

授業科目名： 集合と論理	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： 阿部 吉弘
			担当形態： 単独
科 目	教科及び教科の指導法に関する科目（中学校 数学及び高等学校 数学）		
施行規則に定める 科目区分又は事項等	教科に関する専門的事項 ・代数学		
授業のテーマ及び到達目標 数理論理の標準的システムである述語論理と、数学の基盤である集合論の基礎を学ぶ。到達目標は次の3点である。（a）論理システムの働きを理解する（b）記号を正しく使い、集合演算がスムーズに行える（c）関数やべき集合等の無限集合が扱える。			
授業の概要 講義形式で、論理記号と論理式に馴染んでから、述語論理の基礎を学ぶ。集合論に移り、集合演算、関数、濃度などの理解を深め、選択公理の数学への影響、不完全性定理と連続体仮説にも触れる。			
授業計画 第1回：論理記号と論理式 第2回：命題論理と真理値 第3回：述語論理の公理 第4回：解釈とモデル 第5回：完全性定理 第6回：集合論の記号 第7回：集合演算 第8回：関係とその表現 第9回：関数の合成と逆関数 第10回：集合の濃度 第11回：順序集合とその表現 第12回：整列順序と順序同型 第13回：選択公理と数学 第14回：不完全性定理と連続体仮説 定期試験			
テキスト 指定しない。			
参考書・参考資料等			

授業内容のまとめと、各回の演習問題を Web上で配布する。
学生に対する評価 定期試験で評価する。

授業科目名： 線形代数Ⅲ（標準形）		教員の免許状取得のための 必修科目	単位数： 2単位	担当教員名： 伊藤 博、酒井 政美
				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（中学校 数学及び高等学校 数学）		
施行規則に定める 科目区分又は事項等		教科に関する専門的事項 ・代数学		
授業のテーマ及び到達目標				
本科目は理学部理学科の専攻科目である。 「線形代数I,II」に続く内容であり、行列の標準形とその線形空間への応用について学ぶ。 到達目標は、行列の標準形の基本事項とその線形空間への適用について理解し、また関連する具体的計算ができるようになることである。				
授業の概要				
まず、固有値、固有ベクトル、および行列の対角化について、必要に応じて復習しながら、対称行列の対角化、2次形式とその標準形、正規行列などについて学ぶ。後半では、べき零行列や一般固有空間の考察を経て、ジョルダン標準形の定理に至ることを目標とする。余裕があれば、微分方程式や数列への応用にも触れる。				
授業計画				
第1回：シラバスの記載事項確認/複素ベクトル空間と正規直交基底 第2回：対称行列と直交行列 第3回：エルミート行列とユニタリ行列 第4回：2次形式、エルミート形式 第5回：2次曲線 第6回：正規行列 第7回：正規行列の対角化 第8回：べき零行列 第9回：ケーリー・ハミルトンの定理 第10回：部分空間の和と直和 第11回：一般固有空間 第12回：ジョルダン標準形の定理 第13回：ジョルダン標準形の応用 第14回：臨時試験及び質疑応答				
テキスト				

線形代数学（酒井政美 他 東京教学社 2020）
参考書・参考資料等 特に指定しない。
学生に対する評価 期末テスト、および各受講生の授業への取り組みから、数学的な概念を理解して証明の正しい論理展開ができ、正確な計算技能を身につけているとみなせれば合格（60％）とする。さらに、応用問題が解けるなど理解を深めているとみなせればその程度に応じて加点（40％）をして評価する。

授業科目名： 代数学 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： 小関 祥康
			担当形態： 単独
科 目	教科及び教科の指導法に関する科目（中学校 数学及び高等学校 数学）		
施行規則に定める 科目区分又は事項等	教科に関する専門的事項 ・ 代数学		
授業のテーマ及び到達目標			
本講義の到達目標は以下の項目を通じて群・環といった代数的な概念に触れることである： 1) 整数に関する基本事項（ユークリッド互除法、素数等）を説明できるようになる。 2) 合同式について理解を深め、平方剰余記号を理解する。 3) 整数の性質のガウス整数への拡張について理解する。			
授業の概要			
前半では整数の性質を記号や数式を通じて説明し、中盤では主に合同式に由来する整数論を、終盤ではガウス整数とは何かについて説明する。これまで当たり前のように使ってきた整数に関する性質を、数式を通じて理論的に矛盾のない形で学ぶことで整数に関する理解を深めると同時に、合同式やガウス整数を通じて群、環の考え方に触れる。			
授業計画			
第 1 回：ユークリッド互除法 第 2 回：1 次不定方程式 第 3 回：素因数分解 第 4 回：合同式 第 5 回：1 次合同式の解法 第 6 回：中国剰余定理、オイラー関数 第 7 回：中間試験 第 8 回：素数を法とする合同式 第 9 回：平方剰余記号 第 10 回：平方剰余の相互法則 第 11 回：平方剰余の相互法則：証明 第 12 回：ガウス整数 第 13 回：ガウス整数：除法 第 14 回：ガウス整数：素元分解 定期試験			

テキスト

代数と数論の基礎（中島匠一 共立出版 2000）

参考書・参考資料等

特になし

学生に対する評価

中間試験40%、期末試験60%

授業科目名： 代数学Ⅱ	教員の免許状取得のための 選択科目	単位数： 2単位	担当教員名： 小関 祥康
			担当形態： 単独
科 目	教科及び教科の指導法に関する科目（中学校 数学及び高等学校 数学）		
施行規則に定める 科目区分又は事項等	教科に関する専門的事項 ・代数学		
授業のテーマ及び到達目標 本講義の到達目標は以下の通りである： 1) 群の基本事項に触れ、代数学の抽象的側面への理解の端緒を掴むこと。 2) 環の基本事項を修得し、前期の代数学Ⅰで学んだ様々な事項の一般化としての文脈を理解すること。			
授業の概要 群と環の概念を中心に、代数学の基本的な考え方について、具体例を織り交ぜながら説明する。なお、本講義は「代数学Ⅰ」の内容の理解を前提としている。			
授業計画 第1回：群の定義 第2回：部分群 第3回：いろいろな群 第4回：剰余類 第5回：正規部分群と剰余群 第6回：群の準同型、準同型定理 第7回：環の定義 第8回：部分環 第9回：多項式環 第10回：イデアルと剰余類 第11回：環の準同型、準同型定理 第12回：素イデアルと極大イデアル 第13回：一意分解整域、単項イデアル整域 第14回：臨時試験			
テキスト 代数学Ⅰ 群と環（桂利行 東京大学出版社 2004）			
参考書・参考資料等 特になし			

学生に対する評価

レポート40%、臨時試験60%

授業科目名： 代数学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： 小関 祥康 担当形態： 単独
科 目	教科及び教科の指導法に関する科目（中学校 数学及び高等学校 数学）		
施行規則に定める 科目区分又は事項等	教科に関する専門的事項 ・ 代数学		
授業のテーマ及び到達目標 本講義の到達目標は以下の通りである 1) 体とガロア理論に関する基本的な考え方を身につけること。 2) ガロア理論を学ぶ中で、群・環・体などの概念が方程式の可解性という問題に見事に応用される様を見て、これまでに学んだ代数学の枠組みの有用性をそれぞれに感じ取ること。			
授業の概要 体およびガロア理論に関する基本的な考え方について、具体例を織り交ぜながら説明する。なお、本講義は「代数学Ⅰ、Ⅱ」の内容の理解を前提としている。			
授業計画 第1回：体の定義 第2回：有限次拡大、代数拡大 第3回：分解体 第4回：分離拡大 第5回：完全体 第6回：体の同型 第7回：分離次数 第8回：正規拡大 第9回：ガロア拡大 第10回：ガロア理論 第11回：ガロア群の例、有限体 第12回：円分体 第13回：方程式のべき根による解法 第14回：臨時試験と解説			
テキスト 代数学Ⅲ 体とガロア理論（桂利行 東京大学出版社 2005）			
参考書・参考資料等 特になし			

学生に対する評価

レポート40%、臨時試験60%

授業科目名： 代数学続論	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（中学校 数学及び高等学校 数学）		
施行規則に定める 科目区分又は事項等	教科に関する専門的事項 ・ 代数学		
授業のテーマ及び到達目標 代数的整数論の基本事項について解説する。 到達目標は、受講生が代数体の理論一通りを習得し、代数的整数論のより専門的な学習・研究へと進むことができるようになることである。			
授業の概要 代数的数（有理数を係数とする多項式の根となる数）が作る体の色々な性質を調べる学問である「代数的整数論」について、その基礎的事項を解説する。学部1年次の微積分学および学部レベルの代数学の知識は一応仮定するが、若干はその都度補うことにしたい。			
授業計画 第1回：シラバスの記載事項確認/代数的数と代数体 第2回：共役元、共役体 第3回：整数環 第4回：二次体と円分体の整数基底 第5回：イデアル 第6回：素イデアル分解 第7回：多項式の分解と素イデアル分解 第8回：フロベニウス置換 第9回：ミンコフスキーの定理 第10回：単数 第11回：ティリクレの単数定理 第12回：イデアル類群と類数 第13回：二次体のイデアル類群 第14回：まとめと演習問題 定期試験			
テキスト 特に定めない。			
参考書・参考資料等			

代数的整数論 (POD版) (石田信 森北出版 2003)

代数的整数論入門 (上・下) (藤崎源二郎 裳華房 1975)

学生に対する評価

レポートまたは試験の成績 (100%) で評価する。講義中の応答などの受講状況も加味する

。

授業科目名： 線形代数Ⅱ（線形空間）		教員の免許状取得のための 必修科目	単位数： 2単位	担当教員名： 伊藤 涼、阿部 吉弘
				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（中学校 数学及び高等学校 数学）		
施行規則に定める 科目区分又は事項等		教科に関する専門的事項 ・幾何学		
授業のテーマ及び到達目標				
本科目は理学部理学科の専攻科目である。				
行列の固有値と対角化、線形写像の表現行列等を学ぶ。到達目標は次の概念を理解し、活用 できることである：（a）ベクトルの独立性と階数（b）行列の固有値と対角化（c）ベクトル 空間の公理と基底（d）線形写像の次元定理と表現行列				
授業の概要				
講義形式で、「線形代数Ⅰ」に続く内容を学ぶ。ベクトルの独立性と階数を学んだ後、行列 の固有値と対角化の方法を知る。次に、ベクトル空間の公理と基底の知識を使い、線形写像の 次元定理、表現行列について学ぶ。				
授業計画				
第1回：ベクトルの独立性				
第2回：階数定理				
第3回：行列の階数				
第4回：行列の固有値				
第5回：行列の対角化				
第6回：ベクトル空間の公理				
第7回：ベクトル空間の基本的性質				
第8回：基底と次元				
第9回：部分空間の和と直和				
第10回：線形写像				
第11回：次元定理				
第12回：線形写像の表現行列				
第13回：基底の変換				
第14回：線形写像の固有値				
定期試験				
テキスト				
線形代数（酒井政美他 東京教学社 2020）				

参考書・参考資料等

授業のまとめ、演習問題を Web 上で配布する。

学生に対する評価

定期試験（100％）で評価する。

授業科目名： 幾何学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： 酒井 政美
			担当形態： 単独
科 目	教科及び教科の指導法に関する科目（中学校 数学及び高等学校 数学）		
施行規則に定める 科目区分又は事項等	教科に関する専門的事項 ・ 幾何学		
授業のテーマ及び到達目標 本科目は理学部理学科の専攻科目である。 本講義の到達目標は受講生が、（1）いろいろな幾何学における基本的な概念や性質を学習し、（2）幾何学的なものの見方や考え方を身につけることである。			
授業の概要 ユークリッド幾何の公準の説明から始め、相似幾何、アフィン幾何、非ユークリッド幾何、射影幾何、位相幾何の初歩について講義する。それぞれの幾何学の分野の内容は非常に広大であるため、それぞれの分野から話題を適宜選択して講義をする。			
授業計画 第1回：平面と空間における直線の表現 第2回：空間における平面の表現 第3回：ユークリッドの「原論」 第4回：平面におけるユークリッド幾何1（平行移動と回転） 第5回：平面におけるユークリッド幾何2（折り返し） 第6回：平面におけるユークリッド幾何3（回転と折り返しの合成） 第7回：平面におけるユークリッド幾何4（合同変換） 第8回：平面における相似幾何 第9回：平面におけるアフィン幾何 第10回：2次曲線1（放物線、楕円、双曲線） 第11回：2次曲線2（幾何学的性質） 第12回：デザルグの定理（射影幾何の話題より） 第13回：閉曲面と分類（位相幾何の話題より） 第14回：臨時試験及び質疑応答			
テキスト 特になし			
参考書・参考資料等 高校と大学を結ぶ幾何学（大田春外 日本評論社 2010）			

学生に対する評価

14回目の臨時試験（100点満点）で基本的な事柄を理解しているかを評価する。出席状況は評価の対象としない。

授業科目名： 幾何学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： 酒井 政美
			担当形態： 単独
科 目	教科及び教科の指導法に関する科目（中学校 数学及び高等学校 数学）		
施行規則に定める 科目区分又は事項等	教科に関する専門的事項 ・ 幾何学		
授業のテーマ及び到達目標			
本講義の到達目標は受講生が、（1）距離空間から始めて抽象的な位相空間の基本的な事柄について学習し、（2）微分積分学で出てきた最大値・最小値の定理や中間値の定理では、実数空間のコンパクト性や連結性の位相構造が本質的であることを理解し、（3）数学における位相構造の重要性の一端を理解することである。			
授業の概要			
距離空間や位相空間の定義から始めて、連続写像、部分空間と近傍、分離公理と距離化可能性、コンパクト空間、連結性と弧状連結性、など、幾何学や解析において使われる基礎的な概念を学習する。			
授業計画			
第1回：集合と写像			
第2回：距離と距離空間			
第3回：距離空間における点列の収束と連続写像			
第4回：距離空間における位相構造と連続写像			
第5回：位相同型写像と位相同型			
第6回：距離空間の部分空間と積空間			
第7回：位相空間			
第8回：位相空間における連続写像と位相同型			
第9回：位相空間の部分空間と積空間			
第10回：位相空間のコンパクト性（定義と基本的性質）			
第11回：位相空間のコンパクト性（最大値・最小値の定理）			
第12回：位相空間の連結性（定義と基本的性質）			
第13回：位相空間の連結性（中間値の定理）			
第14回：臨時試験及び質疑応答			
テキスト			
特になし			

参考書・参考資料等
はじめての集合と位相（大田春外 日本評論社 2014）
学生に対する評価
14回目の臨時試験（100点満点）で基本的な事柄を理解しているかを評価します。出席状況は評価の対象としない。

授業科目名： 微分方程式論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： 松澤 寛
			担当形態： 単独
科 目	教科及び教科の指導法に関する科目（中学校 数学及び高等学校 数学）		
施行規則に定める 科目区分又は事項等	教科に関する専門的事項 ・ 幾何学		
授業のテーマ及び到達目標			
微分方程式論Ⅰに引き続き、微分方程式の理論について講義する。 ・ 関数列の一致収束の定義と性質を述べることができる。 ・ 正規系1階微分方程式の解の存在と一意性に関するCauchy-Lipschitzの定理を述べることができる。 ・ ベクトル値関数の場合の解の存在と一意性に関する定理を述べることができる。 ・ 連立線形微分方程式の解を行列の指数関数を用いて表現することができる。 ・ 境界値問題についてGreen関数の定義とその性質を述べることができる。 ・ 境界値問題の固有値問題についてその性質を述べることができる。			
授業の概要			
微分方程式Ⅰに引き続き、次の内容について講義を行う。 ・ 関数列の一致収束性と解の存在と一意性に関するCauchy-Lipchitzの定理 ・ 連立線形微分方程式の解の行列の指数関数による表示と漸近挙動 ・ 境界値問題とGreen関数 ・ Strum-Liouville型固有値問題			
授業計画			
第1回：関数列・関数項級数の一致収束 第2回：初期値問題の解の存在と一意性 第3回：初期値に関する連続依存性 第4回：ベクトル値関数の微分積分 第5回：連立微分方程式の解の存在と一意性 第6回：連立線形微分方程式1（行列の指数関数） 第7回：連立線形微分方程式2（ジョルダン標準形の復習） 第8回：連立線形微分方程式3（解の表示と漸近挙動） 第9回：境界値問題1（Green関数とその性質） 第10回：境界値問題2（境界値問題の可解性） 第11回：Strum-Liouville型固有値問題1（簡単な例）			

第12回：Strum-Liouville型固有値問題2（固有値と固有関数の性質） 第13回：Strum-Liouville型固有値問題3（直交関数系） 第14回：まとめと達成度評価試験
テキスト 常微分方程式論（栄伸一郎・柳田英二 朝倉書店 2002）
参考書・参考資料等 現代解析入門（藤田宏・吉田耕作 岩波書店 出版年）
学生に対する評価 自己チェックシートを60%，達成度評価試験40%で評価する。

授業科目名： 解析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： 伊藤 博、伊藤 涼、 阿部 吉弘
			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（中学校 数学及び高等学校 数学）		
施行規則に定める 科目区分又は事項等	教科に関する専門的事項 ・ 解析学		
授業のテーマ及び到達目標			
本科目は理学部理学科の専攻科目である。 大学での数学を学ぶ土台である微分積分学のうち、主に微分に関する基本事項を学ぶ。 到達目標は、受講生が、数列・関数の極限および関数の微分について、それらの概念と計算法に習熟し、さらに自然科学の諸分野で微分の考え方が重要な役割を果たしていることを理解することである。			
授業の概要			
17世紀にニュートンが発見した微分積分法は、科学・工学の分野で威力を発揮し、現代技術文明の基盤となっている。刻一刻と変化する運動や量を記述し、過去に遡ったり、未来を予測したりすることが、微分積分法を使うことで初めて可能となったのである。変化する量を記述するには「関数」が便利であり、速さのようなごく短い時間内の変化を扱うには「極限」の概念が必要である。この講義では、関数と極限の学習から始め、その上で「微分」＝「変化率の極限」を定義して、微分の計算法やその応用について扱っていく。			
授業計画			
第1回：シラバスの記載事項確認。実数の性質			
第2回：数列の極限			
第3回：級数の収束と発散			
第4回：関数の極限と連続関数			
第5回：導関数と積・商の微分法			
第6回：合成関数の微分法			
第7回：指数関数と対数関数の導関数			
第8回：逆関数の微分法と逆三角関数の導関数			
第9回：導関数の計算法の復習と確認			
第10回：高次導関数			
第11回：関数のテイラー展開とその計算			
第12回：関数のマクローリン展開とその計算			

第13回：不定形の極限值、関数の極大・極小と凹凸 第14回：臨時試験および解説・質疑応答
テキスト 微分積分学（酒井政美 他 東京教学社 2020）
参考書・参考資料等 特に指定しない。
学生に対する評価 授業の最終回または定期試験期間中に行う試験を80%、平常点を20%（演習問題の黒板での解答やレポート等）で評価する。微分法に関する定義・定理およびその意味するところが理解でき、微分法の基本的な計算ができれば合格です。

授業科目名： 解析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： 小関 祥康、加藤 憲一 伊藤 涼、山野 拓也
			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（中学校 数学及び高等学校 数学）		
施行規則に定める 科目区分又は事項等	教科に関する専門的事項 ・解析学		
授業のテーマ及び到達目標			
本科目は理学部理学科の専攻科目である。 関数の不定積分と定積分をテーマとする。理学部のカリキュラムポリシーに従い、到達目標は以下の（１），（２），（３）とする。（１）解析学で用いられる基本的な関数に対して不定積分の導出法を理解する。（２）定積分の定義とその意味を理解し、不定積分を用いて定積分の値を計算できるようになる。曲線で表現された図形に対して面積や曲線の長さを定積分の形で表現し、定積分の値を計算できるようになる。			
授業の概要			
解析学の基礎的な素養を身につけることを目的としている。「解析Ⅰ」の知識を土台として講義の前半では不定積分を紹介する。解析学で扱う基本的な関数について不定積分の具体的な導出方法について学ぶ。講義の後半では定積分を紹介する。微分積分学の基本定理を用いることで定積分は不定積分を利用して計算することができる。自然科学の諸分野で応用上重要な意味を持つ広義積分も含めた定積分に関する基本的な問題の解法を学ぶとともに、数学における極限の概念への理解を深める。			
授業計画			
第１回：シラバスの記載事項確認と不定積分の定義および基本公式			
第２回：不定積分の置換積分と部分積分			
第３回：いろいろな関数の不定積分：基本的な関数			
第４回：いろいろな関数の不定積分：偶関数と奇関数、積分漸化式			
第５回：有理関数の不定積分			
第６回：無理関数の不定			
第７回：不定積分のまとめ			
第８回：定積分の定義と基本的性質			
第９回：微分積分学の基本定理			
第１０回：定積分の置換積分と部分積分、区分求積法			
第１１回：広義積分：ガンマ関数とベータ関数			

第12回：定積分の応用：面積 第13回：定積分の応用：曲線の長さ、微分方程式 第14回：定積分のまとめ
テキスト 新版 微分積分学（酒井政美ほか 東京教学社 2020）
参考書・参考資料等 特になし
学生に対する評価 講義時間中に適宜実施する確認試験で評価する（100％）。

授業科目名： 解析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： 松澤 寛、阿部 吉弘、 儀我 真理子
			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（中学校 数学及び高等学校 数学）		
施行規則に定める 科目区分又は事項等	教科に関する専門的事項 ・ 解析学		
授業のテーマ及び到達目標 本科目は理学部理学科の専攻科目である。 多変数関数の微分・積分法を学ぶ。主に2変数関数を扱う。次の2点を到達目標とする。（a）2変数関数の極値を求められること（b）重積分で体積や曲面積の計算ができること			
授業の概要 講義形式で行う。前半は2変数関数の微分法で、偏導関数の計算と極値問題、後半は積分法で、変数変換や曲面積の計算を扱う。			
授業計画 第1回：2変数関数の極限 第2回：偏導関数 第3回：全微分と接平面 第4回：合成関数の微分法 第5回：テイラーの定理 第6回：陰関数 第7回：極値問題 第8回：重積分の定義 第9回：逐次積分 第10回：積分順序の変更 第11回：広義積分 第12回：変数変換 第13回：3重積分 第14回：曲面積 定期試験			
テキスト 微分積分学（酒井政美他 東京教学社 2020）			

参考書・参考資料等

授業のまとめ、演習問題を Web 上で配布する。

学生に対する評価

定期試験（100％）で評価する。

授業科目名： 微分方程式論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： 松澤 寛、伊藤 涼
			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（中学校 数学及び高等学校 数学）		
施行規則に定める 科目区分又は事項等	教科に関する専門的事項 ・ 解析学		
授業のテーマ及び到達目標 微分方程式の初歩について講義する。 ・ 与えられた変数分離形・同次形・完全微分方程式の解を求めることができる。 ・ 2階定数係数斉次線形微分方程式の基本解を求めることができる。 ・ 与えられた2階定数係数非斉次線形微分方程式の一般解を求めることができる。 ・ 2階線形微分方程式の解空間の線形空間としての構造を述べることができる。 ・ 簡単な行列の指数関数を求めることができる。			
授業の概要 次の内容について講義する。 ・ 1階線形微分方程式 ・ 2階線形微分方程式の基本解 ・ 2階定数斉次係数線形微分方程式の基本解と非斉次方程式 ・ 2階線形微分方程式の解空間の線形空間としての構造 ・ 行列の指数関数			
授業計画 第1回：微分方程式とは何か 第2回：変数分離形の微分方程式・同次形 第3回：全微分方程式と完全微分方程式 第4回：1階線形微分方程式 第5回：問題演習 第6回：2階線形微分方程式（基本解系） 第7回：定数係数斉次線形微分方程式 第8回：定数係数非斉次線形微分方程式 第9回：定数変化法 第10回：問題演習 第11回：行列の指数関数と定数係数の線形微分方程式1（行列のノルムと指数関数） 第12回：行列の指数関数と定数係数の線形微分方程式2（2次の場合）			

第13回：問題演習 第14回：まとめと達成度評価
テキスト 常微分方程式論（柳田英二・栄伸一郎著 朝倉書店 2002）
参考書・参考資料等 現代解析入門（藤田宏・吉田耕作著 岩波書店 2002）
学生に対する評価 課題60%および達成度評価試験40%で評価する。

授業科目名： 複素関数論 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： 松澤 寛、小関 祥康、 伊藤 涼、儀我 真理子
			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（中学校 数学及び高等学校 数学）		
施行規則に定める 科目区分又は事項等	教科に関する専門的事項 ・ 解析学		
授業のテーマ及び到達目標			
解析 I で学んだ1変数関数の微分積分の独立変数 x を複素数 z にした複素数変数の複素数値関数（複素関数）の微分積分を学ぶ。 ・ 複素関数の微分可能性についての条件を述べることができる。 ・ 具体的な複素積分の計算を定義に基づいて行うことができる。 ・ Cauchyの積分定理の正確なステートメントを述べることができる。 ・ Cauchyの積分公式を述べ、簡単な複素積分の計算に応用することができる。 ・ 正則関数に関するLiouvilleの定理、代数学の基本定理を正確に述べることができる。			
授業の概要			
第1・2回 複素数平面とその位相を準備する。 第3～5回 複素関数の微分について学ぶ。複素関数の微分可能性（正則性）は従来の実変数関数のそれと見かけ上はまったく同じに見えるが、はるかに強い条件、具体的にはCauchy-Riemannの関係式が成り立つことをみる。 第6～10回 複素関数の線積分（複素積分）とその性質について学ぶ。複素積分で重要な定理であるCauchyの積分定理とCauchyの積分公式を学ぶ。 第11～13回 正則関数についてのさまざまな性質とその応用例を学ぶ。			
授業計画			
第1回：複素数平面と極形式 第2回：複素数平面の位相 第3回：複素関数の極限，連続性 第4回：微分可能性とCauchy-Riemannの関係式 第5回：正則性 第6回：初等関数（指数関数，三角関数，対数関数） 第7回：複素数平面上の曲線と複素積分 第8回：第1～7回のまとめと中間達成度評価 第9回：Cauchy の積分定理			

第10回：Cauchyの積分公式 第11回：Liouvilleの定理・代数学の基本定理 第12回：1次分数関数 第13回：等角写像 第14回：まとめと達成度評価試験
テキスト 初等関数論（改訂版）（林一道 裳華房 1992）
参考書・参考資料等 入門複素関数（川平友規 裳華房 2019） 複素解析（L.V.アールフォルス著 笠原乾吉訳・現代数学社 1982年） 複素関数入門（ジェームズ・ウォード・ブラウン著，リュウエル・V.チャーチル著 数学書房 2008）
学生に対する評価 レポート課題60% 定期試験40%で評価する。

授業科目名： 複素関数論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： 松澤 寛、伊藤 涼
				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（中学校 数学及び高等学校 数学）		
施行規則に定める 科目区分又は事項等		教科に関する専門的事項 ・解析学		
授業のテーマ及び到達目標				
複素関数論Ⅱに引き続き、複素関数論について、特に級数展開に関する側面について講義する。 ・べき級数の収束半径と収束域の定義を述べることができ、簡単なべき級数の収束半径を求めることができる。 ・正則関数はべき級数展開可能性について正確に述べることができ、簡単な関数についてべき級数展開を求めることができる。 ・特異点をもつ複素関数について円環領域におけるローラン展開について正確に述べることができ、簡単な関数についてローラン展開を求めることができる。 ・ローラン展開を用いて複素関数の特異点の種類を述べることができる。 ・留数定理を正確に述べることができ、留数定理を用いて簡単な実関数の積分を行うことができる。 ・一致の定理を正確に述べることができ、実軸上の微分可能な実数値関数と正則関数の違いを説明できる。				
授業の概要				
・複素関数論Ⅱに引き続き、複素関数について学ぶ。特に、複素関数が正則であることとべき級数展開が可能であるという性質（解析性）が同値であるという正則関数のもう一つの側面について理解する。ここでもCauchyの積分定理が威力を発揮することをみる。 ・複素関数は特異点を持つ場合でも負べきを含むべき級数（ローラン級数）で展開することができることを学ぶ。 ・留数定理とその応用について学ぶ。 ・一致の定理など正則関数のさらなる性質を学ぶ。				
授業計画				
第1回：線積分とCauchyの積分定理（Greenの定理によらない証明） 第2回：Cauchyの積分公式 第3回：Cauchyの評価式，Liouvilleの定理 第4回：正則関数についてのまとめ 第5回：複素数の数列・級数と級数の収束判定法				

第6回：関数列の収束（各点収束と一様収束） 第7回：べき級数の収束・収束半径 第8回：まとめと達成度評価 第9回：テイラー展開 第10回：ローラン展開 第11回：ローラン展開と留数定理 第12回：一致の定理と応用としての零点の個数 第13回：最大値の原理 第14回：まとめと達成度評価
テキスト 初等 関数論（改訂版）（林一道 裳華房 1992）
参考書・参考資料等 入門複素関数（川平友規 裳華房 2019） 複素解析（L.V.アールフォルス著，笠原乾吉訳 現代数学社 1982） 複素関数入門（ジェームズ・ウォード・ブラウン著，リュウエル・V.チャーチル著 数学書房 2008）
学生に対する評価 レポート課題60% 定期試験40%で評価する。

授業科目名： 関数解析学	教員の免許状取得のための 選択科目	単位数： 2単位	担当教員名： 松澤 寛
			担当形態： 単独
科 目	教科及び教科の指導法に関する科目（中学校 数学及び高等学校 数学）		
施行規則に定める 科目区分又は事項等	教科に関する専門的事項 ・ 解析学		
授業のテーマ及び到達目標			
本講義では解析学の諸問題を解決するために必要な距離空間・バナッハ空間・ヒルベルト空間の基礎的な事項を学ぶ。 ・ 距離空間とその完備性，ノルム空間・バナッハ空間・ヒルベルト空間の定義を述べることができる。 ・ 距離空間のコンパクト性の定義とその同値な言い換えを述べることができる。 ・ 関数列の一様収束の定義と性質を述べることができる。また，各点収束との違いを述べることができる。 ・ 縮小写像の原理を述べることができる。 ・ アスコリ・アルツェラの定理を正確に述べることができる。 ・ ヒルベルト空間の直交補空間と射影定理を述べることができる。 ・ Rieszの表現定理を述べることができる。			
授業の概要			
まず前半は解析学を展開する上で最も基本となる距離空間について述べる。次に関数列の一様収束について学び，連続関数の空間が完備距離空間になることを確認する。連続関数の空間におけるコンパクト性に関するアスコリ・アルツェラの定理を証明する。後半は関数解析の基礎であるバナッハ空間とヒルベルト空間について学ぶ。特にヒルベルト空間における射影定理とRieszの表現定理は重要である。			
授業計画			
第1回：ガイダンス・距離空間の定義と例			
第2回：距離空間の位相			
第3回：距離空間の完備性と縮小写像の原理			
第4回：距離空間のコンパクト性			
第5回：連続関数の空間と関数列の一様収束			
第6回：アスコリ・アルツェラの定理			
第7回：これまでのまとめと中間達成度評価			
第8回：ノルム空間とバナッハ空間			

第9回：数列空間とヘルダーの不等式とミンコフスキーの不等式 第10回：有界線形汎関数と共役空間 第11回：内積空間とヒルベルト空間 第12回：直交補空間と射影定理 第13回：Rieszの表現定理 第14回：講義のまとめと達成度評価
テキスト 講義資料を配布する
参考書・参考資料等 現代解析学入門（高橋渉著 近代科学社 1993）
学生に対する評価 自己チェックシート60%と達成度評価40%で評価する。

授業科目名： 確率論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： 加藤 憲一
			担当形態： 単独
科 目	教科及び教科の指導法に関する科目（中学校 数学及び高等学校 数学）		
施行規則に定める 科目区分又は事項等	教科に関する専門的事項 ・「確率論、統計学」		
授業のテーマ及び到達目標			
確率論および確率に関連する諸問題をテーマとする。理学科のカリキュラム・ポリシーに従い、確率論で必須の概念である確率空間、確率変数およびその分布や期待値等の定義や基本的性質を把握するとともに、大数の法則や中心極限定理などの重要な定理を理解し、具体的な問題に対して解法を身につけることを目標とする。			
授業の概要			
数学における確率の取り扱いと、大数の法則や中止極限定理などの基本的な性質を教授する。あわせて自然科学の諸分野を含めた社会における確率論に関係する問題をトピック的に紹介し、不規則な現象に対する数理的な問題解決手法を学ぶ。			
授業計画			
第1回：シラバスの記載内容の確認と集合論の復習、事象と確率、公理的確率論			
第2回：条件付き確率とベイズの定理			
第3回：事象の独立性			
第4回：反復試行の問題：試行樹と確率漸化式			
第5回：確率変数：連続型確率変数と離散型確率変数、確率関数と確率分布			
第6回：確率変数の期待値と分散：定義と基本的な性質			
第7回：これまでのまとめ			
第8回：確率変数の期待値と分散：級数、広義積分との関係、母関数			
第9回：複数の確率変数：同時分布、独立性			
第10回：共分散と相関係数			
第11回：いろいろな分布			
第12回：大数の法則			
第13回：中心極限定理			
第14回：これまでのまとめ			
テキスト			
配布資料をもとに講義を行う			
参考書・参考資料等			

例題で学べる確率モデル（成田清正 共立出版 2010）

学生に対する評価

講義中に実施する確認試験、小テスト、レポート課題および出席状況によって評価する。確率論の諸概念を理解して正しい論理展開ができ正確な計算技能を身につけているとみなせば合格（60%）とする。さらに、応用問題が解けるなど理解を深めているとみなせばその程度に応じて加点（40%）する。

授業科目名： 確率論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： 堀口 正之
			担当形態： 単独
科 目	教科及び教科の指導法に関する科目（中学校 数学及び高等学校 数学）		
施行規則に定める 科目区分又は事項等	教科に関する専門的事項 ・「確率論、統計学」		
授業のテーマ及び到達目標			
本科目は、受講生が「確率論Ⅰ」に続き確率論の基本的な概念を数学的に取り扱うための方法について学ぶ。定義や論理の展開を理解するとともに、定理や性質について自ら応用し計算できる力の修得を目標とする。また、理学部のカリキュラム・ポリシーに沿って、基礎と応用をともに重視した科目配置とそれらの内容の修得を通して生涯にわたって通用する数学的活用能力が身につけられるように科目編成をしており、受講生は本科目に先行する1、2年次の数学科目を履修しておくことが望ましい。			
授業の概要			
確率変数と確率分布の基本的な内容を振り返りつつ、確率変数と分布の収束の概念を理解し、独立な確率変数の極限定理として大数の法則、中心極限定理を公理論をもとに学ぶ。また、マルコフ連鎖を具体的な数理モデルとして、状態推移の確率的表現や極限分布の性質までを学ぶ。授業は講義形式で行い、内容理解の定着をはかるために、受講者に演習問題を黒板で解いてもらう。			
授業計画			
下記の内容を取り扱う。ただし、予定内容は受講者の理解度に応じて複数回にわたって扱うことや前後して扱うこともある。各回ともに、その内容にあたる部分の予習をしてわからない用語などの部分に問題意識をもって講義に臨み、復習ではその講義内容とともに具体的な計算からも理論の理解を補うように、日々の学業に励むこと。なお、予習と復習合わせて各回当たり4時間の自己学習を想定している。			
第1回：シラバスの記載事項について確認、確率の公理			
第2回：確率の連続性と事象の独立性			
第3回：確率密度と分布			
第4回：期待値と分散、積率			
第5回：確率変数列の収束概念			
第6回：大数の法則と2項分布のポアソン近似			
第7回：中心極限定理、マルコフ連鎖			

第8回：マルコフ連鎖とは

第9回：高次確率とチャップマン・コルモゴロフの等式

第10回：対角化行列と高次確率

第11回：状態の分類

第12回：最小到達時間

第13回：再帰と既約

第14回：極限定理と定常分布

テキスト

例題で学べる確率モデル（成田清正 共立出版 2010）

参考書・参考資料等

"An Introduction to Stochastic Modeling," (Pinsky, Karlin Academic Press 2011)

学生に対する評価

確認テスト、および各受講生の授業への取り組みから、数学的な概念を理解して証明の正しい論理展開ができ、正確な計算技能を身につけているとみなせば合格（60%）とする。

さらに、応用問題が解けるなど理解を深めているとみなせばその程度に応じて加点（40%）する。

授業科目名： 数理統計学	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： 堀口 正之
			担当形態： 単独
科 目	教科及び教科の指導法に関する科目（中学校 数学及び高等学校 数学）		
施行規則に定める 科目区分又は事項等	教科に関する専門的事項 ・「確率論、統計学」		
授業のテーマ及び到達目標			
本講義のテーマと到達目標は、受講生が数理統計学における基本的な考え方と技法について理解し、問題解決のもとになる分析や判断に利用できることである。また、理学部のカリキュラム・ポリシーに沿って、基礎と応用をともに重視した科目配置とそれらの内容の修得を通して生涯にわたって通用する数学的活用能力が身につけられるように科目編成をしており、受講生は本科目に先行する1、2年次の数学科目を履修しておくことが望ましい。			
授業の概要			
この講義では、テキストに沿って、1、2年次の微積分と線形代数の知識を活用した数理統計学における推定と検定の理論と手法について学ぶ。			
授業計画			
各回の講義内容は、以下のように予定している。進捗状況により内容について前後することがある。各回ともに、その内容にあたる部分の予習をしてわからない用語などの部分に問題意識をもって講義に臨み、復習ではその講義内容とともに具体的な計算からも理論の理解を補うように、日々の学業に励むこと。なお、予習と復習合わせて各回当たり4時間の自己学習を想定している。			
第1回：シラバスの記載事項について確認、特性値、平均と分散、ヒストグラム			
第2回：2次元データの整理（散布図と相関）			
第3回：最小2乗法			
第4回：確率と確率変数、期待値			
第5回：基本的な離散型分布			
第6回：基本的な連続型分布			
第7回：極限定理とコンピュータシミュレーション			
第8回：統計量と標本分布			
第9回：点推定の基準（不偏性、一致性、漸近正規性、有効性）			
第10回：最尤推定量と点推定の例と区間推定（母平均、母分散）			
第11回：区間推定（母平均の差、母比率）			
第12回：仮説検定とは			

第13回：正規母集団に対する検定（片側検定、両側検定）
第14回：適合度の検定と独立性の検定
テキスト
理工系学生のための確率・統計講義（金川秀也、吉田稔、堀口正之 培風館 2014）
参考書・参考資料等
適宜、授業内に案内する。
学生に対する評価
確認テスト、および各受講生の授業への取り組みから、数学的な概念を理解して証明の正しい論理展開ができ、正確な計算技能を身につけているとみなせば合格（60%）とする。
さらに、応用問題が解けるなど理解を深めているとみなせばその程度に応じて加点（40%）する。

授業科目名： 確率過程論	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： 加藤 憲一
			担当形態： 単独
科 目	教科及び教科の指導法に関する科目（中学校 数学及び高等学校 数学）		
施行規則に定める 科目区分又は事項等	教科に関する専門的事項 ・「確率論、統計学」		
授業のテーマ及び到達目標 確率過程とその応用事例をテーマとする。受講生が確率論の発展的内容である確率過程論の基本的な概念について学ぶことを目標とする。確率過程の数学的な定義や性質を理解するとともに、それらの社会における諸問題への応用事例について学ぶ。			
授業の概要 確率および確率過程について基本的なモデルを用いて具体例を交えながら学ぶ。確率論における反復試行の概念との関連から、離散時間確率過程について一般的な定式化を行う。確率過程としての二項過程、ランダムウォークをとりあげ、基本的な定理と性質を学ぶ。またそれらの確率過程の具体的なモデルへの応用事例も紹介する。			
授業計画 第1回：シラバス記載事項の確認、確率空間と事象 第2回：確率の連続性 第3回：確率過程の定義 第4回：二項過程 第5回：確率変数列の収束 第6回：大数の法則とクラメル定理 第7回：これまでのまとめ 第8回：ランダムウォークの定義と基本的性質 第9回：ランダムウォークの応用事例 第10回：鏡像原理と再帰性 第11回：初到達時刻と訪問回数 第12回：最終到達時刻と逆正弦則 第13回：中心極限定理と正規近似 第14回：これまでのまとめ			
テキスト 配布資料をもとに講義を行う			
参考書・参考資料等			

確率モデル要論（尾畑伸明 牧野書店 2012）

学生に対する評価

講義中に適宜課す確認テスト、小テスト、レポート課題と出席状況に基づいて総合的に評価を行う。数学的な概念を理解して証明の正しい論理展開ができ、正確な計算技能を身につけているとみなせば合格（60％）とする。さらに、応用問題が解けるなど理解を深めているとみなせばその程度に応じて加点（40％）する。

授業科目名： 数理統計学統論	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： 堀口 正之
			担当形態： 単独
科 目	教科及び教科の指導法に関する科目（中学校 数学及び高等学校 数学）		
施行規則に定める 科目区分又は事項等	教科に関する専門的事項 ・「確率論、統計学」		
授業のテーマ及び到達目標			
本講義のテーマと到達目標は、受講生が統計的意思決定の視点からの問題解決の方法を理解し、それらの方法を実際に利活用した数理的判断ができることを目標とする。また、理学部のカリキュラム・ポリシーに沿って、基礎と応用をともに重視した科目配置とそれらの内容の修得を通して生涯にわたって通用する数学的活用能力が身につけられるように科目編成をしており、受講生は本科目に先行する数学科目（例：微分積分、線形代数、確率・統計に関連する科目）を十分に履修しておくことが望ましい。			
授業の概要			
推定と検定の基本的な手法を踏まえて、さらなる統計的手法や確率モデル化による問題解決について学ぶ。			
授業計画			
各回の講義内容は、以下のように予定している。進捗状況により内容について前後することがある。各回ともに、その内容にあたる部分の予習をしてわからない用語などの部分に問題意識をもって講義に臨み、復習ではその講義内容とともに具体的な計算からも理論の理解を補うように、日々の学業に励むこと。なお、予習と復習合わせて各回当たり4時間の自己学習を想定している。			
第1回：シラバスの記載事項について確認、回帰係数の推定			
第2回：線形回帰と残差			
第3回：回帰方程式の当てはまりと決定係数			
第4回：正規分布、カイ2乗分布とt分布			
第5回：最小2乗推定量の分散			
第6回：ガウス・マルコフの定理			
第7回：実データによる回帰分析演習			
第8回：実験データの分析			
第9回：1元配置分散分析			
第10回：F分布と尤度比			
第11回：2元配置分散分析			
第12回：情報量とエントロピー			

第13回：統計的決定問題 第14回：ベイズ決定法
テキスト 数理統計学（稲垣宣生 裳華房 1990）
参考書・参考資料等 数理統計学（吉田朋広 朝倉書店 2006） 概説 確率統計（前園宜彦 サイエンス社 1999） そのほかの参考書などについては適宜、紹介する。
学生に対する評価 確認テスト、および各受講生の授業への取り組みから、数学的な概念を理解して証明の正しい論理展開ができ、正確な計算技能を身につけているとみなせば合格（60%）とする。 さらに、応用問題が解けるなど理解を深めているとみなせばその程度に応じて加点（40%）する。

授業科目名： 応用数理	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： 堀口 正之
			担当形態： 単独
科 目	教科及び教科の指導法に関する科目（中学校 数学及び高等学校 数学）		
施行規則に定める 科目区分又は事項等	教科に関する専門的事項 ・「確率論、統計学」		
授業のテーマ及び到達目標 本講義のテーマと目標は、学生が現象の確率論的な取り扱いと情報理論や数理統計学との関連について理解し、どのように数学が活用されているのかを知り、それらをもとにした数理的判断を行うことができるようになることである。また、理学部のカリキュラム・ポリシーに沿って、基礎と応用をともに重視した科目配置とそれらの内容の修得を通して生涯にわたって通用する数学的活用能力が身につけられるように科目編成をしており、受講生は本科目に先行する数学科目（例：微分積分、線形代数、確率・統計に関連する科目）を十分に履修しておくことが望ましい。			
授業の概要 確率論及び数理統計学に関連する理論とその応用について取り扱う。 具体的には、統計的モデリングの基本的な方法論と評価の方法について、例題や演習課題で理解を深めながら学んでいく。			
授業計画 講義回の前半では統計的モデリングについて概観する。講義回の後半では情報理論と分布の近似に対する評価基準について概観する。各回ともに、その内容にあたる部分の予習をしてわからない用語などの部分に問題意識をもって講義に臨み、復習ではその講義内容とともに具体的な計算からも理論の理解を補うように、日々の学業に励むこと。なお、予習と復習合わせて各回当たり4時間の自己学習を想定している。 第1回：データ観測と推定、予測について 第2回：統計的モデルの定式化 第3回：2項分布とポアソン分布でのモデル化 第4回：条件付き分布モデル 第5回：最尤法 第6回：不偏性 第7回：時系列モデル 第8回：モデルの推定と選択 第9回：種々の情報量			

第10回：正規モデルでの具体例
第11回：情報量と不等式
第12回：対数尤度と平均対数尤度
第13回：情報量基準AIC
第14回：線形回帰モデルでの具体例の分析
テキスト
情報量基準（小西貞則、北川源四郎 朝倉書店 2004）
参考書・参考資料等
データ解析のためのロジスティック回帰モデル（Hosmer, Lemeshow, Sturdivant著、宮岡悦良監訳、早川有、川崎洋平、下川朝有訳 共立出版 2017）
学生に対する評価
確認テスト、および各受講生の授業への取り組みから、数学的な概念を理解して証明の正しい論理展開ができ、正確な計算技能を身につけているとみなせば合格（60%）とする。
さらに、応用問題が解けるなど理解を深めているとみなせばその程度に応じて加点（40%）する。

授業科目名： 情報処理入門Ⅰ	教員の免許状取得のための 選択科目	単位数： 2単位	担当教員名： 木下 佳樹、張 善俊、 馬谷 誠二
			担当形態： 複数
科 目	教科及び教科の指導法に関する科目（中学校 数学及び高等学校 数学）		
施行規則に定める 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		
授業のテーマ及び到達目標			
広範な学生にとって重要なスキルである統計処理・データ分析・数値計算などの処理を題材に、比較的簡単でありながらも現実的な応用プログラムを作成することにより、実用的なプログラミングスキルを身につけることを目標とする。			
授業の概要			
本科目では、これまでに一度もプログラミング経験のない学生を対象に初級プログラミングを教える。コンピュータの動作の仕組みや情報科学一般に関する知識がなくても理解できるように、プログラミング言語、計算論的思考、データの統計処理等の基本について順を追って説明する。演習に多くの時間を費やす。			
授業計画			
第1回：授業の目的と方法（ガイダンス）			
第2回：Python入門(1)：オブジェクト、式、変数と代入、条件分岐			
第3回：Python入門(2)：文字列と入出力、繰り返し			
第4回：簡単な算術プログラム(1)：総当たり、近似解と2分法			
第5回：簡単な算術プログラム(2)：浮動小数点数、ニュートン・ラフソン法			
第6回：関数とスコープ			
第7回：抽象化			
第8回：構造型と可変性(1)：組、リスト			
第9回：構造型と可変性(2)：集合、辞書、総合テスト(1)			
第10回：確率と確率を用いたプログラム			
第11回：推計統計学とシミュレーション			
第12回：分布			
第13回：実験データの理解(1)：線形回帰			
第14回：実験データの理解(2)：決定係数、指数分布への適合、総合テスト(2)			
テキスト			
世界標準MIT教科書 Python言語によるプログラミングイントロダクション第2版: データサ			

イエンスとアプリケーション (John V. Guttag著・久保 幹雄監訳 近代科学社 2017)

参考書・参考資料等

特になし

学生に対する評価

毎回提出のレポート課題(60%)と授業中に行う総合テストの結果(2回、各20%)をそれぞれ総合して最終評価とする。

授業科目名： 計算機システム基礎	教員の免許状取得のための 必修科目（理学科）	単位数： 2単位	担当教員名： アントワース ボサール
			担当形態： 単独
科 目	教科及び教科の指導法に関する科目（中学校 数学及び高等学校 数学）		
施行規則に定める 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		
授業のテーマ及び到達目標 本科目は理学部理学科の専攻科目である。 情報処理システムの基本原理を学ぶ。コンピュータ（計算機）の基本的な動作原理を理解する。情報表現の基本的概念、基本的論理、回路、ソフトウェアの基礎、ネットワークの基礎を習得する。上位情報科学科目を勉強するときの情報システムの基礎概念を習得することが目標である。			
授業の概要 情報処理システムを担う主役はコンピュータである。本授業ではコンピュータシステムの基本的な仕組みと動作原理を講義する。情報とデータの表現方法を述べる。基本的な回路を紹介する。主にハードウェアを解説し、ソフトウェアとネットワークの概要を紹介する。			
授業計画 第1回：ガイダンス、基本情報①（media applications, analog vs. digitalなど） 第2回：基本情報②（APIs for UI, colour models, media formatsなど） 第3回：HCIの基礎①（contexts, user-centric development, physical capabilitiesなど） 第4回：HCIの基礎②（cognitive models, social models, design, accessibilityなど） 第5回：セキュアデザイン（privileges, isolation, open designなど） 第6回：プログラミング（models, languages, compilationなど） 第7回：ディフェンシブプログラミング（input validation, type-safe, overflowsなど） 第8回：ネットワークの応用（DNS, IP, URI, HTTP, TCP, UDP, socketsなど） 第9回：並列処理の基礎（motivation, synchronisation, communicationなど） 第10回：要件定義（functional requirements, use casesなど） 第11回：ソフトウェアデザイン①（abstraction levels, information hiding, reusabilityなど） 第12回：ソフトウェアデザイン②（design paradigms, event driven, object orientedなど） 第13回：ソフトウェアプロセス①（system programming, OS interaction, waterfall, agile, incremental, lifecyclesなど） 第14回：ソフトウェアプロセス②（programming in the largeなど）、まとめ 定期試験			

テキスト

Understanding Microcontrollers [入門 マイクロコントローラ] (アントワーン・ボサール オーム社 2021)

参考書・参考資料等

特になし

学生に対する評価

宿題（小テストなど）：30%、定期試験：70%

授業を5回以上欠席すると原則評価の対象としない。

授業科目名： 数値解析	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： 伊藤 博、酒井 政美、 堀口 正之、加藤 憲一
			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（中学校 数学及び高等学校 数学）		
施行規則に定める 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		
授業のテーマ及び到達目標			
本科目は理学部理学科の専攻科目である。 (1) データ分析にみられる近似や解の導出法を理解する。 (2) 級数展開やそれを用いた近似法を理解する。 (3) 2次曲線が様々な形式で表現できることを理解する。 (4) 乱数による確率モデルの実験のしくみを理解する。 上記の 4 項目についてコンピュータを用いた近似計算と視覚化ができることが本授業の目標である。			
授業の概要			
関数値、方程式の解、幾何学的な図形、シミュレーションの確率論的な意味、データ処理にみられる近似など理論的背景の復習とともに、実際にコンピュータを利用したアルゴリズムの工夫や収束の様子、数式によってあらわされる曲線・曲面の視覚化、乱数による確率モデルの実験、データ処理にみられるいろいろな近似手法などについて、理論と技法をバランスよく学ぶ。各授業はオムニバス形式で各担当者が3回または4回ずつ担当する。 教職志望の学生に限らず、微積分や線形代数、確率論の知識のある学生を対象に授業を行う。			
授業計画			
以下に示す担当教員によるオムニバス方式で講義を行う予定である。各回の概要は以下の通りである。 。第 1 回：データ分析にみられる正規曲線による近似（担当：堀口） 曲線の積分値と矩形面積の比較と誤差について理解する 第 2 回：情報量評価による階級数の決め方（担当：堀口） ヒストグラムの階級数決定を情報量の視点から評価する 第 3 回：関数方程式の解（零点と不動点）の探索法（担当：堀口） ニュートン法やほかの反復法による解の導出法を理解し計算機で値を求める 第 4 回：関数のテイラー級数展開について（講義のみ）：（担当：伊藤） e^x , $\log (1+x)$, $\text{Arctan } x$ などのテイラー級数展開について説明（復習）する			

第5回：$\log 2$ の値の計算：（担当：伊藤） $\log(1+x)$ のテイラー級数を利用する計算の工夫の説明と関連する PC 演習 第6回：円周率 π の値の計算：（担当：伊藤） $\text{Arctan } x$ のテイラー級数を利用する計算の工夫の説明と関連する PC 演習 第7回：無限級数 $\zeta(2)$ の値の計算：（担当：伊藤） 級数の変形による計算の工夫の説明と関連する PC 演習 第8回：2次曲線とその分類について（講義のみ）（担当：酒井） 第9回：2次曲線のコンピュータを用いた描画（担当：酒井） 前回の講義を基に2次曲線の形状を推測し、実際にコンピュータで描画する 第10回：媒介変数で表された曲線とコンピュータを用いた描画（担当：酒井） 曲線をプロットして形状を推測し、実際にコンピュータで描画する 第11回：極方程式で表された曲線とコンピュータを用いた描画（担当：酒井） 曲線をプロットして形状を推測し、実際にコンピュータで描画する 第12回：大数の法則と中心極限定理（講義のみ）（担当：加藤） 第13回：コンピュータ上での乱数の取り扱い（担当：加藤） 講義とコンピュータを用いた実験をする 第14回：モンテカルロ法による確率の評価（担当：加藤） コンピュータを用いて実験
テキスト 特になし
参考書・参考資料等 情報量統計学（坂元ほか著 共立出版 1983） 数値解析（森著 共立出版 1973） 数論的古典解析（M. ケッヒャー著 長岡訳 丸善出版 2012）
学生に対する評価 確認テスト 50%、課題提出 50%とし評価する。

授業科目名： 教科教育法Ⅰ（数学）	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： 安藤 秀朗、伊藤 真人、 榎本 里志、岸谷 正彦、 佐藤 和弘、根上 生也、 平田 治夫
			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（中学校 数学及び高等学校 数学）		
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 中学校と高等学校の数学教育の目標と内容を理解する。 さまざまな数学教育論を理解し、それを基に学習指導案を作成し、模擬授業をする。			
授業の概要 大きく2つに分かれる。前半では、学習指導要領における中学校と高等学校の数学の目標と内容編成について理解し、さらに今日に至る学習指導要領の変遷についても理解する。そして、構造に着目した問題解決、論証指導のあり方、現代数学的視点から見た学校数学、コンピュータによる図形の動的処理を通して、今日求められている数学教育のあり方を理解していく。そして、前半最後に、その視点に立った数学の授業づくりと学習指導案の作成について講義する。毎回、講義を基にして受講生とともに討議を行い、テーマに関する理解を深めていく。そして毎回小レポートを作成する。 後半は、模擬授業と授業分析を行っていく。模擬授業の担当者は1週間前までに学習指導案を作成し、生徒役の学生は予定部分を予習して模擬授業に臨む。授業終了後、模擬授業担当者は授業分析会で出された論点を整理して、学習指導案を改善する。			
授業計画 予習について。講義の資料は講義の1週間前までに配布するかあるいは入手できるようにするので、授業前によく読んで、はっきりしないところ、わからないところ等はよく調べ、授業中に質問する事項を明確にしておくこと、そして授業中にわかるまで議論していくこと。模擬授業のときは、予定範囲の内容を予習してくること。そのとき、できるだけ教師としての立場（教える立場）から、どの点が難しくなるか、重要となるかを考えるようにすること。 復習について。毎回小レポートを作成する。この授業は中学校や高等学校で行う数学の授業の仕方を身につけていくことを目指すものであるから、復習のふりかえりでは、とくに、自分が授業を行うとしたら、今回やった授業内容をどのように活かしていくのか、自分が行う模擬授業にどのように活かしていくのかという観点から考えるようにすること。言い換えれば、自分がどういう授業を行いたいのかと			

ということとつなげて復習していくこと。講義内容を活かした授業展開をひとつ、中学校または高等学校の数学の授業として考えることが望ましい。模擬授業終了後は、模擬授業の単元を教える上で重要な点、指導上気を付けるべき点などについて、整理しておくこと。

第1回：オリエンテーション（シラバスの記載事項について確認し、その後数学教育を概観する。）

第2回：学習指導要領・数学の変遷

第3回：構造に着目した問題解決

第4回：論証指導のあり方

第5回：現代数学的視点から見た学校数学

第6回：コンピュータを活用した図形の動的処理

第7回：学習指導案と授業づくり

第8回：模擬授業と授業分析（1）正の数と負の数（ICTを活用した模擬授業）

第9回：模擬授業と授業分析（2）文字式と方程式（ICTを活用した模擬授業）

第10回：模擬授業と授業分析（3）場合の数と確率（ICTを活用した模擬授業）

第11回：模擬授業と授業分析（4）円周角の定理（ICTを活用した模擬授業）

第12回：模擬授業と授業分析（5）高校数学「2次方程式」（ICTを活用した模擬授業）

第13回：模擬授業と授業分析（6）高校数学「グラフ（図形）と方程式」（ICTを活用した模擬授業）

第14回：まとめ：数学の授業方法についての意見交流

テキスト

中学校学習指導要領（平成29年3月告示）（平成29年 文部科学省）

高等学校学習指導要領（平成30年3月告示）（平成30年 文部科学省）

中学校学習指導要領（平成29年告示）解説 数学編（平成29年 文部科学省）

高等学校学習指導要領（平成30年告示）解説 数学編 理数編（平成30年 文部科学省）

参考書・参考資料等

初回授業で紹介する。

学生に対する評価

授業への取り組み50%、（総括）レポート50%

授業科目名： 教科教育法Ⅱ（数学）	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： 安藤 秀朗、伊藤 真人、 榎本 里志、岸谷 正彦、 佐藤 和弘、根上 生也、 平田 治夫
			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（中学校 数学及び高等学校 数学）		
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 「教科教育法Ⅰ（数学）」をふまえ、具体的な授業場面を想定した授業設計を行う方法を身に付ける。			
授業の概要 前半6回までにおいて、模擬授業をする上での注意点や、評価の意義とその方法、指導案の作成について説明する。講義中心であるが、受講者全員で討議をし、理解を深める。第7回以降は、下記の授業計画にしたがって模擬授業を行っていく。分析批評の後、模擬授業終了後、毎回その単元の内容について的小テストを実施し、課題提出をする。			
授業計画 講義部分の予習と復習について。講義の資料は講義の1週間前までに配布するので、授業前によく読んで、はっきりしないところ、わからないところ等は調べ、授業中に質問する事項を明確にしておくこと。復習：この授業は中学校や高等学校で行う数学の授業の仕方を身につけていくことを目指すものであるから、復習はとくに自分が授業を行うとしたら今回やった内容をどのように模擬授業に活かしていくのか、という観点から考えるようにすること。言い換えれば、自分がどういう授業を行いたいのかということとつなげて復習していくこと。 模擬授業の予習について。模擬授業担当者は、1週間前の授業で次回自分が行う模擬授業の学習指導案を提出すること。作成するのは1単位時間50分間の授業の指導案である。ただし、そこには、その単元の指導計画も含めておくこと。ふつう、1つの単元の授業には数時間から十数時間の授業が必要である。その単元全体の流れ・時間配分を考えて、自分が行う1単位時間の授業を位置づけること。教科書以外の資料や配布プリント等を使う場合は、学習指導案とともにそれらを含めて1週間前に提出すること。指導案作成には多くの時間が必要である。これで十分だということはない。リハーサルを行うとよい。そうすることで実際にかかる時間とかの目安がつかめていく。また、模擬授業で使用する漢字などの書き順についても確認しておく必要がある。			

生徒役となる学生は、授業予定箇所について教科書でよく調べておくこと。その上で、自分がどのような生徒役を演じるか、それについてグループ内で協議して、実際の模擬授業ではそれを演じるようにすること。

模擬授業の復習について。模擬授業終了後は、模擬授業の単元を教える上で重要な点、指導上気を付けるべき点などについて、整理しておくこと。模擬授業担当者はそれに基づいて学習指導案を修正しておくこと。

第1回：オリエンテーション：シラバスの記載事項について確認し、そのあと模擬授業の担当者と担当箇所を決定する。

第2回：数学教育方法論

第3回：教材・教具の研究と技術

第4回：評価の目標と意義、その方法

第5回：情報教育におけるコンピュータの活用

第6回：指導案作成及び検討

第7回：模擬授業と授業分析（1）：連立方程式（ICTを活用した模擬授業）

第8回：模擬授業と授業分析（2）：1次関数（ICTを活用した模擬授業）

第9回：模擬授業と授業分析（3）：三角形の合同（ICTを活用した模擬授業）

第10回：模擬授業と授業分析（4）：三平方の定理（ICTを活用した模擬授業）

第11回：模擬授業と授業分析（5）：有理数と無理数（ICTを活用した模擬授業）

第12回：模擬授業と授業分析（6）：高校「2次関数」（ICTを活用した模擬授業）

第13回：模擬授業と授業分析（7）：高校「三角比」（ICTを活用した模擬授業）

第14回：模擬授業と授業分析（8）：高校「微分係数と導関数」（ICTを活用した模擬授業）

テキスト

中学校学習指導要領（平成29年3月告示）（平成29年 文部科学省）

高等学校学習指導要領（平成30年3月告示）（平成30年 文部科学省）

中学校学習指導要領（平成29年告示）解説 数学編（平成29年 文部科学省）

高等学校学習指導要領（平成30年告示）解説 数学編 理数編（平成30年 文部科学省）

参考書・参考資料等

初回授業で紹介する。

学生に対する評価

授業への取り組み50%、（総括）レポート50%

授業科目名： 教科教育法Ⅲ（数学）	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： 安藤 秀朗、伊藤 真人、 榎本 里志、岸谷 正彦、 佐藤 和弘、根上 生也、 平田 治夫
			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（中学校 数学及び高等学校 数学）		
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 「教科教育法Ⅰ（数学）」及び「教科教育法Ⅱ（数学）」をふまえた上で、とくに中学校数学の内容に即して、さまざまな具体的な授業場面を想定した授業設計を行う方法を身に付ける。			
授業の概要 前半（第4回まで、ただし第3回を除く。）は、下記計画にしたがって、数学教育の基本的な考え方や指導法の正しい観点、および生徒のテストや質問などの分析研究について説明する。その中では講義だけでなく、グループ討議や発表なども行う。第3回は数学演習にあてる。後半（第5回以降）は、下記授業計画にしたがって、模擬授業を行う。			
授業計画 講義部分の予習と復習について。講義の資料は講義の1週間前までに配布するので、授業前によく読んで、はっきりしないところ、わからないところ等は調べ、授業中に質問する事項を明確にしておくこと。復習：この授業は中学校や高等学校で行う数学の授業の仕方を身につけていくことを目指すものであるから、復習は、とくに自分が授業を行うことを想定して、今回の授業内容を授業にどのように活かしていくのか、という観点から考えるようにする。言いかえれば、自分がどういう授業を行いたいのかということとつなげて復習していくこと。 模擬授業の予習について。模擬授業担当者は、1週間前の授業で次回自分が行う模擬授業の学習指導案を提出すること。作成するのは1単位時間50分間の授業の指導案である。ただし、そこには、その単元の指導計画も含めておくこと。ふつう、1つの単元の授業には数時間から十数時間の授業が必要である。その単元全体の流れ・時間配分を考えて、自分が行う1単位時間の授業を位置づけること。教科書以外の資料や配布プリント等を使う場合は、学習指導案とともにそれらを含めて1週間前に提出すること。リハーサルを行って指導案をよいものにしていき、それを提出すること。また、模擬授業で使用する漢字などの書き順についても確認しておくこと。 生徒役となる学生は、授業予定箇所について教科書でよく調べておくこと。その上で、自分			

がどのような生徒役を演じるか、それについてグループ内で協議して、実際の模擬授業ではそれを演じるようにすること。

模擬授業の復習について。模擬授業終了後は、模擬授業の単元を教える上で重要な点、指導上気を付けるべき点などについて、整理しておくこと。模擬授業担当者はそれに基づいて学習指導案を修正しておくこと。

第1回：オリエンテーション（シラバスの確認。数学授業の指導の基本について）

第2回：生徒の実態を生徒のテスト、質問などから考察をする。

第3回：初等幾何、微積分などの数学演習

第4回：Mathematicaを利用した指導法

第5回：模擬授業と授業分析（1）：正負の数、方程式（ICTを活用した模擬授業）

第6回：模擬授業と授業分析（2）：比例・反比例（ICTを活用した模擬授業）

第7回：模擬授業と授業分析（3）：連立方程式（ICTを活用した模擬授業）

第8回：模擬授業と授業分析（4）：平面図形と空間図形（ICTを活用した模擬授業）

第9回：模擬授業と授業分析（5）：場合の数と確率（ICTを活用した模擬授業）

第10回：模擬授業と授業分析（6）：平方根、因数分解（ICTを活用した模擬授業）

第11回：模擬授業と授業分析（7）：2次方程式（ICTを活用した模擬授業）

第12回：模擬授業と授業分析（8）：相似、三平方の定理（ICTを活用した模擬授業）

第13回：模擬授業と授業分析（9）：関数（ICTを活用した模擬授業）

第14回：まとめ：数学の授業方法についての意見交流

テキスト

中学校学習指導要領（平成29年3月告示）（平成29年 文部科学省）

高等学校学習指導要領（平成30年3月告示）（平成30年 文部科学省）

中学校学習指導要領（平成29年告示）解説 数学編（平成29年 文部科学省）

高等学校学習指導要領（平成30年告示）解説 数学編 理数編（平成30年 文部科学省）

参考書・参考資料等

初回授業で紹介する。

学生に対する評価

授業への取り組み50%、（総括）レポート50%

授業科目名： 教科教育法Ⅳ（数学）	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： 安藤 秀朗、伊藤 真人、 榎本 里志、岸谷 正彦、 佐藤 和弘、根上 生也、 平田 治夫
			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（中学校 数学及び高等学校 数学）		
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 「教科教育法Ⅰ（数学）」、「教科教育法Ⅱ（数学）」及び「教科教育法Ⅲ（数学）」をふまえた上で、「数学とは何か？」という本質を理解し、その上に立った授業設計を行う方法を身に付ける。			
授業の概要 授業前半では「数学とは何か？ どのような学問であるか」について、下記授業計画のテーマにしたがって講義を進める。ただし、一方的に講義するのではなく、受講生に自分の考えを述べさせ、受講生の間で意見を交換させたりし理解を深める。 後半8回以降は、前半の授業と議論に基づいて模擬授業を行い、授業分析をする。毎回、小レポートを作成してもらう。			
授業計画 予習について。講義の資料は講義の1週間前までに配布するので、授業前によく読んで、はっきりしないところ、わからないところ等は調べ、授業中に質問する事項を明確にしておくこと。 復習について。この授業は中学校や高等学校で行う数学の授業の仕方を身につけていくことを目指すものであるから、復習は、とくに、自分が授業を行うとしたら、今回やった授業内容をどのように活かしていくのか、自分が行う模擬授業にどのように活かしていくのかという観点から考えるようにすること。言い換えれば、自分がどういう授業を行いたいのかということとつなげて復習していくこと。講義の回ごとに、学習指導案を1つ以上作成しておくこと。できれば、中学校と高等学校のそれぞれで1単元分の指導計画を含めて全授業分の学習指導案を作成するようにすることが望ましい。模擬授業終了後は、模擬授業の単元を教える上で重要な点、指導上気を付けるべき点などについて、整理しておくこと。模擬授業担当者はそれに基づいて学習指導案を修正しておくこと。			

第1回：オリエンテーション（シラバスの確認。授業全般の説明。）

第2回：数学的ものの考え方 I：方程式

第3回：数学的ものの考え方 II：関数

第4回：数学的ものの考え方 III：図形

第5回：数学的ものの考え方 IV：確率

第6回：微分法、積分法について

第7回：ベクトルについて

第8回：模擬授業と授業分析（1）中学数量編（ICTを活用した模擬授業）

第9回：模擬授業と授業分析（2）中学図形編（ICTを活用した模擬授業）

第10回：模擬授業と授業分析（3）高校「複素数の導入」（ICTを活用した模擬授業）

第11回：模擬授業と授業分析（4）高校「一般角と弧度法の導入」（ICTを活用した模擬授業）

第12回：模擬授業と授業分析（5）高校「指数関数の導入」（ICTを活用した模擬授業）

第13回：模擬授業と授業分析（6）高校「微分積分」（ICTを活用した模擬授業）

第14回：模擬授業と授業分析（4）高校「ベクトル」（ICTを活用した模擬授業）

テキスト

中学校学習指導要領（平成29年3月告示）（平成29年 文部科学省）

高等学校学習指導要領（平成30年3月告示）（平成30年 文部科学省）

中学校学習指導要領（平成29年告示）解説 数学編（平成29年 文部科学省）

高等学校学習指導要領（平成30年告示）解説 数学編 理数編（平成30年 文部科学省）

参考書・参考資料等

初回授業で紹介する。

学生に対する評価

授業への取り組み50%、レポート50%。

授業科目名： 物理学概論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： 粕谷 伸太、尾崎 義治
			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（中学校 理科及び高等学校 理科）		
施行規則に定める 科目区分又は事項等	教科に関する専門的事項 ・物理学		
授業のテーマ及び到達目標 現代物理学の基礎のうち、力学、流体の力学、波動の物理に関する理解を深め、必要に応じて、具体的に計算できるようになることが目標である。物理学概論Ⅱと併せて、物理学の全領域を学習できるようになっている。			
授業の概要 物理学とは自然を理解する学問である。物理学概論Ⅰでは、力学を主に概説するが、流体の力学、波動の物理も取りあげる。			
授業計画 第1回：物理の入り口：物理量の表し方—単位 第2回：運動の法則 第3回：力の法則 第4回：力と運動 第5回：振動 第6回：仕事 第7回：エネルギー 第8回：質点系の運動量と回転の法則 第9回：質点系の重心と運動 第10回：剛体の力学 第11回：慣性力 第12回：流体の力学 第13回：波動 第14回：光 定期試験			
テキスト 特になし			
参考書・参考資料等 物理学基礎（原康夫 学術図書出版社 2016）			

大学生のための物理入門（並木雅俊 講談社 2010）
学生に対する評価 定期試験100%で評価する。

授業科目名： 物理学概論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： 長澤 倫康
			担当形態： 単独
科 目	教科及び教科の指導法に関する科目（中学校 理科及び高等学校 理科）		
施行規則に定める 科目区分又は事項等	教科に関する専門的事項 ・ 物理学		
授業のテーマ及び到達目標			
物理学の基本となる法則を理解してその適用方法を身に付け、多様な自然現象の一部を説明できるようになることを目標とする。具体的には簡単な例題に答えることで、特に、熱、熱力学の諸法則、電気や磁気の性質と相互の関係、電気回路、光すなわち電磁波などを理解することである。			
授業の概要			
物理学は、少ない法則を基礎として広い応用範囲を持つ、工学や他の自然科学の基礎となる学問であり、自然科学について理解力・思考力を高めるために必要不可欠な科目である。本講義では、基礎的な物理学のうち熱力学および電磁気学の分野を概説し、さらには、より発展的な物理学への導入として、相対性理論や量子力学の初歩にも簡単に触れる。			
授業計画			
第1回：物理学とは			
第2回：熱			
第3回：熱力学			
第4回：熱力学の法則			
第5回：電磁気			
第6回：真空中の静電場			
第7回：導体と静電場			
第8回：誘電体と静電場			
第9回：電流			
第10回：電流と回路			
第11回：電流と磁場			
第12回：電磁誘導			
第13回：マクスウェル方程式と電磁波			
第14回：相対性理論・量子力学入門			
定期試験			

テキスト

第5版 物理学基礎Web動画付（原康夫 学術図書出版社 2021）

参考書・参考資料等

特になし

学生に対する評価

定期試験（100％）で評価する。

授業科目名： 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： 星野 靖
			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（中学校 理科及び高等学校 理科）		
施行規則に定める 科目区分又は事項等	教科に関する専門的事項 ・物理学		
授業のテーマ及び到達目標			
本科目は理学部理学科の専攻科目である。 力学Ⅰでは、ニュートンの運動の法則に基づいた古典力学の範囲で、様々な物体の運動について学ぶ。我々の身近にある物体の運動（木から落ちるリンゴの運動、打ち出されたボールの運動、雨粒の運動、振り子時計の運動、台風の渦の巻き方、月や人工衛星の軌道）等をニュートンの運動法則から説明でき、エネルギー・運動量・角運動量の各保存則について理解することを目標とする。			
授業の概要			
古典力学では物体に働く力が分かれば、位置と速度の初期条件により、未来あるいは過去の運動が決定される。これにより、我々の身近にある物体の運動は大まかには説明できる。物理学概論Ⅰの発展として「抵抗や摩擦力のある系における物体の運動」や「2次元面内の運動」「曲座標系における運動の記述と2つの物体が相互作用する系（中心力場）の問題」を中心に実際の例などを示しながら古典力学の基本的な考え方を紹介する。			
授業計画			
第1回：微分・積分、ベクトル解析の基礎			
第2回：正規直交座標系と曲座標系における位置、速度、加速度の表現			
第3回：ニュートンの運動の3法則、仕事とエネルギー			
第4回：保存力とポテンシャルエネルギー、力積と運動量			
第5回：一様重力場内の1次元運動（空気抵抗・摩擦の効果）			
第6回：復元力のある場における物体の運動（バネの単振動と減衰効果）			
第7回：2次元面内のさまざまな運動（振子の運動、円錐振子等）			
第8回：角運動量と力のモーメント			
第9回：座標系の相対運動と慣性力①：並進座標系と運動の法則			
第10回：座標系の相対運動と慣性力②：回転座標系-遠心力とコリオリ力			
第11回：2体問題（2体系の運動量・運動エネルギー・角運動量）			
第12回：中心力を受ける質点の運動（曲座標系における運動方程式）			
第13回：ケプラーの法則と万有引力			

第14回：2体衝突（実験室系と重心系、換算質量）ラザフォード散乱 定期試験
テキスト 特になし。
参考書・参考資料等 授業の内容に沿っている分かりやすい参考書を下記に挙げる。順に発展的な記述内容になるので、自分に合ったものを選ぶと良い。 ビジュアルアプローチ力学（為近和彦 森北出版 2020） 考える力学（兵藤俊夫 学術図書出版社 2021） 物理学序論としての力学（藤原邦夫 東京大学出版会 2019）
学生に対する評価 定期試験60%、レポート課題40%で評価する。

授業科目名： 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： 水野 智久
			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（中学校 理科及び高等学校 理科）		
施行規則に定める 科目区分又は事項等	教科に関する専門的事項 ・物理学		
授業のテーマ及び到達目標 本科目は理学部理学科の専攻科目である。 物理学の基礎であるニュートンが発明した古典力学、主に、質点の力学の基礎を身につけることを目標とする。また、微分／積分の数学を用いたニュートン力学の取り扱いも学ぶ。			
授業の概要 授業計画に示した各項目の講義の後に、毎回、演習問題を解くことにより、自ら考える力を養う。			
授業計画 第1回：ガイダンス／入門 第2回：直線運動 第3回：ベクトル 第4回：平面の運動 第5回：運動の法則（1）：運動の第一／第二法則 第6回：運動の法則（2）：運動の第三法則 第7回：摩擦力と抵抗（1）：摩擦力 第8回：摩擦力と抵抗（2）：空気と水の抵抗力 第9回：振動 第10回：仕事とエネルギー 第11回：運動量と力積／衝突 第12回：角運動量 第13回：万有引力 第14回：力学の応用分野 定期試験			
テキスト 理工系の基礎物理 力学 新訂版（原康夫 学術図書出版社 2016）			
参考書・参考資料等 特になし			

学生に対する評価

期末試験により評価（100%）

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： 木村 敬
			担当形態： 単独
科 目	教科及び教科の指導法に関する科目（中学校 理科及び高等学校 理科）		
施行規則に定める 科目区分又は事項等	教科に関する専門的事項 ・物理学		
授業のテーマ及び到達目標 本科目は理学部理学科の専攻科目である。 本講義の目的は、受講者が物理の基本的な項目の一つである電磁気学の基礎を、静電場を中心に学ぶことにある。			
授業の概要 電荷とクーロンの法則から始めて、電気力線とガウスの法則の関係や、電位と電場の相互関係、微分形での基礎方程式の記述、導体とその性質、電流の基礎について学ぶ。			
授業計画 第1回：電荷、クーロンの法則 第2回：電場と電気力線 第3回：ガウスの法則その1（立体角の概念） 第4回：ガウスの法則その2（応用例） 第5回：電位その1（定義） 第6回：電位その2（等電位面、電位と電場の関係） 第7回：電気双極子その1（定義） 第8回：電気双極子その2（力のモーメント） 第9回：微分形での電場の基本法則 第10回：導体 第11回：電気容量 第12回：電場のエネルギーとマックスウェル応力 第13回：ポワソン方程式と鏡像法 第14回：電流と電荷保存則 定期試験			
テキスト 電磁気学（伊藤敏雄 朝倉書店 2008）			
参考書・参考資料等 よくわかる電磁気学（前野昌弘 東京図書 2010）			

学生に対する評価

定期試験（100％）による。

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： 長澤 倫康
			担当形態： 単独
科 目	教科及び教科の指導法に関する科目（中学校 理科及び高等学校 理科）		
施行規則に定める 科目区分又は事項等	教科に関する専門的事項 ・物理学		
授業のテーマ及び到達目標			
自然現象を理解する上で何故量子力学が必要とされるかを理解し、古典力学では正しい答えを導けない状況を判断して、具体的な問題にシュレーディンガー方程式を適用して解を求めることができるようになることを目標とする。			
授業の概要			
物理学のみならず現代科学技術の重要な基礎の一つであり、原子や電子のふるまいなどミクロの世界を理解するためには欠かすことのできない量子力学について学ぶ。古典力学と対比される量子力学の特徴について説明した後、このような理論を必要とする具体的現象をいくつか紹介する。続いて、単純化した量子系で実際の計算を行うことにより、量子力学の考え方のより深い理解をめざす。最終的には、物質の成り立ちを理解する第一歩として、水素原子の構造の量子力学による解釈を講義する。			
授業計画			
第1回：量子論とは			
第2回：古典力学と量子力学			
第3回：不確定性原理			
第4回：シュレーディンガー方程式			
第5回：波動関数と確率解釈			
第6回：シュレーディンガー方程式の解き方			
第7回：1次元量子系			
第8回：井戸型ポテンシャル			
第9回：階段型ポテンシャル			
第10回：長方形ポテンシャル障壁			
第11回：トンネル効果			
第12回：中心力の働く系			
第13回：水素原子内の電子			
第14回：水素原子のエネルギー準位			
定期試験			

テキスト

特になし

参考書・参考資料等

基礎量子力学（猪木慶治・川合光 講談社サイエンティフィク 2007）

量子力学（原康夫 岩波書店 1994）

学生に対する評価

定期試験（100％）で評価する。

授業科目名： 熱・統計力学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： 知久 哲彦
			担当形態： 単独
科 目	教科及び教科の指導法に関する科目（中学校 理科及び高等学校 理科）		
施行規則に定める 科目区分又は事項等	教科に関する専門的事項 ・ 物理学		
授業のテーマ及び到達目標			
物理学の基礎の柱の一つである熱力学における重要な概念を理解し、身の回りの実際の現象の解析に適用できるようになることを目標とする。			
授業の概要			
熱・統計力学Ⅰでは主に熱力学を扱う。熱力学は我々が通常観測するマクロなスケールの物理現象を扱うために必要な考え方であり、また今後さらに重要性を増してくるであろうエネルギー問題や環境問題を科学的に扱うために必要な基礎的な考え方を提供する。この講義ではまず熱力学の基本的な考え方を学び、それが実際の系にどう適用されるのか、主に気体の性質を具体例にして解説する。			
授業計画			
第1回：ミクロな量とマクロな量			
第2回：熱の実体と伝わり方			
第3回：熱力学第1法則（エネルギー保存）			
第4回：内部エネルギーと比熱			
第5回：準静過程（定積、定圧、等温、断熱過程）			
第6回：熱機関（カルノーサイクルを中心に）			
第7回：熱力学第2法則とエントロピー			
第8回：熱力学的温度			
第9回：不可逆過程とエントロピー生成			
第10回：自由エネルギーと最小化原理			
第11回：Gibbsの自由エネルギーと相平衡			
第12回：Maxwellの関係式			
第13回：分子運動論と理想気体の状態方程式			
第14回：理想気体からのずれ（ファンデルワールス気体）			
定期試験			
テキスト			
特になし			

参考書・参考資料等

熱・統計力学（戸田盛和 岩波書店 2017）

学生に対する評価

レポート30％・定期試験70％で評価する。

授業科目名： 物理学実験Ⅰ	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： 星野 靖、辻 直美、 水野 智久、関 裕平、 村下 達 担当形態： オムニバス・複数
科 目	教科及び教科の指導法に関する科目（中学校 理科及び高等学校 理科）		
施行規則に定める 科目区分又は事項等	教科に関する専門的事項 ・物理学実験（コンピュータ活用含む。） ・「物理学実験（コンピュータ活用含む。）、化学実験（コンピュータ活用含む。）、生物学実験（コンピュータ活用含む。）、地学実験（コンピュータ活用含む。）」		
授業のテーマ及び到達目標 中学校及び高等学校における物理科目の主要な分野である「力学」「電磁気学」「熱力学」「波動」「原子と原子核」を中心にそれぞれから厳選した実験テーマに関して、主に物理量の計測技術と実験解析法（PCを用いた数値解析を含む）等を学び、実験レポート作成とプレゼンテーション法を身につけることを目標とする。			
授業の概要 物理学を含めた自然科学分野における新しい現象の発見には、常に実験或いは観測による確かな実証が求められる。物理学実験Ⅰで行う実験テーマの多くは、かつてのノーベル賞受賞に関連した実験や物理学の歴史上重要な実験を多数扱うが、今日の物理学の各分野においては基礎的かつ教育価値の高い題材でもある。講義等における書物を通した学修に加え、実際の感覚を伴う体験学修により、さらに深く物理学を理解すると同時に、さまざまな実験技法、データ解析法、プレゼンテーション技術を学ぶ。特に数値データ処理やプレゼンテーション資料作成についてはPCを活用し、アクティブ・ラーニングを取り入れながら実施する。実験はオムニバス形式で行う。原則2人1班として10個すべてのテーマを実施し、実験レポートの提出を課す。また5テーマ終了ごとに発表会を行う。さらに前半5テーマ終了後に、到達度試験と提出レポートの添削指導を実施する。			
授業計画 第1回：ガイダンス（班分け、安全ガイダンス、レポート作成法、PCの取扱等説明） （担当：星野、辻、水野、関、村下） 第2回：台車による力学実験（担当：星野） 第3回：固体の比熱の温度依存性測定（担当：星野） 第4回：ガイガー・ミュラー計数管による放射線の測定（担当：水野）			

- 第5回：半導体ダイオードの整流特性測定（担当：水野）
 第6回：電子の比電荷の測定（担当：関）
 第7回：中間到達度試験と講評、レポート添削指導（担当：星野、辻、水野、関、村下）
 第8回：第1回目発表会（担当：星野、辻、水野、関、村下）
 第9回：単振子の解析（担当：関）
 第10回：半導体と金属の電気抵抗の温度依存性（担当：村下）
 第11回：フランク・ヘルツの実験によるボーア原子モデルの検証（担当：村下）
 第12回：音速の測定とリサージュ図形の観測（担当：辻）
 第13回：光の回折・干渉実験（担当：辻）
 第14回：発表会と総括（担当：星野、辻、水野、関、村下）

テキスト

物理学実験I自作テキスト（水野智久・星野靖・村下達・関裕平 神奈川大学理学部編）

参考書・参考資料等

特に挙げないが、高校物理の教科書の該当部分を参考することを勧める。

学生に対する評価

レポート70%、プレゼンテーション20%。中間試験10%の割合で評価する。ただし正当な理由なく2回以上欠席またはレポート未提出もしくは発表会を欠席した者は評価の対象としない。

授業科目名： 物理学基礎実験	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： 星野 靖、辻 直美、 水野 智久、関 裕平、 村下 達 担当形態： オムニバス・複数
科 目	教科及び教科の指導法に関する科目（中学校 理科及び高等学校 理科）		
施行規則に定める 科目区分又は事項等	教科に関する専門的事項 ・物理学実験（コンピュータ活用含む。） ・「物理学実験（コンピュータ活用含む。）、化学実験（コンピュータ活用含む。）、生物学実験（コンピュータ活用含む。）、地学実験（コンピュータ活用含む。）」		
授業のテーマ及び到達目標 中学校及び高等学校における物理科目の主要な分野である「力学」「電磁気学」「熱力学」「波動」「原子・原子核」を中心にそれぞれから厳選した実験テーマに関して、主に物理量の計測技術と実験解析法（PCを用いた数値解析を含む）等を学び、実験レポート作成とプレゼンテーション法を身につけることを目標とする。			
授業の概要 物理学を含めた自然科学分野における新しい現象の発見には、常に実験或いは観測による確かな実証が求められる。物理学基礎実験で行う実験テーマは、各主要分野において最も基本的かつ重要な題材として位置づけられるものである。特にこの科目では物理学を専門としない受講者向けに、物理学の基本的な考え方や種々の実験技法、データ解析法、プレゼンテーション技術等を丁寧にわかりやすく教授する。特に数値データ処理やプレゼンテーション資料作成についてはPCを活用し、アクティブ・ラーニングを取り入れながら実施する。実験はオムニバス形式で行う。原則2人1班として6個のテーマを実施し、各テーマに関して実験報告書の提出を課す。また1つのテーマに関して最終週にプレゼンテーションを行う。			
授業計画 第1回：ガイダンス（班分け、実験上の諸注意、実験レポート作成方法等説明）（担当：星野、辻、水野、関、村下） 単振子の解析（担当：星野） 第2回：さまざまな固体の比熱の温度依存性（担当：星野） 第3回：電子の比電荷の測定（担当：関） 第4回：光の回折・干渉実験（担当：辻） 第5回：ガイガー・ミュラー計数管による放射線の測定（担当：水野）			

第6回：フランク・ヘルツの実験によるボーア原子モデルの検証（担当：村下） 第7回：発表会と総括（担当：星野、辻、水野、関、村下）
テキスト 物理学基礎実験自作テキスト（水野智久・星野靖・村下達・関裕平 神奈川大学理学部編）
参考書・参考資料等 特に挙げないが、高校物理の教科書の該当部分を参考にすることを勧める。
学生に対する評価 レポート80%、プレゼンテーション20%。ただし正当な理由なく、2回以上欠席またはレポート未提出の者は評価の対象としない。

授業科目名： 化学概論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： 西本 右子、堀 久男、 東海林 竜也、鈴木 健太郎
			担当形態： オムニバス
科 目	教科及び教科の指導法に関する科目（中学校 理科及び高等学校 理科）		
施行規則に定める 科目区分又は事項等	教科に関する専門的事項 ・ 化学		
授業のテーマ及び到達目標 現代社会や自然環境における化学の役割を理解し、その仕組みを理解するために必要な科学の基礎概念や基礎理論を学ぶことを目的とする。			
授業の概要 高校までに学習した化学の内容を踏まえ、その内容の簡単な復習を行う。その上で、大学で学習する熱力学や量子化学などの専門的な知識を紹介し、高校までで身につけてきた化学知識のより深い理解を進めていく。さらに、それら学習の際に必要とされる基本法則・数式を利用して、自然界で生じる物事を化学的に理解する方法を身につける。講義は対面で行う。			
授業計画 第1回：授業の目的と方法（ガイダンス）（担当：鈴木） 第2回：人間の生活と化学（担当：堀） 第3回：元素の成り立ちと周期性（担当：堀） 第4回：物質の量の取り扱い（担当：堀） 第5回：自然環境と化学（担当：西本） 第6回：溶液・コロイドの性質（担当：西本） 第7回：酸・塩基・緩衝液（担当：西本） 第8回：生命現象と化学（担当：鈴木） 第9回：物質の三態と分子間力（担当：鈴木） 第10回：化学反応と反応速度（担当：鈴木） 第11回：光・物質と化学（担当：東海林） 第12回：電子と共有結合（担当：東海林） 第13回：物質の色（担当：東海林） 第14回：光を使って物質を理解する（担当：東海林） 定期試験			
テキスト 特になし（授業時にプリントを配布する）			

参考書・参考資料等

化学と地球と現代社会（小島憲道著 サイエンス社 2021年）

学生に対する評価

レポート40%、定期試験60%で評価する

授業科目名： 化学概論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： 川本 達也、加部 義夫
			担当形態： 複数
科 目	教科及び教科の指導法に関する科目（中学校 理科及び高等学校 理科）		
施行規則に定める 科目区分又は事項等	教科に関する専門的事項 ・ 化学		
授業のテーマ及び到達目標			
理学部では、社会の中核として活躍できる人材を育成するためのカリキュラムを編成しており、本科目はその中で、無機化学と有機化学の入門科目として両分野の専門課程の基礎的事項を身につける役割を持つ。化学は物質とその変化について取り扱う科学である。本科目の到達目標は、受講生が物質を形成する無機化合物と有機化合物の基本的性質および、それらを理解する上で必要な基礎的知識を身につけることである。化学の科目を履修しようと計画している者は、本科目を履修することが望ましい。			
授業の概要			
本科目では無機化学と有機化学の入門科目として両分野の専門課程の基礎的事項について学修する。具体的には、無機化合物を構成する個々の元素が有する個性と周期表の関係、様々な元素同士が形成する多様な化学結合、さらに、それら化学結合に基づいて無機化合物が示す独特の構造や性質について講義する。また、有機化合物は炭素－炭素結合をつくり易い性質により異性体が存在し、元素分析により容易に組成（分子）式が決められ、その構造はルイス式とケクレ式で表すことができる。共鳴構造式、混成軌道、酸塩基の考え方により結合にあずかる電子とその動きが示されると有機化合物の性質も理解でき、命名法についても講義する。			
授業計画			
第1回：ガイダンス、無機化学と有機化学			
第2回：電子配置と周期表			
第3回：化学結合			
第4回：酸と塩基、酸化と還元			
第5回：単体の性質			
第6回：無機化合物の性質			
第7回：環境とエネルギー			
第8回：分子式と構造異性体			
第9回：ルイスとケクレ構造式			
第10回：共鳴構造式と有機化合物の性質			
第11回：ブレンステット酸塩基と置換基効果			

第12回：ルイス酸塩基と有機化学反応の分類
第13回：有機官能基と命名法
第14回：全体のまとめと最終試験
テキスト 無機化学の基礎（坪村太郎・川本達也・佃俊明 化学同人 2017） 困ったときの有機化学（D.R. クライン 竹内敬人・山口和夫訳 化学同人 2018） 現代有機化学（上）（下）第8版（ボルハルト・ショウ 古賀憲司他訳、化学同人 2019）
参考書・参考資料等 有機化学（化学入門コース4）（竹内敬人・山口和夫 岩波書店 2001）
学生に対する評価 原則、最終試験（100%）で評価し、毎回の小テスト（課題）も考慮する。

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： 松原 世明
			担当形態： 単独
科 目	教科及び教科の指導法に関する科目（中学校 理科及び高等学校 理科）		
施行規則に定める 科目区分又は事項等	教科に関する専門的事項 ・ 化学		
授業のテーマ及び到達目標			
本科目は理学部理学科の専攻科目である。 受講生が、①古典力学と異なる量子力学を理解するための量子論を理解すること、②シュレーディンガーの波動方程式とは何かを理解すること、③分子軌道とその相互作用を理解すること、を目標とする。			
授業の概要			
自然事象の原点には、原子、分子の構造や性質が深く関与している。その原子、分子の構造や性質を理解するためには、まず量子の世界を理解しなければいけない。量子論の誕生に貢献した実験事実とそれらに対する考え方から、量子力学の基礎、さらに、原子の電子状態や分子軌道などの物理化学の基礎を学ぶ。講義形式。			
授業計画			
第1回：授業の目的と方法（ガイダンス） 第2回：前期量子論（1） 黒体放射（空洞放射）、光電効果、コンプトン効果 第3回：練習問題1と解説 第4回：前期量子論（2） 原子の内部構造、輝線スペクトル、ボーアの水素原子模型 第5回：前期量子論（3） 電子の二重性、ド・ブロイの物質波 第6回：練習問題2と解説 第7回：量子力学の基礎（1） 波動関数、ボルンの確率解釈 第8回：量子力学の基礎（2） 量子力学の基本公理、シュレーディンガーの波動方程式 第9回：量子化学の基礎（1） 水素原子の波動関数と電子のエネルギー、多電子原子の電子状態 第10回：量子化学の基礎（2） 共有結合、分子軌道 第11回：量子化学の基礎（3） 等核二原子分子、異核二原子分子、双極子モーメント 第12回：練習問題3と解説 第13回：量子化学の基礎（4） イオン結合、分子間相互作用 第14回：練習問題4と解説、全体のまとめ 定期試験			

テキスト

ベーシック物理化学（原公彦、米谷紀嗣、藤村陽 著 化学同人 2008）

参考書・参考資料等

アトキンス 物理化学 第10版（P. W. Atkins、J. de Paula 著 東京化学同人 2017）

学生に対する評価

練習問題30%、定期試験70%で評価する。

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： 廣津 昌和 担当形態： 単独
科 目	教科及び教科の指導法に関する科目（中学校 理科及び高等学校 理科）		
施行規則に定める 科目区分又は事項等	教科に関する専門的事項 ・ 化学		
授業のテーマ及び到達目標 本科目は理学部理学科の専攻科目である。 ①原子の構造を量子論に基づいて理解すること、②分子の構造と結合を分子軌道法により理解すること、③固体の構造と性質を説明する理論を身につけることを目標とする。			
授業の概要 無機化学の基礎となる、原子、分子、固体の構造と性質について理解する。量子論に基づく原子の構造を解説した後、原子の性質と周期性について述べる。続いて分子の構造を記述するモデルがどのように発展してきたかを学び、化学結合を分子軌道法に基づいて解釈する。また、典型的な固体の構造と性質を学び、その基礎となる化学結合やエネルギー論を述べる。さらに、バンド理論を用いて固体の電子構造を解釈する。			
授業計画 第1回：ガイダンス、無機化学と環境、資源、産業とのかかわり 第2回：元素の起源、原子の構造、原子の種類と質量 第3回：水素原子の波動関数、量子数、原子軌道 第4回：多電子原子、原子の電子配置と周期表 第5回：原子の一般的性質 第6回：原子から分子へ、共有結合とイオン結合、ルイス構造 第7回：原子価結合理論、混成軌道 第8回：分子軌道法、二原子分子の結合 第9回：多原子分子、構造と結合の特徴 第10回：固体と結晶の基礎 第11回：金属結晶、イオン結晶、共有結晶、分子結晶 第12回：イオン結晶の構造と格子エンタルピー 第13回：固体の電子構造、固体化合物の機能と応用 第14回：重要事項のまとめ、演習問題の解説 定期試験			

テキスト
無機化学の基礎（坪村太郎・川本達也・佃 俊明 化学同人 2017）
参考書・参考資料等
現代の無機化学（合原 眞・井出 悌・栗原寛人 三共出版 1991）
シュライバー・アトキンス無機化学（上）（Wellerら著、田中ら訳 東京化学同人 2016）
学生に対する評価
課題（30％）と定期試験（70％）の結果に基づいて評価する。

授業科目名： 分析化学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： 堀 久男
			担当形態： 単独
科 目	教科及び教科の指導法に関する科目（中学校 理科及び高等学校 理科）		
施行規則に定める 科目区分又は事項等	教科に関する専門的事項 ・ 化学		
授業のテーマ及び到達目標			
あらゆる科学技術の分野においては自然界のものであれ人工的なものであれ様々な物質を取り扱う。その物質にどのような成分がどのくらい含まれているのか調べる方法を探求する学問が分析化学である。本講義の目標は受講生が分析化学的な考えや手法を丸暗記でなく本質的に理解し、活用する能力を身につけることにある。			
授業の概要			
測定データの取り扱いから古典的な重量分析、容量分析（各種滴定法）、相と相との間における平衡関係とその応用（イオン交換、溶媒抽出、クロマトグラフィー等）、さらには初歩的な機器分析技術まで取り上げる。			
授業計画			
第1回：分析化学とは			
第2回：測定データの取扱い			
第3回：酸・塩基平衡			
第4回：溶液の性質（1）pHの計算・強酸、強塩基、弱酸、弱塩基、塩の水溶液、緩衝溶液			
第5回：溶液の性質（2）活量、イオン強度			
第6回：酸・塩基滴定			
第7回：沈殿分離			
第8回：溶媒抽出（1）・・・抽出の原理、分配比、抽出率			
第9回：溶媒抽出（2）・・・キレート抽出			
第10回：イオン交換（1）・・・イオン交換平衡、イオン交換体			
第11回：イオン交換（2）・・・イオン交換容量の計算や応用			
第12回：クロマトグラフィー			
第13回：機器分析入門・・・ガスクロマトグラフィー、高速液体クロマトグラフィー			
第14回：最近のトピックス			
定期試験			
テキスト			
適宜紹介する			

参考書・参考資料等

分析化学（湯地昭夫、日置昭治、講談社、2015）

学生に対する評価

定期試験（70％）のほかに授業中に行う小テストやレポート（30％）で評価する。

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： 木原 伸浩
			担当形態： 単独
科 目	教科及び教科の指導法に関する科目（中学校 理科及び高等学校 理科）		
施行規則に定める 科目区分又は事項等	教科に関する専門的事項 ・ 化学		
授業のテーマ及び到達目標			
本科目は理学部理学科の専攻科目である。 化学コースの有機化学系科目については、入門科目から応用展開科目まで、知識や専門的なものの考え方を順を追って体系的に身に付けることができるようにカリキュラムを編成しており、その中で本科目は、有機化学の基本的な学修としての役割を持つので、有機化学関連科目を履修するものは、まず本科目を履修することが望ましい。本科目は、受講生が 1.ラジカル置換反応とその反応機構 2.求核置換反応および脱離反応とその反応機構 3.アルコールの性質と合成 4.ヒドリド試薬とグリニャール試薬 5.アルコールの酸化 を理解することを目標とする。			
授業の概要			
本科目では、基本的な有機反応である、ラジカル置換反応と求核置換反応、および、その関連反応について、系統的に解説する。 本科目では、これまで憶えさせられてきた有機合成反応が「なぜ起こるか」を学ぶ。有機合成反応には非常に多くの種類があるが、そのほとんどは求核剤から脱離基への電子対の流れというパターンに従っている。したがって、このパターンさえマスターすれば、どれほど多くの反応があろうとも、有機化学を理解することはそれほど難しいことではない。しかし、電子対の流れがイメージできない初学者にとっては、有機化学は非常に複雑で難しいものを感じられるであろう。本科目は、簡単な反応において、この電子対の流れを徹底的に理解することに主眼を置いている。本科目によって電子対の流れというイメージが正しくできるようになれば、これ以後の有機化学の学修が非常に容易になるはずである。本科目では演習を重視し、電子対の流れを表す矢印を正しく書けるようになることを目指す。			
授業計画			
第1回：化学結合と化学反応、活性化エネルギー			
第2回：ラジカルハロゲン化、結合解離エネルギー			

第3回：ハロゲン化の選択性

第4回：分子構造と反応性、電子の移動の形式

第5回：水素上の求核置換反応、求核剤、求電子剤、求核中心、求電子中心、脱離基

第6回：炭素上の求核置換反応（SN2反応）

第7回：アルキル基の構造と反応性、立体化学

第8回：加溶媒分解反応（SN1反応）、カチオンの安定性、水素結合の役割

第9回：脱離反応

第10回：アルコールの性質と合成

第11回：カルボニル化合物の還元

第12回：Grignard試薬、アルコールの酸化

第13回：エーテルの合成と反応

第14回：総合演習

定期試験

テキスト

現代有機化学第8版（ボルハルト・ショアー 化学同人 2019）

参考書・参考資料等

よくわかる有機化学の基本と仕組み（木原伸浩 秀和システム 2006）

困ったときの有機化学第2版（クライン 化学同人 2018）

学生に対する評価

定期試験（100%）で評価する。毎回の授業ごとに、期限を決めた課題を課す。各課題の解答のポイントについて、翌週に解説するので、定期試験の学習に活用することが望ましい。

授業科目名： 化学基礎実験Ⅰ	教員の免許状取得のための 必修科目（中学校） 選択科目（高等学校）	単位数： 1 単位	担当教員名： 河合 明雄、木原 伸浩、 西本 右子、廣津 昌和、 堀 久男、松原 世明、 力石 紀子、山西 克典、 渡邊 信子 担当形態： 複数
科 目	教科及び教科の指導法に関する科目（中学校 理科及び高等学校 理科）		
施行規則に定める 科目区分又は事項等	教科に関する専門的事項 ・化学実験（コンピュータ活用を含む。） ・「物理学実験（コンピュータ活用含む。）、化学実験（コンピュータ活用含む。）、生物学実験（コンピュータ活用含む。）、地学実験（コンピュータ活用含む。）」		
授業のテーマ及び到達目標 化学の理論や法則の基礎となったいくつかの化学実験を行い、実験の原理や背景を学習する。また実験作業を通し、基礎的な実験操作、実験結果などの情報整理、結果の解析方法、結果の報告書をまとめる方法、などを習得する。			
授業の概要 授業では、まず実験の基本事項と安全管理、実験レポート作成法や実験ノートの使い方などについて講義する。その後、化学実験室で扱う基本的な器具や実験設備、数値の扱い方などを学習する（適宜コンピュータの活用を学習する）。いくつかの厳選した化学分析の実験及び初学者向けの化学物質合成の実験を実施し、体験を通じて化学現象の理解を深める。 事前学習として、テキストを熟読するとともに、実験方法や原理、実験を行う上での安全上の注意事項についてテキストや文献をもとに調べ、実験ノートにまとめる。事後学習として、レポートを作成し期限内に提出する。レポートは、原則、次回の授業で返却し、教員の添削や口頭アドバイスを通して授業の理解を深める。レポート作成作業によって、アカデミック・ライティングスキルの向上を目指す。			
授業計画 実験は以下の各項目について実施する。各実験項目で扱う基礎操作や概念をカッコ内に記した。 受講者は適切に班分けされ、各班ごとに決められたスケジュールで実験に当たる。 第1回：ガイダンスと安全の手引き、実験ノート・レポートの書き方、数値の扱い方の演習 第2回：固体の溶解と溶解熱 (水酸化ナトリウム、硝酸アンモニウムの水への溶解、固体の重量秤量、温度計測)			

第3回：食酢中の総酸量の分析

(中和滴定、第2回で調製した水酸化ナトリウム水溶液の評定、食酢の酸濃度測定)

第4回：水溶液中の無機イオンの定性分析 (イオン反応、溶解や沈殿)

第5回：気体の分子量測定 (加熱操作、分子量、気体の状態方程式)

第6回：石鹼の合成と物性評価 (有機物の反応、界面活性剤、ミセル形成)

第7回：アスピリンの合成 (有機合成反応、医薬品の化学、有機物の分析)

テキスト

開講日に冊子体のテキストを配付する。

参考書・参考資料等

「実験化学講座I」基礎編Iー実験・情報の基礎 第5版 (日本化学会 編 丸善 2003)

「実験化学講座5」化学実験のための基礎技術 第5版 (日本化学会 編 丸善 2005)

学生に対する評価

レポートで評価 (100%) する。

ガイダンスおよび実験項目全てに対し、特別な理由が無い限り、予習、受講あるいは実験、を行ない、各授業回に対するレポートを提出する。各実験・演習のレポートは、それぞれ5段階で評価する。実験レポートでは、緒言、実験操作、実験結果、考察、文献などの必要な内容を含んでいるか、適切な文章や数値表現でかかれているか、化学の知識が正しく用いられているか、などを評価する。

授業科目名： 生物学概論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： 安積 良隆、大平 剛、 小谷 享、越智 拓海、 西谷 和彦、藤田 深里
			担当形態： オムニバス
科 目	教科及び教科の指導法に関する科目（中学校 理科及び高等学校 理科）		
施行規則に定める 科目区分又は事項等	教科に関する専門的事項 ・生物学		
授業のテーマ及び到達目標 遺伝学、生化学、代謝学、分子生物学および動物・植物分子生理学に関するテーマを取り上げ、それらの基礎を理解することを目標とする。			
授業の概要 生命の最小単位である細胞を構成する分子の基本構造と機能の解説から始まり、生化学および代謝の基礎、遺伝情報の発現、動物と植物の生理機構に関するテーマを取り上げ、それら生物学の基礎を学んでゆく。講義形式。			
授業計画 第1回：生物の共通性と多様性（担当：大平） 第2回：すべての生命を支えている水、水分子の構造、酸塩基の解離、pH、緩衝作用（担当：小谷） 第3回：炭素と生体高分子、糖と脂質（担当：小谷） 第4回：アミノ酸と蛋白質の構（担当：小谷） 第5回：細胞の構造と機能（担当：安積） 第6回：細胞分裂と細胞周期（担当：安積） 第7回：同化・異化と細胞呼吸（担当：西谷） 第8回：光合成（担当：西谷） 第9回：古典遺伝学と分子遺伝学（担当：大平） 第10回：複製と転写、シグナル分子に対する細胞応答（担当：藤田） 第11回：翻訳（担当：藤田） 第12回：神経系とホルモン（担当：大平） 第13回：免疫（担当：越智） 第14回：バイオテクノロジーと社会、生命倫理（担当：越智）			
テキスト 授業時にプリントを配付する			

参考書・参考資料等
特になし
学生に対する評価
各回に行う小テストまたはレポート（100％）により評価する。

授業科目名： 生物学概論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： 岩元 明敏、高橋 一男、 豊泉 龍児、藤原 研、 鈴木 祥弘、浅岡 真理子 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（中学校 理科及び高等学校 理科）		
施行規則に定める 科目区分又は事項等	教科に関する専門的事項 ・生物学		
授業のテーマ及び到達目標 生命現象には階層性があり、生物科学の各々の専門分野の研究対象はその階層のどこかに属している。このうち生物学概論Ⅱでは、受講生が主に、発生・分化、生殖、生理機能など組織、器官、個体レベルの生物学と、進化学、生態学に関する集団生物学分野の基本概念を理解することを目的とし、生物系科目を学ぶための基礎知識を身につけることも目標とする。			
授業の概要 受講生が、以下の4つの分野について基本概念の理解することを目的として講義を行う。 I. 生命の起源と進化、地球生態系の進化、生物の多様性と系統、進化の要因 II. 植物の系統、植物の形態と機能の適合、植物の発生・分化と成長、植物の環境適応 III. 動物の系統、動物の発生と進化、動物の組織・器官の形態と機能、動物の行動と適応 IV.生態学の各分野、物理化学的環境と生物、生物間の相互作用			
授業計画 第1回：生物の進化（1） 地球の生命史、細菌とアーキア（担当：高橋） 第2回：生物多様性の進化系統学（1） ダーウィンの生命観、系統と生命の樹（担当：高橋） 第3回：生物の進化（2） 種の起源、集団の進化（担当：高橋） 第4回：生物多様性の進化系統学（2） 原生生物、菌類（担当：岩元・浅岡） 第5回：生物多様性の進化系統学（3） 植物の陸上進出、種子植物の進化（担当：岩元・浅岡） 第6回：植物の形態と機能 植物における個体、器官、細胞各レベルの形態および機能 （担当：岩元・浅岡） 第7回：動物学の基礎（1） 二胚葉動物と前口動物の概要（担当：豊泉） 第8回：動物学の基礎（2） 後口動物の概要（担当：豊泉） 第9回：動物の形態と機能（1） 動物組織学入門（担当：藤原）			

第10回：動物の形態と機能（2） 動物の栄養、循環とガス交換、浸透濃度調節（担当：藤原）
 第11回：動物の形態と機能（3） 動物の行動、感覚と運動のメカニズム（担当：藤原）
 第12回：生態学（1） 生態学の各分野 生理生態学 個体群生態学 群集生態学 生態系生態学
 （担当：鈴木）
 第13回：生態学（2） 物理化学的環境と生物 光環境 温度環境 水環境（担当：鈴木）
 第14回：生態学（3） 生物間の相互作用 競争 捕食 共生（担当：鈴木）

テキスト

特になし。

参考書・参考資料等

キャンベル生物学（池内昌彦、伊藤元己、丸善出版、2018年）

学生に対する評価

授業ごとに担当教員が小テストまたはレポート等により評価する。各教員の評価点数（100点満点に換算）をもとにした平均点（100点満点）を算出し、これで評価する。

授業科目名： 基礎遺伝学	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： 安積 良隆、藤田 深里、 安部 淳
			担当形態： オムニバス
科 目	教科及び教科の指導法に関する科目（中学校 理科及び高等学校 理科）		
施行規則に定める 科目区分又は事項等	教科に関する専門的事項 ・生物学		
授業のテーマ及び到達目標			
生物科学科ではカリキュラムポリシーに従い、分子から細胞、個体、生態系に至る各階層の生命現象について講義する科目を配置しているが、本講義は生命に特有の現象であり、個体の集団レベルの現象である遺伝の基礎について解説する。 人間や動物、植物で見られる形態形成や生理反応などの様々な生命現象の根本的な理解には、遺伝子の働きを理解することが不可欠である。本講義は、受講生が遺伝子の構造や発現制御のしくみ、世代間の伝達機構に関する基本的な知識を習得することを目標とし、それによって、生物学に関する授業をより深く理解する学力と日常生活で見聞きする事柄を科学的に分析する能力を養う。			
授業の概要			
本講義では、メンデルが発見した法則が基礎となる古典的な遺伝学とネーゲルらの染色体等の細胞内構造の観察により発展した細胞学の遺伝に関する部分を解説した後、ワトソンとクリックによるDNAの二重らせんモデルの提唱から始まる分子遺伝学や遺伝子操作について講義する。さらに、細胞機能や発生の遺伝的制御や進化との関わりが深い集団遺伝学と量的形質の遺伝についても取り組む			
授業計画			
第1回：「ガイダンス/メンデルの法則」シラバスの記載事項を確認し、メンデルの発見した遺伝の法則について解説する。（担当：安積） 第2回：「メンデルの法則に従わない遺伝」メンデルの法則に従わない遺伝がどのようにしているのかを解説する。（担当：安積） 第3回：「遺伝の染色体的基礎」染色体の構造と、体細胞分裂時と減数分裂時の染色体の挙動について解説する。（担当：安積） 第4回：「連鎖と遺伝子地図」連鎖と呼ばれる遺伝子の伝達現象と、遺伝子の機能の解明に重要な役割を果たす遺伝子地図の作製法について解説する。（担当：安積） 第5回：「遺伝学的な実験の数値的処理」遺伝の実験を行った時の結果の統計処理について解説する。（担当：安積）			

第6回：「遺伝形質が発現するまでの過程」遺伝情報が形質として現れる過程について解説する。（担当：藤田）	
第7回：「遺伝形質の発現制御機構」遺伝形質の時間的・空間的・量的制御の仕組みについて解説する。（担当：藤田）	
第8回：「発生の遺伝的制御」細胞や組織の形成に関わる遺伝子とその機能について、代表例を挙げて解説する。（担当：藤田）	
第9回：「人為的な遺伝形質の操作」人為的に遺伝子进行操作することにより形質を変化させる技法について解説する。（担当：藤田）	
第10回：「集団遺伝学の基礎」生物集団内における遺伝子の挙動を明らかにする集団遺伝学の基礎として、ハーディー・ワインベルグの法則について解説する。（担当：安部）	
第11回：「自然選択」自然選択によって集団内の遺伝子頻度がどのように変化するのか、それによってどのように適応進化が起こるのかについて解説する。（担当：安部）	
第12回：「遺伝的浮動」自然選択をとまなわず、偶然性による変動（遺伝的浮動）によって集団内の遺伝子頻度がどのように変化するのかについて解説する。（担当：安部）	
第13回：「量的形質の遺伝」生物集団でみられる形質の多くは複数の遺伝子の影響を受けており、連続的に変化する（量的形質）。そのような場合の遺伝について解説する。（担当：安部）	
第14回：授業内の定期試験とその試験問題の解説。（担当：安積、藤田、安部）	
テキスト	
特に定めない。	
参考書・参考資料等	
エッセンシャル遺伝学・ゲノム科学（D.L.ハートル 化学同人 2021）	
遺伝学（中村千春 化学同人 2007）	
学生に対する評価	
レポートや授業内小テストなどによる平常点（50％）と定期試験（50％）から算出する。	

授業科目名： 基礎植物学	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： 岩元 明敏
			担当形態： 単独
科 目	教科及び教科の指導法に関する科目（中学校 理科及び高等学校 理科）		
施行規則に定める 科目区分又は事項等	教科に関する専門的事項 ・ 生物学		
授業のテーマ及び到達目標			
植物とは何かについて、特にその形態を中心に理解することを目標とする。植物を正しく観察して形態構造を正確に把握するとともに、その機能と進化についても学ぶ。これらを通じ、植物を生物として包括的に理解することを目指す。 また、本授業科目では様々な植物の形態について学ぶことで生物多様性についての基本的な知識を身につけ、生物の持つ「共通性」と「多様性」を理解することも目指す。したがって、生物の多様性に関する他の科目（特に動物形態に関係する科目）と併せて履修することが望ましい。			
授業の概要			
最初に植物の基本となる、植物が持つ細胞の特徴について解説する。その上で、植物の根、茎、葉、花、そして果実・種子といった各器官の形態と機能、さらには進化についても解説する。図・写真、時には実物を十分に活用し、実際の植物を例に挙げながら具体的に学ぶ。主に被子植物を授業の対象とするが、随時コケ、シダ（小葉類を含む）、裸子植物についても取り扱う。			
授業計画			
第 1 回 ガイダンス：植物とは何か？			
第 2 回 植物の細胞（植物に特有の細胞）			
第 3 回 植物の根の形態と機能（1）（植物の根の形態・構造）			
第 4 回 植物の根の形態と機能（2）（根端成長）			
第 5 回 植物の茎の形態と機能（1）（植物の茎の形態・構造）			
第 6 回 植物の茎の形態と機能（2）（植物の分枝過程とその様式（シュート構成））			
第 7 回 植物の葉の形態と機能（1）（植物の葉の形態・構造）			
第 8 回 植物の葉の形態と機能（2）（植物の葉の発生過程と形態の多様性）			
第 9 回 植物の花の形態と機能（1）（植物の花の形態・構造）			
第 1 0 回 植物の花の形態と機能（2）（花の発生、花式の作成）			
第 1 1 回 植物の果実の形態と機能（1）（花と果実の関係、果実の外部形態・構造）			
第 1 2 回 植物の果実の形態と機能（2）（果実の内部形態・構造）			

第13回 植物の種子 (種子の形態、構造)
第14回 まとめ・期末テスト (植物全体の形態・構造)
テキスト 授業中に随時指定する。
参考書・参考資料等 絵で分かる植物の世界 (大場秀章編・清水晶子著 講談社 2004) 図説 植物用語事典 (清水建美著 八坂書房 2001)
学生に対する評価 毎回の授業終了後の小レポート (30%) およびまとめの回の一部で実施する期末テスト (70%) で評価を行う。

授業科目名： 基礎動物学	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： 豊泉 龍児
			担当形態： 単独
科 目	教科及び教科の指導法に関する科目（中学校 理科及び高等学校 理科）		
施行規則に定める 科目区分又は事項等	教科に関する専門的事項 ・生物学		
授業のテーマ及び到達目標			
動物学の基礎を、後生動物の分類、生態、進化、個体発生の観点から体系的に学ぶ。 履修生が以下の各項目を理解し、理学部生物科学科の大学1年次生として適切な文章で論述できることを到達目標とする。 (1) 全生物の中で、後生動物の分類学的な位置や特徴を理解する。 (2) 後生動物の進化について理解する。 (3) 後生動物の高次分類を、最新のデータをもとにした分類学の立場から理解する。 (4) 種固有のゲノムが後生動物の進化の理解と高次分類の手がかりになることを理解する。 。本科目の履修にあたり生物学概論Ⅱの授業内容をよく理解した上で受講するのが望ましい。			
授業の概要			
履修生が、多細胞動物の多岐にわたる生命維持のための構造と機能、環境への適応戦略や生態について、動物の高次分類をもとに知識を整理してその概要を学び、地球上の生命の豊穡さを理解することを目的とする。動物の様々なボディプランの多様性の中に潜む共通性や基本法則についても学修する。高次分類群の理解には、近年進展の著しいゲノム科学的アプローチが欠かせないので、これについても概説する。			
授業計画			
第1回：動物分類学の基礎的な考え方を学ぶ。分岐図と系統樹について学ぶ。 第2回：生物の定義を考える。多細胞体制の利点を考える。 第3回：塩基配列を手がかりに生物の分類を考える。動物の定義を考える。 第4回：3ドメイン説、五界説の中での動物の位置づけについて学ぶ。 第5回：ハテナとよばれる原生生物、襟鞭毛虫とそのゲノムについて学ぶ。 第6回：後生動物とは何かについて学ぶ。海綿動物、真正後生動物の定義を学ぶ。 第7回：板形動物、刺胞動物、有櫛動物について学ぶ。前口動物、後口動物を学ぶ。 第8回：冠輪動物と脱皮動物について学ぶ。 第9回：ゲノムから動物の系統発生を考える。 第10回：オルソログとパラログ、塩基配列決定法について学ぶ。 第11回：後口動物のゲノムと高次分類について学ぶ。			

第12回：ホヤの体制、生活環について学ぶ。 第13回：ナメクジウオの体制、生活環について学ぶ。 第14回：ヒトゲノムについて学ぶ。
テキスト 各回の授業日の数日前までに、担当教員が配付資料を用意し、適宜配付する。
参考書・参考資料等 生物学（原著第7版）（レーヴン・ジョンソン・ロソス・シンガー 培風館 2006）
学生に対する評価 レポートの提出状況とその内容（100％）で評価する。一部の回で授業内試験を実施し、評価に組み込む。

授業科目名： 基礎進化生物学		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： 高橋 一男
				担当形態： 単独
科 目		教科及び教科の指導法に関する科目（中学校 理科及び高等学校 理科）		
施行規則に定める 科目区分又は事項等		教科に関する専門的事項 ・ 生物学		
授業のテーマ及び到達目標				
著名な遺伝学・進化生物学者であるドブジャンスキーが” Nothing in Biology Makes Sense Except in the Light of Evolution” と述べたように、生態学や分子生物学により解き明かされる生物学的現象の共通性や多様性を理解する上で、進化生物学的視点はますます重要となっている。本講義では、進化生物学分野の基礎知識を網羅的に習得し、生物学全般をより楽しめる知性を育てることを目的とする。				
授業の概要				
本講義では、進化生物学の全分野を網羅的に取り上げ、基礎的な進化生物学的知識を有機的に構築していく。マクロな視点からの内容（進化生物学の歴史や系統の進化など）から、遺伝子レベルの内容（形態から行動までの様々な表現型の遺伝基盤）、表現型レベルの内容（様々な表現型に掛かる自然淘汰の理解）までを学ぶ。				
授業計画				
第1回：進化生物学とは何か？				
第2回：進化の歴史と種の起源				
第3回：大進化1：多様性のパターン				
第4回：大進化2：適応放散と大量絶滅				
第5回：系統と進化1：系統樹の基礎				
第6回：系統と進化2：分子系統学				
第7回：遺伝子から表現型へ1：進化発生学の基礎				
第8回：遺伝子から表現型へ2：昆虫の形の進化				
第9回：進化のメカニズム				
第10回：量的遺伝学と表現型の進化				
第11回：自然淘汰				
第12回：性淘汰				
第13回：種間関係の進化				
第14回：全体のまとめ				
定期試験				

テキスト

特になし

参考書・参考資料等

Evolution: Making sense of life (Carl Zimmer・Douglas J. Emlen Roberts & Co 2012)

カラー図解 進化の教科書 第1巻～第3巻 (カール・ジンマー・ダグラス.J・エムレン 講談社 2017)

学生に対する評価

定期試験 (100%) で評価を行う。

授業科目名： 生物学実験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： 安積 良隆、岩元 明敏、 大平 剛、小谷 享、 高橋 一男、豊泉 龍児、 藤原 研、鈴木 祥弘、 浅岡 真理子、越智 拓海、 西谷 和彦、藤田 深里、 安部 淳、佐藤 剛、 滝ヶ平 智博、永島 咲子、 藤原 葉子、森中 初音
			担当形態： 複数
科 目	教科及び教科の指導法に関する科目（中学校 理科及び高等学校 理科）		
施行規則に定める 科目区分又は事項等	教科に関する専門的事項 ・生物学実験（コンピュータ活用を含む。） ・「物理学実験（コンピュータ活用含む。）、化学実験（コンピュータ活用含む。）、生物学実験（コンピュータ活用含む。）、地学実験（コンピュータ活用含む。）」		
授業のテーマ及び到達目標 受講生が生物学研究に必要とされる実験技術と観察力を身につけることを目標とする。さらにそれらを通じて、生物学に関する包括的な知識の習得することも目指す。			
授業の概要 本授業科目は実習形式で実施する。内容としては、（1）生物学研究のための基礎的生化学実験、（2）植物の外部形態及び内部構造の観察、（3）動物の外部形態及び内部構造の観察を実施する。（1）では、物体の秤量を通じて統計の考え方を学び、水溶液を調製して溶液の濃度と光の吸収について考える。（2）と（3）では、植物と動物について、外部形態及び解剖による内部組織の観察を行い、生物の形態と構造に関する知識を実践的に深める。			
授業計画 第1回：ガイダンス、レポートの書き方 第2回：実験計画の立て方、生物学研究の方法、コンピューターの活用方法 第3回：基礎的生化学実験1 分光光度計の原理と操作 第4回：基礎的生化学実験2 分光光度計を用いた測定 第5回：基礎的生化学実験3 微生物の培養			

第6回：基礎的生化学実験4 培養細胞の解析 第7回：植物の形態と構造の観察1 花と果実の外部形態と内部構造の観察 第8回：植物の形態と構造の観察2 茎の外部形態と内部構造の観察 第9回：植物の形態と構造の観察3 葉の外部形態と内部構造の観察 第10回：植物の形態と構造の観察4 根の外部形態と内部構造の観察 第11回：動物の形態と構造の観察1 節足動物の解剖と観察 第12回：動物の形態と構造の観察2 軟体動物（頭足類）の解剖と観察 第13回：動物の形態と構造の観察3 軟体動物（二枚貝）の解剖と観察 第14回：動物の形態と構造の観察4 脊椎動物の解剖と観察
テキスト 適時指定する。
参考書・参考資料等 キャンベル生物学 原書11版（池内昌彦他 監修・翻訳 丸善出版 2018）
学生に対する評価 授業への取り組み（平常点）50%、レポート50%で評価する。

授業科目名： 生物学基礎実験	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： 安積 良隆、岩元 明敏、 大平 剛、小谷 享、 高橋 一男、豊泉 龍児、 藤原 研、鈴木 祥弘、 浅岡 真理子、越智 拓海、 西谷 和彦、藤田 深里、 安部 淳、佐藤 剛、 滝ヶ平 智博、永島 咲子、 藤原 葉子、森中 初音
			担当形態： 複数
科 目	教科及び教科の指導法に関する科目（中学校 理科及び高等学校 理科）		
施行規則に定める 科目区分又は事項等	教科に関する専門的事項 ・生物学実験（コンピュータ活用を含む。） ・「物理学実験（コンピュータ活用含む。）、化学実験（コンピュータ活用含む。）、生物学実験（コンピュータ活用含む。）、地学実験（コンピュータ活用含む。）」		
授業のテーマ及び到達目標 受講生が生物学研究に必要な基礎的実験技術と観察力を身につけることを目標とする。また、それらを通じて生物学に関する包括的な基礎的知識の習得も目指す。			
授業の概要 本授業科目は実習形式で実施する。授業内容としては、（1）生物学研究に必要な基本的な器具・機器の使い方の習得（2）同じく生物学研究に必要な溶液調製、計量を含む基礎的な実験とそのまとめ、（3）植物、動物を試料とした生物の外部及び内部の基本構造の観察を行う。			
授業計画 第1回：ガイダンス、レポートの書き方、生物学研究の方法、コンピューターの活用方法 第2回：生物学実験の基本操作1 分光光度計の原理、操作、測定 第3回：生物学実験の基本操作2 微生物の培養 第4回：植物の観察1 花と果実の形態と構造の観察 第5回：植物の観察2 葉、茎、根の形態と構造の観察 第6回：動物の観察1 軟体動物の解剖と観察			

第7回：動物の観察2 脊椎動物の解剖と観察
テキスト 適時指定する。
参考書・参考資料等 キャンベル生物学 原書11版（池内昌彦他 監修・翻訳 丸善出版 2018）
学生に対する評価 授業への取り組み（平常点）50%、レポート50%で評価する。

授業科目名： 地球科学概論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： 白井 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（中学校 理科及び高等学校 理科）		
施行規則に定める 科目区分又は事項等	教科に関する専門的事項 ・ 地学		
授業のテーマ及び到達目標			
物理学、化学、生物学と多面的に関連した広い分野を包含する地学のうち、身近な自然の事象と形成を扱う自然史科学（特に地球史と生命史との関わり）を講述し、履修者が21世紀の課題である「自然と人類の共生」に関する知識を涵養することを目的とする。			
授業の概要			
我々が住む地球はおおよそ46億年前に誕生し、長い歳月を経て、水と大気そして生命にあふれた現在の姿になっている。この地球について、多くの科学者がその起源や過程などを明らかにしてきた。本講義では、物理・化学・生物学の知識や理論に基づいて、地球上で起きてきた様々な現象について学ぶ。			
授業計画			
第1回：ガイダンス			
第2回：地球の概要			
第3回：プレートテクトニクス（1）ー地球の成層構造の解明とプレートテクトニクスに至るまでの研究史			
第4回：プレートテクトニクス（2）ープレートテクトニクスとブルームテクトニクス			
第5回：地質年代			
第6回：古生物と地球生命史			
第7回：カンブリア大爆発			
第8回：鉱物と岩石			
第9回：火成活動と火成岩の形成			
第10回：火成岩の産状と分類			
第11回：堆積作用と堆積岩			
第12回：変成作用と変成岩			
第13回：先カンブリアン時代（冥王代）			
第14回：先カンブリアン時代（太古代と原生代）			
テキスト			
特になし（授業前に資料を配布する）			

参考書・参考資料等

地学 改訂版（磯崎行雄・川勝均・佐藤薫 啓林館 2020）

ニューステージ新地学図表（浜島書店編集部 浜島書店 2020）

学生に対する評価

毎回の講義後に課題を出し、そのレポート100％で評価する。4回以上レポートを未提出の者は評価の対象としない。

授業科目名： 地球科学概論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： 長澤 倫康、大泉 三津夫
			担当形態： オムニバス
科 目	教科及び教科の指導法に関する科目（中学校 理科及び高等学校 理科）		
施行規則に定める 科目区分又は事項等	教科に関する専門的事項 ・ 地学		
授業のテーマ及び到達目標			
人類が天体に興味を抱いてきた歴史の長大さと宇宙の広大さをふまえて、時間的にも空間的にも豊かな想像力を働かせることができるよう、自然の中の人間という認識を育てることを目標とする。その中で、地震や台風といった災害や宇宙における生命の存在を自然法則の立場から認識し、自然現象の一つとして理解できるようになることである。			
授業の概要			
多様な分野を包含する地学の中でも、本講義では主として天文学と気象学を取り上げる。また、身近な自然現象と関連させながら、地球の構造にも触れる。さらに、必要に応じて最新の観測結果なども紹介する。いずれも、自然を扱う以上、物理学の基本的な概念や法則の修得が必要である。			
授業計画			
第1回：天体の運動（担当：長澤）			
第2回：太陽系（担当：長澤）			
第3回：地球（担当：長澤）			
第4回：太陽、恒星（担当：長澤）			
第5回：銀河、銀河団、宇宙（担当：長澤）			
第6回：時間と暦（担当：長澤）			
第7回：宇宙と生命（担当：長澤）			
第8回：地球大気（担当：大泉）			
第9回：乾燥空気と湿潤空気（担当：大泉）			
第10回：大気の熱力学（担当：大泉）			
第11回：気圧と静水圧平衡（担当：大泉）			
第12回：大気の安定・不安定（担当：大泉）			
第13回：局地気象の理解（担当：大泉）			
第14回：大気力学の基礎（担当：大泉）			
テキスト			
特になし			

参考書・参考資料等

人類の住む宇宙（岡村定矩・池内了・海部宣男・佐藤勝彦・永原裕子 編 日本評論社 2017）

宇宙・地球・地震と火山（木庭元晴・横山順一・桑原希世子・貝柄徹・青木成一郎 古今書院 2007）

一般気象学（小倉義光 東京大学出版会 2016）

学生に対する評価

レポート課題（100％）で評価する。

授業科目名： 地球惑星科学	教員の免許状取得のための 選択科目	単位数： 2 単位	担当教員名： 白井 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（中学校 理科及び高等学校 理科）		
施行規則に定める 科目区分又は事項等	教科に関する専門的事項 ・ 地学		
授業のテーマ及び到達目標			
本講義では、地球惑星科学で扱う分野の基礎的な項目や専門用語を理解し、地球科学の様々な現象を、専門用語を用いて正しく説明できることを目標とする。			
授業の概要			
我々が住む地球がどのように誕生し、その後どのような過程を経て現在の姿に至ったのか知ることにより、太陽系の他の惑星を理解することができる。本講義では、地球の深部から表層までの構造とその構成物質について学ぶことにより、地球についての理解を深めると同時に、地球の成り立ちについて学ぶ。また、地球周辺の惑星の構造や形成についても学ぶ。			
授業計画			
第1回：授業の目的（ガイダンス）			
第2回：太陽系の構造とその形成			
第3回：地球の構造とその形成			
第4回：地球の内部構造とその組成			
第5回：岩石と鉱物			
第6回：プレートテクトニクス			
第7回：地殻の形成と組成			
第8回：火成活動			
第9回：堆積岩と変成岩			
第10回：鉱床とエネルギー資源			
第11回：大気・海洋の起源			
第12回：海洋の組成とその循環			
第13回：日本列島の形成			
第14回：月・火星・金星の構造とそれらの形成			
テキスト			
特になし（授業時にプリントを配布する）			
参考書・参考資料等			
地球惑星科学入門（在田一則・竹下徹・見延庄士郎・渡部重十 北海道大学出版会 2019年）			

学生に対する評価

毎回の授業の課題（50%）と最終課題（50%）の結果に基づいて評価する。

授業科目名： 気象学	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： 大泉 三津夫
			担当形態： 単独
科 目	教科及び教科の指導法に関する科目（中学校 理科及び高等学校 理科）		
施行規則に定める 科目区分又は事項等	教科に関する専門的事項 ・ 地学		
授業のテーマ及び到達目標 テーマは物理法則による気象現象の理解とし、種々の大気現象の発生・維持のメカニズムを理解するための気象学的概念を習得することを目標とする。			
授業の概要 「地球科学概論Ⅱ」で概観した気象の基本的概念を発展させ、気象学の基礎となる大気力学の基礎について学ぶ（第1～5回）。その後、日本周辺でよく見られる気象現象を概観し（第6，7回）、更に、第8～11回で降水・降雪現象の気象学（雲物理学という）、残る3回で水平スケール数km～1000kmの大気現象（メソ気象学）に関する理論の基礎を学ぶ。これらによって、身近な気象現象がどのように気象学、あるいは、より根本的な物理学の概念や法則によって説明されるかを学修する。なお、本授業は講義形式で実施する。			
授業計画 第1回：大気力学の基礎1 ーコリオリの力 第2回：大気力学の基礎2 ー気圧傾度力と地衡風 第3回：大気力学の基礎3 ー傾度風と旋衡風 第4回：大気力学の基礎4 ー収束・発散と渦度 第5回：大気力学の基礎5 ー気圧座標系と温度風 第6回：大気大循環と日本の気候 第7回：温帯低気圧と台風 第8回：雲物理の基礎1 ーレーダー観測と雲観測 第9回：雲物理の基礎2 ー核形成と雲粒の拡散成長理論 第10回：雲物理の基礎3 ー雲粒の衝突併合成長と冷たい雨 第11回：雲物理の基礎4 ー氷晶核と氷晶。雪結晶の拡散成長理論 第12回：メソ気象学1 ーメソスケールと近似方程式系 第13回：メソ気象学2 ーメソスケールでの物理過程 第14回：メソ気象学3 ー積乱雲 定期試験			

テキスト
一般気象学 第2版補訂版 (小倉義光 東京大学出版会 2016)
参考書・参考資料等
大気力学の基礎 中緯度の総観気象 (ジョナサン E. マーチン、(訳) 近藤豊・市橋正生 東京大学出版会 2016)
Mesoscale Meteorological Modeling (Pielke Elsevier 2001)
A short course in cloud physics (Rogers and Yau Elsevier 1996)
学生に対する評価
定期試験 (60%) 、レポート (40%)

授業科目名： 古生物学	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： 佐藤 たまき
			担当形態： 単独
科 目	教科及び教科の指導法に関する科目（中学校 理科及び高等学校 理科）		
施行規則に定める 科目区分又は事項等	教科に関する専門的事項 ・ 地学		
授業のテーマ及び到達目標 地球史を通じた生物とその生息環境の変遷を理解し、研究手法についても学ぶ。			
授業の概要 地質年代、主要な化石生物の分類学、進化論、大量絶滅、関連分野における最新トピックの紹介などについて学ぶ。			
授業計画 第1回：ガイダンス、地学・生物学における古生物学の位置づけ 第2回：地質年代（層序学の概念） 第3回：地質年代（地質年代の決め方） 第4回：生物の分類（命名規約） 第5回：生物の分類（主要な分類群） 第6回：中間試験 第7回：地層と化石 第8回：先カンブリア時代 第9回：古生代 第10回：中生代（1）恐竜などの中生代の爬虫類について学ぶ 第11回：中生代（2）中生代の代表的な化石と地史的イベントについて学ぶ 第12回：新生代 第13回：古生物学の研究手法（1）生物地理学など 第14回：古生物学の研究手法（2）機能形態学など			
テキスト 特になし			
参考書・参考資料等 地球表層環境の進化（川幡穂高 東京大学出版会 2011）			
学生に対する評価 授業中の課題（20％）と記述式の試験（2回、計80％）			

授業科目名： 固体地球科学	教員の免許状取得のための 選択科目	単位数： 2 単位	担当教員名： 白井 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（中学校 理科及び高等学校 理科）		
施行規則に定める 科目区分又は事項等	教科に関する専門的事項 ・ 地学		
授業のテーマ及び到達目標			
本講義では、太陽系における元素存在度の特徴とその成因を理解し、地球内部における元素の分布の挙動や放射性同位体を用いた年代測定の原理を理解することを目指す。			
授業の概要			
地球や太陽系での他の惑星の形成及び進化過程を理解する上で元素組成や同位体組成の変化を知ることは重要である。本講義では、元素の宇宙・地球化学的分類とその性質、地球の誕生から現在までの過程においての元素の挙動に関する基礎を学ぶ。また、地球での進化過程における同位体の変動要因と特徴について学ぶ。			
授業計画			
第1回：授業の目的（ガイダンス）			
第2回：元素と原子核			
第3回：元素の起源と太陽の元素存在度			
第4回：太陽系の始原物質			
第5回：地球の内部構造と組成			
第6回：地球の初期形成過程			
第7回：元素の分配			
第8回：マントルでの部分溶融による組成変化			
第9回：結晶分化やマグマ混合による組成変化			
第10回：元素組成を用いた解析法			
第11回：放射年代の原理			
第12回：放射年代を用いた地球化学的研究への応用			
第13回：安定同位体の原理			
第14回：安定同位体を用いた地球化学的研究への応用			
テキスト			
特になし（授業時にプリントを配布する）			
参考書・参考資料等			
マントル・地殻の地球化学（野津憲治・清水洋 培風館 2003）			

太陽系の化学-地球の成り立ちを理解するために- (海老原充 裳華房 2006)

学生に対する評価

毎回の授業の課題 (50%) と最終課題 (50%) の結果に基づいて評価する。

授業科目名： 地球科学基礎実験	教員の免許状取得のための 必修科目（中学校） 選択科目（高等学校）	単位数： 1 単位	担当教員名： 佐藤 たまき、白井 直樹、 大泉 三津夫、清田 馨
			担当形態： オムニバス・複数
科 目	教科及び教科の指導法に関する科目（中学校 理科及び高等学校 理科）		
施行規則に定める 科目区分又は事項等	教科に関する専門的事項 ・地学実験（コンピュータ活用を含む。） ・「物理学実験（コンピュータ活用含む。）、化学実験（コンピュータ活用含む。）、生物学実験（コンピュータ活用含む。）、地学実験（コンピュータ活用含む。）」		
授業のテーマ及び到達目標 気象学・地質学・地球化学・鉱物学の基礎的な実験を行い、地球科学の基本的な原理や実験操作を理解することを目標とする。			
授業の概要 気象観測と気象学的な解析、地層のつくりと地質調査、地球化学データの取得法、鉱物の特徴などについて、目視観測・数値解析・野外実習・室内実験等を通して習得する。データ取得や解析においてはコンピュータも活用しながら行う。野外実習は週末等を用いて2回分をまとめて1日で行う。なお、天候等により実習内容の順序が若干入れ替わる場合もある。			
授業計画 第1回：地上気象観測と地上天気図の作成および風と前線の解析（担当：大泉） 第2回：高層気象観測とエマグラムの作成および大気の静的安定度の解析（担当：大泉） 第3回：城ヶ島（神奈川県三浦市）における野外実習①（担当：佐藤、清田） 第4回：城ヶ島（神奈川県三浦市）における野外実習②（担当：佐藤、清田） 第5回：水の硬度測定（CaとMgの定量）（担当：白井） 第6回：アルミニウム中の鉄の定量（担当：白井） 第7回：鉱物・岩石の基礎知識 or 鉱物の肉眼鑑定 or 鉱物の分類（担当：清田）			
テキスト 特になし（授業時にプリントを配布する）			
参考書・参考資料等 一般気象学（小倉義光 東京大学出版会 2016） フィールジオロジー入門（天野一夫・秋山正彦著 共立出版 2004） 城ヶ島たんけんマップ（日本地質学会リーフレット 2010）			

学生に対する評価

各実験に対するレポート（合計100%）。ただし2回以上欠席した者は評価の対象としない。

授業科目名： 教科教育法Ⅰ（理科）	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： 関口 昌秀、西 嘉之、 藤田 留三丸
			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（中学校 理科及び高等学校 理科）		
施行規則に定める 科目区分又は事項等	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 中学校理科と高等学校理科の目標と内容を理解する。 基礎的な学習指導理論を理解して、具体的な授業場面を想定した授業設計を行う方法を身に付ける。			
授業の概要 学習指導要領における中学校および高等学校の理科の目標と内容編成について確認し、理科とかかわる様々な領域とくに総合学習やSTS教育との関係を理解する。前半はこれらの講義である。後半は、模擬授業をする中で指導法を身につけていく。 受講者一人ひとりが学習指導案を作成し模擬授業の1週間前に提出する。授業者以外の学生は生徒役をする。模擬授業は人数によりマイクロティーチング（短時間の模擬授業）となる。模擬授業について検討会をする。グループ毎に話し合いそれを全体に戻す。自ら模擬授業を行い他者の模擬授業を批評することを通して、指導法を実践的に身につけていく。			
授業計画 講義部分の予習・復習について。講義用資料は1週間前までに配布するので、授業前によく読んで、はっきりしないところ、わからないところ等は調べ、授業中に質問する事項を明確にしておくこと。復習：この授業は中学校や高等学校で行う理科の授業の仕方を身につけていくことを目指すものであるから、復習は、とくに、自分が授業を行うとしたら、今回やった授業内容を自分が行う授業にどのように活かしていくのか、という観点から考えるようにする。言いかえれば、自分がどういう授業を行いたいのかということとつなげて復習していく。 模擬授業の予習について。模擬授業担当者は、自分が行う模擬授業の学習指導案を1週間前の授業中に提出する。作成するのは1単位時間50分間の授業の指導案である。ただし、そこには、その単元の指導計画も含めておくこと。ふつう、1つの単元の授業には数時間から十数時間の授業が必要である。その単元全体の流れ・時間配分を考えて、自分が行う1単位時間の授業を位置づけること。この授業では、板書計画は学習指導案と別に作成して提出する。模擬授業で教科書以外の資料や配布プリント等を使う場合は、学習指導案とともにそれらを含めて1週間前に提出する。指導案作成には多くの時間が必要である。これで十分だということはない。1度リハー			

サルを行うとよい。そうすることで実際にかかる時間の目安がつかめていく。授業で使用する漢字の書き順などについても確認しておく必要がある。

生徒役となる学生は、授業予定箇所について教科書でよく調べておくこと。その上で、自分がどのような生徒役を演じるか、それについてグループ内で協議して、実際の模擬授業ではそれを演じるようにする。

模擬授業の復習について。模擬授業の検討会で出された論点について、各自で整理しておくこと。模擬授業担当者は、それに基づいて指導案を改善する。書き順や書体について注意された場合、常用漢字の筆順表や小学生用のひらがなの練習帳などで練習する必要がある。生徒役の学生は、グループごとに演技についても確認し、反省点は次回以降に修正するようにする。

第1回：オリエンテーション—まずシラバスの記載事項について確認し、理科の授業の3タイプを解説

第2回：学習指導要領における理科の目標と編成（1）中学校と小学校の連携を中心に

第3回：学習指導要領における理科の目標と編成（2）高等学校と中学校の連携を中心に

第4回：理科教育と総合学習

第5回：理科教育とSTS教育

第6回：理科教育と科学リテラシ

第7回：理科授業の具体的例（1）中学校理科第1分野

第8回：理科授業の具体的例（2）中学校理科第2分野

第9回：理科の学習指導案

第10回：学習指導案づくり

第11回：模擬授業（1）中学校「力の働き」（ICTを活用した模擬授業）

第12回：模擬授業（2）中学校「物質のすがた」（ICTを活用した模擬授業）

第13回：模擬授業（3）中学校「生物の特徴と分類」（ICTを活用した模擬授業）

第14回：模擬授業（4）中学校「身近な地層や地形」（ICTを活用した模擬授業）

定期試験

テキスト

中学校学習指導要領（平成29年告示）解説 理科編（平成29年 文部科学省）

高等学校学習指導要領（平成30年告示）解説 理科編 理数編（平成30年 文部科学省）

理科の世界 1（大日本図書 理科702）

理科の世界 2（大日本図書 理科802）

理科の世界 3（大日本図書 理科902）

物理基礎（東京書籍 物基701）

化学基礎（東京書籍 化基701）

生物基礎（東京書籍 生基701）

地学基礎（東京書籍 地基701）

参考書・参考資料等

中学校学習指導要領（平成29年3月告示 文部科学省）

高等学校学習指導要領（平成30年3月告示 文部科学省）

授業づくりのための理科教育法（左巻健男編 東京書籍 2004）

発展コラム式 中学理科の教科書 第1分野（物理・化学）（滝川洋二編 講談社 2008）

発展コラム式 中学理科の教科書 第2分野（生物・地球・宇宙）（左巻健男・滝川洋二編 講談社2008）
--

新しい高校物理の教科書（山本明利・左巻健男編 講談社 2006）

新しい高校化学の教科書（左巻健男編 講談社 2006）

新しい高校生物の教科書（柄内新・左巻健男編 講談社 2006）

新しい高校地学の教科書（杵島正洋・松本直記・左巻健男編 講談社 2006）

学生に対する評価

模擬授業の取組み40%、授業への参加度30%、定期試験30%

ただし、定期試験合格が必要である。定期試験の問題は、授業初回に配布される「出題問題集」（解答解説付き）から出題される。合格点を取らないと単位認定の対象とならないので、よく勉強しておくこと。なお、原則授業への遅刻欠席は認めない。病欠の場合は後日診断書等を提出すること。他これに準ずる。

授業科目名： 教科教育法Ⅱ（理科）	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： 関口 昌秀、西 嘉之、 藤田 留三丸
			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（中学校 理科及び高等学校 理科）		
施行規則に定める 科目区分又は事項等	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 「教科教育法Ⅰ（理科）」の学修をふまえ、さまざまな教育方法を理科教育の中に位置づけて理解する。 教育実践研究の最新動向を知り、実験の安全に配慮しつつ単元の目標や生徒の状況等に応じた授業設計を行う方法を身に付ける。			
授業の概要 学習指導要領における中学校および高等学校の内容のうち、特に発展的部分の授業設計を行う方法を教育方法のタイプとともに紹介していく。中盤以降、各自が学習指導案を作成して模擬授業を行っていく。学習指導案の作成については「教科教育法Ⅰ（理科）」においてすでに教授されているが、本授業では指導案の「細案」を作成して、模擬授業（人数によりマイクロティーチング）に望む。自ら模擬授業をし、ふりかえり、他者の模擬授業を観察批評することを通して、理科の指導法を高めていく。模擬授業担当者が学習指導案を作成し授業1週間前に提出し、生徒役の学生が授業の範囲を予習してくることは、「教科教育法Ⅰ（理科）」と同じである。			
授業計画 講義部分の予習・復習について。講義用資料は授業前によく読んで、はっきりしないところ、わからないところ等は調べ、授業中に質問する事項を明確にしておくこと。復習は、とくに、自分が授業を行うとしたら、今回やった授業内容をどのように自分が行う授業に活かしていくのか、という観点から考えるようにすること。言い換えれば、自分がどういう授業を行いたいかということとつなげて復習していくこと。 模擬授業の予習について。模擬授業担当者は、学習指導案の「細案」を1週間前の授業中に提出すること。作成するのは1単位時間50分間の授業の指導案である。ただし、そこには、その単元の指導計画も含めておくこと。教科書以外の資料や配布プリントを使う場合は、学習指導案とともに提出する。リハーサルを行って指導案をよいものにしていこうとよい。 生徒役となる学生は、授業予定箇所について教科書でよく調べておくこと。その上で、自分がどのような生徒役を演じるか、それについてグループ内で協議して、実際の模擬授業ではそ			

れを演じるようにすること。

模擬授業の復習について。模擬授業の検討会で出された論点について、各自で整理しておく。模擬授業担当者は、それに基づいて指導案を改善する。生徒役の学生は、グループごとに演技についても確認し、反省点は次回以降に修正するようにする。

第1回：オリエンテーション—シラバス記載事項の確認／理科教育における安全管理

第2回：教育方法の諸類型—とくに発展的な学習をめぐって

第3回：生徒参加型の授業としての「仮説実験授業」

第4回：そのほかの教育実践研究の動向

第5回：学習指導案（細案）について

1単位時間（50分間）の教育内容のシーケンス（小中高大と続く流れ）を意識して
単元観を確立し、評価の観点を生徒の状況に応じて実行可能な形につくることを考
える。

第6回：模擬授業（1）中学校理科第1分野「力と圧力」（ICTを活用した模擬授業）

第7回：模擬授業（2）中学校理科第1分野「化学反応」（ICTを活用した模擬授業）

第8回：模擬授業（3）中学校理科第2分野「光合成」（ICTを活用した模擬授業）

第9回：模擬授業（4）中学校理科第2分野「地震」（ICTを活用した模擬授業）

第10回：模擬授業（5）高校物理「力と運動」（ICTを活用した模擬授業）

第11回：模擬授業（6）高校化学「酸化還元反応」（ICTを活用した模擬授業）

第12回：模擬授業（7）高校生物「遺伝」（ICTを活用した模擬授業）

第13回：模擬授業（8）高校地学「地球の変遷」（ICTを活用した模擬授業）

第14回：模擬授業（9）高校地学「地球の環境」（ICTを活用した模擬授業）

定期試験

テキスト

中学校学習指導要領（平成29年告示）解説 理科編（平成29年 文部科学省）

高等学校学習指導要領（平成30年告示）解説 理科編 理数編（平成30年 文部科学省）

理科の世界 1（大日本図書 理科702）

理科の世界 2（大日本図書 理科802）

理科の世界 3（大日本図書 理科902）

物理基礎（東京書籍 物基701）

化学基礎（東京書籍 化基701）

生物基礎（東京書籍 生基701）

地学基礎（東京書籍 地基701）

参考書・参考資料等

中学校学習指導要領（平成29年3月告示 文部科学省）

高等学校学習指導要領（平成30年3月告示 文部科学省）

授業づくりのための理科教育法（左巻健男編 東京書籍 2004）

発展コラム式 中学理科の教科書 第1分野（物理・化学）（滝川洋二編 講談社 2008）

発展コラム式 中学理科の教科書 第2分野（生物・地球・宇宙）（左巻健男・滝川洋二編 講談社2008）

新しい高校物理の教科書（山本明利・左巻健男編 講談社 2006）

新しい高校化学の教科書（左巻健男編 講談社 2006）

新しい高校生物の教科書（柄内新・左巻健男編 講談社 2006）

新しい高校地学の教科書（杵島正洋・松本直記・左巻健男編 講談社 2006）

学生に対する評価

模擬授業の取組み40%、授業への参加度30%、定期試験30%。

ただし、定期試験合格が必要である。定期試験の問題は、授業初回に配布される「出題問題集」（解答解説付き）から出題される。合格点を取らないと単位認定の対象とならないので、よく勉強しておくこと。なお、原則授業への遅刻欠席は認めない。病欠の場合は後日診断書等を提出すること。他これに準ずる。

授業科目名： 教科教育法Ⅲ（理科）	教員の免許状取得のための 必修科目	単位数： 2単位	担当教員名： 岩元 明敏、長島 宏希、 西 嘉之、藤田 留三丸 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（中学校 理科及び高等学校 数学）		
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 「教科教育法Ⅰ（理科）」、「教科教育法Ⅱ（理科）」の学修をふまえ、中学校の理科教材を中心に、実験・実習を取り入れた模擬授業を行うことを通して、さまざまな具体的場面を想定した授業設計を行う方法を身に付ける。			
授業の概要 講義は資料や視聴覚教材に基づいて行う。中学生が置かれている状況について理解し、生徒の状況に応じた興味・関心を引き出す発問の仕方や、生徒同士を話し合わせ討論を組織する方法についても考える。受講者は指導案、板書計画書を作成し、模擬授業（人数によりマイクロティーチング）を行う。授業者以外の者は生徒役として参加する。模擬授業終了後、実施された模擬授業の授業分析を行う。授業者は自らの模擬授業をふりかえり、生徒役の者は批判的観点にもとづいて、全体で討議し分析していく。また、各自が教材を検討して授業研究を進め、望ましい授業についての考えを報告する。			
授業計画 講義部分の予習・復習について。講義の資料は事前に配布するので、授業前によく読んで、はっきりしないところ、わからないところ等は調べ、授業中に質問する事項を明確にしておくこと。復習は、とくに、自分が授業を行うとしたら、今回やった授業内容をどのように自分が行う授業に活かしていくのか、という観点から考えるようにすること。言い換えれば、自分がどういう授業を行いたいのかということとつなげて復習していくこと。 模擬授業の予習について。模擬授業担当者は、学習指導案を1週間前の授業中に提出すること。作成するのは1単位時間50分間の授業の指導案である。ただし、そこには、その単元の指導計画も含めておくこと。教科書以外の資料や配布プリント等を使う場合は、学習指導案とともにそれらを含めて提出する。リハーサルを行って指導案をよいものにしていくとよい。 生徒役となる学生は、授業予定箇所について教科書でよく調べておくこと。その上で、自分がどのような生徒役を演じるか、それについてグループ内で協議して、実際の模擬授業ではそれを演じるようにすること。 模擬授業の復習について。模擬授業の検討会で出された論点について、各自整理しておくこと			

。模擬授業担当者は、それに基づいて指導案を改善しておく。生徒役の学生は、グループごとに演技についても確認し、反省点は次回以降に修正するようにする。

第1回：オリエンテーション（シラバス記載事項の確認、授業全般、模擬授業計画・模擬授業予備実験等について）

第2回：理科教育と自然観

第3回：観察・実験の方法と事故防止

第4回：薬品の管理について

第5回：視聴覚教材の利用法

第6回：模型の利用法

第7回：諸外国の理科教

第8回：理科の実験と指導案の作成

第9回：模擬授業と授業分析（1）中学校「電流と磁気」（ICTを活用した模擬授業）

第10回：模擬授業と授業分析（2）中学校「イオン反応」（ICTを活用した模擬授業）

第11回：模擬授業と授業分析（3）中学校「遺伝の法則」（ICTを活用した模擬授業）

第12回：模擬授業と授業分析（4）中学校「天体・太陽系」（ICTを活用した模擬授業）

第13回：模擬授業と授業分析（5）高校物理「波」（ICTを活用した模擬授業）

第14回：模擬授業と授業分析（6）高校生物「遺伝情報の伝達」（ICTを活用した模擬授業）

テキスト

中学校学習指導要領（平成29年告示）解説 理科編（平成29年 文部科学省）

高等学校学習指導要領（平成30年告示）解説 理科編 理数編（平成30年 文部科学省）

理科の世界 1（大日本図書 理科702）

理科の世界 2（大日本図書 理科802）

理科の世界 3（大日本図書 理科902）

物理基礎（東京書籍 物基701）

化学基礎（東京書籍 化基701）

生物基礎（東京書籍 生基701）

地学基礎（東京書籍 地基701）

参考書・参考資料等

中学校学習指導要領（平成29年3月告示 文部科学省）

高等学校学習指導要領（平成30年3月告示 文部科学省）

その他授業中に適宜紹介する。

学生に対する評価

作成した指導案20%、模擬授業の内容40%、授業への取り組み（模擬授業検討会への参加度を含む。）20%、授業時提出のプリント類・レポート20%。

授業科目名： 教科教育法Ⅳ（理科）	教員の免許状取得のための 必修科目	単位数： 2単位	担当教員名： 岩元 明敏、長島 宏希、 西 嘉之、藤田 留三丸
			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（中学校 理科及び高等学校 理科）		
施行規則に定める 科目区分又は事項等	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 「教科教育法Ⅰ（理科）」、「教科教育法Ⅱ（理科）」、及び「教科教育法Ⅲ（理科）」の学修をふまえ、さらにさまざまな模擬授業を行い、具体的場面を想定した授業設計を行う方法を身に付ける。			
授業の概要 講義は資料や視聴覚教材に基づいて行う。中学生・高校生が置かれている状況について理解し、生徒の状況に応じた興味・関心を引き出す発問の仕方や、生徒同士を話し合わせ討論を組織する方法についても考える。受講者は指導案、板書計画書を作成し、模擬授業（人数によりマイクロティーチング）を行う。授業者以外の者は生徒役として参加する。模擬授業終了後、実施された模擬授業の授業分析を行う。授業者は自らの模擬授業をふりかえり、生徒役の者は批判的観点にもとづいて、全体で討議し分析していく。また、各自が教材を検討して授業研究を進め、望ましい授業についての考えを報告する。			
授業計画 講義部分の予習・復習について。講義の資料は講義の1週間前までに配布するので、授業前によく読んで、はっきりしないところ、わからないところ等は調べ、授業中に質問する事項を明確にしておくこと。復習は、とくに、自分が授業を行うとしたら、今回やった授業内容を自分が行う授業にどのように活かしていくのか、という観点から考えるようにすること。言い換えれば、自分がどういう授業を行いたいのかということとつなげて復習していくこと。 模擬授業の予習について。模擬授業担当者は、学習指導案を1週間前の授業中に提出すること。作成するのは1単位時間50分間の授業の指導案である。ただし、そこには、その単元の指導計画も含めておく。教科書以外の資料や配布プリント等を使う場合は、学習指導案とともにそれらを含めて提出する。リハーサルを行って指導案をよいものにしていこう。 生徒役となる学生は、授業予定箇所について教科書でよく調べておくこと。その上で、自分がどのような生徒役を演じるか、それについてグループ内で協議して、実際の模擬授業ではそれを演じるようにすること。 模擬授業の復習について。模擬授業の検討会で出された論点について、各自で整理しておく			

こと。模擬授業担当者は、それに基づいて指導案を改善する。生徒役の学生は、グループごとに演技についても確認し、反省点は次回以降に修正するようにする。

第1回：オリエンテーション（シラバス記載事項の確認、授業全般、模擬授業計画・模擬授業予備実験等について）

第2回：生徒分析を踏まえて生徒の興味・関心を引き出す発問と、その課題

第3回：話し方、討論の組織法、生徒の評価、それらを通して生徒一人一人を大切にする授業の開発

第4回：模擬授業と授業分析（1）中学校「仕事とエネルギー」（ICTを活用した模擬授業）

第5回：模擬授業と授業分析（2）中学校「状態変化」（ICTを活用した模擬授業）

第6回：模擬授業と授業分析（3）中学校「生物の成長と殖え方」（ICTを活用した模擬授業）

第7回：模擬授業と授業分析（4）中学校「気象」（ICTを活用した模擬授業）

第8回：模擬授業と授業分析（5）中学校「自然環境の保全と科学技術の利用」（ICTを活用した模擬授業）

第9回：模擬授業と授業分析（6）中学校「生物と環境」（ICTを活用した模擬授業）

第10回：模擬授業と授業分析（7）中学校「生物の種類の多様性と進化」（ICTを活用した模擬授業）

第11回：模擬授業と授業分析（8）高校物理「運動の表し方」（ICTを活用した模擬授業）

第12回：模擬授業と授業分析（9）高校化学「原子の構造」（ICTを活用した模擬授業）

第13回：模擬授業と授業分析（10）高校生物「生態系とその保存」（ICTを活用した模擬授業）

第14回：模擬授業と授業分析（11）高校地学「大気と海洋」（ICTを活用した模擬授業）

テキスト

中学校学習指導要領（平成29年告示）解説 理科編（平成29年 文部科学省）

高等学校学習指導要領（平成30年告示）解説 理科編 理数編（平成30年 文部科学省）

理科の世界 1（大日本図書 理科702）

理科の世界 2（大日本図書 理科802）

理科の世界 3（大日本図書 理科902）

物理基礎（東京書籍 物基701）

化学基礎（東京書籍 化基701）

生物基礎（東京書籍 生基701）

地学基礎（東京書籍 地基701）

参考書・参考資料等

中学校学習指導要領（平成29年3月告示 文部科学省）

高等学校学習指導要領（平成30年3月告示 文部科学省）

その他授業中に適宜紹介する。

学生に対する評価

作成した指導案20%、模擬授業の内容40%、授業への取り組み（模擬授業検討会への参加度を含む。）20%、授業時提出のプリント類・レポート20%。

授業科目名： 力学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： 松田 和之
			担当形態： 単独
科 目	教科及び教科の指導法に関する科目（中学校 理科及び高等学校 理科）		
施行規則に定める 科目区分又は事項等	教科に関する専門的事項 ・物理学		
授業のテーマ及び到達目標 本科目は工学部応用物理学科の専攻科目である。 本講義では、受講生が質点系の運動について、ベクトル解析と微分・積分の数学技法を用いて運動方程式を記述し、それを解くことにより物体の運動を解析する力を修得することを到達目標とする。			
授業の概要 力学を学習することは、日常生活で目にする諸現象を論理的かつ科学的な視点で整理し考察する力を養うためのよい機会となる。本授業では、比較的イメージしやすい、スポーツに見られる力学現象や、天体の軌道運動、バネ振り子の強制振動などを取り上げ、これらの現象に力学の原理を適用する方法を講義する。さらに、これらの運動を数式で記述する際に必要なベクトル解析や微分・積分などの数学技法についても基礎から講義する。			
授業計画 第1回：物体の位置，変位，速度，加速度 第2回：運動の3法則 第3回：質点の静力学 第4回：万有引力と重力 第5回：直線上および平面上の等加速度運動 第6回：運動量と力積 第7回：中間テストと解説 第8回：仕事とエネルギー保存則 第9回：保存力場とポテンシャルエネルギー 第10回：力学的エネルギーと非保存力による仕事 第11回：運動量と力積 第12回：等速円運動 第13回：単振動 第14回：強制振動と共鳴 定期試験			

テキスト

理工系の物理学入門（スタンダード版）（大成逸夫、田村忠久、渡邊靖志 裳華房 2017）

参考書・参考資料等

特になし

学生に対する評価

- ・ 中間テスト（30%）、期末テスト（30%）、演習課題（40%）の総合点で評価する。
- ・ 演習課題は提出期限内に提出したもののみ評価し加点する。
- ・ 中間テストと期末テストは持ち込み不可とする。
- ・ 正当な理由なく4回以上欠席した場合は評価の対象としない。

授業科目名： 力学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： 清水 雄輝
			担当形態： 単独
科 目	教科及び教科の指導法に関する科目（中学校 理科及び高等学校 理科）		
施行規則に定める 科目区分又は事項等	教科に関する専門的事項 ・物理学		
授業のテーマ及び到達目標 力の働く物体の運動の記述をテーマとして、ニュートン力学の体系的な学習を通して物理学の基礎を身に着けることを目標とする。			
授業の概要 回転を含む物体の運動の記述に重点を置き、運動量保存、力のモーメント、角運動量、重心およびその運動、慣性モーメント、回転運動の法則などを取り扱う。また、物体の運動の計算において必要となる、微分・積分、ベクトル演算といった数学手法についても合わせて学習する。本授業は講義形式で実施する。			
授業計画 第1回：ガイダンス、「力学I」の復習 第2回：速度の変化する円運動 第3回：運動量保存則 第4回：物体の衝突 第5回：力のモーメント 第6回：回転運動と角運動量 第7回：物体の重心 第8回：中間試験とその解説 第9回：重心の運動方程式 第10回：運動エネルギーと慣性モーメント 第11回：固定軸まわりの剛体の回転 第12回：回転の運動方程式の応用 第13回：剛体の平面運動 第14回：全体のまとめ 定期試験			
テキスト 授業時に講義資料を配布する			

参考書・参考資料等

力学（原康夫 学術図書 1998）

理工系の物理学入門（スタンダード版）（大成逸夫・田村忠久・渡邊靖志 裳華房 2017）

学生に対する評価

演習30%、中間試験30%、定期試験40%で評価する。

授業科目名： 電磁気学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： 佐々木 志剛
			担当形態： 単独
科 目	教科及び教科の指導法に関する科目（中学校 理科及び高等学校 理科）		
施行規則に定める 科目区分又は事項等	教科に関する専門的事項 ・物理学		
授業のテーマ及び到達目標			
本科目は工学部応用物理学科の専攻科目である。 本講義では、受講者が電荷・電場・電流・磁場の間の関係を表す学問である電磁気学について理解し、さらにその知識を適用することで簡単な電磁気の問題が解けるようになることを目標とする。			
授業の概要			
前半では主に静電荷と電場の関係について、中盤では主に定常電流と磁場の関係について、後半では主に時間変動する磁場と誘導電流の関係について学ぶ。そして、これら全ての関係が、マクスウェルの方程式と呼ばれる4本の式により表されることを学ぶ。また、電磁気学を学ぶ上で必要となる、ベクトル解析等の数学についてもその都度学ぶ。授業中に行う演習などを通して、電磁気学を実際の問題に適用する方法についても学ぶ。			
授業計画			
第1回：はじめに：電磁気学とは			
第2回：電荷とクーロンの法則			
第3回：電場と電位			
第4回：ガウスの法則			
第5回：ガウスの法則の適用例			
第6回：コンデンサー			
第7回：オームの法則とキルヒホッフの法則			
第8回：まとめ：静電荷と定常電流			
第9回：ローレンツ力・磁場中の電流が受ける力			
第10回：アンペールの法則			
第11回：アンペールの法則の適用例			
第12回：電磁誘導			
第13回：自己誘導と相互誘導			
第14回：マクスウェルの方程式			
定期試験			

テキスト

特になし

参考書・参考資料等

理工系の物理学入門（スタンダード版）（大成逸夫・田村忠久・渡邊靖志 裳華房 2017）

物理学入門II. 電磁気学（狩野覚・市村宗武 東京化学同人 2005）

学生に対する評価

演習30%、中間試験30%、定期試験40%で評価する。

授業科目名： 電磁気学Ⅱ	教員の免許状取得のための 必修科目	単位数： 2単位	担当教員名： 田村 忠久
			担当形態： 単独
科 目	教科及び教科の指導法に関する科目（中学校 理科及び高等学校 理科）		
施行規則に定める 科目区分又は事項等	教科に関する専門的事項 ・物理学		
授業のテーマ及び到達目標			
本科目は「電磁気学Ⅰ」を基礎にして、さらに電磁気学に関する理解を深め、それらを通して基礎的な物理学の素養を身に付けることを目的とする。特に本科目では、電磁気の現象がマクスウェル方程式で説明できることを学ぶ。まず、マクスウェル方程式について、微分形から積分形へ変形できることを理解した上で、電荷と電場の因果関係、電流と磁場の因果関係、電磁誘導をマクスウェル方程式の積分形を用いて解いて、具体的な例への積分形の適用方法を学び、それを使いこなせるようになることを目指す。そして、最終的に自由空間でのマクスウェル方程式から電磁波の波動方程式を導くことにより、電磁波の性質について理解する。また、これらの内容に関連するベクトル解析や偏微分に慣れ、それらが電磁気現象の説明に欠かせないことを理解する。			
授業の概要			
それぞれのテーマごとに基礎事項の解説をそのときに必要なベクトルや微積分を導入しながら進めます。続いて例題を示し、その解き方を説明します。板書を中心に講義を進め、参考書には出ていない内容も扱うことがありますので、必ず講義内容をノートに筆記してください。 講義中に簡単な演習問題を課しますので、参考書やノートを参考にして解いてください。演習の提出をもって演習点を与えます。その他に、中間試験と期末試験を実施します。 予習は演習書の概説（「おさらい」）や参考書などで行ってください。復習はノートの例題と授業中の演習問題と演習書を自力で解いてみてください。予習と復習を合わせて1回の授業につき4時間程度の学習をしてください。			
授業計画			
第1回：シラバスの説明、電磁気学Ⅰの復習			
第2回：ガウスの法則			
第3回：静電位、電場に関する名無しの法則			
第4回：コンデンサの電気容量と静電エネルギー			
第5回：誘電体			
第6回：電流、抵抗、回路			
第7回：中間試験とその解説			

第8回：電流密度、磁場 第9回：ビオ・サバールの法則 第10回：アンペールの法則 第11回：電磁誘導、磁束、ローレンツ力 第12回：ファラデーの法則 第13回：磁性体 第14回：電磁波 定期試験
テキスト 電磁気学演習（田村忠久 学術図書出版社 2019）
参考書・参考資料等 電磁気学の考え方（砂川重信 岩波書店 1993） 電磁気学（永田一清 東京教学社 2016）
学生に対する評価 演習点20%・中間試験30%・定期試験50%で評価する

授業科目名： 熱力学	教員の免許状取得のための 必修科目	単位数： 2単位	担当教員名： 松田 和之
			担当形態： 単独
科 目	教科及び教科の指導法に関する科目（中学校 理科及び高等学校 理科）		
施行規則に定める 科目区分又は事項等	教科に関する専門的事項 ・物理学		
授業のテーマ及び到達目標			
本講義では、受講生が熱力学の枠組みを理解し、熱力学の手法を熱が関係する諸現象へ応用できる力を身につけることを到達目標とします。具体的な目標として次の3つを掲げる。（1）熱力学第0・第1・第2・第3法則を理解し、これらの法則を種々の熱現象に適用することができる。（2）理想気体の等温・等積・定圧・断熱変化における熱量、仕事、内部エネルギー、自由エネルギー、エンタルピー、エントロピーを計算できる。（3）代表的な熱機関の基本概念を理解し、それらサイクルの効率が計算できる。			
授業の概要			
熱力学は熱現象に関する経験的法則を体系化したものであり、工学の基礎となる物理学の1つの分野です。熱力学の原理は私たちの身近な所では冷蔵庫やエンジンなどに利用されているだけでなく、近年注目されているエネルギー問題や、地球温暖化問題を科学的に論じる際にも、熱力学の基礎知識が必要となります。本授業では熱量、内部エネルギー、ヘルムホルツおよびギブスの自由エネルギー、エンタルピー、自由エネルギー、エントロピーなどの熱力学に係る物理量の概念と、熱力学の基本法則を講義します。また、熱力学を学ぶ際に必要となる微分積分などの物理数学についても詳しく講義します。			
授業計画			
第1回：熱平衡温度と熱量			
第2回：状態量と状態方程式			
第3回：熱力学第1法則			
第4回：定積・定圧比熱とエンタルピー			
第5回：理想気体の準静的過程と仕事			
第6回：熱サイクルの基礎			
第7回：カルノーサイクルとクラウジウスの等式			
第8回：中間テストと解説			
第9回：不可逆過程と熱力学第2法則			
第10回：エントロピー			
第11回：不可逆過程とエントロピー増大の法則			

第 1 2 回：自由エネルギーと平衡条件

第 1 3 回：相転移

第 1 4 回：熱力学と統計力学

定期試験

テキスト

理工系の物理学入門（スタンダード版）（大成逸夫、田村忠久、渡邊靖志 裳華房 2017）

参考書・参考資料等

フェルミ熱力学（第1版第38刷）（E. フェルミ 三省堂 2020）

学生に対する評価

- ・ 中間テスト（30%）、期末テスト（30%）、演習課題（40%）の総合点で評価する。
- ・ 演習課題は提出期限内に提出したもののみ評価し加点する。
- ・ 中間テストと期末テストは持ち込み不可とする。
- ・ 正当な理由なく4回以上欠席した場合は評価の対象としない。

授業科目名： 振動・波動	教員の免許状取得のための 選択科目	単位数： 2単位	担当教員名： 西野 晃徳
			担当形態： 単独
科 目	教科及び教科の指導法に関する科目（中学校 理科及び高等学校 理科）		
施行規則に定める 科目区分又は事項等	教科に関する専門的事項 ・物理学		
授業のテーマ及び到達目標 振動・波動現象を分野横断的な視点から理解し、この知識を各分野で活用できる力を身につけることを目標とする。			
授業の概要 振動や波動は、力学、電磁気学、量子力学に共通に現れる基本的な物理現象の一つである。前半では、主に振動について学ぶ。まず、最も単純な単振動から始め、減衰振動、強制振動と順に学ぶ。例として、電気回路に現れる振動を調べる。次に複数の振動子による連成振動を学ぶ。後半では波動について学ぶ。まず、弦の振動モデルにより波動方程式を導出し、この解から弦の振動モードを調べる。一般の振動はフーリエ展開により扱われることを学ぶ。次に境界条件のない波動方程式の進行波解を調べる。3次元の波動方程式の例として、電磁波を取り上げる。授業は講義形式で行う。			
授業計画 第1回：序論 第2回：単振動 第3回：減衰振動 第4回：強制振動 第5回：電気回路の振動 第6回：連成振動（1）：自由度2 第7回：連成振動（2）：多自由度 第8回：連続体の振動（1）：波動方程式 第9回：連続体の振動（2）：フーリエ級数 第10回：波動方程式（1）：進行波解 第11回：波動方程式（2）：反射、定在波 第12回：波動方程式（3）：フーリエ解析 第13回：電磁波 第14回：まとめ 定期試験			

テキスト 特になし（授業時に資料を配布する）
参考書・参考資料等 振動・波動（小形正男 裳華房 1999）
学生に対する評価 演習とレポート50%、定期試験50%で評価する。

授業科目名： 光学計測	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： 有働 慈治
			担当形態： 単独
科 目	教科及び教科の指導法に関する科目（中学校 理科及び高等学校 理科）		
施行規則に定める 科目区分又は事項等	教科に関する専門的事項 ・物理学		
授業のテーマ及び到達目標 光は、光線・波動・粒子としての側面を持っている。それぞれの特徴と、電磁波全般を観測するための光学系と検出器について学ぶ。最終的に波長の異なる観測対象ごとに、最適な装置の選択ができるだけの知識を身につけることを目的とする。			
授業の概要 基礎的な幾何光学（光線）をはじめとして、光の波動性・粒子性による特徴的な現象、光学機器や光センサー、レーザー等の原理について学ぶ。さらに光学機器とセンサーの組み合わせによる様々な光学観測装置や、電波からγ線までの様々な波長の光（電磁波）を観測する方法について理解する。			
授業計画 第1回：波動 第2回：反射・屈折 第3回：レンズ 第4回：プリズム 第5回：光学系・望遠鏡 第6回：光学系・顕微鏡 第7回：収差 第8回：電磁波 第9回：回折 第10回：分光 第11回：吸収と散乱 第12回：光センサー 第13回：電波望遠鏡 第14回：X線・ガンマ線観測 定期試験			
テキスト 特になし			

参考書・参考資料等

光の教科書（黒田和夫・槌田博文 他 オプトロニクス社 2016）

学生に対する評価

演習 40%、定期試験 60%で評価する。

授業科目名： 材料物性学	教員の免許状取得のための 選択科目	単位数： 2単位	担当教員名： 松田 和之
			担当形態： 単独
科 目	教科及び教科の指導法に関する科目（中学校 理科及び高等学校 理科）		
施行規則に定める 科目区分又は事項等	教科に関する専門的事項 ・物理学		
授業のテーマ及び到達目標 様々な工業分野で種々の優れた機能をもつ材料が使用され、産業の根幹を支えている。本科目ではこれら材料物質の基本的な物性（熱的性質、電気的性質、磁氣的性質、光学的性質）を理解することを目的とする。			
授業の概要 一般に、材料物質は莫大な数の原資や分子が集合することで構成され、その構成要素や結晶構造の違いにより大きく異なる物性を示す。本授業では、これら物性を巨視的な立場に加え、微視的な立場からも理解できるように講義する。これらの理解のために必要となる電磁気学や熱力学、および初等的な量子力学や統計力学についても、関連個所で随時講義する。			
授業計画 第1回：原子の構造と化学結合 第2回：共有結合性結晶と分子軌道 第3回：イオン結合性結晶と格子エネルギー 第4回：固体材料の熱的性質 第5回：固体材料の弾性的性質 第6回：誘電体材料の性質 第7回：中間テストと解説 第8回：金属材料の電気伝導特性 第9回：半導体材料の電気伝導特性 第10回：超伝導材料の性質 第11回：磁気双極子モーメントと原子磁性 第12回：常磁性とキュリーの法則 第13回：強磁性材料と反強磁性材料 第14回：固体材料の光学的性質 定期試験			
テキスト 特になし（授業時に資料を配布する）			

参考書・参考資料等

物質の成り立ち（常行真司 岩波書店 2021）

新しい物性物理（伊達宗行 講談社 2005）

学生に対する評価

- ・ 中間テスト（30%）、期末テスト（30%）、演習課題（40%）の総合点で評価する。
- ・ 演習課題は提出期限内に提出したもののみ評価し加点する。
- ・ 中間テストと期末テストは持ち込み不可とする。
- ・ 正当な理由なく4回以上欠席した場合は評価の対象としない。

授業科目名： 物理学実験A	教員の免許状取得のための 必修科目	単位数： 2単位	担当教員名： 田村 忠久、竹川 俊也、 渋谷 寛、 加藤（齋藤）直子
			担当形態： 複数
科 目	教科及び教科の指導法に関する科目（中学校 理科及び高等学校 理科）		
施行規則に定める 科目区分又は事項等	教科に関する専門的事項 ・物理学実験（コンピュータ活用を含む。） ・「物理学実験（コンピュータ活用含む。）、化学実験（コンピュータ活用含む。）、生物学実験（コンピュータ活用含む。）、地学実験（コンピュータ活用含む。）」		
授業のテーマ及び到達目標 学生が自らの手で物理学実験を行うことにより、体験型学修を通して物理現象に対する洞察力を身に付けることを目標とする。具体的には、物理法則の理解、実験の心構え、実験装置の原理と扱い方、測定方法、測定値のノートの取り方、測定値の処理方法、グラフなどへのデータのプロットの方法、データ評価に計算機を利用する方法、結果のまとめ方、検討の方法、レポート作成の基本を身に付ける。			
授業の概要 基礎実験では、各自が個別に測定を行うことによって、目盛の読み取りなどの測定方法やデータ処理の基礎を学ぶ。それに続く専門実験では、3人程度を1班とした班単位で実験を行い、各種の物理現象に対する様々な測定手法を体験するとともに、グラフや計算機も使用したデータ処理の応用を学ぶ。各授業の予習として、実験内容について使用書で十分な予習を行い、その目的・理論・装置・方法の要点を事前レポートとしてまとめ、必要な表の作成も行う。また、復習として、各教員より指示された実験に関する検討・考察を行い、その結果をレポートにまとめて提出する。			
授業計画 第1回：ガイダンス（シラバス確認、実験の心構え、レポートの書き方、有効数字など） 第2回：基礎実験1（湿度の測定） 第3回：基礎実験2（マイクロメータによる針金の直径測定） 第4回：基礎実験3（ノギスによる円柱の体積測定） 第5回：講義・演習（対数グラフ、データ処理） 第6回：専門実験1（重力加速度） 第7回：専門実験2（ヤング率）			

第 8 回：専門実験 3（放射線）

第 9 回：専門実験 4（音叉の振動数）

第 10 回：専門実験 5（屈折率）

第 11 回：専門実験 6（放射エネルギーと温度）

第 12 回：専門実験 7（電気抵抗の温度特性）

第 13 回：専門実験 8（電子の比電荷）

第 14 回：講義・演習（専門実験のまとめ、レポートの修正、補講実験）

テキスト

物理学実験（神奈川大学工学部物理学教室編 学術図書出版社 2021）

参考書・参考資料等

実験テーマごとに注意事項や要点を解説するプリントを配布する

学生に対する評価

授業前に準備する事前レポートと授業で実施した実験について提出するレポートについて、実験テーマごとに採点し、全ての実験テーマのレポートの平均点で評価する。

授業科目名： 化学基礎A	教員の免許状取得のための 必修科目	単位数： 2単位	担当教員名： 岩倉 いずみ
			担当形態： 単独
科 目	教科及び教科の指導法に関する科目（中学校 理科及び高等学校 理科）		
施行規則に定める 科目区分又は事項等	教科に関する専門的事項 ・ 化学		
授業のテーマ及び到達目標 身の回りにある物質を形づくる原子という目で見ることができない粒子を理解し、その正確なイメージをつかむことで、様々な物質の性質や反応性等を理解します。この授業では、身の回りの物や現象に対する「なぜ？」や「どのように変化するのか？」を自分で論理的に説明できるようになることを目標にしています。この授業の内容は、主に次の3つになります。 1) 物質の状態と無機物質、2) 物質の変化、3) 有機・高分子化合物の基礎			
授業の概要 例えば、水蒸気、液体の水、氷では、水の分子の状態がどのように違うのか。金属は電気を通すが、プラスチック（高分子）は電気を通さないことについて、原子、電子といった見えない粒子の構造と振る舞いを理解し、金属やプラスチックを構成する化学結合の仕組みを勉強し、実際目にする物質の性質の理解に結びつけられるようにする。			
授業計画 第1回：原子・電子配置・原子軌道・周期表 第2回：化学結合・分子軌道と物質の性質 第3回：混成軌道と分子の形 第4回：物質の三態・状態変化と気体の法則 第5回：溶液の性質・濃度 第6回：化学反応と熱・光エネルギー 第7回：反応の速さ 第8回：化学平衡 第9回：酸化・還元 第10回：有機化学（1）炭化水素 第11回：有機化学（2）有機化合物と人間生活 第12回：有機化学（3）糖質・タンパク質・脂質 第13回：有機化合物：プラスチックの利用 第14回：酸・塩基 定期試験			

テキスト 特になし
参考書・参考資料等 高等学校教科書・参考書「化学」 化学Ⅰ（竹内敬人ほか 東京書籍） 化学Ⅱ（化学Ⅰ（竹内敬人ほか 東京書籍）
学生に対する評価 授業中に行う小テスト（40％）と、定期試験（60％）により成績評価を行う。 誤解答が多かった項目については、授業中に解説する。

授業科目名： ナノ物質科学	教員の免許状取得のための 選択科目	単位数： 2単位	担当教員名： 客野 遥
			担当形態： 単独
科 目	教科及び教科の指導法に関する科目（中学校 理科及び高等学校 理科）		
施行規則に定める 科目区分又は事項等	教科に関する専門的事項 ・ 化学		
授業のテーマ及び到達目標			
ナノ物質の特異な物性の発現機構、その物性を活かした応用技術、およびナノ物質の物性計測・解析手法を理解することを目標とする。			
授業の概要			
ナノメートルサイズの超微細な物質は、通常サイズの物質とは異なる物性を示す。本科目では、まずナノ領域における物理の基礎を学ぶ。次にその物理の知識をもとにして、代表的なナノ物質について、その特異な物性の発現機構とそれを活かした応用技術を理解する。最後に、ナノ物質科学の研究において欠かせない幾つかの物性計測・解析手法について、その原理と実例を学ぶ。本科目の主なトピックスは、ナノ構造の量子サイズ効果、ナノ粒子の光・電気・磁気物性、ナノカーボンなどの代表的なナノ物質の性質、ナノデバイスの構造と機能、X線回折や電子顕微鏡、走査プローブ顕微鏡などのナノ計測・解析装置の原理とその応用などである。			
授業計画			
第1回：ガイダンス／ナノ物質とは			
第2回：ナノ構造と量子サイズ効果			
第3回：結晶中の電子			
第4回：ナノ構造の電子状態			
第5回：ナノ物質の物性とその応用（1）：ポーラスシリコン、金属ナノ粒子など			
第6回：ナノ物質の物性とその応用（2）：ナノカーボン物質			
第7回：ナノ物質の物性とその応用（3）：分子集合体、ナノ複合材料			
第8回：ナノ材料解析の基礎（1）：結晶の幾何学			
第9回：ナノ材料解析の基礎（2）：結晶中の面と逆格子			
第10回：ナノ材料解析の基礎（3）：原子および結晶による回折			
第11回：ナノ材料解析の実際（1）：X線回折			
第12回：ナノ材料解析の実際（2）：電子線回折、中性子回折など			
第13回：ナノ材料解析の実際（3）：走査トンネル顕微鏡、原子間力顕微鏡など			
第14回：ナノ物質科学の最近の動向と今後／全体のまとめ			
定期試験			

テキスト
特になし（授業時にプリントを配布する）
参考書・参考資料等
ナノテクノロジー（今堀博・金光義彦・有賀克彦 丸善出版株式会社 2010） ナノ計測（重川秀実編著 吉村雅満・目良裕・岡嶋孝治著 近代科学社 2020） 物質からの回折と結像—透過電子顕微鏡法の基礎—（今野豊彦 共立出版 2003）
学生に対する評価
授業中の演習20%、課題レポート40%、定期試験40%として評価する。

授業科目名： 総合化学実験	教員の免許状取得のための 必修科目（中学校） 選択科目（高等学校）	単位数： 1 単位	担当教員名： 岩倉 いずみ
			担当形態： 単独
科 目	教科及び教科の指導法に関する科目（中学校 理科及び高等学校 理科）		
施行規則に定める 科目区分又は事項等	教科に関する専門的事項 ・化学実験（コンピュータ活用を含む。） ・「物理学実験（コンピュータ活用含む。）、化学実験（コンピュータ活用含む。）、生物学実験（コンピュータ活用含む。）、地学実験（コンピュータ活用含む。）」		
授業のテーマ及び到達目標 受講生が自らの手で実験を行うことで、物理化学，有機化学，無機化学，分析化学の諸法則に基づく現象を実際に体験し、基礎から化学の原理原則を深く理解することを目標とする。			
授業の概要 化学実験室におけるルール、化学実験に用いる試薬・器具・装置の取り扱い方、実験ノートの作成方法、コンピュータを用いた測定データの解析方法、実験結果の考察とレポートの作成方法、実験後の使った試薬の処理方法など、基本的な化学実験の手法・実験操作を習得することを目的とする。			
授業計画 第1回：安全講習 第2回：酸化還元 ～器具の基本操作と電池の作成～ 第3回：酸・塩基 ～指示薬の色の変化と吸収スペクトル測定～ 第4回：分光実験 ～化学発光と発光スペクトル測定～ 第5回：物質の精製 ～カラムでの黒色素の分離～ 第6回：高分子合成 ～ポリウレタンの合成～ 第7回：理論計算 ～コンピュータを用いる分子軌道計算～			
テキスト 化学実験指導書（神奈川大学工学部化学教室）			
参考書・参考資料等 特になし			
学生に対する評価 毎回の予習課題（30%）、実験の実施内容（30%）、提出されたレポート（30%）、および復習課題（10%）を対象にして成績評価を行う。誤解答が多かった項目については、授業中に解説する。予習課題の提出、実験の実施、レポートの提出、復習課題の提出状況が、一つでも90			

%以下の者は評価対象としない。

授業科目名： 生物学概論A	教員の免許状取得のための 必修科目	単位数： 2単位	担当教員名： 安部 淳、永島 賢治
			担当形態： オムニバス
科 目	教科及び教科の指導法に関する科目（中学校 理科及び高等学校 理科）		
施行規則に定める 科目区分又は事項等	教科に関する専門的事項 ・ 生物学		
授業のテーマ及び到達目標 中学・高校教員として求められる範囲の生物学の知識を、その物理化学的原理や研究史などバックグラウンドを含め身につける。			
授業の概要 本講義は工学部応用物理学科における教員免許取得のための一科目であり、生物学の基礎的な学術知識を、専門の異なる2名の教員（安部：動物・生態学、永島：植物/微生物・生化学）により教授する。生命現象における様々な基本概念を、最新の研究成果を交えながら解説する。			
授業計画 第1回：生物とは？ ―細胞の構造と自己保存、自己複製―（担当：永島） 第2回：タンパク質 ―構造と酵素活性―（担当：永島） 第3回：遺伝子 ―DNAの構造と転写・翻訳―（担当：永島） 第4回：脂質と細胞膜（担当：永島） 第5回：代謝（異化） ―酸素呼吸のあらましとATP合成―（担当：永島） 第6回：代謝（同化） ―光合成の仕組み―（担当：永島） 第7回：生物の進化と分類 ―古典分類学から分子系統分類学へ―（担当：永島） 第8回：動物の細胞と発生段階（担当：安部） 第9回：動物の体制 ―無脊椎動物と脊椎動物―（担当：安部） 第10回：体内環境の維持（担当：安部） 第11回：動物の反応と行動（担当：安部） 第12回：生態学① ―個体群とその動態―（担当：安部） 第13回：生態学② ―生物群集と種間関係―（担当：安部） 第14回：生態学③ ―生態系と地球―（担当：安部） 定期試験			
テキスト 授業開始時に資料を配付する。			
参考書・参考資料等			

Essential細胞生物学 第3版（中村桂子、松原謙一 監訳 南江堂 2011）

キャンベル生物学 原書9版（池内昌彦、伊藤元己、箸本春樹監訳 丸善出版 2013）

学生に対する評価

授業毎の小テストまたは課題（50%）と定期試験の成績（50%）で評価する。

授業科目名： 総合生物学実験	教員の免許状取得のための 必修科目（中学校） 選択科目（高等学校）	単位数： 1 単位	担当教員名： 中川 理絵、永島 咲子 担当形態： 複数
科 目	教科及び教科の指導法に関する科目（中学校 理科及び高等学校 理科）		
施行規則に定める 科目区分又は事項等	教科に関する専門的事項 ・生物学実験（コンピュータ活用を含む。） ・「物理学実験（コンピュータ活用含む。）、化学実験（コンピュータ活用含む。）、生物学実験（コンピュータ活用含む。）、地学実験（コンピュータ活用含む。）」		
授業のテーマ及び到達目標 高校の生物学の教科書の内容を扱う。実際に手を動かして実験や観察を行うことにより、教科書だけでは得られない実体験を伴う知識の獲得や、各テーマの繋がりを理解すること、実験技術を身につけることを目標とする。			
授業の概要 植物の形態の観察、核酸の抽出、PCRによる解析などを行う。また中学・高等学校の教員免許状取得のための開設科目でもあることから、実際に物理学を専門とする学生が、自らの手で中学・高校で生物学実験を教えるときに、教科書に記載されている実験材料・方法は一例であり、工夫次第でさまざまな実験が行えることを理解させるよう授業を計画している。			
授業計画 第1回：ガイダンス、実験の注意事項、レポートの書き方の説明 第2回：植物の形態の観察と細胞の性質について学ぶ 第3回：核酸の抽出とPCRについて学ぶ 第4回：タンパク質（酵素）の性質について学ぶ コンピュータを活用し実験結果をグラフ化する 第5回：呼吸、発酵について学ぶ 第6回：光合成について学ぶ 第7回：全体のまとめ、質疑応答、レポートの仕上げ			
テキスト 指定しない			
参考書・参考資料等 新大学生物学の教科書第1巻細胞生物学（D・サダヴァ著 講談社 2021） 新大学生物学の教科書第3巻生化学・分子生物学（D・サダヴァ著 講談社 2021）			
学生に対する評価			

各実験項目についてのレポート（100％）により評価する。

授業科目名： 地学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： 笠間 友博
			担当形態： 単独
科 目	教科及び教科の指導法に関する科目（中学校 理科及び高等学校 理科）		
施行規則に定める 科目区分又は事項等	教科に関する専門的事項 ・ 地学		
授業のテーマ及び到達目標			
宇宙、地球についての基礎を扱うことをテーマとする。多くの学生が高校で地学を履修していない事を前提にして、そこをスタート時点として高校地学の内容を把握することを到達目標とする。固体地球、地域地質については地学Ⅱでさらに深く扱う。			
授業の概要			
対面による講義を基本とする。内容は大きく3つに分かれ、銀河系・宇宙・太陽系に関するこ と、地球の大気海洋に関するこ、固体地球（特に地震火山）に関するこに分かれる。今後 の人生での幅広い視野の育成、災害に対する判断力、実践力の強化とともに、教職課程等の就 職試験対策を兼ねるように全部分野横断的に扱う。			
授業計画			
第1回：地球だ円体、ジオイド、引力と重力			
第2回：重力異常、地球の表面形状、地磁気			
第3回：太陽系のなりたち、太陽系の天体、いん石			
第4回：ケプラーの法則、年周視差、年周光行差			
第5回：太陽と恒星			
第6回：HR図、ハッブルの法則			
第7回：海洋の構造、海洋の大循環			
第8回：大気の組成と構造、大気の大循環、地球の熱収支			
第9回：雲の形成と降水、日本の天気の特徴			
第10回：台風、前線、豪雨災害			
第11回：地球の内部構造、プレートテクトニクス			
第12回：地震と震災			
第13回：火山と噴火災害			
第14回：地球の歴史と気候変動			
テキスト			
もういちど読む数研の高校地学（数研出版編集部編 数研出版 2014）			
改訂版 視覚でとらえるフォトサイエンス地学図録（数研出版編集部編 数研出版 2016）			

参考書・参考資料等

特記事項なし

学生に対する評価

レポート100%で評価する。

授業科目名： 地学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： 笠間 友博
			担当形態： 単独
科 目	教科及び教科の指導法に関する科目（中学校 理科及び高等学校 理科）		
施行規則に定める 科目区分又は事項等	教科に関する専門的事項 ・ 地学		
授業のテーマ及び到達目標 神奈川県および日本列島の地形・地質から地球の歴史、地質構造の形成について探ることをテーマとする。具体的な岩石、鉱物、化石、露頭などを例に地質学的なものの見方ができるようになり、社会人になってからジオパークなどの自然を楽しむ基礎知識の習得、加えて教員を目指す者にとっては実地指導力の向上を到達目標とする。			
授業の概要 神奈川県の地形・地質に関する分野と日本列島の成立から地体構造、地形・地質の詳細について扱う。日本列島の地形地質については各地で展開されているジオパークを教材として扱う。			
授業計画 第1回：火成岩、堆積岩、変成岩とロックサイクル 第2回：プレートテクトニクス、日本列島の成立と地体構造、付加体 第3回：関東平野と神奈川県の地形地質の特徴 第4回：気候変動と海水準変化 第5回：露頭観察の基礎 第6回：伊豆半島と箱根火山、北伊豆地震 第7回：丹沢山地と足柄山地、プレート境界 第8回：小仏山地と相模野台地、武蔵野台地 第9回：多摩丘陵と下末吉台地 第10回：三浦半島と大磯丘陵、関東地震 第11回：ジオパークとは、日本と世界のジオパーク 第12回：日本のジオパーク①地体構造の境界にあるジオパーク 第13回：日本のジオパーク②火山をテーマとするジオパーク 第14回：日本のジオパーク③中生代の恐竜化石を産出するジオパーク			
テキスト もういちど読む数研の高校地学（数研出版編集部編 数研出版 2014） 改訂版 視覚でとらえるフォトサイエンス地学図録（数研出版編集部編 数研出版 2016）			

参考書・参考資料等

神奈川の自然図鑑 1 新版 岩石・鉱物・地層（神奈川県立生命の星・地球博物館編 有隣堂
2016）

学生に対する評価

レポート100％で評価する。

授業科目名： 宇宙科学	教員の免許状取得のための 選択科目	単位数： 2単位	担当教員名： 清水 雄輝
			担当形態： 単独
科 目	教科及び教科の指導法に関する科目（中学校 理科及び高等学校 理科）		
施行規則に定める 科目区分又は事項等	教科に関する専門的事項 ・ 地学		
授業のテーマ及び到達目標 宇宙に関連する科学技術や自然科学における様々なテーマを取り扱い、宇宙観測から宇宙技術までの幅広い知識を得ることを目的とする。			
授業の概要 ロケット、人工衛星や宇宙ステーションなどに用いられる宇宙技術、高真空や微小重力といった地球上では実現困難な環境を活用する宇宙環境利用、地球を含む太陽系から星や銀河など天体を対象とした天文観測、宇宙の成り立ちや宇宙空間で生じる高エネルギー現象を取り扱う宇宙物理などについての概要を学ぶ。本授業は講義形式で実施する。			
授業計画 第1回：ガイダンス、宇宙科学の概要 第2回：太陽系と惑星 第3回：太陽とその活動 第4回：地球と宇宙の境界 第5回：宇宙へ行く技術 第6回：人工衛星と軌道環境 第7回：宇宙ステーションと宇宙環境利用 第8回：宇宙観測技術の基礎 第9回：超新星爆発と特異天体 第10回：宇宙の始まりと背景放射 第11回：地下から探る宇宙 第12回：暗黒物質と宇宙の構造 第13回：暗黒エネルギーと宇宙の果て 第14回：まとめと今後の宇宙科学 定期試験			
テキスト 授業時に講義資料を配布する			
参考書・参考資料等			

人類の住む宇宙（現代の天文学 1）（岡村定矩他 日本評論社 2017）

宇宙環境利用のサイエンス（井口洋夫監修 裳華房 2001）

学生に対する評価

演習50%、定期試験50%で評価する。

授業科目名： 宇宙物理学	教員の免許状取得のための 選択科目	単位数： 2単位	担当教員名： 日比野 欣也
			担当形態： 単独
科 目	教科及び教科の指導法に関する科目（中学校 理科及び高等学校 理科）		
施行規則に定める 科目区分又は事項等	教科に関する専門的事項 ・ 地学		
授業のテーマ及び到達目標 物理学を通して、現代宇宙像を俯瞰する。特に宇宙で起こっている高エネルギー物理現象を理解して、素粒子・原子核などの宇宙粒子が果たしている役割を科学的に捉えられることを目標とする。			
授業の概要 宇宙を理解する上で重要な基本的な概念を紹介するとともに、我々の銀河系内での恒星の進化から超新星爆発などの高エネルギー物理現象を学び、ビッグバン宇宙までを俯瞰する。最新の観測技術にも触れ、現代の宇宙像を解説する。			
授業計画 第1回：宇宙物理学序論とスケール 第2回：特殊相対論入門 第3回：宇宙の階層性 第4回：宇宙とその進化 第5回：素粒子物理とビッグバン宇宙 第6回：高エネルギー宇宙線 第7回：超高エネルギー宇宙線 第8回：宇宙線考古学 第9回：X線で見える宇宙 第10回：ガンマ線で見える宇宙 第11回：ニュートリノ・重力で見える宇宙 第12回：活動的天体 第13回：マルチメッセンジャー天文学 第14回：現代宇宙像のまとめ 定期試験			
テキスト 特になし			

参考書・参考資料等

宇宙物理学入門（伏見 賢一 株式会社大学教育出版 2021）

宇宙の観測III---高エネルギー天文学 シリーズ現代の天文学（井上一（編集）、小山勝二（編集）、高橋忠幸（編集）、水本好彦（編集） 日本評論社 2019）

学生に対する評価

小テスト50％・定期試験50％で評価する。

授業科目名： 宇宙環境工学	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： 清水 雄輝
			担当形態： 単独
科 目	教科及び教科の指導法に関する科目（中学校 理科及び高等学校 理科）		
施行規則に定める 科目区分又は事項等	教科に関する専門的事項 ・ 地学		
授業のテーマ及び到達目標 人工衛星等が曝される広い意味での宇宙環境をテーマとして、高高度・軌道上環境についての知識を得るとともに、そこで用いられる技術について理解することを目標とする。			
授業の概要 地球大気の外側となる宇宙空間は、高真空かつ大量のプラズマ・放射線が飛び交う苛酷な環境である。宇宙環境で問題となる、高エネルギー粒子による損傷、真空中での熱放射、真空放電などの現象を取り上げ、宇宙機器が曝される環境に長期間耐えて稼働するための技術について解説する。本授業は講義形式で実施する。			
授業計画 第1回：ガイダンス、宇宙環境の概要 第2回：高層大気と地球周辺の環境 第3回：プラズマ・宇宙放射線 第4回：地磁気と放射線帯 第5回：宇宙放射線の相互作用 第6回：軌道上での放射線損傷 第7回：中間試験とその解説 第8回：高高度での真空放電 第9回：軌道上真空環境と熱設計 第10回：環境試験 第11回：高信頼性技術 第12回：宇宙環境利用 第13回：軌道上からの地球観測 第14回：全体のまとめ、期末試験とその解説			
テキスト 授業時に講義資料を配布する			
参考書・参考資料等 宇宙機器・システム（機械工学便覧応用システム編γ11）（日本機械学会編 丸善 2007）			

宇宙環境利用のサイエンス（井口洋夫監修 裳華房 2001）

学生に対する評価

レポート30%、中間試験30%、期末試験40%として評価する。

授業科目名： 観測天文学	教員の免許状取得のための 選択科目	単位数： 2単位	担当教員名： 竹川 俊也
			担当形態： 単独
科 目	教科及び教科の指導法に関する科目（中学校 理科及び高等学校 理科）		
施行規則に定める 科目区分又は事項等	教科に関する専門的事項 ・ 地学		
授業のテーマ及び到達目標			
現代天文学の基礎となる輻射輸送や電磁波の放射機構について学び、この宇宙で起こっている様々な天文現象について物理学的視点から理解を試みる。また、観測装置や技術の進歩が我々の宇宙観にどのような変化をもたらしてきたのかを概観し、科学的探究心を高めることを目標とする。			
授業の概要			
種々の天体・天文現象の観測事実を紹介し、我々人類がどのような手段で宇宙を理解してきたのかを解説する。まずは基本的な輻射輸送および電磁放射機構について学習し、現代天文学で用いる観測装置をいくつか紹介した後、天体の運動や物理・化学状態を把握するための具体的な観測手法・手段について解説する。また、現代天文学における困難や未解決問題についても触れ、将来の天文学を展望する。			
授業計画			
第1回：輻射輸送の基礎			
第2回：熱的放射 (黒体放射、熱制動放射)			
第3回：非熱的放射 (シンクロトロン放射など)			
第4回：スペクトル線観測の基礎			
第5回：観測装置 (電波望遠鏡と光学望遠鏡)			
第6回：原子ガスと電離ガス			
第7回：分子ガスと分子スペクトル線			
第8回：星形成と星の終焉			
第9回：太陽系と惑星			
第10回：ブラックホール			
第11回：銀河系と近傍銀河			
第12回：銀河中心と活動銀河核			
第13回：宇宙背景放射			
第14回：観測天文学の展望			
定期試験			

テキスト

特に指定はしない。

参考書・参考資料等

シリーズ現代の天文学 宇宙の観測Ⅱ 電波天文学[第2版] (中井直正・坪井昌人・福井康雄 日本評論社 2020) など

学生に対する評価

複数回行う講義内容に関する演習問題(40%)および定期試験(60%)にて評価する。

授業科目名： 地学実験	教員の免許状取得のための 必修科目（中学校） 選択科目（高等学校）	単位数： 1 単位	担当教員名： 日比野 欣也、有働 慈治、 竹川 俊也、 加藤（齋藤）直子
			担当形態： 複数
科 目	教科及び教科の指導法に関する科目（中学校 理科及び高等学校 理科）		
施行規則に定める 科目区分又は事項等	教科に関する専門的事項 ・地学実験（コンピュータ活用を含む。） ・「物理学実験（コンピュータ活用含む。）、化学実験（コンピュータ活用含む。）、生物学実験（コンピュータ活用含む。）、地学実験（コンピュータ活用含む。）」		
授業のテーマ及び到達目標 地球、天体および気象などの観測や実験のテーマを通して、現象を理解するとともに、実験手法の理解、測定値の取り扱い、科学レポートの作成法などコンピュータも活用しながら修得することを目標とする。			
授業の概要 太陽、地球など地学分野を対象とした基礎的な実験・観測・実習を行う。それぞれのテーマの目的と実験装置の基本的な原理を理解して、何を測定しているのかを見極め、科学的な思考で測定結果を分析し、実験・観測レポートを作成する。			
授業計画 第1回：フーコー振り子1：原理の解説と装置の説明 第2回：フーコー振り子2：測定とレポート作成 第3回：地球の直径および質量の推定1：原理の解説 第4回：地球の直径および質量の推定2：測定とレポート作成 第5回：鉱物分析1: 原理の解説と装置の説明 第6回：鉱物分析2：観察とレポート作成 第7回：太陽黒点観測と自転周期の推定1：原理の解説と装置の説明 第8回：太陽黒点観測と自転周期の推定2：解析とレポート作成 第9回：太陽の分光観測1：原理の解説と装置の説明 第10回：太陽の分光観測2: 測定とレポート作成 第11回：気象観測の方法と天気図 第12回：地形図とクリノメーター 第13回：地震波の速度1: 原理の解説と装置の説明			

第14回：地震波の速度2：測定とレポート作成
テキスト 特になし（随時、資料を配付する）。
参考書・参考資料等 基礎地球科学（西村祐二郎（編著） 朝倉書店 2019） ニューステージ地学図表（浜島書店 2020） 小学館の図鑑NEO岩石・鉱物・化石（萩谷宏他 小学館 2012） など
学生に対する評価 レポート70%、実験への取り組みおよび受講姿勢30%。担当教員の評価を総合し、最終評価とする。

授業科目名： 物理学概論	教員の免許状取得のための 必修科目	単位数： 2単位	担当教員名： 藤田 真帆
			担当形態： 単独
科 目	教科及び教科の指導法に関する科目（中学校 理科及び高等学校 理科）		
施行規則に定める 科目区分又は事項等	教科に関する専門的事項 ・物理学		
授業のテーマ及び到達目標 化学や生物学を専門とする学生が、力学、波動、電磁気学に関連する現象や技術を理解し、数学的手法を用いて記述・解析できる力を身につけることを目的とする。			
授業の概要 本科目では、力学、波動、電磁気学に関連する物理現象やこれらを応用した科学技術の知識に加えて、例題や演習を通して具体的な問題解決力を身につける。また、これらの分野の理解に必要となる線形代数や微分・積分などの初等的な物理数学についても学ぶ。			
授業計画 第1回：序論 第2回：（力学）物体の位置、速度、加速度 第3回：（力学）運動の法則 第4回：（力学）質点の静力学 第5回：（力学）等加速度運動 第6回：（力学）仕事とエネルギー保存則 第7回：（波動）波の特徴を表す量 第8回：（波動）音と光 第9回：（電磁気学）電荷とクーロンの法則 第10回：（電磁気学）電場と電位 第11回：（電磁気学）コンデンサーと静電エネルギー 第12回：（電磁気学）オームの法則とジュール熱 第13回：（電磁気学）電流と磁場 第14回：まとめ 定期試験			
テキスト 理工系の物理学入門（スタンダード版）（大成逸夫、田村忠久、渡邊靖志 裳華房 2017）			
参考書・参考資料等 特になし			

学生に対する評価

演習とレポート50%、定期試験50%で評価する。

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： 池原 飛之、松本 太
			担当形態： クラス分け・単独、 オムニバス
科 目	教科及び教科の指導法に関する科目（中学校 理科及び高等学校 理科）		
施行規則に定める 科目区分又は事項等	教科に関する専門的事項 ・物理学		
授業のテーマ及び到達目標			
本科目は化学生命学部応用化学科の専攻科目である。 本授業科目の到達目標は、受講生が物理化学の基礎事項と理想気体の性質と気体分子運動論、理想気体と実在気体の違い、熱力学第一法則の関係式、内部エネルギー、仕事、熱、エンタルピー、可逆過程と不可逆過程、熱力学第二法則、エントロピー、熱力学第三法則、自由エネルギー、化学ポテンシャルなどを理解し、説明できるようになることである。			
授業の概要			
物理化学は、化学物質の性質、化学変化、化学現象を物理的実験手段により精密に測定し、得られた結果の理論的解析を行いながら理論を発展させることを目的としている学問分野である。この理論の発展により、物質の構造・物性・反応性を原子・分子レベルで理解することができる。物理化学においては、特に化学熱力学的解析・速度論的解析・量子化学的解析が中心になる。本授業では、これらのことを考慮しながら物理化学の基礎事項である熱力学の基礎的枠組みを展開する。			
授業計画			
第1回：国際単位系、仕事、熱、エネルギー（担当：池原）			
第2回：理想気体の性質（担当：池原）			
第3回：混合気体の性質（担当：池原）			
第4回：気体分子運動論（担当：池原）			
第5回：分子速度の分布（担当：池原）			
第6回：実在気体（担当：池原）			
第7回：熱力学における過程（担当：松本）			
第8回：熱力学第一法則（担当：池原）			
第9回：反応熱（担当：松本）			
第10回：熱力学第二法則（担当：松本）			
第11回：熱力学第三法則（担当：松本）			
第12回：自由エネルギーと変化の方向（担当：松本）			

第13回：熱力学の関係式（担当：松本） 第14回：化学ポテンシャル（担当：松本） 定期試験
テキスト Professional Engineer Library 物理化学（福地賢治編著 実教出版 2015）
参考書・参考資料等 物理化学 三訂版（白井道雄 実教出版 1995） 化学熱力学中心の基礎物理化学 改訂第2版（杉原剛介・井上亨・秋貞英雄 学術図書出版社 2003） 物理化学要論 第7版（P. W. Atkins・J. de Paula 東京化学同人 2020）
学生に対する評価 定期試験を80%、提出物（スモールテストや課題）の理解度を20%として総合評価する。

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： 池原 飛之、松本 太
			担当形態： クラス分け・単独、 オムニバス
科 目	教科及び教科の指導法に関する科目（中学校 理科及び高等学校 理科）		
施行規則に定める 科目区分又は事項等	教科に関する専門的事項 ・物理学		
授業のテーマ及び到達目標			
本授業科目の到達目標は、受講生が相平衡と化学平衡の基本的な解析法を身に付け、さらに平衡にいたるまでの反応過程を取り扱う反応速度論に関する基礎知識を修得し、それを応用できる能力を身につけることである。この授業を通して、相平衡と化学平衡の成立要件、状態図、Clausius-Clapeyronの式、Van't Hoff の定圧平衡式、不揮発性物質が溶解する溶液が示す束一的性質、化学ポテンシャルと質量作用の法則、Arrheniusプロットと活性化エネルギー、一次反応と二次反応の違いとそれらの速度式などの事項について説明と応用できるようになることが目標である。			
授業の概要			
本授業科目では、物理化学Iで学んだ化学熱力学の諸法則を用いて、まず相平衡と化学平衡を学習する。相平衡に関しては、蒸気圧、状態図、溶液の性質について学び、化学平衡に関しては、化学ポテンシャルに基づいて平衡と平衡定数が理論的に定義できることを学習する。さらに平衡に至るまでの速度論とBoltzmann因子との関係について学び、平衡と平衡に至る過程の関連について理解を深めることを目的とする。さらに、さまざまな化学反応の速度論の定量的・数学的な取り扱いについても学ぶ。			
授業計画			
第1回：相転移と相律（担当：池原）			
第2回：純物質の相平衡（担当：池原）			
第3回：気相-液相の平衡と溶液の性質（担当：池原）			
第4回：気相-液相状態図（担当：松本）			
第5回：束一的性質（担当：池原）			
第6回：化学平衡（担当：池原）			
第7回：平衡組成の計算（担当：池原）			
第8回：化学平衡への諸条件の影響（担当：池原）			
第9回：不均一反応（担当：松本）			
第10回：反応速度の表し方と速度式（担当：松本）			

第1 1回：基本反応の速度式（担当：松本） 第1 2回：複合反応の速度式（担当：松本） 第1 3回：反応機構と速度式（担当：松本） 第1 4回：化学反応とエネルギー（担当：松本） 定期試験
テキスト Professional Engineer Library 物理化学（福地賢治編著 実教出版 2015）
参考書・参考資料等 物理化学 三訂版（白井道雄 実教出版 1995） 化学熱力学中心の基礎物理化学 改訂第2版（杉原剛介・井上亨・秋貞英雄 学術図書出版社 2003） 物理化学要論 第7版（P. W. Atkins・J. de Paula 東京化学同人 2020）
学生に対する評価 定期試験を80%、提出物（スモールテストや課題）の理解度を20%として総合評価する。

授業科目名： 総合物理学実験	教員の免許状取得のための 必修科目（中学校） 選択科目（高等学校）	単位数： 1 単位	担当教員名： 西野 晃徳、池田 大輔、 藤田 真帆 担当形態： 複数
科 目	教科及び教科の指導法に関する科目（中学校 理科及び高等学校 理科）		
施行規則に定める 科目区分又は事項等	教科に関する専門的事項 ・物理学実験（コンピュータ活用含む。） ・「物理学実験（コンピュータ活用含む。）、化学実験（コンピュータ活用含む。）、生物学実験（コンピュータ活用含む。）、地学実験（コンピュータ活用含む。）」		
授業のテーマ及び到達目標 化学や生物学を専門とする学生が、自らの手で物理学実験を行うことにより、体験型学修を通して物理現象に対する洞察力を身に付けることを目的とする。			
授業の概要 物理法則の理解、実験の心構え、実験装置の原理と扱い方、測定方法、測定値のノートの取り方、測定値の処理方法、グラフなどへのデータのプロットの方法、データ評価に計算機を利用する方法、結果のまとめ方、検討の方法、レポート作成の基本を身につける。各授業の予習として、実験内容について使用書で十分な予習を行い、また、復習として、各教員より指示された実験に関する検討・考察を行い、その結果をレポートにまとめ提出する。			
授業計画 第1回：ガイダンス 第2回：測定と誤差 第3回：基礎実験Ⅰ（湿度の測定） 第4回：対数グラフの作成 第5回：基礎実験Ⅱ（ノギスによる円柱の体積の測定）：測定 第6回：基礎実験Ⅱ（ノギスによる円柱の体積の測定）：計算 第7回：力学実験（重力加速度）：測定 第8回：力学実験（重力加速度）：計算 第9回：波動実験（屈折率）：測定 第10回：波動実験（屈折率）：計算 第11回：電気実験（電子の比電荷）：測定 第12回：電気実験（電子の比電荷）：計算 第13回：コンピュータ活用：表計算			

第14回：コンピュータ活用：データ解析
テキスト 物理学実験（神奈川大学工学部物理学教室編 学術図書出版社 2021）
参考書・参考資料等 特になし
学生に対する評価 全レポートの平均点で評価する。

授業科目名： 化学概論	教員の免許状取得のための 必修科目	単位数： 2単位	担当教員名： 岩倉 いずみ、亀山 敦
			担当形態： オムニバス
科 目	教科及び教科の指導法に関する科目（中学校 理科及び高等学校 理科）		
施行規則に定める 科目区分又は事項等	教科に関する専門的事項 ・ 化学		
授業のテーマ及び到達目標			
金属、無機物質、有機化合物などの化学物質を、原子や電子のレベルでとらえ、それらの物質の状態が種々の条件下で変化する、あるいは化学反応するとき働いている原理は何か？ 単なる丸暗記ではなく、今後化学を深く学んでいくために必要な基礎的事項の本質を理解することを目標とする。この授業の内容は、主に次の3つになります。 1) 物質の状態と無機物質、2) 物質の変化、3) 有機・高分子化合物の基礎			
授業の概要			
無機化学の入門として、元素の性質 や化学反応の仕組みを考察するために必要な原子の構造や電子配置、物質を構成する化学結合の仕組みや分子軌道などを講義する。物理化学の入門として、物質の状態変化と熱力学の基本法則、反応速度、化学平衡状態などを講義する。有機・高分子化学の入門として、共鳴構造式、混成軌道などの結合の概念や命名法などを講義する。			
授業計画			
第1回：原子、電子配置、原子軌道、周期表（担当：岩倉）			
第2回：化学結合と物質の性質（担当：岩倉）			
第3回：物質の三態と気体の法則（担当：岩倉）			
第4回：溶液の性質、濃度（担当：岩倉）			
第5回：化学反応と熱・光エネルギー（担当：岩倉）			
第6回：反応速度論（担当：岩倉）			
第7回：化学平衡論（担当：岩倉）			
第8回：有機化合物の特徴（担当：亀山）			
第9回：脂肪族炭化水素（担当：亀山）			
第10回：酸素を含む脂肪族化合物（担当：亀山）			
第11回：芳香族化合物（担当：亀山）			
第12回：有機化合物の「酸と塩基」（担当：亀山）			
第13回：天然高分子化合物（担当：亀山）			
第14回：合成高分子化合物（担当：亀山）			
定期試験			

テキスト

特になし

参考書・参考資料等

高等学校教科書・参考書「化学」

化学（小林淳哉 実教出版）

基礎化学（化学教科書研究会 化学同人）

学生に対する評価

授業中に行う小テスト（40%）と、定期試験（60%）により成績評価を行う。

誤解答が多かった項目については、授業中に解説する。

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： 横澤 勉
			担当形態： 単独
科 目	教科及び教科の指導法に関する科目（中学校 理科及び高等学校 理科）		
施行規則に定める 科目区分又は事項等	教科に関する専門的事項 ・ 化学		
授業のテーマ及び到達目標			
本科目は化学生命学部応用化学科の専攻科目である。 有機化学を未知の化合物や反応にも使えるように、主に暗記して学んだ高校での有機化学と違って、論理的に有機化合物の性質や反応を理解する。到達目標は受講生が以下の基礎知識を得ることや、化学反応の機構を理解することである。1.化学結合の概念、酸と塩基について基礎知識を得る。2.命名法の基礎知識を得る。3.置換反応、脱離反応、付加反応機構を理解する。			
授業の概要			
私たちが利用している多くの物質、および生命体は有機化合物から作られている。これら膨大な数の有機化合物に関する知識を暗記だけに頼り学習するのは不可能である。 しかし、同じような物理的および化学的性質を示す化合物群に分類すれば、有機化合物もそれほど多くの種類はない。 本講義ではこの共通の性質を示す「官能基」ごとに特徴的な反応や化学現象について電気陰性度や共鳴、化合物の立体構造に基づいて論理的に説明できることを強調して講義する。予習として、各回の該当ページをあらかじめ読み、理解できない個所を明確にしておく。また、復習としては、教科書の本文中の練習問題および章末の補充問題を解答することを勧める。			
授業計画			
第1回：ガイダンス（シラバスの記載事項の確認）、炭素化合物と化学結合（1）Lewis構造 第2回：炭素化合物と化学結合（2）共鳴、混成軌道 第3回：代表的な炭素化合物 官能基、有機化合物全般 第4回：有機化合物反応序論、酸と塩基（1）酸-塩基、カルボカチオンとカルボアニオン 第5回：有機化合物反応序論、酸と塩基（2）カーブした矢印による反応の表し方 第6回：有機化合物反応序論、酸と塩基（3）構造と酸性度の関係 第7回：有機化合物反応序論、酸と塩基（4）平衡定数、自由エネルギー 第8回：アルカン、命名法と配座解析（1）IUPAC命名法 第9回：アルカン、命名法と配座解析（2）ブタンの配座解析、シクロヘキサンの立体化配座 第10回：立体化学、キラル分子 構造異性体と立体異性体、エナンチオマーとキラル分子、エナンチオマー命名法			

第11回：イオン反応—ハロゲン化アルキルの求核置換反応と脱離反応（1）S_N2とS_N1反応 第12回：イオン反応—ハロゲン化アルキルの求核置換反応と脱離反応（2）$E1$と$E2$反応、求核置換反応と脱離反応の競争 第13回：アルケンとアルキンI—性質と合成（1）Zaitsev則、$E2$反応の立体化学 第14回：アルケンとアルキンI—性質と合成（2）脱水反応、アルキンの反応 定期試験
テキスト ソロモンの新有機化学 I (T. W. G. Solomons・C. B. Fryhle・S. A. Snyder 廣川書店 2015)
参考書・参考資料等 有機化学反応 (松本正勝・山田真二・横澤 勉 朝倉書店 2005)
学生に対する評価 3回の小テスト (20%) と定期試験 (80%) によって成績を評価する。

授業科目名： 有機化学Ⅱ	教員の免許状取得のための 選択科目	単位数： 2単位	担当教員名： 横澤 勉
			担当形態： 単独
科 目	教科及び教科の指導法に関する科目（中学校 理科及び高等学校 理科）		
施行規則に定める 科目区分又は事項等	教科に関する専門的事項 ・ 化学		
授業のテーマ及び到達目標			
有機化学Ⅰと同様に論理的に有機化合物の性質や反応を理解する。到達目標は受講生が、1.芳香族性を理解し、芳香族化合物の反応の基礎知識を身につけ、2.共鳴理論を理解し、活用できるようにし、3.ラジカル反応および有機金属を用いる反応の基礎知識を身につけられることである。			
授業の概要			
本講義では有機化学Ⅰと同様の考え方に基づいて、有機化学Ⅰで講義しない他の「官能基」ごとに特徴的な反応や化学現象について電気陰性度や共鳴、化合物の立体構造に基づいて論理的に説明できることを強調して講義する。予習として、各回の該当ページをあらかじめ読み、理解できない個所を明確にしておく。また、復習としては、教科書の本文中の練習問題および章末の補充問題を解答することを勧める。			
授業計画			
第1回：ガイダンス、アルケンとアルキンⅡ（1）ハロゲン化水素のアルケンへの付加（Markovnikovの法則）			
第2回：アルケンとアルキンⅡ（2）オキシ水銀化、ヒドロホウ素化（逆Markovnikov付加）			
第3回：アルケンとアルキンⅡ（3）付加反応の立体化学、アルキンへの付加			
第4回：ラジカル反応 メタンの塩素化、アルケンへのラジカル付加（逆Markovnikov付加）			
第5回：アルコールとエーテル（1）構造と命名法、性質、アルコールの合成			
第6回：アルコールとエーテル（2）アルコールの反応とエーテルの合成			
第7回：カルボニル化合物の還元によるアルコールの合成、アルコールの酸化			
第8回：有機リチウムと有機マグネシウム化合物の反応			
第9回：共役不飽和系（1）ラジカル、イオンの共鳴構造（電子の非局在化）			
第10回：共役不飽和系（2）共役ジエンの安定性と反応性			
第11回：芳香族化合物（1）ベンゼン誘導体の命名法、ベンゼンの安定性と反応性			
第12回：芳香族化合物（2）ベンゼンの構造の近代理論とヒュッケル則、その他の芳香族化合物			

第13回：芳香族化合物（3）芳香族求電子置換反応（ハロゲン化、ニトロ化、スルホン化、Friedel-Craftsアルキル化とアシル化）
第14回：芳香族化合物（4）芳香族化合物の反応性と配向性 定期試験
テキスト ソロモンの新有機化学 I (T. W. G. Solomons, C. B. Fryhle, S. A. Snyder 廣川書店 2015)
参考書・参考資料等 有機化学反応（松本正勝・山田真二・横澤 勉 朝倉書店 2005）
学生に対する評価 3回の小テスト（20％）と定期試験（80％）によって成績を評価する。

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： 引地 史郎、本橋 輝樹
			担当形態： クラス分け・単独、 オムニバス
科 目	教科及び教科の指導法に関する科目（中学校 理科及び高等学校 理科）		
施行規則に定める 科目区分又は事項等	教科に関する専門的事項 ・化学		
授業のテーマ及び到達目標 本科目は化学生命学部応用化学科の専攻科目である。 元素の性質や基本的な化学反応の仕組みを考察するために必要な、原子の構成や電子配置、周期律を理解することを目標とする。			
授業の概要 原子の構造や電子配置についての原理、周期律、さらには原子核の構造や素粒子について講義する。高等学校で学ぶ化学においては触れられなかった根本原理の解説に重点を置く。各論の暗記ではなく、元素や化学物質の特性についての論理的な考察力を身につけていくために必要な系統的な理解を重視する。講義形式。			
授業計画 第1回：原子の構造 波と粒子の二重性（担当：本橋輝樹） 第2回：原子の構造 水素の発光スペクトル（担当：本橋輝樹） 第3回：原子の構造 ボーアの原子モデル（担当：本橋輝樹） 第4回：原子の構造 量子数（担当：本橋輝樹） 第5回：多電子原子の特徴と系統的分類 有効核電荷と遮へい効果（担当：引地史郎） 第6回：多電子原子の特徴と系統的分類 多電子原子における電子配置の規則 （担当：引地史郎） 第7回：多電子原子の特徴と系統的分類 周期表と元素の系統的分類（担当：引地史郎） 第8回：元素の化学的性質 原子の大きさ（担当：引地史郎） 第9回：元素の化学的性質 イオン化エネルギー（担当：引地史郎） 第10回：元素の化学的性質 電子親和力と電気陰性度（担当：本橋輝樹） 第11回：元素の化学的性質 酸化と還元（担当：本橋輝樹） 第12回：元素の化学的性質 分極とイオン結合性（担当：本橋輝樹） 第13回：原子核の世界 原子核の構造と質量欠損（担当：引地史郎） 第14回：原子核の世界 核崩壊と核反応（担当：引地史郎） 定期試験			

テキスト
わかりやすい大学の無機化学（日本セラミックス協会編 培風館 2019）
参考書・参考資料等
基礎からの無機化学（山村博・門間英毅・高山俊夫 朝倉書店 2006）
学生に対する評価
定期試験 70%および授業中に出題した課題 30%に基づき総合評価を行う。

授業科目名： 物理化学演習	教員の免許状取得のための 選択科目	単位数： 2単位	担当教員名： 池原 飛之、岩倉 いずみ 松本 太、石川 理史 原 秀太
			担当形態： クラス分け・単独、 クラス分け・複数： 池原 飛之・原 秀太、 松本 太・原 秀太、 岩倉 いずみ・石川 理史
科 目	教科及び教科の指導法に関する科目（中学校 理科及び高等学校 理科）		
施行規則に定める 科目区分又は事項等	教科に関する専門的事項 ・ 化学		
授業のテーマ及び到達目標			
この科目では、受講生がこれまで学んだ物理化学Ⅰと物理化学Ⅱについての演習問題を解くことにより、物理化学の基礎をより深く理解することを目標とします。さらに、これらの演習問題を繰り返し解くことにより、物理量の量的関係や単位に習熟することも目標に含まれます。			
授業の概要			
物理化学の基礎を身に付けるには、講義だけでは不十分です。様々な形式の計算問題を解いて、物理量の量的関係や単位に習熟することが重要です。この授業では主として物理化学Ⅰと物理化学Ⅱで学んだ化学の基礎理論のより深い理解と応用力を養うために、計算問題の演習を行います。			
授業計画			
第1回：シラバスの記載事項の確認、演習の進め方の説明、次回の演習問題の説明			
第2回：演習問題の解答：気体の性質、理想気体の状態方程式・理想混合気体・気体の流出・分子の平均速度、次回の演習問題の説明			
第3回：演習問題の解答：熱力学第一法則Ⅰ 内部エネルギー変化・エンタルピー変化、次回の演習問題の説明			
第4回：演習問題の解答：熱力学第一法則Ⅱ 体積変化に伴う仕事、次回の演習問題の説明			
第5回：演習問題の解答：熱化学Ⅰ 反応熱・生成熱、次回の演習問題の説明			
第6回：演習問題の解答：熱化学Ⅱ 結合エネルギー・反応熱の温度変化、次回の演習問題の説明			
第7回：演習問題の解答：熱力学第二法則・第三法則 エントロピー変化の計算、標準エン			

トロピー、次回の演習問題の説明

第8回：第1回目試験（範囲：気体の性質から標準エントロピーまで）

第9回：演習問題の解答：ギブスエネルギーと相平衡 Clausius-Clapeyronの式と状態図・標準生成ギブスエネルギー、次回の演習問題の説明

第10回：演習問題の解答：ギブスエネルギーと化学平衡 均一気相化学平衡・凝縮相を含む化学平衡、次回の演習問題の説明

第11回：演習問題の解答：溶液と多相平衡 気体の溶解度・理想溶液の蒸気圧・凝固点降下・浸透圧、次回の演習問題の説明

第12回：演習問題の解答：反応速度Ⅰ 反応速度式・1次反応・2次反応、次回の演習問題の説明

第13回：演習問題の解答：化学反応速度Ⅱ 可逆反応・速度定数の温度変化、次回の演習問題の説明

第14回：第2回目試験（範囲：ギブスエネルギーと相平衡から速度定数の温度変化まで）

テキスト

『物理化学演習問題集』を初回の授業で配布します。

参考書・参考資料等

物理化学（福地賢治 実教出版（PEL） 2015）

物理化学（白井道雄 実教出版 1994）

学生に対する評価

第1回試験20%、第2回試験20%、毎回提出する4問題の解答60%として総合評価します。ただし、課題未提出、課題未解答や部分解答、課題提出遅延は減点の対象になります。

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： 引地 史郎、本橋 輝樹
			担当形態： クラス分け・単独、 オムニバス
科 目	教科及び教科の指導法に関する科目（中学校 理科及び高等学校 理科）		
施行規則に定める 科目区分又は事項等	教科に関する専門的事項 ・化学		
授業のテーマ及び到達目標 化学結合の本質を理解し、これに基づいて様々な化学物質の物性や構造の特性を考察する力を身につけることを目標とする。			
授業の概要 無機化学Ⅰの内容を発展させ、様々な物質の物性や構造の特性を理解するために必要な化学結合論について講義する。イオン結合や双極子相互作用といった静電引力が物性に及ぼす影響について理解する。共有結合を理解するため光の波動性と粒子性から出発して波動方程式を導入する。さらに分子の構造や金属錯体の物性を理解するため、分子軌道や混成軌道、配位結合にも言及する。また金属結合についてバンド理論により解釈し金属や半導体の電気伝導特性についての理解を深める。さらに金属の単体やイオン結晶などの構造の系統性に関する理解を深める。講義形式。			
授業計画 第1回：イオン結合 ボルン・ハーバーサイクル（担当：本橋輝樹） 第2回：イオン結合 マーデルング定数と格子エネルギー（担当：本橋輝樹） 第3回：イオン結合 双極子相互作用（担当：本橋輝樹） 第4回：共有結合と分子軌道論 原子軌道の形（担当：引地史郎） 第5回：共有結合と分子軌道論 分子軌道論（担当：引地史郎） 第6回：共有結合と分子軌道論 等核二原子分子の分子軌道（担当：引地史郎） 第7回：共有結合と分子軌道論 異核二原子分子の分子軌道（担当：引地史郎） 第8回：混成軌道と配位結合 混成軌道に基づいた分子の構（担当：引地史郎） 第9回：混成軌道と配位結合 配位結合と金属錯体（担当：引地史郎） 第10回：混成軌道と配位結合 結晶場理論と磁気的性質（担当：引地史郎） 第11回：金属結合と電気伝導 分子軌道からバンド構造への展開（担当：本橋輝樹） 第12回：金属結合と電気伝導 バンド理論に基づく電気伝導特性の理解（担当：本橋輝樹） 第13回：金属および簡単な無機化合物の結晶構造 結晶構造と空間格子、最密充填の考え（担当：本橋輝樹）			

第14回：金属および簡単な無機化合物の結晶構造 金属および無機化合物の結晶構造の系統的理解（担当：本橋輝樹） 定期試験
テキスト わかりやすい大学の無機化学（日本セラミックス協会編 培風館 2019）
参考書・参考資料等 基礎からの無機化学（山村博・門間英毅・高山俊夫 朝倉書店 2006）
学生に対する評価 定期試験 70%および授業中に出題した課題 30%に基づき総合評価を行う。

授業科目名： 無機化学演習	教員の免許状取得のための 選択科目	単位数： 2単位	担当教員名： 小出 芳弘、引地 史郎 本橋 輝樹、岡村 将也 楠本 壮太郎
			担当形態： クラス分け・単独、 クラス分け・複数： 小出 芳弘・楠本 壮太郎、 引地 史郎・岡村 将也
科 目	教科及び教科の指導法に関する科目（中学校 理科及び高等学校 理科）		
施行規則に定める 科目区分又は事項等	教科に関する専門的事項 ・化学		
授業のテーマ及び到達目標 演習問題を解くことを通じて、無機化学の基本的な概念や原理・法則を理解し、あらゆる分野の化学を専攻していく上で必要とされる基礎力を身につけることを目標とする。			
授業の概要 この授業では、専攻必修科目である「無機化学Ⅰ・Ⅱ」で学んだ事項、すなわち化学全般を理解する上で必須な無機化学の基本的な考え方を理解することを目的として、「原子の成り立ちや周期律」「元素の化学的性質」「種々の化学結合の基本原則」等に関連した問題演習を行う。演習形式。			
授業計画 第1回：ガイダンスおよび化学の計算の基礎（有効数字の取扱い） 第2回：無機化合物の命名法と化学反応式、元素の化学的性質 第3回：波と粒子の二重性・ボーアの原子モデル 第4回：多電子原子の電子配置・系統的分類 第5回：元素の化学的性質 第6回：酸化と還元・分極とイオン結合性 第7回：無機化学Ⅰの内容のまとめ 第8回：イオン結合 第9回：原子軌道の形 第10回：分子軌道論・二原子分子の分子軌道 第11回：配位結合と配位化合物の性質 第12回：金属結合と電気伝導 第13回：金属および簡単な無機化合物の結晶構造			

第14回：無機化学Ⅱの内容のまとめ 定期試験
テキスト 無機化学演習問題集（神奈川大学化学生命学部編）
参考書・参考資料等 わかりやすい大学の無機化学（日本セラミックス協会編 培風館 2019）
学生に対する評価 定期試験50%と平常点（予習の解答状況、小テスト、中間テスト）50%に基づき総合評価する。

授業科目名： 触媒化学	教員の免許状取得のための 選択科目	単位数： 2単位	担当教員名： 引地 史郎、岡本 専太郎
			担当形態： オムニバス
科 目	教科及び教科の指導法に関する科目（中学校 理科及び高等学校 理科）		
施行規則に定める 科目区分又は事項等	教科に関する専門的事項 ・ 化学		
授業のテーマ及び到達目標			
身の回りで用いられる様々な化学製品、医薬品、香料の製造やエネルギー変換、環境保全、さらには生命活動を支えている触媒の成り立ちや機能を理解する。 履修学生は、触媒の役割、触媒反応の機構、触媒を構成している化学物質の特徴を理解し、新たな化学物質やそれらを作り出すためのデザイン手法の基礎を身に着けることができる。			
授業の概要			
SDGs達成のための基盤要素の一つである触媒の成り立ちや機能について学修する。触媒反応を理解するための物理化学、無機化学、有機化学の基礎的事項を交えて、“触媒”の概念を学ぶ。さらに様々な化学物質の製造やエネルギー変換、環境保全、生体反応に関わる触媒について、その構成要素と機能の相関についての理解を深める。			
授業計画			
第1回：触媒とは何か（触媒の役割と種類）（担当：引地）			
第2回：触媒と化学反応の速度（担当：引地）			
第3回：触媒反応の基礎1：酸と塩基（担当：岡本）			
第4回：触媒反応の基礎2：酸化と還元（担当：引地）			
第5回：触媒の構成要素1：金属と無機化合物（担当：引地）			
第6回：触媒の構成要素2：有機化合物と生体分子（担当：岡本）			
第7回：触媒化学の基礎的事項のまとめ（第1回～第6回の確認テストと解説） (担当：引地、岡本)			
第8回：触媒反応の機構と特長1：エネルギー変換に関わる触媒（担当：引地）			
第9回：触媒反応の機構と特長2：環境保全に関わる触媒（担当：引地）			
第10回：触媒反応の機構と特長3：石油化学に関わる触媒（担当：岡本）			
第11回：触媒反応の機構と特長3：ポリマー製造に関わる触媒（担当：岡本）			
第12回：触媒反応の機構と特長4：医薬品や香料の製造に関わる触媒（担当：岡本）			
第13回：触媒反応の機構と特長5：生体内反応と酵素（担当：岡本）			
第14回：触媒反応の機構と特長のまとめ（第8回～第13回の確認テストと解説） (担当：引地、岡本)			

テキスト

特になし

参考書・参考資料等

触媒化学 第2版（御園生 誠・斎藤泰和 丸善 2009）

化学の指針シリーズ 触媒化学（岩澤康裕・小林修・富重圭一・関根泰・上野雅晴・唯美津木
裳華房 2019）

学生に対する評価

授業中に出题するレポート（50%）および確認テスト（50%）の総合評価

授業科目名： 配位化学	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： 引地 史郎
			担当形態： 単独
科 目	教科及び教科の指導法に関する科目（中学校 理科及び高等学校 理科）		
施行規則に定める 科目区分又は事項等	教科に関する専門的事項 ・ 化学		
授業のテーマ及び到達目標			
本講義の到達目標は、受講生が配位結合の本質を理解し、これに基づいて金属錯体の構造や物性、機能について考察する力を身につけることにある。遷移金属を含む化合物における配位子と金属との結合と様々な特性との相関について、より理論的に学ぶ。これにより、機能性材料や触媒、生命活動を支える金属イオンの役割が理解できる。			
授業の概要			
金属イオン（あるいは原子）が様々な配位子（無機イオンや有機化合物など）と結合することにより形成された化合物、すなわち金属錯体は、様々な機能を有する分子として生命活動から工業的な物質生産にまで深く関わっている。本講義では金属錯体の様々な性質や機能に焦点を当て、これらの事象を理解するための原理・考え方を学ぶ。			
授業計画			
第1回：配位結合とルイス酸・塩基，HSAB則			
第2回：金属錯体の構成要素と分子構造			
第3回：配位構造と結晶場理論			
第4回：結晶場理論と金属中心の電子構造			
第5回：分子軌道の基礎的概念と配位子場理論			
第6回：配位子場理論に基づく金属中心の電子構造の理解			
第7回：金属錯体の磁気・分光学的特性			
第8回：金属錯体の反応（1）配位子交換反応の物理化学的解釈			
第9回：金属錯体の反応（2）キレート効果			
第10回：金属錯体の反応（3）トランス効果			
第11回：金属錯体の反応（4）酸化還元			
第12回：物質生産にかかわる錯体化学（有機金属化学）			
第13回：生命現象にかかわる錯体化学（生物無機化学）			
第14回：配位化学のまとめ			
定期試験			
テキスト			

特になし
参考書・参考資料等 わかりやすい大学の無機化学（日本セラミックス協会 培風館 2019） 基本無機化学（第3版）（荻野 博、他 東京化学同人 2016）
学生に対する評価 授業時に出题する課題（50％）と定期試験（50％）の総合評価

授業科目名： 有機化学演習	教員の免許状取得のための 選択科目	単位数： 2単位	担当教員名： 亀山 敦、金 仁華
			担当形態： クラス分け・単独、 クラス分け・複数： 亀山 敦・金 仁華
科 目	教科及び教科の指導法に関する科目（中学校 理科及び高等学校 理科）		
施行規則に定める 科目区分又は事項等	教科に関する専門的事項 ・化学		
授業のテーマ及び到達目標			
この授業の目的は、履修学生が各官能基別の化合物群に共通する化学現象を理解し、反応結果や有機化合物の合成法を予測できるような実力をつけることである。 特に以下の達成を目指す。 有機化合物の構造、物性の総合的理解 求電子付加反応、求電子置換反応の総合的理解 求核付加反応、求核置換反応の総合的理解 本講義は、カリキュラムポリシーに従い、有機化学分野の基礎から専門への知識獲得に向けた系統的な講義配置の中で、基礎知識を身につけるものであり、有機化学を基盤としているので、有機化学I、IIを履修していることが好ましい。			
授業の概要			
有機化学Ⅰ、有機化学Ⅱ、および応用化学実験、応用化学専修、生物化学実験、生物化学専修実験で学んだ有機化学の知識を深めることを目的に、官能基別に化合物の命名法、合成法、反応等についての問題演習を実施する。 本授業は、アクティブラーニングを取り入れている授業です。			
授業計画			
第1回：ガイダンス			
第2回：第1章 命名法			
第3回：第2章 化学結合、酸と塩基			
第4回：第3章 イオン反応（ハロゲン化アルキル）			
第5回：第4章 アルケンとアルキン			
第6回：第5章 アルコールとエーテルおよび酸化―還元反応と有機金属化合物			
第7回：第6章 各種反応のまとめ（置換，脱離，付加反応）			

第 8 回：中間習熟度評価テスト（1～6章）

第 9 回：第7章 不飽和共役系と芳香族化合物

第 10 回：第8章 芳香族化合物の反応

第 11 回：第9章 アルデヒドとケトンⅠ．カルボニル基への求核付加

第 12 回：第10章 アルデヒドとケトンⅡ．アルドール反応

第 13 回：第11章 各種反応のまとめ（求電子置換反応，求核付加反応，縮合反応）

第 14 回：期末習熟度評価テスト（7～11章）

テキスト

有機化学演習（神奈川大学化学生命学部 編集）を授業初日に配布する

参考書・参考資料等

ソロモンの新有機化学（上・下）（T.W.Graham Solomonsら著 廣川書店 2015）

学生に対する評価

板書解答の回数、小テストの平均点、中間習熟度評価テスト、期末習熟度評価テスト、および最後に提出してもらう予習ノートから成績評価する。また遅刻は減点の対象とする。

中間習熟度評価テスト、期末習熟度評価テスト（～60%）、その他の要素（～40%）

授業科目名： 応用化学実験	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： 小出 芳弘、金 仁華、 本橋 輝樹、横澤 勉、 中田 典秀、岡村 将也、 原 秀太
			担当形態： オムニバス・複数
科 目	教科及び教科の指導法に関する科目（中学校 理科及び高等学校 理科）		
施行規則に定める 科目区分又は事項等	教科に関する専門的事項 ・化学実験（コンピュータ活用含む。） ・「物理学実験（コンピュータ活用含む。）、化学実験（コンピュータ活用含む。）、生物学実験（コンピュータ活用含む。）、地学実験（コンピュータ活用含む。）」		
授業のテーマ及び到達目標 1年生で修得した基礎化学実験を基に物理化学、無機・分析化学、有機化学の3つの系でさらに発展した実験を行う。この授業の到達目標は、各系における重要な基礎的知識を十分に身につけることである。また化学実験に用いられる装置、コンピュータの利活用方法、薬品の安全な使用方法についても理解し、実際の使い方について熟練する。			
授業の概要 14回のうち、12回を物理化学、無機・分析化学、有機化学の3つの系に分かれて実施し、残り2日は全体で最初にガイダンスと最後にまとめを行う。毎回の実験に対して予習をし、実験の前までに実験ノートに実験計画と実験操作を記入する。復習においては毎回、実験操作、観察事項、結果、考察を実験レポートにまとめて提出する。			
授業計画 第1回：ガイダンス 化学薬品や実験器具の取り扱い方の基礎（担当：中田、岡村、原） 第2回：物理化学実験1 電気分解（担当：本橋、原） 第3回：物理化学実験2 電解液の電離平衡（担当：本橋、原） 第4回：物理化学実験3 緩衝作用（担当：本橋、原） 第5回：物理化学実験4 反応速度（担当：本橋、原） 第6回：無機分析化学実験1 重量分析・体積計の校正/中和滴定（担当：小出、中田、岡村） 第7回：無機分析化学実験2 モール塩の合成/酸化還元滴定（担当：小出、中田、岡村） 第8回：無機分析化学実験3 原子吸光/高速液体クロマトグラフィー（担当：小出、中田、岡村） 第9回：無機分析化学実験4 アルカリ融解/磁化率の測定（担当：小出、中田、岡村）			

第10回：有機化学実験1 アルコールの酸化（担当：金、横澤） 第11回：有機化学実験2 合成繊維ナイロン6,6 の合成（担当：金、横澤） 第12回：有機化学実験3 <i>p</i>-ニトロアニリンからパラレッドの合成（薄層クロマトグラフィー）（担当：金、横澤） 第13回：有機化学実験4 イミダゾールとハロゲン化アルキルのS_N2反応（カラムクロマトグラフィー）（担当：金、横澤） 第14回：応用化学実験のまとめ（担当：中田、岡村、原）
テキスト 応用化学実験（応用化学科編 2023）
参考書・参考資料等 物理化学実験法 増補版（鮫島実三郎 裳華房 1997） 実験分析化学（石橋雅義 共立出版 1974） 総合有機化学実験I（S. Hunig他, 森北出版 1985）
学生に対する評価 実験実施状況（40%）、レポートの内容（50%）、ノート（予習及び観察事項の記載状況等）（10%）により成績評価する。

授業科目名： 基礎生物学概論	教員の免許状取得のための 必修科目	単位数： 2単位	担当教員名： 井上 和仁
			担当形態： 単独
科 目	教科及び教科の指導法に関する科目（中学校 理科及び高等学校 理科）		
施行規則に定める 科目区分又は事項等	教科に関する専門的事項 ・ 生物学		
授業のテーマ及び到達目標 本講義の到達目標は、受講生が①生物の特徴、②遺伝子とその働き、③生物の体内環境の維持、④生物の多様性と生態系の基礎を理解する力を身につけることである。			
授業の概要 生命の最小単位である細胞を構成する分子の基本構造と機能、生化学、細胞生物学、代謝、遺伝情報の発現、体内環境の維持、動物学植物学の基礎、生物の多様性と進化、生態系などの基礎について解説する。			
授業計画 第1回：イントロダクション・生物の共通性と多様性/ほか 第2回：すべての生命を支えている水とその構造 第3回：炭素と生体高分子、糖と脂質、アミノ酸とタンパク質の構造 第4回：細胞の構造と機能 第5回：同化・異化と細胞呼吸 第6回：光合成 第7回：古典遺伝学と分子遺伝学 第8回：遺伝情報の発現、DNAの複製、転写、翻訳 第9回：神経系とホルモン、免疫 第10回：動物学の基礎 第11回：植物学の基礎 第12回：生物の多様性と進化 第13回：生物圏と生態学 第14回：生態系と地球環境 定期試験			
テキスト 特になし			
参考書・参考資料等 キャンベル生物学 原書11版（池内正彦監修 丸善出版 2018）			

学生に対する評価

小テスト(20%)、レポート(20%)、定期試験(60%)をそれぞれ総合して最終評価とする。ただし、欠席が3分の1を超えた場合は、評価の対象としない。

授業科目名： 基礎生物学実験		教員の免許状取得のための 必修科目（中学校） 選択科目（高等学校）	単位数： 2単位	担当教員名： 朝倉 史明、井上 和仁、 岡田 正弘、岡本 専太郎、 中川 理絵、荒井 直樹、 澄本 慎平
				担当形態： オムニバス・複数
科 目		教科及び教科の指導法に関する科目（中学校 理科及び高等学校 理科）		
施行規則に定める 科目区分又は事項等		教科に関する専門的事項 ・生物学実験（コンピュータ活用含む。） ・「物理学実験（コンピュータ活用含む。）、化学実験（コンピュータ活用含む。）、生物学実験（コンピュータ活用含む。）、地学実験（コンピュータ活用含む。）」		
授業のテーマ及び到達目標 受講生が、①生命現象解析のための基礎的生化学実験法を試みること、②多様な生物の形態を観察して正確にスケッチする基本的生物学実験法を試みること、③それらの実験結果を講義で得た知識と対比させて考察して事象の解析を試みること、④コンピュータを活用した実験データの処理やプレゼンテーションを試みること、等々を通じて生物学研究に必要不可欠な観察力と事象の解析能力を身につけることである。				
授業の概要 顕微鏡による細胞、染色体、原生動物などの観察と、雑種第二題の分離比の観察、表計算ソフトによる検定などの基本的な遺伝学実験、ピペット操作、秤量法、核酸の抽出などの基本的な生化学実験を行う。				
授業計画 第1回：ガイダンス、実験の注意事項、レポートの書き方（担当：朝倉、井上、岡田、岡本、中川、荒井、澄本） 第2回：顕微鏡の使い方、マイクロメータの使用法（担当：井上、荒井） 第3回：細胞の観察（担当：井上、荒井） 第4回：染色体の観察（担当：井上、荒井） 第5回：原生動物の観察（担当：井上、荒井） 第6回：植物組織の観察（担当：井上、荒井） 第7回：植物生長の観察（担当：朝倉、中川、荒井） 第8回：遺伝学実験(1) 植物材料の準備（担当：朝倉、中川） 第9回：遺伝学実験(2) 雑種第二代（F2）の表現系の観察（担当：朝倉、中川）				

第10回：遺伝学実験(3) 表計算ソフトを用いた分離比の検定（担当：朝倉、中川） 第11回：生化学実験基本操作、ピペット使用法、秤量法、分液操作（担当：岡田、岡本、澄本） 第12回：DNAとRNAの抽出（担当：岡田、岡本、澄本） 第13回：化学発光と生物発光（担当：岡田、岡本、澄本） 第14回：生物実験におけるコンピュータの活用とプレゼンテーションの仕方（担当：朝倉、井上、岡田、岡本、中川、荒井、澄本） 定期試験は実施しない
テキスト 特に指定しない
参考書・参考資料等 Bottle Biology（小林辰至・森本弘一 訳 InTheWoods. Group 2007）
学生に対する評価 各実験項目についてのレポート（100％）により評価する。

授業科目名： 基礎化学概論		教員の免許状取得のための 必修科目	単位数： 2単位	担当教員名： 岩倉 いずみ、亀山 敦
				担当形態： オムニバス
科 目		教科及び教科の指導法に関する科目（中学校 理科及び高等学校 理科）		
施行規則に定める 科目区分又は事項等		教科に関する専門的事項 ・ 化学		
授業のテーマ及び到達目標				
化学は日常生活に密接に関係する学問である。本科目では、我々の身の回りの物質や現象を理解するために必要な化学の基礎を学び、物質の性質に関する「なぜ？」や「どのように変化するのか？」を自分で論理的に説明できるようになることを目標とする。この授業の内容は、主に次の3つになります。 1) 物質の状態と無機物質、2) 物質の変化、3) 有機・高分子化合物の基礎				
授業の概要				
例えば、水蒸気、液体の水、氷では、水の分子の状態がどのように違うのか。金属は電気を通すが、プラスチックは電気を通さないことについて、原子、電子といった見えない粒子の構造と振る舞いを理解し、金属やプラスチックを構成する化学結合の仕組みを勉強し、実際にする物質の性質の理解に結びつけられるようにする。				
授業計画				
第1回：原子、電子配置、原子軌道、周期表（担当：岩倉）				
第2回：化学結合と物質の性質（担当：岩倉）				
第3回：物質の三態と気体の法則（担当：岩倉）				
第4回：溶液の性質、濃度（担当：岩倉）				
第5回：化学反応と熱・光エネルギー（担当：岩倉）				
第6回：反応の速さ（担当：岩倉）				
第7回：化学平衡（担当：岩倉）				
第8回：有機化合物の特徴（担当：亀山）				
第9回：脂肪族炭化水素（担当：亀山）				
第10回：酸素を含む脂肪族化合物（担当：亀山）				
第11回：芳香族化合物（担当：亀山）				
第12回：有機化合物と人間生活（担当：亀山）				
第13回：糖質、タンパク質、核酸（担当：亀山）				
第14回：プラスチックの利用（担当：亀山）				
定期試験				

テキスト 特になし
参考書・参考資料等 高等学校教科書・参考書「化学」 化学（小林淳哉 実教出版） 基礎化学（化学教科書研究会 化学同人）
学生に対する評価 授業中に行う小テスト（40％）と、定期試験（60％）により成績評価を行う。 誤解答が多かった項目については、授業中に解説する。

授業科目名： 生物有機化学	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： 岡田 正弘
			担当形態： 単独
科 目	教科及び教科の指導法に関する科目（中学校 理科及び高等学校 理科）		
施行規則に定める 科目区分又は事項等	教科に関する専門的事項 ・ 化学		
授業のテーマ及び到達目標			
本授業では、これまで学んだ有機化学Iおよび有機化学IIを基盤に、有機化学の中でも生物系に関連する内容に焦点を当てた、生物有機化学をテーマに講義を行う。具体的には、生体内に存在する有機化合物である生体分子のうち、特に重要な一次代謝産物に関する生体内での役割や反応、生合成について学ぶ。本授業の到達目標は、生体分子の生体内での基礎的な反応や生合成について、有機化学の視点から理解できるようになることである。			
授業の概要			
生体分子のうち、特に重要な化合物群である、炭水化物、脂質、タンパク質、核酸と呼ばれる4種類の一次代謝産物を中心に、それら一次代謝産物の生体内での役割や反応、生合成について有機化学な視点から学ぶ。講義形式。毎週小テストを行う。期末には定期試験を行う。			
授業計画			
第1回：ガイダンス、有機化学I、有機化学IIの復習、小テスト			
第2回：炭水化物（1）単糖、二糖の生体内での役割や反応、小テスト			
第3回：炭水化物（2）多糖、配糖体の生体内での役割や反応、小テスト			
第4回：炭水化物（3）糖類の生合成、小テスト			
第5回：脂質（1）脂肪酸の生体内での役割や反応、小テスト			
第6回：脂質（2）テルペン類の生体内での役割や反応、小テスト			
第7回：脂質（3）脂質の生合成、小テスト			
第8回：タンパク質（1）アミノ酸、ペプチドの生体内での役割や反応、小テスト			
第9回：タンパク質（2）タンパク質の生体内での役割や反応、小テスト			
第10回：タンパク質（3）アミノ酸、タンパク質の生合成、小テスト			
第11回：核酸（1）DNAの生体内での役割や反応、小テスト			
第12回：核酸（2）RNAの生体内での役割や反応、小テスト			
第13回：核酸（3）核酸の生合成、小テスト			
第14回：まとめ、小テスト			
定期試験			
テキスト			

ソロモンの新有機化学II (T. W. G. Solomons・C. B. Fryhle・S. A. Snyder 廣川書店
2015)

参考書・参考資料等

パートナー天然物化学 (海老塚豊・森田博史・阿部郁朗 南江堂 2016)

ソロモンの新有機化学I (T. W. G. Solomons・C. B. Fryhle・S. A. Snyder 廣川書店
2015)

学生に対する評価

毎週小テストを行う。期末には定期試験を行う。小テストの結果 (20%) と、定期試験の結果 (80%) から総合的に成績を評価する。

授業科目名： 有機医薬工業	教員の免許状取得のための 選択科目	単位数： 2 単位	担当教員名： 岡本 専太郎
			担当形態： 単独
科 目	教科及び教科の指導法に関する科目（中学校 理科及び高等学校 理科）		
施行規則に定める 科目区分又は事項等	教科に関する専門的事項 ・ 化学		
授業のテーマ及び到達目標			
本講義の到達目標は、受講生が、医薬の作用機序や生理学、医薬探索、医薬開発の分野で使われる専門用語や知識を学び、それらを使って学術的、産業的あるいは社会的な意味で議論や会話ができるようになること、さらに、現状の理解と問題点について議論できる力を身につけることである。			
授業の概要			
現在の医薬品類の工業としての現状と医薬開発の方法・問題点・先端について概説・概観した上で、医薬探索からスケールアップを経て医薬製造に至る過程の方法・問題点・先端について学ぶ。これまでの実例を見ながら、そこでの有機化学・薬学・薬理学・化学工学・有機プロセス化学的な個々の問題点とその解決法について学び、医薬を対象とするファインケミカル全般について知識と問題解決へのデザイン能力を身につける。			
授業計画			
第1回：医薬工業の現状概観			
第2回：薬物-受容体相互作用			
第3回：医薬探索と開発概説			
第4回：医薬探索（1）：リード化合物、ジェネラルスクリーニング			
第5回：医薬探索（2）：多様合成とハイスループットスクリーニング			
第6回：医薬探索（3）：ゲノム創薬と未来			
第7回：医薬プロセス化学の基礎（1）：コスト、環境負荷と開発			
第8回：医薬プロセス化学の基礎（2）：反応条件と反応装置・設備			
第9回：医薬開発およびプロセス化学の実例（1）：抗炎症剤			
第10回：医薬開発およびプロセス化学の実例（2）：ジチアゼムおよびリピトール			
第11回：ジェネリック医薬品			
第12回：製剤、代謝			
第13回：先端医薬品および将来の可能性			
第14回：今後の医薬工業と社会的責任			

テキスト

なし（各回、講義資料を配布する）

参考書・参考資料等

医薬品のプロセス化学（日本化学会編 化学同人 2005）

生物活性分子のケミカルバイオロジー（日本化学会編 化学同人 2015）

学生に対する評価

次の回のキーワードに関する予習レポート[5回]（25%）、総合レポート（75%）

授業科目名： 基礎化学実験		教員の免許状取得のための 必修科目（中学校） 選択科目（高等学校）	単位数： 2単位	担当教員名： 池原 飛之、亀山 敦、 引地 史郎、松本 太、 石川 理史、楠本 壮太郎
				担当形態： オムニバス・複数
科 目		教科及び教科の指導法に関する科目（中学校 理科及び高等学校 理科）		
施行規則に定める 科目区分又は事項等		教科に関する専門的事項 ・化学実験（コンピュータ活用を含む。） ・「物理学実験（コンピュータ活用含む。）、化学実験（コンピュータ活用含む。）、生物学実験（コンピュータ活用含む。）、地学実験（コンピュータ活用含む。）」		
授業のテーマ及び到達目標 化学を深く理解・体得するには、それぞれの専門科目の受講と自分自身による化学の実験が必須である。自らの手で実験を行うことを通じて化学の諸法則に基づく現象を実際に体験し、理解を深めることができる。この授業は化学の各分野（物理化学、有機化学、無機化学、分析化学）の基礎から専門への知識獲得に向けた系統的な講義配置の中で、基礎知識および実験技術を身につけるものである。 この授業の到達目標は、受講生が、化学実験における基礎的な技術と知識（化学実験室におけるルール、実験ノートの作成方法、実験結果の考察とレポートの作成方法など）を十分に身につけることである。				
授業の概要 化学の各分野（物理化学、有機化学、無機化学、分析化学）における、基礎的な実験を行う。各実験の冒頭に担当の教員から実験方法の説明、注意点などの説明があり、その後実験を行う。実験データをまとめた上で、担当教員への結果の報告を行うことにより実験終了となる。履修者には、すべての実験課題についての実験報告書（レポート）の提出が義務付けられている。 実験の実施に当たっては、予習として実験ノートの作成を必須とする。予習時に、実験目的を確認した上で、実験方法や用いる試薬の性質を調査して実験計画を立案することに加え、実験で取り扱う化学現象に関する基本的な理論を確認する。また復習として、実験終了後、速やかに観察事項やデータの保存や考察を行なう。その上でレポートを作成する。				
授業計画 第1回：ガイダンス 化学薬品や実験器具の取り扱い方の基礎 (担当：池原、亀山、引地、松本、石川、楠本) 第2回：物理化学実験1 水の温度上昇と容量計測 (担当：池原、松本、石川)				

- 第3回：物理化学実験2 液体の相互溶解度（担当：池原、松本、石川）
- 第4回：物理化学実験3 表面張力（担当：池原、松本、石川）
- 第5回：物理化学実験4 揮発性液体の分子量（担当：池原、松本、石川）
- 第6回：無機分析化学実験1 酸・塩基試薬の調製と炎色反応（担当：引地、楠本）
- 第7回：無機分析化学実験2 定性分析（1） 第1族イオン（Ag（I）, Pb（II））の分離と確認（担当：引地、楠本）
- 第8回：無機分析化学実験3 定性分析（2） 第3族イオン（Cr（III）, Fe（III））の分離と確認（担当：引地、楠本）
- 第9回：無機分析化学実験4 定性分析（3） 未知試料の分析（担当：引地、楠本）
- 第10回：有機化学実験1 基本操作（担当：亀山、石川）
- 第11回：有機化学実験2 分液・ろ過操作（担当：亀山、石川）
- 第12回：有機化学実験3 アセチルサリチル酸の合成（担当：亀山、石川）
- 第13回：有機化学実験4 アセチルサリチル酸および安息香酸の融点測定（担当：亀山、石川）
- 第14回：基礎化学実験のまとめ（担当：池原、亀山、引地、松本、石川、楠本）

テキスト

基礎化学実験（化学生命学部編 2023）

参考書・参考資料等

物理化学実験法 増補版（鮫島実三郎 裳華房 1977）
 実験分析化学 訂正増補版（石橋雅義 共立出版 1974）
 総合有機化学実験I（S. Hunig他 森北出版 1985）

学生に対する評価

実験実施状況（30%）、レポートの内容（50%）、ノート（予習及び観察事項の記載状況等）（20%）によって成績を評価する。

授業科目名： 遺伝学	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： 朝倉 史明
			担当形態： 単独
科 目	教科及び教科の指導法に関する科目（中学校 理科及び高等学校 理科）		
施行規則に定める 科目区分又は事項等	教科に関する専門的事項 ・生物学		
授業のテーマ及び到達目標 生物の遺伝現象を考える基礎的な知識を修得し、遺伝学の視点をもって生命現象を考えることができるようになることを目標とする。			
授業の概要 様々な生命現象や生物の持つ形質は遺伝要因と環境要因の相互作用を通して生じる。本科目は、主にその遺伝要因について取り扱うが、環境要因の影響についても取り扱う。(1)細胞分裂(体細胞分裂と減数分裂)の様式、(2)遺伝の法則、(3)連鎖と連鎖地図、(4)DNAレベルでの遺伝学、(5)遺伝学を基礎とした品種改良などを取り上げ、遺伝学の基礎的な内容を学修する。講義は、配付資料に沿って、スライドを提示しながら進める。			
授業計画 第1回：遺伝と環境 第2回：細胞増殖（1）細胞周期 第3回：細胞増殖（2）有糸分裂 第4回：細胞増殖（3）減数分裂 第5回：遺伝様式（1）遺伝の法則の発見 第6回：遺伝様式（2）ヒトの遺伝 第7回：遺伝様式（3）様々な遺伝現象 第8回：遺伝様式（4）連鎖と組換え 第9回：講義前半の振り返りと質疑応答 第10回：DNAの構造と機能（1）遺伝子の実体であるDNA 第11回：DNAの構造と機能（2）DNAとRNAの構造 第12回：DNAの構造と機能（3）遺伝子の発現 第13回：遺伝学と品種改良 第14回：講義全体の振り返りと質疑応答			
テキスト 特になし			
参考書・参考資料等 エッセンシャル キャンベル生物学（原書4版）（E. J. Simon等 丸善出版 2011）			

エッセンシャル キャンベル生物学（原書6版）（E. J. Simon等 丸善出版 2016）など

学生に対する評価

毎回の講義における課題（70％）と期末に提出するレポート（30％）を合わせて最終評価とする。

授業科目名： 生物学概論	教員の免許状取得のための 必修科目	単位数： 2単位	担当教員名： 井深（清水）章子
			担当形態： 単独
科 目	教科及び教科の指導法に関する科目（中学校 理科及び高等学校 理科）		
施行規則に定める 科目区分又は事項等	教科に関する専門的事項 ・生物学		
授業のテーマ及び到達目標			
本科目では、高校までの生物基礎および生物学の知識を確認しつつ、(1)生命を理解する上での化学、(2)生命を支える分子の構造と機能、(3)タンパク質と核酸の構造と機能、(4)DNA、染色体、遺伝子、(5)遺伝子組換えなどのバイオテクノロジーやゲノム/エピゲノムなどについてのさらに踏み込んだ内容の学修を通じて、2年次以降の生物学・生化学関連専門科目の習得に必要なとなる生物学の基本知識の修得を目標とする。化学生命学部のカリキュラムポリシーに従い、化学の視点を取り入れながら、分子から細胞、個体、生態系に至る各階層の生命現象について深く解析する能力を身につけるにあたり、本講義で生物系専門科目を学ぶための基礎を身につけることが望ましい。			
授業の概要			
本講義では、生物学の基礎的な学術知識を講義する。生命現象におけるさまざまな基本概念を、最新のトピックスを交えながら説明する。生命の最小単位である細胞を構成する分子の基本構造と化学的性質、それに基づく機能について講義し、生化学、細胞生物学、代謝、遺伝情報とその発現、生物進化、バイオテクノロジーなどの基礎を解説する。			
授業計画			
第1回：授業ガイダンス：シラバスの記載事項の説明、イントロダクション、生命科学の基本概念、生命の化学（1）生物学の化学的基礎、生物体を構成する元素			
第2回：生命の化学（2）生命を支える水分子の性質、酸塩基とpH			
第3回：生命現象と物質（1）炭素と生体高分子、糖と脂質			
第4回：生命現象と物質（2）アミノ酸とタンパク質の構造			
第5回：生命現象と物質（3）ヌクレオチドと核酸の構造			
第6回：遺伝情報と生物（1）遺伝子の概念、セントラルドグマ			
第7回：遺伝情報と生物（2）複製、転写、翻訳のしくみ、真核生物/原核生物の遺伝子			
第8回：遺伝情報と生物（3）遺伝子発現の調節			
第9回：細胞生物学の基礎（1）細胞の構造と機能			
第10回：細胞生物学の基礎（2）細胞周期			
第11回：細胞とエネルギー 同化・異化と細胞呼吸、光合成			
第12回：体内環境の維持（1）神経系とホルモン			
第13回：体内環境の維持（2）免疫			

第14回：バイオテクノロジーと社会、生命倫理 定期試験
テキスト 理系総合のための生命科学 第5版（東京大学生命科学教科書編集委員会 羊土社 2020）
参考書・参考資料等 エッセンシャル細胞生物学 原書第5版 （Bruce Alberts他 南江堂 2021） プロッパ細胞生物学（G.プロッパ 化学同人 2013）
学生に対する評価 中間試験または小テスト40%、定期試験60%の比率で評価する。

授業科目名： 生化学 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： 小野 晶
			担当形態： 単独
科 目	教科及び教科の指導法に関する科目（中学校 理科及び高等学校 理科）		
施行規則に定める 科目区分又は事項等	教科に関する専門的事項 ・ 生物学		
授業のテーマ及び到達目標			
生化学とは生命現象を化学的に理解する学問である。生命現象を理解する上で重要な基礎であり、医薬品の開発のための基礎の一つである。さらに環境問題や食糧問題を理解するためにも必要な知識である。工学部のディプロマポリシーに従い、関連する授業 ―基礎生物化学（1 年）、分子生命化学（2 年）、細胞と遺伝子の生化学(3 年) ― を通して、生命現象に関する基礎知識を学び、生命科学、医学・薬学、栄養・健康・美容、環境科学における現代的課題に対応する能力を身につける。生化学 I では、生命現象とは何か、その概要を学び、生体を構成する物質と反応の基礎を学ぶ。			
授業の概要			
生命とはなにか、その概要を学び、生体を構成する物質とその性質・構造・反応を学ぶ。特に代表的生体高分子であるタンパク質の構造と機能を理解する。輸送タンパク質であるヘモグロビンや生体触媒である酵素の構造と反応を理解する。			
授業計画			
第1回：ガイダンスおよび序論：生命とは。科学史をたどり、生命現象を考察する。			
第2回：生体を構成する化学物質と反応―1：生体有機分子（アミノ酸、タンパク質、糖、炭水化物、脂肪酸、ヌクレオチド、核酸など）の構造と性質を学ぶ。			
第3回：生体を構成する化学物質と反応―2：生体内の化学反応（置換反応、脱離反応、付加反応、酸化還元反応など）、代謝や情報処理の概要を学ぶ。			
第4回：細胞：原核細胞と真核細胞：生物の基本単位である細胞とは何か。細胞の構成成分を学ぶ。			
第5回：水：生命の媒体―1（水の性質）：水の化学的性質を学ぶ。生体は大量の水を含んでおり、生体内の化学反応は水中で進行する。生物にとって水は重要な分子である。			
第6回：水：生命の媒体―2（水中の物質）：水中のイオンの反応を学び、pH、酸性化合物、塩基性化合物の構造と反応を学ぶ。			
第7回：生命現象におけるエネルギー：生命を維持するにはエネルギーが必要である。生物の利用するエネルギーに関して学ぶ。			

第8回：アミノ酸・ペプチド・タンパク質-1（基本構造）：代表的生体分子であるアミノ酸、アミノ酸が脱水縮合して出来るペプチド、タンパク質の構造と物性を学ぶ。

第9回：アミノ酸・ペプチド・タンパク質-2（タンパク質の高次構造）：タンパク質の高次構造と機能を学ぶ。

第10回：アミノ酸・ペプチド・タンパク質-3（タンパク質の機能）：酸素貯蔵タンパク質ミオグロビン、酸素輸送タンパク質ヘモグロビンの構造と機能を学ぶ。

第11回：酵素-1（その概要）生体触媒である酵素の概要を学ぶ。

第12回：酵素-2（触媒作用の機構）：酵素反応の速度論的解析法を学ぶ。

第13回：酵素-3（阻害剤）酵素の立体構造と基質の反応を学ぶ。また、酵素阻害剤とその医薬品への利用を学ぶ。

第14回：全体のまとめ・質疑応答：講義全体を復習する。質疑応答の時間を設ける。

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

マッキー生化学 第6版（Trudy McKee・James R. McKee 著 化学同人 2018）など

学生に対する評価

学期末の記述試験（100%）により評価する。持ち込みは不可とする。

授業科目名： 細胞生物学	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： 中川 理絵 担当形態： 単独
科 目	教科及び教科の指導法に関する科目（中学校 理科及び高等学校理科）		
施行規則に定める 科目区分又は事項等	教科に関する専門的事項 ・生物学		
授業のテーマ及び到達目標 高校の生物学の教科書の範囲の、特に細胞に関わる事項について扱う。生物は細胞から成り立っていること、細胞の構造やさまざまな機能について理解することを目標とする。			
授業の概要 本科目は、生物の基本単位である細胞について、細胞がもつさまざまな機能、構造について説明をする。初めに生物のからだのつくりについて学び、その後細胞を構成する要素について学ぶ。植物ホルモンであるIAA（オーキシン）の阻害剤を例に挙げながら、細胞膜に存在する輸送体や細胞内外の物質移動、シグナル伝達と遺伝子の発現、細胞の分裂・成長などについて学ぶ。一方で、多細胞生物では細胞は個体を形成する一つのパーツである。多様な機能をもつ細胞一つひとつがどのように連携して個体を形成するのかということにも触れる。			
授業計画 第1回：ガイダンス、序論（生物とは） 第2回：生物のからだのつくりと細胞 第3回：細胞の構造と生体膜 第4回：細胞膜：細胞内外の物質の移動 第5回：核：遺伝情報の保持と遺伝子の発現 第6回：リボソーム：タンパク質の合成 第7回：小胞体とゴルジ体：物質の輸送・合成と物質の受け取り・発送 第8回：リソソーム：物質の分解 第9回：細胞骨格と細胞壁：細胞の形状の保持 第10回：ミトコンドリア：細胞呼吸 第11回：葉緑体：光合成 第12回：細胞の分裂と成長 第13回：細胞のシグナル伝達と多細胞生 第14回：全体のまとめ、質疑応答			
テキスト 特になし			

参考書・参考資料等

エッセンシャル細胞生物学 原書第4版（中村桂子・松原謙一監訳 南江堂 2018）

新大生物学の教科書第1巻細胞生物学（D・サダヴァ著 講談社 2021）

エッセンシャルキャンベル生物学 原書第6版（池内昌彦・伊藤元己・箸本春樹監訳 丸善出版 2018）

学生に対する評価

各回の課題（40%）、レポート課題（40%）、授業中の態度（20%）で評価する。

授業科目名： 生化学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： 井上 和仁
			担当形態： 単独
科 目	教科及び教科の指導法に関する科目（中学校 理科及び高等学校 理科）		
施行規則に定める 科目区分又は事項等	教科に関する専門的事項 ・ 生物学		
授業のテーマ及び到達目標 受講生が、①生体エネルギー論と酵素反応の基礎的事項について学ぶこと、②生体膜と蛋白質の基礎的事項を学ぶこと、等々を通じて「物質とエネルギーの代謝に関する基本的な理解」を得る力を身につけることである。			
授業の概要 生化学は生体の機能と構造を分子レベルで理解することを目指している。すなわち、生体を構成している物質がどのような化学構造、性質を持ち、どのような機能を果たしているか、またそれらがどのようにして合成され、分解されていくかを解明しようとする学問の分野である。この講義では物質代謝とエネルギー代謝を中心に生化学の基礎的事項を学修する。			
授業計画 第1回：イントロダクション 第2回：生化学反応と化学エネルギー、ATPとNADHの構造および機能 第3回：解糖系 第4回：ギブスの自由エネルギーと標準条件における自由エネルギー変化 第5回：自由エネルギー変化と生化学反応 第6回：TCA回路 第7回：ミトコンドリアの構造と電子伝達系 第8回：タンパク質を構成するアミノ酸とタンパク質の高次構造 第9回：酵素反応機構-代謝に関係する酵素を例に- 第10回：膜タンパク質の性質と機能 第11回：脂質の代謝 脂肪酸とβ酸化 第12回：ペントースリン酸回路と糖新生 第13回：代謝系の進化 第14回：まとめ 定期試験			
テキスト 特になし			

参考書・参考資料等

ストライヤー生化学 原書8版（入村達郎 監修 東京化学同人 2018）

ストライヤー基礎生化学 第4版（J.L.Tymoczko・J.M.Berg著 東京化学同人 2021）

学生に対する評価

小テスト(20%)、レポート(20%)、定期試験(60%)をそれぞれ総合して最終評価とする。ただし、欠席が3分の1を超えた場合は、評価の対象としない。

授業科目名： 分子生物学	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： 朝倉 史明
			担当形態： 単独
科 目	教科及び教科の指導法に関する科目（中学校 理科及び高等学校 理科）		
施行規則に定める 科目区分又は事項等	教科に関する専門的事項 ・生物学		
授業のテーマ及び到達目標 分子レベルで生命現象を考える基礎的な知識の修得をし、分子生物学の視点を持って生物を詳細に分析する基礎的な考え方を身につけることを目標とする。			
授業の概要 本科目は、分子レベルで生物をとらえるための基本的内容と遺伝子を分析するための基礎的内容を取り扱う。(1)核酸の構造、(2)DNAの複製様式、(3)遺伝子発現の機構、(4)遺伝子発現の調節の仕組み、(5)突然変異の仕組み、(6)突然変異と疾病、(7)ウイルスの複製様式、(8)DNA解析技術などの内容を取り上げ、分子生物学の基礎的な内容を学修する。講義は、配付資料に沿って、スライドを提示しながら進める。			
授業計画 第1回：核酸とタンパク質の構造 第2回：分子生物学的視点で見た生き物 第3回：DNAの複製 第4回：遺伝子発現（1）セントラルドグマ 第5回：遺伝子発現（2）遺伝子発現の制御 第6回：遺伝子発現（3）植物と動物のクローニングとがんの遺伝的原理 第7回：ウイルスの複製 第8回：疾病と遺伝子 第9回：遺伝子組換え技術、電気泳動、DNAライブラリーの作成 第10回：PCRと塩基配列の解読方法 第11回：遺伝子レベルでみた疾患の例 第12回：突然変異機構 第13回：エピジェネティクス 第14回：講義全体の振り返りと質疑応答 定期試験			
テキスト 特になし			
参考書・参考資料等 エッセンシャル キャンベル生物学（原書4版）（E. J. Simon等 丸善出版 2011）			

エッセンシャル キャンベル生物学（原書6版）（E. J. Simon等 丸善出版 2016）
大学生物学の教科書・第3巻・分子生物学（D. E. Sadava等 講談社 2010）

学生に対する評価

毎回の講義における課題（70%）と定期試験（30%）を合わせて最終評価とする。

授業科目名： 生化学演習	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： 井上 和仁、小野 晶、 荒井 直樹、藤原 章司
			担当形態： クラス分け・単独、複数
科 目	教科及び教科の指導法に関する科目（中学校 理科及び高等学校 理科）		
施行規則に定める 科目区分又は事項等	教科に関する専門的事項 ・生物学		
授業のテーマ及び到達目標			
受講生が、①生物を構成する原子・分子の間に起こる化学反応について知ること、②生体高分子の構造と性質について知ること、③遺伝情報の発現過程について知ること、等々を通じて生命活動を支える生体物質や細胞内で起こる代謝反応を化学的にとらえる上で欠かせない生化学の基礎的な知識を身につけることである。			
授業の概要			
少人数クラスで、講義演習形式の授業によって、生物の共通性をさらに深く学修する。生物を構成する原子・分子の間に起こる化学反応、生体高分子の構造と性質、遺伝情報の発現などを中心に、授業計画に記載した事項について簡単な化学計算を含む演習を行う。			
授業計画			
第1回：イントロダクション			
第2回：酸化反応と還元反応			
第3回：電解質と酸・塩基反応			
第4回：溶液濃度とpHの計算			
第5回：緩衝作用と緩衝液			
第6回：緩衝液のpH計算			
第7回：アミノ酸の性質			
第8回：タンパク質の構造と機能			
第9回：核酸の構造と機能			
第10回：DNAの複製			
第11回：遺伝子の発現：転写			
第12回：遺伝子の発現：翻訳			
第13回：遺伝子発現の調節			
第14回：突然変異とDNA修復機構			
定期試験			

テキスト

特になし

参考書・参考資料等

ストライヤー生化学 原書8版（入村達郎 監修 東京化学同人 2018）

ストライヤー基礎生化学 第4版（J.L.Tymoczko・J.M.Berg著 東京化学同人 2021）

学生に対する評価

小テスト(20%)、レポート(20%)、定期試験(60%)をそれぞれ総合して最終評価とする。ただし、欠席が3分の1を超えた場合は、評価の対象としない。

授業科目名： タンパク質工学	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： 井深（清水）章子 担当形態： 単独
科 目	教科及び教科の指導法に関する科目（中学校 理科及び高等学校 理科）		
施行規則に定める 科目区分又は事項等	教科に関する専門的事項 ・生物学		
授業のテーマ及び到達目標 本講義では、タンパク質の構造と機能、タンパク質の大量生産方法、タンパク質の構造・機能改変技術の原理を理解し、タンパク質工学技術の利用方法を学ぶことを目的とする。			
授業の概要 本講義では、タンパク質の構造・機能、酵素の性質と解析方法、食品・医薬分野や研究分野において利用される酵素の機能と特徴、タンパク質生産・精製の原理を解説する。さらに、タンパク質工学技術の実例を紹介する。			
授業計画 第1回：授業ガイダンス：シラバス記載事項の説明、イントロダクション 第2回：タンパク質の化学 アミノ酸とタンパク質の構造と化学的特徴 第3回：タンパク質の立体構造 第4回：酵素（1）化学反応と触媒 第5回：酵素（2）酵素反応速度論 第6回：酵素（3）酵素の名称と分類 第7回：酵素（4）阻害剤との相互作用 第8回：酵素（5）産業・研究で利用される酵素 第9回：タンパク質の生合成と分解 第10回：遺伝子発現とタンパク質精製（1）宿主細胞におけるタンパク質発現 第11回：遺伝子発現とタンパク質精製（2）タンパク質精製方法 第12回：遺伝子発現とタンパク質精製（3）融合タンパク質の利用 第13回：タンパク質工学の技術と実例（1）酵素の性質の改変 第14回：タンパク質工学の技術と実例（2）酵素機能の改変 定期試験			
テキスト エッセンシャル タンパク質工学 （老川典夫・大島敏久他 講談社 2018）			
参考書・参考資料等 エッセンシャル細胞生物学 原書第5版 （Bruce Alberts他 南江堂 2021）			

学生に対する評価

中間試験または小テスト40%、定期試験60%の比率で評価する。

授業科目名： 植物生理学	教員の免許状取得のための 選択科目	単位数： 2単位	担当教員名： 井上 和仁、荒井 直樹
			担当形態： オムニバス
科 目	教科及び教科の指導法に関する科目（中学校 理科及び高等学校 理科）		
施行規則に定める 科目区分又は事項等	教科に関する専門的事項 ・ 生物学		
授業のテーマ及び到達目標			
本講義の到達目標は、受講生が①植物生理に関する研究の歴史、研究の蓄積を知ること、②生化学や細胞生物学などの関連分野の知識をもとにした植物生理学の基本的事項について学ぶことなどを通じて「植物の持つ機能」を総合的に理解する力を身につけることである。			
授業の概要			
植物は光合成によって光エネルギーを用いて有機物を作り食物連鎖を支えている。また、光合成の過程で酸素を放出するなど、地球環境の保持にも大きく寄与している。このような植物の機能を生化学や細胞生物学の知識をもとに幅広く講義を行なう。			
授業計画			
第1回：イントロダクション（担当：井上）			
第2回：植物細胞の構造と働きと植物細胞を構成する物質（担当：井上）			
第3回：光の性質と光吸収、光合成色素と光化学系（担当：井上）			
第4回：葉緑体の構造と電子伝達系（担当：井上）			
第5回：二酸化炭素の固定：カルビン・ベンソン回路（担当：井上）			
第6回：二酸化炭素の固定：C4光合成とCAM植物（担当：井上）			
第7回：窒素代謝：窒素同化と窒素固定（担当：井上）			
第8回：植物体内での水移動（担当：荒井）			
第9回：同化産物の輸送：転流機構（担当：荒井）			
第10回：遺伝子発現：植物ホルモンとシグナル伝達、エピジェネティックな制御（担当：荒井）			
第11回：発生と形態形成（担当：荒井）			
第12回：環境応答：温度、乾燥、栄養ストレスなどへの植物の応答（担当：荒井）			
第13回：環境応答：病原体に対する植物の応答および微生物との共生（担当：荒井）			
第14回：まとめ（担当：荒井）			
定期試験			
テキスト			
特になし			

参考書・参考資料等

テイツ・ザイガー植物生理学・発生学 原著第6版（西谷和彦・島崎研一郎監訳 講談社 2017）

学生に対する評価

小テスト(20%)、レポート(20%)、定期試験(60%)をそれぞれ総合して最終評価とする。ただし、欠席が3分の1を超えた場合は、評価の対象としない。

授業科目名： 生命機能学実験	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： 朝倉 史明、井上 和仁、 井深（清水）章子、 岡田 正弘、岡本 専太郎、 小野 晶、野嶽 勇一、 山下 裕司、中川 理絵、 荒井 直樹、藤原 章司
			担当形態： オムニバス・複数
科 目	教科及び教科の指導法に関する科目（中学校 理科及び高等学校 理科）		
施行規則に定める 科目区分又は事項等	教科に関する専門的事項 ・生物学実験（コンピュータ活用を含む。） ・「物理学実験（コンピュータ活用含む。）、化学実験（コンピュータ活用含む。）、生物学実験（コンピュータ活用含む。）、 地学実験（コンピュータ活用含む。）」		
授業のテーマ及び到達目標 本講義の到達目標は、生命機能学研究を行う上での実験技術や分析方法、解析方法を習得し、より専門性の高い実験に関する結果をまとめたレポートの作成方法を習得することである。			
授業の概要 生物や生命現象を分子レベルで理解するためには、知識を得る座学だけでなく、実験に基づく体験が必要不可欠である。生命機能学実験では、基礎生物学実験で修得した生物実験に関する技術や知識を踏まえて、生物の培養や栽培実験、および、生体分子の分析実験を通じて、生命機能学についての理解を深めることを目的とする。本講義では、生物学系、生物有機化学系、生化学・分析系の各実験を行い、生物の培養や栽培実験、および、生体分子の分析実験を通じて生命機能学分野で必要な専門知識と実験技術を修得する。			
授業計画 第1回：ガイダンス、生物学、生化学、生物有機化学の分野について（担当：朝倉、井上、岡本） 第2回：安全教育（生命機能学実験を行うための諸注意と安全確保について）およびデータ処理法（コンピュータ活用法）（担当：岡本、中川） 第3回：生化学・分析系実験（1）：生化学・分析系実験の概説と基本操作（担当：岡本、山下、荒井、藤原） 第4回：生化学・分析系実験（2）：液体クロマトグラフィー（HPLC）の基礎（担当：岡本、山下、荒井、藤原） 第5回：生化学・分析系実験（3）：カフェインの抽出			

(担当：岡本、山下、荒井、藤原)

第6回：生化学・分析系実験（4）：カフェインのHPLC分析（解析と定量、PC使用）

(担当：岡本、山下、荒井、藤原)

第7回：生化学・分析系実験（5）：ポリメラーゼ連鎖反応（PCR）の基礎・準備

(担当：岡本、山下、荒井、藤原)

第8回：生化学・分析系実験（6）：ポリメラーゼ連鎖反応（PCR）の実施

(担当：岡本、山下、荒井、藤原)

第9回：生化学・分析系実験（7）：ゲル電気泳動の基礎・準備

(担当：岡本、山下、荒井、藤原)

第10回：生化学・分析系実験（8）：ゲル電気泳動の実施と解析

(担当：岡本、山下、荒井、藤原)

第11回：生物有機化学系実験（1）：生物有機化学系実験の概説と基本操作およびデータ
処理法（コンピューター活用法）

(担当：岡田、小野)

第12回：生物有機化学系実験（2）：デンプンの消化とヨウ素デンプン反応

(担当：岡田、小野)

第13回：生物有機化学系実験（3）：非ステロイド系抗炎症剤の合成の基礎と基本操作

(担当：岡田、小野)

第14回：生物有機化学系実験（4）：非ステロイド系抗炎症剤の合成

(担当：岡田、小野)

第15回：生物有機化学系実験（5）：非ステロイド系抗炎症剤の精製と同定

(担当：岡田、小野)

第16回：生物有機化学系実験（6）：酵素反応と反応速度論の基礎および実験準備

(担当：岡田、小野)

第17回：生物有機化学系実験（7）：酵素反応（酸性フォスファターゼ反応）

(担当：岡田、小野)

第18回：生物有機化学系実験（8）：酵素反応の速度論解析（PC使用）

(担当：岡田、小野)

第19回：生物学系実験（1）：生物学系実験概説と培地作成

(担当：朝倉、井上、井深（清水）、野嶽、中川)

第20回：生物学系実験（2）：微生物の形質転換

(担当：朝倉、井上、井深（清水）、野嶽、中川)

第21回：生物学系実験（3）：微生物培養、発現誘導

(担当：朝倉、井上、井深（清水）、野嶽、中川)

第22回：生物学系実験（4）：形質転換した微生物の解析

(担当：朝倉、井上、井深（清水）、野嶽、中川) 第23回：生物学系実験（5）：タンパク質の精製 (担当：朝倉、井上、井深（清水）、野嶽、中川) 第24回：生物学系実験（6）：ポリアクリルアミド電気泳動によるタンパク質分析 (担当：朝倉、井上、井深（清水）、野嶽、中川) 第25回：生物学系実験（7）：酵素のpH依存性 (担当：朝倉、井上、井深（清水）、野嶽、中川) 第26回：生物学系実験（8）：酵素の熱安定性（表計算ソフトを用いるデータ処理） (担当：朝倉、井上、井深（清水）、野嶽、中川) 第27回：総括、振り返り、実験後の安全教育（担当：朝倉、井上、岡本、小野、中川） 第28回：生命機能学の研究者としての研究倫理・コンプライアンスについて (担当：朝倉、井上、岡本、小野、中川)	
テキスト 実験テキストは配布物として事前に配布する	
参考書・参考資料等 マッキー生化学 第6版（Trudy McKee・James R. McKee著 化学同人 2018） ストライヤー生化学 原書8版（入村達郎 監修 東京化学同人 2018） ストライヤー基礎生化学 第4版（J.L.Tymoczko・J.M.Berg著 東京化学同人 2021）	
学生に対する評価 実験の準備・実施状況（10%）、演習問題（20%）および実験レポート（70%）	

授業科目名： 離散数学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： 松尾 和人
			担当形態： 単独
科 目	教科及び教科の指導法に関する科目（中学校 数学及び高等学校 数学）		
施行規則に定める 科目区分又は事項等	教科に関する専門的事項 ・代数学		
授業のテーマ及び到達目標			
有限の事象を対象とする離散数学はコンピュータとの親和性が高いため、コンピュータの発達とともに発展してきた学問であり、計算機科学の知識基盤として幅広い分野に応用されている。本授業の到達目標は、受講者が、計算機科学の基盤となる離散数学の基礎知識のうち、1. 集合論、2. 関係、3. 関数、4. グラフ理論、5. 組合せ解析、6. 代数系について学び、これらの基礎力を得ることにある。本講義と「離散数学Ⅱ」を履修することで、受講者は離散数学に関する幅広い基礎知識を身につけることができる。「離散数学Ⅰ演習」において本講義に対応する演習を行うので、本講義の受講者は「離散数学Ⅰ演習」も受講することが望ましい。			
授業の概要			
本授業科目では、下記のテキスト・参考書に沿って、授業計画にあげた離散数学の基礎事項について講義する。また、「離散数学Ⅰ演習」において本授業科目に対応する演習を行う。			
授業計画			
第1回：ガイダンス／集合(1) シラバスの確認、集合と要素・ベン図			
第2回：集合(2) 集合演算・集合の類・べき集合			
第3回：関係(1) 直積集合と関係、関係の性質			
第4回：関係(2) 同値関係・商集合			
第5回：関係(3) 半順序集合			
第6回：関数 単射・全射・逆関数・合成関数			
第7回：グラフ理論(1) グラフ理論の基礎、無向グラフ、グラフの同形性			
第8回：グラフ理論(2) 平面的グラフ・オイラーの公式、有向グラフ			
第9回：グラフ理論(3) 木			
第10回：組合せ解析(1) 数え上げの原理・2項定理			
第11回：組合せ解析(2) 順列・組合せ、鳩の巣原理			
第12回：組合せ解析(3) 級数と漸化式			
第13回：代数系(1) 演算と群、部分群、剰余類			
第14回：代数系(2) 巡回群、準同型写像、環と整域・体			
定期試験			

テキスト
マグローヒル大学演習 離散数学 - コンピュータサイエンスの基礎数学 (S.Lipschutz オーム社 1995)
参考書・参考資料等
Discrete Mathematics 3rd ed. (S.Lipschuts・M.Lipson McGraw-Hill 2007)
学生に対する評価
定期試験 (100%) の結果による。

授業科目名： 離散数学Ⅰ 演習	教員の免許状取得のための 選択科目	単位数： 2 単位	担当教員名： 松尾 和人
			担当形態： 単独
科 目	教科及び教科の指導法に関する科目（中学校 数学及び高等学校 数学）		
施行規則に定める 科目区分又は事項等	教科に関する専門的事項 ・代数学		
授業のテーマ及び到達目標			
有限の事象を対象とする離散数学はコンピュータとの親和性が高いため、コンピュータの発達とともに発展してきた学問であり、計算機科学の知識基盤として幅広い分野に応用されている。本授業科目の到達目標は、受講者が、計算機科学の基盤となる離散数学の基礎知識のうち、1．集合論、2．関係、3．関数、4．グラフ理論、5．組合せ解析、6．代数系について学び、これらの基礎力を得ることにある。			
授業の概要			
本授業科目では、「離散数学Ⅰ」の講義内容に沿って、下記のテキスト・参考書を用いた演習を行う。テキスト・参考書の演習問題の類題に対して、答案を授業中に作成し、演習レポートとして毎回提出する。また、次週に演習問題の解答解説が行われる。			
授業計画			
第1回：ガイダンス／演習：集合(1) シラバスの確認、集合と要素・ベン図			
第2回：演習：集合(2) 集合演算・集合の類・べき集合			
第3回：演習：関係(1) 直積集合と関係、関係の性質			
第4回：演習：関係(2) 同値関係・商集合			
第5回：演習：関係(3) 半順序集合			
第6回：演習：関数 単射・全射・逆関数・合成関数			
第7回：演習：グラフ理論(1) グラフ理論の基礎、無向グラフ、グラフの同形性			
第8回：演習：グラフ理論(2) 平面的グラフ・オイラーの公式、有向グラフ			
第9回：演習：グラフ理論(3) 木			
第10回：演習：組合せ解析(1) 数え上げの原理・2項定理			
第11回：演習：組合せ解析(2) 順列・組合せ、鳩の巣原理			
第12回：演習：組合せ解析(3) 級数と漸化式			
第13回：演習：代数系(1) 演算と群、部分群、剰余類			
第14回：演習：代数系(2) 巡回群、準同型写像、環と整域・体			
テキスト			
マグローヒル大学演習 離散数学 - コンピュータサイエンスの基礎数学 - (S. Lipschutz オ			

ーム社 1995)

参考書・参考資料等

Discrete Mathematics 3rd ed. (S.Lipschuts・M.Lipson McGraw-Hill 2007)

学生に対する評価

毎回の授業で作成・提出した演習レポート（100％）の得点により評価する。

授業科目名： 離散数学Ⅱ	教員の免許状取得のための 選択科目	単位数： 2単位	担当教員名： 木下 佳樹
			担当形態： 単独
科 目	教科及び教科の指導法に関する科目（中学校 数学及び高等学校 数学）		
施行規則に定める 科目区分又は事項等	教科に関する専門的事項 ・代数学		
授業のテーマ及び到達目標			
簡単な代数系を例にして、数学的な証明技法の基本および数理論理学の初歩を習得し、論理的な議論の正否の判別・論理的に正しい議論の構築ができるようになることを目指す。			
授業の概要			
可換環の公理系、ブール代数の公理系などの下で、数学的な証明技法の基本と数理論理学の初歩を習得する。本科目は、理学部情報科学科のカリキュラム・ポリシーの「（２）情報科学の基礎をなす科目を必修科目として低学年に配置し、情報科学の素養を確実に身につけた上で時代に即応した専門知識を培う編成」の一環として前期の離散数学Ⅰに続けて配置された核科目であり、他科目での学習内容を自身で論理的に理解し応用するために必要となるものである。			
以下の項目の初歩について講義する。			
- 証明技法			
- 推論に関する基本概念:			
- 自然演繹に基づく数学的証明の構造: 前提、帰結と推論規則			
- 定義のパターン: 帰納的定義、再帰的定義			
- 演繹のパターン: 等式証明、構造帰納法；直接証明と背理法、矛盾による証明、場合分けによる証明；反例による反駁、任意変数の宣言、条件を満たす定数の宣言；整列集合と超限帰納法			
- 命題論理			
- 構文: 論理結合子、			
- モデル: 真偽値表、恒真性、標準形、含意、論理的同値、裏、逆、対偶、否定、矛盾			
- 推論規則			
- 述語論理			
- 構文: 量化子			
- 推論規則			
- モデル: 一階構造、恒真性、一階理論			
- 命題論理、述語論理の限界（表現力、不完全性）			

授業計画

- 第1回：導入 教科書の位置付け。各回の予定と授業の進め方。
- 第2回：等式の証明 等式の推論規則、推件の推論規則、公理系の下での証明
- 第3回：ブール代数 ブール代数の公理系、証明演習、ブール式とその解釈
- 第4回：不等式 不等式の推論規則、証明演習、ブール式の間の不等式
- 第5回：論理式 論理式の定義と論理結合子の意味、量化子の意味、論理式の例
- 第6回：論理式の等価性
論理結合子に関する等価性、同じ量化子の順序交換、異なる量化子の順序交換、
量化子と $\neg$ の順序交換、量化子と $\wedge$ 、 $\vee$ 、 $\Rightarrow$ の順序交換
- 第7回：推論規則と簡単な推論($\exists$ 、 $\Rightarrow$ 、 $\forall$)
推論規則、簡単な推論、演繹定理と前件肯定(モダス(ポネンド)ポネンス)、一意性
- 第8回：推論のパターン1($\neg$ 、 $\perp$)
導来規則：背理法、後件否定(モダス(トレンド)トレンス)、対偶
証明演習：背理法、後件否定と対偶
証明演習：連言除去。場合分け
- 第9回：推論のパターン2($\vee$ 、 $\forall$ 、 $\exists$)全称と存在 (場合分け、反例による反駁)
導来規則：同値論理式の導出、選言三段論法(モダストレンドポネンス)、反例による反駁
証明演習
- 第10回：帰納的定義と再帰的定義
集合の帰納的定義。自然数、リスト、命題論理式
関数の再帰的定義。加算と乗算、リストの結合、真偽値
- 第11回：構造帰納法 数学的帰納法、リスト帰納法、ブール式の構造帰納法
- 第12回：ブール式の標準形
相互再帰的定義（偶数と奇数）、積和標準形の真偽値表による計算、積和標準形の書き換えによる計算、 $e \equiv nf(e)$
- 第13回：一階言語、一階構造、公理系とそのモデル、累積帰納法
- 第14回：整列集合と超限帰納法、完全性と不完全性、自然数論の不完全性
整列集合と超限帰納法
命題論理、述語論理の完全性と不完全性
自然数論の不完全性
- 定期試験

テキスト

講義資料（「証明の技法と論理」木下佳樹著 2019）を履修者に配布する。

参考書・参考資料等

特になし
学生に対する評価 平常点50%、定期試験50%

授業科目名： 線形代数Ⅰ（行列）	教員の免許状取得のための 必修科目	単位数： 2単位	担当教員名： 伊藤 博
			担当形態： 単独
科 目	教科及び教科の指導法に関する科目（中学校 数学及び高等学校 数学）		
施行規則に定める 科目区分又は事項等	教科に関する専門的事項 ・代数学		
授業のテーマ及び到達目標			
本科目は情報学部計算機科学科の専攻科目である。 線形代数の入門として、行列と行列式の性質について講義する。 行列と行列式の性質を基本変形と関連付けて理解し、その上に立って、連立方程式の解を求めることができること、行列式の値を計算できること、さらに、その数学的な理論の展開を理解し応用できることを目標とする。			
授業の概要			
まず、行列の加法・乗法の計算に慣れる。次に、基本変形を使って連立方程式を解き、逆行列を求めることを練習する。後半は、置換の概念になじんだ後に、行列式の定義と性質を学ぶ。特に、余因子展開と基本行列を利用した行列式の計算法に習熟する。			
授業計画			
第1回：行列の定義と加法、乗法 第2回：単位行列、正則行列と逆行列 第3回：行列の基本変形と基本行列 第4回：連立1次方程式の解法（掃き出し法） 第5回：掃き出し法による、逆行列の計算 第6回：階数と連立方程式の解 第7回：これまでのまとめと確認テスト・解説 第8回：置換と行列式の定義 第9回：行列式の性質（1）：基本的性質 第10回：行列式の性質（2）：基本変形と行列式 第11回：行列式の余因子展開 第12回：余因子行列と逆行列 第13回：行列式の幾何学的意味 第14回：臨時試験と解説			
テキスト			
線形代数学（酒井政美 他 東京教学社 2020）			

参考書・参考資料等

特に指定しない。

学生に対する評価

期末テスト、および各受講生の授業への取り組みから、数学的な概念を理解して証明の正しい論理展開ができ、正確な計算技能を身につけているとみなせれば合格（60％）とする。さらに、応用問題が解けるなど理解を深めているとみなせればその程度に応じて加点（40％）する。

授業科目名： 線形代数Ⅱ（線形空間）	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 政美 担当形態： 単独
科 目	教科及び教科の指導法に関する科目（中学校 数学及び高等学校 数学）		
施行規則に定める 科目区分又は事項等	教科に関する専門的事項 ・ 幾何学		
授業のテーマ及び到達目標 本科目は情報学部計算機科学科の専攻科目である。 本講義の到達目標は受講生が、「線形代数Ⅰ」での学修を踏まえて（１）ベクトル空間における1次独立性や固有値・固有ベクトルの概念を学修し、行列の対角化の必要十分条件を理解すること、また（２）ベクトル空間の基底、次元や線形写像の概念を学修し、線形写像が行列で表現できることを理解することである。			
授業の概要 「線形代数Ⅰ」に続く内容である。まず、1次独立、固有値、固有ベクトルなどの定義とその基本的な性質を与え、行列の対角化の議論と演習を行う。更に、ベクトル空間、基底、次元、線形写像などの概念を与え、線形写像の表現行列について議論と演習を行う。			
授業計画 第1回：ベクトルの1次独立性 第2回：階数定理 第3回：行列の階数と1次独立性の関係 第4回：固有値と固有ベクトルの定義と計算 第5回：固有値と固有ベクトルの基本的性質 第6回：行列の対角化 第7回：ベクトル空間の定義と例 第8回：ベクトル空間の基底と次元 第9回：ベクトル空間の和と直和 第10回：線形写像と次元定理 第11回：線形写像の表現行列 第12回：線形写像の合成と表現行列 第13回：基底の変換と表現行列 第14回：臨時試験・質疑応答			
テキスト			

新版 線形代数学（酒井政美 他 東京教学社 2020）
参考書・参考資料等 特になし
学生に対する評価 14回目の臨時試験（100点満点）で基本的な事柄を理解しているかを評価する。出席状況は評価の対象としない。

授業科目名： 幾何学 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： 酒井 政美
			担当形態： 単独
科 目	教科及び教科の指導法に関する科目（中学校 数学及び高等学校 数学）		
施行規則に定める 科目区分又は事項等	教科に関する専門的事項 ・ 幾何学		
授業のテーマ及び到達目標 本科目は情報学部計算機科学科の専攻科目である。 本講義の到達目標は受講生が、（1）いろいろな幾何学における基本的な概念や性質を学習し、（2）幾何学的なものの見方や考え方を身につけることである。			
授業の概要 ユークリッド幾何の公準の説明から始め、相似幾何、アフィン幾何、非ユークリッド幾何、射影幾何、位相幾何の初歩について講義する。それぞれの幾何学の分野の内容は非常に広大であるため、それぞれの分野から話題を適宜選択して講義をする。			
授業計画 第1回：平面と空間における直線の表現 第2回：空間における平面の表現 第3回：ユークリッドの「原論」 第4回：平面におけるユークリッド幾何1（平行移動と回転） 第5回：平面におけるユークリッド幾何2（折り返し） 第6回：平面におけるユークリッド幾何3（回転と折り返しの合成） 第7回：平面におけるユークリッド幾何4（合同変換） 第8回：平面における相似幾何 第9回：平面におけるアフィン幾何 第10回：2次曲線1（放物線、楕円、双曲線） 第11回：2次曲線2（幾何学的性質） 第12回：デザルグの定理（射影幾何の話題より） 第13回：閉曲面と分類（位相幾何の話題より） 第14回：臨時試験及び質疑応答			
テキスト 特になし			
参考書・参考資料等			

高校と大学を結ぶ幾何学（大田春外 日本評論社 2010）

学生に対する評価

14回目の臨時試験（100点満点）で基本的な事柄を理解しているかを評価する。出席状況は評価の対象としない。

授業科目名： 解析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： 堀口 正之 担当形態： 単独
科 目	教科及び教科の指導法に関する科目（中学校 数学及び高等学校 数学）		
施行規則に定める 科目区分又は事項等	教科に関する専門的事項 ・ 解析学		
授業のテーマ及び到達目標 本科目は情報学部計算機科学科の専攻科目である。 本講義の到達目標は、受講生が、（1）数列・関数の極限や近似に関する概念とそれらの計算法に慣れ親しみ、（2）関数の微分などの計算法に習熟することを通して、（3）微分法がどうして自然科学に必要な不可欠な理論かを理解することである。			
授業の概要 17世紀にニュートンが発見した微分積分法は、科学・工学の分野で威力を発揮し、現代技術文明の基盤となっている。刻一刻と変化する運動や量を記述し、過去に遡ったり、未来を予測したりすることが、微分積分法を使うことで初めて可能となったのである。変化する量を記述するには「関数」が便利であり、速さのようなごく短い時間内の変化を扱うには「極限」の概念が必要である。この講義では、関数と極限の学習から始め、その上で「微分」＝「変化率の極限」を定義して、微分の計算法やその応用について扱っていく。			
授業計画 各回の講義内容は、下記の使用書（テキスト）に沿って、次のように予定しているが、時間の関係で若干前後する場合もある。 第1回：シラバスの記載事項確認。いろいろな関数 第2回：数列の極限 第3回：級数の収束と発散 第4回：関数の極限と連続関数 第5回：導関数と積・商の微分法 第6回：合成関数の微分法 第7回：指数関数と対数関数の導関数 第8回：逆関数の微分法と逆三角関数の導関数 第9回：導関数の計算法の復習と確認 第10回：高次導関数 第11回：関数のテイラー展開とその計算			

第12回：関数のマクローリン展開とその計算 第13回：不定形の極限值、関数の極大・極小と凹凸 第14回：臨時試験および解説・質疑応答 定期試験
テキスト 微分積分学（阿部吉弘・伊藤博・小関祥康・加藤憲一・酒井政美・鈴木友之・堀口正之・松澤寛・山崎教昭 東京教学社 2020）
参考書・参考資料等 適宜、紹介する。
学生に対する評価 授業の最終回または定期試験期間中に行う試験を80%、平常点を20%（演習問題の黒板での解答やレポート等）で評価する。微分法に関する定義・定理およびその意味するところが理解でき、微分法の基本的な計算ができれば合格です。出席状況は評価の対象としない。

授業科目名： 解析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： 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（中学校 数学及び高等学校 数学）		
施行規則に定める 科目区分又は事項等	教科に関する専門的事項 ・ 解析学		
授業のテーマ及び到達目標 本科目は情報学部計算機科学科の専攻科目である。 大学での数学を学ぶ土台である微分積分学のうち、主に積分に関する基本事項を学ぶ。 到達目標は、受講生が、関数の不定積分と定積分について、それらの概念と計算法に習熟し、さらに面積や長さの考察においても積分の考えが重要であることを理解することである。			
授業の概要 科学・工学では、刻一刻と変わっていく量を足し合わせたものを問題にすることが多い。また、与えられたデータから未知の関数を求める時には“微分を含んだ方程式”を解くことが多く、このとき、“微分したら $f(x)$ になるもの”が必要になる。定積分は不定積分を使って計算できる場合が多いので、不定積分⇒定積分の順序で、その概念と性質、計算法と応用を学ぶ。この講義では微分法の知識が必要になるので、解析Ⅰで学んだことを復習しながら進めていくことにより、積分の問題を扱っていく。			
授業計画 第1回：シラバスの記載事項確認。不定積分の基本公式 第2回：不定積分の置換積分と部分積分 第3回：有理関数の不定積分 第4回：いろいろな関数の不定積分 第5回：定積分の定義と性質 第6回：微分積分学の基本定理 第7回：定積分の置換積分と部分積分 第8回：広義積分 第9回：いろいろな関数の定積分 第10回：広義積分 第11回：面積の計算 第12回：曲線の長さ 第13回：パラメータ表示・極方程式表示された曲線の長さ 第14回：臨時試験および解説・質疑応答			

定期試験
テキスト 微分積分学（酒井政美 他 東京教学社 2020）
参考書・参考資料等 特に指定しない。
学生に対する評価 授業の最終回または定期試験期間中に行う試験を80%、平常点を20%（演習問題の黒板での解答やレポート等）で評価する。積分法に関する定義・定理およびその意味するところが理解でき、積分法の基本的な計算ができれば合格です。

授業科目名： 確率統計学	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： 齊藤 和巳
			担当形態： 単独
科 目	教科及び教科の指導法に関する科目（中学校 数学及び高等学校 数学）		
施行規則に定める 科目区分又は事項等	教科に関する専門的事項 ・「確率論、統計学」		
授業のテーマ及び到達目標			
基本的な離散確率の概念を身につけ、使えるようになり、推定・検定、確率過程を理解すること。			
授業の概要			
離散確率の概念を身につけ、使えるようにする。特に以下の項目について講義する。 具体的には、1) 離散確率の概念として、有限確率空間、事象、確率の公理、確率測度、条件付き確率、ベイズの定理、独立性、整数値の確率変数（ベルヌーイ分布、二項分布）、期待値、期待値の線形性、分散、条件付き独立などについて、2) 推定・検定として、正規分布、多項分布、最尤推定、事前分布、ベイズ推定、大数の法則、中心極限定理、カイ二乗検定、尤度比検定などについて、3) 確率過程として、マルコフ連鎖、定常状態、ランダム到着、待ち行列などについて講義する。			
授業計画			
第1回：有限確率空間、事象、確率の公理、確率測度			
第2回：条件付き確率、ベイズの定理、独立性			
第3回：整数値の確率変数（ベルヌーイ分布、二項分布）			
第4回：期待値、期待値の線形性			
第5回：分散			
第6回：条件付き独立			
第7回：中間演習			
第8回：正規分布、多項分布、最尤推定			
第9回：事前分布、ベイズ推定			
第10回：大数の法則、中心極限定理			
第11回：カイ二乗検定、尤度比検定			
第12回：マルコフ連鎖、定常状態			
第13回：ランダム到着、待ち行列			
第14回：最終演習			

テキスト

特になし（授業時にプリントを配布する）

参考書・参考資料等

確率・統計入門（小針 昶宏 岩波書店 1973）

学生に対する評価

毎回の演習課題50％・中間と最終回の演習課題50％で評価する。

授業科目名： 計算機科学概論	教員の免許状取得のための 必修科目	単位数： 2単位	担当教員名： 田中 賢
			担当形態： 単独
科 目	教科及び教科の指導法に関する科目（中学校 数学及び高等学校 数学）		
施行規則に定める 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		
授業のテーマ及び到達目標			
本講義では、情報科学全体から選ばれた代表的な理論や技術、問題についてそれぞれの要点を理解する。それぞれの詳細には立ち入らず、各話題の背景と要点、互いのつながりなどを知ることによって情報科学の全体像を知り、各人の適性と関心に応じて4年間でこれから学ぶべき科目を主体的に選択できるようになることを目指す。			
授業の概要			
入学前の学生諸君はプログラミングが最も重要な学習事項だと考える傾向がある。しかし、プログラミングは問題を解決する計算手順、つまりアルゴリズムをコンピュータで実行可能な形に書き表すことであり、その意味で本質的な作業ではない。文系出身者でも論理的思考力や理解力があればプログラマにはなれるといわれる由縁である。情報科学で最も大切なことは、興味深い新たな問題を見つけたり、解法が知られていない問題に対するアルゴリズムを考案することである。このことは、コンピュータやソフトウェアがネットワークを通じて安価に利用可能になった今日において、ソフトウェアが新たな価値を生み出すために一層重視されるべきことだろう。本講義では、「計算」と「アルゴリズム」を軸に据え、情報科学の中から選んだ重要な話題をこれらと関連付けて解説する。講義の中で、チューリング賞受賞者達の貢献をたどることで今日まで情報科学がたどった道筋を振り返り、今後それが進むべき方向についても考える。			
授業計画			
第1回：はじめに ～科学と技術の違い～ 情報科学を学ぶ際の視点と姿勢について概説する。			
第2回：情報理論 シャノンの情報理論、情報量と符号について述べる。			
第3回：アルゴリズム ソーティングを例に、計算とアルゴリズムの関係について述べる。			
第4回：アルゴリズム解析 よいアルゴリズムの備える条件について述べる。			
第5回：グラフ理論			

一筆書きの問題を出発点に、問題とその解法の記述手段としてのグラフ理論について述べる。

第6回：計算モデル

チューリング機械、形式言語、ランダムアクセスマシンについて述べる。

第7回：計算の複雑さ

NP完全性から現代のコンピュータの限界について述べる。

第8回：公開鍵暗号

計算の複雑さが通信や計算の安全性に根拠を与える例として公開鍵暗号について述べる。

第9回：ノイマン型コンピュータ

万能チューリング機械とノイマン型コンピュータについて述べる。

第10回：論理回路

デジタルコンピュータの構成要素である論理回路について述べる。

第11回：半導体

論理回路の実現手段である半導体の動作原理について述べる。

第12回：プログラムと言語

アルゴリズムの実装手段であるプログラミング言語について述べる。

第13回：OS

ソフトウェアの実装と実行を支える基本ソフトウェアであるOSについて述べる。

第14回：計算科学

科学の中での情報科学の役割と位置づけについて述べる。

テキスト

特になし

参考書・参考資料等

オートマトン 言語理論 計算論 I (J.ホップクロフト 他 サイエンス社 2003)

オートマトン 言語理論 計算論 II (J.ホップクロフト 他 サイエンス社 2003)

計算理論の基礎 (Michael Sipser 共立出版株式会社 2000)

アルゴリズムとデータ構造 (平田 富夫 森北出版 2016)

コンパイラ (湯浅太一 オーム社 2014)

学生に対する評価

課題レポート (100%) の点数によって評価する。

授業科目名： 計算機システム基礎	教員の免許状取得のための 必修科目（計算機科学科）	単位数： 2単位	担当教員名： アントワーン ボサール
			担当形態： 単独
科 目	教科及び教科の指導法に関する科目（中学校 数学及び高等学校 数学）		
施行規則に定める 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		
授業のテーマ及び到達目標			
本科目は情報学部計算機科学科の専攻科目である。 情報処理システムの基本原理を学ぶ。コンピュータ（計算機）の基本的な動作原理を理解する。情報表現の基本的概念、基本的論理、回路、ソフトウェアの基礎、ネットワークの基礎を習得する。上位情報科学科目を勉強するときの情報システムの基礎概念を習得することが目標である。			
授業の概要			
情報処理システムを担う主役はコンピュータである。本授業ではコンピュータシステムの基本的な仕組みと動作原理を講義する。情報とデータの表現方法を述べる。基本的な回路を紹介する。主にハードウェアを解説し、ソフトウェアとネットワークの概要を紹介する。			
授業計画			
第1回：ガイダンス、基本情報①（media applications, analog vs. digitalなど） 第2回：基本情報②（APIs for UI, colour models, media formatsなど） 第3回：HCIの基礎①（contexts, user-centric development, physical capabilitiesなど） 第4回：HCIの基礎②（cognitive models, social models, design, accessibilityなど） 第5回：セキュアデザイン（privileges, isolation, open designなど） 第6回：プログラミング（models, languages, compilationなど） 第7回：ディフェンシブプログラミング（input validation, type-safe, overflowsなど） 第8回：ネットワークの応用（DNS, IP, URI, HTTP, TCP, UDP, socketsなど） 第9回：並列処理の基礎（motivation, synchronisation, communicationなど） 第10回：要件定義（functional requirements, use casesなど） 第11回：ソフトウェアデザイン①（abstraction levels, information hiding, reusabilityなど） 第12回：ソフトウェアデザイン②（design paradigms, event driven, object orientedなど） 第13回：ソフトウェアプロセス①（system programming, OS interaction, waterfall, agile, incremental lifecyclesなど） 第14回：ソフトウェアプロセス②（programming in the largeなど）、まとめ 定期試験			

テキスト

Understanding Microcontrollers [入門 マイクロコントローラ] (アントワーン・ボサール オーム社 2021)

参考書・参考資料等

なし

学生に対する評価

宿題（小テストなど）：30%、定期試験：70%

授業を5回以上欠席すると原則評価の対象としない。

授業科目名： 情報科学リテラシー	教員の免許状取得のための 選択科目 (中学校及び高等学校) 必修科目 (66条の6に定める科目)	単位数： 4単位	担当教員名： 海谷 治彦 担当形態： 単独
科 目	教科及び教科の指導法に関する科目（中学校 数学及び高等学校 数学） 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	教科に関する専門的事項 ・ コンピュータ 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 プログラムを含む情報システム開発を行なうために必要なコンピュータシステムの操作方法の理解と習得が目標である。具体的には、汎用OSにおけるファイル、プロセス、周辺機器の役割と操作法が理解できることを目標とする。			
授業の概要 実際の汎用OSを各受講者が用いて、目標で述べた操作法を実習する。具体的にはプログラムを含むファイルの生成や削除に必要なコマンドやツール、プロセスを生成、消去するための方法を各自が実習する。実習は、主に標準入出力を用いた周辺機器の操作を通して行なう。プログラミング言語は、C言語を用いる。			
授業計画 第1回：コンピュータにおけるファイル、プロセス、機器の役割の概要。文書ファイル作成および修正の実習。日本語入力を含む。 第2回：プロセスとプログラムの違いと関係の理解と実習・ノイマン型コンピュータの構成 第3回：ファイルシステムの構成と操作の実習・操作コマンドの組み合わせの実習 第4回：最も簡単なC言語によるプログラム開発・printfによる文字列出力 変数と整数の計算・整数の入力・式と代入・簡単な数値計算プログラムの開発実習 第5回：条件分岐・条件式・条件分岐を含むプログラムの開発実習 第6回：Whileによる繰り返し 第7回：手続きプログラムの構成を整理・問題文（仕様書）をプログラムへ翻訳することについて 第8回：数値配列・Forによる繰り返し。 第9回：整数以外のデータ型（実数、文字等）・文字配列 第10回：構造体 第11回：OSの仮想化環境の実習。Windows Subsystem for Linux Version 2 以上を用いる			

第12回：基礎的なアルゴリズム:ソート等 第13回：統合開発環境(IDE)とデバッグ 第14回：開発したプログラムの文書化
テキスト 担当者が作成したPDF資料を毎回LMS等を通じて配布する。
参考書・参考資料等 新・明快 C言語 入門編（柴田 望洋 SB Creative 2014）
学生に対する評価 実習を行った時限の実習結果をレポートとして提出し、その結果によって評価点を決める。 期末試験は行わない。

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： 松尾 和人
			担当形態： 単独
科 目	教科及び教科の指導法に関する科目（中学校 数学及び高等学校 数学）		
施行規則に定める 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		
授業のテーマ及び到達目標			
本科目は情報学部計算機科学科の専攻科目である。 現代の社会における情報セキュリティの重要性と情報セキュリティ実現のために必要な発想を理解するとともに、主要な情報セキュリティ技術の原理を理解し、安全な情報ネットワーク・情報システムを構築するための素養を得ることを目標とする。			
授業の概要			
インターネットの普及に伴いネットワーク上の脅威は日々増大し続けている。マルウェアの蔓延や悪意に基づく攻撃が大規模なシステムを閉鎖に追いやることもしばしばである。今日、安全な情報システムの実現は安定した社会の実現のために不可欠である。本講義では、情報ネットワークと情報システムの安全性確保を主なテーマとし、テキストに沿って、授業計画にあげた情報セキュリティ技術の基礎や原理等について解説する。			
授業計画			
第1回：ガイダンス／情報セキュリティと不正アクセスの歴史			
第2回：古典暗号と共通鍵暗号			
第3回：暗号利用モードとハッシュ関数			
第4回：暗号技術を支える数学			
第5回：公開鍵暗号と電子署名、暗号技術の安全性			
第6回：認証技術・アクセス制御の基礎			
第7回：PKI			
第8回：セキュリティプロトコル			
第9回：コンピュータセキュリティ1：OSセキュリティ			
第10回：コンピュータセキュリティ2：セキュアプログラミングとセキュアOS			
第11回：ネットワークセキュリティ：侵入検知とファイアウォール、ネットワーク越しの攻撃			
第12回：マルウェア			
第13回：Webセキュリティ1：Webにおける認証			
第14回：Webセキュリティ2：不正アクセスの実際と対策			

テキスト
マスタリングTCP/IP 情報セキュリティ編（齋藤孝道 オーム社 2013）
参考書・参考資料等
サイバーセキュリティ入門（猪俣敦夫 共立出版 2016）
情報セキュリティの基礎（佐々木良一監修・手塚悟編著 共立出版 2011）
学生に対する評価
課題レポート（100％）の結果で評価する。

授業科目名： 人工知能 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： 齊藤 和巳
			担当形態： 単独
科 目	教科及び教科の指導法に関する科目（中学校 数学及び高等学校 数学）		
施行規則に定める 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		
授業のテーマ及び到達目標			
基本的な人工知能の技法を身につけ、使えるようになり、探索戦略、知識表現と推論、機械学習を理解すること。			
授業の概要			
人工知能の技法を身につけ、使えるようにする。具体的には、1)基本課題（人工知能の概要、知的な振る舞い、問題特性、エージェントの性質など）、2)探索戦略（問題空間、探索による問題解決、因子表現、ブラインド探索、ヒューリスティック探索、探索の空間効率と時間効率、二人ゲーム、制約充足問題など）、3)知識表現と推論（命題論理と述語論理、導出と定理証明、前向き推論と後ろ向き推論、確率的推論、ベイズの定理など）、4)機械学習（帰納学習、ナীবベイズ、決定木を含む統計的学習、教師あり学習、教師なし学習、強化学習、過学習問題、次元の呪い、性能評価、モデル選択、学習理論など）について講義する。			
授業計画			
第1回：人工知能問題の概要、知的な振る舞い、エージェントの性質			
第2回：問題空間、探索による問題解決、因子表現			
第3回：ブラインド探索、ヒューリスティック探索、探索の空間効率と時間効率			
第4回：二人ゲーム、制約充足問題			
第5回：命題論理と述語論理、導出と定理証明、前向き推論と後ろ向き推論			
第6回：確率的推論、ベイズの定理			
第7回：中間演習			
第8回：分類問題を含む多様な機械学習問題の定義と例題、帰納学習			
第9回：ナীবベイズ、決定木を含む統計的学習			
第10回：教師あり学習（決定木、ニューラルネットワーク、SVM）			
第11回：教師なし学習（EM、k平均法、自己組織化マップ）			
第12回：強化学習（マルコフ決定過程、Q学習）			
第13回：過学習問題、次元の呪い、性能評価、モデル選択、学習理論			
第14回：最終演習			

テキスト

特になし（授業時にプリントを配布する）

参考書・参考資料等

エージェントアプローチ人工知能（Stuart Russel and Peter Norvig 共立出版 2008）

学生に対する評価

毎回の演習課題50%・中間と最終回の演習課題50%で評価する。

授業科目名： オートマトン理論	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： 田中 賢
			担当形態： 単独
科 目	教科及び教科の指導法に関する科目（中学校 数学及び高等学校 数学）		
施行規則に定める 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		
授業のテーマ及び到達目標			
本講義の到達目標は「計算とは何か」を理解することである。オートマトン・言語・アルゴリズムの3つが互いに変換可能な概念であることを知り、コンピュータとその背後にある「計算」の概念を原理的に理解することを目指す。			
授業の概要			
UNIXコマンドの正則表現やコンパイラの構文解析などの実用的な領域から、計算モデルや計算の複雑さなどの理論的領域に至るまで、オートマトン理論は計算機科学のあらゆる分野を支える基礎理論である。オートマトンは、有限の記述を用いて無限の記号列を認識する系であり、この性質が計算機的能力を高い段階に引き上げることに深く関与している。まずこのことを理解し、計算という概念を理論的にとらえていく視点を身につけることが本講義の目的である。演習時間を2回設けるが、演習問題を解くことは理論を確実に理解するための手助けにすぎない。手順を身につけるのではなく、仕組みや理論の意味するところを深く理解するように心がけたい。			
授業計画			
第1回：オートマトン理論とは 最低限必要な数学的予備知識と語、言語、言語のクラスについて述べる。			
第2回：決定性有限オートマトン メモリを持たない決定性有限状態機械をモデル化する。			
第3回：非決定性有限オートマトン、ε動作付有限オートマトン、正規表現、UNIXコマンドの正規表現との関連 非決定性、ε動作と計算モデルの能力について述べる。			
第4回：有限オートマトンの簡略化アルゴリズム 有限オートマトンの簡略化アルゴリズムについて述べる。			
第5回：非正則性とポンプの補題 言語の非正則性判定について述べる。			
第6回：有限オートマトンに関する演習 演習問題を通してここまでの内容を復習する。			

第 7 回：形式文法、チョムスキー階層、文脈自由文法

正則表現、形式言語、オートマトンの関連を述べる。

第 8 回：プッシュダウンオートマトン

スタックメモリを持つプッシュダウンオートマトンの等価性について述べる。

第 9 回：チョムスキー標準形、CKY アルゴリズム、導出木、コンパイラ上の構文解析との関連

CFL を例に構文解析と判定問題について述べる。

第 10 回：文法とプッシュダウンオートマトンに関する演習

演習問題を通してここまでの内容を復習する。

第 11 回：チューリング機械、多テープチューリング機械、計数機械

メモリをもつ計算モデルとしてチューリング機械を概説し、それがデジタル計算機の理論モデルと位置付けられる理由を述べる。

第 12 回：帰納的可算言語、帰納的言語

チューリング機械と帰納的関数論を関連付け、いくつかの言語クラスの意味について述べる。

第 13 回：決定問題、停止問題

計算可能性理論について述べる。

第 14 回：まとめと確認テスト

確認テストを行い学習内容を再確認する。

テキスト

オートマトン 言語理論 計算論 I (J.ホップクロフト 他 サイエンス社 2003)

参考書・参考資料等

オートマトン 言語理論 計算論 II (J.ホップクロフト 他 サイエンス社 2003)

計算理論の基礎 (Michael Sipser 共立出版株式会社 2000)

学生に対する評価

演習問題のレポートの点数によって評価する。

授業科目名： 情報基盤と情報倫理		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： 田中 賢
				担当形態： 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・情報倫理		
授業のテーマ及び到達目標				
インターネットは情報化社会において自由という思想を追求する中で開いたパンドラの箱である。この講義では、情報技術に携わる専門家として、ネットによってもたらされた自由を失うことなく、情報化社会において価値あるものを守りながら新たな価値を生みだすよう自ら主体的に考え行動できるようになることを目指す。				
授業の概要				
インターネット元年といわれた1995年以後、広大な原野だったネットにはビジネスが生まれ法が作られ社会が生まれた。この講義では、インターネットや情報システムが社会のさまざまな側面に及ぼしつつある影響について知り考える。大きな社会変動の中で、我々が情報科学の専門家として果たすべき役割と責務、企業のあり方について理解し、インターネットによってもたらされた恩恵を失うことなく社会を持続的に発展させていく方策について考える。				
授業計画				
第1回：授業ガイダンスと概略説明 本講義で扱うテーマについて俯瞰する。				
第2回：インターネットの仕組みとUNIX系OS、プロトコルスタック パケット通信、プロトコル、ルーティングなどのインターネットの仕組みについて述べる。				
第3回：（1）情報通信の安全性 インターネットの安全性を支える公開鍵暗号、ハッシュ、電子証明書、PKIなどの仕組みについて述べる。				
第4回：（2）情報通信の安全性 SSL、SSH、S/MIMEについて述べる。				
第5回：通信の秘密 通信の秘密について憲法と法の面から概説する。				
第6回：（1）自由の中の秩序 基本的人権から自由とプライバシー保護の問題について述べる。				
第7回：（2）自由の中の秩序 知的財産権、著作権、肖像権について述べる。				

第8回：技術者倫理

情報科学に携わる者が専門家として備えるべき倫理について述べる。

第9回：専門家としての責務

専門家や職業人が備えるべきコミュニケーションの基本について述べる。

第10回：情報システムと情報管理

情報基盤としてミッションクリティカルな情報システムを支える技術について述べる。

第11回：企業と倫理

営利追求の前提として企業が備えるべき基本的倫理について述べる。

第12回：情報システムと社会 ～社会としてのインターネット～

新たな社会として発展しつつあるインターネットの中で、情報科学が果たす役割について述べる。

第13回：情報システムと環境 ～持続可能なシステム～

SDGsの歴史と持続可能な情報システムの在り方について述べる。

第14回：まとめ ～なにがインターネットを可能にしたか オープンという理想～

インターネットの歴史を振り返り、それを可能にしたオープンという思想と権利の在り方について議論する。

テキスト

特になし

参考書・参考資料等

TCP/IPによるネットワーク構築（ダグラス・E・コマー 共立出版 2002）

電子情報通信学会倫理綱領（電子情報通信学会 2011）

学生に対する評価

課題レポート（100%）の点数によって評価する。

授業科目名： アルゴリズム論	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： 田中 賢
			担当形態： 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（実習を含む。）		
授業のテーマ及び到達目標			
問題を解く手順の形式的な表現をアルゴリズムという。与えられた問題を解くための様々なアルゴリズムがありうるが、そのいずれを選択するかはアルゴリズムの時間的あるいは空間的効率によって決定される。まずこのことを理解し、問題に応じた効率的なアルゴリズムの設計とその基本的な実装能力を身につけることが本講義の目標である。			
授業の概要			
本講義ではまず、ソーティングを例としてアルゴリズムの効率を評価するアルゴリズム解析法について学ぶ。アルゴリズムの効率は問題を表現するデータ構造に依存している。様々な問題とそれらの目的に応じたデータ構造を学ぶ。厳密解を求めることが困難な問題に取り組むための近似解法、乱択などの考え方に触れ、最後にアルゴリズム設計の戦略の観点から理論全体を俯瞰する。講義全体を通じて、代表的なアルゴリズムについてはC言語によるプログラムの提示と実行の機会を設ける。最後に演習問題を課す。			
授業計画			
第1回：はじめに 計算モデル アルゴリズムを設計、評価する基準となる計算モデルについて述べる。			
第2回：関数の増加 アルゴリズムの時間計算量、領域計算量とその比較法について述べる。			
第3回：アルゴリズム解析 挿入ソート法を例に計算量の解析法について述べる。			
第4回：基本データ構造 アルゴリズムを設計する際に用いられる基本データ構造である リスト、スタック、キューについて述べる。			
第5回：ソーティング（1）選択・挿入法 最悪計算量 最悪計算量、挿入法、選択法、マージソートについて述べる。			
第6回：ソーティング（2）様々なソート法 平均計算量 クイックソート、ヒープソート、平均計算量の算出法、内部ソートと外部ソート、安定性、計算量の下界について述べる。			
第7回：探索のためのデータ構造（1）二分探索木			

二分探索、二分探索木とその計算量について述べる。

第8回：探索のためのデータ構造（2）二色木

二色木と最適二分探索木の構築法について述べる。

第9回：グラフとネットワーク（1）ヒープ 深さ・幅優先探索

グラフ、深さ優先探索、幅優先探索、最小スパニング木、連結、2連結成分への分解について述べる。

第10回：グラフとネットワーク（2）最短経路問題 最小スパニング木

クルスカルのアルゴリズム、UNION-FIND問題、最短路問題、ダイクストラ法について述べる。

第11回：パターンマッチング

代表的なパターンマッチング法について述べる。

第12回：近似、乱択

クイックソートの基準点の選択法をもとに発展的な乱択アルゴリズムについて述べる。

第13回：ヒューリスティックス

NP困難な問題の例および、それらに取り組むための発見的解法、近似解法について述べる。

第14回：アルゴリズム設計技法

分割統治法、分枝限定法、動的計画法などの代表的なアルゴリズム戦略について述べる。

テキスト

アルゴリズムとデータ構造（平田富夫 森北出版 2016）

参考書・参考資料等

特になし

学生に対する評価

演習問題に対するレポート（100％）によって評価する。

授業科目名： プログラミングA	教員の免許状取得のための 必修科目	単位数： 2単位	担当教員名： 松尾 和人
			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 情報）		
施行規則に定める 科目区分又は事項等	教科に関する専門的事項 ・ コンピュータ・情報処理（実習を含む。）		
授業のテーマ及び到達目標			
受講生が、関数、ポインタ、構造体、入出力、メモリ管理、再帰呼び出し等のプログラミングの基本概念を理解したうえで、整列と探索、リストと木構造等のアルゴリズムとデータ構造の基礎的なプログラミング技法を修得し、与えられた問題を解決するために必要な基本的なプログラミング能力を獲得することを目標とする。			
授業の概要			
プログラミング言語Cの文法とC言語によるアルゴリズムとデータ構造の構成について講義する。本講義ではプログラミング言語の基本的な機能を復習した後、関数、配列、ポインタ、構造体、再帰呼び出しなどのより高度な機能に触れ、さらにこれらを用いたアルゴリズムとデータ構造の構成について講義する。また、授業科目に対応して演習科目「プログラミングA演習」が用意されている。「プログラミングA演習」において本授業科目の内容を応用し、プログラミングの実践能力を醸成する。			
授業計画			
第1回：ガイダンス：シラバスの確認、プログラミング言語Cの言語仕様の復習			
第2回：関数、再帰と一般化（仮引数・実引数、局所変数、再帰呼び出し、繰り返しと再帰）			
第3回：配列1（配列の基本、スタックとキュー、優先度付きキュー）			
第4回：配列2（整列と探索）			
第5回：文字列と多次元配列（多次元配列の基本、文字列）			
第6回：ポインタ（基本、配列とポインタ）			
第7回：ファイル入出力			
第8回：構造体（構造体の基本、配列と構造体、構造体とポインタ）			
第9回：ポインタ演算、ポインタと関数、メモリの動的割り当て			
第10回：自己参照的構造体（連結リストと二分木、データ構造の帰納的定義）			
第11回：データ構造の走査			
第12回：二分探索木			
第13回：応用1（二分探索木と集合、適切なデータ構造の選択）			
第14回：応用2（ハッシュ表と連想配列）			
定期試験			

テキスト

プログラミング言語C 第2版 (B.W. カーニハン・ D.M. リッチー 共立出版 1989)

参考書・参考資料等

Cプログラマのためのアルゴリズムとデータ構造(近藤嘉雪 ソフトバンククリエイティブ 1998)

C言語プログラミングレッスン 入門編 第3版 (結城浩 ソフトバンククリエイティブ 2019)

プログラミングの宝箱 アルゴリズムとデータ構造 第2版(紀平拓男 ソフトバンククリエイティブ 2011)

学生に対する評価

定期試験の得点による。

授業科目名： プログラミングA演習	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： 張 善俊、永松 礼夫、 斉藤 和巳、木下 修司
			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 ・ コンピュータ・情報処理（実習を含む。）		
授業のテーマ及び到達目標 受講生がC言語の基本を理解し、それにより初歩的なプログラムの作成ができること			
授業の概要 コンピュータはプログラムによってさまざまな情報処理機械へと変身する。本授業では実際にプログラムを作成する演習を通じて、プログラムを作る（プログラミング）とはどういうことか、どのような思考をすることによってプログラムが作れるか、よいプログラムとはどのようなものか、といったことを学ぶ。そして、プログラミングは論理的な思考に基づいた創造的な作業であり、問題解決のプロセスそのものであることを学ぶ。プログラミングは情報通信技術（ICT）分野を志す者にとっては必須の技術と知識であり、プロとしての高い能力が要求される。その基礎を身につけることが本演習の目的である。なお、本授業で使用するプログラミング言語はC言語とする。			
授業計画 第1回：プログラミング言語Cの言語仕様の復習＋コンパイラのメッセージ 第2回：関数、再帰と一般化（局所変数、再帰呼び出し）＋デバッガーの使い方 第3回：配列（基本、スタックとキュー）＋プログラムのデバッグ 第4回：配列（整列と探索）＋プログラムのテスト 第5回：文字列と多次元配列（基本、文字列）＋単体テスト 第6回：ポインタ（基本、配列とポインタ） 第7回：ファイル入出力 第8回：中間総合問題（1～7回の内容に関するアドバイスなし演習）、解答例の提示 第9回：構造体、ポインタ演算、構造体、ポインタと関数＋ライブラリの利用 第10回：自己参照的構造体＋リファクタリング 第11回：再帰的处理（リストと二分木の走査と分析）＋コードレビュー 第12回：メモリの確保と解放（リストと二分探索木の動的生成、操作） 第13回：応用（二分探索木とセット） 第14回：最終総合問題（1～13回の内容に関するアドバイスなし演習）、解答例の提示			

テキスト

適宜授業内で指示する。

参考書・参考資料等

C言語プログラミングレッスン 入門編（結城浩 ソフトバンククリエイティブ 2019）

その他適宜授業内で紹介する。

学生に対する評価

毎回の演習課題50%・中間総合と最終総合回の演習課題50%で評価する。

授業科目名： プログラミングB	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： 木下 佳樹、馬谷 誠二、 木下 修司
			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 ・ コンピュータ・情報処理（実習を含む。）		
授業のテーマ及び到達目標			
本科目は、ソフトウェア設計に関する基本概念の獲得を目的として、手続き抽象、データ抽象、階層的構造などの理解を目標とする。			
授業の概要			
基本データ型、変数、関数、条件文、デザインレシピ、構造データとテンプレート、リストと再帰、いろいろな再帰関数、ダイクストラ法、関数の一般化と <code>map</code> 、いろいろな高階関数、一般の再帰、再帰的なデータ構造、例外と例外処理、モジュールと抽象データ型、逐次実行、値の書き換えと参照透過性、ヒープなどについて教授する。			
なお、授業は講義形式とし、主体的・対話的で深い学びを促進するため、各回は、予め与えた予習課題に関する質疑応答と復習課題解答の講評を中心に進める。			
授業計画			
第1回：授業の目的と方法（ガイダンス）			
第2回：基本データ型、変数			
第3回：関数			
第4回：条件分岐、さまざまなエラー			
第5回：組とパターンマッチ			
第6回：レコード			
第7回：リスト			
第8回：再帰			
第9回：再帰関数を使ったプログラミング			
第10回：自然数と再帰			
第11回：ダイクストラのアルゴリズム			
第12回：一般化			
第13回：高階関数			
第14回：高階関数を使ったリスト処理(1)：典型的なリスト処理、局所関数定義			
第15回：高階関数を使ったリスト処理(2)：名前のない関数、 <code>infix</code> 関数、 <code>prefix</code> 関数			
第16回：総合演習（第1回～第15回）			

第17回：新しい形の再帰 第18回：情報の蓄積 第19回：再帰的なデータ構造(1)：バリエーション型、木 第20回：再帰的なデータ構造(2)：多相型、停止性 第21回：オプション型 第22回：例外処理 第23回：モジュール 第24回：モジュールの開発 第25回：逐次実行 第26回：値の書き換えと参照透過性 第27回：副作用命令を使ったプログラミング 第28回：総合演習（第17回～第27回） 定期試験
テキスト プログラミングの基礎（浅井健一 サイエンス社 2007）
参考書・参考資料等 特になし
学生に対する評価 レポート課題（30%）、授業中に行う総合演習（2回、各10%）、定期試験（50%）を総合して最終評価とする。

授業科目名： 計算機科学実験	教員の免許状取得のための 選択科目	単位数： 2単位	担当教員名： 永松 礼夫、馬谷 誠二
			担当形態： オムニバス
科 目	教科及び教科の指導法に関する科目（高等学校 情報）		
施行規則に定める 科目区分又は事項等	教科に関する専門的事項 ・ コンピュータ・情報処理（実習を含む。）		
授業のテーマ及び到達目標			
本科目では、計算機の構成方法と並行計算の基本について実習を通じて理解することを目指す。			
授業の概要			
本科目は「ハードウェア」「ソフトウェア」の2部構成によるオムニバス講義である。それぞれの扱う内容は次のとおりである。			
〔ハードウェア〕 計算機の構成方法について、基本となるディジタル回路から機能ブロックまでの様々なレベルでの設計について実習を通して学ぶ。主なトピック:ディジタル回路の構成要素、階層化した設計手法、組合せ論理回路・順序回路の構成法、回路記述ツールによる設計手法、計算機の構成。			
〔ソフトウェア〕 Javaの並行プログラミング用ライブラリを用いたプログラムの作成を通じ、並行計算の基本について学ぶ。主なトピック:Javaプログラミングの基礎、マルチスレッド入門、タスク並列と同期処理、並行データ構造、パイプライン処理、データ並列。			
授業計画			
第1回：プログラム動作の基礎、ビットレベル操作（担当：永松）			
第2回：ディジタル回路の構成要素、階層化した設計手法（担当：永松）			
第3回：組合せ論理回路・順序回路の構成法（論理ゲートからFPGA）（担当：永松）			
第4回：回路記述ツールによる設計手法（担当：永松）			
第5回：計算機の構成：電子回路の物理的制約、ゲートレベル（担当：永松）			
第6回：計算機の構成：レジスタ遷移レベル、プログラム制御（担当：永松）			
第7回：計算機の構成：機能レベル（ALU、メモリ）、データ表現（担当：永松）			
第8回：概要&Java入門（担当：馬谷）			
第9回：マルチスレッド（担当：馬谷）			
第10回：タスク並列（担当：馬谷）			
第11回：同期処理（担当：馬谷）			
第12回：並行データ構（担当：馬谷）			
第13回：ラムダ式（担当：馬谷）			
第14回：ストリーム処理（担当：馬谷）			

テキスト

特になし

参考書・参考資料等

ディジタル回路設計とコンピュータアーキテクチャ[ARM版]（デイビッド・M・ハリス、サラ・L・ハリス 星雲社 2016）

学生に対する評価

ハードウェア、ソフトウェアの各パートで、提出されたレポートに基づきそれぞれ独立に評価する。科目の評点は、それぞれの評価結果(各50%)に基づき、総合的に判定する。

授業科目名： 計算機アーキテクチャ	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： アントワヌ ボサール
			担当形態： 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（実習を含む。）		
授業のテーマ及び到達目標			
計算機アーキテクチャを体系的に学習することによって、情報システムの基礎として計算機アーキテクチャを理解する。計算機アーキテクチャはコンピュータの構成方式、設計方針であり、情報システムの動作のより深い部分に繋がることを理解することができる。さらに、これらの知識が情報システムの性能・機能の向上に不可欠であることを認識することができる。			
授業の概要			
計算機の基本構造と動作原理としての計算機アーキテクチャを理解する。メモリ、入出力アーキテクチャ、並列分散処理、ネットワークを解説する。単純な構成から高度なアーキテクチャまでを解説する。本講義により、情報科学における基本機器としての計算機ハードウェアの動きを理解する。計算機アーキテクチャは、単にハードウェアのみならず、情報システムの基本設計原理である。特にオペレーティングシステムとのインターフェースを理解することが必要である。			
授業計画			
第1回：ガイダンス、計算機の基本構成			
第2回：メモリアーキテクチャ①（memory hierarchy, main memory, latency, cacheなど）			
第3回：メモリアーキテクチャ②（virtual memory, fault managementなど）			
第4回：リソース割り当てとスケジューリング（resource types, scheduling typesなど）			
第5回：アセンブリレベル計算機構成（processor architecture, ISAなど）			
第6回：インターフェースとコミュニケーション（I/O, interrupts, buses, DMA, RAIDなど）			
第7回：並列処理アーキテクチャ①（pipelining, relational dependencies, instruction execution optimizationなど）			
第8回：並列処理アーキテクチャ②（instruction execution optimization, vector processingなど）			
第9回：ローカル・エリア・ネットワーク（multiple access problem, LAN, ethernet, switchingなど）			
第10回：高信頼データ転送①（error control, performanceなど）			
第11回：高信頼データ転送②、ネットワークリソース割り当て（TCP, fixed vs. dynamic, congestionなど）			
第12回：モビリティ（cellular networks, mobile nodesなど）			
第13回：ルーティングとフォワーディング（routing vs. forwarding, scalability issuesなど）			

第14回：相互結合網（massively parallel systemsなど） 定期試験
テキスト Understanding Microcontrollers [入門 マイクロコントローラ]（アントワーン・ボサール オーム社 2021） コンピュータアーキテクチャ（小柳滋・内田啓一郎 オーム社 2019）
参考書・参考資料等 コンピュータネットワーク（アンドリュー・タネンバウム 日経BP 2003）
学生に対する評価 宿題（小テストなど）：30%、定期試験：70% 授業を5回以上欠席すると原則評価の対象としない。

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： 海谷 治彦
			担当形態： 単独
科 目	教科及び教科の指導法に関する科目（高等学校 情報）		
施行規則に定める 科目区分又は事項等	教科に関する専門的事項 ・ コンピュータ・情報処理（実習を含む。）		
授業のテーマ及び到達目標			
コンピュータハードウェア上でアプリケーションを安定的に動作させるために必須といえる支援ソフトウェアであるオペレーティングシステム（OS）の機能と役割を理解することが目標である。具体的には、OSの核となる機能であるプロセス管理、リソース管理、メモリ管理、デバイス管理、ファイル管理、ユーザー管理のメカニズムを理解できることを目標とする。			
授業の概要			
各回の授業テーマの解説に基づき、OSの動作の観察、もしくはOSの機能確認のためのプログラミングとその実行観察を行う。OSはWindowsを主に用いるが、一部、Linuxを用いる。Linuxは、Windowsで利用可能なWSL2上で動作するもので問題無い。プログラミングはC言語を用いるが、実行の観察の場合、Javaで開発されたプログラムを用いる場合もある。			
授業計画			
第1回：ガイダンスとしてオペレーティングシステム(OS)の役割と基本的な機能を概観する。また、実世界で利用されているOS群（WindowsやAndroid等）の役割も紹介する。			
第2回：ユーザーインタフェースの種類と、その個別部品の役割を学ぶ。また、レイアウトやGUIとCUIの違い、国際化（多言語化）の機能を理解する。			
第3回：人間がコンピュータと対峙する際の情報処理モデルに基づき、OSのあるべき振る舞いについて学ぶ。専用ツールを用いて画面遷移設計を行う手法を学ぶ。			
第4回：プロセスとプログラムの違いを学び、特にプロセスとは何かを理解する。APIとそれに含まれるシステムコールの種類を概観する。			
第5回：保護モードを持つ現代的なCPUの機構を学び、そのCPUがOSの稼働にどのように貢献しているかを理解する。			
第6回：コンピュータに接続されている周辺機器の制御について理解する。			
第7回：ファイルシステムの操作と構造について理解する。特に単なるデータ列であるSSD等を、どのように木構造に変換するかについて理解する。			
第8回：OSにおけるネットワーク機能を理解する。特にsocketを用いたプロセス間通信の仕組みを理解する。			
第9回：プロセスの生成と消滅の方法を理解する。また、プロセスとスレッドの違いを理解する。			

第10回：複数のプロセスやスレッドが並列で実行される際に留意する点を理解し、そのような実行での問題点を解決する方法を学ぶ。 第11回：メモリ管理の方法を学ぶ。また、組み込み機器などに搭載されることが多いリアルタイムOSの特性を学ぶ。 第12回：仮想記憶システムの実現法を理解する。 第13回：並列処理が可能な逐次的プログラムを平易に記述するための仕組みであるOpenMPについて学ぶ。また、独立したメモリを持つ複数の演算装置間での連携に基づき並列計算を行うためのプログラム記述に有用なOpenACC、MPIの仕組みも学ぶ。 第14回：OSを運用管理する際のガイドライン、セキュリティの問題、そして性能評価と標準化について学ぶ。 定期試験
テキスト 担当者が作成したPDF資料を、毎回LMS等を通じて配布する。
参考書・参考資料等 オペレーティングシステム（大澤範高 コロナ社 2008）
学生に対する評価 毎回の授業で行う実習もしくはレポートを50%、定期試験を50%の配点で行う。

授業科目名： データベースシステム	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： 後藤 智範
			担当形態： 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（実習を含む。）		
授業のテーマ及び到達目標 受講生がデータベース管理システム(特に関係データベース)および近年普及しつつあるオブジェクト指向データベースについてその基礎概念および基礎項目について修得することを目標とする。			
授業の概要 データベースシステムの基礎要素であるデータモデル、データ操作言語、トランザクション処理、関係モデル(関係代数、正規化理論)およびオブジェクト指向データベースについて概説する。			
授業計画 第1回：データベースシステムとは 第2回：データモデル 第3回：関係モデル(1): 構造記述 第4回：関係モデル(2): データベース言語(1) 関係代数 第5回：関係モデル(3): 一貫性制約記述(1) ドメイン制約、キー制約 第6回：関係モデル(4): 一貫性制約記述(2) 関数／多値従属性 第7回：関係モデル(5): 一貫性制約記述(3) 正規化理論Ⅰ(第1正規形～ボイスコッド正規形) 第8回：関係モデル(6): 一貫性制約記述(4) 正規化理論Ⅱ(第4正規形、第5正規形) 第9回：関係モデル(7): データベース言語(2)SQL 第10回：データベース管理システム(1): 機能と構成 第11回：データベース管理システム(2): トランザクション 第12回：オブジェクト指向データベース(1):データモデル 第13回：オブジェクト指向データベース(2):構造と機能 第14回：試験および正解の解説と質疑応答			
テキスト 担当者が作成した講義テキスト（PDF file）			
参考書・参考資料等 リレーショナルデータベース入門（増永良文 サイエンス社 2017）			
学生に対する評価 小テスト(1回)（15%）と第14回に実施する試験（85%）による評価			

授業科目名： 情報システム論	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： 海谷 治彦
			担当形態： 単独
科 目	教科及び教科の指導法に関する科目（高等学校 情報）		
施行規則に定める 科目区分又は事項等	教科に関する専門的事項 ・ 情報システム（実習を含む。）		
授業のテーマ及び到達目標			
情報システムは開発者側だけでなく、調達し利用する側にも責任と知識がますます要求されるようになった。このような要求を満たすため、主に利用者側が備えるべき情報システムに関する知識や技法の修得を本講義の目標とする。			
授業の概要			
本講義では、システム利用者側に必要な知識や技能の習得を行う。具体的には、システム調達のための手法や表記法、運用管理法、信頼性に関する概念等を学ぶ。加えて、IoTやCPSに代表される物理世界と情報システム世界をより連携させ、高度な情報システムを構築するための技術動向についても理解する。			
授業計画			
第1回：主に情報システムを利用する側の視点からみた情報システムの調達法、利用法、管理法を概観し、その必要性を理解する。加えて、IoTやCPS等の最新技術の動向についても概観する。			
第2回：情報システムの調達における要求の仕様化の手法を概観し、複数利害関係者間での対立解消手法を学ぶ。			
第3回：情報システムが達成すべきゴールから出発し、それを階層的に分解することで、どのようなシステムを調達すべきか、そこで運用者はどのように振舞うべきかを規定するための手法を学び、実習する。KAOSゴールモデルを記法として用いる。			
第4回：達成すべきゴールが実際に達成されることを論証するための技術であるGSNを習得し、実習する。			
第5回：情報システムの利用には多様な人間や組織が自身のゴール達成のために複雑に関連しあっている。このような関連をモデル化し、システムの導入が現状を改善することになることを確認するための手法である IStar を習得し実習する。			
第6回：情報システムは特定の機能を単に提供するだけではなく、ある一定以上の品質で提供する必要がある。ISO25000シリーズの規約に基づき、このような品質関連の要求群を理解する。			
第7回：開発だけでなくシステムの調達、導入、運用も組織だって計画的に行う必要がある。このような計画を実行し、実施を監視するためのプロジェクト管理手法を学			

ぶ。

第8回：人間を含む物理的な世界の事物と情報システム内の事物を関連付け、より現実世界に実時間的かつ直接的に関与する情報システムが必要となる。これらを可能とするための技術であるIoT、CPS(Cyber Physical System)、DT(Digital Twins)を概観する。

第9回：業務における情報収集や処理を迅速かつ効率的かつ柔軟に進めることが現代の企業では大きく期待されている。これらを促進するための理念と手法である Digital Transformation (DX) を概観する。また、DXの推進に有益である組織間関係であるビジネスエコシステムの考え方も理解する。

第10回：現代の情報システムはデータセンター等が提供する巨大システム上の仮想化されたシステム（クラウドシステム）の一部を電力やガスのように時間借することで運用されている。このような運用を可能とする仮想化技術について概観する。

第11回：仮想化技術の中でも、最も軽量かつ将来性が期待されるコンテナ型仮想化技術についての具体的なシステム運用の実習を行う。

第12回：情報システムにおける信頼性を安全性の概念と事例を紹介する。

第13回：実際の情報システムの運用管理に携わっている実務者をゲストに迎え講演していただき、実際の情報システム運用の現状を理解する。

第14回：まとめとして、13回までに学んだ技法が情報システムの調達、運用にどのように貢献するか復習し、今後の展望についても述べる。

テキスト

担当者が作成したPDF資料を、毎回LMS等を通じて配布する。

参考書・参考資料等

情報システムデザイン（高橋他 共立出版 2021）

学生に対する評価

授業期間中に行う4回程度の実習の結果報告もしくは講義に対するレポートに基づきいずれかを100%として評価する。

授業科目名： 情報検索	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： 後藤 智範
			担当形態： 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（実習を含む。）		
授業のテーマ及び到達目標 テキストデータベースおよびウェブページを対象とする検索エンジンのモデル、機構について理解するため必要な、基礎概念および基礎項目を習得することを目標とする。			
授業の概要 情報検索システムの基礎概念、ハイパーテキスト、文書データベース、文書構造記述言語、検索モデル、文書の主題と出現頻度に基づく指標について概説する。			
授業計画 第1回：情報検索とは: 文書と主題 第2回：テキストの特性と構造 第3回：ハイパーテキスト 第4回：文書データベース 第5回：主題分析 第6回：情報検索システムの基本機構 第7回：検索効率: 検索結果の評価 第8回：検索モデルⅠ:ブールモデル 第9回：重み付け検索モデル 第10回：検索モデルⅡ:ベクトルモデル 第11回：検索モデルⅢ: 確率モデル 第12回：語の出現頻度とその特性 第13回：文書の主題と語の出現頻度に基づく指標 第14回：試験および正解の解説と質疑応答			
テキスト: 担当者が作成した講義テキスト（PDF file）			
参考書・参考資料等 情報検索の基礎（C.D. Manning 共立出版 2012）			
学生に対する評価 小テスト(1回)（15%）と第14回に実施する試験（85%）による評価			

授業科目名： コンピュータネットワーク	教員の免許状取得のための 必修科目	単位数： 2単位	担当教員名： 永松 礼夫
			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 情報）		
施行規則に定める 科目区分又は事項等	教科に関する専門的事項 ・ 情報通信ネットワーク（実習を含む。）		
授業のテーマ及び到達目標			
通信ネットワークの構成及び通信の仕組みについての基本事項を復習する。ネットワークに関する基礎的な内容については一部を別授業で学習していることを前提とする。ネットワークを応用する機能や安全に利用する上で重要なセキュリティについて述べる。 コンピュータネットワークの仕組み、原理について理解し、それを支える基盤を理解することによって、コンピュータネットワークの構築やよりよい利用ができるようになることを目指す。また、演習を組み合わせることで、より実践的な内容の体得を目指す。			
授業の概要			
コンピュータネットワークに関する要点項目の講義を行い、関連内容の課題演習を行う。一部の演習ではノート型PC（windows機）を使用し、学内無線LANなど接続しているネットワークの挙動を観察する演習も行う。			
授業計画			
第1回：導入、信号の伝送：ハンドシェーク、バス制御、エラー検出/回復 第2回：信頼性のある通信：エラー対処・再送・フロー制御 第3回：LAN:イーサネット、アクセスの衝突、IP/MACアドレスの役割 第4回：インターネットのプロトコル：TCP・接続の状態遷移 第5回：資源割り当て:輻輳制御・公平性・QoS、性能予測 第6回：経路制御：ルーター、経路表、経路制御プロトコル、AS 第7回：ネットワーク管理:IPアドレス割当て、IETF、ICANNの役割 第8回：上位層との連携：ソケットAPI、簡易Webサーバ的応答を返す機構 第9回：無線LAN規格：802.11の各規格、2.4/5GHz帯、5G 第10回：無線ネットワークの特徴、CSMA/CA、移動体通信 第11回：その他の通信デバイス：USB、NFC、RFIDタグ 第12回：セキュリティの確保：暗号化スイート・証明書・鍵交換 第13回：WEBサービスとHTTP通信の仕組み 第14回：簡易WEBサーバの構築			
テキスト			
資料を配布する			

参考書・参考資料等
コンピュータネットワーク (A.S.タネンバウム 日経B P 社 2013)
学生に対する評価
授業ごとの小演習の提出内容100%で評価する

授業科目名： 画像情報処理	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： 張 善俊 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 情報）		
施行規則に定める 科目区分又は事項等	教科に関する専門的事項 ・マルチメディア表現・マルチメディア技術（実習を含む。）		
授業のテーマ及び到達目標			
情報学部計算機科学科のカリキュラムポリシーに従い、本講義の到達目標は、受講生が画像処理の基礎的な概念を理解し、汎用的な画像処理のアルゴリズムを理解し、実現できるようにすることである。本講義は、SDGs（目標12：作る責任、使う責任）を取り入れている授業である。			
授業の概要			
「百聞は一見にしかず」と言われるように、「画像」は人間にとって最もわかりやすく、かつ親しみやすい重要な情報形態である。本講義は画像処理の基本技術を述べ、画像パターンの認識と理解及び画像工学の応用について学ぶ。基礎概念と応用課題を交互に進む。受講人数を参考に、グループディスカッションを行わせることもある。小テストの成績とレポートと発表の状況を参考に、期末テストで評価する。テストをする際には、持ち込み可とする。授業内容を暗記するより、理解度を確かめることが目的である。講義を4回以上欠席したものは評価の対象としない。			
授業計画			
第1回：画像処理の歴史、現状を外観する。本講義の進め方やマイルストーンを説明し、本講義の学習内容への興味を学生から引き出す。			
第2回：アナログ信号とデジタル信号の変換基礎である標本化定理を解説し、アフィン変換の数学的基礎と応用方法を講義する。			
第3回：2値画像処理の基本手法（ヒストグラム、2値化、P-タイル法、移動平均法、判別分析法）			
第4回：2値画像の連結分析、フリーマンコード、距離、形状特徴、輪郭抽出			
第5回：モフォーロジ処理と細線化の技術を講義する。			
第6回：多値画像の前処理。濃度変換、ノイズ除去、鮮鋭化、画像補間の内容を講義する。			
第7回：多値画像の擬似表現。濃度パターン法、ディザ変換、誤差分散法のアルゴリズムを講義する。			
第8回：エッジ検出、空間フィルタリングについて講義する。畳み込みネットワークへの発展を講義する。			
第9回：ハフ変換及び一般ハフ変換のアルゴリズムを講義する。			

第10回：フーリエ変換の考え方を講義する。特徴空間の変換のメリットを講義する。

第11回：画像の領域分割の諸方法を講義する。グループディスカッションを導入する。

第12回：顔認識と個人の鑑識。パターン認識の方法と応用について講義する。

第13回：動画画像処理。背景差分、フレーム差分、オプティカルフローなどの内容を講義する。

第14回：画像の3次元計測。能動的計測法、受動的計測法及び両眼立体視の計測方法を講義する。復讐をする。

定期試験

テキスト

教科書は特に指定せず、毎回講義資料を配布し、その中で必要な参考資料を説明する。

参考書・参考資料等

画像処理工学（村上伸一 東京電気大学出版局 1996）

学生に対する評価

小テストの成績とレポートと発表の状況を参考に、定期テスト（100％）で評価する。テストをする際には、持ち込み可とする。授業内容を暗記するより、理解度を確かめることが目的である。講義を4回以上欠席したものは評価の対象としない。

授業科目名： コンピュータグラフィックス	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： 張 善俊 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 情報）		
施行規則に定める 科目区分又は事項等	教科に関する専門的事項 ・マルチメディア表現・マルチメディア技術（実習を含む。）		
授業のテーマ及び到達目標			
情報学部計算機科学科のカリキュラムポリシーに従い、コンピュータグラフィックスの基本原理を理解し、OpenGLなどを使って簡単なCGを作成できるようにすること。本講義は、SDGs（目標12：作る責任、使う責任）を取り入れている授業である。			
授業の概要			
コンピュータグラフィックスは、マルチメディアの中核であり、コンピュータを利用して画像を作成する技術の総称である。この講義ではC言語の初歩程度の予備知識で画像生成を行うことを目的に、CGのしくみをその初歩から解説し、単に既存のCGソフトを使って画像をつくるのではなく、CGの基礎を理解することによって、自分で発想した画像を、パソコンなどの簡易な装置で基本部から生成できるよう基礎理論から簡単なCG作成の方法について講義する。			
授業計画			
第1回：マルチメディア表現とコンピュータグラフィックス			
第2回：2次元CGの基礎（ベクトル画像表現とビットマップ画像表現、Bresenham'sアルゴリズム）			
第3回：CGの数学基礎（三角関数、極座標系、3次元座標系、ベクトル演算、マトリックス演算）			
第4回：CGの仕掛けとレーキャスト			
第5回：実習：OPENGLによるプログラミング			
第6回：座標変換、ビュー変換、行列変換			
第7回：3次元形状モデリング（ソリッドモデル、メッシュのデータ構造、境界表現、自然物体のモデリング、フラクタル）			
第8回：自由曲線と自由曲面（曲線と曲面の一般表現及び数学基礎、曲線と局面の連続性）			
第9回：隠面消去（可視化面と不可視か面、隠面消去法、影の表示）			
第10回：シェーディングとマッピング（シェーディングモデル、反射、屈折、スムーズシェーディング、テクスチャマッピング）			
第11回：レイトレーシングおよびボリュームレンダリング、			
第12回：アニメーション（モーフィング、線形ワーピングと非線形ワーピング、キーフレーム、モーションブラ）			
第13回：CGとカラーモデル（加法混色、減法混色と表色系、カラーマネジメント）			

第14回：変形CGの造形的要素とCGの展望及び総合演習

定期試験

テキスト

本講義はテキストを指定せず、講義資料を毎回配布する。

参考書・参考資料等

CG標準テキストブック（CG-ARTS協会 2002）

コンピュータグラフィックス（CG-ARTS協会 2008）

OpenGLによる3次元CGプログラミング（林武文・加藤清敬 コロナ社 2005）

コンピュータグラフィックス（前川佳徳 オーム出版局 2001）

学生に対する評価

期末試験の成績とレポートの状況、内容を総合して採点する。定期試験成績は60%で、レポートは40%の割合を占める。CG作品を独自に作成し、提出すると最終成績から総点が100を超えない範囲で加点する。講義を4回以上欠席したものは評価の対象としない。

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： 平野 健次
			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 情報）		
施行規則に定める 科目区分又は事項等	教科に関する専門的事項 ・ 情報と職業		
授業のテーマ及び到達目標			
本講義の到達目標は、受講生が、①情報化の進展に伴うビジネス構造の変化、②職業観の変化、職務能力や資格、職業倫理や社会的責任などについて知ること、等々を通じて情報化社会で求められる職業人としての基本的な能力を身につけることである。また、理学部のカリキュラム・ポリシーに従い、社会の中核として活躍する人材を育成するため、授業内の小テストやレポートで評価し、基本的な能力の向上を目指す。			
授業の概要			
本講義では、情報化の進展に伴うビジネス構造や職業観の変化、及び情報に関する職業人のあり方について学ぶ。			
授業計画			
第1回：ガイダンス			
まず、シラバスの記載事項について、講義内容や到達目標、レポート概要、学習の仕方、評価方法などについて確認する。そのうえで、情報職業論の全体の概要について理解する。			
第2回：情報伝達手段の変遷によるビジネス環境の変化			
情報伝達手段の変遷によって、ビジネス環境がどのように変化してきたのかについて学ぶ。			
第3回：経営資源としての情報の性質			
経営資源としての情報の性質について、具体的な事例をあげながら体系的に学ぶ。			
第4回：情報の収集から活用までのプロセス			
情報の収集、分析、活用のプロセスについて解説し、このプロセスを実務で有効に使う方法について考える。			
第5回：企業における情報の活用（小売業の情報化）			
企業における情報活用の例として小売業を取り上げ、事業の計画や運営を行うための情報システムの発展と変容について理解する。			

第6回：企業における情報の活用（流通ネットワークの形成とその発展）

流通ネットワークの形成とその発展について学び、ネットワーク間競争や情報化に伴う競争優位性などについても考える。

第7回：企業における情報の活用（製造業の情報化：企画開発から生産準備）

企業における情報活用の例として製造業を取り上げる。最初に、企画開発から生産準備段階までの情報化の現状を知る。

第8回：企業における情報の活用（製造業の情報化：生産から保守、廃棄まで）

前回の続きとして、生産から保守、廃棄段階までの情報化の現状を知る。

第9回：インターネットビジネスの現況

インターネットビジネスの現況について、情報の性質を踏まえながら学ぶ。さらに、他業種の情報化の概要についても学ぶ。

第10回：情報産業の発展と社会的責任

コンピュータや情報サービスを提供する企業の社会的責任について、ユーザ企業との関係を踏まえながら学ぶ。

第11回：情報化に伴う職業観の変化

情報化社会の進展に伴う職業観の変化について、社会的責任、職務能力、情報モラルと職業倫理、権利の尊重などを踏まえながら学ぶ。

第12回：職業人として必要な資質と能力

企業の情報化に係わる職業人に求められる資質や職務能力、資格についておおまかに知る。

第13回：情報モラルと職業倫理

情報モラルと職業倫理について具体的な例を用いて考える。さらに、企業における情報セキュリティに焦点をあて、物理的・技術的・人的側面に分けて理解する。

第14回：権利の尊重

情報を利用する上で必須となる知的財産権の考え方について、工業所有権と著作権に分けて理解する。また、秘密情報の取り扱いなどについても学ぶ。最後に本講義全体のまとめを行い、質疑応答の時間を設ける。

定期試験

テキスト

入門 生産マネジメント（平野健次 日科技連出版社 2018）

参考書・参考資料等

適宜紹介する。

学生に対する評価

定期試験とレポートの合計点に、演習への取り組みを含めて総合的に評価する。定期試験60点、レポート20点、演習20点。

授業科目名： 教科教育法Ⅰ（情報）	教員の免許状取得のための 必修科目	単位数： 2単位	担当教員名： 三井 栄慶
			担当形態： 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 情報科の目標と教育課程編成を理解し、年間指導計画・単元ごとの指導計画・単位時間の学習指導案が作成できる。			
授業の概要 高等学校情報科は普通教科「情報」と専門教科「情報」がある。各々の教科目標と教科の特質を説明し、その上でそれらを含めた情報科全体の目標及び教科の全体構造を説明する。教科「情報」を支える学問領域について解説する。細かい単元構成と関連させて、生徒の実態に合わせた授業設計の考え方、学習評価としての観点別評価、情報科の実践研究の最新の動向についてもふれる。その上で、各自で学習指導案の作成を試み、それを全員で批評し合って検討し、よりよい学習指導案が作成できるようにする。毎回講義のほか、グループワーク・討論・意見発表なども取り入れる。			
授業計画 第1回：オリエンテーション（授業内容と評価方法、学習環境の確認とポートフォリオ制作） 第2回：情報教育の背景（3観点8要素） 第3回：普通教科「情報」の目標と内容 第4回：専門教科「情報」の目標と内容、及び教科「情報」の全体構造 第5回：小・中学校での情報関連学習内容と高校における情報科 第6回：情報科の実践研究の動向から（実際の授業との関連） 第7回：指導計画作成の方法（発展的な学習内容の扱いを含む。） 第8回：ねらい・方法・評価の一体化の検討 第9回：観点別評価の方法 第10回：指導計画作成 第11回：指導計画の検討 第12回：学習指導案の作成 第13回：学習指導案分析1（単元目標・本時の目標と観点別評価を中心に） 第14回：学習指導案分析2（発展的な学習内容の扱いを中心にして）			
テキスト 初回授業で紹介する。			

参考書・参考資料等

高等学校学習指導要領（平成30年告示）解説 情報編（平成30年 文部科学省）

高等学校学習指導要領（平成30年3月告示）（平成30年 文部科学省）

高等学校情報科「情報Ⅰ」教員研修用教材（本編）（平成31年 文部科学省）

高等学校情報科「情報Ⅱ」教員研修用教材（本編）（令和2年 文部科学省）

情報科教育法 ―これからの情報科教育―（鹿野利春、高橋参吉、西野和典編 実教出版
2022）

その他、授業内で指示する。

学生に対する評価

レポート25%、指導計画案25%、学習指導案25%、授業への取り組み25%で評価する。

授業科目名： 教科教育法Ⅱ（情報）	教員の免許状取得のための 必修科目	単位数： 2単位	担当教員名： 三井 栄慶
			担当形態： 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			
高校生の知識・関心を踏まえた「授業における身近な題材の設定」の重要性を認識して、具体的な授業場面を想定した授業設計を行う方法を身に付ける。			
授業の概要			
「教科教育法Ⅰ（情報）」で学習したことをもとにして、各自学習指導案を作成し模擬授業を行い、相互批評を通して授業設計技術の向上を図っていく。模擬授業では、適宜ICT機器を活用した指導のあり方も検討していく。			
途中の第10回において、中間的考察として最新の実践研究の動向の観点から模擬授業をふりかえり検討する。それを生かして「発展的な学習内容を扱う」後半の模擬授業に臨むようにする。最後の第14回において、再び実践研究の動向に触れながら「より良い情報科の授業」をめざした検討を行う。			
模擬授業においては授業者以外の者は生徒役を務め、模擬授業終了後、全員で話し合っ 模擬授業の分析を行っていく。			
授業計画			
第1回：オリエンテーション（授業内容と評価方法、学習環境の確認とポートフォリオ制作）			
第2回：学習指導案作成ツールとしてのG-suiteの活用			
第3回：模擬授業1（情報社会の問題解決）			
第4回：模擬授業2（コミュニケーションと情報デザイン）			
第5回：模擬授業3（コンピュータとプログラミング）			
第6回：模擬授業4（情報通信ネットワークとデータの活用）			
第7回：模擬授業5（情報社会の進展と情報技術）			
第8回：模擬授業6（コミュニケーションとコンテンツ）			
第9回：模擬授業7（情報とデータサイエンス）			
第10回：実践研究の動向から模擬授業をふりかえる。			
第11回：模擬授業8（情報システムとプログラミング）			
第12回：模擬授業9（情報と情報技術を活用した問題の発見・課題の探求）			
第13回：模擬授業10（情報Ⅰと情報Ⅱの連携を意識した授業）			
第14回：模擬授業をふりかえって（よりよい情報科の授業を目指すために）			

テキスト

初回授業で紹介する。

参考書・参考資料等

高等学校学習指導要領（平成30年告示）解説 情報編（平成30年 文部科学省）

高等学校学習指導要領（平成30年3月告示）（平成30年 文部科学省）

高等学校情報科「情報Ⅰ」教員研修用教材（本編）（平成31年 文部科学省）

高等学校情報科「情報Ⅱ」教員研修用教材（本編）（令和2年 文部科学省）

情報科教育法 ―これからの情報科教育―（鹿野利春、高橋参吉、西野和典編 実教出版
2022）

その他、授業内で指示する。

学生に対する評価

レポート25%、学習指導案25%、模擬授業25%、授業への取り組み25%で評価する。

授業科目名： 線形代数Ⅰ（行列）		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： 山崎 教昭、中村 憲史
				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（中学校 数学及び高等学校 数学）		
施行規則に定める 科目区分又は事項等		教科に関する専門的事項 ・代数学		
授業のテーマ及び到達目標				
本科目は情報学部システム数理学科の専攻科目である。 本科目は、広く社会の問題に挑み、解決していく人材の育成を目指し、受講生が情報学の専門知識の修得に必要な数学的基礎を学び、科学的事実や論理的思考に基づく数理的な判断力を培うことを目的とする。具体的な到達目標は次の通りである。 （1） 行列の和・スカラー倍、積を理解して、計算することができる。 （2） 行列の基本変形を理解して、行列の階段化や階数を求めることができる。 （3） 行列と連立1次方程式の関係を理解し、行列の階段化を用いて連立1次方程式を解くことができる。 （4） 正則行列の定義を理解して、行列の逆行列を求めることができる。 （5） 行列式の定義と性質を理解して、計算することができる。 （6） 行列式の計算を応用して、連立1次方程式を解いたり、行列の逆行列を求めることができる。				
授業の概要				
行列を用いて連立 1 次方程式を表示し、それをどのように解くかについて学ぶ。前半では、行列の和や積、階数と基本変形について講義する。演習を行うことにより、連立 1 次方程式の具体的な解法についての理解を深める。後半では、行列式と展開公式について講義する。それらを用いたクラームルの公式により、連立 1 次方程式の解法を系統的に学習する。				
授業計画				
第1回：行列の和・スカラー倍と積				
第2回：基本変形と階段行列への変形				
第3回：行列の階数、標準形への変形と連立1次方程式の解法				
第4回：連立1次方程式の解と係数行列の階数				
第5回：逆行列の計算				
第6回：中間試験、解説および質疑応答				
第7回：順列				
第8回：行列式の定義と計算				

第 9 回：行列式の性質 第 10 回：展開公式の定義と性質 第 11 回：展開公式の応用（逆行列と余因子行列） 第 12 回：余因子行列の性質 第 13 回：クラメルの公式 第 14 回：特別な行列式とその性質 定期試験
テキスト 新版 線形代数学（阿部吉弘 他 東京教学社 2020）
参考書・参考資料等 特になし
学生に対する評価 中間試験と定期試験を行い、中間試験 30%、定期試験 50%、平常点 20%で評価することを原則とし、100 点満点に換算する。小数第 1 位で四捨五入した点数を最終成績とし、60 点以上を合格、59 点以下を不合格とする。平常点は、授業中の演習問題の解答やレポート等で評価することを原則とする。

授業科目名： 離散数学	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： 藤岡 淳
			担当形態： 単独
科 目	教科及び教科の指導法に関する科目（中学校 数学及び高等学校 数学）		
施行規則に定める 科目区分又は事項等	教科に関する専門的事項 ・代数学		
授業のテーマ及び到達目標			
情報学における基礎的な分野である離散数学について取り上げ、それにおける基本的な概念を理解し、それらがどう繋がっているかを学ぶことを目標とする。			
授業の概要			
情報学の基礎となる離散数学に関して、その基本的概念について講義形式により学修する。具体的には、集合と論理、関係と写像、代数系、順序集合と束などについて言及し、これらの概念を把握するために、定義とそれを満足する例を多数提示することにより、理解への手助けとする。また、各項目内や項目間に存在する繋がりにおいて、その論理的な流れを強調し、それぞれが単なる独立した概念でないことを学ぶ。これらの項目を理解することにより、情報学の基礎となる離散数学に関して、基礎的な知識を得られるとともに、論理的思考を身につけられる。			
授業計画			
第1回： ガイダンス/集合・命題・論理			
第2回： 関係			
第3回： 写像			
第4回： 順序			
第5回： 帰納的定義			
第6回： 代数系			
第7回： 数え上げ			
第8回： グラフ理論			
第9回： 木			
第10回： 有限オートマトン			
第11回： ブール代数			
第12回： 離散確率			
第13回： アルゴリズム			
第14回： その他の話題（同値関係など）／解説			
定期試験			

テキスト

特になし（授業時にWORKBOOKを配布する）

参考書・参考資料等

例題と演習でわかる離散数学（加納幹雄 森北出版 2013）

学生に対する評価

学習行動30%・提出物30%・定期試験40%で評価する。

授業科目名： 離散数学演習	教員の免許状取得のための 必修科目	単位数： 2単位	担当教員名： 齋藤 溪、藤岡 淳
			担当形態： 複数
科 目	教科及び教科の指導法に関する科目（中学校 数学及び高等学校 数学）		
施行規則に定める 科目区分又は事項等	教科に関する専門的事項 ・代数学		
授業のテーマ及び到達目標			
情報学における基礎的な分野である離散数学について取り上げ、それにおける基本的な概念を演習を通してより深く理解し、それらがどう繋がっているかを学ぶことを目標とする。			
授業の概要			
情報学の基礎となる離散数学に関して、その基本的概念について演習形式により学修する。具体的には、集合と論理、関係と写像、代数系、順序集合と束などについて言及し、これらの概念を把握するために、例題を多数提示し、それらに対して解を求めることにより、理解への手助けとする。また、各項目内や項目間に存在する繋がりにおいて、その論理的な流れを強調し、それぞれが単なる独立した概念でないことを学ぶ。「離散数学」の講義を踏まえ、演習を通してこれらの項目をより深く理解することにより、情報学の基礎となる離散数学に関して、基礎的な知識を得られるとともに、論理的思考を身につけられる。			
授業計画			
第1回：ガイダンス/「集合・命題・論理」に関する演習			
第2回：「関係」に関する演習			
第3回：「写像」に関する演習			
第4回：「順序」に関する演習			
第5回：「帰納的定義」に関する演習			
第6回：「代数系」に関する演習			
第7回：「数え上げ」に関する演習			
第8回：「グラフ理論」に関する演習			
第9回：「木」に関する演習			
第10回：「有限オートマトン」に関する演習			
第11回：「ブール代数」に関する演習			
第12回：「離散確率」に関する演習			
第13回：「アルゴリズム」に関する演習			
第14回：その他の話題（同値関係など）に関する演習／臨時試験／解説			

テキスト

特になし（授業時にWORKBOOKを配布する）

参考書・参考資料等

例題と演習でわかる離散数学（加納幹雄 森北出版 2013）

学生に対する評価

学習行動60%・提出物20%・まとめの課題（臨時試験）20%で評価する。

授業科目名： 情報代数学	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： 西澤 弘毅
			担当形態： 単独
科 目	教科及び教科の指導法に関する科目（中学校 数学及び高等学校 数学）		
施行規則に定める 科目区分又は事項等	教科に関する専門的事項 ・ 代数学		
授業のテーマ及び到達目標 受講者が、情報や計算に備わる順序構造や代数構造を理解し、その性質を証明できるようになることを目標とする。			
授業の概要 情報や計算に備わる順序構造や代数構造を学ぶ。具体的な構造として、完備半順序集合（完全順序集合）や完備束などを扱う。また、これらの構造に基づくプログラムの表示的意味論を学ぶ。また、プログラム上の関数は、非停止性、非決定性、内部状態、例外処理などプログラム特有の特殊な機構を持ち、通常の数学上の写像とは異なるが、モナドという概念によってプログラムの数学的な意味を明確に定めて性質を推論することができることも理解する。			
授業計画 第1回：授業の目的と方法（ガイダンス）、半順序集合の復習 第2回：関数の再帰的定義 第3回：領域 第4回：完備半順序集合（完全順序集合）と完備束 第5回：連続関数 第6回：不動点意味論 第7回：前半の総復習 第8回：合成関数と恒等関数 第9回：副作用のある関数とモナド 第10回：非停止性 第11回：例外処理 第12回：非決定性 第13回：内部状態 第14回：後半の総復習			
テキスト 特になし（授業時にプリントを配布する）			
参考書・参考資料等			

情報代数（小野寛晰 共立出版株式会社 1994）

プログラム意味論（横内寛文 共立出版株式会社 1994）

The Formal Semantics of Programming Languages (Glynn Winskel The MIT Press 1993)

学生に対する評価

第7回と第14回に行われる総復習の臨時試験で50%ずつ評価する。

授業科目名： 線形代数Ⅱ（線形空間）		教員の免許状取得のための 必修科目	単位数： 2単位	担当教員名： 鈴木 友之、中村 憲史
				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（中学校 数学及び高等学校 数学）		
施行規則に定める 科目区分又は事項等		教科に関する専門的事項 ・幾何学		
授業のテーマ及び到達目標 本科目は情報学部システム数理学科の専攻科目である。 本講義では、ベクトル空間、線形写像と表現行列、Jordan標準形を扱い、それぞれ概念を理解するとともに、具体的に計算できることを目標とする。				
授業の概要 抽象的な概念であるベクトル空間は、具体例を多く見ることで直観的な理解を目指す。線形写像についても多くの例についてその表現行列を計算する。また、対角化の一般化としてJordan標準形により行列の三角化を考察する。				
授業計画 第1回：ベクトル空間 第2回：ベクトル空間の基底と次元 第3回：線形写像と線形変換 第4回：線形写像の表現行列 第5回：固有空間と対角化 第6回：内積と正規直交基底 第7回：中間テストと解説 第8回：直交変換と直交行列 第9回：実対称行列と2次形式 第10回：正規行列 第11回：巾零行列 第12回：Jordan標準形 第13回：スペクトル分解 第14回：期末テストと解説				
テキスト 新版 線形代数学（阿部吉弘他 東京教学社 2021）				
参考書・参考資料等				

特になし
学生に対する評価 中間テスト45%および期末テスト45%, レポート10%により評価する

授業科目名： 位相幾何学	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： 吉田 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（中学校 数学及び高等学校 数学）		
施行規則に定める 科目区分又は事項等	教科に関する専門的事項 ・ 幾何学		
授業のテーマ及び到達目標			
位相空間の具体的表現である距離空間の解説と、抽象的な位相空間の構造の解説が本授業のテーマである。この科目を通じて、具体的数学から抽象構造を見抜く喜びと、数学における抽象構造の美しさを、理解することが、受講生に求められる到達目標である。			
授業の概要			
抽象的な集合に様々な約束（構造）を与えることにより、様々な数学が構成される。その構造の中で、最も基本的なものは、代数構造と位相構造である。直観的には、代数構造とは、人間（生物）に例えれば、体の骨組みにあたり、位相構造とは、内臓、筋肉などに相当する。本科目では、その後者、即ち、位相構造の基礎を講義する。この講義において学ぶこととなる Key Words は、距離と距離空間、距離空間における開集合、距離空間における連続写像、距離空間におけるコンパクト集合、完備距離空間、抽象的な位相空間、開集合、連続写像、同相写像（位相同型）、コンパクト性、分離公理、などである。			
ここで列挙した順で、講義を進めるが、それは、抽象に先立ち、具体的な距離空間を学んで、その後に、抽象的な位相空間の構造を学び、その構造をつかむことが、学びへの近道であると考えてのことである。受講生には、この科目を通じて、具体的数学から、抽象構造を見抜く喜びの一端に触れていただきたい。			
授業計画			
第1回：集合とその要素			
第2回：集合の相当と部分集合			
第3回：集合間の演算			
第4回：直積集合と、この回までの具体例（自然数、有理数、実数など）			
第5回：写像の定義と、全射、単射、全単射			
第6回：前回の復習・例と、写像の合成			
第7回：距離関数と距離空間の定義、その例としてのn次元Euclid空間			
第8回：n次元Euclid空間における開集合、閉集合、開近傍系			
第9回：n次元Euclid空間における連続関数			
第10回：n次元Euclid空間におけるコンパクト集合			

第 1 1 回：位相空間の定義 第 1 2 回：連続写像と同相写像 第 1 3 回：コンパクト位相空間の定義（距離空間におけるコンパクト集合との自然なつながりの理解） 第 1 4 回：様々な分離公理 定期試験
テキスト 集合・位相入門（松阪和夫 岩波書店 1968 初版）
参考書・参考資料等 位相ベクトル空間 超関数・核 上下巻（F. トレーブ著、松浦重武訳 吉岡書店 1973）
学生に対する評価 概ね、各回の課題の成績を40%、定期試験成績を60%として、総合的に評価する。

授業科目名： 解析 I	教員の免許状取得のための 必修科目	単位数： 2 単位	担当教員名： 鈴木 友之、中村 憲史
			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（中学校 数学及び高等学校 数学）		
施行規則に定める 科目区分又は事項等	教科に関する専門的事項 ・ 解析学		
授業のテーマ及び到達目標 本科目は情報学部システム数理学科の専攻科目である。 到達目標は、（1） 関数の極限および微分法の計算技術を習得すること、（2） 微分法が自然科学において必要不可欠な理論であると理解することである。特に（1）については、合成関数の微分、逆関数の微分、極値判定、テイラー展開の導出法を理解し、具体的な関数に対してこれらの計算を実際に行えるようにすることを目標とする。			
授業の概要 この講義では、微分法の理論的背景について解説するとともに、いろいろな問題を解くことで実際に手を動かすことを通して様々な計算技術を学んでいく。講義の前半では、微分法を理解するために必須な極限概念、特に数列、級数、関数の収束発散について学習する。 そして後半において、1変数関数における微分法の理論とその応用について学習する。			
授業計画 第1回：数列の極限 第2回：級数の収束と発散の判定法 第3回：逆関数 第4回：関数の極限 第5回：連続関数 第6回：中間値定理と最大値の定理 第7回：中間テストと解説 第8回：導関数、積・商の微分 第9回：合成関数の微分 第10回：逆関数の微分、逆三角関数の微分 第11回： 高次導関数 第12回：テイラーの定理 第13回：関数の凹凸と不定形の極限			

第14回：期末テストと解説 定期試験
テキスト 新版 微分積分学（阿部吉弘他7名，東京教学社，2021）
参考書・参考資料等 特になし
学生に対する評価 中間テスト45%および期末テスト45%，レポート10%により評価する

授業科目名： 解析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： 鈴木 友之、中村 憲史
			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（中学校 数学及び高等学校 数学）		
施行規則に定める 科目区分又は事項等	教科に関する専門的事項 ・ 解析学		
授業のテーマ及び到達目標 本科目は情報学部システム数理学科の専攻科目である。 受講生が確実に不定積分を求められることが第一の目標となる。特に、関数の置換積分や部分積分などを駆使して積分計算に習熟することである。さらに積分法の応用として、講義積分や曲線により囲まれる面積や、曲線の長さを求めることである。			
授業の概要 解析学Ⅱに続く講義で、1変数関数の積分について学ぶ。前半では基本的な関数の不定積分と部分積分、置換積分をきちんと習得し、有利関数、三角関数や無理関数の不定積分を求められるようにする。さらに、それらを組み合わせた複雑な不定積分も扱う。 後半では、定積分の計算から始め、講義積分や曲線の長さの計算をおこなう。この講義では微分の知識が必要になるので復習しながら講義を進め、問題演習を通して理解を深める。			
授業計画 第1回：基本的な関数の不定積分 第2回：不定積分の置換積分と部分積分 第3回：有利関数の不定積分1（分母が2次関数のとき） 第4回：有利関数の不定積分2（分母が3次関数のとき） 第5回：三角関数の不定積分 第6回：無理関数の不定積分 第7回：中間テストと解説 第8回：定積分の置換積分と部分積分 第9回：区分求積法 第10回：特異講義積分 第11回：無限講義積分 第12回：曲線で囲まれた面積 第13回：曲線の長さ			

第14回：期末テストと解説 定期試験
テキスト 新版 微分積分学（阿部吉弘、他全7名，東京教学社，2021）
参考書・参考資料等 特になし
学生に対する評価 中間テスト45%および期末テスト45%，レポート10%により評価する。

授業科目名： 解析Ⅲ	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： 山崎 教昭、中村 憲史 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（中学校 数学及び高等学校 数学）		
施行規則に定める 科目区分又は事項等	教科に関する専門的事項 ・ 解析学		
授業のテーマ及び到達目標 本科目は情報学部システム数理学科の専攻科目である。 本科目は、広く社会の問題に挑み、解決していく人材の育成を目指し、受講生が情報学の専門知識の修得に必要な数学的基礎を学び、科学的事実や論理的思考に基づく数理的な判断力を培うことを目的とする。具体的な到達目標は次の通りである。 1. 1変数関数と多変数関数の違いを理解し、偏微分が計算することができる。 2. 多変数関数の全微分を理解し求めることができる。 3. 多変数関数の極値を理解し求めることができる。 4. 多変数関数の重積分の性質を理解し、計算することができる。 5. 重積分の変数変換を理解し、計算することができる。 6. 広義重積分を理解し、計算することができる。			
授業の概要 多変数関数の微分と積分について学ぶ。前半では、多変数関数の連続性と多変数関数の微分概念である偏微分を学び、その応用としてテイラーの定理や極値問題を扱う。後半では、多変数関数の積分概念である重積分について講義と演習を行う。必要に応じて「1変数の微分積分」の復習をしながら講義を進め、問題演習を通して理解を深める。			
授業計画 第1回：二変数関数の極限 第2回：偏導関数 第3回：全微分と接平面 第4回：合成関数の微分法 第5回：テイラーの定理 第6回：極大・極小問題 第7回：中間試験、解説および質疑応答 第8回：重積分 第9回：有界閉長方形領域上の累次積分 第10回：領域の縁が関数で表されている領域上の累次積分			

第 1 1 回：積分順序の交換 第 1 2 回：2変数関数の極座標変換とその重積分 第 1 3 回：広義積分の定義と応用 第 1 4 回：期末試験、解説および質疑応答
テキスト 新版 微分積分学（阿部吉弘 他、東京教学社、2020）
参考書・参考資料等 特になし
学生に対する評価 中間試験と期末試験を行い、中間試験30%、期末試験50%、平常点20%で評価することを原則とし、100点満点に換算する。小数第 1 位で四捨五入した点数を最終成績とし、60点以上を合格、59点以下を不合格とする。平常点は、授業中の演習問題の解答やレポート等で評価することを原則とする。

授業科目名： 複素解析学	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 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（中学校 数学及び高等学校 数学）		
施行規則に定める 科目区分又は事項等	教科に関する専門的事項 ・ 解析学		
授業のテーマ及び到達目標			
実数空間を部分空間として含む複素数の空間についての解説が本授業のテーマである。 実数の世界が、複素数の世界と自然につながっていることに気づき、さらに、実数空間上の微分積分を複素空間上へ拡張することにより、微積分そのものが、より自然な数学的概念となることを理解することが、受講者に求められる到達目標である。			
授業の概要			
受講生が、実数の世界が、複素数の世界と自然につながっていることに気づき、さらに、実数空間上の微分積分を複素空間上へ拡張することにより、微積分そのものが、より自然な数学的概念となることを理解し、その上で、複素解析に基づく数学的概念、例えば、フーリエ解析、（複素変数の）ラプラス変換などを、信号解析、データ分析などの理工学の専門分野で積極的に活用できる能力を、獲得することを目標として講義を進める。具体的には、以下の Key Words に関連して講義を進める：複素数、複素数と代数方程式の解、複素平面での表現、複素関数の微分、正則関数、微分可能性とコーシー・リーマンの方程式、初等関数、複素積分の定義と性質、コーシーの積分定理、留数、べき級数展開。			
授業計画			
第1回：複素数の定義			
第2回：極形式			
第3回：べき乗と代数方程式			
第4回：複素変数の関数の定義と例			
第5回：複素空間上の連続関数の定義と例			
第6回：複素空間上の関数の導関数			
第7回：コーシー・リーマンの方程式			
第8回：正則関数の定義と例			
第9回：指数関数、三角関数、対数関数、複素数の複素数乗			
第10回：複素関数の線積分			
第11回：コーシー・グルサの定理			
第12回：コーシーの積分公式と例			

第13回：テーラー級数 第14回：ローラン級数 定期試験
テキスト 複素関数入門（R.V.チャーチル・J.W.ブラウン著 中野實訳 数学書房 2007）
参考書・参考資料等 工科系学生のための微分方程式講義（吉野邦生・吉田稔・岡康之 培風館 2013）
学生に対する評価 概ね、各回の課題の成績を40%、定期試験成績を60%として、総合的に評価する。

授業科目名： 確率統計学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： 吉田 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（中学校 数学及び高等学校 数学）		
施行規則に定める 科目区分又は事項等	教科に関する専門的事項 ・「確率論、統計学」		
授業のテーマ及び到達目標			
初等確率の解説が本講義の中心テーマであり、加えて、基本的は推定・検定についての解説を付随するテーマとする。 確率分布関数、確率密度関数、確率変数を数学的に誤りなく扱える能力の獲得が、本授業の受講生に求められる到達目標である。さらに、基本的な統計的推定・検定の概念の獲得も受講生の到達目標である。			
授業の概要			
本科目では、まず、初等確率の講義を行い、その後、基本的は推定・検定について解説する。具体的には、本講義を通じて、受講生は、以下の Key Words に関連する事柄を学ぶこととなる：記述統計（資料の整理）、平均と分散、ヒストグラム、散布図と相関、確率と確率変数、期待値、基本的は分布、大数の法則と中心極限定理、点推定の基準（不偏性、一致性、漸近正規性、有効性）、区間推定、正規母集団に対する検定、適合度の検定の基本事項。			
授業計画			
第1回：確率の定義			
第2回：条件付き確率と独立性の定義			
第3回：確率変数の定義と例			
第4回：確率変数の独立性と例			
第5回：確率分布関数の定義と例			
第6回：連続な確率分布と確率密度関数			
第7回：確率密度関数の例			
第8回：期待値の定義と計算例			
第9回：期待値と分散の性質			
第10回：チェビシェフの不等式と大数の法則			
第11回：積率母関数と中心極限定理			
第12回：ヒストグラムと相関			
第13回：統計的検定の考えかた			
第14回：統計的推定の考えかた			

定期試験
テキスト 理工系学生のための確率・統計講義（金川秀也・吉田稔・堀口正之 培風館 2020）
参考書・参考資料等 授業中に適宜紹介する。
学生に対する評価 概ね、各回の課題の成績を40%、定期試験成績を60%として、総合的に評価する。

授業科目名： 確率統計学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： 吉田 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（中学校 数学及び高等学校 数学）		
施行規則に定める 科目区分又は事項等	教科に関する専門的事項 ・「確率論、統計学」		
授業のテーマ及び到達目標			
統計的推定・検定についての詳しい解説と、ノンパラメトリック統計と分類される、統計学の理論の基本事項の解説が、本授業のテーマである。ノンパラメトリック統計については、次年度に用意されている講義科目「多変量解析」において、より詳しく解説する。 受講生の本講義を通じての到達目標は、以下の通りである： ①実際の生データに潜む数理メカニズムを（数理）統計的に理解する力を養う。 ②複雑な社会と自然に係わる最適なモデルの選択を念頭に、データサイエンスに基づいた統計処理の能力を高める。			
授業の概要			
統計的推定・検定についての詳しい解説と、ノンパラメトリック統計と分類される、統計学の理論の基本事項の解説を行う。具体的には、検定・推定の復習、データの整理と相関行列、固有値と固有ベクトルの復習、主成分分析、因子分析に関連する事柄の講義をおこなう。			
授業計画			
第1回：中心極限定理と、統計的仮説検定の考え方			
第2回：平均・分散が知られている旧製法と、新製法の比較			
第3回：分散が未知で、平均が知られている旧製法と、新製法の比較			
第4回：新旧両製法とも平均・分散が未知の場合の差異の検定			
第5回：母集団分布の分散の検定			
第6回：サイコロの正・不正の検定			
第7回：未知の平均の区間推定1（母分散が知られている場合）			
第8回：未知の平均の区間推定2（母分散が未知の場合）			
第9回：未知の分散の区間推定			
第10回：単回帰分析			
第11回：重回帰分析			
第12回：固有値と固有ベクトルの復習			
第13回：主成分分析の基本事項と例			
第14回：因子分析の基本事項			

定期試験
テキスト 理工系学生のための確率・統計講義（金川秀也・吉田稔・堀口正之 培風館 2020）
参考書・参考資料等 Rで学ぶ 多変量解析（長畑秀和 朝倉書店 2017）
学生に対する評価 概ね、各回の課題の成績を40%、定期試験成績を60%として、総合的に評価する。

授業科目名： ベイズ理論	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： 秋吉 政徳 担当形態： 単独
科 目	教科及び教科の指導法に関する科目（中学校 数学及び高等学校 数学）		
施行規則に定める 科目区分又は事項等	教科に関する専門的事項 ・「確率論、統計学」		
授業のテーマ及び到達目標			
本講義では、確率に関する知識をもとに、(1) ベイズの定理、(2) ベイズ推論、(3) ベイズ統計についての数学的理解とともに、それぞれでの計算方法について取り扱う。ビッグデータ時代において手にした膨大なデータを読み解くためには、一般の統計学に加えてベイズ統計学が重要となっており、一般の統計学とベイズ統計学の違いをもとにした体系的な深い理解と実践力を修得することを受講生の到達目標とする。			
授業の概要			
頻度主義による一般の統計学に対して経験主義によるベイズ統計学、これら2つを体系的につないで学ぶことで、データ分析を行う際の統計量やモデルの選択、さらにベイズ統計で用いられる近似計算方法としてのマルコフ連鎖モンテカルロ法やメトロポリス法、ギブスサンプリングについて講義で、現実の諸問題を解決する能力の修得を目指した内容である。			
授業計画			
第1回：ベイズ理論とは：ベイズ的な考え方について、系譜とともに特徴を含めた概要を述べる。			
第2回：ベイズ理論を学ぶ準備 (1)：一般の統計学で取り扱う統計量、条件付き確率、同時確率、周辺確率について述べる。			
第3回：ベイズ理論を学ぶ準備 (2)：確率変数と確率分布、その適用事例について述べる。			
第4回：ベイズの定理 (1)：事後確率、事前確率、条件付き確率をもとにしたベイズの定理について述べる。			
第5回：ベイズの定理 (2)：ベイズの定理に基づいたベイズ更新について述べる。			
第6回：ベイズの定理の応用：ベイズによる意思決定、理由不十分の原則、事前情報の有無による違いについて述べる。			
第7回：復習テストと解説、レポート課題の説明：1回目から6回目までの「用語・知識」に関する復習テストと解説を行う。加えて、1回目のレポート課題について説明する。			
第8回：ベイズ推論 (1)：事前分布、事後分布、損失関数について述べる。			
第9回：ベイズ推論 (2)：マルコフ連鎖モンテカルロ法やメトロポリス法、ギブスサンプリングについて述べる。			

第10回：ベイズ推論（3）：階層ベイズモデルについて述べる。

第11回：ベイジアンネットワーク：変数間の依存関係を有向グラフで表現し、ベイズの定理を用いた確率推論について述べる。

第12回：ベイズ統計（1）：共役事前分布、無情報事前分布、確率分布とベイズ推定について述べる。

第13回：ベイズ統計（2）：ポワソン分布、正規分布のベイズ推定について述べる。

第14回：復習テストと解説、レポート課題の説明：8回目から13回目までの「用語・知識」に関する復習テストと解説を行う。加えて、2回目のレポート課題について説明する。

定期試験

テキスト

なし

参考書・参考資料等

史上最強図解 これならわかる！ベイズ統計学（涌井 良幸・涌井 貞美 ナツメ社 2012）

学生に対する評価

定期試験40%、授業内での2回の小テスト30%、授業後に課す2回のレポート30%で評価を行う。

。

授業科目名： 多変量解析	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： 吉田 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（中学校 数学及び高等学校 数学）		
施行規則に定める 科目区分又は事項等	教科に関する専門的事項 ・「確率論、統計学」		
授業のテーマ及び到達目標			
統計学における多変量解析に関連する解説が本授業のテーマである。 大量の統計的データそのものを直接に利用して母集団の性質の特定・分類を行う統計的手法である多変量解析を理工学・社会科学などの多方面に応用できる能力の獲得が受講生の到達目標である。			
授業の概要			
本科目では、統計学における多変量解析に関連する講義をおこなう。近年のコンピュータ技術の著しい発展により、数十年前には、考えられなかった様な大量のデータが、しかも、短時間で処理できるようになっている。この、人類が新しく獲得した道具を有効に活用し、古典的な重回帰分析、主成分分析、因子分析の解説をおこない、さらに、量的変数と質的変数、回帰と分類、潜在変数モデルに関連する事柄を詳しく講義する。なお、本講では、統計ソフトを有効に利用する。			
授業計画			
第1回：多変量解析とは			
第2回：多変量解析の分類			
第3回：目的変数と説明変数			
第4回：データによって作られるベクトル			
第5回：データによって作られる分散・共分散行列			
第6回：正値対称行列の固有値と固有ベクトルについての復習			
第7回：相関分析			
第8回：単回帰分析			
第9回：重回帰分析			
第10回：主成分分析1；分散共分散行列の固有値と固有ベクトル			
第11回：主成分分析2；固有値と寄与率			
第12回：因子分析1；共通因子と独立因子			
第13回：因子分析2；因子負荷量			
第14回：クラスター分析と例			

定期試験
テキスト Rで学ぶ 多変量解析（長畑秀和 朝倉書店 2017）
参考書・参考資料等 理工系学生のための確率・統計講義（金川秀也・吉田稔・堀口正之 培風館 2020）
学生に対する評価 概ね、各回の課題の成績を40%、定期試験成績を60%として、総合的に評価する

授業科目名： 計算機概論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： 今井 崇雅
			担当形態： 単独
科 目	教科及び教科の指導法に関する科目（中学校及び高等学校 数学、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 ・ コンピュータ・情報処理（実習を含む。）		
授業のテーマ及び到達目標 計算機の基礎動作原理のうち、主にハードウェア部分の修得がテーマである。受講生が、1）計算機の基本構成要素および各要素の機能、2）数および文字のデータのデータ表現方法、3）論理回路による演算の基本原理、4）記憶装置、入出力装置の動作原理、それぞれの修得を通して計算機を使いこなす能力獲得に資することを到達目標としている。			
授業の概要 計算機と周辺装置など計算機の基本構成要素と各要素の基本機能、つづいて正数、負数、実数及び文字のデータのデータ表現の基礎及び順序回路、組み合わせ回路を用いた論理回路によるデータの演算方法の基本原理を学ぶ。さらに計算機の中心的役割を担うプロセッサの基本機能、構成要素並びに動作原理、最後に周辺装置のうち所要な構成要素である記憶装置並びに入出力装置の基本機能と動作原理を学ぶ。			
授業計画 第1回：シラバスの記載事項の確認、コンピュータのしくみ、コンピュータの種類と利用 第2回：プログラミング言語の比較 第3回：数の表現、基数の変換 第4回：負数の表現、絶対値表現、補数表現による加減算 第5回：浮動小数点、データの表現の長所と問題点 第6回：コード、符号化 第7回：コード、符号化までの総合演習 第8回：集合、2値論理と基本論理回路 第9回：組み合わせ回路 第10回：組み合わせ回路の例 第11回：順序回路 第12回：プロセッサ 第13回：記憶装置と入出力装置 第14回：組み合わせ回路～入出力装置の総合演習			

定期試験
テキスト 図解コンピュータ概論 [ハードウェア] (橋本洋志・小林裕之・天野直紀・中後大輔 オーム社 2017)
参考書・参考資料等 数学の基本を学ぶ (中島匠一 共立出版 2012) マルチメディア (今井崇雅 近代科学社 2017)
学生に対する評価 2回の総合演習60%・定期試験40%で評価する。

授業科目名： プログラミング技法Ⅰ 演習	教員の免許状取得のための 選択科目（中学校及び高等学 校 数学） 必修科目（高等学校 情報）	単位数： 4単位	担当教員名： 能登 正人、内田 智史、 齋藤 溪、李 嘉誠 担当形態： 複数
科 目	教科及び教科の指導法に関する科目（中学校及び高等学校 数学、 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 ・ コンピュータ・情報処理（実習を含む。）		
授業のテーマ及び到達目標 本講義では、人の意図をコンピュータに指示するプログラム（Program）の作成、つまりプロ グラミング（Programming）に必要な知識を提供する。修得するプログラミング言語としてC言 語を採用する。補助的に、Pythonなどの言語も扱う。受講生は、プログラミングの基礎的な考 え方と記述方法を積み上げ式に会得する。 講義では、基本概念・操作法などの説明が与えられるとともに、実習目的の演習、予習を兼 ねた小テストなども実施され、受講生は立体的に学修課題を学ぶことができる。また、受講生 は、必要に応じて課題を課され、作成したプログラム・リストの提出を求められ、学びを定着 する。プログラムの完成のために必要な、動作確認とエラー修正作業、つまりデバッグ（debu g）のスキルも、受講生は合わせて身につける。			
授業の概要 本計画では修得範囲を明示するものであり、小テスト、演習、宿題の与え方は、進度により 前後することがある。 受講者は、予習として、総合演習など特別な場合を除いて、（1）事前に指定された範囲のテキ ストを予め読み、（2）分からない部分を把握することが要望される。また、復習として、課題 により、（3）コンピュータ操作を通じて体験的に納得し、（4）学んだ意味を理解し、（5）自 らプログラミングに応用できるようにする。また、次回の知識範囲にむけた準備をし、（6）記 憶に定着することが勧められる。特に、本講義は積み上げ式であり、受講生には、各回の講義 を疎かにしない真剣な学びが期待される。なお、講義ごとの予習事項を下記各回に「（予習） 」として示すほか、毎回適宜、授業支援システム「WebClass」上に掲示するので、それらにつ いても取り組むこと。また、復習としても各回課題として与えられる演習を見直し、知識が正 しく習得されていることを確認されることが期待され、受講者は予習・復習合わせて各回2時間 程度の自己学習を想定している。			
授業計画 第1回：オリエンテーション（シラバス記載事項確認を含む） パソコン利用環境とプログラミン			

グの位置付け

ディスプレイ表示 ーprintf関数、return文、コメント文

第2回：プログラムの基本 ーmain関数、プリプロセッサ命令

数をあつかう ー変数宣言、変数の型、変換指定子、代入

第3回：計算をする ー演算子、オペランド、scanf関数

算術関数：sqrt関数、sin関数、cos関数など

総合演習1（30分程度）および解説（第1回～第3回）

第4回：論理で探る ー関係演算子、論理演算子、論理式

論理で分岐する ーif文、if-else文、else if文ならびにフローチャート

第5回：if文の組み合わせ ー並置、ネスト（入れ子）

繰り返す1 ーwhile文、continue文、break文

第6回：繰り返す2 ーfor文、インデックス変数、蓄積変数

繰り返す3 ー1次元配列変数、配列とfor文

総合演習2（30分程度）および解説（第4回～第6回）

第7回：繰り返す4 ー2次元配列変数、3次元配列、行列計算のプログラム

第8回：関数の定義、静的変数、動変数、ローカル変数、グローバル変数

第9回：文字列の処理、文字列処理関数

総合演習3（30分程度）および解説（第7回～第9回）

第10回：ポインタ基礎

第11回：ポインタ応用

第12回：配列とポインタ

第13回：メモリ管理

第14回：ビット操作、総合演習4（30分程度）および解説（第10回～第14回）

テキスト

WORKBOOK「プログラミング演習II」（情報システム創成学科教材委員会 2013）

参考書・参考資料等

授業中に適宜紹介する

学生に対する評価

小テスト・宿題・実習ならびに演習それぞれ25%で評価する。ただし、受講者は、最終回の期末試験における得点が50%以上を満たすことを合格の条件とする。たとえ全体の評価点が60%以上であっても、最終回の得点が50%未満の場合、本科目の到達目標を満たしていないと判定し不合格とする場合がある。出席状況は評価の対象としない。

授業科目名： アルゴリズムとデータ構造	教員の免許状取得のための 選択科目（中学校及び高等学校 数学）	単位数： 2単位	担当教員名： 森田 光
	必修科目（高等学校 情報）		担当形態： 単独
科 目	教科及び教科の指導法に関する科目（中学校及び高等学校 数学、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 ・ コンピュータ・情報処理（実習を含む。）		
授業のテーマ及び到達目標 情報処理分野で頻繁に扱われる算法とデータ構造の知識をプログラムで動かして理解し、図で説明し、修得した抽象的な概念をプログラム上に表現できることを目標とする。			
授業の概要 本科目では算法とデータ構造に関する理論や知識を具体的に修得する。例えば、理解した知識を図に書いて説明でき、抽象的な概念をプログラム上で自ら表現できることを目標に、プログラミングを通してアルゴリズムとデータ構造を意識しつつ1から設計する力を養う。扱う知識領域は、探索とソートなどの課題を通してデータ構造と算法、さらには計算量を学び、分割統治法と動的計画法などによる最短経路問題の扱いと再帰のアルゴリズムを学ぶ。また、リスト・スタック・キュー・木によるデータ構造と貪欲法などのアルゴリズムと組合せた各種問題の解法について段階的に学ぶ。			
授業計画 第1回：講義ガイダンス、前提とするプログラミング環境、簡単なデータ構造とアルゴリズム例 第2回：アルゴリズムの表現（図、言葉、フローチャート、疑似コード）、モデル化 第3回：探索とソートの定義、選択ソート、最悪計算量、最良計算量、平均計算量 第4回：挿入ソート、バケットソート 第5回：バブルソート、バブルソートの改良版 第6回：分割統治法、動的計画法、フィボナッチ数列 第7回：「ハノイの塔」問題、最短経路問題、フラクタル図形 第8回：マージソート、クイックソート 第9回：探索、リスト、線形探索、二分探索、木、二分木、二分探索木、グラフ 第10回：スタック、キュー、深さ優先探索（バックトラック）、幅優先探索 第11回：ヒープ、ヒープソート 第12回：貪欲法、最良優先探索、最短路問題、ダイクストラ法 第13回：力まかせ探索、ミニマックス法 第14回：0-1ナップサック問題、分割ナップサック問題			

定期試験
テキスト Pythonで体験してわかるアルゴリズムとデータ構造（西澤弘毅・森田光 近代科学社 2018）
参考書・参考資料等 特になし
学生に対する評価 定期試験100%により評価する。

授業科目名： 技術者倫理	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： 大西 正人
			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 情報）		
施行規則に定める 科目区分又は事項等	教科に関する専門的事項 ・ 情報社会・情報倫理		
授業のテーマ及び到達目標			
本講義の到達目標は、受講生が、①技術者としての仕事そのものにとって技術者倫理がいかに重要であるかを具体的事例を通じて実感しうる倫理的想像力を養い、②さらに多様な価値観を総合しうる倫理的創造力を養い、③そしてその力を自分の具体的状況に応用する倫理実践力を養うことである。			
授業の概要			
科学技術なくして、現代社会は成り立たない。だがその一方で、科学技術はその用途を誤れば現代社会を破壊しかねない。だから、科学技術を専門的に担うと目された者が社会に対してもつ責任は、非専門的な一般人と比べて重大であり社会から注目される。それだけにやりがいもある。しかしこのやりがいと引き換えに、専門家は、非専門家には求められないような高度な責任感を社会から要求されるわけである。そこで技術者倫理が説かれることになった。 この授業では、専門的技術者が社会から要求される高度な責任感とはどのようなものであるかについて考える。それは、一般人であればそこまでは要求されなかったであろうというような、高度な専門家的責任感である。しかしそれではいわゆる専門家でなければ技術者倫理など無意味なのかといえはそんなことはない。いわゆる「一般人」などどこにもいないし、われわれはみな、この世界の中で自分を有意味な部分として実現してゆくためにはそれなりの専門性を持たねばならない。たとえば、親は我が子を育てる上で独自の研鑽をつまねばならず、親になった者にしか要求されないような高度な責任感を社会から要求されているのも同じである。この意味では、技術者倫理は、やはり人としての倫理を考えていくことと別物ではなく、むしろそれをより高度な責任感をとらえた本来的な人の姿において追求していくことだともいえる。			
授業計画			
第1回：技術者倫理とは？ 公衆優先義務など			
第2回：巨大組織と個人－集団思考を超えて			
(1) スペースシャトル・チャレンジャー号事故① なぜ欠陥は放置されたか？			
第3回：スペースシャトル・チャレンジャー号事故② なぜ打上げは強行されたか？			
第4回：巨大組織と個人－集団思考を超えて (2) 水俣病事件① 行政の観点から			

第5回：水俣病事件② 技術陣の観点から

第6回：職業倫理—職と倫理の分離テーゼを超えて

三菱自動車ハブ欠陥事件 技術者倫理実現の第二の障害としての一面化された分離テーゼ

第7回：技術者の徳

第8回：フォード社ピント事件① 行為選択の理論の諸類型—3つの倫理理論

第9回：費用—便益分析 フォード社ピント事件② 事例にみる費用-便益分析の使用法の問題点

第10回：費用—便益分析 フォード社ピント事件③ 異なる倫理理論による相互補完の必要性費用—便益分析

第11回：製造物責任（1）カネミ油症事件

第12回：製造物責任（2）技術者の義務

第13回：内部告発（1）ミートホープ事件、トナミ運輸事件

第14回：内部告発（2）東京電力データ改竄事件

テキスト

特になし

参考書・参考資料等

技術者倫理入門（小出泰士 丸善 2010）

技術倫理1（C.ウィットベック みすず書房 2000）

学生に対する評価

毎回行う確認テストの合計点100%で評価する。

授業科目名： 知的財産権	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： 保坂 丈世
			担当形態： 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・情報倫理		
授業のテーマ及び到達目標			
本講義の到達目標は、学科のカリキュラムポリシー及びディプロマポリシーを踏まえ、受講生が次の事項について身につけることである。 (1) 人の知的活動に伴って生じる、発明をはじめとする様々な知的財産に気づくことができるように、知的財産権、特に産業財産権（特許権・実用新案権・意匠権・商標権）と著作権に関する基本的な知識を身につける。 (2) 特許権による発明の保護について、法律的な考え方を理解し、この特許権が事業においてどのように活用されるのかについて考える力を身につける。 (3) 特許権の考え方をベースにして、デザイン（意匠）及びブランド（商標）についての知的財産としての意味を考える力を身につける。 (4) 著作物について、知的財産としての意味を考える力を身につけるとともに、著作物を利用する（例えば論文で他人の著作物を引用する）ためのルールを理解する。 また、本講義は、工学系諸科目と、受講生が近い将来に関わるビジネスとの橋渡しをする科目として位置づけることができる。従って、本講義を通じて、受講生が、知的財産及び知的財産権と、ビジネスの状況、国際情勢等との関係について意識できるようになることを目指している。			
授業の概要			
この授業では、知的財産及び知的財産権に関する基本的な事項について、ビジネスとの関係だけでなく、日常生活で起る様々な知的財産の利用を踏まえて学ぶ。具体的な内容を、次の(1)～(4)に示す。 (1) 発明の本質を抑えつつ、特許法の基本的な考え方とその制度について学ぶ。 (2) 特許法以外の産業財産権法である実用新案法・意匠法・商標法及び産業財産権法に関する法律（例えば、不正競争防止法・独占禁止法など）について、特許法の知識をベースに学ぶ。 (3) 著作権法の考え方とその制度、及び著作物の利用について学ぶ。 (4) 上述した知的財産権とビジネスまたは日常生活で起る事象との関係を、事例をベースにして具体的に学ぶ。			

授業計画

- 第1回：ガイダンス（知的財産及び知的財産権の概要）
- 第2回：特許法①：特許法の目的、発明及びカテゴリについて
- 第3回：特許法②：特許を受けることができる発明について
- 第4回：特許法③：特許を受けることができる者について
- 第5回：特許法④：特許を得るまでの手続きの流れ
- 第6回：特許法⑤：特許権の発生と管理、特許権の侵害と救済の規定について
- 第7回：実用新案法
- 第8回：意匠法
- 第9回：商標法①：商標の役割、商標と商品・役務の定義、商標登録を受けるための要件について
- 第10回：商標法②：商標登録を受けるための手続き、商標権の発生と管理、商標権の侵害と救済の規定について
- 第11回：産業財産権に関する法律（不正競争防止法、独占禁止法、種苗法等）
- 第12回：著作権法①：著作権法の目的、保護対象、著作者が持つ権利について
- 第13回：著作権法②：著作隣接権について
- 第14回：著作権法③：著作権の利用、権利侵害と救済について

テキスト

授業時にプリントを配付する。なお、以下のテキストを各自インターネットから入手して参照すること（年度により改訂されるため、その年度の最新版を使用する）。

知的財産権制度入門テキスト（特許庁 特許庁 2021）

著作権テキスト～はじめて学ぶ人のために～（文化庁 文化庁 2021）

参考書・参考資料等

特になし

学生に対する評価

提出課題演習（レポート）70%、講義後課題演習（小テスト）30%により評価を行う。レポートの評価は、題意を正確に把握し、必要な事項を取り上げ、的確に表現できているかに基づいて行う。

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： 森田 光
				担当形態： 単独
科 目		教科及び教科の指導法に関する科目（高等学校 情報）		
施行規則に定める 科目区分又は事項等		教科に関する専門的事項 ・ 情報社会・情報倫理		
授業のテーマ及び到達目標				
本科目は情報学部システム数理学科の専攻科目である。				
情報に対する脅威とそのリスクを理解し、暗号技術などの技法とセキュリティマネジメントがその対策になることを説明できることを目標とする。				
授業の概要				
本科目では脅威とそれに対して備えるという観点から、情報セキュリティの知識を修得することを目的とする。情報に対する脅威をリスク分析し、暗号技術などを用いたリスクへの対策を与える。また、世界的標準化規格であるセキュリティマネジメントとその普及が比較的進んでいる日本の社会システムを学ぶ。				
具体的な知識としては、離散数学・確率論などから計算量と暗号技術の安全性の関係、社会インフラ整備の観点からデジタル署名とPKIの関係、アクセス制御と不正プログラムの関係、プライバシー保護と個人情報保護法、デジタルフォレンジックと情報漏洩などを扱う。				
授業計画				
第1回：講義ガイダンス、情報セキュリティの動向				
第2回：暗号の基礎、離散数学準備（群論、整数論、確率論など）				
第3回：共通鍵暗号（AESなど）、共通鍵暗号の安全性				
第4回：公開鍵暗号（RSA、 ElGamalなど）、公開鍵暗号の安全性				
第5回：デジタル署名とPKI（RSA、 DSAなど）				
第6回：ハッシュ関数とプロトコル；各種方式（SHA2、 SHA3など）、認証方式				
第7回：スパム・フィルタ、バイオメトリック認証				
第8回：情報ハイディング（ステガノグラフィ・電子透かし）				
第9回：アクセス制御とプロトコル				
第10回：不正プログラム対策とコンピューター技術				
第11回：プライバシー保護と個人情報保護法				
第12回：セキュリティ評価と技術規格に関する制度				
第13回：情報倫理と知財権				
第14回：デジタルフォレンジックと企業内情報漏洩対策				
定期試験				

テキスト

特になし

参考書・参考資料等

情報セキュリティの基礎（石井夏生利ほか 共立出版 2011）

学生に対する評価

定期試験100%により評価する。

授業科目名： 情報と倫理	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： 井口 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 ・ 情報社会・情報倫理		
授業のテーマ及び到達目標 情報社会において直面することになる様々な課題について理解を深めると共に、これら課題に正しく対応するために必要となる基礎知識及び倫理観を会得することを目標とする。			
授業の概要 本講義は、大まかに次のような流れで実施する。 1. 情報社会の各種特性とそのメリット/デメリットを理解する 2. 情報社会とセキュリティ・プライバシーの関係を理解する 3. 情報社会を支える法令を理解する 講義方式を基本とした上で、適宜実例などを交えたグループ討論を行う。			
授業計画 第1回：ガイダンス（本講義の目的、成績評価方法などの説明）、情報倫理とは何か？ 第2回：情報社会とは？ 第3回：情報社会とオンラインコミュニティ 第4回：情報社会と信頼性 第5回：情報社会と知的財産権 第6回：第1回～第5回のまとめとふりかえり（グループ討論） 第7回：情報社会とセキュリティ1:インシデントから学ぶセキュリティの基本 第8回：情報社会とセキュリティ2:情報セキュリティマネジメントシステム 第9回：情報社会とプライバシー1:IoT時代における個人行動データとプライバシー 第10回：情報社会とプライバシー2:個人情報の利活用（個人情報保護法） 第11回：情報社会と法令 第12回：第7回～第11回のまとめとふりかえり（グループ討論） 第13回：ケーススタディ1:AIと情報倫理 第14回：ケーススタディ2:最新事例（事件）と情報倫理			
テキスト 特になし（授業時にプリントを配布する）			
参考書・参考資料等 情報倫理入門（大谷卓史 アイ・ケイコーポレーション 2014）			

ソーシャルメディア論 -行動データが解き明かす人間社会と心理-(土方嘉徳 サイエンス社 2020)

情報セキュリティ入門 第2版 情報倫理を学ぶ人のために (会田和弘 共立出版 2021)

学生に対する評価

レポート60%、平常点40% (リアクションペーパー、グループ討論等) で評価する。

授業科目名： オートマトンとコンパイラ	教員の免許状取得のための 選択科目	単位数： 2単位	担当教員名： 藤岡 淳
			担当形態： 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（実習を含む。）		
授業のテーマ及び到達目標			
情報システムを構成する上での重要な要素であるコンパイラについて取り上げ、その理論的基礎となるオートマトンなどについて理解し、それらがコンパイラの構成にどう関わっているのか学ぶことを目標とする。			
授業の概要			
システム開発における重要なツールであるコンパイラについて、講義形式によりその動作原理を学修する。具体的には、字句解析、構文解析、意味解析であり、加えて、最適化についても言及する。また、これらの概念を理解するために必要となる正規言語と文脈自由言語についても紹介し、これら言語を特徴づける有限オートマトン、正規表現、プッシュダウン・オートマトン、文脈自由文法についても言及する。これらの項目を理解することにより、システム開発におけるコンパイラの重要性を理解するとともに、「計算」という概念の基礎的な部分を把握する。			
授業計画			
第1回： ガイダンス/計算機の基本動作			
第2回： 有限オートマトン			
第3回： 正規演算			
第4回： 非決定性			
第5回： 正規表現			
第6回： 文脈自由文法			
第7回： プッシュダウン・オートマトン			
第8回： 計算機の基本ソフト			
第9回： 字句解析			
第10回： 字句解析と正規言語			
第11回： 構文解析			
第12回： 構文解析と文脈自由言語			
第13回： 意味解析			
第14回： オートマトンとコンパイラ			
定期試験			

テキスト

特になし(授業時にWORKBOOKを配布する)

参考書・参考資料等

計算理論の基礎 [原著第2版] 1。オートマトンと言語 (Michael Sipser 共立出版 2008)
コンパイラ (湯浅太一 昭晃堂 2001)

学生に対する評価

定期試験100%で評価する(小テストなどが高得点の場合、試験の結果にさらにプラス評価を加える場合がある)。

授業科目名： 数値解析	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： 山崎 教昭
			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 情報）		
施行規則に定める 科目区分又は事項等	教科に関する専門的事項 ・ コンピュータ・情報処理（実習を含む。）		
授業のテーマ及び到達目標			
本科目は情報学部システム数理学科の専攻科目である。 本科目では、実社会における諸問題を計算機による数値計算で解決するための基礎理論について講義を行う。本科目の到達目標は、受講生が （1） 数値計算における誤差に関する基礎知識を習得し説明できること （2） 数理科学における基礎的な関数近似や数値積分の方法について理解し活用できること （3） 種々の方程式（微分方程式含む）の数値解法についての知識を身に付つけること を通して、数値解析に対する深い理解を得ることである。			
授業の概要			
本科目では、実社会における諸問題を計算機による数値計算で解決するための基礎理論について学ぶ。前半では、非線形方程式の解法、数値積分や補間法について学ぶ。後半では、連立1次方程式や常微分方程式の解法について学ぶ。必要に応じて、PCを用いた演習を行い、数値解析に対する理解を深める。			
授業計画			
第1回：数値解析と誤差			
第2回：非線形方程式の解法1：ニュートン法			
第3回：非線形方程式の解法2：2分法			
第4回：非線形方程式の解法3：収束の速さと停止条件			
第5回：数値積分法			
第6回：補間法			
第7回：連立1次方程式の解法1：ガウスの消去法			
第8回：連立1次方程式の解法2：掃き出し法			
第9回：連立1次方程式の解法3：LU分解			
第10回：常微分方程式の解法1：オイラー法			
第11回：常微分方程式の解法2：ルンゲ・クッタ法			
第12回：連立常微分方程式			
第13回：構造保存型解法			
第14回：最小二乗法			

テキスト
数値解析（齊藤宣一 共立出版 2017）
参考書・参考資料等
数値解析入門（齊藤宣一 東京大学出版会 2012）
学生に対する評価
レポート課題 50%、平常点 50%で評価することを原則とし、100 点満点に換算する。小数第 1 位で四捨五入した点数を最終成績とし、60 点以上を合格、59 点以下を不合格とする。平常点は、授業中の演習問題や小テスト等で評価することを原則とする。

授業科目名： 計算機概論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： 今井 崇雅
			担当形態： 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（実習を含む。）		
授業のテーマ及び到達目標			
計算機におけるソフトウェアの基礎動作原理の修得がテーマである。受講生が、ソフトウェア、プログラム、オペレーティングシステム、ファイルおよびデータベースの動作原理や設計方法の基礎を学ぶことを通して計算機を使いこなす能力獲得に資することを到達目標としている。			
授業の概要			
ソフトウェアの概念と種類、種類ごとの主な機能、ソフトウェアにおけるプログラムの役割とその構成要素としてのプログラミング言語、つづいて言語プロセッサの動作原理及びプログラム設計方法の基礎を学ぶ。さらにオペレーティングシステムの構成、役割、動作方法、最後にファイルの編成法、アクセス法並びにデータベースの構成法とデータベース管理システムの動作原理を学ぶ。			
授業計画			
第1回：コンピュータの構成とソフトウェアの役割			
第2回：ソフトウェアの種類			
第3回：プログラム役割とプログラミング言語			
第4回：言語プロセッサ			
第5回：プログラミング			
第6回：オペレーティングシステムの構成・役割			
第7回：オペレーティングシステムの機能分担、第1回～第7回の総合演習			
第8回：各種機能の動作のしくみ（1）～入出力、主記憶管理～			
第9回：各種機能の動作のしくみ（2）～その他の主な機能～			
第10回：ファイルとデータベース			
第11回：ファイルの役割としくみ			
第12回：データベースの役割としくみ			
第13回：データベース管理システム			
第14回：補助記憶装置、記録媒体、第8回～第14回総合演習			
定期試験			
テキスト			

図解コンピュータ概論[ソフトウェア・通信ネットワーク] (橋本洋志・富永和人・松永俊雄・菊池浩明・横田祥 オーム社 2017)

参考書・参考資料等

マルチメディア (今井崇雅 近代科学社 2017)

学生に対する評価

2回の総合演習60%・定期試験40%で評価する。

授業科目名： プログラミング技法Ⅱ 演習	教員の免許状取得のための 必修科目	単位数： 2単位	担当教員名： 能登 正人、内田 智史、 齋藤 溪、李 嘉誠
			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 ・ 情報システム（実習を含む。）		
授業のテーマ及び到達目標			
本講義の到達目標は、受講生が、受講者はC言語の修得を基盤に、オブジェクト指向型言語（Java）を対象に学び、（1）クラスの考え方を理解し、オブジェクト指向プログラミングについて理解すること。（2）オブジェクト指向でプログラムを作成できるようにすること、である。また、本講義の演習を遂行するために、（3）並列処理のマルチスレッドプログラミングによる高速化技法、パソコンのデバイスなどに連動してアプリを作成するためのイベント駆動型プログラミングの演習問題を解く。			
授業の概要			
本講義では、プログラミング技法Ⅱで学習した内容を演習形式で学習する。受講者はC言語の修得を基盤に、オブジェクト指向型言語（Java）を対象に学ぶ。必要に応じて、Pythonなどの言語を補助的に使用する。			
演習形態としては、（1）演習問題の提出、（2）分析・考え方の講義、（3）プログラム作成、（4）評価・採点、（5）解答の解説、で行う。			
第1段階として、クラス・インスタンスとカプセル化・継承・ポリモーフィズムなどの演習問題を解く。この演習を通して、オブジェクト指向のプログラミングの基礎を学習する。第2段階として並列処理のマルチスレッドプログラミングによる高速化技法の演習問題を解く。第3段階としてパソコンのデバイスなどに連動してアプリを作成するためのイベント駆動型プログラミングの演習問題を解く。			
授業計画			
第1回：オリエンテーション（シラバス記載事項確認を含む）クラスの定義、インスタンス変数			
第2回：クラス変数、メソッドの呼び出し			
第3回：メソッドサーチの仕組み、算術関数。総合演習1（第1回～第3回）			
第4回：コンストラクタ			
第5回：クラス継承の基礎			
第6回：複数のクラス継承、総合演習2（第4回～第6回）			
第7回：ポリモーフィズム			
第8回：Java API ライブラリ			

- 第 9 回：Javaの文字列の処理、文字列処理関数。総合演習3（第7回～第9回）
- 第 1 0 回：オブジェクト指向のプログラミング演習（第2回から第6回まで）
- 第 1 1 回：オブジェクト指向のプログラミング演習（第7回から第9回まで）
- 第 1 2 回：並列処理
- 第 1 3 回：イベント駆動型プログラミング（デジタル時計の作成）
- 第 1 4 回：イベント駆動型プログラミング（通信処理）、総合演習4（第12回～第14回）

テキスト

スッキリわかるJava入門 実践編 第3版（中山清喬、インプレス、2021）

参考書・参考資料等

授業中に適宜紹介する

学生に対する評価

小テスト・宿題・実習ならびに演習などそれぞれ25%で評価する。ただし、受講者は、最終回の期末試験における得点が50%以上を満たすことを合格の条件とする。たとえ全体の評価点が60%以上であっても、最終回の得点が50%未満の場合、本科目の到達目標を満たしていないと判定し不合格とする場合がある。出席状況は評価の対象としない。

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： 能登 正人
			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 情報）		
施行規則に定める 科目区分又は事項等	教科に関する専門的事項 ・ 情報システム（実習を含む。）		
授業のテーマ及び到達目標 本講義の到達目標は、受講生が、情報量とエントロピーの概念について理解できること、情報理論における基本的な定理である情報源符号化および通信路符号化について理解できること、通信路で発生する誤りを検出・訂正する原理を理解できることである。			
授業の概要 本科目では、情報とは何かという基礎知識を習得し、情報の数学的定義を与えることにより、情報理論と符号化の基本的事項について学ぶ。また、データ圧縮や機械学習などの工学的応用分野において、どのように情報理論が使われているのかについても学ぶ。			
授業計画 第1回：ガイダンス／シラバス記載事項の確認 第2回：情報理論の概要 第3回：情報の表現 第4回：確率の基礎 第5回：情報量 第6回：情報量の性質 第7回：情報源のモデルとエントロピーレート 第8回：典型系列とその性質 第9回：情報源の符号化 第10回：ハフマン符号とLZ符号 第11回：通信路のモデルと通信路容量 第12回：通信路符号化定理 第13回：誤り訂正符号 第14回：総括 定期試験			
テキスト イラストで学ぶ情報理論の考え方（植松友彦 講談社 2012）			
参考書・参考資料等 特になし			

学生に対する評価

情報理論における諸概念を理解し、実問題に応用するための知識の習得や技術力を身につけることが重要である。この観点から、定期試験を70%、定期試験以外の平常点（小テスト、課題提出など）を30%として評価する。

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： 秋吉 政徳	
						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 情報）					
施行規則に定める 科目区分又は事項等		教科に関する専門的事項 ・ 情報システム（実習を含む。）					
授業のテーマ及び到達目標							
本講義では、(1) システム工学の全体像、(2) 主要なモデリング技術と評価手法、(3) 簡単なシステム設計・評価を取り扱う。現代社会でますます複雑化・多様化するシステムを対象に、どのようにシステムを設計・運用・診断するべきかを体系的に学び、モデリングや構造化分析などの分析手法、さらにヒューマン認知やAHPなどの意思決定法といった問題解決能力のための知識とその理解を受講生の到達目標とする。							
授業の概要							
「システムとは、多数の構成要素が有機的な秩序を保ち、同一目的に向かって行動するもの（JISZ 8121）」に定義されるように、構成要素と その振る舞いに関する「モデル」を構成するための考え方や各種技法、さらにそのモデルを用いた分析や評価を講義で、現実の諸問題を解決する能力の修得を目指した内容である。							
授業計画							
第1回：ガイダンス、システム工学とは：システム思考、システム工学の目的、システムのライフサイクル、社会における種々のシステム、システムズアプローチと問題解決について述べる。							
第2回：システムモデリングの様相：システムの形態とモデル、モデリングに必要な数学的基礎事項、システムの構造と信頼性について述べる。							
第3回：システムの分析・計画（1）：分析・計画の基本的構造、問題解決の思考法について述べる。							
第4回：システムの分析・計画（2）：構造化技法について述べる。							
第5回：対象システムにおける最適化（1）：線形計画法について述べる。							
第6回：対象システムにおける最適化（2）：貪欲法とクラスカル法について述べる。							
第7回：システムの評価：効用理論、階層化意思決定法について述べる。							
第8回：復習テストと解説、レポート課題の説明：1回目から7回目までの「用語・知識」に関する復習テストと解説を行う。加えて、1回目のレポート課題について説明する。							
第9回：システム工学の発展：メタヒューリスティクス、複雑系について述べる。							
第10回：システム工学と人工知能（1）：人工知能分野からみたシステム思考と事例について							

て述べる。

第11回：システム工学と人工知能（2）：人工知能分野からみた最適化問題のモデリングと事例について述べる。

第12回：システム工学と人工知能（3）：人工知能分野からみた予測問題のモデリングと事例について述べる。

第13回：システム工学と認知科学：インタフェース技術、コミュニケーション技術、認知的インタラクションについて述べる。

第14回：復習テストと解説、レポート課題の説明：9回目から12回目までの「用語・知識」に関する復習テストと解説を行う。加えて、2回目のレポート課題について説明する。

定期試験

テキスト

なし

参考書・参考資料等

システムのはなし【改訂版】：複雑化・多様化へのチャレンジ（大平正 日科技連出版社 2020）

学生に対する評価

定期試験40%、授業内での2回の小テスト30%、授業後に課す2回のレポート30%で評価を行う。

授業科目名： グラフ理論	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： 能登 正人
			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 情報）		
施行規則に定める 科目区分又は事項等	教科に関する専門的事項 ・ 情報通信ネットワーク（実習を含む。）		
授業のテーマ及び到達目標 本講義の到達目標は、受講生が、通信網、社会構造などを無向グラフ、有向グラフまたはネットワークでモデル化できること、グラフやネットワークにおいて、道、閉路、木などの基礎的な概念を説明し例示できること、グラフの基礎的な概念を実問題に応用できることである。			
授業の概要 本科目では、グラフの基本用語を説明しグラフの定義を解説したうえで、グラフ理論はさまざまな分野に応用可能なため、工学的応用に関する話題を取り上げる。また、グラフ理論で用いられる代表的ないくつかのアルゴリズムについても学ぶ。			
授業計画 第1回：ガイダンス／シラバス記載事項の確認 第2回：グラフ理論の概要 第3回：次数・道と閉路 第4回：木 第5回：探索アルゴリズム 第6回：オイラーグラフ 第7回：ハミルトングラフ 第8回：ネットワーク 第9回：最大流問題 第10回：マッチングの基礎 第11回：マッチングの応用 第12回：平面的グラフ 第13回：多面体グラフ 第14回：総括 定期試験			
テキスト 例題で学ぶグラフ理論（安藤清・土屋守正・松井泰子 森北出版 2013）			
参考書・参考資料等 特になし			

学生に対する評価

グラフにおける諸概念を理解し、実問題に応用するための知識の習得や技術力を身につけることが重要である。この観点から、定期試験を70%、定期試験以外の平常点（小テスト、課題提出など）を30%として評価する。

授業科目名： 計算機概論Ⅲ	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： 今井 崇雅、李 嘉誠
			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 ・ 情報通信ネットワーク（実習を含む。）		
授業のテーマ及び到達目標			
情報ネットワークの基礎動作原理およびネットワーク活用力の修得がテーマである。受講生が、1) 情報ネットワークならびに構成要素であるリンクとノードの主な機能、2) 通信プロトコルの概念、3) プロトコルの階層構造を含むネットワークアーキテクチャの概念、4) インターネットおよびイーサネットをはじめとしたインターネットの各階層で使用されている代表的なプロトコルならびにネットワーク活用力、を講義・演習により修得することを到達目標としている。			
授業の概要			
情報ネットワークの概念、構成要素であるリンクとノードの主な機能、構成要素の組み合わせ方を学んだ後、フロー制御、ルーティングにおける主なプロトコルを例に取り上げて、通信プロトコルの概念を学ぶ。さらにプロトコルの階層構造を含むネットワークアーキテクチャの概念と適用例をOSI参照モデル、最後にTCP/IP プロトコルの全体像およびTCP/IP モデルを用いたインターネットのしくみおよびイーサネットをはじめとしたインターネットの各階層で使用されている代表的なプロトコルを学ぶとともに実習を通したネットワーク活用の実践力も修得する。			
授業計画			
第1回：ネットワークの概念、ネットワークの構成要素			
第2回：信号伝送、スイッチング			
第3回：通信プロトコルの基礎、ネットワークの輻輳			
第4回：フロー制御方式			
第5回：ルーティング方式			
第6回：その他の主な通信プロトコル、コネクション型とコネクションレス型			
第7回：第1回～第6回の総合演習			
第8回：ネットワークアーキテクチャの基礎、OSI参照モデル			
第9回：物理層、データリンク層			
第10回：ネットワーク層、トランスポート層			
第11回：インターネット、分散ネットワーク			
第12回：ネットワーク実習（1）ーネットワーク接続ー			

第13回：ネットワーク実習（2）ーネットワーク監視・制御ー 第14回：第8回～第13回の総合演習 定期試験
テキスト 特になし
参考書・参考資料等 マスタリングTCP/IP 入門編第6版（井上直也・村上公保・竹下隆史・荒井透・荻田幸雄 オーム社 2019） マルチメディア（今井崇雅 近代科学社 2017）
学生に対する評価 2回の総合演習および2回の実習レポート70%・定期試験30%で評価する。

授業科目名： マルチメディア		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： 今井 崇雅、李 嘉誠	
						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（実習を含む。）					
授業のテーマ及び到達目標							
音、画像、文字の複合メディアを統一的に扱うマルチメディア情報処理の基礎動作原理習得を目標とする。マルチメディア実験・実習にも取り組むことにより、専門知識のみならず動画像を含むマルチメディア情報処理の実践力を含めた習得を目指す。							
授業の概要							
マルチメディア情報処理の基礎概念を学んだ後、アナログ/デジタル変換に用いる標本化、量子化、符号化のしくみを学ぶ。つづいて音の符号化方法並びに静止画像及び動画像の符号化方法を習得する。さらに所要情報量の大幅削減可能な可逆及び不可逆高能率符号化法のしくみ及びJPEG、MPEGへの適用例を学ぶとともに実習を通したマルチメディア技術活用の実践力も修得する。							
授業計画							
第1回：マルチメディア信号処理の基礎知識							
第2回：標本化、量子化・符号化							
第3回：音の符号化法							
第4回：音の高能率符号化法①－予測符号化－							
第5回：音の高能率符号化法②－エントロピー符号化、その他の高能率符号化法－							
第6回：第1回～第5回の総合演習							
第7回：静止画像の符号化法							
第8回：静止画像の高能率符号化法①－JPEG－							
第9回：静止画像の高能率符号化法②－その他の高能率符号化法－							
第10回：動画像の符号化法							
第11回：動画像の高能率符号化法							
第12回：マルチメディア実習（1）－音情報処理－							
第13回：マルチメディア実習（2）－画像処理－							
第14回：第7回～第13回の総合演習							
定期試験							
テキスト							
マルチメディア（今井崇雅 近代科学社 2017）							

参考書・参考資料等
特になし
学生に対する評価
2回の総合演習および2回の実習レポート70%・定期試験30%で評価する。

授業科目名： シミュレーション技法	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： 山崎 教昭
			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 情報）		
施行規則に定める 科目区分又は事項等	教科に関する専門的事項 ・マルチメディア表現・マルチメディア技術（実習を含む。）		
授業のテーマ及び到達目標			
本科目では、実社会における諸問題を計算機によるシミュレーションで解決するための技法について講義を行う。本科目の到達目標は、受講生が (1) 様々な支配方程式に対する数理シミュレーションの方法に関する理解を深めること (2) セルオートマトン法やパーコレーションモデルについて理解を深めること (3) マルチエージェント・群知能による数値解析法についての知識を身に付つけること を通して、シミュレーション技法に対する深い理解を得ることである。			
授業の概要			
本科目では、実社会における諸問題を計算機によるシミュレーションで解決するための技法について学ぶ。前半では、社会科学や複雑系科学におけるシミュレーションの重要性について講義をする。その後、ミクロシミュレーションモデルや待ち行列モデルについて学ぶ。後半では、セル・オートマトンモデル、パーコレーションモデルおよびマルチエージェントモデルについて学ぶ。必要に応じて、PCを用いた演習を行い、シミュレーション技法に対する理解を深める。			
授業計画			
第1回：シミュレーションと社会科学			
第2回：シミュレーションと複雑系科学			
第3回：システムダイナミクス			
第4回：システムダイナミクスモデルの構築と考察			
第5回：ミクロシミュレーション			
第6回：ミクロシミュレーションモデルの構築と考察			
第7回：待ち行列モデル			
第8回：待ち行列モデルの構築と考察			
第9回：セル・オートマトンモデル			
第10回：セル・オートマトンモデルの構築と考察			
第11回：パーコレーションモデル			
第12回：パーコレーションモデルの構築と考察			
第13回：マルチエージェントモデル			

第14回：マルチエージェントモデルの構築と考察
テキスト 社会シミュレーションの技法（ナイジェル ギルバート他、日本評論社、2003）
参考書・参考資料等 人工社会構築指南（山影進、書籍工房早山、2008）
学生に対する評価 レポート課題50%、平常点50%で評価することを原則とし、100点満点に換算する。小数第1位で四捨五入した点数を最終成績とし、60点以上を合格、59点以下を不合格とする。平常点は、授業中の演習問題や小テスト等で評価することを原則とする。

授業科目名： 情報と職業	教員の免許状取得のための 必修科目	単位数： 2単位	担当教員名： 古川 泰弘
			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 ・ 情報と職業		
授業のテーマ及び到達目標			
本講義の到達目標は、受講生が ①情報化によって産業分野に与えた影響について説明できること、②情報化社会によって、今後仕事の変化に対応できる知識を自ら習得できる方法を身に着けること、③情報ネットワーク社会におけるリスクを特定するリスク分析・評価技法を身に着け、リスク対応策を実践できるようになることである。学科のカリキュラム・ポリシーである幅広い視野、知識を習得し、基礎的知識を身に着け、ディプロマ・ポリシーである技術者としての職業的倫理観をもち、リスク管理できるようにカリキュラムを構成している。本講義の中では、情報関連科目と相互に関連しており、知識の基礎、専門的な職業における情報化に対応できるので、職業人として情報技術への取り組み、活用を計画している者は、履修することが望ましい。			
授業の概要			
情報化社会で求められる職業人として必要とされる資質、職業倫理などについて学びます。産業別に情報化によって変化した業種、新たに登場した専門用語を理解し、情報化における諸問題を発見、解決できることが狙いです。 本講義は、一般的包括的な内容として、教育職員免許法施行規則、学校指導要領 情報編などコンプライアンスが該当し、含まれる。			
授業計画			
第1回：イントロダクション、シラバス確認、産業構造の変化、ITを取り入れる背景 第2回：情報基盤（信頼性確保としての情報技術、公共サービス） 第3回：情報化による産業の変化〈製造〉（設計、製造、管理） 第4回：情報化による産業の変化〈物流〉（POS、電子タグ） 第5回：情報化による産業の変化〈サービス業〉（ホテル、旅行） 第6回：情報化による産業の変化〈金融業〉（エージェントシステム） 第7回：情報化による産業の変化〈情報サービス業〉 第8回：情報化による産業の変化〈インターネットビジネス〉（ビジネスモデル） 第9回：情報化社会におけるリスクマネジメント1（リスク分析、リスクアセスメント） 第10回：情報化社会におけるリスクマネジメント2（リスクマネジメント技法） 第11回：情報化社会を支援する職業(会社の起源、事業支援ビジネス、コンサルティング)			

第12回：情報化における各種制度、国際規格への対応 第13回：職業倫理（社会的責任、コンプライアンス） 第14回：専門知識の習得（OJT、資格、評価方法、スキルの維持） 定期試験
テキスト 情報と職業（古川泰弘 デザインエッグ（株） 2021）
参考書・参考資料等 特になし
学生に対する評価 授業中に実施する小テスト（20%）及び定期試験（80%）の割合で評価する。

授業科目名： 介護等体験指導	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： 大西 勝也、荻野（梅本）佳代子、 齊藤（山根）ゆか、関口 昌秀、 古屋 喜美代、間山 広朗、 望月 耕太 担当形態： クラス分け・単独
科 目	大学が独自に設定する科目		
施行規則に定める 科目区分又は事項等			
授業の到達目標及びテーマ 「介護等体験」を行う意義を理解し心構えを養う。さらに体験終了後には各自が自分の体験を振り返り、意味づけ、将来教員として体験をいかに活かすか、考えを明確にすることを目標とする。			
授業の概要 「介護等体験」の事前・事後指導を行う。映像教材や施設の職員の方の講義、体験終了者の体験報告などにより、現場のイメージをつかみつつ体験に臨むことができるようにする。終了後は体験を振り返り、体験を教育実習や将来の教育活動に活かせるよう意味づける。			
授業計画 講義前には予習として、各回のテーマについて使用書の当該ページや配付資料、指示により各自で収集した資料等をあらかじめ読み、不明な語句・事項について調べておくこと。講義後には復習として、指示された課題を通じて内容を振り返り、不明な点は各自調査、担当教員に質問するなどして理解に努めること。さらに、各自の体験を毎回記録し振り返りを行う。そのため、各回1時間以上の予習・復習を行うこと。なお、より詳細な予習・復習の課題・方法については授業内に指示する。以下の計画には、学外施設での指導をはじめ時間外・学外の学修が含まれている。必ずオリエンテーションにて詳細を確認すること。 第1回：オリエンテーション（シラバス記載事項の確認等） 第2回：介護等体験の意義 第3回：介護等体験で何を学ぶかー教師としての資質向上に向けて 第4回：特別支援学校と特別支援教育について（1）－障がいに対する理解 第5回：特別支援学校と特別支援教育について（2）－特別支援学校の実際 第6回：高齢者福祉と社会福祉施設について（1）－高齢者に関わるということ 第7回：高齢者福祉と社会福祉施設について（2）－高齢者福祉の現状 第8回：介護等体験に取り組む留意点と心構え（1）－社会福祉施設 第9回：介護等体験に取り組む留意点と心構え（2）－特別支援学校 第10回：介護等体験の実際（1）－社会福祉施設職員の方を招いて			

第11回：介護等体験の実際（2）－特別支援学校教員の方を招いて

第12回：介護等体験で学んだこと－体験の振り返り（1）－社会福祉施設

第13回：介護等体験で学んだこと－体験の振り返り（2）－特別支援学校

第14回：まとめ－体験を教育実習にどう活かすか

テキスト

教師をめざす人の介護等体験ハンドブック 五訂版（現代教師養成研究会編著 大修館書店 2020）

参考書・参考資料等

授業内で紹介する。

学生に対する評価

介護等体験報告レポート45%、授業内レポート55%

授業科目名： 学校ボランティア演習Ⅰ	教員の免許状取得のための 選択科目	単位数： 1単位	担当教員名： 齊藤（山根）ゆか、鈴木 英夫、 望月 耕太、池田 幸也 担当形態： クラス分け・単独
科 目	大学が独自に設定する科目		
施行規則に定める 科目区分又は事項等			
授業の到達目標及びテーマ			
授業のテーマは、教員と児童生徒の両面から「学校教育」を考える現場体験の学習である。 学校現場における児童・生徒及び教員との関わりを通じて、次の4点を到達目標とする。 第一に、児童・生徒の思考、学力等の学校生活・家庭生活の実態と課題を理解すること。 第二に、学校ボランティア活動を通じて、児童・生徒と関わる力を形成すること。 第三に、学校ボランティアの考え方を獲得しつつ、教員としての資質能力を再確認すること。 第四に、実態に即した学校と地域の連携のあり方について指向すること。			
授業の概要			
「学校ボランティア演習Ⅰ」は、教員になるための「教育」に関する基礎を学ぶと共に、学校現場を知り、児童・生徒と関わる実践力を養う体験的・協働的な学習活動である。 具体的な活動として、事前授業は、学校における児童生徒の実態把握を行うため、学校ボランティアに参加した経験がある先輩の話から学ぶ。また、現場の先生との打ち合わせを通して、事前指導を受ける。事中授業は、現場で学校ボランティアの実践と記録作成（カンファレンス等）を行う。事後授業は、学校ボランティアを通じた振り返り（カンファレンス）を行い、理想の教員像を明確にする。			
授業計画			
学校でのボランティア活動は、週に1回一定時間以上の活動を約5か月にわたって実施すること。活動実施のたびに活動記録を作成するとともに、活動場所ごとの振り返りのミーティング、活動場所を越えて全員での全体カンファレンス、活動記録をもとにレポートを作成、他の学生へのボランティア説明会の実施を通した振り返りなどを、講義時間等を活用して実施する。ボランティア活動の実施と、振り返りの記録及びカンファレンス並びにレポート作成等を繰り返すことによって、体験活動と言語化の往還をすることで学習を深める授業である。			
第1回：「学校ボランティア演習」に関するガイダンス：「学校ボランティア演習Ⅰ」のシラバス確認。ボランティアとは何か？			
第2回：神奈川大学学校ボランティアの学びの仕組みとコンプライアンス			

第3回：学校概論1 現代の学校経営

第4回：教育行政の取り組み 中教審答申に見る新学習指導要領

第5回：これまでの学習の振り返りと協議

第6回：ボランティア実践または学校教育の課題1 学ぶということ

第7回：ボランティア実践または学校教育の課題2 特別活動での学び

第8回：ボランティア実践または学校教育の課題3 いじめの問題

第9回：これまでの学習の振り返りと協議

第10回：ボランティア実践または学生による学校研究の発表1（中学校）

第11回：ボランティア実践または学生による学校研究の発表2（小学校）

第12回：ボランティア実践または学生による学校研究の発表3（学習支援活動）

第13回：ボランティア実践または学生による学校研究の発表4（その他）

第14回：これまでの活動の報告と協議—理想の教員像—定期試験は実施しない。

テキスト

初回授業で紹介する。

参考書・参考資料等

学校現場体験の明日を拓く（静岡大学教育学部学校支援ボランティア研究会著 静岡学術出版
2017）

中学校学習指導要領（平成29年3月告示 文部科学省）

高等学校学習指導要領（平成30年3月告示 文部科学省）

学生に対する評価

平時の授業参加態度（30%）、記録ノート（40%）、最終レポート（30%）

授業科目名： 学校ボランティア演習Ⅱ	教員の免許状取得のための 選択科目	単位数： 1 単位	担当教員名： 齊藤（山根）ゆか、鈴木 英夫、 望月 耕太、池田 幸也
			担当形態： クラス分け・単独
科 目	大学が独自に設定する科目		
施行規則に定める 科目区分又は事項等			
授業の到達目標及びテーマ			
この演習の到達目標は以下の4点である。 第一に、学校教育と児童生徒をめぐる環境（家庭・地域）の実態や課題を把握すること。 第二に、学校ボランティア活動の継続と振り返りを通じて、効果的な学習支援を形成すること。 第三に、教員としての資質能力を再確認する共に、理想の教員像を明確にすること。 第四に、児童生徒及び学校・地域の実態を踏まえた「開かれた学校」づくりを提案できること。 なお、学校ボランティアとして児童生徒・教員と継続的な関わりを通じて、気づき、振り返り、成長するという教師の仕事の特質に気づくことが重要である。			
授業の概要			
「学校ボランティア演習Ⅰ」に引き続き、「学校ボランティア演習Ⅱ」は、継続的に学校現場で活動することによって、児童・生徒との関わり方、効果的な学習支援を行う実践力を養う体験的・協働的な学校体験活動である。 具体的な活動として、事前授業は、学校ボランティアの経験者及び現場の先生より事前指導を受け、学校ボランティアとしての役割を再確認する。事中授業は、児童生徒・教員と積極的に関わり、効果的な支援方法の形成及び教員としての資質能力を養う。活動後は必ず記録作成を行う。事後授業は、学校ボランティアを通じた振り返りを行い、理想の教員像を明確にすると同時に、地域の実態を踏まえた「開かれた学校」づくりに関する協議を行う。			
授業計画			
学校でのボランティア活動は、週に1回一定時間以上の活動を約5か月にわたって実施すること。活動実施のたびに活動記録を作成するとともに、活動場所ごとの振り返りのミーティング、活動場所を越えて全員での全体カンファレンス、活動記録をもとにレポートを作成、他の学生へのボランティア説明会の実施を通した振り返りなどを、講義時間等を活用して実施する。ボランティア活動の実施と、振り返りの記録及びカンファレンス並びにレポート作成等を繰り返すことによって、体験活動と言語化の往還をすることで学習を深める授業である。 第1回：ガイダンス：「学校ボランティア演習Ⅱ」のシラバス確認。学校ボランティアの役割把握 第2回：神奈川大学学校ボランティアの学びの仕組みとコンプライアンス			

第3回：学校概論2 現代の学校経営

第4回：教育行政の取り組み 中教審答申に見るこれからの教員像

第5回：これまでの学習の振り返りと協議

第6回：ボランティア実践または学校教育の課題1 アクティブ・ラーニング

第7回：ボランティア実践または学校教育の課題2 体罰

第8回：ボランティア実践または学校教育の課題3 不登校

第9回：これまでの学習の振り返りと協議

第10回：ボランティア実践または学生による学校研究の発表1（中学校）

第11回：ボランティア実践または学生による学校研究の発表2（小学校）

第12回：ボランティア実践または学生による学校研究の発表3（学習支援活動）

第13回：ボランティア実践または学生による学校研究の発表4（その他）

第14回：これまでの活動の報告と協議―「開かれた学校」にむけて―

テキスト

初回授業で紹介する。

参考書・参考資料等

学校ボランティアハンドブック（霜田浩信、星野常夫、会沢信彦著 ほんの森出版 2011）

中学校学習指導要領（平成29年3月告示 文部科学省）

高等学校学習指導要領（平成30年3月告示 文部科学省）

学生に対する評価

平時の授業参加態度（30%）、記録ノート（40%）、最終レポート（30%）

授業科目名： 教育学演習Ⅰ	教員の免許状取得のための 選択科目	単位数： 1単位	担当教員名： 間山 広朗、原 忠雄
			担当形態： 複数
科 目	大学が独自に設定する科目		
施行規則に定める 科目区分又は事項等			
授業のテーマ及び到達目標 「教育学演習Ⅰ・Ⅱ」を通じて、受講生が教職に就いた後に「教育」や「学校」について自ら考察を深める力を身につけるために、学校教育の意義と課題を実感することを目指す。「教育学演習Ⅰ」では特に学校教育の意義をテーマとする。			
授業の概要 「教育学演習Ⅰ」では、「児童生徒理解」「教科指導力」「小中連携問題」について、学校ボランティア経験の検討・模擬授業・ディスカッションを通じて、最終レポートに向けて「学校教育の意義」を検討する。なお、生徒の学習に関するICT 活用の可能性がある事項については、活用方法と留意点を検討する。			
授業計画 具体的には、文献報告・ボランティア報告・模擬授業について、担当者の予習はもちろん、受講生全体が予復習に取り組む必要がある。 第1回：ガイダンス：シラバスと受講生の課題の確認、および授業内容の調整 第2回：学校の現状と児童生徒理解について 第3回：教科指導力と児童生徒理解：模擬授業を通して考える 第4回：教職を目指す受講生の課題：模擬授業の改善点の確認 第5回：幼保小・小中連携問題について：学校ボランティア等の報告を通して 第6回：教育実践研究に関するディスカッション：教科指導について 第7回：教育実践研究に関するディスカッション：児童生徒指導・生活指導について 第8回：模擬授業：前回までの検討を踏まえて 第9回：模擬授業の改善可能性の検討 第10回：小まとめと受講生の課題の更新 第11回：レポート構想発表と検討：学校ボランティア等の体験を経験に昇華するために 第12回：レポート草稿検討：文章の検討と内容に関するディスカッション 第13回：学校教育の意義について 第14回：まとめと後期に向けて			
テキスト 特に指定しない（配付資料を使用する）。			

参考書・参考資料等

学習指導案例（神奈川大学教職課程委員会作、別途データにて履修者に配付）

学生に対する評価

授業への取り組み（50％）、ならびに最終レポート（50％）によって評価する。

授業科目名： 教育学演習Ⅱ	教員の免許状取得のための 選択科目	単位数： 1 単位	担当教員名： 間山 広朗、原 忠雄
			担当形態： 複数
科 目	大学が独自に設定する科目		
施行規則に定める 科目区分又は事項等			
授業のテーマ及び到達目標 「教育学演習Ⅰ・Ⅱ」を通じて、受講生が教職に就いた後に「教育」や「学校」について自ら考察を深める力を身につけるために、学校教育の意義と課題を実感することを目指す。「教育学演習Ⅱ」では、「教育学演習Ⅰ」を踏まえ、学校教育の課題をテーマとする。			
授業の概要 「教育学演習Ⅱ」では、「学級経営」「教科指導力」「小中連携問題」について、学校ボランティア経験の検討・模擬授業・ディスカッションを通じて、最終レポートに向けて「学校教育の課題」を検討する。なお、生徒の学習に関するICT 活用の可能性がある事項については、活用方法と留意点を検討する。			
授業計画 各回の授業内容について予復習に1時間以上必要とする。具体的には、授業内報告・ボランティア報告・模擬授業について、担当者の予習はもちろん、受講生全体が予復習に取り組む必要がある。 第1回：ガイダンス：シラバス・受講生の課題の確認、および授業内容の調整 第2回：社会状況の理解と学校の現代的課題の検討 第3回：学級経営の課題：学校ボランティア等の体験を通して 第4回：教科指導力と学級経営：模擬授業を通して教師の力量を考える 第5回：これまでの模擬授業の課題の確認と改善の試み 第6回：教育実践研究に関するディスカッション：教科指導について 第7回：教育実践研究に関するディスカッション：学級経営について 第8回：児童生徒の課題・教師の課題・学校教育の課題 第9回：学校教育の課題としてのキャリア教育：小中連携問題の検討を通して 第10回：教師の力量形成について：学校ボランティア経験を通して考える 第11回：レポート構想発表と検討：外部への報告会に向けて 第12回：レポート草稿の検討 第13回：学級経営案の策定・検討 第14回：まとめ：学校教育の課題と受講生の課題の更新			
テキスト 特に指定しない（配付資料を使用する）。			

参考書・参考資料等

学習指導案例（神奈川大学教職課程委員会作、別途データにて履修者に配付）

学生に対する評価

授業への取り組み（50％）、ならびに最終レポート（50％）によって評価する。

授業科目名： 道徳教育論	教員の免許状取得のための 必修科目（中学校） 選択科目（高等学校）	単位数： 2単位	担当教員名： 大西 勝也、鈴木 匡、 田中 奈津子、根岸 久明 担当形態： クラス分け・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（中学校） 大学が独自に設定する科目（高等学校）		
施行規則に定める 科目区分又は事項等	・道徳の理論及び指導法（中学校）		
授業の到達目標及びテーマ 道徳の意義や原理等を踏まえ、学校における道徳教育の目標や内容を理解した上で、学校の道徳教育及びその要となる「特別の教科 道徳」（道徳科）における指導計画や指導方法を理解することを目標とする。			
授業の概要 第一に、道徳の本質を考え、その道徳の教育が歴史的にどのように展開してきたかを知り、今日、どのような課題に直面しているかを議論する。 第二に、学習指導要領に示された学校における道徳教育及び道徳科の目標・内容を理解する。 第三に、学校における道徳教育及び道徳科の指導計画や指導方法について学び、議論する。 第四に、道徳科の授業設計や指導方法を理解し、学習指導案を作成した上で、模擬授業を行い、授業づくりの基礎を身につける。また、模擬授業の振り返りにより、授業改善の視点を身につける。なお、生徒の意見集約やふり返りの提出などに関するICT活用についても視野に入れる。			
授業計画 第1回：シラバス記載内容の確認／道徳とは何か 第2回：道徳教育の歴史 第3回：道徳教育の課題—いじめ、情報モラル、人権問題 第4回：道徳性の発達 第5回：学習指導要領（道徳教育及び道徳科） 第6回：学校における道徳教育の指導計画や教育活動全体を通じた指導 第7回：道徳科の指導方法 第8回：道徳科の教材と授業設計 第9回：道徳科の学習指導案の作成 第10回：道徳科における学習評価 第11回：模擬授業の準備 第12回：模擬授業の実施（1）A 主として自分自身との関わりに関すること B 主として人とのかかわりに関すること			

第13回：模擬授業の実施（2）C 主として集団や社会との関わりに関すること D 主として生命や自然、崇高なものとの関わりに関すること 第14回：模擬授業の振り返りー授業改善の視点ー
テキスト 中学校学習指導要領解説 特別の教科 道徳編（平成29年7月 文部科学省）
参考書・参考資料等 中学校学習指導要領（平成29年3月告示 文部科学省）
学生に対する評価 模擬授業とその準備50%、学習指導案・レポート等の提出物50%。

授業科目名： 日本国憲法	教員の免許状取得のための 必修科目	単位数： 2単位	担当教員名： 臼井 雅子、金子 匡良
			担当形態： クラス分け・単独
科 目	教育職員免許法施行規則第66条の6に定める科目		
施行規則に定める 科目区分又は事項等	・日本国憲法		
授業のテーマ及び到達目標			
①憲法の土台となっている立憲主義とそれが成立した歴史的背景について理解する。②法体系における憲法の機能と役割、および憲法の特質を理解する。③日本国憲法が成立した歴史的経緯および日本国憲法の構造について理解する。④現代社会で生起する諸問題について、憲法の視点から分析する力を養う。			
授業の概要			
この授業では、まず憲法の土台となっている立憲主義とそれが成立した歴史的背景について学び、法体系における憲法の存在意義・機能・役割を理解する。その上で、日本国憲法の歴史と全体構造を概観し、日本国憲法が社会において果たしている役割、あるいは果たすべき役割について考える。この授業の目的は、単に憲法の知識を学ぶことにあらず、憲法を通じて現代社会の諸問題を分析し、自分なりの考えを提示できる力を養うことにあつた。学期末に行う試験では、そうした分析力を問う問題も出題されるので、履修者は常に自分の頭で考えながら授業に臨んでももらいたい。			
授業計画			
第1回：ガイダンス／憲法の意義と機能			
第2回：憲法の歴史			
第3回：日本国憲法史			
第4回：人権の類型			
第5回：人権の享有主体			
第6回：人権の限界			
第7回：平等権			
第8回：思想・良心の自由			
第9回：政教分離			
第10回：表現の自由			
第11回：権力分立			
第12回：違憲審査制			
第13回：憲法改正			
第14回：授業のまとめと期末試験			

テキスト

特定のテキストは使用しないが、できれば六法（「ポケット六法」や「デイリー六法」など小型のものでよい）を準備し、授業で取り上げた条文を逐次確認することが望ましい。

参考書・参考資料等

高校から大学への憲法〔第2版〕（君塚正臣編 法律文化社 2016）

グラフィック憲法入門〔第2版〕（毛利透 新世社 2021）

憲法〔第7版〕（芦部信喜（高橋和之（補訂）岩波書店 2019）

憲法学読本〔第3版〕（宍戸常寿 有斐閣 2018）

学生に対する評価

学期末に行う試験のみで評価する（配分率100%）。なお、試験では基本的な知識を問う択一問題や空所補充問題を60点分、応用的な能力を問う記述問題を40点分出題し、60点以上の者を合格とする。

授業科目名： 健康科学とスポーツⅠ	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： 石井 哲次、北岡 祐、 笹川 俊、太田 早織、 大森 西三郎、加藤 義人、 久保 慎平
			担当形態： オムニバス・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			
本講義は、健康に生きる力（動くからだを理解する力・健康の理論を応用し実践する力）を育むことを目標とする。具体的な目標は下記の通りである。 ・ 健康とは何かを理解し、学生自らが健康を意識した日常生活を送る。 ・ 健康に関連する各論の概要を理解する。 ・ 自らの健康状態を客観的なデータに基づいて把握する。 ・ スポーツ実践の楽しさを体感する。			
授業の概要			
健康をつくる方法を理論的に理解し、実践を結びつけた内容である。人間の健康体を作り出す要素としての運動について理解するとともに、健康増進に資する生涯スポーツを実践する。			
授業計画			
第1回：ガイダンス（担当：笹川） 第2回：アイスブレイク①（全体で顔や声を交わす活動を行う）（担当：太田） 第3回：アイスブレイク②（顔や声を交わす小集団達成型の活動を行う）（担当：太田） 第4回：運動の講義①（ヒトの身体運動が生じる仕組み）（担当：笹川） 第5回：運動の講義①（身体運動を支えるエネルギー供給の仕組み）（担当：北岡） 第6回：健康度測定①（持久力測定）（担当：北岡、笹川） 第7回：健康度測定②（筋力測定）（担当：北岡、笹川） 第8回：スポーツ実践：1種目目：バドミントン（1回目：基本技術の習得）※ 第9回：スポーツ実践：1種目目：バドミントン（2回目：ルールの理解）※ 第10回：スポーツ実践：1種目目：バドミントン（3回目：ゲーム）※ 第11回：スポーツ実践：2種目目：フィットネス（1回目：エアロビクス運動）※ 第12回：スポーツ実践：2種目目：フィットネス（2回目：筋力アップ運動）※ 第13回：スポーツ実践：2種目目：フィットネス（3回目：コンディショニング運動）※			
※8～13回（担当：石井、大森、加藤、久保）			

第14回：健康度測定結果の解説・まとめ（担当：北岡、笹川）
テキスト 健康科学—健康科学とスポーツ・スポーツ文化—（石井哲次 神奈川大学体育研究室）
参考書・参考資料等 授業中に適宜紹介する。
学生に対する評価 2/3以上出席した学生が評価の対象となる。各授業回での課題（100％）に基づき評価する。

授業科目名： 健康科学とスポーツ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： 石井 哲次、北岡 祐、 笹川 俊、太田 早織、 大森 西三郎、加藤 義人、 久保 慎平、竹並 恵里
			担当形態： オムニバス・複数
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	・ 体育		
授業のテーマ及び到達目標			
本講義は、健康に生きる力（動くからだを理解する力・健康の理論を応用し実践する力）を育むことを目標とする。具体的な目標は下記の通りである。 ・ スポーツと社会・産業との関わりについて学ぶ。 ・ 栄養と健康・筋肉の関係について基本理論を幅広く学修する。 ・ 学生自らが健康を意識した日常生活を送る。 ・ スポーツ実践の継続が健康度に及ぼす影響を理解する。 ・ スポーツ実践の楽しさを体感する。			
授業の概要			
健康をつくる方法を理論的に理解し、実践を結びつけた内容である。運動、栄養の基本理論の学修を通じて、健康増進の為の計画を自らの力で立案するとともに、スポーツと社会・産業との関わりについて学ぶ。健康増進に資する生涯スポーツを実践する。最後に、一年間のスポーツ実践の継続が自らの健康度に及ぼす影響を測定し、その成果をレポートにまとめる。			
授業計画			
第1回：体ほぐし運動①（学内タイムトライアル）（担当：笹川）			
第2回：体ほぐし運動②（体操棒・大縄・ボール等を活用した軽運動）（担当：太田）			
第3回：栄養の講義①（筋骨栄養学 基礎編：健康づくりにおける筋肉の重要性と、健康の維持・増進に必要な食事・栄養に関する基礎的な知識）（担当：竹並）			
第4回：栄養の講義②（筋骨栄養学 応用編：筋肉づくりに有効となるたんぱく質の摂取法とメカニズム）（担当：竹並）			
第5回：スポーツ産業の基礎（講義）（担当：笹川）			
第6回：スポーツ実践：3種目目：ゴルフ（1回目：基本技術の習得）※			
第7回：スポーツ実践：3種目目：ゴルフ（2回目：ルールの理解）※			
第8回：スポーツ実践：3種目目：ゴルフ（3回目：ゲーム）※			
第9回：スポーツ実践：4種目目：サッカー（1回目：基本技術の習得）※			

第10回：スポーツ実践：4種目目：サッカー（2回目ルール理解）※

第11回：スポーツ実践：4種目目：サッカー（3回目：ゲーム）※

※8～13回（担当：石井、大森、加藤、久保）

第12回：健康度測定①（持久力の測定）（担当：北岡、笹川）

第13回：健康度測定②（筋力の測定）（担当：北岡、笹川）

第14回：健康度測定結果の解説・まとめ（担当：北岡、笹川）

テキスト

健康科学—健康科学とスポーツ・スポーツ文化—（石井哲次 神奈川大学体育研究室）

参考書・参考資料等

授業中に適宜紹介する。

学生に対する評価

2/3以上出席した学生が評価の対象となる。各授業回での課題（100％）に基づき評価する。

授業科目名： 英語Ⅰ（上級）	教員の免許状取得のための 選択科目	単位数： 2単位	担当教員名： ハイル デイヴィッド チャールズ、 マシユー ヴァルギース、 ロゴスキー コンスタンス
			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			
本授業は、これまで学んできた文法を駆使し自然な実際に使える口語表現および文語表現の習得を目指す。①文法習得 ②文章の洗練 ③英語圏の文化理解 ④英語の論理的思表現 ⑤語彙の増強を体系的に学ぶ。			
授業の概要			
共通教養教育の理念に沿ってテーマに基づく文章を読解することにより、文法、語彙、全体的な英語の構造を掴み体得する。同時にその内容の全体・グループの討議によってコミュニケーション能力を養える形式をとる。即ち英語の4技能を満遍なく使う。 この授業については、週2回の授業を履修し2単位を修得できる授業科目である。			
授業計画			
第1回：ガイダンス、学習の方向性を見定める			
第2回：描写と分類を分析する			
第3回：描写の聞き取り、慣用練習、実用課題			
第4回：サンプルレポート作成を学ぶ			
第5回：前回の小テスト、描写の聞き取り練習			
第6回：説明形式と物語形式			
第7回：説明形式と物語形式の聞き取りと発話練習			
第8回：グラフの説明と表現			
第9回：「世界の化石燃料の割合」を題材とした実用課題			
第10回：グラフに基づいた英作文			
第11回：英語特有の因果関係に慣れる			
第12回：推測についての表現			
第13回：推測を表すフレーズに注意した聞き取りと発話練習			
第14回：観察したことを表現する			
第15回：観察したことをレポートにまとめる・小テスト			

- 第16回：可能性に関連した表現
- 第17回：可能性の表現を使ったレポート作成
- 第18回：賛成と反対を示すため必要な表現
- 第19回：賛成と反対を示す表現：聞き取りと発話練習
- 第20回：専門用語に慣れる
- 第21回：建設現場と建設業者との相違を討議する
- 第22回：論拠や理由を論理的に説明するための表現
- 第23回：議論と反論の討議ができるようにする
- 第24回：原因と結果の英語らしい表現方法
- 第25回：情報と創造の相違を学ぶ
- 第26回：様々な議論や発言の場での言い回し
- 第27回：英語らしい論理的表現
- 第28回：最終まとめ

テキスト

各回の内容に応じて配付資料を用意する。

参考書・参考資料等

授業中に適宜紹介する。

学生に対する評価

課題（作文、プレゼンテーションの完成度など）40%、授業に対する貢献度（ディスカッションにおける役割など）30%、授業中適宜行う小テスト30%で総合評価する。

授業科目名： 英語会話（初級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： バッタ バイクンタ
			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	・ 外国語コミュニケーション		
授業のテーマ及び到達目標			
この授業は、全体的なカリキュラム・ポリシーに従い、受講生が下記の二つのことができることを目標としている。			
1）日常生活や様々な教育場面での身近なトピックについて、英語でコミュニケーションで きる。			
2）自分で考えたことを英語にして、表現できる。			
授業の概要			
多様な英文を多く読み聞き、理解チェックやディクテーションを行うことで、まず読解及び 聴解能力身につける。授業ではロールプレイなどで会話練習も行い、スピーキング能力へと結 び付けていく。例文を応用した英作文や、大意要約などの課題にも多く取り組む予定である。			
授業計画			
第 1 回：授業概要の説明、シラバスの記載事項確認			
第 2 回：Meet People（人と出会う）			
第 3 回：Ask for and Give Personal Information（個人情報を訪ねる・提供する）			
第 4 回：Describe Different Occupations（仕事について話す）			
第 5 回：Talk About a Typical Day（日常について話す）			
第 6 回：Talk About Free Time（自由時間について話す）			
第 7 回：Describe Special Celebration or Festival（お祝い・お祭りについて話す）			
第 8 回：Mid-Term Test & Vocabulary Quiz（中間試験、単語テストと解説）			
第 9 回：Identify Professions（専門を特定する）			
第 1 0 回：Ask for and Give Personal Travel Information（旅行について尋ねる・教える）			
第 1 1 回：Give Travel Advice（旅行のアドバイスをする）			
第 1 2 回：Give a Recipe（レシピを教える）			
第 1 3 回：Order a Meal（食事を注文する）および			
第 1 4 回：Final Exam, Vocabulary Quiz and Review（最終試験、語彙クイズと総復習）			
テキスト			
World English 1 (2nd Edition)(Kristin L. Johannsen, Martin Milner, Rebecca Tarver Chase C engage Learning 2014)			

参考書・参考資料等

授業中に適宜紹介します。

学生に対する評価

授業への積極的な参加：10%、課題：20%、単語テスト：40%、試験・発表：30%

授業科目名： 英語会話（初級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： バッタ バイクンタ
			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	・ 外国語コミュニケーション		
授業のテーマ及び到達目標			
この授業は、全体的なカリキュラム・ポリシーに従い、受講生が下記の二つのことができることを目標としている。 1) 日常生活や様々な教育場面での身近なトピックについて、英語でコミュニケーションできる。 2) 自分で考えたことを英語にして、表現できる。			
授業の概要			
共通教養教育の理念に沿ってテーマに基づく文章を読解することにより、文法、語彙、全体的な英語の構造を掴み体得する。同時にその内容の全体・グループの討議によってコミュニケーション能力を養える形式をとる。即ち英語の4技能を満遍なく使う。			
授業計画			
第 1 回：授業概要の説明、シラバスの記載事項確認			
第 2 回：Talk About Personal Communication（対人コミュニケーションについてはなす）			
第 3 回：Exchange Contact Information（連絡先ついて話す）			
第 4 回：Describe Characteristics and Qualities（特徴や素質について話す）			
第 5 回：Make Comparisons（比較する）			
第 6 回：Explain Preferences（好みを説明する）			
第 7 回：Talk About Clothing Materials（服飾について話す）			
第 8 回：Mid-Term Test & Vocabulary Quiz（中間試験、単語テストと解説）			
第 9 回：Give Advice on Healthy Habits（健康的な習慣についてアドバイスする）			
第 1 0 回：Compare Lifestyles（ライフスタイルを比較する）			
第 1 1 回：Talk About Today's Chores（今日の合唱について話す）			
第 1 2 回：Interview for a Job（就職面接）			
第 1 3 回：Talk About Personal Accomplishments（自分の成長について話す）			
第 1 4 回：Final Exam, Vocabulary Quiz and Review（最終試験、語彙クイズと総復習）			
テキスト			
World English 1 (2nd Edition) (Kristin L. Johannsen, Martin Milner, Rebecca Tarver Chase Cengage Learning 2014)			

参考書・参考資料等

授業中に適宜紹介します。

学生に対する評価

学期末試験50%、小テスト・課題25%、授業時の演習25%。

授業科目名： PC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： 関 裕平
			担当形態： 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			
IT革命以降、情報関連技術は社会に広く、深く浸透しており、今後もさらに加速度的に広まっていくことが予想される。そのような社会において、計算機(PC)が使えることは必要最低限のスキルとなりつつある。そこで本講義では、情報に関する基本的な素養を習得すること、理学部として研究成果の発表や社会進出後に必要になるWord、Excel、Power Pointなどのオフィスソフトの使い方を習得すること、ウェブページの作成やクラウドサービスの活用など応用的な情報技術にふれることを到達目標とする。			
授業の概要			
情報化社会におけるエチケットを理解した上で、情報処理の基本的操作を学ぶ。まず、計算機や情報科学の基礎及びコンピュータの基本構造と処理の流れを理解する。次に、文書の作成、データの処理、研究成果の発表に必要なソフト（Word、Excel、PowerPoint）の使い方を習得する。また、インターネットの基本的な仕組みを理解し、情報検索、電子図書館の使い方、インターネットの主な応用技術（電子メール、HPの作成など）を習得する。			
授業計画			
第1回：ガイダンス、 計算機（パソコン）の基本構造、 基本的な使い方			
第2回：ネットワークの利用、レポート提出システムの操作方法、jindai.jpアカウントの利用（メール設定）ネチケットについて			
第3回：wordを用いた文章作成① ～文章入力、図や表の作成～			
第4回：wordを用いた文章作成② ～文字の修飾、段組みとレイアウトの設定～			
第5回：wordを用いた文章作成③ ～スタイルの利用、数式作成、図表番号の挿入、目次の作成など 便利機能～			
第6回：excelを用いた表計算処理① ～データ入力と修正、簡単な計算、グラフ作成～			
第7回：excelを用いた表計算処理② ～テキストからのデータ取得及びデータのソート、グラフの整形～			
第8回：excelを用いた表計算処理③ ～データ処理と統計処理、wordへのグラフ挿入とレポート作成 ～			
第9回：power pointを用いたスライド作成① ～基本的なスライドの作成、表と図の作成～			
第10回：power pointを用いたスライド作成② ～デザインの変更、スライドマスターの利用～			

第11回：power pointを用いたスライド作成③ ～模式図の作成、見やすいスライドの作り方、アニメーションの利用～

第12回：office365による共同編集機能の利用

第13回：HTML言語を用いた簡単なウェブページの作成

第14回：ウェブページ作成の高度化

テキスト

教員作成のオリジナル資料を適宜配布する。

参考書・参考資料等

授業内で適宜紹介する。

学生に対する評価

毎回の提出課題（60%）とレポートの内容（40%）によって成績を評価する。ただし講義を4回以上欠席した場合は評価の対象外とする。

授業科目名： 情報処理	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： 日比野 欣也
			担当形態： 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 情報機器の活用法や情報処理基礎の習得を目標とする。現代人として、今や常識となりつつあるデータサイエンスの知識を見つける上で必要な最低限のコンピュータの基礎知識および基本操作を習得する。			
授業の概要 前半はコンピュータとは何か、情報とは何かという基礎知識から、PCの基本操作や代表的なアプリケーションの使い方を演習する。そして、後半はソフトウェア開発における簡単なアルゴリズム・モデリングなど、基礎的な情報処理の素養を学修する。			
授業計画 第1回：コンピュータ演習室ガイダンス 第2回：コンピュータとネットワーク 第3回：ファイルシステムと文字入力 第4回：文書作成の基礎 第5回：文書作成の応用 第6回：データ処理と表計算ソフトの基礎 第7回：データ処理と表計算ソフトの応用 第8回：データ解析とグラフ作成 第9回：プレゼンテーションの基礎 第10回：アルゴリズムとモデリングの基礎 第11回：アルゴリズムとモデリングの応用 第12回：モデリングとシミュレーションの基礎 第13回：モデリングとシミュレーションの応用 第14回：効果的なレポート作成術			
テキスト 実践コンピューターリテラシー入門（宮脇典彦他 実教出版 2013）			
参考書・参考資料等 特になし			

学生に対する評価

課題作成100%で評価する。

授業科目名： 科学情報処理	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： 引地 史郎、岡本 専太郎
			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			
本講義の到達目標は、受講生が、PCを利用して技術系報告書を作成する技法を身に付け、そのための技術情報の入手法としてのデータベースの利用法、数値処理・グラフ化および化学構造描画の技法を修得することを目的とする。			
授業の概要			
本科目では、PC使用による報告書の作成法、科学情報の収集法、科学基礎計算法とグラフ化法を修得させる。具体的には、科学領域における報告書や論文の意義と位置づけを理解させ、PCを使って技術文書を作成する方法、すなわち、WordおよびExcelの使用法、模擬データを使った数値計算とグラフ化、各種データベース（GoogleScholar、SciFinder等）の利用法、化学構造描画ソフト（ChemDraw）使用法等を修得させる。			
授業計画			
第1回：PCの基本操作、技術分野での情報リテラシー			
第2回：技術文書の作成法（1）：Wordの基本使用法			
第3回：技術文書の作成法（2）：Excelの基本使用法			
第4回：技術文書の作成法（3）：文献情報と文献引用および著作権			
第5回：技術文書の作成法（4）：模擬データを用いるPC利用数値処理			
第6回：技術文書の作成法（5）：模擬データを用いるPC利用グラフ作成法			
第7回：技術文書の作成法（6）：PCによる図形描画および化学構造式描画法			
第8回：技術文書の作成法（7）：PCによる用技術報告書の作成			
第9回：科学技術情報の入手法（1）：データベース（Google Scholar、SciFinder）利用法			
第10回：科学技術情報の入手法（2）：データベース（化学資料館、PDB利用法）			
第11回：プレゼンテーションの技法（1）：種類、準備の方法			
第12回：プレゼンテーションの技法（2）：PowerPointの基本使用法			
第13回：プレゼンテーションの技法（3）：PowerPointによる発表資料の作成			
第14回：総括とコンプライアンス教育			
テキスト			
各回、講義資料を配布する			

参考書・参考資料等

2020年最新改訂版！ ワード／エクセル／パワーポイント 基本の使い方がぜんぶわかる本
Kindle版（合同会社浦辺制作所 2020）

論文・レポート作成に使うWord 2019活用法—スタイル活用テクニックと数式ツールの使い方（先輩が教えるseries 33）（相澤裕介 カットシステム 2019）

学生に対する評価

各回の提出物（計10回）（100％）で評価する。

授業科目名： 情報処理演習Ⅰ		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： 秋吉 政徳、西澤 弘毅
				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				
情報機器の活用法や情報処理基礎の習得を目標とする。大学の専門科目を学修する上で必要な最低限のコンピュータの基礎知識および基本操作を習得する。				
授業の概要				
前半はコンピュータとは何か、情報とは何かという基礎知識から、PCの基本操作や代表的なアプリケーションの使い方を演習する。				
そして、後半は簡単なアルゴリズム・モデリングなど、基礎的な情報処理の素養を学修する。				
授業計画				
第 1 回：コンピュータ演習室ガイダンス				
第 2 回：コンピュータの仕組みと基本動作				
第 3 回：Windows とファイル操作				
第 4 回：ワープロ（ワード）の編集機能				
第 5 回：ワープロ（ワード）のさまざまな文書作成				
第 6 回：プレゼンテーションソフト（パワーポイント）の基本操作				
第 7 回：表計算ソフト（エクセル）の操作とデータ入力				
第 8 回：表計算ソフト（エクセル）によるデータ解析とグラフ化				
第 9 回：表計算ソフト（エクセル）によるデータ解析の応用				
第 1 0 回：コンピュータ内の処理手順				
第 1 1 回：アルゴリズムとモデリングの応用				
第 1 2 回：フローチャートとアルゴリズムの例（並べ替えなど）				
第 1 3 回：モデリングとシミュレーション				
第 1 4 回：効果的なレポート作成術				
テキスト				
実践コンピューターリテラシー入門（宮脇典彦他 実教出版 2013）				
参考書・参考資料等				
特になし				

学生に対する評価

課題作成100%で評価する。

授業科目名： 情報リテラシ演習		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： 秋吉 政徳、西澤 弘毅
				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				
本演習では、情報学と数学をもとにした数理的モデリングを用いた問題解決において、計算機を活用する際の情報リテラシを学び、演習を通して「Unixシェルならびにファイルやディレクトリ操作」、「エディタ操作とその活用」、「論理的文書作成のためのLaTeX操作」、「ウェブ文書作成」、「共創のための有用なツール群」の修得を到達目標とする。				
授業の概要				
本学科での学びとしてのプログラミング、データ加工、論文作成等を効率的に実行できるようにするために、授業内での講義後の演習とともに小テスト、グループ型学習課題遂行を取り入れたものとする。				
授業計画				
第1回：ガイダンスおよびファイルシステムの理解				
第2回：Unixシェルの活用				
第3回：エディタ操作（emacs設定と基本操作）				
第4回：エディタ操作（emacsの発展操作）				
第5回：論理的文書作成（LaTeX）における構造と環境の理解				
第6回：論理的文書作成（LaTeX）における参照の利用				
第7回：論理的文書作成（LaTeX）における書体の組み込み				
第8回：論理的文書作成（LaTeX）における数式の組み込み				
第9回：論理的文書作成（LaTeX）における表・段組				
第10回：ウェブ文書作成（HTML）の構造（タグと属性）の理解				
第11回：ウェブ文書作成（HTML）の参照（ハイパーリンク）の理解				
第12回：ウェブ文書作成（HTML）の書体・スタイルシート（CSS）の活用				
第13回：共創のためのクラウドサービスの利用				
第14回：共創による成果物の製作				
テキスト				
特になし（授業時に資料を配布する）				
参考書・参考資料等				
〔改訂第8版〕LaTeX2 _ε 美文書作成入門（奥村晴彦、黒木裕介 技術評論社 2020）				

学生に対する評価

授業内の小テスト50%およびレポート課題50%で評価する。

授業科目名： 教育原論	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： 大西 勝也、鈴木 そよ子、 鈴木 匡、高嶋 江、 鶴田（間山）真紀、山田 鋭生
			担当形態： クラス分け・単独
科 目	教育の基礎的理解に関する科目		
施行規則に定める 科目区分又は事項等	教育の理念並びに教育に関する歴史及び思想		
授業のテーマ及び到達目標			
教育の基礎的な概念や理念を知り、それらが教育の思想や歴史においてどのように現れてきたのかを学ぶことにより、教育及び学校教育の捉え方と営みの変遷を理解し、現代社会の教育課題を理解する。			
授業の概要			
第一に、教育の基本的概念を知り、教育を成り立たせる諸要因とそれらの相互関係を理解する。			
第二に、教育の歴史を知り、多様な教育の理念と教育及び学校の変遷を理解する。			
第三に、教育に関する様々な思想を知り、それらの思想が多様な教育の理念や実際の教育及び学校にどのように関わっているのかを理解する。			
授業計画			
準備事項を含む予習と復習については、毎回指示する。			
第1回：シラバス記載内容の確認／教育の本質と目標			
第2回：教育（学）の諸概念			
第3回：教育を成り立たせる要素—子ども、教員、家庭、学校等			
第4回：家族による教育の歴史			
第5回：社会による教育の歴史			
第6回：近代教育制度の成立の展開—日本			
第7回：近代教育制度の成立の展開—欧米			
第8回：現代社会における教育課題			
第9回：家庭・子どもに関わる教育思想			
第10回：学校に関わる教育思想			
第11回：学習に関わる教育思想			
第12回：代表的な教育家の思想—日本			
第13回：代表的な教育家の思想—欧米			
第14回：まとめと試験			
テキスト			
中学校学習指導要領解説 総則編（平成29年7月告示 文部科学省）			
高等学校学習指導要領解説 総則編（平成30年7月告示 文部科学省）			

各テーマに応じて資料を提示もしくは配付する。

参考書・参考資料等

教育思想史（今井康夫編著 有斐閣 2009）

教育の歴史と思想（広岡華代他編著 ミネルヴァ書房 2013）

日本教育史—教育の「今」を歴史から考える—（山本正身著 慶応義塾大学出版会 2014）

学校の戦後史（木村元著 岩波新書 2015）

子どもの教育の歴史—その生活と社会背景をみつめて—（江藤恭二他編著 名古屋大学出版会 1992）

子どもの誕生（フィリップ・アリエス著 みすず書房 1980）

教育の制度と歴史（広岡義之編著 ミネルヴァ書房 2007）

子どもたちの近代—学校教育と家庭教育—（小山静子著 吉川弘文館 2002）

学生に対する評価

試験40%、授業への取り組み（提出物・報告）60%。

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： 安部 賢一、阿部 雅子、 倉本 憲一、近藤 昭一
			担当形態： クラス分け・単独
科 目	教育の基礎的理解に関する科目		
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			
この授業を通して、教職とはいかなる職業なのか、そしてこの職務の遂行においてどのようなことが求められるのかを理解し、各自が自らの適性を理解して進路を考えていくことを目指す。 第一に、教職の意義及び教員の役割について理解を深めること。 第二に、教員の職務内容を具体的に把握し、その上で教員に求められる要件を考えること。 第三に、教職への進路を選択するに際しての様々な情報や機会を有益なものとして捉えること。			
授業の概要			
本授業は、我が国における学校教育や教職の社会的意義、今日の教員に求められる役割や資質能力、教員の職務内容や教員の服務上・身分上の義務、チーム学校への対応について、講義と演習を併用しながら理解を深める。 その他、教育トピックについてのディスカッションやロールプレイなども取り入れ受講者の主体的な参加を促す。			
授業計画			
準備事項を含む予習と復習については、毎回指示する。 第1回：シラバス記載内容の確認 教職って何だろう① 教職の役割や意義 第2回：教職って何だろう② 教育制度の歩みと教員養成制度の歴史 第3回：教職って何だろう③ 専門職としての教員 第4回：教職って何だろう④ 学校教育の現状と課題 ー求められる専門性と組織行動力ー 第5回：教員の仕事って何だろう① 教育公務員としての服務、懲戒や体罰 第6回：教員の仕事って何だろう② チーム学校を支える組織と校務分掌 第7回：教員の仕事って何だろう③ 学級経営 第8回：教員の仕事って何だろう④ 教育相談 第9回：教員に求められているものは何だろう① 人間としての教員の在り方 第10回：教員に求められているものは何だろう② 教員に求められる資質能力 第11回：教員に求められているものは何だろう③ 資質能力を高める研修、学校の管理運営 第12回：教員になるために今できることは何だろう① コミュニケーション能力と人間関係 第13回：教員になるために今できることは何だろう② 学生の時期に準備できること 第14回：筆記試験（テキストから基礎用語と基本的な考え方を問う）、振り返り			

テキスト
実践 教職論（近藤昭一 ナカニシヤ出版 2021）
参考書・参考資料等
中学校学習指導要領（平成29年3月告示 文部科学省） 高等学校学習指導要領（平成30年3月告示 文部科学省）
学生に対する評価
試験50%、課題レポート40%、ディスカッション等の授業への取り組み10%とする。 ただし、試験で60点に達しない者は単位を認定しない。

授業科目名： 教育と社会	教員の免許状取得のための 必修科目	単位数： 2単位	担当教員名： 鈴木 そよ子、間山 広朗、 澤里（渡邊）翼、鈴木 匡、 鶴田（間山）真紀
			担当形態： クラス分け・単独
科 目	教育の基礎的理解に関する科目		
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			
現代の学校を社会との関わりから理解するために、教育制度に関する基礎的な知識を身につけ、社会状況と 学校のあり方の変容、ならびに関連する課題を理解する。また、学校安全および地域連携に関する基礎的知識 も修得する。以上を到達目標とする。			
授業の概要			
まず近代公教育制度の成立・展開から学校教育の本質とその具現化としての教育法規を理解する。その上 で、現代の社会状況と学校・子どもの生活の関係性を理解するために、教育問題と教育政策の展開を検討す る。そして現代求められている学校安全および地域連携に関する取り組みを検討する。			
授業計画			
準備事項を含む予習と復習については、毎回指示する。			
第1回：シラバス記載の確認、教育と社会の関わり			
第2回：近代公教育の成立と理念			
第3回：社会と教育制度の変容			
第4回：学校教育を支える教育法規			
第5回：教育法規と教育行政			
第6回：社会状況の変化と学校教育政策			
第7回：社会環境の変化と子どもの生活			
第8回：社会環境の変化と学校授業のあり方			
第9回：教育問題の現状			
第10回：教育問題の理解と指導			
第11回：学校事件・事故の現状と生活安全の課題			
第12回：学校における交通・災害安全の指導			
第13回：学校経営と地域連携			
第14回：まとめ			
定期試験			

テキスト
特になし
参考書・参考資料等
教育と社会：子ども・学校・教師（陣内靖彦ほか著 学文社 2012） 図解・表解教育法規 新訂第3版（坂田仰ほか著 教育開発研究所 2017） その他、授業内で紹介する。
学生に対する評価
定期試験60%と、授業への取り組み40%とする。

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： 荻野（梅本）佳代子、 関口 昌秀、古屋 喜美代、 関水 しのぶ、萩原 康仁、 三國 隆子
			担当形態： クラス分け・単独
科 目	教育の基礎的理解に関する科目		
施行規則に定める 科目区分又は事項等	幼児、児童及び生徒の心身の発達及び学習の過程		
授業のテーマ及び到達目標			
幼児、児童及び生徒の心身の発達及び学習の過程について、基礎的な知識を身に付け、心理的特性を踏まえた学習の基礎となる考え方を理解する。講義で理解した知見を各自の経験に照らし、今後の教育活動にどのように生かせるかを考える力を養う。			
授業の概要			
テキスト及び配付資料を用いて授業を行う。講義形式であるが、隣席の学生同士で与えられた課題について積極的に意見交換を行うことが必要である。定期的に授業内小レポートの提出を求め、各自で学修を整理するとともに、理解の状況を確認する。			
授業計画			
第1回：シラバスの記載事項について確認する。 教育心理学とは何か： 授業の概要と目的を理解し、自らの子ども観を振り返り、発達の視点を学ぶ。			
第2回：発達の基礎：遺伝と環境、基礎的発達段階の理解			
第3回：認知発達：乳幼児期から児童期・青年期までの言語発達・認知発達の特徴を理解する。			
第4回：児童期・青年期の仲間関係の発達：社会性の発達といじめ問題			
第5回：児童期・青年期の自己の発達と自尊感情			
第6回：エリクソンの発達段階説と青年期の発達課題			
第7回：基礎的学習理論①：強化による学習、自己強化による学習			
第8回：基礎的学習理論②：記憶・認知過程の役割、観察学習			
第9回：動機づけの理論①：内発的動機づけ・外発的動機づけ、学習性無力感			
第10回：動機づけの理論②：原因帰属、意欲のない子どもが意欲を取り戻すために			
第11回：授業の心理学①：代表的な学習指導法の原理と理解			
第12回：授業の心理学②：協同学習と集団づくり、個に応じた学習指導			
第13回：教育評価の目的と方法： 教育評価の意味を理解し、目的に応じた各評価方法を理解する。			
第14回：子どもの不適応及び発達障害：			

不登校など子どもの不適応行動及び発達障害のある子どもについての理解を深める。 定期試験
テキスト 児童生徒理解のための教育心理学（古屋喜美代・関口昌秀・荻野佳代子編著 ナカニシヤ出版 2013）
参考書・参考資料等 配付資料
学生に対する評価 定期試験60%、授業内小レポート40%

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： 古屋 喜美代、田坂 裕子、 原 英樹、益田 亜矢子
			担当形態： クラス分け・単独
科 目	教育の基礎的理解に関する科目		
施行規則に定める 科目区分又は事項等	特別の支援を必要とする幼児、児童及び生徒に対する理解		
授業のテーマ及び到達目標			
通常の学級にも在籍している発達障害や軽度知的障害等のある子どもの発達と心理について受講生が理解を深める。学級における学習や生活上の困難を理解し、子どもの特性を踏まえて具体的支援を考えることができる。障害のある子どもに対してだけでなく、学級の子どもの集団全体の理解と人間関係作り、関係機関との連携による組織的対応について理解している。			
授業の概要			
配付資料を用いて、基礎的知識を学習した後に、毎回重要トピックスを取り上げ、グループによる討論を行う。討論を通して、インクルーシブ教育や障害についての学生自身の捉え方を見直し、また具体的支援方法を対話的に考え合っていく。			
授業計画			
第1回：シラバスの記載事項について確認する。 インクルーシブ時代における特別支援教育： ICFによる障害の捉え方を理解し、日本のインクルーシブ教育の現状と課題、特別支援教育の教育課程の枠組みを踏まえた個別の指導計画と個別の教育支援計画、合理的配慮、学校におけるユニバーサルデザインについて理解する。			
第2回：発達障害のある子どもの発達と心理： 学習障害、自閉症スペクトラム障害を中心に、発達の特性と避けるべき二次障害について理解する。			
第3回：発達障害のある子どもに対する支援： 教育課程を踏まえつつ、子どもの障害特性に応じた指導計画・教育支援計画の作成について理解し、学校における支援を子どもに合わせて例示できるようになる。学習環境の整備、視覚情報活用など説明・情報提示の工夫、周囲の子どもとの人間関係作りなど。			
第4回：知的障害・視覚障害等様々な障害のある子どもの発達と心理： 障害のある子どもの生活及び学習上の困難について理解する。			
第5回：知的障害・視覚障害等様々な障害のある子どもに対する支援： 教育課程を踏まえつつ、子どもの障害特性に応じた指導計画・教育支援計画の作成について理解し、学校における支援を子どもに合わせて例示できるようになる。概念的スキル、社会的スキルなどを育成する「自立活動」の内容を理解する。			
第6回：特別支援教育コーディネーターの役割と連携のあり方（校内・家庭・専門機関）：			

特別支援教育に関する教育課程の枠組みを踏まえ、特別支援学級と通級による指導について理解する。

特別支援教育コーディネーターの役割を知り、関係機関・家庭との連携の必要性を理解している。

第7回：貧困の問題等による特別の教育的ニーズのある子どもの理解と組織的対応。

テキスト

配付資料による。

参考書・参考資料等

よくわかる特別支援教育（湯浅恭正編著 ミネルヴァ書房 2008）

子どもの臨床発達心理学—未来への育ちにつなげる理論と支援（西本絹子・古屋喜美代・常田秀子 著 萌文書林 2018）

学生に対する評価

毎回の授業における討論への参加状況と授業内小レポート50%、総括レポート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： 2単位	担当教員名： 安部 賢一、鈴木 そよ子、 梅本 大介
			担当形態： クラス分け・単独
科 目	教育の基礎的理解に関する科目		
施行規則に定める 科目区分又は事項等	教育課程の意義及び編成の方法（カリキュラム・マネジメントを含む。）		
授業のテーマ及び到達目標			
学習指導要領を基準として各学校において編成される教育課程について、その意義や編成の方法を理解するとともに各学校の実情に合わせてカリキュラム・マネジメントを行う意義を理解する。			
授業の概要			
教育課程の基本概念を説明し、日本の教育課程行政の全体像を示し、教育課程の変遷を辿る。次に現在の学習指導要領を具体的にみる。これらを踏まえて教育課程編成とカリキュラム・マネジメントについての理解を深められるように指導する。さらに、12年間の教育課程を通して捉え、学力問題を考える力を育む。			
授業計画			
第1回：「教育課程論」のガイダンス：シラバス確認、教育課程論の学問的性格、学習方法			
第2回：教育課程の概念と構造：教育課程に関する基本的概念、類型等			
第3回：日本における教育課程行政：教育課程行政の仕組み、法体系、学習指導要領、教科書検定			
第4回：教育課程の歴史的変遷（1）：明治期から昭和戦前期の教科課程とその性格			
第5回：教育課程の歴史的変遷（2）：戦後の学習指導要領の変遷を辿り、（1）と比較			
第6回：2017・2018年改訂の学習指導要領における教育課程とその原理			
第7回：教育課程の編成：教育課程編成の一般方針、教育内容選択・配列の視点			
第8回：教育課程の評価、カリキュラム・マネジメント：教育課程評価、学習評価の実際			
第9回：小学校の教育課程の構成：教科間の関連、授業時数、中・高等学校との関連			
第10回：中学校の教育課程の構成：教科間の関連、授業時数、小・高等学校との関連			
第11回：高等学校の教育課程の構成：教科間の関連、授業時数、小・中学校との関連			
第12回：連携一貫教育の教育課程：中高連携、中等教育学校、小中連携、義務教育学校における 教育課程			
第13回：教科外活動の教育課程と部活動の指導			
第14回：教育課程と学力問題：学習指導要領の変化と連動した学力問題の変遷、現在の学力問題 定期試験を実施する。			
テキスト			
教育課程編成論（森山賢一編著 学文社 2016） 改訂版 教育課程編成論 学校は何を学ぶところか（安彦忠彦著 放送大学教育振興会 2006）			
参考書・参考資料等			
小学校学習指導要領（平成29年3月告示 文部科学省）			

中学校学習指導要領（平成29年3月告示 文部科学省）

高等学校学習指導要領（平成30年3月告示 文部科学省）

学生に対する評価

レポートや授業参加シート40%、定期試験60%で評価する。ただし、定期試験合格が必要である。

授業科目名： 総合的な学習の時間の指導論	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： 関口 昌秀、望月 耕太、 池田 幸也、中野 修一、 宮田 雅己
			担当形態： クラス分け・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			
「総合的な学習の時間」の教育目標を理解すること。指導計画の作成を通して、具体的な指導の仕方や学習活動の評価に関する知識・技能を身につけることを目標とする。			
授業の概要			
学習指導要領における総合的な学習の時間の教育目標・内容について確認する。そして、各教科や他領域との関係性や違いを理解し、実社会・実生活の課題を探究する学びを実現するための、指導法を身につける。総合的な学習の時間の意義や目標、及び評価法について理解を深め、指導計画を作成する。なお、生徒の学習にICTを活用させることも視野に入れる。			
授業計画			
第1回：シラバス記載内容の確認／総合学習の展開と総合的な学習の時間の創設			
第2回：総合的な学習の時間の現状と課題			
第3回：総合的な学習の時間のテーマ設定と各教科・他領域との関連			
第4回：総合的な学習の時間における活動および支援の在り方			
第5回：総合的な学習の時間の計画・実践・評価のプロセス			
第6回：総合的な学習の具体的な指導計画についての理解			
第7回：総合的な学習の指導計画についての作成			
定期試験は実施しない			
テキスト			
初回授業で紹介する。			
参考書・参考資料等			
中学校学習指導要領解説 総合的な学習の時間編（平成29年7月 文部科学省）			
高等学校学習指導要領解説 総合的な探究の時間編（平成30年7月 文部科学省）			
中学校学習指導要領（平成29年3月告示 文部科学省）			
高等学校学習指導要領（平成30年3月告示 文部科学省）			
その他、授業内で指示する。			
学生に対する評価			
毎回の授業における演習への参加状況と授業内小レポート50%、総括レポート50%で評価する。			

授業科目名： 特別活動論	教員の免許状取得のための 必修科目	単位数： 2 単位	担当教員名： 鈴木 英夫、間山 広朗、 池田 幸也、宮田 雅己、 吉岡 治 担当形態： クラス分け・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			
特別活動は、生徒が集団の一員として望ましい人間関係を形成しよりよい生活を築こうとする自主的・実践的態度を育てることを目標とする。そこで本授業は受講生自らが魅力的な特別活動の在り方を模索し、人間の在り方生き方について自覚を深め、自己を生かす能力を身につけることを到達目標とする。			
授業の概要			
学級・ホームルーム活動・生徒会活動・学校行事の特別活動の内容と各内容に含まれるボランティア活動、さらに部活動について、グループワークを中心にして理解を深める。受講人数に応じて演習や発表の形態、ならびに授業計画を調整する。なお、生徒の学習に関するICT 活用の可能性がある事項については、活用方法と留意点を検討する。			
授業計画			
第 1 回：オリエンテーション（授業のすすめ方と学習方法／特別活動の目標、シラバス記載事項の確認）			
第 2 回：特別活動とは（特別活動の特質、教育課程の位置づけ）			
第 3 回：学級活動・ホームルーム活動（学級・ホームルームとは、学級の機能、活動の内容）			
第 4 回：学級活動・ホームルーム活動（学級活動の課題）			
第 5 回：学級活動・ホームルーム活動（演習：学級指導展開例、学級開き）			
第 6 回：生徒会活動（生徒会活動の意義、生徒会活動の支援の在り方）			
第 7 回：生徒会活動（演習：地域からの苦情への解決策、中学校生活体験活動の企画）			
第 8 回：学校行事（儀式的行事、集団宿泊的行事で留意すべきこと）			
第 9 回：学校行事（演習：旅行・集団宿泊的な行事の企画、文化的行事の振り返り）			
第 1 0 回：ボランティア活動（学校におけるボランティア活動、中学校の場合、高等学校の活動事例）			
第 1 1 回：ボランティア活動（演習：ボランティア活動の実践に向けて、学級委員会の企画）			
第 1 2 回：特別活動の配慮すべき事項（他の領域・指導との関係、地域との連携、特別活動の評価）			
第 1 3 回：部活動について（部活動の実態と意義、部活動が抱える問題点と解決への模索）			
第 1 4 回：部活動について（演習：顧問教員の心構え）、および、全体のまとめ			

テキスト
初回授業で指示する。
参考書・参考資料等
中学校学習指導要領（平成29年3月告示 文部科学省） 高等学校学習指導要領（平成30年3月告示 文部科学省） 中学校学習指導要領解説 特別活動編（平成29年7月 文部科学省） 高等学校学習指導要領解説 特別活動編（平成30年 文部科学省）
学生に対する評価
授業への取り組み50%、提出物50%による。

授業科目名： 教育方法とICT活用	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： 望月 耕太、酒井 郷平、 佐野 和夫、山田 鋭生
			担当形態： クラス分け・単独： 望月 耕太、山田 鋭生 クラス分け・オムニバス： 望月 耕太・酒井 郷平、 望月 耕太・佐野 和夫
科 目	道徳、総合的な学習の時間等の指導法及び生徒指導、教育相談等に関する科目		
施行規則に定める 科目区分又は事項等	・教育の方法及び技術 ・情報通信技術を活用した教育の理論及び方法		
授業のテーマ及び到達目標			
教育の方法及び技術を学び、子供たちの資質・能力を育成するための学習指導の方法や知識について、情報通信技術の活用法を含め実践的に習得することを目標とする。			
授業の概要			
子供たちに求められる資質・能力を育成するために、どのような教授法、学習形態や教育評価があるのかを知る。次に、教育の目的に適した指導技術を理解し、授業設計のあり方と授業設計を支える教材の研究・開発について学ぶ。その上で、情報通信技術（ICT）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知識・方法、校務の推進の在り方に対する理解を深め、情報活用能力（情報モラルを含む）を育成するための指導法について学修する。			
授業計画			
第1回：シラバスの記載事項について確認、教育方法や技術を学ぶ意義と授業目標（担当：望月）			
第2回：子供に求められる能力とその能力を育成するための教育方法（担当：望月）			
第3回：教育方法の思想と歴史（担当：望月）			
第4回：学習科学の知見に基づく教育理論と実践（担当：望月）			
第5回：授業における発問と板書の意義（担当：望月）			
第6回：教育評価の理論と実践（担当：望月）			
第7回：学習指導案を作成するための教材の研究・開発の方法（担当：望月）			
第8回：教育にICTを活用する意義（担当：酒井または佐野）			
第9回：教育における情報モラル（担当：酒井または佐野）			
第10回：情報通信技術に関わる教育支援人材との連携による教育実践（担当：酒井または佐野）			
第11回：オンラインによる授業の意義や実践例（担当：酒井または佐野）			
第12回：デジタル教材やインターネットを活用した教育実践（担当：酒井または佐野）			
第13回：LMS等の教育データ・校務システムを活用した教育実践（担当：酒井または佐野）			
第14回：個に応じた指導を実現するためのICT活用（担当：酒井または佐野）			

テキスト
初回の授業時に説明する。
参考書・参考資料等
中学校学習指導要領（平成29年3月告示 文部科学省） 高等学校学習指導要領（平成30年3月告示 文部科学省） 新版 教育の課程・方法・評価（山崎準二ほか著 梓出版社 2015） 教師のメソドロジー（北澤毅・間山広朗編著 北樹出版 2018） 情報社会を支える教師になるための教育の方法と技術（堀田龍也・佐藤和紀編著 三省堂 2019） 教育の方法と技術 主体的・対話的で深い学びをつくるインストラクショナルデザイン（稲垣忠編著 北大路書房 2019） その他、授業中に説明する。
学生に対する評価
毎回の授業における演習への参加状況と授業内小レポート50%、総括レポート50%で評価する。

授業科目名： 生徒・進路指導論	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： 古屋 喜美代、間山 広朗、 近藤 昭一、齋藤 宗明、 酒井 徹、藤田 耕平 担当形態： クラス分け・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 ・ 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			
生徒指導および進路指導の実践的な技術は経験によって身につく側面が大きい、実践の背景にある考え方や現状に対する批判的視点なしには、「指導」という行為の問題に無自覚になるだけでなく、自分なりの展開も困難となる。本授業は、受講生が基本的な知識を把握した上で、実践の背景にある多様な理論を知り、それに基づく指導の方法を知ることが到達目標とする。			
授業の概要			
生徒指導・進路指導ともに、現状把握・学習指導要領・基本的な理論・指導計画を検討した上で、指導実践に向けたディスカッションや演習を行う。授業形態としては、配付資料をもとにした講義や、受講者によるレポート、ならびにディスカッションを複合的に組み合わせた運営を予定している。適宜求める提出物によって理解度等を把握しそれに応じて授業計画を調整する。			
授業計画			
第1回：シラバスの確認、生徒指導・進路指導とは、生徒指導をめぐる現状			
第2回：生徒指導の原理：学習指導要領			
第3回：生徒指導の理論：教師－生徒関係と生徒理解の方法（学級・ホームルーム担任、部活動の指導等）			
第4回：生徒指導の理論：逸脱理論と指導（専門家との連携を含む）（授業態度・非行・いじめ・不登校）			
第5回：生徒指導の計画：学校・学年・学級の全体計画			
第6回：生徒指導の実践へ向けて（関連機関との連携を含む）：ディスカッション			
第7回：生徒指導の実践へ向けて：演習			
第8回：進路指導の原理と現状：学習指導要領			
第9回：進路指導の理論：キャリア教育の展開			
第10回：進路指導の理論：地域の理解			
第11回：進路指導の計画：全体計画と個別指導計画			
第12回：進路指導の実践へ向けて：ディスカッションと演習			
第13回：生徒指導・進路指導・教科指導の関連性			
第14回：テストと解説、および全体のまとめ			
テキスト			

授業内で指示する。
参考書・参考資料等 生徒指導提要（平成22年3月 文部科学省）
学生に対する評価 テスト50%、ディスカッション等の授業への取り組み及び提出物50%。

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： 荻野（梅本）佳代子、 加藤 美智子、関水 しのぶ、 中田 香奈子、原 英樹
			担当形態： クラス分け・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			
教育相談は、生徒それぞれの発達に即した人間関係の形成、生活適応、自己理解に基づく人格の成長への支援であり、その意義を理解する。カウンセリングの基礎的な知識を含め、教育相談の基礎的な知識および具体的な進め方を身に付ける。			
授業の概要			
教育相談およびカウンセリングの基本的な理論、方法について配付資料を用いながら講義を行う。またグループ討議やロールプレイ等を取り入れ、生徒の様々な課題の背景にある心理的要因の理解や対応、基本的なカウンセリングの姿勢について体験的対話的に学ぶ。			
授業計画			
準備事項を含む予習と復習については、毎回指示する。			
第1回：シラバスの記載事項について確認、教育相談とは：教育相談の意義と課題			
第2回：生徒理解の視点：青年期の心理・発達課題と問題行動			
第3回：学校教育相談の基本的な考え方			
第4回：教育相談における支援のあり方①：教師（主に担任教師）の役割と求められる知識・姿勢			
第5回：教育相談における支援のあり方②：体制づくりと組織的な対応			
第6回：教育相談における支援のあり方③：関係する職種・専門機関との連携			
第7回：教育相談の進め方			
第8回：カウンセリングの基礎：基本的な態度と技法			
第9回：カウンセリングの基礎：基本理論と技法①来談者中心療法			
第10回：カウンセリングの基礎：基本理論と技法②認知行動療法			
第11回：教育相談における問題の理解と対応：①いじめとその背景にある心理的メカニズム			
第12回：教育相談における問題の理解と対応：②非行問題とカウンセリング			
第13回：教育相談における問題の理解と対応：③不登校への理解と対応			
第14回：筆記試験と解説および全体のまとめ			
テキスト			
授業内で指示する			

参考書・参考資料等

生徒指導提要（平成22年3月 文部科学省）ほか

学生に対する評価

提出物含む授業への参加態度50%、試験50%

シラバス：教職実践演習

シラバス： 教職実践演習（中学・高校）		単位数： 2 単位		担当教員名： 教科担当教員： 久保野 雅史、澤口 哲弥、 高橋 一幸、太田（槇野）早織、 安藤 秀朗、伊藤 真人、 中野 修一、西 嘉之 教職担当教員： 安部 賢一、大西 勝也、 荻野（梅本）佳代子、 齊藤（山根）ゆか、鈴木 そよ子、 鈴木 英夫、関口 昌秀、 古屋 喜美代、間山 広朗、 望月 耕太、近藤 昭一、齋藤 宗明、 藤田 耕平	
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 120人（1クラスあたり約10人以内の予定）					
教員の連携・協力体制					
本授業内容は、本授業「教職実践演習（中学・高校）」及び別授業「教育実習指導Ⅰ・Ⅱ」における特別講義において学校教員および教育委員会関係者を招聘する際、当年度の本授業計画を説明するとともに次年度の授業計画に向けて助言を求め、学校現場および教育委員会関係者からの意見聴取を行っている。					
授業は、教育実習担当教員に、「教科及び教科の指導法に関する科目（英語科・保健体育科・数学科・理科・国語科・社会科）」の担当教員を加えて実施する。授業の全体計画は教育実習担当教員を中心に策定するが、原則として全ての担当教員が授業全体を実施する。					
授業のテーマ及び到達目標					
教師として必要な ①使命感・責任感、②社会性・対人関係能力、③子ども理解・学級経営、④教科指導力などの学修について確認するとともに、卒業後にさらに学び続ける姿勢・方法を身につけることを目標とする。					
授業の概要					
最初に教育実習の省察を行い、教職ならびに教科に関する各自の学修状況について、履修カルテをもとに確認する。次に各自の課題を明確にし、近い課題を持つ学生同士が共同で行う実践研究テーマを設定し、検討する。最後に、自らの課題と異なるテーマに関する視野を広げるために、報告会を実施する。なお、生徒の学習に関するICT 活用の可能性がある事項について活用方法と留意点を検討する（授業計画で[ICT]と記載する）。					
授業計画					
準備事項を含む予習と復習については、毎回指示する。					
第 1 回：教育実習等の省察－履修カルテを活用して－					
シラバスの記載事項について確認					

- 第2回：（特別講義）卒業生教員の「ふりかえり」を聞く
 第3回：（特別講義）教育委員会・学校等による実践研究の紹介
 第4回：自らの課題設定と共同実践研究の構想
 第5回：学校現場の見学・調査及びチーム学校の検討（ICTの活用を含む）
 第6回：教師の「責任」をめぐるグループ討論（ICTの活用を含む）
 第7回：教師・生徒・保護者のロールプレイ（ICTの活用を含む）
 第8回：保護者等学校外関係者の視点に関するグループ討論（ICTの活用を含む）
 第9回：学級経営案をめぐるグループ討論
 第10回：授業研究の最前線の理解（ICTの活用を含む）
 第11回：模擬授業（ICTの活用を含む）
 第12回：映像資料をもとにした授業検討（ICTの活用を含む）
 第13回：共同実践研究構想の報告会
 第14回：共同実践研究構想の報告会をふまえた課題の確認

テキスト

授業内で指示する。

参考書・参考資料等

学習指導案例（神奈川大学教職課程委員会作、別途データにて履修者に配付）

学生に対する評価

レポート等の提出物50%、ディスカッション等の授業への取り組み50%で評価する。

- ※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。