

授業科目名： 線形代数学及び演習 1		教員の免許状取得のための 必修科目	単位数： 2 単位	担当教員名： 高田 寛之、神澤 健雄 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)		
施行規則に定める 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 ・ 行列の計算ができる。 ・ 逆行列の存在判定ができ、可逆な場合は逆行列の計算ができる。 ・ 連立一次方程式の解の存在を判定でき、存在する場合は解を計算することができる。 ・ 線型空間の定義・性質を説明できる。 ・ 線型独立・線型従属について説明でき、判別することができる。				
授業の概要 現代数学の基礎となる線形代数学を学ぶ。具体的には、幾何学的なベクトルの性質を学んだあと、行列の演算、連立一次方程式の行列を用いた解法を学ぶ。それを通じて、その解の様子が行列の性質（階数）と深く関係することを理解する。行列式を定義することで、逆行列が存在するための条件及びその形を与えることができる。行列、線形写像等を通じ、自然科学のあらゆる分野に現われる代数学の一般的な基本的手法を身に付けることを目標とする。				
授業計画 第1回：オリエンテーション 教育課程における本授業の位置付け、授業の概要、学習・教育到達目標を理解する。 線型代数学で学ぶ内容の概観を学ぶ。 第2回：行列 行列の計算を学ぶ。 第3回：行列（演習） 演習を通して行列の計算についての理解を深める。 第4回：行列式 1 置換と行列式の定義・性質を学ぶ。 第5回：行列式 2 余因子展開を学ぶ。 第6回：逆行列 逆行列の計算方法を学ぶ。 第7回：行列式・逆行列（演習） 演習を通して行列式・逆行列の計算方法についての理解を深める。 第8回：第1回から第7回の復習				

第1回から第7回の振り返りを行い、学習内容の定着を図る。 第9回：連立一次方程式1 行列の基本変形と行列の階数を学ぶ。 第10回：連立一次方程式2 連立一次方程式と解の存在について学ぶ。 第11回：連立一次方程式（演習） 連立一次方程式の解法、Cramer公式について学ぶ。 第12回：線型空間1 線型空間の定義、線型写像について学習する。 第13回：線型空間1（演習） 演習を通して線型空間・線型写像について理解を深める。 第14回：線型空間2 基底と次元、部分空間について学習する。 第15回：線型空間2（演習） 演習を通して基底・次元・部分空間について理解を深める。 定期試験
テキスト 「線型代数入門」（齋藤正彦著、東京大学出版会、1966）
参考書・参考資料等 S. Lang, "Introduction to Linear Algebra". 3rd Edition, Springer, 1987.
学生に対する評価 試験：50% 演習・小問：50%

授業科目名： 線形代数学及び演習 2		教員の免許状取得のための 必修科目	単位数： 2 単位	担当教員名： 高田 寛之、神澤 健雄 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)		
施行規則に定める 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 ・ 行列の対角化可能判定ができ、対角化の計算ができる。 ・ 対角化不可能な行列であっても別の簡約化を考え計算することができる。 ・ 内積空間・正規直交系を説明でき、直交基底を構成できる。 ・ 直行行列・ユニタリ行列・エルミート行列の性質を説明できる。				
授業の概要 現代数学の基礎となる線形代数学を学ぶ。「線形代数学及び演習2」では（有限生成）ベクトル空間を扱う。ベクトル空間の次元、基底及び線形写像を定義し、線形写像は行列を用いて表現できること（表現行列）を学ぶ。最後に、基底の変換を適当に行うことで、表現行列が対角行列（行列の対角化）となるのはどういう場合かを考察する。直交行列、ユニタリ行列についても学ぶ。行列、線形写像等を通じ、自然科学のあらゆる分野に現われる代数学の一般的な基本的手法を身に付けることができる。				
授業計画 第1回：線型空間 1 線形空間・部分空間と線形写像の復習を行う。 第2回：線型空間 2 基底変換と表現行列について学習する。 第3回：線型空間（演習） 演習を通して線形空間・基底変換と表現行列についての理解を深める。 第4回：固有値・固有ベクトル 行列の固有値・固有ベクトルについて学習する。 第5回：固有値・固有ベクトル（演習） 演習を通して行列の固有値・固有ベクトルについての理解を深める。 第6回：行列の対角化 行列の対角化について学習する。 第7回：行列の対角化（演習） 演習を通して行列の対角化についての理解を深める。 第8回：第1回から7回の復習 第1回から第7回の振り返りを行い、学習内容の定着を図る。				

第9回：行列の三角化

行列の三角化について学習する。

第10回：Jordan標準形

Jordan標準形について学習する。

第11回：三角化・Jordan標準形（演習）

演習を通して行列の三角化・Jordan標準形への理解を深める。

第12回：内積空間1

内積空間について定義・性質を学習する。

第13回：内積空間2

正規直交系・Gram-Schmidtアルゴリズムについて学習する。

第14回：内積空間3

直交行列・ユニタリ行列・エルミート行列・正定値行列について学習する。

第15回：内積空間（演習）

演習を通して内積空間について理解を深める。

定期試験

テキスト

「線型代数入門」（齋藤正彦著、東京大学出版会、1966年）

参考書・参考資料等

S. Lang. "Introduction to Linear Algebra". 3rd Edition, Springer, 1987.

学生に対する評価

試験：50%

演習・小問：50%

授業科目名： 計算モデリング		教員の免許状取得のための 選択科目	単位数： 2単位	担当教員名： 青谷 知幸
				担当形態：単独
科 目		教科及び教科の指導法に関する科目(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				
・ 操作的意味論 (small-step, big-step) が説明できる				
・ 型規則と型推論が説明できる				
・ 簡単な言語に対するインタープリタを実現できる				
授業の概要				
プログラムの性質を議論する上では、対象のプログラミング言語の意味を定義し、その性質を扱うための理論を理解することが必要である。本講義では、ラムダ計算や帰納的関数等の、プログラムに関する議論に不可欠な計算モデルの基礎を学ぶ。				
授業計画				
第1回：電卓言語				
本授業の概要、学習・到達目標を理解する。操作的意味論の概要を学ぶ。また整数と四則演算からなる単純な言語の操作的意味論とを理解する。				
第2回：Gitの使い方				
Gitの使い方を学ぶ。				
第3回：真偽値				
真偽値および真偽値上の代数的操作のある言語の操作的意味論を理解する。				
第4回：条件文				
第3回の言語に条件分岐を導入し、その操作的意味論を理解する。				
第5回：変数(1)				
第4回の言語に変数を導入した言語の操作的意味論を理解する。				
第6回：変数(2)				
第4回の言語のインタープリタを実装する。				
第7回：関数				
第6回の言語に関数定義を導入した言語の概要を理解する。				
第8回：関数呼び出し				
第7回の言語に関数呼び出しを導入し、その操作的意味を理解する。				
第9回：再帰関数(1)				
第8回の言語に再帰関数を導入した言語の操作的意味論を理解する。				
第10回：再帰関数(2)				

第9回の言語のインタープリタを実装する。

第11回：リスト

第9回の言語にデータ型としてリストを導入し、その操作的意味論を理解する。

第12回：型規則(1)

第4回及び第8回の言語について、型及び型規則を理解する。

第13回：型規則(2)

第11回の言語について、型及び型規則を理解する。

第14回：型推論(1)

型推論の概要を学び、第10回の言語及び型規則を題材として型推論を理解する。

第15回：型推論(2)

第10回のインタープリタを拡張して、型推論を実装する。

定期試験は実施しない

テキスト

「型システム入門 - プログラミング言語と型の理論」 (Benjamin C. Pierce 著、住井 英二郎(監訳)、遠藤 侑介(翻訳)、酒井 政裕(翻訳)、今井 敬吾(翻訳)、オーム社)

参考書・参考資料等

必要に応じ逐次授業内で紹介する。

学生に対する評価

レポート：50%

演習・小問：50%

授業科目名： 計算と論理		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： 青谷 知幸 担当形態：単独
科 目		教科及び教科の指導法に関する科目(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 ・ 命題論理・述語論理の基礎が説明できる ・ プログラムに関する性質を厳密な証明を記述できる ・ 型システムと数理論理学の間の深く関連する概念が説明できる				
授業の概要 数理論理学を使用して、計算機プログラムとその動作について正確に記述及び推論する方法を学ぶ。証明言語とよばれるプログラミング言語では、数学の定理・補題・言明・証明を記述することができる。証明言語の処理系である定理証明支援系は、記述された定理・補題・言明・証明の正しさを検証する。本講義では基本的な論理式の記述と証明からはじめて、プログラムと小さなプログラミング言語の仕様の記述と証明の方法を学ぶ。				
授業計画 第1回：ガイダンス 本授業の位置付け、授業の概要、学習・教育到達目標を理解する。また本授業で使うC教材ファイルのダウンロードと環境構築を行う。 第2回：帰納的データ定義 帰納的データ定義を理解する。 第3回：型システム Coqにおける命題の記述及び証明を理解する。 第4回：多相性 Coqにおける全称量化された命題と証明を理解する。 第5回：高階関数 Coqにおける高階関数を理解する。 第6回：帰納法による証明(1) 構造的帰納法を理解する。 第7回：帰納法による証明(2) Coqにおける帰納法による証明を理解する。 第8回：形無しラムダ計算 型なしラムダ言語を導入し、Coqにおける定義方法を理解する。 第9回：単純型付きラムダ計算				

単純型付きラムダ言語を導入し、Coqにおける定義方法を理解する。 第10回：多相ラムダ計算 System Fを導入し、Coqにおける定義方法を理解する。 第11回：自然演繹 Coqにおける証明と自然演繹との対応関係を学習する。 第12回：直観主義論理 直観主義論理を学習する。 第13回：論理結合子、量化子、等しさ(1) Coqにおける論理結合子と存在量化子の定義を理解する。 第14回：論理結合子、量化子、等しさ(2) Coqにおける「等しさ」の定義を理解する。 第15回：カリー・ハワード同型対応 カリー・ハワード同型対応を学習する。 定期試験は実施しない。	
テキスト	Benjamin C. Pierce, et al. Software Foundations.
参考書・参考資料等	必要に応じ逐次授業内で紹介する。
学生に対する評価	演習・小問：100%

授業科目名： 幾何学	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： 吉井 涼輔 担当形態：単独
科 目	教科及び教科の指導法に関する科目(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 情報科学分野に必要な幾何学の基礎について講義する。 [到達目標] ・ 高等学校で扱う初等幾何学を理解し、説明することができる。 ・ 図形・計量など幾何学で扱う基本的な対象を理解し、説明することができる。			
授業の概要 ユークリッド幾何学を出発点として、平面幾何学、空間幾何学、及び曲線や曲面などに関する基本的な性質を学ぶ。			
授業計画 第1回：ガイダンス・導入及び初等幾何学の復習 教育課程における本授業の位置付け、授業の概要、学習・教育到達目標を理解する。 ガイダンスを行った後、ユークリッド幾何学を中心に幾何学の復習を行う。 第2回：平面幾何学 平面ベクトルを対象とし、射影と三角比、内積と絶対値について学ぶ。 第3回：平面ベクトルの回転と座標変換 ベクトルの回転、座標変換を学ぶ。 第4回：曲線と曲率 平面上の曲線と接ベクトル、曲率などについて学ぶ。また、極座標について学ぶ。 第5回：空間幾何学 空間ベクトルを対象とし、第2回の内容の拡張と外積について学ぶ。また、球座標について学ぶ。 第6回：様々な図形の表現方法 空間中の平面・曲面、その接平面などの表現方法を学ぶ。また、平面への射影・投影を学ぶ。 第7回：第1回から第6回までの振り返り 第1回から第6回までの振り返りを行い、学習内容の定着を図る。 第8回：幾何学と代数学 幾何学と代数学の関連性についての入門的な部分を学ぶ。 第9回：空間図形の分類方法 1			

空間図形の分類に関連した話題として、群論の入門的な部分を学ぶ。 第10回：空間図形の分類方法2 空間図形の分類に関連した話題として、位相幾何学の入門的な部分を学ぶ。 第11回：距離と極限 素朴な距離の概念を整理し直し、極限の概念などを学ぶ。 第12回：距離と計量 距離と計量の関係を学び、曲がった空間などへの一般化を学ぶ。 第13回：情報科学における幾何学の応用1 情報科学と幾何学のつながりを学ぶ準備として情報の定量的な特長付けの方法を学ぶ。 第14回：情報科学における幾何学の応用2 幾何学の情報科学への応用について学ぶ。 第15回：第1回から第14回までの振り返り 第1回から第14回までの振り返りを行い、学習内容の定着を図る。 定期試験
テキスト 授業資料をweb上にて別途配布する。
参考書・参考資料等 ・「しっかり学ぶ曲線と曲面」（中内伸光著、共立出版） ・「曲線と曲面の微分幾何」（小林昭七著、裳華房） ・「高校と大学をむすぶ幾何学」（大田春外著、日本評論社） ・「入門情報幾何」（藤岡敦著、共立出版） ・「多様体の基礎」（松本幸夫著、東京大学出版会）
学生に対する評価 試験：50% レポート：25% 演習・小問：25%

授業科目名： アルゴリズム概論		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： 神林 靖
				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				
・ アルゴリズムの効率を、ビッグオー記法を用いて議論できる。 ・ 配列上のデータの効率的な探索アルゴリズムを実装できる。 ・ 配列上に図形を表現しアルゴリズムにより幾何問題を解決できる。 ・ ハッシュ表とハッシュ関数を用いて探索アルゴリズムを実装できる。				
授業の概要				
アルゴリズムとは、停止するプロセスを定義する曖昧さのない実行可能な手順の順序集合である。「アルゴリズム概論」では、各種のデータ構造を用いて「手順」の順序を工夫することでどのように計算効率が変わるかを学ぶ。計算効率を表現する手法について学ぶことで、データが増加するに応じてどのように計算時間（コンピュータの実行時間）や計算空間（コンピュータメモリ）が増加するか、またそれらの間のトレードオフについても議論できるようになる。ユークリッドの幾何学原論に見られるような図形の性質を把握するアルゴリズムも学ぶとともにそのための計算量について学ぶ。				
授業計画				
第1回：基本的なデータ構造：配列				
教育課程における本授業の位置付け、授業の概要、学習・教育到達目標を理解する。 基本的なデータ構造として配列を学習する。データ構造の重要性を理解する。				
第2回：配列上のアルゴリズム				
配列中の要素を探すアルゴリズムと、配列に要素を挿入して削除する探すアルゴリズムを学習する。アルゴリズムの実行効率を理解する。				
第3回：探索アルゴリズムの効率				
配列上の線形探索アルゴリズムと二分探索アルゴリズムを学習する。 アルゴリズムの実行効率を理解する。				
第4回：ビッグオー記法によるアルゴリズムの効率の理解				
アルゴリズムの実行効率を計算量として理論的に解析する方法を学習する。				
第5回：ビッグオーと時間複雑さと空間複雑さ、そしてアルゴリズムの効率化				
プログラムのソースコードから計算量を求める方法を学習する。時間複雑さと空間複雑さの概念を理解する。				
第6回：整列アルゴリズムとビッグオー				

バブルソートと選択ソートと挿入ソートを学習する。

最良の場合最悪の場合、そして平均の場合を理解する。

第7回：計算幾何の基礎

計算幾何の基本概念を学習する。線分の表現と距離を理解する。

第8回：代表的な計算幾何問題

線分の交差検出を学習する。平面走査法を理解する。

第9回：幾何問題を解くアルゴリズムとその計算量

多角形の幾何を学習する。線分の集合から交差を見つけることができるようにする。

第10回：ビッグオー記法を用いた各種アルゴリズムの解析

ビッグオー記法を用いて各種アルゴリズムの計算量を学習する。アルゴリズムの比較ができるようにする。

第11回：ハッシュ表とハッシュ関数

ハッシュ表とハッシュ関数を学習する。ハッシュ表を利用することで効率のよいアルゴリズムが開発できることを理解する。

第12回：ハッシュ法を用いる高速アルゴリズム

ハッシュ法を再帰アルゴリズムに適用することを学習する。再帰アルゴリズムの冗長性を理解する。

第13回：データ構造とアルゴリズムの関係

データ構造によりアルゴリズムの効率が左右されることを理解する。

第14回：抽象データ型：スタックとキュー

スタックとキューの実装を学習する。データ構造によって時間計算量と空間計算量が変わることを理解する。

第15回：抽象データ型を用いたアルゴリズム

抽象データ型を用いてコード最適化を学習する。グリーディアルゴリズムを理解する。

定期試験

テキスト

「あるごりずむ」（広瀬貞樹著、近代科学社）

参考書・参考資料等

「Real-World Algorithms: a Beginner's Guide」（Panos Louridas著、MIT Press、2017）
（開講までに邦訳出版予定）

学生に対する評価

試験：50%

演習・小問：50%

授業科目名： 微分積分学及び演習 1	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： 神林 靖、高田 寛之、 藤澤 健吾 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)		
施行規則に定める 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 ・微分積分学の議論の基礎となるイプシロン・デルタ論法を使用できる。 ・基本的な関数(三角関数・指数関数・対数関数など)に対する微分計算ができる。 ・テイラー展開を用いた関数の多項式近似ができる。 ・積分を理解して、基本的な関数に対する積分計算ができる。			
授業の概要 微分積分学は科学の基礎である。本講義と演習を通じて、微分積分学の基本的な概念を理解し、確実な計算力を身につける。数列、関数の極限操作の基本を、具体的な計算例に多く触れながら習得する。続いて微分法による関数の局所的な分析に進み、テイラー展開による多項式近似など、基本的な技法を学ぶ。さらに微分法の逆操作としての不定積分にはじまる積分法を、広義積分まで学習する。			
授業計画 第1回：実数の連続性と上限・下限 教育課程における本授業の位置付け、授業の概要、学習・教育到達目標を理解する。 実数の性質、連続性、上限・下限の存在について学習する。 第2回：数列の収束の定義 数列の定義と例、数列の収束・発散、極限の厳密な定義を学習する。 第3回：収束についての論証 数列の収束に関する定理を学び、与えられた数列の極限値を計算する。 第4回：関数の連続性とその性質 関数の極限や連続性の定義と連続関数の性質について学習する。 第5回：関数の微分と高階導関数 関数の微分の定義と公式、高階導関数の計算について学習する。 第6回：テイラーの定理・テイラー展開 平均値の定理とテイラーの定理・テイラー展開を学習する。 第7回：テイラー展開の応用 基本的な関数に対するテイラー展開を求め、関数の近似値を評価する。 第8回：中間まとめ			

第1回から第7回までの振り返りを行い、学習内容の定着を図る。 第9回：不定積分の計算 不定積分、基本的な計算公式、微分積分学の基本定理について学習する。 第10回：有理関数の不定積分 基本的な有理関数の不定積分について学習する。 第11回：定積分とその応用 定積分の定義、定積分の種々の応用について学習し、計算能力を養う。 第12回：広義積分の定義とその収束 広義積分の定義、広義積分の存在条件について学習する。 第13回：広義積分の応用 広義積分の応用について学習し、計算能力を高める。 第14回：無限級数の収束 無限級数とその収束についての定義と、関連する定理について学習する。 第15回：収束半径の判定 無限級数が収束するための条件について学習し、与えられた無限級数に応用する。 定期試験
テキスト 「微分積分学」（笠原皓司著、サイエンス社、1974）
参考書・参考資料等 「微分積分学」（高橋渉著、横浜図書）
学生に対する評価 試験：50% 演習・小問：50%

授業科目名： 微分積分学及び演習 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： 神林 靖、高田 寛之、 藤澤 健吾 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)					
施行規則に定める 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							
・多変数関数の偏微分を理解し、計算できる。 ・多変数関数のテイラー展開を用いた関数の多項式近似ができる。 ・多変数関数の極値問題の計算ができる。 ・変数変換を利用して、具体的な重積分が計算できる。							
授業の概要							
「微分積分学及び演習 1」で学んだ 1 変数関数の微積分を土台として、多変数関数の微積分の概念を理解し、確実な計算力を身につける。多変数関数の偏微分、多変数関数の重積分を具体的な計算例に多く触れながら習得する。応用として、多変数関数の極値計算、多変数関数のテイラー展開による多項式近似などの技法を学ぶ。							
授業計画							
第 1 回：偏微分の定義と偏微分順序交換可能性 教育課程における本授業の位置付け、授業の概要、学習・教育到達目標を理解する。 多変数関数の偏微分の定義を学習し、偏微分順序交換可能性について理解する。							
第 2 回：全微分の定義と偏微分との相違点 多変数関数の全微分について学習し、偏微分との違いを理解する。							
第 3 回：合成関数の偏微分法 合成関数の偏微分の公式、陰関数定理について学習する。							
第 4 回：多変数関数のテイラー展開 高階偏導関数の計算と多変数関数のテイラー展開について学習する。							
第 5 回：多変数関数のテイラー展開の応用 多変数関数のテイラー展開を求め、多変数関数の近似値を評価する。							
第 6 回：多変数関数の極値問題と鞍点構造の存在 多変数関数の極値問題について学習し、1 変数関数の極値問題との違いを理解する。							
第 7 回：多変数関数の極値問題の応用 多変数関数の極値問題の種々の応用について学習し、計算能力を高める。							
第 8 回：中間まとめ 第 1 回から第 7 回の振り返りを行い、学習内容の定着を図る。							

第9回：条件付き極値問題とラグランジュの未定乗数法 多変数関数の条件付き極値問題とラグランジュの未定乗数法について学習する。 第10回：条件付き極値問題の応用 ラグランジュの未定乗数法を用いた条件付き極値問題の種々の応用について学習する。 第11回：多変数関数の積分とその応用 多変数関数の重積分の定義と計算方法について学習する。 第12回：多変数関数の変数変換公式 重積分の変数変換について学習する。 第13回：広義重積分の定義と計算方法 多変数関数の広義重積分の定義と計算方法について学習する。 第14回：広義重積分の応用 広義重積分の応用として、ガウス積分を学習する。 第15回：ベータ関数・ガンマ関数 広義重積分の応用例として、ベータ関数・ガンマ関数の性質を学習する。 定期試験
テキスト 「微分積分学」（笠原皓司著、サイエンス社、1974）
参考書・参考資料等 「微分積分学」（高橋渉著、横浜図書、1999）
学生に対する評価 試験：50% 演習・小問：50%

授業科目名： 数理モデル		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： 神澤 健雄
				担当形態：単独
科 目		教科及び教科の指導法に関する科目(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				
・数理モデル化の基本的な手続きを説明できる。 ・簡単な微分方程式や差分方程式を解くことができる。 ・解析的な手法を用いて、与えられたデータに対してモデル化を行う事ができる。 ・与えられたデータに対して適切な解析的関数を選ぶ事ができる。				
授業の概要				
数理モデルとは、対象データから数学的な手段によってデータの生成規則を模倣したものであり、数理モデルを使用することでデータを生成することで観測だけでは得られない情報を読み解くことができる。したがってデータを生成する機構をモデルとして作成することが重要である。本講義では、様々な数理モデルを紹介することで、現象を抽象化してデータを生成分析する数理モデルというものの理解を深めてもらいたい。				
授業計画				
第1回：オリエンテーション				
教育課程における本授業の位置付け、授業の概要、学習・教育到達目標を理解する。 数理モデルの簡単な例を学ぶ。				
第2回：常微分方程式 1				
簡単な微分方程式とその解法について学ぶ。				
第3回：常微分方程式 2				
微分方程式の数理を学ぶ。解の存在と一意性について理解する。				
第4回：常微分方程式 3				
線型微分方程式と解法について学ぶ。				
第5回：常微分方程式 4				
非線型微分方程式とその解析について学ぶ。				
第6回：離散力学系 1				
離散力学系と簡単な例について学ぶ。				
第7回：離散力学系 2				
力学系の安定性とカオスについて学ぶ。				
第8回：離散力学系 3				
記号力学系について学ぶ。				

第9回：第1回から第8回までの復習

第1回から第8回までの振り返りを行い、学習内容の定着を図る。

第10回：モデル化法1

比率性を用いたモデル化について学ぶ。

第11回：モデル化法2

幾何学的相似を用いたモデル化について学ぶ。

第12回：モデルフィッティング1

解析的な手法を用いたフィッティングについて学ぶ。

第13回：モデルフィッティング2

最小二乗法について学ぶ。

第14回：離散確率モデル1

離散確率モデルについて学ぶ。

第15回：離散確率モデル2

離散確率モデルについて学ぶ。

定期試験

テキスト

「常微分方程式」（井ノ口順一著、日評ベーシック・シリーズ）

参考書・参考資料等

- ・M. W. Hirsch, S. Smale, R. L. Devaney. 『力学系入門』. 共立出版, 2017.
- ・矢嶋信男. 『常微分方程式』. 岩波書店, 2019. ISBN: 9784000298865
- ・F. R. Giordano, W. P. Fox, S. B. Horton. "A First Course in Mathematical Modeling" 5th Edition. Brooks/Cole, 2013.
- ・J. Caldwell, Y. M. Ram. "Mathematical Modelling". Springer, 1999.
- ・E. A. Bender. "An Introduction to Mathematical Modeling". Dover, 2000.

学生に対する評価

試験：50%

演習・小問：50%

授業科目名： 数学基礎		教員の免許状取得のための 必修科目	単位数： 2 単位	担当教員名： 神林 靖
				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				
・ 証明の概念を理解し、証明の技法を駆使して問題解決をすることができる ・ 集合の概念を理解し、集合を用いて問題を表現できる ・ 写像と関数の概念を理解して、問題を関数として表現できる ・ 問題に適切な関数を構成できる ・ 関数を帰納的に定義できる ・ データ構造を帰納的に定義できる ・ 数学的帰納法を使用して問題を解決できる				
授業の概要				
これから大学で数理情報科学を学ぶ上で必要な数学の基礎理論を習得する。数学を表記する記号の理解から始めて、数理情報科学における共通言語としての数学を学ぶ。具体的には「集合」、「論理」、「関係」、「関数」、「グラフ」といった概念について、どのように構成して表現するのか、その構成は正しいのかについて議論した上で理解する。具体的な例を取り上げつつ、各種の構成技法や証明技法について理解し応用できることを目標にする。これらは、コンピュータ科学の理解に不可欠である。またオブジェクトの順序構造やグラフによる表現は、プログラミングを行う上で最も重要なデータ構造とアルゴリズムの基礎となるものである。				
授業計画				
第 1 回 論理的な考え方と証明の方法				
教育課程における本授業の位置付け、授業の概要、学習・教育到達目標を理解する。 数学で使用する基本的な表記を学習する。証明の必要性を理解する。				
第 2 回 論理和、論理積、真理値表				
論理演算を学習する。真理値表を理解する。				
第 3 回 集合の定義と演算				
集合論の基礎を学習する。集合演算を学習する。				
第 4 回 集合の濃度と無限集合				
有限集合と無限集合を学習する。濃度の異なる無限集合が存在することを理解する。				
第 5 回 順序構造				
順序構造を学習する。閉包を理解する。				
第 6 回 組とリスト				

基礎的なデータ構造を学習する。リスト構造を理解する。	
第 7 回	文字列と言語 言語を学習する。定義に従って言語上での演算を学習する。
第 8 回	グラフの定義と表現 グラフを学習する。コンピュータ内でどのようにグラフを表現するか理解する。
第 9 回	関数の定義と具体例 各種関数（指数、対数、剰余）を学習する。全域関数と部分関数を理解する。
第 10 回	関数の構成 関数の合成を学習する。写像と逆写像を理解する。
第 11 回	関数の性質 関数の性質を学習する。全射と単射、鳩ノ巣原理を理解する。
第 12 回	帰納的定義 帰納法を学習する。ペアノの算術を理解する。
第 13 回	帰納的に定義されるデータ構造 帰納法を学習する。各種データ構造が帰納的に定義できることを理解する。
第 14 回	再帰関数と再帰手続き 再帰関数を学習する。関数や手続きが再帰的に定義できることを理解する。
第 15 回	数学的帰納法と整礎構造 数学的帰納法を学習する。数学的帰納法を使用して関数の正しさを証明できることを理解する。数学的帰納法が整礎関係へと一般化できることを理解する。
定期試験	
テキスト 「独習コンピュータ科学Ⅰ－離散構造」（J. Hein 著、翔泳社、2011）	
参考書・参考資料等 必要に応じ逐次授業内で紹介する。	
学生に対する評価 試験：50% 演習・小問：50%	

授業科目名： 数物理学		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： 高田 寛之
				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		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				
・ 物理現象を表すための用語や記号について自然言語と数学によって説明できる。 ・ データサイエンスや機械学習と本講義で学ぶことの関連を説明できる。				
授業の概要				
物理学（例えば：力学、場の理論、波）についての基礎事項や、それらの現象を表現するために現れた数学（微分方程式、ベクトル解析）など幅広く、そしてそれらの学問がどのような関連性をもって発展してきたか、データサイエンスにおける物理学の活用の仕方など、初学者の学習動機づけがあがるように解説する。				
授業計画				
第1回：オリエンテーション、物体の運動、仕事、一変数関数の微分積分（1，2章） 教育課程における本授業の位置付け、授業の概要、学習・教育到達目標を理解する。 物体の距離、速度、仕事と微分積分学の関数値、微分係数、積分の関連付けを理解する。				
第2回：微分方程式が自然界を記述する、放射性元素の崩壊、惑星の運動、食物連鎖における 個体群の変動（3章） 3つの物理現象を微分方程式として記述する考え方を理解する。				
第3回：近似、いろんな関数を単純な関数で表す、テイラー展開（4章） 複雑なものをよく知っている単純なもの組み合わせで表現する考え方を学ぶ。				
第4回：多変数関数の微分積分学（5章） 二変数最適化問題や体積を求める問題を例に多変数関数の微分積分との関連付けを理解する。				
第5回：複素関数入門（6章） 複素数の基礎、複素数の積と回転、正則関数、積分路、複素積分について学ぶ。				
第6回：複素積分（グリーンの定理、コーシーの積分表示、ローラン展開、留数定理、特異点の種類）（7章） グリーンの定理、コーシーの積分表示、ローラン展開、特異点の種類について学ぶ。実関数では解けそうにない複雑な積分を複素積分により解けてしまうことがあることについて学ぶ。				
第7回：内積と外積の応用（ベクトル、コサイン類似度、内積と外積、ノルムと距離、トルク）（8章）線形代数のおさらい（9章） 力学におけるベクトル使われ方、ベクトルに関する内積と外積、外積とトルクの関係、ノルムと距離、連立方程式と行列による表現、3x3行列の逆行列の計算と余因子行列、行列式と幾何学				

的意味について学ぶ。

第8回：第1回から第7回までのまとめ

第1回から第7回までの振り返りを行い、学習内容の定着を図る。

第9回：ベクトル解析と場（勾配、発散、回転、ガウスの発散定理、ストークスの定理）
（10章）

ベクトル解析の「勾配、発散、回転」の物理的な概念、ベクトル関数の微分法則、ニューラルネットワークにおける計算グラフとバックプロパゲーションとの関係について学ぶ。

第10回：量子力学入門のための複素ベクトル空間（グラムシュミットの直交化法、エルミート行列）（11章）

グラムシュミットの直交化法、直交基底、エルミート行列について学ぶ。またふたたび「複雑なものは基本となるもので表す」という考え方で直交基底やグラムシュミットの直交化を見直し、スパースモデリングとの関係について理解する。

第11回：ヒルベルト空間と波動関数（12章）

複素ヒルベルト空間、波動関数、フーリエ変換について量子力学との関係を学ぶ。

第12回：波とフーリエ変換（13章）

可積分な関数のフーリエ変換の定義と直交関数系について学ぶ。「複雑な関数を色んな波の組み合わせで表す」という考え方を学ぶ。

第13回：場のポテンシャルと特殊関数と級数展開による微分方程式の解法（14章）

微分方程式の強力な解法である級数展開法を学ぶ。ルジャンドルの多項式を学び、場の理論におけるルジャンドルの多項式はポテンシャルとして登場することについて学ぶ。ルジャンドル多項式の直交性について理解する。

第14回：スターリングの公式とガンマ関数（15章）

ガンマ関数と階乗の関係、スターリングの公式を使用した近似について学ぶ。

第15回：解析力学（16章）

坂を一番早く転がり落ちる坂の曲線の問題とオイラーの方程式（変分問題）について学ぶ。

二重振り子の問題を例に、ラグランジュ関数やラグランジュ方程式について学ぶ。

ハミルトニアン、力学的エネルギー保存の法則について学ぶ。

定期試験

テキスト

「物理学のための数学」（一石 賢著、ベレ出版、2012）

参考書・参考資料等

必要に応じ逐次授業内で紹介する。

学生に対する評価

試験：50%

演習・小問：50%

授業科目名： 最適化理論		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： 矢部 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 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				
・ 数理モデルについて説明できる。 ・ 線形計画法の理論と解法が習得できる。 ・ 最適化問題の最適性条件について説明できる。 ・ 最適化問題の数値解法が習得できる。				
授業の概要				
最適化問題は、自然科学・工学・社会科学などいろいろな分野で発生する重要な問題である。本科目では、まず、いろいろな種類の最適化問題を紹介し、主として線形計画法と非線形計画法の理論と数値解法のアルゴリズムについて学習する。線形計画法では、代表的な数値解法である単体法（シンプレックス法）を学ぶとともに、最適性条件・双対定理・二者択一定理などの理論についても学習する。また非線形計画法の分野では、凸集合・凸関数の概念、最適性条件などの理論的な内容に加えて数値解法についても学習する。これらの最適化手法が機械学習の分野において使われていることも理解する。				
授業計画				
第1回：最適化問題				
教育課程における本授業の位置付け、授業の概要、学習・教育到達目標を理解する。 （1）最適化問題の具体例（生産計画問題、輸送問題、最小2乗問題など）について学ぶ。				
第2回：最適化問題				
（2）最適化問題の具体例（ポートフォリオ最適化問題、パターン認識、施設配置問題など）について学ぶ。機械学習に関連してサポートベクトルマシンについても触れる。				
第3回：線形計画法				
（1）実行可能解や最適解の存在性に関連して問題を分類する。基底可能解、基本定理について学ぶ。				
第4回：線形計画法				
（2）シンプレックス法の原理とアルゴリズムについて学ぶ。				
第5回：線形計画法				
（3）線形計画問題の双対定理、相補性定理、最適性条件、二者択一定理について学ぶ。				
第6回：凸集合と凸関数				
第7回：無制約最適化				

(1) 無制約最小化問題の最適性条件 (1 次の必要条件、2 次の必要条件、2 次の十分条件) について学ぶ。 第8回：無制約最適化 (2) 無制約最小化問題を解くための反復法 (探索方向、直線探索法、降下法) について学ぶ。降下法の大域的収束性や局所的収束性についても学ぶ。 第9回：無制約最適化 (3) 最急降下法 (1 次モデルから導出) のアルゴリズムと収束性 (大域的収束性、局所的収束性) について学ぶ。機械学習との関連性について理解する。 第10回：無制約最適化 (4) ニュートン法 (2 次モデルから導出) のアルゴリズムと局所的2次収束性について学ぶ。 第11回：無制約最適化 (5) 狭義凸2次関数最小化問題に対する探索方向の共役性および共役方向法の原理を学ぶ。 第12回：無制約最適化 (6) 狭義凸2次関数最小化問題の目的関数の勾配を利用した共役勾配法について学ぶ。 第13回：無制約最適化 (7) ニュートン法の問題点を改良するために開発された準ニュートン法の特徴とアルゴリズム、及び、収束性 (大域的収束性、局所的超1次収束性) について学ぶ。 第14回：制約付き最適化 (1) 等式制約付き最適化問題のラグランジュ関数、最適性条件について学ぶ。 第15回：制約付き最適化 (2) 不等式制約付き最適化問題のラグランジュ関数、最適性条件 (KKT 条件) について学ぶ。 定期試験
テキスト 「工学基礎 最適化とその応用」 (矢部博著、数理工学社)
参考書・参考資料等 ・「最適化法」 (田村明久・村松正和著、共立出版) ・「非線形計画法」 (山下信雄著、朝倉書店)
学生に対する評価 試験：50% レポート・小問：50%

授業科目名： 確率・統計学及び演習		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： 青谷 知幸、藤澤 健吾
		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)		
施行規則に定める 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				
・ 代表値の意味を理解し、算出できるようになる。（記述統計） ・ データの分布の意味を理解できるようになる。（記述統計） ・ 確率モデル（標本空間・確率変数・確率分布）の基礎を理解する。（確率論入門） ・ 確率分布・期待値・分散の性質について理解する。（確率論入門） ・ 統計的仮説検定の考え方を理解し、基本的な検定ができるようになる。（推測統計） ・ 推定量のもつべき好ましい性質を整理し、原理から単純な推定量を構成できるようになる。（推測統計）				
授業の概要				
基本的な確率の復習から始まり、代表的な確率分布について、講義と演習を通して学ぶ。不確実性が支配する様々な現場において、データに基づく根拠に基づいた意思決定を行うために統計的な考え方が必須である。不確実性をともなう意思決定がどのような論理プロセスを通して行われるのかを理解するための基礎力を養い、数理情報科学に必要な知識を身につけることができる。具体的には、代表値の意味の理解と算出、データの分布の意味の理解、確率モデルの基礎の理解、確率分布・期待値・分散の理解をする。				
授業計画				
第1回：ガイダンス				
本授業の位置付け、授業の概要、学習・教育到達目標を理解する。				
第2回：データの要約				
データの要約手法を学習する。				
第3回：データ表示・図示の方法				
データの表示・図示の手法を学習する。				
第4回：統計的推測入門 1				
データの要約及びデータの表示・図示の使い方を理解する。				
第5回：統計的推測入門 2				
データの要約及びデータの表示・図示の使い方を理解する。				
第6回：確率論入門 1（標本空間、確率変数、確率分布）				
標本空間、確率変数、確率分布を学習する。				
第7回：確率論入門 2（同時分布・周辺分布・条件付き分布）				

同時分布・周辺分布・条件付き分布を理解する。 第8回：標本分布論 標本抽出と標本分布を理解する。 第9回：大数の法則と中心極限定理 大数の法則及び中心極限定理を理解する。 第10回：第1回から第9回の復習 第1回から第9回までの振り返りを行い、学習内容の定着を図る。 第11回：検定 仮説検定を学習する。 第12回：検定：t-検定と並べ替え検定 t-検定と並べ替え検定を理解する。 第13回：検定：カイ二乗検定とFisherの正確検定 カイ二乗検定とFisherの正確検定を理解する。 第14回：推定1 点推定、最尤推定を理解する。 第15回：推定2 区間推定、信頼区間を理解する。 定期試験
テキスト 「データ分析のための統計学入門 原著第4版」（国友直人他訳、日本統計協会） （Diez DM, et al. “OpenIntro Statistics Fourth Edition”）
参考書・参考資料等 必要に応じ逐次授業内で紹介する。
学生に対する評価 試験又はレポート：90% 毎回の課題：10%

授業科目名： 応用統計学 1		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： 末永 敦、藤澤 健吾 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)		
施行規則に定める 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				
・ 多項分布に対する推定と検定について説明できる。 ・ 分割表と対数線形モデルの関係について説明できる。 ・ ロジスティック回帰分析とポアソン回帰分析を用いた予測モデルを実装できる。 ・ コレスポンデンス分析を用いて、カテゴリカル変数同士の関係を視覚化できる。				
授業の概要				
医学、薬学、社会学など幅広い分野において、ある基準によって分類されているカテゴリカル変数が観測され、カテゴリカル変数の取り扱いはデータ解析をする上で重要な役割を担う。カテゴリカル変数から構成されるデータに対する解析手法について習得する。カテゴリカルデータ解析の数理について、多項分布に対する統計的推定・仮説検定と漸近理論を学ぶと同時に、応用としてコレスポンデンス分析、対数線形モデル等の手法について身につける。				
授業計画				
第1回：カテゴリカルデータと多項分布 教育課程における本授業の位置付け、授業の概要、学習・教育到達目標を理解する。 カテゴリカルデータ解析の基礎となる多項分布の性質について学習する。				
第2回：多項分布の推定とデルタ法（1）多項分布の推定について 多項分布のパラメータ推定法及び、推定量の確率分布について学習する。				
第3回：多項分布の推定とデルタ法（2）デルタ法について 多項分布の推定量の確率分布の応用として、デルタ法を学習する。				
第4回：多項分布の適合度検定 多項分布の適合度検定としてピアソンの適合度検定及び、尤度比検定について学習する。				
第5回：分割表の独立性検定 適合度検定の応用として、分割表の独立性検定について学習する。				
第6回：マッチドペアデータに対するモデル（1）マクネマー検定について マッチドペアデータに対する検定として、マクネマー検定について学習する。				
第7回：マッチドペアデータに対するモデル（2）対称性・周辺同等性の検定について 分割表の特殊な場合である正方分割表の対称性・周辺同等性の検定について学習する。				
第8回：多元分割表と対数線形モデル（1）多元分割表について 分割表の一般形である多元分割表の統計的扱い方について学習する。				

第9回：多元分割表と対数線形モデル（2）対数線形モデルについて

多元分割表の解析手法として、対数線形モデルについて学習する。

第10回：ロジスティック回帰分析の数理

ロジスティック回帰分析の数理的背景について学習する。

第11回：ロジスティック回帰分析の応用

ロジスティック回帰分析の解析例について理解する。

第12回：ポアソン回帰分析

ポアソン回帰分析の数理的背景について学習し、実際の解析例について理解する。

第13回：コレスポンデンス分析の数理

コレスポンデンス分析の数理的背景について学習する。

第14回：コレスポンデンス分析の応用

コレスポンデンス分析の解析例について理解する。

第15回：授業のまとめと発展

第1回から第14回までの振り返りを行い、学習内容の定着を図る。

定期試験は実施しない。

テキスト

「カテゴリカルデータ解析」（藤井良宜著、共立出版、2010）

参考書・参考資料等

- ・「定性的データ解析」（金明哲著、共立出版、2016）
- ・Alan Agresti : Categorical Data Analysis 3rd edition, Wiley, 2013.
- ・Alan Agresti : Analysis of Ordinal Categorical Data 2nd edition, Wiley, 2010.

学生に対する評価

レポート：100%

授業科目名： 応用統計学 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： 末永 敦、藤澤 健吾 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)		
施行規則に定める 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				
・ 頻度論的統計学とベイズ統計学の違いを説明できる。 ・ ベイズ統計学に基づく推定と検定について説明できる。 ・ ベイズ統計学を用いて、データ解析に応用できる。 ・ マルコフ連鎖モンテカルロ法によるシミュレーションを実装できる。				
授業の概要				
データを解析する際に、分析対象に関して事前情報や信念を持っている場合がある。データの情報だけではなく、事前情報や信念も用いた統計的手法であるベイズ統計学を学ぶ。事前分布・事後分布に関する概念、ベイズ統計学に基づく統計的推定・仮説検定を学び、ベイズ統計学の考え方を身につける。同時に、マルコフ連鎖モンテカルロ法を用いたシミュレーションを、R言語を用いて実装し、数値計算を行う。事前情報や信念をデータ解析に利用し、柔軟な分析ができるようになる。				
授業計画				
第1回：ベイズの定理とベイズ統計学 教育課程における本授業の位置付け、授業の概要、学習・教育到達目標を理解する。 ベイズの定理について学習し、ベイズ統計学と頻度論的統計学との違いを理解する。				
第2回：ベイズ推定量の構築 ベイズ推定量の構築のための基礎概念について学習する。				
第3回：二項分布に対する事前分布 二項分布に対する事前分布の構築について学習する。				
第4回：多項分布に対する事前分布 多項分布に対する事前分布の構築について学習する。				
第5回：正規分布に対する事前分布 正規分布に対する事前分布の構築について学習する。				
第6回：ベイズ統計学を用いた区間推定 信用区間に基づく区間推定の考え方を理解する。				
第7回：ベイズ統計学を用いた仮説検定 ベイズファクターに基づく仮説検定の考え方を理解する。				
第8回：ベイズ統計学を用いた重回帰分析				

ベイズ的アプローチによる重回帰分析について学習する。

第9回：経験ベイズ法とその応用

データから事前分布を決定する手法である経験ベイズ法と応用例について学習する。

第10回：階層ベイズ法とその応用

データが持つ階層性を考慮したモデリングである階層ベイズ法と応用例について学習する。

第11回：ベイズ更新とその応用

データが追加される度に推定値も合わせて更新する手法であるベイズ更新について学習する。

第12回：マルコフ連鎖モンテカルロ法の基礎

複雑な計算を近似する手法であるマルコフ連鎖モンテカルロ法の基礎概念について学習する。

第13回：ギブスサンプリング

ギブスサンプリングについて学習し、事後分布の近似計算について理解する。

第14回：メトロポリス・ヘイスティングス法

メトロポリス・ヘイスティングス法について学習し、事後分布の近似計算について理解する。

第15回：授業のまとめと発展

第1回から第14回までの振り返りを行い、学習内容の定着を図る。

定期試験は実施しない。

テキスト

「標準ベイズ統計学」（ピーター・D・ホフ(著)、入江薫・菅澤翔之助・橋本真太郎(訳)、朝倉書店、2022)

参考書・参考資料等

- ・「基礎からのベイズ統計学—ハミルトニアンモンテカルロ法による実践的入門—」（豊田秀樹著、朝倉書店、2015）
- ・「ベイズ計算統計学」古澄英男著、朝倉書店、2015）
- ・「StanとRでベイズ統計モデリング」（松浦健太郎著、共立出版、2016）

学生に対する評価

レポート：100%

授業科目名： データ解析及び演習 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： 末永 敦
				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				
・ 統計量やグラフの意味を理解して読めるようになる				
・ 基礎的な解析方法を習得し、パソコンを使って実際に簡単な分析が自力でできるようになる				
・ 2 つの変数の間の因果関係や相関関係の意味が分かるようになる				
授業の概要				
データサイエンスの基礎的なデータの取り扱い方を学ぶ。特に、基本的なデータのまとめ方、データの視覚化（図の作成）、統計解析の基礎である代表値や散布度、相関係数などの理論を学び、かつ表計算/統計解析ソフトを用いる形での演習を通じてデータを読み、可視化し、分析する一連の流れの基礎的知識と実践的な方法を学ぶ。				
授業計画				
第1回：授業概要と授業の進め方についてのガイダンス				
教育課程における本授業の位置付け、授業の概要、学習・教育到達目標を理解する。				
データ解析の概要を学び、データ解析を学ぶ意義について理解する。				
第2回：基本統計量（平均と分散等）の意味				
平均と分散の理論を学習し、データ解析における平均と分散の位置づけを理解する。				
第3回：基本統計量（平均と分散等）演習				
データから平均と分散を求め、平均と分散の解析方法を理解する。				
第4回：数値データの解析：2 変数の散布図と相関の意味				
散布図と相関の理論を学習し、データ解析における散布図と相関の位置づけを理解する。				
第5回：数値データの解析：2 変数の散布図と相関演習				
データから散布図と相関を求め、散布図と相関の解析方法を理解する。				
第6回：単回帰分析の意味				
単回帰分析の理論を学習し、データ解析における単回帰分析の位置づけを理解する。				
第7回：単回帰分析演習				
データから単回帰分析を行い、単回帰分析によるデータの解析方法を理解する。				
第8回：信頼区間の意味				
検定の基礎を学習し、検定における信頼区間の意味を理解する。				
第9回：信頼区間演習				
データの検定を行い、データ解析における検定の位置づけを理解する。				

第10回：仮説検定の考え方

検定における仮説について学習し、検定の概要を理解する。

第11回：t検定演習

データのt検定を行い、t検定によるデータの解析方法を理解する。

第12回：カテゴリーデータの意味

カテゴリーデータの基礎を学習し、データ解析におけるカテゴリーデータの位置づけを理解する。

第13回：カテゴリーデータの集計とグラフ化演習

カテゴリーデータの集計とグラフ化を行い、カテゴリーデータの取り扱い方について理解する。

第14回：データ解析実践演習

与えられた課題からデータ解析を行い、他者に伝えるための結果のまとめ方を学ぶ。

第15回：データ解析実践演習の発表と討論

データ解析結果の発表と討論を通して、課題とその解決策について考え、学びを深める。

定期試験は実施しない。

テキスト

「Excelでできるらくらく統計解析」（藤本壱著、自由国民社）

参考書・参考資料等

逐次授業内で紹介する。

学生に対する評価

レポート：50%

演習・小門：50%

授業科目名： データ解析及び演習 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： 末永 敦
				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				
・ 統計量やグラフの意味を理解して読めるようになる。 ・ 基礎的な多変量解析方法を習得し、パソコンを使って実際に簡単な分析が自力でできるようになる。 ・ 多変数の間の因果関係や相関関係の意味が分かるようになる。				
授業の概要				
経済社会、工学、医療などの現実社会の様々な問題は、多変量であることが普通である。本講義では、データサイエンスの基礎的なデータの取り扱い方、特に、そのような複雑な現実問題に対応できる多変量変数解析の基礎的知識と実践的な手法を、表計算/統計解析ソフトを用いる形での演習を通じて実践的に学ぶ。				
授業計画				
第1回：授業概要と授業の進め方についてのガイダンス 教育課程における本授業の位置付け、授業の概要、学習・教育到達目標を理解する。 データ解析の概要を学び、データ解析を学ぶ意義について理解する。				
第2回：単回帰分析の復習 単回帰分析の理論を復習し、多変量解析の学びへつなげる。				
第3回：多変量解析の基礎的理論 多変量解析の基礎を学習し、多変量解析を学ぶ意義を理解する。				
第4回：重回帰分析の理論 重回帰分析の理論を学習し、データ解析における重回帰分析の位置づけを理解する。				
第5回：重回帰分析演習 データの重回帰分析を行い、重回帰分析によるデータの解析方法を理解する。				
第6回：因子分析の理論 多変量データにおける因子分析の基礎を学習し、因子分析の概要を理解する。				
第7回：因子分析演習 データの因子分析を行い、因子分析によるデータの解析方法を理解する。				
第8回：判別分析の理論 多変量データにおける判別分析の基礎を学習し、判別分析の概要を理解する。				
第9回：判別分析演習				

データの判別分析を行い、判別分析によるデータの解析方法を理解する。

第10回：主成分解析の理論

多変量データにおける主成分解析の基礎を学習し、主成分解析の概要を理解する。

第11回：主成分解析演習

データの主成分解析を行い、主成分解析によるデータの解析方法を理解する。

第12回：グループワークによるデータ解析総合演習1

課題データからグループワークによるデータ解析を行い、様々な視点からデータを眺め分析、議論する一連の流れを体験する。

第13回：グループワークによるデータ解析総合演習2

課題データからグループワークによるデータ解析を行い、他者に伝えるための結果のまとめ方を学ぶ。

第14回：グループワークプレゼンテーション1

データ解析結果の発表と討論を通して、課題とその解決策について考え、学びを深める。

第15回：グループワークプレゼンテーション2

データ解析結果の発表と討論を通して、課題とその解決策について考え、学びを深める。

定期試験は実施しない。

テキスト

「Excelによる多変量解析」（松本哲夫編著、今野勉著、日科技連出版社）

参考書・参考資料等

逐次授業内で紹介する。

学生に対する評価

レポート：50%

演習・小問：50%

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： 末永 敦、藤澤 健吾 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)		
施行規則に定める 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 ・ 多変量正規分布とその性質について説明できる。 ・ 多変量正規分布に対する推定と検定について説明できる。 ・ 多変量解析の数理の理解し、適切な解析手法を選択できる。				
授業の概要 実用的な問題を統計的に取り扱うとき、複数の確率変数が同時に得られることが多い。本科目を通して、多くの変数をもつデータから有用な知見を得るための統計的手法について学ぶ。確率論を基礎とする多変量確率分布に対する理論及び、解析手法について学ぶ。多変量正規分布についての分布論を学び、判別分析や主成分分析等の実践的手法を身につける。多変量解析の数理を理解し、解析結果や統計ソフトウェアの出力を正しく解釈できるようになる。				
授業計画 第1回：多変量分布とその性質 教育課程における本授業の位置付け、授業の概要、学習・教育到達目標を理解する。 多変量分布の基礎的な性質について学習する。 第2回：多変量正規分布の基礎 多変量正規分布とその基礎的な性質について学習する。 第3回：多変量正規分布の周辺分布と変数変換 多変量正規分布の周辺分布、線形結合の分布について学習する。 第4回：多変量正規分布の条件付き分布と偏相関係数 統計的独立性と多変量正規分布の条件付き分布、偏相関係数の関係について学習する。 第5回：平均と共分散の推定 平均ベクトルと共分散行列の推定法について学習する。 第6回：平均と共分散の検定 平均ベクトルの検定、共分散行列の検定法について学習する。 第7回：重回帰分析（1）回帰モデルと推定について 重回帰モデルの数理、推定法について理解する。 第8回：重回帰分析（2）回帰モデルの検定について 重回帰モデルの検定方について学習し、重回帰分析について理解を深める。 第9回：分散分析（1）一元配置分散分析について				

線形モデルの一種である一元配置分散分析モデルについて学習する。 第10回：分散分析（2）多元配置分散分析について 多元配置分散分析モデルについて学習し、分散分析について理解を深める。 第11回：判別分析（1）線形判別分析について 2郡判別分析の考え方を理解する。 第12回：判別分析（2）二次判別分析について 2次判別関数について学習し、判別分析に対する理解を深める。 第13回：主成分分析 主成分分析と固有値、固有ベクトルの関係について学習する。 第14回：因子分析 因子分析の考え方を応用例を通して理解する。 第15回：授業のまとめと発展 第1回から第14回までの振り返りを行い、学習内容の定着を図る。 定期試験は実施しない。
テキスト 「多変量解析入門」（小西貞則、岩波書店、2010）
参考書・参考資料等 ・「多変量解析法入門」（永田靖、棟近雅彦著、サイエンス社、2001） ・「多変量データ解析」（杉山高一、藤越康祝、小椋透著、朝倉書店、2014） ・「入門はじめての分散分析と多重比較」（石村貞夫、石村光資郎著、東京図書、2008）
学生に対する評価 レポート：100%

授業科目名： プログラミング 1	教員の免許状取得のための 必修科目	単位数： 2単位	担当教員名： 青谷 知幸、神澤 健雄
			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) 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 ・ 条件分岐と繰り返しを含む計算の手続きをPythonプログラムとして表現できる ・ 辞書とリストを扱う計算をPythonプログラムとして表現できる			
授業の概要 データサイエンスや数理情報科学等に必要なプログラミングの基礎を、Python言語を通して習得する。データ構造や制御構造といったプログラムの重要な構成要素を習得することで、プログラミング言語の基礎概念と利用方法について学ぶ。最終的には、計算の手続きを自由にPythonのプログラムとして表現できるようになる。			
授業計画 第1回：ガイダンス、Jupyter Notebookの使い方 授業の概要、学習・教育到達目標を理解する。またJupyter Notebookの使い方を理解する。 第2回：数値演算 数値演算を理解する。 第3回：変数と関数の基礎 変数と関数の定義及び使い方を理解する。 第4回：論理・比較演算と条件分岐の基礎、デバッグ 論理・比較演算を理解する。またデバッガを用いたデバッグ方法を学習する。 第5回：文字列 文字列及び文字列上の演算を理解する。 第6回：条件分岐 条件分岐を理解する。 第7回：第1回から第6回までの振り返り 第1回から第6回までの振り返りを行い、学習内容の定着を図る。 第8回：リスト リストの概念と操作方法を学習する。 第9回：辞書			

辞書概念と操作方法を学習する。 第10回：繰り返し for文及びwhile文を理解する。 第11回：関数 関数における引数と変数のスコープを理解する。 第12回：ファイル入出力の基本 Pythonにおけるファイルの入出力を学習する。 第13回：イテレータ イテラブルとイテレータを理解する。 第14回：コンピュータにおけるファイルやディレクトリの配置 ファイルやディレクトリの指定方法を理解する。 第15回：ミニプロジェクト 第1回から第14回までの知識を応用して、小規模のプログラムを開発し、知識の定着をはかる。 定期試験
テキスト 「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」 (John V. Guttag (原著)、久保 幹雄 (翻訳)、近代科学社 4764905183)
参考書・参考資料等 逐次授業内で紹介する。
学生に対する評価 試験：50% 演習・小問：50%

授業科目名： プログラミング 2	教員の免許状取得のための 必修科目(中学校及び 高等学校 数学) 選択科目(高等学校 情報)	単位数： 2 単位	担当教員名： 青谷 知幸、神澤 健雄 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) 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 ・ モジュールとクラスを用いたPythonプログラムを組める ・ 低次元のデータ処理をPandasを用いたPythonプログラムとして表現できる ・ 簡単な機械学習をscikit-learnを用いたPythonプログラムとして実現できる			
授業の概要 機械学習やデータ分析に必要なプログラミングの技術とライブラリの使い方を学ぶ。具体的には、プログラムの分割技術、イテレータ、高階関数、再帰表現等を学ぶ。科学計算ライブラリ、データ分析と操作のためのライブラリ、データ可視化ライブラリ、機械学習ライブラリ等の使用方法も学ぶ。プログラミング言語としては、Pythonを利用する。			
授業計画 第1回：ガイダンス、Jupyter Notebookの使い方 授業の概要、学習・教育到達目標を理解する。 またJupyter Notebookの使い方を学習する。 第2回：Pythonプログラミング基礎 プログラミング1の知識を確認する。 第3回：モジュール モジュールの使い方と作り方を理解する。 第4回：NumPyライブラリ NumPyライブラリの使い方を理解する。 第5回：内包表記 リストの内包表記とジェネレータ式を学習する。 第6回：高階関数(1) 高階関数の定義と振る舞いを理解する。 第7回：高階関数(2) 高階関数を用いた基本関数を学習する。 第8回：クラス			

クラス定義と初期化、属性、継承を学習する。 第9回：第1回から第8回までの振り返り 第1回から第8回までの振り返りを行い、学習内容の定着を図る。 第10回：pandasライブラリ(1) pandasライブラリのシリーズとデータフレームの作り方を理解する。 第11回：pandasライブラリ(2) pandasライブラリのシリーズとデータフレームの操作を理解する。 第12回：scikit-learnライブラリ(1) Scikit-learnライブラリを用いた分類を学習する。 第13回：scikit-learnライブラリ(2) Scikit-learnライブラリを用いた回帰を学習する。 第14回：scikit-learnライブラリ(3) Scikit-learnライブラリを用いたクラスタリングを学習する。 第15回：ミニプロジェクト 第1回から第14回までの知識を応用し、小規模のプログラム開発を通して、知識の定着をはかる。 定期試験
テキスト 「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」 (John V. Guttag (原著)、久保 幹雄 (翻訳)、近代科学社 4764905183)
参考書・参考資料等 必要に応じ逐次授業内で紹介する。
学生に対する評価 試験：30% 演習・小問：70%

授業科目名： プログラミング 3		教員の免許状取得のための 選択科目	単位数： 2 単位	担当教員名： 青谷 知幸 担当形態：単独
科 目		教科及び教科の指導法に関する科目(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 ・ 与えられた問題記述からデータモデリングを行い、オブジェクト指向プログラミング言語によるクラス階層とメソッドが設計できる ・ フレームワークやデザインパターンのような抽象化手法が理解できる				
授業の概要 実世界の問題をコンピュータによって解決する場合、その問題をコンピュータで扱うことができるように適切にモデル化する必要がある。本講義では、オブジェクト指向プログラミングを本格的に学ぶ。オブジェクト指向プログラミングでは、クラスとメソッドの設計手法が重要であり、それらをUMLとプログラミングを利用して学ぶ。				
授業計画 第1回：教育課程における本授業の位置付け、授業の概要、学習・教育到達目標を理解する。 原始的なデータ形式、クラス、クラスの参照、オブジェクトの包含 第2回：ユニオン、自己参照、相互参照、クラス階層 第3回：基本型による計算、メソッド呼出 第4回：クラスのメソッド、包含オブジェクトのメソッド 第5回：ユニオンのメソッド、型とクラスとメソッド呼出 第6回：ユニオンのメソッド(その2)、相互参照とメソッド 第7回：メソッドの設計、類似したクラス、クラス階層のメソッド 第8回：状態カプセル化、自己保存、外延的等価性 第9回：循環データ、循環データのメソッド 第10回：状態と変化、代入による状態変化 第11回：状態付クラスの設計、命令的メソッド、等価性その2 第12回：類似するクラスの型、類似するクラス階層の型、汎用クラス設計 第13回：フレームワーク、インタフェース設計、拡張可能フレームワーク 第14回：走査のパターン、抽象走査メソッド設計 第15回：副作用付走査、Visitor式拡張可能フレームワーク 定期試験は実施しない。				

テキスト

“How to Design Classes --- Data: Structure and Organization”, by Matthias Felleisen, Matthew Flatt, Robert Bruce Findler, Kathryn E. Gray, Shriram Krishnamurthi, and Viera K. Proulx, 2012. (Draft)

参考書・参考資料等

必要に応じ逐次授業内で紹介する。

学生に対する評価

演習・小問：100%

授業科目名： プログラミング 4		教員の免許状取得のための 選択科目	単位数： 2単位	担当教員名： 高田 寛之
				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) 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 ・ 問題解決に必要なPythonライブラリやPythonサンプルコードを探しだせる。 ・ 探し出したライブラリのドキュメントを見て、適切にライブラリを使うことができる。 ・ 計算速度を考慮してPythonのコードが書ける。 ・ 数値実験によって数学の理論を観察することができる。				
授業の概要 ガウスが天文学などの自然現象から数学の問題を考え、また自然現象の理解に数学を利用することで重要な成果をいくつも残した。これに習って、我々も実践的な問題を取りあげる。たんにプログラムにおけるノウハウ（問題解決に有用なライブラリやサンプルプログラムの発見、ライブラリの使いこなし、プログラム上のコツ）を学ぶだけでなく、プログラムするアルゴリズムやその背景にある（理論だけでは理解することが難しいであろう）数学を体験し、理解の補助を目的とする。プログラムの問題は、可能なかぎり実際に共同研究で扱った課題の前処理や実務で役に立つことが多い話題から選ぶ。				
授業計画 第1回：オリエンテーション、ウェブスクレイピング 教育課程における本授業の位置付け、授業の概要、学習・教育到達目標を理解する。 Seleniumライブラリを使ったブラウザの自動操縦のコードの作成方法を学ぶ。Selenium webdriverのドキュメントを読み、実用的な自動化スクリプトを作成する。 第2回：GUIアプリ作成 StreamlitライブラリやTkinterライブラリのドキュメントを読み、入力フォームを持ったプログラムの作成を行う。 第3回：GUI自動化アプリ作成 pygameguライブラリのドキュメントを読み、パズルゲームなどの画面を読み取って、操作して解くプログラムの作成を行う。 第4回：仕事割当問題、線形緩和、線形計画法 仕事量と報酬の2つの属性を持つ仕事があるn個あって、それを処理する作業員（累積仕事量と累積報酬で特徴づけられている）がn人いる場合に、仕事を割り当てたときにルセ				

器仕事量と累積報酬の分散が同時に最小になるような割当方法を求めるプログラムを作成する。この課題を通して、numpy、scipy、matplotlibの利用方法を学ぶ。

第5回：仕事割当問題、線形緩和、線形計画法

仕事量と報酬の2つの属性を持つ仕事がある個あって、それを処理する作業員（累積仕事量と累積報酬で特徴づけられている）がある人いる場合に、仕事を割り当てたときにルセ器仕事量と累積報酬の分散が同時に最小になるような割当方法を求めるプログラムを作成する。この課題を通して、numpy、scipy、matplotlibの利用方法を学ぶ。

第6回：隣接グラフ、クラス分類問題、商品推薦

隣接グラフの分類や、商品推薦のアルゴリズムを学び、実装する。固有値計算のライブラリの利用方法を学ぶ。

第7回：隣接グラフ、クラス分類問題、商品推薦

隣接グラフの分類や、商品推薦のアルゴリズムを学び、実装する。固有値計算のライブラリの利用方法を学ぶ。

第8回：劣決定問題、貪欲法

変数の数の方が方程式の数よりも実質的に多い連立1次方程式を劣決定問題という。できる限り0で埋め尽くされた解を求める貪欲法を実装する。numpy,matplotlibの利用方法を学ぶ。

第9回：劣決定問題、貪欲法

変数の数の方が方程式の数よりも実質的に多い連立1次方程式を劣決定問題という。できる限り0で埋め尽くされた解を求める貪欲法を実装する。numpy,matplotlibの利用方法を学ぶ。

第10回：劣決定問題 逐次ソフト閾値アルゴリズム

第8, 9回と同じ問題について、逐次ソフト閾値処理を学び、実装する。numpy,matplotlibの利用方法を学ぶ。

第11回：劣決定問題 逐次ソフト閾値アルゴリズム

第8, 9回と同じ問題について、逐次ソフト閾値処理を学び、実装する。numpy,matplotlibの利用方法を学ぶ。

第12回：時系列分析、深層分位点法、予測区間

Google colabの利用方法を学び、三角関数や矩形波の一部をLSTMに学習させ、深層分位点法により予測区間を求めるプログラムを実装する。pytorchの利用方法を学ぶ。LSTMモデルについて学ぶ。損失関数を深層分位点のための損失関数に書き換えて予測区間を求める方法について学ぶ。

第13回：時系列分析、深層分位点法、予測区間

Google colabの利用方法を学び、三角関数や矩形波の一部をLSTMに学習させ、深層分位点法により予測区間を求めるプログラムを実装する。pytorchの利用方法を学ぶ。LSTMモ

デルについて学ぶ。損失関数を深層分位点のための損失関数に書き換えて予測区間を求める方法について学ぶ。

第14回：ランダム射影

ランダム射影によって、高次元のデータを低次元のデータに圧縮する原理について学び、JLの補題の条件が成立する下ではベクトルのノルムや2つのベクトルのなす角を算出する。numpyなどを利用してベクトルのノルムの計算方法などを学ぶ。

第15回：ランダム射影

ランダム射影によって、高次元のデータを低次元のデータに圧縮する原理について学び、JLの補題の条件が成立する下ではベクトルのノルムや2つのベクトルのなす角を算出する。numpyなどを利用してベクトルのノルムの計算方法などを学ぶ。

定期試験は実施しない。

テキスト

- ・「Pythonデータサイエンスハンドブック—Jupyter, Numpy, pandas, Matplotlib, scikit-learn を使ったデータ分析、機械学習」（Jake VanderPlas著、菊池彰翻訳、オライリー・ジャパン、2018）
- ・各課題については資料を配布する。

参考書・参考資料等

必要に応じ逐次授業内で紹介する。

学生に対する評価

レポート：100%

授業科目名： 数学科指導法 1	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 俊光 担当形態：単独
科 目	教科及び教科の指導法に関する科目(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			
・ 学習指導要領における数学科の目標及び主な内容並びに全体構造を理解している。 ・ 個別の学習内容について指導上の留意点を理解している。 ・ 数学科の学習評価の考え方を理解している。 ・ 数学科と背景となる学問領域との関係を理解し、教材研究に活用することができる。 ・ 数学科の特性に応じた情報通信技術の効果的な活用法を理解し、授業設計に活用することができる。			
授業の概要			
数学科の「目標及び主な内容」と「学習評価」の全体像を知り、単元の導入問題・中心問題をもとに、「数と式」「関数」「図形」「データの活用」の4領域ごとに、指導上の留意点、教材研究について全体でディスカッションする。			
授業計画			
第1回：オリエンテーション 教育課程における本授業の位置づけ、授業の概要、学習・教育到達目標を理解する。 授業Q＆A、数学教育で思うこと			
第2回：中学校数学科の目標及び主な内容 「中学校学習指導要領解説 数学編」をもとに			
第3回： 高校数学科の目標及び主な内容 「高等学校学習指導要領解説 数学 理数編」をもとに			
第4回：数学科における学習評価 形成的評価・総括的評価及び観点別評価について			
第5回：数学科における教材研究のしかた 授業「中国の数学（鶴亀算）」をつくるまで			
第6回：数と式領域の指導(1) 中学2年「連立方程式」単元の導入問題「さっさ立て」			
第7回：数と式領域の指導(2) 中学3年「平方根」単元の導入問題「正方形の1辺の長さ」			
第8回：数と式領域の指導(3) 高校 数学B「数列」単元の導入問題「図形数の第n項」			

第 9 回：関数領域の指導(1)

中学 1 年「変化と対応」単元の導入問題「接している正方形」

第 1 0 回：関数領域の指導(2)

高校 数学Ⅱ「三角関数」単元の導入問題「コンピュータを使ってイメージをつかもう」

第 1 1 回：図形領域の指導(1)

中学 1 年「空間図形」単元の中心問題「立方体の切断」

第 1 2 回：図形領域の指導(2)

中学 2 年「図形の調べ方」単元の中心問題「星形の秘密」

第 1 3 回：データの活用領域の指導(1)

中学 2 年「場合の数と確率」単元の導入問題「変わったサイコロ」

第 1 4 回：データの活用領域の指導(2)

高校 数学A「場合の数と確率」単元の導入問題「方眼の最短路」「正の方眼にできる正方形」

第 1 5 回：まとめ

第 1 回から第 1 4 回までの振り返りを行い、学習内容の定着を図る。

定期試験は行わない。

テキスト「中学校学習指導要領（平成29年告示）解説 数学編」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 理数編」文部科学省

参考書・参考資料等

授業中に適宜資料を配付する。

学生に対する評価

レポート（80％）、小問題（20％）

授業科目名： 数学科指導法 2	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 俊光 担当形態：単独
科 目	教科及び教科の指導法に関する科目 (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			
・数学科と背景となる学問領域との関係を理解し、教材研究に活用することができる。 ・発展的な学習内容について探究し、学習指導要領への位置付けを考察することができる。 ・子供の認識・思考、学力等の実態を視野に入れた授業設計の重要性を理解している。 ・数学科の特性に応じた情報通信技術の効果的な活用を理解し、授業設計に活用することができる。 ・学習指導案の構成を理解し、具体的な授業を想定した授業設計と学習指導案を作成することができる。 ・模擬授業の実施とその振り返りを通して、授業改善の視点を身に付けている。 ・数学科における実践研究の動向を知り、授業設計の向上に取り組むことができる。			
授業の概要			
数学科の「生徒の実態に応じた授業づくり」と「学習指導案（細案）のつくり方」、「情報通信技術の効果的な活用」を知り、単元の総括問題、日常問題、ゲーム問題の模擬授業を教員や学生が行い、教材研究や授業づくりについて全体でディスカッションする。			
授業計画			
第1回：オリエンテーション			
教育課程における本授業の位置付け、授業の概要、学習・教育到達目標を理解する。 生徒の実態に応じた授業づくり			
第2回：数学科における情報通信技術の効果的な活用			
コンピュータ、タブレットの利用			
第3回：学習指導案（細案）のつくり方			
学習指導案（細案）例をもとに構成をつかむ			
第4回：数学科における実践研究の動向			
教材中心から生徒の実態中心へ			
第5回：数と式領域の教材研究(1)			
高校 数学Ⅰ「数と式」単元の総括問題「九九表の数学」			
第6回：関数領域の教材研究(1)			
中学1年「変化と対応」単元の総括問題「視力検査表のしくみ」			
第7回：関数領域の教材研究(2)			
高校 数学Ⅰ「二次関数」単元の総括問題「面積最大の鶏舎」			

第 8 回：図形領域の教材研究(1)

中学 3 年「三平方の定理」単元の総括問題「掛谷問題」

第 9 回：図形領域の教材研究(2)

高校 数学Ⅰ「図形と計量」課題学習「四平方の定理」

第 10 回：日常生活に数学を(1)

中学 1 年「空間図形」日常問題「面を通る最短コース」

学生が模擬授業を行い、全体でディスカッションする

第 11 回：日常生活に数学を(2)

中学 1 年「方程式」日常問題「時計の秘密」

学生が模擬授業を行い、全体でディスカッションする

第 12 回：日常生活に数学を(3)

高校 数学Ⅱ「指数関数・対数関数」日常問題「細菌の数」

学生が模擬授業を行い、全体でディスカッションする

第 13 回：日常生活に数学を(4)

高校 数学Ⅲ「積分法」日常問題「土地の面積を求める」

学生が模擬授業を行い、全体でディスカッションする

第 14 回：日常生活に数学を(5)

中学 2 年「順序よく考える」ゲーム問題「あみだくじ」

学生が模擬授業を行い、全体でディスカッションする

第 15 回：まとめ

第 1 回から第 14 回までの振り返りを行い、学習内容の定着を図る。

定期試験は行わない。

テキスト「中学校学習指導要領（平成29年告示）解説 数学編」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 理数編」文部科学省

参考書・参考資料等

授業中に適宜資料を配付する。

学生に対する評価

レポート（80％）、小問題（20％）

授業科目名： 数学科指導法 3	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： 田中 俊光 担当形態：単独
科 目	教科及び教科の指導法に関する科目(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：・数学科と背景となる学問領域との関係を理解し、教材研究に活用することができる。 ・子供の認識・思考、学力等の実態を視野に入れた授業設計の重要性を理解している。 ・数学科の特性に応じた情報通信技術の効果的な活用法を理解し、授業設計に活用することができる。 ・学習指導案の構成を理解し、具体的な授業を想定した授業設計と学習指導案を作成することができる。 ・模擬授業の実施とその振り返りを通して、授業改善の視点を身に付けている。			
授業の概要 グループでディスカッションしながら教科書の学習内容に沿って学習指導案（略案）を作成し、学生が模擬授業を行って、生徒の活動について全体でディスカッションする。			
授業計画 第1回：オリエンテーション 教育課程における本授業の位置づけ、授業の概要、学習・教育到達目標を理解する。 「教材研究」→「指導案作成」→「模擬授業」の流れの説明 第2回：教材研究・学習指導案（略案）作成 グループでディスカッションしながら作成する。 第3回：中学1年数と式領域の模擬授業 学生が模擬授業を行い、全体でディスカッションする。 第4回：中学1年関数領域の模擬授業 学生が模擬授業を行い、全体でディスカッションする。 第5回：中学1年図形領域の模擬授業 学生が模擬授業を行い、全体でディスカッションする。 第6回：中学1年データの活用領域の模擬授業 学生が模擬授業を行い、全体でディスカッションする。 第7回：中学2年数と式領域の模擬授業 学生が模擬授業を行い、全体でディスカッションする。 第8回：中学2年関数領域の模擬授業 学生が模擬授業を行い、全体でディスカッションする。			

第9回：中学2年図形領域の模擬授業

学生が模擬授業を行い、全体でディスカッションする。

第10回：中学2年データの活用領域の模擬授業

学生が模擬授業を行い、全体でディスカッションする。

第11回：中学3年数と式領域の模擬授業

学生が模擬授業を行い、全体でディスカッションする。

第12回：中学3年関数領域の模擬授業

学生が模擬授業を行い、全体でディスカッションする。

第13回：中学3年図形領域の模擬授業

学生が模擬授業を行い、全体でディスカッションする。

第14回：中学3年データの活用領域の模擬授業

学生が模擬授業を行い、全体でディスカッションする。

第15回：まとめ

第1回から第14回までの振り返りを行い、学習内容の定着を図る。

定期試験は行わない。

テキスト

「中学校学習指導要領（平成29年告示）解説 数学編」文部科学省

「未来へ広がる数学中学1年・2年・3年」（新興出版啓林館）

参考書・参考資料等

授業中に適宜資料を配付する。

学生に対する評価

レポート（70％）、模擬授業の発表内容（30％）

授業科目名： 数学科指導法 4	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： 田中 俊光 担当形態：単独
科 目	教科及び教科の指導法に関する科目(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： ・数学科と背景となる学問領域との関係を理解し、教材研究に活用することができる。 ・子供の認識・思考、学力等の実態を視野に入れた授業設計の重要性を理解している。 ・数学科の特性に応じた情報通信技術の効果的な活用法を理解し、授業設計に活用することができる。 ・学習指導案の構成を理解し、具体的な授業を想定した授業設計と学習指導案を作成することができる。 ・模擬授業の実施とその振り返りを通して、授業改善の視点を身に付けている。			
授業の概要 グループでディスカッションしながら学習内容や指導法を一工夫した学習指導案（細案）を作成し、学生が模擬授業を行って、生徒の活動について全体でディスカッションする。			
授業計画 第 1 回：オリエンテーション 教育課程における本授業の位置づけ、授業の概要、学習・教育到達目標を理解する。 「教材研究」→「指導案作成」→「模擬授業」の流れの説明 第 2 回：教材研究・学習指導案（細案）作成 グループでディスカッションしながら作成する。 第 3 回：中学 1 年数と式領域の模擬授業 学生が模擬授業を行い、全体でディスカッションする。 第 4 回：中学 1 年関数領域の模擬授業 学生が模擬授業を行い、全体でディスカッションする。 第 5 回：中学 1 年図形領域の模擬授業 学生が模擬授業を行い、全体でディスカッションする。 第 6 回：中学 1 年データの活用領域の模擬授業 学生が模擬授業を行い、全体でディスカッションする。 第 7 回：中学 2 年数と式領域の模擬授業 学生が模擬授業を行い、全体でディスカッションする。 第 8 回：中学 2 年関数領域の模擬授業 学生が模擬授業を行い、全体でディスカッションする。			

第9回：中学2年図形領域の模擬授業

学生が模擬授業を行い、全体でディスカッションする。

第10回：中学2年データの活用領域の模擬授業

学生が模擬授業を行い、全体でディスカッションする。

第11回：中学3年数と式領域の模擬授業

学生が模擬授業を行い、全体でディスカッションする。

第12回：中学3年関数領域の模擬授業

学生が模擬授業を行い、全体でディスカッションする。

第13回：中学3年図形領域の模擬授業

学生が模擬授業を行い、全体でディスカッションする。

第14回：中学3年データの活用領域の模擬授業

学生が模擬授業を行い、全体でディスカッションする。

第15回：まとめ

第1回から第14回までの振り返りを行い、学習内容の定着を図る。

定期試験は行わない。

テキスト

「中学校学習指導要領解説（平成29年告示） 数学編」文部科学省

「未来へ広がる数学中学1年・2年・3年」（新興出版啓林館）

参考書・参考資料等

授業中に適宜資料を配付する。

学生に対する評価

レポート（70％）、模擬授業の発表内容（30％）

授業科目名： 情報社会と情報倫理		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： 神林 靖
				担当形態：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				
・ 功利主義について説明できる ・ 自由平等主義について説明できる ・ 自由至上主義について説明できる ・ 共同体主義について説明できる ・ データの偏向とアルゴリズムの偏向について議論できる ・ 責任あるAIの必要性について議論できる				
授業の概要				
マイクロエレクトロニクスと情報技術は20世紀の社会に大きな影響を及ぼした。21世紀に入り人工知能の発展により、情報技術の社会への影響は絶大なものとなっている。富の生産量は大きくなったものの、社会的格差の拡大やAIによる知的作業への浸食による人間疎外等負の側面も見過ごすことはできない。これまで自由主義社会においては、ミルが体系化した功利主義に基づいて社会的幸福の実現を目指してきたが、近年ではロールズの正義の原理も注目を集めている。本講義では、ビッグデータや人工知能の発展に伴って発生した新たな社会的問題に的を絞り、それらに携わるものとしてどのように「善」を追求するかを考える。倫理学というものに正解はないと考えてもらいたい。様々な考え方に接して長所と短所、そして補償というものについて考えてもらいたい。講義を通じて活発な議論を期待する。				
授業計画				
第1回：産業革命と社会への影響				
教育課程における本授業の位置付け、授業の概要、学習・教育到達目標を理解する。 科学革命を学習する。科学技術が社会に影響を及ぼすことを理解する。				
第2回：オートメーションによる社会への影響				
産業革命を学習する。産業革命により人口動態が変化したことを理解する。				
第3回：人工知能の社会への影響				
古典的人工知能を学習する。20世紀の人工知能による社会の変化を理解する。				
第4回：労働の変容と疎外				
労働価値説を学習する。労働と疎外を理解する。				
第5回：功利主義と最大多数の幸福				
功利主義を学習する。よい社会とは何かを考える。				

第6回：自由平等主義と基本的人権

自由平等主義を学習する。権利と義務について理解を深める。

第7回：自由至上主義と自由意志

自由至上主義を学習する。自由とその弊害について理解する。

第8回：共同体主義と「共通善」の追求

共同体主義を学習する。再びよい社会とは何かを考える。

第9回：AIの潜在的リスクとそれへの対処

21世紀の人工知能を学習する。新技術のリスクを理解する。

第10回：責任あるAIの必要性

21世紀の人工知能を学習する。AIに責任が必要なことを理解する。

第11回：AI倫理

AI倫理を学習する。AI倫理の必要性を理解する。

第12回：データの偏向

データの偏向を学習する。データの偏向を理解した上で様々な対処法を理解する。

第13回：アルゴリズムの偏向

アルゴリズムの偏向を学習する。アルゴリズムの偏向を理解した上でどのようにアプリケーションを設計すればよいかを考える。

第14回：ソーシャルメディアとフェイクニュース

様々なソーシャルメディアを学習する。フェイクニュースへの対処法を理解する。

第15回：責任あるAIの実装

21世紀の人工知能を学習する。責任あるAIを実装する必要性を理解する。

定期試験

テキスト

授業中に資料を配布する。

参考書・参考資料等

- ・「AI倫理－人工知能は責任をとれるのか」（西垣通、河島茂生著、中公新書ラクレ、2019年）
- ・「AI技術史－考える機械への道とディープラーニング」（Michael Wooldridge著、インプレス、2022年）

学生に対する評価

試験：50%

演習・小問：50%

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 必修科目	単位数： 2単位	担当教員名： 神林 靖、神澤 健雄 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 ・ 情報社会・情報倫理		
授業のテーマ及び到達目標				
・ 公開鍵暗号の使用方法としての秘匿通信と署名を説明できる。 ・ RSA暗号とElGamal暗号の基礎となる概念を説明し計算を実施できる。 ・ 共通鍵暗号の使用方法、DES, 暗号利用モードについて説明できる。 ・ 不正アクセス禁止法と脆弱性検査について説明できる。 ・ サイバー攻撃の手口とこれまでの対策について説明できる。				
授業の概要				
情報セキュリティ技術に関する入門編として、関係法令・情報倫理、基礎的な暗号やシステム及びネットワークのセキュリティ（ファイヤーウォール、攻撃検出技術、Wiresharkによるパケット監視、KaliLinuxのツールを用いたペネトレーションテスト、敵の手口）について学ぶ。				
授業計画				
第1回：ガイダンス、現代暗号の概要				
教育課程における本授業の位置付け、授業の概要、学習・教育到達目標を理解する。				
現代暗号の歴史、公開鍵暗号、共通鍵暗号の概要について説明できる。				
第2回：RSA暗号の基礎：				
RSA暗号のアルゴリズム（説明できる）、拡張ユークリッドの互除法（計算できる）、剰余類、剰余類環、乗法群（説明できる）				
第3回：RSA暗号の基礎				
オイラー関数（説明できる）、合同式（計算できる）、繰り返し2乗法（計算できる）、剰余算（計算できる）、オイラーの定理とフェルマーの小定理（説明できる、計算に活用できる）				
第4回：RSA暗号の基礎				
中国人の剰余定理（計算できる）、RSA暗号の計算例（計算できる）、ElGamal暗号の基礎：ElGamal暗号のアルゴリズム、閉じた演算、群、環、体、位数、ラグランジュの定理（説明できる、計算に活用できる）				
第5回：ElGamal暗号の基礎				
巡回群、生成元、有限体、素体（説明できる）、有限体上での演算（計算できる）、原始元の求め方（計算できる）、離散対数問題（説明できる）、ElGamal暗号の計算例（計算できる）				
第6回：DESの基礎				

DESの原理について説明できる。暗号化・復号計算ができる。
第7回：暗号利用モード 暗号利用モードの原理について説明できる。
第8回：第1回～第7回のまとめ 第1回から第7回までの振り返りを行い、学習内容の定着を図る。
第9回：不正アクセス禁止法と脆弱性検査 不正アクセスとは何か、脆弱性検査とは何かを説明できる。
第10回：ネットワークを使った情報収集 公開されている情報から有益な情報を得ることができる。
第11回：ネットワークスキャン ホストスキャン、ポートスキャンの仕組みを説明できる。
第12回：ネットワークサービスと脆弱性 脆弱性とは何か、攻撃されると何が起きるかを説明できる。
第13回：ネットワーク情報の詐称と不正アクセス DNS情報やアドレス情報の詐称について説明できる。
第14回：サービス妨害攻撃 DoS攻撃、DDoS攻撃について説明できる。その他の不正アクセス関連技術について説明できる。
第15回：セキュリティ関連情報の取り扱いとまとめ SCAP関連技術、CSIRTについて説明できる。
定期試験
テキスト 適宜、配布する。
参考書・参考資料等 「暗号技術入門 第3版」（結城浩著、SBクリエイティブ株式会社、2015）
学生に対する評価 試験：50% 演習・小問：50%

授業科目名： 情報基礎及び演習 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： 神林 靖、神澤 健雄 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 ・ 情報社会・情報倫理		
授業のテーマ及び到達目標 ・ Windowsの基本操作をすることができる。 ・ Microsoft Word（文書作成ソフトウェア）を用いて文書を作成することができる。 ・ Microsoft Excel（表計算ソフトウェア）を用いて表・グラフの作成ができる。 ・ Wolfram Mathematica（数式処理システム）の基本的な操作ができる。			
授業の概要 高等学校で学んだ「社会と情報」や「情報の科学」などの情報系科目で習得した情報活用能力を基に、各種情報活用能力を発展させる。大学におけるレポートや論文の作成に必要な文書作成技術を学ぶ。またデータ処理に必要なツールも習得する。大学生活や将来の社会生活に不可欠なコンピュータ利用技術を身につけるとともに、数理情報科学を学ぶ上で必要なデータに対する感性も養う。安心安全な情報活用のための心得を紹介して情報社会を生き抜く知恵も身につける。			
授業計画 第1回：オリエンテーション 教育課程における本授業の位置付け、授業の概要、学習・教育到達目標を理解する。 学内のソフトウェア・ネットワーク環境について知る。 第2回：情報モラルとセキュリティ 1 情報社会に於けるモラル・心得と、情報セキュリティについて学ぶ。 第3回：情報モラルとセキュリティ 2 情報社会に於けるモラル・心得と、情報セキュリティについて学ぶ。 第4回：文書作成ソフトウェア 1 Wordを用いて文書作成の基礎（文字入力・文字修飾等）を学ぶと共に計算機の基本操作を学ぶ。 第5回：文書作成ソフトウェア 2 Wordを用いて文書デザイン・レイアウトの方法を学び、作成した文書を印刷・PDF出力する方法を学ぶ。 第6回：文書作成ソフトウェア 3 Wordを用いて文書に図表や数式を挿入する方法を学ぶ。 第7回：文書作成ソフトウェア 4 レポート・論文の書き方について学び、Wordを用いてこれらを書く方法を学ぶ。			

第8回：表計算ソフトウェア 1

Excelを用いて表作成の基礎を学ぶ。

第9回：表計算ソフトウェア 2

Excelを用いてグラフを作成する方法を学ぶ。

第10回：表計算ソフトウェア 3

Excelを用いてデータベースを作成する方法を学ぶ。

第11回：表計算ソフトウェア 4

Excelの様々な機能について学ぶ。

第12回：数式処理システム 1

Mathematicaを用いて簡単な計算を行う。

第13回：数式処理システム 2

Mathematicaを用いてグラフを作成する方法を学ぶ。

第14回：数式処理システム 3

Mathematicaを用いて線型代数学に関する計算方法を学ぶ。

第15回：数式処理システム 4

Mathematicaを用いて微分積分学に関する計算方法を学ぶ。

定期試験は実施しない。

テキスト

「改訂4版 情報モラル&情報セキュリティ」 (富士通ラーニングメディア)

参考書・参考資料等

- ・「はじめてのWord&Excel 2016」 (Sstudioノマド著、秀和システム、2015)
- ・「入門Mathematica」 (日本Mathematicaユーザー会著、東京電機大学出版局、2009)

学生に対する評価

演習・小問：100%

授業科目名： 情報基礎及び演習 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： 神林 靖、神澤 健雄
				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 ・ 情報社会・情報倫理		
授業のテーマ及び到達目標				
・ 論文作成ツールとしてのTeXを活用できるようになる。 ・ UNIXオペレーティングシステムの基礎知識を身に付け、自ら操作できるようになる。 ・ Gitを用いてバージョン管理ができるようになる。 ・ VBAを用いて単純なプログラミングができる。				
授業の概要				
「情報基礎及び演習 1」をより高度に学ぶ。具体的には、科学技術文書を作成するためのツールの習得とファイル管理のためのツールの習得を行う。UNIX環境下でのファイル操作、コマンドライン実行を含む各種コンピュータ利用技術を習得する。プログラミングについても、その初歩を学び、今後のプログラミング学習への準備とする。				
授業計画				
第1回：UNIX入門1				
UNIXの簡単な使用法について学習する。				
第2回：UNIX入門2				
UNIXの基本的なコマンドの使い方を学習する。				
第3回：UNIX入門3				
ファイルシステムの考え方と操作法について学習する。				
第4回：UNIX入門4				
パイプ操作、ジョブ制御について学習する。				
第5回：Git入門1				
Git、GitHubの初歩の準備を行う。				
第6回：Git入門2				
基本的なGitコマンドを学習する。				
第7回：Git入門3				
複数人でGitを扱う方法を学習する。				
第8回：Git入門4				
大規模なプロジェクトを扱う為のGitコマンドを学習する。				
第9回：TeX入門1				
TeX、LaTeXについて学習し、簡単な文の入力とTeX原稿の作成法を学ぶ。				

第10回：TeX入門2

数学記号及び数式の入力方法について学習する。

第11回：TeX入門3

数式の入力、図表の挿入について学習する。

第12回：TeX入門4

Beamerとその利用法について学習する。

第13回：VBA入門1

VBAを用いた基本のプログラミングを学習する。

第14回：VBA入門2

VBAを用いた基本のプログラミングを学習する。

第15回：VBA入門3

VBAを用いた基本のプログラミングを学習する。

定期試験は実施しない。

テキスト

「らくらくUNIX」（堀居ひとみ著、技術評論社、2004）

参考書・参考資料等

- ・「LaTeX2_ε 美文書作成入門 改訂第8版」（奥村晴彦、黒木祐介著、技術評論社、2020）
- ・「図解 UNIX わかる・役立つ基本の知識」（後藤大地、佐々木宣文、オングス著、技術評論社、2009）
- ・「Gitによるバージョン管理」（岩松信洋、上川純一、まえだこうへい、小川伸一郎著、オーム社、2011）

学生に対する評価

演習・小問：100%

授業科目名： アルゴリズム		教員の免許状取得のための 必修科目	単位数： 2単位	担当教員名： 末永 敦
				担当形態：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				
・ データの探索アルゴリズムについて理解できる。 ・ データの並び替えアルゴリズムについて理解できる。 ・ 文字列の探索アルゴリズムについて理解できる。 ・ 様々なデータ構造とその利用法について理解できる。				
授業の概要				
問題を解くための具体的な処理を定式化した「アルゴリズム」を理解することは様々なプログラムを設計する上で重要である。データ型、変数、条件文、分岐、繰り返し、関数、配列等の基本的な知識を、データの探索やソーティング、ユークリッド幾何学からの暗号化などを例として学び、アルゴリズムの効率について学び、考察する。				
授業計画				
第1回：授業概要と授業の進め方についてのガイダンス				
教育課程における本授業の位置付け、授業の概要、学習・教育到達目標を理解する。 アルゴリズムの概要を学習し、アルゴリズムの理論を学習する意義について理解する。				
第2回：データの探索 1：線形探索				
線形探索の概念を学習し、データ探索法の基本を理解する。				
第3回：データの探索 2：2分探索				
2分探索の概念を学習し、線形探索との違いや有効性を理解する。				
第4回：単純な並び替え 1：交換ソート				
データの並び替え法の概念を学習する。並び替え法の基本を理解する。				
第5回：単純な並び替え 2：挿入ソート				
挿入ソート法の概念を学習し、交換ソート法との違いや有効性を理解する。				
第6回：単純な並び替え 3：選択ソート				
選択ソートの基本概念を学習し、他の並び替え法との違いを理解する。				
第7回：文字列の探索 1：単純探索法				
文字列を探索する方法の概念を学習し、文字列探索法の基本を理解する。				
第8回：文字列の探索 2：ボイヤー・ムーア法				
ボイヤー・ムーア法の概念を学習し、単純探索法との違いや有効性を理解する。				
第9回：高度な並び替え 1：クイックソート				

クイックソート法の概念を学習し、効率化のためのアルゴリズムを理解する。 第10回：高度な並び替え2：マージソート マージソートの概念を学習し、クイックソートとの違いや有効性を理解する。 第11回：データ構造1：リスト データ構造の概念を学習し、リスト構造を理解する。 第12回：データ構造2：スタックとキュー スタックとキューの概念を学習し、スタックとキューの特徴と応用について理解する。 第13回：データ構造3：ツリー ツリー構造の概念を学習し、ツリーの特徴と応用について理解する。 第14回：データ構造4：ハッシュ ハッシュの概念を学習し、ハッシュの特徴と応用について理解する。 第15回：ユークリッド幾何学と暗号化 ユークリッドのアルゴリズムを学習し、暗号化アルゴリズムの基本を理解する。 定期試験
テキスト 「アルゴリズムとデータ構造」（平田富夫著、森北出版、2016）
参考書・参考資料等 逐次授業内で紹介する。
学生に対する評価 試験：50% 演習・小問：50%

授業科目名： データサイエンス基礎	教員の免許状取得のための 選択科目	単位数： 4単位	担当教員名： 熊澤 努
			担当形態：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			
・ データを適切に読み、説明し、扱うための考え方を説明できる。 ・ データサイエンスにおける企画立案、データの収集と集計、分析までの流れを説明できる。 ・ 基本的な数理統計技法をデータサイエンスに応用できる。 ・ データエンジニアリングで必要とされる情報科学の基礎事項を説明できる。 ・ データの種類に応じた分析法の使い分けを理解したうえで、個人情報保護や情報セキュリティに配慮した分析法を選択できる。			
授業の概要			
社会の多様なデータを分析して活用するデータサイエンスは、データ駆動型社会の実現にとって欠くことのできない素養である。「データサイエンス基礎」では、データサイエンスを多くの分野で活用するための基本となる考え方を学ぶ。分析課題を設定し、分析に必要なデータの収集した後、必要に応じて処理を加えたデータを分析する。分析した結果は、課題解決のために活用される。社会での事例や身近な例を通じてこれらの構成要素について理解を深め、データサイエンスの社会での役割を知ることができる。			
授業計画			
第1回：データサイエンスの概要とビッグデータ			
教育課程における本授業の位置付け、授業の概要、学習・教育到達目標を理解する。 ビッグデータ、第4次産業革命、Society5.0、データ駆動型社会、人間の知的活動とAIの関係性、AIを活用した新しいビジネスやサービス等、社会で起きている変化を知り、データサイエンスを学ぶことの意義を理解する。AIを使った最新技術の利活用事例を理解する。			
第2回：分析調査法			
データサイエンスのサイクルを学習して、課題抽出と定式化、データの取得・管理・加工、探索的データ解析、データ解析と推論、結果の共有・伝達、課題解決に向けた提案の流れを理解する。データ分析が人間の意思決定を支援する手段であることを理解する。主要な分析手段の概要とAI、自動化技術の活用の必要性を理解する。			
第3回：分析調査の立案と課題抽出			
データを使った意思決定を可能にするための適切な課題の抽出するための方法を学習する。KJ法やデザイン思考を使った発想法を理解する。課題に応じた分析手段の選択の必要性を理解する。			

第4回：企画立案、課題抽出のグループ演習

課題抽出のグループ演習を通して、発想法の活用と分析すべき課題の洗い出しについて学習内容の定着を図る。

第5回：データ収集の準備

データを収集する際の計画立案や、留意すべき事項を理解する。データの取得にかかるコストや負担について理解する。政府統計などの公的統計調査を用いて、調査分析に活用されるデータの実態を理解する。

第6回：全数調査と標本調査

全数調査と標本調査、母集団と標本を理解する。説明的データ分析、予測的データ分析、指示的データ分析を学習する。無作為抽出法の考え方、カバレッジ誤差とバイアスを理解する。

第7回：個人情報保護とデータ倫理

個人情報保護法やEU一般データ保護規則（GDPR）など、データを取り巻く国際的な動きを理解する。ELSI、データ倫理、AI社会原則、データバイアス、アルゴリズムバイアス、AIサービスの責任論等、データとAIを利活用する際に求められる倫理について理解する。

第8回：第1回目～第7回目までのまとめ

第1回から第7回までの振り返りを行い、学習内容の定着を図る。

第9回：データの表現とデータ可視化

データを説明するためのデータの図解表現と可視化法を学習する。データのグラフ表現とその見方、データの比較の仕方を学習して、適切なデータの表現法を理解する。

第10回：データの種類とその読み方

データの種類として、量的変数と質的変数の違いと尺度による違いを学習する。データの分布を知るための手段であるヒストグラムと代表値を学習する。データのばらつきの指標である分散と標準偏差を理解する。複数のデータの関連性捉えるクロス集計、散布図（行列）、相関係数（行列）を理解する。

第11回：確率と統計的推定の考え方

確率と代表的な確率分布について学習する。推測統計の概要を学習して、推定量、不偏性、一致性、点推定、区間推定、信頼区間について理解する。

第12回：仮説検定

仮説検定の概要を学習する。帰無仮説と対立仮説、有意水準、検出力、第1種ならびに第2種の誤りを理解する。具体的な検定として正規母集団における平均の検定を学習する。

第13回：機械学習と教師あり、教師なし学習の考え方

AIを使った分析技術として機械学習の概要を学習する。教師あり学習と教師なし機械学習の考え方を代表的な問題とその解法（回帰、分類、クラスタリング）を用いて理解する。

第14回：解釈と効果検証

分析結果を検証し、解釈するための方法を学習する。代表的な検証法である交差検証を学習す

る。過学習（過適合）について理解する。正解率、感度、F値等の2値分類における評価指標を理解する。

第15回：第1回目～第14回目までのまとめ

第1回から第14回までの振り返りを行い、学習内容の定着を図る。

第16回：データサイエンスのための情報科学の概要

データサイエンスにおける分析ツールは計算機上で効率よく動作させる必要がある。計算機とその上で機能するソフトウェアの概要を学習する。RやPythonに代表されるデータ分析ツールとプログラミング言語の概要を学習し、データサイエンスと情報科学の間の深いつながりを理解する。

第17回：数と表現、データ構造の基礎

計算機上でデータを扱うための、数値、文字列、画像などの表現技法を学ぶ。また、構造を持ったデータとして配列について理解する。

第18回：計算機の仕組みとアルゴリズムの表現

計算機の動作機構を学習し、プログラム内蔵方式のアーキテクチャの仕組みを理解する。複雑な計算を実行する手順であるアルゴリズムの基礎を学習する。整列アルゴリズムを理解する。

第19回：オペレーティングシステム

オペレーティングシステムの概要を学び、計算機の動作を制御する仕組みを理解する。プロセスの概念とオペレーティングシステムによるプロセス管理を学習する。

第20回：情報の伝達と通信の仕組み

異なる計算機同士でのデータのやり取りを実現するネットワークと、情報通信の仕組みを理解する。通信プロトコルとインターネットの実現の仕組みを理解する。

第21回：情報セキュリティとその技術

データ駆動型社会における脅威（リスク）について理解する。データを守るために留意すべき事項を理解する。暗号技術について学習して、公開鍵暗号技術、認証技術を学習する。

第22回：データベースとSQL

関係データベースと関係データベースでデータを扱うSQL言語を学習し、ビッグデータを効率よく扱う仕組みを理解する。

第23回：第16回目～第22回目までのまとめ

第16回から第22回までの振り返りを行い、学習内容の定着を図る。

第24回：ソフトウェアの開発技術

様々なサービスを計算機で実現するソフトウェアを開発するための開発技術を学習する。代表的な開発プロセスであるウォーターフォールモデルを学習して、複雑なソフトウェアの実現に導くための開発工程を理解する。

第25回：時系列データ解析

時系列データとは何かを学習して、時系列データがトレンド成分、周期変動成分、不規則変動

成分から成ることを理解する。自己相関、ARモデル・ARMAモデル・ARIMAモデルなどの代表的な数理モデルを学習する。

第26回：経時データ解析

経時データとその利活用を学習し、その分析法の基本を理解する。線形モデル、特に回帰分析と分散分析を用いた経時データの分析法を学習する。

第27回：質的データの解析

質的データとは何かを理解して、その分析法を学習する。2値データの分析のための手法として、プロビット・モデル、ロジット・モデル、および最尤推定法を学習する。

第28回：前処理とデータクレンジング

データを分析する前に行うべき前処理について学習する。外れ値、欠損値、雑音について理解し、それらへの対処法を理解する。匿名化、データの整形、標準化やフォーマットの調整について学習する。

第29回：画像解析とテキスト処理の考え方

近年機械学習を用いた分析技術の発展が著しい画像解析と自然言語処理の基礎を理解する。深層学習の概要を学習する。画像分類と物体検出を対象として、深層学習を利用した代表的な画像解析モデルを学習する。自然言語処理の処理への入門として、テキストに現れる単語のベクトル表現とtf-idfを学習して、代表的な深層学習モデルであるword2vecの概要を理解する。

第30回：授業のまとめ

第1回から第29回までの振り返りを行い、学習内容の定着を図る。

定期試験

テキスト

- ・第1回～第15回、第25回～第30回：「データ分析に必須の知識・考え方 統計学入門 仮説検定から統計モデリングまで重要トピックを完全網羅」（阿部真人著、ソシム、2021）
- ・16回～24回：「入門コンピュータ科学」（Glenn Brookshear、神林靖訳、長尾高弘訳、KADOKAWA、2017）
- ・授業中に資料を配布する。

参考書・参考資料等

- 「教養としてのデータサイエンス」（北川源四郎、竹村彰通編、講談社、2021）
- 「統計学入門」（東京大学教養学部統計学教室編、東京大学出版会、1991）
- 「Excelではじめる調査データ分析」（喜岡恵子、オーム社、2021）
- 「情報 第2版」（山口和紀編、東京大学出版会、2017）

学生に対する評価

試験：50%

演習・小問：50%

授業科目名： データベース		教員の免許状取得のための 必修科目	単位数： 2単位	担当教員名： 雨宮 崇之 担当形態：単独
科 目		教科及び教科の指導法に関する科目(高等学校 情報)		
施行規則に定める 科目区分又は事項等		教科に関する専門的事項 ・ 情報システム（実習を含む。）		
授業のテーマ及び到達目標				
膨大な情報を有効活用するために、大量のデータを管理して効率的に共有し利用することが重要になる。これを実現するのがデータベースシステムの技術である。データベースに関する基本的な概念とデータベースシステムに対する理解を深めて、データモデルやデータベースの仕組みを理解することにより、技術者としての素養を高め、同時にデータマイニングの基本を学ぶ。 本授業での到達目標は、次のとおりである。 1) データベースの概念を理解できる。 2) リレーショナルデータベースに関する基本的な仕組みを理解できる。 3) 整合性制約について理解できる。 4) リレーショナル代数を理解し基本的なSQLの記述ができる。 5) データマイニングの基本を理解できる。				
授業の概要				
本講義ではデータベースシステムの技術について概説し、特にリレーショナルデータベースのスキーマ設計や問い合わせ処理などについて講義する。				
授業計画				
第1回：データベースの概要				
教育課程における本授業の位置付け、授業の概要、学習・教育到達目標を理解する。 データベースとは何かを概観し、リレーショナルデータベースの意義について学習する。				
第2回：リレーショナルデータモデル				
リレーショナルデータモデル、リレーションスキーマとインスタンスを理解し、リレーショナルデータベーススキーマについて学習する。				
第3回：データ操作言語とリレーショナル代数				
リレーショナルデータ操作言語、リレーショナル代数、リレーショナル論理について学習する。				
第4回：リレーショナル代数の演算：集合演算，射影，結合，選択				
リレーショナル代数の集合演算、射影演算、結合演算、選択演算について学習する。				
第5回：リレーショナルデータベースの設計理論（1）：更新時異状				
第1正規形リレーションで生じる更新時異状について理解し、更新時異状の解消の仕方を学習する。				

第6回：リレーショナルデータベースの設計理論（2）：情報無損失分解，従属性 リレーショナルデータベースの情報無損失分解、多値従属性、関数従属性について学習する。 第7回：リレーショナルデータベースの設計理論（3）：高次正規形 第2正規形、第3正規形、ボイスーコッド正規形を学習する。 第8回：データベース言語SQL（1）：テーブル作成，単純質問，結合質問 リレーショナルデータベースの標準化、SQLの質問について学習する。 第9回：データベース言語SQL（2）：入れ子型質問，更新，削除，書き換え，ビュー SQLによる更新操作、動的SQLについて学習する。 第10回：データベース管理システム（1）：質問処理のコストと最適化 データベース管理システム、リレーショナルDBMSの質問処理とそのコスト、質問処理の最適化について学習する。 第11回：データベース管理システム（2）：トランザクション管理 トランザクション、トランザクション指向の障害時の回復、同時実行制御について学習する。 第12回：セマンティックWebとリンクトデータ（1）：データのWeb，URI データとセマンティクスによるWeb空間、Web技術について学習する。 第13回：セマンティックWebとリンクトデータ（2）：RDF，SPARQL セマンティックWeb技術とRDF、SPARQLについて学習する。 第14回：データベース、人工知能、自然言語処理の最新技術 データベースを基にした人工知能や自然言語処理に関する最新研究について学習する。 第15回：まとめ 第1回から第14回までの振り返りを行い、学習内容の定着を図る。 定期試験は実施しない。
テキスト 「リレーショナルデータベース入門—データモデル・SQL・管理システム」（増永良文著、サイエンス社、第3版）
参考書・参考資料等 「セマンティックWebとリンクトデータ」（兼岩憲著、コロナ社）
学生に対する評価 レポート：100%

授業科目名： 自然言語処理基礎		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： 福井 一彦
				担当形態：単独
科 目		教科及び教科の指導法に関する科目(高等学校 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				
・ 自然言語処理の基礎技術について説明、記述できる。 ・ 機械学習について整理、議論ができる。 ・ 言語処理応用について俯瞰、表現できる。 ・ 系列ラベリングについて操作できる。				
授業の概要				
自然言語とコンピュータ言語との最も大きな違いはその曖昧性である。人が生み出す多くの情報は自然言語として表現されている。情報技術において、テキスト、論文、スマートデバイス上に蓄積されたデータを始め様々な自然言語を解析する技術が重要である。本講義では、自然言語処理の基礎から言語学理論、形態素解析や構文・意味・文脈解析などの基本的な技術から、最先端の技術である深層学習を用いたアルゴリズムについて学ぶ。				
授業計画				
第1回：自然言語処理の概要				
教育課程における本授業の位置付け、授業の概要、学習・教育到達目標を理解する。 自然言語処理の概要を理解する。				
第2回：文字コードとテキスト処理の基礎				
文字コードの基礎となる考え方にはじまり、ASCIIからUnicodeに至る文字コードの変遷の概観を学習する。				
第3回：形態素解析 1				
形態素解析について学習し、形態素解析ライブラリRMeCabの基本的な使い方、正規表現について理解する。				
第4回：形態素解析 2				
言語を分割していくためのアルゴリズムを学習する。代表的分割法であるN-gram法を理解する。				
第5回：形態素解析 3				
形態素解析を組み合わせた「ハイブリッド法」を学習する。				
第6回：オントロジー 1				
情報リソースが持つ主題（概念）と主題間の関係を学習する。リソースを記述するためのデータモデルであるフレームワークについて理解する。				

第7回：オントロジー2

情報の意味を定義するための概念や情報と情報の繋がりを示す意味リンクの特徴を学習する。

第8回：オントロジー3

オントロジーを定義する方法、ツールの使い方、情報の操作について学習する。

第9回：文のベクトル表現とテキスト分類1

「単語がベクトル空間で表現される」自然言語を数ベクトルで表現する手法を学習する。
Word2Vecを理解する。

第10回：文のベクトル表現とテキスト分類2

単語のベクトル表現によって単語間の「近さ」を定量化について学習する。その際の様々な計算方法や類似度について理解する。

第11回：情報検索

特定のイベントの主要な項目を発見する手法や情報検索の評価尺度について学習する。

第12回：構文解析1 構文木・文脈自由文法

表現形式である依存構造表現と句構造表現を学習する。

第13回：構文解析2 構文解析アルゴリズム

構文のコンピュータ処理の基礎となる文脈自由文法を学習する。

第14回：構文解析3 C

代表的な構文解析法であるCKY法を学習する。

第15回：意味解析1

述語を中心とした述語項構造を考え、述語と項の関係として格や意味役割を学習する。

第16回：意味解析2

日本語・英語の注釈付与コーパスに基づく意味役割付与を学習する。

第17回：文脈解析1

語句の間の照応関係や節・文の間の談話関係など文脈解析を学習する。

第18回：文脈解析2 テキスト構造の構築

対話システムの仕組みを学習する。

第19回：ニューラルネットワークの基礎

パーセプトロン、マルチレイヤーパーセプトロン (MLP)、バッチ学習、誤差逆伝播法を学習する。ニューラルネットワークの基礎を理解する。

第20回：深層学習1 CNN

畳み込みニューラルネットワークの基礎を学習する。

第21回：深層学習2

Recurrent Neural Networkの基礎を学習する。時系列データ解析や自然言語における特徴を学習する。

第 2 2 回：深層学習 3

言語解析におけるGoogleが発表した「BERT」とOpenAIが発表した「GPT」の概要を学習する。

第 2 3 回：固有表現解析・関係抽出 1

固有表現を機械的に取り出す取り組みを学習する。

第 2 4 回：固有表現解析・関係抽出 2

固有表現抽出の取り組みとしての探索的手法を学習する。抽出精度を図る指標として混同行列等を用いて性能評価を理解する。

第 2 5 回：機械翻訳 1

機械翻訳の概要、自動翻訳を牽引する技術の概要を学習する。

第 2 6 回：機械翻訳 2

機械翻訳における評価を学習する。機械翻訳における得意分野やその難しさを理解する。

第 2 7 回：応用技術・システム 1

様々な機械翻訳を利用し、その使い方を学習する。

第 2 8 回：応用技術・システム 2

様々な機械翻訳を利用し、その評価について学習する。。

第 2 9 回：応用技術・システム 3

本大学のウェブページの翻訳を行い、その評価を行う。

第 3 0 回：まとめ

第 1 回から第 2 9 回までの振り返りを行い、学習内容の定着を図る。

定期試験

テキスト

- ・「自然言語処理」（黒橋 禎夫著、放送大学教材）
- ・「機械学習・深層学習による自然言語処理入門 〜scikit-learnとTensorFlowを使った実践プログラミング〜」（中山光樹著、Compass Data Science）
- ・授業中に資料を配布する。

参考書・参考資料等

必要に応じ逐次授業内で紹介する。

学生に対する評価

試験：100%

授業科目名： 知能情報及び演習 1		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： 熊澤 努
				担当形態：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				
・ 線型代数、確率、統計をプログラムで表現できる。 ・ グラフを用いたネットワーク分析を実装できる， ・ データマイニングをプログラムの実装を通じて実施できる。 ・ 自然言語処理の基礎技術を使い、テキスト分析を実施できる。				
授業の概要				
データマイニングと自然言語処理技術を、プログラミング演習を通じて実践的に習得する。方法論の講義は最低限にとどめ、問題の適切な定式化について考える。プログラミングにより実際に手を動かして、知識の定着を図る。公開されているライブラリのプログラムの使い方だけでなく、内容の理解を通じて、多様な技術や理論がどのように実現されているかを理解して実装技術を向上させる。プログラミング言語にはPythonを用いる。				
授業計画				
第1回：演習の進め方の説明とPythonプログラミング環境の構築				
教育課程における本授業の位置付け、授業の概要、学習・教育到達目標を理解する。 Pythonプログラミングのための開発、実行環境を整備して、今後の演習の準備を行う。				
第2回：Pythonプログラミングの復習				
Pythonでのプログラミングの基礎を確認する。分岐と繰り返しを用いた制御構造を復習する。 プログラミング演習を通じて、配列、文字列、関数、クラスとオブジェクトの取り扱いを理解する。				
第3回：線形代数、確率、統計のPythonプログラミング				
線形代数、確率、統計を復習する。ベクトルと行列、テンソルなどを用いた演算のプログラミング演習を通じて、機械学習やデータサイエンスで活用される複雑な構造を持つデータの扱いを理解する。				
第4回：データマイニングの概要				
演習で取り上げるデータマイニング、統計解析技術を理解する。記述統計（データの分布の把握、代表値、データのばらつき、相関）、k-means法を用いたクラスタリング、主成分分析による次元圧縮と可視化、線形回帰分析（単回帰・重回帰）、ロジスティック回帰分析を理解する。				
第5回：記述統計のプログラミング演習				

ヒストグラムを作成するプログラミング演習により、データの分布を把握する。データの代表値（平均・中央値・最頻値）、ばらつき（分散・標準偏差）の計算を演習して、データの概要を把握する方法を学習するとともに、各評価指標の特徴を理解する。相関係数を用いたデータ間の関係性を演習により理解する。

第6回：グラフ理論とネットワーク分析

ネットワーク構造を持つデータの分析のために、グラフ理論の初歩とネットワークの持つ特徴量について学習する。有向グラフ、無向グラフ、グラフの表現、次数、連結性などのグラフの基本概念を理解する。次数分布、平均距離、クラスタ係数、中心性などのネットワークの特徴量を学習する。コミュニティ構造について理解する。ランダム・グラフ、スモールワールド・ネットワークとその構成法を理解する。

第7回：ネットワーク分析のプログラミング演習

ネットワーク分析の演習を通じて、様々なネットワークの持つ特徴量の算出法と算出した特徴量について理解の定着を図る。また、ランダム・グラフとスモールワールド・ネットワークを構成する技法を身につける。

第8回：k-means法を用いたクラスタリングのプログラミング演習

k-means法の演習を通じて、クラスタリングを実践的に身につける。初期値依存性、クラスタ数の決定といったk-means法の特徴や課題を理解する。

第9回：主成分分析と次元圧縮、データ可視化のプログラミング演習

主成分分析の演習を通じて、次元圧縮技術を実践的に身につける。演習を通じて、分析結果の可視化技術を身につける。

第10回：回帰問題のプログラミング演習

線形回帰分析（単回帰・重回帰分析）とロジスティック回帰を演習により実践的に習得する。モデルの選択を学習して、演習により情報量基準を用いた変数の選択を身につける。

第11回：自然言語処理の概要

自然言語処理の概要を学習する。形態素解析、構文解析、意味解析の流れを理解する。単語のベクトル表現、文書間の類似度分析を学習する。

第12回：形態素解析のプログラミング演習

代表的な形態素解析ツールを用いて、英語と日本語の文書に対する形態素解析を実践的に学習する。言語や辞書による解析結果の違いを理解する。

第13回：単語のベクトル表現と文書の類似度分析のプログラミング演習

単語のベクトル表現（one-hot符号化）の構築法を演習により身につける。未知語の処理、ステミングを理解する。単語間、文書間の類似度の算出方法を演習により身につける。

第14回：Web上の公開データセットを用いた分析演習

自然言語処理で利用されるコーパスについて理解する。Web上で公開されているコーパスや自然言語処理向けのデータセットの構成、ユーザへの提供方法、データ処理の方法を理解する。

コーパスを用いて、形態素解析、単語のベクトル表現、文書間の類似度分析を実践的に演習する。

第15回：授業のまとめ

第1回から第14回までの振り返りを行い、学習内容の定着を図る。

定期試験は実施しない。

テキスト

「本質を捉えたデータ分析のための分析モデル入門」（杉山聡著、ソシム、2021）

参考書・参考資料等

「Pythonによるデータマイニングと機械学習」（藤野巖著、オーム社、2019）

学生に対する評価

レポート：100%

授業科目名： 知能情報及び演習 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： 熊澤 努
				担当形態：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				
・ 機械学習アルゴリズムを用いた問題解決を実装できる。 ・ ニューラルネットワークを実装して、学習とテストの仕方を議論できる。 ・ ニューラルネットワークを用いた自然言語処理の概念を活用して、分析処理を実装することができる。				
授業の概要				
知能情報及び演習 1 に引き続き、プログラミング演習を通して、統計的な手法を用いた機械学習と統計的自然言語処理に関する技術の習得を目指す。最近では、画像認識、自然言語処理、その他の分野で様々なデータセットが公開されている。こうしたデータセットを題材にして、データに対する理解を深めた上で、機械学習技術を実装し、得られた学習モデルの性能を評価する。プログラミング言語にはPythonを使用し、機械学習パッケージを用いて演習を進める。				
授業計画				
第1回：演習の進め方の説明とプログラミング環境の確認				
教育課程における本授業の位置付け、授業の概要、学習・教育到達目標を理解する。知能情報及び演習 1 で整備したPythonプログラミングのための開発、実行環境が整備されていることを確認し、必要ならば最新の環境に更新して、今後の演習の準備を行う。				
第2回：機械学習とディープラーニングの概要と、機械学習パッケージの使い方				
演習で取り上げる機械学習とディープラーニングの概要を学習する。サポートベクタマシン、決定木・ランダムフォレスト、カーネル法の概要を理解する。ディープラーニングを用いた学習では、順伝播型ニューラルネットワークと畳み込みニューラルネットワークを理解する。Pythonの機械学習パッケージの使い方の概要を学習する。				
第3回：サポートベクタマシンを用いた画像分類演習				
サポートベクタマシンを用いた分類問題の演習を通して、教師あり機械学習について実践的に学習する。計算機での画像データの扱い、問題に適した損失関数の利活用法を学習する。正解率、感度、ROC曲線、AUCなどの予測性能を評価する手法を身につける。過学習について理解し、交差検証の方法を学習する。				
第4回：カーネル法を用いた画像分類の精度向上				
サポートベクタマシンに対してカーネル法を用いる非線形分類問題を解く演習を通じて				

、カーネル法に対する理解を深める。代表的なカーネル関数を学習して、それらを用いた分類を行う。カーネル法の有無による予測結果の違いを理解する。

第5回：決定木とランダムフォレストを用いた画像分類演習

決定木とランダムフォレストを用いた教師あり機械学習について演習により実践的に学習する。決定木を使った学習とサポートベクタマシンとの違いを理解する。

第6回：順伝播型ニューラルネットワークによる画像分類演習（1）

順伝播型ニューラルネットワークを用いた画像分類の演習により、ディープラーニングの基本技術を習得する。計算機でニューラルネットワークを扱うためのデータ構造を演習により身につける。順伝播型ニューラルネットワークを構成する計算グラフを構築する方法、ミニバッチ学習・複数エポックの学習など構成したネットワークの訓練方法を身につける。

第7回：順伝播型ニューラルネットワークによる画像分類演習（2）

引き続き順伝播型ニューラルネットワークを用いた画像分類の演習を行う。訓練したネットワークの未知データを用いた予測の方法を身につける。

第8回：畳み込みニューラルネットワークを用いた画像分類演習（1）

畳み込みニューラルネットワークを用いた画像分類技術を演習により身につける。畳み込みとデジタル信号処理の基礎を学習する。畳み込みニューラルネットワークを構成する計算グラフを構築する方法と、構成したネットワークの訓練方法を身につける。予測性能を向上させる正則化やデータ拡張などの技術について演習で実践的に学習する。

第9回：畳み込みニューラルネットワークを用いた画像分類演習（2）

引き続き畳み込みニューラルネットワークを用いた画像分類の演習を行う。訓練したネットワークの未知データを用いた予測の方法を身につける。予測性能の向上技術に有無による予測結果を比較し、活用法を理解する。

第10回：ディープラーニングを用いた自然言語処理の概要と、ライブラリの使い方

演習で取り上げるディープラーニングを用いた自然言語処理技術を理解する。コーパス、自然言語処理の流れ、単語ベクトルの構成法などの基本事項を改めて振り返る。ディープラーニングを用いた自然言語処理が利活用されているタスクと、代表的な事前学習モデルを理解する。今後の演習で利用する演習環境と必要なライブラリを準備する。

第11回：ディープラーニングを用いたテキスト分類演習（1）

テキスト分類タスクを対象とした演習を通じて、ディープラーニングを用いた自然言語処理を実践的に身につける。計算機でテキストデータを扱う方法とディープラーニングでテキストデータ訓練する方法を学習する。

第12回：ディープラーニングを用いたテキスト分類演習（2）

引き続きテキスト分類を対象としたディープラーニングの演習を行う。分類結果を評価し、結果を議論するとともに性能向上のための方策を考察することで、ディープラーニ

ングを使用した自然後処理の流れについての理解を深める。

第13回：ディープラーニングを用いた文書要約演習（1）

文書要約タスクを対象とした演習を通じて、ディープラーニングを用いた自然言語処理を実践的に身につける。性能向上のための方法を組込んだ訓練を行うことで、より高度な学習技術を習得する。

第14回：ディープラーニングを用いた文書要約演習（2）

引き続き文書要約を対象としたディープラーニングの演習を行う。要約結果を評価し、性能を議論することで、文書要約技術について理解を深める。

第15回：授業のまとめ

第1回から第14回までの振り返りを行い、学習内容の定着を図る。

定期試験は実施しない。

テキスト

「本質を捉えたデータ分析のための分析モデル入門」（杉山聡著、ソシム、2022）

参考書・参考資料等

- ・「ゼロからつくるPython機械学習プログラミング入門」（八谷大岳著、講談社、2020）
- ・「IT Text 自然言語処理の基礎」（岡崎直観、荒瀬由紀、鈴木潤、鶴岡慶雅、宮尾祐介著、オーム社、2022）
- ・「深層学習による自然言語処理」（坪井祐太、海野裕也、鈴木潤著、講談社、2019）

学生に対する評価

レポート：100%

授業科目名： データマイニング	教員の免許状取得のための 選択科目	単位数： 2単位	担当教員名： 青谷 知幸
			担当形態：単独
科 目	教科及び教科の指導法に関する科目(高等学校 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			
・ テキスト分析、ネットワーク分析、クラスタリング、主成分分析が説明できる ・ 線形回帰とロジスティック回帰が説明できる			
授業の概要			
データ分析・データマイニングの基礎について学ぶとともに演習を通して実際にデータを分析するプロセスを学ぶ。データサイエンス、人工知能、機械学習、自然言語処理などの関連授業の基礎となる知識を習得し、データ分析の実践に応用できるようになる。			
授業計画			
第1回：ガイダンス			
本授業の位置付け、概要、学習・教育到達目標を示す。またNumPyとmatplotlibの使い方を学習する。			
第2回：データの記述統計・前処理（1）			
データの記述統計・統計的推測、データの相関、データの前処理を学習する。			
第3回：データの記述統計・前処理（2）			
データの記述統計と前処理のPython言語による実現手法を学習する。			
第4回：テキスト分析の基礎（1）			
ベクトル空間モデルを用いたテキスト分析の基礎を学習する。			
第5回：テキスト分析の基礎（2）			
テキスト分析のPython言語による実現手法を学習する。			
第6回：ネットワーク分析の基礎（1）			
ネットワーク分析を学習する。			
第7回：ネットワーク分析の基礎（2）			
ネットワークの行列表現とPython言語によるネットワーク分析の実現手法を学習する。			
第8回：クラスタリング（1）			
階層的クラスタリングとk-meansクラスタリングを学習する。			
第9回：クラスタリング（2）			
Pythonによるクラスタリングの実現手法を学習する。			
第10回：主成分分析（1）			
主成分分析を学習する。			

第11回：主成分分析（2）

Pythonによる主成分分析の実現手法を学習する。

第12回：教師あり学習(1)：線形回帰

線形回帰を学習する。

第13回：教師あり学習(2)：ロジスティック回帰

ロジスティック回帰を学習する。

第14回：教師あり学習(3)：過学習と正則化

線形回帰とロジスティック回帰の過学習を理解し、正則化を学習する。

第15回：データマイニングの実践

モデル評価の評価方法と学習モデルの調整手法を学習する。

定期試験**テキスト**

「統計的学習の基礎：データマイニング・推論・予測」（Trevor Hastie, Robert Tibshirani, Jerome Friedman著、井尻善久 [ほか] 訳、共立出版）

参考書・参考資料等

Pang-Ning Tan, Michael Steinbach, Anuj Karpatne, and Vipin Kumar, “Introduction to Data Mining (Second Edition)”

学生に対する評価

試験：50%

演習・小問：50%

授業科目名： ヘルスケア情報学		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： 末永 敦
				担当形態：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				
・ 医療（ヘルスケア）における情報学の役割について理解できる。 ・ ヘルスケア情報学分野における課題を発見できる。 ・ ヘルスケア情報学分野における課題に対して、解決策を考えることができる。				
授業の概要				
検査、診断、治療、薬剤、看護などの診療に直接かかわる情報のみならず、医事や病院管理に関する事項、疾病予防、健康管理、介護に関する情報等、多様な医療情報の分析や管理を行うための処理方法、あるいは情報システムの構築や運用に関することを学ぶ。また、そのような医療情報を基礎としたEBM（Evidence Based Medicine）の考え方、目的を考え、医療情報学の新しい技術について学ぶ。				
授業計画				
第1回：授業概要と授業の進め方についてのガイダンス				
教育課程における本授業の位置付け、授業の概要、学習・教育到達目標を理解する。 ヘルスケア情報学の概要を学習し、医療と情報のつながりを理解する。				
第2回：ヘルスケアとビッグデータ				
医療におけるビッグデータの基礎を学習し、その概要について理解する。				
第3回：ヘルスケアにおけるビッグデータの現状				
医療におけるビッグデータの現状を学習し、展望と課題について理解する。				
第4回：ビッグデータの統計解析技術				
データの統計解析技術の基本を学習し、医療ビッグデータへの応用を理解する。				
第5回：電子カルテからの医療ビッグデータベース				
医療における電子カルテの現状を学習し、医療ビックデータベースとの関わりを理解する。				
第6回：医療報酬明細書（レセプト）・特定検診データベース（NDB）				
レセプトデータの基礎を学習し、レセプトデータの活用法を理解する。				
第7回：患者分類システム（DPC）データ				
患者の分類システムの基礎を学習し、展望と課題について理解する。				
第8回：地域医療データバンク				
地域医療の概要を学習し、データバンクの地域医療への有効活用について理解する。				
第9回：医療ビッグデータ（NDB、DPC）の活用				

医療ビッグデータの活用法を学習し、展望と課題について理解する。 第10回：ライフサイエンスとビッグデータ 生命科学におけるデータサイエンスの概要を学習し、展望と課題について理解する。 第11回：がんゲノム解析とビッグデータ がんゲノム解析の基礎を学習し、ゲノムデータ解析の医療への有効性を理解する。 第12回：エピゲノムのビッグデータ エピゲノムデータの基礎を学習し、ゲノムデータ解析の医療への有効性を理解する。 第13回：オミックス情報のビッグデータ オミックスデータの基礎を学習し、オミックスデータ解析の医療への有効性を理解する。 第14回：医用画像データとシミュレーション 医用画像データの基礎を学習し、医用画像データ解析の医療への有効性を理解する。 第15回：総括 第1回から第14回までの振り返りを行い、学習内容の定着を図る。 定期試験
テキスト 第2版「医療情報学入門」（樺澤一之、豊田修一著、共立出版社）
参考書・参考資料等 逐次授業内で紹介する。
学生に対する評価 試験：50% 演習・小問：50%

授業科目名： 情報通信ネットワーク		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： 神林 靖
				担当形態：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				
・ どのようにデータがネットワーク上を転送されていくかを説明できる ・ 無線通信技術を説明できる ・ イーサネット技術について説明できる ・ IPアドレスについて説明できる ・ TCPとアプリケーションの関係を説明できる ・ インターネットのルーティングプロトコルを説明できる ・ 単純な通信アプリケーションプログラムを作成できる				
授業の概要				
インターネットで使われているTCP/IP及びイーサネットやWiFiの仕組みや動作について学ぶ。メールやWWWなどで用いられているTCP/IPを用いた通信とそれらを動作させているプロトコルについて理解する。アドレスがどのように指定されているか、そしてアドレスがどのように解決されるかの方法について学ぶ。インターネットで送受信されるパケットにどのような情報が含まれているのかも理解できるようになる。ネットワークトポロジーについても学ぶ。				
授業計画				
第1回：情報通信ネットワーク技術の概要				
教育課程における本授業の位置付け、授業の概要、学習・教育到達目標を理解する。 情報通信ネットワーク技術の基礎を学習する。インターネット開発の歴史を理解する。				
第2回：マルチメディア情報の表現と符号化				
情報の表現と符号化を学習する。最近のトレンドを理解する。				
第3回：デジタル伝送技術				
信号処理の基礎を学習する。アナログ信号とデジタル信号の違いを理解する。				
第4回：デジタル交換技術				
変調とモデムを学習する。振幅変調，周波数変調，位相偏移変調を理解する。				
第5回：モバイル通信				
無線ネットワーク技術を学習する。アクセスポイントを理解する。				
第6回：通信プロトコル				
インターネットアーキテクチャを学習する。TCP/IPを理解する。				
第7回：ローカルエリアネットワーク				

有線LAN技術を学習する。イーサネットフレームフォーマットを理解する。	
第8回：アクセス制御プロトコル	ランダムアクセスプロトコルを学習する。CSMA/CDとCSMA/CAの相違を理解する。
第9回：インターネットワーク	インターネットワークの動機と概念を学習する。インターネットワークアーキテクチャを理解する。
第10回：IP：インターネットアドレッシング	IPv4のアドレスとサブネット、アドレスマスクを学習する。IPv4のアドレッシングとIPv6のフォーマットを理解する。
第11回：データグラムの転送	UDPの通信モードとマルチキャスト配信を学習する。UDPデータグラムフォーマット理解する。
第12回：TCP：高信頼トランスポートサービス	伝送制御プロトコルを学習する。TCP輻輳制御を理解する。
第13回：インターネットのルーティングとルーティングプロトコル	ルーティングプロトコルを学習する。静的ルーティングと動的ルーティングを理解する。グローバルインターネットと自立システムの概念を理解する。
第14回：マルチメディア通信ネットワーク	リアルタイムデータ伝送と遅延再生を学習する。IP電話システムを理解する。
第15回：ネットワークセキュリティ	セキュリティ技術を学習する。秘密鍵暗号とデジタル署名、パケットの暗号化を理解する。
定期試験	
テキスト	
「ネットワーク技術の基礎(第2版)」(宮保憲治、田窪昭夫、武川直樹、八槇博史著、森北出版、2015)	
参考書・参考資料等	
・「コンピュータネットワークとインターネット」(Douglas Comer著、翔泳社、2015) ・「PythonによるTCP/IPソケットプログラミング」(小高知宏著、オーム社、2019)	
学生に対する評価	
試験：50%	
演習・小問：50%	

授業科目名： 情報理論		教員の免許状取得のための 選択科目	単位数： 2単位	担当教員名： 神澤 健雄 担当形態：単独
科 目		教科及び教科の指導法に関する科目(高等学校 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				
・ 情報を科学的に扱う理論を理解し、エントロピーに関する計算を行う事ができる。 ・ 符号化の手法を説明でき、その効率について論じる事ができる。 ・ 通信路・通信路容量について説明する事ができる。				
授業の概要				
今日の情報化社会を支える基礎理論の一つがシャノンによって定式化された情報理論である。これは情報量(エントロピー)を用いて情報伝送の効率などを厳密に取り扱うことができる理論であり、エントロピー理論と密接に関連して数理的に完全に定式化されている。本講義では、この情報通信の基礎をなす情報理論を学習する。情報を数量化する上で重要となる尺度である情報量（エントロピー）の概念を学び、シャノンによって定式化された情報通信の数学的理論「情報理論」の哲理とは何かを学習する。				
授業計画				
第1回：オリエンテーション				
教育課程における本授業の位置付け、授業の概要、学習・教育到達目標を理解する。 情報を科学的に扱うという事を学習し理解する。				
第2回：情報量				
Shannonによる情報量の概念を理解し、エントロピーの定義の導出を学ぶ。				
第3回：情報量の性質 1				
エントロピーの基本的性質を学習し、その証明を理解する。				
第4回：情報量の性質 2				
条件付きエントロピー、相互エントロピー等の性質を学習し、その証明を理解する。				
第5回：情報量の性質 3				
3つの系のエントロピーの性質を学習し、その証明を理解する。				
第6回：符号理論 1				
情報源符号化について学習する。一意復号可能な符号・瞬時符号について理解する。				
第7回：符号理論 2				
情報源符号化について学習する。Kraft-McMillanの不等式の証明を理解する。				
第8回：第 1 回から第 7 回の復習				
第 1 回から第 7 回までの振り返りを行い、学習内容の定着を図る。				

第9回：通信路

通信路の数理について学習する。

第10回：通信路容量1

通信路の数理と通信路容量について学習する。

第11回：通信路容量2

通信路の数理と通信路容量について学習する。

第12回：連続系のエントロピー1

連続系のエントロピー・相対エントロピー・相互エントロピーとその性質について学ぶ。

第13回：連続系のエントロピー2

連続系のエントロピー・相対エントロピー・相互エントロピーとその性質について学ぶ。

第14回：符号化の定理

情報源符号化の定理について学ぶ。

第15回：通信方式と伝送効率

標本化定理について学ぶ。

定期試験

テキスト

「情報理論と符号理論」 (G. A. Jones, J. M. Jones. Springer, 2006.)

参考書・参考資料等

- ・「情報理論 - 基礎と広がり」 (T. M. Cover, J. A. Thomas, 山本博資、古賀弘樹、有村光晴、岩本貢著、共立出版、2012)
- ・「情報数理入門」 (井上啓、佐藤圭子、大矢雅則著、サイエンス社、1999)

学生に対する評価

試験：50%

演習・小問：50%

授業科目名： オペレーションズ・ リサーチ		教員の免許状取得のための 選択科目	単位数： 2単位	担当教員名： 矢部 博
				担当形態：単独
科 目		教科及び教科の指導法に関する科目(高等学校 情報)		
施行規則に定める 科目区分又は事項等		教科に関する専門的事項 ・ 情報通信ネットワーク（実習を含む。）		
授業のテーマ及び到達目標				
・ オペレーションズ・リサーチ分野で扱われる数理モデルについて説明できる。 ・ 線形計画問題・輸送問題・割り当て問題の解法が習得できる。 ・ ゲーム理論・AHP・DEAについて説明できる。 ・ スケジューリング問題の解法が習得できる。				
授業の概要				
オペレーションズ・リサーチ(OR)は経営科学の代表的な学問分野であり、問題解決を目的とした学際的な学問分野である。この授業では、ORで扱われる数理モデルについて学習するとともに、数理的な立場から理論とアルゴリズムについても最適化理論などの内容を交えて勉強する。また、問題解決のためのツールも習得する。まず、線形計画法について学習しその応用分野として輸送問題や割り当て問題について学習する。続いてゲーム理論の混合戦略に関連して線形計画問題とその双対問題について学ぶ。いくつかの種類の意思決定法及び階層化意思決定法(AHP)、並びに包絡分析法(DEA)について学習する。最後に、スケジューリング問題に関連してPEET・CPMについても学習する。				
授業計画				
第1回：OR 入門				
教育課程における本授業の位置付け、授業の概要、学習・教育到達目標を理解する。				
第2回：数理モデル				
第3回：線形計画法				
(1) 線形計画法の用語（目的関数、制約条件、実行可能解など）、基本性質（凸性、線形計画法の基本定理）について学ぶ。				
第4回：線形計画法				
(2) シンプレックス法の原理（線形計画問題の標準形、スラック変数、基底可能解、最適性条件、可能性条件）について学ぶ。				
第5回：線形計画法				
(3) シンプレックス法のアルゴリズム、シンプレックス表、人工変数（ビッグM法）について学ぶ。				
第6回：線形計画法				
(4) 線形計画問題の双対問題、弱双対定理、双対定理について学ぶ。				

第7回：輸送問題

- (1) 輸送問題の数理モデルについて学ぶ。線形計画問題を解くためのシンプレックス法との関連性についても学ぶ。

第8回：輸送問題

- (2) 均衡型輸送問題を解くための解法として、北西隅法、飛び石法、乗数法について学ぶ。

第9回：輸送問題

- (3) 不均衡型輸送問題・中継点を許す輸送問題を解くための解法を学ぶ。輸送問題に関連して割り当て問題についても学ぶ。

第10回：ゲーム理論

- (1) いくつかの意思決定法に関連してゲーム理論の導入について学び、2人ゼロ和ゲームについて理解できるようになる。

第11回：ゲーム理論

- (2) 安定的でないゲームの場合のミニマックス戦略、混合戦略について学ぶ。線形計画法の双対定理との関連性について理解できるようになる。

第12回：階層化意思決定法(AHP)

いくつかの選択肢の中から重要なものを選んだり、優劣の順位を決める際に有効な意思決定法である階層化意思決定法について学ぶ。

第13回：包絡分析法(DEA)

事業体を入力（投入）を出力（産出）に変換する過程とみたとき、その変換過程の効率性を測定するための手法である包絡分析法について学ぶ。

第14回：スケジューリング

- (1) 大きなプロジェクト（事業）を計画しその進行を管理する問題であるスケジューリング（日程計画）を解くための代表的な解法である PERT について学ぶ。

第15回：スケジューリング

- (2) スケジューリング問題において時間に加えて費用も考慮に入れた場合の解法として CPM について学ぶ。

定期試験

テキスト

「OR入門」福田治郎、児玉正憲、中道博（多賀出版）

参考書・参考資料等

- ・「オペレーションズリサーチI」森雅夫、森戸晋、鈴木久敏、山本芳嗣（朝倉書店）
- ・「オペレーションズリサーチII」森雅夫、宮沢政清、生田誠三、森戸晋、山田善靖（朝倉書店）

学生に対する評価

試験：50%

レポート・小問：50%

授業科目名： ビジュアルコンピュー ティング	教員の免許状取得のための 必修科目	単位数： 2単位	担当教員名： 雨宮 崇之 担当形態：単独
科 目	教科及び教科の指導法に関する科目(高等学校 情報)		
施行規則に定める 科目区分又は事項等	教科に関する専門的事項 ・マルチメディア表現・マルチメディア技術（実習を含む。）		
授業のテーマ及び到達目標 デジタル画像の原理、コンピュータ上での物体表現方法（モデリング）から画像生成（レンダリング）、アニメーションの原理等のコンピュータグラフィックスを始めとする数理情報科学分野に必要な幾何学を理解できる。			
授業の概要 幾何学及びそれに基づく可視化技術の原理・手法・応用について学ぶ。平面幾何の諸定理や幾何変換等がコンピュータグラフィックスにおける可視化技術にどう関係しているかを論じる。デジタル画像の原理、コンピュータ上での物体表現方法（モデリング）から画像生成（レンダリング）、アニメーションの原理等のCG基本技術の概要を理解する。			
授業計画 第1回：授業概要 教育課程における本授業の位置付け、授業の概要、学習・教育到達目標を理解する。コンピュータ画像処理、コンピュータグラフィックス、コンピュータ視覚化について概観し、コンピュータによる視覚的な情報表現技術全般について学習する。 第2回：コンピュータグラフィックストピックス（最新情報） コンピュータグラフィックスと周辺技術、コンピュータグラフィックスの応用について最新の技術を学習する 第3回：コンピュータグラフィックスの概要と基礎幾何学 デジタル画像の基礎、2次元座標系、3次元座標系について学習する。 第4回：コンピュータグラフィックスの仕組み概要 3次元幾何学変換によるコンピュータグラフィックス処理の流れについて学習する。 第5回：3次元のモデリングと幾何学変換 3次元図形の形状を数値的な記述をモデリングする変換やポリゴンモデルについて学習する。 第6回：レンダリングと幾何（1）ラスタライズとラスター画像 レンダリングの基礎、ラスターの投影変換について学習する。 第7回：レンダリングと幾何（2）射影幾何学による投影変換 平行投影、透視投影、ビューイング変換について学習する。 第8回：レンダリングと幾何（3）射影幾何学による陰面消去 陰面消去のためのZバッファ法を学習する。			

第9回：レンダリングと幾何（4）幾何学的シェーディング

シェーディングモデル、拡散反射光、鏡面反射光について学習する。

第10回：レンダリングと幾何（5）ライティング

主要なレンダリング手法について学習する。

第11回：テクスチャマッピングと幾何学的整合性

マッピング処理について学習し、各種のマッピング手法について学習する。

第12回：変換幾何学によるアニメーション

コンピュータグラフィックスアニメーションの原理を学習する。

第13回：シミュレーションとビジュアライゼーション

コンピュータグラフィックスにおける視覚化について学習する。

第14回：幾何学的な立体視と仮想現実感（VR）

コンピュータグラフィックスによる立体視、仮想現実の情報の視覚化について学習する。

第15回：まとめ

第1回から第14回の振り返りとまとめを行い、ビジュアルコンピューティングの理解を深める。

定期試験は実施しない。

テキスト

「CGとビジュアルコンピューティング入門」（伊藤 貴之著、サイエンス社）

参考書・参考資料等

必要に応じ逐次授業内で紹介する。

学生に対する評価

レポート：100%

授業科目名： データ可視化法		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： 末永 敦
				担当形態：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				
・データ可視化技術の基本的概要を理解できる。 ・簡単な問題に対してデータを解析・可視化を実践することができる。 ・簡単な問題に対して分析し、解決策を考えることができる。				
授業の概要				
シミュレーション等、ある問題に対して統計学・計算科学的に解析すると、答えとして数値データの羅列が得られる。数値データそのままでは、その問題に対する解を理解することは難しい。そのような数値の羅列を人が理解しやすい形に変換する「データ可視化」について学ぶ。データから得られる本質を、いかに人が理解しやすい形として表現するか？についてのスキルを修得する。				
授業計画				
第1回：授業概要と授業の進め方についてのガイダンス 教育課程における本授業の位置付け、授業の概要、学習・教育到達目標を理解する。 データ可視化の概要を学習し、データ可視化法を学ぶ意義を理解する。				
第2回：データ分析と可視化 ビジネスデータ分析の概要を学習し、データ可視化の重要性を理解する。				
第3回：表を用いたデータ可視化 ピボットテーブル ピボットテーブルの概要を学習し、表を使ったデータ可視化法を理解する。				
第4回：時系列データの可視化 時系列データ分析の概要を学習し、グラフを使った時系列データの可視化を理解する。				
第5回：多次元データの可視化 多次元データ分析の基礎を学習し、グラフを使った多次元データの可視化を理解する。				
第6回：木構造データの可視化 木構造の概念を学習し、木構造データの可視化を理解する。				
第7回：科学データの可視化1 Matplotlib Matplotlibについて学習し、Matplotlibを使用した科学データの可視化を理解する。				
第8回：科学データの可視化2 シミュレーションデータの解析・可視化1 時系列データ シミュレーションの時系列データ可視化を学習し、複雑なデータの可視化について理解する。				
第9回：科学データの可視化3 シミュレーションデータの解析・可視化2 構造データ				

分子構造のデータを学習し、分子構造の可視化を理解する。 第10回：画像データの分類1 分類方法と可視化 画像データの基礎を学習し、画像データの分類法を理解する。 第11回：画像データの分類2 scikit-learn 画像データの機械学習の基礎を学習し、scikit-learnの概要を理解する。 第12回：画像判定1 kerasによるモデル作成 画像データの判定についての基礎を学習し、kerasの概要を理解する。 第13回：画像判定2 kerasによる画像判定 画像データの判定を体験し、機械学習を使った画像判定を理解する。 第14回：グループワークプレゼンテーション1 データ分析および可視化の実践・プレゼンテーションを通して、データ可視化の重要性を理解する。 第15回：グループワークプレゼンテーション2 データ分析および可視化の実践・プレゼンテーションを通して、データ可視化の重要性を理解する。 定期試験は実施しない。
テキスト 「Pythonデータサイエンスハンドブック」(Jake VanderPlas著、菊池彰訳、オライリージャパン)
参考書・参考資料等 逐次授業内で紹介する。
学生に対する評価 レポート：50% 演習・小問：50%

授業科目名： ディープラーニング 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： 熊澤 努
				担当形態：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				
・ニューラルネットワークの学習の仕組みを説明できる。 ・正則化と汎化性能を改善する仕組みと特徴を説明できる。 ・信号や画像の計算機での処理を説明できる。 ・畳み込みニューラルネットワークの概要を、代表的な事例と共に説明できる。				
授業の概要				
機械学習の中でも近年発展が目覚ましいニューラルネットワークを用いた学習技法を学ぶ。ニューラルネットワークは、複雑な内部構造をもつようになり、高い性能を発揮するようになった。多く分野への応用も積極的に試みられている。比較的簡潔な構造であるパーセプトロンからはじめ、ディープラーニングと呼ばれる現代のネットワークまでを対象として、学習と推論の仕組みを理解する。加えて、画像認識の分野で実用化が進んでいる畳み込みニューラルネットワークを、機械学習における画像データの扱い方と共に学習する。ディープラーニングにおける性能向上のための工夫についても触れる予定である。				
授業計画				
第1回：ディープラーニングの概要と最新の動向				
教育課程における本授業の位置付け、授業の概要、学習・教育到達目標を理解する。 本授業で学ぶニューラルネットワークについて、その発展の歴史と、最新の動向について理解する。				
第2回：パーセプトロン				
ニューラルネットワークを構成する計算要素であるユニット、ユニット間の結合、活性化関数について理解する。最も基本的なネットワークであるパーセプトロンを学習し、回帰問題との関係を理解する。				
第3回：順伝播型ニューラルネットワーク				
複雑な課題を解決するための構造である順伝播型ニューラルネットワークの構成を学習する。回帰、分類に代表される課題に応じた出力の設計と、学習のための損失関数について理解する。				
第4回：確率的最急降下法				
ニューラルネットワークの学習の基礎となる勾配降下法、並びに確率的勾配降下法の原理を学ぶ。				

第5回：確率的最急降下法の改良

確率的勾配降下法には様々な改良が加えられている。中でも、ミニバッチ学習と学習率の調整法を理解する。

第6回：誤差逆伝播法

ニューラルネットワークにおいて確率的勾配降下法を実行するための技術である誤差逆伝播法を学習し、勾配計算を効率的に実行するための仕組みを理解する。

第7回：誤差逆伝播法の導出

誤差逆伝播法の導出を理解するとともに、ディープラーニングへの活用について理解する。

第8回：第1回目～第7回目までのまとめ

第1回から第7回までの振り返りを行い、学習内容の定着を図る。

第9回：ディープラーニングにおける正則化と汎化性能の改善

ディープラーニングでは、未知のデータに対して正しく推定するための様々な技術が開発されている。そのための技術である正則化技術を学ぶ。正則化法としてドロップアウト法やバッチ正規化を中心に理解する。

第10回：信号と画像の表現と畳み込み

ディープラーニングを計算機で利用する際には、その入力となるデータを適切に表現する必要がある。特に、画像などのデジタル信号に着目して、計算機で信号を取り扱う方法と畳み込み（フィルタリング）を使った信号処理技術を学ぶ。

第11回：離散フーリエ変換とエッジ検出

畳み込みニューラルネットワークで使われる画像認識や物体検出の基礎技術として、離散フーリエ変換とエッジ検出技術を学ぶ。

第12回：畳み込みニューラルネットワーク

画像認識の分野で高い性能を示すことが知られている畳み込みニューラルネットワークを学ぶ。畳み込みニューラルネットワークが畳み込みの計算を構造的に行うネットワークであることを理解するとともに、性能を向上させるための工夫について学習する。

第13回：畳み込みニューラルネットワークの画像認識への応用

畳み込みニューラルネットワークの画像認識分野への応用として、画像の分類を取り上げる。著名なデータセットとその扱い方を学習し、既存の畳み込みニューラルネットワークを用いた際の適用の仕方とその結果を理解する。

第14回：発展的な話題の紹介：自己符号化器、転移学習

ディープラーニングの技術的進展は著しいものがある。特に、実用上重要な技術として、ディープラーニングを使った教師なし学習技術である自己符号器や、少数の事例での学習を可能にする転移学習の概要を学び、最新技術の考え方を理解する。

第15回：授業のまとめ

第1回から第14回までの振り返りを行い、学習内容の定着を図る。

定期試験
テキスト 「深層学習 改訂第2版」(岡谷貴之著、講談社、2021)
参考書・参考資料等 必要に応じ逐次授業内で紹介する。
学生に対する評価 試験：50% 演習・小問：50%

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： 阿濱 志保里
				担当形態：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				
職業において情報社会に接するために必要な知識や技術の習得を中心とし、情報通信技術(ICT)の現状やICTを利用する際の心得、現状や問題点と最近の労働のあり方について考える。 【到達目標】①情報倫理（マナー・個人情報保護）について学び、生活に応用できる。②メディアについて正しく理解でき、説明できる。③情報を巡る問題について、論理的・多角的に分析し解決するスキルを身につける。				
授業の概要				
情報社会の進展に伴い、私たちの身の回りのことは大きな変化が見られる。これからの情報社会に生きる社会人として情報社会の光と影、知的財産について理解し、必要な知識と技能を習得します。さらに、情報社会における職業に関しての知識を学ぶとともに、社会生活に必要な態度を学びます。				
授業計画				
第1回：ガイダンス				
教育課程における本授業の位置付け、授業の概要、学習・教育到達目標を理解する。				
情報社会の特徴				
第2回：情報倫理（1）				
個人情報・プライバシーについて理解する				
第3回：情報倫理（2）				
インターネット社会の光の部分の事例紹介を行う				
第4回：情報倫理（3）				
インターネット社会の影の部分の事例紹介を行う				
第5回：知的財産（1）				
知的財産全般について理解する				
第6回：知的財産（2）				
知的財産（著作権）について理解する				
第7回：知的財産（3）				
ビジネス場面を想定した知的財産の事例についての職業指導の解説を行う				
第8回：知的財産（4）				
学校教育に関連した知的財産の事例について解説を行う				
第9回：メディアリテラシー（1）				

メディアの特徴を理解する 第10回：メディアリテラシー（2） メディアの特徴を理解し、各メディアから得られる情報の違いについて理解する 第11回：メディアリテラシー（3） 実際に掲載されている記をもとに情報の特性の比較を行う 第12回：メディアリテラシー（4） 実際に掲載されている記事をもとに情報の特性の分析を行う 第13回：職業理解（1） 日本の雇用制度について解説を行う 第14回：職業理解（2） 情報社会に関連した職業について理解する 第15回：本講義まとめ及び振り返り 情報社会関連事項について、課題や問題点を指摘する 定期試験	テキスト 「情報社会の光と影ver6」（北大路出版）
参考書・参考資料等 授業内で紹介する	学生に対する評価 主体的に学ぶ姿勢（主に毎回の授業時に課す小課題）30%、情報社会に関連する知識の習得（定期試験・テスト）40%、情報社会に関する課題・問題意識（レポート型課題）30%として、総合的に判断する。

授業科目名： 情報科指導法 1	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： 阿濱 茂樹 担当形態：単独
科 目	教科及び教科の指導法に関する科目（高等学校 情報）		
施行規則に定める 科目区分又は事項等	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			
情報科の目標や内容を理解するとともに、基礎的な学習理論を理解し、教材開発や授業設計を行う方法、設計された授業を実践する技能を身に付ける。			
【到達目標】			
・ 情報科の目標や内容について理解し、情報科の授業設計や教材開発ができる			
・ 情報科の授業を構想し、具体的な学習指導を実践する基礎的な力を身につける			
授業の概要			
情報科の意義や学習指導要領に示された教科の内容について座学で学びます。また、情報科の学習デザインや学習評価、教材開発の方法について座学に演習を交えて実践的に学びます。さらに、演習として授業を構想して実際に模擬授業を行い、省察と再考を試みます。			
授業計画			
第 1 回：授業オリエンテーション			
教育課程における本授業の位置付け、授業の概要、学習・教育到達目標を理解する。			
情報科の学習指導に必要な基礎知識の確認			
第 2 回：教科の内容と目的			
情報科の内容と学習する目的についての解説			
第 3 回：学習指導要領の解説①			
情報Ⅰについての解説			
第 4 回：学習指導要領の解説②			
情報Ⅱについての解説			
第 5 回：情報科の学習デザイン			
情報科の学習デザインについての解説（情報通信技術の効果的な活用法を含む）			
第 6 回：情報科の評価			
情報科の評価方法についての解説			
第 7 回：情報科の教材			
情報科の教材開発方法についての解説			
第 8 回：情報科の教材開発演習			
情報科の教材開発の演習			
第 9 回：開発した教材の発表と省察			

開発した教材の発表と自己評価・他者評価 第10回：情報科の授業設計 情報科の授業設計についての解説（情報通信技術の効果的な活用法を含む） 第11回：情報科の授業検討 情報科の学習指導案の試作（情報通信技術の効果的な活用法を含む） 第12回：情報科の授業検討の発表 試作した学習指導案の発表 第13回：情報科の授業の省察と再考 指導案の省察と再考 第14回：情報科の歴史 情報科および関連教科等の歴史についての解説 第15回：情報科についての国際比較 諸外国における情報教育科目についての解説 定期試験は実施しない。
テキスト 「高等学校学習指導要領（平成30年告示）解説 情報編」（文部科学省、2018年）
参考書・参考資料等 ・「高等学校情報科「情報Ⅰ」教員研修用教材」（文部科学省、2019年） ・「高等学校情報科「情報Ⅱ」教員研修用教材」（文部科学省、2020年）
学生に対する評価 レポート50%、小テスト：20%、発表20%、ポートフォリオ10%

授業科目名： 情報科指導法 2	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： 阿濱 茂樹
			担当形態：単独
科 目	教科及び教科の指導法に関する科目（高等学校 情報）		
施行規則に定める 科目区分又は事項等	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			
情報科の教師として教科経営に必要な知識を身につけるとともに、指導や評価の計画を立案し具体的な場面を想定した授業案を検討することができる。			
【到達目標】			
・ 情報科の教科経営に必要な知識を身につける。			
・ 情報科の学習指導計画を立案し、内容に関連付けた授業を構想する力を身につける。			
授業の概要			
「情報科」の教師として、指導計画や評価計画など教科経営に必要な事項を座学で学びます。また、実際に指導計画や評価計画を立案する演習や具体的な授業を想定した模擬授業を行います。			
授業計画			
第 1 回：授業オリエンテーション			
教育課程における本授業の位置づけ、授業の概要、学習・教育到達目標を理解する。			
情報科の教科経営に必要な基礎知識の確認			
第 2 回：年間指導計画の検討			
情報科の年間指導計画についての解説と演習			
第 3 回：年間指導計画の発表と省察			
情報科の年間指導計画の発表と省察			
第 4 回：年間評価計画の検討			
情報科の年間評価計画についての解説と演習			
第 5 回：年間評価計画の発表と省察			
情報科の年間評価計画の発表と省察			
第 6 回：模擬授業（情報社会の問題解決）の検討			
情報社会の問題解決について学ぶ学習指導について検討（情報通信技術の効果的な活用法を含む）			
第 7 回：模擬授業（情報社会の問題解決）の実施と省察			
情報社会の問題解決について学ぶ模擬授業の実施と省察（情報通信技術の効果的な活用法を含む）			
第 8 回：模擬授業（コミュニケーションと情報デザイン）の検討			

コミュニケーションと情報デザインについて学ぶ学習指導について検討（情報通信技術の効果的な活用法を含む） 第9回：模擬授業（コミュニケーションと情報デザイン）の実施と省察 コミュニケーションと情報デザインについて学ぶ模擬授業の実施と省察（情報通信技術の効果的な活用法を含む） 第10回：模擬授業（コンピュータとプログラミング）の検討 コンピュータとプログラミングについて学ぶ学習指導について検討（情報通信技術の効果的な活用法を含む） 第11回：模擬授業（コンピュータとプログラミング）の実施と省察 コンピュータとプログラミングについて学ぶ模擬授業の実施と省察（情報通信技術の効果的な活用法を含む） 第12回：模擬授業（情報通信ネットワークとデータの活用）の検討 情報通信ネットワークとデータの活用について学ぶ学習指導について検討（情報通信技術の効果的な活用法を含む） 第13回：模擬授業（情報通信ネットワークとデータの活用）の実施と省察 情報通信ネットワークとデータの活用について学ぶ模擬授業の実施と省察（情報通信技術の効果的な活用法を含む） 第14回：学習評価の試行と省察 情報科の学習評価についての演習と省察 第15回：情報科の教科経営 情報科の教科運営についての解説 定期試験は実施しない。
テキスト 「高等学校学習指導要領（平成30年告示）解説 情報編」（文部科学省、2018年）
参考書・参考資料等 ・「高等学校情報科「情報Ⅰ」教員研修用教材」（文部科学省、2019年） ・「高等学校情報科「情報Ⅱ」教員研修用教材」（文部科学省、2020年）
学生に対する評価 レポート50%、小テスト：20%、発表20%、ポートフォリオ10%

授業科目名： 道徳教育	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： 大川 洋 担当形態：単独
科 目	・道徳、総合的な学習の時間等の指導法及び生徒指導、教育相談等に関する科目(中学校 数学) ・大学が独自に設定する科目(高等学校 数学・情報)		
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		
授業のテーマ及び到達目標			
1. 道徳の本質（道徳とは何か）を説明できる。 2. 道徳教育の歴史や現代社会における道徳教育の課題（いじめ・情報モラル等）を理解している。 3. 子どもの心の成長と道徳性の発達について理解している。 4. 学習指導要領に示された道徳教育、道徳科の目標および主な内容を理解している。 5. 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の必要性を理解している。 6. 道徳科の特質を生かした多様な指導方法の特徴を理解している。 7. 道徳科における教材の特徴を踏まえて、授業設計に活用することができる。 8. 授業のねらいや指導過程を明確にして、道徳科の学習指導案を作成することができる。 9. 道徳科の特性を踏まえた学習評価の在り方を理解している。 10. 模擬授業の実施とその振り返りを通して、授業改善の視点を身につけている。			
授業の概要			
道徳教育の基礎的な理解を得ると同時に、学校における道徳教育の担い手としての自覚と責任感を培う。道徳教育の意義や原理・理論等を踏まえ、学校の教育活動全体を通じて行う道徳教育及びその要となる道徳科の目標や内容、指導計画等を理解するとともに、教材研究や学習指導案の作成、模擬授業等を通して、実践的な指導力を身につける。			
授業計画			
第1回：オリエンテーション 内容：本講義の目的、概要、構成を理解した後、授業内レポート「私の受けた道徳教育」を作成し、ディスカッションを行う。			
第2回：学校における道徳教育の実際（第1回） 内容：中学校学習指導要領の中の道徳教育に関する記述を確認し、道徳教育の全体計画と年間指導計画の事例を考察する。			
第3回：学校における道徳教育の実際（第2回） 内容：高等学校学習指導要領の中の道徳教育に関する記述を確認し、実践事例を考察する。			
第4回：学校における道徳教育の実際（第3回）			

内容：読み物資料を使用した道德の授業実践事例を考察する。

第5回：学校における道德教育の実際（第4回）

内容：『私たちの道德』の活用について考察する。また、道德の学習指導案の作成のポイントを理解し、道德教育の評価の在り方を確認する。

第6回：子どもたちの「規範意識の低下」をどう捉えるか

内容：子どもの規範意識を高める道德教育はどうあったらよいかを考察する。

第7回：道德教育の歴史—明治時代以降の日本の道德教育の変遷—（第1回）

内容：明治時代の道德教育の歴史についての理解を深める。

第8回：道德教育の歴史—明治時代以降の日本の道德教育の変遷—（第2回）

内容：教育勅語から終戦までの道德教育の歴史についての理解を深める。

第9回：道德教育の歴史—明治時代以降の日本の道德教育の変遷—（第3回）

内容：終戦直後の混乱期から「道德の時間」が設置されるまでの歴史についての理解を深める。

第10回：道德教育の歴史—明治時代以降の日本の道德教育の変遷—（第4回）

内容：1970年代から「特別の教科 道德」が始まるまでの歴史についての理解を深める。

第11回：これからの道德教育の課題と展望（第1回）

内容：教師と生徒、生徒相互の人間関係の深化について考察する。

第12回：これからの道德教育の課題と展望（第2回）

内容：学校・家庭・地域社会の連携について考察する。

第13回：これからの道德教育の課題と展望（第3回）

内容：人権、生命倫理、環境倫理、情報モラルなど、新しい倫理的要請を踏まえた内容の改造について考察する。

第14回：道德性の発達理論

内容：ピアジェ、コールバーグからギリガンの「ケアの倫理」まで、道德性の発達理論を学び、教育実践との関連性を考察する。

第15回：道德教育の本質

内容：カントの哲学を踏まえ、道德の本質は自律であることを確認する。また、デュルケムの『道德教育論』とベルクソンの『道德と宗教の二つの源泉』を通して、道德教育の特色を考察する。さらに、徳は教えられるかどうか、道德教育の原理を考察する。最後に、ノディングスの「ケアリング」の哲学を紹介し、学校における道德教育の担い手に必要な資質について考察する。

定期試験は実施しない。

テキスト

「中学校学習指導要領」（最新版）の第1章「総則」と第3章「特別の教科 道德」

「中学校学習指導要領解説 特別の教科 道德編」（最新版）

参考書・参考資料等

「私たちの道徳 中学校」文部科学省（平成 26 年）

「中学校道徳 読み物資料集」文部科学省（平成 24 年）

その他、テーマ別にまとめた参考文献のリストを配付する。

学生に対する評価

小テスト等による平常点（30点）、道徳の学習指導案の作成（30点）、学期末のレポート（40点）。達成目標 7、8、9、10については、道徳の学習指導案の作成という課題を課して評価する。その他の達成目標については、小テストおよび学期末のレポートで評価する。

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

授業科目名： 法学	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： 福田 達也
			担当形態：単独
科 目	教育職員免許施行規則第 6 6 条の 6 に定める科目		
施行規則に定める 科目区分又は事項等	日本国憲法		
授業のテーマ及び到達目標			
憲法の意義について理解した上で、人権及び平和と民主主義に関する基礎的教養を習得する。			
授業の概要			
我々が社会生活を送るにあたり、様々な場面に法が登場するが、中でも憲法は国の根本法として非常に重要な位置を占めるものである。本授業では、そうした憲法の歴史的背景をおさえた上で、現在の日本における憲法状況を考察する。			
授業計画			
第 1 回：ガイダンス/憲法とは何か			
授業の進め方についての概略説明。他の制定法と比較対照しながら、憲法の特徴について説明する。			
第 2 回：立憲主義の歴史と思想			
立憲主義の起源を辿り、その各国における展開を見てゆく。			
第 3 回：日本憲法史			
明治維新から日本国憲法制定に至る憲法史を概観する。			
第 4 回：日本国憲法の基本構造と原理			
日本国憲法がどのような性質を有しているかを検証する。			
第 5 回：国民主権と天皇制			
国民主権と天皇制との関係についておさえた上で、それぞれの具体的問題について考察する。			
第 6 回：平和主義			
日本国憲法が掲げる平和主義がどのようなものであるかを考察する。			
第 7 回：基本的人権（1）			
日本国憲法における人権の観念がどのようなものであるかを明らかにし、さらに平等について考察する。			
第 8 回：基本的人権（2）			
自由権の中の精神的自由と経済的自由について考察する。			
第 9 回：基本的人権（3）			
主に身体的自由について考察する。			
第 1 0 回：基本的人権（4）			

社会権について考察する。 第11回：権力分立制と統治機構 制度論のイントロダクション。権力分立思想が各国において具体的にどのような形で 体现されているかを紹介する。 第12回：国会 国会の地位と構成、その活動と権能について紹介する。 第13回：内閣 日本における議院内閣制のしくみについて概説する。 第14回：裁判所 司法権とは何かについて説明した上で、日本の違憲審査制の特色について考察する 第15回：まとめ 本授業のまとめを行う。 定期試験
テキスト 「憲法のいま-日本・イギリス-」（倉持孝司・小松浩編著、敬文堂、2015年）
参考書・参考資料等 授業では頻繁に法令の条文をとりあげるので、「六法」を持参することが望ましい。
学生に対する評価 試験：100%

授業科目名： 健康科学		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： 宇野 直士 担当形態：単独
科 目		教育職員免許施行規則第 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				
・健康に関連する体力について説明できる。 ・生活習慣病を予防するための身体運動の内容を説明できる。 ・加齢による身体機能の低下を予防する身体運動を説明できる。 ・身体機能の発育発達の段階に応じた運動習慣を提案できる。 ・自身の身体機能を運動によって向上させることができる。				
授業の概要				
本科目では、身体運動に関わる基礎理論を踏まえて、運動・スポーツの取り入れた生活が、生涯にわたる健康の保持増進にとっていかに重要であるかを理解し、自発的、積極的な運動・スポーツ実践につながることを目標とする。本科目は、教育職員免許法施行規則第66条の6の「体育」に該当する科目である。教育現場において教員が生徒の健康管理を担う場面も多いことから、教員として身に付けておくことが望ましい身体機能の発育発達と運動との関わりについても触れていく。				
授業計画				
第1回：ガイダンス				
教育課程における本授業の位置付け、授業の概要、学習・教育到達目標を理解する。 講義の目的や進め方を説明する。また、生活を振り返り健康とは何かについて議論する。				
第2回：健康科学の概説				
健康科学を構成する諸学問について説明する。				
第3回：生活習慣病と身体運動				
癌や脳卒中などの生活習慣病と身体運動の関係性について様々なデータを用いて説明する。				
第4回：身体機能の発育発達・加齢変化				
児童期から青年期、高齢期までの身体機能の発育発達過程について説明する。				
第5回：身体運動に関わる器官系の構造と機能①				
神経系、骨格系、筋系の構造と機能について説明する。				
第6回：山陽小野田市の健康教育に関する講演				
市健康増進課の保健師を招き、行政が関わる健康教育と市民の関わり方について考える。 。				

第7回：身体運動に関わる器官系の構造と機能（呼吸系、循環系）

呼吸系、循環系の構造と機能について説明する。

第8回：上記演習課題

上記単元内容の理解を深めるための調査課題をおこなう。

第9回：運動理論・実習①

健康の維持増進のためのスポーツ(ニュースポーツ)の在り方について実習する。

第10回：運動理論・実習②

健康の維持増進のためのスポーツ(アダプテッドスポーツ)の在り方について実習する。

第11回：運動理論・実習③

健康の維持増進のためのスポーツ(ネットスポーツ)の在り方について実習する。

第12回：トレーニング理論

トレーニングの原理原則を説明し、体力を維持向上するための方法について考える。

第13回：身体運動のバイオメカニクス

身体を効率的かつ巧みに動かすための理論について説明する。

第14回：障がいの理解とスポーツ

各種障がいに関するメカニズムや日常および運動場面における合理的配慮を説明する。

第15回：上記演習課題

上記単元内容の理解を深めるための調査課題をおこなう。

定期試験

テキスト

毎回、必要な資料を配布する。

参考書・参考資料等

代表的なものを下記に示す。授業ごとの引用文献については、毎回の資料で配布する。

1. 早稲田大学スポーツ科学学術院編(2011)教養としてのスポーツ科学改訂版
-アクティブ・ライフの創出をめざして- 大修館書店.
2. 東京大学身体運動科学研究室編(2009)教養としての身体運動・健康科学. 東京大学出版会.

学生に対する評価

試験：70%

レポート：30%

授業科目名： 体育実習		教員の免許状取得のための 選択科目	単位数： 1 単位	担当教員名： 宇野 直士 担当形態：単独
科 目		教育職員免許施行規則第 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				
・身体運動を楽しむことができる。 ・準備・活動の場面において、自己および仲間のとるべき行動を判断し、適切に働きかけながら、主体的に活動できる。 ・自己の能力を理解し、適切な運動技能、運動強度を判断し、応用的技能の習得や体力向上をはかることができる。 ・レポート課題において必要な情報を的確に収集し、論理的に統合・整理し意見を述べることができる。 ・自己や周囲の安全に留意しながら活動し、必要に応じて危険を回避する行動や、周囲への声かけができる。				
授業の概要				
豊かなスポーツライフを実現するための基礎となる知識・技術の習得を目指す。また、ヘルスプロモーションの考え方を生かし、自身の健康づくりと個人を支える社会環境づくりについても社会の一員として考える力を習得する。				
授業計画				
第1回：ガイダンス（科目の目的、到達目標、評価方法の確認、履修上の注意、出席カードの作成）				
第2回：体力測定 文科省の新体力テストのうち数種目を実施する				
第3回：ラケットの持ち方説明、基本のパス動作（フリーラリー、ヘアピン、クリア）				
第4回：基本のパス動作（クリア、スマッシュ、ドロップ、ロブ）、ミニゲーム				
第5回：基本のパス動作（クリア、スマッシュ、ドロップ、ロブ、ヘアピン）、ミニゲーム				
第6回：基本のパス動作（クリア、スマッシュ、ドロップ、ロブ、ヘアピン、ドライブ）、ミニゲーム				
第7回：基本のパス動作、数種類のショットを使用したフットワーク、ゲーム				
第8回：基本のパス動作、数種類のショットを使用したフットワーク、ゲーム				
第9回：基本のパス動作、数種類のショットを使用したフットワーク、ゲーム				
第10回：基本のパス動作、数種類のショットを使用したフットワーク、ゲーム				
第11回：選択種目1				
第12回：選択種目2				
第13回：選択種目3				

第14回：選択種目4

第15回：まとめ

定期試験は実施しない。

テキスト

必要な資料は、その都度配布する。

参考書・参考資料等

1. 早稲田大学スポーツ科学学術院編(2011)教養としてのスポーツ科学改訂版
-アクティブ・ライフの創出をめざして- 大修館書店
2. 東京大学身体運動科学研究室編(2009)教養としての身体運動・健康科学. 東京大学出版会

学生に対する評価

- ・技能（体力や運動スキルの向上に対する努力度）：40%
- ・態度（受講ルール・マナーへの理解度および他者との協調性）：40%
- ・レポート課題：20%

授業科目名： 生涯スポーツ教育論	教員の免許状取得のための 選択科目	単位数： 1 単位	担当教員名： 宇野 直士 担当形態：単独
科 目	教育職員免許施行規則第 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 生涯スポーツを実践する上で重要になる基礎理論を学び、個人や社会の健康づくりのあり方について考えをまとめることができること。			
授業の概要 本科目では、生涯スポーツの基礎理論を解説します。主に、国や地方自治体単位の健康施策や健康づくり運動について学んでいきます。また、運動とメンタルヘルスの関係性など、健康科学講義で扱っていない内容に触れるとともに、アダプテッドスポーツやニュースポーツなど、経験したことのないスポーツに触れてみる機会も設けます。以上より、個人や社会において生涯スポーツを実践する上で大切な力を養っていきます。			
授業計画 第 1 回：ガイダンス（受講上の注意、評価方法等）、疾病構造の変化 第 2 回：健康づくりと施策（日本、山陽小野田市及び諸外国） 第 3 回：成長期の健康づくり演習 第 4 回：中高齢期、障がい者の健康づくり演習 第 5 回：健康増進モデルを考える 第 6 回：健康増進モデルをまとめる 第 7 回：健康増進モデルを発表する 第 8 回：まとめ 第 1 回から第 7 回までの振り返りを行い、学習内容の定着を図る。 定期試験は実施しない。			
テキスト 必要に応じ適宜資料を配布する。			
参考書・参考資料等 必要に応じ適宜資料を配布する。			
学生に対する評価 参加態度および授業毎のレポート：50% プレゼンテーション等の評価：50%			

授業科目名： スポーツリーダー論	教員の免許状取得のための 選択科目	単位数： 1 単位	担当教員名： 宇野 直士
			担当形態：単独
科 目	教育職員免許施行規則第 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			
・生活習慣病を予防するための身体運動の内容を説明できる。 ・加齢による身体機能の低下を予防する身体運動を説明できる。 ・加齢や障害等の状況に応じた運動習慣を提案できる。 ・他者の提案を客観的に評価し、改善を図ることができる。			
授業の概要			
本科目では、加齢や疾病、障害など様々な人の特性をふまえた運動展開を図るための方法について、講義と演習を通して学んでいきます。また、個人だけでなく、将来的に地域住民の健康づくり、ヘルスプロモーションに参画できる知識・態度を養っていきます。			
授業計画			
第 1 回：ガイダンス（受講上の注意、評価方法等） 第 2 回：加齢・疾病とスポーツとの関わり[知る] 第 3 回：加齢・疾病とスポーツとの関わり[する] 第 4 回：加齢・疾病とスポーツとの関わり[する] 第 5 回：健康課題と運動・スポーツのプログラム[つくる] 第 6 回：健康課題と運動・スポーツのプログラム[つくる] 第 7 回：健康課題と運動・スポーツのプログラム[つくる] 第 8 回：まとめ			
第 1 回から第 7 回までの振り返りを行い、学習内容の定着を図る。 定期試験は実施しない。			
テキスト			
必要に応じて適宜資料を配布する。			
参考書・参考資料等			
必要に応じて適宜資料を配布する。			
学生に対する評価			
参加態度および授業毎のレポート：50% プレゼンテーション等の評価：50%			

授業科目名： Oral Communication in English 1		教員の免許状取得のための 必修科目	単位数： 1 単位	担当教員名： Murrell Hudson Gaines, Sidwell Stephen Grant 担当形態：クラス分け・単独
科 目		教育職員免許施行規則第 6 6 条の 6 に定める科目		
施行規則に定める 科目区分又は事項等		外国語コミュニケーション		
授業のテーマ及び到達目標 (1) 自分の意思を述べることができる。 (2) 相手の言っていることを理解することができる。 (3) 相手の言っていることに対して、的確な返答ができる。 (4) 積極的に意思の疎通に取り組むことができる。				
授業の概要 英語を用いて基本的なコミュニケーションができるようになることを目的とします。広範囲にわたるトピックを扱った会話の練習を行います。学習内容には、国内 外で実際に想定される場面で交わされる会話のリスニング・ロールプレイ・アドリブを含んだ英語運用訓練が含まれます。英語国を訪れた際、或いは、職場で英語を使用しなくてはならない場合に交わされる会話に焦点を当てて授業を進めていきます。				
授業計画 第1回：【内容】ガイダンス 【授業外学習】宿題と次週の学習事項の予習を行う。 第2回：Unit 1A Let's get to know each other (お互いにもっと知り合おう) 【内容】丁寧で、introductions, asking/giving personal information (個人情報の交換) 【授業外学習】Self-study in back of textbook. Also online listening and vocabulary if needed (リスニング、語彙の自学自習) 第3回：Unit 1B Personal information (個人情報) 【内容】Conversations about personal information (個人情報について話し合う) 【授業外学習】Self-study in back of textbook. Also online listening and vocabulary if needed (リスニング、語彙の自学自習) 第4回：Unit 2A What do they look like? (彼らはどのように見えますか) 【内容】Describing personal appearance (身だしなみの説明) 【授業外学習】Self-study in back of textbook. Also online listening and vocabulary if needed (リスニング、語彙の自学自習) 第5回：Unit 2B Your personality (あなたの性格) 【内容】Describing personality characteristics (性格の特徴の説明)				

【授業外学習】 Self-study in back of textbook. Also online listening and vocabulary if needed (リスニング、語彙の自学自習)

第6回 : Speaking Test Units 1-2 (第1回から第5回の学習内容の復習)

【内容】 Students will be tested or give presentations on material (第1回から第5回の学習内容についてのプレゼンテーション)

【授業外学習】 Self-study in back of textbook. Also online listening and vocabulary if needed (リスニング、語彙の自学自習)

第7回 : Unit tests 1-2, then Unit 5A (第1回から第6回の学習内容の振り返り)

【内容】 The Unit test should take 20 minutes. Then Shopping and Clothing unit (ショッピング・衣料品)

【授業外学習】 Self-study in back of textbook. Also online listening and vocabulary if needed (リスニング、語彙の自学自習)

第8回 : Unit 5B Saving and Spending (貯蓄と支出)

【内容】 shopping, spending habits and attitudes (買い物と消費)

【授業外学習】 Self-study in back of textbook. Also online listening and vocabulary if needed (リスニング、語彙の自学自習)

第9回 : Unit 7A Eating Out (外食)

【内容】 Talking about food and eating habits (食べ物や食生活について話す)

【授業外学習】 Self-study in back of textbook. Also online listening and vocabulary if needed (オンラインリスニング、語彙)

第10回 : Unit 7B Food around the world (世界中の食べ物)

【内容】 Describing traditional meals and unusual foods (伝統的な食事、珍しい食べ物)

【授業外学習】 Self-study in back of textbook. Also online listening and vocabulary if needed (リスニング、語彙の自学自習)

第11回 : Unit 8A Let's see a movie (映画を見ましょう)

【内容】 Discussing movies and TV shows (映画やテレビ番組について話し合う)

【授業外学習】 Self-study in back of textbook. Also online listening and vocabulary if needed (リスニング、語彙の自学自習)

第12回 : Unit 8B What's on TV tonight? (今晚のテレビは何ですか)

【内容】 Taking a TV survey; planning a TV schedule (テレビのスケジュールを立てる)

【授業外学習】 Self-study in back of textbook. Also online listening and vocabulary if needed (リスニング、語彙の自学自習)

第13回 : Speaking Test Units 5, 7, 8 (第7回から第12回までの学習内容の振り返り)

【内容】 Students will be tested or give presentations on material (第7回から第12回

までの学習内容についてのプレゼンテーション)

【授業外学習】 Self-study in back of textbook. Also online listening and vocabulary if needed (リスニング、語彙の自学自習)

第14回 : Unit test units 5, 7, 8 (第7回から第12回の学習内容の振り返り)

【内容】 The unit test should take 30 minutes. After that will be review for the final (第7回から第12回までの学習内容の復習)

【授業外学習】 Self-study in back of textbook. Also online listening and vocabulary if needed (リスニング、語彙の自学自習)

第15回 : 【内容】 第1回～第14回目までの学習内容の振り返り

定期試験は実施しない。

テキスト

Leo Jones 著, Let's Talk 1, Cambridge University Press

参考書・参考資料等

随時授業内で紹介する。

学生に対する評価

- ・ レポート : 10% (達成目標 (1)5%, (3)3%, (4)2%)
- ・ 口頭発表 : 30% (達成目標 (1)10%, (2)5%, (3)5%, (4)10%)
- ・ 小テスト : 20% (達成目標 (1)10%, (2)5%, (3)5%)
- ・ 宿題 : ワークブック、オンラインリスニング : 15% (達成目標 (1)5%, (2)5%, (3)5%)
- ・ ペア (あるいはグループ) ワーク姿勢 : 25% (達成目標 (1)10%, (2)5%, (3)10%)

授業科目名： Oral Communication in English 2		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： Murrell Hudson Gaines, Sidwell Stephen Grant 担当形態：クラス分け・単独
科 目		教育職員免許施行規則第 6 6 条の 6 に定める科目		
施行規則に定める 科目区分又は事項等		外国語コミュニケーション		
授業のテーマ及び到達目標 (1) 自分の意思を述べることができる。 (2) 相手の言っていることを理解することができる。 (3) 相手の言っていることに対して、的確な返答ができる。 (4) 積極的に意思の疎通に取り組むことができる。				
授業の概要 英語を用いて基本的なコミュニケーションができるようになることを目的とします。広範囲にわたるトピックを扱った会話の練習を行います。学習内容には、国内 外で実際に想定される場面で交わされる会話のリスニング・ロールプレイ・アドリブを含んだ英語運用訓練が含まれます。英語国を訪れた際、或いは、職場で英 語を使用しなくてはならない場合に交わされる会話に焦点を当てて授業を進めていきます。				
授業計画 第1回：【内容】ガイダンス 【授業外学習】宿題と次週の学習事項の予習を行う。 第2回：Unit 9A A healthy lifestyle (健康的な生活スタイル) 【内容】Discussing healthy lifestyles, taking a health habit survey (健康習慣の調査から健康的なライフスタイルについて話し合う) 【授業外学習】Self-study in back of textbook. Also online listening and vocabulary if needed (リスニング、語彙の自学自習) 第3回：Unit 9B Sleep and dreams (睡眠と夢) 【内容】Take a sleep habit survey, discuss sleep and dreams (睡眠習慣の調査から睡眠と夢について話し合う) 【授業外学習】Self-study in back of textbook. Also online listening and vocabulary if needed (リスニング、語彙の自学自習) 第4回：Unit 10A Self-improvement (自己改善) 【内容】Improve your memory, talking about ways to remember things (記憶力を向上させる物事の覚え方について話す) 【授業外学習】Self-study in back of textbook. Also online listening and vocabulary				

if needed (リスニング、語彙の自学自習)

第5回 : Unit 10B Good advice (良いアドバイス)

【内容】 Discussing problems and giving advice (悩み相談とアドバイス)

【授業外学習】 Self-study in back of textbook. Also online listening and vocabulary
if needed (リスニング、語彙の自学自習)

第6回 : Speaking Test Units 9 & 10 (第1回から第5回までの学習内容の復習)

【内容】 Students will be tested or give presentations on material (第1回から第5回までの学習内容のプレゼンテーション)

【授業外学習】 Self-study in back of textbook. Also online listening and vocabulary
if needed (リスニング、語彙の自学自習)

第7回 : Unit tests 9&10, then Unit 12A (第1回から第5回までの学習内容の振り返り)

【内容】 The Unit test should take 20 minutes. Then talk about holidays and celebrations (休日と祝日について話し合う)

【授業外学習】 Self-study in back of textbook. Also online listening and vocabulary
if needed (リスニング、語彙の自学自習)

第8回 : Unit 12B Good manners (良いマナー)

【内容】 Discussing and giving advice about manners; comparing customs (マナーについて話し合う)

【授業外学習】 Self-study in back of textbook. Also online listening and vocabulary
if needed (リスニング、語彙の自学自習)

第9回 : Unit 15A Childhood memories (子どもの頃の思い出)

【内容】 Talking about games: sharing childhood memories (子どもの頃の思い出の分かち合い)

【授業外学習】 Self-study in back of textbook. Also online listening and vocabulary
if needed (リスニング、語彙の自学自習)

第10回 : Unit 15B Fads and fashions (流行とファッション)

【内容】 Discussing what is in and out of style (屋内外のスタイルについて話し合う)

【授業外学習】 Self-study in back of textbook. Also online listening and vocabulary
if needed (リスニング、語彙の自学自習)

第11回 : Unit 16A The future; hopes and dreams (未来 : 夢と希望)

【内容】 Discussing past achievements and regrets; talk about hopes and dreams (過去を振り返り、将来の夢と希望について話し合う)

【授業外学習】 Self-study in back of textbook. Also online listening and vocabulary
if needed (リスニング、語彙の自学自習)

第12回 : Unit 16B The world in the future (これからの世界)

【内容】 Making predictions; discussing the perfect future city (未来の都市について話し合う) 【授業外学習】 Self-study in back of textbook. Also online listening and vocabulary if needed (リスニング、語彙の自学自習) 第13回 : Speaking Test Units 12, 15, 16 (第7回から第12回までの学習内容の振り返り) 【内容】 Students will be tested or give presentations on material 【授業外学習】 Self-study in back of textbook. Also online listening and vocabulary if needed (リスニング、語彙の自学自習) 第14回 : Unit test units 12, 15, 16 (第7回から第12回までの学習内容の振り返り) 【内容】 The unit test should take 30 minutes. After that will be review for the final (第7回から第12回までの学習内容の振り返り) 【授業外学習】 Self-study in back of textbook. Also online listening and vocabulary if needed (リスニング、語彙の自学自習) 第15回 : 【内容】 第1回から第14回目までの学習内容の振り返り 定期試験は実施しない。
テキスト Leo Jones 著, Let's Talk 1, Cambridge University Press
参考書・参考資料等 随時授業内で紹介する。
学生に対する評価 ・ レポート : 10% (達成目標 (1) 5%, (3) 3%, (4) 2%) ・ 口頭発表 : 30% (達成目標 (1) 10%, (2) 5%, (3) 5%, (4) 10%) ・ 小テスト : 20% (達成目標 (1) 10%, (2) 5%, (3) 5%) ・ 宿題 : ワークブック、オンラインリスニング : 15% (達成目標 (1) 5%, (2) 5%, (3) 5%) ・ ペア (あるいはグループ) ワーク姿勢 : 25% (達成目標 (1) 10%, (2) 5%, (3) 10%)

授業科目名： 人工知能基礎	教員の免許状取得のための 選択科目	単位数： 2 単位	担当教員名： 熊澤 努
			担当形態：単独
科 目	教育職員免許施行規則第 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 ・ 情報機器の操作		
授業のテーマ及び到達目標			
・ グラフの概念と基本的な性質を説明できる。 ・ 様々な問題をグラフで表現し、グラフ上の探索技法を問題解決に応用できる。 ・ 知識の表現と推論の基礎を説明できる。			
授業の概要			
人工知能（AI）という言葉は、現代を代表する情報技術の一つとしてとし社会に浸透したキーワードといってよいだろう。人工知能は、これまで人間が行ってきた複雑な作業を機械が代替するための、人工的なシステムを作る技術である。本講義では、人工知能が歩んできた歴史を概観し、知的なシステムの実現を支える技術の概要を学ぶ。与えられた問題に対する解の探索、動的計画法、強化学習、論理を用いた知識の表現方法、推論を中心に理解を深める。グラフに代表されるような、これらの方法論の背景にある離散的な数学構造についても学習する。			
授業計画			
第 1 回：人工知能の歴史			
教育課程における本授業の位置付け、授業の概要、学習・教育到達目標を理解する。 人工知能の発展の歴史を学習する。フレーム問題や人工知能やシンギュラリティなどの人工知能に関する議論を理解する。			
第 2 回：アルゴリズムとデータ構造の基礎			
人工知能を計算機で実現するために必要なアルゴリズムとデータ構造の基礎を振り返る。 。基本的な整列アルゴリズムを使って計算量の概念を理解する。複数のデータを扱うデータ構造として、リスト、スタック、キューを理解する。			
第 3 回：グラフと木			
人工知能における解の探索空間や状態空間を表現する手段として、グラフや木などの数学的構造がしばしば用いられる。グラフならびに木の定義とそれらの基本的な性質、計算機での表現法を学習する。			
第 4 回：深さ優先探索と幅優先探索			
状態空間の表現方法を学習する。グラフを用いた離散的な状態空間の表現を学ぶ。知識を用いない探索として深さ優先探索と幅優先探索を学習し、各アルゴリズムの特徴を理解する。			
第 5 回：最適探索			

知識を用いずに最適な解を探索する方法を学習する、最短路探索を用いる方法を学習して、ダイクストラ法とベルマン-フォード法について理解する。

第6回：発見的知識に基づく探索

探索における発見的知識の活用の重要性を学習する。知識を用いた探索として、最良優先探索、とA*アルゴリズムを学習する。

第7回：1回目～7回目までのまとめ

第1回から第7回までの振り返りを行い、学習内容の定着を図る。

第8回：ゲームの理論とゲーム木探索

ゲーム理論の考え方とゲーム木での探索を学習する。プレイヤ、合理的行動、利得などのゲーム理論における用語を理解する。囚人のジレンマやゼロサム・ゲームといった標準型ゲームにおける均衡、戦略を理解する。ゲーム木で表現される展開型ゲームにおける戦略の探索法であるミニマックス法と $\alpha\beta$ 法を学習する。

第9回：動的計画法

多段決定問題と、動的計画法を使った解法を学習する。多段決定問題とは何かを学習する。動的計画法のアルゴリズムを理解する。動的計画法の例として、編集距離の計算法を学習する。

第10回：強化学習

試行錯誤を通じた学習である強化学習の考え方を理解する。マルコフ決定過程、報酬、方策、価値関数、ベルマン方程式などの強化学習を理解するうえで必要な概念を学習する。強化学習の例としてQ学習を理解する。

第11回：命題論理と知識表現

記号論理を用いた知識表現について学習する。命題と命題論理、真理値表を用いた真偽判定、恒真式と恒偽式、主要な同値関係を学習する。

第12回：述語論理の基礎

複雑な知識を表現するための手段として、一階述語論理を学習する。一階述語論理で導入される個体定数、個体変数、述語、関数記号、限量記号などの概念とそれらの使い方を理解する。一階述語論理の意味論を学習する。

第13回：推論と証明

記号論理を使った推論について学習する。推論規則を使った結論の導出を学習する。論理式の標準形、反駁による証明の概要を理解する。

第14回：発展的な話題

人工知能に関する発展的な話題を取り上げて概要を学習する。ベイズフィルタと粒子フィルタによる状態推定技術を理解する。手続き的知識を表現するプロダクションシステムを学習する。機械学習とニューラルネットワークの考え方を理解する。

第15回：授業のまとめ

第1回から第14回までの振り返りを行い、学習内容の定着を図る。
定期試験
テキスト 「イラストで学ぶ人工知能概論・改訂第2版」（谷口忠大著、講談社、2020年）
参考書・参考資料等 「例題で学ぶグラフ理論」（安藤清、土屋守正、松井泰子著、森北出版、2013年）
学生に対する評価 試験：50% 演習・小問：50%

授業科目名： 教育原理	教員の免許状取得のための 必修科目	単位数： 2単位	担当教員名： 小杉 進二 担当形態：単独
科 目	教育の基礎的理解に関する科目		
施行規則に定める 科目区分又は事項等	教育の理念並びに教育に関する歴史及び思想		
授業のテーマ及び到達目標			
(1) 「子ども」や「教育」の概念が成立していくプロセスを理解できる。 (2) 「教える」という営みがシステム化、制度化し、それが変容していくプロセスを理解できる。 (3) 日本や世界における代表的な教育哲学・教育思想の展開について、基礎的な知識を獲得できる。 (4) 現代社会における教育上の諸課題を歴史的視座、あるいは教育哲学的視座から捉え、その解決に向けた議論に主体的に参加できる。			
授業の概要			
本講義では「子どもとはいかなる存在か」、「教育とは何か」、「なぜ教育が必要か」、「学校とは何か」といった問いをスタートに、日本や世界における教育の歴史的展開を俯瞰しながら、その意義・本質についての理解を深める。 また、子どもを取り巻く近年の状況の変化を踏まえ、学生同士の活発な議論を通して教師の資質・能力として不可欠な「子ども観」を養う。			
第1回：「教育原理」に関するオリエンテーション			
授業全体についてオリエンテーションを行うと共に、教育の歴史や思想を学ぶ意義を検討する。 [授業外学習の指示] 予習：あなたが「教育」という言葉に対して抱くイメージをマインドマップで示しなさい。			
第2回：よい教育とはどんな教育？			
教育の定義や目的を理解すると共に、教育を成り立たせる諸要素について検討する。 [授業外学習の指示] 予習：教育と、政治・経済及び社会との関係について自身の考えをまとめなさい。（教育は、経済や社会の発展にどう貢献するかを検討しなさい）			
第3回：教育を社会の視点から考えてみよう			
教育の社会的・国家的機能について理解し、社会の変化が教育に与える影響について検討する。 [授業外学習の指示] 復習：日本の社会・文化的特質から、新自由主義の功罪を論じなさい。			
第4回：子どもという存在／人間という存在			
家族観や子ども観の歴史的な変遷を辿ると共に、ルソーの「子どもの発見」の意義を理解する。 [授業外学習の指示] 予習：古代～中世における著名な教育思想家について調べ、プレゼンテーションを作成する。			

第5回：教え方は思考錯誤されてきた・教育思想史1

家族や共同体を中心とした教育から古代ギリシア及び中世に至るまで教育の歴史を理解する。

[授業外学習の指示] 予習：ペスタロッチ、ヘルバルトをはじめとした学校教育の基礎を築いた教育思想家について調べ、プレゼンテーションを作成する。

第6回：教え方は思考錯誤されてきた・教育思想史2

今日の学校教育の基礎を築いた著名な教育思想家の理論と実践について理解すると共に、近世～近代における教育史の展開を概観する。

[授業外学習の指示] 予習：ヴィゴツキーをはじめとした、子どもの発達観の醸成に影響を与えた教育思想家について調べ、プレゼンテーションを作成する。

第7回：教え方は思考錯誤されてきた・教育思想史3

子どもの発達観の醸成に影響を与えた教育思想家について理解を深めると共に、発達観・子ども観の違いがカリキュラムや教育方法の多様性に与える影響について議論を深める。

[授業外学習の指示] 復習：第5-7回で登場した多くの教育思想家の概要をノートにまとめる。

第8回：教育を受ける権利

「子どもの権利」についての理解を深め、保護対象から権利主体としての子ども観を醸成する。

[授業外学習の指示] 予習：「子どもの権利条約」について各自調べ、各条文の要約を作成する。

第9回：子どものために学校ってどんな学校？

「子どもの権利条約」を踏まえ、現代の子どもの幸福を保障する学校・教師のあり方を検討する。

[授業外学習の指示] 予習：「人権」に関する諸問題について各自調べ学習を行う。

第10回：多様性とは何か？

障がい者の権利、性的マイノリティの権利についてその概要を理解すると共に、共生社会の理念とその実現を目指すインクルーシブ教育の実際について理解する。

[授業外学習の指示] 復習：合理的配慮とポジティブ・アクションの違いを理解し、それぞれ具体例を挙げて説明する。

第11回：学校では何を学ぶの？

男女平等に関して学校や教師の文化が、意図的/無意図的に子どもに与える影響について検討する。

[授業外学習の指示] 復習：自身の被教育経験を振り返り、自身が受けた影響とその功罪について検討しなさい。

第12回：子どもがよく学ぶためには？

教師は子どもにどのように向かい合えばいいのか。ラポール形成において必要なことを理解する。

[授業外学習の指示] 予習：自身にとって「よい先生」は、なぜ「よい先生」だったのか。恩師の言葉や教えを、他者にわかりやすく説明する準備をしておくこと。

第13回：「よい先生」ってどんな先生？

「よい先生」には普遍的な要素があることを理解すると共に、教師像の歴史的な変遷とこれからについて概観する。

〔授業外学習の指示〕 予習：予測困難な社会、人生100年時代を生き抜くために必要な資質・能力について調べ、自身の考えをまとめなさい。

第14回：生涯学習と社会教育

生涯学習と社会教育の理念を概観すると共に、成人学習の特性と生涯発達について理解する。

第15回：教育と学校の未来

これまでの学びを踏まえ、子どものよりよい学びのために、家庭教育、学校教育、生涯学習はそれぞれどのような役割が期待されるのかを総合的に議論する。

〔授業外学習の指示〕 復習：これまでの学習を振り返り、教育の理念、思想の多様な展開を自身の言葉でノートにまとめなさい。

定期試験

テキスト

「問いからはじめる教育学」（勝野正章・庄井良信著、有斐閣ストゥディア、2015年）

参考書・参考資料等

授業において、適宜紹介します。

学生に対する評価

定期試験50点、ミニッツペーパー30点、プレゼンテーション20点の合計に応じて以下のように評価を与える。

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

再試験：実施しない

授業科目名： 教職概論		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： 内田 陽三
				担当形態：単独
科 目		教育の基礎的理解に関する科目		
施行規則に定める 科目区分又は事項等		教職の意義及び教員の役割・職務内容（チーム学校運営への対応を含む。）		
授業のテーマ及び到達目標				
具体的な達成目標は下記(1)～(5)であり、教職に関する基本的な必修学習事項を扱う。 (1) 教職の意義、教員の役割について説明できる。 (2) 教員の任用や服務について説明できる。 (3) 教師の資質向上や「チーム学校」で求められる教員の在り方を説明できる。 (4) 多様な教育関係情報の収集ができる。 (5) 専門職としての教職へのプロセスを説明できる。				
授業の概要				
本授業では、これから教職課程の科目を履修する際に必要となる基礎的な事項について学習していく。授業を通して「教職の意義」、「教員の役割」、「教員に求められる資質・能力」、「教員の職務内容」、「チーム学校運営への対応」、「教員への道」等について、様々な視点から学ぶことができるように展開していく。 【実務経験教員による授業】 本科目の担当教員は、30年を超える教育現場と教育行政の実務経験を有しており、それらを通して培った経験を活かし、本授業内容に併せた議論を展開する。				
授業計画				
第1回：「教職概論」に関するガイダンス (1) 本学教職課程における「教職概論」の位置づけ (2) 「教職概論」の全体構成の説明と諸注意				
第2回：教職の意義 (1) 教職について (2) 教職の意義について				
第3回：教師像とは (1) 伝統的な教師像 (2) 教職観から見た教師像 (3) 学習者から見た教師像 (4) メディアが表現する教師像 (5) 教育委員会が求める教師像				
第4回：教師と教員養成の歴史				

- (1) 師範学校と教師
- (2) 戦後の教員養成制度
- (3) 教員養成の現状
- (4) 教員免許制度の改革

第5回：教員の任用と服務

- (1) 教員の配置と任用
- (2) 教員の身分と任用
- (3) 教員の服務
- (4) 身分保障と分限・懲戒
- (5) 勤務条件

第6回：教師の職務（1）

- (1) 教師の法的役割
- (2) 教育課程と学習指導要領
- (3) 教師の仕事の特質と内容

第7回：教師の職務（2）

- (1) 教師の仕事の実際（1日の仕事、1年の仕事）
- (2) 授業とICTの活用
- (3) 生涯学習社会における教師への期待

第8回：管理職・主任の役割

- (1) 校長の役割と権限
- (2) 副校長・教頭の役割
- (3) ミドルリーダーの種類と機能

第9回：教師の職場環境

- (1) 教師の勤務実態
- (2) 教師の悩み
- (3) 学校の人間関係
- (4) 教師のライフサイクルと異動

第10回：教師の資質向上と研修

- (1) 教師の資質・能力
- (2) 教師の力量形成と研修制度
- (3) 「チーム学校」と教師

第11回：教育実習の意義と心得

- (1) 教育実習の意義と方法
- (2) 教育実習の実際
- (3) 教育実習と学習指導案の作成

(4) 教育実習の評価と活用

第12回：教職への道（1）

- (1) 進路選択と教職
- (2) 教員採用試験の実態
- (3) 教員採用選考の傾向

第13回：教職への道（2）

- (1) 求められる教師像と面接
- (2) 集団討論の方法
- (3) 面接に向けた心構え

第14回：教職への道（3）

- (1) 各教育委員会の教員採用情報の収集
- (2) 私立学校教員採用の特徴
- (3) 希望する校種別で採用選考に対するグループ討議

第15回：教職への心構え

- (1) 目指す教師像についてまとめる
- (2) 教員になるまでの計画を立てる
- (3) これまでの授業の振り返り

定期試験

テキスト

「教職概論 ―教師を目指す人のために―」（佐藤晴雄著、学陽書房）

参考書・参考資料等

必要に応じ資料配布

学生に対する評価

- (1) 評価方法 レポート、演習等50点 定期試験50点
- (2) 評価基準 達成目標事項について、レポート提出、演習等、定期試験を行い、その成績の合計に応じて以下のような評価を与える。S：90～100点、A：80～89点、B：70～79点、C：60～69点、D：59点以下不合格
- (3) 再試験 実施しない。

授業科目名： 教育の制度と経営		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： 小杉 進二
				担当形態：単独
科 目		教育の基礎的理解に関する科目		
施行規則に定める 科目区分又は事項等		教育に関する社会的、制度的又は経営的事項（学校と地域との連携及び学校安全への対応を含む。）		
授業のテーマ及び到達目標				
現代の学校教育に関する制度的・経営的事項について、基礎的な知識を身に付けるとともに、それらに関連する課題を理解する。なお、学校と地域との連携に関する理解及び学校安全への対応に関する基礎的知識も身に付ける。				
授業の概要				
公教育はその目的の達成のために多様な法体系や教育制度が整備されてきた。また、それらは特に近年の教育政策や学校内外の環境変化を受け、日々変化を遂げている。こうした状況への理解は、公教育の制度的枠組みの中で教育活動を展開する教員にとって極めて重要な条件となる。そこで本講義では、日本における教育の制度や経営についての基礎的事項について体系的に知識・理解を深めるとともに、近年の学校を取り巻く社会的状況や韓国・中国をはじめとする諸外国の学校制度との比較から、日本における教育制度の課題を探究する。				
授業計画				
第1回：「教育の制度と経営」に関するオリエンテーション				
授業の内容やねらいについてオリエンテーションを行う。				
[授業外学習の指示] 予習：近年の教育政策の動向を各自調べ、問題意識を持って授業に臨む。				
第2回：公教育の原理及び理念・歴史				
公教育制度の根本となる諸原理（義務性、無償性、中立性など）について理解を深める				
[授業外学習の指示] 予習：テキストpp. 14-15を講読する。				
第3回：公教育を成立させる法体系				
日本国憲法及び教育基本法を中心として、現代日本の公教育制度の原理を理解する。				
[授業外学習の指示] 予習：テキストpp. 16-19を講読する。				
第4回：公教育を成立させる教育法規				
学校教育法及び同施行令、同施行規則を概観し、教育関連法規の体系を理解する。また、国際条約と国内法の関係にも触れる。				
[授業外学習の指示] 予習：前時の終末に例示した事項について、その根拠を学校教育法の条文から探し出し要約する。				
第5回：教育行政の組織と運営-文部科学省の組織と教育委員会制度				
戦前における教育行政の特徴をおさえ、戦後・現在の教育行政との相違を理解するとともに				

に、教育行政が果たす役割について把握する。

[授業外学習の指示] 復習：テキストpp. 20-24を講読した上で新教育委員会制度の問題点を指摘する。

第6回：教育財政のしくみ

公教育における教育費の負担構造について理解する。

[授業外学習の指示] 復習及び予習：教科書無償制度の成立プロセスについて各自調べ学習を行う。

第7回：教育内容行政のしくみ

学習指導要領の法的位置付けやその変遷について概観するとともに、教科書無償制度や検定制の成立過程を理解する。

[授業外学習の指示] 復習及び予習：テキストpp. 32-39を講読する。

第8回：教育人事行政のしくみ1—教職員の身分と服務

公教育を担う教職員の身分や義務、服務の実際について理解する。

[授業外学習の指示] 復習：授業内で提示した教員の服務に関する演習に取り組む。

第9回：教育人事行政のしくみ2—教員の養成—採用—研修及び人事評価

日本における教員の養成—採用—研修及び人事評価のシステムについて理解する。

[授業外学習の指示] 予習：テキストpp. 40-43を講読する。

第10回：教育制度の体系と諸課題

日本における学校制度体系の展開を概観し、今後の課題を検討する

[授業外学習の指示] 復習：テキストpp. 138-141、pp. 238-241を講読し、韓国及び中国との学校制度の違いを理解する。

第11回：生涯学習及び社会教育制度の体系と諸課題

日本における生涯学習及び社会教育に関連する法体系を概観し、その制度原理を理解するとともに今日的な課題について検討する。また、識字教育・基礎教育政策の展開について理解する。

[授業外学習の指示] 復習：テキストpp. 44-47及びpp. 52-59を講読する。

第12回：特別支援教育の制度の展開と課題

日本における特別支援教育制度の展開を概観し、その制度原理を理解するとともに今後の課題について検討する。

[授業外学習の指示] 復習：テキストpp. 62-65を講読する。

第13回：学校の経営—校長の役割と学校の組織構造

学校における校長の役割と校内組織体制について特別支援教育制度の展開を概観し、その制度原理を理解するとともに今後の課題について検討する。

[授業外学習の指示] 復習：テキストpp. 66-81を講読する。

第14回：学校と地域との連携

「地域とともにある学校」が求められるに至った背景を概観し、学校評価や学校評議員制度、学校運営協議会（コミュニティ・スクール）等の制度原理を理解する。

[授業外学習の指示] 復習：テキストpp. 62-65を講読し、その先進的事例について調べ学習を行う。

第15回：学校安全と危機管理

児童・生徒の健康と安全に関する教育法規を概観するとともに、学校の安全と危機管理に関する組織的対応の在り方について検討する。

[授業外学習の指示] 復習：テキストpp. 90-97を講読する。

定期試験

テキスト（各自、購入して受講すること）

「教育制度エッセンスー多様性の中で制度原理を考えるためにー」（元兼正浩監修、花書院、2021年）

参考書・参考資料等

各回授業で紹介する。

学生に対する評価

試験：40, レポート及び小テスト：60の成績の合計に応じて以下のように評価を与える。

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

再試験：実施しない。

授業科目名： 学習・発達論		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： 福田 みのり
				担当形態：単独
科 目		教育の基礎的理解に関する科目		
施行規則に定める 科目区分又は事項等		幼児、児童及び生徒の心身の発達及び学習の過程		
授業のテーマ及び到達目標				
各発達段階における認知能力、社会的能力等及び学習に関する心理学的知識を身につけ、その知識を現場でどのように応用できるかについて考えることができるようになることをめざす。				
1．発達の原則と発達に関する主な理論、及び発達過程について概説できる。				
2．乳幼児期から青年期の各時期における認知発達、社会性の発達及び課題について具体的に述べることができる。				
3．学習のメカニズム、動機づけ、記憶の仕組み、集団と個の関係等に関する心理学的知識を教育評価や教育現場における指導にどのように応用できるかについて考えることができる。				
4．教育・学校現場における現状を把握し、その課題にどのように対応できるか自分なりに考えることができる。				
授業の概要				
発達と教育との関係について整理し、発達の原則等について概観したのち、幼児期から青年期までの発達段階における発達の特徴について学ぶ。また、学習、学習を支える意欲や記憶の仕組み、学習を支える人間関係等の基礎に関する心理学的知識について学び、その応用方法について考える。				
授業計画				
第1回：ガイダンス（授業の進め方）				
教育課程における本授業の位置付け、授業の概要、学習・教育到達目標を理解する。				
発達と教育の関係				
第2回：発達の原則と主な発達理論				
第3回：幼児期・児童期の認知・言語発達と情緒発達の概要				
第4回：青年期の発達と発達課題				
第5回：学習のメカニズムと基本的理論				
古典的条件づけ、レスポデント条件づけ、観察学習等				
第6回：学習の基本的理論と応用				
第7回：動機づけ①				
学習性無力感、内発的動機づけと外発的動機づけ、原因帰属				
第8回：動機づけ②				
達成目標に対する動機づけ、学習を妨げる動機づけ、自律的学習のために				

第9回：記憶の仕組みと学習方略

第10回：適性処遇交互作用、メタ認知能力と学習指導における応用

第11回：教育評価の種類と方法

第12回：集団と個人の関係①

学級集団の役割

第13回：集団と個人の関係②

教員が与える影響（教師のリーダーシップ、教師期待効果）

第14回：教育・学校現場における課題

学びのつまずき（学習障害・発達障害等）

第15回：教育・学校現場における課題

人間関係におけるつまずき（不登校・いじめ等）

定期試験

テキスト

毎回の授業レジュメを配布する。その他資料については適宜配布する。

参考書・参考資料等

毎回の授業レジュメを配布する。その他資料については適宜配布する。

学生に対する評価

毎回の授業で提出するコメントカードへの取組（30%）、定期試験（70%）

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

再試験：実施しない。

授業科目名： 特別支援教育		教員の免許状取得のための 必修科目	単位数： 2単位	担当教員名： 宮木 秀雄
				担当形態：単独
科 目		教育の基礎的理解に関する科目		
施行規則に定める 科目区分又は事項等		特別の支援を必要とする幼児、児童及び生徒に対する理解		
授業のテーマ及び到達目標				
①通常の学校における特別支援教育の現状や最新の動向について理解している。				
②LDやADHD，ASD 等の発達障害のある幼児児童生徒の特性と支援方法について理解している。				
③必要な情報を整理し、行動支援計画を作成することができる。				
④他者との協議を通して、幼児児童生徒への支援を考えることができる。				
授業の概要				
発達障害を含む様々な障害や、その他の要因により特別な教育的ニーズのある児童・生徒の心身の発達、障害の特性を理解するとともに、学習上、生活上の困難とその背景について理解する。その上で、特別の支援を必要とする児童・生徒が、達成感をもちながら学び、生きる力を身につけることができるよう、個別的教育支援計画、個別の指導計画の作成と活用する方法について、事例に基づき実践的に学んでいく。さらに、インクルーシブ教育の理念を含めた特別支援教育に関する制度や法令の内容を理解し、個別の教育的ニーズに対して学校における組織的な支援体制の在り方、関係機関との連携の在り方についても理解を深める。				
授業計画				
第1回：「障害」とは：ICFの視点から				
優生思想について考えることを通して「障害」とは何かについて考察する。またICFの障害モデルについても解説する。				
第2回：特別支援教育の制度				
特別支援教育の制度や現状について、特別支援学校、特別支援学級、通級指導教室、通常の学級といった学びの場を含め、文部科学省の統計資料や法令等をもとに解説する。				
第3回：様々な障害と教育課程				
五障害を中心に様々な障害の困難や支援について概観する。また、特別支援学校における自立活動や教科等を合せた指導といった特別の教育課程について学習指導要領をもとに解説する。				
第4回：院内学級の実際				
病弱教育のうち院内学級の実際について映像教材を用いて解説する。				
第5回：講義の中間まとめ①				
第1回から第4回までの振り返りを行い、学習内容の定着を図る。				
第6回：個別の指導計画の意義と内容				
個別の指導計画の意義と内容について、個別的教育支援計画との比較を通して説明する。また				

目標の立て方や指導内容・方法の選定のポイントについても概観する。

第7回：発達障害のある子どものアセスメント

発達障害の定義や障害特性について解説するとともに、発達障害のある子どものアセスメントについて医療、心理、教育の観点から解説する。

第8回：発達障害のある子どもの行動支援：応用行動分析学の基礎

発達障害のある子どもの行動支援について、応用行動分析学の理論に基づきながら、具体的な事例を通して子どもの行動を分析する方法について解説する。

第9回：発達障害のある子どもの行動支援：行動支援計画の立案

発達障害のある子どもの行動支援について、具体的な事例を通して行動を支援する方法について解説するとともに、ストラテジーシートを用いて行動支援計画を立案する。

第10回：講義の中間まとめ②

第6回から第9回までの振り返りを行い、学習内容の定着を図る。

第11回：事例検討：学習障害（LD）のある児童の事例

学習障害（LD）のある児童に関する映像教材を視聴し、対象児に対する支援の目標や内容、方法を検討する演習を行う。

第12回：発達障害のある子どもの学習支援

発達障害のある子どもの学習支援について、具体的な支援事例を挙げながら解説する。

第13回：集団への支援

授業のユニバーサルデザインや学校規模ポジティブ行動支援（SWPBS）等について、具体的な事例や研究成果をもとに解説する。

第14回：インクルーシブ教育と合理的配慮：多様な子どもたちのために

インクルーシブ教育と合理的配慮について、サマランカ声明、文部科学省の報告や法令等をもとに解説する。その際、貧困や外国にルーツを持つ子ども、LGBT等の問題にも触れる。

第15回：講義の最終まとめ③

第10回から第14回までの振り返りを行い、学習内容の定着を図る。

定期試験

テキスト

講義資料を適宜配付する。

参考書・参考資料等

「特別支援教育総論－インクルーシブ時代の理論と実践」（北大路書房）

学生に対する評価

試験（90％）

授業への取り組み状況（10％）

授業科目名： 教育課程論		教員の免許状取得のための 必修科目	単位数： 1 単位	担当教員名： 小杉 進二
				担当形態：単独
科 目		教育の基礎的理解に関する科目		
施行規則に定める 科目区分又は事項等		教育課程の意義及び編成の方法（カリキュラム・マネジメントを含む。）		
授業のテーマ及び到達目標				
教育課程（カリキュラム）の概念、教育実践におけるそれらの位置づけを確認すると同時に、教育課程開発・実践・評価の観点と方法が理解できる。				
授業の概要				
この科目は、教育職員免許法施行規則に定められた「教育課程の意義及び編成の方法に関する科目」に該当する。教育課程（カリキュラム）の意義、日本における教育課程改革の歴史、戦後日本における学習指導要領の変遷について概説する。				
さらに現行学習指導要領の要点を詳説し、今後の日本における教育の方向性を理解すると共に、カリキュラム・マネジメントの視点に立った授業づくりについて検討する。				
授業計画				
第1回：学校教育と教育課程				
学校教育における教育課程の意義を自らの被教育体験から考察すると共に、教育課程（カリキュラム）とは何かを理解する。				
第2回：教育課程に関する基本法令と学習指導要領				
教育課程編成の根拠となる法体系を理解すると同時に、学習指導要領の法的位置付けやそれに関する議論を理解する。				
第3回：教育課程編成の方法と基本原理				
教育課程を編成する上での基本原理を理解すると共に、各学校における時間割や指導計画を作成していくための一般的な方法や手順を理解する。				
第4回：教育課程編成、実施、評価及び改善の理論				
教育課程の編成主体は誰かを検討しながら、教育課程の実施、評価、改善のプロセスを理解する。				
第5回：平成29・30年版学習指導要領の基本構造				
現行学習指導要領の作成背景と全体構成、その特質について理解する。本学習指導要領の核と言える「社会に開かれた教育課程」と「カリキュラム・マネジメント」の理念を理解し、これを踏まえた指導計画の実際について検討する				
第6回：各教科・領域の指導上の留意点				
現行学習指導要領における各教科・領域の指導内容について理解を深める。				
第7回：戦後日本の学習指導要領の変遷 1				

戦後初期から高度経済成長期に至る時期の日本における教育課程行政の展開を概観する。 。（受講者で担当箇所を分担してプレゼンテーションを行う） 第8回：戦後日本の学習指導要領の変遷2 「新学力観」の登場以来、今日に至る教育課程行政の展開を概観する。 （受講者で担当箇所を決め、それぞれ分担して調べプレゼンを行う） 定期試験は実施しない。
テキスト 「教育課程エッセンス—新学習指導要領を読み解くために—」（元兼正浩監修、花書院、2019年）
参考書・参考資料等 各回の授業で紹介をする。
学生に対する評価 ミニツツペーパー40%、レポート30%、プレゼンテーション30%とし、以下のように評価を与える。 S：90～100点、A：80～89点、B：70～79点、C：60～69点、D：59点以下不合格 なお、定期試験・再試験は実施しない。

授業科目名： 総合的な学習の時間 の指導法	教員の免許状取得のための 必修科目	単位数： 1 単位	担当教員名： 内田 陽三 担当形態：単独
科 目	道徳、総合的な学習の時間等の指導法及び生徒指導、教育相談等 に関する科目		
施行規則に定める 科目区分又は事項等	総合的な学習（探究）の時間の指導法		
授業のテーマ及び到達目標			
① 総合的な学習の時間の意義や、各学校において目標及び内容を定める際の考え方を理解する。			
② 総合的な学習の時間の指導計画作成の考え方を理解し、その実現のために必要な基礎的な能力を身に付ける。			
③ 総合的な学習の時間の指導と評価の考え方および実践上の留意点を理解する。			
授業の概要			
総合的な学習の時間は、探究的な見方・考え方を働かせ、横断的・総合的な学習を行うことを通して、よりよく課題を解決し、自己の生き方を考えていくための資質・能力の育成を目指す。各教科等で育まれる見方・考え方を総合的に活用して、広範な事象を多様な角度から俯瞰して捉え、実社会・実生活の課題を探究する学びを実現するために、指導計画の作成および具体的な指導方法、並びに学習活動の評価に関する知識・技能を身に付ける。			
【実務経験教員による授業】			
本科目の担当教員は、教育現場と教育行政等の実務経験が豊富であるため、それらを通して培った経験を活かし、同科目の授業内容に併せた議論を展開する。			
授業計画			
第1回：イントロダクション			
総合的な学習の時間の意義と教育課程において果たす役割、教科を越えて必要となる資質・能力の育成について理解する。			
第2回：学習指導要領における総合的な学習の時間の目標並びに各学校において目標及び内容を定める際の考え方や留意点を理解する。			
第3回：各教科等との関連性を図りながら総合的な学習の時間の年間指導計画を作成することの重要性と、その具体的な事例を理解する。			
第4回：探究的な学習の過程及びそれを実現するための具体的な手立てを理解する。			
第5回：主体的・対話的で深い学びを実現するような、総合的な学習の時間の単元計画を作成することの重要性とその具体的な事例について理解する。			
第6回：取得できる教員免許、高（工業）、中・高（理科）、中・高（数学）の当該教科との関連性を考慮して、総合的な学習（探究）の時間の授業計画を作成する。			

第7回：総合的な学習の時間における生徒の学習状況に関する評価方法について理解する。

第8回：まとめ・第1回から第7回までの振り返り

第1回から第7回までの振り返りを行い、学習内容の定着を図る。

定期試験

テキスト

独自で作成した資料や、中学校・高校の参考事例等を配布

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」
- ・「高等学校学習指導要領解説 総合的な探究の時間編」

学生に対する評価

(1) 評価方法：レポート40点、定期試験60点

(2) 評価基準：達成目標事項につて、レポート提出、試験を行い、その成績の合計に応じて以下のような評価を与える

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

(3) 再試験：行わない

授業科目名： 特別活動	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： 遠藤 野ゆり 担当形態：単独
科 目	道徳、総合的な学習の時間等の指導法及び生徒指導、教育相談等に関する科目		
施行規則に定める 科目区分又は事項等	特別活動の指導法		
授業のテーマ及び到達目標 ディスカッションを通して学校教育の目的を自分なりの言葉で表現できるようになる。特別活動の目的、内容について理解できる。特別活動の活動計画書、指導案が作成できる。			
授業の概要 中学校「特別活動」の目的、目標、内容理解、計画の立て方を学ぶ。学校教育の目的を考え、その目的に照らして具体的な指導案が書けるようになる。			
授業計画 第1回：学校教育の目的と特別活動の目的・関連（学校教育基本法・学習指導要領） 第2回：ホームルーム活動・多数との合意形成に向けた話し合い活動・集団活動の意義や指導の在り方 第3回：生徒会活動・クラブ活動・学校行事の特質と指導上の注意 第4回：実施にあたっての家庭・地域・関係機関との連携に関する今後の課題 第5回：特別活動の年間計画の立て方・特別活動の個別の指導案作成上の注意 第6回：指導案作成とその指導 第7回：指導案の講評・取り組みの評価・改善の目的と方法 第8回：指導案に基づく模擬授業とその講評 定期試験は実施しない。			
テキスト 「中学校学習指導要領解説 特別活動編」（文部科学省・最新版） 文部科学省の HP からダウンロードするか冊子を購入しておくこと。			
参考書・参考資料等 必要に応じ適宜配布する。			
学生に対する評価 ディスカッションへの貢献度30%レポート（指導案）70% ディスカッションについては示された複数のテーマのうちの1つ以上について積極的に質問すると同時に、周りの意見に耳を傾け、受け入れる姿勢をもつこと。 レポート（指導案）については年間学習計画に基づき一回の授業計画が適切に立てられること。適切であるとは、教員の活動や生徒の活動が明確であり、特別活動の効果が十分に得られる具体的な計画となっていること、採点者にその計画の詳細			

をわかりやすく示すこと、である。

授業科目名： 教育方法・技術	教員の免許状取得のための 必修科目	単位数： 1 単位	担当教員名： 小杉 進二 担当形態：単独
科 目	道徳、総合的な学習の時間等の指導法及び生徒指導、教育相談等に関する科目		
施行規則に定める 科目区分又は事項等	教育の方法及び技術		
授業のテーマ及び到達目標			
・子どもに身に付けさせるべき資質・能力を踏まえ、教育方法や技術を工夫する意義を説明できる。 ・学習指導案の基本的な要素と作成の流れを理解し、実際に設計できる。 ・学習者を支援する基本的な指導技術を身につけ、活用することができる。 ・ICTを活用する意義や理論を理解し、学習指導や校務の実践において応用できる。			
授業の概要			
本講義では、授業設計にかかわる基本的な考え方、授業場面での指導技術、ICT（情報通信技術）の効果的な活用や情報社会の中で学び続ける力の育成方法について検討する。具体的には教材や学習環境の工夫、それらの提示の順序性、指導者の発問や話術など、さまざまな要素について理解を深める。			
授業計画			
第1回 これからの子どもたちに育みたい資質・能力			
第2回 教師に求められる授業力と授業を支える指導技術			
第3回 授業をつくるということー学びを引き出す指導技術			
第4回 学習目標の設定と評価			
第5回 教材と学習環境をデザインする			
第6回 研究授業と授業研究			
第7回 ICTを用いた授業デザイン			
第8回 これからの学習環境を踏まえた情報活用能力の育成			
定期試験は実施しない。			
テキスト			
「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、2020年）			
参考書・参考資料等			
・「中学校学習指導要領（最新版）」 ・「高等学校学習指導要領（最新版）」 ・参考資料については適宜配布する。			

学生に対する評価

ミニツツペーパー50%、小レポート20%、学期末レポート30%とし、以下のように評価を与える。
S : 90～100点、A : 80～89点、B : 70～79点、C : 60～69点、D : 59点以下不合格 なお
、定期試験・再試験は実施しない。

授業科目名： 情報通信技術の活用	教員の免許状取得のための 必修科目	単位数： 1 単位	担当教員名： 内田 陽三 担当形態：単独
科 目	道徳、総合的な学習の時間等の指導法及び生徒指導、教育相談等に関する科目		
施行規則に定める 科目区分又は事項等	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 (1) 情報通信技術の活用の意義と理論を理解する。 (2) 情報通信技術を効果的に活用した学習指導や校務の推進の在り方について理解する。 (3) 生徒に情報活用能力（情報モラルを含む。）を育成するための基礎的な指導法を身に付ける。			
授業の概要 情報通信技術を効果的に活用した学習指導や校務の推進の在り方並びに生徒に情報活用能力（情報モラルを含む。）を育成するための指導法に関する基礎的な知識・技能を身に付ける。 【実務経験教員による授業】 本科目の担当教員は、教育現場と教育行政等の実務経験が豊富であるため、それらを通して培った経験を活かし、同科目の授業内容に併せた議論を展開する。			
授業計画 第1回：・ガイダンス（授業概要の説明） ・情報通信技術の変遷について 第2回：・情報通信技術の活用の意義とその在り方 ・個別最適な学びの保障と情報通信技術の活用について 第3回：・学校におけるICT環境の整備の在り方について（ハード、ソフト、人的組織） ・特別の支援を必要とする生徒に対する情報通信技術の活用の意義と留意点 第4回：・情報通信技術を活用した効果的な指導事例（デジタル教材と利用） 第5回：・各教科等の特性に応じた指導事例（タブレット、電子黒板の活用等） 第6回：・遠隔・オンライン授業の意義と方法について ・校務の情報化とデータの活用 第7回：・教育情報セキュリティと情報モラルについて 第8回：・まとめ ・第1回から第7回までの振り返りを行い、学習内容の定着を図る。			
定期試験			
テキスト 特に指定するものはない。（参考となる資料等を授業で適宜紹介する。）			

参考書・参考資料等

- ・「中学校学習指導要領解説理科編」（文部科学省）最新版
- ・「高等学校学習指導要領解説理科編」（文部科学省）最新版
- ・その他必要となる参考資料等は授業において適宜紹介する。

学生に対する評価

(1) 評価方法

- ・レポート 50点、
- ・定期試験 50点

(2) 評価基準

レポート、定期試験の合計に応じて以下のような評価を与える。

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

(3) 再試験 実施しない。

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： 小杉 進二 担当形態：単独
科 目	道徳、総合的な学習の時間等の指導法及び生徒指導、教育相談等に関する科目		
施行規則に定める 科目区分又は事項等	・ 生徒指導の理論及び方法 ・ 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			
(1) 生徒指導や進路指導・キャリア教育の意義や原理を理解することができる			
(2) 生徒指導や進路指導・キャリア教育の考え方と指導の在り方を理解することができるようになる			
(3) 生徒の抱える個別の生徒指導や進路指導・キャリア教育上の諸課題に向き合う指導の考え方とあり方を理解することができる			
(4) 生徒指導や進路指導・キャリア教育の適切な指導原理や対応方法が修得できるようになる			
(5) 生徒指導や進路指導・キャリア教育を組織的に取り組むために必要な技能や素養を身につけることができる			
授業の概要			
本講義では生徒のキャリア形成の視点から生徒指導及び進路指導の今日的な課題（いじめ、不登校、特別支援教育、高等学校中途退学者など）の実態とその背景を理解すると共に、その具体的対応のあり方について検討する。また、生徒指導及び進路指導に関する関連法令や実際に起きている事例を取り上げ、教育現場における臨床的な実践力を高めていくことを目指す。			
授業計			
第1回：生徒指導の意義と原理			
第2回：子どもの発達の課題と心理			
第3回：現代の子どもを取り巻く問題			
第4回：学級崩壊・授業崩壊の理解と対応			
第5回：教育活動における生徒指導			
第6回：生徒指導体制と組織的な取組			
第7回：生徒指導に関する主な法令			
第8回：不登校の理解と対応			
第9回：いじめの理解と対応			
第10回：非行の理解と対応			
第11回：特別支援教育と生徒指導			
第12回：家庭・地域・関係機関との連携			
第13回：進路指導とキャリア教育			

第14回：進路指導・キャリア教育の実際

第15回：高等学校中途退学問題の理解と対応

定期試験は実施しない。

テキスト

「生徒指導・進路指導の理論と実際」改訂版（河村茂雄、図書文化社、2021年）

参考書・参考資料等

授業において、適宜紹介する。

学生に対する評価

ミニツツペーパー60点、レポート40点の合計に応じて以下のように評価を与える。

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

なお、定期試験及び再試験は実施しない。

授業科目名： 教育相談の基礎と 方法	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： 福田 みのり 担当形態：単独
科 目	道徳、総合的な学習の時間等の指導法及び生徒指導、教育相談等に関する科目		
施行規則に定める 科目区分又は事項等	教育相談（カウンセリングに関する基礎的な知識を含む。）の理論及び方法		
授業のテーマ及び到達目標 教育相談の意義について理解した上で、教育相談を行う上必要となる心理学的知識を身につける。さらに、教育相談の方法について理解し、それらの知識と方法を用いて実際の学校現場でおきている諸問題に対応することができることを目的とする。 1. 教育相談の意義と課題について述べることができる。 2. パーソナリティ、心理学的アセスメントの概要について説明できる。 3. カウンセリングの技法を理解し、用いることができる。 4. 教育相談に関わる現状を把握し、その課題にどのように対応できるか自分なりに考えることができる。			
授業の概要 教育相談の意義について理解した上で、教育相談を行う上で必要となる人格、アセスメント方法、カウンセリングの理論と方法等についての心理学的知識を学ぶ。さらに、学校現場でおきている諸問題に関する実際を知り、理解を深め対応について考えていく。			
授業計画 第1回：ガイダンス（授業の進めかた） 教育課程における本授業の位置付け、授業の概要、学習・教育到達目標を理解する。 教育相談とは（教育相談の意義） 第2回：パーソナリティの理解 類型論と特性論，防衛機制，個人と集団 第3回：心理学的アセスメント 発達検査，知能検査，人格検査 第4回：心理学的アセスメント 観察法・面接法 第5回：カウンセリングの理論 第6回：カウンセリングの技法（ロールプレイを含む） 受容，傾聴，共感的理解 第7回：カウンセリングとソーシャルワークの関係，学校と現代社会 第8回：不登校の理解と対応			

第9回：心身症・自傷行為の理解と対応

第10回：いじめの理解と対応

第11回：非行問題に対する理解と対応

第12回：発達障害の理解と対応

第13回：保護者の理解と家庭支援の重要性

第14回：学校内外における連携と協働：

スクールカウンセラー、スクールソーシャルワーカー、生徒指導担当教諭、養護教諭、児童相談所、児童養護施設、児童自立支援施設、適応指導教室少年鑑別所 等

第15回：教育相談の意義と課題（まとめ）

第1回から第14回までの振り返りを行い、学習内容の定着を図る。

定期試験は実施しない。

テキスト

毎回の授業レジュメを配布する。その他資料については適宜配布する。

参考書・参考資料等

- ・「心理学理論と心理的支援」（加藤伸司・松田修（編著）、ミネルヴァ書房、2022）
- ・その他適宜紹介する。

学生に対する評価

毎回の授業で提出するコメントカードへの取組（30%）、期末レポート（70%）

シラバス：教職実践演習（中・高）

シラバス：教職実践演習 (中・高)		単位数：2単位		担当教員名：内田 陽三、福田 みのり、 小杉 進二	
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 27人 (3～6のグループに分けて演習、討論を行う)					
教員の連携・協力体制					
担当する教員は教育現場や教育行政、教育相談等の実務経験があり、各自の持つ専門性を活かして授業内容がより実践的、効果的になるよう検討し、実施する。授業におけるグループ討議や個別指導では、受講者の実践力が高まるように、指導内容の共通理解を図りながら全教員で指導する。					
授業のテーマ及び到達目標					
教育及び教職に対する使命感や責任感、社会性やコミュニケーション能力、生徒理解や学級経営、さらに、教科内容の専門的な指導力等が総合的に発揮できる。					
授業の概要					
本講座は、教職課程の最終段階における総括として存在している。本講座に至るまでの講義や演習で学んだことを適切に活用しながら、教員としての資質能力を高めるために、実践的な事例研究や模擬授業等を多く取り入れ、主体的かつ多面的に教育に取り組めるためのプログラムを毎時間用意する。					
【実務経験教員による授業】					
本科目の担当教員は、教育現場や教育行政等の実務経験が豊富であり、それらを通して培った経験を活かし、同科目の授業内容に併せた議論を展開する。					
授業計画					
第1回：イントロダクションと振り返り					
・授業進め方の確認と、履修カルテを基にした振り返りから自分の課題を確認する					
第2回：教職の意義や教員の役割について					
・教職の意義や教員の役割について、これまで履修した内容をもとにグループ討論を行う					
第3回：教員の職務内容や生徒に対する責任について					
・教員の職務内容や生徒に対する責任の在り方について、これまで履修した内容をもとにグループ討論を行う					
第4回：人間関係づくりについて					
・社会や組織の一員として大切な人間関係づくりについて、グループ演習を行う					
第5回：保護者や地域の関係者との人間関係の構築について					
・具体的な事案等を基に、保護者や地域の関係者との接し方はどうあるべきかについてグループ討論を行う					
第6回：学校における危機管理について					
・学校における様々な危機管理、危機対応の在り方についてのグループ討論を行う					

第7回：学級経営について

- ・学級経営案を作成しそれについてグループ討論を行う

第8回：模擬授業1

- ・教科の本質にせまる授業の在り方について講義し、グループ討論を行う

第9回：模擬授業2

- ・ICTを効果的に活用した模擬授業を実施し、グループ討論を行う

第10回：模擬授業3

- ・道徳、特別活動について模擬授業を実施し、グループ討議を行う

第11回：生徒指導について1

- ・生徒間の具体的な事案を基にしたロールプレイング、グループ討論を行う

第12回：生徒指導について2

- ・ICT利用に伴う様々なトラブルに関するロールプレイング、グループ討論を行う

第13回：生徒理解と教育相談について

- ・生徒理解や教育相談についてロールプレイング、グループ討論を行う

第14回：キャリア教育について

- ・キャリア教育の視点に立った生徒への進路指導の在り方について、グループ討論を行う

第15回：教育現場から

- ・現職教員による、実際の教育現場での実践と課題などについての講義と討論

第16回：まとめ

- ・教員としての資質能力について確認し、レポート作成をする

テキスト

自作テキスト・資料を毎時間配布

参考書・参考資料等

適宜示す

学生に対する評価

毎時間行う「演習・発表」を重視し、適宜課す「課題レポート」や課題に取り組む姿勢等を評価の対象とする。

評価の観点については、学力の3要素に注目して、評価の割合を以下の通り、設定する。

- | | |
|--------------|-----|
| ○知識・技能 | 40% |
| ○思考力・判断力・表現力 | 30% |
| ○主体的に学ぶ態度 | 30% |

また、達成目標事項に注目して、実施する「課題レポート」内容および演習等について、上の観点別評価を考慮に入れ、総合的に判断して、成績の点数化を以下のように決める。

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

なお、再試験は実施しない。

- ※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。