有元　圭介
			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

授業のテーマ及び到達目標

電子デバイスの動作原理を理解する上で必要な基礎知識を学ぶ。固体中（電子デバイス中）における電子・ホールの挙動をエネルギーバンド構造等の概念を用いて説明できるようになること、各種電子デバイス（半導体デバイス）の動作原理を理解し、電子デバイスに関する専門的知識および電子産業における課題・問題解決のための基礎力を身につけることが授業の到達目標である。ダイオード、バイポーラトランジスタ、MOSFET、CMOS、メモリー、LED、太陽電池、受光素子、高周波デバイス等の動作について学習する。

授業の概要

電気電子分野での活躍を目指す学生にとって、電子デバイスの動作原理に関する理解は必要不可欠である。この授業では、電磁気学・量子力学・統計力学・固体物理学等に親しんでいない初学者を想定し、電子デバイスの動作原理の初歩的理解を与えることを目的とする。この授業で初歩的・定性的な理解を得、後の関連授業科目でより高度な内容へと段階的に学習を進めることで、電子デバイスに関する専門知識を無理なく習得することができる。授業の前半では、エネルギーバンド構造やフェルミ・ディラック分布等、電子やホールの挙動を理解するための物理学の基礎事項を学ぶ。後半では、エネルギーバンド図を用いて各種半導体デバイスの動作原理やデバイス中で起きる諸現象について理解を深める。基礎的な物理学が電子産業にどのように活かされているかを学び、デバイス物理に関する基礎力を養う。

授業計画

第１回：結晶と電子材料
第２回：エネルギーバンド構造と熱統計力学
第３回：電子とホール
第４回：固体中の電気伝導１（波束、群速度、散乱、移動度）
第５回：固体中の電気伝導２（電流連続の式、拡散電流とドリフト電流）
第６回：デバイス構造とエネルギーバンド図
第７回：金属・半導体接合
第８回：PN接合
第９回：バイポーラトランジスタ
第１０回：MOS構造
第１１回：MOSFET
第１２回：CMOS
第１３回：メモリー

第１４回 : 光デバイス 第１５回 : 高周波デバイス 総括評価
テキスト 電子デバイスの基礎と応用（長谷川文夫・本田徹著、産業図書）ISBN:4782855559
参考書・参考資料等 適宜資料を配布する。
学生に対する評価 総括評価（５０％）、レポート（５０％）

授業科目名： 情報通信Ⅰ及び実習	教員の免許状取得のための 選択科目	単位数： ３単位	担当教員名： 塙　雅典 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

ディジタル通信理論の基礎の理解を目的とする。ディジタル通信システムの基本構成、信号のエネルギーと電力、エネルギー信号と電力信号の差異、フーリエ級数やフーリエ変換を用いた周期信号や非周期信号のフーリエスペクトルの算出・図示、フーリエ変換の様々な性質の応用、線形システム、信号の無歪伝送条件、スペクトル密度の算出、信号波形とスペクトルに基づいて，通信用信号の特徴を説明できるようになることを目標とする。

授業の概要

まず信号スペクトルを解析する手段として、フーリエ級数とフーリエ変換を学ぶ。その後、各種ディジタル信号形式（オンオフ，ポーラ他）、それら信号スペクトルの解析方法を学ぶ。MATLAB/Octaveを用いた信号スペクトルの可視化方法も学ぶ。

授業計画

第1回　通信システム入門

科目概要（達成目標・評価方法他）、電気通信の歴史、ディジタル通信システムの構成、S/N比・変調・多重化・不確定性・冗長化・符号化・パリティなど通信の基本的な概念を学ぶ。

第2回　信号入門(エネルギー，電力，信号の分類)

信号の定義、信号の大きさを表す尺度、様々な信号の分類、信号に対する様々な操作（時間シフト、時間反転など）の数学的表現などを学ぶ。

第3回　信号とベクトル

信号とベクトルの類似性（Signals are vectors）、信号の直交性、ベクトルと信号の類似度の評価、信号の内積と相関係数、自己相関関数と相互相関関数について学ぶ。

第4回　三角フーリエ級数

直交基底信号の線形結合によって任意の信号を近似する一般化フーリエ級数について学んだうえで、直交基底信号としてcosとsinを用いる三角フーリエ級数について学ぶ。三角フーリエ級数は周期信号を表していることを学び、様々な周期信号に対して三角フーリエ級数を求め、フーリエスペクトルを強度スペクトル・位相スペクトルに分けて図示する方法を学ぶ。ここで周期信号に対するフーリエスペクトルは離散スペクトルとなることを理解しておくことが重要である。

第5回指数フーリエ級数

直交基底信号として複素正弦波を用いる指数フーリエ級数について学ぶ。様々な周期信号に対して指数フーリエ級数を求め、フーリエスペクトルを強度スペクトル・位相スペクトルに分けて図示する方法を学ぶ。

第6回　フーリエ変換入門

フーリエ変換対、指数フーリエ級数とフーリエ変換の本質的な差異を学び、様々な非周期信号に対してフーリエスペクトルを求め、フーリエスペクトルを強度スペクトル・位相スペクトルに分けて図示する方法を学ぶ。

第7回　フーリエ変換の性質(1)
通信信号の解析でよく使われるゲート関数とシンク関数、三角形関数、単位インパルス関数、シグナム関数などの定義とそのフーリエ変換、フーリエスペクトルを求める。その後、フーリエ変換の性質のうち、線形性、双対性、時間シフト特性を紹介し、これらを用いて通信用信号のフーリエスペクトルを求める方法を学ぶ。
第8回　前半のまとめと中間評価
これまでの授業内容の理解度を問う評価課題を解く。課題回答作成後ただちに解説と評価を実施し、その段階で十分に理解できていない点を明らかにする。
第9回　フーリエ変換の性質(2)
フーリエ変換の性質に関して、周波数シフト特性とスケーリング特性を紹介し、これらを用いて通信用信号のフーリエスペクトルを求める方法を学ぶ。
第10回　フーリエ変換の性質(3)
フーリエ変換の性質に関して、畳み込みとフーリエ変換の畳み込み特性、時間微分特性、時間積分特性を紹介し、これらを用いて通信用信号のフーリエスペクトルを求める方法を学ぶ。
第11回　線形システムと無歪伝送
線形システム中の信号伝送、線形システムの入出力条件、信号歪の数式表現、無歪伝送条件、位相応答の重要性、フィルタについて学ぶ。
第12回　エネルギースペクトル密度
スペクトル密度の概念を学ぶ。特にエネルギー信号について、エネルギースペクトル密度の定義、振幅変調信号のエネルギー、時間自己相関関数とエネルギースペクトル密度、線形システム入出力のエネルギースペクトル密度について学ぶ。
第13回　電力スペクトル密度
電力信号の電力スペクトル密度の定義、振幅変調信号のエネルギー、時間自己相関関数とエネルギースペクトル密度、線形システム入出力のエネルギースペクトル密度について学ぶ。
第14回　MATLAB/Octaveによるフーリエスペクトルの計算と可視化
離散時間フーリエ変換、離散フーリエ変換について学び、通信用信号のフーリエスペクトルをコンピュータ上で求めて可視化する方法を学ぶ。
第15回　全体のまとめと総括評価
授業全体の内容理解度を問う評価課題に取り組む。課題回答作成後ただちに解説と評価を実施し、その段階で十分に理解できていない点を明らかにする。

テキスト
B. P. Lathi, Zhi Ding, Modern Digital and Analog Communications Systems, 4th edition, Oxford University Press Inc, USA, 2009, ISBN:0195331451

参考書・参考資料等
ラシィ B.P.　（外山 昇 訳）, 詳説 ディジタル・アナログ通信システム 基礎編, 丸善, 2005, ISBN:4621076345
テキスト・参考書に基づいた資料をLMS上で配布する。

学生に対する評価
中間評価・総括評価・小テスト・学生がLMS上で記入した各回の授業の振り返りを総合して評価する。

授業科目名： 電磁気学 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： 關谷　尚人
			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

1. 誘電体中の静電界の基本法則を説明できる.
2. 磁性体中の静磁界の基本法則を説明できる.
3. 電磁誘導とそれに起因する現象（渦電流，表皮効果）を説明できる.

授業の概要

電気双極子，誘電体中の電界と分極，静電界の境界値問題（境界条件，鏡像法，仮想変位法），定常電流に働く力，磁性体中の静磁界，静磁界の境界条件，磁気回路，電磁誘導とそれに起因する現象（渦電流と表皮効果），電磁波などについて理解する.

授業計画

第１回：電磁気学Iの復習（静電界に関する基本法則の復習と演習）
第２回：真空中の静電界1（電気双極子）
第３回：真空中の静電界2（静電エネルギー）
第４回：誘電体中の静電界1（分極と分極ベクトル）
第５回：誘電体中の静電界2（境界条件と誘電体に働く力（仮想変位法））
第６回：静電界に関する境界値問題（電気影像法）
第７回：第1回～7回の演習
第８回：中間評価：総括及びまとめ
第９回：磁性体中の静磁界1（磁荷と磁気双極子）
第１０回：磁性体中の静磁界2（境界条件）
第１１回：磁性体中の静磁界2（磁気回路）
第１２回：電磁誘導1（相互誘導とインダクタンス）
第１３回：電磁誘導2（渦電流と表皮効果）
第１４回：マクスウェル方程式と電磁波
第１５回：最終評価：総括及びまとめ

テキスト

宇野　亨，白井　宏，電磁気学，コロナ社, ISBN:4-339-00814-2,

参考書・参考資料等

なし

学生に対する評価

1.　中間評価50%　（第1～7回について理解度を評価する）
2.　最終評価50%　（第9～14回について理解度を評価する）

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： 鍋谷暢一，酒井優，關谷尚人， 中村一彦，作間啓太
			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

授業のテーマ及び到達目標

1. 温度センサ（ゼーベック効果，ペルチェ素子）について説明できる．
2. 単相変圧器，誘導電動機，同期発電機について説明できる．
3. パルス回路について説明できる．
4. マイコンを使ってセンサやモータを制御しライントレースロボットを作製できる．
5. 電子デバイス分野：半導体素子の熱的及び光応答特性をについて説明できる．
   情報通信分野：AD/DA変換回路について説明できる．

授業の概要：最初の4週は電子物性工学，電気回路II，電子回路I，エネルギー変換工学に関する4つの実験テーマに関して実験を通して理解を深める．また，ライントレースロボットの作製を通して機構，ハードウェア，ソフトウェアを統合し，ロボットシステムとして機能させる技術を習得する．最後の3週は電子デバイス分野と情報通信分野に分かれ，それぞれ半導体素子の特性計測とA/D，D/A変換回路について実験を通して理解を深める．

授業計画

第１回：温度センサ
第２回：単相変圧器，誘導電動機，同期発電機
第３回：パルス回路1
第４回：パルス回路2
第５回：ライントレースロボットの作製1（モータードライブ回路の作製）
第６回：ライントレースロボットの作製2（センサ回路の作製）
第７回：ライントレースロボットの作製3（車体の作製）
第８回：ライントレースロボットの作製4（ライントレースロボットの調整）
第９回：ライントレースロボットの作製5（ライントレースロボットの調整）
第１０回：ライントレースロボットの作製6（ライントレースロボットコンテストの準備）
第１１回：ライントレースロボットの作製7（ライントレースロボットコンテスト）
第１２回：電子デバイス分野：半導体素子の特性計測1　情報通信分野：A/D，D/A変換回路1
第１３回：電子デバイス分野：半導体素子の特性計測2　情報通信分野：A/D，D/A変換回路2
第１４回：電子デバイス分野：半導体素子の特性計測3　情報通信分野：A/D，D/A変換回路3
第１５回：最終評価：総括及びまとめ

テキスト

電気電子工学コース編　「電気電子工学実験 III 指導書」

参考書・参考資料等

特になし

学生に対する評価

1. レポート70%　（第1～4回及び第12～14回について理解度を評価する）
2. ライントレースロボット30%（コースを1周する時間と車体の構成などを総合的に評価する）

授業科目名： 光物性工学	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： 鍋谷暢一
			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

授業のテーマ及び到達目標

1.　半導体の光吸収過程を説明できる。

2.　半導体の光放出過程を説明できる。

3.　光電子放出効果、光導電効果、光起電力効果が説明できる。

授業の概要：この講義では、光と電子の相互作用を利用した半導体光デバイスについて学ぶ。光通信の送／受信器である半導体レーザ／光ダイオード、太陽光エネルギーを電気エネルギーに変換する太陽電池、極微弱光を検出する光センサーなどがその例である。先ず光と物質言い換えれば電子系との相互作用の考え方を学び、半導体における光吸収現象、光放出現象を理解する。光を吸収した半導体内に発生する過剰キャリアが関与する光電子放出効果、光導電効果、光起電力効果などについて学ぶ。

授業計画

第１回：固体の光吸収

第２回：エネルギー帯構造と光吸収

第３回：帯間遷移吸収

第４回：励起子吸収

第５回：局在中心吸収

第６回：フォノン

第７回：フォノンが関与する光吸収

第８回：中間評価および解説

第９回：半導体の発光機構

第１０回：内部光電効果

第１１回：外部光電効果

第１２回：光電子放出効果

第１３回：光導電効果

第１４回：光起電力効果

第１５回：総括評価および解説

テキスト

多田邦雄、松本俊、光・電磁物性、コロナ社、ISBN:4339000213

参考書・参考資料等　授業内で指示を行う

なし

学生に対する評価

1 中間評価50%（講義1～7についての理解度を評価する）

2 最終評価50%（講義9～14についての理解度を評価する）

授業科目名： 電子デバイス工学Ｉ及び実習	教員の免許状取得のための 選択科目	単位数： 3単位	担当教員名： 小野島紀夫
			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

授業のテーマ及び到達目標

固体物理の基礎から半導体工学の理論，とくにpn接合の物理を理解して説明できるようになることを目標とする。また，pn接合を利用した半導体デバイスである発光ダイオード，太陽電池，バイポーラトランジスタの動作原理について学ぶ。

授業の概要

エレクトロニクスを支えている電子デバイスの多くは半導体で作られている。本講義では，先ずデバイスを理解するための半導体の物理の基礎を学ぶ。続いて基本的な電子デバイスであるｐｎ接合ダイオードとバイポーラトランジスタについて構造，動作原理，特性を学ぶ。また，より深く理解するために，講義に関連する実験デモや演習課題のディスカッションをを行う。

授業計画

第１回：電子デバイス工学Ｉのイントロダクションと半導体について
第２回：固体物理の基礎
第３回：エネルギーバンドの形成と結晶構造
第４回：周期ポテンシャルの影響
第５回：半導体のキャリア密度
第６回：半導体工学の理論
第７回：キャリア輸送機構
第８回：中間評価
第９回：pn接合の物理：拡散電位
第１０回：pn接合の物理：電流-電圧特性
第１１回：pn接合の物理：空乏層解析
第１２回：pn接合の物理：破壊現象
第１３回：発光ダイオードと太陽電池
第１４回：バイポーラトランジスタ
第１５回：総括評価

テキスト

松波弘之，半導体工学，朝倉書店（ISBN:9784254221640）

参考書・参考資料等

小長井誠，半導体物性，培風館（ISBN:4563033383）
岸野正剛，半導体デバイスの物理，丸善株式会社（ISBN:4621040243）

学生に対する評価

定期試験（８０％）、レポート（２０％）

授業科目名： 電子回路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： 佐藤隆英
			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

電子回路Iで修得した増幅回路の設計および解析の知識を発展させ、演算増幅器の内部構成や発振回路，電源回路など様々な回路の設計方法について学ぶ。

到達目標：

1.CMOS演算増幅器の構成および用いられる回路技術を説明することができる。

2.各種発振回路の発振条件を理解し設計することができる。

3.スイッチング電源の基本構造とその特長について説明できる。

授業の概要

電子回路は集積回路として提供され用いられることが一般的である。集積回路を適切に使用するためにはその内部の構成の理解が不可欠である。本講義では様々なアナログ集積回路の構成を学ぶことで集積回路を使いこなすための知識を涵養する。また，電子機器の動作に不可欠な電源回路についても学ぶ．スイッチング電源で用いられるDCチョッパは電気自動車などのモータ制御でも用いられているためその理解は重要である。

授業計画

第１回：増幅回路の周波数特性

第２回：電力増幅回路

第３回：カレントミラーとバイアス回路

第４回：差動増幅回路

第５回：CMOS演算増幅回路の構成

第６回：位相補償

第７回：負帰還増幅回路

第８回：講義前半の総括とまとめ

第９回： 発振の原理と発振条件

第１０回：LC発振回路と水晶発振回路

第１１回：様々な発振回路

第１２回：熱および雑音が電子回路に与える影響

第１３回： 整流回路とリニアレギュレータ

第１４回： スイッチング電源

第１５回：総括とまとめ

テキスト

・藤井信生著，アナログ電子回路 ： 集積回路化時代の 第2版，オーム社，ISBN:9784274224324

参考書・参考資料等

・高木茂孝 他　EE Textアナログ電子回路，オーム社，ISBN:4274211029

・講義前に講義資料を配布する

学生に対する評価

1 中間評価５０％　（講義１～７についての理解度を評価する。）

2 最終評価５０％　（講義全体（特に９～）の理解度を評価する。）

授業科目名： ディジタル電子回路	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： 居島　薫 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

ディジタル信号処理を行うためのディジタル回路について解説する。現代のディジタル回路の多くはCMOSで実装されることを考慮し、CMOS集積回路の基礎も併せて説明を行う。

到達目標

・真理値表、論理式、回路図の基礎を理解し、それらを相互に書き換えることが出来る。
・論理式を簡単化することができる。
・組合せ論理回路の設計法を理解し、設計できる。
・状態遷移表・状態遷移図を用いて順序回路を表現することができる。
・フリップフロップを用いて簡単な順序回路を設計できる。
・CMOSでディジタル回路を実装する方法を理解できる。
・基本的なディジタル・アナログ変換回路の種類と特徴を説明することができる。

授業の概要

本科目では、ディジタル信号処理を行うためのディジタル回路について学ぶ。まず、論理ゲート回路や組み合わせ論理回路等について、真理値表・論理式・回路図の基礎を理解し、それらを相互に書き換えることが出来ることを目指す。フリップフロップによる簡単な順序回路をはじめディジタル回路による演算の仕組みについて学習する。さらに、CMOS回路の様なディジタル回路を実現するための電子回路を学び、メモリ素子やディジタル・アナログ変換など方式を理解することを目指す。

授業計画

第１回：アナログとディジタル，記数法と符号系
第２回：ディジタル回路の基礎（論理代数，基本ゲート回路）
第３回：ディジタル回路の設計（真理値表，論理式，回路図）
第４回：論理関数の簡単化（カルノー図）
第５回：組合せ論理回路（比較回路，加減算回路）
第６回：組合せ論理回路（マルチプレクサとデマルチプレクサ）
第７回：フリップフロップとレジスタ
第８回：順序回路（非同期式カウンタ）

第９回：順序回路（同期式カウンタ他）
第１０回：MOSトランジスタの電気的特性
第１１回：CMOSでディジタル回路を表現
第１２回：メモリ素子（ROM，SRAM，DRAM，不揮発性メモリ）
第１３回：ディジタル・アナログ変換
第１４回：総括評価・まとめ
第１５回：解答解説・まとめ
定期試験

テキスト
授業内で指示を行う

参考書・参考資料等
伊原 充博，吉沢 昌純，若海 弘夫，ディジタル回路（電気・電子系教科書シリーズ）コロナ社，ISBN：4339011932

学生に対する評価
到達目標に対して60%程度達成していることを指標とする。

授業科目名： 情報通信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： 塙　雅典 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

情報通信Iおよび実習で学んだディジタル通信理論の基礎を元に、さらに通信理論を掘り下げる。各種ディジタル通信方式に加え、標本化、各種伝送路符号化技術、MATLAB/Octaveによる信号生成・スペクトル解析・ビット誤り率解析についても学び、ディジタル通信システムの全体像を見通せるようになることを目標とする。

授業の概要

まず信号スペクトルを解析する手段として、フーリエ級数とフーリエ変換を学ぶ。その後、各種ディジタル信号形式（オンオフ，ポーラ他）、それら信号スペクトルの解析方法を学ぶ。MATLAB/Octaveを用いた信号スペクトルの可視化方法も学ぶ。

授業計画

第1回　情報通信Iの復習

情報通信Iの学習内容を振り返る。

第2回　標本化定理(1)

情報通信Iで学んだ知識を用いて標本化定理の証明に取り組む。

第3回　標本化定理(2)

標本化信号から元の連続時間信号を再生する補間（Interpolation）という技術について学びます。続いて帯域通過信号の標本化について学ぶ。

第4回　パルス符号化変調

標本化の応用技術として，パルス符号化変調方式（Pulse Coded Modulation，通称PCM）の基礎を学ぶ.

第5回　PCM信号の伝送帯域幅とS/N比

PCMでは出力の信号対雑音比（S/N比）と伝送帯域幅を交換でき，わずかな伝送帯域幅の増加で劇的なS/N比の改善が図れる。PCM信号の量子化雑音に起因するS/N比を導出し，どのようにS/N比と伝送帯域幅を交換できるのか，を概観する。

第6回　伝送路符号化

伝送路符号化の基礎について学ぶ。

第7回　様々な伝送路符号のPSD

伝送路符号を構成する要因の1つであるパルスパターン信号のPSDの一般式を導出し、パルスパ

ターン信号のPSDの一般式を用いてポーラ信号形式とオンオフ信号形式のPSDの導出を行う.

第8回　前半のまとめと中間評価

これまで学んだ内容に関する課題に取り組む。

第9回　パルス整形・ゼロISIのためのNyquist基準

通信路に帯域制限がある場合の信号伝送における技術的課題と、その解決方法を学ぶ。

第10回　加法性白色雑音通信路におけるビット誤り率の解析

いくつかの伝送路符号化方式におけるビット誤り率（Bit Error Rate：通称BER）の導出方法について学ぶ。

第11回　ビット誤り率のモンテカルロシミュレーション

通信システムの性能評価を行う手法としてビット誤り率のモンテカルロシミュレーション手法について学ぶ。

第12回　各種伝送路符号化方式のビット誤り率評価シミュレータの開発

オンオフ，ポーラ，バイポーラ，PAM4方式のビット誤り率計測シミュレータの構築を行う。

第13回　誤り訂正符号の基礎

パリティチェック符号から始めて，誤り訂正技術の基礎を学ぶ。

第14回　TCP/IPの基礎

インターネットとは何か、コンピュータが通信を行う仕組み、TCP/IPなどについて学ぶ。

第15回　後半のまとめと総括評価、評価の解説

これまで学んだ内容に関する総括評価課題に取り組む。

テキスト

B. P. Lathi, Zhi Ding, Modern Digital and Analog Communications Systems, 4th edition, Oxford University Press Inc, USA, 2009, ISBN:0195331451

参考書・参考資料等

ラシィ B.P.　（外山 昇 訳），詳説 ディジタル・アナログ通信システム 基礎編，丸善，2005，ISBN:4621076345

テキスト・参考書に基づいた資料をLMS上で配布する。

学生に対する評価

中間評価・総括評価・小テスト・学生がLMS上で記入した各回の授業の振り返りを総合して評価する。

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： 本間　聡, 小野島　紀夫, 居島　薫, 作間　啓太, 伊藤　宙陛 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

授業のテーマ及び到達目標

１．　各種電気素子，電子素子の原理・特性を理解し，これを用いてインバータ回路や，自動温度計測・制御装置を設計・製作できる．

２．　計測結果をもとに各種デバイスを適切に制御することができる．

３．　PBL(問題解決型学習)に取り組み，指定された課題を精査し，その解決法を自ら考案し，実際にシステム設計，製作，その性能を評価することができる

４．　他者と協力して，計画的に効率よく物事を進めることができる

上記の力を身に着けることを目標とする．

授業の概要

前半の実験では，インバータ回路や自動温度計測・制御装置を製作・測定する実験，学生の学習分野の志向に合わせて「光物性工学，電子デバイス工学，パワーエレクトロニクス」に関連する実験，「電子回路，ディジタル回路，マイクロ波工学，情報通信学」に関連する実験を実施する．各種デバイス・回路の動作原理を深く理解するとともに，測定された結果と理論値を比較して考察する．さらにそれらの結果と考察をレポートにまとめる．

後半は，電気・電子デバイスおよび回路を使用したシステムを開発するPBL(問題解決型学習)を実施する．この実験では，最初に解決するべき課題が提示される．したがって，指定された課題を精査し，その解決法を学生自ら考案し，実際にシステムを設計，製作し，その性能を評価しなければならない．なお，複数の学生がチームを課題に取り組む．効率的に作業が進められるように，仕事の分担，進行スケジュールなど，チーム内でしっかり話し合うこと．最後に，開発したシステムの概要および製作過程，発見した問題点，解決手法などを一編の報告書にまとめ，またその内容についてプレゼンテーションを行う．このように，学生が主体的実践的に取り組むことが求められる．

授業計画

第１回目：ガイダンス，共通実験の説明と準備

第２回目～第６回　数名程度ずつに班に分かれ，下記に挙げるテーマについて各班ローテーションで実験を行う．ただし，「光物性工学，電子デバイス工学，パワーエレクトロニクス」に関連する実験，「電子回路，ディジタル回路，マイクロ波工学，情報通信学」に関する実験を希望する学生に対して，一部異なるテーマの実験を行う．

（１）　インバータ回路の基礎　制作，測定

（２）　自動温度計測と制御装置　その１　自動温度計測システムの制作

（３） 自動温度計測と制御装置　その２　温度制御装置の製作
（４） 自動温度計測と制御装置　その３　自動温度計測と制御の実験
（５） 学生の学習分野の志向に合わせて，「半導体素子の導電特性と熱電子放出」　または「マイクロ波・高周波回路の基礎」　のどちらか一方を選択

これ以降は，数名程度ずつに班分けをし，９週にわたってPBLに取り組む.

第７回：問題解決型学習（PBL）　課題の説明，班分け，要件の確認
第８回：問題解決型学習（PBL）　システムデザイン　仕様の検討　役割分担の検討
第９回：問題解決型学習（PBL）　サブシステムの仕様確認と回路設計，必要部品の検討
第１０回：問題解決型学習（PBL）　サブシステムの製作　1週目
第１１回：問題解決型学習（PBL）　サブシステムの製作　2週目
第１２回：問題解決型学習（PBL）　サブシステムの単体試験
第１３回：問題解決型学習（PBL）　サブシステムの単体試験
第１４回：問題解決型学習（PBL）　サブシステムの接続試験，最終試験
第１５回：問題解決型学習（PBL）　成果報告会

テキスト
山梨大学工学科電気電子工学コース，学生実験指導書：「電気電子工学実験 Ⅳ」

参考書・参考資料等
特になし

学生に対する評価
前半の実験に関しては，実験への取り組み，レポートやプレゼンテーションの出来を総合的に評価する．後半のPBLの実験に関して，グループ内で担当した役割の貢献度，設計製作したシステムの出来，性能評価テストの結果，およびレポート・プレゼンテーションの出来を総合的に評価する．

授業科目名： 電子デバイス工学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： 小野島紀夫
			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

授業のテーマ及び到達目標

本講義では電子デバイス工学I及び実習の後を受けて，半導体工学の理論から現実の半導体デバイス技術，特にMOS型(Metal-Oxide-Semiconductor)電界効果トランジスタ(MOSFET)の基礎的諸現象や動作特性について理解して説明できるようになることを目標とする。

授業の概要

今日の我々の生活は半導体デバイスを抜きにしては考えられません。現在もっとも多く使われている半導体デバイスは，MOSデバイスである。本講義では電子デバイス工学I及び実習の後を受けて，半導体工学の理論から現実の半導体デバイス技術，特にMOSFETの基礎的諸現象や動作特性について理解する。

授業計画

第１回：電子デバイス工学Ⅱのイントロダクションおよび半導体工学の復習
第２回：半導体のキャリア輸送機構
第３回：pn接合
第４回：金属/半導体接触
第５回：MOS構造の電界効果
第６回：MOS構造の解析
第７回：MOS構造の容量-電圧特性
第８回：中間評価
第９回：MOSFETの構造
第１０回：MOSFETの電気的特性
第１１回：MOSFETの性能パラメータ
第１２回：ショートチャネルMOSFETの問題
第１３回：半導体デバイスプロセスの基礎
第１４回：MOSFETの論理回路への応用
第１５回：総括評価

テキスト

岸野正剛，半導体デバイスの物理，丸善株式会社（ISBN:4621040243）

参考書・参考資料等

S. M. Sze, Physics of Semiconductor Devices, John Wiley & Sons (ISBN:0471056618)
芝原健太郎、宮本恭幸、内田建　監訳，タウア・ニン　最新VLSIの基礎　第2版，丸善出版（ISBN:9784621085813）

学生に対する評価

定期試験（８０％）、レポート（２０％）

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： 矢野　浩司
			担当形態： 単独

科　目	教科及び教科の指導法に関する科目（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

1. パワーエレクトロニクス用のデバイスの動作と特性が説明できる
2. スイッチング損失を説明できる
3. 正弦波、ひずみ波の実効値と電力を計算できる
4. 整流回路、ブリッジ整流回路の動作と特性を説明できる
5. インバータの仕組みと動作を説明できる
6. チョッパの仕組みと動作を説明できる

授業の概要

電子デバイス（サイリスタ、GTO、IGBT など）によって電力、エネルギーの流れ、量などを制御する技術（パワーエレクトロニクス）は、あらゆる分野において重要な役割を担っている。家電製品、自動車は無論のこと、ロボット、レーザ装置、列車、また製鉄、製紙等の重工業、電力送配電は当然として、コンピュータ、医療現場の無停電化にも大きく貢献している。我々が日々つつがなく生活できるのも、極論すればパワーエレクトロニクスのお陰である。本事業科目では、パワエレクトロニクス用デバイスの動作、交流、直流電力の調整、交直流間の変換、周波数の変換などの基礎を学ぶ。

授業計画

第１回：パワーエレクトロニクスとは
第２回：電力用ダイオードとパワートランジスタ
第３回：パワーMOSFET と IGBT
第４回：GTO サイリスタ
第５回：パワーエレクトロニクスの周辺技術
第６回：交流波形と高調波
第７回：整流回路（１）全波整流、半波整流回路と平滑素子
第８回：整流回路（２）位相制御
第９回：インバータ（１）動作原理
第１０回：インバータ（２）PWM など制御方法
第１１回：電源回路（１）昇圧型(ブースト）コンバータ
第１２回：電源回路（２）降圧型(バック）コンバータ
第１３回：電源回路（３）絶縁型、非絶縁型コンバータ
第１４回：パワエレクトロニクスの応用技術
第１５回：評価（総括とまとめ）
定期試験

テキスト

小山　純ほか、パワーエレクトロニクス入門、朝倉書店、ISBN9784254220636

参考書・参考資料等

特になし

学生に対する評価

期末試験（講義第1～14回）　１００％

授業科目名： マイクロ波工学	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： 關谷　尚人
			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

1. 電信方程式を説明できる
2. スミスチャートを説明できる.
3. Sパラメータを説明できる.
4. 基本的なアンテナを説明できる.

授業の概要

マイクロ波を使った無線通信に必要なマイクロ波回路（受動回路）の基礎を習得することを目的とする．初めに，分布定数回路の基礎方程式から電信方程式を導出し，分布定数回路に電源と負荷を接続したときの反射係数と入力インピーダンスについて理解する．また，スミスチャートを使ったインピーダンス整合の方法について理解する．さらに，マイクロ波で主に使われる伝送線路（マイクロストリップライン，導波管）について理解し，それらを使った電力分配器や方向性結合器について理解し，最後に基本的なアンテナについて理解する．

授業計画

第１回 : マイクロ波工学の概要と電磁気学の復習
第２回 : 電信方程式
第３回 : 反射係数と入力インピーダンス
第４回 : 整合回路
第５回 : スミスチャートの基本原理
第６回 : スミスチャートを用いたインピーダンス整合
第７回 : Sパラメータ
第８回 : 中間評価 : 総括及びまとめ
第９回 : 伝送線路1（マイクロストリップライン）
第１０回 : 伝送線路2（導波管）
第１１回 : 電力分配器
第１２回 : アンテナ1（ダイポールアンテナ）
第１３回 : アンテナ2（小型・平面アンテナ）
第１４回 : 測定器
第１５回 : 最終評価 : 総括及びまとめ

テキスト

マイクロ波・ミリ波工学／内藤 喜之 : コロナ社, ISBN:9784339000375

参考書・参考資料等

特になし

学生に対する評価

1.　中間評価50%　（第1～7回について理解度を評価する）
2.　最終評価50%　（第9～14回について理解度を評価する）

授業科目名： 光波動工学	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： 本間　聡 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

1.Maxwellの式の物理的意味を説明できる.

2.Maxwellの式から正弦的平面波の波動方程式が導出できる.

3.誘電体境界における電磁界の境界条件の理解し，光の反射と透過特性を解析できる.

4. 誘電体光導波路中などの電磁界と分散式を求めることができ、伝搬モードの概要について説明できる.

授業の概要

光のテクノロジー、フォトニクスは、様々な物の加工や検査、分析、情報記録や通信、医療など身の回りの至るところで利用されている。これらの技術の多くは光の波動性を利用しており、その仕組みを理解するためには光の波動としての特性を知らなければならない。本講義では、光波、電波の波動解析の基礎を理解することを目的とする。まず、アンペールの法則、ファラデーの法則、電磁界のガウスの法則の物理的な意味を理解し、Maxwellの方程式との関係を学ぶ．さらに，Maxwellの方程式を展開することによって，電界および磁界に関する波動方程式を導出する．その結果より，空気中や媒質中を電界および磁界が波の状態で伝搬することを理解する．続いて，異種材料境界における電界および磁界等の境界条件を導出し，種々の伝送路や媒質における正弦的平面波伝搬や導波路中の伝搬状態を解析する方法を理解する。その後、アンテナ、空中線などからの電磁波放射、光波による信号伝送等の高周波通信の基礎を学ぶ。

授業計画

第１回：電磁波とMaxwellの方程式（１）　ベクトル演算　勾配・発散・回転とMaxwellの方程式

第２回：電磁波とMaxwellの方程式（２）　ガウスの法則，アンペールの法則，ファラデーの法則

第３回：電磁波とMaxwellの方程式（３）　磁場と電場の相互作用

第４回：電磁波の波動方程式の導出

第５回：光の伝搬とダランベールの解　位相速度の導出

第６回：平面電磁波の表現，直線偏波，楕円編波

第７回：電磁界が伝搬するエネルギー量

第８回：導体中の光の減衰　表皮効果

第９回：講義前半の総括とまとめ

第１０回：異なる誘電体境界における電磁界の境界条件

第１１回：誘電体境界における電磁波の反射・透過 第１２回：光導波路中を伝搬する光波（1） 第１３回：光導波路中を伝搬する光波（2） 第１４回：ダイポールアンテナ、線状アンテナ等の放射電磁界 第１５回：光・波動光学の総括とまとめ
テキスト ・光・波動工学講義資料　講義は配布資料に従いすすめる ・高橋　応明，電磁波工学入門，数理工学社，ISBN:978-4-901683-83-8
参考書・参考資料等 特になし
学生に対する評価 １．試験：学期中間　50%　（講義前半の理解度を評価する。） ２．試験：学期末　50%　（講義後半の理解度を評価する。）

授業科目名： 高電圧工学	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： 宇野和行
			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：高電圧の発生方法と放電現象，高電圧や放電を利用した装置の習熟

到達目標

１．電圧の区分や高電圧の危険性が説明できること

２．火花放電やグロー放電，アーク放電，コロナ放電，高周波放電，誘電体バリア放電が説明できること

３．半波倍電圧整流回路やコッククロフト･ウォルトン回路などの高電圧発生回路が説明できること

４．磁気圧縮回路やケーブル放電回路などの高電圧パルスパワー回路が説明できること

５．高電圧・放電を利用した装置が説明できること

授業の概要

高電圧工学は，高電圧電力系統や利用機器の電気絶縁設計だけでなく，プラズマ応用機器，レーザ応用機器，医療応用機器，静電気応用機器，電子顕微鏡，家庭用電化製品などの広範囲な領域で必要とされている．本授業では，高電圧中における現象（放電・プラズマ），放電やプラズマの応用，高電圧発生回路について学習する．

授業計画

第１回：高電圧，感電

第２回：放電の基礎現象（気体粒子の熱運動，荷電粒子の発生と消滅）

第３回：気体中の放電現象（火花放電，α作用，γ作用）

第４回：気体中の放電現象（タウンゼントの火花条件，パッシェンの法則）

第５回：気体中の放電現象（グロー放電，アーク放電）

第６回：気体中の放電現象（高周波放電，誘電体バリア放電）

第７回：放電・プラズマの応用（空気清浄，浄水，表面改質，滅菌，医療）

第８回：放電・プラズマの応用（エキシマランプ，気体レーザー，核融合）

第９回：液体中と固体中の放電現象

第１０回：高電圧発生回路（半波整流回路，半波倍電圧整流回路，半波3倍電圧整流回路）

第１１回：高電圧発生回路（全波整流回路，コッククロフト・ウォルトン回路，AEDの回路）

第１２回：インパルス電圧（雷インパルス電圧，開閉インパルス電圧，インパルス電圧発生器，マルクス発生器）

第１３回：高電圧パルスパワー発生回路（磁気圧縮回路，ケーブル放電回路，ブルームライン回路）

第１４回：高電圧の測定

第１５回：放電現象とその応用，高電圧発生回路のまとめと総括評価

テキスト

花岡良一，高電圧工学，森北出版，ISBN:978-4-627-74251-2

参考書・参考資料等

授業内で指示を行う

学生に対する評価

筆記試験（50%），レポート（50%）

授業科目名： 電力発生工学	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： 山本真幸
			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

流体に関するベルヌーイの法則、熱力学、などの知識を基に電気エネルギーを発生させる発電所の構成や電力発生の原理を理解すること、電力発生のための発電設備の主なものの役割を理解する。

授業の概要：今日の生活様式の中での電気エネルギーの消費パターンについて理解し、電力需要に見合った電気エネルギーの発生方法について学ぶ。水の持つ位置エネルギーを水車により電気エネルギーに変換する水力発電、化石燃料が持つ化学的エネルギーをボイラ、タービンにより電気エネルギーに変える火力発電など、様々な方法で電気エネルギーを発生させることが出来る。これらの電力発生の原理や具体的な方法、設備などについて学ぶ。

授業計画

第１回：授業ガイダンス、エネルギー変換と各種の発電方法
第２回：水力発電の概要、水路式発電設備、ダム式発電設備
第３回：ダム水路式発電設備、水資源、水力学
第４回：水車(フランシス水車、プロペラ水車、カプラン水車、斜流水車、ペルトン水車)
第５回：水車(クロスフロー水車)、比速度、水車発電機
第６回：水力発電所の運転・制御、火力発電(1)：発電の原理、熱力学、熱サイクル
第７回：火力発電(2)：蒸気の性質、ランキンサイクル、再熱サイクル･再生サイクル、火力発電の燃料・発熱量、燃焼装置・ボイラ
第８回：火力発電(3)：蒸気タービン・復水器・タービン発電機、火力発電の効率
第９回：火力発電(4)：火力発電所の運転、ボイラの制御、ガスタービン
第１０回：火力発電(5)：ブレイトンサイクル、複合サイクル、原子力発電(1)：原子核の結合エネルギー、核分裂エネルギー、核融合エネルギー
第１１回：原子力発電(2)：原子炉の構造、軽水炉（PWR，BWR，ABWR）
第１２回：原子力発電(3)：その他の発電用原子炉、原子炉の炉心燃料管理、プラントの制御方式
第１３回：原子力発電(4)：原子力発電所の安全性、核燃料サイクル、再生可能エネルギーによる発電(1)：太陽光発電
第１４回：再生可能エネルギーによる発電(2)：太陽光発電システム、風力発電
第１５回：最終評価、総括

テキスト

発電工学（吉川榮和・垣本直人・八尾健、電気学会）ISBN:4886862985

参考書・参考資料等

適宜資料を配布する

学生に対する評価

最終評価（５０％）、レポート（５０％）

授業科目名： 電機制御工学	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： 佐藤隆英
			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

直流電動機、誘導電動機、同期機などの電動機の速度制御の方法を学ぶ。

到達目標

1. 直流電動機、誘導電動機の速度－トルク特性および速度調整法を説明できる。
2. 誘導電動機のV/f一定制御およびベクトル制御について説明できる。
3. 同期機の動作原理および特長を説明できる。

授業の概要

本講義では，種々の電動機の構造および特徴を学ぶとともに，その駆動回路および速度制御の方法を学ぶ。電動機の動作原理を支える電磁気学の知識，駆動回路を構成するパワーエレクトロニクスデバイスの知識，駆動回路の知識，制御工学の知識など様々な専門の知識を横断的に扱える応用力を身につける。

授業計画

第１回：電動機とその駆動システム
第２回：直流電動機の基本式の導出
第３回：直流電動機の速度調整法
第４回：直流電動機の位相制御整流器による駆動
第５回：直流電動機の位相制御整流器による速度調整
第６回：直流電動機の直流チョッパによる駆動
第７回：直流電動機の２象限チョッパによる駆動
第８回：誘導電動機の基礎
第９回：誘導電動機の速度－トルク特性
第１０回：誘導電動機の速度調整法とV/f一定制御
第１１回：誘導電動機の電圧型インバータによるV/f一定制御
第１２回：誘導電動機のベクトル制御の基礎
第１３回：同期電動機の基本式と速度調整法
第１４回：同期電動機の駆動回路と駆動特性
第１５回：電動機制御の総括とまとめ

テキスト

片岡昭雄著，電動機の可変速駆動入門 ： パワーエレクトロニクス応用，森北出版，
ISBN:9784627742314

参考書・参考資料等

・講義前に配布する講義資料

学生に対する評価

1 中間評価５０％　（講義１～７についての理解度を評価する。）
2 最終評価５０％　（講義全体（特に９～）の理解度を評価する。）

授業科目名： 電気応用実験	教員の免許状取得のための 選択科目	単位数： 1単位	担当教員名： 宇野和行，鈴木雅視，伊藤宙陛
			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

授業のテーマ及び到達目標

授業のテーマ：高電圧工学，電機制御工学，計測センシングなどの科目を中心にした内容の実験を行い，講義・演習で得た知識をより一層完全なものにする．

到達目標

１．交流高電圧と球電極を用いた絶縁破壊試験を安全に実行でき，絶縁破壊電圧と電極間隔の関係や各種絶縁材料の特性を説明できる．

２．高電圧発生回路の原理が説明でき，高電圧発生回路を作製でき，高電圧を測定することができる．

３．伝送路におけるパルス波の伝達・反射特性の実験を通して，信号線の伝搬速度や終端における反射を理解し説明できる．

４．与えられた制御対象に対してタイムチャート，ラダー図を設計でき，プログラマブルコントローラのシミュレーションとシーケンス制御が実行できる．

５．赤外線サーモグラフィの原理と特性を理解し，赤外線サーモグラフィを適切に用いて温度を測定することができる．

６．実験データの適切な取得，整理，グラフ化ができる．

７．実験データをもとに自らの考察を加えた報告書をまとめることができる．

８．他者と協力して分担を決め，計画的に実験を遂行できる．

授業の概要

1班3名程度で，高電圧工学，電機制御工学，計測センシングなどの科目を中心にした内容の各実験テーマを実施する．

1つの実験テーマには，「実験・測定」の週と「プレゼンテーション・ディスカッション」の週を設け，実験技術の向上，データの適正な処理，プレゼンテーション技術の向上，専門知識の習得を目指す．

授業計画

第１回：イントロダクション，プレゼンテーションの事前指導

第２回：交流高電圧の発生・測定「実験・測定」

第３回：絶縁材料の絶縁破壊試験「実験・測定」

第４回：交流高電圧の発生・測定と絶縁材料の絶縁破壊試験「プレゼンテーション・ディスカッション」

第５回：高電圧発生回路の製作・測定「回路製作」

第６回：高電圧発生回路の製作・測定「実験・測定・シミュレーション」

第７回：高電圧発生回路の製作・測定「プレゼンテーション・ディスカッション」 第８回：伝送路におけるパルス波の伝達・反射特性「実験準備・BNCケーブル作製」 第９回：伝送路におけるパルス波の伝達・反射特性「実験・測定」 第１０回：伝送路におけるパルス波の伝達・反射特性「プレゼンテーション・ディスカッション」 第１１回：シーケンス制御「実験・測定」 第１２回：シーケンス制御「プレゼンテーション・ディスカッション」 第１３回：赤外線サーモグラフィによる照明器具の表面温度測定「実験・測定」 第１４回：赤外線サーモグラフィによる照明器具の表面温度測定「プレゼンテーション・ディスカッション」 第１５回：追試実験と報告書指導
テキスト 山梨大学工学部編，電気応用実験指導書
参考書・参考資料等 授業内で指示を行う
学生に対する評価 プレゼンテーション及びレポート（80%） チェックシート（20%）

授業科目名： 電力伝送工学	教員の免許状取得のための 選択科目	単位数： ２単位	担当教員名： 小川　覚美
			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

（ア）電気エネルギーの輸送の原理、基礎となる電気回路、電磁気学の基礎を説明できる。
（イ）電気エネルギーを輸送するのに使われている各種の電気設備の機能、特性を説明できる。
（ウ）電線の材質の特徴、線路定数、送電線路の電気的特性を説明できる。
（エ）定電圧送電方式、電力円線図、調相機容量について説明できる。
（オ）中性点接地方式を説明できる。
（カ）送電線路で生じる事故の種類、対応策、故障計算法を説明できる。
（キ）発電から送電、配電までを総合的にみた電力のネットワーク、電力の流れを説明できる。

授業の概要

本科目では、各種発電所で発電された電気エネルギーを需要地まで送る電力システムについて学ぶ。発電所で発電された電気は変電所で275 kV或いは500 kVの高電圧に昇圧され需要地近くの変電所まで送られ、再び順次降圧されて各種需要家に供給される。電力システムは単純な単一システムで出来ているのではなく、複雑に連携された網の目状の巨大システムである。この電力システムがどのような構成になっているのかを理解し、電力を安定に伝送するための原理を学ぶ。

電力システムの設備とその役割を理解し、定電圧送電が確保されるための原理を理解する。電力が安定に送電されるために使われる設備、その役割・原理を理解する。

授業計画

第１回：電力系統の概要、電力発生の概要（１）：水力，火力
第２回：電力発生の概要（２）：原子力，再生可能エネルギー
第３回：電力伝送システムの概要
第４回：直流方式，交流方式，三相交流，送電電圧
第５回：送電設備の構成（１）：架空送電線、送電線路の線路定数（抵抗、インダクタンス）
第６回：送電設備の構成（２）：送電線路の線路定数（静電容量）、支持物、碍子
第７回：送電設備の構成（３）：雷害と雷害対策、電線の振動対策、塩害
第８回：送電線路の電気的特性（１）：送電線の等価回路と送電特性(短距離送電，中距離送電)、四端子定数
第９回：送電線路の電気的特性（２）：送電線の等価回路と送電特性(長距離送電)、四端子定数、送受電電力
第１０回：定電圧送電、電力円線図、変電所の設備

第１１回：送電線の保護、中性点接地方式 第１２回：故障計算法 第１３回：送電系統の安定度と安定度向上対策 第１４回：地中送電線路（特徴と構成） 第１５回：総括評価
テキスト １．基礎シリーズ　電力技術入門，実教出版，ISBN:978-4-407-03181-2
参考書・参考資料等 １．送配電工学[改訂版]，電気学会，ISBN:4-88686-238-1
学生に対する評価 １．総括評価　80%　（講義項目全体の理解度を評価する。） ２．小テスト・演習　20%　（講義項目全体の理解度を評価する。）

授業科目名： 品質管理概論	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： 渡辺喜道
			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

１．統計的方法の考え方及び基礎的な検定・推定の方法を説明できる．

２．管理図，相関と回帰，一因子の実験の分析を説明できる．

授業の概要

品質の高い製品を生産するためには，統計的に管理されたプロセスに基づいてものづくりを行わなければならない．本講義では，統計学に基づいた品質管理手法である統計的品質管理について学習する．統計的品質管理は，品質管理のための正しい規準や標準を決定できる手法である．統計学を応用し，多くのデータを測定して，そのデータを解析して，品質管理のためのアクションを判断できるようにするための方法を学習する．

授業計画

第１回：品質管理の意義，品質の認識，品質管理活動の体系

第２回：統計的品質管理の考え方，QC七つ道具

第３回：統計的方法の基礎

第４回：確率とその分布

第５回：検定・推定の考え方

第６回：母平均に関する検定と推定

第７回：計数値に関する検定と推定

第８回：統計的方法の基礎と検定と推定の総括評価・まとめ

第９回：符号検定，相関に関する検定，計量値の管理図

第１０回：計数値の管理図，管理図の見方

第１１回：相関と回帰

第１２回：回帰直線

第１３回：分散分析

第１４回：一因子の実験の分析

第１５回：管理図，相関と回帰，一因子の実験の分析の総括評価・まとめ

テキスト

鐵健司：新版 品質管理のための統計的方法入門，日科技連出版社，ISBN:4817103426

参考書・参考資料等

１．大滝厚編：品質管理の演習問題と解説，日本規格協会，ISBN:9784542503519

２．仁科健ほか：近代品質管理，コロナ社，ISBN:4339023930

３．新藤久和：初心者（学生・スタッフ）のためのデータ解析入門，日本規格協会，ISBN:9784542601093

４．山田秀：TQM品質管理入門，日本経済新聞社，ISBN:4532110904

学生に対する評価

１．中間期：50% （前半の授業内容に関する到達度を評価）

２．期末期：50% （後半の授業内容に関する到達度を評価）

授業科目名： データエンジニアリング基礎	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： 安藤英俊／清水毅
			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

授業のテーマ及び到達目標

１．データ駆動型社会においてデータサイエンスを学ぶことの意義を説明できる.

２．分析目的に応じ、適切なデータ分析手法、データ可視化手法を選択できる.

３．データを収集・処理・蓄積するための技術の概要を説明できる.

４．コンピュータでデータを扱うためのデータ表現の基礎を説明できる.

授業の概要

「数理・データサイエンス・AI」は、今後のデジタル社会の基礎知識（いわゆる「読み・書き・そろばん」的な素養）として捉えられ、大学・高専の全ての学生が身に付けておくべき素養である。

この授業ではリテラシーレベルの教育を補完的・発展的に学修することにより、履修学生が自らの専門分野への数理・データサイエンス・ＡＩの応用基礎力を習得することを目標としている。より具体的には、データサイエンスおよびデータエンジニアリングの基本的な概念と手法、応用例を学ぶことで、データから意味を抽出し、現場にフィードバックするための方法を理解することを目指す。

授業計画

第１回：データ駆動型社会とデータ分析の進め方

第２回：データの記述

第３回：データの可視化

第４回：データ分析の手法

第５回：数学基礎

第６回：中間評価（前半の総括とまとめ）

第７回：ビッグデータとデータエンジニアリング

第８回：データ表現

第９回：プログラミング基礎

第１０回：アルゴリズム基礎

第１１回：データの収集

第１２回：データの加工

第１３回：データベース

第１４回：ITセキュリティ 第１５回：最終評価（後半の総括とまとめ）
テキスト 特になし
参考書・参考資料等 北川 源四郎 他，応用基礎としてのデータサイエンス AI×データ活用の実践（データサイエンス入門シリーズ），講談社，ISBN:978-4065307892
学生に対する評価 １．中間期：35%（前半の授業内容に関する到達度を評価） ２．期末期：35%（後半の授業内容に関する到達度を評価） ３．小テスト／レポート課題：30%

授業科目名： 職業指導第一	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： 手塚　幸樹 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 ・職業指導

授業のテーマ及び到達目標

学生は，教育職員に必要とされる「専門性」について理解を深める。国際的に認識されている教職の専門性について考察し，説明できるようにする。

学生は，学校教育における「職業指導」の歴史を学び，その意義・役割・課題等について理解を深める。今日，学校教育において「キャリア教育」として扱われている内容やその現状・課題・展望に関して考察し，各自の「キャリア教育」観を構築できるようにする。学校教育の労働市場への関わりについて，各自の見解を説明できるようにする。

授業の概要

工学部の学生は，工業の関係科目と，職業指導第一及び職業指導第二を修得することで，高等学校教諭一種免許状（工業）の所要資格を得ることができる。この授業では，後期中等教育における工業教育の歴史・教育法・課題等その一般的包括的内容を扱う。さらに，学校と職業世界との関係性を明らかにし，学校教育に「職業指導」が導入され，導入後様々な問題を抱えながら今日まで「学校から職業への移行」という課題に対して，学校教育が向き合ってきた歴史を振り返り，現在「キャリア教育」として扱われている内容とその現状・課題・限界・展望等について考察する。

授業計画

第1回：講義内容についてのガイダンス。教職について（専門性）。アンケート

第2回：職業について（概念・機能・歴史・分類）。働くことの意識調査。

第3回：学校教育と工業教育の歴史１。

第4回：学校教育と工業教育の歴史２。

第5回：学習指導要領の変遷と教育評価。

第6回：教育関連法令と労働関連法令。

第7回：講義の中間まとめと中間評価。

第8回：学校教育への職業指導の導入について。導入の論理と経緯。

第9回：導入後の展開１。学校現場での問題と、「理論」と「実際」のジレンマ。

第10回：導入後の展開２。職業指導における職業精神。

第11回：導入後の展開３。選職、就職先決定プロセス。

第12回：職業指導に於ける輔導と教育愛。

第13回：戦時期における職業指導の変容と連続性１。
第14回：戦時期における職業指導の変容と連続性２。
第15回：講義の総括。

テキスト
特になし。必要に応じてプリント等の配布。

参考書・参考資料等
・石岡学著, 「教育」としての職業指導の成立 : 戦前日本の学校と移行問題, 勁草書房, ISBN:9784326250684,(2011年出版)
・斉藤武雄［ほか］編著, ノンキャリア教育としての職業指導, 学文社, ISBN:9784762019241,(2009年出版)
・本田由紀著, 教育の職業的意義 : 若者、学校、社会をつなぐ, 筑摩書房, ISBN:9784480065230,(2009年出版 ちくま新書, 817)
・寺田盛紀著, 日本の職業教育 : 比較と移行の視点に基づく職業教育学 初版第2刷, 晃洋書房, ISBN:9784771020795,(2011年出版)
・伊藤一雄著, 職業と人間形成の社会学 : 職業教育と進路指導, 法律文化社, ISBN:4589020742,(1998年出版)

学生に対する評価
中間・総括評価：40% 論理的思考能力
レポート:25% 課題 論理的思考力・表現力・情報収集
平常点: 35%　整理力・授業理解力・日常的勉学努力（授業記録）

授業科目名： 職業指導第二	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： 手塚　幸樹
			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 ・職業指導

授業のテーマ及び到達目標

・教育界や産業界でのキャリア開発について関心を持ち、知識を吸収するように努める。

・「改正教育基本法の理念の実現に向け、今こそ我が国は改めて「教育立国」を宣言し、教育の振興に取り組むべきである。」（教育振興基本計画「教育立国」の実現に向けて）を念頭に置き学ぶ。

(1)キャリア教育の基本的な考え方や歴史と発達について理解できる。

(2)ガイダンスの機能とカウンセリングの基礎理論が理解できる。

(3)生徒の個性や適性に合ったキャリア形成のあり方が理解できる。

(4)生徒理解と生徒の自己理解について具体的に考えることができる。

(5)生徒の自己実現に向けての「役割」と「キャリアスケープ」について理解できる。

授業の概要

高等学校の教諭としての所要資格は、教育職員免許法に定められており、その中には職業指導第一及び職業指導第二の修得が義務づけられている。職業指導二(キャリア教育)は、生徒の生き方にかかわる教育活動であり、生徒の学習意欲を高め、よりよき社会的自己実現を推進する機能をもっている。また、職業指導二は、企業においては人事管理やキャリア開発に大きく関わり、インターンシップ等の形で学校と連携する事例も多い。本講義では、キャリア教育の機能について基礎的な理解からはじめ、実践的な指導が可能な段階まで自作テキストや資料をもとに講義を行う。

授業計画

第１回：学校教育を考える視点

第２回：ガイダンスの意義と機能

第３回：わが国とアメリカにおけるガイダンスの歴史と発達

第４回：わが国における生徒指導と進路指導

第５回：キャリア教育の理解とその捉え方

第６回：ガイダンス・カウンセリングの基礎的理論

第７回：教育環境論及びグループ・ガイダンス理論

第８回：教師の生徒理解と生徒の自己理解の方法と技術

第９回：生徒指導・進路指導における教師の役割

第 10 回：学校教育相談・進路相談の意義と活用

第 11 回：生徒の在り方・生き方を考える（人間力とは）

第 12 回：生徒の個性や才能を伸ばす教育
第 13 回：キャリア教育の計画・実践と課題
第 14 回：若者の可能性を広げるためのキャリア教育
第 15 回：講義のまとめ（総括評価・解説）

テキスト
特になし。必要に応じてプリント等の配布。

参考書・参考資料等

１．吉田辰雄編著，最新生徒指導・進路指導論 ： ガイダンスとキャリア教育の理論と実践 第 2 版，図書文化社，ISBN:4810064638,(2009 年出版 教職課程シリーズ)

２．三村隆男著，キャリア教育入門 ： その理論と実践のために，実業之日本社，ISBN:4408416452,(2004 年出版)

学生に対する評価
総括評価：40% 論理的思考能力
レポート:25% 課題 論理的思考力・表現力・情報収集
平常点: 35%　整理力・授業理解力・日常的勉学努力（授業記録）

授業科目名： 工業科教育法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： 竹谷　尚人
			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	各教科の指導法(情報通信技術の活用を含む。)

授業のテーマ及び到達目標

高等学校学習指導要領における工業科の役割理解，工業科教師としての力量形成

授業の概要

学習指導要領における高校工業科について講義し，教員になるための知識理解，および授業づくりについて学ぶ。工業高校の未来を展望し，ともに考える。

授業計画

第１回：高等学校学習指導要領工業科の目標と内容
第２回：原則履修科目「工業技術基礎」の目標と内容，評価
第３回：原則履修科目「課題研究」の目標と内容，評価
第４回：実習・実技・実験の評価　3観点に着目して
第５回：社会における科学・技術の進展と工業科の授業づくり
第６回：科目「工業情報数理」の授業づくりとＩＣＴ機器活用
第７回：工業科における探究活動とは
第８回：工業科の授業づくり①　子どもの発達過程を踏まえて
第９回：工業科の授業づくり②　工業科の教材開発　ＩＣＴ機器の活用
第１０回：学習指導案の作成　指導と評価の一体化の実現のために
第１１回：模擬授業①　学生による授業
第１２回：模擬授業②　学生による授業
第１３回：授業評価と授業実践記録　ルーブリック評価の活用
第１４回：授業づくりの視点　授業改善の視点と方法
第１５回：工業高校の現状と未来　現場教員の授業づくり交流の実際
定期試験

テキスト

高等学校学習指導要領（文部科学省）最新版

参考書・参考資料等

適宜プリント配布

学生に対する評価

定期テスト（30%），学習指導案（30%），模擬授業（20%），毎回の感想（20%）による

授業科目名： 工業科教育法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： 沓間　正 担当形態： 単独

科　目	教科又は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。）

授業のテーマ及び到達目標

　効果的な学習指導案を策定し、授業を円滑に進め、適正な評価を実施する能力を習得する。また現代の工業科教育の諸問題を抽出し、教員の職務を把握しながら、指導案・授業計画に効果的に反映させる能力を習得する。

授業の概要

　学校教育・工業教育の現状と諸問題、教員の職務について議論する。また、実験・実習における安全教育を解説する。そして「原則履修科目」「共通科目」「選択履修科目」等の指導案と授業計画の策定における観点について述べた後、模擬授業で実践的な能力を養う。

授業計画

第１回：工業教育とは
第２回：工業科教員の役割
第３回：評価方法
第４回：実験・実習の指導方法と情報機器の活用について
第５回：「原則履修科目」等の指導案と授業計画
第６回：「共通科目」等の指導案
第７回：授業評価方法
第８回：安全教育
第９回：個性を活かす人材養成のための授業計画
第１０回：教材開発
第１１回：模擬授業（その１）原則履修科目等
第１２回：模擬授業（その２）共通科目等
第１３回：模擬授業（その３）選択履修科目等
第１４回：工業教育の課題と将来
第１５回：評価（総括とまとめ）

テキスト

・新しい観点と実践に基づく　工業科教育法の研究（ISBN978-4-407-34771-5）　・高等学校学習指導要領解説　総則編・工業編（最新版）
　授業中に適宜資料を配付する。

参考書・参考資料等

　ICTを活用する授業等に関連する資料

学生に対する評価

　模擬授業／発表（４０％）、小テスト／レポート課題（４０％）、受講態度（２０％）

授業科目名： 道徳教育指導論	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： 梶原　郁郎
			担当形態： 単独
科　目	大学が独自に設定する科目（高一種免（情報））		
施行規則に定める 科目区分又は事項等			

授業のテーマ及び到達目標

本授業は、小学校・中学校の教員免許状を取得するための必修科目である。以下の諸点を理解でき、道徳教育の指導力を身につける。（1）道徳とは何か、道徳教育とはどのような教育か、（2）道徳性の発達や道徳教育の歴史、（3）学校における道徳教育の方針・目標・内容・評価、（4）「道徳教育」の学習指導案の作成、（5）教科教育と道徳教育。

授業の概要

1）道徳とは何か、道徳教育とはどのような教育か、（2）道徳性の発達や道徳教育の歴史、（3）学校における道徳教育の方針・目標・内容・評価、（4）「道徳教育」の学習指導案の作成、（5）教科教育と道徳教育。

授業計画

1. 授業のガイダンス－道徳の本質、道徳教育と現代社会－
2. 道徳教育の基礎的・基本的知識（1）－道徳教育とは何か・道徳性の発達－
3. 道徳教育の基礎的・基本的知識（2）－戦前の道徳教育－
4. 道徳教育の基礎的・基本的知識（3）－戦後の道徳教育－
5. 道徳教育の基礎的・基本的知識（4）－学習指導要領の変遷－
6. 道徳教育の内容と評価（1）－教科の評価と道徳の評価－
7. 道徳教育の内容と評価（2）－評価項目の設定に関する問題－
8. 教科「道徳教育」の方針・目標・内容・方法
9. 教科「道徳教育」の指導案の書き方－作成上の基礎的観点－
10. 教科「道徳教育」の指導案の作成・模擬授業
11. 教科教育と道徳教育（1）－自然認識形成と道徳教育－
12. 教科教育と道徳教育（2）－他者形成の課題－
13. 教科教育と道徳教育（3）－社会認識形成と道徳教育－
14. 教科教育と道徳教育（4）－潜在的カリキュラムの問題－
15. 講義の総括と試験

テキスト

（1）吉野源三郎『君たちはどう生きるか』（岩波文庫）
（2）高史明『生きることの意味』（筑摩書房）
（3）文部科学省（2017）『小学校学習指導要領』

参考書・参考資料等

・必要に応じてプリントを配布する。
・文部科学省（2017）『中学校学習指導要領』

学生に対する評価

・試験あるいはレポート（60%）。
・授業時に学生が思考・記入するWS、出席状況（40%）。

授業科目名： 教育の現在 （教育原理を含む。）	教員の免許状取得のための 選択科目	単位数： ４単位	担当教員名： 秋山　麻実／岩井　哲雄 担当形態： 複数
科　目	教育の基礎的理解に関する科目（高一種免（情報））		
施行規則に定める 科目区分又は事項等	教育の理念並びに教育に関する歴史及び思想		

授業のテーマ及び到達目標

　教育とは、人間が産まれ成長し生きていく過程を見守り育み支える営みである。そのような営みは、生の多様性に即してまた多様である。そうした教育の理念・本質・歴史・思想について全体講義によって理解する。またそのさい、現代の教育課題を深く理解するために、学校教育のみに覆いつくされない教育の多様な姿に直接に接して理解し、そこから何を読みとるべきなのか、少人数グループに分かれて見学し発表し議論する。

到達目標

1　教育の本質・目標や教育学の基本的概念を説明することができる。

2　家庭・子ども・学校・学習に関わる教育思想や代表的な教育思想家について説明することができる。

3　教育の歴史、近代教育制度の成立と展開について説明することができる。

4　子どもをとりまく教員、家庭、学校等の相互関係について説明することができる。

5　家庭・子ども・学校等の関係について自分なりの問題意識をもつことができる。

授業の概要

　授業のテーマ及び到達目標に記載のとおり。

授業計画　※１回あたりの授業時間を４時間とする。

第１回：イントロダクション―教育思想と歴史と現代的課題の関係についてのアウトライン
　　ペスタロッチ、ルソー、ケイ、デューイらから現代の思想家へ

第２回：　教育の制度と理念(1)―憲法・教育基本法と子どもの学習に関わる思想

第３回：就学前から小学校への子どもの育ちの場としての保育

第４回：保育現場に生じる教育課題

第５回：教育の制度と理念(2)―児童家庭福祉と教育

第６回：不登校と学校、家庭、子ども

第７回：不登校児童をとりまく環境と学習・発達

第８回：学校の歴史 ― 近代教育の思想と歴史

第９回：病弱教育と子どもたち

第１０回：教育とはなにか―〈教育〉の原像から本質へとせまる

第１１回：児童相談所における社会と教育・福祉
第１２回：児童相談所からみる子どもと家庭と学校
第１３回：家庭裁判所を支える基本思想
第１４回：家庭裁判所の仕事と現代の教育課題
第１５回：発表と討論

テキスト
藤田英典・田中孝彦・寺崎弘昭，教育学入門，岩波書店，ISBN:4000039598
寺崎弘昭・周禅鴻，教育の古層，かわさき市民アカデミー出版部，ISBN:491609283X

参考書・参考資料等
福元真由美ほか『子ども教育の原理』有斐閣

学生に対する評価
試験・期末期　４０％　授業内容を理解し、教育制度の展開、思想、歴史を理解しているか
受講態度　３０％　積極的に意見の交換しながら、次の学びへとつなげることができるか
発表／表現等　３０％　積極的に予習・復習をして、知識を共有し、討論を活性化できるか

授業科目名： 教育学概論	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： 青柳　宏幸
			担当形態： 単独

科　目	教育の基礎的理解に関する科目（高一種免（情報））
施行規則に定める 科目区分又は事項等	教育の理念並びに教育に関する歴史及び思想

授業のテーマ及び到達目標

教育の理念の思想的・歴史的な考察が本授業のテーマである。その学習を通じて、教育が人間にとって不可欠な営みであることを理解し教育の理念を自覚するとともに、教育現象を思想的、歴史的に考察できるようになること、そして、教育学の基礎的な概念を用いて教育について説明できるようになることが本授業の到達目標である。

授業の概要

この科目では「教育とは何か」という問題を思想的及び歴史的観点から考察していく。まず、学習、発達、子ども観などの教育の関連する諸概念を検討し教育の理念を明らかにする。次に、そのような教育の理念がどのように形成されてきたのかを、西洋における近代教育の思想の展開を通じて検討する。最後に、それが日本においてどのように受容され制度化されてきたのか、を検討する。これらの考察を通じて教育が社会的・歴史的に規定されながら展開してきたことを明らかにする。

授業計画

第１回：教育の概念と目的①―教育概念
第２回：教育の概念と目的②―教授と学習
第３回：教育の概念と目的③―子どもと発達
第４回：教育の概念と目的④―人間性と文化・文明
第５回：教育の概念と目的⑤―教育可能性
第６回：西洋の教育思想①―ロック
第７回：西洋の教育思想②―ルソー
第８回：西洋の教育思想③―ペスタロッチ
第９回：西洋の教育思想④―デューイ
第10回：日本の学校の歴史①―前近代の教育
第11回：日本の学校の歴史②―学制と教育勅語
第12回：日本の学校の歴史③―学校制度の変遷
第13回：日本の学校の歴史④―大正自由教育とカリキュラム改革
第14回：日本の学校の歴史⑤―大衆教育社会の成立と新しい教育問題
第15回：現代の教育課題―まとめに代えて
期末試験

テキスト

特になし。

参考書・参考資料等

廣田照幸『ヒューマニティーズ教育学』岩波書店、2009年。

今井康雄編『教育史思想史』有斐閣、2009年。

木村元・片桐芳雄編『教育から見る日本の社会と歴史　第２版』八千代出版、2017年。

学生に対する評価

・学期末試験（50%）　授業内容の理解ができているか？

・レポート（30%）　　授業内容を踏まえて身近な教育現象を説明できるか？

・リアクションペーパーの内容（20%）　教育を歴史的・思想的に考察できるか？

授業科目名： 現代教職論	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： 鴨川　明子／岩井　哲雄
			担当形態： クラス分け・単独

科　目	教育の基礎的理解に関する科目（高一種免（情報））
施行規則に定める 科目区分又は事項等	教職の意義及び教員の役割・職務内容（チーム学校運営への対応を含む。）

授業のテーマ及び到達目標

1. 受講生は、教職の意義や役割、教師教育制度の歴史と現状、教員の職務内容等に関する知識を獲得し理解を深めることによって、「教師とは何か、教職とは何か」という問いを主体的に考えることができる。
2. 多様な進路の中で教職を取り巻く現状や課題を多角的に考察し、教職に就く一歩を踏み出すことができる。
3. 教育改革の動向や新たな教育課題に対応していくための基礎的知識を獲得した上で、獲得した知識を表現する（書く・話す）力を鍛えることができる。

授業の概要

本授業は、教職課程の中でも重要な入門科目に位置付けられる。本授業では、受講生がグループごとに取り組むプレゼンテーションやディスカッションによる演習と、授業者による講義とを組み合わせながら進めることとする。適宜、教員経験者や現職教員をゲストスピーカーに迎える予定である。

本授業を通じて、受講生が教職そのものの意義や、教職を取り巻く現状や課題を多角的に理解するとともに、受講生自身が教職という進路について主体的に考える材料を提供する。

受講生は、授業における学びを踏まえて、「これから求められる教師（像）とは？」という問いに自分なりの意見を持ち、具体的な教育課題を例示し、根拠を示しながら説明するという課題に取り組む。

授業計画

第１回：オリエンテーション　教師とは何か、教職とは何か
第２回：教職の意義　教師になるために今できること・準備しておくべきこと
第３回：教師教育制度とその歴史
第４回：教師の仕事と役割　幼小中高の先生の対比
第５回：教師の服務と身分保障　他の職業との違いは何か
第６回：教師の職場　チーム学校と同僚性を中心に
第７回：教員政策の動向　養成・採用・研修をめぐって　求められる資質とは
第８回：変化する学校と教師　日本の教師の特質と課題　評価の時代の教師
第９回：諸外国の教師　公教育の担い手としての教師の現在と未来
第１０回：教師の職能発達と教員研修　教師のライフサイクルと「学び続ける教師」教職大学院の学び
第１１回：教師の専門的力量と教師のやりがい

第１２回：教育課題と教師　プレゼンテーション
第１３回：教育課題と教師　プレゼンテーション
第１４回：プレゼンテーションに対する評価と意見交換
第１５回：最終課題と授業の振り返り　改めて、教師とは・教職とは　教育実習に向けて
定期試験は実施しない

テキスト
特に指定しない。

参考書・参考資料等
１．小島弘道、北神正行、水本徳明、平井貴美代、安藤知子『改訂版　教師の条件』学文社、2016年.
２．小川佳万・服部美奈編『アジアの教員　変貌する役割と専門職への挑戦』ジアース教育新社、2012年.
３．油布佐和子編『現代日本の教師―仕事と役割―』放送大学教育振興会、2016年.
４．『解説　教育六法　2017年版』三省堂.
５．中央教育審議会「新しい時代の教育や地方創生の実現に向けた学校と地域の連携・協働の在り方と今後の推進方策について（答申）」「これからの学校教育を担う教員の資質能力の向上について～学び合い，高め合う教員育成コミュニティの構築に向けて～（答申）」「チームとしての学校の在り方と今後の改善方策について（答申）」2015年12月21日.

学生に対する評価
レポート試験（30%）
積極的な授業態度と授業終了後に提出するコメント（45%）
グループ演習の内容・プレゼンテーション態度等（25%）

授業科目名： 学校制度・経営論	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： 鴨川　明子
			担当形態： 単独

科　目	教育の基礎的理解に関する科目（高一種免（情報））
施行規則に定める 科目区分又は事項等	教育に関する社会的、制度的又は経営的事項（学校と地域との連携及び学校安全への対応を含む。）

授業のテーマ及び到達目標

　教育行政や学校現場におけるアクチュアルな問題に触れることを通して、学校制度・経営に関する知識獲得の重要性やその生かし方を考えることができる。

授業の概要

　教員を志望する学生にとってリアリティを持ちにくい教育制度・経営的事項の理解を深めるために、大学院の実務家教員や教育行政の実務に携わる指導主事等と連携しながら授業を行うのが、この授業の特色である。授業者がそれぞれの専門領域における制度的・経営的な問題を、教育改革の動向や文化的・社会的な背景を含みながら示すことで、受講する学生が幅広い知識を獲得するだけでなく、当該知識の重要性やその生かし方を主体的に考えることができるよう促す。

授業計画

第１回：オリエンテーション・公教育機関としての学校とその制度・経営
第２回：学校教員になるために必須の法知識
第３回：義務教育政策の変遷：全国と山梨県
第４回：高校教育政策の変遷：全国と山梨県
第５回：近年の学力政策と重点課題：思考力・表現力の育成、「言語活動」など
第６回：学校におけるICT活用の促進
第７回：子どもの生活の変化と指導上の課題：いじめへの対応、校則、体力低下など
第８回：子どもの生活の変化と指導上の課題：特別なニーズを必要とする子どもへの対応
第９回：グローバル化する社会と学校教育
第１０回：学校と地域の連携：地域内の諸機関との連携や地域住民や保護者の学校参画
第１１回：学校の管理下で発生する事件・事故・災害への対応と安全教育
第１２回：学級担任の子ども理解と効果的な指導のあり方
第１３回：学校経営の実際：1年間の流れと重点課題
第１４回：社会の変化と学校、教員、そして子どもの未来を考える
第１５回：授業のまとめと振り返り

テキスト　なし

参考書・参考資料等

小島弘道編著『学校教育の基礎知識　全訂版』協同出版、2015年.
長島啓記編著『基礎から学ぶ比較教育学』学文社、2014年.
そのほか授業中に適宜資料を配布する。

学生に対する評価

レポート試験（50%）、毎回の授業の終了時に書く小レポート（50%）

授業科目名： 生涯発達教育心理学	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： 若本　純子／小野田　亮介
			担当形態： クラス分け・単独

科　目	教育の基礎的理解に関する科目（高一種免（情報））
施行規則に定める 科目区分又は事項等	幼児、児童及び生徒の心身の発達及び学習の過程

授業のテーマ及び到達目標

幼児，児童，生徒の心身発達に関する代表的理論を理解し，それらの知識を用いて実際の教育場面を捉え，考えることができる。また，発達上の特性や課題を抱える子どもに対し，発達心理学と教育心理学の知見をふまえた支援策を講じることができる。

授業の概要

発達心理学と教育心理学の代表的な理論と知見を学び，教育や指導にどのように応用できるかを考える。子どもの発達に伴い，どのような教育の展開可能性があるかについて，心理学の知見に基づいて考えられるようになることを目指す。

授業計画

第１回：心身の生涯発達と教育（オリエンテーション）
第２回：認知の発達
第３回：社会情動（非認知）の発達
第４回：パーソナリティ，自己の発達
第５回：幼児，児童，生徒（中学生，高校生）にみられる心理的特徴と教育実践
第６回：記憶
第７回：知識と問題解決
第８回：条件づけ
第９回：動機づけ（主要の理論の歴史的変遷）
第１０回：動機づけ（学習と動機づけ）
第１１回：仲間関係・友人関係と学級集団
第１２回：個人差と学習指導法
第１３回：授業における教授・学習過程と教育評価
第１４回：発達上の特性や課題を抱える幼児・児童・生徒（中学生，高校生）の理解と指導
第１５回：まとめ・質疑応答
定期試験

テキスト

授業内で適宜紹介する。

参考書・参考資料等

鎌原雅彦・竹綱誠一郎『やさしい教育心理学』有斐閣アルマ
無藤隆・岡本祐子・大坪晴彦（編）『よくわかる発達心理学第2版』ミネルヴァ書房

学生に対する評価

（１）レポート試験：講義内容を正確に理解しているか。講義で学んだ知識を現実の問題理解や問題解決に応用することができるか。（50%）
（２）小テスト／小レポート：講義内容を理解しているか。（30%）
（３）受講態度：講義・課題に積極的に取り組んでいるか。（20%）

授業科目名： 青年期心理学	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： 尾見　康博／小澤　理恵子
			担当形態： クラス分け・単独

科　目	教育の基礎的理解に関する科目（高一種免（情報））
施行規則に定める 科目区分又は事項等	幼児、児童及び生徒の心身の発達及び学習の過程

授業のテーマ及び到達目標

　青年期の心理的特性について生涯発達的観点、及び社会文化的観点から学び、この時期の指導のあり方を習得する。

授業の概要

　青年期の特徴について、発達心理学や教育心理学の理論や概念を学ぶとともに、それらの理論や概念を実際の学校現場でどのように生かしていくべきかについて考える。とくに、日本独自の課外活動として功罪両面から取り上げられることの多い部活動の事例などを青年期の心身の発達の問題との関連で捉え、有志による発表および全体での質疑や討議を交えながら理解を深める。

授業計画

第１回：青年期とはいつか
第２回：青年期の思考
第３回：青年期の感情
第４回：青年期のからだと心
第５回：ジェンダー
第６回：性と恋愛
第７回：アイデンティティ
第８回：自己と文化
第９回：青年期の友人関係
第１０回：教師・生徒関係
第１１回：学校ストレス
第１２回：現代の青年が置かれている社会環境：少子高齢化・過疎化
第１３回：現代の青年が置かれている家庭環境：一人親家庭・外国人家庭
第１４回：現代の青年が置かれている情報環境：デジタル化・ＩＣＴ教育
第１５回：期末試験及び試験の解説、授業全体のまとめ

テキスト

なし

参考書・参考資料等

よくわかる青年心理学（第2版）（白井利明編、ミネルヴァ書房）　ISBN: 9784623072491
日本の部活（尾見康博、ちとせプレス）　ISBN: 978-4-908736-11-7
内閣府　令和4年版子供・若者白書（ＰＤＦでダウンロード可能）
中学校学習指導要領（平成29年3月公示）、高等学校学習指導要領（平成30年3月公示）

学生に対する評価

　受講態度　30%　積極的に授業に参加したか。
　試験：期末期　70%　授業で学んだ内容を各自の身近な問題に結びつけて理解できたか。

授業科目名： 特別支援教育論	教員の免許状取得のための 必修科目	単位数： １単位	担当教員名： 吉井　勘人／古屋　義博／ 松下　浩之／永田　真吾 担当形態： オムニバス

科　目	教育の基礎的理解に関する科目（高一種免（情報））
施行規則に定める 科目区分又は事項等	特別の支援を必要とする幼児、児童及び生徒に対する理解

授業のテーマ及び到達目標

　通常の学級にも在籍している発達障害や軽度知的障害をはじめとする様々な障害等により特別の支援を必要とする幼児、児童及び生徒が授業において学び、生きる力を身に付けていくことができるよう、学習上又は生活上の困難を理解し、個別の教育的ニーズに対して、他の教員や関係機関と連携しながら組織的に対応していくために必要な知識や支援方法を理解する。

授業の概要

　インクルーシブ教育システムを含めた特別支援教育の理念と制度、そして、発達障害などの特別な支援を必要とする子どもの心理的特性と学習の過程、支援の方法についての理解を図る。また、個別の指導計画、自立活動、特別支援教育コーディネーターについての基礎的な知識を身につける。

授業計画

第１回：特別支援教育に関する理念と制度【担当：古屋】
第２回：発達障害をはじめとする特別な支援を必要とする子どもの心理的特性と学習の過程
　　【担当：永田】
第３回：知的障害、肢体不自由等を含む様々な障害のある子どもの心理的特性と学習の過程
　　【担当：松下】
第４回：特別な支援を必要とする幼児への支援【担当：松下】
第５回：小・中学校における特別な支援を必要とする児童・生徒への支援【担当：吉井】
第６回：個別の指導計画等の作成と「自立活動」の内容理解【担当：古屋】
第７回：特別支援教育コーディネーターの役割と関係機関や家庭との連携【担当：永田】
第８回：母国語や貧困の問題等により特別な教育的ニーズのある子どもへの組織的な対応
　　【担当：吉井】

テキスト　特になし

参考書・参考資料等

文部科学省［著］特別支援学校幼稚部教育要領 ； 特別支援学校小学部・中学部学習指導要領. 海文堂出版. 2018年出版.

学生に対する評価　受講態度　３０％　積極的に授業に参加したか。
レポート試験　７０％　授業の目標理解に基づく記述ができたか。

授業科目名： 教育課程臨床論	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： 高橋　英児
			担当形態： 単独

科　目	教育の基礎的理解に関する科目（高一種免（情報））
施行規則に定める 科目区分又は事項等	・教育課程の意義及び編成の方法（カリキュラム・マネジメントを含む。）

授業のテーマ及び到達目標

・学校教育における教育課程の編成および実現プロセスに関する学校臨床的な課題を取り上げつつ、教育課程とはなにか、教育課程の意義および編成の方法についての理解を得る。学校教育の実際を考察することで、学生自身の高校までの学校教育体験を再考する機会とする。

・学校教育における教育課程の編成および実現プロセスについて具体的に理解し、自己の教育体験を振り返ると共に、教育課程の意義および編成の方法について、教育をする側の視点から考察することができる。

授業の概要

・前半は、講義形式で行い、教育課程の編成の意義や編成の方法、地域や学校の実情に応じた教育課程の編成およびカリキュラム・マネジメントの意義等について理解を深める。

・後半は、受講者数が20～25名程度の少人数でゼミを行う。大学院研修等で山梨大学に来ている現場教師を交えて意見交換、ビデオによる学校教育の実際などを積極的に取り入れる。それらをもとに、テーマについての意見発表、意見交換などを行う。

授業計画

１回目：オリエンテーション、教育課程の基礎概念（教育課程の構造、教育課程の評価など）
２回目：教育課程と学習指導要領
３回目：学習指導要領の変遷と日本社会（１）－戦後から高度経済成長期まで
４回目：学習指導要領の変遷と日本社会（２）－高度経済成長期から2000年代まで
５回目：学習指導要領の変遷と日本社会（３）－教育課程の今日的課題
６回目：カリキュラムのマネジメントと評価
７回目：教科・領域・学年をまたいだ学校教育課程全体のマネジメントの事例の検討
８回目：教科・領域・学年をまたいだ学校教育課程全体のマネジメントの視点と課題
９回目：幼児、児童及び生徒や学校・地域の実態を踏まえた教育課程や指導計画の構想事例の検討
10回目：幼児、児童及び生徒や学校・地域の実態を踏まえた教育課程や指導計画の構想の視点と課題
11回目：主体的・対話的で深い学びを引き出すカリキュラム・マネジメントの事例の検討
12回目：主体的・対話的で深い学びを引き出すカリキュラム・マネジメントの視点と課題
13回目：幼児・児童・生徒や学校・地域の実態を踏まえた教育課程や個別の指導計画の構想の事例（特別なニーズ）の検討
14回目：幼児・児童・生徒や学校・地域の実態を踏まえた教育課程や個別の指導計画の構想の視点と課題（特別なニーズ）
15回目：授業のまとめ

テキスト

特に用いない。

参考書・参考資料等

・文部科学省『幼稚園教育要領　平成29年告示』『幼稚園教育要領解説』
・文部科学省『小学校学習指導要領　平成29年告示』『小学校学習指導要領解説』
・文部科学省『中学校学習指導要領　平成29年告示』『中学校学習指導要領解説』
・文部科学省『高等学校学習指導要領　平成30年告示』『高等学習指導要領解説』
・文部科学省『特別支援学校学習指導要領等　平成29年告示』『特別支援学校学習指導要領解説』
・・藤田由美子他編『ダイバーシティ時代の教育の原理』（学文社）
・柴田義松『教育課程　カリキュラム入門』（有斐閣コンパクト）
・柴田義松編『新・教育原理（改訂版）』（有斐閣双書）
・佐藤学『教育方法学』（岩波書店）
・中野光他編『あっ！こんな教育もあるんだ　学びの道を拓く総合学習』（新評論）
・山下政俊・湯浅恭正編『新しい時代の教育方法』（ミネルヴァ書房）

学生に対する評価

小テスト／レポート　50 %　基礎的事項の理解度、教育課程編成の意義・編成の方法・カリキュラム・マネジメントに関する意見の論理性など

発表／表現等　50%　積極的な意見表明、他者との応答などのコミュニケーションを通して自己の意見を深めることができたか

授業科目名： 総合的な学習の時間の指導法	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： 高橋　英児
			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（高一種免（情報））
施行規則に定める 科目区分又は事項等	総合的な探究の時間の指導法

授業のテーマ及び到達目標

・総合的な学習の時間／総合的な探究の時間の意義と編成原理に関わる基本的な事項を理解し、指導計画の作成および具体的な指導の仕方、並びに学習活動の評価に関する知識・技能を身に付ける。

授業の概要

上記の通り。前半の基本的な事項についての講義と後半のグループによる年間指導計画・単元計画作成を行う。

授業計画

第１回：オリエンテーション－総合的学習（探究）の経験が子どもの成長にもたらす意義
第２回：総合的学習（探究）の教育課程における位置と役割－総合的学習（探究）の編成原理
第３回：学習指導要領と総合的学習（探究）の時間－総合の時間の登場の背景・歴史・実践
第４回：総合的学習（探究）の目標と内容を定める視点－年間を通じて育む教科横断的な資質・能力の内容
第５回：初等教育段階における総合的学習の指導計画と指導事例の検討
第６回：中等教育段階における総合的学習（探究）の指導計画と指導事例の検討
第７回：教科横断的学習・総合的学習（探究）の構想・指導・評価　国語科を中心に
第８回：教科横断的学習・総合的学習（探究）の構想・指導・評価　外国語を中心に
第９回：教科横断的学習・総合的学習（探究）の構想・指導・評価　数学科を中心に
第10回：教科横断的学習・総合的学習（探究）の構想・指導・評価　理科を中心に
第11回：教科横断的学習・総合的学習（探究）の構想・指導・評価　社会科を中心に
第12回：教科横断的学習・総合的学習（探究）の構想・指導・評価　技術科・家庭科を中心に
第13回：教科横断的学習・総合的学習（探究）の構想・指導・評価　体育科を中心に
第14回：教科横断的学習・総合的学習（探究）の構想・指導・評価　芸術系教科を中心に
第15回：総合的学習（探究）の指導と評価－児童生徒の学習状況の評価と年間指導計画・単元計画の評価と改善

授業計画・内容については、受講生の状況に合わせて柔軟に対応するため、計画とは異なる場合がある。「総合的学習（探究）」は、「総合的な学習の時間」（小中）と「総合的な探究の時間（高校）の双方を意味する。

テキスト

特に指定しない。

参考書・参考資料等

・文部科学省『小学校学習指導要領　平成29年告示』『小学校学習指導要領解説』
・文部科学省『中学校学習指導要領　平成29年告示』『中学校学習指導要領解説』
・文部科学省『高等学校学習指導要領　平成30年告示』『高等学校学習指導要領解説』
・文部科学省『特別支援学校学習指導要領等 平成29年告示』『特別支援学校学習指導要領解説』
・子安潤編『教科と総合の教育方法・技術』（学文社）
・文部科学省『今、求められる力を高める総合的な学習の時間の展開（小学校編）』
・文部科学省『今、求められる力を高める総合的な学習の時間の展開（中学校編）』
・文部科学省『今、求められる力を高める総合的な探究の時間の展開（高等学校編）』
・中野光他編『あっ！こんな教育もあるんだ　学びの道を拓く総合学習』（新評論）
・子安潤・坂田和子編『学びに取り組む教師』（高文研）
・中野譲『地域を生きる子どもと教師』（高文研）
・行田稔彦他編『和光小学校の総合学習－はっけん・たんけん・やってみる－』『和光小学校の総合学習－たべる・生きる・性を学ぶ－』『和光小学校の総合学習－いのち・平和・障害を考える－』（民衆社）
・久田敏彦編『共同でつくる総合学習の【理論】』、『共同でつくる総合学習の【実践】』（フォーラム・A

学生に対する評価

受講態度　30%　授業に積極的に参加したか

発表／表現　70%　自分の考えを分かりやすく発表できたか

授業科目名： 特別活動論	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： 高橋　英児
			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（高一種免（情報））
施行規則に定める 科目区分又は事項等	特別活動の指導法

授業のテーマ及び到達目標

・学校・学級において豊かな人間関係を構築し自律的な生活態度を形成するうえで、特別活動がどのような意義と課題をもっているのかを、理論面と実践面から総合的に把握させることを目的とする。

授業の概要

・講義では、特別活動の全体と４つの具体的活動内容について概説し、学校の実態をふまえながら、特別活動の特質・意義・指導の在り方などについて理論的な考察を行うと共に、実践的な提案について各自で構想したものを検討し合う。

授業計画

第１回：オリエンテーションー教育課程における特別活動の位置づけ、学習指導要領の規定など
第２回：望ましい人間関係を形成するための「学級活動・HR活動」の特質と指導内容
第３回：学級・HR活動の指導事例の検討と指導の視点ー個人指導と集団指導の関係
第４回：学級・HR活動における合意形成に向けた討議・話し合いの指導（事前・事後）ー日常生活上の諸問題の解決等を中心に
第５回：学級・HR活動における意思決定の向けた討議・話し合いの指導（事前・事後）ー日常生活や行事などでの集団で取り組む活動を中心に
第６回：学校における多様な集団の生活の向上のための活動の指導ー組織・役割分担の指導
第７回：学級・HR活動の指導計画の構想と指導過程の留意点ー指導計画の分析を例に
第８回：児童会・生徒会活動の指導内容と特質、現状とその課題
第９回：児童生徒が主体となる児童会・生徒会活動の指導構想と事例検討
第１０回：いじめ問題に取り組む学級活動･HR活動の指導構想ー教育課程全体の取り組み事例(1)
第１１回：いじめ問題に取り組む学校行事、児童・生徒会活動の指導構想ー家庭・地域との連携／教育課程全体の取り組み事例（２）
第１２回：全員参加とクラブ活動・学校行事ークラブ活動・学校行事の指導の意義と特質
第１３回：家庭・地域と連携した特別活動の指導構想
第１４回：より良い特別活動をつくるための評価・改善活動
第１５回：授業のまとめ

テキスト

特に指定しないが、講義ごとに参考文献・推薦文献を紹介する。

参考書・参考資料等

・文部科学省『小学校学習指導要領　平成29年告示』『小学校学習指導要領解説　特別活動』
・文部科学省『中学校学習指導要領　平成29年告示』『中学校学習指導要領解説　特別活動』
・文部科学省『高等学校学習指導要領　平成30年告示』『高等学校学習指導要領解説　特別活動』
・文部科学省『特別支援学校学習指導要領等　平成29年告示』『特別支援学校学習指導要領解説』
・山本敏郎・藤井啓之・高橋英児・福田敦志『新しい時代の生活指導』（有斐閣）
・国立教育政策研究所教育課程研究センター「みんなで，よりよい学級・学校生活をつくる特別活動(小学校編)」「学級・学校文化を創る特別活動（中学校編）」「学校文化を創る特別活動(高校編)　ホームルーム活動のすすめ」

学生に対する評価

小テスト／レポート　80 %　特別活動の意義等の理解と学級・HRの日常的指導、特別活動に関する指導計画、についてのレポート

受講態度　20 %　授業で自らの考えを表現し、交流できたか

授業科目名： 教育の方法及び技術 （情報通信機器の活用を含む。）	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： 三井　一希 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	教育の方法及び技術 情報通信技術を活用した教育の理論及び方法

授業のテーマ及び到達目標

＜授業のテーマ＞

各校種における主体的・対話的で深い学びの実現に向けた教育技術や教育方法，1人1台端末を活用した授業映像の分析について取り上げる．また，教育現場における情報通信技術の活用について，現状や今後の方向性を扱う．授業における児童生徒及び教員の情報通信技術の活用の他，授業の準備，学習評価に関する活用，校務における活用や教育データの活用を取り上げる．さらに，情報活用能力や情報モラル，特別な支援を必要とする幼児・児童・生徒に向けた情報通信技術の活用についても触れる．

＜授業の到達目標＞

(1)　主体的・対話的で深い学びの実現に向けた教育の方法や技術の具体を説明できる
(2)　情報通信技術の活用の意義や具体的な活用事例について説明できる
(3)　情報通信技術を活用した授業の構想と授業の実施ができる
(4)　共同編集機能をはじめとしたクラウド上のサービスが活用できる
(5)　授業分析の視点を持ち，授業を分析できる

授業の概要

これからの社会を担う子供たち（幼児・児童・生徒）に求められる資質・能力を育成するための授業展開に資する教育の技術・方法を身につけることを目的とする．また，情報通信技術を効果的に活用した学習指導，校務の推進並びに児童生徒の情報通信技術の活用能力を育成するための指導に関する基礎的な知識・技能を身につけることを目指す．さらに，授業映像の分析を通じて授業や授業研究を実践的に進めるための能力や資質の獲得・涵養を目指す．

本科目では，講義及び視聴覚資料による解説・事例紹介と，学生自身が各種ICT機器やクラウド環境を活用し，体験的に学修する機会を設けることを基本とする．

授業計画

第１回：各校種における主体的・対話的で深い学びの実現に向けた教育技術，教育方法
第２回：現代社会における情報通信技術の活用の意義と理論
第３回：情報通信技術，環境を活用した効果的な指導法，評価法
第４回：特別な支援を必要とする幼児・児童・生徒に向けた情報通信技術の活用
第５回：情報通信技術を活用した校務の推進，情報通信技術の環境整備と外部連携
第６回：授業・保育を構成する基礎的要件・学習評価，及び授業映像の視聴による授業分析の視点の抽出

第７回：個別最適な学びの実現と幼児養育における情報通信技術の活用，及び授業カンファレンス発表資料の作成
第８回：各校種における授業カンファレンス発表資料を用いたリハーサル，振り返り，修正
第９回：授業・保育でのデジタルコンテンツの役割に関する授業カンファレンス（グループ発表，ディスカッション）
第１０回：教師の指導力に関する授業カンファレンス（グループ発表，ディスカッション）
第１１回：各校種における情報活用能力（情報モラルを含む）を育成するための情報通信技術の活用
第１２回：授業・保育における指導案（情報通信技術の活用を含む。）の作成
第１３回：学習者主体の授業に向けた指導法とICT活用の効果と意義（模擬授業）
第１４回：個別最適な学びの実現に向けた指導法とICT活用の効果と意義（模擬授業）
第１５回：情報通信技術を活用した遠隔・オンライン教育と情報セキュリティ
定期試験

テキスト
稲垣忠，佐藤和紀『ICT活用の理論と実践：DX時代の教師をめざして』北大路書房（2021）

参考書・参考資料等
稲垣忠彦，佐藤学『授業研究入門』岩波書店（1996）
堀田龍也，佐藤和紀『情報社会を支える教師になるための教育の方法と技術』三省堂（2019）
幼稚園教育要領（最新版）
小学校学習指導要領（最新版）
中学校学習指導要領（最新版）
高等学校学習指導要領（最新版）
特別支援学校学習指導要領（最新版）

学生に対する評価
定期試験(40%,レポート(　40%,グループワーク等の取組(　　20%の計 100%で評価する

授業科目名： 学校臨床心理学(生徒指導･進路指導を含む。)	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： 若本　純子、川本　静香 担当形態： 複数

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（高一種免（情報））
施行規則に定める 科目区分又は事項等	・生徒指導の理論及び方法 ・進路指導及びキャリア教育の理論及び方法

授業のテーマ及び到達目標

学校教育課程における生徒指導と進路指導の理念や機能について理解し、生徒が学校生活を通して自己実現を図り、社会的・職業的自立に必要な資質・能力を身に付けていくために、教師に求められる知識や視点、手立てを習得することをテーマ及び到達目標とする。

授業の概要

生徒指導・進路指導に必要な知識については個人での演習を伴う講義形式で、また、生徒指導・進路指導の具体的な内容については、より体験的で相互交流的な学習ができるよう事例検討や指導案作成等、実践的な学びを取り入れて授業を進める。

授業計画

第１回：オリエンテーション／学校教育における生徒指導・進路指導の位置づけ(川本･若本)
第２回：生徒指導とは何か：生徒指導の機能と意義（川本・若本）
第３回：不登校・問題行動等生徒指導上の諸問題とは何か（川本・若本）
第４回：生徒指導上の諸問題を抱える生徒の理解の方法（川本・若本）
第５回：生徒指導上の諸問題を抱える生徒へのかかわりの方法（川本・若本）
第６回：中学校・高等学校における生徒指導の事例検討：年間計画に基づく教科横断的指導（川本・若本）
第７回：中学校・高等学校における生徒指導の事例検討：校内会議，ケース会議を含む対応（川本・若本）
第８回：中学校・高等学校における生徒指導の事例検討：家庭，地域との連携（川本・若本）
第９回：進路指導とは何か：機能の変遷とキャリア教育への展開（若本・川本）
第１０回：生涯的なキャリア発達過程とキャリア教育・進路指導との関連（若本・川本）
第１１回：中学校・高等学校における進路指導の計画と実施：職業・就業体験とキャリアガイダンス（若本・川本）
第１２回：中学校・高等学校における進路指導の計画と実施：生徒の自己理解・自己評価とキャリアカウンセリング（若本・川本）
第１３回：中学校・高等学校における生徒指導上の課題等を抱える生徒への進路指導の事例検討：不登校・中途退学（若本・川本）
第１４回：中学校・高等学校における生徒指導上の課題等を抱える生徒への進路指導の事例検討：発達障害（若本・川本）
第１５回：総括・質疑応答（川本・若本）
定期試験

テキスト

本授業においては、以下の資料に基づいて演習を行ってもらうため、各自文部科学省のホームページや書店で入手しておくこと。

文部科学省　高等学校学習指導要領，生徒指導提要，高等学校キャリア教育の手引き

参考書・参考資料等

授業内で随時紹介する。

学生に対する評価

1. レポート試験:期末期(50%):生徒指導・進路指導に必要な基本的知識が習得されているか
2. 受講態度(50%):演習、事例検討等に積極的に取り組んでいたか

授業科目名： 学校教育相談論	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： 田中　健史朗
			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（高一種（情報））
施行規則に定める 科目区分又は事項等	教育相談（カウンセリングに関する基礎的な知識を含む。）の理論及び方法

授業のテーマ及び到達目標

・発達の遅れや発達障がいの概要を理解する。
・いじめや不登校についての基本的な知識を習得する。
・子どもたちへの関わり方の基本的態度を習得する。
・教育相談の基本的技法を習得する。

授業の概要

学校には不登校やいじめ，非行，発達障害といった様々な課題を抱える児童・生徒が在籍しており，学校教員にはそのような児童・生徒の発達や心の問題を理解した教育・指導・支援が求められている。そのため，本講義では児童・生徒の発達や心の問題を臨床心理学，発達心理学，教育心理学の観点から学ぶことを通して理解することを目的とする。さらに，不登校や非行などの事例についてグループ討議やロールプレイ，臨床心理学の視点から解説を通して，学校システムのなかで地域資源を活用してどのような関わりを行うことができるのかという実践的な知識の習得を目的とする。

授業計画

第１回：オリエンテーション（学校における「問題行動」の現状）
第２回：教育相談の変遷と原理
第３回：神経発達症児（知的発達症を含む）への教育相談
第４回：不登校児・被虐待児への教育相談（ICTを活用した支援）
第５回：いじめ・非行問題の指導
第６回：インターネット依存・性の問題を抱える児童・生徒への指導
第７回：教育相談の基礎概念
第８回：家庭が抱える課題と保護者支援
第９回：生徒指導計画と学級経営（集団指導）
第１０回：発達段階を考慮した教育相談
第１１回：教育相談の技法１：基本的態度
第１２回：教育相談の技法２：良い関係の作り方
第１３回：教育相談の技法３：行動変容を促す要因
第１４回：他職種との連携
第１５回：授業のまとめ
期末試験

テキスト

なし

参考書・参考資料等

・伊藤美奈子，相馬誠一編著 ； 新井肇［ほか著］，グラフィック学校臨床心理学，サイエンス社.

・文部科学省，生徒指導提要，教育図書.

・文部科学省［編］，小学校学習指導要領 ： 平成 29 年告示，東洋館出版社.

・文部科学省［編］，中学校学習指導要領 8 刷，東山書房.

・文部科学省［編］，特別支援学校学習指導要領解説 各教科等編(小学部・中学部)，開隆堂.

学生に対する評価

・発達の遅れや発達障がいの概要の理解度を毎授業ごとの小レポートおよび期末レポートで評価する(25%)。

・いじめや不登校についての基本的な知識の理解度を毎授業ごとの小レポートおよび期末レポートで評価する(25%)。

・子どもたちへの関わり方の基本的態度の習得度を毎授業ごとの小レポートおよび期末レポートで評価する(25%)。

・教育相談の基本的技法の習得度を毎授業ごとの小レポートおよび期末レポートで評価する(25%)。

授業科目名：教職実践演習（幼・小・中・高）	単位数：２単位	担当教員名：吉井　勘人

科　　目	教育実践に関する科目

履修時期	４年次後期	履修履歴の把握	○	学校現場の意見聴取	○

受講者数　　５人

教員の連携・協力体制

教育学部所属の実務家教員

各コースの教科又は教科の指導法の担当教員

授業のテーマ及び到達目標

＜授業のテーマ＞

・第１単元：過去に受講した教職・教科に関する科目名と学習内容を確認し，今後教師になるにあたっての自己の不足点，課題点を確認する。

・第２単元：「授業の概要」で示す複数の項目を中心に，主として，山梨県で活躍中の実務家教員による話を聞き，それを踏まえて，グループで各テーマについて討論やロールプレイなどの演習を行い，各人の教師の資質に関わる課題について，問題解決を図る。

・第３単元：各コース等関係する教育的課題を取りあげ， 討論やロールプレイなどの演習を行い，各人の教師の資質に関わる課題について，問題解決を図る。

・第４単元：総括を行い，振り返りシートを作成し，改めて教師になるための自己の課題を確認する。

＜到達目標＞

１．大学４年間で学んだ教職・教科に関する知識・内容を振り返り，今後教師になった場合の課題を確認し，自己の不足点を補うこと。

２．各テーマに沿った講義を踏まえて，討論やロールプレイなどの演習を通して，各人の教師の資質に関わる課題について，問題解決を図ること。

３．各教科や専攻における課題を各自が取りあげ，それを深化，研究し，その成果を模擬授業や授業研究を行うことにより，課題の共有化を図ること。

４．教育に関する現代的課題を把握し，それへの対応を独自に考え，自身の教育観を形成すること。

５．山梨の学校教育という枠組みから地域理解を深めることを通して，一市民としてのより深い自覚を図ること。

授業の概要

大学４年間で学んだ教職・教科に関する様々な知識と教育実習等で得られた実践的指導力との統合を図りながら、教師としての資質の総合的な向上を目指すために、主に次の４つの事項について理解する。

１．使命感や責任感、教育的愛情等に関する事項

２．社会性や対人関係能力に関する事項

３．幼児・児童・生徒理解に関する事項

４．教科等の指導力に関する事項
各教科や専攻における課題については、各コースの教科又は教科の指導法の教員が情報を提供する。その他，ゲストスピーカーとして招聘した山梨県で活躍中の実務家教員の話をとおして，「山県の教育」という観点からの地域理解を深める。

授業計画
【第１単元】
第1回　オリエンテーション（授業計画や履修履歴の確認など）

【第２単元】　第2・4・6・8・10回の各回でゲストスピーカーからの話を聞く
第2回　教師としてのマナーと服務規律（講義と振り返り）
第3回　教師としてのマナーと服務規律（問題意識の共有、グループワーク、協議など）
第4回　同僚との関係構築（講義と振り返り）
第5回　同僚との関係構築（問題意識の共有、グループワーク、協議など）
第6回　保護者への対応（講義と振り返り）-
第7回　保護者への対応（問題意識の共有、グループワーク、協議など）
第8-回　生徒指導上の配慮事項（講義と振り返り）
第9回　生徒指導上の配慮事項（問題意識の共有、グループワーク、協議など）
第10回　カウンセリング技能（講義と振り返り）
第11回　カウンセリング技能（問題意識の共有、グループワーク、協議など）

【第３単元】
第12回　ICTの活用（1）（講義と振り返り）
第13回　ICTの活用と実践（2）　（グループワーク、協議など）
第14回　ICTの活用と実践（3）（グループワーク、協議など）

【第４単元】
第15回　総括（振り返りシートの作成など）

テキスト
適宜配布する資料による。

参考書・参考資料等
授業の中で適宜紹介する

学生に対する評価

評価項目	割合	評価の観点
1　小テスト／レポート	40%	各授業ごとの評価テストの達成状況、最終レポートの提出状況
2　受講態度	40%	授業への参加態度、議論への貢献度、問題解決の達成度
3 発表／表現等	20%	議論における意見の内容、ロールプレイでの自己表現の様子

授業科目名： 教育学概論	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： 青柳宏幸
			担当形態： 単独

科　目	教育の基礎的理解に関する科目（高等学校）
施行規則に定める 科目区分又は事項等	教育の理念並びに教育に関する歴史及び思想

授業のテーマ及び到達目標

教育の理念の思想的・歴史的な考察が本授業のテーマである。その学習を通じて、教育が人間にとって不可欠な営みであることを理解し教育の理念を自覚するとともに、教育現象を思想的、歴史的に考察できるようになること、そして、教育学の基礎的な概念を用いて教育について説明できるようになることが本授業の到達目標である。

授業の概要

この科目では「教育とは何か」という問題を思想的及び歴史的観点から考察していく。まず、学習、発達、子ども観などの教育の関連する諸概念を検討し教育の理念を明らかにする。次に、そのような教育の理念がどのように形成されてきたのかを、西洋における近代教育の思想の展開を通じて検討する。最後に、それが日本においてどのように受容され制度化されてきたのか、を検討する。これらの考察を通じて教育が社会的・歴史的に規定されながら展開してきたことを明らかにする。

授業計画

第１回：教育の概念と目的①―教育概念
第２回：教育の概念と目的②―教授と学習
第３回：教育の概念と目的③―子どもと発達
第４回：教育の概念と目的④―人間性と文化・文明
第５回：教育の概念と目的⑤―教育可能性
第６回：西洋の教育思想①―ロック
第７回：西洋の教育思想②―ルソー
第８回：西洋の教育思想③―ペスタロッチ
第９回：西洋の教育思想④―デューイ
第10回：日本の学校の歴史①―前近代の教育
第11回：日本の学校の歴史②―学制と教育勅語
第12回：日本の学校の歴史③―学校制度の変遷
第13回：日本の学校の歴史④―大正自由教育とカリキュラム改革
第14回：日本の学校の歴史⑤―大衆教育社会の成立と新しい教育問題
第15回：現代の教育課題―まとめに代えて
期末試験

テキスト

特になし。

参考書・参考資料等

廣田照幸『ヒューマニティーズ教育学』岩波書店、2009年。

今井康雄編『教育史思想史』有斐閣、2009年。

木村元・片桐芳雄編『教育から見る日本の社会と歴史　第２版』八千代出版、2017年。

学生に対する評価

・学期末試験（50%）　授業内容の理解ができているか？

・レポート（30%）　　授業内容を踏まえて身近な教育現象を説明できるか？

・リアクションペーパーの内容（20%）　教育を歴史的・思想的に考察できるか？

授業科目名： 現代教職論	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： 岩井哲雄
			担当形態： 単独

科　目	教育の基礎的理解に関する科目（高等学校）
施行規則に定める 科目区分又は事項等	教職の意義及び教員の役割・職務内容（チーム学校運営への対応を含む。）

授業のテーマ及び到達目標

1. 受講生は、教職の意義や役割、教師教育制度の歴史と現状、教員の職務内容等に関する知識を獲得し理解を深めることによって、「教師とは何か、教職とは何か」という問いを主体的に考えることができる。
2. 多様な進路の中で教職を取り巻く現状や課題を多角的に考察し、教職に就く一歩を踏み出すことができる。
3. 教育改革の動向や新たな教育課題に対応していくための基礎的知識を獲得した上で、獲得した知識を表現する（書く・話す）力を鍛えることができる。

授業の概要

本授業は、教職課程の中でも重要な入門科目に位置付けられる。本授業では、受講生がグループごとに取り組むプレゼンテーションやディスカッションによる演習と、授業者による講義とを組み合わせながら進めることとする。適宜、教員経験者や現職教員をゲストスピーカーに迎える予定である。

本授業を通じて、受講生が教職そのものの意義や、教職を取り巻く現状や課題を多角的に理解するとともに、受講生自身が教職という進路について主体的に考える材料を提供する。

受講生は、授業における学びを踏まえて、「これから求められる教師（像）とは？」という問いに自分なりの意見を持ち、具体的な教育課題を例示し、根拠を示しながら説明するという課題に取り組む。

授業計画

第１回：オリエンテーション　教師とは何か、教職とは何か
第２回：教職の意義　教師になるために今できること・準備しておくべきこと
第３回：教師教育制度とその歴史
第４回：教師の仕事と役割　幼小中高の先生の対比
第５回：教師の服務と身分保障　他の職業との違いは何か
第６回：教師の職場　チーム学校と同僚性を中心に
第７回：教員政策の動向　養成・採用・研修をめぐって　求められる資質とは
第８回：変化する学校と教師　日本の教師の特質と課題　評価の時代の教師
第９回：諸外国の教師　公教育の担い手としての教師の現在と未来
第１０回：教師の職能発達と教員研修　教師のライフサイクルと「学び続ける教師」教職大学院の学び
第１１回：教師の専門的力量と教師のやりがい

第１２回：教育課題と教師　プレゼンテーション
第１３回：教育課題と教師　プレゼンテーション
第１４回：プレゼンテーションに対する評価と意見交換
第１５回：最終課題と授業の振り返り　改めて、教師とは・教職とは　教育実習に向けて
定期試験は実施しない

テキスト
特に指定しない。

参考書・参考資料等
１．小島弘道、北神正行、水本徳明、平井貴美代、安藤知子『改訂版　教師の条件』学文社、2016年.
２．小川佳万・服部美奈編『アジアの教員　変貌する役割と専門職への挑戦』ジアース教育新社、2012年.
３．油布佐和子編『現代日本の教師―仕事と役割―』放送大学教育振興会、2016年.
４．『解説　教育六法　2017年版』三省堂.
５．中央教育審議会「新しい時代の教育や地方創生の実現に向けた学校と地域の連携・協働の在り方と今後の推進方策について（答申）」「これからの学校教育を担う教員の資質能力の向上について～学び合い，高め合う教員育成コミュニティの構築に向けて～（答申）」「チームとしての学校の在り方と今後の改善方策について（答申）」2015年12月21日.

学生に対する評価
レポート試験（30%）
積極的な授業態度と授業終了後に提出するコメント（45%）
グループ演習の内容・プレゼンテーション態度等（25%）

授業科目名： 学校制度・経営論	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： 鴨川　明子
			担当形態： 単独

科　目	教育の基礎的理解に関する科目（高等学校）
施行規則に定める 科目区分又は事項等	教育に関する社会的、制度的又は経営的事項（学校と地域との連携及び学校安全への対応を含む。）

授業のテーマ及び到達目標

　教育行政や学校現場におけるアクチュアルな問題に触れることを通して、学校制度・経営に関する知識獲得の重要性やその生かし方を考えることができる。

授業の概要

　教員を志望する学生にとってリアリティを持ちにくい教育制度・経営的事項の理解を深めるために、大学院の実務家教員や教育行政の実務に携わる指導主事等と連携しながら授業を行うのが、この授業の特色である。授業者がそれぞれの専門領域における制度的・経営的な問題を、教育改革の動向や文化的・社会的な背景を含みながら示すことで、受講する学生が幅広い知識を獲得するだけでなく、当該知識の重要性やその生かし方を主体的に考えることができるよう促す。

授業計画

第１回：オリエンテーション・公教育機関としての学校とその制度・経営
第２回：学校教員になるために必須の法知識
第３回：義務教育政策の変遷：全国と山梨県
第４回：高校教育政策の変遷：全国と山梨県
第５回：近年の学力政策と重点課題：思考力・表現力の育成、「言語活動」など
第６回：学校におけるICT活用の促進
第７回：子どもの生活の変化と指導上の課題：いじめへの対応、校則、体力低下など
第８回：子どもの生活の変化と指導上の課題：特別なニーズを必要とする子どもへの対応
第９回：グローバル化する社会と学校教育
第１０回：学校と地域の連携：地域内の諸機関との連携や地域住民や保護者の学校参画
第１１回：学校の管理下で発生する事件・事故・災害への対応と安全教育
第１２回：学級担任の子ども理解と効果的な指導のあり方
第１３回：学校経営の実際：1年間の流れと重点課題
第１４回：社会の変化と学校、教員、そして子どもの未来を考える
第１５回：授業のまとめと振り返り

テキスト　なし

参考書・参考資料等

小島弘道編著『学校教育の基礎知識　全訂版』協同出版、2015年.
長島啓記編著『基礎から学ぶ比較教育学』学文社、2014年.
そのほか授業中に適宜資料を配布する。

学生に対する評価

レポート試験（50%）、毎回の授業の終了時に書く小レポート（50%）

授業科目名： 生涯発達教育心理学	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： 若本　純子／小野田　亮介
			担当形態： クラス分け・単独

科　目	教育の基礎的理解に関する科目（高等学校）
施行規則に定める 科目区分又は事項等	幼児、児童及び生徒の心身の発達及び学習の過程

授業のテーマ及び到達目標

幼児，児童，生徒の心身発達に関する代表的理論を理解し，それらの知識を用いて実際の教育場面を捉え，考えることができる。また，発達上の特性や課題を抱える子どもに対し，発達心理学と教育心理学の知見をふまえた支援策を講じることができる。

授業の概要

発達心理学と教育心理学の代表的な理論と知見を学び，教育や指導にどのように応用できるかを考える。子どもの発達に伴い，どのような教育の展開可能性があるかについて，心理学の知見に基づいて考えられるようになることを目指す。

授業計画

第１回：心身の生涯発達と教育（オリエンテーション）
第２回：認知の発達
第３回：社会情動（非認知）の発達
第４回：パーソナリティ，自己の発達
第５回：幼児，児童，生徒（中学生，高校生）にみられる心理的特徴と教育実践
第６回：記憶
第７回：知識と問題解決
第８回：条件づけ
第９回：動機づけ（主要の理論の歴史的変遷）
第１０回：動機づけ（学習と動機づけ）
第１１回：仲間関係・友人関係と学級集団
第１２回：個人差と学習指導法
第１３回：授業における教授・学習過程と教育評価
第１４回：発達上の特性や課題を抱える幼児・児童・生徒（中学生，高校生）の理解と指導
第１５回：まとめ・質疑応答
定期試験

テキスト

授業内で適宜紹介する。

参考書・参考資料等

鎌原雅彦・竹綱誠一郎『やさしい教育心理学』有斐閣アルマ
無藤隆・岡本祐子・大坪晴彦（編）『よくわかる発達心理学第2版』ミネルヴァ書房

学生に対する評価

（１）レポート試験：講義内容を正確に理解しているか。講義で学んだ知識を現実の問題理解や問題解決に応用することができるか。（50%）
（２）小テスト／小レポート：講義内容を理解しているか。（30%）
（３）受講態度：講義・課題に積極的に取り組んでいるか。（20%）

授業科目名： 青年期心理学	教員の免許状取得のための 選択科目	単位数： ２単位	担当教員名： 小澤　理恵子
			担当形態： 単独

科　目	教育の基礎的理解に関する科目（高等学校）
施行規則に定める 科目区分又は事項等	幼児、児童及び生徒の心身の発達及び学習の過程

授業のテーマ及び到達目標

　青年期の心理的特性について生涯発達的観点、及び社会文化的観点から学び、この時期の指導のあり方を習得する。

授業の概要

　青年期の特徴について、発達心理学や教育心理学の理論や概念を学ぶとともに、それらの理論や概念を実際の学校現場でどのように生かしていくべきかについて考える。とくに、日本独自の課外活動として功罪両面から取り上げられることの多い部活動の事例などを青年期の心身の発達の問題との関連で捉え、有志による発表および全体での質疑や討議を交えながら理解を深める。

授業計画

第１回：青年期とはいつか
第２回：青年期の思考
第３回：青年期の感情
第４回：青年期のからだと心
第５回：ジェンダー
第６回：性と恋愛
第７回：アイデンティティ
第８回：自己と文化
第９回：青年期の友人関係
第１０回：教師・生徒関係
第１１回：学校ストレス
第１２回：現代の青年が置かれている社会環境：少子高齢化・過疎化
第１３回：現代の青年が置かれている家庭環境：一人親家庭・外国人家庭
第１４回：現代の青年が置かれている情報環境：デジタル化・ＩＣＴ教育
第１５回：期末試験及び試験の解説、授業全体のまとめ

テキスト

なし

参考書・参考資料等

よくわかる青年心理学（第2版）（白井利明編、ミネルヴァ書房）　ISBN: 9784623072491
日本の部活（尾見康博、ちとせプレス）　ISBN: 978-4-908736-11-7
内閣府　平成29年版子供・若者白書（ＰＤＦでダウンロード可能）
中学校学習指導要領（平成29年3月公示）、高等学校学習指導要領（平成30年3月公示）

学生に対する評価

　受講態度　30%　積極的に授業に参加したか。
　試験：期末期　70%　授業で学んだ内容を各自の身近な問題に結びつけて理解できたか。

授業科目名： 特別支援教育論	教員の免許状取得のための 必修科目	単位数： １単位	担当教員名： 吉井　勘人／古屋　義博／ 松下　浩之／永田　真吾 担当形態： オムニバス

科　目	教育の基礎的理解に関する科目（高等学校）
施行規則に定める 科目区分又は事項等	特別の支援を必要とする幼児、児童及び生徒に対する理解

授業のテーマ及び到達目標

　通常の学級にも在籍している発達障害や軽度知的障害をはじめとする様々な障害等により特別の支援を必要とする幼児、児童及び生徒が授業において学び、生きる力を身に付けていくことができるよう、学習上又は生活上の困難を理解し、個別の教育的ニーズに対して、他の教員や関係機関と連携しながら組織的に対応していくために必要な知識や支援方法を理解する。

授業の概要

　インクルーシブ教育システムを含めた特別支援教育の理念と制度、そして、発達障害などの特別な支援を必要とする子どもの心理的特性と学習の過程、支援の方法についての理解を図る。また、個別の指導計画、自立活動、特別支援教育コーディネーターについての基礎的な知識を身につける。

授業計画

第１回：特別支援教育に関する理念と制度【担当：古屋】
第２回：発達障害をはじめとする特別な支援を必要とする子どもの心理的特性と学習の過程
　　【担当：永田】
第３回：知的障害、肢体不自由等を含む様々な障害のある子どもの心理的特性と学習の過程
　　【担当：松下】
第４回：特別な支援を必要とする幼児への支援【担当：松下】
第５回：小・中学校における特別な支援を必要とする児童・生徒への支援【担当：吉井】
第６回：個別の指導計画等の作成と「自立活動」の内容理解【担当：古屋】
第７回：特別支援教育コーディネーターの役割と関係機関や家庭との連携【担当：永田】
第８回：母国語や貧困の問題等により特別な教育的ニーズのある子どもへの組織的な対応
　　【担当：吉井】

テキスト　特になし

参考書・参考資料等

文部科学省［著］特別支援学校幼稚部教育要領 ； 特別支援学校小学部・中学部学習指導要領. 海文堂出版. 2018年出版.

学生に対する評価

受講態度　３０％　積極的に授業に参加したか。
レポート試験　７０％　授業の目標理解に基づく記述ができたか。

授業科目名： 教育課程論	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： 高橋　英児／手塚　芳一
			担当形態： 複数

科　目	教育の基礎的理解に関する科目（高等学校）
施行規則に定める 科目区分又は事項等	教育課程の意義及び編成の方法（カリキュラム・マネジメントを含む。）

授業のテーマ及び到達目標

・学校教育における教育課程の編成および実現プロセスに関する学校臨床的な課題を取り上げつつ、教育課程とはなにか、教育課程の意義および編成の方法についての理解を得る。学校教育の実際を考察することで、学生自身の高校までの学校教育体験を再考する機会とする。

・学校教育における教育課程の編成および実現プロセスについて具体的に理解し、自己の教育体験を振り返ると共に、教育課程の意義および編成の方法について、教育をする側の視点から考察することができる。

授業の概要

・前半は、講義形式で行い、教育課程の編成の意義や編成の方法、地域や学校の実情に応じた教育課程の編成およびカリキュラム・マネジメントの意義等について理解を深める。

・後半は、受講者数が20～25名程度の少人数でゼミを行う。大学院研修等で山梨大学に来ている現場教師を交えて意見交換、ビデオによる学校教育の実際などを積極的に取り入れる。それらをもとに、テーマについての意見発表、意見交換などを行う。

授業計画

１回目：オリエンテーション、教育課程の基礎概念（教育課程の構造、教育課程の評価など）（担当：高橋）

２回目：教育課程と学習指導要領（担当：高橋）

３回目：学習指導要領の変遷と日本社会（１）－戦後から高度経済成長期まで（担当：高橋）

４回目：学習指導要領の変遷と日本社会（２）－高度経済成長期から2000年代まで(担当:高橋)

５回目：学習指導要領の変遷と日本社会（３）－教育課程の今日的課題（担当：高橋）

６回目：カリキュラムのマネジメントと評価（担当：高橋）

７回目：教科・領域・学年をまたいだ学校教育課程全体のマネジメントの事例の検討（担当：手塚）

８回目：教科・領域・学年をまたいだ学校教育課程全体のマネジメントの視点と課題（担当：手塚）

９回目：幼児、児童及び生徒や学校・地域の実態を踏まえた教育課程や指導計画の構想事例の検討（担当：手塚）

10回目：幼児、児童及び生徒や学校・地域の実態を踏まえた教育課程や指導計画の構想の視点と課題（担当：手塚）

11回目：「主体的・対話的で深い学び」を引き出すカリキュラム・マネジメントの事例の検討（担当：手塚）

12回目：「主体的・対話的で深い学び」を引き出すカリキュラム・マネジメントの視点と課題（担当：手塚）
13回目：幼児・児童・生徒や学校・地域の実態を踏まえた教育課程や個別の指導計画の構想の事例（特別なニーズ）の検討（担当：手塚）
14回目：幼児・児童・生徒や学校・地域の実態を踏まえた教育課程や個別の指導計画の構想の視点と課題（特別なニーズ）（担当：手塚）
15回目：授業のまとめ（担当：高橋・手塚）

テキスト
特に用いない。

参考書・参考資料等
・文部科学省『幼稚園教育要領　平成29年告示』『幼稚園教育要領解説』
・文部科学省『小学校学習指導要領　平成29年告示』『小学校学習指導要領解説』
・文部科学省『中学校学習指導要領　平成29年告示』『中学校学習指導要領解説』
・文部科学省『高等学校学習指導要領　平成30年告示』『高等学習指導要領解説』
・文部科学省『特別支援学校学習指導要領等　平成29年告示』『特別支援学校学習指導要領解説』
・藤田由美子他編『ダイバーシティ時代の教育の原理』（学文社）
・柴田義松『教育課程　カリキュラム入門』（有斐閣コンパクト）
・柴田義松編『新・教育原理（改訂版）』（有斐閣双書）
・佐藤学『教育方法学』（岩波書店）
・中野光他編『あっ！こんな教育もあるんだ　学びの道を拓く総合学習』（新評論）
・山下政俊・湯浅恭正編『新しい時代の教育方法』（ミネルヴァ書房）

学生に対する評価
・小テスト／レポート　50 %　基礎的事項の理解度、教育課程編成の意義・編成の方法・カリキュラム・マネジメントに関する意見の論理性など
・発表／表現等　50%　積極的な意見表明、他者との応答などのコミュニケーションを通して自己の意見を深めることができたか

授業科目名： 総合的な学習の時間の指導法	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： 高橋　英児
			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（高等学校）
施行規則に定める 科目区分又は事項等	総合的な探究の時間の指導法

授業のテーマ及び到達目標

・総合的な学習の時間／総合的な探究の時間の意義と編成原理に関わる基本的な事項を理解し、指導計画の作成および具体的な指導の仕方、並びに学習活動の評価に関する知識・技能を身に付ける。

授業の概要

上記の通り。前半の基本的な事項についての講義と後半のグループによる年間指導計画・単元計画作成を行う。

授業計画

第１回：オリエンテーション－総合的学習（探究）の経験が子どもの成長にもたらす意義
第２回：総合的学習（探究）の教育課程における位置と役割－総合的学習（探究）の編成原理
第３回：学習指導要領と総合的学習（探究）の時間－総合の時間の登場の背景・歴史・実践
第４回：総合的学習（探究）の目標と内容を定める視点－年間を通じて育む教科横断的な資質・能力の内容
第５回：初等教育段階における総合的学習の指導計画と指導事例の検討
第６回：中等教育段階における総合的学習（探究）の指導計画と指導事例の検討
第７回：教科横断的学習・総合的学習（探究）の構想・指導・評価　国語科を中心に
第８回：教科横断的学習・総合的学習（探究）の構想・指導・評価　外国語を中心に
第９回：教科横断的学習・総合的学習（探究）の構想・指導・評価　数学科を中心に
第10回：教科横断的学習・総合的学習（探究）の構想・指導・評価　理科を中心に
第11回：教科横断的学習・総合的学習（探究）の構想・指導・評価　社会科を中心に
第12回：教科横断的学習・総合的学習（探究）の構想・指導・評価　技術科・家庭科を中心に
第13回：教科横断的学習・総合的学習（探究）の構想・指導・評価　体育科を中心に
第14回：教科横断的学習・総合的学習（探究）の構想・指導・評価　芸術系教科を中心に
第15回：総合的学習（探究）の指導と評価－児童生徒の学習状況の評価と年間指導計画・単元計画の評価と改善

授業計画・内容については、受講生の状況に合わせて柔軟に対応するため、計画とは異なる場合がある。「総合的学習（探究）」は、「総合的な学習の時間」（小中）と「総合的な探究の時間（高校）の双方を意味する。

テキスト

特に指定しない。

参考書・参考資料等

・文部科学省『小学校学習指導要領　平成29年告示』『小学校学習指導要領解説』
・文部科学省『中学校学習指導要領　平成29年告示』『中学校学習指導要領解説』
・文部科学省『高等学校学習指導要領　平成30年告示』『高等学校学習指導要領解説』
・文部科学省『特別支援学校学習指導要領等　平成29年告示』『特別支援学校学習指導要領解説』
・子安潤編『教科と総合の教育方法・技術』（学文社）
・文部科学省『今、求められる力を高める総合的な学習の時間の展開（小学校編）』
・文部科学省『今、求められる力を高める総合的な学習の時間の展開（中学校編）』
・文部科学省『今、求められる力を高める総合的な探究の時間の展開（高等学校編）』
・中野光他編『あっ！こんな教育もあるんだ　学びの道を拓く総合学習』（新評論）
・子安潤・坂田和子編『学びに取り組む教師』（高文研）
・中野譲『地域を生きる子どもと教師』（高文研）
・行田稔彦他編『和光小学校の総合学習－はっけん・たんけん・やってみる－』『和光小学校の総合学習－たべる・生きる・性を学ぶ－』『和光小学校の総合学習－いのち・平和・障害を考える－』（民衆社）
・久田敏彦編『共同でつくる総合学習の【理論】』、『共同でつくる総合学習の【実践】』（フォーラム・A

学生に対する評価

受講態度　30%　授業に積極的に参加したか

発表／表現　70%　自分の考えを分かりやすく発表できたか。

授業科目名： 特別活動論	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： 高橋英児
			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（高等学校）
施行規則に定める 科目区分又は事項等	特別活動の指導法

授業のテーマ及び到達目標

・学校・学級において豊かな人間関係を構築し自律的な生活態度を形成するうえで、特別活動がどのような意義と課題をもっているのかを、理論面と実践面から総合的に把握させることを目的とする。

授業の概要

・講義では、特別活動の全体と４つの具体的活動内容について概説し、学校の実態をふまえながら、特別活動の特質・意義・指導の在り方などについて理論的な考察を行うと共に、実践的な提案について各自で構想したものを検討し合う。

授業計画

第１回：オリエンテーション－教育課程における特別活動の位置づけ、学習指導要領の規定など
第２回：望ましい人間関係を形成するための「学級活動・HR活動」の特質と指導内容
第３回：学級・HR活動の指導事例の検討と指導の視点－個人指導と集団指導の関係
第４回：学級・HR活動における合意形成に向けた討議・話し合いの指導（事前・事後）－日常生活上の諸問題の解決等を中心に
第５回：学級・HR活動における意思決定の向けた討議・話し合いの指導（事前・事後）－日常生活や行事などでの集団で取り組む活動を中心に
第６回：学校における多様な集団の生活の向上のための活動の指導－組織・役割分担の指導
第７回：学級・HR活動の指導計画の構想と指導過程の留意点－指導計画の分析を例に
第８回：児童会・生徒会活動の指導内容と特質、現状とその課題
第９回：児童生徒が主体となる児童会・生徒会活動の指導構想と事例検討
第１０回：いじめ問題に取り組む学級活動･HR活動の指導構想－教育課程全体の取り組み事例(1)
第１１回：いじめ問題に取り組む学校行事、児童・生徒会活動の指導構想－家庭・地域との連携／教育課程全体の取り組み事例（２）
第１２回：全員参加とクラブ活動・学校行事－クラブ活動・学校行事の指導の意義と特質
第１３回：家庭・地域と連携した特別活動の指導構想
第１４回：より良い特別活動をつくるための評価・改善活動
第１５回：授業のまとめ

テキスト

特に指定しないが、講義ごとに参考文献・推薦文献を紹介する。

参考書・参考資料等

・文部科学省『小学校学習指導要領　平成29年告示』『小学校学習指導要領解説　特別活動』
・文部科学省『中学校学習指導要領　平成29年告示』『中学校学習指導要領解説　特別活動』
・文部科学省『高等学校学習指導要領　平成30年告示』『高等学校学習指導要領解説　特別活動』
・文部科学省『特別支援学校学習指導要領等　平成29年告示』『特別支援学校学習指導要領解説』
・山本敏郎・藤井啓之・高橋英児・福田敦志『新しい時代の生活指導』（有斐閣）
・国立教育政策研究所教育課程研究センター「みんなで，よりよい学級・学校生活をつくる特別活動(小学校編)」「学級・学校文化を創る特別活動（中学校編）」「学校文化を創る特別活動(高校編)　ホームルーム活動のすすめ」

学生に対する評価

・小テスト／レポート　80 %　特別活動の意義等の理解と学級・HRの日常的指導、特別活動に関する指導計画　についてのレポート
・受講態度　20 %　授業で自らの考えを表現し、交流できたか

授業科目名： 情報通信技術を活用した 教育の方法と技術	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： 守屋　誠司 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（高等学校）		
施行規則に定める 科目区分又は事項等	・教育の方法及び技術 ・情報通信技術を活用した教育の理論及び方法		

授業のテーマ及び到達目標

・カリキュラム編成・評価の枠組みを理解する。
・教育目標・教育内容と情報通信機器を含む教材との関係を理解し、具体的な教科・単元における教材研究及び評価に関する技能を修得する。
・学習指導案の意義を理解し、作成できる。
・コンピューター等の情報機器（ICT）や視聴覚メディアを活用した授業ができる。
・情報通信技術の活用に関する意義や学習指導の推進の在り方を理解し、情報モラルを含んだ指導法を身に付ける。

授業の概要

カリキュラム編成・評価や教材研究・教材開発、授業研究に関する知識を理解し、教育実践の計画・実施及び改善のための具体的方法を修得する。コンピューター等の情報機器・視聴覚メディアを活用した学習環境の整備方法についても考察する。

授業計画

第１回：この授業の概要・評価の方法
第２回：授業とは何か？・授業VTRの視聴と工夫している点等の検討
第３回：情報通信技術の発展と学校におけるICT環境の整備、および教育への活用の意義
第４回：授業形態と授業方法・技術および情報通信の利用
第５回：授業設計の手順・ADDIEモデル
第６回：　インストラクショナルデザイン・ガニエの９教授事項、PDCAサイクル、ARCSモデル
第７回：特別支援が必要な生徒に対するICTの活用と外部機関の有効活用
第８回：学習目標の設定・学力とは
第９回：情報機器を含む教材研究の方法と情報モラル
第１０回：学習指導と評価およびスタディログやICTの活用と教育情報セキュリティの重要性
第１１回：情報通信技術を活用した授業と校務
第１２回：学習指導案の作成と模擬授業の準備
第１３回：模擬授業(1)　・オンライン授業も想定した授業形態
第１４回：模擬授業(2)　・グループごとの授業と相互評価
第１５回：模擬授業(3)・授業のまとめと総括評価

テキスト

稲垣忠・鈴木克明，教師のためのインストラクショナルデザイン　授業設計マニュアルVer.2，北大路書房（ISBN:978-4-7628-2883-6）

参考書・参考資料等

中学校学習指導要領（最新版）、高等学校学習指導要領（最新版）

学生に対する評価

総括評価（40%）、小テスト（40%）、模擬授業の準備と発表（20%）

授業科目名： 生徒指導論 （進路指導を含む。）	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： 若本　純子、川本　静香
			担当形態： 複数

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（高等学校）
施行規則に定める 科目区分又は事項等	・生徒指導の理論及び方法 ・進路指導及びキャリア教育の理論及び方法

授業のテーマ及び到達目標

学校教育課程における生徒指導と進路指導の理念や機能について理解し、生徒が学校生活を通して自己実現を図り、社会的・職業的自立に必要な資質・能力を身に付けていくために、教師に求められる知識や視点、手立てを習得することをテーマ及び到達目標とする。

授業の概要

生徒指導・進路指導に必要な知識については個人での演習を伴う講義形式で、また、生徒指導・進路指導の具体的な内容については、より体験的で相互交流的な学習ができるよう事例検討や指導案作成等、実践的な学びを取り入れて授業を進める。

授業計画

第１回：オリエンテーション／学校教育における生徒指導・進路指導の位置づけ
第２回：生徒指導とは何か：生徒指導の機能と意義
第３回：不登校・問題行動等生徒指導上の諸問題とは何か
第４回：生徒指導上の諸問題を抱える生徒の理解の方法
第５回：生徒指導上の諸問題を抱える生徒へのかかわりの方法
第６回：中学校・高等学校における生徒指導の事例検討：年間計画に基づく教科横断的指導
第７回：中学校・高等学校における生徒指導の事例検討：校内会議，ケース会議を含む対応
第８回：中学校・高等学校における生徒指導の事例検討：家庭，地域との連携
第９回：進路指導とは何か：機能の変遷とキャリア教育への展開
第１０回：生涯的なキャリア発達過程とキャリア教育・進路指導との関連
第１１回：中学校･高等学校における進路指導の計画と実施:職業･就業体験とキャリアガイダンス
第１２回：中学校・高等学校における進路指導の計画と実施：生徒の自己理解・自己評価とキャリアカウンセリング
第１３回：中学校・高等学校における生徒指導上の課題等を抱える生徒への進路指導の事例検討：不登校・中途退学
第１４回：中学校・高等学校における生徒指導上の課題等を抱える生徒への進路指導の事例検討：発達障害
第１５回：総括・質疑応答
定期試験

テキスト

本授業においては、以下の資料に基づいて演習を行ってもらうため、各自文部科学省のホームページや書店で入手しておくこと。
文部科学省　高等学校学習指導要領，生徒指導提要，高等学校キャリア教育の手引き

参考書・参考資料等

授業内で随時紹介する。

学生に対する評価

1. レポート試験:期末期(50%):生徒指導･進路指導に必要な基本的知識が習得されているか
2. 受講態度(50%):演習、事例検討等に積極的に取り組んでいたか

授業科目名： 学校教育相談論	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： 田中　健史朗
			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（高等学校）
施行規則に定める 科目区分又は事項等	教育相談（カウンセリングに関する基礎的な知識を含む。）の理論及び方法

授業のテーマ及び到達目標

・発達の遅れや発達障がいの概要を理解する。
・いじめや不登校についての基本的な知識を習得する。
・子どもたちへの関わり方の基本的態度を習得する。
・教育相談の基本的技法を習得する。

授業の概要

学校には不登校やいじめ，非行，発達障害といった様々な課題を抱える児童・生徒が在籍しており，学校教員にはそのような児童・生徒の発達や心の問題を理解した教育・指導・支援が求められている。そのため，本講義では児童・生徒の発達や心の問題を臨床心理学，発達心理学，教育心理学の観点から学ぶことを通して理解することを目的とする。さらに，不登校や非行などの事例についてグループ討議やロールプレイ，臨床心理学の視点から解説を通して，学校システムのなかで地域資源を活用してどのような関わりを行うことができるのかという実践的な知識の習得を目的とする。

授業計画

第１回：オリエンテーション（学校における「問題行動」の現状）
第２回：教育相談の変遷と原理
第３回：神経発達症児（知的発達症を含む）への教育相談
第４回：不登校児・被虐待児への教育相談（ICTを活用した支援）
第５回：いじめ・非行問題の指導
第６回：インターネット依存・性の問題を抱える児童・生徒への指導
第７回：教育相談の基礎概念
第８回：家庭が抱える課題と保護者支援
第９回：生徒指導計画と学級経営（集団指導）
第１０回：発達段階を考慮した教育相談
第１１回：教育相談の技法１：基本的態度
第１２回：教育相談の技法２：良い関係の作り方
第１３回：教育相談の技法３：行動変容を促す要因
第１４回：他職種との連携
第１５回：授業のまとめ
期末試験

テキスト
　なし

参考書・参考資料等
・伊藤美奈子，相馬誠一編著 ； 新井肇［ほか著］，グラフィック学校臨床心理学，サイエンス社.
・文部科学省，生徒指導提要，教育図書.
・文部科学省［編］，小学校学習指導要領 ： 平成 29 年告示，東洋館出版社.
・文部科学省［編］，中学校学習指導要領 8 刷，東山書房.
・文部科学省［編］，特別支援学校学習指導要領解説 各教科等編(小学部・中学部)，開隆堂.

学生に対する評価
・発達の遅れや発達障がいの概要の理解度を毎授業ごとの小レポートおよび期末レポートで評価する（25%）。
・いじめや不登校についての基本的な知識の理解度を毎授業ごとの小レポートおよび期末レポートで評価する（25%）。
・子どもたちへの関わり方の基本的態度の習得度を毎授業ごとの小レポートおよび期末レポートで評価する（25%）。
・教育相談の基本的技法の習得度を毎授業ごとの小レポートおよび期末レポートで評価する（25%）。

シラバス：教職実践演習（高）	単位数：２単位	担当教員名：手塚　芳一
科　　目	教育実践に関する科目	

履修時期	４年次後期	履修履歴の把握(※１)	○	学校現場の意見聴取（※２）	○

受講者数　　10人

教員の連携・協力体制

現職および教員経験者による講義や演習を行う。教職に関する科目の授業担当教員および教科に関する科目の授業担当教員と連絡をとりあい、教職に関する理解を深め、教職に要求される技能を深めていく。

授業のテーマ及び到達目標

大学４年間で学んだ教職・教科に関する様々な知識と教育実習等で得られた実践的指導力との統合を図りながら、高等学校教員としての資質の総合的向上を目指すために、主に次の４つの事項についての演習を行う。①高等学校教員としての責任感および使命感に関する事項、②現代社会における社会性に関する事項、③生徒理解に関する事項、④教科の指導力に関する事項

授業の概要

苦手分野の克服も含め、高等学校の教員として必要な資質能力の最終的な形成と確認をすることを趣旨とする科目である。授業は「授業の到達目標及びテーマ」で示された４つの項目を中心に各テーマに関する講義を踏まえて、ICTも積極的に活用しながら討論やロールプレイなどの演習をおこない、各人の教員の資質に係る課題について問題解決をはかる。これらにより高等学校教員としての能力を十分発揮できることを期待するものである。

授業計画

第１回　オリエンテーション　（授業のねらい、授業計画、履修履歴の確認）
第２回　理想教員像の明確化と同僚との関係構築　（講義と振り返り）
第３回　理想教員像と教職との関係づけ（問題意識共有化、ICT を活用したグループ協議及びロールプレイ、講評）
第４回　理想教員像と比較した欠点の把握やその克服のための検討（ICT を活用したグループ討論）
第５回　教師としての基本マナーと服務規律　（講義と振り返り）
第６回　教師としての基本マナーと服務規律　（問題意識共有化、ICT を活用したグループ協議及びロールプレイ、講評）
第７回　現代社会における社会人としての対人コミュニケーションの在り方　（ICT を活用したロールプレイ及びグループ討論）
第８回　保護者への対応　（講義と振り返り）
第９回　教育実習での生徒との接し方の問題点の洗い出し　（問題意識の共有化）
第１０回　教育実習での生徒との接し方の問題点の解決方法の検討　（ロールプレイ、グループ検討）
第１１回　生徒指導・カウンセリングについての技能　（講義と振り返り）

第１２回　生徒指導・カウンセリングについての技能　（問題意識共有化、ICT を活用したグループ協議及びロールプレイ、講評） 第１３回　指導の楽しさ難しさの確認と指導での欠点把握とその克服のための検討　（問題意識共有化、ICT を活用したグループ協議及びロールプレイ、講評） 第１４回　総括　（教員になった後の自己の課題を通しての討議） 第１５回　総括　（課題の整理と振り返りシート作成）
テキスト 適宜配布する資料による。
参考書・参考資料等 演習のなかで適宜紹介する。
学生に対する評価 実技指導、グループ討論、補完指導および提出されたレポートの結果等を踏まえ、教員としての最小限必要な資質能力が身についているかを確認し、単位認定を行う。

※１　履修カルテを作成し、これを踏まえた指導を行う体制が備えられていることを確認し、「○」と記載すること。

※２　授業計画の立案にあたって教育委員会や学校現場の意見を聞いた場合には「○」と記載すること。そうでない場合は空欄とせず、「×」とすること。