

授業科目名： 代数学1	教員の免許状取得のための 選択科目	単位数： 2単位	担当教員名： 大隈ひとみ
			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 ・単純な計算，典型的な計算を常に正しく行うことができる。 ・論理的な文章を書いてあるとおりに正確に理解できる。 ・線形変換を表す行列を求めることができる。 ・行列の基本変形を用いて連立方程式を解くことができる。 ・線形代数の基礎的な部分の学習が本授業のテーマである。			
授業の概要 連立一次方程式を解く過程を見直すことにより，自然に行列の概念に到達する。行列の演算のもつ性質を深く調べると，無味乾燥に思われる計算が実は幾何学的な意味を持つことに気づく。計算の技術を身につけるとともに，ものごとの筋道を追う練習を行う。単純な計算，典型的な計算を常に正しく実行できること，および，論理的な文章（例えば教科書）を書いてあるとおりに正確に理解できることを目指す。すでに知っている事柄はより深く，初めての事柄は知っている事柄と関連づけて理解することを目指す。			
授業計画 第1回：行列とベクトル 第2回：行列の演算1（加法，スカラー倍，減法） 第3回：行列の演算2（乗法とその性質） 第4回：一般の行列とベクトル 第5回：ベクトルの演算と内積 第6回：平面ベクトル 第7回：1次変換1（1次変換を表す行列） 第8回：1次変換2（対称変換，回転，図形の移動） 第9回：行列式と逆行列 第10回：1次変換の性質1（合成変換，逆変換） 第11回：1次変換の性質2（線形変換の分類） 第12回：連立方程式と拡大係数行列 第13回：掃き出し法 第14回：連立方程式の解の分類			

第15回：まとめ

定期試験

テキスト

理工基礎 線形代数（高橋大輔著，サイエンス社）

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

定期試験（50％），レポートまたは中間試験（50％）の結果に応じて成績を付け単位を付与する。

授業科目名： 代数学 2	教員の免許状取得のための 選択科目	単位数： 2単位	担当教員名： 寺井伸浩
			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 ・ 行列式のさまざまな性質を用いて、行列式の計算ができる。 ・ 行列の固有多項式、固有値、固有ベクトルを求めることができる。 ・ 対角化可能な行列の対角化ができ、対角化するための正則行列を求めることができる。 ・ 行列の最小多項式を求めて、対角化可能性の判定ができる。 ・ シュミットの直交化法により、与えられた底から正規直交基底を構成できる。 ・ 実対称行列を直交行列により対角化できる。 ・ 二次形式の標準形を求めることができる。 ・ テーマは応用を意識した線型代数の学習である。			
授業の概要 代数学 1 で学んだことを基礎として、線形代数の中でも、さまざまな分野への応用が広い部分の学習を行う。			
授業計画 第 1 回：置換と互換 第 2 回：行列式の定義 第 3 回：行列式の性質 第 4 回：行列式の展開定理 第 5 回：有名な行列式 第 6 回：逆行列の表示、クラメールの公式 第 7 回：行列の階数と小行列式 第 8 回：行列式の応用 第 9 回：固有値と固有ベクトル 第 10 回：行列の対角化 第 11 回：行列の多項式、対角化の判定法 第 12 回：内積、直交行列と直交変換 第 13 回：シュミットの直交化法 第 14 回：直交行列による実対称行列の対角化			

第15回：二次形式と標準形

定期試験

テキスト

特になし

参考書・参考資料等

必要に応じプリントを配布する。

学生に対する評価

学習すべき内容を修得したかを見るため、授業の到達目標に沿って出題した定期試験による問題の解答の程度により、成績をつけ単位を付与する。

授業科目名： 代数学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： 田中康彦
			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 本授業のテーマは、集合における演算に焦点をおくとき、異なる対象が同じであると判断されるのはどのような場合かを、具体例を通して考察するための基礎を構築することである。到達目標は、以下のとおり定める。 ・さまざまな実例において、環や群の公理がみたされていることを確かめることができる。 ・イデアルや正規部分群による剰余類の集合が、再び環や群になることを理解できる。 ・直積や半直積の手法により、新しい環や群を作ることができる。 ・置換の符号を計算し、巡回置換の積に分解することができる。 ・同型写像の意味を理解し、見かけの異なる群であっても「同じ」とみなすことができる。			
授業の概要 代数系（環や群）の扱いに関して簡単な計算問題も交えながら、代数学全般を俯瞰しつつ、やや発展的な内容にいたるまでの講義を行う。まずは実例を観察しながら演算の本質的な性質を抽出することからはじめる。ひとつの代数系から出発してもさまざまな方法により新たな代数系が作られることを理解する。群の公理系は集合への作用と親和性があることから、ここでは逆に置換の性質から出発して群の公理系に到達するという道筋をたどる。一般の群論の基礎を確認した後は有限群の性質に触れる。有限群に対してはシローの定理が成り立つので、位数が素数の累乗である群について理解を深めておく。 講義中に問題練習・発表の時間を設ける。学生自身の主体的・積極的な学習を促す。			
授業計画 全体を3ブロックに分け、それぞれに一つの主題を定めて講義を展開する。 第1ブロック： 環の性質 第1回：集合と演算（交換法則、結合法則、分配法則） 第2回：環の例（有理整数環、多項式環、行列環） 第3回：環の公理系と性質 第4回：整除、約元、倍元、剰余 第5回：イデアルと剰余環 第2ブロック： 置換群の性質 第6回：群とその作用の例（正多面体と正多面体群）			

第7回：群とその作用の例（ベクトル空間と線型群）

第8回：置換群（置換、符号、サイクル分解）

第9回：群の公理系

第3ブロック： 群の一般的な性質

第10回：群の例（二面体群）

第11回：部分群（剰余類、指数、位数、生成系）

第12回：正規部分群と剰余群

第13回：準同型写像と準同型定理

第14回：素数位数の群、素数べき位数の群、シローの定理

第15回：抽象代数系（群・環・体・加群）への展開と応用

定期試験

テキスト

指定しない。

参考書・参考資料等

- ・代数学1 群論入門 雪江明彦 日本評論社
- ・代数学2 環と体とガロア理論 雪江明彦 日本評論社
- ・代数学1 群と環 桂利行 東京大学出版会
- ・代数学2 環上の加群 桂利行 東京大学出版会
- ・代数学3 体とガロア理論 桂利行 東京大学出版会

必要に応じて印刷物を配布するとともに、講義援用システムにより公開する。

学生に対する評価

学期末試験（50％）と毎週の課題（50％）により、学習内容を修得できているかを判断する。答案およびレポートの完成度によって段階別に成績をつけ、授業の目標に到達していると認められる学生に単位を付与する。

授業科目名： 代数学A展望	教員の免許状取得のための 選択科目	単位数： 2単位	担当教員名： 田中康彦
			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			
本授業のテーマは、ベクトル空間と線型写像の概念を抽象化していく過程を通して、代数的な構造（特に環や加群）の理解を深めるための基礎を構築することである。到達目標は、以下のとおり定める。 ・イデアルによる剰余類の全体が再び環になることが理解できる。 ・有理整数環や多項式環において、整除の計算や素元分解ができる。 ・ユークリッドの互除法の原理を理解できる。 ・自由加群の基底の計算ができる。			
授業の概要			
線型代数学におけるスカラーの概念を一般化したものとして環を、ベクトル空間の概念を一般化したものとして加群を扱う。環においては除法が不自由であるがゆえに、さまざまな固有の性質と豊富な実例が出現する。有理整数のなす環や多項式のなす環をモデルとして、環の性質と具体的な現象に慣れていく。環上の加群においてもスカラー乗法がそれほど単純ではないために、さまざまな構造が可能である。ここでは環上の加群の一般論を一とおり述べた上で、ベクトル空間との類似性に着目する。そのため自由加群に絞って、その性質に対する理解を深める。 講義中に問題演習・発表の時間を設ける。学生自身の主体的・積極的な学習を促す。			
授業計画			
全体を3ブロックに分け、それぞれに一つの主題を定めて講義を展開する。			
第1ブロック： 環における乗法（除法）の性質			
第1回 整数、多項式、行列の演算			
第2回 環の定義、基本性質			
第3回 単元、既約元、素元、零因子			
第4回 イデアル、剰余環、準同型、同型			
第5回 素イデアル、極大イデアル、整域、体			
第2ブロック： 素因数分解の一般化			
第6回 整域の実例と性質			
第7回 ユークリッド整域の実例と性質			
第8回 イデアルの生成、単項イデアル整域			

第9回 素元や既約元による分解

第10回 素元分解の一意性

第3ブロック： ベクトル空間の一般化としての加群の性質

第11回 加法群、環上の加群

第12回 部分加法群、環上の部分加群

第13回 剰余加群、準同型、同型

第14回 自由加群、ベクトル空間との類似性

第15回 自由加群の部分加群、ベクトル空間の部分空間との類似性

定期試験

テキスト

指定しない。

参考書・参考資料等

- ・代数学1 群論入門 雪江明彦 日本評論社
- ・代数学2 環と体とガロア理論 雪江明彦 日本評論社
- ・代数学1 群と環 桂利行 東京大学出版会
- ・代数学2 環上の加群 桂利行 東京大学出版会
- ・代数学3 体とガロア理論 桂利行 東京大学出版会

必要に応じて印刷物を配布するとともに、講義援用システムにより公開する。

学生に対する評価

学期末試験（50％）と毎週の課題（50％）により、学習内容を修得できているかを判断する。答案およびレポートの完成度によって段階別に成績をつけ、授業の目標に到達していると認められる学生に単位を付与する。

授業科目名： 代数学 B	教員の免許状取得のための 選択科目	単位数： 2単位	担当教員名： 寺井伸浩
			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 ・2次曲線の図形的性質を理解する。 ・ユークリッドの互除法を用いて、最大公約数や1次不定方程式の解法を習得する。 ・無理数の連分数展開を用いて、ペル方程式 $x^2-dy^2=1$ の解法を習得する。 ・楕円曲線の群構造を理解する。 ・楕円曲線の Mordell-Weil群を計算できるようになる。 ・楕円曲線と関係のある話題(素因数分解・暗号理論・合同数問題)に興味をもち理解する。			
授業の概要 本講義では、代数学で学んだ群・環の基礎的知識を用いて、低次(1次・2次・3次)の曲線の整数点・有理点を求めることを目標とする。			
授業計画 第1回：低次の曲線の整数点・有理点 第2回：ユークリッドの互除法 第3回：最大公約数 第4回：1次不定方程式 第5回：2次曲線(円錐曲線) 第6回：円上の有理点の媒介変数表示 第7回：連分数展開 第8回：ペル方程式 $x^2-dy^2=1$ の解法 1（理論） 第9回：ペル方程式 $x^2-dy^2=1$ の解法 2（計算） 第10回：楕円曲線の定義 第11回：楕円曲線の各種量, 諸性質 第12回：楕円曲線の群構造 第13回：Mordell-Weilの定理 第14回：楕円曲線の素因数分解法・暗号理論への応用 第15回：合同数問題と楕円曲線 定期試験			

テキスト

特に指定しない.

参考書・参考資料等

●J. H. シルヴァーマン 著 (鈴木治郎 訳), はじめての数論 - 発見と証明の大航海 - ピタゴラスの定理から楕円曲線まで, 丸善出版, 2014年.

●J. H. シルヴァーマン, J. テイト 著 (足立恒雄・木田雅成・小松啓一・田谷久雄訳), 楕円曲線論入門, シュプリンガー・フェアラーク東京, 2012年.

適宜資料を配布する.

学生に対する評価

学習すべき内容を修得したかを見るため, 授業の到達目標に沿って出題した定期試験による問題の解答の程度により, 成績をつけ単位を付与する。

授業科目名： 幾何学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： 内田 俊
			担当形態： 単独
科 目	教科及び教科の指導法に関する科目（中学校及び高等学校 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 現代数学の基礎となる諸概念を理解し、幾何学・離散数学への応用ができるようになる。			
授業の概要 現代数学の基礎概念である論理、集合、関数（写像）、同値・順序関係の定義・用語、及びこれらの操作・証明方法について学ぶ。また学んだ知識をベースに、ユークリッド空間における集合の幾何学的性質、及びグラフ理論について解説する。			
授業計画 第1回：論理1：命題、論理記号 第2回：論理2：論理記号、述語、論理式 第3回：論理3：論理式、証明 第4回：集合1：集合、集合演算 第5回：集合2：集合演算、集合族、直積集合 第6回：関数1：全射、単射、合成関数、逆関数 第7回：関数2：集合の大きさ、濃度 第8回：関係1：n項関係 第9回：関係2：関係の性質、閉包 第10回：同値関係1：同値関係 第11回：同値関係2：同値類、商集合 第12回：順序関係1：順序関係、順序集合、全順序 第13回：順序関係2：ハッセ図、極大、極小、束 第14回：まとめ1（ユークリッド空間）：ノルム、距離、開集合・閉集合、凸集合 第15回：まとめ2（グラフ理論）：有向グラフ、連結性、隣接行列、無向グラフ、木、全域木、根付き木、グラフの探索と探索木、順序木、順序木の探索 定期試験			
テキスト 基礎 情報数学（横森貴・小林聡著、サイエンス社）			
参考書・参考資料等 授業中に適宜資料を配布する			

学生に対する評価

定期試験（80％）、レポート課題（20％）

授業科目名： 幾何学A展望	教員の免許状取得のための 選択科目	単位数： 2単位	担当教員名： 坊向伸隆
			担当形態： 単独
科 目	教科及び教科の指導法に関する科目（中学校及び高等学校 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			
（１）距離空間における連続写像の定義と位相空間における連続写像の定義との違いを説明できるようになる。 （２）位相空間に関する定義（開集合、閉集合、Hausdorff空間、連結、第2可算公理、コンパクト、連続写像、開写像、同相写像、相対位相、直積位相、商位相など）を説明できるようになる。 （３）連続写像の位相的性質への関わりについて解説できるようになる。			
授業の概要			
この講義では、幾何学Aで学んだ知識をもとに、位相数学についての理解を深めます。位相数学とは、どのような集合をも数学的対象にかえてしまうほど、抽象度の高い数学です。それにより位相数学を理解するためには数学的論理力も必要となります。この講義では（１）距離空間における連続写像の定義と位相空間における連続写像の定義との違いを説明できるようになること、（２）位相空間に関する定義（開集合、閉集合、Hausdorff空間、連結、第2可算公理、コンパクト、連続写像、開写像、同相写像、相対位相、直積位相、商位相など）を説明できるようになること、そして（３）連続写像の位相的性質への関わりについて解説できるようになることを到達目標とし、数学的論理力を鍛えていきます。			
授業計画			
第1回：＜距離1＞ 距離空間、 ε 近傍の定義、距離空間における開集合の定義。開集合全体からなる集合が満たす3条件の紹介1。			
第2回：＜距離2＞ 開集合全体からなる集合が満たす3条件の紹介2。距離空間における連続写像の定義。			
第3回：＜位相1＞ 位相空間、近傍、開集合、閉集合、開核、閉包、導集合の定義。			
第4回：＜位相2＞ 離散位相、密着位相の定義。そして、強い位相と弱い位相の定義。			
第5回：＜位相3＞ 相対位相、部分（位相）空間の定義。			
第6回：＜位相4＞ 直積位相の定義。			
第7回：＜位相5＞ Hausdorff空間（第2分離公理）の定義。			
第8回：＜位相6＞ 連結、領域の定義。			
第9回：＜位相7＞ 開基、第2可算公理、被覆、Lindelöfの性質の定義。			

第10回：＜位相8＞ コンパクト、有限交叉性の定義。

第11回：＜位相9＞ コンパクトな位相空間の閉集合の性質やHausdorff空間のコンパクト部分空間の性質を紹介。

第12回：＜連続写像1＞ 連続写像、同相写像、開写像、閉写像の定義。

第13回：＜連続写像2＞ 弧状連結の定義。そして、連結と弧状連結との差について言及。

第14回：＜連続写像3＞ 商位相の定義。そして、連続写像の位相的性質（連結、コンパクト、弧状連結など）への関わりについて解説1。

第15回：＜連続写像4＞ 連続写像の位相的性質（連結、コンパクト、弧状連結など）への関わりについて解説2。

定期試験

テキスト

松坂和夫「集合・位相入門」岩波書店。

参考書・参考資料等

日本数学会編集「岩波数学辞典」岩波書店。

学生に対する評価

定期試験により、学習内容を修得しているかを判定する。解答の程度によって成績をつけ、授業の目標に到達している者に単位を付与する。

授業科目名： 幾何学B	教員の免許状取得のための 選択科目	単位数： 2 単位	担当教員名： 坊向伸隆
			担当形態： 単独
科 目	教科及び教科の指導法に関する科目（中学校及び高等学校 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			
(1) 曲面の第 1 基本形式や第 2 基本形式が求められるようになる。 (2) 曲面のGaussの曲率および平均曲率を求められるようになる。 (3) 曲面上の測地線について説明できるようになる。 (4) 測地線の（微分）方程式を求められるようになる。			
授業の概要			
この講義では、3 次元Euclid空間内の（滑らかな）曲面にまつわる基本的事項を学び、おもに (1) 曲面の第 1 基本形式や第 2 基本形式が求められるようになること、(2) 曲面のGauss の曲率および平均曲率を求められるようになること、(3) 曲面上の測地線について説明でき るようになること、そして(4) 測地線の（微分）方程式を求められるようになることを目指 します。			
授業計画			
第 1 回：＜準備 1＞ Euclid空間の開集合、連続写像の定義。 第 2 回：＜準備 2＞ Euclid空間の領域、 C^∞ 級写像の定義。 第 3 回：＜曲面 1＞ 空間内の曲面の定義。そして、具体例の紹介。 第 4 回：＜曲面 2＞ 曲面の第 1 基本形式、第 1 基本量の定義。 第 5 回：＜曲面 3＞ 曲面の接平面、接ベクトル、単位法ベクトル、第 2 基本形式、第 2 基本量の定義 。 第 6 回：＜曲面 4＞ 具体例に対して、その第 1 基本形式や第 2 基本形式を求める。 第 7 回：＜曲面 5＞ 曲面のWeingarten写像、主曲率の定義。 第 8 回：＜曲面 6＞ Gaussの曲率、平均曲率の定義。 第 9 回：＜曲面 7＞ Gaussの公式、Christoffelの記号、Weingartenの公式の紹介。 第 1 0 回：＜曲面 8＞ Gaussの方程式、Codazzi-Mainardiの方程式の導出。 第 1 1 回：＜曲面 9＞ 曲面論の基本定理の証明（1／2）。 第 1 2 回：＜曲面 9（続き）＞ 曲面論の基本定理の証明（2／2）。 第 1 3 回：＜曲面上の曲線 1＞ 曲面上の曲線、測地線の定義。そして、測地線の（微分）方程式の紹 介。 第 1 4 回：＜曲面上の曲線 2＞ 具体例に対して、その測地線を求める。			

第15回： 総括

定期試験

テキスト

指定しない。

参考書・参考資料等

日本数学会編集「岩波数学辞典」岩波書店。

小林昭七「曲線と曲面の微分幾何（改訂版）」裳華房。

梅原雅顕・山田光太郎「曲線と曲面」裳華房。

学生に対する評価

定期試験により、学習内容を修得しているかを判定する。解答の程度によって成績をつけ、授業の目標に到達している者に単位を付与する。

授業科目名： 解析学 1		教員の免許状取得のための 選択科目	単位数： 2 単位	担当教員名： 福田 亮治
				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 ◎実関数を用いた1変数関数の微分に関する諸概念と基本性質理解し基本手法を身につける。				
授業の概要 実数，実関数の概念を解説した上で，代表的な初等関数とその基本性質について述べる。 級数に関わる概念とその基本性質を学ぶ 微分(微分係数，導関数)の概念を導入し，その基本性質を学ぶ。 微分を用いた基本性質(テイラーの定理やロピタルの定理)を学び，それらを応用した計算を身につける。				
授業計画 第1回：導入(数学の中の微積分) 第2回：数の定義 第3回：写像，関数 第4回：三角比，弧度法，三角関数 第5回：三角関数の性質 第6回：逆関数，逆三角関数 第7回：指数対数関数，双曲線関数 第8回：中間試験もしくは前半のまとめ 第9回：級数，収束半径 第10回：微分係数と導関数 第11回：微分の公式 第12回：初等関数の微分 第13回：関数の極値 第14回：ロピタルの定理 第15回 全体のまとめ(応用分野，他の科目との関連など) 定期試験				
テキスト 長崎 憲一，橋口 秀子，横山 利章 著：明解 微分積分[改訂版]，培風館 参考書				

参考書・参考資料等
(1) 佐藤 恒雄, 吉田 英信, 野澤 宗平, 宮本 育子 著: 初歩から学べる微積分学, 培風館
(2) 石原 繁 編: 大学数学の基礎, 裳華房 必要に応じて印刷物を配布。
学生に対する評価
レポートまたは中間試験(50%) 及び期末試験(50%)

授業科目名： 解析学I展望	教員の免許状取得のための 選択科目	単位数： 2 単位	担当教員名： 福田亮治
			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 解析学に用いる基本概念を理解し， ε δ 論法に代表される論理的記述手法を身につける．			
授業の概要 集合や論理，実数，数列，関数にかかわる基本概念(上限，下限，有界性，極限，発散など)を導入し，その基本性質を学ぶ．論理に関わる記述手法(ε - δ 論法など)をまなび，テイラーの定理やロピタルの定理などをそれらの手法を用いて精密に記述する力を身につける．			
授業計画 第 1 回：オリエンテーション 第 2 回：自然数，整数，有理数，実数 第 3 回：集合と集合の演算 第 4 回：数列その 1（収束，有界性） 第 5 回：数列その 2（単調性，上極限下極限） 第 6 回：特殊な極限 第 7 回：級数，級数の極限 第 8 回：関数，関数の極限 第 9 回：連続関数 第10回：コンパクト集合 第11回：微分係数，導関数 第12回：平均値の定理 第13回：テイラーの定理 第14回：ロピタルの定理 第15回：まとめと応用 定期試験			
テキスト 「理工系の微分積分学」 吹田信之・新保経彦著、学術図書出版			
参考書・参考資料等 なし			
学生に対する評価 演習 レポート30% 期末試験 70%			

授業科目名： 解析学2	教員の免許状取得のための 選択科目	単位数： 2単位	担当教員名： 渡邊紘
			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）		
施行規則に定める 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 ・ 初等関数の微分積分などの単純な計算，典型的な計算がつねに正しく実行できること。 ・ 論理的な文章をじっくりと読んで，書いてあるとおりに理解できること。 ・ 自分の思考の過程を正確に表現できること。			
授業の概要 われわれのまわりの自然現象が，さまざまな関数を使って記述されることに気づいてもらいます。そのうえで，それらの関数の性質を調べるための手段・道具として，微分積分法の基礎を身につけます。単に結果がどうなるかだけではなく，なぜそうなるかを考えることに重点を置きます。他の自然科学の分野との関連を重視し，つねに抽象的な数理現象と具体的な自然現象の間の対応を考察します。すでに知っている事柄はより深く，初めての事柄は知っている事柄と関連づけて理解することを目指します。			
授業計画 第1回：テイラー近似式 第2回：マクローリン近似式 第3回：テイラー近似式の応用 第4回：関数の増減と極値 第5回：不定積分 第6回：置換積分・部分積分 第7回：まとめ 第8回：有理関数の不定積分 第9回：三角関数の不定積分 第10回：定積分と置換積分・部分積分 第11回：定積分の応用 第12回：広義積分 第13回：面積・回転体の体積 第14回：体積・曲線の長さ 第15回：まとめ 定期試験			

テキスト

長崎 憲一，橋口 秀子，横山 利章 著：明解 微分積分 改訂版，培風館，2019年

参考書・参考資料等

（１）佐藤 恒雄，吉田 英信，野澤 宗平，宮本 育子 著：初歩から学べる微積分学，培風館，1999年

（２）石原 繁 編：大学数学の基礎，裳華房，1997年

必要に応じて印刷物を配布します。

学生に対する評価

学期末試験50%、講義中の演習やレポートの成果等から算出する平常点や中間到達度評価を50%で評価する。

授業科目名： 解析学2展望	教員の免許状取得のための 選択科目	単位数： 2単位	担当教員名： 渡邊紘
			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）		
施行規則に定める 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 ・ リーマン積分論を学び、積分の定式化において極限が重要な役割を果たしていることを理解できる。 ・ 定積分の基本的性質と微分積分学の基本定理の意義が理解でき、証明を論理的に追うことができる。 ・ 広義積分の収束判定ができる。 ・ 一変数関数の積分論を学び、確立した数学理論の上に様々な計算法が存在することを理解することが本講義のテーマである。			
授業の概要 一変数関数の積分論について補足、理論構築を行い、発展的な内容についても取り扱う。まずリーマン積分論を解説し、上積分、下積分やリーマン和を用いた定積分の構成を学ぶ。次に、積分可能性を保証するための条件を紹介し、特に有界区間上の連続関数がリーマン積分可能であることを確認する。さらに、定積分の基本的性質を証明した上で積分の平均値の定理と微分積分学の基本定理を解説する。また、広義積分の収束と発散についても解説する。			
授業計画 第1回：定積分の導入と基礎的な事項の確認 第2回：リーマン積分1（上積分と下積分） 第3回：リーマン積分2（リーマン積分可能） 第4回：リーマン積分可能性の判定条件 第5回：リーマン積分可能性と区間の分割の幅 第6回：リーマン積分3（リーマン和） 第7回：リーマン積分の基本的性質1（区間に関する加法性） 第8回：リーマン積分の基本的性質2（線形性） 第9回：リーマン積分の基本的性質3（順序関係） 第10回：積分の平均値の定理 第11回：微分積分学の基本定理 第12回：広義積分 第13回：広義積分の収束判定			

第14回：積分の応用

第15回：まとめ

定期試験

テキスト

理工系の微分積分学 吹田信之・新保経彦著 学術図書出版

参考書・参考資料等

明解演習 微分積分 小平平治著 共立出版

微分積分学 笠原皓司著 サイエンス社

解析入門Ⅰ 杉浦光夫著 東京大学出版会

微分積分 黒田成俊著 共立出版

学生に対する評価

中間到達度確認30%、学期末試験50%、講義中の演習やレポートの成果等から算出する平常点20%で評価する。

授業科目名： 解析学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： 渡邊紘
			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）		
施行規則に定める 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 ・ 常微分方程式とは何かを学び、物理現象を記述する道具の一つであることを学ぶ。 ・ 具体的に与えられた1階の常微分方程式を求積法を用いて解くことができる。 ・ 定数係数の線形微分方程式の一般解を求めることができる。 ・ 連立微分方程式の解挙動を相平面を用いて調べることができる。 ・ 現実世界の問題を常微分方程式の初期値問題として表現し、解くことができる。 ・ 常微分方程式を「解法」の面から学び、解空間の構造を理解するための基礎的な学習が本講義のテーマである。			
授業の概要 ある種の物理現象と経済現象が同じ形の微分方程式で表現されるように、微分方程式は実社会における現象を統一的に記述するための道具の一つである。微分方程式を求積法を用いて解く過程において、数式によって表現された現象の本質を掴む練習を行う。また、線形微分方程式の解法は線形代数の応用と見なせることも確認する。最後に、解析学全体から見た微分方程式の位置づけと今後の学習の展開について触れる。			
授業計画 第1回：ガイダンスと微分方程式の例 第2回：変数分離形の微分方程式 第3回：同次形の微分方程式 第4回：1階線形微分方程式 第5回：特別な1階微分方程式 第6回：1階微分方程式のまとめ 第7回：複素変数の指数関数 第8回：2階線形微分方程式（斉次形） 第9回：2階線形微分方程式（非斉次形） 第10回：2階線形微分方程式のまとめ 第11回：高階線形微分方程式 第12回：方向場と相平面 第13回：連立微分方程式			

第14回：解析学の中の微分方程式

第15回：まとめ

定期試験

テキスト

指定しない

参考書・参考資料等

理工基礎 常微分方程式論 大谷光春著 サイエンス社

常微分方程式入門 基礎から応用へ 俣野博著 岩波書店

常微分方程式論 栄伸一郎、柳田英二著 朝倉書店

常微分方程式入門 第2版 原惟行、松永秀章著 共立出版

常微分方程式 クライツィグ著 培風館

学生に対する評価

中間到達度確認30%、学期末試験50%、講義中の演習やレポートの成果等から算出する平常点20%で評価する。

授業科目名： 解析学A展望	教員の免許状取得のための 選択科目	単位数： 2単位	担当教員名： 渡邊紘
			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）		
施行規則に定める 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 ・ 常微分方程式の具体例を用いて、解の存在と一意性の意義が理解できる。 ・ 線形代数との関連に注意しながら、解空間の構造を調べることができる。 ・ 常微分方程式の解の存在と一意性の証明の骨組みを理解できる。 ・ 行列の指数関数を用いて連立微分方程式の解が表現できる。 ・ 常微分方程式論を「理論」の面から学び、現象への応用までを理解することが本講義のテーマである。			
授業の概要 常微分方程式の取り扱いについて補足、理論構築を行い、発展的な内容を交えた講義を行う。微分方程式を用いた現象の理解はニュートンの運動方程式をはじめとして、様々な分野で行われている。これらの応用の背景には微分方程式の「解の存在と一意性」の理論が存在し、全ての数学的考察はこの理論の上に成り立っている。本講義ではこの点に注意しながら議論を進める。さらに、微分積分学と線形代数学を併用して行列の指数関数を定義し、連立線形微分方程式の解法へ応用する。			
授業計画 第1回：ガイダンスと基本事項の確認 第2回：微分方程式の解の定義 第3回：解の存在と一意性（概要） 第4回：1階微分方程式 第5回：2階線形微分方程式（斉次形） 第6回：2階線形微分方程式（非斉次形） 第7回：高階線形微分方程式 第8回：積分と極限の順序交換 第9回：解の存在 第10回：解の一意性 第11回：行列の指数関数の定義 第12回：行列の指数関数の性質 第13回：連立微分方程式の解表示			

第14回：現象への応用

第15回：まとめ

定期試験

テキスト

指定しない

参考書・参考資料等

理工基礎 常微分方程式論 大谷光春著 サイエンス社

常微分方程式入門 基礎から応用へ 俣野博著 岩波書店

常微分方程式論 栄伸一郎、柳田英二著 朝倉書店

常微分方程式入門 第2版 原惟行、松永秀章著 共立出版

常微分方程式 クライツィグ著 培風館

学生に対する評価

中間到達度確認30%、学期末試験50%、講義中の演習やレポートの成果等から算出する平常点20%で評価する。

授業科目名： 解析学B	教員の免許状取得のための 選択科目	単位数： 2単位	担当教員名： 内田 俊
			担当形態： 単独
科 目	教科及び教科の指導法に関する科目（中学校及び高等学校 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 複素数の演算、及び複素関数の微積分に関する諸定理を理解し、応用できるようになる。			
授業の概要 複素数の基本的性質や計算法、及び複素関数の微積分における代表的な定理（コーシー・リーマンの方程式、テイラー展開・ローラン展開、コーシーの積分定理、留数の定理）について学ぶ。また実関数や他の理工学分野との関係についても紹介し応用力を養う。			
授業計画 第1回：導入(複素数の役割、活躍する場面など) 第2回：複素平面、加減乗除、極座標、べき乗根 第3回：複素微分可能性とコーシー・リーマンの方程式 第4回：整級数の正則性 第5回：三角関数、指数関数 第6回：複素線積分 第7回：コーシーの積分定理 第8回：フーリエ積分の計算 第9回：コーシーの積分公式 第10回：留数の定理 第11回：実積分への応用(有理関数) 第12回：実積分への応用(三角関数) 第13回：最大値原理 第14回：リウビルの定理、代数方程式の基本定理 第15回：全体のまとめ(応用分野、発展的内容)			
定期試験			
テキスト 改訂 関数論（洲之内治男・猪股清二著、サイエンス社）			
参考書・参考資料等 授業中に適宜資料を配布する			
学生に対する評価			

定期試験（80％）、レポート課題（20％）

授業科目名： 応用数学A	教員の免許状取得のための 選択科目	単位数： 2単位	担当教員名： 吉川 周二
			担当形態： 単独
科 目	教科及び教科の指導法に関する科目（中学校及び高等学校 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			
数値解析について学ぶ。到達目標は、数値解析を通じて応用に対する視点を涵養するとともに、これまでに学んだ微積分(解析学)や線形代数がどのように応用されるのかを知ることによってこれらの理論の再確認を促し理解を深めることである。			
授業の概要			
数値解析は数学的諸問題を数値的に計算するための手法や、それに伴って生じる誤差を評価する学問である。本講義では種々の問題に対する数値解法とその誤差・収束評価など数値解析にあらわれる全般的な話題について概観する。			
授業計画			
第1回：数値解析の基礎：アルゴリズム、収束と誤差、数の内部表現			
第2回：補間と数値積分：ラグランジュ補間			
第3回：補間と数値積分：エルミート補間とその他の補間			
第4回：補間と数値積分：数値積分			
第5回：常微分方程式の数値解法：オイラー法			
第6回：常微分方程式の数値解法：誤差評価と数値的安定性			
第7回：常微分方程式の数値解法：多段階法			
第8回：第1回～第7回の要点解説および中間試験			
第9回：連立一次方程式の直接解法：ガウスの消去法、LU分解			
第10回：連立一次方程式の直接解法：ピボット選択とスケーリング			
第11回：非線形方程式に対する反復法：ニュートン法			
第12回：非線形方程式に対する反復法：収束の速さと加速法			
第13回：その他の問題に対する数値計算法：固有値問題、高速フーリエ変換			
第14回：付録（最近の数値計算の手法）：精度保証付き数値計算			
第15回：付録（最近の数値計算の手法）：構造保存型数値解法の基礎			
定期試験			
テキスト			
山本哲朗「数値解析入門」（サイエンス社）			
参考書・参考資料等			

齊藤宣一「大学数学の入門9 数値解析入門」(東京大学出版会)

学生に対する評価

中間試験(30%)、定期試験(30%)、授業の最後に出題する演習課題およびレポート(40%)

授業科目名： 応用数学A展望	教員の免許状取得のための 選択科目	単位数： 2単位	担当教員名： 吉川 周二
			担当形態： 単独
科 目	教科及び教科の指導法に関する科目（中学校及び高等学校 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			
数値解析とその実際の計算プログラムについて学ぶ。到達目標は、コンピュータを用いて様々な数値解法の数値計算を実行できるようになること、およびプログラミングを通じて数値解析の理論の理解を深めることである。			
授業の概要			
数値解析は数学的諸問題を数値的に計算する際の手法や誤差を解析する学問である。本授業では実際に計算機を用いたシミュレーションを行うなど演習により理解を深める。			
授業計画			
第1回：MATLAB/Scilab/Pythonの使用法：数式処理ソフトウェアと数値計算ソフトウェア			
第2回：MATLAB/Scilab/Pythonの使用法：MATLAB/Scilab/Pythonの使用法（1）			
第3回：MATLAB/Scilab/Pythonの使用法：MATLAB/Scilab/Pythonの使用法（2）			
第4回：補間と数値積分：補間の誤差の数値計算			
第5回：補間と数値積分：数値積分の誤差			
第6回：常微分方程式の数値解法：オイラー法の数値計算と誤差			
第7回：常微分方程式の数値解法：数値的不安定現象			
第8回：常微分方程式の数値解法：ルンゲ・クッタ法の数値計算			
第9回：常微分方程式の数値解法：高階微分方程式の数値計算			
第10回：連立一次方程式の直接解法：ガウスの消去法、LU分解			
第11回：連立一次方程式の直接解法：ピボット選択とスケーリング			
第12回：非線形方程式に対する反復法：ニュートン法			
第13回：非線形方程式に対する反復法：エイトケンの加速法			
第14回：その他の問題に対する数値計算法：固有値問題			
第15回：その他の問題に対する数値計算法：高速フーリエ変換			
テキスト			
山本哲朗「数値解析入門」（サイエンス社）			
参考書・参考資料等			
櫻井鉄也「MATLAB/Scilabで理解する数値計算」（東京大学出版会）			
川田昌克「Scilabで学ぶわかりやすい数値計算法」（森北出版）			

学生に対する評価

レポート(30%)、毎回出題する演習課題(70%)

授業科目名： 統計科学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： 原 恭彦
			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 データの要約の計算ができ、可視化された図表について説明できる。順列、組合せ、確率、分布の平均と分散などが計算でき、独立性などについて説明できる。			
授業の概要 現実世界で得られたデータの要約や可視化について、度数分布表、平均、分散、散布図、相関係数、分割表(クロス集計表)などの計算や図表を理解する。また、事象と確率、確率変数と確率分布について、現実世界の現象の場合分けや数え上げに必要な順列と組合せや、現象の客観的な表現や理解に有効な平均、分散、独立性、条件付き確率、同時分布、周辺分布などの基本事項を理解する。			
授業計画 第1回：統計科学の概観、数学と統計科学を両輪としたAIと社会で起きている変化 第2回：平面座標と空間座標、データの配列(表)、ベクトル、行列 第3回：データの要約と可視化（1）度数分布表、代表値、平均、分散、標準偏差など 第4回：データの要約と可視化（2）共分散、相関係数、分散共分散行列、相関行列など 第5回：データの要約と可視化（3）分割表(クロス集計表)、独立性など 第6回：データの要約と可視化（4）ヒストグラム、散布図、3D散布図、散布図行列など 第7回：場合分けと数え上げ、順列、組合せ 第8回：事象と確率 第9回：条件付き確率、独立性、事後確率 第10回：確率変数と確率分布 第11回：離散型確率変数とその分布 第12回：連続型確率変数とその分布 第13回：重総和と累次総和、重積分と累次積分 第14回：多次元確率変数とその分布、条件付き分布、事後分布 第15回：まとめ 定期試験			
テキスト 確率と統計の基礎Ⅰ増補改訂版（宿久・村上・原著、ミネルヴァ書房）			

参考書・参考資料等
授業前に適宜資料をM o o d l eに掲載する。
学生に対する評価
定期試験（50％）、第1～14回の毎回の授業の最後に行う小テスト（50％）

授業科目名： 統計科学B		教員の免許状取得のための 選択科目	単位数： 2単位	担当教員名： 原 恭彦
				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 基本確率分布、母集団と標本、標本分布についての知識を説明できる。推定、検定、回帰分析などの統計的推測法により計算できる。				
授業の概要 統計科学は科学技術の基盤をなすものであり、数学分野の体系に支えられたデータの収集、分析、モデル化などのために、統計科学Aで習得した事象と確率、確率変数と確率分布にもとづいて、統計的推測法の前提となる基本確率分布、母集団と標本、標本分布について理解する。その上で、推定、検定、回帰などの統計的推測法について理解する。				
授業計画 第1回：数学と統計科学を両輪としたAIとデータ駆動型社会 第2回：基本確率分布（1）1次元離散分布 第3回：基本確率分布（2）1次元連続分布 第4回：基本確率分布（3）多次元分布 第5回：母集団と標本、シミュレーション 第6回：標本分布 第7回：推定と推定量、点推定 第8回：区間推定（1）母集団の母平均の信頼区間 第9回：区間推定（2）母集団の母分散の信頼区間、母比率の信頼区間 第10回：統計的仮説検定（1）帰無仮説と対立仮説、検定統計量 第11回：統計的仮説検定（2）母集団の母平均の検定 第12回：統計的仮説検定（3）母集団の母分散の検定、母比率の検定 第13回：線形回帰モデルと回帰直線、予測と予測誤差 第14回：母回帰係数の推定と検定 第15回：まとめ 定期試験				
テキスト 確率と統計の基礎Ⅱ（宿久・村上・原著、ミネルヴァ書房）				
参考書・参考資料等				

確率と統計の基礎 I 増補改訂版（宿久・村上・原著、ミネルヴァ書房）

授業前に適宜資料をM o o d l eに掲載する。

学生に対する評価

定期試験（50％）、第1～14回の毎回の授業の最後に行う小テスト（50％）

授業科目名： 応用数学B	教員の免許状取得のための 選択科目	単位数： 2単位	担当教員名： 小畑 経史
			担当形態： 単独
科 目	教科及び教科の指導法に関する科目（中学校及び高等学校 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			
・ 線形計画問題を定式化し，シンプレックス法を用いて解くことができる。 ・ 2人ゼロ和ゲームを理解し，最適戦略を求めることができる。 ・ 待ち行列問題を理解し，待ち行列システムの評価指標を求めることができる。 ・ 階層化意思決定法を理解し，主観的意思決定に利用できる。 ・ 組合せ最適化問題を理解し，問題を定式化できる。			
授業の概要			
オペレーションズ・リサーチは，数理的な裏付けをもとに最適な意思決定を支援するための学問分野である．本講義ではオペレーションズ・リサーチで扱う代表的な問題である線形計画問題を中心に，ゲーム理論，待ち行列問題，組合せ最適化問題，階層化意思決定法を取り上げ，具体的な現実の問題から解決のための本質のみを取り出すモデル化の考え方，解決のための手法，それを裏付ける数理的理論について学ぶ。			
授業計画			
第1回：オペレーションズ・リサーチとは，線形計画問題の定式化			
第2回：一般形線形計画問題の標準形への変換			
第3回：掃き出し法の復習，基底変数と基底解			
第4回：シンプレックス法の理論			
第5回：シンプレックス法の手順，シンプレックスタブロー			
第6回：線形計画問題の演習			
第7回：2段階法，Big-M法			
第8回：双対問題，双対定理，退化と巡回			
第9回：中間試験および解説			
第10回：2人ゼロ和ゲーム，純粋戦略			
第11回：混合戦略，ミニマックス定理，線形計画問題としての表現			
第12回：待ち行列問題，ケンドール記号，モンテカルロシミュレーション			
第13回：組合せ最適化問題，割当て問題，ナーススケジューリング問題			
第14回：最短路問題，ダイクストラ法，巡回セールスマン問題			
第15回：階層化意思決定法，一対比較行列，整合性			

定期試験
テキスト
使用しない（適宜資料を配布する）
参考書・参考資料等
大野・逆瀬川・中出，Excelで学ぶオペレーションズリサーチ，近代科学社，2014
松井・根本・宇野，入門オペレーションズ・リサーチ，東海大学出版会，2008
学生に対する評価
学習すべき内容を習得したかを，小テスト（15%），レポート（15%），中間試験（30%），期末試験（40%）により確認し，解答の程度により成績をつけて単位を付与する.

授業科目名： 情報科学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： 大隈ひとみ、池部実
			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（中学校及び高等学校 数学） 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 ・ 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 ・ コンピュータの動作原理を説明できる。 ・ コンピュータによる情報処理において必要な基礎的概念を説明できる。 ・ 正しく情報機器を操作し、情報を活用することができる。 ・ 初歩的なプログラミングができる。 ・ コンピュータによる情報処理の基礎やWebに関する基本事項の学習が本授業のテーマである。			
授業の概要 コンピュータのハードウェアとソフトウェアの仕組みや動作原理，コンピュータ内部での情報の表現方法を理解する。また，情報化された現代社会において欠かせないツールとなったインターネットの仕組みやサービスを理解し，インターネットを安全に利用する上での基礎知識とマナーを身につける。さらに，プログラミング演習では，プログラミングの基本的な考え方を理解し，様々な情報がコンピュータによってどのように処理されていくのかを体験的に学習する。			
授業計画 第1回：情報科学とは 第2回：コンピュータの仕組み1（コンピュータの構成） 第3回：コンピュータの仕組み2（内部表現） 第4回：インターネットの仕組みとサービス 第5回：インターネットのマナー・セキュリティ 第6回：基礎プログラミング（初めてのプログラム） 第7回：基礎プログラミング（変数と計算） 第8回：基礎プログラミング（条件分岐） 第9回：基礎プログラミング（繰り返し1） 第10回：基礎プログラミング（繰り返し2） 第11回：応用プログラミング（イベント処理1） 第12回：応用プログラミング（グラフィック） 第13回：応用プログラミング（乱数）			

第14回：応用プログラミング（イベント処理2）

第15回：まとめ

定期試験は実施しない。

テキスト

授業中に適宜資料を配布する。

参考書・参考資料等

教養としてのプログラミング的思考（草野俊彦著、SBクリエイティブ）

授業中に適宜紹介する。

学生に対する評価

授業の到達目標に沿って与えた課題のレポート（50%），講義中の演習や小テスト（50%）の結果に応じて成績を付け単位を付与する。

授業科目名： 情報科学B	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： 中島誠，大隈ひとみ
	必修科目（高等学校 情報）		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（中学校及び高等学校 数学） 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 ・ 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 ・ 簡潔で効率的なアルゴリズムの重要性を認識し，その性能を比較・評価できる。 ・ 整列アルゴリズムなど基本的アルゴリズムを理解し，実際の動作をシミュレートできる。 ・ 具体的な問題に応じた適切なアルゴリズムとデータ構造を選択できる。 ・ 種々の基本的アルゴリズムの概念を修得し，応用のための基礎知識を身につけることが本授業のテーマである。			
授業の概要 コンピュータで問題を解くには，プログラムが必要である。プログラムは，計算手続きとしてのアルゴリズムとデータの構造を定め，これらをコンピュータの言語（言葉）に翻訳すると出来上がる。この翻訳の過程がプログラミングである。大切なのは，特定の数字や文字列等の具体的な値が組み入れられた特定のプログラムではなく，どのような値が組み入れられても問題を解くことができるようなアルゴリズムを設計することである。この授業では，代表的なアルゴリズムとデータ構造の学修を通して，問題解決のためのアルゴリズム的思考を身につける。			
授業計画 第1回：計算とアルゴリズム 第2回：アルゴリズムの例 第3回：アルゴリズムの評価指標 第4回：データ構造1（リスト，スタック，キュー） 第5回：データ構造2（グラフと木） 第6回：データ構造3（集合） 第7回：探索アルゴリズム1（探索木） 第8回：探索アルゴリズム2（探索木の操作） 第9回：探索アルゴリズム3（ハッシュ） 第10回：整列アルゴリズム1（単純なソート法） 第11回：整列アルゴリズム2（高速なソート法） 第12回：整列アルゴリズム3（比較によらないソート法）			

第13回：整列アルゴリズム4（ソートの計算量）

第14回：問題解決のためのアルゴリズム設計

第15回：まとめ

定期試験

テキスト

授業中に適宜資料を配布する。

参考書・参考資料等

Cによるアルゴリズムとデータ構造 改訂2版（茨木俊秀著、オーム社）

楽しく学ぶ アルゴリズムとプログラミングの図鑑（森巧尚著、マイナビ出版）

授業中に適宜紹介する。

学生に対する評価

定期試験（70％），講義中の演習や小テスト（30％）の結果に応じて成績を付け単位を付与する。

授業科目名： 情報科学B展望	教員の免許状取得のための 選択科目	単位数： 2単位	担当教員名： 大隈ひとみ, 高見利也
			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（中学校及び高等学校 数学） 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 ・ 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 ・ コンピュータと周辺機器の仕組みと機能を説明できる。 ・ コンピュータの基本的な操作ができ、場面に応じてアプリケーションを活用できる。 ・ 問題を解決するための手順を組み立て、プログラムを作成できる。 ・ プログラミングの基礎の学習が本授業のテーマである。			
授業の概要 コンピュータを効果的に活用するために必要な知識や実践的な技術を身につけることを目指す。具体的には、コンピュータや周辺機器の仕組みと機能を学び、プログラム開発を行う上で必要となる操作方法を習得する。さらに、プログラミング演習を通じて、基礎的なコードの記述方法とデバッグの技能を体得し、問題を解くための手順を組み立てる力を培うとともに、情報を効率的に処理し、コンピュータを効果的に活用する技術を学ぶ。			
授業計画 第1回：コンピュータの各装置の役割と基本操作 第2回：プログラムとプログラミング言語 第3回：変数と算術演算 第4回：文字列 第5回：基本構造1＜逐次，分岐，反復＞ 第6回：基本構造2＜逐次，分岐，反復＞ 第7回：リスト（配列）の基本 第8回：リスト（配列）の操作 第9回：関数の基本 第10回：関数の操作 第11回：応用プログラミング1＜モジュール，ファイル操作，グラフィック，ライブラリなど＞ 第12回：応用プログラミング2＜モジュール，ファイル操作，グラフィック，ライブラリなど＞ 第13回：応用プログラミング3＜モジュール，ファイル操作，グラフィック，ライブラリなど＞ 第14回：応用プログラミング4＜モジュール，ファイル操作，グラフィック，ライブラリなど＞			

第15回：まとめ

定期試験

テキスト

授業中に適宜資料を配布する。

参考書・参考資料等

Cによるアルゴリズムとデータ構造 改訂2版（茨木俊秀著、オーム社）

楽しく学ぶ アルゴリズムとプログラミングの図鑑（森巧尚著、マイナビ出版）

授業中に適宜紹介する。

学生に対する評価

定期試験（50％），講義中の演習や小テスト（50％）の結果に応じて成績を付け単位を付与する。

授業科目名： 数学科指導法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： 中川裕之
				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				
1．数学科の教育目標と今日的課題について理解することができる。				
2．数学科の学習内容に関する数学的な背景を理解することができる。				
3．数学的、歴史的な背景をふまえて教材研究、教材開発を行うことができる。				
4．生徒の状況を想定してICTや教材を活用した模擬授業を行うことができる。				
授業の概要				
数学科の学習内容のうち、代数（数と式）、解析（関数）の内容について数学的立場から考察するとともに、数学科の目標について理解し、学力調査結果や具体的な指導案を参考にしてそれらの指導の在り方について考える。また、理解した内容に基づいて、教材研究や学習指導について話し合ったり、事例研究を行ってレポートにまとめたりすることで、授業を構想する技術を習得し、教育実習につなげる。				
授業計画				
第1回：数学教育の目標・内容の包括的考察～学習指導要領の読み方～				
第2回：数学教育における今日的課題、ICTの活用や言語活動				
第3回：数を拡張する指導・教材の検討Ⅰ（正負の数）				
第4回：数を拡張する指導・教材の検討Ⅱ（平方根）				
第5回：数を拡張する指導・教材の検討Ⅲ（無理数）				
第6回：数を拡張する指導・教材の検討Ⅳ（複素数）				
第7回：文字式の指導の系統についての教材研究				
第8回：方程式と不等式の指導				
第9回：関数の考え、微積分の考え、極限の考えについての教材研究				
第10回：表・式・グラフを用いた関数指導Ⅰ（表と式を中心に）				
第11回：表・式・グラフを用いた関数指導Ⅱ（グラフを中心に）				
第12回：表・式・グラフを用いた関数指導Ⅲ（数学化・微積分）				
第13回：国内外の学力調査の傾向と日常の素材を用いたモデリングの過程について				
第14回：学習指導案の作成と評価方法の理解				
第15回：学習指導案に基づく模擬授業とその検討				
定期試験				
テキスト				
特に指定はせず、授業にて適宜プリントを配布する。				
参考書・参考資料等				
文部科学省『中学校学習指導要領（平成29年告示）』東山書房、2018				

文部科学省『高等学校学習指導要領（平成30年告示）』東山書房、2019

文部科学省『中学校学習指導要領解説 数学編』日本文教出版、2018

学生に対する評価

数学科の教科内容について深く理解しているか、その理解に基づいて指導計画や学習指導案を作成することができるかをレポートを課して評価する（20％）。また、期末試験を行い、授業内容の定着について総合的に評価する（80％）。

授業科目名： 数学科指導法 B	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： 中川裕之
			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 1. 数学科の教育目標と今日的課題について理解することができる。 2. 数学科の学習内容に関する数学的な背景を理解することができる。 3. 数学的、歴史的な背景をふまえて教材研究、授業開発を行うことができる。 4. 生徒の状況を想定してICTや教材を活用する学習指導案を作成し、模擬授業を行うことができる。			
授業の概要 数学科の学習内容のうち、図形、確率・統計の内容について数学的立場から考察するとともに、数学科の目標について理解し、学力調査や入試問題、教科書を参考にして、具体的な指導案を作成し、それらの授業の在り方について考える。また、理解した内容に基づいて、教材研究や学習指導について話し合ったり、事例研究を行ってレポートにまとめたりすることで、授業を構想する技術を習得し、教育実習につなげる。			
授業計画 第1回：図形、確率・統計の学習内容の包括的考察 第2回：作図、軌跡の授業の構想と学習指導案の作成 第3回：空間図形の指導Ⅰ（見取図、展開図） 第4回：空間図形の指導Ⅱ（投影、切断） 第5回：空間図形の指導Ⅲ（ベクトル） 第6回：平面図形と空間図形を関連付ける指導 第7回：日常的な事象やICTを活用した授業に関する考察 第8回：証明の構想、構成、発展を扱う学習指導案の作成 第9回：相似な図形、三角比の学習のカリキュラム 第10回：図形と方程式、二次曲線の授業の構想 第11回：確率、統計の指導内容とカリキュラム 第12回：確率・統計の学習指導案の作成 第13回：確率・統計の模擬授業 第14回：授業VTR、生徒の反応の考察と評価の構想 第15回：模擬授業とその考察			
定期試験			
テキスト 特に指定はせず、授業にて適宜プリントを配布する。			
参考書・参考資料等 文部科学省『中学校学習指導要領（平成29年告示）』東山書房、2018			

文部科学省『高等学校学習指導要領（平成30年告示）』東山書房、2019

文部科学省『中学校学習指導要領解説 数学編』日本文教出版、2018

学生に対する評価

数学科の教科内容について深く理解しているか、その理解に基づいて指導計画や学習指導案を作成することができるかをレポートを課して評価する（20％）。また、期末試験を行い、授業内容の定着について総合的に評価する（80％）。

授業科目名： 数学科授業論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： 中川裕之
			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）		
施行規則に定める 科目区分又は事項等	各教科の指導法（情報通信技術の活用を含む。）		
授業のテーマ及び到達目標			
1．基本的な授業設計の理論について理解することができ、その理解に基づいて授業分析を行うことができる。			
2．具体的な授業を想定して授業設計を行うことができる。			
3．発展的学習のための教材を開発し、授業に具体化することができる。			
4．生徒の状況を想定してICTや教材を活用した授業開発を行うことができる。			
授業の概要			
教育実習で行った授業を振り返り、課題を明確にし、その改善を試行錯誤するなかで、中学校での数学科学習指導で考慮する様々な背景・内容、考え方を概観し、授業デザインの資質・能力を高めることを目標とする。扱う数学の内容としては代数領域、関数領域を取り上げる。			
授業計画			
第1回：数学教育の目標と教育実習での授業の振り返り			
第2回：数学教育における問題解決能力1（数学の問題）			
第3回：数学教育における問題解決能力2（数学における問題解決学習理論）			
第4回：数学教育における問題解決能力3（問題解決能力の育成、ICTの活用）			
第5回：代数的課題に関する教授学的分析1（数の構造）			
第6回：代数的課題に関する教授学的分析2（式の意味）			
第7回：代数的課題に関する教授学的分析3（文字式）			
第8回：代数的課題に関する教授学的分析4（方程式）			
第9回：関数的課題に関する教授学的分析1（関数の意味）			
第10回：関数的課題に関する教授学的分析2（関数の指導、ICTの活用）			
第11回：学校数学における教材開発と指導案作成1（数と式）			
第12回：学校数学における教材開発と指導案作成2（方程式）			
第13回：学校数学における教材開発と指導案作成3（関数）			
第14回：模擬授業1（授業構成力の基礎）			
第15回：模擬授業2（授業構成力の発展）			
定期試験			

テキスト

特に指定はせず，授業にて適宜プリントを配布する。

参考書・参考資料等

文部科学省『中学校学習指導要領（平成29年告示）』東山書房、2018

文部科学省『中学校学習指導要領解説 数学編』日本文教出版、2018

学生に対する評価

数学科の授業設計の理論について深く理解しているか、その理解に基づいて授業分析や授業開発を行うことができるかをレポート、模擬授業を課して評価する（40％）。また、期末試験を行い、授業内容の定着について総合的に評価する（60％）。

授業科目名： 数学科授業論B	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： 中川裕之
			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）		
施行規則に定める 科目区分又は事項等	各教科の指導法（情報通信技術の活用を含む。）		
授業のテーマ及び到達目標			
1．基本的な授業設計の理論について理解することができ、その理解に基づいて授業分析を行うことができる。			
2．具体的な授業を想定して授業設計を行うことができる。			
3．発展的学習のための教材を開発し、授業に具体化することができる。			
4．生徒の状況を想定してICTや教材を活用した授業開発を行うことができる。			
授業の概要			
教育実習で行った授業を振り返り、課題を明確にし、その改善を試行錯誤するなかで、中学校での数学科学習指導で考慮する様々な背景・内容、考え方を概観し、授業デザインの資質・能力を高めることを目標とする。扱う数学の内容としては図形領域、データの活用領域を取り上げる。			
授業計画			
第1回：数学教育の目標と教育実習での授業の振り返り			
第2回：幾何的課題に関する教授学的分析1（作図、ICTの活用）			
第3回：幾何的課題に関する教授学的分析2（論証）			
第4回：幾何的課題に関する教授学的分析4（幾何的能力の育成、ICTの活用）			
第5回：幾何的課題に関する教授学的分析5（空間認識の課題）			
第6回：幾何的課題に関する教授学的分析6（直観的思考の活用、ICTの活用）			
第7回：推論能力に関する教授学的分析1（演繹的推論、証明）			
第8回：推論能力に関する教授学的分析2（帰納的推論、ICTの活用）			
第9回：推論能力に関する教授学的分析3（類推）			
第10回：推論能力に関する教授学的分析4（アブダクション）			
第11回：確率統計課題に関する教授学的分析1（確率の意味）			
第12回：確率統計課題に関する教授学的分析2（統計の意味）			
第13回：確率統計課題に関する教授学的分析3（確率統計の活用、ICTの活用）			
第14回：指導案作成および模擬授業1（幾何）			
第15回：指導案作成および模擬授業2（確率統計）			
定期試験			

テキスト

特に指定はせず，授業にて適宜プリントを配布する。

参考書・参考資料等

文部科学省『中学校学習指導要領（平成29年告示）』東山書房、2018

文部科学省『中学校学習指導要領解説 数学編』日本文教出版、2018

学生に対する評価

数学科の授業設計の理論について深く理解しているか、その理解に基づいて授業分析や授業開発を行うことができるかをレポート、模擬授業を課して評価する（40％）。また、期末試験を行い、授業内容の定着について総合的に評価する（60％）。

授業科目名： 基礎物理学	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： 小林良彦
			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 目標1：中学校理科の内容を他者に説明できるようになる。 目標2：物理学に関する基礎的な知識を用いて演習問題を解けるようになる。			
授業の概要 学習指導要領の「エネルギー」分野で取り上げる内容に則して「運動と力」「熱と仕事」「波動」「電磁気」について基礎的かつ包括的な内容を取り上げ、中学校理科教員としての最低限の基礎知識を学ぶ。また、演習問題を解くことで、物理学の基本的知識やその考え方、それらに基づいた自然に対する洞察力を体得することを目指す。			
授業計画 第1回：基礎物理学の数学的準備 第2回：物体の位置・速さ・加速度 第3回：物体の運動方程式 第4回：剛体の運動 第5回：熱と温度 第6回：気体の状態方程式と分子運動論 第7回：熱過程 第8回：波の性質 第9回：音波と光波 第10回：クーロンの法則と電界 第11回：コンデンサー 第12回：電流と磁界 第13回：磁界と電磁誘導 第14回：電子・原子・原子核 第15回：量子論入門 定期試験			
テキスト 授業中に配布するプリントや小冊子を使用する。			
参考書・参考資料等			

授業中および Moodle で、適宜、紹介する。
学生に対する評価 小テスト（30%）、レポート（30%）、テスト（40%）

シラバス：教科に関する科目（作成例）

授業科目名： 力学	教員の免許状取得のための 選択科目	単位数： 2単位	担当教員名：長屋智之，末谷 大道，岩下拓哉，近藤隆司
			担当形態： クラス分け・単独
科 目	教科及び教科の指導法に関する科目（中学校及び高等学校理科）		
施行規則に定める 科目区分又は事項等	教科に関する専門的事項 ・物理学		
授業の到達目標及びテーマ			
座標，速度，加速度の関係を微分・積分を用いて記述する運動学を理解する。ニュートンの運動の法則を理解する。仕事とエネルギーについて把握し，保存力について力学的エネルギー保存則を理解する。			
授業の概要			
力学は物理学の分野の中で最も基礎的なものである。物理法則の基本理論を簡潔に記述しており，他の分野の体系化を行う際のモデルとなる。ここでは，質点に作用する力と運動の関係について，微積分を基礎にしたニュートン力学を解説する。理解を確実にする為の問題演習も行う。			
授業計画			
第1回 運動の表し方（1） 位置と座標系，極座標，次元			
第2回 運動の表し方（1） ベクトルの基本，問題演習			
第3回 運動の表し方（2） 速さ，速度，加速度，等加速度運動			
第4回 運動の表し方（2） 円運動，ホドグラム			
第5回 運動の表し方（2） 問題演習			
第6回 力と運動 ニュートンの運動法則，色々な力			
第7回 力と運動 問題演習			
第8回 中間試験および第1回～第7回の要点解説			
第9回 色々な運動 放物運動，空気抵抗			
第10回 色々な運動 微分方程式の変数分離法による解法			
第11回 色々な運動 束縛運動，単振動			
第12回 色々な運動 演習			
第13回 エネルギーとその保存則 仕事，保存力			
第14回 エネルギーとその保存則 位置エネルギー，エネルギー積分			
第15回 エネルギーとその保存則 問題演習			
期末試験			
テキスト 永田一清著 「新・基礎力学」サイエンス社			
参考書・参考資料等			
学生に対する評価 中間試験50％，期末試験50％			

授業科目名：剛体の力学	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：近藤隆司
			担当形態： 単独
科 目	教科及び教科の指導法に関する科目（中学校及び高等学校 理科）		
施行規則に定める 科目区分又は事項等	教科に関する専門的事項 ・物理学		
授業のテーマ及び到達目標 剛体の運動における力のモーメント，角運動量，慣性モーメント等への理解を深め，もって剛体の運動に関する力学的概念を獲得する。 授業の概要：変形しない物体である剛体の運動を取り扱う。質点とは異なり，大きさがあり特定の形状を有する剛体は並進運動のみならず回転運動も行う。この講義ではこうした剛体の運動に特有の，重心，力のモーメント，角運動量，慣性モーメント等の概念をとりあげて考察し，質点よりも現実的なモデルである剛体の運動について理解を深める。			
授業計画 第1回：質点系の運動量，角運動量 第2回：連続体と剛体 第3回：力のモーメント 第4回：固定軸を持つ剛体の運動 第5回：慣性モーメント 第6回：慣性モーメントを求める 第7回：剛体の運動の例（実体振り子） 第8回：剛体の運動の例（平面運動） 定期試験			
テキスト 『考える力学』兵頭俊夫，学術図書出版社			
参考書・参考資料等 特に指定しない			
学生に対する評価 授業において課す課題（20%）と定期試験（80%）を合わせて評価する。			

授業科目名： 解析力学	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： 末谷大道 担当形態： 単独
科 目	教科及び教科の指導法に関する科目（中学校及び高等学校 理科）		
施行規則に定める 科目区分又は事項等	教科に関する専門的事項 ・物理学		
授業のテーマ及び到達目標			
質点系や剛体系の力学で学んだことをベースにラグランジュ形式やハミルトン形式など解析力学の基礎と共に、最小作用の原理などの数学的背景を理解する。多リンク系などの複雑な力学の問題に対して、オイラー・ラグランジュの方程式を導出し解くことができる。統計力学や量子力学への橋渡しとする。			
授業の概要			
解析力学は、変分原理に基づいて力学を定式化する学問であり、力学のみならず、電磁気や量子力学など広範な物理学を統一的に記述するための理論的枠組みとなっている。本授業では、まずニュートンの運動方程式に基づく力学について復習したのち、一般化座標とラグランジュ形式による運動方程式の導出について紹介する。さらに、多自由度の振動や剛体の運動を統一的に解析する手法、変分法、仮想仕事の原理、ハミルトンの原理などについて学ぶ。			
授業計画			
第1回：ニュートン力学から解析力学へ			
第2回：仮想仕事とダランベールの原理			
第3回：変分原理とオイラー・ラグランジュ形式（1）			
第4回：変分原理とオイラー・ラグランジュ形式（2）			
第5回：剛体の運動とラグランジュの運動方程式			
第6回：ハミルトンの原理			
第7回：一般化座標と一般化力			
第8回：ハミルトンの正準方程式			
定期試験			
テキスト			
兵頭俊夫・「考える力学」（学術図書出版）			
参考書・参考資料等			
須藤靖 「解析力学・量子論 第2版」（東京大学出版）			
高橋康 「量子力学を学ぶための解析力学入門 増補第2版」（講談社）			
緒方秀教 「変分法」（コロナ社）			
学生に対する評価			

定期試験と演習形式のレポートの成績を総合して評価する（定期試験：60%、レポート：40%を基準とする）。成績または出席が基準に達していない場合は再履修とする。

授業科目名： 量子力学	教員の免許状取得のための 選択科目	単位数： 2単位	担当教員名：長屋智之 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		
授業の到達目標及びテーマ 量子力学が必要になる理由を理解する。波動関数の概念を理解し、シュレディンガー方程式を解くことができる。トンネル効果などの量子力学の独特の概念を理解できる。井戸型ポテンシャル中の粒子、不確定性関係、水素原子の電子軌道、スピンの内容を理解できる。			
授業の概要 量子力学は原子・分子といった極微の世界を記述する現代物理学の重要な柱であり、物質科学を学ぶためには、量子力学の知識が必要不可欠である。この講義では、量子力学が必要となった経緯を紹介し、量子力学の基本的な内容を解説する。理解を確実にする為の問題演習も行う。			
授業計画 第1回 古典理論の限界，光と電子の二重性 第2回 二重性，原子スペクトル 第3回 シュレディンガー方程式の考え方 第4回 波動関数の考え方，不確定性関係 第5回 時間に依存しないシュレディンガー方程式 第6回 井戸型ポテンシャル 第7回 第1～6週に関する内容の問題演習 第8回 中間試験および第1回～第7回の要点解説 第9回 自由粒子，様々な1次元ポテンシャル 第10回 固有値と固有関数 第11回 3次元系でのシュレディンガー方程式 第12回 第9～11週に関する内容の問題演習 第13回 球面調和関数，軌道角運動量，水素原子 第14回 エルミート演算子，交換関係 第15回 生成消滅演算子，第13週以降の内容に関する問題演習 期末試験			
テキスト 青木一著 レクチャー量子力学 サイエンス社			
参考書・参考資料等 阿部龍蔵著 はじめて学ぶ量子力学 サイエンス社			
学生に対する評価 中間試験50％，期末試験50％			

授業科目名： 統計力学	教員の免許状取得のための 選択科目	単位数： 2単位	担当教員名： 岩下 拓哉
			担当形態：単独
科 目	教科及び教科の指導法に関する科目（中学校及び高等学校 理科）		
施行規則に定める 科目区分又は事項等	教科に関する専門的事項 ・物理学		
授業のテーマ及び到達目標			
多数の粒子によって構成された物質の統計的な取り扱いをテーマとする。統計的な方法を用いて、理想気体や磁性体、固体の熱容量やエントロピー等，マクロな物理量を計算できるようになることを目標とする。			
授業の概要			
物質は原子や分子などのミクロな構成要素からなる。気体の圧力や熱容量などの物質の巨視的な諸性質も，原理的にはこれらのミクロな要素の従う法則から説明されうるものであるが，要素の数が膨大であるので解くべき方程式の数も膨大なものとなって事実上演繹不可能である。しかし，多数の要素が関連するところから，そこに新たに統計的な法則が現れる。この授業では，現実の世界で出会う多数の粒子によって構成された物質の諸性質を統計的に扱う方法を学ぶ。			
授業計画			
第1回：統計力学の考え方			
第2回：理想気体の量子力学			
第3回：理想気体のエントロピー			
第4回：理想気体の速度分布則			
第5回：局在化した粒子系			
第6回：カノニカル分布とエネルギーの揺らぎ			
第7回：自由エネルギー			
第8回：ギブスの自由エネルギー			
第9回：古典統計力学近似			
第10回：エネルギー等分配の法則			
第11回：不完全気体			
第12回：低温と量子効果（1）熱力学第3法則			
第13回：低温と量子効果（2）：磁性体のエントロピー			
第14回：低温と量子効果（3）：空洞放射			
第15回：低温と量子効果（4）：固体の格子振動			
定期試験			

テキスト

統計力学（長岡洋介著、岩波書店出版）

参考書・参考資料等

エッセンシャル統計力学（小田岳 孝著、裳華房出版）

統計力学（岡部 豊著、裳華房出版）

学生に対する評価

授業において課す課題（30％）

定期試験（70％）

授業科目名： 波動と光	教員の免許状取得のための 選択科目	単位数： 2単位	担当教員名： 岩下 拓哉
			担当形態：単独
科 目	教科及び教科の指導法に関する科目（中学校及び高等学校 理科）		
施行規則に定める 科目区分又は事項等	教科に関する専門的事項 ・物理学		
授業のテーマ及び到達目標			
単振動について基本的性質を理解し、一般の振動が多数の単振動の重ね合わせであること理解する。連続的な物体である弦、棒、流体中を伝わる波動を波動方程式で表現し、その解を求めることが出来る。			
授業の概要			
振動、波動現象について物理的基礎概念を学ぶ。水の波、音、光、電磁波、地震など身近に見られる振動や波動を統一的に理解することを目的とする。力学で学んだ運動方程式の応用として振動する物体や媒質の運動を方程式で表して解を求めていく。音や光についてはそれぞれに特徴的な現象、回折、干渉、うなり等についても言及する。			
授業計画			
第1回：単振動			
第2回：減衰振動（1）：減衰振動の一般的解法			
第3回：減衰振動（2）：減衰振動の基本的特性			
第4回：強制振動			
第5回：共鳴とエネルギー散逸			
第6回：多粒子の振動（1）：2素子結合系における連成振動			
第7回：多粒子の振動（2）：うなり			
第8回：多粒子の振動（3）：多自由度の連成振動と分散関係			
第9回：弦の振動と波動方程式			
第10回：1次元の波（1）：進行波と群速度			
第11回：1次元の波（2）：反射波と透過波、波の分散			
第12回：フーリエ変換（1）：波束とフーリエ変換			
第13回：フーリエ変換（2）：フーリエ変換と数値計算			
第14回：フーリエ変換（3）：フーリエ変換を用いた信号解析			
第15回：電磁波・光の回折、干渉			
定期試験			
テキスト			
振動・波動（小形正男著、裳華房出版）			

参考書・参考資料等

物理のための数学（和田三樹著、岩波書店出版）

振動と波動（吉岡大二郎著、東京大学出版会出版）

学生に対する評価

授業において課す課題（30%）

定期試験（70%）

授業科目名： 計算物理学 1	教員の免許状取得のための 選択科目	単位数： 2 単位	担当教員名： 末谷大道，長屋智之，岩下拓哉，近藤隆司，小西美穂子
			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			
計算的アプローチによって物理学を探究するための基礎的な知識やスキルを身につけ、独自でプログラムを作成できるようになることを目指す。微分方程式の形で記述される物理学の諸法則に対する数値シミュレーションや、疑似乱数を用いた数値シミュレーションなど、物理現象の理解と定量的な解析を行うために必要な基礎的な数値計算手法を習得する。また、基本的なデータ解析・機械学習手法を具体的な問題に実践する能力を身につける。			
授業の概要			
非線形の相互作用と膨大な要素から構成される複雑な物理システムに対する数値シミュレーションや、実験物理学におけるデータの統計処理と解析、さらにはAIを活用した法則の発見など、現代の物理学において計算機を用いたアプローチは必要不可欠となっている。本授業では、数値シミュレーションやデータ解析を行う上で必要となる基礎事項について学修する。授業形式は講義と演習を合わせた形式で行う。プログラミング言語についてはPythonまたはMATLABを標準とする。			
授業計画			
第1回：授業全体の概要説明（担当：末谷大道）			
第2回：常微分方程式の数値解法（1）：オイラー法と修正オイラー法（担当：近藤隆司）			
第3回：常微分方程式の数値解法（2）：ルンゲ・クッタ法（担当：末谷大道）			
第4回：力学と数値シミュレーション（1）：単振り子と剛体振り子（担当：近藤隆司）			
第5回：力学と数値シミュレーション（2）：ばね－質点系と振動・波動（担当：岩下拓哉）			
第6回：力学と数値シミュレーション（3）：多重振り子とカオス（担当：末谷大道）			
第7回：モンテカルロ法（1）：疑似乱数の生成（担当：小西美穂子）			
第8回：モンテカルロ法（2）：ランダムウォークと拡散（担当：小西美穂子）			
第9回：モンテカルロ法（3）：ランダムな成長過程とフラクタル（担当：末谷大道）			
第10回：モンテカルロ法（4）：パーコレーション（担当：岩下拓哉）			
第11回：データ解析と機械学習（1）：フーリエ解析とパワースペクトル（担当：長屋智之）			
第12回：データ解析と機械学習（2）：フーリエ解析の信号処理への応用（担当：長屋智之）			
第13回：データ解析と機械学習（3）：主成分分析（担当：長屋智之）			

第14回：データ解析と機械学習（4）：多層パーセプトロン（担当：末谷大道）

第15回：データ解析と機械学習（5）：誤差逆伝播法とデータ解析への応用（担当：末谷大道）

定期試験は実施しない

テキスト

特になし

参考書・参考資料等

- ・小川知之・宮路智行「数理モデルとシミュレーション（SGCライブラリ164）」サイエンス社
- ・R. H. Landau他（小柳義夫（監訳））「計算物理学I ―数値計算の基礎/HPC/フーリエ・ウェーブレット解析―（実践Pythonライブラリー）朝倉書店
- ・R. H. Landau他（小柳義夫（監訳））「計算物理学II ―物理現象の解析・シミュレーション（実践Pythonライブラリー）朝倉書店

学生に対する評価

毎回の授業で提示する演習問題（40％を基準とする）とレポート課題（60％を基準とする）によって総合的に評価する。成績または出席が基準に達していない場合は再履修とする。

授業科目名： 計算物理学2	教員の免許状取得のための 選択科目	単位数： 1 単位	担当教員名： 末谷大道
			担当形態： 単独
科 目	教科及び教科の指導法に関する科目（中学校及び高等学校 理科）		
施行規則に定める 科目区分又は事項等	教科に関する専門的事項 ・物理学		
授業のテーマ及び到達目標 「計算物理学1」で学んだ基礎的知識とスキルを基に、最先端の物理学に繋がる諸テーマに関する数値シミュレーションを実践することで、計算的アプローチによって物理学を探究するための能力を身につける。また、情報科学や生命科学、社会科学を含む物理学周辺の様々な問題に取り組む意欲を持ち、そのために必要な情報を収集する能力を身につける。			
授業の概要 本授業では、「計算物理学1」に引き続き、物理学の様々な問題に対する計算的アプローチを学ぶ。多粒子系、反応拡散系、生物の集団運動などを対象にした数値シミュレーションを実践形式で行う。解析的に求めることが困難なモデルを数値的に解き、シミュレーション結果の可視化と定量的な分析を通じて複雑な物理現象に対する理解を深める。授業形式は講義と演習を合わせた形式で行う。プログラミング言語についてはPythonまたはMATLABを標準とする。			
授業計画 第1回：多粒子系のシミュレーション（1）：保存系の数値積分 第2回：多粒子系のシミュレーション（2）：重力相互作用と3体問題 第3回：多粒子系のシミュレーション（3）：N体問題 第4回：多粒子系のシミュレーション（4）：分子動力学法 第5回：マルコフ連鎖モンテカルロ法（1）：メトロポリス法とギブスサンプリング 第6回：マルコフ連鎖モンテカルロ法（2）：ハミルトニアンモンテカルロ法 第7回：反応拡散系と散逸構造 第8回：群れと集団運動 定期試験は実施しない			
テキスト 特になし			
参考書・参考資料等 小川知之・宮路智行「数理モデルとシミュレーション（SGCライブラリ164）」サイエンス社 R. H. Landau他（小柳義夫（監訳））「計算物理学I ―数値計算の基礎/HPC/フーリエ・ウェーブレット解析―（実践Pythonライブラリー）」朝倉書店 R. H. Landau他（小柳義夫（監訳））「計算物理学II ―物理現象の解析・シミュレーション（			

実践Pythonライブラリー」朝倉書店

上田顕 「分子シミュレーション：古典系から量子系手法まで」裳華房

坂口英継・本庄春雄 「複雑系科学への招待（SGCライブラリ141）」サイエンス社

学生に対する評価

毎回の授業で提示する演習問題（40％を基準とする）とレポート課題（60％を基準とする）によって総合的に評価する。成績または出席が基準に達していない場合は再履修とする。

授業科目名： 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： 2単位	担当教員名：長屋智之，近藤隆司 担当形態： 複数
科 目	教科及び教科の指導法に関する科目（中学校及び高等学校理科）		
施行規則に定める 科目区分又は事項等	教科に関する専門的事項 ・物理学実験（コンピュータ活用を含む。） ・「物理学実験（コンピュータ活用を含む。），化学実験（コンピュータ活用を含む。），生物学実験（コンピュータ活用を含む。），地学実験（コンピュータ活用を含む。）」		
授業の到達目標及びテーマ 有効数字や不確かさの処理に関して基本的な技術を習得する。物理系の基本的な実験装置を使えるようになる。表計算ソフトを使って実験データを解析できるようになる。			
授業の概要 初めに有効数字や不確かさの処理に関して基本的な技術を習得する。これには不確かさの分布に関する理解，間接測定における不確かさの見積もり，関数電卓，表計算ソフトの使用法などが含まれる。この技術の習得をテストで確かめる。その後，物理の基礎的な実験に取り組む。実験は原則二人一組で行う。			
授業計画 最初に（1～3週）は実験データ処理に関する講義と確認テストである。不確かさの分布の基本的な要素と，測定値が直接得られない場合の不確かさの見積もりに関して学ぶ。この他，報告書をまとめるにあたっての注意事項，基本的な測定器の使用法などの解説も行う。不確かさについての理解をチェックするテストを行う。4週以降は実験を行う。2名1組で実験を行い，その後実験レポートを提出する。なお，実験テーマの順は受講生によって異なる。 第1回 実験データ処理の基礎 レポート作成の心得，有効数字，直接測定の不確かさ， 第2回 実験データ処理の基礎 間接測定の不確かさ，最小二乗法，表計算，データ処理演習 第3回 実験データ処理のテストとデータ処理テスト内容の解説 第4回 ボルダの振り子（測定） 第5回 ボルダの振り子（解析） 第6回 回折格子と水素原子のスペクトル（測定） 第7回 回折格子と水素原子のスペクトル（解析） 第8回 剛体の運動 第9回 電気抵抗の測定（測定） 第10回 電気抵抗の測定（解析） 第11回 比重瓶による物質の密度測定 第12回 交流回路の観測（キルヒホッフの法則） 第13回 交流回路の観測（共振現象） 第14回 運動方程式の数値的解法 第15回 実験予備日			
テキスト 学術図書出版 長屋智之，近藤隆司，小林 正著 物理学実験 2018年			
参考書・参考資料等 教科書に示す書籍を適宜参照すること。図書館で関連する書籍を探し，その内容をよく調べて報告書の考察や設問を作成すること。			
学生に対する評価 実験データ処理のテストで合格点を取り，すべての実験に出席してレポートを提出し，かつそのレポートがすべて受理されること。レポート内容に不備がある場合は再提出を求める。成績の評価：実験データ処理のテスト20%と各実験のレポートの点の平均80%。			

授業科目名： 基礎化学	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： 芝原 雅彦 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 高校化学の復習とそれを発展させた大学での基礎化学について学び、化学の基本的事項が理解できるようになること。			
授業の概要 物質を構成する原子や分子について理解を深め、化学結合や分子構造が物質としての性質にどのように関わっているかを学び、無機化学、物理化学、分析化学および有機化学の基礎的な内容についての講義を行う。			
授業計画 第1回：原子と分子1（元素，原子・分子，原子量・分子量） 第2回：原子と分子2（元素の周期表，原子の電子構造，放射性同位体） 第3回：化学結合1（イオン結合，共有結合） 第4回：化学結合2（分子の構造，分子間力，金属結合） 第5回：物質の状態1（気体，溶液） 第6回：物質の状態2（希薄溶液の性質，コロイド，固体） 第7回：化学反応1（反応速度，化学変化とエネルギー） 第8回：化学反応2（化学平衡，酸・塩基の反応，酸化還元反応） 第9回：無機物質1（元素の分類，非金属単体，非金属の水素化合物と酸化物） 第10回：無機物質2（金属単体，金属の化合物，錯イオン，金属イオンの定性分析） 第11回：有機化学の基礎（有機化合物の分類・化学式，異性体，有機反応） 第12回：脂肪族炭化水素と脂肪族化合物 第13回：芳香族炭化水素と芳香族化合物 第14回：天然有機化合物（油脂，炭水化物） 第15回：高分子化合物（繊維，合成樹脂，ゴム） 定期試験			
テキスト 一般化学（長島弘三・富田功著，裳華房）			
参考書・参考資料等 学習指導要領			

学生に対する評価

授業時に課すレポート(30%)および定期試験(70%)

授業科目名： 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： 芝原雅彦
			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 有機化合物の構造とその特性および反応性について理解できるようになる。			
授業の概要 有機化学の基礎となる分類，化学結合論および分子構造論を学び，各種官能基の特性についての講義を行う。			
授業計画 第1回：有機化合物の体系と種類 第2回：価電子と共有結合 第3回：混成軌道 第4回：立体配座と立体配置 第5回：結合の極性と共鳴 第6回：アルカンとシクロアルカン 第7回：アルケンとアルキン 第8回：ベンゼンの構造と芳香族炭化水素 第9回：鏡像異性体 第10回：ハロゲン化合物 第11回：アルコールとエーテル 第12回：芳香環に置換した官能基 第13回：カルボニル化合物 第14回：カルボン酸とその誘導体 第15回：アミンと窒素化合物 定期試験			
テキスト 演習でクリア フレッシュマン有機化学（小林啓二著，裳華房）			
参考書・参考資料等			
学習指導要領			
学生に対する評価 授業時に課すレポート(30%)および定期試験(70%)			

授業科目名： 環境化学概論	教員の免許状取得のための 選択科目	単位数： 2単位	担当教員名：大上 和敏 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		
授業の到達目標及びテーマ			
主に溶液の化学を学習することを通じて、様々な環境汚染物質の種類や反応についての理解を深める			
授業の概要			
中学校理科の教師として必要な基礎的な化学の概念等について学習する。			
1. 気体、液体に係る化学の基礎的な知識を養う			
2. 大気汚染および水質のメカニズムと現状を認識する			
3. 大気および水質の環境基準の背景と問題点を認識する			
授業計画			
第1回：環境化学の基礎			
第2回：毒物の分類			
第3回：急性毒性と慢性毒性			
第4回：毒物の摂取量と毒性出現の関係			
第5回：水と生活			
第6回：地下水の汚染			
第7回：浄水場と水道水の安全性			
第8回：河川と湖沼の環境汚染			
第9回：海洋汚染			
第10回：大気汚染			
第11回：窒素酸化物と硫黄酸化物			
第12回：オゾン層の破壊			
第13回：地球の温暖化			
第14回：環境ホルモン			
第15回：ダイオキシン類の毒性			
定期試験			
テキスト			
「やさしい環境科学」化学同人			
参考書・参考資料等			
高校の化学の教科書および図説			
学生に対する評価			
課題・レポート（20％） 試験（80％）			

シラバス：教科に関する科目

授業科目名： 地球化学	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：大上 和敏
			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		
授業の到達目標及びテーマ 水圏における地球化学の基礎および応用について学習し、分析化学の基本概念等を身につける。			
授業の概要 1．地球化学に関する基本的な内容が理解できる。 2．分析化学の基本的な内容が理解できる。 3．化学と身のまわりの諸現象の関わりについて理解できる。			
授業計画 第1回：原子の構造と化学結合 第2回：溶液の濃度 第3回：酸塩基の定義 第4回：水素イオン濃度とpH 第5回：中和滴定の基礎 第6回：中和滴定の応用（コンピューター利用を含む） 第7回：酸化還元反応の基礎 第8回：酸化還元反応の応用（COD） 第9回：酸化還元反応の応用（DOとBOD） 第10回：沈殿滴定の基礎 第11回：沈殿滴定の応用 第12回：キレート滴定の基礎 第13回：キレート滴定の応用 第14回：吸光分析の基礎 第15回：原子吸光分析と発光分析の基礎 定期試験			
テキスト 特になし。			
参考書・参考資料等 高校の化学の教科書および図説			
学生に対する評価 課題・レポート（20％） 試験（80％）			

授業科目名： 基礎化学実験	教員の免許状取得のための 選択科目	単位数： 2単位	担当教員名： 井上高教
			担当形態： 単独
科 目	教科及び教科の指導法に関する科目（中学校及び高等学校 理科）		
施行規則に定める 科目区分又は事項等	教科に関する専門的事項 ・化学実験（コンピュータ活用を含む。） ・「物理学実験（コンピュータ活用を含む。）、化学実験（コンピュータ活用を含む。）、生物学実験（コンピュータ活用を含む。）、地学実験（コンピュータ活用を含む。）」		
授業のテーマ及び到達目標 実験において起こる現象を注意深く観察，記録，考察することができる。正しい作法と心得で，安全に実験を行うことができる。実験器具・装置・薬品を正しく取り扱うことができることを目的とする。			
授業の概要 化学実験において起こる現象を観察・記録し，その意味を考察することによって，講義で得た知識を確認して理解を深めることを目的とする。			
授業計画 第1回：安全教育 第2回：分子模型による立体化学的考察 第3回：器具の基本操作 第4回：中和滴定・飲料水のpH 第5回：中和滴定・酢酸のpH 第6回：統計処理による指標値の評価 第7回：Fe ³⁺ ，Co ²⁺ ，Ni ²⁺ のクロマトグラフィーによる分離 第8回：キレート滴定・水の硬度測定 第9回：キレート滴定・飲料水の硬度測定 第10回：酸化還元滴定・温泉水のCOD 第11回：酸化還元滴定・水のCOD 第12回：多変量解析による指標値の評価 第13回：吸収法（指示薬の色の变化） 第14回：塩化tert-ブチルの加水分解反応速度定数の測定 第15回：混合溶液の分離・滴定（イオン交換樹脂）			
テキスト			

担当教員により執筆・編集されたテキスト「化学実験」を用いる。

参考書・参考資料等

高木誠「ベーシック分析化学」化学同人，基礎化学実験安全オリエンテーション（東京化学同人）
山口和也，山本仁 著，化学便覧 基礎編 改訂6版（丸善） 公益社団法人 日本化学会 編集，化学
大辞典 （東京化学同人）大木道則編

学生に対する評価

毎回の実験のレポート100%

授業科目名： 化学実験	教員の免許状取得のための 選択科目	単位数： 2 単位	担当教員名： 芝原雅彦，大上和敏
			担当形態： オムニバス
科 目	教科及び教科の指導法に関する科目（中学校及び高等学校 理科）		
施行規則に定める 科目区分又は事項等	教科に関する専門的事項 ・化学実験（コンピュータ活用を含む。） ・「物理学実験（コンピュータ活用を含む。），化学実験（コンピュータ活用を含む。），生物学実験（コンピュータ活用を含む。），地学実験（コンピュータ活用を含む。）」		
授業の到達目標及びテーマ 基礎的な化学実験を通して，基本的な薬品の知識，実験器具の取り扱い，実験結果の処理ができるようになる。			
授業の概要 化学実験における一般的注意事項について理解した上で，化学の基礎的な実験（定性分析，容量分析，有機合成）を行う。			
授業計画 第1回：化学実験における一般的注意事項について（担当：芝原雅彦） 第2回：金属陽イオンの分析（Ⅰ族）（担当：芝原雅彦） 第3回：金属陽イオンの分析（Ⅱ族）（担当：芝原雅彦） 第4回：金属陽イオンの分析（Ⅲ族）（担当：芝原雅彦） 第5回：金属陽イオンの分析（Ⅳ族）（担当：芝原雅彦） 第6回：金属陽イオンの分析（Ⅴ族）（担当：芝原雅彦） 第7回：金属陽イオンの分析（Ⅵ族）（担当：芝原雅彦） 第8回：容量分析の器具の取り扱いおよび数値の取り扱い（担当：大上和敏） 第9回：中和滴定（担当：大上和敏） 第10回：キレート滴定（担当：大上和敏） 第11回：ヨウ素滴定（担当：大上和敏） 第12回：クロマトグラフィー（担当：芝原雅彦） 第13回：アセチルサリチル酸の合成（担当：芝原雅彦） 第14回：メチルオレンジの合成（担当：芝原雅彦） 第15回：化学実験のまとめ（担当：芝原雅彦）			
テキスト プリント配布			
参考書・参考資料等			

学習指導要領, イラストで見る化学実験の基礎知識 (丸善)
学生に対する評価
各回の実験レポート(70%)および最終レポート (30%)

授業科目名： 基礎生物学	教員の免許状取得のための 必修科目（中学校） 選択科目（高等学校）	単位数： 2単位	担当教員名： 泉 好弘
			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 生命現象に関する基礎的な知識を身につけ、生物の特徴（無生物との違い）を理解する。生物がどのようにして生長し、子孫を残していくのかを理解できるようにする。			
授業の概要 生物がどのようにして生長し、子孫を残していくのかを理解させるために、生物の特徴である物質代謝、自己複製、刺激応答性に関する内容と他の生物や環境との関係に関する内容について解説する。			
授業計画 第1回：生物の定義と細胞の特徴（担当 泉 好弘） 第2回：物質代謝Ⅰ - 生物を構成する物質 - （担当 泉 好弘） 第3回：物質代謝Ⅱ - 酵素の特徴 - （担当 泉 好弘） 第4回：物質代謝Ⅲ - 酸素呼吸 - （担当 泉 好弘） 第5回：物質代謝Ⅳ - 光合成 - （担当 泉 好弘） 第6回：自己複製Ⅰ - 核酸の特徴とタンパク質合成 - （担当 泉 好弘） 第7回：自己複製Ⅱ - DNAの複製と体細胞分裂 - （担当 泉 好弘） 第8回：自己複製Ⅲ - 減数分裂と配偶子形成 - （担当 泉 好弘） 第9回：自己複製Ⅳ - 発生 - （担当 泉 好弘） 第10回：刺激応答性Ⅰ - 刺激の受容と応答 - （担当 泉 好弘） 第11回：刺激応答性Ⅱ - 抗原抗体反応 - （担当 泉 好弘） 第12回：生態系の物質循環とエネルギーの流れ（担当 泉 好弘） 第13回：個体群内、個体群間の相互作用（担当 泉 好弘） 第14回：生物多様性とその保全（担当 泉 好弘） 第15回：生物の系統と進化（担当 泉 好弘） 定期試験			
テキスト 使用しない。			
参考書・参考資料等 随時プリント資料を配布する。			
学生に対する評価 試験 80 %， レポート 20 %			

授業科目名： 保全生物学	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： 北西 滋
			担当形態： 単独
科 目	教科及び教科の指導法に関する科目（中学校及び高等学校 理科）		
施行規則に定める 科目区分又は事項等	教科に関する専門的事項 ・ 生物学		
授業のテーマ及び到達目標 生物多様性の仕組みや現状，人間活動が生物多様性に与える影響などについて説明できる。生物多様性を保全するための基礎的な理論や調査手法，データ解析方法などについて理解し，説明できる。			
授業の概要 生物多様性を形作る生物間相互作用や生態系の仕組みについて講義するとともに，生物多様性の現状や人間活動が生物多様性に与えるさまざまな影響についても解説する。また，生物の多様性の創出機構の一つである生物進化にも着目し，進化の仕組みや多様性の維持機構などについても講義する。そして，生物多様性を保全するための理論や手法，さまざまな希少種での保全事例などを学ぶことにより，地域社会と野生生物保全との関わりを理解させる。			
授業計画 第1回：保全生物学とは何か 第2回：生物多様性とは何か 第3回：生物多様性はなぜ大切なのか 第4回：生物多様性の創出 第5回：種間の生物多様性 第6回：種内の生物多様性 第7回：生物多様性の現状 第8回：生物多様性と人間活動 第9回：野外における希少種の保全 第10回：生息域外での希少種の保全 第11回：普通種の保全 第12回：野生動物の管理 第13回：外来種の管理 第14回：生物多様性保全の方法 第15回：生物多様性の今後 定期試験			
テキスト			

テキストは指定しない。

授業中に配布するプリントを使用する。

参考書・参考資料等

参考書は指定しない。

学生に対する評価

定期試験80%，小テスト20%

授業科目名： 環境生物学	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：永野 昌博 担当形態：単独
科 目	教科及び教科の指導法に関する科目（中学校及び高等学校 理科）		
施行規則に定める 科目区分又は事項等	教科に関する専門的事項 ・生物学		
授業のテーマ及び到達目標 生活科，理科，環境教育に通ずる環境と生物の関係，ならびに，環境の変化が生物（生物多様性）にどのような影響を与えているのかについての理解を深めることを目標とする。			
授業の概要 生活科，理科，環境教育における「環境生物学」の指導内容を理解した上で，生物の分類，生物多様性，環境の変化が生物・生物多様性に及ぼす影響を学習する。			
授業計画 第1回：環境生物学概論 第2回：生活科，理科，環境教育における「環境生物学」 第3回：身近な環境に暮らす生き物 第4回：生物の分類～単細胞生物から昆虫まで～ 第5回：生物の分類～昆虫から人間まで～ 第6回：環境の変化と生物～海・川に暮らす生き物たち～ 第7回：環境の変化と生物～森・土に暮らす生き物たち～ 第8回：生物多様性～種の多様性～ 第9回：生物多様性～遺伝子の多様性～ 第10回：生物多様性～生態系の多様性～ 第11回：生物多様性が必要性～生態系サービス～ 第12回：生物多様性の危機～都市開発と里山放棄～ 第13回：生物多様性の危機～化学物質と外来種～ 第14回：生物多様性の危機～地球温暖化～ 第15回：生物多様性の保全のための科学と政策と教育 定期試験			
テキスト 使用しない			
参考書・参考資料等 随時プリント資料を配布する。			
学生に対する評価 試験70％，レポートおよび受講態度30％			

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： 北西 滋
			担当形態： 単独
科 目	教科及び教科の指導法に関する科目（中学校及び高等学校 理科）		
施行規則に定める 科目区分又は事項等	教科に関する専門的事項 ・ 生物学		
授業のテーマ及び到達目標 分子生物学分野における基本的な知識を習得する。分子生物学分野における基礎的実験の原理や手法についても理解し、説明できる。			
授業の概要 遺伝子やゲノムの構造や、遺伝子の発現メカニズム、細胞分裂と細胞周期など、分子遺伝学や細胞生物学分野の基礎的知識について学修する。また、遺伝子組換えや制限酵素などのバイオテクノロジー分野における基礎的知見や実験手法・技術について、具体的な実験操作などとともに解説していく。さらに、医療や農業、環境保全などの実社会における分子生物学の応用例について紹介することにより、分子生物学がつくりだす未来について考えてもらう。			
授業計画 第1回：分子生物学と現代社会 第2回：細胞周期 第3回：細胞分裂 第4回：有性生殖と遺伝 第5回：染色体地図とハーディワインベルグの法則 第6回：DNAの構造 第7回：DNAの複製 第8回：DNA修復 第9回：遺伝情報の転写 第10回：翻訳のメカニズム 第11回：原核生物の遺伝子発現 第12回：真核生物の遺伝子発現 第13回：遺伝子の進化 第14回：バイオテクノロジー 第15回：バイオテクノロジーの人間社会への応用 定期試験			
テキスト テキストは指定しない。			

授業中に配布するプリントを使用する。
参考書・参考資料等
参考書を指定しない。
学生に対する評価
試験80%，小テスト20%

シラバス：教科に関する科目

授業科目名： 生物多様性学	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：永野 昌博 担当形態：単独
科 目	教科及び教科の指導法に関する科目（中学校及び高等学校 理科）		
施行規則に定める 科目区分又は事項等	教科に関する専門的事項 ・生物学		
授業の到達目標及びテーマ 人類が存続していくためには、生物多様性を理解し、生物多様性の維持、保全、回復を核とした経済活動・科学技術の発展、社会づくりが必要とされている。本授業では、生物多様性の理論や価値、危機要因、保全技術、ならびにその分類能力を体系的に修得する。			
授業の概要 中学校・高等学校で学ぶ生物多様性、進化、生物分類、人間活動と生態系の保全、生態と環境、などに関する基礎的・発展的な内容を学習する。特に生物分類に関しては、野外での生物教育や環境教育の指導にも対応できるように実物の生物や標本などを用いて幅広い知識と分類技術を身ける。			
授業計画 第1回：生物多様性の3階層 第2回：種の多様性 第3回：遺伝子の多様性 第4回：生態系の多様性 第5回：進化と生物多様性 第6回：クモ類・多足類の多様性 第7回：昆虫類の多様性 第8回：軟体動物の多様性 第9回：魚類の多様性 第10回：両生類の多様性 第11回：爬虫類の多様性 第12回：鳥類の多様性 第13回：哺乳類の多様性 第14回：生物多様性の危機 第15回：生物多様性の保全 定期試験			
テキスト 使用しない。			
参考書・参考資料等 随時プリント資料を配布する。			
学生に対する評価 試験70%，受講態度30%。			

授業科目名： 応用生物学	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： 泉 好弘
			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 動物のクローン技術，植物組織・細胞培養，遺伝子組換えなどについて，技術的な知識や有効性だけでなく，生物学的背景や問題点についての知識も身につける。			
授業の概要 動物のクローン技術，植物組織培養，遺伝子組換えなどについて，個々の事例を生物学的背景とともに解説する。応用例についても紹介し，有効性や問題点などについて解説する。			
授業計画 第1回：動物のクローン技術（担当 泉 好弘） 第2回：ES細胞とiPS細胞（担当 泉 好弘） 第3回：クローン技術の再生医療への応用（担当 泉 好弘） 第4回：植物組織からのカルス誘導（脱分化）（担当 泉 好弘） 第5回：カルスからの不定胚形成（再分化）（担当 泉 好弘） 第6回：成長点培養（担当 泉 好弘） 第7回：人工種子（担当 泉 好弘） 第8回：半数体植物の育成（担当 泉 好弘） 第9回：有用物質の大量生産（担当 泉 好弘） 第10回：胚培養（担当 泉 好弘） 第11回：プロトプラストの単離と培養（担当 泉 好弘） 第12回：細胞融合（担当 泉 好弘） 第13回：遺伝子組換え技術（担当 泉 好弘） 第14回：遺伝子組換え作物の事例（担当 泉 好弘） 第15回：遺伝子組換え作物の安全性と問題点（担当 泉 好弘） 定期試験			
テキスト 使用しない。			
参考書・参考資料等 随時プリント資料を配布する。			
学生に対する評価 試験 80 %， レポート 20 %			

授業科目名： 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： 泉 好弘, 永野 昌博 北西 滋
				担当形態： オムニバス
科 目		教科及び教科の指導法に関する科目（中学校及び高等学校 理科）		
施行規則に定める 科目区分又は事項等		教科に関する専門的事項 ・生物学実験（コンピュータ活用を含む。） ・「物理学実験（コンピュータ活用を含む。），化学実験（コンピュータ活用を含む。），生物学実験（コンピュータ活用を含む。），地学実験（コンピュータ活用を含む。）」		
授業のテーマ及び到達目標 植物学，動物学，生態学における代表的な実験や観察を行い，教科内容をより深く理解するとともに，自分自身で実験や観察の準備を行い，実施できるようにする。				
授業の概要 様々な実験や観察を行い，実験や観察の準備方法やデータ解析法について解説する。授業終了後，自分自身で実験や観察を実施するためのマニュアルとなるレポートを作成する。				
授業計画 第1回：顕微鏡の使用法（担当 泉 好弘） 第2回：植物の構造Ⅰ - 花の構造 -（担当 泉 好弘） 第3回：植物の構造Ⅱ - 葉と茎の構造 -（担当 泉 好弘） 第4回：植物の構造Ⅲ - 種子と果実の構造 -（担当 泉 好弘） 第5回：細胞の観察Ⅰ - 植物細胞 -（担当 泉 好弘） 第6回：細胞の観察Ⅱ - 体細胞分裂 -（担当 泉 好弘） 第7回：動物の構造 - 無脊椎動物の解剖 -（担当 泉 好弘） 第8回：細胞の観察Ⅲ - 動物細胞 -（担当 泉 好弘） 第9回：動物の発生Ⅰ - 棘皮動物の発生 -（担当 北西 滋） 第10回：動物の発生Ⅱ - 両生類の発生 -（担当 北西 滋） 第11回：土壤生態学実験Ⅰ - 土壤動物の採集 -（担当 永野 昌博） 第12回：土壤生態学実験Ⅱ - 土壤環境の測定 -（担当 永野 昌博） 第13回：コンピュータを活用した土壤動物と土壤環境の関係の解析法（担当 永野 昌博） 第14回：野外での生物観察 - 生物の探し方と採り方 -（担当 永野 昌博） 第15回：生物標本作成 - 生物標本の作り方，生物の種名の調べ方 -（担当 永野 昌博）				
テキスト 使用しない。				
参考書・参考資料等 随時プリント資料を配布する。				
学生に対する評価 レポート 70 %， 実習中の態度 30 %				

授業科目名： 応用生物学実験	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： 泉 好弘，北西 滋
			担当形態： オムニバス
科 目	教科及び教科の指導法に関する科目（中学校及び高等学校 理科）		
施行規則に定める 科目区分又は事項等	教科に関する専門的事項 ・生物学実験（コンピュータ活用を含む。） ・「物理学実験（コンピュータ活用を含む。），化学実験（コンピュータ活用を含む。），生物学実験（コンピュータ活用を含む。），地学実験（コンピュータ活用を含む。）」		
授業のテーマ及び到達目標 植物組織・細胞培養，DNA解析など，生物のバイオテクノロジーに関連する基礎的実験とその原理，データ解析法について理解し，説明できる。バイオテクノロジーに関する基礎的実験を独力で実施できる。			
授業の概要 植物のバイオテクノロジーに関連する実験と観察，動物の遺伝子に関連する実験を行うとともに，実験の準備方法やデータ解析法について解説する。植物のバイオテクノロジーの領域では，植物のカルス誘導に関する実験と観察，カルスからの再分化に関する実験と観察，プロトプラストの単離と培養に関する実験と観察などを行う。また，動物に関連する実験では，細胞からのDNA抽出やPCR，制限酵素処理，電気泳動などを行い，バイオテクノロジー分野の基礎的実験手法やデータ解析手法の習得を目標とする。			
授業計画 第1回：カルス誘導と再分化Ⅰ - カルス誘導培地の作成 - （担当 泉 好弘） 第2回：カルス誘導と再分化Ⅱ - 外植片の植え込み - （担当 泉 好弘） 第3回：カルス誘導と再分化Ⅲ - カルスの観察 - （担当 泉 好弘） 第4回：カルス誘導と再分化Ⅳ - 再分化培地の作成 - （担当 泉 好弘） 第5回：カルス誘導と再分化Ⅴ - 再分化培地への植え込み - （担当 泉 好弘） 第6回：カルス誘導と再分化Ⅵ - 不定胚形成過程の観察 - （担当 泉 好弘） 第7回：プロトプラストの単離と培養Ⅰ - 培養用培地の作成など - （担当 泉 好弘） 第8回：プロトプラストの単離と培養Ⅱ - プロトプラストの単離 - （担当 泉 好弘） 第9回：プロトプラストの単離と培養Ⅲ - プロトプラスト由来カルスの観察 - （担当 泉 好弘） 第10回：マイクロピペットの誤差推定（担当 北西 滋） 第11回：動物細胞からのDNA抽出（担当 北西 滋） 第12回：DNAの増幅と電気泳動（担当 北西 滋） 第13回：塩基配列の決定（担当 北西 滋） 第14回：塩基配列データの解析（担当 北西 滋） 第15回：制限酵素処理とプラスミドの物理地図作成（担当 北西 滋）			

テキスト

使用しない。

参考書・参考資料等

随時プリント資料を配布する。

学生に対する評価

レポート 80 %, 実習中の態度 20 %

授業科目名： 基礎地学	教員の免許状取得のための 必修科目	単位数： 2単位	担当教員名： 小西 美穂子
			担当形態：単独
科 目	教科及び教科の指導法に関する科目（中学校及び高等学校 理科）		
施行規則に定める 科目区分又は事項等	教科に関する専門的事項 ・地学		
授業のテーマ及び到達目標			
本講義で取り扱う、地表で生じている大気や海洋に関する現象、地球内部の構造や地球自身の活動現象、地球をはじめとした天体の性質や宇宙全体で起こっている現象についての知識を習得する。また、それらの根本にある物理課程や化学課程などに関して理解を深め、地学で挙げられる現象に対して科学的な見方や考え方ができるようになることを目指す。			
授業の概要			
地学とは、地球内部・表層や地球を含む宇宙で生じる様々な現象を解明する学問であり、その内容は多岐にわたる。本講義では地学への導入として、地球の大気と海洋、地球の内部や表層の活動、地球環境の歴史、宇宙における地球、天体や宇宙の構造などに関する基礎的事項について学修する。身近な例を交えて地学全般に関する理解を深め、専門分野へ応用・発展するための礎を築くことを目指す。			
授業計画			
第1回：はじめに（地学とは）			
第2回：大気の構造と雲の形成			
第3回：地球の熱収支と大気の運動			
第4回：海洋の構造と循環			
第5回：大気と海洋の相互作用			
第6回：地質構造と岩石鉱物			
第7回：マグマと火山活動			
第8回：地球の内部構造とプレートテクトニクス			
第9回：地震と地震災害			
第10回：地球史と生命進化			
第11回：惑星として地球と天体の運動			
第12回：太陽系と惑星の運動			
第13回：恒星の性質			
第14回：恒星の進化			
第15回：天の川銀河と宇宙の構造			
定期試験			
テキスト			
はじめて学ぶ大学教養地学（杉本 憲彦・杵島 正洋・松本 直記 著、慶應義塾大学出版会）			

参考書・参考資料等

ニューステージ地学図表（浜島書店）

その他、授業中に適宜資料を配布する。

学生に対する評価

毎回の授業中に行う小テスト（30％）、定期試験（70％）

授業科目名： 環境地球科学	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： 西垣 肇
			担当形態： 単独
科 目	教科及び教科の指導法に関する科目（中学校及び高等学校 理科）		
施行規則に定める 科目区分又は事項等	教科に関する専門的事項 ・地学		
授業のテーマ及び到達目標 自然環境についての話題を，基礎的な地球科学から知り，理解する。地球における自然現象は，さまざまな物質と幅広い空間・時間スケールからなり，多様な手法によって知られ，理解されていることを，認識する。			
授業の概要 地球環境や自然環境に関連深い話題を中心に，地球科学を概観する。固体地球の活動，岩石や地層の形成と変化，地球環境の歴史，大気，海洋などを扱う。各話題について，どのような事物・現象があるのか，それらがどのようにして知られ，理解されているのかを説明する。			
授業計画 第1回：導入 第2回：地球の形と重力 第3回：地球の内部構造 第4回：プレートテクトニクス 第5回：地震とそのメカニズム 第6回：火成活動と火成岩 第7回：堆積岩と地層・変成岩 第8回：地球環境の変遷 第9回：大分県の地質 第10回：日本列島の成り立ち 第11回：大気と海洋の構造 第12回：大気における放射 第13回：温室効果と気候 第14回：海面の波動と潮汐 第15回：地球科学の特徴 定期試験			
テキスト 特になし			
参考書・参考資料等			

ニューステージ新地学図表，浜島書店

高校「地学基礎」・「地学」の教科書

学生に対する評価

課題レポート 40 %，定期試験 60 %

授業科目名： 宇宙物理概論	教員の免許状取得のための 選択科目	単位数： 2単位	担当教員名： 小西 美穂子
			担当形態：単独
科 目	教科及び教科の指導法に関する科目（中学校及び高等学校 理科）		
施行規則に定める 科目区分又は事項等	教科に関する専門的事項 ・地学		
授業のテーマ及び到達目標 本講義で取り扱う宇宙に存在するものに対して長さ・温度などスケール感を養い、天体の性質やそれらの内外で見られる現象に関する知識を身につける。観測・測定から得られるものとそれらを説明するための理論の結びつきを理解し、宇宙で生じている様々な物理過程を説明できるようになることを目指す。			
授業の概要 現在の宇宙像は、積み重ねた観測や測定の結果とそれを立証するための物理・化学などの理論によって確立されたものである。宇宙で起こる様々な現象を詳細に理解するためには、複雑な物理を紐解く必要がある。本講義では、天体の性質や宇宙の現象についての基礎的な事項を学び、その背景に関して主に物理学の基本法則を用いて理解することを目指す。			
授業計画 第1回：宇宙の観測 第2回：地球と月 第3回：太陽系惑星の特徴と運動 第4回：惑星形成 第5回：太陽系外惑星 第6回：太陽の概観と内部構造 第7回：恒星の特徴 第8回：恒星の進化1：星形成 第9回：恒星の進化2：恒星の最期 第10回：恒星内部の原子核反応と重元素合成 第11回：様々な天体の性質1：星雲・連星・変光星 第12回：様々な天体の性質2：高密度星 第13回：天の川銀河 第14回：銀河の構造と特徴 第15回：宇宙論 定期試験			
テキスト ファーストステップ 宇宙の物理（嶺重 慎 著、朝倉書店）			

参考書・参考資料等

宇宙科学入門 第2版（尾崎 洋二 著、東京大学出版会）

新版 宇宙物理学 一星・銀河・宇宙論―（高原 文郎 著、朝倉書店）

宇宙地球科学（佐藤 文衛・綱川 秀夫 著、講談社）

その他、授業中に適宜資料を配布する。

学生に対する評価

毎回の授業中に行う小テスト（30％）、定期試験（70％）

授業科目名： 大気海洋科学	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： 西垣 肇
			担当形態： 単独
科 目	教科及び教科の指導法に関する科目（中学校及び高等学校 理科）		
施行規則に定める 科目区分又は事項等	教科に関する専門的事項 ・ 地学		
授業のテーマ及び到達目標 大気・海洋の状態や現象を知り，それらがどのように理解されているのかを習得する。加えて，その背景となる気象学・海洋物理学の進めかた・考えかたを習得する。あわせて，知ること・理解することの楽しみを知る。			
授業の概要 主な話題として以下のものを扱う：大気の熱力学，地球流体の力学と波動，大気・海洋の大規模循環。これらの現象に加え，その成因を力学の面から説明する。あわせて，諸現象の把握に必要な不可欠である観測について，紹介する。			
授業計画 第1回：導入 第2回：大気圧の鉛直分布 第3回：大気の安定性 第4回：大気中の水蒸気 第5回：地球流体の運動方程式と地衡風 第6回：海洋の表面重力波 第7回：海洋の内部重力波 第8回：ロスビー波 第9回：大気の大循環 第10回：天気図と高層天気図 第11回：温帯低気圧 第12回：海水の分布と循環 第13回：海洋の風成循環 第14回：気象の観測と予報 第15回：海洋の観測 定期試験			
テキスト 特になし			
参考書・参考資料等			

小倉義光，一般気象学 第2版補訂版，東大出版

宇野木早苗・久保田雅久，海洋の波と流れの科学，東海大出版

花輪公雄，海洋の物理学，共立出版

学生に対する評価

課題レポート 40 %，定期試験 60 %

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： 2単位	担当教員名： 西垣肇，小西美穂子 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（コンピュータ活用を含む。），化学実験（コンピュータ活用を含む。），生物学実験（コンピュータ活用を含む。），地学実験（コンピュータ活用を含む。）」		
授業のテーマ及び到達目標 地球科学・宇宙科学についての観察・実験を行ない，結果の分析と考察を行う。観察・実験技能を習得する。あわせて，調査結果の解析・解釈の方法と，その進めかた・考えかたを習得する。			
授業の概要 地学分野の基本的な事物・対象についての観察・実験を行う。課題として，天体観測，岩石，地層，天気図の作成，気象観測などを扱う。コンピュータを活用しながら，表や図の作成，レポートの作成を行う。			
授業計画 第1回：天体観察，季節の星座の基本的知識（担当 小西） 第2回：天体望遠鏡の操作実習，天体観測（基本操作，月）（担当 小西） 第3回：天体望遠鏡の操作実習，天体観測（惑星，恒星）（担当 小西） 第4回：天体望遠鏡の操作実習，天体観測（星雲，銀河）（担当 小西） 第5回：測光解析によるHR図の作成（担当 小西） 第6回：火成岩の成因による分類，火成岩の観察（担当 小西） 第7回：堆積岩の成因による分類，堆積岩の観察（担当 小西） 第8回：歩測による地球の大きさの測定（担当 西垣） 第9回：野外における地層観察，柱状図の作成（担当 西垣） 第10回：変成岩の成因による分類，変成岩の観察（担当 西垣） 第11回：天気図の作成（担当 西垣） 第12回：雲の観察（担当 西垣） 第13回：気温と湿度の測定（担当 西垣） 第14回：大気圧の測定（担当 西垣） 第15回：風向と風速の測定（担当 西垣）			

テキスト 特になし
参考書・参考資料等 ニューステージ新地学図表，浜島書店
学生に対する評価 受講状況 30 %，課題レポート等 70 %

授業科目名： 地域資源フィールドワーク	教員の免許状取得のための 選択科目	単位数： 2単位	担当教員名： 西垣肇，永野昌博
			担当形態： オムニバス
科 目	教科及び教科の指導法に関する科目（中学校及び高等学校 理科）		
施行規則に定める 科目区分又は事項等	教科に関する専門的事項 ・地学実験（コンピュータ活用を含む。） ・「物理学実験（コンピュータ活用を含む。），化学実験（コンピュータ活用を含む。），生物学実験（コンピュータ活用を含む。），地学実験（コンピュータ活用を含む。）」		
授業のテーマ及び到達目標			
地域における自然資源の観察・調査を行う。地域の自然資源に対する知見を身につけ，野外における基本的な自然観察・測定を習得する。また，調査結果の解析と解釈，それを他人に伝える方法を習得する。			
授業の概要			
地域における自然環境のうち，地学分野から大気と水環境を，生物学分野から森林，河川，哺乳類，魚類などを対象とする。野外に出て，実物の自然に触れ，感じながら観察や調査を行ない，あわせて結果の分析と考察を行う。調査の結果を，口頭発表などの形式で他人に伝える。			
授業計画			
第1回：オリエンテーション（担当 西垣，永野）			
第2回：気温と湿度の観測（担当 西垣）			
第3回：降水量の観測（担当 西垣）			
第4回：気象資料の収集（担当 西垣）			
第5回：気象資料の解析（担当 西垣）			
第6回：河川流速・流量の観測（担当 西垣）			
第7回：河口域における水温と塩分の観測（担当 西垣）			
第8回：地学分野の口頭発表（担当 西垣）			
第9回：大分の森林生態系（担当 永野）			
第10回：哺乳類相調査（担当 永野）			
第11回：哺乳類相解析（担当 永野）			
第12回：大分の河川生態系（担当 永野）			
第13回：魚類相調査（担当 永野）			
第14回：魚類相解析（担当 永野）			
第15回：生物学分野の口頭発表（担当 永野）			

テキスト

特になし

参考書・参考資料等

川西博，大分県の気象探訪，大分合同新聞社

大分県，レッドデータブックおおいた2011（ホームページからダウンロード可）

学生に対する評価

実習レポート 50 %，実習態度 50 %