

授業科目名： 公共計画基礎	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： 寺町 賢一 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 この授業は、建設社会工学科の学習・教育到達目標（A-2）「構造工学、地盤工学にくわえ水工学もしくは土木計画学の基礎知識、建設社会工学の「ものづくり」・「しくみづくり」に関する幅広い専門知識・技術を修得する」を達成することを目標としており、具体は以下に示す。 土木計画学の基礎知識と、それに関連する確率、統計学に関する数理手法を知り、それを理解する。			
授業の概要 ●授業の背景 建設技術の進歩は高速道路や長大橋などの大事業を可能とした。その一方で、これらは自然環境や周辺地域の人々の生活に多種多様なインパクト（影響）を与えている。それゆえ、現代の建設技術者には強くて安価な構造物を設計・施工するだけでなく、それを計画する段階でも重要な役割を果たすことが求められる。 ●授業の目的 本授業では、建設技術者が計画を科学的に実行する際に必要な基礎知識と、それに関連する確率、統計学に関する数理手法を習得させる。			
授業計画 第1回 土木計画学の必要性 第2回 土木計画の要素と体系化 第3回 課題の明確化 第4回 調査データの整理 第5回 度数分布と平均値・分散 第6回 確率の計算と離散型確率変数の確率分布 第7回 離散変量と連続変量 第8回 正規分布 第9回 第1から8回の講義の演習 第10回 これまでの復習と理解度の確認及び解説 第11回 標本平均の特性 第12回 母平均の統計的推定法 第13回 母平均の統計的仮説検定法 第14回 第11から13回の演習 第15回 まとめ・重要項目の復習 定期試験			
テキスト ●教科書 なし			

参考書・参考資料等

●参考書

- 1) 樗木 武他：土木計画数学 1（森北出版）513.1/C-2/1
- 2) 松本嘉司：土木解析法 1（技報堂）513.1/M-1/1
- 3) 松本嘉司他：土木解析法 2（技報堂）513.1/M-1/2
- 4) 樗木 武：土木計画学（森北出版）513.1/T-5

学生に対する評価

中間試験（35%）＋期末試験（35%）と小テスト（30%）で評価する。60点以上を合格とする。

授業科目名： 国土計画論	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： 吉武 哲信 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 「関連する学習・教育到達目標：A-2」：構造工学、地盤工学にくわえて水工学もしくは土木計画学の基礎知識、建設社会工学の「ものづくり」・「しくみづくり」に関する幅広い専門知識・技術を修得する。 (1) 戦後のわが国の基本的な社会背景と経済的動向を理解できている。 (2) 社会基盤整備の目的と社会基盤施設の特徴を理解できている。 (3) 戦後の国土計画における時代ごとの計画概念を理解できている。			
授業の概要 ●授業の背景 国土という広大な空間を計画的意図の下に組み立て、地域を関連づけてゆくための、長期的な視座にたったわが国の国土計画の流れを、主として戦後の全国総合開発計画の計画思想に着目しながら概観する。講義を通じて、国土的な社会問題を整理し解決のための施策展開を理解する中で、拠点開発、定住圏、国土軸といったグランドデザインに関わる計画概念を習得し、その下での具体的な事業展開の事例について学ぶ。 ●授業の目的 1. 社会基盤整備の役割や特性を理解する。 2. 社会基盤整備の前提となる我が国の自然的・社会的・経済的特徴を理解する。 3. 中長期的な社会問題の構造化と解決施策の実施、成果の評価、という戦後の国土計画の概略的な流れを理解する。 4. 国土計画に従った国土開発の中のいくつかの具体的事例について、経緯と結果を理解する。			
授業計画 第1回：国土計画の概論 第2回：わが国の国土整備の現状（自然環境） 第3回：わが国の国土整備の現状（社会環境） 第4回：土木工学の役割 第5回：社会基盤計画と土地利用計画の体系 第6回：全国総合開発計画の系譜 第7回：1全総（第1次全国総合開発計画）の背景・目的・主要内容の解説 第8回：新全総（第2次全国総合開発計画）の背景・目的・主要内容の解説 第9回：3全総（第3次全国総合開発計画）の背景・目的・主要内容の解説 第10回：4全総（第4次全国総合開発計画）の背景・目的・主要内容の解説 第11回：5全総（第5次全国総合開発計画）の背景・目的・主要内容の解説 第12回：国土形成計画 第13回：計画論の新たな潮流 第14回：地域計画の事例紹介			

第15回：まとめ・重要項目の復習**定期試験**

テキスト 講義ノートはMoodle上に置いている。

参考書・参考資料等

- 1) 下河辺淳：戦後国土計画への証言（日本経済評論社）333.9/S-8
 - 2) 田中角栄：日本列島改造論（日刊工業新聞社）ISBN：978-4-526-03467-1
 - 3) 本間義人：土木国家の思想（日本経済評論社）510.9/H-5
- その他必要に応じて、各講義時に参考資料を配布する。

学生に対する評価

小レポート(30%)、中間試験(25%)および期末試験(45%)の合計点が60点以上を合格とする。

授業科目名： 地域計画と景域デザイン		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： 伊東 啓太郎, 須藤 朋美 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 「関連する学習・教育到達目標：C-1」 (1) 地域計画および都市計画の体系、これらの地域スケールに対応した課題およびそれらに対応するための理念と計画について理解できる (2) 都市や農村において、「住む」「働く」「憩う」空間をよりよく整備・保全する計画技術を理解できる (3) 地域計画の方法と環境保全に関する考え方や技術について理解できる (4) 地域の風土・生態系・文化などを活かすデザインの重要性和手法について理解できる (5) 地域生態系や生物多様性に配慮したデザインについて理解し、考えることができる				
授業の概要 ●授業の背景 現在、日本の都市や農村においては、自然環境の減少による住環境の悪化や生態系の分断化などが大きな問題になっている。このような状況において、建築・都市・地域とそれを取りまく自然環境との調和を図り、人間の生活にとって望ましい環境を創出するための計画手法を考えることは重要な課題である。 ●授業の目的 地域計画および都市計画の体系、これらの地域スケールに対応した課題およびそれらに対応するための理念と計画について学ぶ。都市や農村において、「住む」「働く」「憩う」空間をよりよく整備・保全する計画技術を学び、地域計画と都市計画に関する技術について理解する。地域計画の方法と環境保全に関する考え方や技術について、協働学習を通じて学ぶ。				
授業計画 第1回 地域計画と景域生態学の関連性（担当：伊東啓太郎） 第2回 地域計画の歴史と体系（担当：伊東啓太郎） 第3回 社会・環境システムとしての地域計画（担当：伊東啓太郎） 第4回 地域計画の体系と法制度および環境保全への効果（担当：伊東啓太郎） 第5回 都市および農村における土地利用計画（担当：須藤朋美） 第6回 都市施設、道路の計画と設計（担当：須藤朋美） 第7回 公園・緑地の計画と設計（担当：伊東啓太郎・須藤朋美） 第8回 自然再生事業と地域共生のための都市・地域計画（担当：伊東啓太郎・須藤朋美） 第9回 地域計画にかかわる主体とまちづくり（担当：須藤朋美） 第10回 住民参加型の地域計画・まちづくり（担当：須藤朋美） 第11回 海外における地域計画の事例と手法Ⅰ：フィンランドの地域計画の手法（担当：伊東啓太郎） 第12回 地域計画の歴史：海外の田園都市論を中心とした地域計画の手法・歴史（担当：伊東啓太郎） 第13回 海外における地域計画の事例と手法Ⅱ：ドイツの地域計画の手法（担当：伊東啓太郎） 第14回 景観法とこれからの日本における地域計画・まちづくり（担当：伊東啓太郎） 第15回 全体のまとめと復習（担当：伊東啓太郎・須藤朋美）				

定期試験
テキスト ●教科書 日本景観生態学会：「景観生態学」、共立出版社、ISBN-10：4320058348
参考書・参考資料等 三村浩史：「地域共生の都市計画（第2版）」、学芸出版社 518.8/M-4/2 武内和彦：「地域の生態学、朝倉書店」 468/T-1 立花 隆：「エコロジー的思考のすすめ」中公文庫 468/T-2
学生に対する評価 レポート、最終試験で評価する。全体で60点以上を合格とする。

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： 吉武 哲信 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 「関連する学習・教育到達目標：A-2」：構造工学、地盤工学にくわえて水工学もしくは土木計画学の基礎知識、建設社会工学の「ものづくり」・「しくみづくり」に関する幅広い専門知識・技術を修得する。 (1) 都市計画の必要性と目的を理解する。 (2) 都市計画と建築物との関係を知り、それを理解する。 (3) 都市が抱えている問題を認識し、問題解決に必要な都市計画手法を説明できる。			
授業の概要 ●授業の背景 社会基盤施設や建築物の企画・設計のみならず都市全体の安全・安心、活性化や効率性を確保するためには、それを取り巻く空間としての都市の計画手法やまちづくりについての知識も必要である。都市は中心市街地の空洞化・交通施設等の都市施設の不備・環境問題・防犯や防災などさまざまな問題を抱えており、これらに対応するには現在の社会情勢を知るとともに、法制度を基礎に社会のニーズに対応した視点が必要である。 ●授業の目的 本授業では、都市を取り巻く社会情勢を把握した上で都市が直面している課題を認識し、まちづくりに携わるに際して必要となる都市計画手法や基本的知識を学ぶ。			
授業計画 第1回 各国の都市風景からみる都市政策 第2回 都市計画の目的と役割 第3回 都市計画法の目的 第4回 都市計画法の枠組み 第5回 都市計画の決定手続き 第6回 都市計画への住民参加 第7回 都市計画の適用区域 第8回 土地政策の基本理念 第9回 地域・地区制（用途地域） 第10回 地域・地区制（特別用途地域等） 第11回 市街地開発事業（土地区画整理） 第12回 市街地開発事業（市街地再開発） 第13回 都市計画の全体方針（都市マスタープラン） 第14回 都市計画の全体方針（総合計画・区域マスタープラン） 第15回 都市計画の実務の紹介 定期試験			
テキスト 講義ノート、資料はMoodle上で配布する。			

参考書・参考資料等

- 1) 新・都市計画概論 改訂2版 (2006) 加藤 晃, 竹内 伝史, 共立出版 519.8/K-47-2/2
- 2 樗木 武: 都市計画 (第2版) (森北出版) 519.8/C-9/2
- 3) 入門 都市計画 (2014) 谷口守, 森北出版518.8/T-15
- 4) 都市計画総論 (2014) 磯部友彦, 松山明, 服部敦, 岡本肇, 鹿島出版会 (建築系)) 518.8/I-7
- 5) 都市計画[第3版増補] (2015) 日笠端, 日端康雄, 共立出版 (建築系) 519.8/H-7/3-

学生に対する評価

小レポート(20%)、中間試験(30%)と期末試験(50%)で評価する。60点以上を合格とする

。

授業科目名： 道路交通工学	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： 寺町 賢一
			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 この授業は、建設社会工学科の学習・教育到達目標（A-2）「構造工学、地盤工学にくわえ水工学もしくは土木計画学の基礎知識、建設社会工学の「ものづくり」・「しくみづくり」に関する幅広い専門知識・技術を修得する」を達成することを目標としており、具体は以下に示す。 自動車は道路を通行する時の特性、施設としての道路の計画・設計・施工・維持修繕に関する基礎知識を学び、それを理解する。			
授業の概要 ●授業の背景 現在の私たちの生活において自動車は非常に大きな役割を果たしている。その自動車が、安全・快適・円滑に通行するためには、適正に道路を建設することが必要である。 ●授業の目的 本授業では、道路交通工学に対する基礎的な理論を講義し、道路で発生している交通の特性、施設としての道路の計画・設計・施工・維持修繕に関する基礎知識を修得させる。			
授業計画 第1回 道路交通情勢・自動車輸送のメリット 第2回 道路の歴史と分類 第3回 道路の調査と計画 第4回 交通流の確率論的解析法 第5回 道路交通特性（速度、交通量） 第6回 道路（単路部）の交通容量 第7回 4～6の講義の演習または補講 第8回 これまでの復習と理解度の確認及び解説 第9回 道路の構造 第10回 道路の平面線形と縦断線形の設計 第11回 道路の交差 第12回 道路の舗装 第13回 道路の舗装構造設計 第14回 道路の維持修繕 第15回 まとめ・重要項目の復習 定期試験			
テキスト ●教科書 福田 正他：道路工学（朝倉書店）514/F-2			
参考書・参考資料等			

●参考書

- 1) 鈴木道雄他：道路（Ⅱ）計画と幾何設計（新体系土木工学62、技報堂）510.8/S-3/62
- 2) 三谷 浩他：道路（Ⅲ）構造（新体系土木工学63、技報堂）510.8/S-3/63
- 3) 布施洋一他：道路（Ⅴ）維持管理（新体系土木工学65、技報堂）510.8/S-3/65
- 4) （社）交通工学会：道路交通技術必携（（財）建設物価調査会）514/K-12
- 5) 武部健一：道のはなし 1（技報堂出版）514/T-3/1
- 6) 武部健一：道のはなし 2（技報堂出版）514/T-3/2

学生に対する評価

中間試験（35％）＋期末試験（35％）と小テスト（30％）で評価する。60点以上を合格とする。

授業科目名： 水理学 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： 鬼束 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 ・工業の関係科目		
授業のテーマ及び到達目標 この授業は、建設社会工学科の学習・教育到達目標 (A-2) に位置づけられる。 (1) 管路流および管網の計算手法を習得させると共に、上水・下水道の計画・設計に関する基本を習得させる。			
授業の概要 ●授業の背景 上水、下水、パイプラインおよびプラント内の配管の流れのほとんどは、管路流である。管路流のエネルギーは剛体運動と異なり、速度エネルギーおよび位置エネルギーだけでなく圧力エネルギーが存在することに最大の特徴がある。また、管路流は開水路流と異なり自由水面を有さないことも理解する必要がある。 ●授業の目的 流れに層流と乱流があり両方で全く性質が異なることおよび管路流の流速分布が壁面の状態によって異なることをまず理解させる。続いて、管路流に摩擦損失と形状損失が存在し、両者を考慮した管路計算が行えるようにする。さらに、上水道の配水管に代表される管網の計算が行えるようにする。			
授業計画 第1回 管路流の設計・計画 第2回 ナビアストークスの運動方程式と相似則 第3回 層流で等流の解析解 第4回 レイノルズの運動方程式 第5回 円管内乱流の流速分布 第6回 粗面・滑面による流速分布の相違 第7回 粗面・滑面による流量の相違 第8回 管路流定流の基礎式 第9回 壁面摩擦の記述方法 第10回 摩擦損失と形状損失 第11回 管路流の計算の基礎 第12回 管路流の計算の応用 第13回 水車・ポンプを含む管路の計算 第14回 管網計算 第15回 試験 第16回 まとめ・重要項目の復習			
テキスト わかりやすく講義するために、ノート講義とする。ただし、水理学基礎及び演習との関係を踏まえるとともに、教科書との対応をつけながら講義する。 1) 小松利光・矢野真一郎 監修：新編水理学（理工図書）517.1/A-8			

参考書・参考資料等

- 1) 小松利光・矢野真一郎 監修：新編水理学（理工図書）517.1/A-8
- 2) 椿東一郎：水理学 1（森北出版）517.1/T-3/1

学生に対する評価

期末試験（100％）で評価する。60点以上を合格とする。

授業科目名： 水理学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： 巖島 怜
			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 この授業は習建設社会工学科の学習・教育到達目標（A-2）に位置づけられる。 （1）開水路流の基本的性質を理解し、1次元漸変流の仮定と基礎式を理解する。また、比エネルギー、比力を理解した上で、広長方形断面水路の水面形を理解し、描けるようにする。			
授業の概要 ●授業の背景 河川や水路の流れは、管路流れと区別され開水路流れと呼ばれる。開水路流れには、洪水時のように時間的に変化する「不定流」と平常時のように時間的に変化しない「定流」がある。さらに、「定流」は河床の勾配や河幅が空間的に変化しないときには「等流」となり、変化するときには「不等流」となる。「等流」と「不等流」は河道や水路の設計・計画の基本となる開水路流れであるので、重要である。 ●授業の目的 等流と不等流、およびこれと深く関係した抵抗則や流速公式について講義する。さらに、河川や水路の流れを取り扱う上で必要不可欠な跳水現象、堰や水門等の水理構造物があるところでの流れについても説明する。			
授業計画 第1回 河道と水路の設計・計画 第2回 開水路流れの支配方程式 第3回 等流の支配方程式 第4回 等流の流速、圧力およびせん断応力分布 第5回 抵抗則と平均流速公式 第6回 1次元不等流解析の基礎式 第7回 1次元不等流解析の実践 第8回 1次元不等流解析の応用 第9回 フルード数と常流・射流 第10回 限界勾配と支配断面 第11回 支配断面の水理 第12回 跳水現象 第13回 水理構造物がある開水路流れの取扱い 第14回 水理構造物がある開水路流れの取扱いと計算例 第15回 授業のまとめ			
テキスト わかりやすく講義するために、ノート講義とする。ただし、水理学基礎及び演習、水理学Iとの関係を踏まえるとともに、教科書との対応をつけながら講義する。 1）小松利光・矢野真一郎 監修：新編水理学（理工図書）517.1/A-8			
参考書・参考資料等 1）椿東一郎：水理学1（森北出版）517.1/T-3/1			

- | |
|---|
| 2) 椿東一郎：水理学演習上、下（森北出版） 517.1/T-2
3) 日野幹雄：明解水理学（丸善） 517.1/H-7 |
|---|

学生に対する評価

期末試験（100％）で評価する。60点以上を合格とする。

授業科目名： 海岸・港湾工学	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： 重枝 未玲
			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 「関連する学習・教育到達目標：A-2」 (1) 海岸・港湾工学について、波の基本的性質、波の発生・伝播による波の変形の予測、構造物による波の変形と構造物に働く波の力の予測、沿岸の流れによる海浜の変形、海岸防災や港湾施設の設計等に必要の基本知識や技術を理解する。			
授業の概要 ●授業の背景 わが国は四方を海で囲まれており、海岸・沿岸域では高潮や津波による浸水被害、波浪による海岸浸食、港湾埋没等の漂砂災害など数多くの災害が生じている。このため、浸水被害の防止や海岸浸食の防止などの海岸防災対策は、海岸の利用・開発を行う上で極めて重要となる。特に、近年では温暖化による地球規模での海面上昇が予想されており、これを踏まえた海岸防災対策が強く求められている。 ●授業の目的 海岸防災計画や沿岸・港湾施設の設計を行う上で必要な基本知識や技術を講義する。波の基本的性質、海岸・沿岸域で発生する水理現象、漂砂による海浜変形、構造物に働く波力等について説明する。			
授業計画 第1回 海岸工学概論と沿岸の水理現象 第2回 海岸の波とその性質（波の基本的性質・微小振幅波理論） 第3回 海岸の波とその性質（微小振幅波の速度ポテンシャル・流速・圧力・水粒子の軌跡） 第4回 海岸の波とその性質（波速と波長・深海波と長波・群波と群速度） 第5回 海岸の波とその性質（波のエネルギーと伝播・ラディエーション応力・有限振幅波） 第6回 不規則波と波浪の発生と発達 第7回 伝播に伴う波の変形 第8回 津波・高潮・潮汐 第9回 海浜流と海岸付近の流れ 第10回 漂砂と海浜変形 第11回 海岸構造物への波の作用(海岸構造物の種類と機能・波圧と波力) 第12回 海岸構造物への波の作用(捨石や消波ブロックの安定・波の打ち上げ・越波) 第13回 海岸と海域環境の保全 第14回 港湾施設 第15回 まとめ・重要項目の復習 定期試験			
テキスト 合田良実：海岸・港湾（二訂版）（わかりやすい土木講座17）（彰国社）518/S-1			

参考書・参考資料等

- 1) 岩垣雄一：最新 海岸工学（森北出版株式会社）518.4/I-2
- 2) 榎木 亨・出口一郎：新編 海岸工学（共立出版株式会社）518/S-6
- 3) 水村和正：海岸海洋工学（共立出版株式会社）518/M-3
- 4) 酒井哲郎：海岸工学入門（森北出版株式会社）518.4/S-2

学生に対する評価

期末試験（100％）で評価する。60点以上を合格とする。

授業科目名： 水環境工学	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： 鬼束 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 ・工業の関係科目		
授業のテーマ及び到達目標 この授業は、建設社会工学科の学習・教育到達目標(A-2)に位置づけられる。 (1) 水循環に伴う水質の変化を理解させる。 (2) 下水処理および河道内での水質処理の役割を理解させる。 (3) 大規模な河川改修工事を行う上で義務づけられている河川環境アセスメントを習得させる。 。			
授業の概要 ●授業の背景 水は大気、河川、海洋などを循環しており、水に基づく地球上の物質循環機構を理解することは地球環境保全において必要不可欠である。このような背景を理解した上で、個別の環境保全を行う必要がある。個別の環境保全については、下水処理が基礎である。さらに、河川生態環境保全を考慮した川づくりに関する工法も、これからの川づくりには必要不可欠な知識となる。 ●授業の目的 環境問題全般における水質環境の位置づけおよび役割を理解させ、水が環境保全の中心的役割を担っていることを認識させる。その上で、個別の水環境保全技術を習得させ、下水の設計・計画および治水および環境の両者のバランスを考慮した川づくりの基礎知識を理解させる。			
授業計画 第1回 科学的な水質指標 第2回 生物学的水質判定 第3回 環境基準 第4回 水質浄化法 第5回 下水処理 第6回 水質環境モデル（河川モデル） 第7回 水質環境モデル（湖沼モデル） 第8回 河川生態系 第9回 生息環境評価法（PHABSIMの基礎） 第10回 生息環境評価法（PHABSIMの応用） 第11回 河川環境を保全する個別技術 第12回 拡散（層流） 第13回 拡散（乱流） 第14回 移流分散 第15回 試験 第16回 まとめ・重要項目の復習			
テキスト 特に指定しない。ノート講義、参考資料、パワーポイント等を併用して講義する。			

参考書・参考資料等

- 1) 小松利光・矢野真一郎 監修：水理学（理工図書）517.1/A-8
- 2) 椿東一郎：水理学1、2（森北出版）517.1/T-3
- 3) 武田育郎：水と水質環境の基礎知識（オーム社）519.5/T-60
- 4) 玉井信行、水野信彦、中村俊六：河川生態環境工学（東京大学出版会）519.5/T-25
- 5) 田中修三：基礎環境学（共立出版）519.5/T-59
- 6) 津野 洋、西田 薫：環境衛生工学（共立出版）519.5/T-55
- 7) 盛下 勇：ダム貯水池の水環境Q&A（山海堂）519.1/D-1
- 8) 玉井信行、奥田重俊、中

学生に対する評価

期末試験（100％）で評価する。60点以上を合格とする。

授業科目名： 防災情報工学		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： 徳田 充樹, 藤白 隆司 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 関連する学習・教育到達目標：A-2 (1) リモートセンシングや物理探査の防災技術への応用を理解するとともに、防災シミュレーション手法である、マイクロゾーニング手法やGISを用いたハザードマップ作成手法について理解する事を目標とする。				
授業の概要 ●授業の背景 わが国の国土は、地形地質が複雑な上に地震や豪雨の発生が多いという特殊な自然条件の箇所に立地している。したがって、種々の自然災害に見舞われることが多く、これらの災害を防ぐための対策が必要となってくる。防災情報工学は、災害の素因と誘因を情報システムを駆使して精度良く把握し、防災シミュレーションを行う手法について取得する科目である。 ●授業の目的 災害とは何かについて明らかにし、災害発生の素因と誘因を、リモートセンシング技術やその他の物理探査手法および地質調査手法により把握する手法について紹介し、得られた結果をマイクロゾーニング手法やハザードマップ作成手法を用いて防災シミュレーションを行う技術について学習する。その際、ハザードやリスクの概念およびリスクコミュニケーションの重要性についても言及する。				
授業計画 第1回 自然災害とその発生状況（担当：徳田 充樹） 第2回 最近の自然災害について（担当：徳田 充樹） 第3回 日本列島で災害が多発する理由－1 日本列島の特殊な環境 2 日本列島の地理的条件 3 日本列島の地球科学的条件（担当：藤白 隆司） 第4回 日本列島で災害が多発する理由－4 日本列島の地形的条件 5 日本列島の地質的条件（担当：藤白 隆司） 第5回 自然災害の種類と特徴－1 土砂災害 2 地震災害（担当：徳田 充樹） 第6回 自然災害の種類と特徴－3 津波災害 4 火山災害（担当：徳田 充樹） 第7回 災害対策の推進状況－1 災害対策に関する法律 2 災害対策基本法（担当：藤白 隆司） 第8回 災害対策の推進状況－3 地震防災に関する法律 4 津波防災に関する法律（担当：藤白 隆司） 第9回 災害対策の推進状況－5 火山災害と防災対策 6 土砂災害と防災対策 7 防災に関する組織（担当：徳田 充樹） 第10回 災害対策の推進状況－8 防災計画 5. 防災計画におけるリスクマネジメント（担当：徳田 充樹） 第11回 防災計画作成に必要な調査手法－1 調査の基本的な考え方 2 リモートセンシングによる調査（担当：藤白 隆司） 第12回 防災計画作成に必要な調査手法－3 物理探査的手法による調査 4 ボーリング調査等原位置詳細調査（担当：藤白 隆司）				

第13回 防災シミュレーションの実例－1 ハザードマップの種類と特徴（担当：徳田 充樹） 第14回 防災シミュレーションの実例－2 土砂災害の防災シミュレーション（担当：徳田 充樹） 第15回 防災シミュレーションの実例－3 地震災害のシミュレーション（担当：藤白 隆司） 定期試験（担当：藤白 隆司）
テキスト 作成したものを配布する。
参考書・参考資料等 1) 人工衛星から得られる地球観測データの使い方 450/0-6 2) 地球学入門：酒井治孝（東海大学出版）450/S-5
学生に対する評価 期末試験（80％）および小テスト（20％）で評価し、60点以上を合格とする。

授業科目名： 地盤工学基礎及び演習		教員の免許状取得のための 選択科目	単位数： 2単位	担当教員名： 川尻 峻三 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 本講義は土の物理・力学的な性質を知るとともに、構造物を地盤上あるいは地盤内に安全かつ経済的に建設する方法について学ぶことを目的とし、以下を具体的な達成目標とする．関連する学習・教育到達目標：A-2．本科目は、G群の授業科目である。 (1) 土の基本的物理量を理解し、その算定ができる。 (2) 不飽和土やその締固め特性を理解する。 (3) 透水現象を理解し、様々な境界条件のもと透水量を算定する手法を身に付ける。 (4) 有効応力、間隙水圧と全応力の関係を理解し、荷重の増減に伴う各々の地盤内応力を算定できる。				
授業の概要 ●授業の背景 ほとんどの構造物は、土あるいはその集合体としての地盤によって支持されており、またアースダムや堤防等では土そのものを構成材料としている。このような土の物理・力学的な性質を知るとともに、構造物を地盤上あるいは地盤内に安全かつ経済的に建設する方法について学ぶことは、構造設計に携わる技術者はもとより都市や公園も含め広く建設に従事する技術者として必須であろう。これについて基礎的な知識を与えるものが、地盤工学基礎である。 ●授業の目的 土の状態を表す基本的物理量を知るとともに、土がその粒度特性やコンシステンシーにより工学的に分類されることを理解する。さらに不飽和土の諸性質を把握し、それに関連する土の締固め特性を理解する。また、地下水の流れやそれに伴う環境問題を理解するために、透水について学ぶ。加えて、有効応力の概念と、土－水連成問題のひとつとしての粘土の圧密現象を学んで理解するとともに、土のせん断強度については、組み合わせ応力とMohr-Coulombの破壊規準までを正しく理解する。 ●授業の位置付け 1年次必修科目の建設力学基礎で力の釣り合いや応力等についての基礎知識を充分身に付けている必要がある。これを基礎とする地盤を対象とした構造力学的側面に、土そのものの性質を対象とする材料力学的側面を加えて、「土」を理解することが最終目標である。また、この授業の内容は、続く2年次後期選択必修科目の地盤工学を履修する上で不可欠な知識でもある。 「関連する学習・教育到達目標：A-2」				
授業計画 第1回 序論（地盤工学の重要性・工学材料としての土） 第2回 土の基本的な性質（基本的物理量） 第3回 土の基本的な性質（粒度・コンシステンシー） 第4回 土の工学的分類 第5回 不飽和土の諸性質（毛管作用とサクション、凍結・凍上）				

第6回 土の締固め
第7回 透水（Darcyの法則）
第8回 透水（地下水流れ）
第9回 有効応力、ダイレタンシーと間隙水圧（有効応力の求め方）
第10回 有効応力、ダイレタンシーと間隙水圧（外力によって生ずる間隙水圧）
第11回 粘土の圧密（土の圧縮）
第12回 粘土の圧密（圧密による沈下量）圧密現象について学ぶ
第13回 粘土の圧密（圧密理論）、土のせん断強度（Mohr-Coulombの破壊規準）圧密現象・せん断強度について学ぶ
第14回 土のせん断強度（粘性土のせん断挙動）せん断強度について学ぶ
第15回 期末試験
第16回 まとめ・重要項目の復習
テキスト 石原研而：土質力学（丸善）511.3/I-18
参考書・参考資料等
1）今井五郎：わかりやすい土の力学（鹿島出版会）511.3/I-16/b
2）山口柏樹：土質力学（全改訂）（技報堂出版）511.3/Y-11
3）三木五三郎 他：演習土質工学（オーム社）511.3/M-18
4）赤井浩一：土質力学（朝倉書店）511.3/A-15, 510.8/A-1/5
5）P.L. キャパー他：土質工学の基礎演習（技報堂出版）ISBN：9784765514453
学生に対する評価
期末試験の結果を80%以上、講義中の小テストおよび講義中に課した演習・レポートの結果を20%以下で評価する。合計が60点以上で合格とする。

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： 川尻 峻三
			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 関連する学習・教育到達目標：A-2 (1) 土要素に作用する応力の表示方法、土の破壊規準、異なる排水条件下でのせん断強度の算定方法について理解する。 (2) いくつかの荷重条件下における地盤内の応力と変位の算定方法について理解する。 (3) 壁面に作用する土圧、地盤の支持力を評価する手法について理解する。			
授業の概要 ●授業の背景 構造物は一般に地盤に支えられて安定しており、もし地盤が軟弱であれば、沈下・転倒することがある。地盤工学は、地盤工学基礎及び演習で修得した、土の基本的性質、土の締固め、透水、有効応力の原理、粘土の圧密、土のせん断強度の内容を基礎として、このような地盤で起こる様々な現象を力学的に捉え、それらの問題を解析する上で必要な知識を修得するための科目である。 ●授業の目的 安定した構造物の建設を行うために必要な土の力学に関する知識について理解することを目的とする。具体的には、地盤内の応力特性等を学ぶとともに、地盤工学基礎及び演習と本授業で学ぶ土のせん断破壊特性に基づき、土圧・支持力の解析手法について学習する。			
授業計画 第1回 序論：地盤工学では何を扱うのか 第2回 土のせん断強度（1）－組合せ応力とMohrの応力円 第3回 土のせん断強度（2）－Mohr-Coulombの破壊規準 第4回 土のせん断強度（3）－地盤材料のせん断強度試験 第5回 土のせん断強度（4）－地盤材料のせん断強度 第6回 地盤内の応力と変位（1）－半無限弾性体内の応力 第7回 地盤内の応力と変位（2）－圧力球根 第8回 地盤内の応力と変位（3）－地盤の表面沈下 第9回 土圧（1）－ランキン土圧 第10回 土圧（2）－クーロン土圧 第11回 土圧（3）－設計用の土圧公式 第12回 地盤の支持力（1）－支持力理論 第13回 地盤の支持力（2）－地盤の支持力 第14回 地盤の支持力（3）－直接基礎の支持力計算 第15回 期末試験 第16回 まとめ・重要項目の復習			
テキスト 1) 石原研而：土質力学（丸善） 第3版：511.3/I-18/3			

参考書・参考資料等

- 1) 山口 柏樹：土質力学（全改訂）（技報堂出版） 511.3/Y-11
- 2) 赤井 浩一：土質力学（訂正版）（朝倉書店） 511.3/A-15
- 3) 三木 五三郎 ほか：演習土質工学（オーム社） 511.3/M-18
- 4) 安田 進 ほか：わかる土質力学220問（理工図書） 511.3/Y-16

学生に対する評価

期末試験（60％），レポート（20％），授業後の確認テスト（20％）で評価し、60点以上を合格とする。

授業科目名： 地盤耐震工学		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： 川尻 峻三 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 関連する学習・教育到達目標：A-2 (1) 地震の発生から地表への伝播に至るまでの地震動の諸性質と増幅現象について理解する。 (2) 地震時に砂地盤で起こる液状化現象のメカニズムとその予測および対策法について理解する。 (3) 地盤を含めた構造物の耐震設計の考え方について理解する。 (4) 地震時における斜面の安定性を評価する手法について理解する。				
授業の概要 ●授業の背景 過去の地震による構造物の被害は、軟弱な地盤で発生することが多い。そのような構造物被害を最小限に抑えるためには、地震時の揺れの大きさや液状化時などに生じる地盤の強度低下等を考慮した耐震設計の手法を構築していくことが重要である。地盤耐震工学は、地盤工学基礎及び演習および地盤工学で修得した、土質力学や地盤工学の内容を基礎として、地震時に地盤で起こる現象を力学的に捉え、それらの問題を解析し、地盤を含めた構造物の耐震設計の考え方を修得するための科目である。 ●授業の目的 地震動の諸性質に関する知識を学び、地震動の増幅や地盤の液状化などの具体的現象を考慮した構造物の耐震設計について理解することを目的とする。				
授業計画 第1回 地震の影響が及ぶ過程と地震の発生 第2回 地震波の伝播（1）－実体波の性質および屈折・反射 第3回 地震波の伝播（2）－地震波の種類、発生および減衰 第4回 地震の各種指標 第5回 地盤の動的性質 第6回 地盤の応答 第7回 地表の地震動 第8回 砂質土地盤の液状化（1）－液状化の被害事例 第9回 砂質土地盤の液状化（2）－液状化のメカニズム 第10回 砂質土地盤の液状化（3）－液状化の予測と対策 第11回 構造物の耐震設計（1）－耐震設計の基本的な考え方 第12回 構造物の耐震設計（2）－震度法および応答変位法 第13回 構造物の耐震設計（3）－斜面の安定解析法 第14回 構造物の耐震設計（4）－地震時における斜面の安定解析 第15回 期末試験 第16回 まとめ・重要項目の復習				

テキスト	1) 土田 肇 ほか：建設技術者のための耐震工学（山海堂） 524.9/T-3 2) 石原研而：土質力学（丸善） 第3版： 511.3/I-18/3
参考書・参考資料等	1) 石原研而：土質動力学の基礎（鹿島出版会） 511.3/I-15 2) 安田 進：液状化の調査から対策工まで（鹿島出版会） ISBN： 4-306-02269-2
学生に対する評価	期末試験（60％），レポート（20％），授業後の確認テスト（20％）で評価し、60点以上を合格とする。

授業科目名： 構造物基礎と地下空間		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： 川尻 峻三 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 一般的な構造物の基礎、地下構造物、土構造物について、施工方法・設計法を地盤工学基礎及び演習での知識をベースに、より実践的に学ぶことを目的とする。 (1) 地盤工学基礎及び演習、地盤工学、地盤耐震工学の内容を基本とし、構造物の基礎や地下構造物、土構造物の施工方法を理解する。 (2) 構造物の基礎や地下構造物、土構造物の設計法をその背景にある考え方を含めて学び、実際の設計計算を理解する。 (3) 構造物の基礎や地下構造物、土構造物のいくつかについては簡便に設計計算を実施できる。				
授業の概要 ●授業の背景 見落としがちであるが、一般家屋から橋梁のような大規模構造物に至る全ての構造物において、基礎は非常に重要である。また、電気・ガス・水道等の基幹エネルギー、物資並びに情報の供給・流通・伝達システムを支える都市インフラにおいては、地下空間は非常に重要な位置を占める。将来設計に直接従事する如何を問わず、建設工学技術者にとって、これらの施設（主に基礎・下部工）の設計・施工方法の現在での基本的な考え方について学ぶとともに、災害に強い都市、および都市機能について考えること、あるいは考え得る能力を身に付けることは必須であろう。 ●授業の目的 一般的な構造物の基礎、地下構造物、土構造物について、施工方法・設計法を地盤工学基礎及び演習での知識をベースに、より実践的に学ぶ。また、実際に起きた大規模災害を例に、その際のインフラ施設の被災事例から設計のあり方について考えるとともに、復旧例について取り上げ学ぶ。 ●授業の位置付け 2年次前期選択必修科目の地盤工学基礎及び演習、後期選択必修科目の地盤工学、3年次前期の地盤耐震工学を受講していることが望まれる。これをベースとして構造物の基礎、地下構造物、土構造物の設計・施工方法を具体的・実践的に学ぶ。更にインフラ施設の被災例と復旧例について学ぶ。 「関連する学習・教育到達目標：A-2」				
授業計画 第1回 社会インフラにおける構造物基礎と地下空間 第2回 基礎構造一般 第3回 直接基礎 第4回 土質調査 第5回 杭基礎 杭基礎の種類と施工法 第6回 杭基礎 設計法、鉛直支持力と沈下、水平抵抗				

第7回 ケーソン基礎	種類と施工法, 設計法, 許容支持力
第8回 ケーソン基礎	鋼管矢板基礎, 連壁井筒基礎 ・地下構造物 地下構造物の種類と施工法
第9回 地下構造物	ボックスカルバートの設計, シールドの設計法
第10回	掘削土留工
第11回 盛土・切り取り	種類と特徴, 設計の基本的考え方, 法面工と排水工
第12回 盛土・切り取り	切り取りの設計・施工
第13回	斜面の安定解析
第14回	地震時の液状化とその対策
第15回	期末試験
第16回	まとめ

テキスト 海野隆哉・垂水尚志：「地盤工学」（コロナ社）511.3/K-22

参考書・参考資料等

- 1) 地盤工学会編：地盤工学ハンドブック 511.3/J-16
- 2) 地盤工学会編：新編 土と基礎の設計計算演習 513.1/J-1/2

学生に対する評価

期末試験の結果を70%、講義中の小テストおよび講義中に課したレポートの結果を30%で評価する。合計が60点以上で合格とする。

授業科目名： 構造力学Ⅰ	教員の免許状取得のための 選択科目	単位数： 2単位	担当教員名： 高井 俊和
			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	教科に関する専門的事項 ・工業の関係科目		
授業のテーマ及び到達目標 関連する学習・教育到達目標：A-2 (1) 基本的な構造物の内力、変位を求められる。 (2) 不静定の意味を理解し、基本的な不静定構造物の内力、変位を求められる。 (3) 基本的な構造物の影響線を求め、利用できる。			
授業の概要 ●授業の背景 建設社会工学では、構造物を安全に設計することが要求される。そのためには、外から力（外力）が作用したときに、構造物内部に発生する力（内力）や構造物の変形を求めることが必要とされる。 ●授業の目的 基本的な構造物の内力、変位の計算法を修得する。			
授業計画 第1回 梁内部の応力（直応力分布） 第2回 梁内部の応力（断面一次モーメント、断面二次モーメント） 第3回 梁内部の応力（せん断応力分布） 第4回 梁のたわみ（微分方程式を用いる方法） 第5回 梁のたわみ（単位荷重法の解法） 第6回 梁のたわみ（単位荷重法の例題） 第7回 ここまでのまとめと重要項目の復習 第8回 不静定梁（相反作用の定理） 第9回 不静定梁（変形適合条件） 第10回 不静定梁（例題） 第11回 影響線 第12回 影響線の利用 第13回 トラスの変形 第14回 不静定トラス 第15回 まとめ・重要項目の復習 定期試験			
テキスト 特になし			
参考書・参考資料等 山本 宏・久保喜延：わかりやすい構造力学Ⅰ、Ⅱ（鹿島出版）			
学生に対する評価 小試験（10％）、中間試験（35％）、期末試験（55％）での評価を原則とする。60点以上を合格とする。			

授業科目名： 構造力学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： 高井 俊和 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		教科に関する専門的事項 ・工業の関係科目		
授業のテーマ及び到達目標 関連する学習・教育到達目標：A-2 (1) 新たな構造解析法を学び、基本的な構造物の内力、変位を求められる。 (2) 座屈現象を理解し、基本的な構造物の座屈荷重を求められる。 (3) 塑性現象を理解し、基本的な構造物の塑性限界荷重を推定できる。				
授業の概要 ●授業の背景 建設社会工学では、構造物を安全に設計することが要求される。そのためには、外から力（外力）が作用したときに、構造物内部に発生する力（内力）や構造物の変形を求めることが必要とされる。 ●授業の目的 構造力学Ⅰよりも少し複雑な構造物や現象を理解し、解析できるようになる。また、梁理論の構築過程を学ぶことで物理数学の手法を学ぶ。				
授業計画 第1回 たわみ角法（節点変位が生じない場合） 第2回 たわみ角法（節点変位が生じる場合） 第3回 境界値問題としての棒部材の解析（基本） 第4回 境界値問題としての棒部材の解析（基礎方程式の誘導） 第5回 境界値問題としての棒部材の解析（例題） 第6回 ここまでのまとめ・重要項目の復習 第7回 マトリックス構造解析（剛性方程式の誘導） 第8回 マトリックス構造解析（全体座標への変換） 第9回 棒部材の座屈解析（基本） 第10回 棒部材の座屈解析（一般的な支配方程式） 第11回 棒部材の座屈解析（有効座屈長、初期たわみのある柱） 第12回 棒部材の塑性解析（弾塑性体、塑性ヒンジ） 第13回 棒部材の塑性解析（モーメントの再分配） 第14回 棒部材の塑性解析（単純塑性解析） 第15回 まとめ・重要項目の復習 定期試験				
テキスト 特になし				
参考書・参考資料等 山本 宏・久保喜延：わかりやすい構造力学Ⅰ、Ⅱ（鹿島出版）				
学生に対する評価 中間試験（40％）、期末試験（60％）での評価を原則とする。60点以上を合格とする。				

授業科目名： 建設振動学	教員の免許状取得のための 選択科目	単位数： 2単位	担当教員名： 高井 俊和
			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 本授業は、振動学の基礎理論に習熟し、構造物に関する運動方程式を誘導することができると同時に、構造物の振動現象を理解できるようにするために、以下の項目を達成目標とする。 (1) 構造物の振動を取り扱う振動方程式を1自由度系について導ける。 (2) 構造物の固有振動数または固有周期を振動方程式およびエネルギー法から算出できる。 (3) 1自由度系の自由振動および強制振動の違いを理解し、それぞれの構造物の応答特性を理解できる。			
授業の概要 ●授業の背景 風の力や地震による地盤の揺れや、自動車や列車の走行により種々の土木構造物や建築物が振動する。これらの構造物の耐風設計や耐震設計を行うにあたって、構造物に生じる振動特性を理解しておく必要がある。 ●授業の目的 振動学の基礎理論に習熟し、各種構造物に関する運動方程式を誘導することができると同時に、構造物の振動現象を理解できるようにする。 ●授業の位置付け 建設力学基礎、構造力学Ⅰの知識に基づいて構造物の静的な力学特性を把握するだけでなく、本授業において振動学の基礎を学び、構造物の動的な力学特性を修得することにより、耐風設計や耐震設計を行うための基礎力を身につけるようにする。 「関連する学習・教育到達目標：A-2」			
授業計画 第1回 ガイダンス、第1章 構造物の振動概論 第2回 1自由度系の自由振動（振動方程式と解） 第3回 1自由度系の自由振動（ばねの振動と梁の曲げ振動） 第4回 1自由度系の自由振動（自由水面の振動） 第5回 1自由度系の自由振動（エネルギー法による固有振動数の計算） 第6回 1自由度系の自由振動（橋脚の振動） 第7回 1自由度系の自由振動（剛体棒の微小回転運動） 第8回 1自由度系の自由振動（浮体の振動） 第9回 ここまでのまとめと重要項目の復習 第10回 1自由度系の減衰自由振動（粘性減衰が働く系の振動方程式） 第11回 1自由度系の減衰自由振動（例題） 第12回 1自由度系の力による強制振動（外力による強制振動） 第13回 1自由度系の力による強制振動（例題） 第14回 ラグランジュの運動方程式他 第15回 第3Q試験			

第16回 第3Q試験の解説, まとめと重要項目の復習

テキスト 小坪清眞：入門建設振動学（森北出版）501.2/K-90

参考書・参考資料等

- 1) 宮田利雄：わかりやすい振動の知識（鹿島出版会）511/M-1/b
- 2) 西岡 隆：構造振動解析（培風館）501.2/N-54
- 3) 平井一男・水田洋司：耐震工学入門（第2版）（森北出版）524.9/H-2/2

学生に対する評価

中間試験（50％）および期末試験（50％）の結果で評価し、60点以上を合格とする。ただし、1／3以上欠席した場合は不合格とする。

授業科目名： 建設材料施工学	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： 日比野 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 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、建設材料としてのコンクリートの性質を理解することを目的とし、以下の項目を達成目標とする。			
「関連する学習・教育到達目標：A-2」			
(1) コンクリートの構成材料の性質を理解する。			
(2) 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。			
(3) 鉄筋コンクリートの劣化について理解する。			
(4) 性能照査に基づいたコンクリートの配（調）合設計方法を習得する。			
授業の概要			
●授業の背景			
多様な目的を持つ社会基盤施設や建築物を構築するには、様々な材料を適材適所に使用し合理的な施工を行わなければならない。講義では、代表的な建設材料であるコンクリートを対象にしてその性質と要求性能を達成する手法について学ぶ。			
●授業の目的			
コンクリートの構成材料の性質、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し、建設材料としてコンクリートに要求される性能を達成するための配合設計方法を修得する。			
授業計画			
第1回 コンクリートの構成材料とその役割（1） 骨材			
第2回 コンクリートの構成材料とその役割（2） セメント			
第3回 コンクリートの構成材料とその役割（3） 混和材料 その他			
第4回 フレッシュコンクリートの性質（1）ワーカビリティの評価方法			
第5回 フレッシュコンクリートの性質（2）ワーカビリティに影響を及ぼす要因			
第6回 硬化コンクリートの性質（1）強度			
第7回 硬化コンクリートの性質（2）強度に影響を及ぼす要因			
第8回 硬化コンクリートの性質（3）ヤング係数、クリープ その他			
第9回 コンクリートの耐久性（1）温度応力、乾燥収縮，温度応力，乾燥収縮について解説			
第10回 コンクリートの耐久性（2）塩害、中性化，鋼材腐食について解説			
第11回 コンクリートの耐久性（3）アルカリシリカ反応、凍害，アルカリシリカ反応について解説			
第12回 コンクリートの配合設計（1）要求性能とその達成方法，性能照査型の配合設計方法について解説			
第13回 コンクリートの配合設計（2）性能照査，性能の照査方法について解説			
第14回 コンクリートの配合設計（3）配合設計の演習，配合設計の演習			
第15回 授業内容の復習 期末試験の対策			
定期試験			
テキスト ●教科書			

三浦 尚：土木材料学（改訂版）（コロナ社） 511.4/M-2/2
参考書・参考資料等
●参考書
1）西村 昭ほか：最新 土木材料 第3版（森北出版） 511.4/N-6/3
2）小林一輔：最新 コンクリート工学 第6版（森北出版） 511.7/K-21/6
3）土木学会：土木材料実験指導書〔2017年改訂版〕 511.4/D-1/17
4）嶋津孝之ほか：建築材料第3版（森北出版） 524.2/S-1/3
学生に対する評価
・期末試験60%，小テストおよび演習の結果を35%で評価し，自己評価5点を加え60点以上を合格とする。

授業科目名： コンクリート構造工 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： 日比野 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 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 この授業は、建設社会工学科の学習教育到達目標(A-2)「構造工学，地盤工学にくわえて水工学もしくは土木計画学の基礎知識，建設社会工学の「ものづくり」・「しくみづくり」に関する幅広い専門知識・技術を修得する。」ことを目標とする。 具体的には以下の項目を目標とする。 (1) 構造力学Ⅰ、建設材料施工学の内容を基本とし、鉄筋コンクリート構造の基礎的性質を理解する。 (2) 鉄筋コンクリート構造の設計法について、現在に至る設計法の経緯を含めて学ぶ。				
授業の概要 ●授業の背景 代表的建設構造物としてビル、ダム、橋梁、トンネル、港湾施設の護岸などが存在する。これらの構造物にもっともよく用いられる鉄筋コンクリート構造について、設計の基本概念ならびに適用事例に触れながら、力学的特性を理解することが重要である。 ●授業の目的 鉄筋コンクリートの力学的性質を理解することを目的とする。本授業においては、構造設計のもっとも重要な項目である、断面の曲げ耐力、曲げと軸方向力に対する断面の耐力を中心に講義する。				
授業計画 第1回 コンクリート構造物に関する概論 第2回 鉄筋コンクリートの特徴 第3回 コンクリートの力学的性質 第4回 設計法の変遷 第5回 断面の曲げ耐力（力学的挙動） 第6回 断面の曲げ耐力（部材の破壊型式） 第7回 断面の曲げ耐力（終局曲げ耐力算定法） 第8回 断面の曲げ耐力（等価応力ブロック法） 第9回 曲げと軸方向力に対する断面の耐力（柱部材） 第10回 曲げと軸方向力に対する断面の耐力（部材の破壊型式） 第11回 曲げと軸方向力に対する断面の耐力（部材断面の耐力算定法） 第12回 使用状態の曲げ応力度（曲げのみの場合） 第13回 使用状態の曲げ応力度（曲げと軸力を受ける場合） 第14回 構造細目とRC構造物の設計施工に関するトピックス 第15回 期末試験 第16回 まとめ・重要項目の復習				
テキスト 小林和夫：コンクリート構造学（第5版）補訂版（森北出版） 511.7/K-22/5-2				

参考書・参考資料等

成岡昌夫：土木構造力学（市ヶ谷出版）501.3/N-54

岡村 甫：鉄筋コンクリート工学（市ヶ谷出版）511.7/0-12

学生に対する評価

授業中に行う小テストもしくは演習を40%，期末試験を60%で評価し，60点以上を合格とする．

授業科目名： コンクリート構造工 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： 日比野 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 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 この授業は、建設社会工学科の学習教育到達目標(A-2)「構造工学，地盤工学にくわえて水工 学もしくは土木計画学の基礎知識，建設社会工学の「ものづくり」・「しくみづくり」に関す る幅広い専門知識・技術を修得する。」ことを目標とする。 具体的には以下の項目を目標とする。 (1) 構造力学Ⅰ、建設材料施工学、コンクリート構造工学Ⅰの内容をふまえ、鉄筋コンクリー トのせん断耐荷機構を理解する。 (2) プレストレストコンクリートの性質を理解し、作用応力とひずみの計算ができる。			
授業の概要 ●授業の背景 代表的建設構造物としてビル、ダム、橋梁、トンネル、港湾施設の護岸などが存在する。こ れらの構造物にもっともよく用いられる鉄筋コンクリート構造について、設計の基本概念に触 れながら、力学的特性を理解することが重要である。 ●授業の目的 鉄筋コンクリートの力学的性質を理解することを目的とする。本授業においては構造設計の 重要な項目である、せん断耐荷機構、プレストレストコンクリートの性質を中心に講義する。			
授業計画 第1回 序論ーコンクリート構造の分類と設計法 第2回 曲げ耐力評価 第3回 棒部材のせん断耐力（その1）せん断応力度 第4回 棒部材のせん断耐力（その2）せん断破壊 第5回 棒部材のせん断耐力（その3）せん断補強筋を有さない場合 第6回 棒部材のせん断耐力（その4）せん断補強筋を有する場合 第7回 ひび割れ評価方法（その1）ひび割れと鋼材腐食 第8回 ひび割れ評価方法（その2）ひび割れ幅の照査方法 第9回 使用限界状態 第10回 ねじりを受ける部材 第11回 プレストレストコンクリート（その1）歴史と適用 第12回 プレストレストコンクリート（その2）材料と緊張力導入方法 第13回 プレストレストコンクリート（その3）使用性に関する検討 第14回 プレストレストコンクリート（その4）安全性に関する検討 第15回 期末試験 第16回 まとめ・重要項目の復習			
テキスト コンクリート構造学（第5版）補訂版：小林和夫 森北出版 511.7/K-22/5-2			

参考書・参考資料等

土木構造力学：成岡昌夫 市ヶ谷出版 501.3/N-54

鉄筋コンクリート工学：岡村 甫 市ヶ谷出版 511.7/0-12

学生に対する評価

授業中に行う小テスト，もしくは演習を40%，期末試験を60%で評価し，60点以上を合格とする

授業科目名： 測量学実習		教員の免許状取得のための 選択科目	単位数： 1単位	担当教員名： 鬼束 幸樹，高井 俊和 担当形態： 複数・オムニバス
科 目		教科及び教科の指導法に関する科目（高等学校 工業）		
施行規則に定める 科目区分又は事項等		教科に関する専門的事項 ・工業の関係科目		
授業のテーマ及び到達目標 「関連する学習・教育到達目標：B-1、C-4」 (1) 各平面測量の測定方法及び測定結果の整理方法を体得する。 (2) 各平面測量でチームワークによりそれぞれの測量手法を体得し、測定結果の精度向上のためにその原理や役割を理解する。				
授業の概要 ●授業の背景 安定した構造物を建設するためには、設計および施工の準備段階のみならず、施工中においても、施工管理のために測量機器を用いて精密な測量を実施することが必要である。測量学実習は、測量学Ⅰ・Ⅱで学習した平面測量技術を体得させるための科目である。 ●授業の目的 測量学Ⅰ・Ⅱでの平面測量に関する理論と手法を実際に体得させるため、野外において測量器具の取扱い法、調整法および測定法の実習を行う。さらに、測定結果の調整計算、精度の検討、図面作成などの報告書の提出を課す。班別の作業を行うことにより実際に共同作業となるチームワークを体得させる。				
授業計画 第1回 測量学実習の進め方についての説明（担当：鬼束，高井） 第2回 巻尺による距離測量と補正計算（担当：高井） 第3回 視距およびスタジア測量（担当：高井） 第4回 トランシットの調整（担当：高井） 第5回 トランシットによる水平角測定（担当：高井） 第6回 トラバース測量の選点、造標（担当：高井） 第7回 トラバース測量での距離測定（担当：高井） 第8回 トラバース測量での水平角測定（担当：高井） 第9回 トラバース測量での測定角調整（担当：高井） 第10回 レベル調整（担当：高井） 第11回 水準測量の作業（担当：高井） 第12回 水準測量による観測値の補正（担当：高井） 第13回 平板測量の方法（担当：高井） 第14回 平板測量の作業（担当：高井） 第15回 演習（担当：鬼束，高井）				
テキスト 1）土木学会編：測量実習指導書（第3版）（土木学会）512/D-5/84				
参考書・参考資料等 1）中村英夫・清水英範：測量学（技報堂出版）512/N-10				

学生に対する評価

各測量の終了時に提出される図面、計算書および報告書の結果で評価し、60点以上を合格とする。

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： 鬼東 幸樹，寺町 賢一， 日比野 誠，川尻 峻三，嚴 島 怜，重枝 未玲，須藤 朋美 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 関連する学習・教育到達目標：B-1 (1) コンクリートに使用する材料の性質を理解する。 (2) 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。 (3) 要求性能を満足するコンクリートの配合設計方法を習得する。 (4) 土の物理的特性およびコンシステンシーに関する知識から土の分類について理解する。 (5) 直接せん断試験や締固め試験から土の強度や最適含水比など材料の力学特性について理解する。 (6) 管路の形状損失と摩擦損失の理解を深める。 (7) 水門からの自由流出、跳水現象、堰を越える流れの理解を深める。 (8) 水面形の計算方法の理解を深める。 (9) 開水路の流速分布の理解を深める。			
授業の概要 ●授業の背景 授業の内容を具体的な例で実感する機会を増やすことにより、授業内容に対する理解を深めることが必要である。 ●授業の目的 授業内容を具体的な例を用いて体得させ、授業の内容に対する理解度を深めると同時に、授業の補充も行う。			
授業計画 第1回 ・ 学期のはじめにガイダンスを行い実験の進め方およびレポート作成に関する注意事項を説明する。（担当：日比野） ・ コンクリート工学 第2回 テーマ1 コンクリートの配合設計（担当：日比野） 第3回 テーマ2 コンクリート材料の物性試験（担当：日比野） 第4回 テーマ3 フレッシュコンクリートの性質（担当：日比野） 第5回 テーマ4 コンクリートの強度試験（担当：日比野） ・ 地盤工学 第6回 テーマ1 土質実験に関するガイダンス（担当：川尻） 第7回 テーマ2 土の粒度試験および液性・塑性限界試験（担当：川尻） 第8回 テーマ3 土の直接せん断試験（担当：川尻） 第9回 テーマ4 土の締固め試験（担当：川尻） ・ 水工学			

第10回	テーマ1	管路の形状損失と摩擦損失（担当：鬼束）
第11回	テーマ2	水門からの流出と水門下流での跳水現象（担当：巖島）
第12回	テーマ3	開水路流の数値解析：等流・不等流（担当：重枝）
第13回	テーマ4	開水路の流速分布（担当：鬼束）
		・環境工学
第14回	テーマ	学内における植生調査と環境評価とキャンパスランドスケープ改善案の提案 （担当：須藤）
		・交通工学
第15回	テーマ	自治体の分析 自治体の人口動態把握と将来予測を行う（担当：寺町）
テキスト 分野ごと別途指定する。		
参考書・参考資料等		
土木学会：土木材料実験指導書，2023. 2		
地盤工学会：土質試験 基本と手引き，2022. 3 511. 3/J-17/2-3		
学生に対する評価		
13テーマの実験レポートを各10点で採点し、78点（60％）以上を合格とする。ただし、未提出のレポートがある場合は不合格とする。なお、提出期限を越えたレポートは評価対象にならない。		

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： 日比野 誠, 高井 俊和
			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 この授業は、建設社会工学科の学習教育到達目標(B-1)「建設社会工学に関する基礎的な実験・調査を計画、遂行し、結果を解析、考察する能力を身につける。」、(C-4)「チーム活動におけるチームの目標と自己の役割を理解し、協働の場で適切な判断と行動がとれる。」ことを目標とする。 (1) RC造はりの設計方法を習得する。 (2) 曲げモーメントの作用するRC造はりの力学的挙動を理解する。 (3) RCコンクリートの材料と維持管理方法の基礎を理解する。 (4) 土の圧密試験と支持力試験から土の力学的挙動と破壊基準			
授業の概要 ●授業の背景 授業の内容を具体的な例で実感する機会を増やすことにより、授業内容に対する理解を深めることが必要である。 ●授業の目的 構造力学、建設材料学、コンクリート構造工学および地盤工学で習得した力学理論を実験で検証し、理論と実際との関連や相違点について理解を深める。			
授業計画 第1回 実験演習に関する全体ガイダンス（担当：日比野） 第2回 構造1 ラーメン架構の載荷実験と光弾性実験による応力測定（担当：高井） 第3回 構造2 円柱部材のストローハル数の測定および空力弾性応答（担当：高井） 第4回 構造3 構造実験のまとめ（担当：高井） 第5回 コン1 鉄筋コンクリートはりの設計演習（担当：日比野） 第6回 コン2 鉄筋コンクリートはりの製作（担当：日比野） 第7回 コン3 鉄筋コンクリートはりの力学特性（実験）（担当：日比野） 第8回 コン4 鉄筋コンクリートはりの力学特性（演習）（担当：日比野） 第9回 コン5 鉄筋の力学特性（担当：日比野） 第10回 コン6 コンクリートの非破壊強度試験（担当：日比野） 第11回 コン7 コンクリート実験のまとめ（担当：日比野） 第12回 地盤1 地盤工学実験のガイダンス（担当：高井） 第13回 地盤2 圧密試験（担当：高井） 第14回 地盤3 土の透水試験（担当：高井） 第15回 地盤4 地盤の支持力試験（担当：高井）			
テキスト 分野ごと別途指定する。			
参考書・参考資料等			

土木学会：構造実験のてびき[2009年版]，第1版，2009.1 501.3/D-28-2/09

土木学会：土木材料実験指導書，2023.2

地盤工学会：土質試験 基本と手引き 第三回改訂版，2022.3 511.3/J-17/2-3

学生に対する評価

全テーマの実験レポートを各10点で採点し、60%以上を合格とする。ただし、未提出のレポートがある場合は不合格とする。なお、提出期限を越えたレポートは評価対象にならない。

授業科目名： 建築設計製図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： 徳田 光弘, 石塚 直登 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 「関連する学習・教育到達目標：B-2」 (1) 設計に必要なとなる基本的な情報を適切な調査・分析等によって取得できる。 (2) 正確な図面等の表現方法によって豊かな居住空間を提案できる。 (3) 口頭発表を含む初歩的なプレゼンテーションが各作業段階においてできる。			
授業の概要 ●授業の背景 本科目は、建築計画Ⅰや建築設計製図基礎で習得した知識や技術を、建築設計の基本的な要素が数多く含まれる住宅を対象に、活用していくものである。また、3年次に展開していく建築設計製図Ⅱ、Ⅲで必要となる基礎知識を習得するものである。 ●授業の目的 著名な住宅作品と計画敷地周辺の調査と分析を通して、住宅を設計する際に必要となる基本的な知識や知恵を習得する。また、住宅設計を通じて、周辺環境との対応、空間イメージ、生活要求などを考慮に入れながら、具体的に建築空間にまとめあげていく基本的な設計能力を養う。			
授業計画 第1回：図面の役割と製図道具（徳田） 第2回：製図の仕方（徳田） 第3回：平面図の書き方（徳田） 第4回：断面図の書き方（徳田） 第5回：立面図の書き方（徳田） 第6回：建築模型の作り方（徳田） 第7回：建築模型の製作（徳田） 第8回：住宅設計～現地調査と分析～（徳田） 第9回：住宅設計～住宅の構想～（徳田） 第10回：住宅設計～配置計画～（徳田） 第11回：住宅設計～平面計画～（徳田） 第12回：住宅設計～断面計画～（徳田） 第13回：住宅設計～各種細部計画～（徳田） 第14回：住宅設計～プレゼンテーションシートの作り方～（徳田） 第15回：住宅設計の発表（徳田・石塚） 第16回：ふりかえり（徳田）			
テキスト 日本建築学会：建築設計資料集成（丸善）525.1/N-5, 525.1/N-6			
参考書・参考資料等			

必要に応じて授業中に紹介する。

学生に対する評価

原則的に各課題で提出される最終成果と、エスキスおよび最終プレゼンテーションの内容によって成績を評価する。その際の評価は、各教員が出したスコアの平均点によるものとし、60点以上を合格とする。

授業科目名： 建築設計製図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： 徳田 光弘, 石塚 直登 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 「関連する学習・教育到達目標：B-2」 (1) 建築計画の基礎的な知識を建築設計に応用できる。（建築のプランニング） (2) 小中規模建築に求められる諸条件に配慮し、正確な図面・模型等の表現方法によって、具体的かつ魅力的な建築空間を提案できる。（図面やパース、レタリング、レイアウト及び模型表現等） (3) 口頭発表を含む基本的なプレゼンテーションが各作業段階、最終的な設計提案においてできる。（エスキスおよび講評会における発表）				
授業の概要 ●授業の背景 本科目は、建築計画Ⅰ、Ⅱや建築設計製図基礎、建築設計製図Ⅰで段階的に習得した知識や技術を、小中規模の建築物を対象にした設計に展開していくものである。建築設計製図Ⅰで対象とした住宅では利用者が住み手に限定されるのに対し、小中規模の公共的建築では利用者が不特定に広がるため、建築に対する社会や地域の要求を考慮に入れながら、建築計画の基礎的な知識を応用していく能力が求められる。 ●授業の目的 やや公共性の高い小中規模建築の設計を通じて、建築に関する社会や地域の要求を考慮に入れながら、建築計画の基礎的な知識を応用して、具体的かつ魅力的な建築空間にまとめあげる設計能力を養う。				
授業計画 前半後半の2課題とする予定である。機能としては、居住（集合）、展示、集会、教育、図書、文化施設等を対象とする予定である。 前半課題は小規模の公共的建築、後半課題は中規模の公共的建築をあつかう。 公共性の高い小中規模の建築の設計を通じて、不特定多数のユーザーに対して新しいアクティビティを生み出すような建築プログラムの提示、外部周辺地域環境との呼応や調和等を考慮に入れながら、建築計画の基礎的な知識を活用し、魅力的な建築空間を創出することを学ぶ。 第1回 ガイダンスおよび前半課題出題・事例見学・敷地見学（担当：石塚）：最初に演習全体のガイダンスと課題説明を行う。その後、前半課題と同種の事例見学および敷地見학을教員引率のもと行う。 第2回 ファーストアイデア発表（担当：石塚）：前半課題の検討の方向性の発表を行う。 第3回 エスキス1（担当：石塚）：設計物の配置計画、主要な諸室の面積計画を中心に、作成した案の確認を行う。 第4回 エスキス2（担当：石塚）：設計物の原則的な空間構成の動線的・立体的な成立性を中心に、作成した案の確認を行う。				

第5回 中間講評（担当：石塚・徳田）：設計物の全体設計を一度行う。全階の平面図、断面図、立面図、透視図、全体模型の作成を行い、建物全体の成立性の確認を行う。

第6回 エスキス3（担当：石塚）：中間講評の指摘点を中心に設計物の構成の再検討を行う。

第7回 エスキス4（担当：石塚）：最終講評に向けて、設計物の説明のダイアグラム、コンセプト説明、タイトル、図面表現、模型表現など、総合的なプレゼンテーションの方法の確認を行う。

第8回 前半課題最終講評＋後半課題出題（担当：石塚・徳田）：前半課題の最終的な設計物について、プレゼンテーションボード、模型、口頭発表を用いてプレゼンテーションを行う。その後、後半課題の課題説明を行う。

第9回 ファーストアイデア発表＋事例紹介（担当：石塚）：後半課題の検討の方向性の発表を行う。また、後半課題と同種の事例についてレクチャーする。

第10回 エスキス5（担当：石塚）：設計物および外部空間の配置計画、主要な諸室の面積計画を中心に、作成した案の確認を行う。

第11回 エスキス6（担当：石塚）：設計物の原則的な空間構成の動線的・立体的・セキュリティ的な成立性を中心に、作成した案の確認を行う。

第12回 中間講評（担当：石塚・徳田）：設計物の全体設計を一度行う。全階の平面図、断面図、立面図、透視図、全体模型の作成を行い、建物全体の成立性および、コンセプトとの整合性の確認を行う。

第13回 エスキス7（担当：石塚）：中間講評の指摘点を中心に設計物の構成の再検討を行う。

第14回 エスキス8（担当：石塚）：最終講評に向けて、設計物の説明のダイアグラム、コンセプト説明、タイトル、図面表現、模型表現、パース・スケッチの表現など、総合的なプレゼンテーションの方法の確認を行う。

第15回 後半課題最終講評（担当：石塚・徳田）：後半課題の最終的な設計物について、プレゼンテーションボード、模型、口頭発表を用いてプレゼンテーションを行う。

第16回 フィードバック（担当：石塚）：前半課題・後半課題を通して、各学生の課題点、改善点、伸ばすべき点などについてのフィードバックを行う。

テキスト 特に指定しない。

参考書・参考資料等

1) 日本建築学会：建築設計資料集成（丸善）525.1/N-5、525.1/N-6

その他、随時授業中に提示する。

学生に対する評価

原則的に各課題で提出される最終成果と、最終プレゼンテーションの内容によって成績を評価する。その際の評価は、原則的に各教員が出したスコアの平均点によるものとし、60点以上を合格とする。なお、エスキスや中間・最終成果物の提出状況により、減点を行うことがある。

授業科目名： 流体力学基礎	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： 坪井 伸幸、市原 大輔 担当形態： クラス分け・単独
科 目	教科及び教科の指導法に関する科目（高等学校 工業）		
施行規則に定める 科目区分又は事項等	教科に関する専門的事項 ・工業の関係科目		
授業のテーマ及び到達目標 静止流体の力学，流体運動の基礎式（連続の式，ベルヌーイの式，運動量の式），次元解析と相似則について理解し，それを管内流れや管路設計などの問題に応用することができる． 関連する学習・教育目標：C（機械工学コース），B（機械宇宙システム工学コース） (1) 流体の定義、物性を理解する。 (2) 場の方法による流れの解析法を理解する。 (3) 連続の式、ベルヌーイの式を理解し、これらを用いて流れ計算ができる。 (4) 運動量の理論を習得し、流体力が計算できる。 (5) 次元解析が使える。 (6) ポンプを含めた管路の流体設計ができる。			
授業の概要 水や空気の流れに代表される様々な流れを統一的に理解するための基礎を学ぶ。すなわち、いろいろな状況下における「流体の力学的挙動」を扱う「流体工学」への導入科目として設けられている。特に、様々な流れ現象の本質を理解することに重点を置く。			
授業計画 1. 流れの基礎（流れの表し方、流体の定義） 2. 流れの基礎（流体の分類） 3. 保存則（連続の式） 4. 静水力学（圧力、浮力、圧力の測定） 5. ベルヌーイの式（運動方程式、ベルヌーイの式） 6. ベルヌーイの式（ベルヌーイの式の応用） 7. ベルヌーイの式（エネルギー保存則） 8. これまでの復習と理解度の確認及び解説 9. 運動量の理論（運動量法則および応用） 10. 運動量の理論（角運動量法則および角運動量法則の応用） 11. 次元解析と相似則（バッキンガムのパイ定理、次元解析の応用、相似則と模型実験） 12. 管内の流れ（摩擦損失、層流と乱流、ハーゲン・ポアズイユの流れ） 13. 管内の流れ（管内の乱流、管摩擦損失） 14. 管内の流れ（様々な管路要素における損失、管路の設計） 15. 管内の流れ（管路の設計） 16. 期末試験			
テキスト 松永成徳 ほか著：流れ学－基礎と応用－（朝倉書店） 534.1/M-27			
参考書・参考資料等 1. 谷 一郎：流れ学（岩波書店） 534.1/T-1			

2. Rouse, H : Elementary Mechanics of Fluids (John Wiley & Sons) 534.1/R-6
3. Streeter, V.L. and E.B. Wylie: Fluid Mechanics (McGraw-Hill) 534.1/S-3
4. 木村龍治：流れをはかる（日本規格協会） 501.2/K-75
5. 日本機械学会：機械工学便覧A5 流体力学（丸善） 530.3/N-9-1/5, 530.3/N-9-1/5, 530.3/N-14-1/4
6. 日本機械学会：技術資料 管路・ダクトの流体抵抗 534.6/N-6

学生に対する評価

期末試験（40％）、中間試験（40％）、演習またはレポート（20％）の比率で評価し、60点以上を合格とする。

授業科目名： 材料力学 I	教員の免許状取得のための 選択科目	単位数： 2単位	担当教員名： 黒島 義人 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 関連する学習・教育目標：A（機械コース）自然・人文科学と機械工学の知識を応用すること で問題を発見し解決することができる。 本授業では、材料を正しく使用するための応力と変形の基礎を習得することを目的とし、以下の項目を達成目標とする。 (1) 引張／圧縮を受ける直線棒の応力と変形を理解すること。 (2) 丸棒のねじりによるせん断応力と変形を理解すること。 (3) SFDとBMDが正しく書けること。 (4) はりの曲げにおける応力を理解すること。 (5) はりの曲げにおける変形を理解すること。			
授業の概要 材料力学は材料を安全にしかも経済的に正しく使用方法を学ぶ学問である。「機械構造の力学入門」および「材料力学 I」では、機械系学科で履修する材料力学の基礎事項（主に剛体および弾性体の単軸（1 軸）状態）を取扱い対象とする。「材料力学 I」では「機械構造の力学入門」で学習した力の釣合いや自由体線図の概念を基礎として、材料力学の主要部分である引張、圧縮、丸棒のねじり、はりの理論等の学習を中心とする。			
授業計画 1. 剛体の釣合いに関する復習-1（平面内の力の釣合い） 2. 剛体の釣合いに関する復習-2（トラス・フレームと仮想仕事の原理） 3. 引張、圧縮およびせん断-1（弾性体の力の釣合い(応力・ひずみと不静定問題)） 4. 引張、圧縮およびせん断-2（ポアソン比、せん断と弾性ひずみエネルギー） 5. 丸棒のねじり-1（丸棒に生じるせん断応力と断面二次極モーメント） 6. 丸棒のねじり-2（ねじりを受ける丸棒の不静定問題の解法） 7. SFDとBMD-1（曲げを受けるはりに生じるせん断力と曲げモーメント） 8. SFDとBMD-2（種々の曲げを受けるはりのせん断力と曲げモーメントの分布） 9. これまでの復習と理解度の確認及び解説 10. はりの曲げ応力と断面 2 次モーメント-1（はりの曲げ応力と断面二次モーメントの関係） 11. はりの曲げ応力と断面 2 次モーメント-2（各種断面形状における断面二次モーメントの求め方）			

12. はりのたわみ-1 (曲げを受けるはりのたわみ (曲げ応力とたわみの関係))
13. はりのたわみ-2 (はりのたわみモデルの重ね合わせ (重ね合わせ法))
14. はりのたわみ-3 (曲げを受けるはりのひずみエネルギー (エネルギー法))
15. 復習講義
16. 試験解説等期末試験

テキスト (1) Timoshenko, S. and Young, D.H. (前沢成一郎 訳) : 材料力学要論 (コロナ社) 501.3/T-64

参考書・参考資料等

- (1) 野田尚昭、堀田源治：演習問題で学ぶ釣合いの力学 (コロナ社) 501.3/N-73
- (2) 野田尚昭、小田和広、高木怜：演習問題で学ぶ材料の力学 (コロナ社)
- (2) 西谷弘信：材料力学 (コロナ社) 501.3/N-65
- (3) 村上敬宜：材料力学 (森北出版) 501.3/M-85
- (4) 寺崎俊夫：演習形式材料力学入門 (共立出版) 501.3/T-70

学生に対する評価

中間試験 (40%)、期末試験 (40%)、レポート (20%) で評価する。

授業科目名： 材料力学Ⅱ	教員の免許状取得のための 選択科目	単位数： 2単位	担当教員名： 薦田 亮介
			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 本授業では，材料を正しく使用するための応力と変形の基礎を習得することを目的とし，以下の項目を達成目標とする。 (1) エネルギー法による変形の求め方を理解すること。 (2) 薄肉圧力容器に生じる応力と変形を理解すること。 (3) 傾いた面の応力とひずみを理解すること。 (4) 組合せ応力の考え方を理解すること。			
授業の概要 機械構造の力学入門及び材料力学Ⅰでは，機械系学科で履修する材料力学の基礎事項（主に単軸（１軸）応力状態）を取扱い対象とした．材料力学Ⅱの講義はそれらの発展と応用に相当する．特に，多軸応力問題に焦点を当てるとともに，次に続く弾塑性力学の講義との接続も考えた講義内容とする．また，材料力学Ⅰの補足として，はりの不静定問題を取り上げ，エネルギー法，不静定ラーメン，組合せ応力，薄肉円筒について講述する。			
授業計画 (1) 静定問題と不静定問題 (2) 重ね合せ法によるはりのたわみの不静定問題（単純梁） (3) 重ね合せ法によるはりのたわみの不静定問題（連続梁） (4) エネルギー法によるはりのたわみ（単純梁） (5) エネルギー法によるはりのたわみ（曲がり梁） (6) はりのたわみの問題 (7) これまでの復習と理解度の確認及び解説 (8) 薄肉圧力容器の応力と変形 (9) 二軸応力状態とフックの法則 (10) 傾いた面の応力とひずみ (11) 組合せ応力（曲げとねじりの組合せ） (12) 応力・ひずみ状態の問題 (13) 長柱の座屈 (14) 材料力学の総合的な問題 (15) 定期試験 (16) 定期試験解説			
テキスト（1）ティモシェンコ・ヤング：材料力学要論：前沢 訳（コロナ社）501.3/T-64 （2）野田尚昭、小田和広、高木怜：演習問題で学ぶ材料の力学（コロナ社）			
参考書・参考資料等			

- | |
|---|
| (1) 村上敬宜：材料力学（森北出版）501.3/M-85
(2) 西谷弘信：材料力学（コロナ社）501.3/N-65
(3) 進藤明夫：構造力学（朝倉書店）ISBN：4254235011
(4) 寺崎俊夫：演習形式材料力学入門（共立出版）501.3/T-70 |
|---|

学生に対する評価

レポート（20%），中間試験（40%），期末試験（40%）。機械技術者に要求される材料力学全般の理論と応用の理解の程度を評価する。60点以上を合格とする。

授業科目名： 材料力学概論	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： 薦田 亮介 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 (1) 引張/圧縮を受ける直線棒の応力と変形を理解する (2) 丸棒のねじりにおける応力と変形を理解する (3) はりの曲げにおける応力と変形を理解する			
授業の概要 材料力学は材料を安全にしかも経済的に正しく使用方法を学ぶ学問である。材料力学では、機械系学科で履修する材料力学の基礎事項（主に単軸（1軸）応力状態）を取扱い対象とする。特に材料力学Ⅰでは力のつりあいや自由体線図の概念を基礎として、材料力学の主要部分である引張、圧縮、丸棒のねじり、はりの理論等の学習を中心とする。			
授業計画 1 静力学の基礎 2 引張と圧縮（静定問題） 3 引張と圧縮（不静定問題） 4 引張と圧縮（エネルギー法による解法） 5 応力とひずみの性質（フックの法則，薄肉円筒の応力） 6 応力とひずみの性質（応力変換，ひずみ変換） 7 せん断とねじり（丸棒のねじり） 8 せん断とねじり（不静定問題） 9 これまでの復習と理解度の確認及び解説 10 はりの曲げ（SFD，BMD） 11 はりの曲げ（はりのたわみ） 12 はりの曲げ（ミオソテスの方法） 13 はりの曲げ（エネルギー法） 14 柱の座屈 15 定期試験 16 定期試験解説			
テキスト 村上敬宜，材料力学（森北出版株式会社）			
参考書・参考資料等 なし			
学生に対する評価 毎回の小テスト（30％），期末試験（70％）で評価する。			

授業科目名： 機械材料学	教員の免許状取得のための 選択科目	単位数： 2単位	担当教員名： 黒島 義人
			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 関連する学習・教育目標 機械コース：C 本授業では、機械設計に必要な各種材料の特性、特性制御、材料設計技術の基礎を理解することを目的とし、以下を到達目標とする。 (1) 物質の原子構造、結晶構造を理解できる。 (2) 合金の状態図、熱処理条件等による組織変化を説明できる。 (3) 材料の強度とそれぞれに対応した試験方法があることを理解できる。 (4) 各種工業材料の分類と特性を知り、代表的な使用用途との関連を説明できる。			
授業の概要 機械・構造物の合理的な設計と材料選択には、材料の構造、力学的性質、平衡、反応の基礎を習得することが必要不可欠である。本講義の目的は、各種材料の特性、特性制御、材料設計技術の基礎を理解するための基本事項を習得する。			
授業計画 1. 機械材料総論 2. 材料の微視構造 3. 合金とその組織－1（合金とその組織） 4. 合金とその組織－2（合金の状態図） 5. 熱処理の基礎 6. 材料強度の基礎 7. 材料試験 8. 鉄鋼材料－1（鉄鋼材料概説） 9. これまでの復習と理解度の確認及び解説 10. 鉄鋼材料－2（各種鉄鋼材料） 11. 非鉄金属材料 12. セラミックス材料 13. 高分子材料 14. 複合材料 15. 期末試験 16. 機能性構造材料			
テキスト 教科書 1. 野口 徹・中村 孝：機械材料工学（工学図書）531.2/N-3			

参考書・参考資料等

1. C. R. Barrett et al (井形直弘他訳) : 材料科学 1 – 材料の微視的構造 (倍風館) 501.4/B-2/1
2. C. R. Barrett et al (岡村弘之他訳) : 材料科学 2 – 材料の強度特性 (倍風館) 501.4/B-2/2
3. 平川賢爾、大谷泰夫他 : 機械材料学 (朝倉書店) 530.8/K-11/2
4. 井形直弘・本橋嘉信・浅沼 博 : 金属材料基礎工学 (日刊工業新聞) 501.4/I-20
5. 湯浅栄治 : 新版・機械材料の基礎 (日新出版) 531.2/M-2/2

学生に対する評価

中間試験 (40%)、期末試験 (60%) で評価する。

授業科目名： 弾塑性力学	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： 薦田 亮介 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 関連する学習・教育到達目標：A（機械工学コース・宇宙システム工学科）、C-1（知能制御工 学コース） (1) 弾性力学の基礎方程式や塑性力学の降伏条件式等の理解。 (2) それらを利用して簡単な応力解析を解く事ができる。			
授業の概要 ●授業の背景 機械設計を行う際に強度計算を正しく行って設計しないと製品は壊れてしまう。この授業で 強度計算に必要な知識や方法を学ぶことができる。 ●授業の目的 弾塑性力学では広い意味での材料力学の一分野に含まれるが、主として平均的な大きさを扱 う狭義の材料力学から一歩進んで、応力場の概念を理解する。また、塑性力学の基礎となる塑 性変形開始の条件や塑性変形の理論についても学習する。			
授業計画 1 応力の定義 2 ひずみの定義、適合条件式 3 応力とひずみの関係、平衡方程式、サンブナンの原理と境界条件 4 二次元問題の解、解の性質、応力関数 5 応力関数を利用した解析、極座標系での基礎式 6 極座標系での基礎式を用いた円筒の問題 7 演習（弾性力学） 8 演習（弾性力学）の回答、円孔による応力集中 9 塑性力学の基礎（降伏条件） 10 応力とひずみの関係（全ひずみ理論） 11 応力とひずみの関係（ひずみ増分理論） 12 演習（塑性力学） 13 演習（塑性力学）の解答 14 まとめ 15 期末試験 16 期末試験解説 定期試験			
テキスト 1. 村上：弾性力学(訂正第2版)（養賢堂）501.3/M-59/2 2. 川並・関口・斉藤：基礎塑性加工学（森北出版）566/K-8			
参考書・参考資料等 特になし			

学生に対する評価

期末試験で成績を評価する。

授業科目名： 材料強度	教員の免許状取得のための 選択科目	単位数： 2単位	担当教員名： 黒島 義人
			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 関連する学習・教育目標 機械コース：C、D 本授業では、材料強度を考慮した設計に必要な材料強度学の基礎の習得を目的し、以下を到達目標とする。 (1) 構造物の変形、破壊といった材料強度学の基礎を理解し、主要な専門用語を説明できる。 (2) 種々の破壊機構とその評価法を知るとともに、適切な強度設計の概念を習得する。			
授業の概要 機械構造物の設計に当たっては、材料力学で習得した応力解析の知識だけではなく、解析した応力状態において構造物に変形、破壊が生じるか否かを判断することが重要である。本講義では、材料強度を考慮した設計に必要な材料強度学の基礎の習得を目的とする。			
授業計画 1. 材料強度学概説および変形の基礎 2. 理想材料の変形と転位の基礎 3. 高分子材料の変形 4. 理想材料の破壊と破壊じん性 5. 疲労強度-1（疲労破壊のメカニズム） 6. 疲労強度-2（疲労限度に及ぼす因子） 7. 環境強度 8. これまでの復習と理解度の確認及び解説 9. 高温強度 10. 材料強度設計 11. 非破壊検査 12. 破損解析-1（破損解析の基礎） 13. 破損解析-2（破損事例） 14. 復習講義 15. 期末試験の解説			
定期試験			
テキスト 使用しない			
参考書・参考資料等 1. 野口 徹・中村 孝：機械材料工学（改訂版）（工学図書）531.2/N-3/2 2. 日本材料学会：改訂材料強度学（日本材料学会）501.3/N-51/2 3. 小寺沢良一：材料強度学要論（マグロウヒル好学社）501.3/K-33/c			
学生に対する評価 小テスト（20％）、期末テスト（80％）で評価する。60点以上を合格とする。			

授業科目名： 機械加工	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 浩貴 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 関連する学習・教育目標：C（機械コース） (1) 機械加工に用いられる材料や工具、工作機械などの基礎知識や主要専門用語を習得・説明できること。 (2) 各種機械加工法について、加工原理や加工精度の違いなどを理解し説明できること。			
授業の概要 機械部品を製作するときに必要な機械加工法（特に除去加工法）の基礎知識と工作機械について解説し、さらに仕上げ工程後の工程に関わる表面処理なども説明する。			
授業計画 1. 生産工程、除去加工の位置づけ 2. 切りくず形態、構成刃先 3. 切削工具材料 4. 切削工具の種類と構造 5. 切削機構詳細・解析演習1：2次元切削の基礎 6. 切削機構詳細・解析演習2：力学解析 7. 切削機構詳細・解析演習3：加工条件、工具寿命方程式 8. 切削機構詳細・解析演習4：工具寿命計算 9. これまでの復習と理解度の確認及び解説 10. 切削加工1：旋削、穴あけ加工 11. 切削加工2：フライス加工、形状創成加工 12. 研削加工 13. 砥粒加工 14. 特殊加工 15. 微細加工、表面処理			
定期試験			
テキスト なし			
参考書・参考資料等 1. 日本機械学会編：機械工学便覧 デザイン編β3 加工学・加工機器 530.3/N-14-2/3 2. 千々岩健児編：機械製法通論 下（東京大学出版会） 532/C-1/2 3. 臼井英治：現代切削理論－コンピュータ解析と予測システム－（共立出版） 532/U-3			
学生に対する評価 講義中の小課題、中間試験、期末試験の結果に基づいて評価する。 小課題（20%）、中間試験（40%）、期末試験（40%）とし、60点以上を合格とする。			

授業科目名： 素形材加工	教員の免許状取得のための 選択科目	単位数： 2単位	担当教員名： 松本 紘宜
			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 関連する学習・教育目標：B・C（機械工学コース） 本講義では、溶融加工法と塑性加工法について取り扱い、それぞれの原理や用途、特徴について解説する。本講義においては、下記の到達目標を設定している。 1．塑性加工法の原理を理解し用途と特徴を説明できる。 2．溶融加工法の原理を理解し用途と特徴を説明できる。 3．溶融加工法を適用する形状の注意点を指摘できる。			
授業の概要 加工法の概要を知らなければ、適切な加工法の選択ができないばかりか、より良い設計もできない。本講義では、様々な加工法の中でも、塑性加工法（圧延加工、押し出し・引抜き加工、鍛造加工、せん断加工や板材の加工等）や溶接（融接法や抵抗溶接、固相溶接法等）、溶融加工法（鋳造法や粉末冶金やプラスチック成形加工についての特殊加工等）について取り扱う。これらの加工法について、それぞれの原理や特徴、用途について解説する。			
授業計画 1．ガイダンス、加工学について 2．塑性加工の基礎 3．塑性加工 - 圧延加工と圧延の理論 4．塑性加工 - 押し出し加工と引抜き加工 5．塑性加工 - 鍛造加工 6．塑性加工 - せん断加工と板材の加工 7．溶接 - 溶接・接合の基礎 8．溶接 - 変形と残留応力、接合強度、溶接設計 9．これまでの復習と理解度の確認及び解説 10．溶接 - 融接法、抵抗溶接法と固相溶接法 11．鋳造法 - 鋳造プロセスと溶融金属の性質 12．鋳造法 - 鋳造欠陥と砂型 13．鋳造法 - 様々な鋳造プロセス法と製品形状の設計法（分割面と製品形状） 14．鋳造法 - 製品形状の設計法（製品形状と中子） 15．特殊加工 - 粉末冶金法とプラスチック成形加工 16．全体の振り返りと講義全体の内容についての補足説明 定期試験			
テキスト 実習のまとめについて（実習開始時に配布） 日本機械学会編：機械工学便覧 β 3編 加工学・加工機器 530.3/N-14-2/3			
参考書・参考資料等 千々岩健児編：機械製作法通論 上（東京大学出版会）532/C-1/1			

学生に対する評価

期末試験と中間試験の結果に基づいて評価する。

中間試験（20％）、期末試験（80％）とし、60点以上を合格とする。

授業科目名： 流体力学		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： 玉川 雅章 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 関連する学習・教育目標：A（機械工学コース） (1) 境界層流れの簡易計算ができる。 (2) 与えられた物体の抗力と揚力の計算ができる。 (3) Navier-Stokesの運動方程式の導出と無次元化を行うことができ、各項の物理的意味を説明できる。 (4) Navier-Stokesの運動方程式に基づいて簡単な流れの問題を解くことができる。 (5) 理想流体の流れの基礎的な事項を理解し簡単な流れを求めることができる。 (6) その他、流体力学の基本的な考え方を理解し、基本的な専門用語の説明ができる。				
授業の概要 計算機の発達によってNavier-Stokesの運動方程式を数値的に直接解くことも可能となった現在の状況を踏まえ、流体力学の基礎方程式の成り立ちとその解法について学ぶ。本科目では、「流体力学基礎」で学んだ内容を基礎として、境界層の概念や計算方法、流体力の計算方法、Navier-Stokesの運動方程式をはじめとする流体運動の基礎方程式の導出から始めて、それらの物理的意味を明確にしつつ、簡単な流体運動の解析を通じて流体力学の基本的な事項を習得することを目的とする。				
授業計画 1. 流体力学について（粘性流体、理想流体、境界層） 2. 境界層の流れ（境界層の概念、層流境界層と乱流境界層） 3. 境界層の流れ（運動量積分式、平板境界層） 4. 物体まわりの流れと流体力（抗力と揚力、流体力の測定法） 5. 物体まわりの流れと流体力（様々な物体の抵抗係数） 6. 物体まわりの流れと流体力（翼とその特性） 7. 第1回第6回のまとめ、演習 8. 流体運動の記述（連続の式） 9. 流体運動の記述（流体変形の型） 10. 流体運動の記述（Navier-Stokesの運動方程式（流体の加速度）） 11. 流体運動の記述（Navier-Stokesの運動方程式（質量力と表面力）） 12. 流体運動の記述（Navier-Stokesの解） 13. 理想流体（渦なし流れ、速度ポテンシャル、流れ関数） 14. 理想流体（クッタージュコフスキーの定理） 15. 期末試験 16. 試験解説およびまとめ				
テキスト 1. 松永成徳 ほかに著：流れ学－基礎と応用－（朝倉書店） 534.1/M-27/f 2. 大橋秀雄：流体力学（コロナ社）534.1/0-6/1				

参考書・参考資料等

1. 谷 一郎：流れ学（岩波全書）（岩波書店）534.1/T-1/g
2. Bird, RR., W. E. Stewart and E. N. Lightfoot: Transport Phenomena (Wiley) 533.1/B-4

学生に対する評価

期末試験と中間試験で評価し、それらの合計点が60点以上の者を合格とする。

授業科目名： 圧縮性流体力学	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： 坪井 伸幸 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 関連する学習・教育目標：C（機械工学コース） (1) 圧縮流れの基礎式を理解し、応用できる。 (2) 遷音速流れ・超音速流れと衝撃波・膨張波の特性を理解する。 (3) 一次元の波動と特性曲線を理解する。 (4) 2次元流れの現象を理解し、応用できる。			
授業の概要 高圧・高速流れで重要な圧縮性流体の基礎について理解させる。圧縮性流れの基礎式とその特徴と導出、遷音速・超音速流れ特有の現象、特性曲線法の概念、非定常衝撃波、2次元流れの理論に重点を置いて講義を行う。そして、圧縮性流体力学の本質を理解し、応用能力を養うことに努める。			
授業計画 1. 圧縮性流体力学の基礎 2. 熱力学からの概念、一次元流れの基礎式 3. 一次元定常等エントロピー流れ：基礎式 4. 一次元定常等エントロピー流れ：チョークとラバルノズルの流れ 5. 垂直衝撃波：基礎式及び関係式 6. 垂直衝撃波：一定速度で伝播する衝撃波 7. 一次元の波動：波動方程式とリーマン不変量，圧縮波と膨張波，特性曲線法 8. これまでの復習と理解度の確認及び解説 9. 二次元定常等エントロピー流れ：線形理論 10. 二次元定常等エントロピー流れ：プラントル・マイヤー流れ 11. 二次元定常等エントロピー流れ：特性曲線法 12. 斜め衝撃波：基礎式と関係式 13. 斜め衝撃波：衝撃波曲線 14. 斜め衝撃波：正常反射とマッハ反射 15. 全温度が変化する一次元定常流れ 16. 期末試験			
テキスト 1. 松尾 一泰：圧縮性流体力学—内部流れの理論と解析（オーム社） 534.1/M-32			
参考書・参考資料等 1. J.D.Anderson, Modern Compressible Flow, 3rd ed. McGraw Hill 538.1/A-8 2. 日本航空宇宙学会編，空気力学入門（丸善出版） 538/N-11/1 3. 日本航空宇宙学会編，圧縮性流体力学（丸善出版） 538/N-11/3			
学生に対する評価 開講回数 $\frac{2}{3}$ 以上の出席者を成績評価対象とする。中間試験（40%）、期末試験（40%）、			

演習・レポート（20％）で評価する。60点以上を合格とする。

授業科目名： 熱力学Ⅰ	教員の免許状取得のための 選択科目	単位数： 2単位	担当教員名： 児玉 高志 担当形態： 単独
科 目	教科及び教科の指導法に関する科目（高等学校 工業）		
施行規則に定める 科目区分又は事項等	教科に関する専門的事項 ・工業の関係科目		
授業のテーマ及び到達目標 関連する学習・教育目標：A 自然・人文科学と機械工学の知識を応用することで問題を発見し解決することができる。（機械工学コース） (1) 理想気体を中心に、状態量と状態変化を理解する。 (2) 質量、運動量、エネルギーの保存則を理解し、熱力学の第一法則の具体的表現法を習得する。 (3) カルノーサイクル、エントロピーの概念を理解し、第二法則の意味を習得する。 (4) エネルギーの有効利用について理解し、熱効率、最大仕事、エクセルギーの意味を把握する。			
授業の概要 熱力学では、自然界における物質の状態変化とその変化の方向に関する自然法則を学び、熱の仕事への変換、熱の有効利用など、多様なエネルギー形態と熱的作用との相関を学習する。この講義では、工学的な応用系との関連に留意しつつ、特にエネルギーの保存およびエネルギーの質的变化に関する基礎概念の理解に重点を置いた講義を行なう。			
授業計画 1. 熱力学の導入 2. 閉じた系の熱力学第一法則 3. 開いた系の熱力学第一法則 4. 理想気体 5. 理想気体の状態変化 6. 熱力学第一法則の演習 7. これまでの復習と理解度の確認 8. カルノーサイクル 9. 閉じた系の熱力学第二法則とエントロピー 10. 開いた系の熱力学第二法則とエントロピー 11. エントロピー変化の計算および演習 12. 最大仕事とエクセルギー 13. 熱力学第二法則の演習 14. 総合演習 15. 定期試験の解説 定期試験			
テキスト 日本機械学会：JSMEテキストシリーズ 熱力学 501.2/N-65			
参考書・参考資料等 1. 日本機械学会：JSMEテキストシリーズ 演習 熱力学 501.2/N-65/2 2. 平山・吉川：ポイントを学ぶ熱力学（丸善）426.5/H-6			
学生に対する評価			

最終評価点＝Max（中間・期末平均、期末試験）
60点以上を合格とする。

授業科目名： 熱力学Ⅱ	教員の免許状取得のための 選択科目	単位数： 2単位	担当教員名： 矢吹 智英 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 関連する学習・教育目標：A 自然・人文科学と機械工学の知識を応用することで問題を発見し解決することができる。（機械工学コース） (1) 各種のガスサイクルを理解し、熱効率を評価できる。 (2) 蒸気の性質と状態変化を理解し、ランキンサイクル、冷凍・ヒートポンプサイクルの熱効率を評価できる。 (3) 湿り空気の性質を理解し、空気調和技術を習得する。			
授業の概要 「熱力学Ⅰ」に引き続き、工学的な応用系あるいは自然界における状態の変化とその方向に関する自然法則の理解、および多様なエネルギー形態と熱的作用との相関を探究する。特に、広範な応用面での具体例を通してその本質を理解することに重点を置く。			
授業計画 1. 熱機関のサイクルと効率、ガスサイクル総論、ピストンエンジンサイクル（オットーサイクル） 2. ピストンエンジンサイクル（ディーゼルサイクル、サバテサイクル） 3. ガスタービンサイクル 4. ガスサイクルの演習 5. 実在ガスおよび蒸気の性質 6. ランキンサイクル 7. 再熱サイクル、再生サイクル 8. 冷凍サイクルと空気調和の演習 9. これまでの復習と理解度の確認及び解説 10. 冷凍およびヒートポンプサイクル 11. 湿り空気の性質 12. 空気調和 13. 冷凍サイクルと空気調和の演習 14. ガスサイクル、蒸気サイクル、空気調和の演習と解説 15. 定期試験の解説 定期試験			
テキスト 日本機械学会：JSMEテキストシリーズ熱力学 501.2/N-65			
参考書・参考資料等 1. 日本機械学会：JSMEテキストシリーズ 演習 熱力学 501.2/N-65/2 2. 平山・吉川：ポイントを学ぶ熱力学（丸善）426.5/H-6			
学生に対する評価 中間試験40点、期末試験60点とし、合計点60点以上を合格とする。			

授業科目名： 伝熱学	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： 長山 暁子 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 関連する学習・教育目標：A（機械工学コース） (1) 熱移動の基本法則を理解し、エネルギーの保存則の具体的記述法を習得する。 (2) 伝熱に関与する無次元量の物理的意味を理解し、活用法を習得する。			
授業の概要 エネルギーの保存則と熱エネルギーの伝達・輸送、さらにはエネルギーの利用システムに関する基礎を学び、応用力を育成することを目的とする。特に、熱移動の基礎理論の修得を目指し、熱伝導、熱伝達、熱放射の伝熱基本三形態を中心に展開する。			
授業計画 1. エネルギーの保存則と伝熱の三形態 2. 熱伝導の基礎、フーリエの法則、一次元定常熱伝導 3. 熱通過と熱抵抗 4. 熱伝導方程式の導出と境界条件 5. 非定常熱伝導（集中定数系） 6. 熱対流の基礎、ニュートン冷却の法則、熱伝達率 7. 対流伝熱における速度・温度境界層と熱伝達 8. エネルギー方程式、 9. 無次元化と無次元数 10. 熱交換器における伝熱 11. 放射伝熱の概念 12. 放射伝熱の基本法則 13. 黒体の放射伝熱計算法 14. 灰色体の放射伝熱特性 15. 放射伝熱の計算 定期試験			
テキスト 吉田 駿：伝熱学の基礎（オーム社） 426.3/Y-1			
参考書・参考資料等 1. M. Massoud, Engineering Thermofluids: Thermodynamics, Fluid Mechanics, and Heat Transfer, Springer-Verlag Berlin Heidelberg 2005, [electronic resource]（図書館ディスプレイサービスよりダウンロードすること（学内無料）） 2. 日本機械学会：JSMEテキストシリーズ 伝熱工学（丸善） 501.2/N-70 3. 日本機械学会：JSMEテキストシリーズ			
学生に対する評価 最終評価点＝レポート×30%＋小テスト×30%＋期末試験×40% 60点以上を合格とする。			

授業科目名： 熱流体工学基礎	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： 谷川 洋文
			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 熱力学，伝熱学の基礎ならびに流体運動によって運ばれる熱エネルギーの基礎を理解する．学 習・教育到達目標の(B-1)(C-1)に該当します． (1) 各種保存則について理解している (2) 無次元数について理解している (3) 学んだ知識を熱流体問題を解くために活用できる			
授業の概要 質量保存，運動量保存，エネルギー保存について学んで流体と熱の流れを理解し，流体工学と 熱工学（熱力学，伝熱学）の基礎修得を目指す． 履修者はMoodleに登録してその指示に従ってください．			
授業計画 1. 熱流体工学の概要と基礎 2. 熱力学の基礎1（内部エネルギー，可逆サイクル，エンタルピー，PV線図と仕事，理想気体） 3. 熱力学の基礎2（定圧比熱と定容比熱，理想気体の状態変化，熱力学第2法則） 4. 熱力学の基礎3（カルノーサイクル，エントロピー，有効エネルギー） 5. 熱力学の基礎4（容積形内燃機関の理論サイクル） 6. 熱力学の基礎5（蒸気の一般的性質，蒸気による理論サイクル） 7. これまでの復習と理解度の確認 8. これまでの復習と理解度の確認の解説と伝熱学の基礎 9. ふく射伝熱の基礎ならびに温度計測 10. 熱伝導 11. 定常熱伝導 12. 熱伝達（基礎ならびに無次元化） 13. 熱伝達（強制対流熱伝達 実験式） 14. 熱伝達（連続の式，ナビエーストークスの式，エネルギー式） 15. 熱伝達（自然対流，数値解析） 16. 期末試験			
テキスト Moodleで公開する授業資料に沿って授業をすすめる．必要に応じて参考書で勉強すること			
参考書・参考資料等 日本機械学会：JSMEテキストシリーズ 熱力学（丸善） 庄司正弘：伝熱工学（東京大学出版会） 533.1/S-38 日本機械学会：JSMEテキストシリーズ 流体力学（丸善）501.2/N-72 日野 幹雄：流体力学（朝倉書店） 423.8/H-15/b 日本機械学会：JSMEテキストシリーズ 伝熱工学（丸善）501.2/N-70			

日本機械学会：JSMEテキストシリーズ 演習 伝熱工学（丸善）501.2/N-70/2

中山 顕，桑原不二郎，許 熱流体力学（共立出版）

中村 博，Fortran77による伝熱解析プログラム（サイエンス社）

学生に対する評価

レポートの点数（10%），中間試験（45%），期末試験（45%）

授業科目名： データ処理工学	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： 神谷 亨
			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、データ処理に関する知識を修得することを目的に、以下の項目を達成目標とする。 (1) アナログ・デジタル信号の扱い方など、データ処理工学の考え方が理解できる。 (2) 制御手法として利用するための基本的なものについて理解できる。			
授業の概要 ●授業の背景 計算機の発展に伴い、計測された信号や各種のデータを処理することにより、本当に知りたい情報を容易に取り出すことが可能になった。特に、音声や画像、生体情報など、多岐にわたる分野でのシステムの特性を解析するには、データ処理工学の基本概念を学ぶ必要がある。 ●授業の目的 本講義では、特徴抽出やパターン認識あるいは雑音の除去などの応用へと理論的展開がわかるように、基礎からこの講義は開始される。主として、デジタル計算機による信号処理が講授される。			
授業計画 第1回 アナログ信号の入力 第2回 AD変換 第3回 雑音除去 第4回 周期性と自己相関関数 第5回 デジタル基本素子 第6回 アナログ周期信号とフーリエ級数 第7回 フーリエ変換 第8回 離散フーリエ変換 第9回 高速フーリエ変換 第10回 自己回帰モデル 第11回 不規則信号 第12回 不規則信号への応用 第13回 確率分布関数、確率密度関数 第14回 データ処理の実例 第15回 これまでの復習と理解度の確認及び解説等 定期試験			
テキスト なし			
参考書・参考資料等 1) 谷萩隆嗣：デジタル信号処理の理論（コロナ社）549.3/T-46 2) 添田喬他：信号処理の基礎と応用（日新出版）501.1/S-78			

3) 江原義郎：ユーザズデジタル信号処理（東京電気大学出版局）549.3/E-6

学生に対する評価

中間・期末試験（60％）および演習やレポートの結果（40％）で評価する。60点以上を合格とする。

授業科目名： 電機基礎理論Ⅰ	教員の免許状取得のための 選択科目	単位数： 2単位	担当教員名： 松尾 一矢 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 本講義は、電気回路理論の基礎的な知識を制御工学の立場から理解する能力および関連する基本的な問題を解く能力を習得させることを目的とし、以下の項目を到達目標とする。 関連する学習教育到達目標：C-1（知能制御工学コース），B（機械工学コース・宇宙工学コース） (1) 直流回路の基本的な問題を解くことができる。 (2) 交流の電圧や電流やインピーダンスを複素数で表すことができる。 (3) 抵抗やコイルやコンデンサがある交流回路の基本的な問題を解くことができる。 (4) 相互誘導回路の基本的な問題を解くことができる。			
授業の概要 制御工学では電気機器の基礎知識として、電気回路理論を理解することは必要不可欠である。 そこで、本科目では電気回路理論の基礎を体系的に理解できるように講義する。			
授業計画 第1回 直流回路の要素 第2回 直流回路の解析 第3回 電圧源と電流源 第4回 正弦波交流の基礎 第5回 交流の複素数表示 第6回 基本素子の交流回路 第7回 組み合わせ素子の交流回路 第8回 共振回路 第9回 交流の電力 第10回 第7回までの復習と理解度の確認 第11回 第7回までの演習問題の解説 第12回 回路方程式 第13回 交流回路の定理 第14回 相互誘導回路 第15回 第14回までの復習と理解度の確認 第16回 第14回までの演習問題の解説			
テキスト 服藤 憲司，例題と演習で学ぶ 電気回路 第2版，森北出版			
参考書・参考資料等 服藤 憲司，例題と演習で学ぶ 続・電気回路 第2版，森北出版			
学生に対する評価 中間試験（30％），期末試験（30％），小テスト（30％）および出席（10％）で評価し，60点以上を合格とする。			

授業科目名： 電機基礎理論Ⅱ		教員の免許状取得のための 選択科目	単位数： 2単位	担当教員名： 黒木 秀一 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 本講義は、電気回路理論を制御工学の立場から理解する能力、関連する基本的な問題を解く能力、および基礎的な専門用語の英語表現を習得させることを目的とし、以下の項目を到達目標とする。 関連する学習教育目標：C-1（知能制御工学コース）、B（機械工学コース・宇宙工学コース） (1) オペアンプの特性を理解してオペアンプ回路の問題を解くことができる。 (2) RLC回路の過渡応答を求めることができる。 (3) フェーザ、インピーダンス、アドミタンスを理解し、時間応答を求めることができる。 (4) 周波数応答、フィルタ、共振について理解しそれらに関する問題を解くことができる。 (5) 以上の理論に関する専門用語の英語表記の訳と意味を記述することができる。				
授業の概要 制御工学では電気機器の基礎知識として電気回路理論を理解することは必要不可欠であり、さらにその理論中で用いられる専門用語の英語表現を習得することは重要である。本科目では「電機基礎理論Ⅰ」に引き続く電気回路理論の内容を英語の参考書を用いて講義する。				
授業計画 第1回 シラバスと導入（受動・能動素子；符号の約束事；抵抗、インダクタンス、キャパシタンス；KVL、KCL；網目電流法、節点電圧法；入力抵抗、出力抵抗） 第2回 増幅器とオペアンプ（1）（増幅器モデル、増幅器回路のフィードバック、オペアンプ） 第3回 増幅器とオペアンプ（2）（理想オペアンプ回路の解析、反転回路、加算回路、非反転回路） 第4回 増幅器とオペアンプ（3）（電圧フォロワ、差動増幅器、複数のオペアンプ回路） 第5回 増幅器とオペアンプ（4）（積分器および微分器、アナログ計算機、比較器） 第6回 一次回路（1）（RC回路、RL回路、直流安定状態、スイッチ時の推移） 第7回 一次回路（2）（ステップ、インパルス、指数、正弦波の励起に対する応答） 第8回 第7回までの復習と理解度の確認 第9回 高次回路と複素周波数（1）（直列RLC回路） 第10回 高次回路と複素周波数（2）（並列RLC回路、2網目回路、複素周波数、インピーダンス） 第11回 高次回路と複素周波数（3）（回路関数と極零描画、強制応答と固有応答） 第12回 周波数応答、フィルタ、共振（1）（周波数応答、高域・低域通過フィルタ、電力半値周波数） 第13回 周波数応答、フィルタ、共振（2）（帯域通過フィルタと共振、直列共振、クオリティファクタ） 第14回 周波数応答、フィルタ、共振（3）（直並列変換、並列共振、軌跡図） 第15回 第14回までの復習と理解度の確認				
テキスト なし				
参考書・参考資料等 1) M.Nahvi, J.A. Edminister: Electric circuits : Schaum's outlines, 7th ed, McGraw-				

Hill Education 2018, ISBN 9781260011968, 541.1||E-1||7

2) 服藤憲司：例題と演習で学ぶ電気回路，続，第2版（森北出版）541.1||H-12||2-2

3) 服藤憲司：例題と演習で学ぶ電気回路，第2版（森北出版）541.1||H-12||2-1

学生に対する評価

中間試験（40％）、期末試験（40％）およびレポート（20％）で評価し、60点以上を合格とする。

授業科目名： 制御系解析	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： 相良 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 (C-1) 機械工学、計測・制御工学、電気工学、情報工学を横断的に学習することにより、工学システムに対し柔軟な発想で取り組める能力を身に付ける。 (1) キーワードで示される事項の概念を理解し説明できる（基本概念の修得）。 （キーワード：ラプラス変換、ブロック線図、モデリング、時間応答、周波数応答、安定判別、フィードバック制御） (2) 物理法則を用いて動的な関係式を求めることができる（モデリング能力）。 (3) 時間応答と周波数応答を求めることができる（解析能力）。 (4) フィードバック制御の概念を理解し、その効果を説明できる（解析能力）。			
授業の概要 ●授業の背景 制御では動的に変化するものを対象とし、最終的にはその対象を「自分の意のままにする」ことが求められる。このために動的な現象の定式化、その時間的な挙動や収束性などの解析手法と、自分の意のままにするための設計が必要となる。 ●授業の目的 本講義では、動的システムの特性表現、および、その応答解析を通して、制御系の解析の基本的手法を修得することを目的とする。			
授業計画 第1回 ラプラス変換（定義式および基本的な時間関数のラプラス変換導出） 第2回 ブロック線図・伝達関数（システムの入出力信号の関係表現） 第3回 システムのモデリング（1）（基本的な電気系、機械系、プロセス系の伝達関数導出） 第4回 システムのモデリング（2）（機械・電気融合系(モータ)、複雑なプロセス系の伝達関数導出） 第5回 時間応答（1）（1次遅れ系、2次遅れ系） 第6回 時間応答（2）（高次遅れ系） 第7回 第1回～第6回の復習と理解度の確認および解説 第8回 過渡応答と定常応答 第9回 システムの安定性（システム極と安定性の関係） 第10回 安定判別（1）（ラウスの安定判別法、フルビッツの安定判別法） 第11回 周波数応答（ボード線図1）（比例・微分・積分要素と1次遅れ系のボード線図） 第12回 周波数応答（ボード線図2）（2次遅れ系のボード線図とボード線図の結合） 第13回 周波数応答（ベクトル軌跡） 第14回 安定判別（3）（ベクトル軌跡を利用したナイキストの安定判別法） 第15回 第8回～第14回の復習と理解度の確認および解説			
テキスト 佐藤和也、平元和彦、平田研二：はじめての制御工学 改訂第2版（講談社サイエンティフィク）			
参考書・参考資料等			

- 1) 示村悦二郎：自動制御とは何か（コロナ社）
- 2) 木村英紀：制御工学の考え方（講談社）BLUE BACKS
- 3) Mayr, O. : The Origins of Feedback Control （The M. I. T. Press）
- 4) 相良節夫：基礎自動制御（森北出版）
- 5) Ogata, K. : System Dynamics （Prentice-Hall）
- 6) 大須賀公一、足立修一：システム制御へのアプローチ（コロナ社）
- 7) 鈴木 隆、板宮敬悦：例題で学ぶ自動制御の基礎（森北出版）

学生に対する評価

評価は、「制御系解析」とその内容の理解を深めるための演習科目「制御系解析演習」の成績を総合して行う。 制御系解析の中間試験（30%）、期末試験（30%）、制御系解析演習の毎回の演習（40%）で評価し、60点以上を合格とする。

授業科目名： 制御系構成論Ⅰ	教員の免許状取得のための 選択科目	単位数： 2単位	担当教員名： 相良 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 (C-1) 機械工学、計測・制御工学、電気工学、情報工学を横断的に学習することにより、工学システムに対し柔軟な発想で取り組める能力を身に付ける。 (1) 「キーワード」の基本概念の理解と、それを制御系の特性解析において具体的系で求められること。 (2) ステップ応答、周波数応答の意味を理解し具体的に表現・適用できること。 (3) フィードバックの概念が理解できていること。 (4) 状態フィードバック系、オブザーバの構成ができること。			
授業の概要			
●授業の背景 制御系設計では、まず対象のモデル化が重要である。種々の物理的・化学的法則による方法と本講義で説明する入出力関係よりモデル化する方法がある。モデル化後、制御対象の安定性、応答特性を解析する。つぎに、望ましい制御系とは何かを数値的に表せる指標を考える。各種設計指標の設定後、制御方法を検討する。設計後の制御系に対し数値シミュレーションによる確認が必要となる。			
●授業の目的 伝達関数に基づく周波数領域での制御理論と状態空間法による時間領域での制御理論の両者が理解できるように、それぞれの基本概念および目的を講義する。まず、1次系について説明し、一般のn次系へ発展させていく。制御対象のモデル化、周波数領域での表現、安定性、可制御性・可観測性等の基本的性質を述べ、望ましい制御系を設計するための理念と手法を説明する。			
授業計画			
第1回 システムの時間応答とプラントの同定（内容：ステップ入力に対する制御対象（システム）の時間応答および、その入出力関係から制御対象の伝達関数を同定する方法など）			
第2回 システムの周波数応答（内容：正弦波入力に対するシステムの時間応答および、その入出力関係から制御対象の伝達関数を同定する方法など）			
第3回 周波数応答とナイキスト線図、ボード線図（内容：低周波から高周波までの正弦波信号に対するシステムの特徴を、図を用いて表す方法）			
第4回 フィードバック制御系（内容：フィードバック制御系の構成目的）			
第5回 フィードバック制御系の安定性（内容：フィードバック制御系の各種安定解析法）			
第6回 制御系設計の古典的手法（根軌跡法）（内容：図を用いた制御系設計法）			
第7回 制御系設計の古典的手法（PID制御）（内容：産業界で広く用いられているPID制御の特徴を、根軌跡法を利用して理解）			
第8回 第1回～第7回の復習と理解度の確認および解説			
第9回 状態空間法（状態と観測）（入出力だけではなく内部状態を表す状態変数ベクトルも用いて、システムを表現する方法）			

第10回 状態空間法（伝達関数と状態方程式）（システムの伝達関数と状態方程式の関係） 第11回 システムの座標変換（システムに設定可能な無数の状態変数ベクトルと、状態変数ベクトル間の関係） 第12回 システムの構造的性質（可制御性、可観測性）（状態方程式に基づく制御系設計と状態の観測ができる条件） 第13回 状態方程式に基づく制御系設計（状態フィードバック系の設計法） 第14回 状態観測と制御（要素の一部が観測できない状態変数ベクトルの推定法および、その推定ベクトルを用いた状態フィードバック系） 第15回 第9回～第14回の復習と理解度の確認および解説
テキスト 1) 佐藤和也・平元和彦・平田研二：はじめての制御工学（講談社）（「制御系解析」と同じ） 2) 佐藤和也・下本陽一・熊澤典良：はじめての現代制御理論（講談社）
参考書・参考資料等 1) 中野 道雄・美多 勉：制御基礎理論（昭晃堂） 2) 大須賀 公一：制御工学（共立出版） 3) 細江 繁幸 編：システムと制御（オーム社）
学生に対する評価 評価は、講義科目である「制御系構成論Ⅰ」とその演習科目である「制御系構成論Ⅰ演習」の成績を総合して行う。 制御系構成論Ⅰの中間試験（30％）、期末試験（30％）、適宜実施する課題・宿題（10％）、制御系構成論Ⅰ演習の毎回の演習（30％）で評価し、60点以上を合格とする。

授業科目名： センサ工学 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： 安川 真輔 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、測定の基礎と電気量の測定における基本的な問題を理解する能力、および関連する基本的な問題を解く能力を育成することを目的とする。 関連する学習教育目標：C-1（知能制御工学コース）、B（機械工学コース・宇宙工学コース） (1) 誤差と統計処理について理解し、問題を解くことができる。 (2) 単位と標準について理解し、問題を解くことができる。 (3) 直流電圧・直流電流・抵抗・インピーダンスの測定法について理解し、問題を解くことができる。				
授業の概要 制御工学においては制御対象の物理量を計測することは必要不可欠である。本科目では最も基本的な電気量の計測について講義する。				
授業計画 第1回 計測の基礎（1）測定と計測、測定法の分類 第2回 計測の基礎（2）誤差と統計処理 第3回 単位と標準（1）SI単位系、計測標準 第4回 単位と標準（2）量子電気標準、校正とトレーサビリティ 第5回 直流電圧・直流電流・直流電力の測定（1）アナログ計器、デジタル計器、電圧標準 第6回 直流電圧・直流電流・直流電力の測定（2）電流の測定、負荷効果、電圧の測定、電力の測定 第7回 抵抗の測定（1）抵抗とコンダクタンス、抵抗器、電圧電流法 第8回 抵抗の測定（2）低抵抗の測定、高抵抗の測定、面抵抗の測定 第9回 交流電圧・交流電流・交流電力の測定（1）交流電圧、交流電流、交流電力、整流形計器 第10回 交流電圧・交流電流・交流電力の測定（2）熱電形計器、電流計器 第11回 インピーダンスの測定（1）インピーダンス、リアクタンス素子、交流ブリッジ 第12回 インピーダンスの測定（2）Qメータ、LCRメータ 第13回 オシロスコープによる波形計測 第14回 ここまでの復習と理解度の確認 第15回 実際の計測 定期試験				
テキスト 岩崎 俊：電磁気計測、電子情報通信レクチャーシリーズB-13（コロナ社）541.5/I-8				
参考書・参考資料等 1）菅野 充：電磁気計測（改訂版）（コロナ社）541.5/K-11/2 2）金井、斎藤：電気磁気測定の基礎（昭晃堂）541.5/K-6 3）磯部、真島：計測法通論（東京大学出版会）501.2/M-29				
学生に対する評価 レポート（60％）、期末試験（40％）で評価し、60点以上を合格とする。				

授業科目名： ディジタル制御		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： 相良 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 (C-1) 機械工学、計測・制御工学、電気工学、情報工学を横断的に学習することにより、工学システムに対し柔軟な発想で取り組める能力を身に付ける。 (1) z 変換やベクトルを用いてディジタル系を表現できる。 (2) ディジタル系の特徴を解析的に説明できる。 (3) ディジタル系に対して複数の安定判別法を用いることができる。 (4) 連続時間系で表現される制御対象に対して、基本的なディジタル制御系を設計できる。				
授業の概要 現在、自動制御されるシステムのほとんどはコントローラとしてディジタルコンピュータが用いられている。したがって、制御技術者はコンピュータを用いた制御系の解析・設計法の基礎を理解しておく必要がある。 本科目では、コンピュータ制御の基礎制御理論であるディジタル制御理論について講義する。ディジタル制御系の解析および設計法を解説するとともに、適用例およびアナログ制御系との相違についても述べる。				
授業計画 第1回 連続時間系と離散時間系（本科目で取り扱う、連続時間系と離散時間系について） 第2回 z 変換（ z 変換を用いて連続時間系を離散時間系で表現する方法） 第3回 離散時間(discrete time)とディジタル(digital)、信号の量子化（ディジタル制御で取り扱う信号） 第4回 1次系の伝達関数とパルス伝達関数（ s を変数とする1次遅れ系の伝達関数に対応する、 z を変数とするパルス伝達関数の導出方法） 第5回 n 次系の伝達関数とパルス伝達関数（ s を変数とする n 次遅れ系の伝達関数に対応する、 z を変数とするパルス伝達関数の導出方法） 第6回 1次系・ n 次系の応答（ステップ入力や正弦波入力に対する離散時間系の応答を、連続時間系の応答と関連付けながら理解） 第7回 微分の差分近似、数値積分（離散時間系で実現不可能な信号の微分・積分の近似表現方法） 第8回 離散時間系の安定性（連続時間系の安定性に基づいた離散時間系の安定性の理解） 第9回 双一次変換、安定判別法（離散時間系の安定判別法である、Juryの方法および、双一次変換して連続時間系の安定判別法を適用する方法） 第10回 パルス伝達関数と離散時間状態方程式（ s を変数とする伝達関数から連続時間系状態方程式を求める方法に対応する、パルス伝達関数から離散時間状態方程式を求める方法） 第11回 連続時間状態方程式の解と離散時間状態方程式（連続時間系状態方程式から離散時間状態方程式を求める方法） 第12回 状態フィードバック と極配置（離散時間系の制御法の一つである状態フィードバックによる極配置法） 第13回 オブザーバ（離散時間系の状態推定）				

第14回 演算時間遅れがある場合の状態フィードバック（コンピュータの演算時間を無視できない場合
の状態フィードバックによる極配置法）

第15回 これまでの復習と理解度の確認および解説

テキスト 青木、西堀：デジタル制御（コロナ社）

参考書・参考資料等

- 1) 相良、和田、中野：デジタル制御の基礎（コロナ社）
- 2) 荒木：デジタル制御理論入門（朝倉書店）
- 3) 雨宮、高木：デジタル制御入門（オーム社）
- 4) 美多、原、近藤：基礎デジタル制御（コロナ社）
- 5) 「制御数学」、「制御数学演習」、「制御系解析」、「制御系構成論Ⅰ」などの教科書・

参考書

学生に対する評価

期末試験（50%）、適宜実施する講義中の演習と宿題（50%）で評価し、60点以上を合格とする。

授業科目名： 知能制御応用	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： 丹上 結乃純, 神谷 亨, 相良 慎一, 松尾 一矢, 坂井 伸朗, 小村 啓, 森本 大智, 花澤 雄太, 和田 親宗, 我妻 広明, 安川 真輔, 池本 周平
			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 (C-1) 機械工学、計測・制御工学、電気工学、情報工学を横断的に学習することにより、工学システムに対し柔軟な発想で取り組める能力を身に付ける。 (1) 計測工学・制御工学などにおける最近のトピックスを知ることができた。			
授業の概要 ●授業の背景 知能制御工学コースで学ぶ専門科目は多岐にわたっており、それらがどのように関連しているのか理解することが必要である。 ●授業の目的 本科目では、計測工学、制御工学などの専門分野が実際にどのように応用されているか、また、現在どのような計測制御技術や理論が注目されているかなどを、知能制御工学コースの教員全員がそれぞれの専門の立場からリレー講義することにより、知能制御工学コースで学ぶ専門科目の理解をさらに深めることを目的とする。また、学外講師を招いて、これらの分野の実践的な状況について講義する場合もある。			
授業計画 第1回：授業計画や授業評価法の説明（担当：松尾 一矢） 第2回：人の情報の計測（担当：松尾 一矢） 第3回：生物に学ぶロボットアームの運動制御・運動学習（担当：池本 周平） 第4回：福祉工学への誘い（担当：和田 親宗） 第5回：自動運転のための人工知能技術（担当：我妻 広明） 第6回：生体の視覚神経系に学んだロボットビジョン（担当：安川 真輔） 第7回：ヒトの触覚情報処理メカニズムを利用した技術開発（担当：小村 啓） 第8回：受動歩行ロボット入門（担当：花澤 雄太） 第9回：ロボティクス・メカトロニクスの医療応用（担当：坂井 伸朗） 第10回：未来の社会の期待に応える認識技術（担当：丹上 結乃純） 第11回：腕を持つ浮遊ロボットの制御（担当：相良 慎一） 第12回：画像処理技術の医療への応用（担当：神谷 亨） 第13回：ロボットの群れを操る技術（担当：森本 大智） 第14回：図書館リテラシー講座（担当：森田 紗季） 第15回：これまでの復習と理解度の確認（担当：松尾 一矢）			
テキスト 特になし			

参考書・参考資料等
各回において担当者が講義前にMoodleに資料を掲載する。
学生に対する評価
トピックスごとに課される課題に対するレポートにより総合評価する。60点以上を合格とする。

授業科目名： 情報処理システム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： 丹上 結乃純 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. コンピュータの歴史が概説できる。 2. 2進数の演算ができる。 3. 組合せ論理回路・順序論理回路の設計ができる。 4. CPUの基本動作が説明できる。 5. デジタル画像がどのようにして作られるのか説明できる。 6. 濃淡画像の主な解析法が説明できる。 7. 2値画像の主な解析法が説明できる。 8. パターン認識の原理が説明できる。			
授業の概要 ●授業の背景 現代社会において、私たちはコンピュータを使った機器やシステムに囲まれて生活している。このような環境において、特に工学を学ぶ者はコンピュータに関する知識を十分習得しておく必要がある。また、情報を収集するためのツールの一つであるデジタルカメラを視覚センサとしてさまざまな対象を撮影し、そこから得られる情報をコンピュータで解析して利用する技術は画像計測と呼ばれ、現代では多様な分野に導入されている。 ●授業の目的 情報化社会の基盤となるコンピュータの動作の基本原理を理解することを目的として、データ表現、論理回路の設計、CPUの構成と動作等を習得しつつ、実応用として現代の科学技術社会において広いニーズを持つ画像計測の基本技術を、受講者が基礎知識として身につけることを目的とする。 関連する学習教育目標：C-1（知能制御工学コース）、B（機械工学コース）			
授業計画 第1回 コンピュータの基本概念－歴史・構成・利用 第2回 データ表現と演算 第3回 論理代数と論理関数 第4回 論理回路－スイッチング素子の構成 第5回 組合せ論理回路 第6回 順序論理回路 第7回 CPUの基本動作 第8回 序論・画像解析の目的 第9回 人と機械の視覚構造 第10回 画像処理の基本事項 第11回 濃淡画像変換・画質改善 第12回 濃淡画像解析 第13回 2値画像解析			

第14回 パターン分類

第15回 パターン認識

定期試験

テキスト 1：授業時にテキストおよび資料を配布する。

参考書・参考資料等

1：木村 他：図解 コンピュータ概論—ハードウェア、オーム社 549.9/K-453

2：田村秀行：コンピュータ画像処理、オーム社（平成14年）．．． 画像処理の方法が広く紹介された本。549.9/T-401

3：中野 馨：脳をつくる—ロボット作りから生命を考える、共立出版（平成7年）．．． ニューラルネットワークで作るロボットのアイデアが満載の本。491.3/N-17

学生に対する評価

中間試験（40％）、期末試験（40％）、演習（20％）。コンピュータの動作の基本原理に対する理解の程度、および画像計測の基本技術である画像処理・画像解析に対する理解の程度を評価する。60点以上を合格とする。

授業科目名： 情報処理システム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： 神谷 亨 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、計算機の内部構造やアルゴリズムに関する知識を修得することを目的に、以下の項目を達成目標とする。 (1) 「情報処理システムⅠ」で履修しているディジタル回路や動作原理を、CAIを利用してより深く理解できる。 (2) コンピュータの利用法としてのデータ構造を実現するため、C言語による数値演算の基本的なものについて理解できる。			
授業の概要 ●授業の背景 近年、コンピュータの飛躍的な発展に伴い、各種演算や効率の良い制御手法の開発が可能になってきている。ハードウェアの面でのコンピュータの内部構造と、それを利用するためのソフトウェアの知識に関する基礎を把握する必要がある。 ●授業の目的 本講義では、「情報処理システムⅠ」で履修しているCPUの動作原理やハードウェアの仕組みを、CAIを用いてコンピュータ上でシミュレーションすることにより、基本原理の理解を深める。また、計算機言語の中でC言語やアセンブリ言語を取り上げ、データ構造の表現やプログラミングの記法およびアルゴリズムについて学ぶ。			
授業計画 第1回 CAIによるCPUの仕組み 第2回 基数法の学習 第3回 符号化10進法の学習 第4回 負の数の演算 第5回 論理式と回路 第6回 論理回路の作成とシミュレーション 第7回 Cによる数値演算のプログラミング 第8回 アルゴリズムの概要 第9回 データ表現 第10回 変数宣言 第11回 単純整列アルゴリズム 第12回 高速整列アルゴリズム 第13回 アセンブリ言語の基礎 第14回 アセンブリ言語によるシミュレーション 第15回 これまでの復習と理解度の確認及び解説等 定期試験 テキスト なし			

参考書・参考資料等

- 1) 鈴木誠道他：Cによる数値計算法（オーム社）418.1/S-45
- 2) 木村幸男他：コンピュータ概論ハードウェア（オーム社）549.9/K-453

学生に対する評価

中間・期末試験（60％）および演習やレポートの結果（40％）で評価する。60点以上を合格とする。

授業科目名： 燃焼工学	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：小澤 晃平，北 川 幸樹 担当形態： オムニバス
科 目	教科及び教科の指導法に関する科目（高等学校 工業）		
施行規則に定める 科目区分又は事項等	教科に関する専門的事項 ・工業の関係科目		
授業のテーマ及び到達目標 関連する学習・教育目標：C（機械工学コース） (1) 燃焼反応を理解し，発熱量，燃焼温度，燃焼生成物を求める方法を理解する. (2) 種々の燃料の特性を理解する. (3) 反応の進行と化学平衡について理解する. (4) 化学反応の動力学について理解する. (5) 内燃機関の燃焼形態について理解する. (6) 火炎構造、燃焼速度について理解する. (7) 我が国のエネルギー事情，ありかたについて考える.			
授業の概要 この講義は，日常生活や機械工学，航空宇宙工学などの多くの分野で用いられる燃焼機器やエンジンにおける熱の発生源として供されている燃焼に関する基本的現象を学び理解することを目的とする．また得られた知識を通して，省エネルギーや環境保全に対する意識が高まることも望まれる.			
授業計画 1. 序論（燃焼現象とエネルギー）（担当：北川） 2. 予混合燃焼の混合比と燃焼温度（混合比と発熱量の求め方）（担当：北川） 3. 予混合燃焼の混合比と燃焼温度（燃焼温度の求め方）（担当：北川） 4. 火炎伝播（基本的な考え方）（担当：北川） 5. 火炎伝播（燃焼速度の計算方法）（担当：北川） 6. 火炎伝播（燃焼速度に影響する因子）（担当：北川） 7. これまでの復習と理解度の確認（担当：北川） 8. 拡散火炎（担当：北川） 9. 点火と燃焼限界（着火遅れ）（担当：小澤） 10. 点火と燃焼限界（燃焼限界の詳細）（担当：小澤） 11. 化学動力学（化学動力学の基礎）（担当：小澤） 12. 化学動力学（化学反応の次数）（担当：小澤） 13. 化学動力学（様々な反応）（担当：小澤） 14. 化学動力学（連鎖反応、連鎖分岐爆発）（担当：小澤） 15. 燃焼速度の計測・無次元数（担当：小澤） 16. 期末試験（担当：小澤）			
テキスト 1. 田坂英紀：現象から学ぶ燃焼工学（森北出版）575.1/T-6			
参考書・参考資料等 1. 新岡 嵩、河野通方、佐藤順一：燃焼現象の基礎（オーム社）575.1/N-6 2. 木村逸郎、酒井忠美：大学講義内燃機関（丸善）533.4/K-13 3. 河野通方、角田敏一、藤本 元、氏家康成：最新内燃機関（朝倉書店）533.4/K-12			

- | |
|---|
| 4. K. Kuo, Principles of Combustion(2nd edition), John Wiley, 2005 575.1/K-7/2
5. J. Warnatz, U. Maas, R.W. Dibble, Combustion(4th edition), Springer, 2006
575.1/W-2/4 |
| 学生に対する評価
開講回数の2/3以上の出席者を成績評価対象とする。評価は中間試験（40%）、期末試験（40%）、演習・レポート（20%）で評価する。60点以上を合格とする。 |

授業科目名： メカと力学	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： 平木 講儒
			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 関連する学習・教育目標：B（機械工学コース）、C-1（知能制御工学コース） (1) 機構に関する基本的な用語を説明できる。 (2) リンク、ベルトやチェーン、カムや歯車の種類と基本機能を理解することができる。 (3) 機構について、運動の幾何学的な関係式や伝達力の計算式を導くことができる。 (4) 実際の機械に応用されている機構の仕組みを理解し、説明できること。			
授業の概要 地上でも宇宙でも、エネルギーを利用して目的に適う運動へと変換するには、機構を組み合わせ て用いる必要がある。そのためには、実現したい運動に対してどのような機構があるかを事 前に学んでおかなければならない。各種の基本運動について、それら機構を構成する要素の相 対運動を理解し、幾何学的な法則、伝達する力やモーメントの関係を学ぶことが狙いである。			
授業計画 第1回 運動と対偶 第2回 連鎖と限定性 第3回 三瞬間中心の定理 第4回 四節回転連鎖 第5回 スライダ・クランク機構 第6回 巻き掛け伝動 第7回 転がり接触 第8回 摩擦車 第9回 無段変速機構 第10回 カム 第11回 カムの基礎曲線 第12回 インボリュート 第13回 サイクロイド 第14回 歯車 第15回 歯車の種類			
テキスト 指定なし。			
参考書・参考資料等 1．木村南監修、PEC（株）編：動画で学ぶ機構学入門（上下巻）（日刊工業新聞社、2004年9 月10月）531.3/P-3 2．森田鈞著：機構学（サイエンス社、2003年11月）531.3/M-13 3．稲見辰夫：機構学の基礎（ダイゴ、1995年10月）531.1/I-16 4．小峯龍男：機構学のしくみと基本（株式会社技術評論社、2009年9月）531.3/K-28			
学生に対する評価 課題の評価を40%、期末試験の評価を60%として合計して、総合点で60点以上を合格とする。			

授業科目名： 機械力学Ⅰ	教員の免許状取得のための 選択科目	単位数： 2単位	担当教員名： 永岡 健司 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 関連する学習・教育目標：C、D（機械コース） (1) 2自由度振動系の運動方程式が自在に立てられること。 (2) 1自由度の振動の力学的特性を理解し、自在に数式を扱えること。 (3) 実際の機械や乗り物に用いられるばねやダンパの働きを理解すること。 (4) 振動を抑制する手法を適用することによって生産性や快適性が向上する効果を想像できること。			
授業の概要 本講義の目的は、様々な力によって発生する機械の運動や振動現象を理論的に考え、解析し、応用できる基礎能力の修得にある。力学系の基本的な振動現象を例題に力学的思考力を養うとともに、応用上重要な機械力学・機械振動の基礎を修得する。			
授業計画 (1) 初等力学の復習 (2) 複素数による取扱 (3) 復元要素とその組合せ (4) 剛体の回転運動とねじり振動 (5) 減衰自由振動 (6) 変位による強制振動 (7) 力による強制振動 (8) 振幅倍率と振動絶縁 (9) ステップ応答とインパルス応答 (10) 一般外力による振動 (11) 落下衝撃と衝撃絶縁 (12) 2自由度系の自由振動 (13) 2自由度系の強制振動 (14) 動吸振器 (15) 期末試験 (16) 総括			
テキスト 特に指定しない。			
参考書・参考資料等 [1] 井上順吉・松下修己：機械力学〈1〉線形実践振動論（理工学社） 531.3/I-11/2-1 [2] 日高照晃・小田 哲・川辺尚志・曾我部雄次・吉田和信：機械力学－振動の基礎から制御まで（朝倉書店）501/G-18/1 [3] 背戸一登・丸山晃市：振動工学－解析から設計まで（森北出版）501.2/S-73			

学生に対する評価

課題に対するレポート・講義内で実施する小テストの評価を30%、期末試験の評価を70%として合計し、総合点で60点以上を合格とする。

授業科目名： 機械力学Ⅱ	教員の免許状取得のための 選択科目	単位数： 2単位	担当教員名： 永岡 健司
			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 関連する学習・教育目標：C、D（機械コース） (1) 多自由度の運動系についてラグランジュの運動方程式が自在に立てられること。 (2) 多自由度の微小振動について固有角振動数／固有振動モードが求められること。 (3) 実際の機械や乗り物に用いられるばねやダンパの働きを簡略化したモデルで表現できること。 (4) 簡略化したモデルにより振動抑制の効果を計算し、生産性や快適性の向上につながることを想像できること。			
授業の概要 機械力学Ⅰの内容の修得を前提として、本講義では自由度の高いより複雑な系の振動を取り扱う。力学の原理との関連を配慮しながら線形振動の一般理論並びに機械工学における基本的かつ具体的な振動問題の基礎理論を修得させることを目的とする。			
授業計画 (1) ラグランジュの運動方程式 (2) 一般力の求め方 (3) ポテンシャルエネルギーと散逸関数 (4) 静的連成と動的連成 (5) 慣性マトリックスと剛性マトリックス (6) 振動数方程式と固有角振動数 (7) 規準振動モード (8) 規準振動の直交性 (9) 規準座標への変換 (10) 多自由度の強制振動 (11) モード解析法 (12) 影響係数法 (13) レイリ法とダンカレ法 (14) マトリックスの逐次計算法 (15) 期末試験 (16) 総括			
テキスト 特に指定しない。			
参考書・参考資料等 [1] 井上順吉・松下修己：機械力学〈1〉線形実践振動論（理工学社） 531.3/I-11/2-1 [2] 日高照晃・小田 哲・川辺尚志・曾我部雄次・吉田和信：機械力学－振動の基礎から制御まで（朝倉書店） 501/G-18/1 [3] 背戸一登・丸山晃市：振動工学－解析から設計まで（森北出版） 501.2/S-73			

学生に対する評価

課題および小テストの評価を30%、期末試験の評価を70%として合計し、総合点で60点以上を合格とする。

授業科目名： 設計工学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： 薦田 亮介 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 この授業は、機械知能工学科・機械工学コースの学習・教育到達目標(C)「機械工学の社会への貢献を考えることができる」ことを目標とする。また、知能制御工学コースの学習・教育到達目標(C-1)「機械工学，計測・制御工学，電気工学，情報工学を横断的に学習することにより，工学システム に対し柔軟な発想で取り組める能力を身に付ける」ことを目標とする。 具体的には以下の項目を目標とする。 (1) 機械を設計する際の基本的考え方を理解し、主要な専門用語を説明できる。 (2) ねじなど締結要素の種類、規格を知るととも			
授業の概要 機械設計は、人間社会の要求を満足させる機械をいろいろな制約条件のもとで実現させるための創造的活動である。本講義の目的は、機械構成要素の設計に関する基本事項の解説を通して、機械を設計する際に必要となる基礎概念を習熟させることである。設計工学Ⅰでは、まず、機械設計の方法論を学ぶとともに、強度設計の基礎的な知識を身に着ける。また、機械設計において考慮すべき各種事項（安全率、はめあい、表面粗さなど）の考え方も理解し、ねじ等の締結要素や軸系要素の設計計算法などについての実践力も身につけることを目指す、 なお、理解の状況などに合わせて授業計画の順序や内容を柔軟に変更する。適時、課題の解説や質疑応答などを通じてフィードバックを行なう。			
授業計画 1. 機械設計の方法論 2. 強度設計の基礎Ⅰ（荷重の形式と破損の形態） 3. 強度設計の基礎Ⅱ（応力集中，き裂材の応力） 4. 強度設計の基礎Ⅲ（許容応力と安全率，動荷重・静荷重の場合の強度計算） 5. 生産設計の基礎 6. 軸の設計Ⅰ（軸の種類と材料，静的強度を基礎にする強度計算） 7. 軸の設計Ⅱ（疲れ強さを基礎にする強度計算） 8. 軸の設計Ⅲ（剛性計算と軸受間距離の決定） 9. 軸継手、軸と回転体の締結 10. これまでの復習と理解度の確認及び解説 11. ねじの機能 12. ボルト・ナット締結体 13. ねじの強度設計 14. ピン、溶接継手、接着継手 15. 期末試験 16. 試験解説等			
テキスト 1. 兼田楨宏・山本雄二：基礎機械設計工学（オーム社）531.9/K-16			

参考書・参考資料等

1. 日本機械学会編：機械工学便覧（デザイン編β 4 機械要素・トライボロジー）（日本機械学会） 530.3/N-14-2/4
2. 山本 晃：ねじ締結の理論と計算（養賢堂） 531.4/Y-2
3. A. S. Hall, A. R. Holowenko and H. G. Laughlin: Theory and Problems of Machine Design (McGraw Hill) 531.9/H-3

学生に対する評価

中間試験（45%）、期末試験（45%）、演習・レポート（10%）で評価する。
60点以上を合格とする。

授業科目名： 設計工学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： 薦田 亮介
			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			
この授業は、機械知能工学科・機械工学コースの学習・教育到達目標(C)「機械工学の社会への貢献を考えることができる」ことを目標とする。また、知能制御工学コースの学習・教育到達目標(C-1)「機械工学，計測・制御工学，電気工学，情報工学を横断的に学習することにより，工学システム に対し柔軟な発想で取り組める能力を身に付ける」ことを目標とする。 具体的には以下の項目を目標とする。 (1) 軸受の種類とその特徴及び作動原理を理解し、適切な使用方法や設計法を習得する。 (2) 密封装置の種類や特徴を修得する。			
授業の概要			
機械設計は、人間社会の要求を満足させる機械をいろいろな制約条件のもとで実現させるための創造的活動である。本講義の目的は、機械構成要素の設計に関する基本事項の解説を通して、機械を設計する際に必要となる基礎概念を習熟させることである。設計工学Ⅱでは、まず軸受と密封装置を取り上げ、機械の機能・性能・信頼性などは摩擦面の摩擦・摩耗特性、すなわち広義の潤滑特性に大きく影響されることを学び、これらを取り扱う学問分野であるトライボロジーを機械設計に取り入れることの重要性を理解する。ついで、伝動装置、クラッチおよびブレーキ、ばねの種類や特徴を理解するとともに、設計に必要な基本的事項を学び、設計工学の必要性を理解する。 なお、理解の状況などに合わせて授業計画の順序や内容を柔軟に変更する。適時、課題の解説や質疑応答などを通じてフィードバックを行なう。			
授業計画			
1. 軸受概論			
2. 滑り軸受Ⅰ（圧力の発生機構と軸受特性）			
3. 滑り軸受Ⅱ（考慮すべき主要パラメータと軸受材料，静圧軸受）			
4. 転がり軸受Ⅰ（構成と呼び番号，形式の選択）			
5. 転がり軸受Ⅱ（耐圧痕性の検討と疲れ寿命の計算，軸受材料，許容回転数，軸受すきまと精度）			
6. 密封装置			
7. これまでの復習と理解度の確認及び解説			
8. 伝動装置概論			
9. 歯車伝動装置Ⅰ（歯車の種類と機構）			
10. 歯車伝動装置Ⅱ（転位歯車とその利用）			
11. 歯車伝動装置Ⅲ（かみ合い率，滑り率，歯形修正，寸法管理）			
12. 歯車伝動装置Ⅳ（歯車の損傷，はすば歯車）			
13. クラッチおよびブレーキ			
14. ばねおよび防振ゴム			
15. 期末試験			
16. 試験解説等			

テキスト 1. 兼田楨宏・山本雄二：基礎機械設計工学（オーム社）531.9/K-16

参考書・参考資料等

1. 日本機械学会編：機械工学便覧（デザイン編β 4 機械要素・トライボロジー）（日本機械学会）530.3/N-14-2/4
2. 山本雄二・兼田楨宏：トライボロジー（オーム社）531.8/Y-3
3. 日本トライボロジー学会編：トライボロジーハンドブック（養賢堂）531.8/N-14
4. 中田 孝：JIS記号による新版転位歯車（誠文堂新光社）531.6/N-2/2
5. A. S. Hall, A. R. Holowenko and H. G. Laughlin: Theory and Problems of Machine

学生に対する評価

中間試験（50%）、期末試験（50%）で評価する。
60点以上を合格とする。

授業科目名： 数値解析の基礎	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： 平木 講儒, 坪井 伸幸, 市原 大輔 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 関連する学習・教育目標：A、B、C（機械工学コース）、C-1（知能制御工学コース） (1) 微分・積分および行列・連立方程式に関する基礎知識を有し、式変形などが自由に行える。 (2) 常微分方程式の解法を理解し、実際に一般解、特殊解を求めることができる。 (3) 差分法、シンプソンの公式、ルンゲクッタ法などにより常備分方程式の数値解を求める。 (4) 有限要素法の定式化を理解し、連立一次方程式として解を求めることができる。 (5) 偏微分方程式から差分方程式を導出し、緩和法などを用いて解を求めることができる。 (6) 解析的手法では困難な解を数値的手法により得られることを理解できる。 (7) 解析的手法に頼ってでは得られなかった解を数値的に得ることで、今までにない形を創造できる。 (8) 数値的手法を用いることでより適した解を見出し限られたリソースを有効に活用できる。			
授業の概要 機械工学の基礎をなす弾塑性力学、流体力学、伝熱工学、機械力学等の支配方程式を数値的に解析する手法を習得するために、基本的な数値的手法から始めて、常微分方程式および偏微分方程式の数値解法を講述する。			
授業計画 1. 数値計算の誤差と有効数字【平木】 2. 非線形方程式【平木】 3. 連立一次方程式【平木】 4. 固有値問題【平木】 5. 常微分方程式【平木】 6. バネ要素による離散化【市原】 7. 1次元有限要素における変数の内挿と微分・積分【市原】 8. 境界条件の設定方法と連立一次方程式の解法【市原】 9. 1次元弾性変形問題の有限要素解析法【市原】 10. これまでの復習と理解度の確認及び解説【市原】 11. 種々の微分項の差分近似【坪井】 12. 偏微分方程式の差分方程式への変換【坪井】 13. 陰解法による放物型偏微分方程式（熱及び物質の拡散方程式）の解法【坪井】 14. 緩和法による楕円型偏微分方程式（ラプラスの式）の解法【坪井】 15. 緩和法による楕円型偏微分方程式（ナビエ・ストークス方程式）の解法【坪井】 定期試験			
テキスト 特に指定しない。			

参考書・参考資料等

伊理正夫・藤野和建「数値計算の常識」共立出版 418. 1/I-8

篠原能材「数値解析の基礎」日新出版 418. 1/S-29/b

森 正武「数値計算プログラミング」岩波書店 549. 9/M-244 など。

学生に対する評価

課題に対するレポートの内容を34%、2回の試験の結果をそれぞれ33%として評価を行い、合計60点以上を合格とする。

授業科目名： 数値解析法	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： 和田 親宗
			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) 各回の授業で説明する解法の内容や手法を理解し、例題を解くことで具体的に計算出来ること。			
授業の概要			
●授業の背景 工学で使われる種々の数学的な課題を、解析的に解くことは困難な場合が多い。簡易化して解析的に解の性質を調べることも重要ではあるが、そのまま数値計算により解の様子を調べるの方が実用的である場合が多い。現在では、種々の数値計算のソフトをブラックボックス的に利用することもできるが、数値解法の基本的考え方を理解しておくことは、得られた結果の誤差や妥当性を判断するときに必要である。たとえば、制御系設計では、設計後の制御系に対し数値シミュレーションによる確認が必要となる。			
●授業の目的 数値計算上必要なアルゴリズムを導出するための基本的な考え方を講義するとともに、種々のアルゴリズムについて誤差解析、収束性からの考察も説明する。また、数学的事項にも言及する。			
●授業の位置づけ 本講義は、制御系解析・設計、制御系のシミュレーションなどで必要となる事項を含み、制御系解析、制御系構成論等の科目を補完するものである。 関連する学習教育目標：C-1（知能制御工学コース）			
授業計画			
第1回 数値計算における誤差			
第2回 方程式の解法1（ニュートン法）			
第3回 方程式の解法2（はさみうち法）			
第4回 補間法（ラグランジュ補間法）			
第5回 近似法（最小二乗法）			
第6回 連立方程式解法1（ガウスの消去法）			
第7回 連立方程式解法2（LU分解）			
第8回 連立方程式解法3（ガウス・ザイデル法）			
第9回 第8回までの復習と理解度の確認			
第10回 数値積分法1（台形公式）			
第11回 数値積分法2（シンプソン則）			
第12回 数値積分法3（ガウス法）			
第13回 常微分方程式解法1（オイラー法）			
第14回 常微分方程式解法2			
第15回 第14回までの復習と理解度の確認			
テキスト 教科書 特になし			

参考書・参考資料等

数値計算法に関する書籍

学生に対する評価

中間試験（50％），学期末試験（50％）で評価する．

60点以上を合格とする．

授業科目名： 機械工作法実習	教員の免許状取得のための 選択科目	単位数： 1単位	担当教員名： 松本 紘宜 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 関連する学習・教育目標：C・D・E（機械工学コース） 下記の項目に従って実習を行う、内容の理解を促すためノートを作成する。 (1) 成形加工（鍛造、鋳造等）を実践によって理解し、主要な専門用語を説明できるようにする。 (2) 切断・結合加工（ガス切断、溶接等）を実践によって理解し、主要な専門用語を説明できるようにする。 (3) 工作機械（旋盤、フライス盤、形削り盤、ボール盤、平面研削盤等）による加工を実践によって理解し、部品の形状や目的等から適切な機械加工方法を判断できるようになる。			
授業の概要 機械工作法は加工、熱処理、測定から組立まで、物に作り上げるまでの全てを扱う総合的なものである。機械工作法を生きた形で身につけるには、実践を通して理解するとともに、実物に接し、体験することが大切である。そこで、機械工作法の重要性、難しさ、そして面白さを体得させる。ここでは、計測、鋳造、溶接、機械加工、仕上げの基本的なことを理解させることに重点を置いた実習を行う。さらに、その内容の補足のため、加工学全般についての解説を行う。			
授業計画 1. ガイダンス、実習の進め方について 2. 安全講習について 3. 計測について 4. 鋳造、鋳造プロセスと型構造について 5. 鍛造、鍛造プロセスと熱処理について 6. 旋削加工について 7. 実習ノートの作成およびノート整理 8. フライス加工について 9. 研削加工について 10. 溶接とガス切断について 11. 数値制御（NC）、NCコードと機能について 12. 歯車、歯車加工方法について 13. 仕上げ・ケガキ・穴あけについて 14. 総合演習：これまでの復習と理解度の確認および解説 15. 実習ノート作成と提出			
テキスト 実習のまとめについて（実習開始時に配布） 日本機械学会編：機械工学便覧 β 3 編 加工学・加工機器 530.3/N-14-2/3			

参考書・参考資料等

和栗 明：要訣 機械工作法（養賢堂） 532/W-4

米津 栄：機械工学基礎講座 9 機械工作法 1（朝倉書店） 530.8/K-8/9-1

加藤 仁：最新機械工学シリーズ21機械工作法（森北出版） 530.8/S-2/21

学生に対する評価

実習終了後、指定された期限内にレポートを提出する。

基本的にはレポートの内容（50％）と実習にとりくむ態度（50％）で評価する。

60点以上を合格とする。

授業科目名： 設計製図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： 平木 講儒, 小澤 晃平, 市原 大輔 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		
授業のテーマ及び到達目標 関連する学習・教育目標：B、C、D（機械工学コース） (1) JISB 0001「機械製図」を中心とした製図規格の基本的な事項を理解している。 (2) 対象物の形状に応じた投影面や断面図示の適切な選択ができ、バランスのとれた図のレイアウトができる。 (3) 部品に求められる機能や加工方法を意識した面の仕上げ指示と寸法記入ができる。 (4) 種々の測定器具を用いて複雑形状の部品の寸法を測定し、それを図示することができる。 (5) 簡単な曲面を含む立体の展開図および複数の立体を組み合わせたときの交線が作る図形を描くことができる。 (6) 実際の機構に用いられる曲線を作図できる。			
授業の概要 工学的な種々の考察を通して得られた知見を図面によって第三者に伝達する知識と技能を養うことは技術者にとって不可欠である。本講義はJISB 0001「機械製図」に基づく最新の製図規格の講述と写図を中心とした実習を通して設計製図に関する基礎的な能力の養成を目的とする。まず、見やすい線と文字の描き方についての説明から始めて、簡単な機械要素の写図および初歩的な図形科学の学習を通して基本的な製図規格の習得に努め、さらに実際の機構に用いられる曲線の作図や組み立て図・部品図製図を通じて各部品の持つ機能や加工方法を考慮した図面作成の能力を養う。			
授業計画 1. 三角法による立体の表現（演習を含む）【市原】 2. 機械製図における線・文字の種類と描き方，線の練習【小澤】 3. 各種の投影法を用いた作図（演習を含む）【市原】 4. 図面上の線種の使い分け【小澤】 5. 立体の展開（演習を含む）【市原】 6. アイソメトリック図を元にした平面図の作図【小澤】 7. 立体の切断と相貫（演習を含む）【市原】 8. 機械要素1：ねじ，寸法公差，表面粗さと面の肌の表記法【小澤】 9. 機械要素2：軸・軸受，嵌合（はめあい）の表記法【小澤】 10. インボリュート曲線作図【平木】 11. カム線図作図【平木】 12. 組立図の製図，幾何公差の表記法【小澤】 13. 歯形曲線作図【平木】 14. 透視投影図の製図【小澤】 15. 連鎖機構動作軌跡の作図【平木】 定期試験			

テキスト 吉澤武男・他 8 名：新編JIS機械製図（森北出版） 531. 9/Y-7
参考書・参考資料等 伊能教夫・小関道彦：例題で学ぶ 図学(新装版) 第三角法による図法幾何学 （森北出版） 441. 6/I 津村利光・大西 清：機械設計製図便覧（理工学社） 531. 9/0-7
学生に対する評価 授業1回目～4回目の課題：25%、同5回目～12回目の課題：50%、同13回目～15回目の課題：25%によって評価を行い、それらの合計点が60点以上の者を合格とする。

授業科目名： 設計製図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： 黒島 義人, 北川 幸樹, 清水 浩貴, 薦田 亮介, 松本 紘宜, 増井 博一
			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 関連する学習・教育目標 機械工学コース：B、C、D 知能制御工学コース：C-1 はすば歯車を用いた二段減速歯車装置の設計を行い、講義や実習・設計製図1で会得した製図法を用いて組立図、部品図に描くことにより、基本的機械要素の働きを理解するとともに、どのような手順で実際の製品を具現するかを会得することを目的とし、以下を到達目標とする。 (1) 与えられた設計仕様を理解し、基本的な設計計算を行なって計算書の作成ができる。 (2) 設計する機械の具体的な構造および基本的機械要素の働きを理解し、各機械要素の規			
授業の概要 設計工学、材料力学などで学ぶ知識を用いて、はすば歯車を用いた二段減速歯車装置の設計を行う。設計した結果を、機械工作法や実習で学んだ知識および設計製図で会得した製図法を用いて組立図、部品図に描くことにより、基本的機械要素の働きを理解させるとともに、どのような手順で実際の製品を具現するかを会得させる。			
授業計画 1. 概要説明（薦田），歯車の選定（松本） 2. 歯車の強度計算（松本） 3. 軸の強度計算（薦田） 4. キーの強度計算（薦田） 5. 軸受の選定（薦田） 6. その他部品の選定（薦田） 7. 組立図（軸，歯車，軸受）（全員） 8. 組立図（軸受キャップ，ボルト，入出力軸）（全員） 9. 組立図（フランジ，ボルトナット）（全員） 10. 組立図（側面図，その他部品）（全員） 11. 組立図チェック（全員） 12. 部品図（軸，歯車）（全員） 13. 部品図（軸受キャップ，オイルシール，カラー，キー）（全員） 14. 部品図（下部ケース主要部分）（全員） 15. 部品図（下部ケース完成）（全員） 16. 部品図提出（全員）			
テキスト 1. 日本規格協会：JISハンドブック 機械要素（日本規格協会）531.3/N-4 2. 転がり軸受カタログ（各ベアリング製造会社） 531.5/K-3, 531.5/M-3, 531.5/N-3, 531.5/T-5			

3. オイルシールカタログ 534.6/N-8

参考書・参考資料等

1. 藤本 元：図面のポイントがわかる 実践！機械製図（第3版）（森北出版）
2. 兼田楨宏・山本雄二：基礎機械設計工学（理工学社）531.9/K-16
3. 日本機械学会編：機械工学便覧（加工学・加工機器）（日本機械学会）530.3/N-14-2/3
4. 日本機械学会編：機械工学便覧（B1機械要素設計・トライボロジ）（日本機械学会）530.3/N-14-2/4
5. 上野 拓：歯車工学（大学講座 機械工学39）（共立出版）531.6/U-1

学生に対する評価

三種類の計算書の完成および、一定以上の完成度の組立図と部品図の提出を合格の必要条件とする。提出日までに作成した組立図および部品図の完成度の高さによって評価する。提出日を遅れて提出した場合は一律60点とする。

授業科目名： 機械工学PBL	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： 矢吹 智英, 松本 紘宜, 谷川 洋文 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 関連する学習・教育目標：B、C、D、E（機械工学コース） 特にEとの関連が深いので、その点をよく意識して活動してください。 (1) 機械システムを想像できる（基礎知識）機械工学の分野の学術的な知識・技術を得るために自主的に学習することができる (2) 機械システムを想像できる（エンジニアリングデザイン）目的とする機械の開発について科学的根拠に基づいて考えることができる (3) 機械工学の社会への貢献を考えることができる（知識応用）機械工学の応用について原理を理解し必要な知識を得るために自主的に学習するこ			
授業の概要 ●授業の背景 機械工学PBLとは、与えられた課題に対して機器を設計、性能評価を通して、工学に必要な基本的な設計、解析能力の習得と共に、自ら目標設定をして具体的に課題解決をしていくPBL（Project Based Learning）である。 ●授業の目的 グループワークで問題解決をすることによって今まで学習してきたさまざまな知識の理解度を深めるだけでなく、自己学習力、コミュニケーション能力などを習得することを目的とする。			
授業計画 1. 授業の概要説明、班分け、課題設定 2. 課題把握のための文献調査 3. 課題解決のための文献調査 4. 機器設計（その1）構想設計 5. 機器設計（その2）基本設計 6. 機器設計（その3）詳細設計 7. 機器設計（その4）発表資料作成 8. プレゼンテーション 9. 機器の作製（その1）図面作成 10. 機器の作製（その2）材料調達と加工 11. 機器の作製（その3）要素部品加工 12. 機器の作製（その4）組立 13. 機器の作製（その5）性能評価と調整 14. 機器の性能評価と発表資料作成 15. 性能評価実験報告会 16. まとめ			

テキスト PBLの取り組みの中で、各テーマの担当教員が別に指示する。
参考書・参考資料等 風車工学入門 第2版:基礎理論から運用のノウハウまで
学生に対する評価 成績は、設計報告書（50%）および実験報告書（50%）の結果から総合的に評価（パフォーマンス評価）する。

授業科目名： 機械工学実験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： 矢吹 智英、長山 暁子、 坪井 伸幸、児玉 高志、 黒島 義人、松本 紘宜、 清水 浩貴、小澤 晃平、 谷川 洋文、田丸 雄摩 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		
(1) 機械システムを創造する上で必要な機械工学実験の諸手段を習得する (2) 各実験項目の目的を理解し、機械工学の社会貢献を知る (3) 1人では実施できない機械工学実験を協働作業で実践する (4) 機械工学の実践を通して、機械工学を深く理解し、社会に及ぼす影響を理解する (5) 実験データの処理、結果の考察及び報告書の書き方を習得する			
授業の概要 機械工学分野のさまざまな研究において活用されている実験の基本的な諸手段を、実践を通じて修得させる。同時に、関連講義で修得した事項を実地応用を通して体得させ、学習効果を高めることを目的とする。また、実験データの処理、実験結果の考察、報告書の書き方を修得させることも主眼の1つである。			
授業計画 1. 授業概要説明（谷川 洋文） 2. 引張試験（担当：黒島 義人） 3. 引張試験レポート作成（担当：黒島 義人） 4. かたさ試験・衝撃試験（担当：黒島 義人） 5. かたさ試験・衝撃試験レポート作成（担当：黒島 義人） 6. 精密測定実験（担当：清水 浩貴、田丸 雄摩） 7. 精密測定実験レポート作成（担当：清水 浩貴、田丸 雄摩） 8. 切削抵抗測定実験（担当：松本 紘宜） 9. 切削抵抗測定実験レポート作成（担当：松本 紘宜） 10. 熱物性測定実験（担当：児玉 高志） 11. 熱物性測定実験レポート作成（担当：児玉 高志） 12. 流体機器性能実験（担当：坪井 伸幸、矢吹 智英、小澤 晃平） 13. 流体機器性能実験レポート作成（担当：坪井 伸幸、矢吹 智英、小澤 晃平） 14. 熱伝導実験（担当：長山 暁子、谷川 洋文） 15. 熱伝導実験レポート作成（担当：長山 暁子、谷川 洋文）			
テキスト ・機械工学実験Ⅰ 実験書 ・機械材料工学 野口 徹・中村 孝共著(工学図書株式会社) 531.2/N-3			
参考書・参考資料等 1. 門間改三：鉄鋼材料学（改訂版）（実教出版）564/M-3/2			

2. 松永成徳 ほか著：流れ学－基礎と応用－（朝倉書店）534. 1 /M-27
および関連する講義などで用いた教科書

学生に対する評価

実験実施状況およびレポートの評点を評価対象とする。評価の割合は実験実施状況（20％）、レポート（80％）。レポートは「読みやすさ」、「理解度」、「結果、考察」について試問を含めて評価し、実験実施状況とあわせて60点以上を合格とする。なおこれらの評価は出席が前提である。

授業科目名： 機械工学実験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： 坪井 伸幸, 永岡 健司, 平木 講儒, 矢吹 智英, 長山 暁子, 薦田 亮介, 小澤 晃平, 谷川 洋文
			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 関連する学習・教育目標： 機械工学コース：B、C、D、E 知能制御工学コース：C-1 (1) 機械システムを創造する上で必要な機械工学実験の諸手段を習得する。 (2) 各実験項目の目的を理解し、機械工学の社会貢献を知る。 (3) 1人では実施できない機械工学実験を協働作業で実践する。 (4) 機械工学の実践を通して、機械工学を深く理解し、社会に及ぼす影響を理解する。 (5) 実験データの処理、結果の考察及び報告書の書き方を習得する。			
授業の概要 本講義では、機械工学の基礎実験および機器実験のいくつかの代表的項目の実験を通して、工業の広い分野に応用されている基本原理、あるいは代表的機械の性能等について理解させる。また、操作方法などに習熟させることも目的としている。			
授業計画 1. 流体実験（担当：平木） 2. 流体実験レポート作成（データ整理）（担当：平木） 3. 流体実験レポート作成（考察）（担当：平木） 4. 熱流体実験（担当：坪井, 矢吹, 小澤） 5. 熱流体実験レポート作成（データ整理）（担当：坪井, 矢吹, 小澤） 6. 熱流体実験レポート作成（考察）（担当：坪井, 矢吹, 小澤） 7. 熱伝動実験（担当：長山, 谷川） 8. 熱伝導実験レポート作成（データ整理）（担当：長山, 谷川） 9. 熱伝導実験レポート作成（考察）（担当：長山, 谷川） 10. 設計工学実験（担当：薦田） 11. 設計工学実験レポート作成（データ整理）（担当：薦田） 12. 設計工学実験レポート作成（考察）（担当：薦田） 13. 振動制御実験（担当：永岡） 14. 振動制御実験レポート作成（データ整理）（担当：永岡） 15. 振動制御実験レポート作成（考察）（担当：永岡）			
定期試験			
テキスト 機械工学実験Ⅱ実験書			

参考書・参考資料等

関連する講義などで用いた教科書

学生に対する評価

実験中の態度（20％）、レポートの読みやすさ、理解度（40％）レポートの結果考察（40％）とし、60点以上を合格とする。

授業科目名： 制御工学P B L 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： 相良 慎一、小村 啓、 森本 大智、花澤 雄太 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 (C-2) PBL 科目や演習科目を通して問題発見能力と制御システム設計に基づいた問題解決能力を身に付ける。 (C-3) PBL 科目における少人数教育により、問題解決に必要なチームワーク能力と制御システム設計能力を身に付ける。 (1) 実験報告書の書き方を修得する。 (2) 計測の基本原理を、実験を通して理解する。 (3) 開ループ制御系の応答を、演習を通して理解する。			
授業の概要 計測と制御は車の両輪であり、様々な制御対象を人の望むとおりに動かすためには、計測の基本原理と基本的な制御の考え方を理解する必要がある。 本授業では、制御する対象（制御対象）から信号を計測し、それに基づいて対象を制御するという計測・制御工学の基本概念を、実験・演習を通して理解させる。具体的には、計測に関する実験による計測の基本原理の理解、開ループ系の応答や制御手法などを実験や演習を通じて身に付けさせる。あわせて、工学における実験の方法や面接を通じたレポート（報告書）の書き方の基本を修得させる。			
授業計画 第1回 授業内容の概要説明およびレポートの書き方（講義） [担当：相良] 第2回 レポートの書き方（演習） [担当：相良] 第3回 実験1：D/A変換、角度・角速度の測定、PSDセンサの講義（班単位で1項目） [担当：森本、花澤、小村] 第4回 実験1：D/A変換、角度・角速度の測定、PSDセンサ（班単位で1項目） 実験とデータ整理 [担当：森本、花澤、小村] （注：実験1と実験2は3項目のうち2項目に取り組む。なお、班により実験項目は異なる） 第5回 実験1：レポート提出と班ごとの考察の検討 [担当：森本、花澤、小村] 第6回 実験1：面接および追実験 [担当：森本、花澤、小村] 第7回 実験2：D/A変換、角度・角速度の測定、PSDセンサの講義（班単位で1項目） [担当：森本、花澤、小村] 第8回 実験2：D/A変換、角度・角速度の測定、PSDセンサ（班単位で1項目） 実験とデータ整理 [担当：森本、花澤、小村] 第9回 実験2：レポート提出と班ごとの考察の検討 [担当：森本、花澤、小村] 第10回 実験2：面接および追実験 [担当：森本、花澤、小村] 第11回 D/A変換、角度・角速度の測定、PSDセンサの講義（実験で取り組まなかった1項目） [担当：森本、花澤、小村] 第12回 MATLAB・Simulinkの利用法（講義） [担当：花澤]			

第13回 MATLABによる数値演算 [担当：花澤]

第14回 MATLABによる開ループ応答 [担当：花澤]

第15回 Simulinkによる開ループ応答 [担当：花澤]

テキスト 1) 制御工学PBL I 実験書 (授業開始時に配布)

2) 郭明聡・姜長安・脇谷伸：MATLABによるシステムプログラミング (コロナ社)

3) 塚本真也：知的な科学・技術文章の徹底演習 (コロナ社)

参考書・参考資料等

1) 元岡 達：現代電気電子工学の基礎実験 (オーム社)

2) 西出利一：理系のための文章術入門 (化学同人)

3) 深尾百合子：科学技術文を書くための基礎知識 (アグネ技術センター)

4) 野波健蔵：MATLABによる制御理論の基礎 (東京電機大学出版局)

5) 足立修一：MATLABによる制御のためのシステム同定 (東京電機大学出版局)

学生に対する評価

MATLAB演習 (20%)、レポートの書き方演習 (20%)、2項目の実験の面接・レポート (60%) により評価を行う。60点以上を合格とする。

授業科目名： 制御工学P B L 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： 相良 慎一、坂井 伸朗、 森本 大智、花澤 雄太、 小村 啓
			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			
(C-2) PBL 科目や演習科目を通して問題発見能力と制御システム設計に基づいた問題解決能力を身に付ける。			
(C-3) PBL 科目における少人数教育により、問題解決に必要なチームワーク能力と制御システム設計能力を身に付ける。			
(1) レポート(報告書)など科学技術文の適切な書き方を身につける。			
(2) 制御系設計ツールを用いた演習により制御対象の同定手法を理解する。			
(3) 実験により制御対象の同定手法を習得する。			
(4) 製図の基礎を身につける。			
授業の概要			
機械的および電氣的な機器や装置などを思い通りに制御するためには、まず、それら制御対象の原理や性能を把握して数学モデルを導出、すなわちモデリングする必要がある。また、あわせて数学モデルのパラメータの値を求める必要もある。本授業では、まず、制御工学において「同定」と言われるこれらの手法を、制御系設計ツールによる演習および実験をとおして習得させる。また、実験報告書などの科学技術文を適切に書くための基礎知識も習得させる。さらに、機械系においては図面も用いてモデリングを行う場合もあるため、基本的な製図規格などを習得させる。			
授業計画			
第1回 授業内容概要説明 [担当：全員] およびレポートの書き方（講義） [担当：小村]			
第2回 レポートの書き方（演習） [担当：小村]			
第3回 MATLAB(制御系設計ツール)演習（ステップ同定） [担当：相良]			
第4回 MATLAB(制御系設計ツール)演習（周波数同定） [担当：相良]			
第5回 班分け・実験概要説明 ・サーボモータのステップ同定実験 [担当：森本・花澤・小村]			
第6回 各自作成したステップ同定実験レポートの内容相互検討（班単位） [担当：森本・花澤・小村]			
第7回 ステップ同定実験レポートの仮提出およびチェック [担当：森本・花澤・小村]			
第8回 ステップ同定実験レポートの提出および面接 [担当：森本・花澤・小村]			
第9回 サーボモータの周波数同定実験 [担当：森本・花澤・小村]			
第10回 各自作成した周波数同定実験レポートの内容相互検討（班単位） [担当：森本・花澤・小村]			
第11回 周波数同定実験レポートの仮提出およびチェック [担当：森本・花澤・小村]			
第12回 周波数同定実験レポートの提出および面接 [担当：森本・花澤・小村]			
第13回 設計製図Ⅰ：第3角法と基本的な製図記入例 [担当：坂井]			
第14回 設計製図Ⅱ：設計工学の全体と図学、図学演習 [担当：坂井]			
第15回 設計製図Ⅲ：機械要素、製図演習、CAD [担当：坂井]			
テキスト 1) 制御工学PBLⅡ実験書（第1回目の授業にて配布）			

2) 郭明聡・姜長安・脇谷伸：MATLABによるシステムプログラミング（コロナ社）

3) 塚本真也：知的な科学・技術文章の徹底演習（コロナ社）

参考書・参考資料等

1) 西出利一：理系のための文章術入門（化学同人）

2) 深尾百合子：科学技術文を書くための基礎知識（アグネ技術センター）

3) 杉江俊治、梶原宏之：システム制御工学演習（コロナ社）

4) 野波健蔵：MATLABによる制御理論の基礎（東京電機大学出版局）

5) 足立修一：MATLABによる制御のためのシステム同定（東京電機大学出版局）

6) 吉澤 武男、他 8 名：新編JIS機械製図 第5版（森北出版）

学生に対する評価

レポートの書き方の演習(10%)、MATLAB演習(15%)、実験レポートおよび面接(50%)、製図実習および実習成果物相互評価への取り組み(25%)で評価する。60点以上を合格とする。

授業科目名： 制御工学PBLⅢ	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： 神谷 亨, 丹上 結乃純, 小村 啓, 花澤 雄太, 森本 大智 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			
本実験では、制御工学に関する知識を修得することを目的に、以下の項目を達成目標とする。 (1) レポートなどの科学技術文書の適切な書き方を身に付ける。 (2) ロボカーの設計のために必要な回路設計手法を修得する。 (3) 画像処理の手法を理解する。			
授業の概要			
制御対象の性質、制御要求に対して適切な制御系を設計するためには、制御理論を十分に理解するとともに、それらを実践するための手法や手順を修得することが重要である。本授業では、レポートの書き方に関する講義と演習により、文章記述・文章理解に関するコミュニケーション能力の向上が得られる。また、制御工学PBLⅠ及び同Ⅱで学んだ知識を基に、班ごとでロボカーを開発する過程において実施されるグループワークによって、創造的思考・問題解決に関するデザイン能力、口頭コミュニケーション能力の向上が得られる。計画的にロボカーの設計を行う過程で、プロジェクト・マネジメント能力とチームワーク能力の向上が得られる。さらに、センサとして広く用いられているカメラ画像の処理方法について理解するため、画像処理の各種アルゴリズムを理解し、演習を通じた概念を理解することができる。			
授業計画			
第1回目は、開発成果をまとめるためのレポートの記述方法について、講義を行う。第2回目から第8回目では、約10班に別れロボカーの制御系を開発するための各実験とレポートの提出、成果発表を行う。第9回目から第14回目には、制御系のセンサとして広く用いられるカメラから得られる画像処理の方法について講義・演習を行う。			
第1回 授業内容概要説明およびレポートの書き方（担当 花澤）			
第2回 ロボカーの操作①（LED点灯やセンサ情報の取得）（担当 花澤）			
第3回 ロボカーの操作②（直進や旋回といった基本操作）（担当 花澤）			
第4回 ロボカーのプログラム開発①（基本的なC言語の習得）（担当 花澤, 新田, 小村, 森本）			
第5回 ロボカーのプログラム開発②（ロボカーに所望の動作をさせるプログラム開発）（担当 花澤, 新田, 小村, 森本）			
第6回 ロボカーのプログラム開発③（ロボカー競技会に向けた最終調整）（担当 花澤, 新田, 小村, 森本）			
第7回 ロボカー競技会用資料作成方法の説明と確認（担当 花澤, 新田, 小村, 森本）			
第8回 ロボカー競技会（担当 花澤, 新田, 小村, 森本）			
第9回 画像演習（量子化の概念と画質改善）（担当 神谷亨）			
第10回 画像演習（画像の平滑化とフィルタ処理）（担当 神谷亨）			
第11回 画像演習（画像からのエッジ検出）（担当 神谷亨）			
第12回 画像演習（各種表色系の変換処理とそのプログラミング）（担当 丹上結乃純）			

- 第13回 画像演習（2値化の手動と自動化処理とそのプログラミング）（担当 丹上結乃純）
 第14回 画像演習（モルフォロジカル処理とそのプログラミング）（担当 丹上結乃純）
 第15回 これまでの復習と理解度の確認（担当 担当教員全員）

テキスト

知能制御工学PBLⅢ

参考書・参考資料等

- 1) 西出利一：理系のための文章術入門（化学同人） 407/N-29
- 2) 深尾百合子：科学技術文を書くための基礎知識（アグネ技術センター） 407/F-11
- 3) 野波健蔵：MATLABによる制御理論の基礎（東京電機大学出版局） 501.9/N-87
- 4) 足立修一：MATLABによる制御のためのシステム同定（東京電機大学出版局） 501.9/A-76

学生に対する評価

レポートの書き方の演習（10%）、実験レポートおよび面接（30%）、画像処理の実習および成果の相互評価へのとりくみ（40%）、期末試験（20%）で評価する。60点以上を合格とする。

授業科目名：ロケット 衛星設計演習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： 寺本万里子、北川幸樹、松井康平 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 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. 座学を通じロケット・衛星開発の本質を理解し、ロケット・衛星開発のプロセスを説明できる。 2. 解決すべき技術的課題（ミッション）を自ら設定することができる。 3. チームでコミュニケーションを取りながら課題に取り組める。			
授業の概要			
本授業は、実際のロケット・CubeSat の開発を行うための各要素技術の概要を学び、システム工学の手法に則り、ミッションの検討を行い、ミッション定義審査会までを実施する。			
授業計画			
第1回：ガイダンス 議事録の書き方・文書管理の重要性 第2回：システムズエンジニアリング・プロジェクトマネジメント 第3回：ロケット開発概論 第4回：衛星開発概論（1）BIRDS 衛星を例として 第5回：衛星開発概論（2）衛星サブシステム紹介 第6回：ミッション検討 VISION の選定とロケット・衛星 ミッションの調査 第7回：ミッション検討 ミッションのトレードオフ 第9回：ミッション検討 ミッション詳細設計 第10回：ミッション検討 バスを含めた詳細設計 第11回：ミッション定義審査会 第12回：ミッション検討 審査会を受けてのミッションのブラッシュアップ 第13回：ミッション検討 ミッションの再度の検討 第14回：ミッション検討 バスを含めた再度の詳細設計 第15回：ミッション定義審査最終発表会 第1-5回が座学、第7-10回・第12-14回がグループワーク			
テキスト			
「大学1年生からのプロジェクト学習の始めかた」（慶應義塾大学出版会、常盤 拓司・西山 敏樹 著）			

「世界一わかりやすいプロジェクトマネジメント」（総合法令出版株式会社、G マイケル キャンベル著）
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 ミッション定義審査会での発表とミッション定義審査最終発表、および資料による。

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： 本田 崇、北村健太郎、 廣瀬 幸 担当形態： クラス分け・単独
科 目	教科及び教科の指導法に関する科目（高等学校 工業）		
施行規則に定める 科目区分又は事項等	教科に関する専門的事項 ・工業の関係科目		
授業のテーマ及び到達目標 この講義は、電気電子工学科の学習・教育到達目標：(C) 「電気電子工学に関する専門知識を用いて問題解決に必要な分析を行うことができ、「もの創り」に応用できる」ことを目標とする。 具体的には以下の項目を目標とする。 (1) 与えられた電荷分布のもとで電界を計算できる。 (2) 与えられた電界分布のもとで電位が計算できる。 (3) 与えられた電流のもとで磁界の計算ができる。 (4) 与えられた磁界のもとで電流密度の計算ができる。			
授業の概要 ●授業の背景 電気電子工学科の主要分野である、電気エネルギー、電子デバイス、電子回路、電子システムは、現代社会を支える重要な科学技術である。これらの電気関連分野において電磁気学は最も基礎的な学問の一つであり、これらの分野で活躍する技術者となるためには電磁気学に関する十分な基礎力を身につける必要がある。 ●授業の目的 2年次で履修する電磁気学では、真空中での電磁気現象に限定し、マクスウェルの基礎方程式に至る種々の電磁気現象や諸法則の理解を目的としている。電磁気学Ⅰでは、電磁気学に対する興味と導入部における十分な基礎力が修得できるよう、静電界・静磁界に関する種々の現象や法則を徹底的に考察して理解することを目的とする。			
授業計画 第1回 電磁気学の歴史と考え方 第2回 ベクトル場とスカラ場、ベクトル場の表し方、ベクトルの和・スカラ積 第3回 微積分、線積分 第4回 ベクトルの線積分、ベクトル場での線積分 第5回 クーロンの法則、電界と電位 第6回 等電位面、電位の和 第7回 偏微分、grad V、電荷と電界、発散 第8回 ベクトル場での面積分、ガウスの法則 第9回 電荷が分布した空間の電界、div Eの演算法 第10回 電流と磁界、ビオサバールの法則 第11回 アンペアの周回積分の法則 第12回 電流密度、うず、rot H 第13回 ストークスの定理、アンペアの法則 第14回 ベクトルの外積、rot Hの演算法			

第15回 講義の総括

定期試験

テキスト

- 1) 藤田広一：電磁気学ノート（改訂版）（コロナ社）427/F-5-2
- 2) 藤田広一・野口 晃：電磁気学演習ノート（コロナ社）427/F-7

参考書・参考資料等

- 1) 山田直平：電気磁気学（電気学会）427/D-1

学生に対する評価

期末試験の結果（80％）、演習及びレポートの内容、提出状況も成績評価の対象とする（20％）。

60点以上を合格とする。

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： 大塚 信也、寺本 万里子
			担当形態： クラス分け・単独
科 目	教科及び教科の指導法に関する科目（高等学校 工業）		
施行規則に定める 科目区分又は事項等	教科に関する専門的事項 ・工業の関係科目		
授業のテーマ及び到達目標			
関連する学習・教育到達目標：(C) 電気電子工学に関する専門知識を用いて問題解決に必要な分析を行うことができ、「もの創り」に応用できる。			
(1) 磁界の時間的变化により誘導される起電力を求められる。			
(2) マクスウェルの方程式と諸法則の関係が説明できる。			
(3) 導体中の電流分布、誘電体の分極、磁性体の磁化など、物質の示す電磁気現象を理解し、抵抗、静電容量、インダクタンスの3つの回路定数を求められる。			
授業の概要			
●授業の背景			
電気電子工学科の主要分野である、電気エネルギー、電子デバイス、電子回路、電子システムは、現代社会を支える重要な科学技術である。これらの電気関連分野において電磁気学は最も基礎的な学問の一つであり、これらの分野で活躍する技術者となるためには電磁気学に関する十分な基礎力を身につける必要がある。			
●授業の目的			
本講義ではマクスウェルの基礎方程式に至る種々の電磁現象や諸法則、および誘電体・磁性体での電磁現象の理解を目的としている。電磁気学Ⅱでは、非定常界および誘電体・磁性体における電気と磁気の関係の総合的な理解と基礎力の養成を目的とする。			
授業計画			
第1回：定常界と非定常界、ファラデーの電磁誘導の法則			
第2回：電磁誘導の法則の微分形			
第3回：磁束密度の意義			
第4回：変位電流、電束密度の意義			
第5回：マクスウェルの基礎方程式			
第6回：抵抗と導体の性質、オームの法則			
第7回：抵抗と電界の強さE、電流密度iの境界条件			
第8回：誘電体と誘電率、電気分極			
第9回：誘電体と電束密度			
第10回：誘電体と電界の強さE、電束密度Dの境界条件			

第11回：誘電体と静電容量

第12回：磁性体と磁化、透磁率

第13回：磁性体と磁束密度 B 、磁界の強さ H の境界条件

第14回：強磁性体、インダクタンス

定期試験

第15回 振り返り

テキスト

1) 藤田広一：電磁気学ノート（改訂版）（コロナ社）427/F-5-2

2) 藤田広一・野口晃：電磁気学演習ノート（コロナ社）427/F-7

参考書・参考資料等

1) 河野照哉：電気磁気学（朝倉書店）427/K-22

2) 小塚洋司：電気磁気学（森北出版）427/K-37

学生に対する評価

試験の結果（80%）、演習及びレポートの内容、提出状況も成績評価の対象とする（20%）。
60点以上を合格とする。

授業科目名： 電磁気学Ⅲ	教員の免許状取得のための 選択科目	単位数： 2単位	担当教員名： 松平 和之, 佐竹 昭泰
			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 関連する学習・教育到達目標：(C) 電気電子工学に関する専門知識を用いて問題解決に必要な分析を行うことができ、「もの創り」に応用できる。 (1) 与えられた系のエネルギーや力を計算できる。 (2) 場の中での運動によって起こる電磁気学的な現象を説明できる。 (3) 与えられた系の起電力を計算できる。 (4) モータの原理を説明できる。 (5) 与えられた系の電磁界やポインティングベクトルを計算できる。 (6) マクスウェルの方程式から波動方程式を導くことができる。 (7) 平面波の性質を説明できる。			
授業の概要 ●授業の背景 電気電子工学は現代社会を支える重要な技術であり、この関連分野において電磁気学は最も重要な専門知識の一つである。これらの分野で活躍する技術者となるためには電磁気学に関する十分な基礎力を身につける必要がある。 ●授業の目的 電磁気学Ⅲでは、これまでに学んだ電磁気学を更に進めて、電気磁気エネルギーや力と運動の電磁現象、ポインティングベクトル、偏微分方程式で表される電磁現象などについて考察する。更に、平面波としての電磁波の基礎を理解する。			
授業計画 第1回 Maxwell方程式の復習及び電気エネルギーと電力（担当：佐竹 昭泰） 第2回 電気磁気エネルギー 1（担当：佐竹 昭泰） 第3回 仮想変位の原理（担当：佐竹 昭泰） 第4回 誘電体・磁性体にはたらく力（担当：佐竹 昭泰） 第5回 誘電体・磁性体にはたらく力（エネルギーの授受がある場合）（担当：佐竹 昭泰） 第6回 運動と電磁界（担当：佐竹 昭泰） 第7回 左手フレミングの法則、モータの原理（担当：佐竹 昭泰） 第8回 磁束中の運動および電磁誘導による起電力（担当：佐竹 昭泰） 第9回 ポインティングベクトル1（定義、性質、力線）（担当：松平 和之） 第10回 ポインティングベクトル2（例題の解説）（担当：松平 和之） 第11回 マクスウェルの方程式と電磁界の分類、静電界と静磁界（担当：松平 和之） 第12回 ラプラス・ポアソンの方程式（担当：松平 和之） 第13回 真空中の電磁界・波動方程式とその解法（担当：松平 和之） 第14回 平面波、真空中の固有インピーダンス（担当：松平 和之） 第15回 まとめ（担当：松平 和之） 定期試験			

テキスト ●教科書

- 1) 藤田広一：電磁気学ノート（改訂版）（コロナ社）427/F-5-2
- 2) 藤田広一・野口 晃：電磁気学演習ノート（コロナ社）427/F-7

参考書・参考資料等

●参考書

- 1) 山田直平：電気磁気学（電気学会）427/D-1

学生に対する評価

期末試験（80％）および演習やレポートの結果（20％）で評価する。60点以上を合格とする。

授業科目名： 電磁気学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： 松嶋 徹、長谷川 一徳 担当形態： クラス分け・単独
科 目	教科及び教科の指導法に関する科目（高等学校 工業）		
施行規則に定める 科目区分又は事項等	教科に関する専門的事項 ・工業の関係科目		
授業のテーマ及び到達目標 関連する学習・教育到達目標：(C) 電気電子工学に関する専門知識を用いて問題解決に必要な分析を行うことができ、「もの創り」に応用できる。 具体的な達成目標は以下の通りである (1) ラプラスの方程式を解くことにより静的な場を求めることができる。 (2) 波動方程式より導体等の媒質中の平面波の電磁界を求めることができる。 (3) TEMモードが伝搬する伝送線路の場を求めることができる。 (4) ベクトルポテンシャル・スカラーポテンシャルを用いて電界、磁界を求めることができる。 (5) 微少波源から放射される電磁界を求めることができる。			
授業の概要 ●授業の背景 電気電子工学は現代社会を支える重要な技術であり、その関連分野において電磁気学は最も重要な専門知識の一つである。これらの分野で活躍する技術者となるためには電磁気学の知識を様々な専門的課題に応用し問題解決していく能力が求められる。 ●授業の目的 電磁気学Ⅳでは、これまでに学んだ電磁気学を更に進めて、偏微分方程式で表される電磁波の伝搬、放射等について考察する。講義では、簡単な事例について、波動方程式等を境界条件に基づいて解く方法を学ぶと同時に、これを行うことにより、電磁界現象に対する理解を深める。			
授業計画 第1回 ベクトル演算、電磁気学的な量、一般直交座標におけるベクトル演算 第2回 時間的に変化がない場、静電界 第3回 静磁界、定常電流界 第4回 波動方程式、正弦波的に変化する電磁界、平面波、偏波 第5回 円筒座標系、球座標系で表される電磁波 第6回 波動の伝搬、電磁波の反射と屈折 第7回 導体内の電磁界、表皮効果 第8回 演習 第9回 伝送線路 第10回 磁束と電荷 第11回 スカラーポテンシャルとベクトルポテンシャル 第12回 スカラーポテンシャルとその応用、鏡像 第13回 磁界とインダクタンス 第14回 波源からの放射 第15回 まとめ			

定期試験
テキスト 1) 藤田広一：続電磁気学ノート（コロナ社）427/F-5/2 2) 藤田広一：電磁気学ノート（コロナ社）427/F-5-2 3) 藤田広一・野口 晃：電磁気学演習ノート（コロナ社）427/F-7
参考書・参考資料等 1) 安達三郎：電磁波工学（コロナ社）549/D-26/F-8 2) 徳丸仁：基礎電磁波（森北出版）548.1/T-10
学生に対する評価 講義中に課す課題により評価する。60点以上を合格とする。

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： 芹川 聖一、和泉 亮、 竹澤 昌晃 担当形態： クラス分け・単独
科 目	教科及び教科の指導法に関する科目（高等学校 工業）		
施行規則に定める 科目区分又は事項等	教科に関する専門的事項 ・工業の関係科目		
授業のテーマ及び到達目標 (1) 電気回路中の各素子の原理について理解する。 (2) 複素電力の概念について理解する。 (3) 正弦波交流の概念について理解する。 (4) 複素数を使って交流回路中の電流・電圧を計算できる			
授業の概要 ●背景 電気回路は、電気や信号の流れを取り扱う際に必ず理解していなければならない基礎学問であり、電気電子工学技術者として世に出る場合には必須の知識である。また、電気電子工学科において最も重要な基礎科目の一つであり、今後、電気・電子回路設計やLSIプロセス技術を学ぶ上で特に必要な科目である。 ●目的 電気回路について初歩から講義を行う。特に回路を構成する各素子（抵抗、キャパシタンス、インダクタンス）の機能の物理的意味と、交流回路の基本である複素数による回路計算法について説明する。			
授業計画 1 ガイダンス、電気の基礎 2 直流回路素子における電流と電圧 3 直流回路素子の接続 4 直流回路の計算 5 複素数の基礎 6 複素数の計算 7 確認試験①と解説 8 複素数(フェーザ)表示 9 複素数(フェーザ)を用いた計算 1-基本回路 10 複素数(フェーザ)を用いた計算 2-直並列回路 11 交流回路の基礎 12 交流回路の計算 1-基本回路 13 交流回路の計算 2-直並列回路 14 交流の電力 15 確認試験②と解説 16 まとめ			
テキスト 電気回路Ⅰ（柴田尚志、コロナ社）540.8/D-7/3-1			
参考書・参考資料等 大学課程電気回路（1）（大野克郎、オーム社）541.1/S-26/1			

電気回路（１）：直流・交流回路編（早川義晴他、コロナ社）541.1/D-16/1

基礎電気回路Ⅰ（改版）（川上正光、コロナ社）541.1/K-7-2/1

学生に対する評価

試験①（40％）と試験②（40％）の結果およびレポート・演習の内容、提出状況（20％）で評価する。なお、試験①および試験②はそれぞれ6割以上取得する必要がある。

試験①の出題範囲については原則として直流回路と複素数の基礎まで。

試験②の出題範囲については複素数の計算から最後までとする。

授業科目名： 電気回路Ⅱ	教員の免許状取得のための 選択科目	単位数： 2単位	担当教員名： 内藤 正路、竹澤 昌晃、 楊 世淵 担当形態：クラス分け・単独
科 目	教科及び教科の指導法に関する科目（高等学校 工業）		
施行規則に定める 科目区分又は事項等	教科に関する専門的事項 ・工業の関係科目		
授業のテーマ及び到達目標			
①交流回路に対してフェーザ表示を使って回路の電流や電圧の分布が計算でき、その位相関係をフェーザ図に描いて説明できる。②電気回路に関する様々な解析手法、諸定理を習得し、複雑な解析が行える。③三相回路に流れる電流、電圧、電力が計算できる。			
授業の概要			
交流電源を含む電気回路に対してフェーザ表示を使って電流や電圧の分布を調べ、フェーザ図に描いて各位相関係を説明する方法について講義する。また、電気回路の様々な解析法と諸定理を使い複雑な電気回路を解析する手法について講義する。			
授業計画			
第1回：ガイダンス、電気回路Ⅰの復習			
第2回：フェーザ図、定抵抗回路			
第3回：供給電源最大の法則、キルヒホッフの法則			
第4回：回路のグラフ、閉路電流法			
第5回：節点電位法、枝電流法			
第6回：重ね合わせの理、テブナンの定理			
第7回：ノートンの定理、ブリッジ回路			
第8回：これまでの復習と理解度の確認及び解説			
第9回：共振回路			
第10回：フェーザ軌跡、相互誘導回路			
第11回：変圧器、Y－Δ変換			
第12回：三相電源、平衡三相回路			
第13回：三相電源の表現、回転磁界			
第14回：不平衡三相回路			
定期試験			
第15回：総括			
テキスト：柴田尚志：電気回路Ⅰ（コロナ社）			
参考書・参考資料等：大野克郎：大学課程電気回路（１）（オーム社）			
学生に対する評価			

原則として、中間試験（30％）、期末試験（30％）およびレポート（40％）で評価する。
60点以上を合格とする。

授業科目名： 電気回路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： 張 力峰, 安部 征哉, 楊 世淵 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) 常数係数線形微分方程式により過渡現象解を導出できる。 (2) ラプラス変換を利用して回路の過渡現象解を導出できる。 (3) 畳み込み積分法を利用して任意入力信号に対する線形回路の応答を求めることができる。 (4) 非正弦周期波をフーリエ級数に展開できる。 (5) RLC直並列回路に非正弦周期波を印加した場合の電流、電力等を求めることができる。			
授業の概要 ●背景 これまで学んできた電気回路は定常状態を想定したものである。しかしながら、実際の回路においては、突発的な変動、定常に到るまでの過程、様々な周波数の重ね合わせを考慮しないといけない。 ●目的 ここでは定常状態に至るまでに出現する過渡状態の電気回路の電流・電圧及び非正弦波周期波が加えられた電気回路の電流・電圧について講義する。			
授業計画 第1回 常数係数線形微分方程式と過渡現象（担当：張） 第2回 RL直列回路の過渡現象（直流）（担当：張） 第3回 RC直列回路の過渡現象（直流）（担当：張） 第4回 交流回路の過渡現象（担当：張） 第5回 まとめ、確認テスト1回目（担当：張） 第6回 ラプラス変換（担当：楊） 第7回 ラプラス変換による過渡現象解析(1)（担当：楊） 第8回 ラプラス変換による過渡解析(2)（担当：楊） 第9回 インパルス応答（担当：楊） 第10回 まとめ、確認テスト2回目（担当：楊） 第11回 フーリエ解析とは（担当：安部） 第12回 フーリエ級数展開とフーリエ係数①（担当：安部） 第13回 フーリエ級数展開とフーリエ係数②（担当：安部） 第14回 非正弦波交流回路（担当：安部） 第15回 まとめ、確認テスト3回目（担当：安部）			
テキスト ・遠藤 勲：電気回路Ⅱ（コロナ社）540.8/D-7/4-2			

参考書・参考資料等

- ・喜安善市他：電気回路（朝倉書店） 540.8/D-3/6
- ・川上正光：基礎電気回路Ⅲ（改版）（コロナ社） 547/D-10/13-3

学生に対する評価

講義形式とし、演習を適宜行うことで基礎力を身につける。演習問題を課してレポートとして提出させる。3回の確認テスト（60%）、小テスト・レポート（40%）により評価する。
60点以上を合格とする。

授業科目名： 電気回路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： 渡邊 政幸、山田 駿介
		担当形態：クラス分け・単独		
科 目		教科及び教科の指導法に関する科目（高等学校 工業）		
施行規則に定める 科目区分又は事項等		教科に関する専門的事項 ・工業の関係科目		
授業のテーマ及び到達目標				
関連する学習・教育到達目標：(C)				
電気電子工学に関する専門知識を用いて問題解決に必要な分析を行うことができ、「もの創り」に応用できる。				
1. 一端子回路網、二端子回路網やフィルタの基本的な解析法を理解する。				
2. 分布定数回路の表現方法を理解し、電信方程式で計算する方法を理解する。				
授業の概要				
■授業の背景				
電気電子技術は、あらゆる産業においてその根底を支える重要な役割を演じており、電気や信号の流れを取り扱う際に必ず理解していなければならない基礎学問である。電気電子関連分野において、電気回路は最も基礎的な学問の一つであり、これらの分野で活躍する技術者となるためには電気回路に関する十分な基礎力を身につける必要がある。電気回路Ⅳは電気回路Ⅰ、電気回路Ⅱと電気回路Ⅲに続く学問である。				
■授業の目的				
本講義では、電気回路Ⅲに続く内容で、電気回路の基礎的知識を与える。特に、回路網といった回路をブラックボックスとして扱う方法と電気信号（電磁波、電波）が伝送線路を伝搬する際の基本的な考えを身につけることを目的とする。				
授業計画				
第1回：はじめに ー電気回路Ⅳのねらいー				
第2回：一端子対回路網（1） 一端子対回路網とイミタンス関数				
第3回：一端子対回路網（2） リアクタンス関数の合成法				
第4回：一端子対回路網（3） RCおよびRL回路の合成				
第5回：二端子対回路網（1） 二端子対回路網の基礎				
第6回：二端子対回路網（2） 二端子対回路網の接続				
第7回：二端子対回路網（3） 二端子対回路網と信号伝送				
第8回：フィルタ				
第9回：分布定数回路の基本				
第10回：波動方程式と解				
第11回：正弦波定常状態の基本式				

第12回：進行波と定在波

第13回：線路上の反射係数

第14回：伝送線路とスミスチャート

第15回：まとめ

定期試験

テキスト

電気回路Ⅱ（遠藤 勲・鈴木 靖，コロナ社） 540.8/D-7/4-2

参考書・参考資料等

授業時に資料を適宜配布する。

電気回路（喜安善市他、朝倉書店） 540.8/D-3/6

基礎電気回路Ⅲ（改版）（川上正光、コロナ社） 547/D-10/13-3

LSI技術者のための親切な電磁気学（Ron Schmitt 著、黒田 忠広 監訳、（丸善） 427/S-34

回路シミュレータLT spiceで学ぶ電子回路第3版（渋谷道雄、オーム社） 549.3/S-146/3

学生に対する評価

期末試験（100点満点）により成績の評価を行う。

評価基準として、上記到達目標に十分達しているかどうかに基づき60点以上を合格とする。

授業科目名： 電子回路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： 安部征哉、中司賢一
			担当形態： オムニバス
科 目	教科及び教科の指導法に関する科目（高等学校 工業）		
施行規則に定める 科目区分又は事項等	教科に関する専門的事項 ・ 工業の関係科目		
授業のテーマ及び到達目標 関連する学習・教育到達目標：C（電気電子工学科） 電気電子工学に関する専門知識を用いて問題解決に必要な分析を行うことができ、「もの創り」に応用できる。 (1) トランジスタの構造と動作を理解する。 (2) トランジスタの小信号等価回路を理解する。 (3) 小信号等価回路によってトランジスタ回路の解析ができる。 (4) バイアス回路と増幅回路の基本的な設計ができる。 (5) 負帰還回路の解析と設計ができる。 (6) 発振回路の原理と動作を理解する。			
授業の概要 ● 授業の背景 電子回路は、携帯電話、デジタルテレビ、パソコン、自動車など、あらゆる機器の構成要素であり、電子機器・システムの働きを理解するためには、電子回路の知識が必要となる。 ● 授業の目的 電子回路Ⅰでは、トランジスタ（バイポーラトランジスタやFET）など能動素子を用いた基本的な回路の動作を学習し、電子回路の基礎的素養を身につける。			
授業計画 第1回 半導体とその電気的特性（担当：安部 征哉） 第2回 pn接合、ダイオードとトランジスタの構造（担当：安部 征哉） 第3回 トランジスタによる信号増幅と基本増幅回路（担当：安部 征哉） 第4回 バイポーラトランジスタのhパラメータと小信号等価回路（担当：安部 征哉） 第5回 MOSトランジスタの基本増幅回路（担当：安部 征哉） 第6回 バイアス回路（担当：安部 征哉） 第7回 小信号増幅回路（1）CR結合増幅回路（担当：安部 征哉） 第8回 小信号増幅回路（2）周波数特性（担当：安部 征哉） 第9回 小信号増幅回路（3）多段増幅（担当：中司 賢一） 第10回 負帰還増幅回路（1）負帰還の原理（担当：中司 賢一）			

第11回 負帰還増幅回路 (2) 直列帰還回路 (担当：中司 賢一)
 第12回 負帰還増幅回路 (3) 並列帰還回路 (担当：中司 賢一)
 第13回 発振回路 (1) 発振の原理 (担当：中司 賢一)
 第14回 発振回路 (2) 発振回路 (担当：中司 賢一)
 第15回 電子回路と回路シミュレーション、まとめ (担当：中司 賢一)
 定期試験

テキスト

末松安晴、藤井信生 監修：電子回路入門（実教出版） 549.3/S-126

参考書・参考資料等

小牧省三 編著：アナログ電子回路（オーム社） 549.3/K-90

藤井信生 著：アナログ電子回路 ―集積回路化時代の―（昭晃堂） 549.3/F-9

松澤昭 著：基礎電子回路工学 ―アナログ回路を中心に―（オーム社） 549.3/M-93

渋谷道雄 著：回路シミュレータLTspiceで学ぶ電子回路 549.3/S-146/3

学生に対する評価

期末試験（100点満点）で評価する。評価基準として、上記到達目標に十分達しているかどうかに基づき60点以上を合格とする。

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： 中藤 良久, 芹川 聖一 担当形態： オムニバス
科 目	教科及び教科の指導法に関する科目（高等学校 工業）		
施行規則に定める 科目区分又は事項等	教科に関する専門的事項 ・工業の関係科目		
授業のテーマ及び到達目標 関連する学習・教育到達目標： 電気電子工学科：(C) 電気電子工学に関する専門知識を用いて問題解決に必要な分析を行うことができ、「もの創り」に応用できる。 宇宙システム工学科：(B) 宇宙システムに代表される複雑な工学システムの専門領域を理解するのに必要な工学基礎知識の習得と、それらを応用できる能力を修得する。 (1) オペアンプの動作を理解し、基本的なオペアンプ回路の設計ができる。 (2) AD・DA変換の動作原理を理解し、種々のAD・DA変換回路の動作説明ができる。 (3) トランジスタのスイッチ動作を理解し、説明ができる。 (4) マルチバイブレータ、基本論理回路の動きを理解し、説明ができる。 (5) 大信号増幅回路の解析ができる。			
授業の概要 ●授業の背景 電子回路は、携帯電話、デジタルテレビ、パソコン、自動車など、あらゆる機器の構成要素であり、電子機器・システムの働きを理解するためには、電子回路の知識が必要となる。 ●授業の目的 電子回路Ⅱでは、オペアンプ回路、AD・DA変換回路、パルス・デジタル回路などの構成と働きを学習する。			
授業計画 第1回 IC化可能な回路—レベルシフト回路、定電流回路（担当：中藤） 第2回 差動増幅回路—差動増幅回路（担当：芹川） 第3回 オペアンプ回路（1）—特性と基本動作、基本増幅回路（担当：芹川） 第4回 オペアンプ回路（2）—加減算回路、微積分回路（担当：芹川） 第5回 オペアンプ回路（3）—比較器、非線形回路（担当：芹川） 第6回 アナログ・デジタル変換（1） —AD、DA変換の基礎、サンプルホールド（担当：芹川） 第7回 アナログ・デジタル変換（2） —AD変換回路、DA変換回路（担当：芹川） 第8回 スイッチ回路—トランジスタのスイッチ動作、蓄積作用（担当：芹川） 第9回 パルスの発生（1）—非安定マルチバイブレータ（担当：芹川） 第10回 パルスの発生（2） —単安定マルチバイブレータ、フリップフロップ（担当：芹川） 第11回 基本論理素子—AND回路、OR回路（担当：芹川） 第12回 IC論理素子—DTL回路、TTL回路、CMOSゲート（担当：中藤） 第13回 大信号増幅回路（1） —A級増幅回路、B級プッシュプル増幅回路（担当：中藤）			

第14回 大信号増幅回路（2）—SEPP回路、D級増幅回路（担当：中藤）

第15回 まとめ（担当：中藤）

定期試験

テキスト 末松安晴 藤井信生 監修 電子回路入門（実教出版）549.3/S-126

参考書・参考資料等

小牧省三 編著 アナログ電子回路（オーム社）549.3/K-90

藤井信生 著 アナログ電子回路—集積回路化時代の—（昭晃堂）549.3/F-9

天野英晴 著 デジタル設計者のための電子回路（コロナ社）549.3/A-30

学生に対する評価

期末試験（70%）および演習やレポートの結果（30%）

60点以上を合格とする。

授業科目名： 電子回路応用演習	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： 張 力峰、松嶋 徹 担当形態： クラス分け・単独
科 目	教科及び教科の指導法に関する科目（高等学校 工業）		
施行規則に定める 科目区分又は事項等	教科に関する専門的事項 ・工業の関係科目		
授業のテーマ及び到達目標 電子回路Ⅰおよび電子回路Ⅱの講義内容をより深め、将来、電気電子工学分野のエンジニアとして活躍するために不可欠な電子回路知識を習得することを目的とする。 (1) 電子回路の基礎的な設計手法・計算方法を習得できる。 (2) アナログ回路設計における要素回路の設計や計算方法の概念を習得できる。			
授業の概要 電子回路は、半導体をはじめ電子回路技術を駆使し家電製品、自動車、携帯電話などあらゆる電子機器に利用されている。このため、電子機器の製品開発を行うために電子回路の知識が必要となる。 本講義は、与えられた多くの演習問題を自ら解くことによって電子回路の解析方法を理解し、電子回路Ⅰおよび電子回路Ⅱの講義内容をより深め、将来、電気電子工学分野のエンジニアとして活躍するために不可欠な電子回路知識を習得することを目的とする。 (関連する学習・教育到達目標：C)			
授業計画 第1回 半導体特性、代表的なデバイス 第2回 トランジスタ回路(バイアス設計) 第3回 トランジスタ回路(増幅設計) 第4回 トランジスタ回路(負荷線) 第5回 解説(1～4のまとめ) 第6回 CR1段増幅回路、直流・交流負荷線 第7回 2段CR直結形増幅回路 第8回 電力増幅回路(プッシュプル形パワーアンプ) 第9回 負帰還増幅回路 第10回 解説(6～9のまとめ) 第11回 差動増幅 第12回 オペアンプの基本回路 第13回 オペアンプの応用回路 第14回 発振回路の発振条件 第15回 発振回路の種類とまとめ 第16回 期末試験			
テキスト 土田英一 著 電子回路（電気書院）549.3/T-114 別途配布資料も用意する。			
参考書・参考資料等 末松安晴 藤井信生 監修 電子回路入門（実教出版）549.3/S-126			

小牧省三 編著 アナログ電子回路（オーム社）549.3/K-90

藤井信生 著 アナログ電子回路－集積回路化時代の－（昭晃堂）549.3/F-9/

天野英晴 著 デジタル設計者のための電子回路（コロナ社）549.3/A-30

学生に対する評価

中間テスト（30%+30%）と期末試験（40%）の結果を総合して判断する。

60点以上を合格とする。

授業科目名： 数値計算法	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： 河野 翔也
			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 関連する学習・教育到達目標：(B) 電気電子工学の専門領域を理解するのに必要な数学、自然科学、工学基礎知識を工学問題に適用できる。 (1) 各テーマの数値計算法を説明することができる。 (2) プログラミングを用いて、各テーマの数値計算ができる。			
授業の概要 ●授業の背景 工学では、解析的に解けない積分や微分方程式を扱う必要が生じ得る。また大規模な連立一次方程式を解くことも必要となる。その他、補間が必要となったり、あるいは非線形の方程式を扱ったりすることもあり得る。これらの課題を、コンピュータによる数値を用いた計算で実行する方法や工夫が、古くから考案されてきており、実際さまざまな工学的応用に用いられている。これが数値計算法であり、本科目で学ぶ事柄である。 ●授業の目的 数値計算の基礎と、各種の数値計算法（連立一次方程式、非線形方程式、補間法、数値積分法、常微分方程式の解法）について学ぶ。数値計算の必要性和問題点を知り、各種の数値計算法の原理と技法を習得する。			
授業計画 第1回 数値計算法の意義、プログラム作成の復習 第2回 数の体系とエラー 第3回 連立一次方程式1(ガウス-ジョルダン法) 第4回 連立一次方程式2(ガウス消去法) 第5回 非線形方程式 第6回 演習1(第5回までの演習) 第7回 近似法 第8回 補間法 第9回 演習2(第6, 7回の演習) 第10回 数値積分 第11回 演習3(第10回の演習) 第12回 常微分方程式 第13回 演習4(第12回の演習) 第14回 演習課題 第15回 まとめ			
テキスト 指定しない。			

参考書・参考資料等

- 1) 堀之内總一：ANSI Cによる数値計算法入門（森北出版）418.1/H-36
- 2) 河村哲也：数値計算入門（サイエンス社）418.1/K-49
- 3) 森 正武：数値解析、第2版（共立出版）418.1/M-14/2
- 4) 高橋大輔：理工系の基礎数学（8）数値計算（岩波書店）410.8/R-7/8

学生に対する評価

テスト（30％）および毎回の演習結果・レポートなど（70％）で評価する。

授業科目名： エネルギー基礎工学		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： 小迫 雅裕、片宗 優貴
				担当形態： クラス分け・単独
科 目		教科及び教科の指導法に関する科目（高等学校 工業）		
施行規則に定める 科目区分又は事項等		教科に関する専門的事項 ・工業の関係科目		
授業のテーマ及び到達目標				
本授業では、電気エネルギー基礎工学を理解し、電気電子工学分野のエンジニアとして活躍するために不可欠な電気エネルギー知識を習得することを目的とし、以下の項目を達成目標とする。 関連する学習・教育到達目標：(C) 電気電子工学に関する専門知識を用いて問題解決に必要な分析を行うことができ、「もの創り」に応用できる。 (1) エネルギー資源・環境の諸問題、および種々のエネルギーの電気エネルギーへの変換理論を理解する。 (2) エネルギー資源の現状と将来、現行の主流である既存発電技術の基礎・原理を理解する。				
授業の概要				
●背景 電気エネルギーは、人類の生存上不可欠である。21世紀において人類が繁栄を維持して高度な社会を築くためには、現在の高度情報化社会のインフラを支えている石油などの化石燃料による火力発電や原子力発電などの電気エネルギーの他に、太陽光発電、風力などの再生可能エネルギーや燃料電池などのいわゆる新しいエネルギーがますます増えてくることが予想されている。このような背景から、電気エネルギー基礎工学は、水力発電、火力発電、原子力発電だけでなく、現在開発中の最新発電方式も含めて、電気エネルギーへの変換原理について理解することを目的とする。				
●目的 本講義では、エネルギー資源・環境の諸問題の理解、および種々のエネルギーの電気エネルギーへの変換理論について理解することを目的にする。さらに、エネルギー資源の現状と将来、現行の主流である既存発電技術の基礎・原理の理解、エネルギー変換に関する最新の技術について基礎的事項の理解を目的とする。				
授業計画				
第1回 電気エネルギー工学の背景・基礎				
第2回 水力発電1（水力学）				
第3回 水力発電2（水車、揚水発電）				
第4回 火力発電1（熱力学）				
第5回 火力発電2（熱機関サイクル）				
第6回 火力発電3（ガスタービン発電）				
第7回 原子力発電1（原子核エネルギー）				
第8回 原子力発電2（原子力発電プラント）				
第9回 太陽光発電				
第10回 風力、波力、潮汐				
第11回 海洋温度差発電、地熱発電				

第12回 燃料電池発電, バイオマス

第13回 エネルギー貯蔵

第14回 次世代新エネルギー発電・貯蔵

第15回 まとめ

定期試験

テキスト ・「電気エネルギー工学」八坂保能, 編著 (森北出版) 543/Y-5/2

参考書・参考資料等

- ・柳父悟・西川尚男：エネルギー変換工学（東京電機大学出版局） 543/Y-4
- ・西嶋喜代人・末廣純也：電気エネルギー工学概論（朝倉書店） 540.8/D-8/13
- ・平田哲夫, 他：「図解 エネルギー工学」（森北出版） 501.6/H-8
- ・江間敏, 甲斐隆章：「電力工学」（コロナ社） 540.8/D-7/21-2

学生に対する評価

期末試験（60%）および演習やレポートの結果（40%）で評価する。毎回の授業内容や演習問題をノートに記載し、最後に提出して勉強実施状況を確認し、返却する。

授業科目名： 通信基礎	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： 福本幸弘
			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 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			
関連する学習・教育到達目標（電気電子工学科）：(C) 電気電子工学に関する専門知識を用いて問題解決に必要な分析を行うことができ、「もの創り」に応用できる。			
関連する学習・教育到達目標（宇宙システム工学科）：(B)宇宙システムに代表される複雑な工学システムの専門領域を理解するのに必要な工学基礎知識とそれらに応用できる能力を修得する。			
次の項目を理解することを目標とする。			
(1) フーリエ変換、畳込み積分			
(2) 振幅、角度、パルス変調			
(3) 標本化定理			
(4) デジタル変調			
(5) 無線送受信装置			
授業の概要			
●授業の背景			
電子工学コースの主要分野である、通信システム、電子機器、センシング・システム工学は、現代社会を支える主要な科学技術である。これらの関連分野において、通信基礎は基礎的な学問の一つであり、これらの分野で活躍する技術者となるためには、通信のための基礎的な数学の解析力、基本的な各種通信方式及び無線装置を理解する必要がある。			
●授業の目的			
通信理論を理解するための基礎的な解析力を習得し、基本的な各種通信方式及び無線装置を理解することを目的とする。			
●授業の位置付け			
基本的なアナログ通信方式とデジタル通信方式を学ぶことは、電子工学の専門分野の科目を理解するために必須である。			
授業計画			
第1回 ガイダンス：「通信基礎」の位置づけ、「変復調」の概念			
第2回 フーリエ変換（1）：パルス波、デルタ関数、直流のフーリエ変換と逆変換			
第3回 フーリエ変換（2）：通信でよく使う関数（指数波など）のフーリエ変換と逆変換			
第4回 畳み込み積分			

第5回 振幅変調（1）：DSB変復調
第6回 振幅変調（2）：AM変復調、SBB変復調
第7回 これまでの復習と理解度の確認及び解説
第8回 通信技術のトピック（1）：有線通信の実用化事例
第9回 角度変調（1）：周波数変調／復調
第10回 角度変調（2）：位相変調／復調
第11回 角度変調（3）：狭帯域変復、パルス変調（1）：標本化定理
第12回 パルス変調（2）：PAM、PCM
第13回 デジタル変調（1）：BPSK
第14回 デジタル変調（2）：QPSK、QAM
第15回 理解度確認：期末試験
第16回 通信技術のトピック（2）：無線通信の実用化事例
テキスト
滑川・奥井：通信方式（森北出版） 547.2/N-1
参考書・参考資料等
竹下・吉川：通信工学（コロナ社） 540.8/D-7/23 など
学生に対する評価
中間試験(50%)と期末試験(50%)で評価する。

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： 河野 英昭
			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 関連する学習・教育到達目標：(C) 電気電子工学に関する専門知識を用いて問題解決に必要な分析を行うことができ、「もの創り」に応用できる。 (1) 情報理論に関する基礎的な用語を理解する。 (2) 情報量の概念を理解する。 (3) 情報源符号化を理解する。 (4) 通信路符号化を理解する。			
授業の概要 情報理論とは、情報の伝達をいかに効率良く、そして信頼性高く行うかに関する理論である。本講義では、シャノンの理論に基づいて、情報源や通信路を定量的に扱う基本的な考え方や、情報源符号化・通信路符号化の基本的な仕組みについて、具体的なアルゴリズムや応用例にも触れながら、適宜演習を交えて講義する。			
授業計画 (1) 確率論の基礎 (2) 情報量 (3) エントロピー (4) 相互情報量 (5) 通信系のモデル (6) 情報源のモデル (7) 通信路のモデル (8) 通信路容量 (9) 符号化と復号化 (10) 高効率の符号化 (11) 誤り検出符号 (12) 誤り訂正符号 (13) 暗号系のモデル (14) 様々な暗号 (15) 期末試験 (16) 期末試験の解説と全体のまとめ			
テキスト ・塩野 充 著「わかりやすいデジタル情報理論」（オーム社） 548.91/S-33			
参考書・参考資料等 ・甘利 俊一 著「情報理論」（筑摩書房） 548.91/A-7 ・今井 秀樹 著「情報理論」（オーム社） 改訂2版 547/I-5/2-2			

学生に対する評価

上記に掲げた到達目標の一部または全部について，小テストと試験（計100%）で評価する．

授業科目名： システム工学	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： 河野 英昭
			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 関連する学習・教育到達目標：(C) 電気電子工学に関する専門知識を用いて問題解決に必要な分析を行うことができ、「もの創り」に応用できる。 (1) システム工学の意義と考え方を理解し、問題に応じて適切に解決方法を提案できる。 (2) 階層化意思決定法を理解し、実問題に活用することができる。 (3) 線形計画問題を定式化し、実問題を解くことができる。 (4) システム工学に必要な確率・統計的手法を理解し、活用することができる。 (5) 待ち行列理論を理解し、実問題に活用することができる。 (6) シミュレーション			
授業の概要 ●授業の背景 現代社会の問題は、専門分野の枠を超えている。システム工学は、社会の要求に合致したシステム（製品、サービスなど）を成功裏に実現するための専門分野を横断した、ライフサイクルにわたる方法論である。 ●授業の目的 本講義では、システム工学の意義と考え方を理解し、システムの設計や運用に必要な方法論を学習することを目的とする。具体的には、システム設計手順、システムの目的の明確化、システムの最適化、スケジューリング、システムの分析手法を学ぶ。 ●授業の位置づけ システム工学は、宇宙航空から都市計画、環境対策、IT、製品開発を含め、すべての工学分野での計画、分析、設計の基礎となる横断的な学問である。			
授業計画 第1回 システム工学とは 第2回 階層化意思決定法 第3回 階層化意思決定法の演習 第4回 線形計画法 第5回 線形計画法の演習 第6回 確率・統計解析法 第7回 確率・統計解析法の演習 第8回 待ち行列理論 第9回 待ち行列理論の演習 第10回 スケジューリング法 第11回 スケジューリング法の演習 第12回 シミュレーション法 第13回 シミュレーション法の演習 第14回 システム開発演習			

第15回 まとめ
第16回 期末試験と解説
テキスト 指定なし
参考書・参考資料等 井上雅裕，陳新開，長谷川浩志（共著），システム工学－定量的な意思決定法－，オーム社（2013）
学生に対する評価 レポート課題（30％）、期末試験（70％）の結果をもとに評価し、60点以上を合格とする。

授業科目名： センサ・インターフ ェース工学		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： 西田 祐也 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 関連する学習・教育到達目標：(C) 電気電子工学に関する専門知識を用いて問題解決に必要な 分析を行うことができ、「もの創り」に応用できる。 (1) センサを用いた電子計測の基本を理解する。 (2) 各種センサの構造と原理を理解する。 (3) 各種センサと入出力インターフェースとの関係性および動作を理解する。				
授業の概要 ●授業の背景 モバイル機器から家電製品、自動車、加工機械、ロボットなど、あらゆる機械や電子機器に おいて、各種センサにより機器内外の情報を取得し、これらをコンピュータで処理すること により、機器の動作や自動制御が行われている。したがって、電気電子系技術者を志す者にと って、センサの原理とその駆動回路、及びコンピュータとのインターフェース（通信）に関し て、基本的事項を理解することは必要不可欠である。 ●授業の目的 各種センサとその駆動回路、インターフェースについて、構成と動作を理解する。				
授業計画 第1回 センサの基礎Ⅰ センサの分類および出力特性 第2回 センサの基礎Ⅱ デジタル信号とアナログ信号 第3回 インターフェースの基礎Ⅰ シリアル通信 第4回 インターフェースの基礎Ⅱ イーサネット通信および無線通信 第5回 カセンサと駆動回路Ⅰ ひずみゲージおよび圧力センサ 第6回 カセンサと駆動回路Ⅱ ひずみゲージの周辺回路および力覚センサ 第7回 加速度センサと駆動回路Ⅰ 加速度センサおよびジャイロセンサ 第8回 加速度センサと駆動回路Ⅱ MEMSジャイロおよび複合センサ 第9回 超音波センサと駆動回路Ⅰ 超音波振動子および距離センサ 第10回 超音波センサと駆動回路Ⅱ 超音波洗浄および水中マイク 第11回 光センサと駆動回路Ⅰ フォトダイオード 第12回 光センサと駆動回路Ⅱ フォトトランジスタおよびカメラ 第13回 応用計測Ⅰ 水中ロボットの基礎知識 第14回 応用計測Ⅱ 複数のセンサを搭載した水中ロボットの照会 第15回 応用計測Ⅲ 水産養殖のための流速センサネットワーク 第16回 期末テスト 定期試験				
テキスト ●教科書 教科書は指定しない。適宜資料を配付する。				

参考書・参考資料等**●参考書**

鷹野英司 川島俊夫 著 センサの技術（理工学社）501.2/T-90

田所嘉昭 著 電子計測と制御（森北出版）549.4/T-7

松井邦彦 著 センサ応用回路の設計・製作：実戦のための応用ノウハウを身につけよう（CQ出版社）549.3/M-64

末松安晴 藤井信生 監修 電子回路入門（実教出版）549.3/S-126

学生に対する評価

小課題（50％）と期末試験（50％）で評価し、60点以上を合格とする。

授業科目名： 電気電子工学実験Ⅰ	教員の免許状取得のための 選択科目	単位数： 1単位	担当教員名： 松平 和之、安部 征哉、 松嶋 徹、楊 世淵、 河野 翔也
			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 関連する学習・教育到達目標：(C) 電気電子工学に関する専門知識を用いて問題解決に必要な分析を行うことができ、「もの創り」に応用できる。 次の項目を達成目標とする。 (1) 電気電子工学の基礎科目である電気回路、電子回路、電磁気、電子計測について、実験を通して理解を深めること。 (2) 実験と理論の対比が理解出来ること。 (3) 未知なる課題に対する解決方法を見出すこと。 (4) 実験結果をレポートとして報告することが出来ること。			
授業の概要 ●授業の背景 「もの創り」教育においては、電気電子工学の知識を講義で取得するとともに、実験によって自ら体験することで、理解を深めることが重要である。 ●授業の目的 電気電子工学の基礎科目である電気回路、電子回路、電磁気、電子計測の理解を深めるため、基礎的な項目について実験を行う。			
授業計画 第1回 ガイダンス 第2回 レポート指導および実験機器実習A（電気回路の波形観測）または実験機器実習B（抵抗の合成の回路作成） 第3回 レポート指導および実験機器実習B（抵抗の合成の回路作成）または実験機器実習A（電気回路の波形観測） 第4回 電気回路基礎：キルヒホッフの法則 第5回 電気回路基礎：LCR共振回路 第6回 電気回路基礎：受動フィルタ 第7回 電磁気・電子計測基礎：磁界強度測定 第8回 電磁気・電子計測基礎：インピーダンス測定 第9回 電磁気・電子計測基礎：ブリッジ回路 第10回 電子回路基礎1：PN接合ダイオードの静特性 第11回 電子回路基礎1：ダイオードを用いた回路の特性 第12回 電子回路基礎1：直流電源回路 第13回 電子回路基礎2：トランジスタの静特性 第14回 電子回路基礎2：トランジスタ増幅回路 第15回 電子回路基礎2：MOS-FETの静特性			

テキスト 電気電子工学実験I指導書 (MoodleにてPDFファイルで配布する。)

参考書・参考資料等

- 1) 大野克郎：大学課程電気回路（1）（第3版）（オーム社）541.1/S-26/3-1（第3版）
- 2) 藤田広一：電磁気学ノート（コロナ社）427/F-5
- 3) 末松安晴、藤井信生：電子回路入門（実教出版）549.3/S-126

学生に対する評価

12の実験テーマのレポートの内容および提出状況で評価して、60点以上を合格とする。
合格のためには全ての実験を行い全てのレポート提出が必要である。

授業科目名： 電気電子工学実験Ⅱ	教員の免許状取得のための 選択科目	単位数： 1 単位	担当教員名： 池永 全志、内藤 正路、 張 力峰、竹澤 昌晃、 佐竹 昭泰、片宗 優貴、 鶴巻 浩 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電磁気学、電気回路、電子回路、論理回路、電子計測について実験を通して理解を深めること。 ②実験と理論の対比が理解出来ること。③未知なる課題に対する解決方法を見出すこと。			
授業の概要 電気電子工学実験Ⅰで学んだ内容を踏まえ、電子回路、論理回路、電子計測、物性評価の理解を深めるための実験を行う。実験を通じて幅広い科学的視野と学習・研究に必要な基礎的知識の修得及び測定技術の体得を目的とする。また、共同作業を行うことにより協調精神を養う。			
授業計画 授業の進め方 ・オリエンテーションの際に実験テーマ毎に説明を行う。 ・12テーマを班単位で実施する。 ・6テーマ、12テーマ終了時にレポート指導 or 発表を行う。（第8回、第15回） ・第2回～第15回は班によって順番が異なるため、各回の内容は一例。 第1回：ガイダンス（全員） 班分け、実験内容の説明、安全衛生講習等 第2回 アナログ回路 オペアンプの基本特性（担当：張力峰） 第3回 アナログ回路 オペアンプの線形演算回路（担当：張力峰） 第4回 アナログ回路 オペアンプの非線形演算回路（担当：張力峰） 第5回 デジタル回路 論理回路素子の基礎（担当：中司賢一、池永全志） 第6回 デジタル回路 組合せ論理回路（担当：中司賢一、池永全志） 第7回 デジタル回路 順序回路（担当：中司賢一、池永全志） 第8回：レポート指導（テーマごと）（全員） 第9回 電気電子計測応用 電力測定（担当：竹澤昌晃、鶴巻浩） 第10回 電気電子計測応用 インピーダンス測定（担当：竹澤昌晃、鶴巻浩） 第11回 電気電子計測応用 素子特性測定（担当：竹澤昌晃、鶴巻浩） 第12回 物性評価 半導体物性評価（担当：内藤正路、佐竹昭泰、片宗優貴）			

第13回 物性評価 磁性体・誘電体物性評価（担当：内藤正路、佐竹昭泰、片宗優貴）

第14回 物性評価 エネルギー変換素子評価（担当：内藤正路、佐竹昭泰、片宗優貴）

第15回：発表（テーマごと）（全員）

テキスト

電気電子工学実験Ⅱの実験指導書

参考書・参考資料等

- ・「電磁気学」「電気回路」「電子回路」「論理回路」に関する講義の各教科書
- ・正田英介 監／吉永 淳 編：アナログ回路（オーム社）
- ・高木直史：論理回路（昭晃堂）
- ・相良岩男：AD/DA変換回路入門（第2版）（日刊工業新聞社）

学生に対する評価

レポートの内容（94%）、発表（6%）で評価する。

60点以上を合格とする。

合格のためには全ての実験の出席、全てのレポート提出、発表が必要である。

授業科目名： 電気工学実験	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： 渡邊 政幸、大塚 信也、 小迫 雅裕、長谷川 一徳、 今給黎 明大
			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			
関連する学習・教育到達目標：(C) 電気電子工学に関する専門知識を用いて問題解決に必要な分析を行うことができ、「もの創り」に応用できる。			
(1) 得られた結果をまとめ、さらに考察し、それらをレポートにまとめる手法を習得する。			
(2) 実験を通じて幅広い科学的視野と知識を持つように努める。			
(3) 共同作業を通して協調精神を持つように努める。			
授業の概要			
本実験は、下記に説明する電気工学に関する3分野から構成される課題を学習する。			
分野Ⅰは、ユニポーラパワー半導体素子やバイポーラパワー半導体素子、パワーエレクトロニクスに関する実験を行い、半導体電子物性とデバイス、電動機制御についての理解を深める。			
分野Ⅱは、高電圧発生・測定、絶縁体の絶縁・放電特性、過渡現象シミュレーションに関する実験を行う。これらの実験課題を習得することにより、現在の高度情報化社会の基盤を支えている電力ネットワークシステムや送変電機器における高電圧現象に関する理解を深める。			
分野Ⅲは、電気機器・制御に関する実験を行う。これらの実験課題を習得することにより、現在のあらゆる産業のベースとなっている電気エネルギー変換、制御システムに関する理解を深める。			
授業計画			
※12グループに分け、グループごとに12テーマに取り組むため、第2回～第7回及び第9回～第14回の授業テーマ順は一例。			
第1回 実験ガイダンス（全員）			
第2回 Ⅰ. パワーデバイスとパワーエレクトロニクス （Ⅰ-1）パワーデバイスの電気特性評価（担当：長谷川一徳）			
第3回 Ⅰ. パワーデバイスとパワーエレクトロニクス （Ⅰ-2）パワーエレクトロニクス回路の設計（担当：長谷川一徳）			
第4回 Ⅰ. パワーデバイスとパワーエレクトロニクス （Ⅰ-3）誘導電動機の特徴と可変速駆動（担当：今給黎明大）			
第5回 Ⅰ. パワーデバイスとパワーエレクトロニクス （Ⅰ-4）パワーデバイス・パワーエレクトロニクス分野のレポート指導（担当：長谷川一徳、今給黎明大）			
第6回 Ⅱ. 高電圧・シミュレーション （Ⅱ-1）過渡現象の数値解析（担当：大塚信也）			
第7回 Ⅱ. 高電圧・シミュレーション			

(Ⅱ-2) 放電信号を用いたデジタル計測と統計解析 (担当: 大塚信也) 第8回 各分野における中間レポート指導 (全員) 第9回 Ⅱ. 高電圧・シミュレーション (Ⅱ-3) 高電圧基礎実験と絶縁破壊電圧測定 (担当: 小迫雅裕) 第10回 Ⅱ. 高電圧・シミュレーション (Ⅱ-4) 高電圧・シミュレーションのレポート指導 (担当: 大塚信也, 小迫雅裕) 第11回 Ⅲ. 電気機器・制御 (Ⅲ-1) 変圧器の特性 (担当: 渡邊政幸) 第12回 Ⅲ. 電気機器・制御 (Ⅲ-2) 同期電動機の位相特性と負荷特性 (担当: 渡邊政幸) 第13回 Ⅲ. 電気機器・制御 (Ⅲ-3) PID制御によるDCモータの位置制御 (担当: 渡邊政幸) 第14回 Ⅲ. 電気機器・制御 (Ⅲ-4) 電気機器・制御分野のレポート指導 (担当: 渡邊政幸) 第15回 全分野における最終レポート指導 (全員)	
テキスト 電気電子工学実験Ⅲ B 指導書 (実験ガイダンス時に配布)	
参考書・参考資料等 ・パワーデバイス (大橋弘通・葛原正明, 丸善) ・よくわかる電気機器 (第2版) (森本雅之, 森北出版) ・高電圧パルスパワー工学 (原雅則・秋山秀典, 森北出版) ・高電圧工学 (河村達雄・河野照哉・柳父 悟, オーム社) ・MATLAB/Simulinkによるわかりやすい制御工学 (第2版) (川田昌克・西岡勝博, 森北出版) ・大学課程 電機設計学 (改訂3版) (竹内寿太郎・西方正司, オーム社)	
学生に対する評価 期日までに指定の様式にしたがったレポートの提出が必要である。 提出されたレポートの内容について評価し, 60点以上を合格とする。 合格のためには全テーマの実験を行い全テーマのレポート提出が必要である。	

授業科目名： 電子工学実験	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： 中藤 良久, 河野 英昭, 水町 光徳, 山脇 彰, 楊 世淵
			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			
関連する学習・教育到達目標：（C）電気電子工学に関する専門知識を用いて問題解決に必要な分析を行うことができ、「もの創り」に応用できる。			
(1) デジタル計測のための、コンピュータによる信号処理技術を習得する。			
(2) 通信工学における基礎的測定技術を学び、測定器の扱いに習熟する。			
(3) デジタル回路システムの設計開発を通して、デジタル回路の設計開発技術を理解する。			
(4) マイクロコンピュータの開発環境、動作原理、開発方法を理解する。			
授業の概要			
●授業の背景 本実験科目で取り上げる信号処理、通信技術、デジタル回路技術、コンピュータ技術は、携帯電話・パソコン・情報家電など、現在の高度な電子機器・システムの重要な構成要素である。			
●授業の目的 電子工学における重要な要素技術である「信号処理」、「通信」、「デジタル回路」、「コンピュータ」に関する理解を深める。			
授業計画			
第1回 ガイダンス（全員）			
第2回 信号処理：AD／DA変換（水町 光徳）			
第3回 信号処理：離散フーリエ変換（水町 光徳）			
第4回 通信基礎：振幅変調直線性および周波数特性の測定（楊 世淵）			
第5回 通信基礎：周波数変調直線性および周波数弁別特性の測定（楊 世淵）			
第6回 通信基礎：光ファイバによる映像伝送の測定（楊 世淵）			
第7回 通信基礎：UHFアンテナの指向性に関する測定（楊 世淵）			
第8回 回路設計：カウンタの設計開発（山脇 彰）			
第9回 回路設計：カウンタ応用回路(PWM波生成回路)の設計開発（山脇 彰）			
第10回 回路設計：PWM波生成回路を用いた基本的なデジタル回路システムの設計開発（山脇 彰）			
第11回 回路設計：拡張されたデジタル回路システムの設計開発（山脇 彰）			
第12回 コンピュータ応用：開発環境の理解・入出力ポート（河野 英昭）			
第13回 コンピュータ応用：割り込み・タイマー・PWM（河野 英昭）			
第14回 コンピュータ応用：周辺機器との通信（河野 英昭）			
第15回 コンピュータ応用：AD／DA変換（河野 英昭）			

テキスト 電気電子工学実験ⅢAの実験指導書（ガイダンスで配布する。またMoodleで公開する。）

参考書・参考資料等

「信号処理」、「電波工学」、「ディジタル回路設計法」、「コンピュータアーキテクチャ」、「プログラミング技法」の授業で使用する教科書および参考書

学生に対する評価

実験レポートの内容および提出状況で評価して、60点以上を合格とする。

合格のためには全ての実験を行い、全てのレポート提出が必要である。

授業科目名： 電気工学PBL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： 和泉 亮, 大塚 信也, 松平 和之, 渡邊 政幸, 小迫 雅 裕, 竹澤 昌晃, 内藤 正路 ， 安部 征哉, 長谷川 一徳 ， 佐竹 昭泰, 片宗 優貴 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 以下の項目に掲げる能力の取得を目標とする。 ・ 電気電子工学に関する専門知識を用いて問題解決に必要な分析を行うことができ、「もの創り」に応用できる。 ・ 社会における工学的な課題を見つけ出し、内容を分析し、解決案を提案できる。 ・ 自分の意見を表現するための文章や説明資料を作成でき、相手に伝えることができ、他人の意見を論理的に理解できる。 ・ 自ら課題を設定し継続的に学習を進めることができる。 ・ チームの一員として自分のやるべきことを認識でき、メンバーと協力して計画的に行動できる。 (1) 電気電子工学の専門領域を理解するのに必要な工学基礎知識の習得と、それらを応用できる能力の習得。 (2) 電気電子工学に関する専門知識、専門的課題を設定できる能力や問題解決のために専門知識を「もの創り」に応用できる能力の習得。 (3) 物事を多面的・批判的に検証する能力と科学的に論理を展開できる能力の習得。 (4) 社会における工学的な課題を見つけ出して、自主性、計画性、チームワーク、コミュニケーションをもって課題を解決する能力の修得。			
授業の概要 ●授業の背景 電気電子工学は人々の生活から産業に至るまで様々な形で社会を支え、物流・エネルギー・情報をつかさどる総合技術分野である。この実験では、これまでに習ってきた専門基礎知識を活用し、課題を学生自ら設定・解決し、新たなシステムや機能を構築していく過程をプロジェクト的に行う科目である。 ●授業の目的 教員指導の下、課題の設定からプロジェクトを学生自ら設定し、仕様、設計、試験の実施、成果報告から役割分担やスケジュール化などのプロジェクト管理を実際におこなう。プロジェクトでは、最新の遠隔センシング・コントローリングシステムの提案から、エネルギーやエレクトロニクスに関わるものづくり、学生自らが企画した大規模な科学的な実験まで電気工学の範囲で様々な課題を設定可能である。プロジェクトチームが互いに競争、協力を行うことによる新たな発見や発展も期待できる科目である。			
授業計画 テーマ： 風力発電システムの設計・製作			

風力発電システムの設計・製作・評価を行う。実験ではグループ毎に分かれて、

- ・開発システムの企画検討
- ・システムの設計開発
- ・動作テスト・開発したシステムを用いたデモンストレーションを実施する。

第1回 ガイダンス，諸注意と安全講習，発電効率の評価検討

第2回 発電機の設計1：発電機設計

第3回 発電機の設計2：発電電圧の試算，中間報告の資料作成

第4回 中間報告，発電機の設計の再検討

第5回 発電機製作1：製作開始

第6回 発電機製作2：製作の継続

第7回 発電機製作3：発電電圧測定，改良の検討

第8回 自作発電機の効率の評価1：発電効率評価

第9回 自作発電機の効率の評価2：発電機の調整

第10回 自作発電機の効率の評価3：発電機の完成

第11回 競技会

第12回 発表会準備および報告書の作成1：発表内容の議論

第13回 発表会準備および報告書の作成2：発表資料の完成

第14回 発表会

第15回 後片付けおよび反省会

テキスト

関連する実験科目および講義科目の教科書および参考書

参考書・参考資料等

- ・電気エネルギー工学（八坂保能，森北出版）
- ・よくわかる電気機器（森本雅之，森北出版）
- ・電気電子計測（金澤誠司・岡茂八郎・佐藤拓，理工図書）

学生に対する評価

設計開発成果（20%），評価および競技会成果（20%），プレゼンテーション（20%），レポート（30%），グループ活動評価（10%）で評価する。

各項目で60%以上の得点を得ることを合格の条件として，総合点で60点以上を合格とする。

授業科目名： 電子工学PBL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： 芹川 聖一，水町 光徳， 河野 英昭，山脇 彰， 野林 大起
			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 関連する学習・教育到達目標： (C)電気電子工学に関する専門知識を用いて問題解決に必要な分析を行うことができ、「もの創り」に応用できる。 (D)社会における工学的な課題を見つけ出し、内容を分析し、解決案を提案できる。 (E)自分の意見を表現するための文章や説明資料を作成でき、相手に伝えることができ、他人の意見を論理的に理解できる。 (F)自ら課題を設定し継続的に学習を進めることができる。 (G)チームの一員として自分のやるべきことを認識でき、メンバーと協力して計画的に行動できる。			
授業の概要 ●授業の背景 電気電子工学は人々の生活から産業に至るまで様々な形で社会を支え、物流・エネルギー流・情報流をつかさどる総合技術分野である。この実験では、これまでに習ってきた専門基礎知識を活用し、課題を学生自ら設定・解決し、新たなシステムや機能を構築していく過程をプロジェクト的に行う科目である。 ●授業の目的 教員指導の下、課題の設定からプロジェクトを学生自ら設定し、仕様、設計、試験の実施、成果報告から役割分担やスケジュール化などのプロジェクト管理を実際におこなう。プロジェクトでは、最新の遠隔センシング・コントローリングシステムの提案から、エネルギーやエレクトロニクスに関わるものづくり、学生自らが企画した大規模な科学的な実験まで電気電子工学の範囲で様々な課題を設定可能である。プロジェクトチームが互いに競争、協力を行うことによる新たな発見や発展も期待できる科目である。			
授業計画 SDGsの課題解決を支援するオリジナルなセンサ応用ネットワークシステムの開発 各種センサモジュールや電子部品、マイコン、無線通信モジュール、BYODパソコン組み合わせた、新規で独創的な組み込みシステムを開発する。 実験では、グループごとに分かれて、以下の内容を実施する。 第 1回 実験ガイダンス 第 2回 開発システムの構想策定(1) -現状調査と分析 第 3回 開発システムの構想策定(2) -分析結果に基づいた構想策定 第 4回 開発システムに関する初回発表会 第 5回 システム設計書の作成			

第 6回	開発業務(1)	-役割分担, 開発工程表の作成
第 7回	開発業務(2)	-各種センサモジュールと電子部品の調査・発注
第 8回	開発業務(3)	-基本回路の設計開発
第 9回	開発業務(4)	-基本マイコンプログラムの設計開発
第10回	開発業務(5)	-センサノードの設計開発
第11回	開発業務(6)	-基本ネットワークプログラミングの設計開発
第12回	開発業務(7)	-統合ネットワークシステムの設計開発
第13回	開発業務(8)	-実システムの動作検証と改善
第14回	最終発表会に向けた動作デモとスライドの作成	
第15回	最終発表会	
第16回	実験総括	
テキスト 関連する実験科目および講義科目の教科書。		
参考書・参考資料等		
関連する実験科目および講義科目の参考書。		
学生に対する評価		
課題設定（関連：D、20％）、設計開発成果（関連：F、20％）、グループ活動評価（関連：G、10％）、レポート（関連：C、30％）、プレゼン（関連：E、20％）で評価する。各項目で60%以上の得点を得ることを合格の条件として、総合点で60点以上を合格とする。		

授業科目名： 論理回路	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： 池永 全志, 大塚 信也, 中山 大輔 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 本授業は、電気電子工学科の学習・教育到達目標（C）「電気電子工学に関する専門知識を用いて問題解決に必要な分析を行うことができ、「もの創り」に応用できる能力」の習得を目標とする。 (1) 2進数や16進数を理解して相互変換ができる。 (2) 論理関数を簡単化することができる。 (3) 組合せ論理回路の動作を理解し、設計ができる。 (4) フリップフロップの動作を理解できる。 (5) 順序回路の動作を理解し、設計ができる。			
授業の概要 ●授業の背景 デジタル技術は、生活のあらゆるところで使用されている。デジタル技術を用いてシステムを設計・開発するためには、基礎的な知識として論理素子の性質を知るとともに、それらによって構成される基本的な組合せ回路および順序回路の動作を理解する必要がある。 ●授業の目的 デジタルシステムは、主にデジタル回路設計技術とその集積化技術で成立している。デジタル回路は、半導体集積化技術の進歩と共に大規模・複雑化が進展し、人の手による回路図作成に基づく設計は不可能になってきている。このため、現在ではデジタル回路の新しい設計手法としてハードウェア記述言語HDLと論理合成ツールを用いたトップダウン設計手法が常識となりつつある。論理回路では、このような背景を理解すると共に、デジタルシステム設計に必要な論理回路の基礎を講義する。アンド、オア、フリップフロップなどの論理素子の性質と、それらを有機的に接続して、目的とした機能を実現する論理回路の設計法の基礎について学ぶ。			
授業計画 第1回 ガイダンス、2進数の演算 (担当：中山大輔) 第2回 論理回路とブール代数 (担当：中山大輔) 第3回 組合せ回路と標準形表現 (担当：中山大輔) 第4回 標準形設計法Ⅰ（設計手順） (担当：中山大輔) 第5回 標準形設計法Ⅱ（論理式と回路図） (担当：中山大輔) 第6回 組合せ回路の簡単化Ⅰ（カルノー図） (担当：大塚信也) 第7回 組合せ回路の簡単化Ⅱ（クワインマクラスキー法） (担当：大塚信也) 第8回 これまでの復習と理解度の確認及び解説 (担当：中山大輔、大塚信也、池永全志) 第9回 順序回路とフリップフロップ (担当：大塚信也) 第10回 非同期式回路と同期式回路 (担当：大塚信也) 第11回 同期式順序回路の設計Ⅰ（有限状態機械） (担当：池永全志)			

第12回 同期式順序回路の設計Ⅱ（設計手順）	(担当：池永全志)
第13回 同期式順序回路の設計Ⅲ（状態数の最小化）	(担当：池永全志)
第14回 カウンタとレジスタ	(担当：池永全志)
第15回 まとめ	(担当：池永全志)
定期試験（担当：中山大輔、大塚信也、池永全志）	
テキスト ●教科書 講義開始時に指定する。	
参考書・参考資料等 ・浅井秀樹：ディジタル回路演習ノート（コロナ社）549.3/A-43 ・Roger L. Tokheim著・村崎憲雄他訳：ディジタル回路（改訂2版）（オーム社）549.3/T-73/2 ・伊原充博・若海弘夫・吉沢昌純：ディジタル回路（コロナ社）540.8/D-7/13 ・吉田たけお・尾知博：VHDLで学ぶディジタル回路設計（CQ 出版）549.3/Y-43 ・富川武彦：例題で学ぶ論理回路設計（森北出版）549.3/T-85 ・柴山潔：論理回路とその設計（近代科学社）549.3/S-107	
学生に対する評価 中間試験（20%）、期末試験（60%）、演習（20%）で評価する。 60点以上を合格とする。	

授業科目名： 電気電子計測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： 渡邊 政幸
			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			
(1)電気電子計測の基礎として、誤差や精度などの基本事項を理解するとともに、データの統計的な取り扱いについて理解する。			
(2)計測器を使用する際に正しい測定値を得るために必要な原理と技術について理解する。			
(3)実際の工業計測の例を学び、電気電子計測を応用するための知識を習得する。			
授業の概要			
●背景			
電気電子計測技術は、研究・開発時の分析・解析手段として重要である。特に、近年、CPUの発達によりデジタル処理が主流となり、測定器の高機能化、高精度化が進み、測定作業が容易となった。しかしながら単純にその出力値を信じるだけではなく、アナログ計測の原理・原則を知っておくことが、より高精度な計測システムを構築する時に非常に重要となる。本講義では、このような電気電子計測技術に必要な基礎を学ぶ。			
●目的			
本講義では、以下の3点を目的とする：			
(1)電気電子計測で得られる計測値に関する基礎事項と統計的処理方法について理解する。			
(2)電圧・電流・電力・インピーダンス・磁気の測定方法などについて理解する。			
(3)実際に用いられる計測装置や回路について、原理と計測技術を習得する。			
これらにより、デジタル計測でのより高精度な計測システム構築に対応できる基礎力を身につけることを目指す。			
授業計画			
第1回 電気電子計測の位置付けと基本概念			
第2回 電気電子計測の基礎（1）誤差について			
第3回 電気電子計測の基礎（2）統計について			
第4回 電気電子計測の基礎（3）データ処理について			
第5回 単位と標準			
第6回 指示計器（1）構造と原理			
第7回 指示計器（2）平均値と実効値			
第8回 直流計測 抵抗測定、零位法の測定			
第9回 交流計測（1）電力測定			
第10回 交流計測（2）ブリッジ			
第11回 交流計測（3）インピーダンス測定			
第12回 磁気測定			
第13回 電気電子応用計測			
第14回 工業計測の実際			
第15回 まとめ			
定期試験			

テキスト ●教科書

廣瀬明：電気電子計測[第2版]（数理工学社）

必要に応じて、講義資料を配布する。参考書を参照すること。

参考書・参考資料等

●参考書

- 1) 中本高道・山中高夫：電気電子計測（培風館）541.5/N-15
- 2) 阿部武雄・村山 実：電気・電子計測（森北出版）541.5/A-2
- 3) 南谷晴之・福田誠：基本を学ぶ電気電子計測（オーム社）
- 4) 金澤誠司・岡茂八郎・佐藤拓：電気電子計測（理工図書）

学生に対する評価

期末試験と毎週の課題の結果で評価する。60点以上を合格とする。

授業科目名： 電気電子計測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： 芹川 聖一
			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) 電気電子計測Ⅰで学んだ基礎を発展させ、より高度な計測技術の基本原則を理解する。 (2) 現代の計測技術の多様な方法について学び、それぞれの特性や適用範囲を把握する。 (3) 計測装置の動作原理と使用法を理解し、正確な測定を行うための知識を習得する。			
授業の概要			
●背景 電気電子計測Ⅰでは、基本的な計測の原理や技術を学び、正確な測定の基礎を習得した。電気電子計測Ⅱでは、この基礎を発展させ、波形・周波数計測など、より高度で専門的な計測技術を学ぶ。これらは、電気電子工学における設計、解析、評価に不可欠な知識であり、現代の高性能な測定器を使いこなすための基盤となる。本講義では、理論的な学習を通して、計測技術の理解を深めることを目的とする。			
●目的 本講義では、以下の3点を目的とする： 1. 電気電子計測の応用的な技術に関する基礎的な理論を学び、高度な計測技術の仕組みを理解する。 2. 各種計測方法の特性を理解し、それぞれの適用場面を理解する能力を養う。 3. 計測装置の原理と正しい操作法を学び、理論に基づいて適切な計測を行える基盤を築く。 これにより、電気電子工学における実践的な課題にも対応できる基礎力を身につけることを目指す。			
授業計画			
第1回 計測用電子デバイスと機能回路-トランジスタ 第2回 計測用電子デバイスと機能回路-オペアンプ基本回路 第3回 計測用電子デバイスと機能回路-オペアンプ応用回路 第4回 デジタル計測-A/D変換 第5回 デジタル計測-D/A変換 第6回 波形の観察-オシロスコープ 第7回 波形の観察-サンプリング 第8回 周波数と位相-スペクトル 第9回 周波数と位相-計測器 第10回 雑音-種類と性質 第11回 雑音-除去手法 第12回 共振-共振回路 第13回 共振-レーザ 第14回 伝送線路 第15回 まとめ			
定期試験			

テキスト ●教科書

廣瀬明：電気電子計測[第2版]（数理工学社）

必要に応じて、講義資料を配布する。参考書を参照すること。

参考書・参考資料等

●参考書

- 1) 中本高道・山中高夫：電気電子計測（培風館）541.5/N-15
- 2) 阿部武雄・村山 実：電気・電子計測（森北出版）541.5/A-2
- 3) 南谷晴之・福田誠：基本を学ぶ電気電子計測（オーム社）
- 4) 金澤誠司・岡茂八郎・佐藤拓：電気電子計測（理工図書）

学生に対する評価

期末試験(60%)と毎週の課題(40%)の結果で評価する。60点以上を合格とする。

授業科目名： コンピュータアーキ 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： 山脇 彰 担当形態： 単独
科 目		教科及び教科の指導法に関する科目（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 関連する学習・教育到達目標：(C) 電気電子工学に関する専門知識を用いて問題解決に必要な分析を行うことができ、「もの創り」に応用できる。 (1) コンピュータにおける数表現（整数）を理解している。 (2) コンピュータにおける数表現（実数）を理解している。 (3) コンピュータで使われる基本的な論理回路を理解している。 (4) プロセッサと命令の関係を理解している。 (5) プロセッサが命令をどのように実行するのかを理解している。 (6) プロセッサと周辺機器のメモリマップドレジスタを介した協調動作を理解している。 (7) プロセッサと周辺機器の割込みによる協調動作を理解している。 (8) コンピュータを直接動かすための基礎的なプログラムの記述法を理解している。				
授業の概要 ●授業の背景 通信機器、制御機器、家電機器などあらゆる電子機器にコンピュータが組み込まれている。このような電子機器を設計するために、コンピュータの心臓部であるプロセッサ（MPU／CPU）を核としたコンピュータシステムの理解は非常に重要である。 ●授業の目的 コンピュータアーキテクチャでは、コンピュータシステムを構成する制御回路、演算回路、メモリ回路、入出力回路の機能と実現方法について学ぶ。とくにコンピュータの構成について、どのようにハードウェアとソフトウェアとが機能を分担するべきかを学習する。 ●授業の位置付け 電子機器では、一般的にコンピュータシステムはLSI化され、System-on-chipやシステムLSIとして使用される。その基礎を学習するためにコンピュータをブラックボックス化しないで、核である中央処理装置を中心にコンピュータ内部の構成と動作を理解する。 さらに、コンピュータを形作るハードウェアは、ソフトウェアによって動かされるため、コンピュータシステムにおけるソフトウェアとハードウェアの関係も理解する。				
授業計画 第1回： イントロダクション 第2回： コンピュータにおける数表現（整数） 第3回： コンピュータにおける数表現（実数） 第4回： 数の表現の実習 第5回： 論理回路の復習と応用 第6回： 論理回路の実習 第7回： 命令セットの実行と制御（命令の仕様） 第8回： 命令セットの実行と制御（データパスと実行フェーズ） 第9回： コンピュータの動作演習(1) -演算命令の動作解析-				

第10回：コンピュータの動作演習(2) -メモリアクセスを含んだ動作解析-

第11回：プロセッサと周辺機器の協調（共有バス）

第12回：プロセッサと周辺機器の協調（メモリマップ）

第13回：プロセッサと周辺機器の協調（割込み）

第14回：コンピュータシステムの基本的な動作に関する実習

第15回：コンピュータシステムのより複雑な動作に関する実習

第16回：試験

テキスト ●教科書

教科書は用いず、資料によるノート講義である。資料はMoodle (<https://ict-t.el.kyutech.ac.jp/>) 上に用意するので講義前に印刷しておくこと。

参考書・参考資料等

●参考書

1) 柴山 潔：コンピュータアーキテクチャの基礎（改訂新版）（近代科学社）549.9/S-583/2

2) 成田光彰（訳）：コンピュータの構成と設計（日経BP社）549.9/H-288

3) 中條拓伯（訳）：コンピュータアーキテクチャ定量的アプローチ：（第4版）（翔泳社）548.96/H-7/4

学生に対する評価

期末試験の点数に対して下記の観点から加点し、60点以上を合格とする。

（1）講義内容の理解には、予習と復習が必須である。それらがどの程度行われているかを毎回の予習用小テストと復習用小テストで評価し、その結果を加点する。

（2）講義で学んだことを実践できて初めて理解したことになる。実習日を設け、その中で動作確認を行い、実習レポートを提出してもらう。実習は時間内で完了できないこともある。その際は、自分たちで理解が不足している箇所を復習し、何度も実践することで実習レポートを完成させること。時間外でも実践できる環境は用意している。実践力やその達成に向けた時間外学習の程度を動作確認点、実習レポート点として加算する。

授業科目名： 組み込みシステム	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： 李 玉潔
			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 関連する学習・教育到達目標：(C) 電気電子工学に関する専門知識を用いて問題解決に必要な分析を行うことができ、「もの創り」に応用できる。 (1) 組み込みシステム設計の考え方がわかり、基本構成を理解する。 (2) リアルタイムOSの働きを理解し、説明ができる。 (3) 組み込みマイコンのハードウェアの基本構成を理解する。 (4) 基本的なマイコン周辺デバイスの働きを理解する。			
授業の概要 ● 授業の背景 現在では、自動車、デジタルテレビ、ロボット、携帯電話、ゲーム機など、あらゆる機械・機器にマイクロプロセッサを組み込み、高度な処理や制御を行っている。このように特定の機能を実現する目的で用いられるコンピュータシステムを「組み込みシステム」と呼び、21世紀の電子立国・日本を支える技術と言われている。 ● 授業の目的 本講義では、組み込みシステムの全体像とともに、組み込みシステム実現のためのハードウェア、ソフトウェア技術、開発環境などを説明する。			
授業計画 第1回 組み込みシステムとは 第2回 組み込みシステムのアーキテクチャ 第3回 MPU周辺の構成 第4回 基本I/O 第5回 代表的な外部周辺機器 第6回 組み込みソフトウェアの特徴 第7回 リアルタイムカーネル（割込み、マルチプログラミング） 第8回 リアルタイムカーネル（タスク管理、メモリ管理） 第9回 リアルタイムシステムのソフトウェア設計 第10回 デバイスドライバとミドルウェア 第11回 実行環境・開発環境 第12回 組み込みソフトの現状・システムLSI開発技術 第13回 実装技術・高信頼性設計 第14回 安全性設計・開発プロセス 第15回 まとめ 定期試験			
テキスト （社）日本システムハウス協会 エンベデッド技術者育成委員会 編著 「組み込みシステム開発のためのエンベデッド技術（電波新聞社）」549.9/N-381			

参考書・参考資料等

- ・ 阪田史郎、高田広章 編著 組込みシステム（オーム社）548.96/S-20
- ・ 高田広章 監修 リアルタイムOSと組み込み技術の基礎（CQ出版社）549.9/T-465
- ・ 長嶋洋一 著 組み込みシステムのできるまで（日刊工業新聞社）549.9/N-370

学生に対する評価

成績評価は、演習（小テスト）やレポートの結果で総合的に判定し、60点以上を合格とする。

授業科目名： 電気エネルギー伝送 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： 大塚 信也
				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				
本授業では、電気エネルギー伝送の基礎となる送配電システムを工学的に理解し、電気電子工学分野のエンジニアとして活躍するために不可欠な電力・エネルギー工学分野の知識を習得することを目的とし、以下の項目を達成目標とする。				
関連する学習・教育到達目標：(C) 電気電子工学に関する専門知識を用いて問題解決に必要な分析を行うことができ、「もの創り」に応用できる。				
(1) 電気エネルギー伝送の基礎となる送配電システムを工学的に理解すること。				
(2) 送配変電の基礎的な事項を定量的に把握するための計算方法を理解すること。				
授業の概要				
●背景				
電気エネルギー伝送とは、電力システムにおいて、発電から変電を経て電力の利用段階までを形成する流通機構であり、送配電・変電工学をベースとする。電気エネルギー伝送工学は、電気回路、電磁気、通信、制御の各技術の統合した工学であり、統合したシステム工学としての取り扱いが必要である。				
●目的				
電気エネルギー伝送技術に関わる基礎的事項および原理を学ぶことを目的とする。特に、本講義では、我が国における特徴である大電力長距離高密度送配電システム支えている諸技術を学ぶ。				
授業計画				
第1回：エネルギー輸送と電気エネルギー伝送				
第2回：交流回路の基礎				
第3回：送配電線路の電気的特性1（送電線路）				
第4回：送配電線路の電気的特性2（配電線路）				
第5回：変電所の構成と機器				
第6回：架空送電線路と地中送電線				
第7回：%インピーダンスと単位法				
第8回：振り返り（試験）				
第9回：故障計算1（単位法と%インピーダンスを用いて）				

第10回：故障計算 2（対象座標法を用いて）

第11回：中性点接地方式と異常電圧

第12回：配電系統と配電計画

第13回：直流送電

第14回：電力系統制御に関する計算

第15回：定期試験

第16回：振り返り

テキスト

1) 道上勉：送電・配電 改訂版（電気学会）544/M-10

参考書・参考資料等

1) 小山茂夫, 他：送配電工学 改訂版（コロナ社）544/Ko97

2) 江間敏・甲斐隆章：電力工学 改訂版（コロナ社）540.8/D-7

3) 山口純一, 他：送配電の基礎（森北出版）544/Y-2

学生に対する評価

演習・レポート40%、試験60%

60点以上を合格とする。

授業科目名： 電気機器	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： 長谷川 一徳 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 関連する学習・教育到達目標：(C) 電気電子工学に関する専門知識を用いて問題解決に必要な分析を行うことができ、「もの創り」に応用できる。 (1) 各電気機器の構造、動作原理および特性を理解できる。 (2) 実際に則した事例に対して生じる現象を定量的に理解し、また条件の変化に対する予測ができる。 (3) 各電気機器について構造と原理を説明でき、与えられた条件から諸特性の計算ができる。			
授業の概要 ●背景 電気機器は、電気エネルギーを機械エネルギーに機械エネルギーを電気エネルギーに、また電気エネルギーを形態の異なる電気エネルギーに変換する機器であり、家庭の設備、家庭電化製品から、すべての工場、発電変電送電分野に至るまでほとんどの場所で使用されており、電気機器の概要を知することは電気関連の技術者に必要な常識的知識である。また、将来この分野を専門とする場合の、機器の設計製作設置に関する基礎知識でもある。 ●目的 電気機器の基礎原理、変圧器、直流機、交流機（同期機、誘導機）についての基礎的事項を修得する。ファラデーの法則に基づく誘導起電力、磁場を流れる電流にはたらく力を定量的に示し、各電気機器の構造、動作原理、特性および実際の応用について学ぶ。			
授業計画 第1回 電気機器の基礎 第2回 磁気回路 第3回 変圧器の等価回路 第4回 変圧器の特性 第5回 回転運動とトルク 第6回 直流機の原理と構造 第7回 直流機の特性 第8回 これまでの復習と理解度の確認及び解説 第9回 三相交流と回転磁界 第10回 誘導機の原理と構造 第11回 誘導機の特性 第12回 同期機の原理と構造 第13回 同期機の特性 第14回 最新の電動機技術とその応用 第15回 まとめ 定期試験			
テキスト ・よくわかる電気機器（森本雅之、森北出版） 542/M-18			

参考書・参考資料等

- ・大学講義 最新電気機器学（宮入庄太、丸善）（改訂増補）542/M-9/2-2
- ・電気機器学基礎論（多田隈進・石川芳博・常広 譲、電気学会） 542/T-24
- ・最新電気機器入門（深尾 正・新井芳明、実教出版） 542/F-6

学生に対する評価

中間試験（50％） 期末試験（50％） で評価する。60点以上を合格とする。

授業科目名： パワーエレクトロニクス		教員の免許状取得のための 選択科目	単位数： 2単位	担当教員名： 安部 征哉、長谷川 一徳 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 関連する学習・教育到達目標：(C) 電気電子工学に関する専門知識を用いて問題解決に必要な分析を行うことができ、「もの創り」に応用できる。 (1) 電力用半導体素子の基本特性を理解できる。 (2) 代表的なDC-DC変換回路の動作原理を理解できる。 (3) PWM制御技術の基本動作を理解しDC-AC変換装置の動作原理を修得する。 (4) AC-DC変換回路の動作原理を理解できる。 (5) パワーエレクトロニクス応用機器の概要を理解できる。				
授業の概要 ●背景 パワーエレクトロニクスは、電力変換や電気制御を取り扱う際に必ず理解していなければならない基礎学問であり、電気関係の技術者として世に出る場合には必須の知識である。 ●目的 パワーエレクトロニクスの歴史、電力用半導体素子の特徴、各種電力変換方式の基本構成を学び、パワーエレクトロニクス技術の基本的な概念を修得する。				
授業計画 第1回 パワーエレクトロニクスと電力変換（担当：安部 征哉） 第2回 パワーエレクトロニクスの基礎事項（担当：安部 征哉） 第3回 電力用半導体素子（担当：安部 征哉） 第4回 電力の変換と制御（担当：安部 征哉） 第5回 DC-DC変換（バックコンバータ）（担当：安部 征哉） 第6回 DC-DC変換（ブーストコンバータ）（担当：安部 征哉） 第7回 DC-DC変換（その他のDC-DCコンバータ）（担当：安部 征哉） 第8回 DC-DC変換（共振コンバータ）（担当：安部 征哉） 第9回 DC-AC変換（単相電圧形インバータ）（担当：長谷川 一徳） 第10回 DC-AC変換（単相電流形インバータ）（担当：長谷川 一徳） 第11回 DC-AC変換（3相インバータ）（担当：長谷川 一徳） 第12回 AC-DC変換（整流回路）（担当：長谷川 一徳） 第13回 AC-DC変換（位相制御回路）（担当：長谷川 一徳） 第14回 AC-AC変換（担当：長谷川 一徳） 第15回 パワーエレクトロニクス応用（担当：長谷川 一徳） 第16回 期末試験				
テキスト パワーエレクトロニクス入門（第3版）（小山 純，根葉 保彦，花本 剛士，山田 洋明、朝倉書店） 542.8/N-6/3				

参考書・参考資料等

- ・パワーエレクトロニクス入門（野中作太郎他、朝倉書店） 542.8/N-6
- ・河村篤男 編著、他共著、パワーエレクトロニクス学入門～基礎から実用例まで～（コロナ社） 549.7/K-3
- ・パワーエレクトロニクス（堀 孝正編著、オーム社） 542.8/H-8
- ・基礎パワーエレクトロニクス（Richard G.Hoft著、河村篤男、他共訳、コロナ社） 542.8/H-5
- ・エースパワーエレクトロニクス（引原隆士、他著、朝倉書店） 542.8/H-9

学生に対する評価

期末試験で評価する。
60点以上を合格とする。

授業科目名： 制御システム工学		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： 渡邊 政幸 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 関連する学習・教育到達目標：（C）電気電子工学に関する専門知識を用いて問題解決に必要な分析を行うことができ、「もの創り」に応用できる。 (1) 古典および現代制御理論を用いた制御システムの考え方を学ぶ。 (2) 対象システムのモデル化の方法を理解する。 (3) 動的システムの解析方法と安定性の判別方法を理解する。 (4) 対象システムをPID制御によって設計する方法を理解する。 (5) システムの周波数特性を伝達関数から求める方法を理解する。 (6) 対象システムの状態空間表示を理解する。 (7) 状態空間表示に基づく特性解析方法および制御系設計方法を理解する。				
授業の概要 ● 背景 制御工学は、デバイス製造プロセス、パワープラント、電気電子機器システム、機械システム等の維持、管理、運用において必要不可欠な技術となっている。それゆえ、このシステム制御技術を習得することは、非常に重要な課題である。 ● 目的 古典的制御理論を中心に、制御の概要、制御対象のモデル化とその数式表示、 s 領域と周波数領域における対象システムの特性解析、さらに、これらに基づく時間領域との対応関係、ならびに、PID制御装置の設計法について習得する。また、現代制御理論について、制御対象の状態空間モデル化、状態空間における特性解析と制御系設計法の基礎を習得する。				
授業計画 第1回 制御とその方式、静的システムと動的システム 第2回 ラプラス変換によるシステムのモデル化 第3回 伝達関数の過渡特性と定常特性 第4回 一次系の過渡特性と定常特性 第5回 高次系の過渡特性と定常特性 第6回 s 領域でのフィードバック制御 第7回 フィードバック制御系の安定性と定常特性 第8回 標準型PID制御系の設計 第9回 改良型PID制御系の設計 第10回 周波数応答、一次系の周波数特性 第11回 高次系の周波数特性 第12回 状態空間表現と安定性 第13回 状態方程式の解と可制御性・可観測性 第14回 状態空間における制御系設計 第15回 まとめ				

定期試験
テキスト MATLAB/Simulinkによるわかりやすい制御工学（第2版）（川田昌克・西岡勝博，森北出版）
参考書・参考資料等 ・制御工学基礎理論〈アナログ制御とデジタル制御〉（藤堂勇雄，森北出版） ・システム制御工学（阿部健一・吉澤 誠，朝倉書店）
学生に対する評価 期末試験（80％）および課題レポートの結果（20％）で評価する。 評価基準として，上記到達目標に十分達しているかどうかに基づき60点以上を合格とする。

授業科目名： 半導体デバイス	教員の免許状取得のための 選択科目	単位数： 2単位	担当教員名：和泉 亮, 片宗 優貴
			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. 半導体工学に関する基礎知識や専門用語について理解している。 2. 半導体の電気的な性質の制御に関して、エネルギーバンドの考えに基づいて理解している。 3. pn接合ダイオードおよびトランジスタの動作原理について理解している。			
授業の概要			
身の回りにおいて、主にシリコンをベースとした半導体デバイスが様々なところで用いられている。半導体デバイスの特性や動作原理などに関する知識を取得しておくことは、将来、電気電子工学分野に携わる技術者になるにあたり必要不可欠である。講義では、半導体の諸特性からダイオードやトランジスタの動作原理など半導体工学の基礎を説明する。			
授業計画			
1.イントロダクション・講義概略の説明（計画の説明） 担当：和泉，片宗， 2.半導体デバイスの基礎と応用（半導体と製造プロセスの概要，各種半導体素子） 担当：和泉 3.半導体中のキャリア1（水素原子モデル、電子軌道、エネルギーバンド図） 担当：和泉 4.半導体中のキャリア2（電子の分布、状態密度、キャリア濃度、不純物半導体） 担当：和泉 5.半導体中のキャリア3（キャリア濃度の温度依存性、フェルミ準位） 担当：和泉 6.半導体中の電気伝導（有効質量、ドリフト電流、拡散電流） 担当：片宗 7.pn接合ダイオードの動作原理1（pn接合の整流特性とエネルギーバンド図） 担当：片宗 8.pn接合ダイオードの動作原理2（pn接合ダイオードの電流・電圧特性） 担当：片宗 9.pn接合ダイオードの動作原理3（pn接合ダイオードの空乏層容量） 担当：片宗 10.金属-半導体接合1（ショットキー接合の概要と電流・電圧特性） 担当：片宗 11.金属-半導体接合2（ショットキー接合の空乏層容量、オーミック接合） 担当：片宗 12.バイポーラトランジスタの動作原理（トランジスタの構造とトランジスタの動作原理） 担当：和泉 13.電界効果トランジスタの動作原理（電界効果トランジスタの動作原理とMOSキャパシタ） 担当：和泉 14.演習問題の解説および総括 担当：和泉，片宗， 15.期末試験 担当：和泉，片宗， 16.期末試験の解答と解説 担当：和泉，片宗，			
テキスト			

よくわかる電子デバイス（筒井一生、オーム社）549.7/T-12

参考書・参考資料等

- ・やさしくわかる半導体（菊地正典著，日本実業出版社）549.1/K-43
- ・LSIとは何だろうか（寺井秀一・福井正博著，森北出版）549.3/T-94
- ・半導体デバイス入門（柴田直著，昭晃堂）549.7/S-12
- ・新版基礎半導体工学（國岡昭夫・上村喜一著，朝倉書店）549.1/K-29/2

学生に対する評価

期末試験(80%)および演習課題(20%)の結果で評価し，総合点を100点満点として60点以上を合格とする。

授業科目名： 電気電子物性	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： 内藤正路
			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電気電子工学で巨視的に取り扱われる電気伝導現象の機構を微視的なレベルで理解する。			
②物質の結晶構造や表面構造、さらにそれらの表記法について理解する。			
③エネルギーバンド構造について理解する。			
④分極の機構と誘電的性質について理解する。			
⑤磁性の起因を理解する。			
授業の概要			
エレクトロニクス産業では、金属・半導体・絶縁体などに分類される様々な物質が利用されている。これらの物質が示す電氣的、光学的、磁氣的特性など多様な性質、すなわち物性についての知識を得ることは、電子デバイスの動作原理等を理解する上で非常に重要である。			
本講義では、金属・半導体をはじめとした電気・電子材料の物理的性質（物性）を電子論的に理解するために必要な基礎的知識を得ることを目的とする。			
授業計画			
第1回：ガイダンス、電子の発見			
第2回：オームの法則と電気伝導度、ホール効果			
第3回：ドルーデの電子論と移動度、キャリアの散乱			
第4回：マクスセル・ボルツマン統計と熱速度			
第5回：状態密度、物質波			
第6回：分布関数			
第7回：等価状態密度、有効質量			
第8回：これまでの復習と理解度の確認及び解説			
第9回：真性半導体、不純物半導体			
第10回：p n接合			
第11回：結合の種類、結晶構造			
第12回：表面構造、逆格子、誘電体			
第13回：磁気モーメント、磁性体			
第14回：波動方程式			
定期試験			

第15回：総括
テキスト 特になし
参考書・参考資料等 ①電気学会大学講座 電子物性基礎（電気学会通信教育界、電気学会） ②基礎半導体工学（新版）（國岡昭夫・上村喜一、朝倉書店） ③キッテル固体物理学入門（宇野良清他、丸善） ④量子力学（佐川弘幸・清水克多郎、シュプリンガー・フェラーク東京）
学生に対する評価 中間試験（38％）、期末試験（38％）およびレポート（24％）で評価する。 60点以上を合格とする。

授業科目名： 応用化学実験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： 中戸 晃之, 毛利 恵美子, 池野 慎也, 村上 直也, 安藤 義人
			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 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 学習・教育目標では、B-3、C-3に相当する。 中和滴定、沈殿滴定、酸化還元滴定、キレート滴定、重量分析、比色分析、クロマトグラフィーについて、以下の事柄ができる。 (1) 実験の原理を理解し、説明できる。 (2) 化学実験の基本的な操作を、その意味を理解し、実施できる。 (3) 測定データから実験結果を正しく導ける。 (4) 実験内容をレポートにまとめ、期限までに提出できる。 (5) チームのメンバーで実験データを相互検証し、目的達成の程度や問題点を指摘できる。			
授業の概要 ●授業の背景 分析化学は化学の中で最も早くから研究された分野であり、化学のあらゆる研究において必要欠くべからざる基礎となっている。既に1年次で定性分析実験を修了しているので、2年次では更に進んで定量分析実験を行う。 ●授業の目的 定量分析の初歩的な実験を行うことにより、化学の研究に必要である基礎的な常識を育成する。量的な取り扱いを中心として中和滴定、沈殿滴定、酸化還元滴定、キレート滴定、重量分析、比色分析を、そして分離分析としてクロマトグラフィーを学び分析化学全般の理解を深める。 ●授業の位置付け 応用化学基礎実験の内容は1年次必修科目の化学実験Aの知識を基礎としており、1年次必修科目の化学ⅠAおよび化学ⅡAとの関連も深い。3年次前期選択必修科目の分析化学および3年次後期選択必修科目の有機機器分析の基礎となる。			
授業計画 1 実験講義 2 基本操作の練習 3 非水溶液滴定 4 沈殿滴定 5 比色分析 6 エチレンジアミン四酢酸滴定 7 非水溶液滴定と沈殿滴定に関するグループワーク 8 比色分析とエチレンジアミン四酢酸滴定に関するグループワーク 9 クロマトグラフィー 10 重量分析			

- 11 中和滴定
- 12 ヨウ素滴定
- 13 クロマトグラフィーと重量分析に関するグループワーク
- 14 中和滴定と要素滴定に関するグループワーク
- 15 実技試験と反省

但し、受講者をグループに分け、ローテーションによって各テーマの実験を行うので、テーマの進行順はグループ毎に異なり、上記の順番とは限らない。

テキスト ●教科書

坂田一矩・柘植顕彦・清水陽一・吉永鐵太郎・荒木孝司：理工系 化学実験－基礎と応用－（東京教学社）432/S-7

参考書・参考資料等

特に指定しないが、一般的な分析化学や分析化学実験の教科書で参考になるものは多い。

学生に対する評価

実験を開始した日から1週間以内に、各実験テーマそれぞれに対してレポートを作製し提出すること。その実験内容に応じて各担当教員から、課題の提出、面接による指示などが行われるので、これに従いレポートを完成させる。各実験テーマについて、レポートの内容、実験内容に対する理解度、実験態度を総合的に判定して評価する。全実験テーマのすべてについて完成したレポートが提出されていなければ、合格とならない。

授業科目名： 物理化学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： 坪田敏樹
			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			
学習・教育目標では、B-2, B-4に相当する。			
1. 熱力学第一法則を理解する。			
2. 熱力学第二法則を理解する。			
3. 内部エネルギー、エンタルピー、エントロピー、などの熱力学関数を用いて化学的現象を定量的に理解する。			
4. ギブスエネルギーと化学ポテンシャルを理解する。			
授業の概要			
●授業の背景			
化学は物質そのものの性質や変化を取り扱う分野である。近代化学の発展に伴い、化学は物理、生物などのあらゆる分野と相互関係を深めている。物理化学は化学的現象を物理学の手法を用いて考察するもので、有機化学、無機化学と並んで化学の中では最も基礎となる科目の1つである。			
●授業の目的			
熱力学第一法則、熱力学第二法則、熱力学第三法則を学び、さらに気体、液体、固体の基礎的な性質とそれらの相の平衡に関する一般則を学ぶ。			
授業計画			
第1回：気体と熱力学第零法則			
熱力学第零法則の説明、気体の状態方程式について			
第2回：非理想気体の状態方程式について			
偏導関数と気体の法則、非理想気体の状態方程式について			
第3回：熱力学第一法則（熱、仕事、内部エネルギー）			
熱と仕事、内部エネルギーと熱力学第一法則、状態関数			
第4回：熱力学第一法則（エンタルピー）、ジュールトムソン係数			
エンタルピーの定義、状態関数の変化、ジュールトムソン係数			
第5回：熱力学第一法則（熱容量、相変化に伴うエンタルピー変化）			
熱容量の定義、エンタルピーの変化（相）			
第6回：熱力学第一法則（化学反応、温度変化、に伴うエンタルピー変化）			
エンタルピーの変化（化学変化）、エンタルピーの変化（温度の変化）			

第7回：これまでの復習と理解度の確認及び解説

第8回：熱力学第二法則と熱力学第三法則（カルノーサイクルと熱効率）

熱力学第一法則の限界、カルノーサイクルと熱効率の解説

第9回：熱力学第二法則と熱力学第三法則（エントロピーと熱力学第二法則）

エントロピーの定義、熱力学第二法則の説明

第10回：熱力学第二法則と熱力学第三法則（エントロピーの変化について）

エントロピーの変化（圧力変化）、エントロピーの変化（混合）

第11回：熱力学第二法則と熱力学第三法則（系の秩序、化学反応のエントロピー）

系の秩序と熱力学第三法則の説明、化学反応に伴うエントロピー変化

第12回：ギブズエネルギーと化学ポテンシャル（ギブズエネルギーの定義）

ギブズエネルギーの定義、ヘルムホルツエネルギーの定義

第13回：ギブズエネルギーと化学ポテンシャル（マクスウェルの関係式）

マクスウェルの関係式の導出と使い方

第14回：ギブズエネルギーと化学ポテンシャル（ギブズエネルギーの変化について）

ギブズエネルギーの変化（温度変化）、ギブズエネルギーの変化（圧力変化）

第15回：ギブズエネルギーと化学ポテンシャル（化学ポテンシャルの定義）

化学ポテンシャルの定義と説明

定期試験

テキスト

ボール物理化学 第2版 上（化学同人） 431/B-9/2-1

参考書・参考資料等

Atkins, P.W.: アトキンス物理化学 第10版 上（東京化学同人） 431/A-7/10-1

学生に対する評価

中間試験と学期末試験の得点の平均点が60点以上（100点満点）を合格とし、60点に満たないものは不合格とする。不合格者に対する再試験は60点以上（100点満点）を合格、60点に満たないものは未履修とする。

授業科目名： 物理化学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： 坪田敏樹
			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			
学習・教育目標では、B-2, B-4に相当する。			
1. 化学平衡を理解する。			
2. 一成分系における平衡を理解する。			
3. 他成分系における平衡を理解する。			
授業の概要			
●授業の背景			
化学は物質そのものの性質や変化を取り扱う分野である。近代化学の発展に伴い、化学は物理、生物などのあらゆる分野と相互関係を深めている。物理化学は化学的現象を物理学の手法を用いて考察するもので、有機化学、無機化学と並んで化学の中では最も基礎となる科目の1つである。			
●授業の目的			
純物質の物理的な変態、単純な混合物、相図、化学平衡、に関する一般則を学ぶ。			
授業計画			
第1回：化学平衡（平衡定数の定義）			
化学平衡の説明、化学ポテンシャル、平衡定数の定義			
第2回：化学平衡（溶液、凝縮相）			
溶液の化学ポテンシャル、凝縮相の化学ポテンシャル			
第3回：化学平衡（温度変化、圧力変化）			
平衡定数の変化（温度変化）、平衡定数の変化（圧力変化）			
第4回：一成分系における平衡（相変化について）			
相変化に伴う熱の出入り、相変化に伴うエントロピー変化			
第5回：一成分系における平衡（クラペイロンの式）			
クラペイロンの式の導出と説明			
第6回：一成分系における平衡（状態図）			
平衡(固－液、固－気、液－気)、一般的な状態図			
第7回：これまでの復習と理解度の確認及び解説			
第8回：多成分系における平衡（ラウールの法則）			
ラウールの法則の説明及び解説			

第9回：多成分系における平衡（液体/液体系）

液体/液体系の状態図の説明

第10回：多成分系における平衡（理想二成分溶液）

理想二成分溶液の気泡線と露点線、理想二成分溶液の状態図

第11回：多成分系における平衡（非理想二成分溶液）

非理想二成分溶液の状態図の説明、共沸混合物

第12回：多成分系における平衡（液体/気体系）

ヘンリーの法則の説明と解説

第13回：多成分系における平衡（蒸気圧降下）

束一的性質(蒸気圧降下)の導出と説明

第14回：多成分系における平衡（沸点上昇、凝固点降下）

束一的性質(沸点上昇、凝固点降下)の導出と説明

第15回：多成分系における平衡（浸透圧）

束一的性質(浸透圧)の導出と説明

定期試験

テキスト

ボール物理化学 第2版 上（化学同人）431/B-9/2-1

参考書・参考資料等

Atkins, P.W.:アトキンス物理化学 第10版 上（東京化学同人）431/A-7/10-1

学生に対する評価

中間試験と学期末試験の得点の平均点が60点以上（100点満点）を合格とし、60点に満たないものは不合格とする。不合格者に対する再試験は60点以上（100点満点）を合格、60点に満たないものは未履修とする。

授業科目名： 物理化学Ⅲ	教員の免許状取得のための 選択科目	単位数： 2単位	担当教員名： 佐藤 しのぶ
			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 学習・教育目標では、B-2に相当する。 (1) 量子力学の原理に関して理解する。 (2) 並進運動に関する量子論を理解する。 (3) 振動運動に関する量子論を理解する。 (4) 回転運動に関する量子論を理解する。 (5) 原子構造と原子スペクトルに関して理解する。 (6) 分子軌道法に関して理解する。 (7) 多原子分子の分子オービタルに関して理解する。			
授業の概要 ●授業の背景 物理化学ⅠとⅡで熱力学の立場から巨視的なものの性質を説明してきた。ここでは、量子化学の立場から、個々の原子や分子の構造と性質を説明する。 ●授業の目的 量子化学の初等的知識を与え、化学の研究に必要な基礎的な知識の育成を目的としている。まず量子化学の歴史的背景についての説明から始め、シュレーディンガー波動方程式の提出と水素原子への適用、多原子系、水素分子、多原子分子やπ電子系での取り扱いと近似法、化学結合等の基礎的なことを学ぶことによって、量子化学の理解を深める。			
授業計画 第1回：波と粒子 第2回：演算子とシュレディンガー方程式 第3回：一次元箱の中の粒子 第4回：エネルギー準位と軌道 第5回：調和振動子 第6回：水素原子、元素の周期性 第7回：軌道角運動量とスピン、角運動量と原子スペクトル 第8回：これまでの復習と理解度の確認及び解説 第9回：ボルン－オッペンハイマー近似			

第10回：分子軌道法と永年方程式

第11回：水素分子

第12回： σ 結合と π 結合

第13回：炭素原子の混成軌道

第14回： π 電子近似とヒュッケル法、 π 結合の特異性

第15回：まとめ

定期試験

テキスト

David W. Ball (著), 田中 一義 (翻訳), 阿竹 徹 (翻訳), ボール物理化学 (第2版) [上]
化学同人

David W. Ball (著), 田中 一義 (翻訳), 阿竹 徹 (翻訳), ボール物理化学 (第2版) [下]
化学同人

参考書・参考資料等

馬場雅昭「基礎量子化学 ー量子論から分子をみるー」サイエンス社

学生に対する評価

定期試験 (80%)、小テストと宿題レポート (20%) で総合的に評価し、60点以上を合格とする。

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： 森本 浩之
			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 学習・教育目標では、B-2に相当する。 (1) アルカンとシクロアルカンについて理解し、説明できる。 (2) 立体異性について理解し、説明できる。 (3) 置換反応について理解し、説明できる。 (4) アルケンと脱離反応について理解し、説明できる。 (5) アルケンへの付加反応について理解し、説明できる。 (6) アルキンの反応について理解し、説明できる。			
授業の概要 ●授業の背景 有機化学は、高分子や医薬品などの有機化合物からなる物質の性質や反応を理解する上で、重要な学問分野である。 ●授業の目的 本授業では、有機化学の以下の内容について、その基本的な事項を習得することを目的とする。 (1) アルカンとシクロアルカン、(2) 立体異性、(3) 置換反応、(4) 脱離反応、(5) 付加反応			
授業計画 第1回 アルカンとシクロアルカンの基礎 第2回 アルカンとシクロアルカンの応用 第3回 立体異性の基礎 第4回 立体異性の応用 第5回 化学反応性と反応機構 第6回 置換反応の基礎 第7回 置換反応の応用 第8回 前半の復習と理解度の確認及び解説 第9回 アルケンと脱離反応の基礎 第10回 アルケンと脱離反応の応用 第11回 アルケンへの付加反応の基礎 第12回 アルケンへの付加反応の応用 第13回 アルキンの反応の基礎 第14回 アルキンの反応の応用 第15回 後半の復習と理解度の確認及び解説 定期試験			
テキスト 岩澤伸治監訳：クライン有機化学（上）（東京化学同人） 437/K-22/2-1			

磯部寛之他訳：マリンス有機化学（上）（東京化学同人） 437/Mu29/1
参考書・参考資料等 ボルハルト・ショアー：現代有機化学（上）（化学同人） 437/V-2/1
学生に対する評価 レポートおよび中間試験と期末試験の得点の合計が、60%以上を合格とし、60%未満は不合格とする。

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： 北村 充 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 学習・教育目標では、B-2，B-4に相当する。 (1) ラジカル反応を理解する。 (2) アルコールとフェノールの性質・合成・反応を理解する。 (3) エーテル，エポキシド，チオール，スルフィドの性質・合成・反応を理解する。 (4) 共役ジエンの性質・反応（求電子付加反応，ペリ環状反応）を理解する。 (5) 芳香族化合物の性質・合成・反応を理解する。			
授業の概要 ●授業の背景 現在知られている多種多様の有機化合物も基本的な構造で分類すると、限られた種類に分類できる。それぞれの化合物に特徴的な性質を知ること、有機材料、有機合成、有機工業、高分子、生物有機化学の基礎を学ぶことができる。 ●授業の目的 有機化学Ⅱでは、ラジカル反応や、アルコールやエーテル類，その硫黄誘導体，共役π電子系化合物，芳香族化合物に関する基本的知識と考え方を習得することを目的とする。			
授業計画 第1回 有機化学Ⅱの概要説明・ラジカル反応（1）：序 第2回 ラジカル反応（2）：種々の反応 第3回 アルコールとフェノール（1）：序，性質 第4回 アルコールとフェノール（2）：合成 第5回 アルコールとフェノール（3）：反応 第6回 エーテル（1）：序 第7回 エーテル（2）：合成と反応 第8回 エポキシド，チオールとスルフィド 第9回 これまでの復習と理解度の確認及び解説 第10回 共役π電子系とペリ環状反応（1）：序，性質 第11回 共役π電子系とペリ環状反応（2）：反応 第12回 芳香族化合物 第13回 芳香族置換反応（1）：ベンゼンの求電子置換反応 第14回 芳香族置換反応（2）：置換芳香族の求電子置換反応 第15回 芳香族置換反応（3）：種々の反応，まとめ 定期試験			
テキスト 1) 岩澤伸治監訳：クライン有機化学（上）（東京化学同人）437/K-22/2-1 2) 岩澤伸治監訳：クライン有機化学（下）（東京化学同人）437/K-22/2-2 3) 磯部寛之他訳：マリンス有機化学（上）（東京化学同人）437/Mu29/1 磯部 寛之他訳：マリンス有機化学（上）（東京化学同人）437/Mu29/2			

参考書・参考資料等

奈良坂紘一ら監訳：ジョーンズ有機化学（東京化学同人）（上）437/J-4/3-1（下）437/J-4/3-2

村上正浩監訳：ブラウン有機化学（東京化学同人）（上）437/B-16/6-1（下）437/B-16/6-2

学生に対する評価

定期試験（中間試験（45％）と期末試験（45％）），課題（10％）で評価する。

授業科目名： 有機化学Ⅲ		教員の免許状取得のための 選択科目	単位数： 2単位	担当教員名： 岡内 辰夫 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 学習・教育目標では、B-2（有機化学，無機化学，物理化学，化学工学などの体系的な専門知識を修得し、「もの創り」に応用できる。）とB-4（新しい知識を自主的・継続的に吸収し、課題の解決に役立てることができる。）に相当する。 (1) アルデヒド・ケトンの命名とその反応について理解できる。 (2) カルボン酸誘導体の命名と合成，その反応について理解できる。 (3) エノールとエノラートの性質その反応について理解できる。 (4) アミンの生成と合成，その反応について理解できる。				
授業の概要 ●授業の背景 素材分野からファインケミカルズなどの先端分野へと幅広い化学工業を理解するうえで、炭素原子を中心とする有機分子の化学は重要な基礎知識の一つである。 ●授業の目的 「有機化学Ⅲ」ではアルデヒド、ケトン、カルボン酸、及びその誘導体、アミンの反応や合成法についての学習を通して、有機分子の構造と反応について電子論的立場から説明し、官能基の性質と反応機構についての基本的な知識の修得を目指す。				
授業計画 第1回：有機化学の考え方 第2回：アルデヒドとケトン1（命名法・合成法） 第3回：アルデヒドとケトン2（酸素・窒素求核剤との反応） 第4回：アルデヒドとケトン3（イオウ・炭素求核剤との反応） 第5回：カルボン酸とその誘導体1（命名法・合成法） 第6回：カルボン酸とその誘導体2（カルボン酸・ハロゲン化カルボニル・酸無水物） 第7回：カルボン酸とその誘導体3（エステル・アミド・ニトリル） 第8回：これまでの復習と理解度の確認及び解説 第9回：エノールとエノラート1（安定性と生成法） 第10回：エノールとエノラート2（ハロアルカン・アルデヒド・ケトンとの反応） 第11回：エノールとエノラート3（活性メチレン化合物・1,4-付加反応） 第12回：アミン1（命名法・合成法） 第13回：アミン2（アミンの反応） 第14回：アミン3（含窒素ヘテロ環化合物） 第15回：まとめ 定期試験				
テキスト 岩澤伸治監訳：クライン有機化学 下（東京化学同人） 437/K-22/2-2				

参考書・参考資料等

- 1) 磯部寛之、他：マリンス有機化学（下）（東京化学同人）437/Mu29/2
- 2) 奥山格：『有機化学』ワークブック（丸善）437/0-24
- 3) 橋本静信、他：基礎有機反応論（三共出版）437/H-12

学生に対する評価

中間試験と期末試験の合計点が120点以上で合格とする。

授業科目名： 反応有機化学	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： 岡内 辰夫, 北村 充, 森本 浩之, 吉田 嘉晃
			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 学習・教育目標では、B-2（有機化学，無機化学，物理化学，化学工学などの体系的な専門知識を修得し、「もの創り」に応用できる。）に相当する。 (1) 構造と物性について理解する。 (2) 酸と塩基について理解する。 (3) 立体化学について理解する。 (4) 求核置換反応と脱離反応について理解する。 (5) 付加反応と付加脱離型置換反応について理解する。 (6) エノールとエノラートの反応について理解する。 (7) 芳香族の反応について理解する。 (8) 転位反応について理解する。			
授業の概要 ●授業の背景 現在用いられている医薬品の大部分は有機化合物である。さらに電子材料等においても、有機化合物が広く用いられるようになっている。これら有機化合物の反応を理解することは工学の分野において極めて重要である。 ●授業の目的 演習を中心に有機反応や有機化学的現象を説明することによって、有機化学の基本的概念の理解と応用力の向上を目指す。			
授業計画 第1回 ガイダンス（森本浩之、吉田嘉晃） 第2回 構造式と共鳴（森本浩之、吉田嘉晃） 第3回 構造と物性（森本浩之、吉田嘉晃） 第4回 酸と塩基（森本浩之、吉田嘉晃） 第5回 立体化学（1）（命名法・表記法）（森本浩之、吉田嘉晃） 第6回 立体化学（2）（相対立体配置）（森本浩之、吉田嘉晃） 第7回 総合演習（森本浩之、吉田嘉晃） 第8回 これまでの復習と理解度の確認及び解説（森本浩之、吉田嘉晃） 第9回 求核置換反応（北村充，岡内辰夫） 第10回 脱離反応（北村充，岡内辰夫） 第11回 付加反応（北村充，岡内辰夫） 第12回 付加脱離型置換反応（北村充，岡内辰夫） 第13回 エノールとエノラートの反応（北村充，岡内辰夫） 第14回 芳香族の反応（北村充，岡内辰夫） 第15回 転位反応（北村充，岡内辰夫）			

定期試験
テキスト 岩澤伸治監訳：クライン有機化学 下（東京化学同人） 437/K-22/2-2
参考書・参考資料等 1) 磯部寛之、他：マリンス有機化学（上）（下）（東京化学同人） 437/Mu29/1, 437/Mu29/2 2) 吉原正邦ら著：有機化学演習（三共出版） 437/Y-16 3) 橋本静信、他：基礎有機反応論（三共出版） 437/H-12
学生に対する評価 中間試験（50％）、期末試験（50％）によって評価する。

授業科目名： 有機工業化学	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： 森口 哲次 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 学習・教育目標では、C-1に相当する。 (1) 原料である石油、石炭や天然ガスなどの化学的性質とその利用について理解している (2) 種々の有機化学製品について、化学構造の見地から製品の性能発現を理解している			
授業の概要 ●授業の背景 現在、有機化学工業は極めて重要な産業の一つと成っており、その製品は広範囲に亘って、我々の生活と深い関わりを持っている。その製品の原料となる有機化合物の物性、合成法は現在の有機工業化学を理解し、その発展に寄与する上で重要な基礎知識である。 ●授業の目的 本講義では様々な有機化学製品の原料と工業的製造プロセスを習得する。			
授業計画 第1回 有機工業化学 有機化学の技術革新による近代工業の発展について講義する 第2回 石油化学 近代工業の発展に極めて重要な石油という原料について、その産出を講義する 第3回 石油化学 近代工業の発展に極めて重要な石油という原料について、その精製方法を講義する 第4回 石油化学 近代工業の発展に極めて重要な石油という原料について、化学的変換法を講義する 第5回 天然ガス 近年産出や利用が増加している天然ガスについて、その環境負荷などを講義する 第6回 石炭 石油利用以前の主原料である石炭について、述べるとともに石炭火力発電に言及する 第7回 油脂 鉱油のみならず、生物由来の油脂の利用方法について講義する（石鹸など） 第8回 これまでの復習と理解度の確認及び解説 第9回 有機化学製品 様々な有機化学製品について、その原料や化学的変換方法について講義する 第10回 染料顔料塗料 有色物質の基本的特性を説明するとともに、それらの基材への付着法を述べる 第11回 界面活性剤と洗剤 第七回で述べた石鹸と比較して、合成洗剤の特性や環境負荷を講義する 第12回 香料と化粧品 匂い成分や化粧品（特に紫外線吸収効果）の化学的構造について述べる 第13回 医薬品 医薬の化学構造について概要を述べ、その作用（一部薬害について）を講義する 第14回 農薬 農薬の化学構造について概要を述べ、その作用（一部環境負荷について）を講義する 第15回 総合演習 第14回講義分までの内容について、試験に向けての演習を行う 定期試験 本講義の全部にわたって総合的に問う			
テキスト 川瀬 毅著：有機工業化学（三共出版） 570/K-15			
参考書・参考資料等 1）吉原正邦ら著：有機化学演習（三共出版） 437/Y-16 2）古賀憲司ら監訳：ボルハルト・ショアー現代有機化学 上、下（化学同人） 437/V-2-6（第6版） 3）橋本静信、他：基礎有機反応論（三共出版） 437/H-12 4）井上祥平著：有機工業化学（裳華房） 570/I-5			

学生に対する評価

中間試験（満点100点）と期末試験（満点100点）の合計点が120点以上で合格とする。、出席点は欠席1回でマイナス20点とする。

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： 岡内 辰夫
			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 学習・教育目標では、B-2（有機化学，無機化学，物理化学，化学工学などの体系的な専門知識を修得し、「もの創り」に応用できる。）に相当する。 (1) 分光分析法の原理、利用法、光と分子の相互作用について、全体の概念を理解している。 (2) UV-Vis（紫外－可視）スペクトルについて、基礎知識がある。 (3) IR（赤外）スペクトルについて、基礎知識がある。 (4) MS（質量スペクトル）について、理解し、演習した経験がある。 (5) NMR（核磁気共鳴）スペクトルについて、理解し、演習した経験がある。			
授業の概要 ●授業の背景 近年の有機化学、高分子化学、生化学の発展は、分析科学の進歩の寄与が大きく、分析手法を理解することは非常に重要である。 ●授業の目的 有機化合物の機器分析法について理解、習得する。			
授業計画 第1回 有機機器分析の基礎 第2回 UV-Vis（紫外－可視）スペクトル 第3回 IR（赤外）スペクトル1； 赤外分光法の原理、アルカン 第4回 IR（赤外）スペクトル2；カルボニル、-OH 第5回 UV-Vis, IRの解析演習 第6回 MS（質量）スペクトル1； 質量分析法の原理、分子イオン 第7回 MS（質量）スペクトル2； 各種イオン化法、同位体存在比、結合開裂、ハイマス 第8回 MSの解析演習 第9回 IR, MSの複合解析演習 第10回 NMR（核磁気共鳴） 1； 核磁気共鳴分光法の原理、測定できる核種 第11回 NMR（核磁気共鳴） 2； 化学シフト、積分、カップリング 第12回 NMR（核磁気共鳴） 3； 13C核磁気共鳴分光法 第13回 MSの解析演習 第14回 UV-Vis, IR, MS, NMRの複合解析演習基礎 第15回 UV-Vis, IR, MS, NMRの複合解析演習応用			

定期試験
テキスト 教科書として、有機化学基礎、有機化学1～3で使用した、クライン「有機化学」上下の該当ページを利用する。 437/K-22/2
参考書・参考資料等 磯部寛之，他：マリンス有機化学（上）（下）（東京化学同人）437/Mu29/1，437/Mu29/2 「有機化合物のスペクトルによる同定法」第8版 東京化学同人 433.5/S-1/8
学生に対する評価 期末試験で評価する。 （1）分光分析法の原理を理解していること、 （2）UV-Visスペクトルについて、基礎知識があること、 （3）IRスペクトルについて、基礎知識があること、 （4）MSについて、よく理解していること、 （5）NMRスペクトルについて、よく理解していること、を評価基準とする。 60点以上を合格とする。

授業科目名： 高分子合成化学	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： 吉田 嘉晃 担当形態： 単独
科 目	教科及び教科の指導法に関する科目（高等学校 工業）		
施行規則に定める 科目区分又は事項等	教科に関する専門的事項 ・工業の関係科目		
授業のテーマ及び到達目標 本授業では、高分子の基礎概念や歴史、分子量の考え方、基本的な高分子の合成法を学ぶ。学修する学生の到達目標を以下に記す。 (1) 高分子の特徴を説明できる。 (2) ラジカル重合、ラジカル共重合の特徴を説明できる。 (3) アニオン重合、カチオン重合、配位重合の特徴を説明できる。 (4) 開環重合の特徴を説明できる。 (5) 重付加、重縮合の特徴を説明できる。 (6) 架橋高分子の特徴を説明できる。			
授業の概要 ●授業の背景 合成高分子化合物は、繊維・プラスチックなどさまざまな材料として用いられている。有機化学で習得した反応をもとに、どのような反応でどのような高分子を合成することができるのかを学び、高分子化合物への理解を深める。 ●授業の目的 高分子は低分子化合物と異なり、そのまま製品として身の回りに存在することが多い。高分子化合物の代表的な合成法を学ぶとともに、製品の物性と化学構造を関連づけ、どのような高分子が必要とされているのかを思考できるようになることを目的とする。 ●授業の位置付け 高分子合成化学において、個々の反応は、有機化学で習得したものであるが、高分子量の化合物を得るためには、速度論的側面からの理解が重要になるため、物理化学分野にも関連する。 学習・教育目標では、B-2に相当する。			
授業計画 第1回 高分子とは 第2回 高分子の合成 第3回 ビニルモノマー 第4回 ラジカル重合 第5回 ラジカル共重合 第6回 カチオン重合 第7回 アニオン重合 第8回 前半の課題解説 第9回 配位重合 第10回 開環重合 第11回 逐次重合 第12回 高分子反応			

第13回 特殊構造高分子

第14回 架橋高分子

第15回 後半の課題解説

定期試験

テキスト 教科書：「高分子の化学」（北野・功刀編）三共431.9/K-48

参考書・参考資料等

- ・マリンス有機化学（下）437/Mu29/2
- ・蒲池幹治著「高分子化学入門」（三訂）431.9/K-43/3
- ・遠藤 剛（編集）「高分子の合成（上）・（下）」431.9/E-3
- ・松下 裕秀（編集）「高分子の構造と物性」428.1/M-3

学生に対する評価

課題（50％）＋期末試験（50％）で計算し、60点以上を合格とする。

授業科目名： 高分子機能化学		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： 毛利 恵美子
				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				
学習・教育目標では、C-1に相当する。				
(1) 高分子の分子特性①分子の形と大きさが説明できる。				
(2) 高分子の分子特性②平均分子量と分子量分布とそれらの決定法が説明できる。				
(3) 溶液の性質①希薄溶液の性質を熱力学によって説明できる。				
(4) 溶液の性質②理想鎖と実在鎖、および排除体積効果を説明できる。				
(5) 溶液の性質③準希薄溶液の性質について説明できる。				
(6) 液体、固体の高分子の構造と性質①高分子の結晶化と結晶構造を説明できる。				
授業の概要				
●授業の背景				
現在、膨大な量の合成高分子が材料や素材として利用されている。高分子材料の本質を知 ことは、化学材料を理解するうえにおいても不可欠で基本的なことであり、工学としての化学 材料工学に理解を深めることになる。				
●授業の目的				
これまでに学んだ低分子の化学と比較して、高分子の特徴を説明できるようになることが最 も大きな目標である。高分子化合物の分子特性、溶液の性質、液体・固体高分子の構造と性質 、粘弾性的性質を習得し、高分子の物性および高分子材料への理解を深め、現代社会における 高分子材料の役割が説明できる様になることを最終目標とする。				
●授業の位置付け				
これまで学んだ物理化学の対象は低分子であったが、高分子を対象とした場合には同一の法 則が成り立つのかという観点に立ち高分子の物理化学を学ぶ。また、高分子化合物は分子量の 異なる分子の混合物とみなすことで複雑な性質を理解しやすくなる。したがって、高分子の性 質を理解するには、統計学的思考が必要も必要になる。				
授業計画				
第1回 高分子とは				
第2回 高分子の溶液：高分子鎖の大きさ（1）（分子量の測定、分子量分布）				
第3回 高分子の溶液：高分子鎖の大きさ（2）（平均的な大きさ）				
第4回 高分子の溶液：高分子溶液の性質（1）（様々な高分子モデル）				
第5回 高分子の溶液：高分子溶液の性質（2）（格子モデル）				
第6回 高分子の溶液：高分子溶液の性質（3）（高分子の熱力学）				
第7回 高分子の固体：高分子鎖の凝集構造（高分子固体の概説）				
第8回 高分子の固体：高分子の結晶（1）（高分子固体のキャラクタリゼーション）				
第9回 高分子の固体：高分子の結晶（2）（様々な高分子結晶）				
第10回 高分子の固体：高分子の非晶（ガラス転移現象）				
第11回 高分子の固体：高分子固体の変形（高分子の粘弾性モデル）				
第12回 高分子の固体：高分子固体の変形（高分子のレオロジー）				

第13回 機能性高分子：身近な高分子（1）（エラストマー、高分子液晶）

第14回 機能性高分子：身近な高分子（2）（吸水性高分子、応答性高分子）

第15回 復習

定期試験

テキスト 高分子の化学 北野博巳 功刀 滋 編著（三共出版）431.9/K-48

参考書・参考資料等

高分子科学の基礎 高分子学会編 （東京化学同人）431.9/K-14

わかりやすい高分子化学 荒井健一郎 他著 （三共出版）431.9/A-8

高分子の構造と物性 講談社 松下裕秀 他著 （講談社）428.1/M-3

高分子科学 ―合成から物性まで― 東信行 他著 （講談社）431.9/H-7

学生に対する評価

期末試験（80％）、演習やレポート（20％）の結果を得点化し、理解度や目標到達度とみなす。これらの合計得点を評価する。60点以上を合格とする。

授業科目名： 化学工学 I	教員の免許状取得のための 選択科目	単位数： 2単位	担当教員名： 山村 方人 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 学習・教育目標では、B-2、B-4に相当する。 (1) 次元について理解し、単位換算が自由に行える。 (2) 簡単なプロセスの物質収支とエネルギー収支をとることができる。 (3) フーリエの法則を理解している。 (4) シェルバランスから温度分布を求めることができる。			
授業の概要 ●授業の背景 各種の化学製品を世に出すためには、その製造工程（プロセス）のデザインが不可欠である。多くのプロセスは流体（運動量）、熱および物質の移動が組合わさって構成されている。これらの移動を統一的に取り扱う学問体系が移動現象論であり、プロセス内外での物質とエネルギーの収支のとれた合理的な設計の指針を与えるのが量論である。化学工学 I では物質収支、エネルギー収支と熱移動の基本について講義がなされる。 ●授業の目的 化学工学の基礎となる単位と次元について理解した後、物質収支、エネルギー収支を中心に量論を学習する。続いて、熱移動問題を取り上げ伝導伝熱とフーリエの法則が講義されるので、これらを理解し移動現象論の一端に触れる。			
授業計画 第1回 化学工学とは、単位と次元、単位換算 第2回 物質収支の基礎 第3回 反応を伴う物質収支 第4回 リサイクルを伴う物質収支 第5回 エネルギー収支の基礎 第6回 等温系のエネルギー収支 第7回 非等温系のエネルギー収支 第8回 物質収支とエネルギー収支の組み合わせ 第9回 伝導伝熱とフーリエの法則 第10回 発熱のある平面壁の熱伝導 第11回 円筒壁の熱伝導 第12回 発熱のある円筒壁の熱伝導 第13回 球壁の熱伝導 第14回 矩形フィンの熱伝導 第15回 熱伝導方程式 定期試験			
テキスト 橋本健治・荻野文丸：現代化学工学（産業図書）571/H-12			

参考書・参考資料等

- 1) 高松武一郎：化学工学への招待（朝倉書店）571/T-6
- 2) 水科篤郎・桐栄良三：化学工学概論（産業図書）571/M-4
- 3) 江口 彌：化学工学量論（第2版）（化学同人）571/E-3/2
- 4) R. B. Bird・W. E. Stewart・E. N. Lightfoot：Transport Phenomena（John Wiley & Sons）533.1/B-4
- 5) 水科篤郎・荻野文丸：輸送現象（産業図書）571/M-5

学生に対する評価

中間試験（40％）、期末試験（40％）、レポート（20％）の結果から理解度を判断し評価する。これらの割合は試験の難易度により変更する場合がある。中間・期末試験の両方を受験し、且つ、レポートを含めた成績が60点以上を合格とする。ただし通常の試験を実施不可能な場合は、レポート課題の結果のみで成績判断する場合がある。詳しくは備考（履修上の注意）を参照すること。

試験は筆記式で、式の導出・設計計算を主体とする。納期に遅れたレポートは採点対象から外される。特別な理由がない限り、中間試験、期末試験に関して追試は行わず、また、試験時間に遅刻した場合は減点とする。単位に誤りのある回答には原則として部分点を与えない。

授業科目名： 化学工学Ⅱ		教員の免許状取得のための 選択科目	単位数： 2単位	担当教員名： 齋藤 泰洋
				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 学習・教育目標では、B-2, B-4に相当する。 (1) 円管内の速度分布や粒子の終末速度を求めることできる (2) ベルヌーイの式を用いてポンプ動力を求めることができる (3) 対流伝熱による熱移動を求めることができる (4) 放射伝熱による熱移動を求めることができる				
授業の概要 ●授業の背景 化学工業における各種プロセスには、流体の移動、熱の移動および物質の移動が見られ、これらの移動を同一の考え方で体系化した学問が移動現象論である。化学工学Ⅰに引き続き、流動および熱移動に関する問題を取り上げ、流動と熱移動の相似点と相違点を理解して各種プロセスの理解に不可欠な移動現象の理解を深める。 ●授業の目的 化学工学Ⅰの内容に引き続き、流動および熱移動の問題を取り上げる。ニュートンの粘性法則、連続の式、ベルヌーイの式を理解し、これらに基づく簡単な計算が行えるようにする。また、対流伝熱、熱貫流、熱交換器、放射伝熱に関する熱的計算を学習する。				
授業計画 第1回 講義概要、化学工学 第2回 ニュートンの粘性法則、ニュートン流体・非ニュートン流体、流動様式 第3回 連続の式、円管内の速度分布（層流）、円管内の速度分布（乱流） 第4回 円管内の速度分布（乱流2）、ベルヌーイの式、輸送管の機械的エネルギー収支1 第5回 輸送管の機械的エネルギー収支2、流体輸送に必要な動力 第6回 物体周りの流れと抵抗係数、終末速度 第7回 多次元流れ1 第8回 これまでの復習と理解度の確認および解説 第9回 解説、多次元流れ2）、二重円管内の軸方向流れ 第10回 伝熱、対流伝熱、境界層、強制対流および自然対流の対流熱伝達係数 第11回 総括熱伝達係数、熱交換器 第12回 放射伝熱、黒体、黒体からの放射エネルギー 第13回 実在物体の灰色体仮定、黒体面間の放射伝熱、灰色体面間の放射伝熱 第14回 物質移動と熱移動の相似性、様々な計測方法 第15回 解説、総論 定期試験				
テキスト 橋本健治・荻野文丸：現代化学工学（産業図書）571/H-12				
参考書・参考資料等				

- | |
|---|
| 1) 化学工学会：化学工学:解説と演習 571/K-44
2) 小林清志・飯田嘉宏：新版移動論 571/K-71/2 |
|---|

学生に対する評価

中間試験（40％）、期末試験（40％）、レポート（20％）の結果から理解度を判断し、60点以上を合格とする。

未提出のレポートがあった場合、最終成績から減点する。

カードリーダーに学生証をかざし出席処理した後に講義終了時間よりも前に講義室を退出し、講義時間内に戻ってこないことを発見した場合、不合格とする。

授業科目名： 化学工学Ⅲ	教員の免許状取得のための 選択科目	単位数： 2単位	担当教員名： 山村 方人 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 学習・教育目標では、B-2に相当する。 (1) シェルバランスと定常状態における濃度分布を導出できる。 (2) 対流拡散と分子拡散について理解している。 (3) ガス吸収・膜分離・吸着・乾燥など化学装置の簡単な設計ができる。			
授業の概要 ●授業の背景 先端材料プロセスの多くは、2種類以上の成分を含む多成分混合物を、平衡から離れた状態で取り扱う。このような非平衡混合系の解析には、拡散現象の基礎を理解することが必要である。例えばガス吸収（教科書4.2節）、吸着（教科書4.5節）、膜分離（教科書4.6節）、乾燥（教科書4.7節）、結晶析出（教科書4.8節）、フィルタ集塵（教科書5.4.4節）、不均一反応の反応速度と反応器（教科書6.8節）などには、拡散現象が深く関与している。 ●授業の目的 本講義では、拡散の基礎とその材料プロセスへの応用について述べる。議論を2成分混合物に限定して、物質流束、分子拡散、流れ場での物質移動、界面を横切る物質移動、ガス吸収装置などについて理解を深める。			
授業計画 第1回 モル流束とフィックの拡散則（教科書4.1.1—4.1.2a節） 第2回 直交座標でのシェルバランスと一方拡散（教科書4.1.2b節） 第3回 均一反応を伴う拡散場のシェルバランス 第4回 表面反応を伴う拡散場でのシェルバランス 第5回 円柱座標のシェルバランス 第6回 球座標のシェルバランス 第7回 触媒粒子内の拡散 第8回 流れのない場における拡散 第9回 物質移動係数の導入（教科書4.1.2c節） 第10回 界面での拡散と総括物質移動係数（教科書4.2.2節） 第11回 ガス吸収装置の物質収支と塔高の算出 第12回 膜分離装置の物質収支 第13回 吸着装置の物質収支 第14回 乾燥装置の物質収支 第15回 流れのある場における拡散 定期試験			
テキスト 橋本健治・荻野文丸編：現代化学工学（産業図書）571/H-12			
参考書・参考資料等			

- 1) 水科篤郎・桐栄良三編：化学工学概論（産業図書）571/M-4
- 2) 水科篤郎・荻野文丸：輸送現象（産業図書）571/M-5
- 3) 大矢晴彦・諸岡成治著：移動速度論（技報堂出版）431/O-9
- 4) R.B.Bird・W. E. Stewart・E. N. Lightfoot: Transport Phenomena (John Wiley & Sons) 533.1/B-4
- 5) E.L. Cussler: Diffusion (Cambridge University Press) 534.1/C-25

学生に対する評価

中間試験（40%）、期末試験（40%）、レポート（20%）の結果から理解度を判断し評価する。60点以上を合格とする。ただし通常の試験を実施不可能な場合は、レポート課題の結果のみで成績判断する場合がある。詳しくは備考（履修上の注意）を参照すること。

試験は筆記式で、式の導出・設計計算を主体とする。納期に遅れたレポートは採点対象から外される。特別な理由がない限り、中間試験、期末試験に関して追試は行わず、また、試験時間に遅刻した場合は減点とする。単位に誤りのある回答には原則として部分点を与えない。

授業科目名： 反応工学	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： 馬渡 佳秀
			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 学習・教育目標では、C-1に相当する。 (1) 量論関係を理解し反応解析ができる（第1回～第3回） (2) 連続槽型・回分型・管型反応器の設計方程式を導出し各種操作系に適用できる（第4回～第9回） (3) 反応解析を通して各反応器の特徴を理解し、反応操作に適した反応器の選択・組み合わせを提案できる（第10回～第15回）			
授業の概要 ＜授業の背景＞ 多くの化学プロセスは、a) 原料を調製・輸送する工程、b) 化学反応により原料を有用な生成物に効率的に変換する工程、c) 生成物から目的物を分離精製する工程の組み合わせから成り立っている。2年次科目の化学工学Ⅰ、化学工学Ⅱではa) を、3年次科目の化学工学Ⅲではc) をそれぞれ学ぶのに対して、本講義ではb) の反応工程についてその工学的な取り扱いを解説する。 ＜授業の目的＞ 反応機構や反応速度定数の情報をもとに、実スケールの反応装置を設計構築するために必要な学問体系を理解する。簡単な事例を取り入れながら反応解析を通して反応器の特徴を把握し、効率的なものの創りや環境・エネルギーに配慮するために必要な反応装置の適切な選択と設計手法を体得することを目的とする。			
授業計画 第1回 反応速度式（テキスト 6.2 節）と定常状態・律速段階近似による反応解析（テキスト6.2.3, 6.2.4節） 第2回 定容系の量論関係（テキスト 6.3.1節） 第3回 非定容系の量論関係（テキスト 6.3.1節），反応器の設計方程式（テキスト 6.3.2a 節） 第4回 回分反応器，連続槽反応器の設計方程式（テキスト 6.3.2b, c 節） 第5回 管型反応器の設計方程式（テキスト 6.3.2d 節） 第6回 （第1回～第5回）までの復習と理解度の確認及び解説 第7回 半回分操作の取り扱い（テキスト 6.5.4節） 第8回 リサイクル操作の取り扱い 第9回 反応器の組み合わせによる反応操作の最適化（自己触媒反応を例に） 第10回 複合反応（並列反応）の反応解析（テキスト 6.6.4a, b 節） 第11回 複合反応（逐次反応）の反応解析（テキスト 6.6.4c, d 節） 第12回 非等温反応器の安定性（テキスト 6.7.1節） 第13回 不均一反応の反応速度と反応解析（テキスト 6.8 節） 第14回 （第7回～第13回）までの復習と理解度の確認及び解説 第15回 総論			

定期試験
テキスト 橋本健治・荻野文丸編：現代化学工学（産業図書）571/H-12
参考書・参考資料等 橋本健治：反応工学（培風館）571.8/H-2
学生に対する評価 講義期間内に中間試験と期末試験を実施して理解度を評価する。また、講義時間内に出題する演習問題の回答内容と提出状況の評価に加味する（原則10%程度とするが、見直す場合もある）。総合評価（試験，課題，出席状況などを併せた評価）として60点以上を合格とする。

授業科目名： コンピュータ解析 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： 村上 直也 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 学習・教育目標では、B-1に相当する。 (1) 基本的なプログラミングの、読み・書きができる (2) 算術演算子や条件分岐処理を理解する (3) 配列、繰り返し処理を理解する (4) 関数、サブルーチンを作成できる (5) 偏微分方程式を、差分法を用いて離散化することができる (6) 偏微分方程式を解くプログラムを書くことができる			
授業の概要 プログラミングの諸概念を単に知識として持っていることと、それらを実際に応用して問題を解く能力が身についていることの間には大きな差がある。そのような能力は、自らの手で多くの演習問題を解くことを通じてしか、身につけることができない。本講義では、マイクロソフト社製Excelを用い、より応用的なExcelの使用法とExcelに搭載されているVisual Basic for Applications（VBA）を用いてプログラミング実習を行い、理系としての情報処理能力の向上を図る。			
授業計画 第1回 講義の概要・Excel（VBA）の基本操作 第2回 四則演算と算術関数を用いた計算 第3回 条件分岐処理 第4回 VBAによるExcel操作・条件分岐処理を使ったコントロールの動作 第5回 繰り返し処理 第6回 配列・繰り返し処理を使ったコントロールの動作 第7回 これまでの復習と理解度の確認及び解説 第8回 VBA関数 第9回 サブルーチン（Subプロシージャ、Functionプロシージャ） 第10回 応用課題1（Excel関数・ソルバーを使った数値計算） 第11回 応用課題2（ニュートン法、数値積分、連立方程式の解法） 第12回 応用課題3（オイラー法、差分法、常微分方程式の解法） 第13回 応用課題4（偏微分方程式の解法） 第14回 Excelグラフの応用 第15回 マクロの記録・ユーザーフォーム・エラー処理 定期試験			
テキスト なし。資料をMoodle上で配布する。			
参考書・参考資料等			

- | |
|---|
| 1) 寺坂宏一：化学系学生のためのExcel/VBA入門（コロナ社） 430.7/T-7/2
2) 村木正芳：工学のためのVBAプログラミング基礎（東京電機大学出版局） 548.96/M-55 |
|---|

学生に対する評価

レポートの点数（プログラム内容と計算結果によって評価し、納期に遅れたレポートは採点対象から外される）と中間・期末試験の結果によって成績評価を行う。

授業科目名： 無機化学 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： 中戸 晃之 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 学習・教育目標では、B-2、B-4に相当する。 (1) 種々の化学結合を元素の周期的性質と極性の観点から統一的に説明できる。 (2) 電解質溶液の電離平衡と酸塩基の概念を説明でき、これらに関する計算ができる。 (3) 酸化還元反応の熱力学的本質を理解し、電極電位、起電力、平衡定数、ギブスエネルギー変化の相互関係を説明でき、これらに関する計算ができる。 (4) 錯体の基本概念である、配位結合の本質、錯体の電子構造、安定度をそれぞれ説明できる。 。			
授業の概要 ●授業の背景 化学は、物質の世界を法則づける物理化学と、物質の個性を追究する物質化学とに大別することができる。無機化学は、物質化学に分類され、有機化合物以外のすべての物質を対象とする。 ●授業の目的 溶液系の無機化学として、化学結合論、電解質水溶液、酸化還元と電気化学、錯体化学を講義する。結合の極性、電離平衡、酸塩基、電気伝導度、酸化還元、電池、配位結合、錯体反応についての基本的事項を修得する。 ●授業の位置付け 無機化学という学問分野は、元素の違いを超えて物質を統一的に理解する総論と、さまざまな元素の個性を学ぶ各論とに大別される。本講義では、総論にあたる事項のうち、イオン・分子の構造と性質、溶液化学、そして錯体化学を扱う。特に、化学結合、電解質溶液の化学平衡、酸化還元と電池、錯体の電子構造と錯形成平衡などを説明する。化学ⅠA、化学ⅡAおよび無機化学基礎で学習した知識を必要とし、物理化学Ⅰ、Ⅱ、分析化学、応用化学実験A、Cとも関連が深い。			
授業計画 第1回 無機化学の全体像、原子の構造 第2回 周期表、化学結合の原理 第3回 結合の極性、Fajans則、水に関する基本事項 第4回 酸塩基の水溶液、活量、多塩基酸、塩の加水分解 第5回 第1回～第3回に関するディスカッションと問題演習 第6回 加水分解の解析、緩衝溶液、Lewisの酸塩基 第7回 電気化学、電解質水溶液の電気的性質 第8回 電解質水溶液の電気的性質 第9回 電池、起電力、Nernstの式 第10回 第6回～第9回に関するディスカッションと問題演習 第11回 標準電極電位、電極電位と酸化還元			

第12回 錯体の基本概念、錯体の構造

第13回 配位結合と錯体の電子構造、錯体の安定度

第14回 エントロピー効果

第15回 第11回～第14回に関するディスカッションと問題演習

定期試験

テキスト 合原眞、井手悌、栗原寛人：現代の無機化学（三共出版）435/A-2

参考書・参考資料等

1) 田中勝久、平尾一之、北川進訳：シュライバー・アトキンス無機化学（上）（東京化学同人）435/S-5/4-1（第4版）

2) 中原勝儼訳：コットン・ウィルキンソン・ガウス基礎無機化学（培風館）435/C-4/3（第3版）

3) 荻野博、飛田博実、岡崎雅明：基本無機化学（東京化学同人）435/O-2/2（第2版）

4) 山田祥一郎訳：バソロ・ジョンソン配位化学（化学同人）431.1/B-8

5) 合原眞、栗原寛人、竹原公、津留壽昭：無機化学演習（三共出版）435/A-3

6) 齊藤喜彦訳：ヘスロップ 演習無機化学（東京化学同人）435/H-4

学生に対する評価

基本的には学期末試験の結果で評価する。演習やまとめレポートの結果を最大20点まで加味する。60点以上を合格とする。

試験は学期末の1回とする。

授業科目名： 無機化学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： 植田 和茂
			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			
この授業は、応用化学科の学習・教育目標の B-2 に相当する。（2021年入学者からは B-2, B-4 に相当する。）			
無機化学の基礎知識を体系的に学ぶことで、継続的な学習力とそれらを活用できる能力を身につけることを目標とし、具体的には以下の項目を達成目標とする。			
(1) 結晶の対称性や単位格子、ミラー指数等を説明できる。			
(2) 結晶によるX線回折の原理や利用法を説明できる。			
(3) 固体結晶の欠陥、不定比性を理解し、固体中のイオン伝導を説明できる。			
(4) 相律や相平衡を理解し、二成分系までの状態図を説明できる。			
授業の概要			
●授業の背景			
無機化学Ⅱでは、無機化学基礎、無機化学Ⅰで修得した無機化学の基礎知識をもとに、主に固体に関連した無機化学について講義を行う。本講義では、無機固体の結晶構造、X線解析の基礎、無機材料の合成法、固体の欠陥・不定比性、及び相平衡について修得する。			
●授業の目的			
無機固体材料化学の最も重要な基礎項目である結晶構造の基礎・解析法、無機材料の合成法、格子欠陥、及び相平衡を理解・学習し、無機固体材料の機能・物性を理解するための基礎知識を修得することを目的とする。			
授業計画			
第1回：結晶の対称性Ⅰ<対称操作、点群>（教科書1.1-1.2）			
第2回：結晶の対称性Ⅱ<空間群、ブラベ格子>（教科書1.3-1.4）			
第3回：結晶の方位と面（教科書1.5-1.8）			
第4回：化学結合と様々な結晶構造（教科書1.9-1.17、3.1-3.5）			
第5回：X線回折Ⅰ<X線の発生、X線の回折方向>（教科書5.1-5.3）			
第6回：X線回折Ⅱ<X線の回折強度>（教科書5.3）			
第7回：X線回折Ⅲ<回折パターン、相の同定>（教科書5.3-5.5）			
第8回：第1回から第7回までのまとめ			
第9回：固体材料の合成の基礎（教科書4.1-4.6）			
第10回：欠陥と不定比性Ⅰ<格子欠陥の種類、表記法>（教科書2.1-2.2）			
第11回：欠陥と不定比性Ⅱ<格子欠陥の濃度>（教科書2.3-2.5）			
第12回：欠陥と不定比性Ⅲ<固体の電気伝導、イオン伝導>（教科書8.4-8.5）			
第13回：相転移と相律（教科書7.1-7.2）			
第14回：相平衡状態図（教科書7.3-7.4）			
第15回：第9回から第14回までのまとめ			
第16回：試験内容の解説			

テキスト ウェスト：固体化学（講談社）431/W-2/2-1

参考書・参考資料等

- 1) スマート、ムーア：入門固体化学（化学同人）435/S-7
- 2) 守吉、笹本、植松、伊熊：セラミックスの基礎科学（内田老鶴圃）573/M-5
- 3) 古山昌三，村石治人：基礎無機固体化学（三共出版）435/F-1
- 4) 田中勝久：固体化学（東京化学同人）431/T-6
- 5) G. Burns：結晶としての固体（東海大学出版）428.4/B-15
- 6) カリティ：X線回折要論（アグネ社）427.5/C-10
- 7) 山口明良：相平衡状態図の見方・使い方（講談社）573/Y-13

学生に対する評価

基本的には2回行う試験の結果から理解度を判断し評価する。なお、演習やレポート等の結果も試験結果に対して最大10%まで評価に寄与する。総合評価の60点以上を合格とする。

授業科目名： 機能性材料化学	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： 中戸 晃之 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 学習・教育目標では、A-2、C-1に相当する。 (1) 化学産業の盛衰を、資源、環境、技術のブレークスルーなどの複数の観点から説明できる。 (2) 伝統的化学工業と社会との関係を、多面的な視点から説明できる。 (3) 化学産業と社会との間のトレードオフを踏まえて、社会的責任を果たすための今後の技術開発の方向性を提案できる。 (4) 素材産業の盛衰と現代の工業社会のありようを踏まえて、今後の機能材料開発の方向性を提案できる。			
授業の概要 ●授業の背景 技術者や研究者は、革新的な技術や製品を創出し、社会に貢献することが求められる。それには、専門知識を覚えるだけでは不十分であり、資源の制約と技術の系譜とを踏まえて産業の発展を理解し、多面的で互いに矛盾する社会的ニーズを把握して、技術や産業の将来を考えることが必要である。 ●授業の目的 この科目の目的は、無機化学品製造にかかわる化学工業の歴史的経緯と現状とを理解することである。資源の利用と制約、技術のブレークスルーと発展系譜、エネルギーや環境などの社会的要請との調和といった諸条件の中での化学工業の姿を俯瞰して、学生一人ひとりが明確な化学工業像を描き、社会で技術者として活躍する基盤となる科学的、工学的素養を養うことをめざす。 具体的には、人類が鉱物資源とどのように向き合い材料を得てきたか、工業は何によって大きく飛躍したか、無機化学品を作る工業がどのように展開してきたか、社会的制約が工業にどのような影響を与えてきたか、を講述する。そして最後に、イノベーションに貢献できる技術者になるための学問との向き合い方を提案する。 ●授業の位置付け 本講義では、物理化学、無機化学や化学工学などの基礎知識と、工業との関連性を理解することが重要である。そのため、無機化学基礎、無機化学Ⅰ・Ⅱ・Ⅲ、物理化学Ⅰ・Ⅱ・Ⅲ・Ⅳ、化学工学Ⅰ・Ⅱ・Ⅲの知識を必要とする。また、産業と社会との関わりを理解するために、人文社会系の科目の修得も重要である。			
授業計画 第1回 元素と資源、材料と資源、元素の存在度と利用（Si、Al、P） 第2回 第1回に関するグループワークとプレゼンテーション 第3回 元素の存在度と利用（Cu、Pb、Au、Ag、Mo、W、Pt、Rh、Ru、In、Co、B、He） 第4回 第2回に関するグループワークとプレゼンテーション 第5回 化学におけるセレンディピティと化学工業におけるブレークスルー、			

第6回 ポリエチレン合成のセレンディピティとブレイクスルー、技術史から見た水俣病
 第7回 第5～6回に関するグループワークとプレゼンテーション
 第8回 窒素の化学、アンモニア工業
 第9回 第8回に関するグループワークとプレゼンテーション
 第10回 塩の資源と工業、ソーダ工業、技術史から見たアスベスト
 第11回 第10回に関するグループワークとプレゼンテーション
 第12回 電解ソーダ工業
 第13回 第12回に関するグループワークとプレゼンテーション
 第14回 セメントの化学、セメント・コンクリート工業と廃棄物問題
 第15回 第14回に関するグループワークとプレゼンテーション、技術者と学問
 定期試験

テキスト 教科書は指定しない。

参考書・参考資料等

- 1) 西原寛、高木繁、森山広思訳：レイナーキャナム無機化学（東京化学同人）435/R-1
- 2) 石原浩二、高木秀夫、矢野良子訳：スワドル無機化学（東京化学同人）435/S-9
- 3) 塩川二郎編：無機工業化学第2版（化学同人）570/S-3/2
- 4) 稲葉章訳：材料科学の基礎（東京化学同人）501.4/W-6
- 5) 巽和行、西原寛、梶田宗隆、酒井健監訳：ハウスクロフト無機化学（東京化学同人）435/H-10

このほか、他書から引用した情報を含む講義資料を用いる。

学生に対する評価

非同期動画をもとに与える課題についての小論文、反転形式でのグループワーク、プレゼンテーション、それらによる気づきを組み込んだ再考小論文によって評価する。

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： 清水 陽一
			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			
無機分析に関する物理化学的・電気化学的基礎の修得と、主たる無機系機器分析法を習得することを目的とする。具体的には、以下の項目を目標とする。学習・教育目標では、B-2に相当する。			
(1) イオンに関して熱力学的な説明ができる。			
(2) 電極平衡論（ネルンスト式、半電池）を説明できる。			
(3) 熱分析（TC、TG/DTA）に関して説明できる。			
(4) X線分析（XRD、XRF、XPS）について説明できる。			
(5) 表面分析（SEM、TEM、AFM）について説明できる。			
(6) 分離分析（GC、LC）について説明できる。			
授業の概要			
●授業の背景			
応用化学を専攻する学生にとって必要不可欠な物質科学の方法論を身に付けるためには、化学Ⅰ、ⅡA、化学実験Aや無機化学基礎、物理化学等で学んだ「溶液論」、「化学平衡」、「熱力学」、「電気化学」などの基礎知識を前提とする。本講義では、さらにイオン論、関係する溶液電気化学の基礎を学び、化学物質の定性と定量法、無機物質の機器分析法の基礎を学ぶ。			
●授業の目的			
物質の定性と定量法をイオンに応用するための溶液論、電気化学の基礎を学び、無機物質の機器分析法へ展開する。各分析法では、化学を専攻する学生に重要な基本原理、応用、解析法に展開し、演習問題を加えて理解を深める。			
●授業の位置付け			
無機化学基礎、無機化学Ⅰ、無機化学Ⅱ等で学んだ無機化学の基礎知識をもとに、イオン論、電極平衡論・速度論を学ぶ。また、無機物質の機器分析の基礎を修得する。			
授業計画			
第1回 分析化学の概念（教科書1.1-1.8）			
第2回 イオン論1（活量）（教科書1.2）			
第3回 イオン論2（イオン強度）（教科書1.2）			
第4回 電極平衡論1（半電池）（教科書1.7）			
第5回 電極平衡論2（ネルンスト式）（教科書1.7）			
第6回 電極反応速度論			
第7回 電気化学分析（化学センサ法、pH電極）（教科書2.4）			
第8回 これまでの復習と理解度の確認及び解説			
第9回 X線分析1（X線、XRD）（教科書2.6）			
第10回 X線分析2（XRF、XPS）（教科書2.5）			
第11回 表面分析法1（SEM、EPMA）（教科書2.7）			
第12回 表面分析法2（TEM、AFM）（教科書2.7）			

第13回 熱分析 (TC、TG、DTA、DSC) (教科書2.3) 第14回 クロマトグラフィー (GC、LC) (教科書 2.8) 第15回 まとめ 定期試験 (または演習課題)
テキスト 1) 田中 稔、澁谷康彦、庄野利之共著: 分析化学概論 (丸善) 433/T-10
参考書・参考資料等 1) 田中誠之、飯田芳男著: 機器分析 (裳華房) 433/T-4 2) 電気化学協会編: 先端電気化学 (丸善) 431.7/D-9 及び、物理化学の各教科書
学生に対する評価 試験 (60%)、レポート (40%) で総合的に評価し、60点以上を合格とする。

授業科目名： 応用化学実験II A	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： 坪田 敏樹, 佐藤 しのぶ, 春山 哲也, 前田 憲成, 高辻 義行, 竹中 繁織 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 学習・教育目標では、B-3, C-3に相当する。 (1) 物理化学実験の目的、方法等に関して理解し、行う実験の意味を熟知して実験操作法を取得し、レポートに記述できる。 (2) 実験のやり方およびその結果について、物理化学の理論を基に解析および考察する。 (3) 実験の意義を理解し、詳細な実験計画を立てる能力を養う。 (4) 口頭諮問に於いて実験の意義や、結果の解析法および問題点等を正確に伝えて、レポートを作成する能力を習得する。			
授業の概要 ●授業の背景 化学の基礎となる諸法則を理論的に体系化したのが物理化学であるが、他の化学実験例えば無機化学実験や有機化学実験と違って、物理化学実験結果を肉眼で見ることは難しい。しかし、物理化学実験の基本的な操作を習得することによって、物理化学という学問を理解する手助けとなりうる。従って、ここでは2年次前期の定量分析実験法を使用して、物理化学実験を行う。 ●授業の目的 応用化学のうち特に物理化学に関連する初歩的実験として、吸着、溶解度と溶解熱、メチルレッドのpK値測定を行い、化学の研究に必要な基礎的常識の育成を行うことを目的とする。レポート作成の基本、基礎的な実験操作の方法、測定方法などの習熟に加え、得られた実験結果から物理的パラメータを算出する能力、深く考察できる能力を身に付ける。			
授業計画 第1回 実験方針と実験方法の説明会I（担当：全員） 第2回 吸着（担当：坪田, 佐藤） 第3回 吸着 試問（担当：坪田, 佐藤） 第4回 溶解度と溶解熱（担当：前田, 竹中） 第5回 溶解度と溶解熱 試問（担当：前田, 竹中） 第6回 メチルレッドのpK値測定（担当：春山, 高辻） 第7回 メチルレッドのpK値測定 試問（担当：春山, 高辻） 第8回 まとめ			
テキスト 後藤廉平：物理化学実験法（共立出版）432. 4/G-1			
参考書・参考資料等 1）David W. Ball（著），田中 一義（翻訳），阿竹 徹（翻訳），ボール物理化学（第2版）〔			

上] 化学同人 431/B-9/2-1

2) David W. Ball (著), 田中 一義 (翻訳), 阿竹 徹 (翻訳), ボール物理化学 (第2版) [下] 化学同人 431/B-9/2-2

3) 坂田一矩・柘植顕彦・清水陽一・吉永鐵大郎・荒木孝司: 理工系 化学実験－基礎と応用－ (東京教学社) 432/S-7

4) 日本化学会: 化学便覧 (丸善) 430.3/N-2

学生に対する評価

各実験テーマについて実験後1週間以内にレポートを作成させる。提出されたレポートの内容を教官が確認し、図表などの一般的なレポート作成の基本、実験原理の基本的理解、を確認して必要に応じて加筆修正を行わせる。試問日を設けて面接試験を行い実験内容の理解度を確認する。各実験テーマについて、レポートの内容、実験内容に対する理解度、実験態度を総合的に判定して評価する。全実験テーマのすべてについて完成したレポートが提出されていなければ、合格とならない。

授業科目名： 応用化学実験IIB	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： 坪田 敏樹, 佐藤 しのぶ, 春山 哲也, 前田 憲成, 高辻 義行, 竹中 繁織 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 学習・教育目標では、B-3, C-3に相当する。 (1) 物理化学実験の目的、方法等に関して理解し、行う実験の意味を熟知して実験操作法を取得し、レポートに記述できる。 (2) 実験のやり方およびその結果について、物理化学の理論を基に解析および考察する。 (3) 実験の意義を理解し、詳細な実験計画を立てる能力を養う。 (4) 口頭諮問に於いて実験の意義や、結果の解析法および問題点等を正確に伝えて、レポートを作成する能力を習得する。			
授業の概要 ●授業の背景 化学の基礎となる諸法則を理論的に体系化したのが物理化学であるが、他の化学実験例えば無機化学実験や有機化学実験と違って、物理化学実験結果を肉眼で見ることは難しい。しかし、物理化学実験の基本的な操作を習得することによって、物理化学という学問を理解する手助けとなりうる。従って、ここでは2年次前期の定量分析実験法を使用して、物理化学実験を行う。 ●授業の目的 応用化学のうち特に物理化学に関連する初歩の実験として、分配率、均一次反応、電気化学測定を行い、化学の研究に必要な基礎的常識の育成を行うことを目的とする。レポート作成の基本、基礎的な実験操作の方法、測定方法などの習熟に加え、得られた実験結果から物理的パラメータを算出する能力、深く考察できる能力を身に付ける			
授業計画 第1回 実験方針と実験方法の説明会(担当：全員) 第2回 分配律（担当：坪田, 佐藤） 第3回 分配律 試問（担当：坪田, 佐藤） 第4回 均一次反応（担当：前田, 竹中） 第5回 均一次反応 試問（担当：前田, 竹中） 第6回 電気化学測定（担当：春山, 高辻） 第7回 電気化学測定 試問(担当：春山, 高辻) 第8回 まとめ			
テキスト 後藤廉平：物理化学実験法（共立出版）432. 4/G-1			
参考書・参考資料等 1）David W. Ball（著），田中 一義（翻訳），阿竹 徹（翻訳），ボール物理化学（第2版）〔			

上] 化学同人 431/B-9/2-1

2) David W. Ball (著), 田中 一義 (翻訳), 阿竹 徹 (翻訳), ボール物理化学 (第2版) [下] 化学同人 431/B-9/2-2

3) 坂田一矩・柘植顕彦・清水陽一・吉永鐵大郎・荒木孝司: 理工系 化学実験－基礎と応用－ (東京教学社) 432/S-7

4) 日本化学会: 化学便覧 (丸善) 430.3/N-2

学生に対する評価

各実験テーマについて実験後1週間以内にレポートを作成させる。提出されたレポートの内容を教官が確認し、図表などの一般的なレポート作成の基本、実験原理の基本的理解、を確認して必要に応じて加筆修正を行わせる。試問日を設けて面接試験を行い実験内容の理解度を確認する。各実験テーマについて、レポートの内容、実験内容に対する理解度、実験態度を総合的に判定して評価する。全実験テーマのすべてについて完成したレポートが提出されていなければ、合格とならない。

授業科目名： 応用化学実験Ⅲ・P B L	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： 岡内 辰夫, 北村 充, 森本 浩之, 吉田 嘉晃, 下岡 弘和 担当形態： 複数・オムニバス
科 目	教科及び教科の指導法に関する科目（高等学校 工業）		
施行規則に定める 科目区分又は事項等	教科に関する専門的事項 ・工業の関係科目		
授業のテーマ及び到達目標			
学習・教育目標では、B-3（修得した知識に基づいて未知の課題を見いだし、その解決手法をデザインして、自発的に計画・実行できる。）、C-2（日本語や外国語を用いて、論理的な記述、プレゼンテーション、およびコミュニケーションを行うことができる。）、C-3（国内外の技術者や関係者と協力しあって、課題の解決をめざすことができる。）に相当する。 (1) 実験の目的、方法を正しく理解して実験を行い、レポートに記述できる。（有－1～5） (2) 実験およびその結果を有機化学・高分子化学の理論と照らし合わせ、整理・解析できる。（有－1～5） (3) グループで自ら、実験を計画し、それを遂行することができる。（有－6） (4) 口頭試問や口頭発表において、実験結果や考察を正確に伝えることができる。（有－6）			
授業の概要			
●授業の背景			
応用化学科の種々の専門分野における基礎的な実験の操作法や測定法などに習熟することは重要である。また、研究実験を行うにあたっては、これらの実験方法を選択、改良し、組み合わせることで目的に合致した実験方法を構築することがしばしば必要となるので、これらを経験することも極めて重要である。本実験を通して現象を観察し深く考察することによって、各教科で学習した内容の理解が深められる。			
●授業の目的			
応用化学およびこれに関連する実験を習熟するとともに、実験を通して応用化学に関する理解を深めることを目的とする。本実験では、主として有機化学、高分子化学の各分野に関する実験を行い、基礎的な実験の操作法や測定法などの習熟に加えて、観察した現象を深く考察できる能力を身に付ける。また、グループ活動による実験を行うことで、チームで自主的に実験、調査を進める能力、計画的に実験を進める能力、及び発表・討論する能力を身につけることを目指す。			
授業計画			
第1週 実験説明会（岡内辰夫、北村充、森本浩之、下岡弘和、吉田嘉晃）			
第2週 有－1 安息香酸メチルの合成（岡内辰夫）			
第3週 有－2 Grignard試薬を用いたトリフェニルメタノールの合成（森本浩之）			
第4週 有－3 安息香酸メチルのニトロ化（北村充）			
第5週 有－1、2、3のまとめと試問（岡内辰夫、森本浩之、北村充）			
第6週 有－4 ポリ酢酸ビニルおよびポリビニルアルコール（吉田嘉晃）			
第7週 有－5 D-ロイシンの合成（下岡弘和）			
第8週 有－4、5のまとめと試問（吉田嘉晃、下岡弘和）			
第9週 有－6 標的化合物の合成1（標的化合物の決定・合成計画立案）（岡内辰夫、北村充、森本			

浩之、下岡弘和、吉田嘉晃)

第10週 有－6 標的化合物の合成2 (合成計画に基づく実験実施案作成) (岡内辰夫、北村充、森本浩之、下岡弘和、吉田嘉晃)

第11週 有－6 標的化合物の合成3 (合成実験実施1週目) (岡内辰夫、北村充、森本浩之、下岡弘和、吉田嘉晃)

第12週 有－6 標的化合物の合成4 (合成実験実施2週目) (岡内辰夫、北村充、森本浩之、下岡弘和、吉田嘉晃)

第13週 有－6 標的化合物の合成5 (合成実験実施3週目) (岡内辰夫、北村充、森本浩之、下岡弘和、吉田嘉晃)

第14週 実験のまとめとレポート作成 (岡内辰夫、北村充、森本浩之、下岡弘和、吉田嘉晃)

第15週 実験結果の口頭発表 (岡内辰夫、北村充、森本浩之、下岡弘和、吉田嘉晃)

テキスト この実験専用書き下ろされた実験指針書が配布される。

参考書・参考資料等

- 1) クライン有機化学 (東京化学同人) (有－1～3、5、6) 437/K-22/2-1, 2-2
- 2) マリンス有機化学 (東京化学同人) 437/Mu29/1, 2
- 3) 「高分子化学 1」 (中條善樹) 丸善 (有－1～4) 431.9/K-42/1
- 4) 「有機化学実験のてびき 1」 化学同人 (有－1～6) 432.9/Y-1/1
- 5) 「第7版 実験を安全に行うために」 化学同人 432.1/K-2/1-7
- 6) 「第3版 続 実験を安全に行うために」 化学同人 432.1/K-2/2-3

学生に対する評価

実験を開始した日から1週間以内に、各実験テーマそれぞれに対してレポートを作製し提出すること。その実験内容に応じて各担当教官から、課題の提出、面接による指示などが行われるので、これに従いレポートを完成させる。

また、有－6に関しては、班単位でのプレゼンテーションを行い、評価に加える。

各実験テーマについて、レポートの内容、実験内容に対する理解度、実験態度を総合的に判定して評価する。全実験テーマのすべてについて完成したレポートが提出されていなければ、合格としない。

授業科目名： 応用化学実験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： 山村 方人, 植田 和茂, 齋藤 泰洋, 城崎 由紀, 馬渡 佳秀, 下岡 弘和 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 学習・教育目標では、B-3、C-3に相当する。 (1) 1. 無機化学、化学工学分野関連の講義内容の理解を深めながら(e)、実験目的を理解して、グループで協働し(i), 正しく計画的に実験操作や測定を行う(h)能力 (2) 講義内容や実験説明会の内容と照らし合わせて、実験結果を整理・解析する(e)能力 (3) 文献調査等による自主的な学習に基づいて、実験結果に考察を加え(e)、適切な科学的表現で、実験レポートを作成する(f)能力 (4) グループ毎のプレゼンテーションまたはディスカッション(i)において、実験目的または結果・考察を正確かつ論理的に述べる(f)能力			
授業の概要 ●授業の背景 応用化学の種々の専門分野における基礎的な実験の操作法や測定法などに習熟することは重要である。また、研究実験を行うにあたっては、これらの実験方法を選択、改良し、組み合わせて目的に合致した実験方法を構築することがしばしば必要となるので、これらを経験することも極めて重要である。本実験を通して現象を観察し深く考察することによって、各教科で学習した内容の理解が深められる。 ●授業の目的 応用化学に関する実験を行い、実験を通して化学の理解を深めることを目的とする。本実験では、主として無機化学、化学工学の各分野に関する実験を行い、基礎的な実験の操作法や測定法などの習熟に加えて、観察した現象を深く考察できる能力を身に付ける。			
授業計画 第1回 化学工学実験説明会（馬渡佳秀、山村方人、齋藤泰洋） 第2回 化－1 臨界レイノルズ数と管路の圧損失、馬渡佳秀 第3回 化－2 気相拡散係数の測定、山村方人 第4回 化－3 単蒸留、馬渡佳秀 第5回 化－4 強制対流伝熱、齋藤泰洋 第6回 実験のまとめとレポート作成（化－1～4）（馬渡佳秀、山村方人、齋藤泰洋） 第7回 ディスカッション（化学工学諮問）（馬渡佳秀、山村方人、齋藤泰洋） 第8回 無機化学実験説明会（植田和茂、下岡弘和、城崎由紀） 第9回 無機－1 四端子法による電子伝導評価、植田和茂 第10回 無機－2 酸化物薄膜の作製と光透過率測定、植田和茂 第11回 無機－3 セラミックスの誘電率測定、下岡弘和 第12回 無機－4 セラミックスガスセンサー、城崎由紀 第13回 実験のまとめとレポート作成（無機－1、2）（植田和茂）			

第14回 実験のまとめとレポート作成（無機－3、4）（下岡弘和、城崎由紀）

第15回 ディスカッション（無機化学諮問）（植田和茂、下岡弘和、城崎由紀）

定期試験

テキスト この実験専用書き下ろされた実験指針書が配布される。

参考書・参考資料等

- 1) 「現代化学工学」（橋本健治、荻野文丸）産業図書（化－1～4）571/H-12
- 2) 実験化学講座2第5版「基礎編物理化学上」（日本化学会）丸善（無機－1）432/J-6/2
- 3) 物理工学実験5「薄膜の基本技術」（金原 粲）東京大学出版（無機－2）431.8/K-9
- 4) 「チタバリ系半導体」（エレセラ出版委員）技献（無機－3）549.1/E-3
- 5) 「セラミックセンサ」（エレセラ出版委員）技献（無機－4）573/E-1

学生に対する評価

各実験テーマについて、レポートの内容、実験内容に対する理解度、実験態度を総合的に判定して評価する。また、各実験で行われるプレゼンテーションやディスカッションに関しても、これを評価に加える。全実験テーマのすべてについて完成したレポートが提出されていなければ、合格とならない。

授業科目名： 格子欠陥学	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： 石丸 学 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 材料の性質に及ぼす欠陥について原子レベルで説明ができるようになる。（関連する学習・教育到達目標：D、G） (1) 格子欠陥の種類や構造を説明できる。 (2) 材料中の欠陥が物性に及ぼす影響を理解し説明することができる。 (3) 塑性変形に及ぼす欠陥の役割を理解し説明することができる。			
授業の概要 本講義では、材料中に存在する様々な格子欠陥の種類や構造について解説し、欠陥が物性に与える影響について説明する。また、後に学ぶ材料学に応用するための基礎知識となることを目的に講義を行う。加えて、専門用語の英単語を取得する。			
授業計画 1. 結晶学の基礎 2. ミラー指数 3. ステレオ投影 4. 物質の凝集機構 5. 球の詰め込み 6. 様々な結晶構造 7. 格子欠陥の種類 8. 点欠陥の移動と拡散現象 9. 点欠陥の物性 10. 転位の基礎 11. 転位の観察 12. 転位と結晶構造 13. 転位と塑性 14. 面欠陥と物性 15. 総括			
定期試験			
テキスト 必要に応じて参考資料等を配布する。			
参考書・参考資料等 前田康二・竹内伸：結晶欠陥の物理（裳華房）2 459.9/M-10 幸田成康：改訂金属物理学序論（コロナ社）563.6/K-7/2 加藤雅治：入門転位論（裳華房）459.9/K-18			
学生に対する評価 講義への出席を前提とし、期末試験で60点以上を合格とする。			

授業科目名： 材料組織学 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： 徳永 辰也 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 材料組織学について次のことを理解し、説明できるようにする。 （関連する学習・教育到達目標：D） (1) 2元系平衡状態図の分類と、その違いを説明できる。 (2) 一見複雑な状態図が基本的な反応の集まりであることを理解し、その内容を説明できる。 (3) 状態図や拡散現象の基本原理の理解に基づいて、基本的な組織形成を説明できる。			
授業の概要 金属材料をはじめとする各種材料の諸性質は、それらの微視的構造であるミクロ組織に大きく左右される。本講義では、材料のミクロ組織形成について理解し、ミクロ組織と諸性質との関係の基礎を学ぶ。			
授業計画 1. 状態図の基礎知識（1）系と成分，天秤の法則 2. 状態図の基礎知識（2）状態図に現れる相の種類 3. 全率可溶型状態図 4. 共晶型状態図 5. 包晶型状態図 6. 偏晶型状態図 7. 合成反応型状態図 8. 純物質の自由エネルギーの温度依存性 9. これまでの復習と理解度の確認及び解説 10. 拡散現象 11. 拡散変態および析出 12. マルテンサイト変態 13. 回復・再結晶・粒成長 14. 材料の組織と性質 15. 講義のまとめ 定期試験			
テキスト 松原英一郎ほか：「金属材料組織学」（朝倉書店）501.4/M-37			
参考書・参考資料等 1. 杉本孝一 ほか：材料組織学（朝倉書店）501.4/0-9 2. 平野賢一、根本 實 共訳：平衡状態図の基礎（丸善）563.6/G-3 3. 横山 亨：図解 合金状態図読本（オーム社）563.8/Y-2 4. 中江秀雄：状態図と組織（八千代出版）563.6/N-13 5. 吉岡甲子郎：相律と状態図（共立出版）431.3/Y-1			

6. 須藤 一 ほか：金属組織学（丸善）563.6/S-13

7. 高木節雄 ほか：材料組織学（朝倉書店）501.4/S-37/2

学生に対する評価

中間試験と演習（50％）、期末試験（50％）で評価し、平均60点以上を合格とする。

授業科目名： 材料組織学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： 徳永 辰也 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 平衡状態図について次のことを理解し、説明できるようにする。 （関連する学習・教育到達目標：D） (1) 二元系合金の自由エネルギー式が理解でき、自由エネルギーと相平衡の関係が説明できる。 (2) 三元系の等温状態図、縦断面状態図を理解し、説明できるようにする。			
授業の概要 平衡状態図は熱力学を用いて計算できる。本講義では、溶体の自由エネルギーの記述法を解説し、自由エネルギーと相平衡の関連を理解する。次に、相平衡の条件を用いた状態図計算を通じて二元系、三元系の基本的な状態図の成り立ちを自由エネルギーの概念を用いて説明できるようにする。			
授業計画 1. 物質の状態とエンタルピー、エントロピー 2. 一成分系における自由エネルギーと状態図 2. 理想溶体の自由エネルギー 3. 正則溶体の自由エネルギー 4. 平衡条件 5. 自由エネルギー組成曲線と状態図 6. これまでの復習と理解度の確認及び解説（1）二元系状態図 7. 溶体の安定性 8. 二元系状態図の相境界の計算 9. 三元系状態図の組成の表示と自由エネルギー 10. 三元系の等温状態図と縦断面状態図 11. 三元系状態図の相境界の計算 12. 金属間化合物相の自由エネルギー 13. 三元系全率可溶型状態図 14. 三元系共晶型状態図 15. これまでの復習と理解度の確認及び解説（2）三元系状態図 定期試験			
テキスト 教科書は用いないが、参考書を適宜参照することを薦める。			
参考書・参考資料等 1. 松原英一郎ほか：金属材料組織学（朝倉書店）501.4/M-37 2. 山口明良：相平衡状態図の見方・使い方（講談社サイエンティフィク）573/Y-13 3. 横山 亨：図解 合金状態図読本（オーム社）563.8/Y-2			

4. 平野賢一、根本 實 共訳：平衡状態図の基礎（丸善）563.6/G-3

学生に対する評価

期末試験で60点以上を合格とする。

授業科目名： 回折結晶学	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： 石丸 学 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 現在使用されている材料およびこれから開発される材料にとって重要なナノ構造を決定する手法について学ぶ。（関連する学習・教育到達目標：D） (1) スリットや結晶からの回折現象を説明することができる。 (2) 構造因子および消滅則の計算から回折強度の説明ができる。 (3) 材料の結晶構造がX線・電子線回折から理解されることを説明できる。			
授業の概要 材料の物理的性質は原子配列に強く依存するため、材料開発に際しては構造情報の取得が必要不可欠である。本授業では、回折結晶学的手法により、材料の構造を調べる方法について講義し、ナノ構造を理解するための基礎事項を学ぶ。			
授業計画 1. はじめに 2. 結晶構造と空間格子 3. 格子方向と格子面 4. 対称操作 5. スリットによる光の回折：単スリット 6. スリットによる光の回折：多重スリット 7. 原子によるX線・電子線の散乱 8. 逆格子と逆格子空間 9. X線回折による結晶構造解析：歴史的背景、X線の発生原理 10. X線回折による結晶構造解析：構造因子の計算 11. X線回折による結晶構造解析：X線回折プロファイルの解析 12. 電子顕微鏡法 13. 電子回折による結晶構造解析 14. 演習（回折図形の指数付け等） 15. まとめ			
定期試験			
テキスト 必要に応じて参考資料等を配布する。			
参考書・参考資料等 1. カリティ（松村源太郎訳）：X線回折要論（新版）（アグネ承風社）427.5/C-10/2 2. 今野豊彦：物質からの回折と結像：透過電子顕微鏡法の基礎（共立出版）549.8/K-55 3. 坂公恭：結晶電子顕微鏡学：材料研究者のための（内田老鶴圃）459.9/S-10 4. P.B.Hirsch：Electron Microscopy of Thin Crystals（Kreiger Publishing Co. Ltd.）459.9/H-7			

学生に対する評価

講義への出席を前提とし、期末試験で60点以上を合格とする。

授業科目名： 計算材料学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： 徳永 辰也
			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 平衡状態図の計算について次のことを理解し、説明できるようにする。（関連する学習・教育到達目標：D） (1) 平衡状態図が自由エネルギー組成図を用いて説明できる。 (2) 正則溶体近似による自由エネルギーから相平衡を計算できる。 (3) 相互作用エネルギーが相平衡に及ぼす影響を説明できる。 (4) Thermo-Calcで2元系平衡状態図が自由に計算できる。 (5) Thermo-Calcで多元系平衡状態図が自由に計算できる。			
授業の概要 材料設計においてもっとも基礎的で重要な情報は、平衡状態図により与えられる。そこで本講義では、第2年次「材料組織学Ⅱ」で基礎を学習した正則溶体近似法により溶体の自由エネルギーを記述し、そこに含まれる相互作用パラメータを実測値により決定する手法を解説する。さらに、その結果を用いて平衡状態図を計算するための熱力学的基礎式を導出し、状態図における相境界を計算する方法を学ばせる。また、状態図計算ソフトウェアThermo-Calcの使用を通して、材料設計において平衡状態図が果たす役割を理解させることを目的とする。			
授業計画 1. OSの使い方 2. 正則溶体近似と化学ポテンシャル 3. Thermo-Calcの概要、起動、モジュールの概要 4. 合金状態図の計算手順 5. 二相分離領域が存在する状態図の計算 6. 活量および Gibbsエネルギー組成図の計算 7. 多元系等温状態図の計算 8. 多元系垂直断面図の計算 9. モデル2元系の状態図計算①（演習）データベースファイルの作成 10. モデル2元系の状態図計算②（演習）相互作用パラメータの評価 11. 3元系液相面図の計算①（演習）一変系反応線の描き方 12. 3元系液相面図の計算②（演習）等温線の描き方 13. 多元系合金状態図の計算①（演習）縦断面状態図の作成 14. 多元系合金状態図の計算②（演習）各相の相分率を表す図の作成 15. 多元系合金状態図の計算③（演習）各相の組成を表す図の作成			
定期試験			
テキスト 教科書として「金属材料組織学」（朝倉書店）501.4/M-37を用いる。			
参考書・参考資料等			

- | |
|--|
| 1. 平野賢一、根本 實 共訳：平衡状態図の基礎（丸善）563.6/G-3
2. 須藤 一 他：金属組織学（丸善）563.6/S-13 |
| 学生に対する評価
演習問題のレポートで評価し、60点以上を合格とする。 |

授業科目名： 材料熱力学基礎	教員の免許状取得のための 選択科目	単位数： 2単位	担当教員名： 本塚 智
			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 次のようなことを理解し、説明できるようにする。 （関連する学習・教育目標：D） (1) 熱力学第一、第二法則の意味 (2) エンタルピーとエントロピー (3) 自由エネルギーの意味とその使い方			
授業の概要 材料の性質や挙動を把握し、各種の処理を行なっていく上で、物理化学の観点から各種現象を基礎的に理解することが有効である。そこで、本講義は、物理化学の中でマテリアル工学科の学生にとってもっとも重要である熱力学の基本について理解させることを目的とする。 エンタルピー、エントロピー、自由エネルギー等の基本的概念の説明から導出の仕方、またその応用について説明する。			
授業計画 1. 熱力学の役割と基本用語 2. 理想気体と状態方程式 3. 熱力学第一法則 4. 状態量 5. 可逆変化と不可逆変化 6. エンタルピーと熱容量 7. 熱力学第二法則 8. カルノーサイクル 9. エントロピーの導出 10. エントロピーの意味 11. 標準状態 12. 熱量、エンタルピーの計算 13. 発熱反応と吸熱反応 14. エントロピーの計算 15. 自由エネルギー			
定期試験			
テキスト 使用しない。			
参考書・参考資料等 参考書 1. W. J. Moore：物理化学（東京化学同人）431/M-1/4-1 2. 大谷正康：鉄冶金熱力学（日刊工業新聞社）563. 1/0-1 3. 松下幸雄 他：冶金物理化学（丸善）563. 6/M-5			

4. 大谷正康 他：冶金物理化学演習（丸善）563.6/0-3

その他

学生に対する評価

期末試験で60点以上を合格とする。

授業中に実施する課題のレポート提出状況を成績評価に考慮する場合がある。

授業科目名： 材料熱力学	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： 本塚 智
			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 次のようなことを理解し、説明できるようにする。 （関連する学習・教育目標：D） (1) 化学ポテンシャルと活量の関係 (2) ファント・ホッフの等温式とその使い方 (3) 相律の意味とその使い方 (4) エリンガム図の使い方 (5) 不均一系の成分間の反応			
授業の概要 本講義では、「材料熱力学基礎」に引き続き、マテリアル工学に必要な熱力学を修得する。熱力学がマテリアル工学にとって最も利用価値の高い部分、すなわち反応の進行方向と平衡位置の予知の理解と応用を目標にして講義する。そのために必要な化学ポテンシャル等の基本的概念の説明から、ファント・ホッフの等温式、活量、相律、エリンガム図の考え方について説明する。 マテリアル工学科での熱力学系最終科目として、不均一系中成分間の反応に関する知識を習得する。天然資源やリサイクル資源から材料を作り出すための製造プロセスを検討する際に、もっとも重要な分野である。			
授業計画 1. 本講義の目的 2. 熱力学の基礎公式の導出と応用 3. 化学ポテンシャル 4. 活量の基礎 5. ファント・ホッフの等温式 6. 化学平衡 7. 平衡定数と温度の関係 8. 相律 9. エリンガム図の基礎と応用 10. 活量の基準状態 11. 相互作用係数 12. 活量と反応 13. 鉄鋼製錬をもとに反応の考え方 14. 界面現象と熱力学 15. 総合演習とまとめ 定期試験 テキスト 使用しない。			

参考書・参考資料等

参考書

1. 大谷正康：鉄冶金熱力学（日刊工業新聞社）563.1/0-1
2. 松下幸雄 他：冶金物理化学（丸善）563.6/M-5
3. 大谷正康 他：冶金物理化学演習（丸善）563.6/0-3

その他

学生に対する評価

期末試験で60点以上を合格とする。

授業中に実施する課題のレポート提出状況を成績評価に考慮する場合がある。

授業科目名： 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： 高須 登実男 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 授業計画中の各項目を、次の観点から理解し説明できるようになること。 （関連する学習・教育到達目標：D） (1) 現象を微分方程式を用いて説明できること。 (2) 微分方程式の積分方法を説明できること。 (3) 導出した式の特徴を説明できること。 (4) 速度論に基づく実験データの整理方法を説明できること。			
授業の概要 有用な材料を合理的に製造すること、しかも最近では資源、エネルギー、環境の保全の観点から、各種材料のリサイクル、さらに、廃棄物の資源化のための材料プロセスの開発が重要になってきている。高い効率と柔軟性を有する材料プロセスを開発、設計するためには、反応の進行を基礎的に理解することが重要である。そこで、本講では、反応速度の取扱いに関する基本的な概念を理解し、その応用方法を修得することを目的とする。			
授業計画 1. 材料プロセスと反応速度 2. 反応速度の数式表現 3. 濃度の経時変化 4. 反応次数と経時変化 5. 半減期 6. 反応速度の測定と解析 7. 多成分系の取扱い 8. 可逆反応 9. 逐次反応 10. 並発反応 11. 反応速度の温度依存性 12. 物質収支 13. 移流と拡散による流束と収支 14. 不均一系の反応速度 15. まとめ 定期試験			
テキスト 無し。必要に応じて資料を配布する。			
参考書・参考資料等 1. 富永博夫、河本邦仁：反応速度論（昭晃堂）431.3/T-10 2. 日本金属学会編：金属物理化学（日本金属学会）563.6/N-11 3. 永田和宏、加藤雅治：解いてわかる材料工学Ⅰ（丸善）501.4/N-38/1			

4. David V. Ragone (寺尾光身 監訳) : 材料の物理化学Ⅱ (丸善) 501.4/R-7/2

学生に対する評価

期末試験で60点以上を合格とする。

授業科目名： 材料プロセス	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： 本塚 智
			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 この講義は、マテリアル工学科の教育到達目標：D「マテリアル工学の基礎知識および専門知識」の達成を目的とする。具体的には以下の項目を目標とする。 (1) 純金属の凝固過程を理解し説明できる。 (2) 合金の凝固過程を理解し説明できる。 (3) 合金の凝固課程における合金元素の挙動を理解し、説明できる。			
授業の概要 液体状態から結晶質固体への不連続な状態変化である凝固過程を理解することを目的とする。主として金属および合金の凝固に関係した講義であるが、基本的現象は半導体結晶育成や酸化物結晶成長にも適用できるものである。			
授業計画 1. 凝固のマクロ組織 2. 核生成と結晶成長 3. 均質核生成と不均質核生成 4. 熱流と凝固 5. 平衡凝固と非平衡凝固 6. 凝固時の溶質の分布の基礎 7. 凝固時の溶質の分布 8. これまでの復習と理解度の確認及び解説 9. 組成的過冷却と固液界面の形態 10. 固液界面の原子移動 11. ミクロ偏析とマクロ偏析 12. 鑄造金属のマクロ組織 13. マクロ組織と機械的性質 14. 単結晶の生成 15. まとめ 16. 期末試験			
テキスト 1. 岡本 平、鈴木 章 共訳：金属の凝固（丸善）563/C-2 2. M.C.Flemings: Solidification Processing（McGraw-Hill） 563/F-4 3. 中江秀雄：凝固工学（アグネ）501.4/N-14 4. 須藤 一 ほか：金属組織学（丸善）563.6/S-13			
参考書・参考資料等 1. 岡本 平、鈴木 章 共訳：金属の凝固（丸善）563/C-2 2. M.C.Flemings: Solidification Processing（McGraw-Hill） 563/F-4			

- | |
|---|
| 3. 中江秀雄：凝固工学（アグネ）501.4/N-14
4. 須藤 一 ほか：金属組織学（丸善）563.6/S-13 |
|---|

学生に対する評価

基本的には期末試験を重視し、60点以上を合格とする。

授業科目名： 材料力学	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： 北村 貴典
			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 授業計画中の各項目について、つぎのような観点からきちんと解き方が説明できるようになること。 （関連する学習・教育到達目標：D） (1) 未知数の設定方法の根拠が説明できること。 (2) 座標軸の決め方の根拠が説明できること。 (3) 方程式を作る前に検討すべきことが何かを説明できること。 (4) 用いている解法について簡潔に説明できること。			
授業の概要 若き技術者が設計を任されたことを想定し、必要な強度計算結果に対し、無駄なく最短経路で到達するための基本となる考え方を修得する。そのために、応力、ひずみを理解し、静力学の基礎的な解法を修得するとともに、目的とする結果に対し必要な方程式、不必要な方程式を見極める姿勢を身に着ける。			
授業計画 1. 力の釣り合いの復習 2. ピン継手 3. 節点法と切断法 4. 材料の力学的性質 5. 応力とひずみ 6. モールの応力円 7. これまでの復習と理解度の確認及び解説 8. トラスの変位 9. 自重の問題 10. 慣性力の問題 11. 不静定の問題 12. 曲げモーメントとせん断力 13. BMDとSFD 14. 梁のたわみの問題 15. まとめ 定期試験			
テキスト ●教科書 寺崎俊夫：材料力学入門（共立出版）501.3/T-70			

参考書・参考資料等**●参考書**

S.Timoshenko（鶴戸口英善、国尾 武 共訳）：材料力学（上巻）（東京図書）501.3/T-6/1

学生に対する評価

中間試験と期末試験の平均点が60点以上の学生を合格とする。

授業科目名： 材料物理数学	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： 制野 かおり
			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		
授業のテーマ及び到達目標 （関連する学習・教育到達目標：D） (1) 数学的基礎（基本事項、なぜ必要なのか？） (2) マテリアル工学における応用例を理解し、自らの力で解を得ること。			
授業の概要 マテリアルの諸性質を理解するためには、数学的知識は極めて重要である。特に、フーリエ級数展開、フーリエ変換、ラプラス変換はマテリアル工学を理解するうえで不可欠な手法である。これらの数学的な基礎を理解し、マテリアル工学における適用例を中心に物理現象の解析に応用する能力を習得する。			
授業計画 1) 基礎概念、各種関数の性質 2) フーリエ級数展開の基礎（1）：定義と適用例の紹介 3) フーリエ級数展開の基礎（2）：発展 4) フーリエ級数展開の応用例&演習 5) フーリエ変換への拡張 6) 熱伝導方程式、拡散方程式 7) これまでの復習と理解度の確認 8) 中間でのまとめ 9) フーリエ変換の基礎（1）：定義と適用例の紹介 10) フーリエ変換の基礎（2）：発展 11) フーリエ変換の応用例 12) ラプラス変換の基礎（1）：定義と適用例の紹介 13) ラプラス変換の基礎（2）：発展 14) 微分方程式 15) 本講義のまとめ			
定期試験			
テキスト 教科書は特に指定しない。必要に応じて資料を配布する。			
参考書・参考資料等 1) 石村園子：やさしく学べるラプラス変換・フーリエ解析（増補版）（共立出版）413.5/I-33/2 2) 大石進一：理工系の数学入門コース6 フーリエ解析（岩波書店）413.5/0-14 3) 竹内淳：ブルーバックス 高校数学でわかるフーリエ変換（講談社）408/B-2/1657			
学生に対する評価 中間試験、期末試験で評価する。60点以上を合格とする。			

授業科目名： 計算材料学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： 北村 貴典
			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			
人間の判断力の重要性を知るとともに、計算機の弱点とそれを補うための人間側の確認作業の種類を以下の項目について学ぶ。 （関連する学習・教育到達目標：D、E） (1) 端部効果の範囲 (2) 計算結果に与える要素サイズの影響 (3) 要素の種類と計算結果 (4) 境界条件の意味と使い分け (5) 計算結果の吟味の方法 (6) 梁の問題の応力分布の特徴 (7) ねじりの問題の応力分布の特徴 (8) 円孔の応力集中率			
授業の概要			
多品種少量生産、新製品開発期間の短縮などの目的で、できるだけ試作品を作らない方向で製品設計が行われている現状を支えている技術の1つがCAE（Computer Aided Engineering）である。CAEを上手に利用するためには、単にCAEソフトの使い方を知っているだけでは不十分で、目的に応じたソフトやモデリングの使い分け、CAEソフト利用者の陥り易い問題点、CAEソフトの信頼性や限界を十分理解しておく必要がある。 本講義では、応力解析の分野で ①基本的なCAEソフトの操作方法 ②計算精度の確認方法 ③梁、ねじり、円孔など応力集中の基本的な力学問題の応力解析の3つの課題を通して、将来、学生が材料系生産加工技術者として開発、設計、生産に携わったとき速やかに業務に移行できるだけでなく、CAE解析結果を正しく評価できる判断力を養成する。			
授業計画			
1. CAEの定義と利用例 2. 応力の種類と定義 3. モデルの自作 4. 要素サイズならびに要素の種類と計算精度の関係 5. 境界条件の種類と設置方法 6. 片持ち梁モデルを用いた、端部効果の検証 7. 切欠付きモデルを用いた、適正要素サイズの再検討 8. 円孔切欠き付きモデルを用いた、応力集中率の計算 9. ねじりの問題の応力分布の特徴 10. 部品の作成方法 11. 部品の組立			

12. 組立後の応力解析
13. 設計変更前の詳細な応力解析
14. 設計変更の根拠の説明
15. まとめと補足説明

定期試験

テキスト 特になし

参考書・参考資料等

寺崎俊夫：材料力学入門（共立出版）501.3/T-70

戸川隼人：有限要素法概論（培風館）501.1/Y-5

学生に対する評価

毎時間の講義ごとに、その時間の目標まで時間内に修了することを目指す。したがって、出席が必須条件となる。毎時間の修了結果を印刷して提出する。用意されている13項目のすべての項目について60点以上で修了したものを合格とする。

授業科目名： 製錬工学	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： 高須 登実男
			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 各種材料の製錬に関して次のことを理解し説明できるようにする。 （関連する学習・教育到達目標：A、B、D） （1）各種材料の性質を熱力学的に説明できること。 （2）各種材料の製錬プロセスを物理化学的に説明できること。 （3）各種材料の製錬プロセスに与える操作因子の影響を推算できること。			
授業の概要 金属材料は高度文明社会に欠くことのできないものであり、これらを経済的に生産するための製錬技術は重要である。一次的には天然の鉱石から取り出されているが、資源枯渇の緩和や地球環境負荷の抑制などの観点から材料のリサイクルの促進も益々重要となっている。本講義では、金属材料の製錬法についての基本を物理化学的に理解することで、技術を応用展開していく方法を修得することを目的とする。			
授業計画 1. 金属資源の現状と課題 2. 金属材料のリサイクル 3. 製錬からみた元素の特性 4. 製錬反応と熱力学 5. エリンガム図 6. ポテンシャル図 7. 金属・化合物の蒸気圧 8. 湿式製錬の化学 9. 鉄鋼の製錬 10. アルミニウムの製錬 11. 銅の製錬 12. 鉛の製錬 13. 亜鉛の製錬 14. ニッケルの製錬 15. まとめ 定期試験			
テキスト 無し。必要に応じて資料を配布する。			
参考書・参考資料等 1. 日本金属学会：金属化学入門シリーズ 3 金属製錬工学（日本金属学会）563/N-20 2. 日本金属学会：金属化学入門シリーズ 2 鉄鋼製錬（日本金属学会）564/B-6 3. 日本金属学会：金属化学入門シリーズ 1 金属物理化学（日本金属学会）563.6/N-11 4. 長井 寿：金属の資源・製錬・リサイクリング（化学工業日報社）501.4/N-45			

5. 資源素材学会：資源リサイクリング（日刊工業）519.5/S-38

学生に対する評価

期末試験で60点以上を合格とする。

授業科目名： 設計製図	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： 岩田稔
			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 （関連する学習・教育到達目標：D、H） (1) JIS製図規格に従った図形の表し方および寸法の記入方法を理解し、実践できる。 (2) 与えられた立体形状に対して製図法に従った投影図の作製を実践できる。 (3) 与えられた立体形状に対して、三次元CADによるモデリングを実践できる。			
授業の概要 ものづくりの一連の流れにおいて製品の寸法形状を数値情報として表し記述することが必要となる。本講義では、その手段として日本工業規格（JIS）に準拠した製図法を学ぶ。その知識を駆使し、課題実習を通じて立体を図面化する能力及び図面を読みとる能力を修得するとともに、産業界で主流となりつつある三次元CADを用いた製図の基礎を学ぶことを目的とする。			
授業計画 第1回：製図法の解説（1）図形の表し方および寸法記入法 第2回：製図法の解説（2）主要な機械部品の製図法および演習と解説 第3回：小テストおよび解説 第4回：実習課題1（1） 下書き 第5回：実習課題1（2） 方眼紙への製図（図面の輪郭線・表題欄・外形線の作図） 第6回：実習課題1（3） 方眼紙への製図（寸法線・中心線およびその他の作図） 第7回：三次元CADによるモデリング（1）方法の解説と実習 第8回：三次元CADによるモデリング（2）方法の解説と実習および演習と解説 第9回：実習課題2 砂時計のモデリング 第10回：実習課題3 軸受けクランプ（上部）のモデリング 第11回：実習課題3 軸受けクランプ（下部）のモデリング 第12回：実習課題4 立体モデルの組立 第13回：実習課題5 立体モデルからの投影図作成 第14回：これまでの復習と理解度の確認及び解説 第15回：総括 定期試験 テキスト			

新編JIS機械製図（吉澤武男 他8名 著、森北出版）
参考書・参考資料等
JISにもとづく標準製図法（大西清 著、オーム社）
学生に対する評価
小テスト（20％）および実習課題・定期試験（80％）により評価する。60点以上を合格とする。

授業科目名： フロンティア工学実習	教員の免許状取得のための 選択科目	単位数： 1単位	担当教員名： 石丸 学, 山口 富子, 本塚 智, 制野 かおり, 岡田 達典, ジャー アロク クマール, 中村 仁, 佐々木 巖 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 数人のグループで1つのテーマに取り組み、以下の項目を習得する。教員は、極力、実験の危険度の判断や実験方法の助言を行うにとどまる。 （関連する学習・教育到達目標：B、D、E、F、I、J） (1) 未知の分野を実験を通じて体験すること。 (2) 疑問を持ち、疑問に仮説を立てること。 (3) 仮説を確認するための実験を考案すること。 (4) 自らの発想を実験で確認すること等を通じて知的欲求を満たし、最終成果を発表すること。 (5) 課題を通してデザイン能力の強化を図ること。			
授業の概要 専門科目の知識習得前に、自然科学・工学・マテリアルに対する興味関心を刺激し、五感を通じて自然科学と向き合い、感じ、考え、確かめ、より高度な知的好奇心を自ら啓発する循環へ導く。更に、解のない問題に対して自分なりの解の導出、どこに問題があるか認識する能力、制約条件がある中での対応等、いわゆるデザイン能力の強化を図る。			
授業計画 1. ガイダンス 2. 金属ナノ粒子の作製と色制御 3. 金属材料の強度の調査 4. 電子エネルギー構造の光物性 5. 金属の結晶方位の制御 6. ネオジム磁石 7. 半導体と2次元物質の微視的構造 8. 半導体材料の構造調査 9. Materials Sciences of Thin Films 10. 手のひらの雑菌に効く抗菌材料を創る 11. 文献調査 12. レポート作成 13. 発表資料作成 14. 発表練習 15. プレゼンテーション これまでの復習と理解度の確認及び解説			

テキスト	テーマに応じて、図書館やインターネットで情報を収集する。場合によっては専門の先生あるいは製造会社・販売店などに連絡し足を運んで調査を行う。
参考書・参考資料等	
特になし	
学生に対する評価	実験とプレゼンテーションに参加することが必須条件である。その上で、それぞれの学生が、意見を十分述べ合う機会を互いに尊重する姿勢があったか、疑問を抱えたまま妥協していないか、持ち合わせている知識の中で十分考察し、工夫する態度が認められたか、満足できたか等を、個々の学生と日々接する中で判断し、プレゼンテーションの成果と総合して評価する。

授業科目名： マテリアル基礎実験	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： 徳永 辰也, 堀部 陽一, 北村 貴典, 横山 賢一 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 次のような能力を修得することを目指す。 （関連する学習・教育到達目標：B、D、F、I、J） (1) 実験の原理を理解し説明できること。 (2) 操作の意味を理解し説明できること。 (3) 実験操作を安全に実施できること。 (4) 実験データを整理し、報告書としてまとめられること。			
授業の概要 金属材料を適切に使用するためには、その微細構造、物理的性質、化学的性質、機械的性質などを把握しておくことが必要である。本実験では、材料の基本的な性質について、その測定法や調べ方を体得し、種々の材料の特性を理解するとともに、結果のまとめ方や報告書の書き方を修得する。			
授業計画 実験を行う前に、以下の講習を実施する。 1. 実験の安全に関する講習（徳永辰也） 2. レポート作成に関する講習（徳永辰也） 以下の4つのテーマで基礎的な実験をそれぞれ3回にわたって実施する。 1. 合金の融点測定による平衡状態図の作成 3. 状態図の基礎知識（堀部陽一） 4. 熱分析（冷却速度大）（堀部陽一） 5. 熱分析（冷却速度小）（堀部陽一） 2. 鋼の組織と状態図 6. 鋼の相変態と熱処理に関する基礎知識（徳永辰也） 7. 試料の研磨、エッチングおよび組織観察（徳永辰也） 8. 試料切断および樹脂埋込に関する基礎知識（徳永辰也） 3. 耐食性試験 9. 自然浸漬電位の測定（横山賢一） 10. アノード分極曲線の測定（横山賢一） 11. カソード分極曲線の測定（横山賢一） 4. 材料試験 12. 引張試験（北村貴典） 13. 曲げ試験（北村貴典） 14. 硬さ試験（北村貴典） 15. これまでの復習と理解度の確認及び解説（徳永、堀部、横山、北村） 16. 定期試験（徳永、堀部、横山、北村）			

テキスト 実験テーマごとに資料などを配布する。
参考書・参考資料等 実験テーマごとに資料などを配布する。
学生に対する評価 毎回の実験態度およびテーマごとの報告書を総合して評価し、60点以上を合格とする。

授業科目名： マテリアル工学P B L	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： 高須 登実男, 山口 富子, 制野 かおり, 大坪 文隆, ジャー アロク クマール, 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 本授業では、マテリアル工学科の学習・教育到達目標(B)「技術者として自然・環境および社会に対して責任のある自覚が持てる能力」、(D)「マテリアル工学の基礎知識および専門知識」、(E)「種々の学問や技術を活用し課題を解決するためのデザイン能力」、(F)「相手に意見を聞いて理解することができ、それに対しての受け答えや自分の考えを相手にわかりやすく伝えるコミュニケーション能力」、(H)「ものづくりの一連の流れを修得し、実行に移すことができる能力」、(I)「チームの一員として、物事を成し遂げようとする能力」、(J)「与えられた課題に対し、自分でまとめることができ、文章で相手に意味を伝える能力」を習得させることを目標とする。 具体的には、授業計画に挙げた各項目について、次のことができること。 1. 装置の原理を理解し説明できること。 2. 操作の意味を理解し説明できること。 3. 実際の操作を安全に実施できること。 4. 実習の内容を報告書としてまとめられること。 5. 体験を通して考えたことに関しグループでまとめ発表できること。			
授業の概要 マテリアル循環系の輪の中で、安全な製品を効率良く生産するためには、マテリアルの特性を十分に利用した「ものづくり」が重要である。本科目では、素材の製造から製品化までの一連の流れと各操作を学生一人一人が体験し、学び、考え、さらにはグループで議論して発表することを通して、「ものづくり」の基本的な工程を体得するとともに、「ものづくり」に必要な材料特性を修得し、課題解決能力を伸ばすことを目的とする。			
授業計画 第1回 全体説明 ・デザイン設計（担当：山口） 第2回 デザイン設計（担当：山口） 第3回 塑性加工Ⅰ：加工機の原理，操作法，安全性を確認し，設計寸法に素材を加工（担当：大坪） 第4回 塑性加工Ⅱ：加工法と加工に関する材料特性を考察（担当：大坪） 第5回 溶接Ⅰ：アーク溶接実習（担当：山口） 第6回 溶接Ⅱ：溶接部組織観察（担当：山口） 第7回 鋳造Ⅰ：鋳造に関する実習（担当：高須） 第8回 鋳Ⅱ：鋳造技術に関する調査と考察（担当：高須） 第9回 めっきⅠ：電気ニッケルめっき（担当：ジャー） 第10回 めっきⅡ：無電解ニッケルめっき（担当：ジャー） 第11回 マイクロソルダリングⅠ：概念の説明、ぬれ性の検討（担当：制野） 第12回 マイクロソルダリングⅡ：プリント基板への挿入実装および表面実装（担当：制野） 第13回 組み上げ まとめ 発表準備（担当：大坪、高須、ジャー、制野、山口） 第14回 まとめ 発表準備（担当：大坪、高須、ジャー、制野、山口）			

第15回 発表 (担当：大坪、高須、ジャー、制野、山口)
定期試験
テキスト 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 毎回の実験態度並びに報告書を総合して評価し、60点以上を合格とする

授業科目名： 応用解析	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： 若狭 徹
			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. スカラー場やベクトル場に作用する微分演算子（勾配・発散・回転）の基本知識と計算力を身に着ける。 2. 解析的アプローチによる曲線、および曲線上の線積分の概念を習得し、その基本知識と計算力を身に着ける。 3. 解析的アプローチによる曲面、および曲面上の面積分の概念を習得し、その基本知識と計算力を身に着ける。 4. 線積分、面積分および体積分と重積分の関係、ベクトル値関数に関する積分定理について学習し、さらにこれらが電磁気学や流体力学の基礎モデリングにどのように利用されているか理解する。 5. 本科目において1年次に学習した解析学、線形代数学の実践を行うことで、知識・理解や計算力の向上などの理系の素養を身に着ける。			
授業の概要			
【授業の背景】 物理学 IIB で学習する、電場・磁場といった重要な概念は、数学的には空間や時間変数に依存する多変数関数あるいは多変数のベクトル値関数として表される。これらを数学的に解析するための枠組みを学ぶことは、物理系科目のより深い理解において必須である。			
【授業の目的】 本講義では、微分積分、線形代数のアドバンスドコースとして、物理学や工学分野で広く用いられるベクトル解析の基礎的事項について講義を行う。			
授業計画			
第1回：解析学、線形代数の復習			
第2回：場の微分演算（1）勾配と発散			
第3回：場の微分演算（2）回転、ラプラシアン			
第4回：場の微分演算の演習			
第5回：曲線と線積分（1）スカラー場の線積分			
第6回：曲面と線積分（2）ベクトル場の線積分			
第7回：線積分の演習			

第8回：場の微分演算と線積分のまとめ

第9回：曲面と面積分（1）曲面とベクトル表示

第10回：曲面と面積分（2）面積分の定義と例

第11回：面積分の演習

第12回：Gaussの発散定理

第13回：Stokesの定理

第14回：ベクトル解析と数理モデリング

第15回：面積分と場の積分定理のまとめ

定期試験

テキスト

特定のテキストを使用せず、主に配布資料により講義を行う。

参考書・参考資料等

1. ベクトル解析入門（小林亮、高橋大輔共著、東京大学出版会）414.7||K-38

2. 電磁場とベクトル解析（深谷賢治著、岩波書店）410.8||I-2-2||13

学生に対する評価

中間試験および定期試験（80%）およびレポート（20%）により評価する。60点以上を合格とする。

授業科目名： 幾何学	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 尚廣
			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			
平面内の曲線や空間内の曲線・曲面を題材に、幾何学(曲線曲面論)の基礎事項について学ぶ。 1. パラメータ表示を通して、様々な曲線・曲面を、具体的な数式を用いて表示できる。 2. 平面曲線または空間曲線について、曲線の長さ、弧長パラメータ表示、正規直交標構、曲率(ならびに捩率)といった諸概念を理解する。さらには、具体的なモデルを通して、これらの幾何学的量を算出することができる。 3. 空間曲面について、曲面の面積、第一基本形式・第二基本形式、ガウス曲率・平均曲率といった諸概念を理解する。さらには、具体的なモデルを通して、これらの幾何学的量を算出することができる。			
授業の概要			
【授業の背景】 我々の身近にはさまざまな曲線・曲面が存在し、これらを数学的に定式化した学問である曲線・曲面論は、種々の力学を中心とした数理物理学や工学の各方面に幅広い応用性をもつ。			
【授業の目的】 本講義では、解析学と線形代数学を土台に、微分方程式と代数学における知識も活用し、曲線と曲面の数学的特徴づけを、豊富に存在する具体的なモデルとともに学ぶ。			
授業計画			
第1回：予備知識の確認1（解析学と線形代数学の基礎知識）			
第2回：予備知識の確認2（微分方程式と代数学の基礎知識）			
第3回：平面曲線の導入（パラメータ表示）			
第4回：平面曲線の長さと弧長パラメータ表示			
第5回：平面曲線の曲率（合同不変性、平面曲線の基本定理）			
第6回：空間曲線の導入（パラメータ表示ならびに曲線の長さ）			
第7回：空間曲線の曲率と捩率（合同不変性、空間曲線の基本定理）			
第8回：演習			
第9回：空間曲面の導入（パラメータ表示）			
第10回：曲面上の曲線の長さ、曲面の第一基本形式			
第11回：曲面上の法線ベクトル場、曲面の面積と第二基本形式			

第12回：曲面のGauss曲率、平均曲率 第13回：曲面上の曲線の長さと曲面の曲率との関係性 第14回：発展的課題（高次元の世界へのいざない） 第15回：期末試験 第16回：まとめ
テキスト 特になし
参考書・参考資料等 梅原 雅顕、山田 光太郎：曲線と曲面（改訂版）－微分幾何的アプローチ（裳華房）
学生に対する評価 定期試験、レポートなどを総合的に評価し、60点以上を合格とする。

授業科目名： 応用線形代数	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 尚廣
			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			
・ 代数学の基本的なテーマの一つである抽象ベクトル空間の理論を学ぶ。 ・ 線形写像の表現行列を求めることができる。 ・ 与えられた線形写像に対し、固有ベクトルを求めることができる。 ・ 広義固有空間から標準形を与える基底を求めることができる。			
授業の概要			
【授業の背景】 線形代数 I では「空間ベクトルと行列の基礎理論」を、線形代数 II では「主に座標空間を舞台とした、線形空間と線形変換の基礎理論」を学んだ。線形代数学の工学への幅広い応用性・有用性を認識するためには、上記以外の発展的内容も含んだ、線形代数学のより深い理解が求められる。			
【授業の目的】 本講義では、線形代数 I・II で学んだ基礎知識の定着(演習)に加え、より高度な知識・技術の習得、さらには他科目(他分野)への応用性も視野に入れつつ、線形代数学の強化に取り組む。			
授業計画			
第1回：数ベクトル空間			
第2回：ベクトル空間と線形写像			
第3回：演習（ベクトル空間）			
第4回：商空間・直和・双対空間			
第5回：標準基底に関する線形写像の表現行列			
第6回：線形写像の表現行列			
第7回：演習（表現行列）			
第8回：固有値・固有空間			
第9回：行列の三角化・対角化			
第10回：演習（対角化）			
第11回：広義固有空間			
第12回：冪零行列の標準形			
第13回：ジョルダン標準形			
第14回：演習（ジョルダン標準形）			

第15回：期末試験
第16回：まとめ
テキスト 特になし
参考書・参考資料等 松坂和夫：線形代数入門（岩波書店）
学生に対する評価 試験、レポートなどで総合的に判断する。60点以上を合格とする。

授業科目名： 代数学	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：平之内 俊郎
			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			
・ 剰余類の計算を通じて、群の基礎概念を身につけることができる。 ・ 群の準同形定理を正しく理解し、証明をすることができる。 ・ 対称群の計算を通じて、共役類、正規部分群を決定する方法を身に着けることができる。			
授業の概要			
【授業の背景】 群論は、自然界に見られる様々な「対称性」を数学的に取り扱う理論である。その期限はガロア理論や幾何学の研究にあり、現代では物理学、科学、暗号理論など様々な分野で応用されている。			
【授業の目的】 群論の基本的な概念と理論を習得し、具体的な例を通してその応用力を身に付けることを目的とする。抽象代数学の考え方・手法を身に付ける。			
授業計画			
第1回：同値関係・商集合			
第2回：合同式・フェルマーの小定理			
第3回：写像・逆写像			
第4回：演習（合同式）			
第5回：群・アーベル群			
第6回：部分群			
第7回：剰余類分解			
第8回：正規部分群と商群			
第9回：演習（群）			
第10回：準同形			
第11回：自己同形・共役			
第12回：巡回群			
第13回：置換群			
第14回：演習（準同形）			
第15回：期末試験			
第16回：まとめ			

テキスト
特になし
参考書・参考資料等
松坂和夫：代数系入門（岩波書店）
学生に対する評価
中間試験（50％）、期末試験（50％）で評価する。60点以上を合格とする。

授業科目名： 集合と論理Ⅰ	教員の免許状取得のための 選択科目	単位数： 2単位	担当教員名： 藤田敏治
			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 ・ 集合の記述法および演算等について理解する ・ 関数・写像の概念を理解する。 ・ 同値関係や順序関係の概念を理解する。 ・ 集合の濃度について理解する。 ・ 論理的な思考力や記述力を習得する。			
授業の概要 Cantorは、集合演算や写像、集合における同値関係や順序関係、濃度などの概念を初等的集合論としてまとめあげた。現代における高等数学は、全て集合論の言語を通して記述されている。本講義では、現代数学の基盤となる論理および集合論の基礎を学習し、抽象概念に対する理解力を高める。また、論理的な思考力および記述力を育成し、他の専門的な数学科目への橋渡しを行う。			
授業計画 第1回：論理式 第2回：集合の記法・集合の相等 第3回：部分集合・包含関係 第4回：集合の基本演算 第5回：集合の直積 第6回：集合の諸概念 第7回：数の集合・関数 第8回：対応・写像 第9回：像と逆像 第10回：全射と単射 第11回：関係 第12回：同値関係 第13回：順序関係 第14回：集合の濃度 第15回：可算集合と非可算集合			

定期試験
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 集合・位相入門（松坂和夫著、岩波書店） 集合への30講（志賀浩二著、朝倉書店）
学生に対する評価 レポート（30％）、小テスト（30％）、試験（40％）で評価する。60点以上を合格とする。

授業科目名： 集合と論理II		教員の免許状取得のための 選択科目	単位数： 2単位	担当教員名：鈴木智成 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				
・ 述語論理・命題論理について理解する。 ・ 数の概念について厳密に理解する。 ・ 完備性とコンパクト性の概念を理解する。 ・ 連続性の概念を厳密に理解する。 ・ 論理的な思考力や記述力を習得する。				
授業の概要				
高校数学では、実数の定義や極限の定義をせずに理論展開をしているため、直観にたよる数学になっている。本講義では、『集合と論理I』で学んだ事柄を深化させた事柄を学ぶ。命題論理・述語論理について深く学び、それを用いて数について学ぶ。特に実数が内包する事柄を厳密に習得する。				
授業計画				
第1回：命題論理（1）：論理記号の定義・真理値表・論理式				
第2回：命題論理（2）：対偶・ドモルガンの法則・推論				
第3回：述語論理（1）：全称命題・存在命題				
第4回：述語論理（2）：否定命題				
第5回：述語論理（3）：証明への応用第6回：自然数				
第7回：数学的帰納法				
第8回：整数・有理数・複素数				
第9回：実数				
第10回：収束				
第11回：完備性				
第12回：コンパクト性（1次元）				
第13回：連続性				
第14回：超限帰納法				
第15回：選択公理				
定期試験				
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				

集合・位相入門（松坂和夫著、岩波書店）

集合への30講（志賀浩二著、朝倉書店）

学生に対する評価

レポート（30％）、試験（70％）で評価する。60点以上を合格とする。

授業科目名： 統計力学		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： 渡辺 真仁	
						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							
●関連する学習・教育到達目標							
建設社会工学科：A-1							
機械知能工学科（機械工学コース）：A							
機械知能工学科（知能制御工学コース）：C-1							
宇宙システム工学科：B							
電気電子工学科：B							
応用化学科：B-1							
マテリアル工学科：C							
(1) 熱力学の法則や統計力学の考え方を理解する。							
(2) 統計力学の方法を習得する。							
(3) 統計力学の方法を用いて具体的な系について物理量を求める。							
授業の概要							
●授業の背景							
物質はその基礎単位として原子、分子から構成される。したがってその物質の巨視的性質を、これらの個々の粒子の従う微視的法則から理解することが必要になる。その方法と考え方を身につけることは物質の性質を理解するうえで重要である。							
●授業の目的							
統計力学は、巨視的な熱力学性質を原子、分子の性質に基づいて解明する物理学である。このミクロとマクロの橋渡しの役割を果たす体系を理解することを目的とする。							
●授業の位置付け							
統計力学はその構成上、古典力学、量子力学および熱力学との関係が密接である。また工学系の専門科目を習得する上での基礎となる。							
授業計画							
第1回 統計力学の考え方							
第2回 気体分子の分布確率							
第3回 固体の接触と熱平衡							
第4回 エントロピーと温度							
第5回 ミクロカノニカル分布1（調和振動子）							
第6回 ミクロカノニカル分布2（2準位系）							
第7回 カノニカル分布1（調和振動子）							
第8回 カノニカル分布2（2準位系）							
第9回 これまでの復習と理解度の確認及び解説							
第10回 粒子数可変の系の熱平衡							
第11回 グランドカノニカル分布							
第12回 フェルミ統計とボーズ統計							

第13回 理想フェルミ気体1 (フェルミ分布関数とフェルミ縮退) 第14回 理想フェルミ気体2 (自由電子の状態密度) 第15回 まとめ (総論) 定期試験
テキスト 特に指定しない
参考書・参考資料等 1) ランダウ・リフシッツ：統計物理学上・下 (岩波書店) 421.8/L-1 2) キッテル：熱物理学 (丸善) 426/K-3 3) 宮下精二：熱・統計力学 (培風館) 426.5/M-10 4) 久保亮五：大学演習 熱学・統計力学 (裳華房) 426/K-1
学生に対する評価 中間試験 (50%)、期末試験 (50%) で評価する。60点以上を合格とする。

授業科目名： 量子力学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： 中村 和磨
				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. 量子力学の形式が線形代数学に基づくことを理解し、物理量の演算子表現、固有値（測定値）、固有関数（状態基底）の概念が、量子力学の形式とどのように関わっているか理解できること。				
2. 調和振動子のシュレーディンガー方程式を解析的に解き、固有エネルギー、波動関数、物理量の期待値を計算できること。				
3. 量子力学における角運動量の概念を理解し、計算できること。				
4. 水素原子のシュレーディンガー方程式を解析的に解き、固有エネルギー、波動関数が何を意味するか理解できること。				
授業の概要				
【授業の背景】量子力学は相対論とともに現代物理学の柱であり、その概念と手法は現代の電子工学、応用化学、材料科学、量子情報科学など諸分野において重要である。古典物理学的形式から大きく異なる量子力学の形式に対する深い理解は、柔軟で強靱な思考力の育成にも有効である。				
【授業の目的】シュレーディンガー方程式の計算だけでなく、シュレーディンガー方程式自体や波動関数の確率解釈などを支えるための量子力学の基礎を正しく理解することを目的とする。実際の問題に適用するための物理数学、とくに量子力学の形式を記述する線形代数や級数展開を用いた微分方程式の解法などを習得する。				
授業計画				
第1回： 1次元系量子井戸				
第2回： 1次元系における調和振動子1（級数展開法）				
第3回： 1次元系における調和振動子2（エルミート微分方程式）				
第4回： 量子力学の基礎1（演算子と測定値）				
第5回： 量子力学の基礎2（固有値方程式と基底）				
第6回： 量子力学の基礎3（位置演算子と期待値）				
第7回： 量子力学の基礎4（エルミート演算子と交換関係）				

第8回： これまでの復習と理解度の確認及び解説
 第9回： 3次元のシュレーディンガー方程式1（3次元極座標）
 第10回： 3次元のシュレーディンガー方程式2（極座標でのシュレーディンガー方程式）
 第11回： 3次元のシュレーディンガー方程式3（角運動量）
 第12回： 3次元のシュレーディンガー方程式4（変数分離法）
 第13回： 水素原子の量子力学1（ルジャンドル陪微分方程式の解析解）
 第14回： 水素原子の量子力学2（球面調和関数）
 第15回： 水素原子の量子力学3（ラゲール陪微分方程式の解析解）
 第16回： 期末試験

テキスト

小形正男： 量子力学（裳華房）978-4-7853-2229-8

参考書・参考資料等

- 1) 原田勲・杉山忠男：量子力学Ⅰ（講談社）420.8/K-9/6
- 2) 原田勲・杉山忠男：量子力学Ⅱ（講談社）420.8/K-9/7
- 3) 原田義也：量子化学（上・下）（裳華房）
- 4) 後藤憲一他：詳細量子力学演習（共立出版）

学生に対する評価

中間試験（50%）、期末試験（50%）で評価する。60点以上を合格とする。

授業科目名： 解析力学・剛体力学		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： 大熊 信之 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. 回転軸が固定されない場合（非固定軸）の回転運動をオイラーの運動方程式によって解析できること。 2. 慣性モーメントテンソルの対角化を通して、工学におけるベクトル・行列の重要性を理解すること。 3. 解析力学の根幹を成す最小作用の原理・変分原理を理解し、ニュートン力学に対するより高度な知見を得ること。 4. 様々な物理系についてオイラー・ラグランジュ方程式を立式し、解析できること。				
授業の概要				
【授業の背景】工学応用上重要となる複雑な回転運動・拘束条件下の運動をモデル化するためには、剛体力学・解析力学の習得が必須である。 【授業の目的】工学上の問題をモデル化し、これを解く応用力を養う。剛体力学においては、行列を用いた発展的な記述を理解し、複雑な回転運動について解析する力を養う。解析力学においては、その根幹を成す最小作用の原理を理解することに加え、与えられた物理系に対するオイラー・ラグランジュ方程式の立式方法とその解法を学ぶ。				
授業計画				
第1回：ニュートン力学の復習（1）：運動量とエネルギー 第2回：ニュートン力学の復習（2）：角運動量とトルク 第3回：剛体の力学（1）：固定軸のある剛体の運動 第4回：剛体の力学（2）：回転軸が移動する剛体の運動 第5回：剛体の力学（3）：固定軸のない剛体の運動（慣性モーメントテンソル） 第6回：剛体の力学（4）：オイラーの回転運動方程式 第7回：剛体の力学（5）：テニスラケットの定理 第8回：これまでの復習と理解度の確認及び解説 第9回：変分法（1）：オイラー方程式 第10回：変分法（2）：最速降下曲線 第11回：解析力学（1）：最小作用の原理 第12回：解析力学（2）：オイラー・ラグランジュ方程式				

第13回：解析力学（3）：一般化座標と回転座標系 第14回：解析力学（4）：ラグランジュの未定乗数法 第15回：解析力学（5）：ハミルトン形式 定期試験
テキスト 小出昭一郎：解析力学（岩波書店）
参考書・参考資料等 [1] 前野昌弘：よく分かる解析力学（東京図書） [2] 渡辺悠樹：解析力学（共立出版）
学生に対する評価 中間試験（50％）、期末試験（50％）で評価する。60点以上を合格とする。

授業科目名： 力学・熱力学・電磁気学演習		教員の免許状取得のための 選択科目		単位数： 1単位		担当教員名：田中 将嗣	
						担当形態：単独	
科 目		教科及び教科の指導法に関する科目（高等学校 工業）					
施行規則に定める 科目区分又は事項等		教科に関する専門的事項 ・ 工業の関係科目					
授業のテーマ及び到達目標							
1. 力学、熱力学、電磁気学の考え方に基づく基本問題の解法を学ぶ。 2. 力学、熱力学、電磁気学の問題を解くための論理的思考力と計算力を身につける。							
授業の概要							
【授業の背景】物理学の基礎となる古典物理学は、現代の電子工学、応用化学、材料科学、量子情報科学などの諸分野において重要な量子力学・統計力学を学ぶにあたって、概念と手法に精通し、深く理解することは柔軟な思考力育成にも有効である。 【授業の目的】古典物理学で学ぶ基礎現象とそれらの記述に用いられる数学的手法を具体的な物理の問題に則して演習し、それらの解法に習熟することを目的とする。座学で不足しがちな問題演習を通じ、数学と物理学の理解を深める。							
授業計画							
第1回：力学演習1（微分方程式としての運動方程式）							
第2回：力学演習2（振子と連成振動）							
第3回：力学演習3（偏微分・力とポテンシャル・勾配）							
第4回：力学演習4（重積分・慣性モーメント・固定軸周りの運動）							
第5回：力学のまとめ							
第6回：熱力学演習1（熱と温度・熱力学第一法則）							
第7回：熱力学演習2（熱力学過程と熱機関）							
第8回：熱力学演習3（定積比熱と定圧比熱・ルジャンドル変換と自由エネルギー）							
第9回：熱力学演習4（Maxwell関係式）							
第10回：熱力学のまとめ							
第11回：電磁気学演習1（ベクトル解析・ベクトル場・ベクトルの微分）							
第12回：電磁気学演習2（積分形；クーロン力・電場・ガウスの法則）							
第13回：電磁気学演習3（積分形；アンペールの法則・電磁誘導・Maxwell方程式）							
第14回：電磁気学演習4（微分形；Maxwell方程式・電磁ポテンシャル・真空中の電磁波）							
第15回：電磁気学のまとめ							
定期試験							
テキスト							

特に指定しない。

参考書・参考資料等

- ・大学演習 力学（山内恭彦・末岡清市 編、裳華房）
- ・大学演習 電磁気学（霜田光一・近角聡信 編、裳華房）
- ・大学演習 熱学・統計力学（久保亮五 編、裳華房）

学生に対する評価

中間試験（30%）、期末試験（40%）、レポート（30%）で評価する。状況により試験をレポートに変更する。60点以上を合格とする。

授業科目名： 量子力学・統計力学演習		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： 小田 勝
				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. 熱力学の法則と統計力学の考え方に基づく基本問題の解法を学ぶ。				
2. 熱力学・統計力学の問題を解くための論理的思考力と計算力を身につける。				
3. 量子力学の法則と考え方に基づく基本問題の解法を学ぶ。				
4. 量子力学の問題を解くための論理的思考力と計算力を身につける。				
授業の概要				
【授業の背景】統計力学と量子力学は現代物理学の柱であり、その概念と手法は現代の電子工学、応用化学、材料科学、量子情報科学など諸分野において重要である。本授業では統計力学と量子力学の講義内容をより深く理解できるように、講義内容に沿った演習を行う。				
【授業の目的】統計力学と量子力学で学ぶ基礎現象とそれらの記述に用いられる数学的手法を物理の問題に則して演習し、それらの解法に習熟することを目的とする。座学で不足しがちな問題演習を通じ、数学と物理学の理解を深める。				
授業計画				
第1回：モデル系の状態				
第2回：エントロピーと温度				
第3回：ミクロカノニカル分布				
第4回：カノニカル分布				
第5回：グランドカノニカル分布				
第6回：フェルミ統計とボーズ統計				
第7回：理想フェルミ気体				
第8回：量子力学のための数学的準備, 量子力学の基本法則				
第9回： 1次元系の量子井戸とトンネル効果				
第10回：1次元系の調和振動子				
第11回：3次元系の角運動量				
第12回：3次元系球対称ポテンシャル				
第13回：3次元系の量子井戸				
第14回：3次元系の量子力学のまとめ				
第15回：まとめ				

テキスト

特に指定しない。

参考書・参考資料等

- 1) 統計物理学（上・下） 421.8/L-1 （ランダウ・リフシッツ、岩波書店）
- 2) 熱物理学 426/K-3 （キッテル、丸善）
- 3) 熱・統計力学 426.5/M-10 （宮下精二、培風館）
- 4) 大学演習 熱学・統計力学 426/K-1 （久保亮五、裳華房）
- 5) 量子力学Ⅰ 420.8/K-9/6 （原田勲・杉山忠男、講談社）
- 6) 量子力学Ⅱ 420.8/K-9/7 （原田勲・杉山忠男、講談社）
- 7) 量子化学（上・下） （原田義也、裳華房）
- 8) 詳細量子力学演習（後藤憲一他、共立出版）

学生に対する評価

レポート（30％）、中間試験（30％）、期末試験（40％）で評価する。状況により試験をレポートに変更する。60点以上を合格とする。

授業科目名： データサイエンス基礎	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： 田村（三木） かおり
			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			
・ データサイエンスの基礎となるデータの整理や前処理、可視化の手法を理解し、実践できる			
・ 確率統計における分布や基本統計量の意味を理解し、統計的仮説検定や回帰分析、時系列データ分析やクラスター分析などの分析手法をデータ分析に使用することができる			
・ 上記の内容について、必要なプログラミング知識を用いて実践できる			
授業の概要			
【授業の背景】 データを適切に処理・解釈し、適切な意思決定につなげるには、基礎的なデータサイエンスの技能が不可欠である。そのためにはデータサイエンスの知識に加え、実装のためのプログラミング理解も必須である。			
【授業の目的】 データの収集、整理、可視化などのデータサイエンスに関わる前処理から、分布の理解、仮説検定などの統計的手法、および関連するプログラミング手法の習得を目的とする。単回帰分析、時系列データ分析、クラスター分析の手法を理解し、情報基礎科目等で学んだプログラミング技術を組み合わせることで、比較や予測に関するデータサイエンスの流れを体系的に実践する。			
授業計画			
第1回：データサイエンスの概要			
第2回：データの収集と整理、前処理			
第3回：データの可視化			
第4回：データ分布の基礎			
第5回：基本統計量とクロス集計			
第6回：仮説検定の基礎（1）仮説検定とp値、一群検定			
第7回：仮説検定の基礎（2）二群検定			
第8回：仮説検定の応用（3）分散分析と多重比較			
第9回：回帰分析の基礎			
第10回：重回帰分析			
第11回：ロジスティック回帰分析			
第12回：時系列データ分析			
第13回：クラスター分析			

第14回：実践的なデータ分析 第15回：まとめ 第16回：期末試験
テキスト なし
参考書・参考資料等 1) 馬場真哉：Pythonで学ぶあたらしい統計学の教科書 第2版(翔泳社) 978-4798171944 2) 中原 治：基礎から学ぶ統計学 羊土社 978-4758121217 3) 小杉 考司，紀ノ定 保礼，清水 裕士：数値シミュレーションで読み解く統計のしくみ～Rでためしてわかる心理統計 978-4297136659
学生に対する評価 課題提出(40%)・期末試験(60%)で評価する。60点以上を合格とする。

授業科目名： 画像処理基礎	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： 浅海 賢一
			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. 画像データの表現方法と入出力の方法を学ぶ。 2. 画像の幾何学的変換やフィルタ処理を理解する。 3. テンプレートマッチングによる物体認識を理解する。			
授業の概要			
【授業の背景】画像処理は医用、工業用、航空宇宙用、セキュリティ、リモートセンシング等の幅広い分野で利用されている。デジタル画像処理のアルゴリズムを理解し、プログラムを作成することは、データ解析やシステム自動化を行うために重要である。画像処理はAI（人工知能）やデータ解析と密接に関連しており、社会で様々な応用が進んでいる。 【授業の目的】画像表現、2値画像処理、幾何学的変換、フィルタ処理、特徴抽出、パターン認識の基本を理解し、OpenCVライブラリを用いたプログラミング手法を身につける。			
授業計画			
第1回：画像処理の歴史と応用 第2回：画像表現、画像ファイル 第3回：画素処理（1）－濃淡変換 第4回：画素処理（2）－ヒストグラム 第5回：2値画像処理（1）－閾値処理 第6回：2値画像処理（2）－膨張・収縮 第7回：幾何学的変換（1）－拡大・縮小、回転 第8回：幾何学的変換（2）－平行移動、合成変換 第9回：フィルタ処理（1）－平滑化、ガウシアンフィルタ 第10回：フィルタ処理（2）－エッジ抽出、1次微分フィルタ 第11回：フィルタ処理（3）－鮮鋭化、ラプラシアンフィルタ 第12回：パターン認識（1）－特徴検出 第13回：パターン認識（2）－物体検出 第14回：パターン認識（3）－動体検出 第15回：まとめ 定期試験			

テキスト
特になし
参考書・参考資料等
1. デジタル画像処理, CG-ARTS協会(著), 画像情報教育振興協会, 2015. 2. OpenCVによる画像処理入門改訂第3版, 小枝正直他(著), 講談社, 2022.
学生に対する評価
小テスト(50%)、期末試験(50%)で評価する。60点以上を合格とする。

授業科目名： AI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： 花沢 明俊
				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. AI・機械学習の線形手法による回帰・分類について、理論・アルゴリズムの概略を理解するとともに、具体的なプログラミング技術を習得する。 2. AI・機械学習の非線形手法による回帰・分類について、理論・アルゴリズムの概略を理解するとともに、具体的なプログラミング技術を習得する。 3. ベイズ・マルコフ過程・グラフ理論などAI・機械学習に用いられる多様な理論・アルゴリズムの概略を理解するとともに、具体的なプログラミング技術を習得する。				
授業の概要				
【授業の背景】AI・機械学習は、理論・アルゴリズム・計算機実装から成り立っており、様々な種類の手法を現実的な問題に応じて実践的に使用するためには、理論・アルゴリズムの理解とその利用技術である計算機実装技術、すなわちプログラミング技術の習得が必要である。また、高度なAIを使いこなすためには、その基礎となっている様々な機械学習手法についての理解と実践が不可欠である。 【授業の目的】基礎的なAI・機械学習手法について、その理論およびアルゴリズムの概略を学ぶとともに、プログラミングにより計算機上で動作させる技術を習得する。				
授業計画				
第1回：AIプログラミング基礎知識 第2回：線形回帰 第3回：線形ニューラルネット 第4回：線形判別分析 第5回：カーネル法 第6回：サポートベクタマシン 第7回：単純ベイズ 第8回：マルコフモデル 第9回：アンサンブル学習 第10回：決定木・ランダムフォレスト 第11回：グラフカット 第12回：自己組織化マップ 第13回：非線形ニューラルネット				

第14回：多層ニューラルネット 第15回：まとめ 定期試験
テキスト なし
参考書・参考資料等 スッキリわかるPythonによる機械学習入門 第2版, 須藤 秋良 (著), インプレス, 978-4295020608 Pythonで動かして学ぶ! あたらしい機械学習の教科書 第3版, 伊藤 真 (著), 翔泳社, 978-4798171494 ITエンジニアのための機械学習理論入門, 中井 悦司 (著), 技術評論社, 978-4297122331
学生に対する評価 課題提出(40%)・期末試験(60%)で評価する。60点以上を合格とする。

授業科目名： AIプログラミング実践		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： 花沢 明俊
				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. 畳み込みニューラルネットを中核とした深層学習による画像認識・物体検出について、理論・アルゴリズムの概略を理解するとともに、具体的なプログラミング技術を習得する。 2. 大規模言語モデルの基盤技術である時系列学習、アテンション機構、トランスフォーマーについて、理論・アルゴリズムの概略を理解するとともに、具体的なプログラミング技術を習得する。 3. 画像などのマルチモーダル処理を含む大規模言語モデルについて、理論・アルゴリズムの概略を理解するとともに、具体的なプログラミング技術を習得する。				
授業の概要				
【授業の背景】深層学習による画像認識や物体検出、大規模言語モデルによる機械翻訳や質問応答、それらを組み合わせた画像の言語説明など、高度なAI技術が急速に発展し、工業製品や情報システムに利用されつつある。このような高度なAI技術の利用や開発を行うためには、その主要な基盤技術である畳み込みニューラルネットおよびトランスフォーマー、さらにそれらの要素技術についての理解が不可欠である。 【授業の目的】深層学習、大規模言語モデルといった高度なAI技術について、その基盤技術、要素技術も含め、理論およびアルゴリズムの概略を学ぶとともに、プログラミングにより計算機上で動作させる技術を習得する。				
授業計画				
第1回：ニューラルネット基礎知識				
第2回：オートエンコーダ				
第3回：再帰型ニューラルネット				
第4回：畳み込みニューラルネット1（理論・アルゴリズム）				
第5回：畳み込みニューラルネット2（プログラミング・実践）				
第6回：転移学習・ファインチューニング				
第7回：物体検出1（理論・アルゴリズム）				
第8回：物体検出2（プログラミング・実践）				
第9回：時系列学習				
第10回：アテンション機構				
第11回：トランスフォーマー1（理論・アルゴリズム）				

第12回：トランスフォーマー2（プログラミング・実践） 第13回：大規模言語モデル1（理論・アルゴリズム） 第14回：大規模言語モデル2（プログラミング・実践） 第15回：まとめ 定期試験
テキスト なし
参考書・参考資料等 物体・画像認識と時系列データ処理入門，チーム・カルポ（著），秀和システム，978-4798063546 物体検出とGAN、オートエンコーダー、画像処理入門，チーム・カルポ（著），秀和システム，978-4798064642 Transformerによる自然言語処理，Denis Rothman（著），黒川 利明（翻訳），朝倉書店，978-4254122657 誰でもわかる大規模言語モデル入門，末次 拓斗（著），日経BP，978-4296071012
学生に対する評価 課題提出(40%)・期末試験(60%)で評価する。60点以上を合格とする。

授業科目名： データシステムPBL	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： 浅海 賢一 鈴木 智成 藤田 敏治 中尾 基 中村 和磨 美藤 正樹 渡辺 真仁 井上（大浦） 雅世 田村（三木） かおり 花沢 明俊 大輪 拓也 野田 尚廣 平之内 俊郎 若狭 徹 大熊 信之 小田 勝 田中 将嗣 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. データ処理システムの構造を理解できること。 2. WEB アプリケーションのための主要要素であるデータベース、フロントエンド、バックエンドを適切に組み合わせてデータ処理システムを構築できること。 3. データ処理システムを構築するためのインフラ (SQLite, Python, flask, html, Javascript, GitHubなど) を使うことができること。 4. 採取データののための測定手法と統計的性質を理解し結果の信頼性を評価できること。			
授業の概要 【授業の背景】我々の生活の中で日常的に利用する WEB アプリケーションの多くは、① データを格納するデータベース、② 人間とコンピュータの間のインターフェースに位置付けられるフロントエンド、③ データベースとフロントエンドの交信に関わるバックエンド、の3つ			

の主要要素から構成される。各要素の役割とこれらを組み合わせる手続きを理解することで、様々なタスクを実行するためのデータ処理システムを構築することができる。データ科学においては、データ自体の信頼性を正しく評価できることも重要であり、そのためには測定手段のための基礎・原理とデータの統計的性質を理解できることが大切である。

【授業の目的】本実習では、簡単な WEB アプリケーションの作成を行うことで、データ処理システムの構造理解を深めることを目的とする。また、データ採取とそのための方法論、得られたデータの正当性を評価するための基礎を得ることも目的である。課題としては以下などがある：① WEB ベースのインターフェースをもつ物質の構造と物性に関するデータベースの作成。② データベース、スマートホンやタブレットのモバイルシステム、ウェブフレームワーク、に地図 API (Application Programming Interface) を組み合わせたモバイルデータ収集システムの作成。

授業計画

授業は基本的には ① データベースアプリケーション構築のための準備と基礎 (2回)、② WEB アプリケーション作成のためのトレーニング (7回)、③ データ採取のためのトレーニング(5回)、④ プログラムテストと成果報告会 (2回) から構成される。授業計画は以下となる：

- 第一回 WEB アプリケーション作成のための環境設定とリテラシー
- 第二回 データ処理システムの基本構造
- 第三回 データベースの役割
- 第四回 データベースを構築するための手続き
- 第五回 フロントエンドの役割
- 第六回 フロントエンドを構築するための手続き
- 第七回 バックエンドの役割
- 第八回 バックエンドを構築するための WEB フレームワーク
- 第九回 簡易版 WEB アプリケーションの制作
- 第十回 データ採取のための方法論
- 第十一回 データ採取
- 第十二回 得られたデータの統計解析
- 第十三回 データ構造の検討
- 第十四回 採取データのための WEB インターフェース型データベースの構築
- 第十五回 プログラムテスト
- 第十六回 成果発表

以下が授業の具体的流れと要点である：

- WEB アプリケーションを作成するためのプログラミングシステムはすでに、学生自身のノート PC 内に構築されており、原則的には、各人が自身の PC 内で稼働する WEB アプリケーションを独力で作成するものとする。

- 学生を数物コースの各教員に振り分け、教員と学生がどのようなデータを採取するか検討し、その原理を教員が指導後、学生がデータ採取を行う。
- 採取データ・結果の妥当性について教員と学生が議論し、データの科学的正当性を評価する。
- データ採取後、各学生は、自身が採取したデータの構造を把握したうえで、これを適切に描画するための WEB アプリケーションを作成する。
- どのような WEB アプリケーションを作成するかは、取得データのデータ構造に依存するので、学生は教員に指導を仰ぎながら適切なプログラミングコーディングを行う。
- 最終的に自身が取得したデータを WEB アプリケーションにて提示し、取得データの内容と自身が作成した WEB アプリケーションの機能について説明を行う。

テキスト

関連する実験や講義科目の教科書および参考書

参考書・参考資料等

小森裕介：プロになるためのWeb技術入門（技術評論社）

株式会社フルネス 樹下雅章：Flask本格入門～やさしくわかるWebアプリ開発～（技術評論社）

学生に対する評価

設計開発成果 (70%), プレゼンテーション(30%)で評価する。

授業科目名： 工学概論 A	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： 中藤 良久, 池永 全志, 薦田 亮介, 清水 浩貴, 松尾 一矢, 長谷川 一徳, 北川 幸樹, 寺本 万里子 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 関連する学習・教育到達目標 (1) ・工学の多様な分野について、包括的で基礎的な知識を習得すること。 (2) ・現代社会における工業の意義や役割を理解すること。			
授業の概要 工学の多様な分野について、包括的で基礎的な知識を習得し、現代社会における工業の意義や役割を理解することを目標とする。工学の幅広い分野について、各分野における技術への興味・関心を高め、工学に関する幅広い視野と社会の発展を図る創造的な能力を育てる。それぞれの分野を専門とする教員によるオムニバス形式で行う。			
授業計画 第1回 ガイダンス・機械知能工学1（機械設計）（薦田 亮介） 第2回 機械知能工学2（生産システム技術）（清水 浩貴） 第3回 機械知能工学3（電子機械・電子機械応用）（松尾 一矢） 第4回 機械宇宙工学（宇宙工学）（北川 幸樹） 第5回 電気電子1・電気宇宙工学（電気基礎・電気機器・宇宙システム）（寺本 万里子） 第6回 電気電子工学2（電子技術・電子回路）（長谷川 一徳） 第7回 電気電子工学3（ハードウェア技術・通信技術）（中藤 良久） 第8回 電気電子工学4（プログラミング技術・電子情報技術）（池永 全志） 定期試験			
テキスト 各回で適宜、資料を配布する。			
参考書・参考資料等 高等学校学習指導要領「工業」（文部科学省）			
学生に対する評価 各回の課題あるいはレポートの成績を基に、各々100点満点で評価する。各回の評価を平均して60点以上であれば合格とする。			

授業科目名： 工学概論B	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： 吉武 哲信, 山村 方人, 中戸 晃之, 堀部 陽一, 高井 俊和, 森口 哲次, 横山 賢一, 石塚 直登 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 関連する学習・教育到達目標 (1) ・工学の多様な分野について、包括的で基礎的な知識を習得すること。 (2) ・現代社会における工業の意義や役割を理解すること。			
授業の概要 ・工学の多様な分野について、包括的で基礎的な知識を習得し、現代社会における工業の意義や役割を理解することを目標とする。工学の幅広い分野について、各分野における技術への興味・関心を高め、工学に関する幅広い視野と社会の発展を図る創造的な能力を育てる。それぞれの分野を専門とする教員によるオムニバス形式で行う。			
授業計画 第1回 ガイダンス・応用化学1（工業化学）（中戸 晃之） 第2回 応用化学2（化学工学）（山村 方人） 第3回 応用化学3（繊維）（森口 哲次） 第4回 マテリアル工学1（工業材料〈鉄鋼・非鉄金属・合金・半導体など〉・材料技術基礎・材料製造技術・材料加工）（横山 賢一） 第5回 マテリアル工学2（セラミック化学・セラミック技術・セラミック工業）（堀部 陽一） 第6回 建設社会工学1（土木基礎力学・土木構造設計）（高井 俊和） 第7回 建設社会工学2（社会基盤工学・土木施工）（吉武 哲信） 第8回 建設社会工学3（建築構造・建築施工）（石塚 直登） 定期試験			
テキスト 各回で適宜、資料を配布する。			
参考書・参考資料等 高等学校学習指導要領「工業」（文部科学省）			
学生に対する評価 各回の課題あるいはレポートの成績を基に、各々100点満点で評価する。各回の評価を平均して60点以上であれば合格とする。			

授業科目名： 職業指導	教員の免許状取得のための 必修科目	単位数： 4単位	担当教員名： 四海 飛鳥
			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 この授業は学生に 1. 職業指導・進路指導・キャリア教育の歴史、意義や方法を理解し、指導に役立てられる。 2. わが国の教育改革動向を見据え、将来に向けた生徒一人ひとりの夢の実現に貢献できる指導力を身につける。 3. 職業指導の理論と諸活動について学ぶとともに、高等学校の進路指導の現状と課題を理解する。 4. キャリア教育に関する基礎的な指導方法や支援方法を習得する。 ことをテーマ及び到達目標とする。			
授業の概要 職業指導・進路指導・キャリア教育の歴史や基礎理論について学び、実践に役立てるようにする。わが国における職業指導・進路指導・キャリア教育の在り方について理解を深め、時代の変化に対応できる実践的指導力を養う。 職業指導を実践的に担う工業科教員として求められる今後の職業指導、キャリア教育について講義を行う。			
授業計画 第1回：職業指導の世界における歴史と発展 主にアメリカにおける社会改革と職業指導の歴史について 第2回：職業指導の日本における歴史 わが国における進路指導・職業指導について 第3回：コンセンサスの在り方について コンセンサスの手法や実践について 第4回：職業指導の発生と法的根拠 職業指導の発生と法的根拠における一般原則等について 第5回：自己理解とアセスメント 自己理解のための適性検査等について			

- 第6回：フリーター・ニートの実態とその背景
フリーター・ニートに関する理解について
- 第7回：フリーター・ニートの支援
フリーター・ニートの支援の在り方等について
- 第8回：高等学校学習指導要領とは
高等学校学習指導要領の工業高校における考え方と視点について
- 第9回：高等学校学習指導要領の比較
学習指導要領の工業高校における移り変わり等について
- 第10回：工業高校の現状と危機管理
工業高校の現状と教職員の危機管理について
- 第11回：工業高校の現状と変化
工業高校における教職員の移り変わりについて
- 第12回：工業高校の就職・進学の特徴
工業高校における就職・進学の特徴について
- 第13回：工業高校の就職・進学の現状
学校の進路状況等について
- 第14回：中間実践演習
第1回～第13回までの内容について演習を行う
- 第15回：職業分析・職業情報の開発と活用
職業分析の実施と、職業分類・職業情報の開発と活用について
- 第16回：職業分析と職業分類
日本標準職業分類・産業分類・厚生労働省編職業分類について
- 第17回：キャリア教育の歴史
キャリア教育の歴史と意義について
- 第18回：キャリア教育の基礎理論
職業観・勤労観、倫理観について
- 第19回：キャリア教育における諸能力
キャリア発達に係わる諸能力について
- 第20回：キャリア教育の今後
今後の学校におけるキャリア教育・職業教育の在り方について
- 第21回：職業指導におけるカウンセリング
カウンセリングの位置付け、各種のアプローチについて
- 第22回：求人票の分析及びチェックポイント
実際の求人票から内容等の考察について
- 第23回：学校教育課題とは

学校教育の課題について 第24回：履歴書の変遷 履歴書の変遷について 第25回：採用選考方法の変遷と問題 面接事例等における就職差別について 第26回：職業指導における理論 職業選択理論・構造理論等について 第27回：職業指導における発達理論 職業的発達理論・キャリア発達理論等について 第28回：学校教育課題の分析 学校教育課題について 第29回：期末実践演習 第15回～第28回までの内容について演習を行う 第30回：総合実践演習 全体を踏まえた演習に取り組む 定期試験
テキスト 教科書は使用しない
参考書・参考資料等 「高等学校学習指導要領」（文部科学省） 「高等学校学習指導要領解説 工業編」（文部科学省）
学生に対する評価 「期末試験 30%」・「レポート等の提出物 30%」・「演習課題等の平常点 40%」の割合にて総合的に評価する

授業科目名： 工業教科教育法		教員の免許状取得のための 必修科目	単位数： 4 単位	担当教員名： 高橋 利明
				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		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工業高校の教師として工業科教育に関する基本的な知識、技術、技能の修得を目指して、工業教育の果たす役割の重要性を認識する。②工業科教育の性格や内容、その存立基盤の特徴を明らかにしつつ、工業科教育の担い手として必要な資質を形成する。				
授業の概要				
教育職員免許法に規定されている「教科の指導法」に関して講義を行うとともに、教育課程編成や学習指導案の事例について学び、教育評価について考察することにより、具体的な学習指導案の作成ができるようになる。				
【カリキュラムにおけるこの授業の位置づけ】				
①工業高校の教師として工業科教育に関する基本的な知識、技術、技能の修得を目指して、工業教育の果たす役割の重要性を認識する。②工業科教育の性格や内容、その存立基盤の特徴を明らかにしつつ、工業科教育の担い手として必要な資質を形成する。				
【授業の進め方】講義を中心として進めるが、学外授業として工業高校の視察及び授業参観を行うとともに工業高校の教員を交えて協議会を実施する。その他、工場見学なども計画している。				
授業計画				
第1回：工業科教育の目標と教師の役割				
第2回：学校教育の課題と専門学科の改善充実				
第3回：工業科教育の役割と目的				
第4回：戦前の工業教育の歴史―職工学校の創設、実業学校令、実業教育費国庫補助法				
第5回：戦後の工業教育の歴史―産業教育振興法の制定と工業技術教育の整備				
第6回：ドイツの教育制度と工業技術教育				
第7回：アメリカの教育制度と工業技術教育				
第8回：学習指導要領の改訂と工業科の変遷―学習指導要領のねらい、学習指導要領の構成				
第9回：工業科の教育内容と方法（1） 機械・電気系科目の内容及び方法の検討				
第10回：工業科の教育内容と方法（2） 建築・土木系科目の内容及び方法の検討				
第11回：工業科の教材研究のあり方（1） 機械・電気系の教材解釈と教材づくりの事例				
第12回：工業科の教材研究のあり方（2） 建築・土木系の教材解釈と教材づくりの事例				
第13回：工業科の教材研究のあり方（3） 工業化学系の教材解釈と教材づくりの事例				

第14回：工業科における授業評価と評価方法 第15回：まとめ 第16回：普通教育としての技術教育と、専門教育としての技術教育の違い 第17回：技術教育体系の成立と人材育成機関としての学校 第18回：産業界の技術革新と工業教育の改編 第19回：工業高校の目標と工業に関する各学科の目的 第20回：高等学校学習指導要領に示された教科「工業」の目標の変遷 第21回：学科の教育課程編成と生徒の実態、高校の制度改革を踏まえた教育課程のあり方 第22回：教材の概念、教授・学習過程における教材の位置、情報機器を活用した授業づくり・教材づくり 第23回：工業技術教育の指導法としての物品製作法、オペレーション法、プロジェクト法について 第24回：学校教育における教育評価の役割・機能及び問題点 第25回：教授・学習過程における評価、評価方法 第26回：機械・電気系科目の学習指導案の構成、留意点 第27回：建築・土木系科目の学習指導案の構成、留意点 第28回：学習指導案の作成 第29回：模擬授業の実施と授業改善 第30回：まとめ 定期試験
テキスト レジュメを配布する。適宜、参考文献を指示する。
参考書・参考資料等 ① 文部科学省『高等学校学習指導要領』（平成30年3月告示） ② 文部科学省『【工業編】高等学校学習指導要領（平成30年告示）解説』（平成30年7月） ③ 齊藤武雄、田中喜美、依田有弘編著『工業高校の挑戦』学文社、2005年、375.6/S-2
学生に対する評価 講義の合間や学外授業のレポート（50%）、期末試験（50%）によって行う。

授業科目名： ICTと現代社会論	教員の免許状取得のための 選択科目	単位数： 1 単位	担当教員名：井口 尚樹 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 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（職業に関する内容を含む。）・ 情報倫理		
授業のテーマ及び到達目標 国際性、社会性、人間性を備えており、広い視野、教養、倫理観を持つ健全な情報技術者を養成することを授業の達成目標に掲げている。 1. 情報社会の概念や構造を理解する。 2. 情報社会の中で情報技術が果たしている役割や、情報化が社会に及ぼす影響を理解する。 3. 情報社会の課題を理解した上で、改善策を考える姿勢を身に着ける。			
授業の概要 情報社会の構造と特質の理解に基づいて、情報化が社会に及ぼす影響、及び情報技術の革新がもたらす社会変革について講義する。また、情報社会の諸課題を解決する方策と、技術者に求められる倫理について、演習を通じ考える。			
授業計画 第1回：情報社会の成立，構造と特質 第2回：情報社会を支える情報基盤技術 第3回：情報技術の革新と社会的影響・課題、技術者倫理 第4回：情報化と産業構造の変化 第5回：情報化に伴うグローバル化の進展と地域間格差 第6回：情報技術を活用した少子高齢化への対応策 第7回：情報技術を活用した教育改善 第8回：情報化に伴う新たな倫理的課題			
テキスト 適宜、講義資料を配布する。			
参考書・参考資料等 公文俊平、「情報社会のいま あたらしい智民たちへ」、NTT出版（2011年）			
学生に対する評価 8回の授業過程で適宜課す小課題、授業終了時に課す最終レポート、さらに、授業中に行うグループディスカッションなど協働的な学習への貢献度等を総合して評価する。			

授業科目名： 情報社会と教育	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： 井口 尚樹
			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 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（職業に関する内容を含む。） ・ 情報倫理		
授業のテーマ及び到達目標 国際性、社会性、人間性を備えており、広い視野、教養、倫理観を持つ健全な情報技術者を養成することを授業の達成目標に掲げている。 1. 情報社会の概念や構造を理解する。 2. 情報社会の中で情報技術が果たしている役割や、情報化が社会に及ぼす影響を理解する。 3. 教育の情報化の内容や課題について理解する。 4. 情報モラルや知的財産権、及び学校の情報セキュリティ確保について理解する。			
授業の概要 情報社会の構造と特質の理解に基づいて、情報化が社会に及ぼす影響、及び情報技術の革新がもたらす社会変革について講義する。また、情報社会の諸課題を解決する情報技術と求められる倫理観についても言及する。さらに、情報社会における教育の変化や情報化について教えるとともに、情報モラル及び学校の情報セキュリティについての意識を高め、著作権等の知的財産権についても理解させる。			
授業計画 第1回：情報社会における教育の目的を考える 第2回：情報社会における自由と不自由（後期近代社会論と統治権力論） 第3回：資本主義の精神と合理化の進展 第4回：情報化に伴う社会の加速と諸問題 第5回：情報化と不平等 第6回：社会ネットワーク論 第7回：情報社会における組織 第8回：新しい資本主義と能力観の変化 第9回： 情報化と市民社会の変化 第10回：情報社会で求められる能力と生涯学習、キャリア教育 第11回：教育プログラムの立案と検討 第12回：教育の情報化と情報教育			

第13回：情報モラル（学校の情報セキュリティを含む） 第14回：情報化の地域間格差 第15回：著作権等の知的財産権の理解 定期試験
テキスト 適宜、講義資料を配布する。
参考書・参考資料等 公文俊平、「情報社会のいま あたらしい智民たちへ」、NTT出版（2011年） 文部科学省、「教育の情報化に関する手引」、開隆堂出版（2010年）
学生に対する評価 15回の授業過程で適宜課す小課題、授業終了時に課す期末試験の出来を総合して評価する。

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： 阿濱 茂樹
			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 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（職業に関する内容を含む。） ・ 情報倫理		
授業のテーマ及び到達目標			
1. 情報倫理に関する事象について理解する。 2. 情報倫理に関する問題に対応する知識や技術，態度を習得する。			
授業の概要			
高度情報社会における情報化の恩恵（光）と問題（影）について，事例を示しながら解説します。また，その情報社会の光と影について適切に対応する知識や技術，態度を習得するための演習を行います。			
授業計画			
1. ガイダンスおよび情報社会の概要 2. インターネットと情報社会 3. インターネットと個人情報 4. インターネットと知的財産権 5. インターネットと生活 6. インターネットとビジネス 7. インターネットと教育 8. インターネットとコミュニケーション 9. インターネットとセキュリティ 10. インターネットと犯罪 11. 健全な情報社会をめざしてその1（コミュニケーションに関するモラルジレンマ） 12. 健全な情報社会をめざしてその2（セキュリティに関するモラルジレンマ） 13. メディアリテラシーについてその1（情報メディアの発達とリテラシー） 14. メディアリテラシーについてその2（マスメディアとメディアリテラシー） 15. メディアリテラシーについてその3（インターネットメディアとメディアリテラシー） 16. 期末試験			
テキスト			
インターネットの光と影Ver. 6-被害者・加害者にならないための情報倫理入門：情報教育学研究会（I E C），情報倫理教育研究グループ編，ISBN:978-4-762-83006-8（北大路書房）			
参考書・参考資料等			

特になし（授業中に紹介）
学生に対する評価
授業の到達目標（1）について各回に出題する小課題（50％）によって，（2）については，最終課題（50％）によって判断します.

授業科目名： 情報職業論	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： 四海 飛鳥
			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 ・ 情報社会（職業に関する内容を含む。） ・ 情報倫理		
授業のテーマ及び到達目標 この授業は学生に 1. 情報化社会における職業観と勤労観などを説明できる。 2. 社会において情報処理技術がどのように実現されているか、概略を説明できる。 3. 情報化社会における新しい情報ビジネスについて説明できる。 4. 情報化社会における情報流出と法律との関係性を説明できる。 5. 情報化社会がもたらす人権侵害等について説明できる。 6. 得た知識や情報を授業や業務に活用できる。 ことをテーマ及び到達目標とする。			
授業の概要 情報化社会の情勢推移及び科学技術の発展を認識し、情報と職業の関連を学び、職業観、勤労観及び、職業倫理を修得し、その上で情報化社会の現状に柔軟かつ的確に対応できる資質と能力の修得を目的とする。 また、情報化社会が持つ利点と弊害を確認し、情報管理者及び利用者に必要とされる倫理観について、情報セキュリティや個人情報保護等の法的根拠の視点から講義を進めていく。			
授業計画 第1回：情報化社会と職業 第2回：情報化社会における職業選択と雇用制度 第3回：情報化社会と私たちの暮らし 第4回：生涯学習と自己学習力 第5回：勤労時間の短縮 第6回：情報化社会と高等教育 第7回：情報技術と社会の改革 第8回：インターネットビジネスとは 第9回：官公庁・企業における情報化とセキュリティ 第10回：情報関連の資格試験 第11回：情報技術と人材育成 第12回：情報産業の国際化及び法整備			

第13回：情報化社会の倫理と法 第14回：情報社会における心の問題 第15回：期末試験 第16回：まとめ及びフィードバック
テキスト 教科書は使用しない.
参考書・参考資料等 「高等学校学習指導要領」（文部科学省） 「高等学校学習指導要領解説 情報編」（文部科学省） 「情報モラル 指導実践キックオフガイド」（日本教育工学振興会）
学生に対する評価 「期末試験 30%」・「レポート等の提出物 30%」・「演習課題等の平常点 40%」の割合にて総合的に評価し，60点を合格点とする.

授業科目名： 産業組織論	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： 天龍 洋平
			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 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（職業に関する内容を含む。）・ 情報倫理		
授業のテーマ及び到達目標			
経済における財・サービスの供給主体である企業や企業グループの行動原理や動きなどについて理解を深め、望ましい産業組織のあり方はどのようなものであり、効率的な経済効果を達成するためには、どのような取組みが必要であるかなどについて、受講者が独自の見解をまとめることができる。			
授業の概要			
本講義では、情報産業を含む産業組織論の基本的考え方を平易に解説する。産業組織論とは、ミクロ経済学の応用分野で、実際の産業（売り手集団）が、どのような市場構造をし、またどのような市場行動を採っているかを調べ、経済学的な考え方に基づいて市場成果を評価することにより、競争政策や産業政策へとつなげていく実践的学問である。ここでは、前・中半には、産業組織論の基本的考え方を提供するミクロ経済学における市場の理論やゲーム理論的分析手法などについて理解を深め、後半には実際の産業政策としての情報産業を含むネットワーク産業を取り上げ、産業組織のあり方や政策などについて考える。			
授業計画			
第1回：経済と産業：経済学的思考、産業組織と経済学			
第2回：消費者と生産者理論の基礎			
第3回：市場構造と企業行動			
第4回：市場と競争（1）：競争的市場			
第5回：市場と競争（2）：独占			
第6回：市場と競争（3）：寡占、独占的競争			
第7回：産業分析におけるゲーム理論的アプローチ（1）：ゲーム理論とは			
第8回：産業分析におけるゲーム理論的アプローチ（2）：ナッシュ的均衡概念とその応用			
第9回：産業分析におけるゲーム理論的アプローチ（3）：逐次的均衡概念とその応用			
第10回：ゲーム理論を用いた産業分析			
第11回：規制と競争の経済学			
第12回：ネットワーク産業としての日本の情報産業			
第13回：日本の特殊産業と情報産業政策研究（1）：ネットワーク産業と情報産業			
第14回：日本の特殊産業と情報産業政策研究（2）：スイッチングコストと制度デザイン			

第15回：日本の特殊産業と情報産業政策研究（3）：情報通信産業の規制と競争
第16回：定期試験
テキスト 講義資料を配布する.
参考書・参考資料等 小田切宏之『産業組織論：理論・戦略・政策を学ぶ』有斐閣，2019年. 長岡貞男・平尾由紀子『産業組織の経済学 第2版』日本評論社，2013年. 武藤滋夫『ゲーム理論入門』日経文庫，2001年. など
学生に対する評価 講義中に行う課題（4回以上（75％））、最終課題（25％）による総合評価

授業科目名： 計算機システム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： 榎田 修一、小西 直樹、江 本 健斗、柴田 将弘、宮瀬 紘平
				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 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		
授業のテーマ及び到達目標				
情報工学技術者が備えておくべき計算機の基礎を育成することを目標とする．ノイマン型計算機の大まかな基本構成，動作原理を論理回路レベルで理解できることを到達目標とする．具体的項目は以下の通りである．				
1. デジタル計算機上での様々な種類のデータの表現方法を理解できる．				
2. デジタル計算機上での算術・論理演算の仕組みを理解し，手計算ができる．				
3. ノイマン型計算機の基本原理が，レジスタトランスファレベルで理解できる．				
4. プロセッサの構成要素の論理回路による実現が理解できる．				
授業の概要				
情報工学部におけるハードウェアの基礎としての計算機を理解するため，一般的な計算機の構成，動作原理，及びデータ表現や簡単な論理回路を講義する．				
授業計画				
第1回：導入：様々なコンピュータと情報システム				
第2回：データ表現：デジタルとアナログ，論理値，論理演算，二進数				
第3回：データ表現：負の数（2の補数表現），二進数の算術演算（加減乗除）				
第4回：データ表現：浮動小数点表現・演算，計算誤差				
第5回：データ表現：コード（文字，音声，画像の表現），AD/DA変換				
第6回：計算機の基本構成とその機能（プロセッサ，主記憶，外部インタフェース，入出力装置）				
第7回：プロセッサの基本構成とその機能（主記憶アクセス，レジスタトランスファレベル）				
第8回：命令とアドレッシングモード（命令セットアーキテクチャレベル），フラグによる分岐				
第9回：計算機の動作（インストラクションフェッチサイクル）				
第10回：プロセッサの動作（命令実行過程）				
第11回：論理回路（ブール代数とゲート）				
第12回：組合せ回路（加算器，デコーダ，マルチプレクサ）				
第13回：順序回路（フリップフロップ，レジスタ，カウンタ）				
第14回：ノイマン型計算機としてのまとめ				

第15回：期末試験
第16回：期末試験の解説
テキスト
図解 コンピュータ概論（第4版）ハードウェア、橋本洋志 他（著）、オーム社
参考書・参考資料等
計算システム入門，所真理雄（著），岩波書店
学生に対する評価
小テスト20%，中テスト20%，期末試験60% で評価する

授業科目名： データ構造とアルゴリズム		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： 大西 圭、藤原 暁宏、大橋 健、片峯 恵一、田中 和明
				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 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		
授業のテーマ及び到達目標				
情報工学技術者が備えておくべき情報処理の基礎を育成することを目標とする。 1年前期「プログラミング」で学んだ基礎的なプログラミングの知識をもとに、操作しやすいデータの格納方法（データ構造）や効率のよい処理手順（アルゴリズム）の修得をテーマとする。 具体的には、次の事項を到達目標とする。				
1. 構造体，ポインタ，関数などの基本的な概念を用いて，プログラムを作成できる。				
2. 探索やソートを題材として，様々なアルゴリズムとその効率の違いを理解している。				
3. リスト，スタック，キュー，二分木などの基本的なデータ構造とそれを操作するアルゴリズムを理解し利用できる。				
授業の概要				
リスト，スタック，キュー，二分木などの基本的なデータ構造とそれを操作するアルゴリズムを理解させ，それをプログラムとして実現できるようにする。また，探索やソートにおける様々なアルゴリズムとその効率の違いを修得させる。				
授業計画				
第1回：データ構造とアルゴリズム概説				
第2回：構造体				
第3回：単純なソート				
第4回：高速なソート				
第5回：応用演習A・構造体配列のソート				
第6回：線形探索と二分探索				
第7回：ハッシュ表				
第8回：ポインタと構造体				
第9回：スタックとキュー				
第10回：応用演習B・文字列検索				
第11回：線形リスト				
第12回：線形リストの操作				

第13回：二分木

第14回：二分木の操作

第15回：応用演習C - 電卓

テキスト

講義資料を配布し，その資料に沿って授業を進める．

参考書・参考資料等

- ・カーニハン，リッチー：プログラミング言語C第2版，共立出版．
- ・藤原暁宏：アルゴリズムとデータ構造(第2版)，森北出版．

学生に対する評価

期末試験の成績とともに，演習結果やレポートの内容についての評価も加える．

具体的には，上記到達目標1～3について，期末試験の成績(70%) および演習結果やレポート(30%) により評価する．

授業科目名： 計算機システムⅡ	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： 八杉 昌宏、黒崎 正行、大 竹 博、李 旻哲
			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 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		
授業のテーマ及び到達目標			
情報工学技術者が備えておくべき計算機システムの基礎を育成することを目標とする。 具体的目標は以下の通りである。			
1. 記憶装置や入出力装置を備えた計算機システムの概観，およびプログラムの実行過程の概 観を理解できる。			
2. プログラミング言語と機械語の関係，および言語処理系の概観を理解できる。			
3. オペレーティングシステムの役割と仕組みの概観を理解できる。			
授業の概要			
日常的に実際に目にする計算機環境を実例に，情報技術者（応用技術者も含めた）として最低 限必要な知識としての計算機システムの概要を講義する。			
授業計画			
第1回：計算機システムの概観と言語処理系，オペレーティングシステムの概要			
第2回：プログラミング言語処理系の役割と構成			
第3回：字句解析と構文解析			
第4回：ファイルシステムに見るオペレーティングシステムの役割と構成			
第5回：割り込みと入出力			
第6回：プロセス管理とスケジューリング			
第7回：仮想記憶			
第8回：総合演習と期末試験			
テキスト			
講義資料を配布する。			
参考書・参考資料等			
「コンパイラ」，湯浅太一（著），オーム社			
「オペレーティングシステム」，清水謙多郎（著），岩波書店			
学生に対する評価			
小テスト20%，課題レポート20%，期末試験60%で評価する。			

授業科目名： オートマトンと言語理論	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： 藤原 暁宏、平田 耕一、井智弘
			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 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		
授業のテーマ及び到達目標			
情報工学技術者が備えておくべき情報処理の基礎を育成することを目標とする。 具体的には、有限オートマトン、プッシュダウンオートマトン、文脈自由文法といった形式言語に関する基本的概念および方法論を理解することにより、「計算とアルゴリズムの基礎」を身につけることを目標とする。 1. 有限オートマトン、文脈自由文法といった言語理論における基本的用語を理解する。 2. NFAからDFAへの変換ができ、和・積等の言語演算に対応したDFAの合成ができる。 . 3. 言語の非正則性の証明方法を理解する。 4. DFAの簡単化ができる。 5. 文脈自由文法と言語に関する基礎的概念を理解する。			
授業の概要			
計算機科学の基礎である「計算」に対する基本概念と数学モデルへの入門である。形式言語はそれを生成する文法と、生成された文の集合である言語、および文を入力して動作する機械（オートマトン）の3つの関係によって分類できる。本講義では、計算機による計算の仕組みの基礎について、オートマトンによる言語の認識機構を中心に、これら3つの関係、および分類されたクラスに関する解析的、構成的な理解を得ることを目的とする。			
授業計画			
第1回：準備（形式言語・文法・オートマトン理論の概要）			
第2回：決定性有限オートマトン（DFA）			
第3回：非決定性有限オートマトン（NFA）			
第4回：DFAとNFAの等価性、オートマトンの簡単化			
第5回：正規表現			
第6回：正規言語の閉包性			
第7回：言語の非正則性の証明(1)（Nerodeの定理）			
第8回：言語の非正則性の証明(2)（反復補題），および，レポート説明			
第9回：形式文法概要と正規文法			

第10回：正規文法とオートマトンの関係と文脈自由文法

第11回：文脈自由文法の簡単化

第12回：文脈自由文法の標準形

第13回：プッシュダウンオートマトン

第14回：レポート解説

第15回：期末試験

第16回：期末試験問題の解答と解説

テキスト

藤原暁宏著，はじめて学ぶオートマトンと言語理論，森北出版

参考書・参考資料等

西野 哲郎、石坂 裕毅：形式言語の理論（丸善）

J. ホップクロフト、J. ウルマン：オートマトン言語理論計算論I, II（サイエンス社）

富田悦次，横森貴：オートマトン・言語理論（森北出版）

小倉久和：形式言語と有限オートマトン入門（コロナ社）

学生に対する評価

小テストの提出状況（10%）とレポートの提出状況ならびに内容（10%）により，各到達目標の達成度を段階的に評価する．また，期末試験により各到達目標の達成度を総合的に評価する（80%）．

授業科目名： 人工知能基礎	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： 國近 秀信
			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 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		
授業のテーマ及び到達目標			
人工知能に関するさまざまな考え方や基本技術を習得する．そのため、講義だけではなく、演習やレポートを通してさまざまな課題に取り組む．具体的には、以下の項目を目標とする．			
1. 人工知能に関する基本的用語を理解する			
2. 問題表現法を理解する			
3. 探索法を理解する			
4. 知識表現法を理解する			
5. 機械学習の基本的な手法を理解する			
授業の概要			
知識工学の方法論を理解し人工知能研究に関する理解と展望を深めるための基礎的な理論を提供する．			
授業計画			
第1回：人工知能の研究と歴史			
第2回：問題の表現			
第3回：オペレータによる状態変化			
第4回：深さ優先探索			
第5回：幅優先探索			
第6回：最適解の探索			
第7回：最良優先探索			
第8回：A/A*アルゴリズム			
第9回：問題の分解と探索			
第10回：ゲーム木の探索			
第11回：知識表現の概要			
第12回：プロダクションシステムの概要			
第13回：バージョン空間法			
第14回：三角表			
第15回：期末試験（レポート）			
第16回：まとめ			

テキスト
小林一郎：人工知能の基礎（サイエンス社）
参考書・参考資料等
新田克己：知識と推論（サイエンス社）
安西祐一郎：岩波講座ソフトウェア科学16「認識と学習」（岩波書店）
長尾 真：岩波講座ソフトウェア科学14「知識と推論」（岩波書店）
学生に対する評価
提出物により評価する．なお，取組態度（動画の視聴状況を含む）に問題がある場合，減点する．

授業科目名： オブジェクト指向プログラミング		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： 浜名 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 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		
授業のテーマ及び到達目標 この授業は、ソフトウェア工学の代表的な方法論であるオブジェクト指向プログラミングの概念と特長を理解させると共に、オブジェクト指向プログラミングの基本的能力を習得させることを目標とする。具体的には以下の項目を到達目標とする。 1. オブジェクト指向の概念とそれを利用したプログラム開発の方法論を理解する。 2. オブジェクト指向言語であるJavaの文法と機能を習得する。 3. オブジェクト指向プログラミングの機能を適切かつ効果的に活用してプログラムを作成することができる。				
授業の概要 本授業では、Java言語を対象として、オブジェクト指向プログラミングの基本概念について講義を行うと共に、オブジェクト指向によるプログラミング能力を学生に身につけさせるために、プログラミング演習を行う。				
授業計画 第1回：オブジェクト指向の概念、Java言語の概要、プログラミング環境 第2回：データ型と制御構造、CからJavaへの移行 第3回：クラスの定義と利用、メソッドとフィールド、メソッドの多重定義 第4回：オブジェクトのインスタンス化、コンストラクタ 第5回：例外処理 第6回：入出力処理 第7回：継承と機能拡張、メソッドの上書き、コンストラクタの継承 第8回：グラフィックスとGUI 第9回：演習：クラスとインスタンスの利用、継承と機能拡張 第10回：クラスライブラリ 第11回：独自例外の定義と利用 第12回：抽象クラスとインターフェース 第13回：継承と多態性 第14回：演習：多相性の活用、高度な機能の利用 第15回：期末試験				

第16回：期末試験の解説
テキスト 授業で資料を配布する。
参考書・参考資料等 ・ 結城浩著：Java言語プログラミングレッスン 第3版(下) (ソフトバンククリエイティブ) ・ ケン アーノルド他著：プログラミング言語 Java 第4版 (東京電機大学出版局)
学生に対する評価 上記達成目標(1)～(3)について、期末試験 (60%)、レポート課題 (20%)、授業時間中の演習 (20%) により評価する。

授業科目名： プログラミング言語 処理系	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： 八杉 昌宏
			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 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		
授業のテーマ及び到達目標			
プログラミング言語処理系を構築するための「コンパイラの技術」を身につけることを目標とする。具体的には以下の5項目を目標とする。 1. コンパイラの目的，基本構造を理解する。 2. 字句解析の技法を理解する。 3. LL解析やLR解析などの構文解析技法を理解する。 4. コード生成の技法を理解する。 5. LexとYaccを用いて，簡単なコンパイラが開発できる。			
授業の概要			
高水準言語で書かれたプログラムを機械語プログラムに翻訳するコンパイラにおいて利用されている字句解析手法，構文解析手法，コード生成手法，最適化手法について講義する。構文解析法として，LL構文解析，LR構文解析を取り上げ，LexやYaccなどのコンパイラ生成ツールについても講義する。			
授業計画			
第1回：コンパイラの概要			
第2回：字句解析(1) 字句解析の理論			
第3回：字句解析(2) Lexによる字句解析器の作成			
第4回：文法(1) 生成規則			
第5回：文法(2) 解析木とあいまいな文法			
第6回：構文解析(1) LL構文解析の理論			
第7回：構文解析(2) LR構文解析の理論（シフトと還元）			
第8回：構文解析(3) LR構文解析の理論（正準オートマトン）			
第9回：構文解析(4) LR構文解析の理論（SLR(1)，LR(1)，LALR(1)構文解析）			
第10回：構文解析(5) Yaccによる構文解析器の作成，あいまいな文法への対処			
第11回：意味解析			
第12回：コード生成(1) 関数，呼出し，文			
第13回：コード生成(2) 式			
第14回：最適化			

第15回：試験
第16回：試験の解説
テキスト コンパイラ，湯浅 太一(著)，オーム社
参考書・参考資料等 コンパイラ [第2版] 原理・技法・ツール，A.V. エイホ，M.S. ラム，R. セシィ，J.D. ウルマン (著)，サイエンス社
学生に対する評価 試験により評価する (100%) .

授業科目名： 自然言語処理	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： 嶋田 和孝
			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 ・ コンピュータ・情報処理		
授業のテーマ及び到達目標			
この授業は、知的情報処理におけるメディア技術の基礎の中で、自然言語処理の工学的手法を習得することを目的とする。具体的には以下の項目を目標とする。			
1. 自然言語処理の基礎となる形態素解析や構文・意味理解の手法を理解する			
2. 自然言語処理のための機械学習手法について理解する			
3. 言語モデルなどの基盤技術について理解する			
4. 事例に基づき自然言語処理の応用技法について理解する			
授業の概要			
人間が日常使用している言葉を計算機で扱う自然言語処理は、WWWに代表される膨大な電子化文書の有効活用や機械と人間との円滑なコミュニケーション実現のために不可欠な技術である。本授業では、自然言語処理の基礎技術である形態素解析、構文解析、意味解析、文脈解析を解説するとともに、コーパス(電子化された大量の言語データの集合体)とその確率・統計的处理に基づくデータ主導型アプローチ並びに自然言語処理の応用技法について教授する。			
授業計画			
第1回：自然言語処理とは			
第2回：ベクトル空間モデル			
第3回：機械学習入門1：パーセプトロン・ニューラルネットワーク・SVM			
第4回：機械学習入門2：Naïve Bayes・k-NN・評価方法			
第5回：形態素解析			
第6回：構文解析			
第7回：単語の意味理解			
第8回：文の意味理解			
第9回：言語モデル			
第10回：深層学習入門1：CNN・RNN・LSTMなど			
第11回：深層学習入門2：系列変換モデル・アテンション機構・サブワード			
第12回：深層学習入門3：事前学習モデル・大規模言語モデル			
第13回：自然言語処理の応用（1）：機械翻訳や対話処理			
第14回：自然言語処理の応用（2）：評判分析やテキストマイニング			

第15回：期末試験

第16回：期末試験の解説と講義の総括

テキスト

指定しない。講義資料を配布する。

参考書・参考資料等

奥村学，自然言語処理の基礎（コロナ社）

岡崎直観，他：自然言語処理の基礎（オーム社）

高村大也，言語処理のための機械学習入門（コロナ社）

黒生禎夫，自然言語処理（放送大学教材）

学生に対する評価

上記に掲げた達成目標のうち，（1）と（2）に関しては中間試験で評価する（20％）。達成目標（3）と（4）に関しては期末試験で評価する（50％）。また，全体を通して小テストおよびレポートにより評価する（30％：小テスト10％＋レポート20％）。

授業科目名： 人工知能論理	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： 平田 耕一
			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 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		
授業のテーマ及び到達目標			
本講義では、コンピュータサイエンスと論理の関係を理解し、命題論理と一階述語論理の基礎を理解すること、および、人工知能のためのプログラム言語である論理型プログラムの理論的な基礎を身につけることを目標とする。具体的には、次の項目を理解することを目標とする。 1. コンピュータサイエンス（特にアルゴリズムと計算複雑性・計算可能性）と論理の関係。 2. 命題論理と一階述語論理の基礎。 3. 論理型プログラムの計算原理である単一化アルゴリズムと導出原理。 4. 論理型プログラムのさまざまなモデル論と導出完全性。			
授業の概要			
本講義では、まず、コンピュータサイエンス（特にアルゴリズムと計算複雑性・計算可能性）と数理論理学の命題論理および一階述語論理の関係、および、それらの基礎としてのモデル論、証明論、完全性定理についての講義を行う。次に、人工知能のためのプログラム言語である論理型プログラムについて、計算原理である単一化アルゴリズムと導出原理、および、さまざまなモデル論と導出完全性についての講義を行うと共に、その応用として、人工知能の研究分野の一つである知識表現についての講義を行う。			
授業計画			
第1回：コンピュータサイエンスと命題論理：アルゴリズムの計算複雑性と充足可能性問題			
第2回：命題論理：モデル論と証明論			
第3回：命題論理：完全性定理			
第4回：コンピュータサイエンスと一階述語論理：アルゴリズムの存在性と普遍妥当性問題			
第5回：一階述語論理：モデル論と証明論			
第6回：一階述語論理：完全性定理			
第7回：コンピュータサイエンスと一階述語論理：アルゴリズムにおけるループ構造や計算複雑性・計算可能性の階層と一階述語論理の限量子（任意記号 $\forall$ と存在記号 $\exists$ ）			
第8回：コンピュータサイエンスと一階述語論理：計算複雑性と一階述語論理の有限モデル論			
第9回：論理型プログラム：人工知能のためのプログラム言語			
第10回：論理型プログラムの計算原理：単一化アルゴリズム			
第11回：論理型プログラムの計算原理：導出原理			

第12回：論理型プログラムのモデル論：エルブランモデル

第13回：論理型プログラムのモデル論：不動点と順序数冪

第14回：論理型プログラムの導出完全性：導出の宣言的意味論と操作的意味論

第15回：論理型プログラムの応用：人工知能における知識表現

第16回：期末試験

テキスト

特になし。講義資料はMoodle上に準備する。

参考書・参考資料等

- ・計算理論の基礎：M. Sipser(著)，太田和也他(訳)(共立出版)
- ・論理プログラミングの基礎：J. W. ロイド(著)，佐藤雅彦，森下真一(訳)(産業図書)”

学生に対する評価

毎講義で実施する小テストの結果(10%)，および，中間試験(実施した場合)と期末試験(あわせて90%)により，上記に挙げた到達目標の達成度を総合的に評価する。

授業科目名： アルゴリズム設計E		教員の免許状取得のための 選択科目	単位数： 2単位	担当教員名： 藤原 暁宏
				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 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		
授業のテーマ及び到達目標				
計算とアルゴリズムの基礎について、以下の項目を身につける。				
1. アルゴリズムの概念，定義，及び，漸近的計算量による評価の方法を理解する。				
2. さまざまな効率のよいアルゴリズムとその特徴を理解する。				
3. 効率のよい探索アルゴリズムとそのデータ構造を特徴とともに理解する。				
授業の概要				
アルゴリズムは、誰でも使うことができる「答えの出し方」として古代文明の時代から存在する知恵である。本講義では、アルゴリズムについて考え方や原理を理解させ、アルゴリズムの善し悪しについて理論的に評価を行う方法を説明する。また、アルゴリズムのいくつかの基本的なパラダイムについて、その概念及び計算量を説明し、効率のよいアルゴリズムの作成方法を学ぶ。				
授業計画				
第1回：アルゴリズムの基礎（評価基準、漸近的評価）				
第2回：アルゴリズムの基本データ構造（配列、連結リスト、スタックとキュー）				
第3回：アルゴリズムにおける基本概念（木、再帰）				
第4回：データの探索（2分探索法、ハッシュ法）				
第5回：ソートアルゴリズム1（全順序関係、ヒープソート）				
第6回：ソートアルゴリズム2（クイックソート）				
第7回：アルゴリズムの設計手法1（分割統治法）				
第8回：アルゴリズムの設計手法2（グリーディ法、動的計画法）				
第9回：アルゴリズムの設計手法3（バックトラック法、分枝限定法）				
第10回：グラフアルゴリズム1（最短経路問題）				
第11回：グラフアルゴリズム2（探索アルゴリズム）、文字列照合				
第12回：多項式と行列				
第13回：計算複雑性（計算困難問題、下界）				
第14回：問題演習、期末試験説明				
第15回：期末試験				
第16回：期末試験解答の解説				

テキスト
藤原暁宏, アルゴリズムとデータ構造(第2版), 森北出版
参考書・参考資料等
・ T. コルメン, R. リベスト, C. ライザーソン著, 「アルゴリズムイントロダクション」 第4版, 近代科学社
- 第1巻 「基礎・ソートと順序統計量・データ構造・数学的基礎」
- 第2巻 「アルゴリズムの設計と解析手法」
学生に対する評価
期末試験の成績とともに、演習結果などの評価も加える。 なお、毎回の演習課題(20%)により到達目標1, 2, 3の達成度を段階的に評価する。また、期 末試験(80%)においては到達目標1, 2, 3を総合的に評価する。

授業科目名： 論理設計	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： 小西 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 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		
授業のテーマ及び到達目標			
論理設計の基礎（ブール代数、論理関数、論理式等）を理解し、論理設計に取り組む上で必要となる物の見方、および論理的思考を養うことを目標とする。具体的には、以下の項目を目標とする。			
1. 与えられた論理関数を、言葉、真理値表、論理式、状態図等で表現する方法を修得する。			
2. 与えられた仕様を満たす組合せ回路や順序回路を設計する方法を修得する。			
3. 論理式や論理回路を最適化する技術を修得する。			
4. 組合せ最適化問題等を論理関数や論理回路を用いて解決する技術を修得する。			
授業の概要			
コンピュータ内部では、すべての情報が2種類の記号の組み合わせ（2値情報）として表現され、論理演算や算術演算などの処理が行われる。この2値情報を処理する回路を一般に、論理回路という。本講義では、論理回路の解析や合成を行うための基礎を講義する。具体的には、『組合せ論理回路』としては、論理関数の表現、論理回路と論理式、論理式の簡単化などを、『順序回路』としては、状態図、状態割当と励起表、フリップ・フロップ、状態数最小化、状態割当、組合せ回路の過渡応答、非同期式順序回路を講義する。			
授業計画			
第1回：授業の説明、ブール代数			
第2回：論理関数とその表現			
第3回：論理和形と論理積形、シャノン展開とリード・マラー展開			
第4回：論理式と多段論理回路、命題算			
第5回：二段論理式の簡単化1（カルノー図を用いた簡単化）			
第6回：二段論理式の簡単化2（クワイン・マクラスキ法を用いた簡単化）			
第7回：組合せ論理回路の理解度の確認と解説			
第8回：順序回路の基礎とフリップ・フロップ			
第9回：順序回路の表現、状態図、状態遷移表			
第10回：順序回路の設計			
第11回：順序回路の最適化			
第12回：回路の遅延とハザード			

第13回：非同期式順序回路 第14回：算術演算回路 第15回：期末試験 第16回：解説
テキスト 笹尾 勤：論理設計 スイッチング回路理論(近代科学社)
参考書・参考資料等 室賀三郎、笹尾 勤：論理設計とスイッチング理論(共立出版) 当麻喜弘：スイッチング回路理論(コロナ社) 山田輝彦：論理回路論 (森北出版)
学生に対する評価 レポート (小テスト) 10%、中間テスト45%、期末テスト45%を合計した得点により成績評価を行う。

授業科目名： 数値計算S	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： 石原 大輔
			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 ・ コンピュータ・情報処理		
授業のテーマ及び到達目標			
自然科学や数学を，知的システムの各分野へ応用できる能力，特に，計測・制御やシミュレーションにおける数値計算のプログラミング能力を身につけることを目標とする．そのために，以下のテーマを達成することを目標とする．			
1. 数値計算の基本的概念を理解する			
2. 数値計算における基本的解法のアルゴリズムを理解する			
3. さまざまな理工学の数値問題をコンピュータで解くことができる			
授業の概要			
理工学の諸問題をコンピュータで解くためには，通常のプログラミング技法に加えて，数値計算に関する知識が必要不可欠である．本講義では，数値計算の基本的概念と基本的解法のアルゴリズムについて解説する．またコンピュータでのプログラミングにより，それらの理解を深める．			
授業計画			
第1回：数値計算の基礎：直接法と反復法			
第2回：数値計算の基礎：丸め，桁落ち，情報落ち，打ち切り誤差			
第3回：連立1次方程式を解くアルゴリズム（直接法）：ガウスの単純消去法，ピボットの選択			
第4回：連立1次方程式を解くアルゴリズム（反復法）：ヤコビ法，ガウスザイデル法			
第5回：連立1次方程式を解くアルゴリズム（反復法）：収束の条件と対角優位行列			
第6回：非線形方程式を解くアルゴリズム（反復法）：収束の条件とリプシッツ条件，縮小写像			
第7回：非線形方程式を解くアルゴリズム（反復法）：ニュートン法，修正ニュートン法，準ニュートン法			
第8回：非線形方程式を解くアルゴリズム（反復法）：収束の速さと加速			
第9回：常微分方程式を解くアルゴリズム（一段解法）：テイラー展開法，オイラー法，ホイン法，ルンゲクッタ法			
第10回：常微分方程式を解くアルゴリズム（一段解法）：離散化誤差と精度			
第11回：積分を計算するアルゴリズム：ラグランジュ補間，ニュートンコーツの積分公式			
第12回：積分を計算するアルゴリズム：ルンゲの現象，低次の積分公式とその合成，台形公式，シンプソンの公式			

第13回：積分を計算するアルゴリズム：ガウスの積分公式
第14回：常微分方程式を解くアルゴリズム（多段階法）：予測子修正子法とアダムス法
第15回：常微分方程式を解くアルゴリズム（多段階法）：数値的不安定
第16回：期末試験
テキスト
特になし
参考書・参考資料等
河村哲也（著），数値計算入門[新訂版]，サイエンス社
州之内治男（著），石渡恵美子（改訂），数値計算[新訂版]，サイエンス社
学生に対する評価
到達目標の達成度を小テスト，レポート，及び期末試験により総合的に評価する．

授業科目名： 現代制御論	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： 伊藤 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 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		
授業のテーマ及び到達目標			
知的システムを創成する高度なエンジニアリング活動において必要となる専門的知識を習得・深化させ、実践的な応用能力を育成することを目標とする。システム制御を数学的に取り扱う基礎の修得をテーマとする。具体的には、次の事項を到達目標とする。 1. 物理システムを数学的に表現することができる。つまり、 状態空間の概念をつかって動的なシステム情報を表現することができる。 2. 数学的に表現されたシステムに対し、操作性や取得可能情報量の解析のシステム論的取り扱いをすることができる。 つまり、状態空間を用いてシステムを識別する可制御性、可観測性を調べることができる。 3. 数学的に表現されたシステムに対し、動的振る舞いの解析のシステム論的取り扱いをすることができる。 つまり、安定性の概念をつかってシステムの挙動を判別することができる。 4. 数学的に表現されたシステムに対し、フィードバック補償のシステム論的取り扱いをすることができる。 つまり、状態フィードバック制御によって動きを補償することができる。 5. 数学的に表現されたシステムに対し、推定のシステム論的取り扱いをすることができる。つまり、オブザーバを使ってシステムから情報取り出すことができる。 6. 数学的に表現されたシステムに対し、システム論的な設計の取り扱いをすることができる。 つまり、最適制御法を使ってバランスの取れたシステムを設計できる。”			
授業の概要			
線形システムを体系的に解析・設計するために不可欠な現代制御理論について講義する。その基礎となるシステムの状態空間表現の導入からはじめ、システム理論の基本概念である、状態、可制御性、可観測性、安定性などを教授する。さらに、それらに基づいて時間領域で展開される状態空間法について、代表的な解析および設計手法を体系的に講義する。			
授業計画			
第1回：システムと数理的表現			
第2回：動的システムと状態			
第3回：状態空間表現			
第4回：状態遷移			
第5回：安定性			

第6回：可制御性

第7回：可観測性

第8回：座標変換

第9回：正準分解

第10回：伝達関数

第11回：実現

第12回：状態フィードバック

第13回：オブザーバ

第14回：状態フィードバック・オブザーバ統合系

第15回：最適レギュレータとまとめ

第16回：期末試験

テキスト

吉川 恒夫，井村 順一：現代制御論（コロナ社）

参考書・参考資料等

小郷 寛，美多 勉：システム制御理論入門（実教出版），浜田 望，松本 直樹，高橋 徹：
現代制御理論入門（コロナ社）

学生に対する評価

到達目標に掲げた目標項目(1)～(4)の達成度を演習と宿題(20%)，期末試験(50%)、目標項目(4)～(6)の達成度を期末試験(30%)により評価する。

授業科目名： 古典制御論	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： 中荃 隆
			担当形態： 単独
科 目	教科及び教科の指導法に関する科目（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		
授業のテーマ及び到達目標 この授業は、制御理論の基礎であるフィードバック制御理論を習得させることを目標とする。 1. システムの微分方程式、ブロック線図、伝達関数の関係を理解、それらを導出することができる。 2. 線形システムの安定理論について理解し、システムの安定性判別法を用いた安定解析を行うことができる。 3. システムの過度特性の性質を理解し、1次系および2次系のステップ応答を描くことができる。 4. システムのボード線図について理解し、各種システムのボード線図を描くことができる。			
授業の概要 今日の制御理論は、フィードバック制御論（古典制御論）と最適制御論（現代制御論）とを二つの基礎的柱とし、両者を融合した形で各種の先端的制御理論が展開されている。これら制御理論を体系的に修得させるため、本講義ではフィードバック制御理論に焦点を当て、単一入出力線形システムを制御対象としてその伝達関数表現、実時間応答及び周波数応答解析、安定性など、フィードバックシステムの特性解析を中心に講義する。 本科目は、エンジニアとして電気メーカーに勤務し、主にカメラ信号処理システムの開発設計を担当した教員の実務経験も踏まえて、制御工学の理論的な側面だけでなく、実システムへの応用時に考慮すべき要件を交えながら講義する。			
授業計画 第1回：フィードバック制御系の基本構成 第2回：微分方程式と伝達関数 第3回：ブロック線図と伝達関数 第4回：システムの安定性 第5回：ラウスの安定判別法 第6回：ナイキストの安定判別法 第7回：システムの過渡応答と定常応答 第8回：システムの時間応答 第9回：1次系および2次系のステップ応答			

第10回：システムの周波数応答

第11回：ボード線図（ゲイン線図と位相線図）

第12回：基本要素のボード線図（定数，積分器，1次系）

第13回：基本要素のボード線図（2次系）

第14回：システムの安定度評価（ゲイン余裕，位相余裕）

第15回：学習成果の確認（期末レポート）

第16回：期末試験の解説

テキスト

特に指定しない。

参考書・参考資料等

杉江，藤田：フィードバック制御入門，コロナ社

学生に対する評価

上記の到達目標(1)～(4)の達成度は、期末試験（70%）、小テスト・レポート課題（30%）を用いて評価する。本科目を60%以上の達成度で合格することは、各到達目標を60%以上の達成度で習得できたことを保証する。

授業科目名： システム制御コンピ ューティング	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： 古賀 雅伸
			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 ・ コンピュータ・情報処理		
授業のテーマ及び到達目標			
制御系CADツールを修得し、演習を通して、システム制御理論の基礎を修得することを目指 とする。具体的には以下の項目を目標とする。			
1. ブロック線図によるシステムの表現方法を理解する。			
2. システムの係数パラメータや零点・極と時間応答の関係を理解する。			
3. フィードバック制御系の特性を理解する。			
4. ステップ応答によるシステム同定の基礎を理解する。			
5. 係数パラメータとボード線図の関係を理解する。			
6. ボード線図によるシステム同定の基礎を理解する。			
7. 安定余裕（ゲイン余裕，位相余裕）について理解する。			
8. 周波数応答に基づく制御性能と制御設計について理解する。			
授業の概要			
制御系CADツールを用いて多くの例題に取り組むことによりシステム制御の基礎を理解させ る。			
授業計画			
第1回：ブロック線図によるシミュレーション			
第2回：システムの数式表現とブロック線図			
第3回：ブロック線図による伝達関数の導出			
第4回：基本的なシステムの時間応答			
第5回：システムの極と安定性			
第6回：ステップ応答によるシステム同定			
第7回：フィードバック制御系の定常特性			
第8回：フィードバック制御系の過渡特性			
第9回：線形システムの正弦波応答			
第10回：基本的なシステムのボード線図			
第11回：一般的なシステムのボード線図			
第12回：ナイキスト線図と安定判別			
第13回：周波数応答に基づく制御性能			

第14回：周波数応答に基づく制御設計

第15回：期末試験

第16回：期末試験問題と解答の解説

テキスト

資料を配布する.

参考書・参考資料等

フィードバック制御入門, 杉江俊治, 藤田政之, コロナ社

学生に対する評価

適宜提出させる復習のためのレポート課題により (70%), 期末試験 (あるいは最終レポート) により (30%) 評価する.

授業科目名： システム同定	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： 福井 善朗
			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 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		
授業のテーマ及び到達目標			
1. 代表的なモデリング法の利点と問題点を説明できる			
2. システム同定の基本的な手順を説明できる			
3. 確率論における基本的な学術用語（確率過程，標本空間，確率変数，確率分布，平均値，確率密度関数，自己相関関数，分散，標準偏差）の定義に基づいて，具体的な計算を行うことができる			
4. 零次ホルダの仮定のもと，連続時間線形時不変システムから離散時間線形時不変システムを導出できる			
5. 与えられた準定常信号ならびに自己相関関数から P E 性の次数を計算できる			
6. システム同定実験を行う際に必要となる入出力データの前処理を説明できる			
7. いくつかのパラメトリックモデルを紹介できる			
8. ノンパラメトリックモデル・パラメトリックモデルの同定法を紹介できる			
授業の概要			
解析対象の物理現象をダイナミクスと捉え，微分方程式によりモデル化する手法は，研究のみならず，製品の解析，開発，設計において有用である。実際，企業においては，数理モデルを用いて製品の解析や設計を行うモデルベース解析，モデルベース設計が有用であることも多い。一方，モデル，すなわち，微分方程式で記述された数式を考えると，解の振る舞いは微分方程式中のパラメータ値にも大きく影響を受けることがわかる。モデルベース解析や設計は，妥当な数理モデルはもちろんのこと，妥当な物理パラメータ値が用いられることを大前提とする。本講義では，このような観点から，数理モデルのパラメータ同定について，その理論や手法を演習とともに学ぶことを目的とする。			
授業計画			
第1回：イントロダクション：モデリングと制御			
第2回：システム同定とは，システム同定の基本的な手順			
第3回：確率過程の基礎(1)：確率の導入			
第4回：確率過程の基礎(2)：統計量の導入			
第5回：線形システムの基礎(1)：線形時不変システムの導入			
第6回：線形システムの基礎(2)：離散時間線形時不変システムの導入			

第7回：演習

第8回：同定実験の設計と前処理

第9回：システム同定モデル(1)：離散時間線形時不変システムの一般的な表現

第10回：システム同定モデル(2)：離散時間線形時不変システムの分析

第11回：ノンパラメトリックモデルの同定

第12回：パラメトリックモデルの同定(1)：パラメータ推定問題の定式化

第13回：パラメトリックモデルの同定(2)：最小二乗法の性質

第14回：実機への適用上の注意

第15回：総復習，期末レポート出題

テキスト

足立修一著，システム同定の基礎，東京電機大学出版局

参考書・参考資料等

足立修一著，Matlabによる制御システムのためのシステム同定，東京電機大学出版局

藤本 悠介，永原 正章 著，田中 聡久 監修，線形システム同定の基礎 - 最小二乗推定と正則化の原理 - (次世代信号情報処理シリーズ 3)，コロナ社

吉川 恒夫，井村 順一著，現代制御論，コロナ社

吉川 恒夫著，古典制御論，コロナ社

儀我 真理子，確率・統計の基礎，ムイスリ出版

吉田 伸生，ルベーグ積分入門—使うための理論と演習，遊星社

片山徹，システム同定入門，朝倉書店

片山徹，新版システム同定-部分空間法からのアプローチ-，朝倉書店

学生に対する評価

授業中に行う演習（30%），期末試験（70%）の合計100点とし，60点以上を合格とする。

ただし，期末試験の得点はmoodleの小テスト機能を使った期末試験と期末レポートの和で構成される。

成績評価を受けるためには，上記に加えて，大学の学則で定められている要件を満たす必要がある。

授業科目名： システム計測		教員の免許状取得のための 選択科目		単位数： 2単位		担当教員名： カチョーナルンルアン パナ ート	
						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 ・ コンピュータ・情報処理					
授業のテーマ及び到達目標							
自然科学の基礎概念について広く理解し，機械工学と情報工学へと応用できる能力							
・ 主な計測機器の構造や特性，誤差発生メカニズムを理解している．							
・ 計測法やデータ解析法を基礎として，計測の実行計画の立案，システムの部品形状や機械シ ステムの評価法を理解している．							
をカバーしている．							
1. 測定，計測に関する基礎知識を修得する．							
2. 超精密計測に関する基盤技術を理解する．							
3. 自らある課題解決のための計測法を検討できる．							
授業の概要							
理工系学生に必要な知識である計測の基礎理論と各物理量の測定方法，特に長さに関する機械 的，光学的，電気的測定方法，および最近のナノメートルオーダの精密測定技術に関して自分 で理解を深めさせることを目的とする．また，実際の測定機器に関する知識をディスカッショ ンしながら重点的に学習できる．							
授業計画							
第1回：「精密計測」基礎 (1) 計測工学の必要性、測定と計測							
第2回：「精密計測」基礎 (2) 測定量、測定値、単位、単位系							
第3回：「精密計測」基礎 (3) 誤差、誤差率、誤差伝搬							
第4回：さまざまな評価量、物理量、工業量							
第5回：変換素子，長さ，角度の測定							
第6回：デジタル・アナログ変換，長さ，角度の測定							
第7回：動的計測（接触・非接触 測定）(1次遅れシステム)							
第8回：動的計測（接触・非接触 測定）(2次遅れシステム)							
第9回：力学量の測定（力、圧力、歪み、質量、密度）							
第10回：振動、速度、温度 の測定法							
第11回：熱量、流量、湿度 の測定法							
第12回：測定精度の評価(1) 精度と統計処理							

第13回：測定精度の評価(2) 時間的・空間的ノイズ、データ処理

第14回：nmオーダの測定、接触・非接触

第15回：まとめ

テキスト

特に指定なし。必要に応じて、プリント資料をときに配布する。

参考書・参考資料等

1. 谷口修, 堀込泰雄 : 「計測工学」 森北出版
2. 前田良昭, 木村一郎ほか : 「計測工学」 コロナ社
3. 高 偉, 清水裕樹ほか : 「精密計測学 Precision Metrology」 朝倉書店
4. 松田康広, 西原主計 : 「計測システム工学の基礎」 森北出版
5. Ernest O. Doebelin : Measurement Systems : Application and Design, , McGraw Hill
6. 中村邦雄, 石垣 武夫、富井 薫 : 「計測工学入門」 森北出版
7. 丸山 真一 : 「システム計測工学」 森北出版

1, 2, 3は生協に置くように依頼しています。

など

学生に対する評価

達成度評価は次の通り行う。

- ・ Quiz, 議論結果、最終レポートを実施する。 (90%)
- ・ 講義中の積極的な質問・議論は評価項目とする。 (10%)

授業科目名： バイオインフォマ ティクス	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： 矢田 哲士
			担当形態： 単独
科 目	教科及び教科の指導法に関する科目（高等学校 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		
授業のテーマ及び到達目標			
バイオインフォマティクスにおける基礎的な学理を理解するとともに、それらにもとづく分子生物学データの実用的な解析アルゴリズムや統計的解析手法の数々を習得する。			
授業の概要			
分子生物学データを蓄積したデータベースを紹介し、そこからデータ駆動型のアプローチによって生物学的な発見をもたらす解析アルゴリズムや統計的解析手法の数々を解説する。それらのアルゴリズムや手法は、分子生物学データから遺伝情報を発見するものと進化情報を発見するものに大別されるが、それらの動作原理の拠り所となる学理についても解説する。			
授業計画			
第1回：バイオインフォマティクスとは			
第2回：生命科学研究や医学研究のためのデータベース			
第3回：生物配列の進化を支配する法則（分子進化の中立説）			
第4回：ダイナミックプログラミングとペアワイズアライメント（スコア体系）			
第5回：ダイナミックプログラミングとペアワイズアライメント（アルゴリズム）			
第6回：ダイナミックプログラミングとペアワイズアライメント（統計的有意性）			
第7回：ダイナミックプログラミングとマルチプルアライメント			
第8回：文字列照合アルゴリズムによる配列データベースの検索アルゴリズム			
第9回：生物配列から機能的に重要な座位を発見するアルゴリズム			
第10回：ゲノム配列から遺伝子を発見するアルゴリズム			
第11回：生物配列に働く自然選択を検出する要約統計量（ K_a/K_s ratio）			
第12回：系統樹の数え上げと配列間の進化距離の計算方法			
第13回：系統樹の構築アルゴリズム（系統樹の評価にもとづく方法）			
第14回：系統樹の構築アルゴリズム（配列間の距離にもとづく方法）			
第15回：系統樹の統計的有意性			
テキスト			
本授業科目のために作成した資料を配布するので、それを参照すること。			
参考書・参考資料等			
特になし。			

学生に対する評価

授業で行なう質疑応答(30%)と期末試験(70%)の結果で評価する.

授業科目名： バイオ人工知能	教員の免許状取得のための 選択科目	単位数： 2単位	担当教員名： 竹本 和広
			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 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		
授業のテーマ及び到達目標			
テーマ：「生命化学情報工学における人工知能：基礎と応用」			
到達目標：人工知能の基礎知識と、探索、ファジィ、ニューラルネットワーク、遺伝的アルゴリズムといった手法の数理と生物分野への応用を十分に理解する。より具体的には以下のような達成目標を掲げる。			
1. 人工知能の歴史を理解する。			
2. 人工知能における理論や手法（探索、ファジィ、ニューラルネットワーク、遺伝的アルゴリズムといった）を理解する。			
3. 人工知能手法のバイオ分野への応用を理解する。			
4. 人工知能手法をバイオ分野における問題の解決に応用するためのガイドラインを提案できる。			
授業の概要			
知的情報処理の方法論，および関連の基礎理論について講義する．特に，探索，推論，機械学習，遺伝的アルゴリズムといった人工知能の手法とその生物分野への応用（バイオインフォマティクス，ケモインフォマティクス，システムバイオロジーとの関連）について，実際の生物データを用いた分析の例を交えながら，解説する．			
授業計画			
第1回：人工知能の研究と歴史			
第2回：状態空間探索1：探索の基礎，盲目的探索			
第3回：状態空間探索2：評価関数に基づく探索（特に，動的計画法），確率的探索			
第4回：知識表現と推論：論理代数による推論法			
第5回：ファジィ推論：ファジィ集合による古典的計算論理の拡張			
第6回：機械学習基礎1：教師なし学習			
第7回：機械学習基礎2：教師あり学習			
第8回：ニューラルネットワーク基礎：ホップフィールドネットワーク，ボルツマンマシン			
第9回：ニューラルネットワークによる機械学習1：誤差逆伝搬法			
第10回：ニューラルネットワークによる機械学習2：自己組織化写像			
第11回：線形計画法			

第12回：遺伝的アルゴリズム：進化的計算による組み合わせ最適化問題の解決

第13回：バイオインフォマティクスと人工知能

第14回：深層学習

第15回：バイオ分野における深層学習の応用

期末試験

テキスト

講義資料を配布する.

参考書・参考資料等

阿久津達也 著, バイオインフォマティクスのための人工知能入門, 朝倉書店

谷口忠大 著, イラストで学ぶ人工知能概論, 講談社

学生に対する評価

3. と4. についてはレポート（30%）で、1. と2. については期末試験の結果（70%）で評価する.

授業科目名： 数値計算B	教員の免許状取得のための 選択科目	単位数： 2単位	担当教員名： 竹本 和広
			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 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		
授業のテーマ及び到達目標			
テーマ：「生命化学情報工学における数学モデルとその数値的解法：基礎と応用」			
到達目標：数学モデルをどのようにプログラミングするかを講義と数値計算用プログラミング言語を用いた演習を通して学ぶ。具体的には以下のことを目標とする。			
1. 各種の数値計算問題について理解する			
2. 各種の数値計算問題のアルゴリズムを理解する			
3. 各種の数値計算問題を解くプログラムを書ける			
4. 各種の数値計算問題を新しい問題の解決に応用することができる			
授業の概要			
数値計算は統計、データマイニング、人工知能、コンピュータービジョン、バイオインフォマティクス（BI）など、計算機を用いた応用分野の基礎を成す科目である。この講義では数値計算の基礎的なアルゴリズムを理解することを目的とする。数値計算用のプログラミング言語を用いたシミュレーションを通してのアルゴリズムの理解を深める。生物学、特にBIやシステムバイオロジーにおける応用例（遺伝子情報処理や生体情報処理など）とも関連させて解説する。			
授業計画			
第1回：数値計算用プログラミング言語入門			
第2回：浮動小数点演算			
第3回：線形方程式：ガウスの消去法（LU分解）			
第4回：最小二乗アルゴリズム			
第5回：求根アルゴリズム：二分法、ニュートン法、それらの拡張版			
第6回：最適化アルゴリズム：勾配降下法とニュートン法			
第7回：補間：単項式補間と多項式補間			
第8回：固有値と固有ベクトル：べき乗法、逆べき乗法、QRアルゴリズム			
第9回：数値積分：中点公式、台形公式、シンプソンの公式			
第10回：1階常微分方程式の計算機シミュレーション：オイラー法とルンゲ=クッタ法			
第11回：多階数常微分方程式の計算機シミュレーション			
第12回：偏微分方程式（1）拡散方程式の計算機シミュレーション：有限差分法			

第13回：偏微分方程式（2）波動方程式の計算機シミュレーション

第14回：生物学における数値計算アルゴリズム（1）：BI

第15回：生物学における数値計算アルゴリズム（2）：システム生物学

期末試験

テキスト

Numerical Computing with MATLAB (http://www.mathworks.com/moler/index_ncm.html)

参考書・参考資料等

E. クライツィグ著「数値解析」培風館

Numerical Recipes (<http://www.nr.com/oldverswitcher.html>)

Matrix Computations (<http://www.cs.cornell.edu/cv/Books/GVL/index.htm>)? ?

学生に対する評価

1. から4. については中間試験（50%）と期末試験（50%）の結果に基づいて評価する。

授業科目名： コンピューテーショナ ル・ゲノミクス	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： 矢田 哲士
			担当形態： 単独
科 目	教科及び教科の指導法に関する科目（高等学校 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		
授業のテーマ及び到達目標			
授業科目「バイオインフォマティクス」の内容を踏まえ、コンピューテーショナル・ゲノミクスにおける先端的な情報処理技術の知識を習得し、この分野における研究課題を理解する。			
授業の概要			
近年のコンピューテーショナル・ゲノミクスに大きな進展をもたらした情報処理技術、具体的には、グラフアルゴリズム、文字列処理アルゴリズム、機械学習モデル、確率モデルをコンピューテーショナル・ゲノミクスの視点から解説するとともに、これらの情報処理技術にもとづく先端的なコンピューテーショナル・ゲノミクス研究を紹介する。			
授業計画			
第1回：コンピューテーショナル・ゲノミクスとは			
第2回：グラフアルゴリズムとゲノムアセンブリング			
第3回：ビッグデータ時代の配列アラインメントと配列データベース検索のアルゴリズム			
第4回：隠れマルコフモデル（hidden Markov model: HMM）			
第5回：HMMによる配列アラインメントのアルゴリズム			
第6回：HMMによる遺伝子発見のアルゴリズム			
第7回：深層学習（deep learning: DL）モデル			
第8回：DLモデルによるゲノミクス解析			
第9回：遺伝子型と表現型をつなぐゲノミクス解析と統計検定			
第10回：ゲノミクス解析における多重検定問題（familywise error rate: FWER）			
第11回：ゲノミクス解析における多重検定問題（false discovery rate: FDR）			
第12回： <u>合祖理論と合祖シミュレーションの基礎</u>			
第13回： <u>合祖理論と合祖シミュレーションの拡張</u>			
第14回：生物配列に働く自然選択を検出する要約統計量（Tajima's D ）			
第15回：集団の遺伝情報から集団の過去の動態を推定する			
テキスト			
本授業科目のために作成した資料を配布するので、それを参照すること。			
参考書・参考資料等			
特になし。			

学生に対する評価

授業で行なう質疑応答(30%)と期末試験(70%)の結果で評価する.

授業科目名： プログラム設計	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： 嶋田 和孝、古賀 雅伸、高 林 正典、前田 和勲
			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 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		
授業のテーマ及び到達目標			
1年前期「プログラミング」および1年後期「データ構造とアルゴリズム」で学んだプログラミングの知識をもとに、高度な情報システムを実現する上で基本となるプログラム技法として、データの取り扱いやファイル入出力を伴う典型的な情報システムプログラムの設計・開発をテーマとする。具体的には、次の事項を到達目標とする。			
1. ファイルの入出力、特に簡単な書式のデータファイルを読み込み利用できる。			
2. 複数のソースファイルから構成されるCプログラムの開発法を理解している。			
3. データ抽象化、データの検索・加工・整形、対話型プログラムといったプログラム技法を理解し、これらを利用することで情報システムを実現する能力を習得する。			
授業の概要			
情報システムの実現に必要なファイルの入出力やそれに伴う簡単な書式の扱い、Cプログラムの標準的な構成を理解させ、さらに、データ抽象化、データの検索・加工・整形、対話型プログラムといった、より高度なプログラム技法を修得させることで、情報システムを実現する基礎技術を修得させる。			
授業計画			
第1回：情報システムを設計・開発するためのプログラム技法			
第2回：ファイルの入出力処理			
第3回：対話型プログラムの基礎：データの書式と読込処理			
第4回：対話型プログラムの基礎：データの検索と出力処理			
第5回：ソースプログラム構成とヘッダファイル、ファイル分割統合コンパイル			
第6回：ユーザーインターフェースと機能の設計・エラー処理			
第7回：データの整形および集計			
第8回：総合型演習1・ファイル入出力や構造体による抽象化			
第9回：データ抽象化の基礎：インターフェースと実装の分離			
第10回：データ抽象化の応用：データの構成要素と操作集合			
第11回：データ抽象化の応用：有理数の抽象データ型などを例に			
第12回：データ抽象化に基づくデータの整形および集計			

第13回：データ抽象化と効率的なデータ構造とアルゴリズム

第14回：総合型演習2・データ抽象化とプログラムの設計

第15回：期末試験

第16回：期末試験問題と解答の解説

テキスト

講義資料を配布し，その資料に沿って授業を進める．

参考書・参考資料等

- ・カーニハン，リッチー：プログラミング言語C第2版，共立出版．
- ・藤原暁宏：アルゴリズムとデータ構造(第2版)，森北出版．

学生に対する評価

期末試験の成績（60％）とともに，演習結果や小テスト（10％），レポートの内容（30％）についての評価も加える．

授業科目名： データベース	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： 尾下 真樹
			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 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		
授業のテーマ及び到達目標			
本科目では、講義によってリレーショナルデータベースの基本的な知識や仕組みを学習させる。 また、データベース演習を通じて、講義で学んだデータベース設計や操作の方法を実際に体験し、データベース利用のための基礎的な技術を習得させる。 具体的には以下の項目を到達目標とする。			
1. リレーショナルデータベースを扱う上で必要な、スキーマの設計方法やSQLの使い方などの基礎的な知識を理解する。			
2. リレーショナルデータベースの内部で用いられる、データ格納方式や高速化のための基礎的な技術を理解する。			
3. データベース設計・操作を体験し、データベースを利用するための基礎的な技術を習得する。			
授業の概要			
現在広く利用されているリレーショナルデータベースを中心に、データベースの基礎知識や仕組みについて講義する。 また、数回の演習を通じて、リレーショナルデータベースの設計・操作などを体験させる。			
授業計画			
第1回：データベースシステムの概要			
第2回：データモデル			
第3回：リレーショナル代数			
第4回：データベース言語SQL(1)（SQLの記述方法，集約関数，グループ化）			
第5回：データベース演習：PosgreSQL演習			
第6回：データベース言語SQL(2)（結合，副問い合わせ）			
第7回：リレーショナルデータベースの設計(1)（多値従属性，関数従属性）			
第8回：リレーショナルデータベースの設計(2)（正規形，正規化）			
第9回：リレーショナルデータベースの設計(3)（概念設計と論理設計，実体関連モデル）			
第10回：データベース演習：PHPを使ったWebインターフェースの開発(1)（HTML，PHP）			
第11回：データベース演習：PHPを使ったWebインターフェースの開発(2)（インターフェース開発）			

第12回：物理的データ格納方式

第13回：同時実行制御

第14回：問い合わせ処理の最適化

第15回：障害回復

第16回：期末試験

テキスト

「リレーショナルデータベース入門 [第3版]」、増永良文 著、サイエンス社 (3,200円)

講義で使用するスライド資料や補足説明資料や演習テキストをMoodle上で配布する。

参考書・参考資料等

「データベースシステム」、北川 博之 著、オーム社 (3,200円)

その他の参考書については、講義中に適宜紹介する。

学生に対する評価

授業の到達目標のうち、到達目標1・2については、期末試験（40%）、及び、講義中または講義後に行う演習問題（20%）により評価する。到達目標3については、レポートにより評価する（40%）。

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： 光来 健一
			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 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		
授業のテーマ及び到達目標			
本科目は、計算機資源を管理・抽象化する役割を担っているオペレーティングシステムに関する講義である。本講義では、オペレーティングシステムの基本概念および内部構造について理解することを目標とする。具体的には以下の項目を理解することを目標とする。			
1. 入出力デバイスと割込み			
2. プロセスの概念			
3. 排他制御			
4. メモリ管理と仮想記憶			
5. ファイルシステム			
授業の概要			
オペレーティングシステムはCPUやメモリなどの計算機資源を管理し、それらを抽象化してアプリケーションに提供する。本科目では、オペレーティングシステムの基本概念と内部構造についての講義を行う。特に、プロセス、排他制御、メモリ管理を中心に講義を行う。			
授業計画			
第1回：イントロダクション			
第2回：入出力デバイス(1)：入出力装置レジスタ、データ転送、完了通知			
第3回：入出力デバイス(2)：複数割込み、カーネルの処理、バッファリング			
第4回：プロセス(1)：プロセスの構成、生成・終了			
第5回：プロセス(2)：プロセスの実現、並行処理、スレッド			
第6回：スケジューリング			
第7回：排他制御(1)：競合状態、相互排除			
第8回：排他制御(2)：ロック、セマフォ			
第9回：メモリ管理			
第10回：ページング			
第11回：仮想記憶			
第12回：ファイルシステム(1)：二次記憶装置、ファイル、ディレクトリ			
第13回：ファイルシステム(2)：領域割当て、Unixのボリューム構成			
第14回：保護とセキュリティ			

第15回：期末試験

第16回：期末試験の解説

テキスト

河野健二著「オペレーティングシステムの仕組み」朝倉書店

参考書・参考資料等

土井範久監訳「オペレーティングシステムの概念」共立出版

学生に対する評価

毎回実施する演習と小テスト，および，期末試験により評価する．評価の割合は演習・小テストが40%，期末試験が60%とする．

授業科目名： ソフトウェア工学		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： 片峯 恵一
				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 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		
授業のテーマ及び到達目標				
情報工学技術者が備えておくべき情報処理の基礎知識を身につけることを目標とする。本科目では、「ソフトウェア工学」に関する基本的な考え方や技術および手法について理解し、ソフトウェア開発に活用できる力を養うことを目標とする。				
1. ソフトウェア開発の流れと、各工程における成果物およびその作成方法を理解している。				
2. ソフトウェア工学の代表的なモデル、プロセスおよびツールについて、その概要を理解している。				
3. ソフトウェア開発における品質を向上させるための考え方と手法を理解している。				
授業の概要				
本講義では、ソフトウェア開発に工学的なアプローチを用いたソフトウェア工学の技術や手法について講義する。まず、ソフトウェア開発の全体像として、開発プロセスおよびプロジェクトマネジメントから説明し、工程ごとに関連する技術や手法を講義する。また、保守や再利用、技術者教育についても講義する。				
授業計画				
第1回：ソフトウェア工学の概要				
第2回：ソフトウェア開発プロセス				
第3回：プロジェクトマネジメント				
第4回：ソフトウェアメトリクス				
第5回：要求分析				
第6回：構造化分析				
第7回：オブジェクト指向分析				
第8回：アーキテクチャ設計				
第9回：モジュール設計				
第10回：プログラミング				
第11回：テストと検証				
第12回：保守と再利用				
第13回：技術者教育				
第14回：まとめ				

第15回：期末試験

第16回：期末試験の解説

テキスト

特になし.

参考書・参考資料等

高橋直久，丸山勝久：ソフトウェア工学，森北出版，2010年.

ロジャー・S・プレスマン：実践ソフトウェアエンジニアリング，日科技連，2005年.

松本吉弘：ソフトウェアエンジニアリング基礎知識体系 -SWEBOOK V3.0-, オーム社，2014年.

学生に対する評価

期末試験の成績とともに，演習結果やレポートの内容についての評価も加える.

具体的には，上記到達目標1～3について，期末試験の成績(70%)および演習結果やレポート (30%) により評価する.

授業科目名： デジタルシステム 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： 宮瀬 紘平
			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 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		
授業のテーマ及び到達目標 この授業は、次のことを達成目標とする。 1. 情報産業における集積回路の技術革新が果たす役割を理解する。 2. 集積回路の設計手法に関して基礎的な知識を習得する。 3. 集積回路の設計支援技術に関して基礎的な知識を習得する。 4. 集積回路設計の課題と技術動向を理解する。			
授業の概要 集積回路 (LSI) を中心としたデジタルシステムは、情報エレクトロニクス機器の心臓部を構成する部品である。そのため、デジタルシステム、特に集積回路の設計手法や設計支援技術は、電子情報技術者として知っておきたい重要な技術である。本授業では、デジタルシステムの中心である集積回路の構造、設計手法、および設計支援技術の基本について講義する。さらに、デジタルシステム設計の課題と将来動向について紹介する。			
授業計画 第1回：集積回路の構造、設計手法、および設計支援技術 第2回：システムレベル設計 第3回：組み込みソフトウェア開発技術 第4回：ハードウェア記述言語 第5回：高位合成と論理合成 第6回：レイアウト合成 第7回：タイミング解析・最適化 第8回：テストとテスト容易化設計 第9回：前半の復習・まとめ、中テスト、中テスト解説 第10回：低電力設計 第11回：設計検証・テスト 第12回：低電力テスト 第13回：機械学習を用いた技術 第14回：全体の復習・まとめ 第15回：期末試験			

第16回：期末試験の解説
テキスト
「システムLSI設計工学」、藤田昌宏、オーム社
参考書・参考資料等
「集積回路工学」、黒木幸令、昭晃堂 「半導体の基本と仕組み」、西久保靖彦、秀和システム 「VLSI工学 基礎・設計編」、岩田穆、コロナ社
学生に対する評価
(1)～(4)については、小テスト（20%）中テスト（20%）及び期末試験の成績（60%）により評価する。

授業科目名： デジタル信号処理	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： 成枝 秀介
			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 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		
授業のテーマ及び到達目標			
デジタル信号処理の基本原則から応用範囲の一部について理解することを目的とする。具体的には、以下の項目を達成目標とする。			
1．離散時間システムの特性など、デジタル信号処理の基本原則を理解する。			
2．離散フーリエ変換、標本化定理について理解する。			
3．デジタルフィルタや不規則信号解析といった応用範囲について理解する。			
授業の概要			
本講義では、デジタル信号処理の基礎について解説する。音／画像／動画といったデジタルコンテンツやこれらの情報伝送に必要な基盤技術がデジタル信号処理である。本講義では、線形システムや離散時間信号・システムの特性、離散フーリエ変換、標本化定理などの基本原則から、デジタルフィルタや不規則信号解析といったデジタル信号処理応用について解説する。授業は講義を中心として進める。			
授業計画			
第1回：デジタル信号処理概論、アナログ信号処理との関わり			
第2回：離散時間信号と離散時間システム			
第3回：インパルス応答と離散時間システム			
第4回：z変換と伝達関数			
第5回：システムの周波数特性			
第6回：再帰型システム			
第7回：離散フーリエ変換と標本化定理			
第8回：高速フーリエ変換			
第9回：これまでの復習・まとめ			
第10回：デジタルフィルタ			
第11回：デジタルフィルタの設計			
第12回：不規則信号解析			
第13回：不規則信号解析とパワースペクトル密度			
第14回：これまでの復習・まとめ			
第15回：期末試験			

第16回：期末試験解説
テキスト 貴家、デジタル信号処理のエッセンス、オーム社
参考書・参考資料等 有木、OHM大学テキスト デジタル信号処理、オーム社
学生に対する評価 小テストやレポートなど：30%、期末試験：70%、計100%

授業科目名： ネットワークセキュリティ	教員の免許状取得のための 選択科目	単位数： 2単位	担当教員名： 荒木 俊輔
			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 ・ 情報システム		
授業のテーマ及び到達目標 授業のテーマ：インターネットにおける脅威とそれらの対策 到達目標：具体的には以下の項目を達成目標とする。 1. インターネットを利用したサービスにおける脅威を理解させる。 2. これらの脅威に対するセキュリティ技術を理解させる。			
授業の概要 社会インフラとなったインターネットを通じて提供される様々なサービスに存在する脆弱性やリスク、それらに対応するためのセキュリティ技術を講義する。			
授業計画 第1回： ネットワークセキュリティ 第2回： ネットワーク防御 第3回： コンピュータセキュリティ 第4回： インターネットセキュリティ 第5回： 無線LANセキュリティ 第6回： Webセキュリティ 第7回： 電子メールのセキュリティ 第8回： ゼロトラスト・セキュリティモデル 第9回： 著作権保護 第10回： プライバシー保護 第11回： セキュアコーディング 第12回： AIのセキュリティ 第13回： ブロックチェーン基礎 第14回： ブロックチェーン応用 第15回： 定期試験 第16回： 総合学習			
テキスト 初回を含め講義で利用する資料の一部抜粋したものを学習支援サービス(kyutech Moodle)にて前日までに公開する。必要に応じて、講義開始前までに各自で手元に準備すること。			

参考書・参考資料等

情報セキュリティ読本：独立行政法人情報処理推進機構 実教出版株式会社

学生に対する評価

到達目標について講義・演習を実施し、小テスト・演習(30%)及び学期末テスト(70%)により評価する。

授業科目名： 組込システム	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： 大竹 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 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		
授業のテーマ及び到達目標			
1. 組込みシステムの概要について理解している。 2. 組込みシステムのソフトウェアについて理解している。 3. 組込みシステムのハードウェアについて理解している。 4. 組込みシステムのアプリケーションについて理解し、応用できる能力を身に付ける。			
授業の概要			
家電製品から自動車，産業機器まで，ほとんど全ての電気機器には組込みシステムが搭載されている．本講義では，組込みシステムの概要，組込みソフトウェア，ハードウェア，センサ，アクチュエータについて解説する．組込みシステム開発に関する基礎知識と技術の習得を目指す．実習は各人のノートPCなど，一人1台のPC環境を用いて実施する．			
授業計画			
第1回：ガイダンス，組込みシステムの概要			
第2回：組込みソフトウェア（1）組込みソフトウェアの特徴・リアルタイムカーネル			
第3回：組込みソフトウェア（2）組込みリアルタイムシステムの作成			
第4回：組込みソフトウェア（3）デバイスドライバとミドルウェア・実行環境・開発環境			
第5回：組込みプログラミング演習（1）タイマ割込み			
第6回：組込みプログラミング演習（2）入出力割込み			
第7回：ハードウェア（1）組込みシステムのアーキテクチャ・基本I/O			
第8回：ハードウェア（2）実装技術・外部入出力機器（センサ）			
第9回：ハードウェア（3）外部入出力機器（直流アクチュエータ）			
第10回：ハードウェア（4）外部入出力機器（交流アクチュエータ・その他）			
第11回：通信・ネットワーク技術（1）クライアントサーバモデル・IPアドレス・プロトコルの階層化			
第12回：通信・ネットワーク技術（2）データの単位・各層のプロトコルの役割			
第13回：IoT技術・組込みプログラミング演習（3）IoTデータの可視化			
第14回：組込みプログラミング演習（4）IoT応用			
第15回：まとめ			
第16回：期末試験			

テキスト

教科書の指定をしない代わりに、スライド（印刷物を配布）を使用して説明する

参考書・参考資料等

改訂 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 編・著，電波新聞社 2009年7月

改訂新版 絵で見る組込みシステム入門，電波新聞社，一般社団法人組込みシステム技術協会 編・著，電波新聞社 2014年4月

Raspberry Pi3でつくる IoTプログラミング，宇田周平，林宜憲 著，マイナビ出版，2017

みんなのIoT，柴田淳 著，SBクリエイティブ，2018

学生に対する評価

毎回の講義後の小テスト（25%），演習課題（20%），レポート（15%），期末テスト（40%）によって目標の達成度を評価する。

授業科目名： バイオデータベース 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 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 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		
授業のテーマ及び到達目標 この授業は、データベース検索サイトを構築する演習を通して、実際のデータベースの運用や活用方法を習得させることを目標とする。具体的には以下の項目を達成目標とする。 1. SQLによるデータベース操作を理解する。 2. リレーショナルデータベースの仕組みを理解し設計できる。 3. Webプログラムについて理解できる。 4. WebプログラムであるPHPを用いてデータベース検索システムを構築できる。			
授業の概要 この演習では、2年後期のデータベースで修得したSQLの基礎を元に、演習としてSQLの使用法の修得、関係データベースの構築と、PHPを用いたWeb検索インターフェイスの作成を行う。			
授業計画 第1回：バイオデータベース概論 第2回：データベース基礎 第3回：SQL 第4回：MySQLによるデータベース操作演習 第5回：関連（リレーショナル）データベース設計 第6回：データベース設計演習 第7回：MySQLによるデータベースの構築演習 第8回：Webプログラム 第9回：Web（Apache），データベース（MySQL），Webプログラム（PHP）の関係性 第10回：PHP 第11回：HTML, MySQL, PHPによるデータベース検索演習 第12回：SQLのセキュリティ 第13回：HTML, MySQL, PHPによるデータベース検索システムの構築演習 第14回：構築したデータベースシステムのプレゼンテーション 第15回：まとめ			
テキスト 本授業科目のために独自に作成した授業用のスライド、講義資料などを配付する。教材は学習			

管理システム（Moodle）にも登録する.

参考書・参考資料等

特になし

学生に対する評価

出席は必須とする。課題と演習中に作成されたデータベース・検索プログラムを総合し評価する。毎回課している課題（60%）により到達目標の(1)–(4)をそれぞれ段階的に評価し、さらに最終的に作成されたデータベース・検索プログラム（40%）により(1)–(4)を総合的に評価する。

授業科目名： ネットワーク通信基礎	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： 塚本 和也、川原 憲治 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 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		
授業のテーマ及び到達目標 計算機通信網（通信ネットワーク）の理論や方法，実践的な応用例について理解できることを達成目標とする． 具体的項目は以下の通りである。 1. 通信ネットワークの仕組みを体系付けて理解できる． 2. インターネットを体験する立場で通信ネットワークの仕組みを理解できる． 3. 通信ネットワークへ接続し管理できる． 4. 通信ネットワークの基本技術について機能と仕組みを理解できる．			
授業の概要 情報工学部における通信ネットワークの基礎として， 通信ネットワークの階層化モデルとプロトコルといったネットワークを構成する要素技術を講義する．			
授業計画 第1回： 導入・体験：通信ネットワークの歴史、WWWと電子メール 第2回： 支援技術：IPアドレスとDNS 第3回： 接続・管理：トポロジとネットワークハードウェア、各種ネットワークコマンドの使い方 第4回： パケット転送とネットワーク相互接続：データ単位と交換方式、機能階層化とホスト/ルータ 第5回： メディアアクセス制御：ビット誤りとフレーム、有線/無線LAN 第6回： 経路制御・誤り制御：IPアドレスと通信経路、誤り検出と訂正/回復 第7回： フロー制御・輻輳制御：TCPの概要 第8回： 期末試験とまとめ			
テキスト 授業で使用する資料はmoodle上で配布する．			
参考書・参考資料等 岩波講座インターネット（第1巻：インターネット入門）， 著：尾家祐二，岩波書店．			
学生に対する評価 小テスト：30%、レポート：20%、期末試験：50% の成績による総合評価．			

授業科目名： 情報理論A	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 智弘
			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 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		
授業のテーマ及び到達目標 以下の項目を目標とする。 1. 情報理論に関する基礎的な用語を理解する。 2. 情報量の概念を理解する。 3. 情報源符号化を理解する。 4. 通信路符号化を理解する。			
授業の概要 情報理論とは、情報の伝達をいかに効率良く、そして信頼性高く行うかに関する理論である。 この授業では、シャノンの理論に基づいて、情報源や通信路を定量的に扱う基本的な考え方や、情報源符号化・通信路符号化の基本的な仕組みについて、具体的なアルゴリズムや応用例にも触れながら、適宜演習を交えて講義する。			
授業計画 第1回：情報の表現 第2回：情報量 第3回：エントロピー 第4回：相互情報量 第5回：通信系のモデル 第6回：情報源のモデル 第7回：通信路のモデル 第8回：通信路容量 第9回：符号化と復号化 第10回：高効率の符号化 第11回：誤り検出符号 第12回：誤り訂正符号 第13回：暗号系のモデル 第14回：様々な暗号 第15回：期末試験 第16回：期末試験の解説と全体のまとめ			

テキスト
・塩野 充「わかりやすいデジタル情報理論」(オーム社)
参考書・参考資料等
・甘利 俊一 著「情報理論」(筑摩書房)
・今井 秀樹 著「情報理論」(オーム社)
学生に対する評価
上記に掲げた到達目標の一部または全部について、小テスト(30%)、および、期末試験(70%)で評価する。

授業科目名： ネットワークアーキ 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： 塚本 和也
				担当形態： 単独
科 目		教科及び教科の指導法に関する科目（高等学校 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		
授業のテーマ及び到達目標				
授業のテーマ：「コンピュータネットワークに関する専門的知識を習得するとともに、その応用力を獲得する。」				
授業の達成目標：情報工学技術者が備えておくべきネットワークの基礎を育成すること为目标とする。具体的には、情報通信網（コンピュータネットワーク）の理論や方法，実践的な応用例について理解することを達成目標とする。特に，ネットワークを構成する各要素技術に関する理解を養うことを目標とする。以下の項目を達成目標とする。				
1. 主要なメディアアクセス制御方式について概要を理解する				
2. 誤り制御における検出と回復手法を理解する				
3. フロー制御の役割とTCPにおけるフロー制御を理解する				
4. 経路制御アルゴリズムを理解する				
5. コンピュータネットワークをモデル化し，導出する				
授業の概要				
コンピュータネットワークの全体像を踏まえた上で，ネットワークを構成する個々の技術について紹介する。特に重要な技術である，メディアアクセス制御，誤り制御，フロー制御，ならびに経路制御に着目し，その目的および機能に関して，講義を行う。最後に，コンピュータネットワークの性能を把握するために必要なモデル化の基礎について講義を行う。				
授業計画				
第1回：導入・情報通信網の概要の復習と物理層の基礎（通信媒体，変調方式）				
第2回：メディアアクセス制御技術(1) - データリンクプロトコルの機能，分類，制御型方式				
第3回：メディアアクセス制御技術(2) - 競合型方式（ALOHA, CSMA, CSMA/CD）				
第4回：メディアアクセス制御技術(3) - 無線通信の特性，CSMA/CA, 隠れ端末, RTS/CTS				
第5回：伝送速度の高速化技術 - 有線：ギガビットイーサネット，無線：802.11n/ac/ax				
第6回：復習と理解度確認のためのレポート課題に関する説明、及び解説				
第7回：誤り制御(1) - 機能，分類，誤り検出方式				
第8回：誤り制御(2) - 誤り回復方式（ARQ, FEC）				
第9回：フロー制御技術(1) - 機能，分類，TCPにおけるフロー制御の基礎				
第10回：フロー制御技術(2) - TCPにおけるフロー制御の応用				

第11回：経路制御技術(1) - 機能, 分類, 仕組み, 経路探索アルゴリズム (距離ベクトル型, リンクステート型)

第12回：経路制御技術(2) - 経路探索プロトコル (RIP, OSPF)

第13回：経路制御技術(3) - IPプロトコル, IP address, IPv6

第14回：コンピュータネットワークの評価とそのためのモデル化, 及び総括:

第15回：期末試験

第16回：期末試験問題の解答解説

テキスト

授業で使用する資料は配付.

参考書・参考資料等

宮原秀夫, 尾家祐二著: コンピュータネットワーク 共立出版 1999年11月

学生に対する評価

上記に掲げる到達目標1の達成度をレポート課題によって評価する. 加えて, 1~5について, 小テストと期末試験の成績によって総合的に評価する. 評価の比重は以下の通りである.

- ・小テスト: 15%
- ・レポート課題: 25%
- ・期末試験: 60%

なお, 必要に応じて追試験を一度実施する場合がある. "

授業科目名： 情報理論E	教員の免許状取得のための 選択科目	単位数： 2単位	担当教員名： 黒崎 正行
			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 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		
授業のテーマ及び到達目標			
本授業は有線や無線による通信の基礎理論や方法について理解するために、有線や無線で利用されている情報源符号化や通信路符号化について基礎理論と各種符号化・復号化法を修得する。 ・ 以下の項目を目標とする。 1. 情報理論に関する基礎的な用語を理解する。 2. 情報量の概念を理解する。 3. 情報源符号化を理解する。 4. 通信路符号化を理解する。			
授業の概要			
情報理論とは、情報の伝達をいかに効率良く、そして信頼性高く行うかに関する理論である。 この授業では、シャノンの理論に基づいて、情報源や通信路を定量的に扱う基本的な考え方や、情報源符号化・通信路符号化の基本的な仕組みについて、具体的なアルゴリズムや応用例にも触れながら講義する。講義は、理論展開だけに留まらず、計算機演習も行い、具体的な手法が理解できるように進めていく。			
授業計画			
第1回：確率論の基礎知識			
第2回：情報量とエントロピー			
第3回：相互情報量			
第4回：情報源のモデル			
第5回：符号化と復号化			
第6回：情報源符号化定理			
第7回：ハフマン符号			
第8回：計算機演習			
第9回：通信路のモデルと通信路容量			
第10回：通信路符号化定理			
第11回：誤り検出・訂正の原理とパリティ検査符号			
第12回：さまざまな誤り訂正符号			
第13回：暗号系のモデル			

第14回：計算機演習

第15回：期末試験

第16回：試験問題と解答の解説

テキスト

小川英一，「マルチメディア時代の情報理論」，コロナ社

参考書・参考資料等

甘利 俊一 著「情報理論」，筑摩書房

今井 秀樹 著「情報理論」，オーム社

学生に対する評価

上記に掲げた到達目標について，小テスト（20%），宿題（15%），レポート（15%）及び期末試験（50%）で評価する．

授業科目名： 通信理論		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： 成枝 秀介	
						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 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					
授業のテーマ及び到達目標							
各種変調/伝送方式を用いて情報伝送を行うための基礎理論について理解することを目的とする。具体的には以下の項目を達成目標とする。							
1. デジタル無線通信システムおよびその基本的な構成要素について理解する。							
2. 各種デジタル変調方式，スペクトル拡散通信方式およびOFDM変調方式の原理，特徴について理解する。							
3. ランダムアクセス方式について理解する。							
授業の概要							
本講義では，デジタル無線通信システムの基礎について解説する。ほとんどのデジタル機器に組み込まれており，IoT社会実現・普及のための基盤技術となる技術がデジタル無線通信システム技術である。本講義では，基本的な原理や近年普及しているデジタル無線通信システムについて解説する。授業は講義を中心として進める。							
授業計画							
第1回：イントロダクション、身の回りのデジタル無線通信システム							
第2回：数学的準備（フーリエ変換、確率統計など）							
第3回：デジタル無線通信システムの基礎							
第4回：デジタル無線通信システムでの無線信号（1）シングルキャリア信号の変復調							
第5回：デジタル無線通信システムでの無線信号（2）シングルキャリア信号の変復調							
第6回：デジタル無線通信システムでの無線信号（3）差動符号・復号化							
第7回：デジタル無線通信システムでの通信品質（1）加法性白色ガウス雑音とビット誤り率							
第8回：デジタル無線通信システムでの通信品質（2）伝送路歪み							
第9回：これまでの復習・まとめ							
第10回：デジタル無線通信システムにおける送受信アーキテクチャ							
第11回：スペクトル拡散方式，直接拡散方式と周波数ホッピング							
第12回：直交周波数分割多重（OFDM）方式							
第13回：ランダムアクセス方式，pure ALOHA方式からCSMA/CSまで							
第14回：これまでの復習・まとめ							
第15回：期末試験							

第16回：期末試験解説
テキスト テキストは特に指定しない。
参考書・参考資料等 守倉正博編著、OHM大学テキスト 通信方式、オーム社
学生に対する評価 小テストやレポートなど：30%、期末試験：70%、計100%

授業科目名： ネットワークプログラミングE	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： 川原 憲治
			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 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		
授業のテーマ及び到達目標			
授業のテーマ：「ネットワークアプリケーションを実現する技術の理解とその応用」			
授業の到達目標：現代の情報化社会を支えている情報システムを構成しているネットワークと その上で動作しているネットワークアプリケーションに関連する要素技術について理解させる ． また、現在ネットワークアプリケーションに広く使われている要素技術についての講義と演 習を行い、実際にネットワークアプリケーションを実現するスキルを身につけさせる． 具体的 には以下の項目を達成目標とする．			
1. ネットワークアプリケーションを実現する技術について理解させる			
2. 実際にネットワークアプリケーションを実現するスキルを身に付けさせる			
授業の概要			
現代の情報化社会を支えている情報システムを構成しているネットワークとその上で動作して いるネットワークアプリケーションに関連する要素技術について解説する． また、ネットワー クアプリケーションに良く使われている要素技術についての講義と演習を行う．			
授業計画			
第1回：導入：ネットワークアーキテクチャとアプリケーション			
第2回：C言語の復習（演習）：ポインタと構造体			
第3回：プロセスとプロセス間通信			
第4回：パイプの実現（演習）			
第5回：名前付きパイプとソケット通信			
第6回：ソケット通信の実現（演習）：並行サーバの作成			
第7回：WWWとHTTP／HTML			
第8回：Webサーバ構築（演習）：Webポータルページ作成と公開			
第9回：RESTful APIとWebサービス			
第10回：CGIプログラム作成（演習）			
第11回：WebSocket			
第12回：簡易なアプリケーション作成（演習）：チャット／LINEとFTPの実装			
第13回：クラウド			
第14回：クラウドの利用（演習）：設定			

第15回：アプリケーションのデプロイと最終レポート作成
テキスト授業で使用する資料はmoodle上で配布する.
参考書・参考資料等
特になし（公開されているドキュメント等の資料を講義時に紹介する.）
学生に対する評価
2コマ連続開講を予定し，奇数回を講義，偶数回を演習に充て演習レポートを課す．さらに，ネットワークアプリケーションの作成とクラウドへのデプロイに関する最終レポートを課す． なお，演習レポート：40%，最終レポート：60%で評価する．

授業科目名： 情報セキュリティ	教員の免許状取得のための 選択科目	単位数： 2単位	担当教員名： 荒木 俊輔
			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		
授業のテーマ及び到達目標			
授業のテーマ： 情報セキュリティに関する基礎技術の理解			
到達目標： 具体的には以下の項目を達成目標とする。			
1. 共通鍵暗号、ハッシュ関数について理解させる。			
2. 公開鍵暗号、デジタル署名について理解させる。			
授業の概要			
現代の高度情報化社会を支えている情報システムを守る情報セキュリティに関連する技術について解説する。また、実際に行われている攻撃についての講義と、その対策を行うことができるスキルを身に付けるための講義と演習を行う。			
授業計画			
第1回：データセキュリティ			
第2回：共通鍵暗号-基礎			
第3回：共通鍵暗号-応用			
第4回：擬似乱数生成			
第5回：ハッシュ関数とメッセージ認証			
第6回：公開鍵暗号の数理			
第7回：公開鍵暗号-基礎			
第8回：公開鍵暗号-応用			
第9回：デジタル署名・PKI			
第10回：ハイブリッド暗号			
第11回：高機能暗号・デジタル署名応用			
第12回：秘密分散			
第13回：認証			
第14回：情報セキュリティ技術の活用事例			
第15回：定期試験			
第16回：総合学習			
テキスト			
初回を含め講義で利用する資料の一部抜粋したものを学習支援サービス(kyutech Moodle)にて			

前日までに公開する。必要に応じて、講義開始前までに各自で手元に準備すること。
参考書・参考資料等 情報セキュリティ読本：独立行政法人情報処理推進機構 実教出版株式会社
学生に対する評価 到達目標について講義・演習を実施し、小テスト・演習(30%)及び学期末テスト(70%)により評価する。

授業科目名： 通信計算量理論	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： 柴田 将弘
			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 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		
授業のテーマ及び到達目標			
情報工学分野において直面する様々な最適化問題を理解し、それらの問題が属するクラスおよび代表的な解法を習得し、実際の問題に応用する。具体的には、以下を達成目標とする。			
1. 計算量を表す漸近手法を理解し、漸近記法を用いた式の正誤を証明できる。			
2. 充足可能性問題に対する多項式時間還元が与えられる。			
3. NP完全を理解し、問題のNP完全性を流れに沿って説明できる。			
4. ネットワーク計画問題に対する代表的な解法を説明できる。			
5. 組み合わせ計画問題に対する代表的な解法を説明できる。			
授業の概要			
近年の情報科学分野やコンピュータ技術の発展により、様々な問題がコンピュータ情報で解決できるようになってきた。しかし、解決のためには膨大な計算資源を要し、現実的な時間では解決できない問題が存在することも知られている。本講義では、与えられた問題が現実的な時間で解決できるか否かを判定する力を養い、膨大な時間を要する問題に対しては、質は少し落ちるか現実的な時間で解を出力する手法について紹介する。			
授業計画			
1. 講義概要			
2. グラフ、アルゴリズムの計算時間			
3. 漸近記法と計算モデルの比較			
4. クラス P とクラス NP			
5. 多項式時間還元と NP 完全			
6. NP 完全性			
7. 計算量クラス			
8. これまでの復習と理解度の確認及び解説			
9. 数理最適化			
10. ネットワーク計画(1)：最短路問題			
11. ネットワーク計画(2)：最大流問題			
12. 組合せ計画			
13. 組合せ計画問題の解法(1)：分枝限定法			

14. 組合せ計画問題の解法(2)：動的計画法 15. 講義のまとめ 16. 期末試験
テキスト なし
参考書・参考資料等 岩間 一雄，アルゴリズム理論入門，朝倉書店 福島雅夫，数理計画入門，朝倉書店
学生に対する評価 各回に実施する小テスト20%、中間試験40%、期末試験40%で成績評価を行う。

授業科目名： ネットワーク演習		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： 前田 和勲
				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		
授業のテーマ及び到達目標				
クライアントとサーバによるアプリケーションを作成することにより，TCP/IPで構築されているネットワークシステムの仕組みを理解し，ネットワークを経由してメッセージ交換やファイル転送などの機能を持つプログラムを作成できるようになる．具体的には次の3項目を到達目標とする．				
1. IPアドレスとネットワークの関係を理解する．				
2. Javaを用いてファイルアクセスのプログラムを作成できる．				
3. Java を用いてクライアントとサーバのプログラムを作成できる．				
授業の概要				
情報伝達の仕組みとしてのコンピュータネットワークを習得するため，まず演習で利用しているネットワークの設定を調査する．次に，統合開発環境上でJavaを用いてプログラムの開発手法を学ぶとともにJava APIの調べ方を習得する．文字列操作，ファイル操作，ネットワークを用いた通信に関する例題を学習し基本的な仕組みを理解する．最終的に，Javaを用いて簡易ファイル転送プログラムの作成演習を行う．				
第1回：端末室のネットワーク構成の調査				
第2回：統合開発環境の使い方				
第3回：Java APIの調べ方				
第4回：文字列操作				
第5回：ストリームの扱い方				
第6回：ファイルやディレクトリの属性の活用				
第7回：ホスト名とIPアドレスの利用方法				
第8回：メッセージ送受信を行なうサーバプログラムの理解				
第9回：メッセージ送受信を行なうクライアントプログラムの理解				
第10回：ファイル転送を行なうサーバプログラムの理解				
第11回：ファイル転送を行なうクライアントプログラムの理解				
第12回：quitコマンドの作成				
第13回：llsコマンド，lsコマンドの作成				
第14回：lcatコマンド，catコマンドの作成				

第15回：lcdコマンド，cdコマンドの作成

第16回：getコマンド，putコマンドの作成

テキスト

演習のテキストを事前に配布する．

参考書・参考資料等

- ・権藤克彦：Java によるプログラミング入門（サイエンス社）
- ・九州工業大学情報科学センター：Linuxで学ぶコンピュータ・リテラシー（朝倉書店）

学生に対する評価

演習中に作成したプログラム(60%)及びレポートと課題(40%)により，到達目標(1) - (3)に対する到達の程度を評価する．

授業科目名： 情報メディアとコミュニケーション	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： 山田 雅之
			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 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		
授業のテーマ及び到達目標			
1. 情報メディアやコミュニケーションに関する概念や構成に関する基礎的内容を理解する。 2. メディアの特性、および、マルチメディアの理論や表現技法を理解する。 3. マルチメディア作品（CM等）を制作する実践的な技術を身につける。			
授業の概要			
情報メディアやコミュニケーションに関する概念や、マルチメディア表現のための情報の表現やメディアの特性についての講義を行うとともに、目標に沿ったマルチメディア作品（CM等）の制作実習を通じて、文字、画像、音声等を統合したマルチメディアでの表現技法とその技術について修得する。			
授業計画			
第1回：コミュニケーションの基礎と理論 第2回：情報メディアの特性と情報機器 第3回：情報の視覚化とマルチメディアコンテンツ 第4回：マルチメディア表現の理論と技法 第5回：メディアの特性を考慮したプレゼンテーションの手法 第6回：プレゼンテーションの実施と評価 第7回：相手を説得するプレゼンテーション 第8回：情報デザイン 第9回：マルチメディア表現による作品制作 第10回：情報の可視化手法 第11回：非言語によるコミュニケーションとデザイン 第12回：ポスター作品の分析 第13回：ポスター作品の発表と相互評価 第14回：CM作品の分析 第15回：CM作品の発表と相互評価			
定期試験			
テキスト			

適宜、資料を配布する。

参考書・参考資料等

- ・画像情報教育振興協会編、実践マルチメディア（公益財団法人画像情報教育振興協会 著）
- ・画像情報教育振興協会編、第三版 入門マルチメディア（西原清一郎 著）

学生に対する評価

授業の到達目標に挙げた事項に関する課題をレポートや作品で提出して評価する（6割程度）。さらに、受講生が行うプレゼンテーション（企画・準備も含む）の評価（4割程度）により総合的に評価する。

授業科目名： メディア処理		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： 新見 道治	
						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 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					
授業のテーマ及び到達目標							
画像データを表現するための基礎的な技術および画像処理における基本的な概念，原理，手法を理解させることを目標とする．具体的には以下の項目を目標とする．							
1. 直交変換を利用したメディア表現の原理を理解する．							
2. 画像処理の基礎的用語を理解する．							
3. 画像処理の基礎的手法の原理を理解する．							
4. 例題を通して，画像処理の実装方法とその効果を確認する．							
授業の概要							
画像メディアを対象として，コンピュータ上での表現方法や基礎的な処理技術について解説する．							
授業計画							
第1回：ディジタル信号処理の基礎概念							
第2回：離散コサイン変換（DCT）その1（DCTの基礎）							
第3回：離散コサイン変換（DCT）その2（pythonによるDCT）							
第4回：離散コサイン変換（DCT）その3（音声信号とDCT）							
第5回：ディジタル画像データの基礎							
第6回：pythonによる画像データハンドリング その1（画像をハンドリングするための準備）							
第7回：pythonによる画像データハンドリング その2（PGM,PPMと画素補間）							
第8回：画像の濃度値変換							
第9回：画像の空間フィルタリング							
第10回：OpenCVによる画像処理 その1（画像ハンドリングの基礎）							
第11回：クラスタリングと限定色カラー画像							
第12回：OpenCVによる画像処理 その2（ヒストグラム，フィルタリング）							
第13回：2次元DCTとJPEG その1（2次元DCTの基礎）							
第14回：2次元DCTとJPEG その2（JPEGの基礎）							
第15回：まとめ							
第16回：期末レポート							
テキスト							

本授業科目のために独自に作成した授業用のスライド、講義資料などを配付する。
教材は、学習管理システム（Moodle）にも登録する。

参考書・参考資料等

「デジタル画像処理入門」酒井幸市著，コロナ社，ISBN4-339-00684-1

「Pythonで学ぶ実践画像・音声処理入門」伊藤克亘等著，コロナ社，ISBN978-4-339-00902-6

学生に対する評価

提出物により評価する。

授業科目名： コンピュータグラフィックスA	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： 尾下 真樹
			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 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		
授業のテーマ及び到達目標			
本科目では、講義によってコンピュータグラフィックスに関する基礎知識を学習させる。また、演習を通じて、コンピュータグラフィックスを扱うプログラムを作成できるようになるための基礎技術を習得させる。			
具体的には以下の項目を到達目標とする。			
1. コンピュータグラフィックスに関する基礎概念や、その歴史や応用を理解する。			
2. コンピュータグラフィックスを扱う上で必要となる数学的基礎を理解し、計算を実行できるようになる。			
3. 3次元グラフィックスAPI（OpenGL）を用いてコンピュータグラフィックスを扱うプログラムを作成できるようになる。			
授業の概要			
コンピュータグラフィックスの基本概念や要素技術について講義する。また、コンピュータグラフィックスの歴史や応用、他のメディア処理技術との関連についても講義する。さらに、演習を通じて、コンピュータグラフィックスの要素技術がどのように実装されているかを理解させ、3次元グラフィックスAPI（OpenGL）を用いたコンピュータグラフィックスを扱うプログラムの作成を体験させる。			
授業計画			
第1回：コンピュータグラフィックスの基礎			
第2回：演習(1)：OpenGL&GLUTの基礎			
第3回：2次元座標変換			
第4回：3次元座標変換			
第5回：ビューイングパイプライン			
第6回：演習(2)：座標変換			
第7回：モデリング			
第8回：レンダリング			
第9回：演習(3)：ポリゴンモデルの描画			
第10回：シェーディング			
第11回：大域照明とマッピング			

第12回：演習（4）：シェーディング・マッピング

第13回：アニメーション

第14回：コンピュータグラフィックスの発展と応用

第15回：期末試験

第16回：演習（5）：アニメーション

テキスト

コンピュータグラフィックス[改訂新版]、コンピュータグラフィックス編集委員会(編)、画像情報教育振興協会（CG-ARTS協会）

講義で使用するスライド資料や補足説明資料や演習テキストをMoodle上で配布する。

参考書・参考資料等

講義中に適宜紹介する。

学生に対する評価

授業の到達目標のうち、到達目標1・2については、期末試験（40%）、及び、講義中に行う演習問題（20%）により評価する。到達目標3については、レポートにより評価する（40%）。

授業科目名： 人工知能応用	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： 大西 圭
			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		
授業のテーマ及び到達目標			
現実世界の複雑な問題を，人間を含む自然界に学ぶ計算手法を応用して解決しようとする分野は計算知能分野と呼ばれる．本授業は，計算知能分野の主要な計算手法とそれらの応用事例を理解し，それらの応用方法を修得することを目標とする．具体的項目は以下のとおりである． 1. 計算知能分野の主要な計算手法の基本アルゴリズムを理解している． 2. 計算知能分野の主要な計算手法の特長を理解している． 3. 計算知能分野の主要な計算手法の典型的な応用を行うことができる．			
授業の概要			
現実世界には，数式や自然言語により解を表現できない複雑な問題がある．それらの問題に対して，数値計算により実用的な解を得ることを目指す分野が計算知能分野である．本授業では，計算知能分野の主要な計算手法であるファジィシステム，ニューラルネットワーク，進化計算の基本アルゴリズムを学ぶ．また，各手法の特長を，応用事例を通じて理解する．さらに，その理解に基づき，それらの手法を画像や音声などのマルチメディアデータの分類タスクに応用する演習を行う．			
授業計画			
第1回：計算知能とは			
第2回：ファジィシステム（人間の主観を扱うことができるシステム）			
第3回：ニューラルネットワーク（人間の脳のように学習できるシステム）			
第4回：進化計算（適者生存を原理とする最適化手法）			
第5回：ハイブリッドシステム			
第6回：ファジィシステムの応用事例			
第7回：ニューラルネットワークの応用事例			
第8回：進化計算の応用事例			
第9回：調査レポートの作成			
第10回：ファジィシステムと進化計算の組合せによる機械学習			
第11回：ニューラルネットワークによる機械学習			
第12回：学習分類システムによる機械学習			
第13回：遺伝的プログラミングによる機械学習			

第14回：マルチメディアデータ処理応用

第15回：マルチメディアデータ分類タスクへの適用

第16回：演習レポートの作成

テキスト

講義で用いるスライドを配布する.

参考書・参考資料等

Janusz Kacprzyk and Witold Pedrycz (Editors): Handbook of Computational Intelligence, Springer.

学生に対する評価

上記に掲げた1.～3.の到達目標について, 1.は講義時の演習(40%)で, 2.は調査レポートの内容(20%)で, 3.は演習レポートの内容(40%)で, それぞれ評価する.

授業科目名： データ圧縮	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： 坂本 比呂志
			担当形態： 単独
科 目	教科及び教科の指導法に関する科目（高等学校 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		
授業のテーマ及び到達目標 この授業は情報理論を基礎としたデータ圧縮の理論と応用を身に着けることを目標とする。特に、さまざまなデータ圧縮に関連する理論を講義した後に、典型的な問題を処理するサンプルプログラムに取り組むことで、理論と実践の両方からデータ圧縮の技術を身に着けることを目標とする。講義終了時に以下の技術についての理解を深めることを目標とする。 1. 可逆データ圧縮の基礎理論と代表的アルゴリズムの原理を理解し、それらを応用した大規模データ処理のための基盤技術を身につける。 2. 最新のデータ圧縮のアルゴリズムの概略とそれらの活用事例を理解する。			
授業の概要 エントロピーや情報理論的下限などの基本概念から出発し、情報源符号化(ハフマン符号、算術符号およびそれらの適応型)、ユニバーサル圧縮(LZ77, LZ78)，新しい圧縮法(簡潔データ構造、ブロックソート、文法圧縮)、データ圧縮の応用(ストリームデータ処理、データベースの圧縮、類似検索)、非可逆圧縮とその応用などについて講義し、データ符号化の古典的理論から最新のアルゴリズムとその応用まで幅広い内容について理解を深める。			
授業計画 第1回：講義の概略と情報理論の基礎 第2回：ハフマン符号 第3回：静的符号と動的符号 第4回：算術符号 第5回：LZ77符号 第6回：LZ78符号（世界初のユニバーサル符号） 第7回：簡潔データ構造 第8回：簡潔データ構造の応用 第9回：ブロックソート（BWT） 第10回：BWTの圧縮 第11回：BWTの応用：圧縮データ上の情報検索 第12回：文法圧縮（もう一つのユニバーサル符号） 第13回：文法圧縮による圧縮情報検索			

第14回：フーリエ変換による信号処理

第15回：動画画像圧縮への応用

第16回：期末試験

テキスト

講義ごとにプログラムのソースコードとPDF資料等を配布

参考書・参考資料等

文書データ圧縮アルゴリズム入門, 植松 友彦 (著), CQ出版社

学生に対する評価

毎回の授業で提出する小レポート (30%) と期末試験の成績 (70%) で評価する。

授業科目名： 知的情報処理	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： 李 旻哲
			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		
授業のテーマ及び到達目標 この授業では、画像処理，ディープラーニングに関する基礎を学ぶ．具体的には以下の項目を目標とする． 1. 画像処理の応用方法および実現するためのアルゴリズムについて理解する． 2. 基本的なディープラーニングアルゴリズムの動作原理を理解する． 3. OpenCV (Python) を用いた画像処理及びディープラーニングアルゴリズムを自分で作成できる．			
授業の概要 基礎的な画像処理技術とその応用方法および実現するためのアルゴリズム，画像処理に基づいて実生活と産業界で適用されるディープラーニングモデルについて講義を行う．またPythonを用いた画像処理プログラムとディープラーニングに関する演習を行う．			
授業計画 第1回：Pythonの基礎 第2回：Python基礎及び仮想環境構築 第3回：信号処理の基礎1（サンプリング，量子化，フィルタリング） 第4回：信号処理の基礎2（ハイパスフィルタ，ローパスフィルタ，バンドパスフィルタ，バンドストップフィルタ） 第5回：画像処理の基礎1（フィルタリング） 第6回：画像処理の基礎2（相関，畳み込み，テンプレートマッチング） 第7回：Pythonを用いた画像処理の演習 第8回：ディープラーニングの紹介（適用分野，モデル） 第9回：ディープラーニングの基礎1（教師あり学習，分類問題，回帰問題） 第10回：ディープラーニングの基礎2（パーセプトロン，ニューラルネットワーク，線形代数） 第11回：ディープラーニングのアルゴリズム（ディープニューラルネットワーク，活性化関数） 第12回：画像分類におけるディープラーニング（Convolutional Neural Network (CNN)，転移学習） 第13回：画像検知におけるディープラーニング（物体検出，セグメンテーション） 第14回：産業界におけるディープラーニングの活用例（Yolo，VGG） 第15回：Pythonを用いたディープラーニングの演習			

定期試験
テキスト 講義資料を配布する.
参考書・参考資料等 ・デジタル画像処理[改訂第2版], 公益財団法人 画像情報教育振興協会 (CG-ARTS協会) 著および出版, 2020年. ・図解即戦力 機械学習&ディープラーニングのしくみと技術がこれ1冊でしっかりわかる教科書 技術評論社 山口 達輝, 松田 洋之
学生に対する評価 小テスト15%, 課題レポート15%, 期末試験70%で評価する.

授業科目名： デジタルコンテン ツ	教員の免許状取得のための 選択科目	単位数： 2単位	担当教員名： 黒崎 正行
			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 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		
授業のテーマ及び到達目標 この授業では、有線や無線で伝送されている信号について、確率過程を用いた信号処理や音声 処理だけでなく、MP3やJPEG/MPEGなどのマルチメディアデータの原理を修得する．具体的には 以下の項目を目標とする． 1. 確率過程を用いた信号処理に関して基礎的な知識を習得する． 2. 音声信号処理を理解する． 3. メディア信号処理を理解する． 4. 音声・メディア信号処理を実際に応用できる．			
授業の概要 デジタルコンテンツは、デジタルカメラ，デジタルオーディオ，Blu-ray，携帯電話な どに広く利用されており，マルチメディア時代の基盤技術として必要不可欠となってきた ．本講義では，高度なデジタル信号処理システムおよび音声圧縮や画像圧縮などについて講 義する．具体的には，確率過程を用いた信号処理，フィルタバングを用いた音響信号圧縮技術 （MP3など），JPEG，JPEG 2000，MPEG，HEVCに代表される画像圧縮方式について講義する． 講義は，理論展開だけに留まらず，MATLAB等を用いた計算機シミュレーションも行い，具体的 にシステム設計の手法が理解できるように授業を進めていく．			
授業計画 第1回：デジタル信号処理の基礎理論（LTIシステム，サンプリング定理） 第2回：確率変数，確率密度，確率分布，平均と中心極限定理 第3回：音声圧縮処理の基本，音声分析・合成処理 第4回：雑音除去 第5回：ブラインド音源分離 第6回：音声信号処理演習 第7回：多次元信号処理と直交変換 第8回：画像処理の基礎 第9回：レート変換とポリフェーズ分解 第10回：サブバンド符号化とMP3の原理 第11回：離散コサイン変換DCTとJPEG			

第12回：MPEGの原理とH.264・HEVC

第13回：Wavelet変換とJPEG 2000

第14回：まとめとメディア信号処理演習

第15回：期末試験

第16回：期末試験の解答と解説

テキスト

川村 新，黒崎 正行，尾知 博「デジタル音声&画像の圧縮/伸長/加工技術」，CQ出版社

参考書・参考資料等

尾知 博「シミュレーションで学ぶデジタル信号処理」CQ出版社

川村 新，黒崎 正行，尾知 博「デジタルデザインテクノロジー」，No6，CQ出版社

学生に対する評価

上記に掲げる具体的な目標のうち (4) については，計算機演習課題に対するレポートの内容により評価する (25%)，また，達成目標 (1) (2) (3) については，宿題による評価 (15%)，小テストによる評価 (10%) 及び期末試験により評価する (50%)。

授業科目名： 画像工学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： 田中 和明
			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 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		
授業のテーマ及び到達目標			
この授業では、インタラクティブなコミュニケーション，あるいは人物，物体認識，ひいては自律移動ロボットには不可避である画像データ，画像処理に関する基礎を学ぶ．具体的には以下の項目を目標とする．			
1. 画像入出力，画像変換，画像解析などの基礎技術を理解する．			
2. 画像処理の応用方法および実現するためのアルゴリズムについて理解する．			
3. OpenCV（C++、または、Python）を用いた画像処理プログラムを自分で作成できる．			
授業の概要			
画像入出力，画像変換，画像解析などの基礎的な画像処理技術と，その応用方法および実現するためのアルゴリズムについて講義を行う．またOpenCV（C++、または、Python）を用いた画像処理プログラムに関する演習を行う．			
授業計画			
第1回：1章 イントロダクション，2章 デジタル画像の撮影			
第2回：画像処理プログラミング環境の構築			
第3回：3章 画像の性質と色空間			
第4回：4章 画素ごとの濃淡変換			
第5回：5章 領域に基づく濃淡変換			
第6回：6章 周波数領域におけるフィルタリング			
第7回：7章 画像の復元と再構成			
第8回：8章 幾何学的変換			
第9回：9章 2値画像処理			
第10回：10章 領域処理			
第11回：11章 パターン・図形・特徴の検出とマッチング（アルゴリズム説明）			
第12回：11章 パターン・図形・特徴の検出とマッチング（プログラム実装）			
第13回：12章 パターン認識（アルゴリズム説明）			
第14回：12章 パターン認識（プログラム実装）			
第15回：演習			
第16回：期末試験			

テキスト

参考書をベースに講義と演習を行うが、必要な情報は講義中に示す。

参考書を準備しておくこと、予習・復習の際に役立つ。

参考書・参考資料等

- ・デジタル画像処理[改訂第2版]，公益財団法人 画像情報教育振興協会（CG-ARTS協会）著および出版，2020年。

学生に対する評価

上記で掲げた「到達目標」の達成度を試験（60%），小テスト・演習レポート（40%）で評価する。

授業科目名： 画像工学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： 榎田 修一	
						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 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					
授業のテーマ及び到達目標							
この授業では、インタラクティブなコミュニケーション，あるいは人物，物体認識，ひいては自律移動ロボットには不可避である画像データ，画像処理に関する基礎を学ぶ．具体的には以下の項目を目標とする．							
1. 動画像に対する時空間処理について基礎技術を理解する．							
2. 動画像処理の応用方法および実現するためのアルゴリズムについて理解する．							
3. MATLABを用いた動画像処理プログラムを自分で作成できる．							
授業の概要							
動画像に対する時空間処理についての基礎技術と応用方法および実現するためのアルゴリズムについて講義を行う．また動画像処理に関するプログラミング演習を適時行う．							
授業計画							
第1回：画像処理基礎 (1) イントロダクション，背景差分，フレーム間差分							
第2回：画像処理基礎 (2) 環境変動に対するロバスト推定 (RANSAC 等)							
第3回：Optical flow (1)：ブロックマッチング・特徴点							
第4回：Optical flow (2)：勾配法							
第5回：動画像処理演習1：Optical flow推定システムの実装							
第6回：物体追跡 (1)：Particle Filter アルゴリズム							
第7回：物体追跡 (2)：Mean-Shift アルゴリズム							
第8回：動画像処理演習2：物体追跡システムの実装							
第9回：複数視点画像を用いた運動推定 (1)：投影とカメラモデル							
第10回：複数視点画像を用いた運動推定 (2)：エピソード幾何							
第11回：複数視点画像を用いた形状復元 (1)：校正済みカメラを用いた形状復元							
第12回：複数視点画像を用いた形状復元 (2)：未校正カメラを用いた形状復元							
第13回：複数視点画像を用いた超解像処理：再構成型超解像処理							
第14回：動画像処理総合演習：複数視点（時系列画像）を用いたカメラ運動推定 等							
第15回：まとめ							
第16回：期末試験							
テキスト							

・講義中に配布する.

参考書・参考資料等

- ・コンピュータビジョン -視覚の幾何学-, 佐藤淳, コロナ社, 1999年.
- ・デジタル画像処理[改訂第2版], 公益財団法人 画像情報教育振興協会 (CG-ARTS協会) 著および出版, 2020年.

学生に対する評価

上記で掲げた「到達目標」の達成度を試験 (60%) , およびプログラミング演習のレポート (40%) で評価する.

授業科目名： 人工知能・機械学習 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： 榎田 修一、今川 孝久 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 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		
授業のテーマ及び到達目標 ・人工知能の発展の歴史と人工知能の意義について解説できる ・人工知能の内、特に探索と強化学習に関しては、それぞれ代表的なアルゴリズムについて解説出来る			
授業の概要 人工知能の発展の歴史，社会との関わりについて簡単に解説する．そして，人工知能分野の内，意思決定に関する重要な技術である，探索アルゴリズム，強化学習アルゴリズムについてより詳しく解説する．			
授業計画 第1回：オリエンテーション 第2回：今までの人工知能 第3回：現在の人工知能 第4回：探索アルゴリズムの概要 第5回：探索アルゴリズム1（A*） 第6回：探索アルゴリズム2（minimax） 第7回：強化学習の概要 第8回：強化学習の基礎1（バンディット問題） 第9回：強化学習の基礎2（Value Iteration） 第10回：強化学習のアルゴリズム1（Q-学習） 第11回：強化学習のアルゴリズム2（方策勾配） 第12回：深層強化学習のアルゴリズム1（Deep Q-learning Network） 第13回：深層強化学習のアルゴリズム2（Deep Deterministic Policy Gradient他） 第14回：強化学習の応用と発展 第15回：まとめ			
テキスト			
参考書・参考資料等 Artificial Intelligence: A Modern Approach, Stuart Russell and Peter Norvig, Pearson			

Education

Reinforcement Learning: An Introduction, Richard S. Sutton and Andrew G. Barto, Bradford Books

他，適宜示す.

学生に対する評価

レポート（８０％），授業中に行う小テスト（２０％）

授業科目名： データ解析S	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： 楊 波
			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		
授業のテーマ及び到達目標 本授業では、下記の3項目を目標とする。 1. データサイエンスの現状と課題について理解している。 2. 統計分析の基礎と手法について理解している。 3. 与えられたデータに対し、基本的な分析を行うことができる。			
授業の概要 コンピュータ技術の発展により、データを効率的に収集できるようになったため、データから有益な情報を抽出し、それを活用することが必須のリテラシーとなっている。本科目では、データの扱い方や処理の方法を中心に、データ解析の基礎について講義する。			
授業計画 第1回：イントロダクション 第2回：データ解析の基礎 第3回：回帰分析 第4回：最小二乗法 第5回：最尤推定法の基礎 第6回：最尤推定法の応用 第7回：ベイズ統計の基礎 第8回：ベイズ統計の応用 第9回：判別分析の基礎 第10回：判別分析の応用 第11回：主成分分析 第12回：時系列解析 第13回：統計的検定 第14回：演習 第15回：まとめ 第16回：期末試験			
テキスト Moodleにアップロードされたスライドにより講義を進める。			

参考書・参考資料等

1. わかりやすいデータ解析入門 第2版, 内山 俊郎 著, ムイスリ出版, ISBN 978-4896412840
2. Pythonデータ解析入門, 森 純一郎 著, 東京大学出版会, ISBN 978-4130624664
3. Excelで学ぶ統計解析本格入門, 日花 弘子 著, SBクリエイティブ, ISBN 978-4815601133

学生に対する評価

上記で掲げた「到達目標」の達成度を小テスト, レポート, および, 期末試験により総合的に評価する.

授業科目名： 計算力学の基礎		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： 石原 大輔
				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		
授業のテーマ及び到達目標				
本科目は、数値計算と材料力学を基礎とした応用解析技術を修得させる科目であるので、それらの科目である数値計算，構造システムの基礎，及び応力解析の基礎を予めまたは同時に履修している事が望ましい。また計算力学・演習へと続く。				
1. 計算力学の基本的概念について理解する。 2. 有限要素法の基礎理論について理解する。 3. 有限要素法の基礎理論に基づき，実用的な計算力学システムによるコンピュータシミュレーションを適切に行うことができる。				
授業の概要				
コンピュータの高速化と記憶装置の大容量化が進む中，理工学の諸分野に現れる複雑な力学現象を高い精度で解析する計算力学が急速に発展してきている。偏微分方程式の汎用的数値解法である有限要素法は，計算力学の中心的方法であり，機械システムの構造設計と強度評価において重要な役割を果たしている。 そこで本講義では，有限要素法の基礎理論を解説したのち，その理解を深めるために有限要素法に基づく計算力学システムを用いた演習を行う。ここでグラフィカルユーザーインターフェースによる力学問題の表現と数値計算の設定，及びコンピュータシミュレーションの実行とその結果の評価を適切に行えるようにする。その結果，情報技術を駆使した計算力学の応用能力を習得させる。				
授業計画				
第1回：計算力学と有限要素法（コンピュータを用いた連続体力学の解析）				
第2回：試行関数				
第3回：重み付き残差法とガラーキン法				
第4回：変分原理直接法とリッツ法				
第5回：基本境界条件と自然境界条件				
第6回：強形式と弱形式				
第7回：（2）～（6）に関して，力学の境界値問題を用いた解説により，理解を深める				
第8回：有限要素と形状関数（有限要素という概念とコンピュータによる計算）				
第9回：形状関数の具体例				

第10回：要素行列の導出

第11回：要素行列の組み立て（コンピュータによる計算の実際）

第12回：（8）～（11）に関して，力学の境界値問題を用いた解説により，理解を深める

第13回：演習：グラフィカルユーザーインターフェースによる力学問題の表現と数値計算の設定

第14回：演習：コンピュータシミュレーションによる力学解析の実行

第15回：演習：コンピュータシミュレーションによる結果の評価

テキスト

特に無し．

参考書・参考資料等

O. C. ジェンキエヴィッチ，K. モーガン（著），伊理正夫，伊理由美（訳），有限要素と近似，ワイリー・ジャパン．

矢川元基，吉村忍，有限要素法，培風館

J. Fish, T. Belytschko（著），永井学志，松井和己（訳），山田貴博（監訳），有限要素法，丸善．

学生に対する評価

到達目標の達成度を小テスト，及びレポートにより総合的に評価する．

授業科目名： 計算力学・演習	教員の免許状取得のための 選択科目	単位数： 2単位	担当教員名： 石原 大輔、二保 知也
			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 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		
授業のテーマ及び到達目標			
「構造と材料」に関する能力を身につけるために、計算力学シミュレーション及びポストプロセシングにより、弾性体に生じる応力やひずみの概念、応力解析の基礎、強度評価の基本的な考え方を身につけ、さらにこれらを設計解析に応用できる能力を養うことを目標とする。 1. 弾性体に生じる応力、ひずみの各成分の力学的な意味を理解する。 2. 平面問題、3次元問題における応力の発生状況および違いを理解する。 3. 非定常解析、熱伝導解析の基礎を理解する。はり理論の近似、動解析の基礎を理解する。 4. 単にシステムの操作方法を学ぶのではなく、得られた結果を解釈し、現象を理解し、結果の妥当性を評価する能力を身につける。			
授業の概要			
計算力学シミュレーションは機械システムの構造設計、強度評価において重要な役割を果たしている。コンピュータによるシミュレーション演習を通じて、計算力学、数値計算、応力解析および弾性力学の基本概念について理解を深める。また、本講義はプラントのエンジニアリングや設計機能の高度化を支援するためのシミュレーション・ソリューションを提供する企業から講師を招き、実社会において計算力学および CAE がどのように利用されているかを実例を交えて紹介する。			
授業計画			
第1回：計算力学シミュレーションの概要 FEM、プリ・ポストシステムの概要、設計における計算力学シミュレーションの役割			
第2回：課題1：応力の成分と主応力 座標系の取り方を変えて応力テンソル成分を計算力学シミュレーションにより求め、モールの応力円を描くことにより、テンソル量の性質を理解する。（課題の説明及び演習）			
第3回：上記の課題1について、引き続き演習を行う（主に後半の部分）。			
第4回：上記の課題1について、引き続き演習を行い、結果についてグループで議論する。			
第5回：課題2：平面応力状態と平面ひずみ状態 それぞれの状態でシミュレーションを行い、仮定、違い、3次元との違いを理解する。（課題の説明及び演習）			
第6回：上記の課題2について、引き続き演習を行う（主に3次元の部分）。			
第7回：上記の課題2について、引き続き演習を行い、結果についてグループで議論する。			

第8回：課題3：非定常熱伝導シミュレーションと熱応力シミュレーション 熱伝導現象，熱流束，温度境界条件を理解し，熱ひずみ，熱応力の性質を確認する。（課題の説明及び演習） 第9回：上記の課題3について，引き続き演習を行う（主に熱応力の部分）． 第10回：上記の課題3について，引き続き演習を行い，結果についてグループで議論する． 第11回：課題4：はりの振動シミュレーション はり要素の特性，振動現象の特性を理解する。（課題の説明及び演習） 第12回：上記の課題4について，引き続き演習を行う（主に振動解析の部分）． 第13回：上記の課題4について，引き続き演習を行い，結果についてグループで議論する． 第14回：事例紹介1：計算力学シミュレーションの産業界における応用事例 産業界にどのように応用されているか，事例紹介を通じて見聞を深める． 第15回：事例紹介2：計算力学シミュレーションの先端技術開発における応用事例
テキスト 課題の説明資料，および，CAEシステム利用の手引きを課題毎に配布する．
参考書・参考資料等 特になし
学生に対する評価 レポートの提出は必須とし，レポートの内容，特に現象の理解，考察状況により，各目標の到達度を総合的に評価する．

授業科目名： コンピュータグラフィックスB		教員の免許状取得のための 選択科目	単位数： 2単位	担当教員名： 藤井 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 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		
授業のテーマ及び到達目標 この授業では、生命科学におけるコンピュータグラフィックス（CG）の理解を深めることをテーマとする。CGの基礎的知識を習得し、その生命科学への応用分野について実践を通じて理解を深める。具体的には以下の項目を達成目標とする。 1. コンピュータグラフィックスの基本原則を理解し、2次元および3次元グラフィックスの基礎技術について説明できる。 2. 分子モデリングソフトウェアの基本操作を習得し、生体分子の3D表現と可視化ができる。 3. 分子シミュレーションの基本概念を理解し、その応用例について説明できる。 4. 生命科学分野におけるコンピュータグラフィックスの最新応用技術を理解し、その可能性と課題を論じることができる				
授業の概要 コンピュータグラフィックス（CG）の基本原則から始まり、2次元・3次元グラフィックスの技術、そして生命科学分野での応用、特に分子モデリングと分子シミュレーションに焦点を当てて学習する。講義と実践的な演習を通じて、理論的知識と実践的スキルを身につけ、生命科学分野におけるコンピュータグラフィックスの重要性と可能性を理解する。				
授業計画 第1回：イントロダクション：コンピュータグラフィックス入門と生命科学分野での応用 第2回：デジタル画像の基礎と2次元グラフィックス 第3回：3次元グラフィックスライブラリの紹介（OpenGL, Open3D, WebGLなど） 第4回：3次元グラフィックスの基礎：座標系、投影、座標変換 第5回：モデリングとレンダリングの基礎 第6回：アニメーションの基礎とインタラクション 第7回：分子モデリング入門：分子座標系・分子ファイルフォーマット・分子の3D表現と可視化技術・分子モデリングソフトウェア紹介（MOE, Chimera, PyMOLなど） 第8回：生体分子構造モデリング：構造解析法・構造予測（AlphaFold） 第9回：分子モデリングソフトウェア演習：基本操作と可視化 第10回：計算化学モデル（分子力学モデル・量子力学モデル）とエネルギー極小化 第11回：分子シミュレーション（分子動力学法及びモンテカルロ法）の理論と応用				

第12回：分子シミュレーションの発展的内容と創薬への応用

第13回：分子シミュレーション演習

第14回：生命科学における先端3D技術：バイオイメージング、医用画像処理など

第15回：まとめと発展的課題：AI活用、VR/ARの応用

第16回：期末試験

テキスト

本授業科目のために独自に作成した授業用のスライド、講義資料などを配付する。教材は学習管理システム（Moodle）にも公開する。

参考書・参考資料等

コンピュータグラフィックス[改訂新版]（コンピュータグラフィックス編集委員会(編)、画像情報教育振興協会）

3Dグラフィックスのための数学入門（郡山 彬 著、森北出版株式会社）

実例で学ぶ3D数学（Fletcher Dunn 著、オライリージャパン）

学生に対する評価

到達目標の(1)–(4)全てについて、毎回の課題もしくはレポート（60%）、および期末試験（40%）で評価する。

授業科目名： グラフィックス演習		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： 安永 卓生	
						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 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					
授業のテーマ及び到達目標							
本演習は、コンピュータグラフィックス技術と生命情報・物理情報を組み合わせることにより、学際領域である生命化学情報分野及び物理情報分野の学習教育到達目標の達成を目的とする。また、チームでの開発方法を学び、グループ活動を通して実践することにより、協働的な作業に対する理解をもつことを目標とする。 具体的には、物理情報工学科の学習・教育到達目標(C) 情報科学、電子物理と生命工学の専門分野の基礎学力を獲得し、応用できる専門的能力を備え、かつ、生命化学情報工学科の学習・教育到達目標(D2) 生命科学の専門分野・応用分野における技術を習得すると共に、データ解析を含め、生命科学と情報技術を組み合わせた応用能力を習得するための科目である。加えて、異なる分野間の学生が学びあうことにより、生命化学情報工学科の学習・教育到達目標(G) チーム活動において、自己のなすべき行動及び、他者がとるべき行動を的確に判断し、他者に適切に働きかけることができる能力を習得するための科目として設定されている。 1. 分子構造へのコンピュータグラフィックスの応用技術を習得する。 2. C言語によるプログラミング技術を身につける。 3. コンピュータグラフィックスの基礎的な技術を身につける。 4. チームを形成しての大規模システム構築、設計能力を育成する。 5. 情報技術と生命工学の学際領域である生命情報工学へ踏み込む能力を身に付ける。							
授業の概要							
グラフィックスライブラリ等を用いて、分子表示のためのプログラムを協働で作成し、コンピュータグラフィックスの表現方法を習得させる。分子構造計算、シミュレーションの可視化の技法についても習得させる。							
授業計画							
第1回：生命・化学・物理分野における三次元グラフィックス概要							
第2回：分子グラフィックスの基礎/レンダリング法の調査							
第3回：分子の表現方法の調査と分子の物理的情報の抽出							
第4回：Protein Data Bankからの立体構造情報の抽出と設計							
第5回：GUIの設計とイベント駆動型プログラミング							
第6回：3次元空間分布の表現法							

第7回：分子表示のためのC言語ライブラリ(OpenGL)による画像の表現方法の表現利用方法

第8回：分子表示のためのC言語ライブラリ(OpenGL)によるGUIの利用方法

第9回：分割プログラミングと分散ソース管理

第10回：分子表示のためのC言語ライブラリを用いたファイルの取扱いに関する演習

第11回：分子表示のためのC言語ライブラリを用いた配列及びリストの取扱いに関する演習

第12回：三次元グラフィックス演習（GUIの実装方法）

第13回：三次元グラフィックス演習（ポリゴンの実装方法）

第14回：分子モデリングソフトウェアの開発（GUIの実装）

第15回：分子モデリングソフトウェアの開発（分子の原子のポリゴン表示の実装）

定期試験は執り行わず、作品及びレポートなどの報告をもって成績とする

テキスト

配布資料を用いる。

参考書・参考資料等

グラフィックスPで指定された教科書を参考とする

学生に対する評価

週2コマの確認および作業時間、及び、最終報告会への出席は必須とし、欠席の場合には単位が取得できない場合がある。（1）、（2）に関して、予習課題（20%）、（3）、（4）、（5）に関して、レポートの内容及び発表内容（40%、演習課題の達成度評価）と作成したプログラムの内容（40%、コーディング能力評価）により、目標への達成度で評価する。

授業科目名： 数値計算演習	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： 竹本 和広、前田 和勲
			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 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		
授業のテーマ及び到達目標 物理現象や生命現象の数学モデルとその数値的解法を実践する。具体的に、数値計算の基礎であるアルゴリズムとプログラミングについて演習を通して理解することを目標とする。また、物理現象や生命現象を簡単な数学モデルによるシミュレーションで理解することを目指す。 この授業は、下記のような達成目標を設定する。 1. 数値計算における様々なアルゴリズムを理解する。 2. 数値計算におけるアルゴリズムをプログラムすることが出来る。 3. 自然現象や生命現象のモデルのシミュレーション方法について理解する。 4. 与えられたモデルを実装し、シミュレーションすることが出来る。			
授業の概要 コンピュータによる種々の数値計算アルゴリズム、データ処理、およびシミュレーション技法などを習得する。また、物理現象や生命現象を記述する簡単な数学モデルで表しシミュレーションに関する理解を深める。			
授業計画 第1回：数値計算入門（担当：竹本） 第2回：データ出力法の基礎：C言語の復習（担当：竹本） 第3回：データ出力法の基礎：グラフ描画（担当：竹本） 第4回：非線形方程式の数値解法：基礎（担当：竹本） 第5回：非線形方程式の数値解法：求根問題と最適化問題への適用（担当：竹本） 第6回：常微分方程式の数値解法：オイラー法とルンゲ=クッタ法の基礎（担当：竹本） 第7回：連立常微分方程式の数値解法：基礎（担当：竹本） 第8回：連立常微分方程式の数値解法：酵素反応モデルのシミュレーション（担当：竹本） 第9回：偏微分方程式の数値解法：基礎（担当：前田） 第10回：拡散方程式やその他偏微分方程式で記述される物理現象について数学モデル（担当：前田） 第11回：偏微分方程式の数値解法：拡散方程式のシミュレーション（担当：前田） 第12回：生命現象と数学モデルの基礎：振動現象を再現する化学反応モデルを例にして（担当：前田）			

第13回：振動現象を再現する化学反応モデルのシミュレーション（担当：前田）

第14回：反応拡散方程式の基礎（担当：前田）

第15回：反応拡散方程式：拡散を考慮した化学反応モデルのシミュレーション（担当：前田）

テキスト

準備されたテキストを利用する。

参考書・参考資料等

E. クライツィグ著「数値解析」培風館

林 晴比古 著「明快入門 C」SBクリエイティブ

学生に対する評価

演習内で指示される課題について、1. から4. についてはプログラム（50点）、レポート（30点）、重点課題（20点）の視点から統合的に評価する。

授業科目名： システム生物学		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： 倉田 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 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					
授業のテーマ及び到達目標							
本授業では、生体システムの数理解と合理的設計を行うための知識と技術を習得する。							
1. 情報工学，数学，自然科学などの基礎学力と応用力を習得する。（理系学力），生命科学や物理の専門分野・応用分野の知識と技術を習得すると共に，生物、化学、物理、情報技術を組み合わせ合わせた応用能力を身につける。（生命、化学、物理、情報）							
2. 代謝反応、酵素活性、遺伝子発現調節の関係を学び、生体システムの基本的反応構造を理解する。							
3. 生物の組織や細胞のシステムを動力学モデルとして記述し、その物理学的メカニズムを理解する方法論を獲得する。							
授業の概要							
生体分子ネットワークから数学モデルを構築する技術と微分方程式や代数方程式によるシミュレーション技術を講義する。代謝システムや遺伝子発現システムへ応用する。また、システム生物学を含む生命情報工学の現状を概説して、学生の動機づけを行う。							
授業計画							
第1回：生体分子ネットワークシミュレーションの意義							
第2回：人工物システムと生体分子ネットワークの類似性							
第3回：生体分子ネットワーク（代謝ネットワーク）の表記方法							
第4回：代謝ネットワークの数学モデリング							
第5回：ミカエリス・メンテン型の微分方程式							
第6回：S-systemを用いた代謝システムのシミュレーション							
第7回：S-systemを用いた定常状態解析							
第8回：生体分子ネットワークのロバストネス							
第9回：生体分子ネットワークの安定性解析							
第10回：遺伝子ネットワークのモデリング							
第11回：遺伝子転写の非線形性のモデリング							
第12回：遺伝子ネットワークの解析							
第13回：線形代数モデルを用いた代謝システム解析							
第14回：代謝の流束収支解析							

第15回：バイオシミュレーションの応用
第16回：期末試験
テキスト
特になし
参考書・参考資料等
システム生物学入門：生物回路の設計原理 U. Alon著，倉田・宮野訳（共立出版）
学生に対する評価
期末試験によって評価する。

授業科目名： 創薬ケモインフォマ ティクス		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： 青木 俊介
				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 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		
授業のテーマ及び到達目標				
授業のテーマ：創薬のためのコンピュータを活用したケモインフォマティクスとその応用 有機化合物の構成原子種，原子間結合，電荷や各原子の3次元座標からなる行列のデータ構造 をコンピュータで取り扱うスキルを身に着けさせる。				
類似化合物検索や薬効・毒性予測等の創薬分野の諸問題解決する応用力を身に着けさせる。情 報による化学援用（ケモインフォマティクス）として，有機化合物情報処理のためのプログラ ミング技法ならびに類似性検索，結合シミュレーションなどについて理解させる。さらに，ケ モインフォマティクスが創薬化学にもたらし続けている変革に関して理解させる。				
1. 化有機化合物の構成原子種，原子間結合等の3次元座標からなるデータ構造を取り扱うスキ ルを身に着けさせる。				
2. 情報による化学援用（ケモインフォマティクス）について理解させる。				
3. 類似化合物検索や薬効・毒性予測等の創薬分野の諸問題解決する応用力を身に着けさせる 。				
4. ケモインフォマティクスが創薬化学にもたらし続けている変革に関して理解させる。				
授業の概要				
生体内では多くの有機化学物質が用いられ生命活動が行われている。また人工的に有機合成さ れた化合物や将来的に合成されうる潜在的有機化合物の種類は膨大となる。それら化学物質の 生理活性や薬効・毒性等は，各原子の空間的配置と結合・電荷情報として化合物データベース として蓄積されており，それはビッグデータとしての性質を有する。したがって，有機化合物 の構成原子種，原子間結合，電荷や各原子の3次元座標からなる行列のデータ構造をコンピュ ータで取り扱うことにより，類似化合物検索や薬効・毒性予測等の創薬分野の諸問題解決に活 用することができる。そこで本講義では，情報による化学援用（ケモインフォマティクス）と して，有機化合物情報処理のためのプログラミング技法，類似性検索，結合シミュレーション などについて解説する。さらに，ケモインフォマティクスが創薬化学にもたらし続けている変 革に関して紹介する。				
授業計画				
第1回：はじめに：ケモインフォマティクスとは				
第2回：情報による化学援用：有機化学構造のファイル記述と分子構造データ処理				

第3回：情報による化学援用：創薬の標的タンパク質のファイル記述と分子構造データ処理
第4回：化学構造のプログラミング：XMLに基づく有機化合物のSMILESからの2次元化プログラム
第5回：化学構造のプログラミング：有機化合物構造の3次元化の手法とデータベース化
第6回：化合物の類似性検索：Tanimoto係数（Jaccard係数）を用いた類似性検索アルゴリズム
第7回：化合物の類似性検索：2次元ならびに3次元化学構造データベースの探索
第8回：創薬支援プログラミング：創薬の標的タンパク質の種類と構造
第9回：創薬支援プログラミング：創薬の標的タンパク質立体構造の取扱
第10回：創薬支援プログラミング：創薬の標的タンパク質構造とドラッグビリティ予測
第11回：創薬支援プログラミング：ファーマコフォアの類似性によるデータベース探索
第12回：結合シミュレーション：自由エネルギーを指標とした剛体結合シミュレーション
第13回：結合シミュレーション：自由エネルギーを指標としたフレキシブル結合シミュレーション
第14回：結合シミュレーション：時間軸のある結合シミュレーション
第15回：リピンスキーの法則，ケモインフォマティクスの有機合成展開への活用
第16回：期末試験
テキスト
分子モデリング概説 AR リーチ
参考書・参考資料等
細胞の分子生物学 B アルバーツ
学生に対する評価
授業で行なう課題演習と期末試験の結果で評価する．

授業科目名： 教科教育法（情報）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：山田 雅之
			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 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 高等学校情報科の意義と目標、共通教科情報科および専門教科情報科の内容および指導方法を理解する。情報科教員の役割を理解し、情報科の教員になるための資質と能力を身につける。 1. 高等学校情報科の意義と目標を理解する。 2. 共通教科情報科の内容と指導方法を理解する。 3. 専門教科情報科の内容と指導方法を理解する。 4. 情報科教員の役割を理解し、情報科の教員になるための資質と能力を身につける。			
授業の概要 高等学校に情報科が設置された背景、各教科・科目の学習目標と内容、他教科との関連、教員に求められる役割等に関する講義を行い、高等学校情報科に関する教育内容の理解を図る。			
授業計画 第 1 回：情報科が創設された背景 情報社会の進展と情報教育の役割 第 2 回：情報教育の変遷と学校教育への導入（1） 教育の情報化と情報科教育の概念 第 3 回：情報教育の変遷と学校教育への導入（2） 学習指導要領の理念と情報科教育 第 4 回：情報教育の変遷と学校教育への導入（3） 情報科教育の学校教育への導入と課題 第 5 回：情報教育の目標と展開（1） 情報教育の目標と共通教科としての役割 第 6 回：情報教育の目標と展開（2） 小・中・高校を通じた情報教育の体系と展開 第 7 回：共通教科情報科「情報Ⅰ」（1） 「（1）情報社会の問題解決 （2）コミュニケーションと情報デザインの目標と内容 第 8 回：共通教科情報科「情報Ⅰ」（2） 「（3）コンピュータとプログラミング （4）情報通信ネ			

「ネットワークとデータの活用」の目標と内容

第9回：共通教科情報科「情報Ⅱ」（１） 「（１）情報社会の進展と情報技術 （２）コミュニケーションとコンテンツ （３）情報とデータサイエンス」の目標と内容

「情報とデータサイエンス」の目標と内容

第10回：共通教科情報科「情報Ⅱ」（２） 「（４）情報システムとプログラミング （５）情報と情報技術を活用した問題発見・解決の探究」の目標と内容

「情報と情報技術を活用した問題発見・解決の探究」の目標と内容

第11回：専門教科情報科の構成と内容（１） 共通的分野の科目と総合的科目の目標と内容

第12回：専門教科情報科の構成と内容（２） 情報システム分野の科目の目標と内容

第13回：専門教科情報科の構成と内容（３） コンテンツ分野の科目の目標と内容

第14回：情報科と他教科等との連携および環境整備（１） 他教科と情報科との連携

第15回：情報科と他教科等との連携および環境整備（２） 情報科教育のための環境整備

定期試験

テキスト：鹿野利春、高橋参吉、西野和典、「情報科教育法 ―これからの情報科教育―」実教出版、2022年

参考書・参考資料等：高等学校学習指導要領（平成30年3月告示 文部科学省）

高等学校学習指導要領解説 情報編（平成30年7月 文部科学省）

学生に対する評価

期末試験とレポートの成績を総合的に評価して評定を行う。

授業科目名： 教科教育法（情報）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：山田 雅之 尋木 信一 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 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			
高等学校情報科の授業設計や評価について理解し、学習指導案を作成する能力を育成する。教材研究、授業の実施・評価・改善を経験し、情報科の教員になるための教育技術を身につける。			
1. 高等学校情報科の授業設計、学習指導案を作成する能力を育成する。			
2. 情報科の学習評価について理解する。			
3. 教材を準備し、模擬授業を実施する能力を身につける。			
4. 授業の評価・改善を経験し、高等学校情報科の教員になるための教育技術を身につける。			
授業の概要			
情報科の授業に焦点を当て、授業計画、授業環境の整備、学習評価、教材開発、学習指導案の作成、授業実践の方法などに関する講義を行う。さらに、模擬授業を実施し、評価・改善して情報科を担当する教師としての実践的な力量の形成を図る。			
授業計画			
第1回：授業設計と学習評価（1） 授業設計の意義と方法			
第2回：授業設計と学習評価（2） 新しい学習活動と評価			
第3回：教材研究（1） 情報科の教材設計（デジタル教材の開発と効果的な活用法を中心に）			
第4回：教材研究（2） 情報科の教材開発（情報機器を活用した効果的な教材の開発を行う）			
第5回：学習指導案の作成（1） 情報科の年間指導計画と単元計画			
第6回：学習指導案の作成（2） 学習指導案（本時）の作成（情報機器を活用して作成する）			
第7回：授業の進行と調整（1） 「情報Ⅰ」の模擬授業と評価（情報活用の実践力を中心に）			
第8回：授業の進行と調整（2） 「情報Ⅰ」の模擬授業と評価（情報の科学的な理解を中心に）			

第9回：授業の進行と調整（3） 「情報Ⅰ」の模擬授業と評価（情報社会に参画する態度を中心に）

第10回：授業の評価と改善（1） 授業の総合評価

第11回：授業の評価と改善（2） 授業の改善（情報機器を活用した教材の改善を含む）

第12回：授業技術の向上（1） 「情報Ⅱ」の模擬授業と評価（情報活用の実践力を中心に）

第13回：授業技術の向上（2） 「情報Ⅱ」の模擬授業と評価（情報の科学的な理解を中心に）

第14回：授業技術の向上（3） 「情報Ⅱ」の模擬授業と評価（情報社会に参画する態度を中心に）

第15回：授業実践のまとめ 模擬授業の振り返りと教育実習に向けて

定期試験

テキスト： 鹿野利春、高橋参吉、西野和典、「情報科教育法 ―これからの情報科教育―」実教出版、2022年

参考書・参考資料等： 高等学校学習指導要領（平成30年3月告示 文部科学省）

高等学校学習指導要領解説 情報編（平成30年7月 文部科学省）

学生に対する評価

模擬授業、学習指導案と教材研究、相互評価と自己評価の状況を総合的に評価する。

授業科目名： 日本国憲法A		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： 赤城 浩志	
						担当形態： 単独	
科 目		教育職員免許法施行規則第 6 6 条の 6 に定める科目					
施行規則に定める 科目区分又は事項等		日本国憲法					
授業のテーマ及び到達目標							
憲法が保障する権利について基礎的な知識を身につけることができる。 憲法に関わる現代社会の諸問題について関心を抱き、自己の見解を持ち、かつそれを表現できる。							
授業の概要							
「憲法」という文字から何を連想するだろうか。現代日本では、憲法についての議論は様々な場所で見かけることができ、実際にそのような議論に参加したことがあるという人もいるだろう。しかし、「『憲法』とは何か」と問われたとき、果たしてどのように答えるだろうか。「憲法」とは、最高法規であり、国家の活動はこの「憲法」に基づいて行われる。そして「憲法」とは、国家権力を制限し、国民の権利を保障するものである。これは日本国憲法についても同様である。いうなれば、日本国憲法とは現代日本を形作る大枠である。日本国憲法について理解を深めることは、ひいては日本という国家と社会についての理解を深めることにも繋がるだろう。そこで本講義では、「人権規定」と「統治規定」で構成されている日本国憲法の中でも「人権規定」の分野を特に重点的に扱い、日本国憲法を概観する。この講義によって、日本という国家がどのように人権を保障しているのか、理解を深めてもらいたい。							
授業計画							
第 1 回 インTRODakション——憲法とは何か—— 現代社会の原則、「立憲主義」について説明する。							
第 2 回 日本憲法史 ——明治憲法と日本国憲法制定史—— 明治憲法とはどのような憲法だったか、日本国憲法はどのように制定したか説明する。							
第 3 回 基本的人権と法の下での平等 日本国憲法の原則の1つ、「基本的人権の尊重」と、幸福追求権、法の下での平等について説明する。							
第 4 回 精神的自由権① ——思想・良心の自由、信教の自由—— 思想・良心の自由と信教の自由に関する説明を行う。							
第 5 回 精神的自由権② ——表現の自由—— 表現の自由の保障の必要性について説明する。							
第 6 回 経済的自由権、社会権 経済活動に関する自由と生存権について説明する。							

第7回 人身の自由

逮捕されたり刑事裁判にかけられた者の権利について説明する。

第8回 まとめと試験

全体のまとめと期末試験を行う。

テキスト

斎藤一久・堀口悟郎編『図録 日本国憲法 第2版』（弘文堂、2021年）

ISBN: 978-4335358968

参考書・参考資料等

井上典之編『憲法の時間 第2版』（有斐閣、2022年）ISBN: 978-4-641-22831-3

学生に対する評価 定期試験100%

定期試験の成績によって評価する。シラバス記載の到達目標に則って評価する。

授業科目名： 日本国憲法B		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： 赤城 浩志
				担当形態： 単独
科 目		教育職員免許法施行規則第 6 6 条の 6 に定める科目		
施行規則に定める 科目区分又は事項等		日本国憲法		
授業のテーマ及び到達目標				
憲法が定める統治規定について基礎的な知識を身につけることができる。 憲法に関わる現代社会の諸問題について関心を抱き、自己の見解を持ち、かつそれを表現できる。				
授業の概要				
「憲法」という文字から何を連想するだろうか。現代日本では、憲法についての議論は様々な場所で見かけることができ、実際にそのような議論に参加したことがあるという人もいるだろう。しかし、「『憲法』とは何か」と問われたとき、果たしてどのように答えるだろうか。「憲法」とは、最高法規であり、国家の活動はこの「憲法」に基づいて行われる。そして「憲法」とは、国家権力を制限し、国民の権利を保障するものである。これは日本国憲法についても同様である。いうなれば、日本国憲法とは現代日本を形作る大枠である。日本国憲法について理解を深めることは、ひいては日本という国家と社会についての理解を深めることにも繋がるだろう。				
そこで本講義では、「人権規定」と「統治規定」で構成されている日本国憲法の中でも「統治規定」の分野を特に重点的に扱い、日本国憲法を概観する。この講義によって、日本という国家がどのような統治形態をとり、どのように国家を運営しているのかを学んでいく。				
授業計画				
第 1 回 権力分立				
統治機構の基本原則である、権力分立の仕組みと三権の役割について説明する。				
第 2 回 国民主権と天皇				
国民主権の概念と、象徴天皇制について説明する。				
第 3 回 国会				
国会という機関、その役割について説明する。				
第 4 回 議院と議員				
衆議院・参議院の役割と、国会議員の地位について説明する。				
第 5 回 内閣				
内閣という機関、その役割について説明する。				
第 6 回 裁判所				
司法権の独立、裁判所の組織、司法権の限界について説明する。				

第7回 選挙制度と選挙権

選挙制度と我々が持つ選挙権について説明する。

第8回 まとめと試験

全体のまとめと期末試験を行う。

テキスト

斎藤一久・堀口悟郎編 『図録 日本国憲法 〔第2版〕』 弘文堂、2021年 323.1/S-12/2

参考書・参考資料等

井上典之編『憲法の時間 第2版』（有斐閣、2022年）ISBN：978-4-641-22831-3

学生に対する評価

定期試験100% 定期試験の成績によって評価する。シラバス記載の到達目標に則って評価する。

授業科目名： スポーツ実技		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： 小幡 博基、柴原 健太郎、 豊田 直樹 山田 雅之、川島 将人、 田代 智紀、新美 尚行	
						担当形態： クラス分け・複数	
科 目		教育職員免許法施行規則第 6 6 条の 6 に定める科目					
施行規則に定める 科目区分又は事項等		体育					
授業のテーマ及び到達目標							
1. 各種スポーツに関する運動文化の理解 2. 各種スポーツ・運動技能の向上 3. スポーツ活動の実践力の習得							
授業の概要							
一般に普及しているスポーツ種目の学習をとおして、スポーツ文化やスポーツ技能習得および身体運動に対する科学的思考能力を育成し、健康および体力を増進する態度を養う。健康や体力増進の方法を学習するとともに、スポーツ障害を未然に防ぐための基礎知識の習得を図る。スポーツ実技では、前半に個人競技を中心とし、後半は、集団競技を中心としたスポーツ種目を開設する。							
授業計画							
第 1 回：オリエンテーション（個人競技を中心として）							
第 2 回：個人競技を中心としたスポーツの基本原則、基本技術、諸ルールの説明							
第 3 回：個人技術の基本練習							
第 4 回：個人技術の応用練習							
第 5 回：個人競技における戦術の理解と練習							
第 6 回：個人競技におけるルールの理解と模擬試合							
第 7 回：個人競技を中心とした試合と審判法							
第 8 回：オリエンテーション（集団競技を中心として）							
第 9 回：集団競技を中心としたスポーツの基本原則、基本技術、諸ルールの説明							
第 1 0 回：個人技術の基本練習							
第 1 1 回：集団技術の基本練習							
第 1 2 回：集団競技における戦術の理解と練習							
第 1 3 回：集団競技におけるルールの理解と模擬試合							
第 1 4 回：集団競技を中心とした試合と審判法							

第15回：まとめ、ゲームの成績集計とレポート作成
テキスト 使用しない。
参考書・参考資料等 1) 「観るまえに読む大修館スポーツルール」、大修館書店編集部編（2017年発行） 780.3/T-3-2/17 2) 「教養としての身体運動・健康科学」、東京大学身体運動科学研究室編、東京大学出版会（2009年発行） 7801./T-22/2
学生に対する評価 スポーツ活動への参加・成績の集計結果を基にしたレポート作成・提出と授業に対する「積極的継続性」の有無や授業態度等も含めて総合的に評価する。

授業科目名： 健康スポーツ科学論	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： 小幡 博基
			担当形態： 単独
科 目	教育職員免許法施行規則第 6 6 条の 6 に定める科目		
施行規則に定める 科目区分又は事項等	体育		
授業のテーマ及び到達目標 1. 健康概念の理解（身体と心の健康） 2. ヒトの生理的機能の基礎および運動の仕組みに関する基本的知識の習得 3. 運動処方やトレーニング計画の立案・実施			
授業の概要 現代社会の急激な変化は、ヒトの生物学的・心理学的・社会学的不適応を招来し、いろいろな健康問題をなげかけている。特に、車社会に代表されるように、日常生活の身体活動水準の低下とそれに関わる健康問題（運動不足病）は象徴的である。本講義では、健康科学とスポーツ科学の関連性から、現代社会が抱える健康問題について概説し、Quality of Life (QOL) 達成のための積極的な健康獲得方法について講義する。			
授業計画 第 1 回：オリエンテーション 授業概要、評価方法の説明 第 2 回：健康とは 疾病構造の変遷、平均寿命、健康寿命 第 3 回：生活習慣病 生活習慣病、メタボリックシンドローム、インスリン 第 4 回：肥満 儉約遺伝子仮説、肥満の種類、アディポサイトカイン 第 5 回：身体運動のエネルギー エネルギー供給機構、栄養素、NEAT 第 6 回：運動器 運動器、ロコモティブシンドローム 第 7 回：運動処方 運動処方とは、トレーニングの原則、一次救命 第 8 回：まとめとテスト テキスト 指定しない。			

参考書・参考資料等

- ・九州大学健康・スポーツ科学研究会編「健康・運動・スポーツの科学 改訂版」 大修館書店、2016年
- ・横浜市スポーツ医科学センター編「スポーツトレーニングの基礎理論」 西東社、2016年

学生に対する評価

レポート・小テスト（60%）および期末テスト（40%）で評価する。

授業科目名： 英語A 1	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： 大野 瀬津子、福永 淳、 八丁 由比、河野 亘 長瀬 真理子、鈴木 一生、 田島 健太郎、張 穎
			担当形態： クラス分け・単独
科 目	教育職員免許法施行規則第 6 6 条の 6 に定める科目		
施行規則に定める 科目区分又は事項等	外国語コミュニケーション		
授業のテーマ及び到達目標			
1. 英語による四技能（聞く、話す、読む、書く）の基礎力を向上させ、国際的な場面で 応用できる、総合的なコミュニケーション能力を涵養する。			
2. 英語による基礎的な学術内容を理解し、自らの思考を英語で論理的に表現する力を育 てる。			
授業の概要			
「聴く」・「話す」・「読む」・「書く」の4技能をバランス良く含んだ総合的科目である。			
実践的練習により、英語によるコミュニケーション能力と論理的思考力を涵養する。			
授業計画			
第 1 回：Introduction／コミュニケーション：自動詞・他動詞の用法と応用			
第 2 回：Previewing（導入と練習）／コミュニケーション：疑問文・肯定文・否定文の応用			
第 3 回：Previewing（練習と確認）／コミュニケーション：単純現在形の用法			
第 4 回：Finding the Main Idea（導入と練習）／コミュニケーション：単純現在形の応用			
第 5 回：Finding the Main Idea（練習と確認）／コミュニケーション：現在進行形の用法			
第 6 回：Scanning（導入と練習）／コミュニケーション：現在進行形の応用			
第 7 回：パラグラフ解析: 英語の文章構成の仕組み／教授内容のレビュー			
第 8 回：これまでの復習と理解度の確認及び解説			
第 9 回：Introduction／コミュニケーション：単純過去形 の用法			
第 1 0 回：Scanning（練習と確認）／コミュニケーション：単純過去形 の応用			
第 1 1 回：Identifying Examples（導入と練習）／コミュニケーション：過去進行形の用法			
第 1 2 回：Identifying Examples（練習と確認）／コミュニケーション：過去進行形の応用			
第 1 3 回：Identifying Definitions（導入と練習）／コミュニケーション：間接話法と時制の用法			
第 1 4 回：Identifying Definitions（練習と確認）／コミュニケーション：間接話法と時制の応用			
第 1 5 回：パラグラフ解析: 英語の文章構成の仕組みと理解／授業内容のレビュー			
第 1 6 回：まとめ及び期末試験			

テキスト
Inside Reading, Levels 1-2. Oxford University Press.
Working in Japan: Video Interviews with 14 Professionals. Cengage Learning.
参考書・参考資料等
英和及び和英の大学用中辞典; The Logic of the English Paragraph. 研究者.
学生に対する評価
1. 定期試験40%、 2. リーディング小テスト10%、 3. リスニング小テスト10%、 4. スピーキング小テスト10%、 5. ライティング課題10%、 6. 2-5のうちから20%

授業科目名： 英語A2	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： 渡邊 浩明、 長瀬 真理子、鈴木 一生、 田島 健太郎、張 穎
			担当形態： クラス分け・単独
科 目	教育職員免許法施行規則第66条の6に定める科目		
施行規則に定める 科目区分又は事項等	外国語コミュニケーション		
授業のテーマ及び到達目標			
1. 英語による四技能（聞く、話す、読む、書く）の基礎力を向上させ、国際的な場面で 応用できる、総合的なコミュニケーション能力を涵養する。 2. 英語による基礎的な学術内容を客観的に理解し、論理的思考に基いて議論する力を育 てる。			
授業の概要			
「聴く」・「話す」・「読む」・「書く」の4技能をバランス良く含んだ総合的科目である。 実践的練習により、英語によるコミュニケーション能力と論理的思考力を涵養する。			
授業計画			
第1回：Introduction／品詞：文を構成する語句の機能			
第2回：プレゼンの原稿作成（導入）、反応・ジェスチャー（導入）／英語の音：イントネーション とリズム			
第3回：プレゼンの原稿作成（実践）、反応・ジェスチャー（確認）／コミュニケーション：平叙 文・否定文の応用			
第4回：プレゼンの原稿修正（自己点検）、ギャンビット（導入）／コミュニケーション：疑問文・ 応答文の応用			
第5回：プレゼンの原稿修正（ペアワーク）、ギャンビット（確認）／コミュニケーション：名詞句 ・分詞の応用			
第6回：プレゼンの技術／コミュニケーション：可算・不可算名詞の応用			
第7回：プレゼンの質疑応答／Graded Readers; サマリーライティング (1)			
第8回：これまでの復習と理解度の確認及び解説			
第9回：Introduction／コミュニケーション：定冠詞・不定冠詞・無冠詞その他限定詞の応用			
第10回：プレゼンの原稿作成（導入）、反応・ジェスチャー（導入）／コミュニケーション：前置 詞の応用			
第11回：プレゼンの原稿作成（実践）、反応・ジェスチャー（確認）／コミュニケーション：法助 動詞の応用			

第12回：プレゼンの原稿修正（自己点検）、ギャンビット（導入）／コミュニケーション：未来表現の応用

第13回：プレゼンの原稿修正（ペアワーク）、ギャンビット（確認）／コミュニケーション：仮定法の応用

第14回：プレゼンの技術／コミュニケーション：関係節の応用

第15回：プレゼンの質疑応答／サマリーライティング (2)

第16回：まとめ及び期末試験

テキスト

Inside Writing, Levels 1-2. Oxford University Press.

Working in Japan: Video Interviews with 14 Professionals. Cengage Learning.

参考書・参考資料等

英和及び和英の大学用中辞典；Oxford Graded Readers；KIT Freshmen English Book

学生に対する評価

1. 定期試験40%、2. リーディング小テスト10%、3. リスニング小テスト10%、4. スピーキング小テスト10%、5. ライティング課題10%、6. 2-5のうちから20%

授業科目名： 情報リテラシー	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： 山口 真之介・大石 哲也・ 田村(三木) かおり・ 浅海 賢一・眞田 瑞穂
			担当形態： クラス分け・単独
科 目	教育職員免許法施行規則第 6 6 条の 6 に定める科目		
施行規則に定める 科目区分又は事項等	数理、データ活用及び人工知能に関する科目又は情報機器の操作		
授業のテーマ及び到達目標 関連する学習・教育目標：B-3 (1) コンピュータ、インターネット、情報セキュリティの基本的な仕組みを理解する。 (2) インターネット上のサービスにログインし、サービスを利用できる。 (3) Python言語によるプログラミングとデータ処理の基礎を理解する。			
授業の概要 ●授業の背景 工学部での学習や研究にコンピュータ・ネットワークを活用できるよう、コンピュータの仕組みや各種アプリケーション、学内組織が提供する学習情報基盤、図書館システムなどの利用方法を学ぶ。 ●授業の目的 情報化時代の読み書き能力を習得する。コンピュータおよび学内ネットワークの利用方法やデータサイエンス・AI等による情報活用の社会動向を理解し、以降の情報科目の基礎となるコンピュータ活用能力を身につける。			
授業計画 第1回 学内アカウントの管理 第2回 電子メールの活用 第3回 情報セキュリティ、情報倫理 第4回 仮想環境の構築 第5回 ワードプロセッサ、テキストエディタ 第6回 オフィススイート 第7回 データ処理（1）－プログラミング言語 第8回 データ処理（2）－AIと社会、データ処理 第9回 データ処理（3）－AIの応用分野、自動処理 第10回 Linuxファイルシステム、ファイルマネージャ 第11回 Linuxコマンド 第12回 リモートログイン、データ転送 第13回 情報表現：2進数、16進数 第14回 論理演算 第15回 まとめ			
テキスト 特に指定しない。			
参考書・参考資料等 1) パパート：マインドストーム（未来社）375.1/P-1 2) 佐伯：コンピュータと教育（岩波新書）375.1/S-9			

学生に対する評価

レポート（40％）、試験（60％）で評価する。60点以上を合格とする。

授業科目名： プログラミング		教員の免許状取得のための 必修科目		単位数： 3単位		担当教員名： 新見 道治、武村 紀子、伊藤 博、日下部 茂、齊藤 剛史	
						担当形態： クラス分け・単独	
科 目		教育職員免許法施行規則第66条の6に定める科目					
施行規則に定める 科目区分又は事項等		・数理、データ活用及び人工知能に関する科目又は情報機器の操作					
授業のテーマ及び到達目標							
4年間の学習の基礎として、プログラミングや計算機システムの利用方法を初歩から教授するので、前提科目はない。本科目は、後に続く「データ構造とアルゴリズム」や「プログラム設計」などの情報系科目の基礎となる。数理・データサイエンス・AI 教育プログラムの基盤となる。							
情報工学技術者が備えておくべき情報処理の基礎を育成することを目標とする。本科目は、全学科において、情報処理の基礎に関する学習・教育到達目標に位置付けられる。情報工学の最初の科目として、今後の学修に必要となる計算機の使用法やC言語による手続き型プログラミングの基礎の修得をテーマとする。具体的には、次の事項を到達目標とする。							
1. Linuxが動作する計算機上で、ファイル操作などの基本的な計算機操作ができる。							
2. C言語の基本的なデータ型、演算、制御構造、入出力を理解し、簡単なプログラムを作成できる。							
3. 与えられた問題に対して、プログラムを作成して簡単な問題解決ができる。							
授業の概要							
C言語によるプログラミング，具体的には，接続，選択，反復の制御構造と配列を含むデータ型，それらを用いた最大最小問題やソートの方法，（再帰を含む）関数，ポインタ，文字列等を，演習を交えて教授する。また，前半（第1クォータ）は，ファイル操作やメール送受信など計算機の基本的な利用法も扱う。プログラムが社会でどのように活用されているのか，Python などの他のプログラミング言語についても紹介する。							
授業計画							
第1回：計算機の利用法と情報倫理（情報モラル，著作権，不正アクセスなど） / C言語によるプログラミング入門							
第2回：UNIXの基礎（ファイル，ディレクトリの操作） / printfの使い方，変数							
第3回：UNIXの基礎（ユーザ管理とファイル保護，様々なコマンド） / 入出力関数，データ型入門，数学関数							
第4回：UNIXの基礎（コマンド処理の引き渡しとファイル） / 選択（if文，switch文），データ型（							

実数型と整数型) , 論理演算子

第5回: WindowsでのUNIX環境 (WSL+Ubuntu) /選択の入れ子, 反復 (while文入門)

第6回: UNIXの基礎 (プログラムの実行管理とコンピュータでの文字表現) /反復 (while文, for文) , 代入演算子

第7回: UNIXの基礎 (日本語の取り扱いとシェルスクリプト) /反復の入れ子, 多肢選択

第8回: 最大最小, 不定個数のデータ入力

第9回: 配列とソート

第10回: 多次元配列, 関数の定義と利用

第11回: 関数 (引数, 返り値) , 反復制御

第12回: これまでの復習と理解度の確認及び解説

第13回: ポインタ

第14回: 文字と文字列, 「他のプログラミング言語紹介」

第15回: 応用プログラム

第16回: 期末試験

テキスト

下記の教科書を使用するとともに, 講義資料を配布し, その資料に沿って授業を進める.

- ・内田 (監) : C言語によるプログラミング基礎編 第3版, オーム社.
- ・九州工業大学情報科学センター (編) : デスクトップLinuxで学ぶコンピュータ・リテラシー 第2版, 朝倉書店.

参考書・参考資料等

- ・カーニハン, リッチー: プログラミング言語C第2版, 共立出版.

学生に対する評価

中間試験, 期末試験の成績とともに, 演習結果やレポートの内容についての評価も加える. 具体的には, 上記達成目標の(1)について, レポート (15%) により, 達成目標の(2)~(3)について, 中間試験 (30%) , 期末試験 (40%) , およびレポート (15%) により評価する.

授業科目名：教育原理	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：
			酒井健太郎
			担当形態：
			単独
科 目	教育の基礎的理解に関する科目		
施行規則に定める 科目分又は事項等	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			
①教育思想家たちの思想を理解し、現代の観点からその有用な点と受け入れられない点を説明できる。			
②「子ども」「教員」「学校」「社会」などのキーワードを自身の言葉で説明できる。			
③「教育とは何か」という問題に関する自身の答えを示すことができる。			
授業の概要			
この授業では教育思想を通じて教育原理を学習する。教育原理とは、端的に言えば教育の「そもそも」を考えるものである。「子ども」や「学校」を代表とする教育の必要不可欠な構成要素が「そもそも」いかなることを意味するのか。これはそれほど簡単な問いではない。他方、教育思想については、読んで字の如く教育についての思想を、特にその歴史（思想史）を学ぶものである。およそ2500年前の古代ギリシア以来、教育思想家と呼ばれる人々は多く存在する。彼らの思想をただ点として記憶するのではなく線として有機的に理解することが肝要となる。これら両側面の学習を並行して進めていくことで、教育原理を十全に把握することが可能になるだろう。というのも、特定の教育原理の背景にはそれについて論じた思想家が存在し、思想家たちの見解はその原理に関する議論の文脈のうちで提唱されたものだからである。 それゆえ本授業では、教育原理における「子ども」「教員」「学校」「社会」の4つのトピックについて、それらを考察した教育思想家たちの見解を参照しつつ考察する。このような学習を通じて「教育とは何か」という問題に自分なりの答えを提出することで、優れた教師になるための第一歩を踏み出してもらいたい。教育原理なき教育思想は空虚であり、教育思想なき教育原理は盲目である。			
授業計画			
第1回：導入	「教育とは何か」という問題の難しさ——教育原理と教育思想の必要性、教職論		
第2回：子ども（1）	教育史における子どもと家族——子どもの発見、児童の権利、子どもの生活史		
第3回：子ども（2）	遊びを通じた教育——遊ぶ人間、ホイジンガ、カイヨワ、学校教育における遊び		
第4回：子ども（3）	養護と教育から構成される「保育」——フレーベル、倉橋惣三、モンテッソーリ		
第5回：教員（1）	教育の方法——ペスタロッチとヘルバルトの教育方法、オンライン授業の教育方法		
第6回：教員（2）	教育内容としての専門知と教養——古代ギリシア以来の教養観の変遷、教職教養		

第7回：教員 (3)	教えないことによる教育と学習——想起説・助産術、消極教育、learning by doing
第8回：幕間	教育思想と教育原理の連続性——近代教育制度の成立と展開、公教育の原理
第9回：学校 (1)	教科教育と高等教育——教育カリキュラム、コメニウス、フンボルト、探究学習
第10回：学校 (2)	校則と道徳的発達——習慣、ケア、生徒指導、隠れたカリキュラム
第11回：学校 (3)	教育のトポスとしての学校——いじめ、不登校、近代学校制度、進歩主義教育
第12回：社会 (1)	コミュニティと教育——教科書検定制度、道徳教育、教育評価、デュルケーム
第13回：社会 (2)	宗教と教育——宗教に関する寛容の態度、キリスト教教育思想における学校と学習
第14回：社会 (3)	教育格差——教育の機会均等、学校教育とメリトクラシー、配分的正義
第15回：総括	「教育とは何か」再考——自由と規律、教育的タクト、教育理論と教育実践
テキスト	
教育の思想と原理（酒井健太郎、晃洋書房）	
参考書・参考資料等	
平成29年改訂幼稚園教育要領（平成29年告示、文部科学省）	
小学校学習指導要領（平成29年告示、文部科学省）	
中学校学習指導要領（平成29年告示、文部科学省）	
高等学校学習指導要領（平成29年告示、文部科学省）	
教育思想史（今井康雄編、有斐閣）	
問いからはじめる教育史（岩下誠 et al. 編、有斐閣）	
教育の歴史と思想（貝塚茂樹・広岡義之編著、ミネルヴァ書房）	
教育思想事典 増補改訂版（教育思想史学会編、勁草書房）	
問いからはじめる教育学（勝野正章・庄井良信、有斐閣）	
なぜからはじめる教育原理［第2版］（池田隆英 et al. 編著、建帛社）	
やさしい教育原理 第3版（田嶋一 et al.、有斐閣）	
よくわかる教育原理（汐見稔幸 et al. 編著、ミネルヴァ書房）	
※そのほか適宜、教育思想家たち自身のテキストについて指示する	
学生に対する評価	
試験（50%）、事後課題（50%）	

授業科目名：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：金子 研太
			担当形態：単独
科 目	教育の基礎的理解に関する科目		
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			
教職の制度的側面についての基礎的な知識を修得するとともに、教職の意義や教員の職務・役割についての理解を深め、教職への意欲を高める。			
授業の概要			
①学校や教員を取り巻く法律や制度を知るとともに、教職の意義や教員の役割・職務についての理解を深める。			
②教員の職務内容を理解した上で、学校・教員と生徒・保護者・地域・関係諸機関との関係について考え、教員に求められる資質や能力について理解する。			
③教職に対する意欲や適性を自らが認識し、目指すべき教師像を描けるようにする。			
授業計画			
第1回：学校生活の振り返りと理想の教師像			
第2回：教育基本法・学校教育法の概要と教職の社会的意義			
第3回：教員の地位・身分と教員免許制度及び研修制度			
第4回：体罰に関する法律と判例			
第5回：教員の職務の全体像と求められる資質能力			
第6回：教員の職務と資質能力（1）教科指導			
第7回：教員の職務と資質能力（2）特別活動・部活動			
第8回：教員の職務と資質能力（3）生徒指導・進路指導			
第9回：教員の職務と資質能力（4）教育相談			
第10回：教員の職務と資質能力（5）校務分掌			
第11回：教員の過労とメンタルヘルス			
第12回：学校・教員と家族・地域社会・関係諸機関及び「チーム学校」について			
第13回：教員採用の仕組みと本学の取組み			
第14回：理想の教師像の省察			
第15回：まとめ			
定期試験			
テキスト			

教科書は使用しない。必要に応じて資料を配布する。
参考書・参考資料等 元兼正浩編著『教職論エッセンス』花書院、2021年 元兼正浩編著『最新版・教育法規エッセンス』花書院、2024年
学生に対する評価 授業中ごとに課す小レポート 4 2 %、授業への参加度 3 5 %、短答・記述式筆記試験 2 3 %

授業科目名： 教育制度論	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： 金子 研太 担当形態： 単独
科 目	教育の基礎的理解に関する科目		
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			
教育職員免許法に規定されている「教育に関する社会的、制度的又は経営的事項」に関して講義を行い、以下の点を目標とする。 ①現代公教育制度の意義・原理・構造について、その法的・制度的仕組みに関する基礎的知識を身に付けるとともに、そこに内在する課題を理解する。 ②学校と地域との連携の意義や地域との協働の仕方について、取り組み事例を踏まえて理解する。			
授業の概要			
本講義では、公教育制度を構成している教育関係法規並びに教育制度を支える教育行政の理念と仕組みについて学ぶ中で、公教育の原理及び理念について理解を深め、現代の教育制度をめぐる諸課題を考えることを目的とする。授業で扱う事例の中で、開かれた学校づくりが進められてきた経緯や地域との連携・協働による学校教育活動の意義及び方法についても学ぶ。これらの学修の中から、自身が教育にどのように貢献するか考えを深める。			
授業計画			
第1回：教育制度を学ぶ意義 本授業の概要を解説するとともに、教育制度について学ぶ意義を検討する。			
第2回：憲法・教育基本法・教育振興基本計画 日本の公教育を支える基本原理を修得するとともに、教育関係法令及び教育政策の立案・実施の基本的な構造を理解する。			
第3回：学校教育制度（1） 前時に引き続き、学校教育制度の基本原理や学校教育法の規定などについて理解を深める。			
第4回：学校教育制度（2） 学校間接続に関する議論や海外の制度改革事例などを題材に、教育制度改革の主な論点を理解する。			
第5回：教育行政・教育委員会制度 教育行政の組織及び運営、教育委員会制度について、法令及び一般行政との比較から理解する。			
第6回：教職員法制（1） 任用・服務・研修などの法制から、教員の身分保障と専門性について考える。			
第7回：教職員法制（2） 教員養成制度や勤務規則をめぐる動向を理解し、教員の待遇・勤務条件について考える。			

第8回：学習活動と教育制度(1)

学習指導要領・教科書検定・配布に関する法令やその歴史を題材に、教育制度・教育行政・教職員法制について総合的に検討する。

第9回：学習活動と教育制度(2)

入学と卒業に関する法令を題材に、前時に引き続いて教育制度・教育行政・教職員法制について総合的に検討する。

第10回：学校組織と学校経営

「チームとしての学校」の考え方や学校評価についての解説から、学校組織に関する制度とその改革の動向を理解する。

第11回：学校関係者による学校支援及び地域との連携・協働(1)

「開かれた学校づくり」の考え方や地域との連携・協働を支える制度について理解を深める。

第12回：学校関係者による学校支援及び地域との連携・協働(2)

前時に引き続き、地域との連携・協働に関する具体的な取組について学び、実践上の課題を検討する。

第13回：教育課題と教育制度(1)

関連法令及び子どもの権利条約を参照しながら、教育の機会均等や教育費負担の在り方などについて再検討し、理解を深める。

第14回：教育課題と教育制度(2)

子ども・若者支援に関する実践から、公教育制度及び地域連携の意義と課題について再検討し、理解を深める。

第15回：教育課題と教育制度(3)

これまでの授業を振り返るとともに、教育制度に関する今後の課題及び求められる実践について例示を交えて各自表現するとともに、教員としてどのように対応するか考える。

定期試験

テキスト

元兼正浩監修『最新版 教育法規エッセンス』花書院

参考書・参考資料等

高妻紳二郎編著『新・教育制度論』ミネルヴァ書房

東野充成・谷田川ルミ編著『理系教職の教育入門』学文社

学生に対する評価

授業への参加度及び各回のレポート60% 期末試験（論述式）40%

教職に関する科目：シラバス

授業科目名： 学校安全管理論	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：金子 研太 小幡 博基
			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		
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			
①学校保健安全法の概要を理解する。			
②学校管理下で起こる事故の種類やその原因について理解する。			
③事故に対する処置の方法を習得する。			
④安全をめぐる状況及び安全教育の取組みについて理解する。			
授業の概要			
子どもの安全を確保しつつ、豊かな教育活動を展開することは学校や教師に課せられた使命のひとつである。その一方で、多くの学校事故が発生し、また、犯罪や災害に巻き込まれる子どもも少なからずいる。本授業では、学校保健安全法及び学校管理下で発生するリスクの概要について講義するとともに、事故が発生した際の処置の方法、安全を巡る状況と安全教育の実際の取組みなどを紹介する。			
授業計画			
第1回：学校保健安全法の概要（金子）			
第2回：学校管理下で発生する事故（1）教科活動（金子）			
第3回：学校管理下で発生する事故（2）特別活動（金子）			
第4回：学校管理下で発生する事故（3）部活動（金子）			
第5回：熱中症の発生機序と対処法（小幡）			
第6回：怪我への対処法（小幡）			
第7回：日本の安全を取り巻く課題と防犯教育・防災教育の取組み（金子）			
第8回：試験／まとめと解説（金子）			
テキスト			
東野充成・谷田川ルミ編著『理系教職の教育入門』「第10章学校におけるリスクと安全」学文社			
参考書・参考資料等			
関口博・菊池幸夫『学校事故の法務と対処法Q&A』三協法規出版			
学生に対する評価			
論述式筆記試験50％、短答式筆記試験50％			

授業科目名： 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： 佐藤 友美
			担当形態：単独
科 目	教育の基礎的理解に関する科目		
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			
この授業の目標は、教育実践に関わる教育心理学の基礎的な知識を習得する。また、習得した知識を教育実践や発達援助に活かすことができるよう、生徒や教育を様々な観点から考える力を養うことを目標とする。			
授業の概要			
各発達段階の特徴を踏まえ、学校で行われる様々な教育実践が児童・生徒にどのような影響をおよぼすのかについて学び、グループワークなどを通じて、教育心理学の理論に基づいた実践案を考える。また、教育現場における発達援助の在り方を学ぶ。したがって授業では、教育心理学の知識を習得するだけでなく、その知識を活用して教育方法を考えることになるため、積極的な授業参加が求められる。			
授業計画			
第1回：教育心理学入門：教育者として教育心理学を学ぶことの意義			
第2回：発達① 児童期の発達			
第3回：発達② 思春期・青年期の発達			
第4回：発達③ 生涯発達			
第5回：学習の基礎① 条件づけによる学習			
第6回：学習の基礎② 条件づけと動機づけ：ほめる			
第7回：学習の基礎③ 原因帰属			
第8回：生徒との関わり① 様々な教育方法			
第9回：生徒との関わり② 生徒集団の理解			
第10回：生徒との関わり③ 教育評価の方法			
第11回：個性の理解① 生徒の個性を理解する：パーソナリティの諸理論			
第12回：個性の理解② 知能と知能指数			
第13回：個性の理解③ 障害の理解			
第14回：個性の理解④ 障害を持つ生徒の発達と教育			
第15回：総括 教育方法に関するグループワーク			

定期試験
テキスト 特になし
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 第4版』（2015）有斐閣アルマ
学生に対する評価 ①期末試験（50点）、②各単元で学んだ知識をもとに教育方法を考えるグループワーク（30点） 、③各単元で提出されるコメント（20点）で評価する。

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：小幡 博基 清永（迫田） 裕子 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		
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			
①特別の支援を必要とする生徒の障害の特性や発達について理解する。			
②特別の支援を必要とする生徒に対するカリキュラムや支援方法について理解する。			
③特別のニーズのある生徒の特性や支援の方法について理解する。			
授業の概要			
障害等により特別の支援の必要がある生徒が豊かな学校生活を送り、確かな学力や生きる力を身につけることは、学校の役割のひとつである。そのためには、特別の支援が必要な生徒の特性や発達について理解する必要がある。その上で、そうした生徒に対する個別的な支援の計画・方法について学習する。さらに、貧困等により特別のニーズを抱える生徒も近年増加している。こうした生徒の特性および支援のあり方について講義する。			
授業計画			
第1回：特別支援教育の理念と制度（清永）			
第2回：特別の支援を必要とする生徒の発達と学習（清永）			
第3回：肢体不自由児の特性と困難（小幡）			
第4回：通級指導・自立活動のカリキュラム上の位置づけ（清永）			
第5回：個別指導計画の作成（清永）			
第6回：学校と関係機関との連携（清永）			
第7回：特別なニーズのある生徒と教育支援（清永）			
第8回：試験／まとめと解説（清永）			
テキスト			
教科書は使用しない。必要に応じて資料を配布する。			
参考書・参考資料等			
藤原義博・柘植雅義監修『特別支援教育のとおきレシピ』学研教育出版			
学生に対する評価			
筆記試験 50％、短答式筆記試験 50％			

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： 1 単位	担当教員名： 清水 良彦
				担当形態：単独
科 目		教育の基礎的理解に関する科目		
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 教育課程が、学校教育の目的や目標を達成するために教育の内容を児童生徒の心身の発達に応じ、授業時数との関連において総合的に組織した学校の教育計画であるということを理解する。				
授業の概要 教育課程は、学校の教育計画であり、その全体を通じて児童生徒の望ましい発達を図ることや、教育課程を編成するに当たっては、教育課程の基準である学習指導要領に示されている各教科の目標や内容等について十分に研究することを理解する。				
授業計画 第1回：教育課程の概念（教育課程が社会において果たしている役割や機能の理解） 第2回：教育課程編成の原則と手順 第3回：教育課程編成の実際 第4回：指導計画の作成 第5回：学習指導要領の改訂と教育課程の編成 第6回：カリキュラム・マネジメントの意義と重要性 第7回：教育課程の評価と改善 （単元・学期・学年をまたいだ長期的な視野から、また生徒や学校、地域の実態を踏まえて教育課程や指導計画を検討することの重要性の理解） 第8回：まとめ及び期末レポート				
テキスト 中学校学習指導要領解説総則編・高等学校学習指導要領解説総則編				
参考書・参考資料等 参考図書は講義の中で指示する。				
学生に対する評価 課題の提出状況 期末レポート				

授業科目名：総合的な探究の時間の指導法	教員の免許状取得のための 必修科目	単位数： 1 単位	担当教員名：金子 研太
			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	総合的な学習の時間の指導法		
授業のテーマ及び到達目標			
①総合的な探究の時間の意義や役割について理解する。			
②総合的な探究の時間の指導計画を作成できる。			
③総合的な探究の時間を進める上での教育方法や評価方法について理解する。			
授業の概要			
主体的・探究的な学びを進める上で、総合的な探究の時間には大きな役割が課されている。本授業では、総合的な探究の時間の意義や目的、学習活動全体におけるその意味などを理解した上で、総合的な探究の時間を効果的に進めるための指導計画の作成方法や教育方法、評価方法などについて学ぶ。これらをもとに模擬実践を行い、総合的な探究の時間にかかる指導力を身につける。			
授業計画			
第1回：総合的な学習の時間・総合的な探究の時間の意義と役割			
第2回：学習指導要領における位置づけ			
第3回：総合的な探究の時間における探究的学習とアクティブラーニング			
第4回：総合的な探究の時間の評価方法			
第5回：総合的な探究の時間の全体計画・年間指導計画の作成			
第6回：総合的な探究の時間の単元計画・授業計画の作成			
第7回：模擬実践			
第8回：試験／まとめと解説			
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 総合的な探究の時間編』（学校図書）			
参考書・参考資料等			
『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）			
『「指導と評価の一体化」のための学習評価に関する参考資料 高等学校 総合的な探究の時間』			
学生に対する評価			
小レポート（授業への参加度・理解度）50％ 事例調査・指導計画・模擬授業など演習の成果50			

%

教職に関する科目：シラバス

授業科目名： 特別活動の指導法	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：清水 良彦
			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	特別活動の指導法		
授業のテーマ及び到達目標 特別活動の全体目標、各活動・学校行事の目標、内容や、特別活動で育成する資質・能力を育成する学習過程について理解する。			
授業の概要 特別活動の教育課程上の位置付けや「人間関係形成」「社会参画」「自己実現」という見方・考え方、特別活動で育成する資質・能力、各活動・学校行事の学習過程についての理解を深める。			
授業計画 第1回：特別活動の概観（特別活動の目標、特別活動の内容、特別活動の特質、特別活動の教育的意義） 第2回：特別活動と各教科等との関連と特別活動の評価 第3回：学級活動・ホームルーム活動の内容と特質を踏まえた指導方法 第4回：学級活動の自発的・自治的活動を中心にした学級経営との関連 第5回：合意形成を図る学級活動(1)の授業づくり 第6回：意思決定する学級活動(2)，(3)の授業づくり 第7回：児童会活動・生徒会活動・クラブ活動・学校行事の内容と特質を踏まえた指導法 第8回：まとめ及び期末レポート			
テキスト 文部科学省 中学校学習指導要領解説特別活動編・高等学校学習指導要領解説特別活動編			
参考書・参考資料等 参考図書は講義の中で指示する。			
学生に対する評価 課題の提出状況 期末レポート			

授業科目名： 教育方法		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： 山田 雅之
		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		
授業の到達目標及びテーマ				
学校教育において子供たちの資質・能力を育成するためには、教師が目標に応じて効果的な教育方法を選択し、使用できなければならない。本授業では教育の方法、教育の技術、情報機器及び教材の活用に関する基礎的な知識・技能を身に付けることを目標とする。				
授業の概要				
①これからの社会を担う子供たちに求められる資質・能力を育成するために必要な教育の方法を理解する。				
②教育の目的に適した指導技術を理解し、身に付ける。				
③情報機器を活用した効果的な授業や適切な教材の作成・活用に関する基礎的な能力を身に付ける。				
授業計画				
第1回：教育方法を学習する意義と授業目標				
第2回：学習指導要領と教育課程の編成				
第3回：教育の方法・技術の基礎理論				
学習指導の多様な形態				
第4回：学習者中心の授業設計				
第5回：教育理論の思想と歴史				
第6回：教育評価の基礎理論				
第7回：教育評価の実践				
第8回：振り返りと最終レポートの作成				
テキスト： テキストとしてプリント教材を配布する。				
参考書・参考資料等：				
『高等学校学習指導要領』（平成30年3月告示 文部科学省）				
稲垣忠編著『教育の方法と技術』北大路書房（2020）				
牧田秀昭・秋田喜代美著『教える空間から学び合う空間へ』東洋館出版社（2014）				
西岡加名恵・石井英真・田中耕治編『新しい教育評価入門』有斐閣コンパクト（2016）				
学生に対する評価：最終レポート（第8回授業内）（50％）と授業内小レポート（第1回から7回）（50％）により総合的に評価する。				

教職に関する科目：シラバス

授業科目名： 教育とICT活用	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：山田 雅之
			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		
行規則に定める科目区分又は事項等	情報通信技術を活用した教育の理論及び方法教育の方法及び技術（情報機器及び教材の活用を含む。）		
授業のテーマ及び到達目標 ICTを活用した学習指導や校務の推進及び、生徒の情報活用能力を育成するための基礎的な知識・技能を身に付ける。			
授業の概要 ICTの活用の意義と理論を理解し、効果的に情報機器を活用した学習指導や校務の推進について学習する。生徒の情報活用能力（情報モラルを含む）育成のための基礎的な指導法を学習する。			
授業計画 第1回：ICTを活用した個別最適な学びと協調的な学び 第2回：インクルーシブな学習・学校外との連携へのICTの活用 第3回：ICTを活用した主体的・対話的で深い学びの実現に向けた授業改善 第4回：学習プロセスデータを活用した評価の検討 第5回：遠隔・オンラインでの授業実践 第6回：校務の情報化 第7回：各教科の特性及び連携を目指したICTの活用と情報モラル 第8回：総括と最終レポートの作成			
テキスト テキストとしてプリント教材（資料）を配布する。			
参考書・参考資料等 『高等学校学習指導要領』（平成30年3月告示 文部科学省） A. コリンズ・R. ハルバーソン著『デジタル社会の学びのかたち』北大路書房（2012） P. グリフィン・B. マクゴー・E. ケア編『21世紀型スキル』北大路書房（2014） 飯尾淳『情報を集める技術・伝える技術』近代科学社Digital（2019）			
学生に対する評価 最終レポート（第8回授業内）（50％）と授業内小レポート（第1回から7回）（50％）により総合的に評価する。			

授業科目名： 生徒指導		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：内田 康弘 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		生徒指導の理論及び方法		
授業のテーマ及び到達目標 ①生徒指導の意義や役割について理解する。 ②学校内外での組織的対応など生徒指導の進め方について理解する。 ③生徒の問題行動の実態に即して、効果的な生徒指導の方法について理解する。				
授業の概要 生徒の個性の伸長を図りながら、規範意識や集団活動の育成を目的とする生徒指導は、学習指導と並んで、教育活動において大きな役割を果たしている。本授業では、生徒指導の意義や学校におけるその位置づけについて学ぶとともに、生徒の問題行動の実態に即して、効果的な生徒指導の進め方について講義する。				
授業計画 第1回：生徒指導の意義と位置づけ 第2回：学校における生徒指導体制と教育相談体制（集団指導と個別指導を含む） 第3回：自己肯定感を育む生徒指導の在り方と子どもの規範・生活 第4回：生徒指導上の課題（1）校則、懲戒（退学停学を含む）、体罰 第5回：生徒指導上の課題（2）いじめ、不登校、暴力（校内暴力と家庭内暴力、虐待を含む） 第6回：生徒指導上の課題（3）性教育、メディア（インターネット・SNSを含む） 第7回：学校と保護者、関係機関との連携の在り方 第8回：試験／まとめと解説				
テキスト 文部科学省 生徒指導提要				
参考書・参考資料等 林尚示・伊藤秀樹編著『生徒指導・進路指導』学文社				
学生に対する評価 期末試験100%				

授業科目名：教育相談	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：清永（迫田） 裕子
			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			
現在、学校では多くの教師が学業不振やいじめ、不登校など、教育指導上の問題に直面している。こうした諸問題の予防や解決のために、教員は生徒が自己理解を深めより良い人間関係を築きながら集団の中で適応的に生活する力を育むことを支援し、個々の生徒の抱えている問題を適切に捉え援助しなければならない。そこで本講義では、教育相談に資するよう、生徒個々の心理的特質や教育的課題を適切にとらえ支援するための基礎知識の習得を目指す。			
授業の概要			
①教育相談の意義と理論を理解する。			
②教育相談を進める際に必要な基礎的知識（カウンセリングを含む）を理解する。			
③教育相談の具体的な進め方やそのポイント、組織的な取り組みや連携の必要性を理解する。			
授業計画			
第1回：学校教育における教育相談の意義			
第2回：思春期・青年期の発達における特徴			
第3回：思春期・青年期の不適応と問題行動の特徴			
第4回：思春期・青年期の不適応と問題行動の把握方法			
第5回：学校教育におけるカウンセリングの意義			
第6回：学校教育におけるカウンセリングの基礎理論			
第7回：学校教育におけるカウンセリングの技法			
第8回：教育相談の進め方			
第9回：教育相談における、いじめの問題に対する原因と対応			
第10回：教育相談における、不登校の問題に対する原因と対応			
第11回：教育相談における、非行の問題に対する原因と対応			
第12回：教育相談における、虐待の問題に対する原因と対応			
第13回：教員とスクールカウンセラーの連携			
第14回：学校と関係機関の連携			
第15回：まとめ			
第16回：定期試験			

テキスト

特に指定なし

参考書・参考資料等

春日井敏之・伊藤美奈子『よくわかる教育相談』ミネルヴァ書房

学生に対する評価

授業中に課す小レポート40%、期末試験60%

授業科目名： 進路指導		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：内田 康弘 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		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 生徒が自ら将来の進路を選択・計画し、その後の生活により良く適応し能力を伸張できるように指導・援助できるための、基本的な理論や基礎技法を習得する。具体的には、進路指導・キャリア教育の視点に立った授業や体験活動、評価方法の設計について学ぶ。そして進路指導・キャリア教育におけるガイダンスとカウンセリングについての知識と基礎技法を習得する。さらに、これらの教育を充実させるための学校内外の組織的体制についての知識を身につけることを目標とする。				
授業の概要 高校生は進路における大きな岐路に立たされる。教師は、生徒の個性を理解した上で、生徒自ら将来の進路を考え、自ら選択していく力を育成する必要がある。したがって、生徒に自身の生き方を意識させるキャリア教育に関わる知識と技能が求められる。授業ではこれらについて、講義および体験学習により習得する。したがって授業では、進路指導論の知識を習得するだけでなく、その知識を活用して指導法を考えることになるため、積極的な授業参加が求められる。				
授業計画 第1回：進路指導はなぜ必要か、キャリア教育の基本と進め方 第2回：キャリア教育を進めるための校内体制及び連携体制 第3回：キャリア教育における体験活動 第4回：キャリア教育におけるガイダンス 第5回：キャリア教育における自己評価とポートフォリオ 第6回：キャリア教育におけるカウンセリング 第7回：進路指導の総括：キャリア教育の作成と実施 第8回：まとめ／定期試験				
テキスト 特になし				
参考書・参考資料等 文部科学省『生徒指導提要』 小泉 令三（著）『よくわかる生徒指導・キャリア教育（やわらかアカデミズム・わかるシリーズ）』（2010） ミネルヴァ書房				

林尚示・伊藤秀樹（編著）『生徒指導・進路指導』（2016）学文社

学生に対する評価

①期末試験（50点）、②各単元で学んだ知識をもとに教育方法を考えるグループワークやレポート（30点）、③各単元で提出されるコメント（20点）で評価する。

シラバス：教職実践演習

シラバス： 教職実践演習（高）		単位数：2単位	担当教員名：井口 尚樹、佐藤 友美 教科担当：井口 尚樹 教職担当：佐藤 友美		
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 20人					
教員の連携・協力体制 本授業を行うにあたって、教育学、心理学それぞれの専門の教員がチームを編成し、授業の構成、内容、方法等について協議しながら進めている。工業及び情報の模擬授業の指導に当たっては、教育学、心理学の教員が授業に出席し、学生の実践力を高められるよう、チーム・ティーチングを実施している。さらに、教育委員会や学校現場の意見を聴取するとともに、現職の指導主事や高校教員をお招きすることや、学生自らが高校に出向いて教育現場を見学するなどして、学生の意識涵養に努めている。					
授業のテーマ及び到達目標 教育職員免許法にのっとり、大学における教職課程の総まとめを行うとともに、教員という職業に携わる者としての力量形成を図る。 ①これまでに履修してきた教職課程及びその他の活動を反省的に振り返るとともに、教員としての使命感や責任感、社会性やコミュニケーション能力の伸長を図る。 ②教員としての課題を認識し、知識・技能の定着を図る。 ③教職及び教科指導に関する知識・技能の再確認を行う。					
授業の概要 授業は大きく以下の4つの柱からなる。 ①ディスカッションやロールプレイを通じて、教師としての使命や責任を体得する。 ②学校現場や社会教育施設等におけるボランティアやフィールドワークを通じて、現場の実態を体得するとともに、社会性やコミュニケーション能力を身につける。 ③現職の指導主事や高校教員との対話を通して、学校・学級経営の実態を理解する。 ④模擬授業などを通して、教科指導の力量の定着を図る。					

授業計画

第1回：イントロダクション（これまでの学校生活、学修をふり返って）

これまでの学校生活や大学生生活を振り返り、教職カルテを利用して省察する。

第2回：教職の意義と教員の役割①（グループディスカッション）

キャンパス間を繋いでのオンラインビデオ通話やオンラインホワイトボードを利用し、多様な視点を持ち寄ったディスカッションを通して、教職の意義や役割について省察する。

第3回：教職の意義と教員の役割②（ロールプレイ）

ロールプレイの実践と録画による見直しや、他者からのオンラインフィードバックを通して、教職の意義や役割について省察する。

第4回：教育フィールドワーク実習①事前学習

教育現場の見学・体験学習のための事前学習として、生徒指導・進路指導・学級経営等から自ら学習課題を決定し、AI議論アシスタントを積極的に活用して問いを深める。

第5回：教育フィールドワーク実習②教科の授業の見学

教育現場での見学・体験学習として、高校における教科の授業を見学し、観察学習を行う。

第6回：教育フィールドワーク実習③教科の授業に関する指導

見学した授業の担当教諭から、授業の構成や進行について指導を受ける。

第7回：教育フィールドワーク実習④教科以外の授業の見学

教育現場での見学・体験学習として、高校における教科以外の授業（総合的な探求の時間等）を見学し、観察学習を行う。

第8回：教育フィールドワーク実習⑤教科以外の授業に関する指導

見学した授業の担当教諭から、授業の構成や進行について指導を受ける。

第9回：教育フィールドワーク実習⑥事後学習

教育現場での見学・体験学習の振り返りを行う（発表）。

第10回：模擬授業①授業準備

教育フィールドワークでの経験をふまえて、グループワークを効果的に進めるICT活用を自ら考え実行しながら、グループで授業を設計する。

第11回：模擬授業②教科の授業

グループで設計した教科の授業について模擬授業を行い、グループ相互で意見を交換する。

第12回：模擬授業③教科以外の授業

グループで設計した教科以外の授業について模擬授業を行い、グループ相互で意見を交換する。

第13回：高校での授業実施①教科の授業

模擬授業を改善し、高校で実際に教科の授業を行う。高校の担当教諭から指導を受ける。

第14回：高校での授業実施②教科以外の授業

模擬授業を改善し、高校で実際に教科以外の授業を行う。高校の担当教諭から指導を受ける。

第15回：まとめ

高校で行った授業を振り返り、各自の今後の課題を明確にする。さらに4年間の教職課程を振り返って、自らの教職としてのあり方について省察する（発表）。

第16回：試験

上記の内容を基に、レポート等による試験を行う。

テキスト なし
参考書・参考資料等 高等学校学習指導要領（総則・情報・工業） 生徒指導提要 各種審議会答申 教育六法 その他、教育に関する各種新聞記事等
学生に対する評価 平素の授業態度（30％） 発表内容（30％） 最終レポート（40％）

- ※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。