

授業科目名 代数学特論第一	教員の免許状取得のための 選択科目	単位数： 2単位	担当教員名： 寺井 伸浩
			担当形態： 単独
科 目	教科及び教科の指導法に関する科目（中学校及び高等学校数学）		
施行規則に定める 科目区分又は事項等	教科に関する専門的事項		
<p>授業のテーマ及び到達目標</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・2次曲線の図形的性質を理解する。</li> <li>・ユークリッドの互除法</li> <li>・1次不定方程式・ペル方程式 <math>x^2 - dy^2 = 1</math> の解法を習得する。</li> <li>・無理数の連分数展開を求められるようになる。</li> </ul>			
<p>授業の概要</p> <p>円・楕円・放物線・双曲線などの2次曲線は、古代ギリシャ時代以来よく知られていて、数学の多くの曲線の中でもなじみの深いものである。例えば、日常生活では、楕円や放物線の性質は凸レンズやパラボラアンテナに応用されている。本講義では、この2次曲線の焦点・反射などの図形的性質及び、2次曲線上の整数点・有理点の数論的性質を詳細に解説する。さらに、ユークリッドの互除法の応用として、1次不定方程式・ペル方程式 <math>x^2 - dy^2 = 1</math> の解法や無理数の連分数展開について学ぶ。特に、円 <math>x^2 + y^2 = 1</math> 上の有理点や双曲線 <math>x^2 - dy^2 = 1</math> の整数点については詳しく解説する。</p>			
<p>授業計画</p> <p>第1回：2次曲線(円錐曲線)の定義</p> <p>第2回：円上の有理点の媒介変数表示</p> <p>第3回：2次曲線の図形的性質 1 (グラフ)</p> <p>第4回：2次曲線の図形的性質 2 (焦点・反射)</p> <p>第5回：2次曲線の図形的性質 3 (日常生活での応用)</p> <p>第6回：2次曲線の長さ</p> <p>第7回：2次曲線で囲まれる面積・回転体の体積</p> <p>第8回：前半の復習とまとめ ユークリッドの互除法</p> <p>第9回：最大公約数</p> <p>第10回：1次不定方程式</p> <p>第11回：連分数展開</p> <p>第12回：ペル方程式 <math>x^2 - dy^2 = 1</math> の解法 1 (理論)</p> <p>第13回：ペル方程式 <math>x^2 - dy^2 = 1</math> の解法 2 (計算)</p> <p>第14回：ファレイ数列</p>			

第15回：後半の復習とまとめ

定期試験

テキスト

特に指定なし.

参考書・参考資料等

適宜，参考資料を配布する.

学生に対する評価

レポート

授業科目名： 代数学特論第二	教員の免許状取得のための 選択科目	単位数： 2単位	担当教員名： 寺井 伸浩 担当形態： 単独
科 目	教科及び教科の指導法に関する科目（中学校及び高等学校数学）		
施行規則に定める 科目区分又は事項等	教科に関する専門的事項		
授業のテーマ及び到達目標 <ul style="list-style-type: none"> <li>・ 楕円曲線の群構造を理解する.</li> <li>・ 楕円曲線の Mordell-Weil群を計算できるようになる.</li> <li>・ 楕円曲線との関係のある話題(素因数分解・暗号理論・合同数問題)に興味をもち理解する.</li> </ul>			
授業の概要 本講義では、非特異な3次曲線である楕円曲線について解説する。楕円曲線は、直線、2次曲線の次に基本的な曲線で、数学のいろいろな分野(整数論、幾何学、代数幾何学、複素関数論等)と関係する重要な対象である。楕円曲線論の基本定理であるMordell-Weilの定理を有理数体上定義されている場合にその証明を与え、楕円曲線の Mordell-Weil群の計算方法を述べる。また、計算機を用いて、楕円曲線の素因数分解法への応用の実例も示す。ECC (Elliptic Curve Cryptography) とは楕円曲線暗号の略で、現在、業界基準で使用されているRSA暗号の代わりとなり得る公開鍵暗号方式の一種です。ECC暗号とRSA暗号の違いは何であるかと言うと、公開鍵暗号方式は特定の数学的問題を解くことの実行不可能性を安全性の根拠としているが、RSA暗号は2つの大きな素数の積を因数分解することの困難さに基づいており、一方ECC暗号は楕円曲線上の点の1つがわかっても、楕円曲線上の点間の離散対数を見つけることが困難である点を利用している。さらに、整数論における未解決問題である合同数問題と楕円曲線との関係についても解説する。			
授業計画 第1回：2次曲線・3次曲線の有理点 第2回：群・体 第3回：楕円曲線の定義 第4回：楕円曲線の各種量, 諸性質 第5回：楕円曲線の群構造 第6回：Weak Mordell-Weilの定理 1 (理論) 第7回：Weak Mordell-Weilの定理 2 (証明) 第8回：前半の復習とまとめ 第9回：height function 1 (理論) 第10回：height function 2 (計算)			

第11回：Mordell-Weilの定理 1（証明）

第12回：Mordell-Weilの定理 2（計算）

第13回：楕円曲線の素因数分解法・暗号理論への応用

第14回：合同数問題と楕円曲線

第15回：後半の復習とまとめ

定期試験

テキスト

特に指定なし.

参考書・参考資料等

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

●J. S. シャハール著（織田進訳）, 数論入門講義—数と楕円曲線, 共立出版

●適宜、参考資料を配布する.

学生に対する評価

レポート

授業科目名： 幾何学特論第一	教員の免許状取得のための 選択科目	単位数： 2単位	担当教員名： 坊向伸隆
			担当形態： 単独
科 目	教科及び教科の指導法に関する科目（中学校及び高等学校 数学）		
施行規則に定める 科目区分又は事項等	教科に関する専門的事項		
<p>授業のテーマ及び到達目標</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・点における微分可能多様体の接ベクトルの例を挙げられる。</li> <li>・微分可能多様体から微分可能多様体への微分可能写像の定義を説明できる。</li> <li>・微分可能多様体上の接ベクトル束の定義を説明できる。</li> <li>・微分可能多様体上の接ベクトル束が微分可能多様体であることを証明できる。</li> </ul>			
<p>授業の概要</p> <p>本講義では、<math>C^\infty</math>級微分可能多様体 <math>M</math> 上のベクトル場を、<math>M</math> の各点 <math>p</math> に、<math>p</math> における <math>M</math> の（一つの）接ベクトル <math>X_p</math> を対応させる対応 <math>X : p \rightarrow X_p</math> として定義する。そして、ベクトル場 <math>X</math> は接ベクトル束の断面とも考えられることに言及する。このことにより受講者が微分可能多様体上のベクトル場を多角的に捉えられるようになることを目指す。</p>			
<p>授業計画</p> <p>第1回：復習1：Euclid空間の位相，位相多様体の定義</p> <p>第2回：復習2：微分可能多様体の定義</p> <p>第3回：復習3：微分可能多様体の例</p> <p>第4回：微分可能多様体上の<math>C^\infty</math>級関数</p> <p>第5回：点における微分可能多様体の接ベクトル，その成分</p> <p>第6回：点における微分多様体の接ベクトル空間</p> <p>第7回：接ベクトル空間の構造</p> <p>第8回：微分可能多様体から微分可能多様体への<math>C^\infty</math>級微分可能写像</p> <p>第9回：点における<math>C^\infty</math>級微分可能写像の微分</p> <p>第10回：微分可能多様体上の接ベクトル束が微分可能多様体であることの証明 1/2</p> <p>第11回：微分可能多様体上の接ベクトル束が微分可能多様体であることの証明 2/2</p> <p>第12回：微分可能多様体上のベクトル場，その成分</p> <p>第13回：ベクトル場と実Lie代数</p> <p>第14回：接ベクトル束の断面とベクトル場との関係</p> <p>第15回：総括</p> <p>定期試験は実施しない。</p>			
テキスト			

指定しない。

参考書・参考資料等

日本数学会編集「岩波数学辞典」岩波書店

学生に対する評価

課題レポート（100%）

授業科目名： 幾何学特論第二	教員の免許状取得のための 選択科目	単位数： 2単位	担当教員名： 坊向伸隆
			担当形態： 単独
科目	教科及び教科の指導法に関する科目（中学校及び高等学校 数学）		
施行規則に定める 科目区分又は事項等	教科に関する専門的事項		
授業のテーマ及び到達目標 <ul style="list-style-type: none"> <li>・微分可能多様体上の微分形式の定義を説明できる。</li> <li>・微分形式にまつわる種々の演算（外積，外微分，内積など）を使いこなせる。</li> <li>・Poincaréの補題を証明できる。</li> </ul>			
授業の概要 本講義では，微分可能多様体上の微分形式の定義および微分形式にまつわる演算に言及したのち，de Rhamのコホモロジー環を紹介する。このことにより受講者の代数学・位相数学・解析学への理解を深化させることを目指す。			
授業計画 第1回：復習と記号の導入：微分可能多様体上の $C^\infty$ 級関数，ベクトル場など 第2回：微分可能多様体の1助変数変換群 第3回：局所1助変数変換群 第4回：微分可能多様体上の微分形式 第5回：微分形式の外積 第6回：微分形式の外微分，閉微分形式，完全微分形式 第7回：ベクトル場と微分形式の内（部）積 第8回：微分形式のLie微分 第9回：微分形式の引きもどし 第10回：演算（外積，外微分，内積など）の間にある関係 第11回：de Rhamのコホモロジー群 第12回：de Rhamのコホモロジー環 第13回：1の $C^\infty$ 分割 第14回：Poincaréの補題 第15回：総括 定期試験は実施しない。			
テキスト 指定しない。			
参考書・参考資料等			

日本数学会編集「岩波数学辞典」岩波書店

学生に対する評価

課題レポート（100%）

授業科目名： 解析学特論第一	教員の免許状取得のための 選択科目	単位数： 2 単位	担当教員名： 福田 亮治
			担当形態： 単独
科 目	教科及び教科の指導法に関する科目（中学校及び高等学校 数学）		
施行規則に定める 科目区分又は事項等	教科に関する専門的事項		
授業のテーマ及び到達目標			
解析学の基礎である測度論について基礎的事項を扱う			
授業の概要： 一般的な測度空間およびその上で定まる可測関数に対し，測度の構成，積分の定義，単調/優収束定理，フビニの定理，ラドンニコディムの定理などについて解説する。			
授業計画			
第 1 回：導入：数理的理論が社会一般で用いられる場合の基礎的測度論の役割など			
第 2 回：集合，論理の復習			
第 3 回：リーマン積分とルベーグ積分			
第 4 回：一般的測度の構成			
第 5 回：測度の基本性質			
第 6 回：可測関数			
第 7 回：可測関数の収束			
第 8 回：積分の定義			
第 9 回：積分の基本性質			
第 10 回：収束定理			
第 11 回：直積空間			
第 12 回：フビニの定理			
第 13 回：符号付測度			
第 14 回：ラドンニコディムの定理			
第 15 回：まとめ：測度論が関わる自然科学内外の数理的手法・理論など			
テキスト			
特に指定しない(必要な場合資料を配布する)			
参考書・参考資料等 An introduction to measure theory. Terence Tao, Department of Mathematics, UCLA, Los Angeles, CA 90095			
学生に対する評価			
課題レポートによる			

授業科目名： 解析学特論第二	教員の免許状取得のための 選択科目	単位数： 2単位	担当教員名： 福田亮治
			担当形態： 単独
科 目	教科及び教科の指導法に関する科目（中学校及び高等学校数学）		
施行規則に定める 科目区分又は事項等	教科に関する専門的事項		
授業のテーマ及び到達目標			
測度論の理論的背景について，関数解析分野で利用される性質を中心に理解する。			
授業の概要			
解析学特論第一の内容を前提にコルモゴロフの拡張定理，外測度/内測度，スティルチェス積分などについて扱う。			
授業計画			
第 1 回：導入 数理的理論が社会一般で用いられる場合の発展的測度論など			
第 2 回：測度，積分の基本性質(復習)			
第 3 回：外測度			
第 4 回：符号付測度			
第 5 回：ハーン分解/ジョルダン分解			
第 6 回：ルベーグ分解			
第 7 回：有界変動関数，絶対連続関数			
第 8 回：微分定理			
第 9 回：微分定理の応用			
第 10 回：確率空間			
第 11 回：無限直積測度			
第 12 回：コルモゴロフの拡張定理			
第 13 回： $L_p$ 空間の性質			
第 14 回：リースの表現定理			
第 15 回：まとめ：測度論が関わる自然科学内外の数理的手法・理論など			
テキスト			
特に指定しない(必要な場合資料を配布する)			
参考書・参考資料等 An introduction to measure theory. Terence Tao, Department of Mathematics, UCLA, Los Angeles, CA 90095			
学生に対する評価			
課題レポートによる			

授業科目名： 関数解析学特論第一	教員の免許状取得のための 選択科目	単位数： 2単位	担当教員名： 渡邊 紘
			担当形態： 単独
科 目	教科及び教科の指導法に関する科目（中学校及び高等学校 数学）		
施行規則に定める 科目区分又は事項等	教科に関する専門的事項		
授業のテーマ及び到達目標			
関数解析学の基本事項が理解できる。消散作用素の定義と性質が理解できる。縮小半群の定義と性質が理解できる。縮小半群の生成定理を理解し，証明を追うことができる。発展方程式のコーシー問題の積分解の定義と性質を理解できる。			
授業の概要			
偏微分方程式は様々な自然現象，社会現象を記述することができる。偏微分方程式を無限次元空間における常微分方程式と捉え，関数解析の知識を用いて解作用素（半群）を構成する分野を発展方程式論とよぶ。本講義ではバナッハ空間における非線形縮小半群の生成定理を証明し，発展方程式の解の存在に应用することについて学習する。			
授業計画			
第1回：バナッハ空間			
第2回：ヒルベルト空間			
第3回：線形作用素			
第4回：線形作用素の性質			
第5回：縮小半群			
第6回：消散作用素			
第7回：消散作用素の性質			
第8回：レゾルベント作用素			
第9回：縮小作用素の生成定理			
第10回：凸関数			
第11回：半内積			
第12回：抽象的コーシー問題			
第13回：積分解の定義と性質			
第14回：抽象的コーシー問題と積分解			
第15回：まとめ、自然現象や社会現象への応用			
定期試験			
テキスト			

指定しない。

参考書・参考資料等

非線形半群 宮寺功著 紀伊国屋書店

非線形発展方程式 高村幸男、小西芳雄著 岩波書店

発展方程式 増田久弥著 紀伊国屋書店

学生に対する評価

演習30%、レポート70%

上記の評価を総合的に判断し、講義の目標に到達している者に単位を付与する。

授業科目名： 関数解析学特論第二	教員の免許状取得のための 選択科目	単位数： 2単位	担当教員名： 渡邊 紘 担当形態： 単独
科 目	教科及び教科の指導法に関する科目（中学校及び高等学校 数学）		
施行規則に定める 科目区分又は事項等	教科に関する専門的事項		
授業のテーマ及び到達目標 双曲型保存則の基本事項が理解できる。エントロピー解の定義と性質が理解できる。非線形縮小半群論を双曲型保存則の解法に応用することができる。			
授業の概要 自然現象や社会現象を記述する微分方程式は、物理量等の保存則として得られることが多い。本講義では双曲型単独保存則を取り上げ、まずは解の性質やエントロピー解の定義を学習する。次に非線形縮小半群論の応用例として問題を捉え直し、その解法について学ぶ。			
授業計画 第1回：双曲型単独保存則 第2回：解の不連続性とランキン・ユゴニオ条件 第3回：エントロピー解 第4回：ソボレフ空間の定義 第5回：ソボレフ空間の性質 第6回：粘性双曲型単独保存則の解の性質 第7回：半群論の粘性双曲型単独保存則への応用（証明前半） 第8回：半群論の粘性双曲型単独保存則への応用（証明後半） 第9回：半群論の粘性双曲型単独保存則への応用（解の性質） 第10回：双曲型単独保存則の解の性質 第11回：双曲型単独保存則のレゾルベント問題 第12回：半群論の双曲型保存則への応用（証明前半） 第13回：半群論の双曲型保存則への応用（証明後半） 第14回：半群論の双曲型保存則への応用（性質、考察） 第15回：まとめ、自然現象や社会現象への応用 定期試験			
テキスト 指定しない。			
参考書・参考資料等			

System of Conservation Laws 1, D.Serre, Cambridge University Press.

発展方程式 増田久弥著 紀伊国屋書店

非線形半群 宮寺功著 紀伊国屋書店

学生に対する評価

演習30%、レポート70%

上記の評価を総合的に判断し、講義の目標に到達している者に単位を付与する。

授業科目名： 応用解析学特論第一	教員の免許状取得のための 選択科目	単位数： 2単位	担当教員名： 吉川周二 担当形態： 単独
科目	教科及び教科の指導法に関する科目（中学校及び高等学校 数学）		
施行規則に定める 科目区分又は事項等	教科に関する専門的事項		
<p>授業のテーマ及び到達目標</p> <p>関数解析の基本的な用語について説明ができる。有限要素法を用いて簡単な偏微分方程式の数値解法を導出できる。有限要素法の誤差解析の基本事項について説明できる。</p>			
<p>授業の概要</p> <p>自動車の衝突シミュレーションや洪水や火事などの災害シミュレーションなど計算機を用いた数値シミュレーションは現代社会において不可欠なものとなっている。これらの数値シミュレーションの多くは偏微分方程式を数値的に解くことで定式化される。本講義の目的は偏微分方程式の数値解析の技法を修得することである。ここでは特に有限要素法に焦点を絞って議論する。まず関数解析の基礎事項について学ぶ。次にポアソン方程式を例として有限要素法の基礎となる変分原理について紹介し、有限要素法をもちいて数値解法を導出する。ここで導出した数値解法の解が元の微分方程式の解をきちんと近似しているかを保証する誤差評価を証明する。最後に、放物型方程式の有限要素法による数値解法を導出しその誤差評価を紹介する。</p>			
<p>授業計画</p> <p>第1回：序論と準備（1）：数値解析の基礎事項の復習、数値解析の社会との関係</p> <p>第2回：序論と準備（2）：Sobolev空間</p> <p>第3回：序論と準備（3）：埋蔵定理とコンパクト性定理</p> <p>第4回：ポアソン方程式（1）：ポアソン方程式とその弱形式</p> <p>第5回：ポアソン方程式（2）：変分原理による定式化</p> <p>第6回：ポアソン方程式（3）：有限要素法による数値解法の導出</p> <p>第7回：ポアソン方程式に対する誤差評価（1）：Ceaの補題、正則分割</p> <p>第8回：ポアソン方程式に対する誤差評価（2）：補間誤差評価</p> <p>第9回：ポアソン方程式に対する誤差評価（3）：補間誤差評価の補足</p> <p>第10回：ポアソン方程式に対する誤差評価（4）：有限要素解の誤差評価</p> <p>第11回：ポアソン方程式に対する誤差評価（5）：Aubin-Nitscheのトリック</p> <p>第12回：放物型問題に対する誤差評価（1）：抽象放物型問題の弱形式による定式化</p> <p>第13回：放物型問題に対する誤差評価（2）：<math>\theta</math>法の安定性</p> <p>第14回：放物型問題に対する誤差評価（3）：有限要素解の誤差評価</p>			

第15回：放物型問題に対する誤差評価(3)：まとめ

定期試験

テキスト

偏微分方程式の数値解析(田端正久著, 岩波書店)

参考書・参考資料等

授業中に適宜資料を紹介する。

学生に対する評価

定期試験(30%) レポート(70%)

授業科目名： 応用解析学特論第二	教員の免許状取得のための 選択科目	単位数： 2単位	担当教員名： 吉川周二
			担当形態： 単独
科目	教科及び教科の指導法に関する科目（中学校及び高等学校 数学）		
施行規則に定める 科目区分又は事項等	教科に関する専門的事項		
<p>授業のテーマ及び到達目標</p> <p>線形作用素やソボレフ空間など関数解析の基本事項について説明できる。Duhamel公式を用いて半線形発展方程式を積分方程式に書き直すことができる。時間大域解の存在や有限時間爆発について説明できる。</p>			
<p>授業の概要</p> <p>大きな変形を伴う固体の運動や、津波など近年研究されている多くの現象は非線形であり、これらの運動を記述する非線形偏微分方程式の理論の発展が社会から求められている。ここでは非線形偏微分方程式の数学理論の基礎について学ぶ。非線形偏微分方程式の中で特に熱や波動のように時間発展を考慮した問題に関して、特に半線形発展方程式と呼ばれる非線形性が弱い方程式を対象に関数解析を用いた理論について学ぶ。まず関数解析の基本的事項を学んだのちに、半群理論の中で重要なHille-吉田の定理を学び、抽象的な半線形問題の解の存在を示す。次に具体的な方程式である熱方程式やシュレディンガー方程式を例として、時間大域解の存在や有限時間爆発の問題について紹介する。最後に簡単に力学系や安定性の内容に触れる。</p>			
<p>授業計画</p> <p>第1回：序：非線形偏微分方程式とその社会への応用</p> <p>第2回：関数解析の基礎事項（1）：抽象的設定といくつかの補題、有界線形作用素の指数乗</p> <p>第3回：関数解析の基礎事項（2）：ソボレフ空間とベクトル値関数</p> <p>第4回：半群とHille-吉田の定理（1）：<math>m</math>消散作用素</p> <p>第5回：半群とHille-吉田の定理（2）：半群とHille-吉田の定理</p> <p>第6回：半群とHille-吉田の定理（3）：半群の具体例</p> <p>第7回：抽象半線形発展方程式（1）：線形非斉次抽象発展方程式</p> <p>第8回：抽象半線形発展方程式（2）：抽象半線形発展方程式-時間局所解の存在-</p> <p>第9回：抽象半線形発展方程式（3）：抽象半線形発展方程式-連続依存性と正則性-</p> <p>第10回：半線形熱方程式（1）：時間局所解と時間大域解の存在</p> <p>第11回：半線形熱方程式（2）：有限時間爆発</p> <p>第12回：半線形シュレディンガー方程式（1）：時間局所解と時間大域解の存在</p> <p>第13回：半線形シュレディンガー方程式（2）：有限時間爆発</p>			

第14回：力学系と安定性

第15回：まとめ

定期試験

テキスト

なし

参考書・参考資料等

T. Cazenave & A. Haraux, An Introduction to Semilinear Evolution Equations (Oxford University Press (1998))

学生に対する評価

定期試験 (30%) レポート (70%)

授業科目名： 発展方程式特論第一	教員の免許状取得のための 選択科目	単位数： 2単位	担当教員名： 内田 俊
			担当形態： 単独
科 目	教科及び教科の指導法に関する科目（中学校及び高等学校 数学）		
施行規則に定める 科目区分又は事項等	教科に関する専門的事項		
授業のテーマ及び到達目標			
<p>有限次元空間における非線形発展方程式論，及びこの基礎となる極大単調作用素，劣微分作用素，及び凸解析の基礎理論を習得し，これらを用いた非線形多価常微分方程式の解析ができるようになる。</p>			
授業の概要			
<p>理工学分野では古くから，現象を微分方程式により表現することで，対象とする物理量の振る舞いを数学的に観測する手法が取られてきた。近年ではこの手法が情報科学，経済学，社会学においても応用されており，微分方程式を理論的に解析する能力が様々な研究分野で求められている。本講義では，非線形現象を表す微分方程式を解析するための理論の1つである「非線形発展方程式論」について解説する。具体的には，有限次元空間における極大単調作用素，劣微分作用素，及びこれらを扱うための凸解析の基礎理論について紹介し，これらを用いた有限次元空間上の非線形発展方程式の抽象理論を展開していく。また情報科学に現れる多価非線形微分方程式を例に挙げ，実際にこれを解析することで理論を様々な課題へ応用し解決する能力を身に着ける。</p>			
授業計画			
第1回：準備1（閉・開・コンパクト・凸集合，射影）			
第2回：準備2（ハーン＝バナッハの分離定理）			
第3回：準備3（解が属する空間：ルベーグ空間・ソボレフ空間）			
第4回：非線形作用素1（有限次元空間の単調作用素）			
第5回：非線形作用素2（有限次元空間の極大単調作用素）			
第6回：非線形作用素3（有限次元空間の凸関数と劣微分作用素）			
第7回：非線形作用素4（極大単調作用素のリゾルベント・吉田近似）			
第8回：非線形作用素5（理工学・情報学・経済学・社会学に現れる具体的な非線形作用素の事例）			
第9回：斉次初期値問題の可解性1（常微分方程式の復習）			
第10回：斉次初期値問題の可解性2（一般の極大単調作用素の場合）			
第11回：斉次初期値問題の可解性3（劣微分作用素の場合）			
第12回：斉次初期値問題の可解性4（非線形縮小半群の生成作用素）			
第13回：応用例1（情報科学に現れる非線形多価微分方程式：方程式の導入）			

第14回：応用例2（情報科学に現れる非線形多価微分方程式：理論の応用）

第15回：まとめと発展的内容（非斉次初期値問題）

テキスト

授業中に適宜資料を配布する

参考書・参考資料等

凸解析と最適化理論 田中謙輔著 オーム社 2021年

関数解析—その理論と応用に向けて ハイムブレジス著 産業図書 1988年

非線形発展方程式 高村幸男、小西芳雄著 岩波書店 1977年

Nonlinear Differential Equations of Monotone Types in Banach Spaces V. Barbu著  
Springer 2010年

学生に対する評価

課題レポート（100%）

授業科目名： 発展方程式特論第二	教員の免許状取得のための 選択科目	単位数： 2単位	担当教員名： 内田 俊
			担当形態： 単独
科 目	教科及び教科の指導法に関する科目（中学校及び高等学校 数学）		
施行規則に定める 科目区分又は事項等	教科に関する専門的事項		
授業のテーマ及び到達目標			
<p>無限次元空間における非線形発展方程式論，及びこの基礎となる極大単調作用素，劣微分作用素，及び関数解析の基礎理論を習得し，これらを用いた非線形偏微分方程式の解析ができるようになる。</p>			
授業の概要			
<p>物質や情報が空間的に拡散・減衰・伝播していく様子は時間-空間変数をもつ関数の偏微分方程式により記述される。現在理工学，医学，情報科学，経済学，社会学において現れる様々な偏微分方程式モデルが提案されており，様々な場面での問題解決のために，非線形偏微分方程式を解析する能力が求められている。本講義では，「発展方程式特論第一」で習得した非線形発展方程式論を無限次元空間へと展開し，これを用いた非線形偏微分方程式の解析手法について理解することを目的とする。具体的には，無限次元空間における極大単調作用素，劣微分作用素，非線形発展方程式の抽象理論，及びこれらを扱うための関数解析・凸解析の基礎理論について紹介する。また様々な研究分野において重要な非線形拡散モデル・流体モデルといった非線形偏微分方程式を例に挙げ，非線形発展方程式論に基づき様々な課題を解決する能力を身に着ける。</p>			
授業計画			
第1回：準備1（ヒルベルト空間・バナッハ空間・凸集合）			
第2回：準備2（具体的なヒルベルト空間・バナッハ空間・凸集合）			
第3回：非線形作用素1（無限次元空間の単調作用素）			
第4回：非線形作用素2（無限次元空間の極大単調作用素）			
第5回：非線形作用素3（無限次元空間の凸関数と劣微分作用素）			
第6回：非線形作用素4（極大単調作用素のリゾルベント・吉田近似）			
第7回：非線形作用素5（様々な非線形偏微分方程式モデルとこれらに現れる極大単調作用素・劣微分作用素の具体例）			
第8回：斉次初期値問題の可解性1（一般の極大単調作用素の場合）			
第9回：斉次初期値問題の可解性2（劣微分作用素の場合）			
第10回：非斉次初期値問題の可解性1（一般の極大単調作用素の場合）			
第11回：非斉次初期値問題の可解性2（劣微分作用素の場合）			

第12回：摂動理論1（シャウダー型不動点定理と証明）

第13回：摂動理論2（流体モデルへの応用）

第14回：摂動理論3（諸分野に現れる非線形拡散モデルへの応用）

第15回：まとめと発展的内容（時間周期問題，安定性解析とこれらの現実における意義）

テキスト

授業中に適宜資料を配布する

参考書・参考資料等

凸解析と最適化理論 田中謙輔著 オーム社 2021年

関数解析—その理論と応用に向けて ハイムブレジス著 産業図書 1988年

非線形発展方程式 高村幸男、小西芳雄著 岩波書店 1977年

Nonlinear Differential Equations of Monotone Types in Banach Spaces V. Barbu著  
Springer 2010年

学生に対する評価

課題レポート（100%）

授業科目名： 数学要論	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： 寺井伸浩，吉川周二，渡邊紘 ，内田俊，坊向伸隆
			担当形態： オムニバス
科目	教科及び教科の指導法に関する科目（中学校及び高等学校 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		
<p>授業のテーマ及び到達目標</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ 数学研究における近年の動向について説明できる。</li> <li>・ 研究紹介のなかで登場した専門用語の意味を説明できる。</li> <li>・ 担当者の研究内容と，数学研究における位置づけを概説できる。</li> </ul>			
<p>授業の概要</p> <p>数学研究者としての素養を高めることを目的とする。この講義では，代数学，応用解析学，関数解析学，発展方程式，幾何学の各担当者が近年取り組んでいる研究の紹介およびその関連事項の説明（内容や専門用語についての説明）を受ける。それらの研究の一端を知ることによって，大学院で学ぶ専門分野において必要となる基礎学力を修得するとともに分野間に生じる相互の影響を理解する。さらに最新の研究状況を把握することにより研究力の向上を目指す。</p>			
<p>授業計画</p> <p>第1回：代数学に関する担当者の研究紹介（寺井）</p> <p>第2回：研究紹介（代数学）の内容を理解する上で必要となる事項（寺井）</p> <p>第3回：研究紹介（代数学）の内容について補足説明（寺井）</p> <p>第4回：応用解析学に関する担当者の研究紹介（吉川）</p> <p>第5回：研究紹介（応用解析学）の内容を理解する上で必要となる事項（吉川）</p> <p>第6回：研究紹介（応用解析学）の内容について補足説明（吉川）</p> <p>第7回：関数解析学に関する担当者の研究紹介（渡邊）</p> <p>第8回：研究紹介（関数解析学）の内容を理解する上で必要となる事項（渡邊）</p> <p>第9回：研究紹介（関数解析学）の内容について補足説明（渡邊）</p> <p>第10回：発展方程式に関する担当者の研究紹介（内田）</p> <p>第11回：研究紹介（発展方程式）の内容を理解する上で必要となる事項（内田）</p> <p>第12回：研究紹介（発展方程式）の内容について補足説明（内田）</p> <p>第13回：幾何学に関する担当者の研究紹介（坊向）</p> <p>第14回：研究紹介（幾何学）の内容を理解する上で必要となる事項（坊向）</p> <p>第15回：研究紹介（幾何学）の内容について補足説明（坊向）</p> <p>定期試験は実施しない。</p>			

テキスト

担当者ごとに授業のはじめに教科書を指定するか、あるいは、印刷物を配付します。

参考書・参考資料等

適宜関連資料を配付します。

学生に対する評価

課題レポート（100%）

授業科目名： 実践数理科学特論第一	教員の免許状取得のための 選択科目	単位数： 2単位	担当教員名： 渡邊紘，内田俊，坊向伸隆
			担当形態： オムニバス
科目	教科及び教科の指導法に関する科目（中学校及び高等学校 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		
<p>授業のテーマ及び到達目標</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・社会的課題と各専門分野との関わりについて説明できる。</li> <li>・与えられたテーマに対して，自ら課題を見つけ，さらにその課題の解決策を提示できる。</li> <li>・プレゼンテーション資料を作成し，プレゼンテーションを行える。</li> </ul>			
<p>授業の概要</p> <p>この講義の目的は，デジタル化社会において数理科学の果たすべき役割を深く認識し，そこから生じうる社会的な課題と各専門分野との関わりについて理解を深めることである。実践数理科学特論第一では，関数解析学，発展方程式，幾何学の各担当者から研究テーマが与えられる。PBL（Project-Based Learning）形式の演習による議論や提案などを通じて，課題把握能力，解決策提案能力および表現構想能力を含む実践力を修得・強化することを目指す。</p>			
<p>授業計画</p> <p>第1回：関数解析学と社会的課題：研究テーマの設定（渡邊）</p> <p>第2回：関数解析学と社会的課題：PBLにおける課題の設定（渡邊）</p> <p>第3回：関数解析学と社会的課題：課題の抽出と検討，解決策の提案（渡邊）</p> <p>第4回：関数解析学と社会的課題：課題検討結果の整理と課題解決（渡邊）</p> <p>第5回：関数解析学と社会的課題：まとめ・プレゼンテーション（渡邊）</p> <p>第6回：発展方程式と社会的課題：研究テーマの設定（内田）</p> <p>第7回：発展方程式と社会的課題：PBLにおける課題の設定（内田）</p> <p>第8回：発展方程式と社会的課題：課題の抽出と検討，解決策の提案（内田）</p> <p>第9回：発展方程式と社会的課題：課題検討結果の整理と課題解決（内田）</p> <p>第10回：発展方程式と社会的課題：まとめ・プレゼンテーション（内田）</p> <p>第11回：幾何学と社会的課題：研究テーマの設定（坊向）</p> <p>第12回：幾何学と社会的課題：PBLにおける課題の設定（坊向）</p> <p>第13回：幾何学と社会的課題：課題の抽出と検討，解決策の提案（坊向）</p> <p>第14回：幾何学と社会的課題：課題検討結果の整理と課題解決（坊向）</p> <p>第15回：幾何学と社会的課題：まとめ・プレゼンテーション（坊向）</p> <p>定期試験は実施しない。</p>			
テキスト			

適宜関連図書を紹介します。

参考書・参考資料等

適宜関連資料を紹介します。

学生に対する評価

プレゼンテーション資料（30%），プレゼンテーション内容（70%）

授業科目名： 実践数理科学特論第二	教員の免許状取得のための 選択科目	単位数： 2単位	担当教員名：寺井伸浩， 吉川周二，福田亮治 担当形態： オムニバス
科目	教科及び教科の指導法に関する科目（中学校及び高等学校 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		
授業のテーマ及び到達目標 <ul style="list-style-type: none"> <li>・社会的課題と各専門分野との関わりについて説明できる。</li> <li>・与えられたテーマに対して，自ら課題を見つけ，さらにその課題の解決策を提示できる。</li> <li>・プレゼンテーション資料を作成し，プレゼンテーションを行える。</li> </ul>			
授業の概要 この講義の目的は，デジタル化社会において数理科学の果たすべき役割を深く認識し，そこから生じうる社会的な課題と各専門分野との関わりについて理解を深めることである。実践数理科学特論第二では，代数学，応用解析学，解析学の各担当者から研究テーマが与えられる。PBL（Project-Based Learning）形式の演習による議論や提案などを通じて，課題把握能力，解決策提案能力および表現構想能力を含む実践力を修得・強化することを目指す。			
授業計画 第1回：代数学と社会的課題：研究テーマの設定（寺井） 第2回：代数学と社会的課題：PBLにおける課題の設定（寺井） 第3回：代数学と社会的課題：課題の抽出と検討，解決策の提案（寺井） 第4回：代数学と社会的課題：課題検討結果の整理と課題解決（寺井） 第5回：代数学と社会的課題：まとめ・プレゼンテーション（寺井） 第6回：応用解析学と社会的課題：研究テーマの設定（吉川） 第7回：応用解析学と社会的課題：PBLにおける課題の設定（吉川） 第8回：応用解析学と社会的課題：課題の抽出と検討，解決策の提案（吉川） 第9回：応用解析学と社会的課題：課題検討結果の整理と課題解決（吉川） 第10回：応用解析学と社会的課題：まとめ・プレゼンテーション（吉川） 第11回：解析学と社会的課題：研究テーマの設定（福田） 第12回：解析学と社会的課題：PBLにおける課題の設定（福田） 第13回：解析学と社会的課題：課題の抽出と検討，解決策の提案（福田） 第14回：解析学と社会的課題：課題検討結果の整理と課題解決（福田） 第15回：解析学と社会的課題：まとめ・プレゼンテーション（福田） 定期試験は実施しない。			
テキスト			

適宜関連図書を紹介します。

参考書・参考資料等

適宜関連資料を紹介します。

学生に対する評価

プレゼンテーション資料（30%）、プレゼンテーション内容（70%）

授業科目名： 液晶デバイス特論	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： 長屋智之
			担当形態： 単独
科 目	教科及び指導法に関する科目（中学校及び高等学校 理科）		
施行規則に定める 科目区分又は事項等	教科に関する専門的事項		
<p>授業のテーマ及び到達目標</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・液晶の基礎物性を理解できる。</li> <li>・液晶デバイスの応用原理を理解できる。</li> <li>・液晶の弾性的性質を表すフランクの弾性自由エネルギーを理解できる。</li> <li>・光学的異方性をもつ媒質における光の伝播を理解できる。</li> </ul>			
<p>授業の概要</p> <p>液晶デバイスは、ディスプレイをはじめとして社会生活の様々な場所で利用されている。この講義は、液晶ディスプレイに代表される液晶の特性を利用した光学デバイスの動作原理・機能を物理学的な視点から理解することを目的とする。初めに、液晶に関する科学史、基本性質、ディスプレイ応用、ディスプレイ以外のデバイスについて概略を説明する。液晶デバイスを開発するにあたり、物理学が重要な役割を演じてきたことを説明する。その後、液晶の物理的性質を詳しく理解するために、液晶に関わる弾性論、光学、流体力学を解説する。液晶というソフトマターの物理及び応用物理に関係する講義ではあるが、本講義で取り扱う変分原理、弾性論、電磁気学、光学、流体力学は理工学に共通しているので、電気電子系、機械系、物理系の学生に有益な内容である。また、液晶の化学を学んでいる学生にも有益である。</p>			
<p>授業計画</p> <p>第1回：液晶とは何か 液晶の基礎科学とディスプレイ応用の歴史</p> <p>第2回：様々な液晶相</p> <p>第3回：各種の液晶デバイス 社会における利用</p> <p>第4回：数学の準備 ベクトルとテンソル</p> <p>第5回：数学の準備 変分原理</p> <p>第6回：液晶の弾性理論：秩序パラメーターと配向ベクトル</p> <p>第7回：液晶の弾性理論：フランクの自由エネルギー密度</p> <p>第8回：液晶の弾性理論：等方相-ネマチック相転移の現象論</p> <p>第9回：種々の配向欠陥（転傾）</p> <p>第10回：転傾の相互作用と運動</p> <p>第11回：液晶分子の電場、磁場との相互作用</p> <p>第12回：液晶の弾性理論：フレデリクス転移</p>			

第13回：液晶の光学：誘電率テンソル，異方性媒質中の光の伝播

第14回：液晶の光学：コレステリック液晶中の光の伝播

第15回：液晶空間光変調器とその光ピンセットへの応用

定期試験 実施しない

テキスト

液晶の物理学 折原宏著 内田老鶴圃 2004年

参考書・参考資料等

イラストレイテッド光りの科学 田所利康，石川謙 著 朝倉書店 2014年

学生に対する評価

定期試験は実施せず，3つのレポートを課し，それらの評価の平均を成績とする。

授業科目名： 画像解析特論	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： 長屋智之
			担当形態： 単独
科 目	教科及び指導法に関する科目（中学校及び高等学校 理科）		
施行規則に定める 科目区分又は事項等	教科に関する専門的事項		
<p>授業のテーマ及び到達目標</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ 画像計測技術の概要を理解できる。</li> <li>・ ImageJシステムを使えるようになる。</li> <li>・ 自分の研究に関わる画像をImageJで解析できるようになる。</li> <li>・ ImageJシステムに独自の画像解析プログラムを追加できるようになる。</li> </ul>			
<p>授業の概要</p> <p>画像解析はデータサイエンスの一つの領域として重要な役割を担っており，社会の様々な分野で利用されている。この講義では，はじめに画像解析を行うにあたって必要なコンピューター関連の基礎知識を説明する。次に，生物系の顕微鏡画像，電気泳動の実験画像，液晶の自己組織化パターンを例にして，典型的な画像解析に用いられる各種のフィルターとパワースペクトルと各種の相関関数について説明する。講義の後半ではImageJという画像計測システムを用いて演習を行う。ImageJの既製のフィルター（プラグイン）を利用して画像解析を体験する。そして，独自の画像解析プログラムをJava言語で作成する環境を各自のパソコンで構築し，画像解析プログラムの作成を試みる。最終時には，自分で作成した画像解析プログラムについてのプレゼンテーションを行う。</p>			
<p>授業計画</p> <p>第1回：画像計測の概要：データサイエンスとの関わり</p> <p>第2回：各種画像のフォーマット</p> <p>第3回：多次元画像とその取り扱い</p> <p>第4回：二値化と各種フィルター</p> <p>第5回：パワースペクトルと各種相関関数</p> <p>第6回：オブジェクト指向言語 Java</p> <p>第7回：ImageJシステムの概要</p> <p>第8回：ImageJシステムとプラグイン開発システムのインストール</p> <p>第9回：画像解析の実践：画像の二値化</p> <p>第10回：画像解析の実践：各種のフィルタ，粒子解析，電気泳動画像の解析</p> <p>第11回：マクロプログラムによる解析の自動化</p> <p>第12回：プラグインの開発方法：Java言語とEclipse開発環境のインストール</p>			

第13回：プラグインの開発実践：Javaプログラムの基本構造とコンパイル方法

第14回：独自プラグインの開発実践

第15回：独自画像解析についての発表

定期試験 実施しない

テキスト

教員が作成した講義資料を配付する。

参考書・参考資料等

mageJではじめる生物画像解析, 三浦 耕太, 塚田 祐基, 学研プラス, 2016年

画像解析テキスト：NIH Image, Scion Image, ImageJ実践講座：医学・ライフサイエンス

小島清嗣, 岡本洋一編集. 羊土社, 2006.

学生に対する評価

定期試験は実施せず, 3つのレポートを課し, それらの評価の平均を成績とする。

授業科目名：微粒子科学特論	教員の免許状取得のための 選択科目	単位数： 2単位	担当教員名： 岩下 拓哉
			担当形態： 単独
科 目	教科及び教科の指導法に関する科目（中学校及び高等学校理科）		
施行規則に定める 科目区分又は事項等	教科に関する専門事項		
<p>授業のテーマ及び到達目標</p> <p>微粒子分散系の構造および運動学の基礎を習得し、その複雑な現象について説明でき、微粒子分散系の社会的位置付けや重要性に対して説明ができる。</p>			
<p>授業の概要</p> <p>インク、化粧品、薬、乳製品や食品などを代表とする液体中に微粒子が分散したコロイド微粒子分散系は我々の身の回りに数多く存在し、基礎科学および産業的にも重要な研究対象となっている。近年、ナノテクノロジーの進歩に伴い、コロイド微粒子分散系の理解が急速に加速しており、その基礎を理解する必要が高くなっている。本講義では、微粒子分散系を理解する上で必要な基本的な考え方(理論・実験・シミュレーション手法)を学習し、さまざまな現象の背後にある共通した普遍性について理解を深める。</p>			
<p>授業計画</p> <p>第1回：コロイド微粒子分散系の最先端の研究紹介と社会利用</p> <p>第2回：コロイドの帯電機構</p> <p>第3回：コロイド微粒子とブラウン運動</p> <p>第4回：ランジュバン方程式の導出</p> <p>第5回：ランジュバン方程式の性質</p> <p>第6回：時間相関関数</p> <p>第7回：コロイド微粒子間に働く相互作用</p> <p>第8回：Possion-Boltzman 方程式の導出</p> <p>第9回：デバイ長と湯川型ポテンシャル</p> <p>第10回：レオロジー1：粘弾性の基礎</p> <p>第11回：レオロジー2：実験データの解釈</p> <p>第12回：構造の基礎1：構造関数</p> <p>第13回：構造の基礎2：散乱理論</p> <p>第14回：ブラウニアンシミュレーション手法</p> <p>第15回：微粒子分散系の乾燥過程の現象論</p> <p>定期試験は実施しない。</p>			
テキスト 授業中に必要に応じ資料を配布する。			

参考書・参考資料等
参考書を指定しない。
学生に対する評価
課題レポート（70%）、講義中の課題（30%）

授業科目名：非線形科学特論	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： 未谷大道
			担当形態： 単独
科 目	教科及び教科の指導法に関する科目（中学校及び高等学校理科）		
施行規則に定める 科目区分又は事項等	教科に関する専門的事項		
<p>授業のテーマ及び到達目標</p> <p>非線形科学の中心である力学系理論の知識を学び、多様な自然現象の背後にある普遍性について非線形科学の観点から考察する。</p>			
<p>授業の概要</p> <p>非線形科学の中心である力学系理論の知識を学び、多様な自然現象の背後にある多様性と普遍性について非線形科学の観点から考察する能力を身につける。力学系の基礎（固定点や周期軌道などの不変集合とその安定性）を学習した上で、非線形科学とAI・機械学習との関連として、神経回路網の数理（神経方程式、パーセプトロン、ホップフィールドネットワーク）およびNeuralODEやリザーバー計算などの発展的課題についてデータ解析への実践例と共に紹介する。</p>			
<p>授業計画</p> <p>第1回：全体の概要</p> <p>第2回：力学系の基礎（1）：離散時間力学系と連続時間力学系</p> <p>第3回：力学系の基礎（2）：固定点と周期点</p> <p>第4回：力学系の基礎（3）：安定性と分岐</p> <p>第5回：力学系の基礎（4）：カオスに至る道筋とファイゲンバウム点</p> <p>第6回：力学系の基礎（5）：リアプノフ指数とフラクタル次元</p> <p>第7回：力学系の基礎（6）：間欠性とクライシス</p> <p>第8回：ニューラルネットワーク（1）：神経細胞の基本特性とマカロック・ピッツモデル</p> <p>第9回：ニューラルネットワーク（2）：カイヤニエロと南雲・佐藤の神経方程式</p> <p>第10回：ニューラルネットワーク（3）：カオスニューロンのネットワーク</p> <p>第11回：ニューラルネットワーク（4）：ホップフィールド型連想記憶とカオスの遍歴</p> <p>第12回：深層学習と非線形システム</p> <p>第13回：残差ネットワークとNeuralODE</p> <p>第14回：リザーバー計算</p> <p>第15回：全体のまとめ</p>			
<p>テキスト</p> <p>特になし</p>			

参考書・参考資料等

合原一幸「カオス学入門」（放送大学テキスト，2001）

長島弘幸・馬場良和「カオス入門—現象の解析と数理」（培風館，1992）

S.H. ストロガッツ（田中・中尾・千葉訳）「非線形ダイナミクスとカオス」（丸善出版，2015）

E. Ott “Chaos in Dynamical Systems, 2nd Edition”, (Cambridge University Press, 2002)

蔵本由紀「非線形現象の科学」、「同期する世界」（共に集英新書）

学生に対する評価

レポート課題

授業科目名： 有機化学特論第一	教員の免許状取得のための 選択科目	単位数： 2単位	担当教員名： 芝原 雅彦
			担当形態： 単独
科 目	教科及び教科の指導法に関する科目（中学校及び高等学校 理科）		
施行規則に定める 科目区分又は事項等	教科に関する専門的事項		
授業のテーマ及び到達目標 脂肪族炭化水素とその官能基誘導体，芳香族炭化水素，アルコールとフェノールについて合成，反応性，反応を説明できる。			
授業の概要 再生可能エネルギーを利用する水素製造の一つとして，有機色素の利用があり，色素増感による水素製造の特性として有機色素の構造を容易に変換できる点が挙げられる。本講義では，その基礎として，有機化合物の構造が物質としての性質にどのような関わりがあるかについて官能基を中心として学ぶ。具体的には，脂肪族炭化水素（アルカン，アルケンおよびアルキン）の構造と立体化学，有機ハロゲン化物の反応，芳香族炭化水素，アルコールとフェノールについて学ぶ。			
授業計画 第1回：アルカンおよびシクロアルカンとそれらの立体化学 第2回：四面体中心における立体化学 第3回：アルケンの構造と反応性 第4回：アルケンの反応 第5回：アルケンの合成 第6回：アルキン 第7回：有機ハロゲン化物 第8回：ハロゲン化アルキルの反応(求核置換反応) 第9回：ハロゲン化アルキルの反応(脱離反応) 第10回：共役化合物 第11回：ベンゼンと芳香族性 第12回：ベンゼンの化学(芳香族求電子置換反応 1) 第13回：ベンゼンの化学(芳香族求電子置換反応 2) 第14回：アルコールとフェノール(命名，性質，合成) 第15回：アルコールとフェノール(反応)			
テキスト マクマリー有機化学(上)第9版、John Murry著 2017年（東京化学同人）			

マクマリー有機化学(中)第9版 John McMurry著 2017年(東京化学同人)

参考書・参考資料等

講義中に紹介する。

学生に対する評価

課題レポート100%

授業科目名： 有機化学特論第二	教員の免許状取得のための 選択科目	単位数： 2単位	担当教員名： 芝原 雅彦
			担当形態： 単独
科 目	教科及び教科の指導法に関する科目（中学校及び高等学校 理科）		
施行規則に定める 科目区分又は事項等	教科に関する専門的事項		
授業のテーマ及び到達目標			
エーテル，カルボニル化合物，カルボン酸とその誘導体について合成，反応性，反応を説明できる。各種分光法の理論を習得し，それぞれのスペクトル解釈ができる。			
授業の概要			
再生可能エネルギーを利用する水素製造の一つとして，有機色素の利用があり，色素増感による水素製造の特性として有機色素の構造を容易に変換できる点が挙げられる。本講義では，有機化学特論第一に続き，エーテル，カルボニル化合物，カルボン酸とその誘導体について学び，分子構造決定の決定に必要な官能基特有の特性について分光法（質量スペクトル，赤外線吸収スペクトル，紫外可視吸収スペクトル，核磁気共鳴スペクトル）の利用について学ぶ。			
授業計画			
第1回：エーテルとエポキシド			
第2回：カルボニル化合物について			
第3回：アルデヒドとケトン			
第4回：カルボン酸とニトリル			
第5回：カルボン酸誘導体(酸ハロゲン化物，酸無水物)			
第6回：カルボン酸誘導体(エステル，アミド)			
第7回：カルボニル $\alpha$ 置換反応			
第8回：カルボニル縮合反応			
第9回：マススペクトルの理論			
第10回：マススペクトルの解釈			
第11回：赤外線吸収スペクトルの理論			
第12回：赤外線吸収スペクトルの解釈			
第13回：核磁気共鳴スペクトルの理論			
第14回：核磁気共鳴スペクトルの解釈			
第15回：紫外可視吸収スペクトル			
テキスト			
マクマリー有機化学(上)第9版、John Murry著 2017年（東京化学同人）			
マクマリー有機化学(中)第9版 John McMurry著 2017年(東京化学同人)			

参考書・参考資料等

講義中に紹介する。

学生に対する評価

課題レポート100%

授業科目名： 物理有機化学特論	教員の免許状取得のための 選択科目	単位数： 2単位	担当教員名： 大賀 恭
			担当形態： 単独
科目	教科及び教科の指導法に関する科目（中学校及び高等学校 理科）		
施行規則に定める 科目区分又は事項等	教科に関する専門的事項		
授業のテーマ及び到達目標 有機化合物の構造と反応性を理解するための基礎概念を説明できる。基礎概念に基づいて、有機化合物の構造と反応性を説明できる。			
授業の概要 有機化合物の構造と反応性を理解するために必要な基礎概念である「陽イオン・陰イオン・ラジカル・カルベン・共鳴効果・立体配座・不斉・ポテンシャルエネルギー・活性化パラメータ・律速段階・速度則・繊維状態理論」を解説する。次いで、新旧の研究を具体例として取り上げ、基礎概念に基づいて、有機化合物の物性・反応機構を解説する。			
授業計画 第1回：ガイダンス（受講に当たっての注意事項など）・電子式の書き方 第2回：反応機構の書き方 第3回：反応性中間体—陽イオンの発生と反応 第4回：反応性中間体—共鳴効果 第5回：反応性中間体—陰イオンの発生と反応 第6回：反応性中間体—ラジカルの発生と反応 第7回：反応性中間体—カルベンの発生と反応 第8回：立体効果—配座異性体 第9回：立体効果—立体ひずみ 第10回：立体効果—構造異性体 第11回：立体効果—立体異性体 第12回：反応エネルギー—反応座標とポテンシャル図 第13回：反応エネルギー—活性化パラメータ 第14回：反応エネルギー—速度論 第15回：反応エネルギー—遷移状態理論 定期試験は実施しない			
テキスト 適宜資料を配布する。			
参考書・参考資料等			

奥山 格, 山高 博, 共著「有機反応論」(朝倉書店) ISBN 978-4-2541-4637-0

奥山 格, 著「有機反応論」(東京化学同人) ISBN 978-4-8079-0728-1

学生に対する評価

期末レポート (100%)

授業科目名： 有機構造活性相関特論	教員の免許状取得のための 選択科目	単位数： 2単位	担当教員名： 大賀 恭
			担当形態： 単独
科 目	教科及び教科の指導法に関する科目（中学校及び高等学校 理科）		
施行規則に定める 科目区分又は事項等	教科に関する専門的事項		
授業のテーマ及び到達目標 有機化学と物理化学の基礎概念に基づいて、有機化合物の構造と物性及び反応性の関係を定量的に説明できる。			
授業の概要 有機化合物の構造と反応性を理解するために必要な基礎概念である「酸・塩基・置換基効果・自由エネルギー直線関係・Hammett則・Yukawa-Tsuno式・反応選択性・溶媒効果・フロンティア軌道・Woodward-Hoffmann則」を解説する。次いで、新旧の研究を具体例として取り上げ、基礎概念に基づいて、有機化合物の電子的・立体的構造と反応性ならびに物性との相関について説明する。			
授業計画 第1回：酸塩基—Arrhenius, Brønsted-Lowry, Lewisによる酸塩基の定義 第2回：酸塩基—強弱の評価 第3回：酸塩基—酸度関数と超強酸 第4回：置換基効果—自由エネルギー直線関係 第5回：置換基効果—Hammett則 第6回：置換基効果—Yukawa-Tsuno式 第7回：置換基効果—立体置換基定数 第8回：反応選択性—速度論支配と熱力学支配 第9回：溶媒効果—溶媒和と分子間相互作用 第10回：溶媒効果—ソルバトクロミズム 第11回：溶媒効果—反応速度に対する効果：イオン化能 第12回：溶媒効果—反応速度に対する効果：求核能 第13回：光化学の基礎 第14回：軌道と有機反応—フロンティア分子軌道論 第15回：軌道と有機反応—Woodward-Hoffmann則 定期試験は実施しない			
テキスト 適宜資料を配布する。			

参考書・参考資料等

奥山 格, 山高 博, 共著「有機反応論」(朝倉書店) ISBN 978-4-2541-4637-0

奥山 格, 著「有機反応論」(東京化学同人) ISBN 978-4-8079-0728-1

学生に対する評価

期末レポート (100%)

授業科目名：キラル化学特論	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： 原田 拓典
			担当形態：単独
科 目	教科及び教科の指導法に関する科目（中学校及び高等学校 理科）		
施行規則に定める 科目区分又は事項等	教科に関する専門的事項		
<p>授業のテーマ及び到達目標</p> <p>生命世界のホモキラリティとキラル分子の関係について理解を深める。キラル化学の基礎となる分離・分析法について理解を深め、キラル分子の取り扱いの概念を身につける。キラリティに対する課題を独自に調査し、発表することで課題解決能力・論理的思考力を身につける。</p>			
<p>授業の概要</p> <p>キラリティはマクロな物体からナノレベルの分子にも具現され、物質科学において本質的に不可欠な事象である。また生命世界がホモキラルであるため、生命の根源に関わる学際的研究や社会とのつながりが大きい。本講義ではキラル化学の基礎となる分離や分析法について解説する。多岐にわたる研究分野に根差しているキラリティに関する概念および基本的性質を理解し、分離・分析法について学ぶ。また、生命のホモキラリティに関するキラリティの起源から最新のキラル材料研究まで学び、キラル構造と物性の関係について理解を深める。</p>			
<p>授業計画</p> <p>第1回：光学活性体とキラリティの歴史</p> <p>第2回：生命世界のホモキラリティ：生命の根源に関わる事象と社会的つながり</p> <p>第3回：分子の立体構造：絶対配置の決定・表記法</p> <p>第4回：光学活性体の基礎化学：不斉合成</p> <p>第5回：結晶化法による光学分割</p> <p>第6回：キラリティ分離・分析</p> <p>第7回：キラル物質と光との相互作用</p> <p>第8回：分子の対称性</p> <p>第9回：点群（1）：対称要素の表記</p> <p>第10回：点群（2）：シェーンフリース表記</p> <p>第11回：演習（プレゼンテーション）</p> <p>第12回：偏光表記法 ジョーンズベクトル</p> <p>第13回：偏光表記法 ミューラーマトリックス</p> <p>第14回：偏光表記法 ミューラーマトリックス</p> <p>第15回：リサーチフロント：キラル分析技術や量子化学計算の最前線</p> <p>定期試験は実施しない。</p>			

テキスト

なし

参考書・参考資料等

自然界における左と右（マーティン・ガードナー、紀伊國屋書店）

光学活性体（野平博之、朝倉書店）、ナノキラリティー（David B. Amabilino, NTS INC）

物質の対称性と群論（今野豊彦、共立出版） など

学生に対する評価

課題レポート及び小テストの成績60%演習40%

授業科目名： 進化生物学特論	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： 北西 滋
			担当形態： 単独
科目	教科及び教科の指導法に関する科目（中学校及び高等学校 理科）		
施行規則に定める 科目区分又は事項等	教科に関する専門的事項		
<p>授業のテーマ及び到達目標</p> <p>本講義では、さまざまな観点から生物進化について理解し、生物が進化する要因や進化過程について説明できることを目標とする。また、生物の分布情報や遺伝子の多型情報などから、種や個体群の変遷過程や進化史などを推定する方法などについての理解も目指す。</p>			
<p>授業の概要</p> <p>生物進化は、生物学分野における主要なトピックの一つである。本講義では、“遺伝子から生態系”という生物の階層構造のうち、“遺伝子から個体群”に焦点をあて、各階層における進化の実例を概説するとともに、進化の要因とプロセス、個々の遺伝子や個体群の進化の歴史の推定方法などを学習する。</p>			
<p>授業計画</p> <p>第1回：進化学の歴史</p> <p>第2回：ニッチと生物の分布</p> <p>第3回：遺伝と変異</p> <p>第4回：環境適応</p> <p>第5回：種分化</p> <p>第6回：生物地理</p> <p>第7回：遺伝子の進化</p> <p>第8回：生活史の進化</p> <p>第9回：行動の進化</p> <p>第10回：種間相互作用の進化</p> <p>第11回：人間の進化</p> <p>第12回：生物進化と現代社会</p> <p>第13回：生物進化に関する文献のプレゼンテーションおよび質疑応答（種分化）</p> <p>第14回：生物進化に関する文献のプレゼンテーションおよび質疑応答（生活史進化）</p> <p>第15回：生物進化に関する文献のプレゼンテーションおよび質疑応答（遺伝子・系統の進化）</p> <p>定期試験</p>			
<p>テキスト</p> <p>特に無し</p>			

参考書・参考資料等

適宜，文献や資料を配付する

学生に対する評価

課題レポート60% プレゼンテーション・質疑応答40%

授業科目名： 環境生物学特論	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： 永野 昌博
			担当形態： 単独
科 目	教科及び教科の指導法に関する科目（中学校及び高等学校 理科）		
施行規則に定める 科目区分又は事項等	教科に関する専門的事項		
授業のテーマ及び到達目標 生態学の理論や技術を基盤とした様々な地域環境問題，地球環境問題の解決策を考案できる能力の修得を目指す。			
授業の概要 分子，個体，個体群，群集，生態系の各スケール内，スケール間における生物間，生物と環境，生物と人間との関係について講義する。また，それらの関係，特に人為的影響が自然生態系へ及ぼす影響についての野外観察，野外調査，グループワーク等を行う，思考を高める。			
<p>授業計画</p> <p>第1回：人間活動と環境</p> <p>第2回：個体，個体群，群集</p> <p>第3回：個体群間相互作用</p> <p>第4回：個体群の絶滅プロセス</p> <p>第5回：個体群と種の保全の理論と技術</p> <p>第6回：人間活動が種を絶滅に追い込んだ事例とその保全対策に関するグループディスカッション</p> <p>第7回：第6回の成果発表と質疑応答</p> <p>第8回：群集の安定と崩壊</p> <p>第9回：生態的地位と共存</p> <p>第10回：生態系—生物と環境のかかわり—</p> <p>第11回：生態系における物質生産とエネルギーの流れ</p> <p>第12回：生態系における自然攪乱と人為的攪乱</p> <p>第13回：群集と生態系の保全理論と技術</p> <p>第14回：人間活動による生態系の崩壊事例とその保全対策に関するグループディスカッション</p> <p>第15回：第14回の成果発表と質疑応答</p> <p>定期試験</p>			
<p>テキスト</p> <p>適時関連資料を配布します。</p>			
<p>参考書・参考資料等</p> <p>生物学入門(第2版)(東京化学同人)，生物多様性と生態学—遺伝子・種・生態系(朝倉書店)</p>			
<p>学生に対する評価</p> <p>課題レポート (50%) ，プレゼンテーション・質疑応答 (50%)</p>			

授業科目名： 生物多様性学特論	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： 永野 昌博
			担当形態： 単独
科 目	教科及び教科の指導法に関する科目（中学校及び高等学校 理科）		
施行規則に定める 科目区分又は事項等	教科に関する専門的事項		
授業のテーマ及び到達目標 生物多様性の価値や保全意義について理解を深め、また、生物多様性を評価・解析する理論や技術の修得を目指す。			
授業の概要 生物分類学、遺伝学、生態学などの多角的視点から、遺伝子、種、生態系の各多様性について講義する。また、遺伝子データベースを用いた系統解析法、生物多様性を保全についてのグループディスカッションなどを行い、生物多様性の価値や保全意義について理解を深める。			
<p>授業計画</p> <p>第1回：生物多様性とは</p> <p>第2回：遺伝子の多様性</p> <p>第3回：種の多様性</p> <p>第4回：種分化・系統分類</p> <p>第5回：生態系の多様性</p> <p>第6回：系統解析法（遺伝的多様性の解析手法）</p> <p>第7回：生物採集法（種の多様性の調査法）</p> <p>第8回：形態解析法（種の多様性の解析手法）</p> <p>第9回：景観解析法（生態系の多様性の解析手法）</p> <p>第10回：生態系サービス</p> <p>第11回：生物多様性の危機要因</p> <p>第12回：生物多様性の保全</p> <p>第13回：生物多様性の危機に関する調べ学習</p> <p>第14回：生物多様性の危機と保全に関する成果発表と質疑応答1</p> <p>第15回：生物多様性の危機と保全に関する成果発表と質疑応答2</p> <p>定期試験</p>			
<p>テキスト</p> <p>適時関連資料を配布します。</p>			
<p>参考書・参考資料等 生物多様性と生態学—遺伝子・種・生態系（朝倉書店）， 生物多様性概論 —自然のしくみと社会のとりくみ—（朝倉書店）</p>			
<p>学生に対する評価</p> <p>課題レポート（50%），プレゼンテーション・質疑応答（50%）</p>			

授業科目名： 実践環境生物学特論	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： 永野昌博、北西滋
			担当形態： 複数
科目	教科及び教科の指導法に関する科目（中学校及び高等学校 理科）		
施行規則に定める 科目区分又は事項等	教科に関する専門的事項		
<p>授業のテーマ及び到達目標</p> <p>生物多様性と人間活動との関係を理解し、生物多様性の危機要因や保全理論など、生物多様性の保全に係る諸課題について説明できることを目標とする。また、地域の生物多様性の保全策について、持続可能な提案ができることも目指す。</p>			
<p>授業の概要</p> <p>生物多様性は地域社会のさまざまな課題にまで影響を与えている。本講義では、進化学や生態学などの多角的視点から生物多様性について議論し、生物多様性とその保全に関する理解を深めるとともに、PBL(Project-Based Learning)形式の演習により、地域の生物多様性に係る課題把握能力とその解決方策の提案能力、実践力を修得・強化する。</p>			
<p>授業計画</p> <p>第1回：地域社会における生物多様性と生態系サービスについて</p> <p>第2回：生物多様性の保全策について</p> <p>第3回：生物多様性保全の現状</p> <p>第4回：生物多様性の調査手法</p> <p>第5回：PBLの課題設定と概説（テーマ「これからの地域社会での生物多様性保全とは何か」）</p> <p>第6回：地域社会における生物多様性の現状について整理する</p> <p>第7回：地域社会における生物多様性の危機要因について整理する</p> <p>第8回：自治体の施策の動向や傾向を整理する</p> <p>第9回：人口や産業構造などの社会的に基づいた、政策的な視点からの地域の生物多様性保全の課題を整理する</p> <p>第10回：地域社会において企業、民間団体や個人が生物多様性の保全を実践するための課題について整理する</p> <p>第11回：実践可能な調査手法や保全策について整理する</p> <p>第12回：テーマ「これからの地域社会での生物多様性保全とは何か」についての課題解決提案の提案と討論</p> <p>第13回：提案および討論内容の再検討</p> <p>第14回：課題解決策の再検討</p> <p>第15回：テーマについての課題解決提案と討論、講義のまとめ</p>			

定期試験
テキスト 特に無し
参考書・参考資料等 適宜，資料を配付する
学生に対する評価 プレゼンテーション資料60% プレゼンテーション内容40%

授業科目名：生物工学 特論第一	教員の免許状取得のための 選択科目	単位数： 2単位	担当教員名： 一二三恵美
			担当形態： 単独
科 目	教科及び教科の指導法に関する科目（中学校及び高等学校 理科）		
施行規則に定める 科目区分又は事項等	教科に関する専門的事項		
<p>授業のテーマ及び到達目標</p> <p>細胞や個体レベルで起こっている生命の営みを理解し、化学的視点で説明出来る。さらには、これらの営みと生物工学的研究手法を関連付けて理解し、その応用例について議論出来る。</p>			
<p>授業の概要</p> <p>社会生活における新たな仕組みや製品開発のみならず、日常生活におけるQOLの維持・向上には生物学的な知識は欠かせない。本講義では、日常生活と関連付けながら生物学的な基礎を学び、産業応用に結び付けることで理解を深める。</p>			
<p>授業計画</p> <p>第1回：はじめに</p> <p>第2回：細胞と細胞小器官</p> <p>第3回：細胞を構成する主要成分(1)：糖と脂肪の役割</p> <p>第4回：細胞を構成する主要成分(2)：タンパク質の役割(I) 機能性タンパク質</p> <p>第5回：細胞を構成する主要成分(3)：タンパク質の役割(II) 構造タンパク質</p> <p>第6回：消化と吸収</p> <p>第7回：呼吸によるエネルギー生産</p> <p>第8回：ここまでの総括としてエネルギー生産と物質代謝の関係（基礎学問としての整理 I）</p> <p>第9回：遺伝子，DNA，クロマチン</p> <p>第10回：染色体，ゲノム</p> <p>第11回：細胞分裂と遺伝</p> <p>第12回：遺伝子発現のしくみ</p> <p>第13回：遺伝子発現や遺伝に関するまとめ（基礎学問としての整理 II）</p> <p>第14回：産業への応用例：「酒つくり・発酵食品」と社会との関係</p> <p>第15回：産業への応用例：「ワクチン開発」と社会への影響</p> <p>定期試験は実施しない</p>			
<p>テキスト</p> <p>講義資料として用意したプリントをテキストとして使用する。講義で使用する図やポンチ絵も補足資料として配付する。</p>			
<p>参考書・参考資料等</p>			

「分子生物学講義中継」シリーズ, 井出利憲, 2007年 (羊土社),  
「はじめの一步のイラスト生化学・分子生物学」前野正夫, 磯川桂太郎, 2009年 (羊土社)  
「フロッパー細胞生物学」George Plopper著, 中山和久監訳, 2013年 (化学同人)

学生に対する評価

課題レポート (90%)、毎回の授業の最後に提出するキーワードのとりまとめ (10%)

授業科目名：生物工学 特論第二	教員の免許状取得のための 選択科目	単位数： 2単位	担当教員名： 一二三恵美 担当形態： 単独
科 目	教科及び教科の指導法に関する科目（中学校及び高等学校 理科）		
施行規則に定める 科目区分又は事項等	教科に関する専門的事項		
<p>授業のテーマ及び到達目標</p> <p>まずは微生物の種類と特徴、次に、これらの微生物に対抗する手段として用意されている「生体防御」のメカニズムを理解する。さらに、免疫系の疾患や抗体の産業応用について学び、自分の言葉で述べる事が出来る。</p>			
<p>授業の概要</p> <p>新型コロナウイルスによるパンデミックで、感染症の脅威が一気に身近なものになった。感染症の原因となる微生物の種類やヒトとの関わり、微生物への対抗手段として用意されている生体防御システム、さらにはその破綻により発生する疾患や、抗体タンパクの産業応用について講述する。</p>			
<p>授業計画</p> <p>第1回：生物学の基礎（生物工学特論Iの復習）</p> <p>第2回：微生物との係わり（1）概論</p> <p>第3回：微生物との係わり（2）細菌</p> <p>第4回：微生物との係わり（3）ウイルス</p> <p>第5回：微生物との係わり（4）原虫・寄生虫など</p> <p>第6回：免疫（1）概論（健康の維持・増進に関わる重要な知識として）</p> <p>第7回：免疫（2）免疫機構に関わる細胞（健康の維持・増進に関わる重要な知識として）</p> <p>第8回：免疫（3）非特異的生体防御機構（健康の維持・増進に関わる重要な知識として）</p> <p>第9回：免疫（4）特異的生体防御機構-I 体液性免疫（健康の維持・増進に関わる重要な知識として）</p> <p>第10回：（5）特異的生体防御機構-II 細胞性免疫（健康の維持・増進に関わる重要な知識として）</p> <p>第11回：抗体</p> <p>第12回：抗体</p> <p>第13回：アレルギー(1) I型アレルギー</p> <p>第14回：アレルギー(2) I型～IV型アレルギー</p> <p>第15回：抗体のバイオテクノロジー分野での応用</p> <p>定期試験は実施しない</p>			
<p>テキスト</p> <p>講義資料として用意したプリントをテキストとして使用する。講義で使用する図やポンチ絵も</p>			

補足資料として配付する。

参考書・参考資料等

「免疫学の入門」今西二郎，2012年（金芳堂）

「微生物学」，牛島廣治，西條正幸，2006年（医学芸術者）

「遺伝子工学の原理」藤原伸介，2012年（三共出版）

学生に対する評価

課題レポート（90%）、毎回の授業の最後に提出するキーワードのとりまとめ（10%）

授業科目名： 大気海洋環境特論	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： 西垣肇
			担当形態： 単独
科 目	教科及び教科の指導法に関する科目（中学校及び高等学校 理科）		
施行規則に定める 科目区分又は事項等	教科に関する専門的事項		
授業のテーマ及び到達目標 大気と海洋の基本的現象を知り，理解する。これらの現象とそのメカニズムを説明できることを目指す。			
授業の概要 大気と海洋について，基本的な現象とその理解のしかたとしての基礎的理論を学習し，あわせて環境にかかわる現象について学習する。授業は講義形式で行うが，学生によるプレゼンテーションと質疑応答を含め，学習者主体のグループ学習方法の修得を図る。			
授業計画 第1回：大気とその分布 第2回：海水とその分布 第3回：大気・海水の基礎方程式 第4回：水面の波と内部重力波 第5回：地球自転の効果 第6回：大気の循環 第7回：大気境界層 第8回：海洋の循環 第9回：海洋の表層循環の理論 第10回：海洋における物質輸送 第11回：気象学・海洋学の特徴と意義 第12回：文献紹介のプレゼンテーション（大気の大規模現象） 第13回：文献紹介のプレゼンテーション（大気の境界層） 第14回：文献紹介のプレゼンテーション（海洋の大規模現象） 第15回：文献紹介のプレゼンテーション（沿岸海洋） 定期試験			
テキスト 資料を配布する。			
参考書・参考資料等 小倉義光，2016，一般気象学 第2版補訂版，東大出版			

花輪公雄, 2017, 海洋の物理学, 共立出版

学生に対する評価

課題レポート 50%, プレゼンテーション・質疑応答 50%

授業科目名： 実践環境科学特論	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： 芝原雅彦，西垣肇
			担当形態： オムニバス
科 目	教科及び教科の指導法に関する科目（中学校及び高等学校 理科）		
施行規則に定める 科目区分又は事項等	教科に関する専門的事項		
授業のテーマ及び到達目標			
再生可能エネルギーの現状と課題について説明できる。色素増感型光触媒の特性を理解し，具体的な分子設計の提案ができる。観測データについて，説明と活用ができる。観測の計画と立案ができる。			
授業の概要			
<p>1. 水素社会を実現するためには，特に水素燃料電池の形態が重要なエネルギー源であり，再生可能エネルギーを利用した水素製造システムの開発が喫緊の課題である。そこで，再生可能エネルギーを利用した新たな水素製造法が注目されており，その中でも色素増感による水素製造は有機色素の構造を容易に変換できる特性がある。前半の講義においては，色素増感型光触媒の設計と提案を目的とする。</p> <p>2. 地球環境分野においては，多量の観測データから，多くの要因が関わる複雑な現象を把握・理解することが，よくある。後半の講義では，気象・海洋を題材とする。多量のデータから必要な情報を抽出すること，知りたい現象に適した観測を計画・立案することを，実践する。本講義では，PBL(Project-Based Learning)形式の演習による議論や提案を通じて，環境科学を基礎とした課題把握能力とその解決方策の提案能力，実践力を修得・強化する。</p>			
授業計画			
第1回：ガイダンス：環境科学への化学と地学からの学際的アプローチについて（芝原雅彦）			
第2回：PBLの課題設定と概説（社会的背景を中心に）（芝原雅彦）			
第3回：有機 $\pi$ 電子系化合物の特性について整理する。（芝原雅彦）			
第4回：有機 $\pi$ 電子系化合物を組み込んだ色素増感型分子について整理する。（芝原雅彦）			
第5回：水分解反応における色素増感型光触媒について整理する。（芝原雅彦）			
第6回：水分解反応における色素増感型光触媒について分子設計を行う。（芝原雅彦）			
第7回：設計した分子構造について理論計算を行う。（芝原雅彦）			
第8回：環境調和型水素製造について課題解決提案と討論（芝原雅彦）			
第9回：気象観測・海洋観測（西垣肇）			
第10回：気象・海洋データベースとその入手方法（西垣肇）			
第11回：気象・海洋データの作図，統計処理，演算（西垣肇）			
第12回：気象・海洋データの解析と解釈（西垣肇）			

第13回：観測案の作成：課題の選定とレビュー（西垣肇）

第14回：観測案の作成：計画と立案（西垣肇）

第15回：プレゼンテーション（気象・海洋分野）（西垣肇）

テキスト

適時関連資料を配付します。

参考書・参考資料等

適時関連資料を配付します。

学生に対する評価

レポート30%，プレゼンテーション資料30%，プレゼンテーション内容40%

授業科目名： 天文学特論	教員の免許状取得のための 選択科目	単位数： 2単位	担当教員名： 小西 美穂子
			担当形態： 単独
科 目	教科及び教科の指導法に関する科目（中学校及び高等学校 理科）		
施行規則に定める 科目区分又は事項等	教科に関する専門的事項		
授業のテーマ及び到達目標			
目標 1：電磁波の特性や天体からの放射過程を説明できる			
目標 2：天体望遠鏡の構造や工学技術を説明できる			
目標 3：宇宙における現象の捉え方を理解し、専門分野との関連性・発展性を説明できる			
授業の概要			
<p>工学技術発展に伴い大型天体望遠鏡や高精度な装置が造られ、現代の天文学では遠方で起こる宇宙の現象を詳細に調べることが可能となってきた。本講義では、観測天文学の礎となる電磁波の特性、天体望遠鏡に用いられる工学技術、天体の放射機構についての基礎理論を学修する。それらを基に、特に星惑星形成の観測分野において、現象の観測方法や得られたデータから得られる情報を概説する。さらに、各々の専門分野との関連性・発展性を理解し、天文学にとらわれず多角的視点で己の知識を社会に貢献するための能力を養う。</p>			
授業計画			
第1回：電磁波の性質			
第2回：天体望遠鏡の特徴と光学系の基礎 1：波長ごとの望遠鏡構造と検出器の特徴			
第3回：天体望遠鏡の特徴と光学系の基礎 2：収差・回折			
第4回：天体望遠鏡の特徴と光学系の基礎 3：干渉望遠鏡の原理と能力			
第5回：天体からの放射機構 1：恒星の放射機構（黒体放射）と性質			
第6回：天体からの放射機構 2：制動放射・シンクロトロン放射・コンプトン散乱			
第7回：輻射輸送の基礎			
第8回：星惑星形成の物理			
第9回：天体の運動 1：ケプラーの法則の一般化			
第10回：天体の運動 2：ケプラー方程式と軌道要素			
第11回：天体の運動 3：軌道進化			
第12回：太陽系外惑星 1：検出方法			
第13回：太陽系外惑星 2：太陽系外惑星の性質			
第14回：太陽系外惑星 3：惑星形成と軌道進化			
第15回：まとめと現代の課題			
テキスト			

教科書は指定しない。資料を配布する。

参考書・参考資料等

”人類の住む宇宙，岡村定矩他 4 名，日本評論社

天体物理学の基礎Ⅱ，観山正見他2名，日本評論社

天体の位置と運動，福島登志夫，日本評論社

星間物質と星形成，福井康雄他 5 名著，日本評論社 など”

学生に対する評価

課題レポート (100%)

授業科目名： 実践分析化学特論	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： 井上 高教
			担当形態： 単独
科目	教科及び教科の指導法に関する科目（高等学校 理科）		
施行規則に定める 科目区分又は事項等	教科に関する専門的事項		
<p>授業のテーマ及び到達目標</p> <p>化学の基本の1つである、“濃度を調べる方法”を習得し、あらゆる分野での計測は重要性和、分析結果を正しい解釈を理解する。分析結果である数値の重要性を示し、溶液の性質を推測できるようになる。</p>			
<p>授業の概要</p> <p>繰り返し測定に伴う測定値の評価方法を、平均や信頼限界などとして解説する。続いて、分光分析化学を基礎から応用まで、原理と装置構成を詳細に解説しながら、分析手法と実施例を講義する。光の基礎知識を自然の中での現象の関係で説明し、特殊な光であるレーザー光についても説明する。</p>			
<p>授業計画</p> <p>第1回：数値データの平均，分散，標準偏差，正規分布，ポアソン分布の公式とグラフ化，データサイエンス・ビッグデータとの関係性</p> <p>第2回：信頼限界の考え方と計算例</p> <p>第3回：演習および中間試験，解説</p> <p>第4回：光の特性（波長，エネルギー，位相，偏光）</p> <p>第5回：吸収法と蛍光法の原理。量子力学との関係（分子軌道と励起）</p> <p>第6回：吸収法と蛍光法の原理。量子力学との関係（分子軌道と緩和）</p> <p>第7回：吸収法の装置構成と特徴，測定例</p> <p>第8回：蛍光法の装置構成と特徴，測定例</p> <p>第9回：レーザー光の発生原理と特性</p> <p>第10回：レーザー装置構成と特徴</p> <p>第11回：偏光（S,P偏光と右左偏光）と分子分極との関係</p> <p>第12回：分析空間（ナノ空間）における分析手法・顕微鏡の原理と応用例</p> <p>第13回：時間空間（フェムト秒）における分析手法・時間分解測定法の原理と応用例</p> <p>第14回：分析結果（測定値）の演算処理（FFTと自己相関）と表示機器</p> <p>第15回：最新分析システムの構成と実施例（2光子顕微鏡，SOR光SAFS，等）</p>			
テキスト			

千原秀昭・他訳「アトキンス物理化学(上)」東京化学同人，978-4-8079-0695-6

高木誠「ベーシック分析化学」化学同人，ISBN978-4-7598-1066-0

参考書・参考資料等

小林憲正・他訳「クリスチャン 分析化学I 基礎」丸善，ISBN987-4-621-30110-4

学生に対する評価

定期試験

授業科目名： 機器分析科学特論	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： 井上 高教
			担当形態： 単独
科 目	教科及び教科の指導法に関する科目（高等学校 理科）		
施行規則に定める 科目区分又は事項等	教科に関する専門的事項		
授業のテーマ及び到達目標 あらゆる分野での計測は重要性を認識し、電磁波と分子との関わり合いと、全ての化学反応や生命現象の根幹をなす分析結果である数値の重要性を理解する。			
授業の概要 あらゆる分野で、計測は重要である。電磁波と分子との関わり合いは重要であり、全ての化学反応や生命現象の根幹をなすものである。それらが機能（分子認識や発色、蛍光、自己組織化など）を発現する過程を、分子論に基づき解説する。分光分析化学を基礎から応用まで、原理と装置構成を詳細に解説しながら、分析手法と実施例を講義する。光の基礎知識を自然の中で現象の関係で説明し、特殊な光であるレーザー光についても説明する。			
授業計画 第1回：光の特性（波長，エネルギー，位相，偏光） 第2回：電子・素粒子の波動性（波長，エネルギー） 第3回：磁気・磁場の量子論的解釈 第4回：吸収法と蛍光法の原理. 量子力学との関係. その1（分子軌道と励起） 第5回：吸収法と蛍光法の原理. 量子力学との関係. その2（分子軌道と緩和） 第6回：吸収法の装置構成と特徴，測定例 第7回：蛍光法の装置構成と特徴，測定例 第8回：SEM・TEM・XPS・ELSSの装置構成と特徴，測定例 第9回：レーザー光の発生原理と特性 第10回：レーザー装置構成と特徴 第11回：レーザー分光分析法の展望 第12回：SOR光・極短パルス光の特性（時間的相関） 第13回：分析空間（ナノ空間）における分析手法・顕微鏡の原理と応用例 第14回：時間空間（フェムト秒）における分析手法・時間分解測定法の原理と応用例 第15回：最新分析システムの構成と実施例（2光子顕微鏡，SOR光SAFS，等）			
テキスト 千原秀昭・他訳「アトキンス物理化学(上)」東京化学同人，978-4-8079-0695-6 高木誠「ベーシック分析化学」化学同人，ISBN978-4-7598-1066-0			

参考書・参考資料等

小林憲正・他訳「クリスチャン 分析化学II 基礎」丸善, ISBN987-4-621-30109-8

学生に対する評価

定期試験

授業科目名： 物質エネルギー化学論	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： 衣本 太郎
			担当形態： 単独
科 目	教科及び教科の指導法に関する科目（高等学校 理科）		
施行規則に定める 科目区分又は事項等	教科に関する専門的事項		
<p>授業のテーマ及び到達目標</p> <p>授業のテーマは、持続可能な開発目標（SDGs）とその達成に資するためのエネルギー変換、特に電気化学的エネルギー変換である。到達目標の1つめは、SDGsについて理解し、他者に説明できること、2つめはSDGs達成への取り組み等を説明できるとともに、サイエンスに基づいて自身の考えを説明することができることである。そして、物質エネルギー変換や電気化学について基礎および高度な知識を習得し、地球規模でのエネルギー問題について化学的見地から考え、他者と意見交換できる人材になることを到達目標としている。</p>			
<p>授業の概要</p> <p>まず、持続可能な開発目標（SDGs）について説明し、世界および日本のエネルギーに関する俯瞰・概説する。SDGsの主にテーマ番号7, 9, 13について各履修生が各自で情報収集して発表資料を作成して発表し、他者と共有・意見交換しながら、他者の発表資料も含めた総括資料の作成をグループワーク形式で行う。その後、SDGsのテーマ番号7のエネルギーについて、それに貢献できうる化学の一つである電気化学の内容を講義する。電気化学は物質をエネルギーに変換する一つの化学的方法であり、その基礎からより発展的な内容を説明する。</p>			
<p>授業計画</p> <p>第1回：SDGsについておよび世界および日本のエネルギーに関する俯瞰・概論</p> <p>第2回：エネルギー利用を支えていく電池</p> <p>第3回：グループワーク1（SDGsのの主にテーマ番号7, 9, 13について）</p> <p>第4回：電子のエネルギーと電位1；電位の考え方・捉え方</p> <p>第5回：電子のエネルギーと電位2；電気化学ポテンシャル</p> <p>第6回：電気化学の基礎 平衡論1；化学平衡のおさらい</p> <p>第7回：電気化学の基礎 平衡論2；ネルンスト式</p> <p>第8回：電極   電解質界面、電気二重層</p> <p>第9回：電極反応速度論1；アレニウス式と電気化学</p> <p>第10回：電極反応速度論2；バトラー・ボルマー式</p> <p>第11回：電極反応速度論3；ターフェル式</p> <p>第12回：電極反応速度論4；拡散律速</p> <p>第13回：電気化学測定1；電気化学測定の長所と短所</p>			

第14回：電気化学測定2；測定代表例の説明

第15回：総括

定期試験は実施しない。

テキスト

授業中に紹介する。

参考書・参考資料等

授業中に紹介する。

学生に対する評価

レポート課題（50%）、グループワークでの発表（50%）

授業科目名： 実践高分子化学特論	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： 檜垣 勇次
			担当形態： 単独
科目	教科及び教科の指導法に関する科目 (高等学校 理科)		
施行規則に定める 科目区分又は事項等	教科に関する専門的事項		
授業のテーマ及び到達目標 高分子化学の学理について述べるができる。			
授業の概要 合成高分子を含む化石資源を原料とする物質からの脱却を目指すGXの実現には、高分子の物質科学的理解が不可欠である。高分子化学全般の高度な専門知識の習得と、技術的課題に対して学理の理解と他者との協働によって論理的かつ柔軟に課題解決策を提案し、実行する素養の修得を目的とする。			
授業計画 第1回：オリエンテーション：高分子化学概論 第2回：高分子合成論1 逐次重合反応 第3回：高分子合成論2 連鎖重合反応 第4回：高分子合成の最新研究についてのグループワーク 第5回：高分子合成の最新研究についてのグループワーク（プレゼン資料作成） 第6回：高分子合成の最新研究についてのプレゼンとディスカッション（前半） 第7回：高分子合成の最新研究についてのプレゼンとディスカッション（後半） 第8回：高分子構造・物性論1 結晶／非晶構造 第9回：高分子構造・物性論2 粘弾性 第10回：高分子構造・物性論3 表面／界面 第11回：高分子構造・物性の最新研究についてのグループワーク 第12回：高分子構造・物性の最新研究についてのグループワーク（プレゼン資料作成） 第13回：高分子構造・物性の最新研究についてのプレゼンとディスカッション（前半） 第14回：高分子構造・物性の最新研究についてのプレゼンとディスカッション（後半） 第15回：総まとめ、課題レポートの説明			
定期試験			
テキスト なし			
参考書・参考資料等 高分子学会編 「基礎高分子科学」，東京化学同人，2006年			

松下裕秀編著「高分子の構造と物性」，講談社，2013年

学生に対する評価

プレゼン，ディスカッション（80%），学期末レポート（20%）

授業科目名：ソフトマテリアル工学特論	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： 檜垣 勇次
			担当形態： 単独
科 目	教科及び教科の指導法に関する科目 (高等学校 理科)		
施行規則に定める 科目区分又は事項等	教科に関する専門的事項		
<p>授業のテーマ及び到達目標</p> <p>ソフトマテリアルの学理について述べることができる。</p>			
<p>授業の概要</p> <p>高分子，コロイド・界面化学について，講義形式で授業を展開する。他者との協働による課題解決能力を育成するため，設問に対してグループで議論する時間を設ける。ソフトマテリアル全般の高度な専門知識の習得と，技術的課題に対して学理の理解と他者との協働によって論理的かつ柔軟に課題解決策を提案し，実行する素養の修得を目的とする。</p>			
<p>授業計画</p> <p>第1回：オリエンテーション：高分子化学概論オリエンテーション：ソフトマテリアル概論</p> <p>第2回：高分子鎖の形態：回転異性体モデル</p> <p>第3回：高分子鎖の形態：ガウス鎖モデル</p> <p>第4回：高分子溶液：溶液粘度</p> <p>第5回：高分子溶液：静的光散乱</p> <p>第6回：高分子溶液：動的光散乱</p> <p>第7回：高分子凝集系の構造：高分子結晶，非晶</p> <p>第8回：高分子凝集系の構造：高分子結晶構造の分析法</p> <p>第9回：高分子凝集系の構造：相分離</p> <p>第10回：高分子の粘弾性：レオロジー概論</p> <p>第11回：高分子の粘弾性：高分子レオロジーの基礎</p> <p>第12回：高分子の粘弾性：動的粘弾性</p> <p>第13回：分子間力と表面張力</p> <p>第14回：濡れ，接着，摩擦の科学</p> <p>第15回：総まとめ，課題レポートの説明</p> <p>定期試験</p>			
<p>テキスト</p> <p>なし</p>			
<p>参考書・参考資料等</p> <p>松下裕秀編著「高分子の構造と物性」，講談社，2013年</p>			

G. R. ストローブル (著) 「高分子の物理」, 丸善出版, 2012年

J. N. イスラエルアチヴィリ (著), 近藤保, 大島広行 (翻訳) 「分子間力と表面張力」, 朝倉書店, 1996年

学生に対する評価

ミニットペーパー (80%) , 学期末レポート (20%)

授業科目名：実践生物 有機化学特論	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： 信岡（北岡）かおる
			担当形態： 単独
科 目	教科及び教科の指導法に関する科目（高等学校 理科）		
施行規則に定める 科目区分又は事項等	教科に関する専門的事項		
<p>授業のテーマ及び到達目標</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) 生体分子，生理活性物質，生体機能材料の構造と作用機序の相関を説明できる。</li> <li>2) 有機合成や微生物を用いた生理活性物質，生体機能材料の獲得法を説明できる。</li> <li>3) 最新の論文から現在の研究動向を学び，自分の意見を含め表現できる。</li> <li>4) 自発的に議論、討論に参加し，問題点とその解決法を提案できる。</li> </ol>			
<p>授業の概要</p> <p>医薬品の世界市場規模は大きく，我が国でも成長産業と位置付けられており，Society5.0ではDXを活用した効率的な医薬品デザインが提唱されている。また高齢化が進む中，健康で豊かな暮らしを国民が享受するためには，革新的な新薬にアクセスできる環境が求められている。本講義では，「分子科学」「物質・材料」に関する科目群で修得した知識をもとに，有機化学の視点から生体分子，生理活性物質，生体機能材料などの分子を理解することを目的とし，構造，合成，物性，機能について修得する。更に，最新のトピックスから現在の有機化学の機能材料化学，創薬への役割を学ぶ。</p>			
<p>授業計画</p> <p>第1回：生物有機化学の概要</p> <p>第2回：生理活性ペプチド</p> <p>第3回：抗生物質</p> <p>第4回：生理活性ペプチドと抗生物質に関する最新の研究動向の発表および討論</p> <p>第5回：核酸医薬品</p> <p>第6回：DNA検出試薬</p> <p>第7回：核酸医薬品、DNA検出試薬に関する最新の研究動向の発表および討論</p> <p>第8回：ドラッグデリバリーシステム</p> <p>第9回：ドラッグデリバリーシステムに関する最新の研究動向の発表および討論</p> <p>第10回：抗がん剤</p> <p>第11回：抗がん剤に関する最新の研究動向の発表および討論</p> <p>第12回：ステロイド</p> <p>第13回：アルカロイド</p> <p>第14回：ステロイドとアルカロイドに関する最新の研究動向の発表および討論</p>			

第15回：生物有機化学特論の総括

定期試験

テキスト

担当者作成の授業資料を使用する。

参考書・参考資料等

マクマリー有機化学（下）第9版 J. McMurry 著 東京化学同人

ベーシック生化学 畑山 巧 編著 化学同人

学生に対する評価

プレゼンテーションおよび討論（70%）

習熟度テストおよび課題レポート（30%）

授業科目名： 有機材料化学特論	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： 守山雅也
			担当形態：単独
科 目	教科及び教科の指導法に関する科目（高等学校 理科）		
施行規則に定める 科目区分又は事項等	教科に関する専門的事項		
<p>授業のテーマ及び到達目標</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・有機材料の物性および機能発現に関わる分子構造と電子状態，分子間相互作用，分子集合状態および集合構造を説明できる。</li> <li>・有機材料の物性および機能発現に関わる化学反応について説明できる。</li> <li>・有機材料を扱うにあたり，材料物性を考慮した合成（製造），分析・評価手法を考えることができ，社会での利活用方法を提案できる。</li> </ul>			
<p>授業の概要</p> <p>脱炭素，カーボンニュートラル社会を実現するためには，これまでの石油資源由来の製品が多くを占める使い捨ての物質社会から，植物等の循環型天然資源や太陽光などの再生可能エネルギーを有効活用し，さらに最小限の資源量とエネルギー量で利用可能な新たな物質社会への転換が必要である。つまり，有機材料分野でも資源循環的に生産可能で物性や機能を高効率および最大限に活用できる材料開発が望まれる。本講義では，有機材料の物性および機能発現に関わる分子構造と電子状態，分子間相互作用，分子集合状態および集合構造，化学反応等の基礎および応用的な概念・考え方と，光機能，電子機能，分子認識能や分子集合状態が作り出す機能についての知識を修得する。</p>			
<p>授業計画</p> <p>第1回：有機材料化学に関する基礎知識の確認と解説</p> <p>第2回：有機材料の物性・機能と実社会での利用</p> <p>第3回：有機分子材料の位置づけ，分子構造と物性（極性，溶解性，分子集合）</p> <p>第4回：有機材料における結合と分子間力</p> <p>第5回：有機材料の物性・機能（溶解度，状態など）</p> <p>第6回：内容（社会での利用例を含む）の確認試験</p> <p>第7回：有機材料の物性・機能（光吸収，光の性質，色の見え方）</p> <p>第8回：有機材料の物性・機能（光物理過程，基底・励起状態，量子収率）</p> <p>第9回：有機材料の物性・機能（エネルギー移動，励起錯体）</p> <p>第10回：有機材料の物性・機能（光誘起電子移動，光化学反応）</p> <p>第11回：内容（社会での利用例を含む）の確認試験</p> <p>第12回：有機材料の物性・機能（フォトレジスト，フォトクロミズム，化学発光）</p> <p>第13回：有機材料の物性・機能（有機EL，導電性ポリマー）</p>			

第14回：有機材料の物性・機能（導電性分子錯体，ホスト-ゲスト材料）

第15回：有機材料の物性・機能（ホスト-ゲスト材料，ゲル），内容（社会での利用例を含む）の確認試験

定期試験は実施しない。

テキスト

毎回プリントを配布する。

参考書・参考資料等

伊与田正彦編著「材料有機化学」（朝倉書店），井上晴夫ら著「光化学Ⅰ」（丸善出版）など。

学生に対する評価

毎回の小試験（70%），内容確認試験（30%）

授業科目名： 分子物理化学特論	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： 近藤篤 担当形態： 単独
科目	教科及び教科の指導法に関する科目（高等学校 理科）		
施行規則に定める 科目区分又は事項等	教科に関する専門的事項		
授業のテーマ及び到達目標 分子、分子間および分子と表面間に働く力、分離に関するの基礎的知見を得ると共に、自ら考えその考えを記述・説明する力を養う。			
授業の概要 分子の回転や振動などを含む運動および電気的性質、分子間に働く様々な力を相互作用の種類ごとに学ぶ。また、分子もしくはその集合体と固体表面との相互作用、吸着等温線、吸着の解析法、分離法について学ぶ。授業中に質疑応答を交え、理解を深めるとともに、小テストにより学習内容の定着を図る。実験データなどの解析を行うことで、実践的な知識を身に付ける。また、社会における固体吸着材の利用やGXへ向けた取り組みも併せて紹介する。固体吸着材に関連した文献等のプレゼンテーションを通して、科学的思考法を学び、内容の伝達能力やコミュニケーション能力を養う。			
授業計画 第1回：分子物理化学の導入 第2回：分子の運動 第3回：分子の回転と振動 第4回：分子の電気的性質 第5回：分子間相互作用 第6回：van der Waals相互作用 第7回：固体表面との相互作用 第8回：吸着とその種類 第9回：細孔の種類と吸着等温線 第10回：マイクロ細孔の特徴と解析 第11回：メソ細孔の特徴と解析 第12回：固体材料の評価法 第13回：固体材料の構造解析 第14回：固体吸着材の社会利用や応用 第15回：プレゼンテーション 定期試験は実施しない			
テキスト 特に指定しない			
参考書・参考資料等 アトキンス物理化学下巻、P. Atkins, J. de Paula著（東京化学同人、2017年） 分子間力と表面力、J. N. Israelachvili著（朝倉書店、2013年） 吸着の科学、近藤精一、石川辰雄、安部郁夫著（丸善株式会社、2020年）			
学生に対する評価			

通常点 (質疑応答等)	50%
プレゼンテーション	50%

授業科目名： 環境化学特論	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： 江藤 真由美
			担当形態： 単独
科 目	教科及び教科の指導法に関する科目（高等学校 理科）		
施行規則に定める 科目区分又は事項等	教科に関する専門的事項		
授業のテーマ及び到達目標 自然環境(特に大気, 土壌, 水)の基礎知識の習得と、人間活動が自然環境に与える影響についての理解を目指す。			
授業の概要 地球環境(特に表層域の大気, 土壌, 水)中での元素循環, 物質収支を化学的観点から学習し、地球表層で起こっている化学反応を理解する。加えて、人間活動が自然活動に与える影響及び、環境問題に関する人類の取り組みを学び、環境問題に関わる最新研究の理解を目指す。			
授業計画 第1回：環境試料の採取： 環境の理解のための適切なサンプリング方法 第2回：同位体の基礎知識 第3回：同位体と元素の成り立ち 第4回：地球の成り立ちとその構造 第5回：地殻・土壌に関する知識 第6回：陸水環境の基礎知識 第7回：陸水域での元素循環 第8回：土壌環境での元素循環 第9回：大気環境での元素循環 第10回：環境問題への理解（オゾン層, 温暖化） 第11回：環境問題への理解（土壌の重金属汚染, 酸性化） 第12回：環境問題への理解（水環境の汚染） 第13回：環境試料の適切な分析 第14回：環境問題対策（重金属除去） 第15回：環境問題対策（CO <sub>2</sub> 削減） 定期試験			
テキスト 適時講義中に資料を配布			
参考書・参考資料等 「環境化学」（講談社）（ISBN：978-4-06-156805-1）			

「陸水環境化学」 (共立出版) (ISBN: 978-4-32-004733-4)

学生に対する評価

レポート試験 (40%)、論文調査の発表 (60%)

授業科目名： 触媒科学特論	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： 西口 宏泰
			担当形態： 単独
科 目	教科及び教科の指導法に関する科目（高等学校 理科）		
施行規則に定める 科目区分又は事項等	教科に関する専門的事項		
<p>授業のテーマ及び到達目標</p> <p>触媒は化学変換を促進し制御する重要な物質であることを理解する。 エネルギーと光の関連について理解し、エネルギー変換材料の特徴や課題を把握できる。 資源・エネルギー・環境の分野において触媒科学（技術）を用いて課題解決方法の提案ができる。 持続性のある社会と触媒の関連性について理解しより良い社会の構築に応用する能力を養う。</p>			
<p>授業の概要</p> <p>触媒や光触媒は化学変換を促進し制御する重要な物質であり、資源・エネルギー・環境の面からも触媒科学（技術）の果たす役割は大きい。触媒・光触媒は実は身近な多くの分野で役立っている非常に大切なナノ材料でもある。本講義では、主に反応に関わる表面反応、触媒反応、光エネルギーや光触媒反応、触媒の応用について理解する。</p>			
<p>授業計画</p> <p>第1回：触媒の定義と用途 第2回：光触媒とは 第3回：光エネルギーと光触媒の関係 第4回：半導体と光触媒の関係 第5回：半導体のバンド構造 第6回：酸化チタン系光触媒 第7回：酸化チタン系以外の光触媒 第8回：光触媒の反応機構 第9回：励起状態の光化学 第10回：光エネルギーの応用（太陽電池、色素増感太陽電池） 第11回：触媒の応用分野（環境関連） 第12回：触媒の応用分野（センサー） 第13回：表面吸着種の（光）反応 第14回：固体表面のキャラクタリゼーション 第15回：可視光応答型光触媒と今後の展望</p> <p>定期試験</p>			

テキスト

担当者作成の授業資料を使用する。

参考書・参考資料等

【触媒・光触媒の科学入門】 著者 山下弘巳 他 講談社サイエンティフィク

ISBN 4-06-154347-4

学生に対する評価

プレゼンテーションおよび討論 70%, 習熟度テストおよび課題レポート 30%

授業科目名： 環境材料科学特論	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： 西口 宏泰
			担当形態： 単独
科 目	教科及び教科の指導法に関する科目（高等学校 理科）		
施行規則に定める 科目区分又は事項等	教科に関する専門的事項		
<p>授業のテーマ及び到達目標</p> <p>資源・エネルギー・環境の分野において材料科学（技術）の果たす役割は大きいことを把握できる。</p> <p>材料の機能と環境調和性について議論できる。</p> <p>エネルギー変換材料の基礎し応用の提案ができる。</p> <p>持続性のある社会と触媒の関連性について理解しより良い社会の構築に応用する能力を養う。</p>			
<p>授業の概要</p> <p>近年は「環境」を意識した新技術への要求が高まり、新材料開発においても、従来の高機能性に加えて、環境調和性に富んだ材料の開発が要求されるようになってきた。この授業では、環境材料の基礎から応用までを学び、資源循環型社会の構築において材料工学分野の果たす役割について理解する。</p>			
<p>授業計画</p> <p>第1回：環境材料とは</p> <p>第2回：科学の立場からみた環境材料</p> <p>第3回：イオン交換材料（有機材料）</p> <p>第4回：イオン交換材料（無機材料）</p> <p>第5回：膜分離材料（膜ろ過）</p> <p>第6回：膜分離材料（プロセス）</p> <p>第7回：吸着材料</p> <p>第8回：多孔性物質、機能性ゼオライト</p> <p>第9回：物質変換と材料</p> <p>第10回：センサー材料</p> <p>第11回：内燃機関に必要な環境材料</p> <p>第12回：エネルギー変換材料（太陽電池）</p> <p>第13回：エネルギー変換材料（燃料電池）</p> <p>第14回：電気自動車に必要な環境材料</p> <p>第15回：資源、エネルギー分野への応用と今後の展望</p> <p>定期試験は実施しない。</p>			

テキスト

担当者作成の授業資料を使用する。

参考書・参考資料等

なし

学生に対する評価

プレゼンテーションおよび討論 60%，習熟度テストおよび課題レポート 40%

授業科目名： 応用化学特別研究 1	教員の免許状取得のための 選択科目	単位数： 1 単位	担当教員名： 井上高教, 大賀 恭, 衣本太郎, 守山雅也, 原田拓典, 信岡 (北岡) かおる, 檜垣勇次, 近藤 篤, 江藤真由美
			担当形態： 複数
科 目	教科及び教科の指導法に関する科目 (高等学校 理科)		
施行規則に定める 科目区分又は事項等	教科に関する専門的事項		
授業のテーマ及び到達目標 化学における研究に関する英語論文を読み, 内容を理解し, 説明できる。化学における研究に関する英語論文の内容に関する情報を収集, 調査, 分析し, 説明できる。			
授業の概要 化学分野の研究やトピックスについて, 研究の背景, 動向, 課題, 提案を理解する素養を修得する。理解した内容をプレゼンテーションする能力, および他者のプレゼンテーションに対して意見を述べ適切に議論する能力を養う。			
授業計画 第 1 回：ガイダンス (授業の進め方を確認し, 化学に関する研究事例やトピックスについての概要を議論する) 第 2 回：化学に関する研究をまとめた英語論文を電子図書館より収集し, 概要を確認する 第 3 回：収集した化学英語論文を読解し, まとめる 第 4 回：収集した化学英語論文のまとめについて, 概要を確認するとともに, 議論する 第 5 回：読解した化学英語論文の内容のプレゼンテーション資料を作成する 第 6 回：所属研究室内でプレゼンテーションし, 他者と議論する 第 7 回：他者のプレゼンテーションを聴講し, 議論する 第 8 回：自分および他者のプレゼンテーションを比較し, 内容のまとめ方およびプレゼンテーションの仕方について検討する 第 9 回：新たに化学英語論文を収集するとともに, 概要を確認し, 前回の検討結果をふまえてまとめ方について議論する 第 10 回：読解した化学英語論文の内容のプレゼンテーション資料を作成するとともに, その概要版も作成する 第 11 回：作成したプレゼンテーション資料に内容を補足するための図などを追記し, 内容を充実させる			

第12回：所属研究室内でプレゼンテーションし、また、概要版を用いたプレゼンテーションも行い、他者と議論する

第13回：他者のプレゼンテーションを聴講する

第14回：プレゼンテーションの仕方および内容のまとめ方について議論する

第15回：化学英語論文の読解、内容のまとめとプレゼンテーションを通して得られたことをまとめる

定期試験は実施しない

テキスト

適宜資料を配布する。

参考書・参考資料等

萩野 博，大野公一，山本 学 編

「英和 化学用語辞典」（東京化学同人）ISBN 978-4-8079-0675-8

学生に対する評価

演習における発表・質疑応答（100%）

授業科目名： 応用化学特別研究2	教員の免許状取得のための 選択科目	単位数： 1単位	担当教員名： 井上高教, 大賀 恭, 衣本太郎, 守山雅也, 原田拓典, 信岡 (北岡) かおる, 檜垣勇次, 近藤 篤, 江藤真由美
			担当形態： 複数
科 目	教科及び教科の指導法に関する科目 (高等学校 理科)		
施行規則に定める 科目区分又は事項等	教科に関する専門的事項		
授業のテーマ及び到達目標 化学の応用分野の研究に関する英語論文を読み, 内容を理解し, 説明できる。化学の応用分野の研究に関する英語論文の内容に関する情報を収集, 調査, 分析し, 説明できる。化学の応用分野の研究に関する複数の英語論文の内容について整理し, まとめることができる。			
授業の概要 応用化学特別研究1で習得した知識や経験をもとに, 化学の応用分野の研究やトピックスについて, 研究の背景, 動向, 課題, 提案を理解する素養を修得する。理解した内容をプレゼンテーションする能力, および他者のプレゼンテーションに対して意見を述べ適切に議論する能力を養う。			
授業計画 第1回: 化学の応用分野の研究やトピックスに関連する情報や習得したい知識について学習計画を立てる 第2回: 化学の応用分野の研究やトピックスに関連する化学英語文献を検索し, 関連性のある複数を選択する 第3回: 収集した複数の化学英語論文を, 英語辞書, 専門用語辞書, 専門書籍, 文献を使用して読解する 第4回: 読解した複数の化学英語論文の内容を整理し, 研究や技術を含めて包括的に理解し, 関連の概要をまとめる 第5回: 読解した複数の化学英語論文の内容をふまえ, 研究内容の関連概要を説明するためのプレゼンテーション資料を作成する 第6回: 所属研究室における発表会にて複数の化学英語論文の内容の関連概要を説明するためのプレゼンテーションを行い, 議論する 第7回: 前回のプレゼンテーションと議論をふまえ, 複数の化学英語論文の研究内容をまとめ, 包括的に説明するための資料を作成する			

<p>第8回：作成した説明資料をもとに、担当教員と議論し、まとめ方について確認する</p> <p>第9回：確定したまとめ方の方針に従って、複数の化学英語論文を包括的に説明するためのプレゼンテーション資料を作成する</p> <p>第10回：作成したプレゼンテーション資料について、担当教員と議論し、修正する</p> <p>第11回：所属研究室の発表会で、完成したプレゼンテーション資料を用いて、説明し、議論する</p> <p>第12回：他者のプレゼンテーションを聴講し、客観的に情報を整理、把握し、討論する</p> <p>第13回：自分と他者の発表の結果をふまえ、内容のまとめ方およびプレゼンテーションの仕方について、整理し、まとめる</p> <p>第14回：発表会での指摘事項等をふまえて、プレゼンテーション資料を修正し、担当教員と議論する</p> <p>第15回：授業全体を通し、化学分野の応用研究についての背景、考え方、研究の進め方についてレポートをまとめる</p> <p>定期試験は実施しない</p>
<p>テキスト</p> <p>適宜資料を配布する。</p>
<p>参考書・参考資料等</p> <p>萩野 博，大野公一，山本 学 編</p> <p>「英和 化学用語辞典」(東京化学同人) ISBN 978-4-8079-0675-8</p>
<p>学生に対する評価</p> <p>演習における発表・質疑応答 (50%)</p> <p>レポート (50%)</p>

授業科目名： 応用化学特別研究 3	教員の免許状取得のための 選択科目	単位数： 1 単位	担当教員名： 井上高教, 大賀 恭, 衣本太郎, 守山雅也, 原田拓典, 信岡 (北岡) かおる, 檜垣勇次, 近藤 篤, 江藤真由美
			担当形態： 複数
科 目	教科及び教科の指導法に関する科目 (高等学校 理科)		
施行規則に定める 科目区分又は事項等	教科に関する専門的事項		
<p>授業のテーマ及び到達目標</p> <p>化学における先端的研究に関する英語論文を読み, 内容を理解し, 説明できる。化学における先端的研究に関する英語論文の内容に関する情報を収集, 調査, 分析し, 説明できる。化学における先端的研究に関する英語論文の内容について整理し, 説明できる。化学における先端的研究に関する英語論文についての他者の説明に対し, 討論することができる。GX, DX, Society5.0に関わる課題に対し, 化学の視点から意見や技術を提案できる。</p>			
<p>授業の概要</p> <p>応用化学特別研究 1, 2 で習得した知識や経験をもとに, 化学の基礎分野から応用分野に亘る先端的研究や最新のトピックスについて, 研究の背景, 動向, 課題, 提案を, 社会的な関わり合い (GX, DX, Society5.0などとの関わり) を含めて理解する素養を修得する。理解した内容をプレゼンテーションする能力, および他者のプレゼンテーションに対して意見を述べ適切に議論する能力を養う。さらに, 科学的な文書作成および資料作成能力を高める。</p>			
<p>授業計画</p> <p>第1回: 化学の先端研究やトピックスに関連する情報や習得したい知識について学習計画を立てる</p> <p>第2回: 化学の応用分野の研究やトピックスに関連する化学英語文献を検索し, 内容が関連性のある複数を選択する。GX, DX, Society5.0などに関わる課題を含む化学英語論文も選択する</p> <p>第3回: 収集した複数の化学英語論文を, 英語辞書, 専門用語辞書, 専門書籍, 文献を使用して読解する</p> <p>第4回: 読解した複数の化学英語論文の内容を整理し, 研究や技術を含めて包括的に理解し, 概要をまとめる</p> <p>第5回: まとめた概要をもとに, GX, DX, Society5.0などに関わる課題がどのように研究と関係があるかを整理し, 議論する</p> <p>第6回: 前回の議論をもとに, 追加の化学英語文献の収集を行い, 内容を整理する</p> <p>第7回: 収集した複数の化学英語論文の内容を包括的にまとめ, GX, DX, Society5.0などに関わる点</p>			

も明確にする

第8回：まとめた内容をもとに，担当教員と議論する

第9回：担当教員との議論をふまえ，内容を修正し，プレゼンテーション資料を作成する

第10回：作成したプレゼンテーション資料について，担当教員と議論し，修正する

第11回：所属研究室内での発表会で完成したプレゼンテーション資料を用いて，発表し，議論する

第12回：他者のプレゼンテーションも聴講し，客観的に情報を整理，把握し，討論するとともに，自分のプレゼンテーションについても再考する

第13回：授業を通して得られたことをまとめ，レポートを作成する

第14回：作成したレポートをもとに，自分，担当教員および他者を交えて議論する

第15回：議論の結果をふまえて，今後の学修方針をたてる

定期試験は実施しない

テキスト

適宜資料を配布する。

参考書・参考資料等

萩野 博，大野公一，山本 学 編

「英和 化学用語辞典」(東京化学同人) ISBN 978-4-8079-0675-8

学生に対する評価

演習における発表・質疑応答 (70%)

レポート (30%)

授業科目名： 応用化学特別研究 4	教員の免許状取得のための 選択科目	単位数： 1 単位	担当教員名： 井上高教, 大賀 恭, 衣本太郎, 守山雅也, 原田拓典, 信岡 (北岡) かおる, 檜垣勇次, 近藤 篤, 江藤真由美
			担当形態： 複数
科 目	教科及び教科の指導法に関する科目 (高等学校 理科)		
施行規則に定める 科目区分又は事項等	教科に関する専門的事項		
<p>授業のテーマ及び到達目標</p> <p>化学における先端的研究に関する英語論文を読み, 内容を理解し, 説明できる。化学における先端的研究に関する英語論文の内容に関する情報を収集, 調査, 分析し, 説明できる。化学における先端的研究に関する英語論文の内容について整理し, 説明できる。化学における先端的研究に関する英語論文についての他者の説明に対し, 討論することができる。GX, DX, Society5.0などに関わる課題に対し, 化学の視点から意見や技術を提案できる。</p>			
<p>授業の概要</p> <p>応用化学特別研究 1, 2, 3 で習得した知識や経験をもとに, 応用化学分野の先端的研究や最新のトピックスについて, 研究の背景, 動向, 課題, 提案を, GX, DX, Society5.0などとの関わりを含めて理解する素養を修得する。理解した内容をプレゼンテーションする能力, および他者のプレゼンテーションに対して意見を述べ適切に議論する能力を養うとともに, 内容を整理・解析し, まとめる能力も向上させる。</p>			
<p>授業計画</p> <p>第1回: 化学に関する先端研究や最新のトピックスに関連する情報や習得したい知識について学習計画を立てる</p> <p>第2回: 化学に関する先端研究や最新のトピックスに関連する化学英語文献を国内および国外の両方について複数収集する</p> <p>第3回: 収集した化学英語論文を, 英語辞書, 専門用語辞書, 専門書籍, 文献を使用して読解し, 内容を整理する</p> <p>第4回: 内容を整理した化学英語論文について関連する研究や技術を含めて包括的に理解する</p> <p>第5回: 国内および国外に分けて化学英語論文の内容を整理し, 研究の現状を解析し, 研究がGX, DX, Society5.0などの社会的課題とどのように関係しているか確認する</p> <p>第6回: 前回の授業の内容を整理し, 複数の化学英語論文の内容を国内, 国外, 社会的課題との関連を意識して体系的にまとめる</p>			

<p>第7回：体系的にまとめた内容についての概要を所属研究室の発表会で説明し，議論する</p> <p>第8回：他者のプレゼンテーションについても聴講し，議論するとともに，自分のまとめた内容の修正を行う</p> <p>第9回：前回の授業の内容をふまえ，収集した化学英語論文を包括的に説明するためのプレゼンテーション資料を作成する</p> <p>第10回：作成したプレゼンテーション資料について，担当教員と議論し，内容を改善する</p> <p>第11回：完成したプレゼンテーション資料を用いて，所属研究室の発表会で説明し，議論し，改善点の有無や今後の取り組み方について検討する</p> <p>第12回：他者のプレゼンテーションについても聴講し，議論するとともに，自分のまとめた内容に対する改善点はないか検討する</p> <p>第13回：議論を通して得られた点についてまとめ，レポートを作成する</p> <p>第14回：作成したレポートについて，担当教員および他者も交えて議論し，自分の考え方，他者の考え方の類似点，相違点について理解する</p> <p>第15回：授業全体を通して，今後自分が修得して行くべき内容をまとめ，担当教員と相談し，確認する</p> <p>定期試験は実施しない</p>
<p>テキスト</p> <p>適宜資料を配布する。</p>
<p>参考書・参考資料等</p> <p>萩野 博，大野公一，山本 学 編</p> <p>「英和 化学用語辞典」（東京化学同人）ISBN 978-4-8079-0675-8</p>
<p>学生に対する評価</p> <p>演習における発表・質疑応答（70%）</p> <p>レポート（30%）</p>

授業科目名： 知能システム特論第一	教員の免許状取得のための 選択科目	単位数： 2単位	担当教員名： 畑中裕司
			担当形態：単独
科 目	教科及び教科の指導法に関する科目（高等学校 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		
授業のテーマ及び到達目標 深層学習を中心とした画像認識技術について学修し、画像処理システムを構築するための要素技術について説明でき、さらに社会のニーズを考慮した画像処理システムを提案できることを目標とする。			
授業の概要 深層学習を代表とする機械学習によって進歩した画像処理や自然言語処理などの技術が現代の情報社会に広く普及している。深層学習を社会で活用するためには解決すべき課題が多く存在する。本講義では、画像認識のための深層学習の重要な要素であるデータ収集、学習および推論のための処理について理解を深める。そして、人々が過ごす社会のデータを扱う際に注意すべき事項の理解を深め、画像認識技術を社会実装に結びつけるための能力を習得する。			
授業計画 第1回：画像処理の実用例 第2回：画像分類・異常検出アルゴリズム 第3回：画像処理に用いられる機械学習手法 第4回：クラスタリング手法 第5回：次元削減：独立成分分析，主成分分析 第6回：深層畳み込みニューラルネットワークの概要 第7回：深層畳み込みニューラルネットワークの可視化 第8回：深層学習による物体検出手法 第9回：人工画像生成 第10回：教師なし学習に基づく異常検出法 第11回：機械学習の学習：データのバイアス，リーケージ 第12回：性能評価：交差検定，ROC解析 第13回：人工知能に関わる倫理：人に関わるデータの取り扱い，人工知能の判別結果の説明・責任 第14回：国内外の研究動向 第15回：画像処理の研究開発における課題，まとめ			
テキスト 適時関連資料を配付します。			
参考書・参考資料等			

(1) 奥富正敏他, デジタル画像処理, CG-ARTS協会, 2020

(2) 原田達也, 画像認識, 講談社, 2017

(3) 高木幹雄, 下田陽久, 新編 画像解析ハンドブック, 東京大学出版会, 2004

学生に対する評価

輪講 (50%)、レポート (50%)

授業科目名： 知能システム特論第二	教員の免許状取得のための 選択科目	単位数： 2単位	担当教員名： 古家 賢一
			担当形態： 単独
科 目	教科及び教科の指導法に関する科目（高等学校 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		
<p>授業のテーマ及び到達目標</p> <p>知能システム技術としての音メディア処理が社会に及ぼす影響と課題を説明できる。          音メディア処理を用いた実社会での応用例を分析・評価し、課題を説明できる。          音メディア処理を用いた、より安全な社会や持続的な社会を形成するための方策についての議論ができる。</p>			
<p>授業の概要</p> <p>近年、知能システム技術の進展は便利なコンピュータ上の技術というだけではなく、私たちの社会環境はもとより、社会構造、制度設計などにまで影響を及ぼすようになってきている。私たちが知能システムと共存し、より安全で安心、そして持続的な社会を形成するために知能システム技術を用いて社会課題を解決していくことが期待されている。本講義では、知能システム技術の中で音メディア処理を取り上げ、最新の研究動向などを輪講形式によりその内容を精読・発表し、質疑応答により理解を深める。そして、その課題整理のために実社会での音メディア処理の応用例を学び、音メディア処理を社会的課題の解決方策提案に結びつけるための能力を修得する。</p>			
<p>授業計画</p> <p>第1回： 音メディア処理を用いたシステムと社会との関係          第2回： 音メディア処理を用いたシステムの社会への影響          第3回： 音声処理システム          第4回： マイクロホンアレイシステム          第5回： スピーカアレイシステム          第6回： 音響計測システム          第7回： 音楽情報処理システム          第8回： 情報通信分野における応用例          第9回： 放送分野における応用例          第10回： エンターテインメント分野における応用例          第11回： 医療分野における応用例          第12回： 音メディア処理の社会実装の現状と課題          第13回： 国内外の研究動向</p>			

第 14 回：音メディア処理の社会実装, 課題

第 15 回：音メディア処理の社会実装における今後のあるべき対応・取り組みと  
施策の動向(社会的な関わりを含めて), まとめ

テキスト

適時関連資料を配付する。

参考書・参考資料等

適時関連資料を配付する。

学生に対する評価

課題取り組みと発表・討論 (60%) , 課題レポート (30%) , 受講状況・態度 (10%)

授業科目名： 知能システム特論第三	教員の免許状取得のための 選択科目	単位数： 2単位	担当教員名： 行天啓二
			担当形態： 単独
科 目	教科及び教科の指導法に関する科目（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		
<p>授業のテーマ及び到達目標</p> <p>目標1 発表準備および発表時の質疑応答を通じて、パターン認識の理論・手法について説明できる。</p> <p>目標2 他者が発表した内容に関しても、質疑応答および小テストを通じて、理論の大枠を議論できる。</p> <p>目標3 プレゼンテーションを通じて、パターン認識に係る技術について表現、および、説明できる。</p>			
<p>授業の概要</p> <p>近年のデータサイエンスへのニーズの高まりに伴い、その一分野であるパターン認識や機械学習について熟知している技術者が求められている。これらの分野は数学的な理論を基盤としており、より専門性の高い知識が要求される。本講義では、これらのうちパターン認識を取り上げ、この分野において長く扱われてきた基礎的な各種技術について、数学的な基盤や定性的な挙動について理解する。単純に数式を理解するだけでなく、どのような場合に、どのような技術が有効であるかを把握しつつ、各種技術について理解する。</p>			
<p>授業計画</p> <p>第1回：講義概要説明，担当決定</p> <p>第2回：社会におけるパターン認識技術の必要性</p> <p>第3回：識別規則と学習法</p> <p>第4回：確率モデルと識別関数</p> <p>第5回：k最近傍法</p> <p>第6回：線形識別関数</p> <p>第7回：パーセプトロン</p> <p>第8回：ニューラルネットワーク</p> <p>第9回：サポートベクトルマシン</p> <p>第10回：サポートベクトルマシンの改良</p> <p>第11回：部分空間法(主成分分析・特異値分解)</p> <p>第12回：部分空間法(CLAFIC法)</p> <p>第13回：クラスタリング</p>			

第14回：識別器の組み合わせによる性能強化(決定木・バギング)

第15回：識別器の組み合わせによる性能強化(アダブースト・ランダムフォレスト)

テキスト

はじめてのパターン認識 (平井有三著, 森北出版)

参考書・参考資料等

わかりやすいパターン認識 (石井健一郎他著, オーム社)

学生に対する評価

プレゼンテーション (50%), 質疑応答 (20%), 小テスト (30%)

授業科目名： 知能システム特論第四	教員の免許状取得のための 選択科目	単位数： 2単位	担当教員名： 行天啓二
			担当形態： 単独
科 目	教科及び教科の指導法に関する科目（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		
授業のテーマ及び到達目標			
<p>目標1 発表準備および発表時の質疑応答を通じて、深層学習の理論・手法について説明できる。</p> <p>目標2 他者が発表した内容に関しても、質疑応答および小テストを通じて、理論の大枠を議論できる。</p> <p>目標3 プレゼンテーションを通じて、パターン認識に係る技術について表現、および、説明できる。</p>			
授業の概要			
<p>近年の人工知能へのニーズの高まりは、いわゆる深層学習技術の発展に起因するところが大きい。深層学習技術は、ここ数年も様々な改良手法が提案されつつあり、その流れに追随するためには、より専門性の高い知識が必要となる。本講義では、深層学習の基盤となるニューラルネットワークの基礎的な理論から、近年着目されているTransformerの基本となるAttentionまで、深層学習に係る技術を理論的かつ定性的に理解する。単純に各種モデルを理解するだけでなく、どのような場合に、どのようなモデルが有効であるかを把握しつつ各種技術について把握する。</p>			
授業計画			
<p>第1回：講義概要説明，担当決定</p> <p>第2回：社会におけるニューラルネットワーク技術の必要性</p> <p>第3回：誤差逆伝搬法</p> <p>第4回：畳み込みニューラルネットワーク(ネットワークの構造)</p> <p>第5回：畳み込みニューラルネットワーク(学習に関するテクニック)</p> <p>第6回：ディープラーニング(各種手法)</p> <p>第7回：ディープラーニング(実用例)</p> <p>第8回：自然言語と単語の分散表現</p> <p>第9回：word2vec</p> <p>第10回：word2vecの高速化</p> <p>第11回：リカレントニューラルネットワーク</p> <p>第12回：ゲート付きリカレントニューラルネットワーク(LSTM)</p>			

第13回：ゲート付きリカレントニューラルネットワーク(LSTMの改良)

第14回：リカレントニューラルネットワークによる文章生成

第15回：Attention

テキスト

ゼロから作るDeep Learning —Pythonで学ぶディープラーニングの理論と実装（斎藤康毅著，オライリージャパン）

ゼロから作るDeep Learning2—自然言語処理編（斎藤康毅著，オライリージャパン）

参考書・参考資料等

なし

学生に対する評価

プレゼンテーション（50%），質疑応答（20%），小テスト（30%）

授業科目名： 知能システム特論第 五	教員の免許状取得のための 選択科目	単位数： 2単位	担当教員名： 中島 誠 担当形態： 単独
科 目	教科及び教科の指導法に関する科目（高等学校 情報）		
施行規則に定める 科目区分又は事項等	教科に関する専門的事項		
<p>授業のテーマ及び到達目標</p> <p>情報・通信技術の発展とともに、それを利用した情報システムは、日常生活や社会基盤を支える必須のものとなった。PC、タブレット、携帯端末など、様々なデバイスを介して利用する情報システムやアプリケーションが人間にとって真に有効なツールであるためには、そのユーザインタフェースデザインが人間（ユーザ）にとって「わかりやすく、使いやすい」ことが強く求められる。我が国が目指す未来社会Society5.0の実現に向けて、デジタル技術を活用した社会の変革や新しい価値を生み出すDX（デジタルトランスフォーメーション）を促進するためにも、効果的なユーザインタフェースデザインの実現は必須である。この講義では、長い歴史をもつ人間工学のなかで、情報システムと人間とのインタラクションを理解し、ユーザインタフェースデザインに活かせる知識を学ぶ。その過程で、自らが必要な情報を見つけ、考え、理解し、そして他者への情報発信を行うといった、情報化社会における研究者や技術者に求められる基本的能力を養うこともねらいとする。</p> <p>授業の具体的な到達目標は次である。</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>(1) ユーザビリティの本質とユーザインタフェースデザインの目指す目標について理解し、他者と客観的に議論できる。</li> <li>(2) ユーザインタフェースデザインのために配慮すべき人間の行動心理について理解し、説明できる。</li> <li>(3) ユーザインタフェースデザインの検証に必要な観点を説明でき、実施計画を作成できる。</li> <li>(4) 実際のユーザインタフェースデザインの問題点を理解し、その解決策について、わかりやすく説明して他者と議論できる。</li> <li>(5) 理解した内容と収集した情報を一体化させた分かり易い資料を作成でき、内容を的確に説明できる。</li> </ol>			
<p>授業の概要</p> <p>授業は輪読、発表形式で進める。各自が、ガイダンスで示す意授業計画の第2～13回に示す話題のうち興味のあるものについて、学期全体で数回発表する。発表時以外は、他の受講生の発表を聞き、その内容、参考になった事柄、感想等をレポートして提出する。これからのユーザインタフェースデザインが抱える課題とその解決策を論じるタスクも行う。</p>			
<p>授業計画</p> <p>2回目～13回は、以下の話題に関連したテキストについての輪読、発表を行う。受講者の担当回は、第1回のガイダンスにて決定する。</p> <p>第1回：ガイダンス、ユーザインタフェースデザインの社会的役割についての概説</p> <p>第2回：機器の複雑さと人間中心デザインユーザの行動分析</p> <p>第3回：人間の認知と情動：如何に見て、考えて、どう決めるか</p>			

第4回：行為の理論とデザイン原則

第5回：制約の種類, アフォーダンス, シグニファイア

第6回：デザインのケースヒストリー

第7回：ヒューマンエラー：なぜエラーが起こるのか

第8回：エラーの種類

第9回：レジリエンス・エンジニアリングとエラーに対処するデザイン原則

第10回：デザイン思考

第11回：人間中心デザインプロセス

第12回：イノベーションとデザイン

第13回：日常のモノのデザイン

第14回：デザインタスクワーク（1）デザインに関する課題設定

第15回：デザインタスクワーク（2）結果討論

定期試験は実施しない。講義中のディスカッションや学修内容に関するレポート提出の他、インタフェースデザインに関する課題について、日頃から研究に関連づけて捉えるようにすることで、より学習効果が上がると考える。

テキスト

The Design of Everyday Things: Revised and Expanded Edition (Donald A. Norman 著, Basic Books, 2013).

参考書・参考資料等

- ・ 100 MORE Things Every Designer Needs to Know About People (Susan Weinschenk 著, New Riders, 2015).
  - ・ Designing the User Interface: Strategies for Effective Human-Computer Interaction, 6th edition, (Ben Shneiderman, et al., Person, 2018).
  - ・ Design for a Better World: Meaningful, Sustainable, Humanity Centered (Donald A. Norman, The MIT Press, 2023). 等
- その他、各話題に関連する学術論文の収集に関しては支援する。

学生に対する評価

話題内容に関するレポート 70%, デザインタスクワークの内容報告30%

各回で、話題内容に応じた討論を行う（理解度判定タスク）。討論に必要な資料の用意と予習は必須となる。

授業科目名： 計算機科学特論第一	教員の免許状取得のための 選択科目	単位数： 2単位	担当教員名： 池部実
			担当形態： 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		
<p>授業のテーマ及び到達目標</p> <p>コンピュータを構成する基本ソフトウェア(オペレーティングシステム)やハードウェアについて実際のシステムの動作を通じて学習することが本授業のテーマである。</p> <p>(1) プロセスと基本ソフトウェアの動作原理を説明できる</p> <p>(2) 基本ソフトウェアにおけるメモリ管理の動作原理を説明できる</p> <p>(3) ハードウェアの特性を考慮したソフトウェア開発における課題・特性を説明できる</p> <p>(4) コンピュータシステム設計・構築における適切な指標を説明できる</p>			
<p>授業の概要</p> <p>現代社会において、情報通信技術(ICT)は人々の生活に必要不可欠なものとなっている。コンピュータによる情報処理技術はDXを支える重要な基盤技術である。本講義では、ICT、DXを支えるコンピュータシステムの技術、とくにコンピュータを構成する基本ソフトウェア(オペレーティングシステム)やハードウェアについて実際のシステムの動作を通じて情報処理技術の基礎を学ぶ。さらに、講義内容の理解を深めるためLinux OSを例としてプログラムにより動作内容を理解し、コンピュータシステムの設計のための性能指標を学ぶ。</p>			
<p>授業計画</p> <p>第1回：コンピュータシステムとオペレーティングシステム</p> <p>第2回：プロセス管理</p> <p>第3回：プロセススケジューラ(1) プロセスの状態とコンテキストスイッチ</p> <p>第4回：プロセススケジューラ(2) スケジューリングと実際のプロセス</p> <p>第5回：メモリ管理(1) 単純なメモリ割り当てと仮想記憶</p> <p>第6回：メモリ管理(2) 仮想記憶の応用 copy on write</p> <p>第7回：キャッシュメモリ</p> <p>第8回：ファイルシステム</p> <p>第9回：ストレージシステム</p> <p>第10回：仮想化技術</p> <p>第11回：Linuxカーネルの概要</p> <p>第12回：システムコール</p> <p>第13回：Linuxカーネルプログラミング(1) カーネルモジュール</p>			

第14回：Linuxカーネルプログラミング(2) ネットワーク処理

第15回：コンピュータシステムの最新動向

定期試験は実施しない。

テキスト

授業中に講義資料，論文等を適宜配布する。

参考書・参考資料等

(1) 武内覚，[試して理解] Linuxのしくみ ー実験と図解で学ぶOS、仮想マシン、コンテナの基礎知識【増補改訂版】，技術評論社，2022

(2) Abraham Silberschatzほか，Operating System Concepts, 10th edition, Wiley, 2018

(3) Brendan Gregg, 詳解 システム・パフォーマンス 第2版, オーム社, 2023

(4) 小田圭二ほか，絵で見てわかるOS/ストレージ/ネットワーク 新装版，翔泳社，2019 ほか  
講義中やLMSにて適宜紹介

学生に対する評価

各トピックにおける8回のレポート課題(80%)，レポート課題の実験・考察結果の発表内容(20%)

授業科目名：計算機科学特論第二	教員の免許状取得のための 選択科目	単位数： 2単位	担当教員名： 大竹哲史 担当形態： 単独
科目	教科及び教科の指導法に関する科目（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		
<p>授業のテーマ及び到達目標</p> <p>デジタルシステムの設計とテスト方法に関する知識を取得する。デジタルシステムとその設計の諸問題，高信頼化のためのテスト方法を説明できることを目標とする。</p>			
<p>授業の概要</p> <p>近年の半導体技術の進歩により，計算機（コンピュータ）は現代の情報社会に広く浸透しており，高信頼かつ大規模な計算機ハードウェアの実現が課題です。本講義では，計算機の主要な構成要素であるデジタルシステムの設計とテスト方法および関連する知識を習得することを目的とします。</p>			
<p>授業計画</p> <p>第1回：デジタルシステムとその設計を取り巻く諸問題  第2回：故障モデル（1）スタティック故障  第3回：故障モデル（2）タイミング故障  第4回：組合せ回路のテスト生成アルゴリズム（1）テスト生成システム，Dアルゴリズム  第5回：組合せ回路のテスト生成アルゴリズム（2）PODEM，SATベースアルゴリズム  第6回：順序回路のテスト生成アルゴリズム  第7回：故障シミュレーション手法（1）故障シミュレーションの目的，アルゴリズム  第8回：故障シミュレーション手法（2）演繹故障シミュレーション，同時故障シミュレーション  第9回：故障診断手法（1）故障診断の目的，故障辞書  第10回：故障診断手法（2）故障診断アルゴリズム  第11回：テスト容易化設計手法（1）スキャン設計  第12回：テスト容易化設計手法（2）非スキャン設計  第13回：組込み自己テスト手法（1）製造テストコスト削減，フィールドテスト  第14回：組込み自己テスト手法（2）線形フィードバックシフトレジスタ  第15回：組込み自己テスト手法（3）LFSRシード生成  定期試験は実施しない</p>			
<p>テキスト</p> <p>Essentials of Electronic Testing for Digital Memory &amp; Mixed-Signal VLSI Circuits（M. L. Bushnell and V. D. Agrawal著，Kluwer Academic Publishers出版）</p>			

参考書・参考資料等

デジタルシステムの設計とテスト（藤原秀雄著，工学図書出版）他，必要に応じて授業中に紹介する。授業中に適宜紹介する。

学生に対する評価

演習（40％），輪講（30％），レポート（30％）

授業科目名：計算機科学特論第三	教員の免許状取得のための 選択科目	単位数： 2単位	担当教員名： 高見 利也
			担当形態： 単独
科 目	教科及び教科の指導法に関する科目（高等学校 情報）		
施行規則に定める 科目区分又は事項等	教科に関する専門的事項		
<p>授業のテーマ及び到達目標</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ 代表的な非ノイマン型計算機のアーキテクチャと動作原理について説明できる。</li> <li>・ それぞれの非ノイマン型計算機に適したアルゴリズムを列挙できる。</li> <li>・ 非ノイマン型計算機が実社会での活用時に対象となる問題を説明できる。</li> </ul>			
<p>授業の概要</p> <p>いわゆる非ノイマン型計算機がさまざまな方式で実用化されつつあるが、これらの計算機がどのような仕組みで動作するのか、どのような問題に対して有効なのかについて、歴史的経緯を踏まえつつ、最新の研究論文を中心に学習する。その上で、消費電力と性能の観点から、量子コンピュータ・イジングマシン・ニューロマシンなどさまざまな形式の次世代計算機の可能性について検討し、実社会でのさらなる活用に向けて考察する。</p>			
<p>授業計画</p> <p>第1回：ノイマン型計算機と非ノイマン型計算機を支える学問領域</p> <p>第2回：量子ゲート方式のコンピュータの動作原理</p> <p>第3回：量子ゲート方式のコンピュータが対象とする問題</p> <p>第4回：量子ゲートを実現するハードウェア</p> <p>第5回：量子ゲート方式のコンピュータの現状と将来</p> <p>第6回：量子アニーリング方式のコンピュータの動作原理</p> <p>第7回：量子アニーリング方式が対象とする問題</p> <p>第8回：実用化された量子アニーリングマシン</p> <p>第9回：量子アニーリング方式のコンピュータの将来</p> <p>第10回：レーザーによるイジングマシン</p> <p>第11回：非量子的イジングマシン</p> <p>第12回：DNAコンピュータの仕組みと対象とする問題</p> <p>第13回：ニューロチップとニューロコンピュータが対象とする問題</p> <p>第14回：非ノイマン型コンピュータの実社会での応用</p> <p>第15回：まとめ</p>			
<p>テキスト</p> <p>適宜、資料・論文を配布する。</p>			

参考書・参考資料等

指定しない。

学生に対する評価

論文輪読(30%)、プレゼンテーション(30%)、レポート(40%)

授業科目名： 計算機科学特論第四	教員の免許状取得のための 選択科目	単位数： 2単位	担当教員名： 紙名 哲生 担当形態： 単独
科 目	教科及び教科の指導法に関する科目（高等学校 情報）		
施行規則に定める 科目区分又は事項等	教科に関する専門的事項		
<p>授業のテーマ及び到達目標</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・プログラミング言語処理系の実装方法について説明できる</li> <li>・言語処理系の実装に使われるアルゴリズムについて説明できる</li> <li>・与えられた仕様からプログラミング言語処理系を実装できる</li> <li>・簡単なプログラミング言語を自力で設計できる</li> </ul>			
<p>授業の概要</p> <p>現代社会において、ソフトウェアシステムは社会インフラを支える重要な要素である。ソフトウェアを深く理解するために、この授業では、それを動かすプログラミング言語がどのように作られているかを学ぶ。さらに、プログラミング言語で書かれたプログラムを動かす言語処理系は、それ自体適度に複雑なプログラムであり、様々なプログラミング言語やアルゴリズムの有用性を示すための実験場としてもよく用いられる。そのため、「言語処理系を作る」というテーマを通して、プログラムやプログラミング言語の構成要素を深く理解するとともに、処理系の実現に応用可能な高度なプログラミング技術を修得する。</p>			
<p>授業計画</p> <p>第1回：ソフトウェアシステム、プログラミング言語と社会との関わり</p> <p>第2回：プログラミング言語のデザイン</p> <p>第3回：トークンへの分割</p> <p>第4回：抽象構文木</p> <p>第5回：構文解析器の利用</p> <p>第6回：インタプリタの実装</p> <p>第7回：関数を使えるようにする</p> <p>第8回：ネイティブ関数の使用</p> <p>第9回：字句解析器の実装</p> <p>第10回：構文解析器の実装</p> <p>第11回：オブジェクト指向への拡張</p> <p>第12回：配列を使えるようにする</p> <p>第13回：処理の高速化</p> <p>第14回：中間コードへのコンパイル</p>			

第15回：中間コードインタプリタの作成
---------------------

テキスト
------

千葉滋，2週間でできる！スクリプト言語の作り方，技術評論社，2012年． ISBN:978-47741497
--

45
----

参考書・参考資料等
-----------

なし
----

学生に対する評価
----------

最終課題：40%
----------

授業中の発表：40%
------------

授業中の議論への貢献：20%
----------------

授業科目名： ネットワーク特論第一	教員の免許状取得のための 選択科目	単位数： 2単位	担当教員名： 吉崎弘一
			担当形態： 単独
科 目	教科及び教科の指導法に関する科目（高等学校 情報）		
施行規則に定める 科目区分又は事項等	教科に関する専門的事項		
<p>授業のテーマ及び到達目標</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ Webシステムの仕組みを理解する上で必要な知識を習得する</li> <li>・ Web APIを用いた効率的なシステム開発ができる</li> <li>・ Webシステムを安全かつ安定して運用する技術を身に付ける</li> <li>・ クラウドサービスを活用した情報システムの設計ができる</li> </ul>			
<p>授業の概要</p> <p>現代の情報システムの多くはネットワークの存在を前提とし、利用者とシステムの構成要素間でデータを送受信しながら多様なサービスを提供する。本講義では、Web技術とクラウドサービスを活用し、その構成要素の特性を理解しながら、ネットワーク上で動作する情報システムを設計するために必要な知識と技術を身につける。また、インターネットに公開したWebシステムへの攻撃やサーバ負荷の急増に対する防御策を踏まえ、システムを安全かつ安定して運用する代表的な技術についても習得する。</p>			
<p>授業計画</p> <p>第1回：オリエンテーション</p> <p>第2回：クラウドサービス上のネットワーク構築</p> <p>第3回：WebサーバとWebブラウザ</p> <p>第4回：HTTPの発展</p> <p>第5回：Web APIとエンドポイント</p> <p>第6回：同期通信と非同期通信</p> <p>第7回：HTTPとキャッシュ</p> <p>第8回：ネットワークとデータストレージ</p> <p>第9回：ユーザ認証(1): 一要素認証</p> <p>第10回：ユーザ認証(2): 多要素認証</p> <p>第11回：認可の仕組み</p> <p>第12回：Web APIと認可</p> <p>第13回：Web APIのセキュリティ</p> <p>第14回：Web APIの安定した運用</p> <p>第15回：Web APIとシステム連携</p>			

定期試験は実施しない

テキスト

学習支援システムにWeb教材として掲載

参考書・参考資料等

・Web API: The Good Parts (水野 貴明、オライリージャパン)

学生に対する評価

毎回の授業で指定する開発課題 (90%) とレポート課題 (10%)

授業科目名： ネットワーク特論第二	教員の免許状取得のための 選択科目	単位数： 2単位	担当教員名： 池部実
			担当形態： 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		
<p>授業のテーマ及び到達目標</p> <p>情報通信技術(ICT)や、デジタルトランスフォーメーション(DX)を支えるネットワーク技術、とくにインターネットアーキテクチャ、TCP/IPの概念や原理について実習を交えて学習することが本授業のテーマである。</p> <p>(1) TCP, UDPなどトランスポート層プロトコルの役割を説明できる</p> <p>(2) インターネットプロトコルIPv4, IPv6についてその機能を説明できる</p> <p>(3) インターネットにおけるアプリケーションの役割とアプリケーションと名前解決の関係性を説明できる</p> <p>(4) インターネットにおけるセキュリティの考え方や原理を説明できる</p> <p>(5) ネットワークプログラミングの考え方, 実装方法を説明できる</p>			
<p>授業の概要</p> <p>現代社会において、情報通信技術(ICT)は人々の生活に必要不可欠なものとなっている。ICTはDXを支える重要な技術であり、ネットワークコンピューティングの基本的な仕組み、動作原理を理解しておくことが必要である。本講義では、ICT, DXを支えるネットワーク技術、とくにインターネットアーキテクチャ、TCP/IPの概念や原理について学ぶ。さらに、講義内容の理解を深めるために、仮想環境などを用い実際のネットワークの仕組みについて学ぶ。</p>			
<p>授業計画</p> <p>第1回：現代社会を支えるインターネット, TCP/IP概要</p> <p>第2回：インターネットプロトコルIPv4とIPv6 (1) インターネットプロトコルの概要</p> <p>第3回：インターネットプロトコルIPv4とIPv6 (2) ルーティング, ICMP</p> <p>第4回：TCP (1) TCPの基礎, コネクション管理</p> <p>第5回：TCP (2) TCPにおけるタイムアウトと再送, ウィンドウ制御</p> <p>第6回：TCP (3) TCPにおける輻輳制御</p> <p>第7回：UDP, IPフラグメント</p> <p>第8回：DNS (1) アプリケーションと名前解決, DNSの基礎</p> <p>第9回：DNS (2) DNSセキュリティ</p> <p>第10回：HTTP, HTTPS, PKI</p>			

第11回：パケット解析

第12回：ネットワークプログラミング (1) ソケット

第13回：ネットワークプログラミング (2) 多重I/O

第14回：ネットワークセキュリティ

第15回：コンピュータネットワークの最新動向

定期試験は実施しない。

テキスト

授業中に講義資料，論文等を適宜配布する。

参考書・参考資料等

(1) Kevin R. Fall and W. Richard Stevens, TCP/IP Illustrated Volume 1: The Protocols, 2nd Edition, Addison Wesley, 2011

(2) ダグラス・E・カマー，神林靖，コンピュータネットワークとインターネット 第6版，翔泳社，2015

(3) アンドリュー・S・タネンバウムほか，コンピュータネットワーク第6版，日経BP，2023

(4) Walter Goralski, The Illustrated Network: How TCP/IP Works in a Modern Network, Morgan Kaufmann, 2008

学生に対する評価

トピックにおける6回のレポート課題(60%)，各トピックの内容に関する発表内容(40%)

授業科目名： 実践情報工学特論第 一	教員の免許状取得のための 選択科目	単位数： 2単位	担当教員名： 中島誠，古家賢一，高見利 也，大竹哲史，畑中裕司，吉 崎弘一，紙名哲生，行天啓 二，池部実
			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		
<p>授業のテーマ及び到達目標</p> <p>安心安全で持続的な社会の維持と発展を支えるために解決すべき情報工学分野の課題を見つけるとともに，修士論文研究や特定課題研究に関連する学術論文の発見と収集，ならびにその内容の理解・整理をした上で他者に分かりやすく伝えられ，かつ出された質疑に対して的確かつ簡潔に返答できるようになることをねらいとする。さらに，討論を通じて，情報工学の様々な分野の知識と応用力・実践力を強化することをねらいとする。</p> <p>授業の具体的な到達目標は次である。</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>(1) 探し出した学術論文等が取り上げている学術的・社会的課題について説明できる。</li> <li>(2) 探し出した学術論文等が主張したい課題解決策，技術，理論の他，問題点を理解し説明できる。</li> <li>(3) 探し出した学術論文等の内容と自身の研究内容の客観的比較ができ，発展的提案ができる。</li> <li>(4) 聴衆の理解を意識した分かり易い発表資料を計画的に作成できる。</li> <li>(5) 使う用語，話し方等に注意を払い，分り易い発表ができる。</li> <li>(6) 質問者の意図を正確に理解し，適切に返答できる。</li> </ol>			
<p>授業の概要</p> <p>授業は発表形式で進める。ガイダンスで示す授業計画の第2～15回に示す話題のうち興味のあるものについて各自1回の発表を課す。また，自身が発表しない回は他の学生の発表及び討論の理解度を確認するためのレポートを課す。</p>			
<p>授業計画</p> <p>第1回：情報工学に関する実践的PBL科目の課題設定と概説（ガイダンス）</p> <p>第2回：統計データ解析について</p> <p>第3回：プログラミング言語について</p> <p>第4回：コンピュータネットワークについて</p> <p>第5回：情報セキュリティについて</p>			

第6回：Internet of Things について

第7回：デジタル回路設計について

第8回：認知科学について

第9回：ヒューマンコンピュータインタラクションについて

第10回：人工知能について（1）クラスタリング，PCA，オートエンコーダなど

第11回：人工知能について（2）回帰，SVM，深層学習など

第12回：マルチメディア処理について

第13回：画像処理について

第14回：音メディア処理について

第15回：データサイエンスについて

定期試験は実施しない。

テキスト

教科書は使用しない。

参考書・参考資料等

資料等は特に配布しないが，各話題に関連する学術論文の収集に関しては支援する。

学生に対する評価

話題内容に関する発表とレポート 100%

各回で，発表内容に応じた討論を行う。討論に必要な資料の用意と予習は必須となる。

授業科目名：実践情報 工学特論第二	教員の免許状取得のための 選択科目	単位数： 2単位	担当教員名： 高見利也，古家賢一，中島 誠，大竹哲史，畑中祐司，紙 名哲生，吉崎弘一，行天啓二 ，池部 実
			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		
<p>授業のテーマ及び到達目標</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・探し出した学術論文等が取り上げている学術的・社会的課題について説明できる。</li> <li>・探し出した学術論文等が主張したい課題解決策，技術，理論の他，問題点を理解し説明できる。</li> <li>・探し出した学術論文等の内容と自身の研究内容の客観的比較ができ，発展的提案ができる。</li> <li>・聴衆の理解を意識した分かり易い発表資料を計画的に作成できる。</li> <li>・使う用語，話し方等に注意を払い，分かり易い発表ができる。</li> <li>・質問者の意図を正確に理解し，適切に返答できる。</li> </ul>			
<p>授業の概要</p> <p>実践情報工学特論第一で発見した課題に取り組みながら，修士論文研究や特定課題研究に関連する学術論文の発見と収集を進める。これらの内容の理解・整理をした上で他者に分かりやすく伝え，かつ出された質疑に対して的確かつ簡潔に返答することを通じて，情報工学の様々な分野の知識と応用力・実践力を強化することをねらいとする。</p>			
<p>授業計画</p> <p>第1回：情報工学に関する実践的PBL科目の課題設定と概説（ガイダンス）</p> <p>第2回：統計データ解析について</p> <p>第3回：プログラミング言語について</p> <p>第4回：コンピュータネットワークについて</p> <p>第5回：情報セキュリティについて</p> <p>第6回：Internet of Things について</p> <p>第7回：デジタル回路設計について</p> <p>第8回：認知科学について</p> <p>第9回：ヒューマンコンピュータインタラクションについて</p> <p>第10回：人工知能について（1）クラスタリング，PCA，オートエンコーダなど</p> <p>第11回：人工知能について（2）回帰，SVM，深層学習など</p>			

第12回：マルチメディア処理について

第13回：画像処理について

第14回：音メディア処理について

第15回：データサイエンスについて

テキスト

教科書は使用しない。

参考書・参考資料等

参考書は指定しない。各自で探すこと。

学生に対する評価

発表とレポート

授業科目名：システム 工学演習第一	教員の免許状取得のための 選択科目	単位数： 2単位	担当教員名： 大竹哲史，古家賢一，中島誠 ，高見利也，畑中祐司，紙名 哲生，吉崎弘一，行天啓二， 池部実
			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		
<p>授業のテーマ及び到達目標</p> <p>探し出した論文の目的，特徴，主張したい点等を把握できる。論文の背景，基本理念，キーワードの意味等を把握できる。発表方法を分り易くスライドにまとめることができる。使う用語，話し方等に注意を払い，分り易い発表ができる。質問者の意図を正確に理解できる。質問に対して適切に返答できる。</p>			
<p>授業の概要</p> <p>安心安全で持続的な社会の維持と発展を支えるために解決すべきシステム工学分野の課題を見つけるとともに，修士論文研究や特定課題研究に関連する学術論文の発見と収集，ならびにその内容の理解・整理をした上で他者に分かりやすく伝えられ，かつ出された質疑に対する確かつ簡潔に返答できるようになることをねらいとする。さらに，討論を通じて，システム工学の様々な分野の知識と応用力・実践力を強化することをねらいとする。</p>			
<p>授業計画</p> <p>第1回：システム工学に関する課題設定と概説（ガイダンス）</p> <p>第2回：統計データ解析について</p> <p>第3回：プログラミング言語について</p> <p>第4回：コンピュータネットワークについて</p> <p>第5回：情報セキュリティについて</p> <p>第6回：Internet of Things について</p> <p>第7回：デジタル回路設計について</p> <p>第8回：認知科学について</p> <p>第9回：ヒューマンコンピュータインタラクションについて</p> <p>第10回：人工知能について（1）クラスタリング，PCA，オートエンコーダなど</p> <p>第11回：人工知能について（2）回帰，SVM，深層学習など</p> <p>第12回：マルチメディア処理について</p> <p>第13回：画像処理について</p>			

第14回：音メディア処理について  
第15回：データサイエンスについて  
定期試験は実施しない。

テキスト

教科書は使用しない。

参考書・参考資料等

参考書は指定しない。

学生に対する評価

発表とレポート（100%）

授業科目名：システム 工学演習第二	教員の免許状取得のための 選択科目	単位数： 2単位	担当教員名： 古家賢一，中島誠，高見利也 ，大竹哲史，畑中祐司，紙名 哲生，吉崎弘一，行天啓二， 池部実
			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		
<p>授業のテーマ及び到達目標</p> <p>情報システムが社会に及ぼす影響と課題を分析し，説明できる。</p> <p>情報化社会において安全・安心社会形成のために必要な学際的アプローチについて説明できる。</p> <p>情報システムと学際的アプローチとの関係を把握し，社会実装の各段階における必要な対応について説明できる。</p> <p>情報システムをデザインし社会実装，持続的で安全・安心な社会を形成するための提案ができる。</p>			
<p>授業の概要</p> <p>情報工学を用いた情報システムは，現在，社会環境はもとより，社会構造，制度設計などにまで影響を及ぼしている。これからのより安全で安心，そして持続的な社会を形成するために解決すべき課題が多く存在し，社会全体でその対応にあたり，情報システムをデザインしていく必要性が高まっている。本講義では，前修科目としての「システム工学演習第一」で修得した情報システムをデザインするための基礎的な知識をもとに，情報システムが社会に及ぼす影響や情報システムが社会に与えるインパクトなどを分析的に捉え，演習による議論や提案を通じて，安全・安心で持続可能な社会における課題把握能力とその解決方策の提案能力，実践力を修得・強化する。</p>			
<p>授業計画</p> <p>第1回： 情報システムと学際的アプローチについて</p> <p>第2回： 情報システムのデザインにおける課題設定と概説（社会的背景を中心に）</p> <p>第3回： ターム1（3～9）：情報システムの社会実装における課題を整理する（テーマ1「高度化する情報システムによって社会的課題にどう対応するか」）</p> <p>第4回： これまでの先行研究を参考に，情報システムの課題について整理する</p> <p>第5回： 災害と災害後の対応を深刻化させないための事前対策のあり方を提案・整理する</p> <p>第6回： 課題解決における情報システムのデザインの課題を整理する</p> <p>第7回： 世界的な研究の動向や傾向を整理し検討する</p>			

<p>第 8 回： 課題解決アプローチについて検討を行う</p> <p>第 9 回： テーマ1「高度化する情報システムによって社会的課題にどう対応するか」についての課題解決提案と討論</p> <p>第 10 回： ターム2(10～15)：情報システムを実装し学際的な視点から分析・評価する(テーマ2「高度化する情報システムの社会実装に向けた課題は何か」)</p> <p>第 11 回： 情報システムの社会実装における，社会的かつマクロ的な視点からの課題を分析する</p> <p>第 12 回： 情報システムの社会実装における，技術的課題について整理する</p> <p>第 13 回： 情報システムがこれからの社会や地域をどう支えうるのか，その取り組みと課題を整理する</p> <p>第 14 回： これからの情報システムの高度化に向けた課題について検討を行う</p> <p>第 15 回： テーマ2「高度化する情報システムの社会実装に向けた課題は何か」についての課題解決提案と討論，講義のまとめ</p>
<p>テキスト</p> <p>適時関連資料を配付</p>
<p>参考書・参考資料等</p> <p>適時関連資料を配付</p>
<p>学生に対する評価</p> <p>レポート (30%) ， プレゼンテーション資料 (30%) ， プレゼンテーション内容 (40%)</p>

授業科目名： 熱工学特論第一	教員の免許状取得のための 選択科目	単位数： 2単位	担当教員名： 田上公俊
			担当形態： 単独
科 目	教科及び教科の指導法に関する科目（高等学校 工業）		
施行規則に定める 科目区分又は事項等	教科に関する専門的事項		
<p>授業のテーマ及び到達目標</p> <p>熱力学の第1法則，第2法則および二つの法則から導き出された状態量としてのエンタルピー，エントロピーの概念を説明できる。</p> <p>二つの法則を理想気体の状態変化に適用し，閉じた系および定常流系での熱量や機械的仕事の解析方法を理解し，利用できる。</p>			
<p>授業の概要</p> <p>熱工学は物質の状態変化とエネルギー変化との関係を取り扱う学問であり，熱を力学的エネルギーあるいは仕事に変換する熱過程の研究及びこの変換に最も有利な条件を決定することです。「熱工学特論第一」では，学部で学んだ熱力学の第0法則から第3法則までの四つの基本的法則，理想気体の状態式と状態変化についてより米国の標準的なテキストを用いてより詳細に学ぶことを主目的とします。</p> <p>熱力学は機械工学を学ぶ際の重要な専門基礎科目の一つです。現代の動力工学は熱を機械的仕事に変換することを基礎とし，熱力学はそれらの設計の理論的基礎となります。</p>			
<p>授業計画</p> <p>第1回：Motivation to Study Combustion（燃焼学の目的）</p> <p>第2回：Review of Property Relations: Equation of State（物性値関係式のまとめ：状態方程式）</p> <p>第3回：Review of Property Relations: Ideal-Gas Mixtures, Latent Heat of Vaporization（物性値関係式のまとめ：理想気体の混合気，蒸発の潜熱）</p> <p>第4回：First Law of Thermodynamics: First Law- Fixed Mass（熱力学の第一法則：閉じた系）</p> <p>第5回：First Law of Thermodynamics: First Law- Control Volume（熱力学の第一法則：開いた系）</p> <p>第6回：Reactant and Product Mixtures: Stoichiometry（反応物と生成物混合気：化学当量）</p> <p>第7回：Reactant and Product Mixtures: Standardized Enthalpy and Enthalpy of Formation（反応物と生成物混合気：標準エンタルピーと生成エンタルピー）</p> <p>第8回：Reactant and Product Mixtures: Enthalpy of Combustion and Heating Values（反応物と生成物混合気：燃焼のエンタルピーと発熱量）</p> <p>第9回：Adiabatic Flame Temperatures（断熱火炎温度）</p> <p>第10回：Chemical Equilibrium: Second Law Considerations（化学平衡：熱力学の第2法則）</p>			

第11回 : Chemical Equilibrium: Gibbs Function (化学平衡 : ギブス関数)

第12回 : Equilibrium Products of Combustion: Full Equilibrium (燃焼による平衡組成 : 完全平衡)

第13回 : Equilibrium Products of Combustion: Water-Gas Equilibrium (燃焼による平衡組成 : 水性シフト平衡反応)

第14回 : Some Application: Recuperation and Regeneration (アプリケーション例 : 熱交換器)

第15回 : Some Application Flue- (or Exhaust- ) Gas Recirculation (アプリケーション例 : 排気再循環)

定期試験

テキスト

An Introduction to Combustion, S. R. Turns, McGrawHill

参考書・参考資料等

日本機械学会編, 熱力学

学生に対する評価

課題レポートおよび発表

授業科目名： 熱工学特論第二	教員の免許状取得のための 選択科目	単位数： 2単位	担当教員名： 橋本淳 担当形態： 単独
科 目	教科及び教科の指導法に関する科目（高等学校 工業）		
施行規則に定める 科目区分又は事項等	教科に関する専門的事項		
<p>授業のテーマ及び到達目標</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ 火炎伝ば現象を理解し，エンジン筒内燃焼の説明ができる。</li> <li>・ 消炎および着火現象について，適切な物性値と化学反応を考慮して説明ができる。</li> <li>・ 反応性流れ場を記述するのに必要な物性値を算出できる。</li> <li>・ 熱機関に関する文献の事例を理解し，他者に要約を解説できる。</li> </ul>			
<p>授業の概要</p> <p>SDGs（持続可能な開発目標）は，国連加盟国が2030年までに達成するために掲げた目標である。そのうち，目標7の具体的ターゲットには「2030年までに，再生可能エネルギー，エネルギー効率および先進的かつ環境負荷の低い化石燃料技術などのクリーンエネルギーの研究および技術へのアクセスを促進するための国際協力を強化し，エネルギー関連インフラとクリーンエネルギー技術への投資を促進する」とある。国際的に我が国が果たす役割を考えれば，従来型の化石燃料を有効利用しつつ，バイオ燃料等の再生可能エネルギーを活用，工学的に普及させる手段の確立は重要なミッションであろう。本講義では，燃焼機器の性能や排出ガス特性に対して大きな影響を与える，火炎伝ば現象，消炎現象，着火現象について学ぶ。学部過程で学んできた熱流体の運動に加えて，化学反応を考慮しながら理解を深める。</p>			
<p>授業計画</p> <p>第1回：序論1（内燃機関の基礎）</p> <p>第2回：序論2（予混合燃焼と非予混合燃焼）</p> <p>第3回：序論3（最新の熱機関研究とカーボンニュートラル社会との関わり）</p> <p>第4回：予混合燃焼（総括反応，当量比）</p> <p>第5回：予混合燃焼（層流燃焼速度，乱流燃焼速度）</p> <p>第6回：予混合燃焼（火炎伸張，局所燃焼速度）</p> <p>第7回：予混合燃焼（断熱燃焼温度，反応速度と素反応）</p> <p>第8回：予混合燃焼（点火，着火，消炎）</p> <p>第9回：物性値の計算</p> <p>第10回：非予混合燃焼（非予混合燃焼，噴流火炎）</p> <p>第11回：非予混合燃焼（対向流非予混合火炎）</p> <p>第12回：燃焼排出物（窒素酸化物，すす）</p>			

第13回：文献調査に基づくプレゼンテーションと質疑応答1（エンジンの効率向上）  
第14回：文献調査に基づくプレゼンテーションと質疑応答2（代替燃料の燃焼）  
第15回：文献調査に基づくプレゼンテーションと質疑応答3（排出ガス規制への対応）  
定期試験

テキスト

特になし

参考書・参考資料等

基礎からわかる 自動車エンジンのシミュレーション（金子成彦，草鹿仁，高林徹，溝渕泰寛，南部太介，尾形陽一，高木正英，川内智詞，小橋好充，周蓓霓，堀司，神長隆史，森井雄飛，橋本淳），Combustion Physics (Law, C. K.)，燃焼副読本（榎本啓士，高橋周平）

学生に対する評価

課題レポートを50%，プレゼンテーション・質疑応答を50%で評価する。

授業科目名： 伝熱学特論	教員の免許状取得のための 選択科目	単位数： 2単位	担当教員名： 田上公俊
			担当形態： 単独
科 目	教科及び教科の指導法に関する科目（高等学校 工業）		
施行規則に定める 科目区分又は事項等	教科に関する専門的事項		
<p>授業のテーマ及び到達目標</p> <p>エネルギー移動の物理的現象である熱伝導，熱伝達，熱放射を説明できる。</p> <p>エネルギー移動の各現象である熱伝導，熱伝達，熱放射の基礎式を用いて定量的に伝熱量を計算できる。</p>			
<p>授業の概要</p> <p>熱移動が生じる原因とその基本的な取り扱いを理解し，実際の物理現象での把握と熱移動を伴う機械製品の設計計算を可能とする能力を習得する．また，支配方程式の基本的意味と解析的取り扱いを学び有力な設計ツールである数値計算の基本となる能力を習得する．本講義は学部で習得した「伝熱学」の内容を概観するとともに，具体的な応用テーマを取り上げる．ここでは応用装置の「設計」を意識した講義を行う．</p>			
<p>授業計画</p> <p>第1回：導入部（第1週）として伝熱学の目的と位置付けを認識した後，次の内容で講義を行う．</p> <p>第2回：熱伝導1：伝熱学の基本となる熱伝導に関する概略を説明する</p> <p>第3回：熱伝導2：熱伝導に関する定量的取扱いを習得する．</p> <p>第4回：対流熱伝達1：強制対流熱伝達現象を説明する．</p> <p>第5回：対流熱伝達2：強制対流熱伝達の定式化を説明する．</p> <p>第6回：対流熱伝達3：自然対流熱伝達現象を説明する．</p> <p>第7回：対流熱伝達4：自然対流熱伝達の定式化を説明する．</p> <p>第8回：相変化と伴う熱伝達1：気相と液相が混在する流れ場の伝熱現象を説明する．</p> <p>第9回：相変化と伴う熱伝達2：相変化伝熱に関する定式化を説明する．</p> <p>第10回：放射伝熱1：電磁波の収支が支配的となる放射伝熱の概略を説明する．</p> <p>第11回：放射伝熱2：放射伝熱の定式化を説明する．</p> <p>第12回：放射伝熱3：放射伝熱の定式化に基づき演習を行う．</p> <p>第13回：熱交換器1：熱交換器の概略を説明する．</p> <p>第14回：熱交換器2：熱交換器の定式化を説明する．</p> <p>第15回：熱交換器3：熱交換器の各種条件に基づく設計計算を行う．</p> <p>定期試験</p>			

テキスト

相原利雄, 伝熱工学, 裳華房

参考書・参考資料等

なし

学生に対する評価

課題レポートおよび発表

授業科目名： 流体工学特論	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： 濱川洋充
			担当形態： 単独
科 目	教科及び教科の指導法に関する科目（高等学校 工業）		
施行規則に定める 科目区分又は事項等	教科に関する専門的事項		
<p>授業のテーマ及び到達目標</p> <p>物体まわりの流れ，物体に作用する変動流体力について説明できること，流体関連振動および空力騒音現象を説明できること，流体関連振動および空力騒音現象をモデル化し，抑止に応用できること，流体関連振動および空力騒音現象に関する論文調査を行い，持続的で安全・安心な社会を形成するための技術提案ができることを到達目標とする。</p>			
<p>授業の概要</p> <p>自動車，新幹線，航空機などの乗り物や，風車やファンなどのターボ機械，その他発電プラントなどでは，流れに起因したさまざまな振動や騒音問題が発生し，運転に影響を及ぼすことがある。また，今後，火力発電所において，GXのためにアンモニアや水素などへの燃料転換が行われると，これまでとは異なる振動や騒音問題が発生する可能性がある。本授業では，流体力学を基礎として，流れが原因で発生する振動と騒音に関する講義を行う。</p>			
<p>授業計画</p> <p>第1回：流体工学および流体関連振動・騒音と社会との関係</p> <p>第2回：脱炭素社会における機械設計の課題と社会への影響</p> <p>第3回：流体関連振動の基礎（1）物体周りの流れと変動流体力</p> <p>第4回：流体関連振動の基礎（2）変動流体力の計測と統計処理</p> <p>第5回：流体関連振動の基礎（3）渦励起振動，ギャロッピング</p> <p>第6回：流体関連振動の基礎（4）渦の運動とモデル化</p> <p>第7回：流体関連振動の基礎（5）渦の安定配列</p> <p>第8回：流体関連振動の基礎（6）防止対策</p> <p>第9回：空力音の基礎（1）音響の基礎</p> <p>第10回：空力音の基礎（2）ライトヒルの式，音源</p> <p>第11回：空力音の基礎（3）エオルス音，共鳴音</p> <p>第12回：空力音の基礎（4）空力音の予測</p> <p>第13回：空力音の基礎（5）防止対策</p> <p>第14回：国内外の研究動向</p> <p>第15回：流体関連振動・騒音問題の現状と課題</p> <p>定期試験</p>			

テキスト

適時関連資料を配付します。

参考書・参考資料等

流れ学 流体力学と流体機械の基礎 森北出版

JSMEテキストシリーズ 流体力学 日本機械学会 丸善

わかりたい人の流体力学(I)(II) 深野徹 著 裳華房

事例に学ぶ流体関連振動 日本機械学会 技報堂出版

学生に対する評価

プレゼンテーション (30%) , ディスカッション, 質疑応答 (30%) , 課題 (40%)

授業科目名：計算流体 力学実践演習	教員の免許状取得のための 選択科目	単位数： 2単位	担当教員名：栗原央流
			担当形態：単独
科 目	教科及び教科の指導法に関する科目（高等学校 工業）		
施行規則に定める 科目区分又は事項等	教科に関する専門的事項		
<p>授業のテーマ及び到達目標</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ 流体力学および流体工学における数値解析の手法とその応用について理解する</li> <li>・ 与えられた課題に対して適切な手法を用いて流れの数値解析が実行できる</li> <li>・ 解析結果を分析し、客観的な議論ができる</li> </ul>			
<p>授業の概要</p> <p>有限体積法に基づく流体のシミュレーションを用いて流れ場の解析を実行し、その結果を利用して各種の流体機械等の性能設計を行う手法を身に着ける。また、数値シミュレーションの限界を理解し、適切な数値モデルと解析手法を用いた計算を提案する能力を養う。現代社会における技術者として実験と計算、理論解析を併用した設計手法を理解し、機械学習やディープラーニング等の利用も含めた総合的な開発能力を獲得する。本講義では、PBL形式の実習と教員および受講者同士の積極的な討論を通して、これらの知識と能力の実践的な運用を行う。</p>			
<p>授業計画</p> <p>第1回：現代科学技術におけるコンピュータシミュレーションの役割とその利用</p> <p>第2回：数値解析の基礎（微分方程式と保存則）</p> <p>第3回：数値解析の基礎（方程式の離散化と差分法の基礎）</p> <p>第4回：有限差分法による流れ解析（微分形式・積分形式による保存則の表現）</p> <p>第5回：有限体積法による流れ解析（有限差分法による微分の近似）</p> <p>第6回：有限体積法による流れ解析（差分法の精度と境界の扱い方）</p> <p>第7回：有限体積法による流れ解析（面積分および体積積分の近似と精度）</p> <p>第8回：OpenFOAMの概要と利用法</p> <p>第9回：OpenFOAMを用いたキャビティ流れおよびバックステップ流れ解析</p> <p>第10回：実習課題設定（内部流れと外部流れの数値シミュレーション）とその概説</p> <p>第11回：OpenFOAMを用いたキャビティ流れおよびバックステップ流れ解析</p> <p>第12回：実習：計算格子作成，ソルバーの実行</p> <p>第13回：実習：計算結果の可視化と分析</p> <p>第14回：プレゼンテーション（内部流れ）：管内流に対する流れ解析とその結果についての討論</p> <p>第15回：プレゼンテーション（外部流れ）：物体を過ぎる流れ解析とその結果についての討論</p>			
テキスト			

適宜資料を配布する

参考書・参考資料等

J. H. Ferziger & M. Peric, (小林, 谷口, 坪倉 訳) : コンピュータによる流体力学,  
丸善出版

学生に対する評価

レポート50%, プレゼンテーションでの発表・質疑応答50%

授業科目名： 振動工学特論	教員の免許状取得のための 選択科目	単位数： 2単位	担当教員名： 中江貴志 担当形態：単独
科目	教科及び教科の指導法に関する科目（高等学校 工業）		
施行規則に定める 科目区分又は事項等	教科に関する専門的事項		
授業のテーマ及び到達目標 線形振動理論のより十分な理解と種々の力学系の振動現象を運動方程式の構築からその現象の内容を明確に説明できること。			
授業の概要 機械力学における、線形振動現象のうち自由振動および強制振動について理解し、かつ多自由度系においても同様の解析手法の概略を習得することを目的とする。また、固有値解析、強制振動解および数値積分など振動解析に必要な数値解法を取得し、計算機で計算する際のアルゴリズムについて学習する。さらに、実際の振動問題に対応することを想定し、振動センサーおよびFFTの原理を習得し、振動特性の求め方について学習する。最後に、実際の振動現象に関する文献調査および発表を行い、産業界で問題となっている振動現象の解明と制振法の技術提案ができることを目的とする。			
授業計画 第1回：1自由度系自由振動 第2回：1自由度系強制振動（共振ピーク値，伝達率） 第3回：不釣り合い外力による強制振動 第4回：基礎変位による強制振動 第5回：サイズモ加速度計およびサイズモ変位系の原理について 第6回：2自由度系自由振動（固有振動数と固有モード） 第7回：2自由度系強制振動（動吸振器） 第8回：2自由度系強制振動（遠心振子式動吸振器，フードダンパ） 第9回：多自由度系の固有振動数と強制振動解について 第10回：よく使う振動の数値解法(連立一次方程式の解法) 第11回：よく使う振動の数値解法(数値積分) 第12回：高速フーリエ変換（FFT）について 第13回：実際の振動現象に関する文献調査 第14回：実際の振動現象に関する文献のプレゼンテーションおよび質疑応答（振動問題） 第15回：実際の振動現象に関する文献のプレゼンテーションおよび質疑応答（制振対策）			
テキスト			

機械振動学 岩田佳雄 著 数理工学者

参考書・参考資料等

特になし

学生に対する評価

毎回の講義の内容に対応した課題レポート (40点)

プレゼンテーション・質疑応答 (30点)

文献調査レポート (30点)

授業科目名： 機械力学特論第一	教員の免許状取得のための 選択科目	単位数： 2単位	担当教員名： 劉 孝宏
			担当形態： 単独
科 目	教科及び教科の指導法に関する科目（高等学校 工業）		
施行規則に定める 科目区分又は事項等	教科に関する専門的事項		
<p>授業のテーマ及び到達目標</p> <p>目標 1：多自由度系の固有振動数と固有モードを計算できる。</p> <p>目標 2：多自由度系における固有モードの直交性を利用し、モード質量、モード剛性を求めることができる。</p> <p>目標 3：多自由度強制振動系のモード解析ができる。</p> <p>目標 4：Duffing型等の非線形振動の特徴が理解できる。</p>			
<p>【授業の概要】</p> <p>機械力学は、産業界で発生している様々な振動問題に対応するため、不可欠な学問である。特に、自動車などの低燃費化や電動化を図る上で、避けては通れない分野である。学部では、その基礎となる1自由度系、多自由度系および連続体の振動について学習してきたが、実社会で活用するためにはその応用力を養うことが重要である。本講義では、学部で習得した基礎理論を実学として理解するとともに、産業界で広く利用されている多自由度のモード解析、連続体の解析手法、非線形振動に関して、その意義を理解することを目的とする。</p>			
<p>授業計画</p> <p>第1回：1自由度系に関する復習と解析法：自由振動と強制振動の把握を行う</p> <p>第2回：多自由度系に関する復習と解析法：固有振動数と固有モードの把握を行う</p> <p>第3回：多自由度系のモード解析（直交性）：行列を使用した定式化と直交性の理解を行う</p> <p>第4回：多自由度系のモード解析（モード座標）：FEMの基礎としてのモード座標の意義を理解する</p> <p>第5回：多自由度系のモード解析（強制振動系）：モード解析による強制振動の応答とその意義を理解する</p> <p>第6回：多自由度系のモード解析（動吸振器）：モード解析を用いた動吸振器の制振メカニズムを理解する</p> <p>第7回：連続体の振動の復習と解析法：連続体の固有振動数と固有モードの把握を行う</p> <p>第8回：非線形振動解析（非線形振動概説）：非線形系とはどのようなものかを解析モデルで理解する</p> <p>第9回：非線形振動解析（非線形自由振動）：近似解析を用いた固有振動数の計算を行う</p> <p>第10回：非線形振動解析（非線形強制振動）：近似解析を用いた応答曲線の計算を行う</p>			

第11回：機械力学関連の文献の輪読とプレゼンテーション（実験的解析） 第12回：機械力学関連の文献の輪読とプレゼンテーション（動吸振器） 第13回：機械力学関連の文献の輪読とプレゼンテーション（制振，振動制御） 第14回：機械力学関連の文献の輪読とプレゼンテーション（数値解析） 第15回：機械力学関連の文献の輪読とプレゼンテーション（非線形振動） 課題レポート
テキスト 特になし
参考書・参考資料等 「機械振動学」，数理工学社，岩田ほか著
学生に対する評価 課題レポート等による評価およびプレゼンテーション・質疑応答により総合的に評価する。 点数配分 課題レポート・試験（50%），プレゼンテーション・質疑応答（50%）

授業科目名： 機械力学特論第二	教員の免許状取得のための 選択科目	単位数： 2単位	担当教員名： 劉 孝宏
			担当形態： 単独
科 目	教科及び教科の指導法に関する科目（高等学校 工業）		
施行規則に定める 科目区分又は事項等	教科に関する専門的事項		
<p>授業のテーマ及び到達目標</p> <p>目標 1：発生した振動現象の特性から，自由振動，強制振動，自励振動を見分けることができる。</p> <p>目標 2：複数の自励振動の発生メカニズムが分類できる。</p> <p>目標 3：自励振動現象を簡単にモデル化し，解析モデルと作成できる。</p> <p>目標 4：解析モデルから，運動方程式を作成し，安定判別を行うことができる。</p>			
<p>【授業の概要】</p> <p>機械の振動の中で最も対策が困難な振動の一つに「自励振動」がある。自動車の低燃費を実現したり，環境に配慮した設計を実現したりする際に，しばしば自励振動が開発を阻害する要因になることがある。本講義では，自励振動の実例をあげ，発生メカニズムの解明，防止対策の検討などを学習する。学部で習得した内容をベースに，未知の問題に対する解決能力を育成するのが目的である。</p>			
<p>授業計画</p> <p>第 1 回：振動の分類：振動現象の特徴から見た自励振動の位置付けを理解する</p> <p>第 2 回：不安定振動の解析：固有値計算による不安定振動の意味を理解する</p> <p>第 3 回：負性抵抗（負の勾配を有する摩擦特性による振動）：摩擦振動を例にした負性抵抗の数値計算</p> <p>第 4 回：負性抵抗（Van der Pol の式）：非線形性を有する自励振動の計算</p> <p>第 5 回：剛性マトリックスの非対称性（チョークの振動）：固有値解析から剛性行列の非対称性による自励振動の発生条件を探る</p> <p>第 6 回：剛性マトリックスの非対称性（ドラミングキツツキの振動）：おもちゃの振動も解析できるのかを問う</p> <p>第 7 回：ブレーキ鳴き解析（ブレーキ鳴き概説）：ブレーキ鳴きの歴史と解析</p> <p>第 8 回：ブレーキ鳴き解析（2 自由度ブロックモデルによる理論解析）：簡単なブロックモデルによる発生メカニズム</p> <p>第 9 回：時間遅れ系の自励振動：機械加工や接触回転系で発生する自励振動の例</p> <p>第 10 回：自励振動対策，その他の自励振動：実社会で必要になる自励振動対策の概要を理解する</p>			

第11回：自励振動関連の文献の輪読とプレゼンテーション（理論的解析） 第12回：自励振動関連の文献の輪読とプレゼンテーション（負性抵抗） 第13回：自励振動関連の文献の輪読とプレゼンテーション（剛性行列の非対称性） 第14回：自励振動関連の文献の輪読とプレゼンテーション（時間遅れ系） 第15回：自励振動関連の文献の輪読とプレゼンテーション（制振手法） 課題レポート
テキスト 特になし
参考書・参考資料等 「機械振動学」，数理工学社，岩田ほか著
学生に対する評価 課題レポート等による評価およびプレゼンテーション・質疑応答により総合的に評価する。 点数配分 課題レポート・試験（50%），プレゼンテーション・質疑応答（50%）

授業科目名： 流体力学実践演習	教員の免許状取得のための 選択科目	単位数： 2単位	担当教員名： 濱川洋充
			担当形態： 単独
科 目	教科及び教科の指導法に関する科目（高等学校 工業）		
施行規則に定める 科目区分又は事項等	教科に関する専門的事項		
<p>授業のテーマ及び到達目標</p> <p>流体関連振動・騒音問題が社会に及ぼす影響と課題を分析し、説明できること、ターボ機械における流体関連振動・騒音の発生状況、原因、予測、防止対策について説明できること、熱交換器管群における流体関連振動・騒音の発生状況、原因、予測、防止対策について説明できること、流体関連振動・騒音問題の全般について原因の考察と防止対策の提案ができることを到達目標とする。</p>			
<p>授業の概要</p> <p>ポンプ、ファン、風車、タービンなどのターボ機械では、流れに起因したさまざまな振動や騒音問題が発生し、運転に影響を及ぼすことがある。また、今後、火力発電プラントにおいて、GXのためにアンモニアや水素などへの燃料転換が行われると、これまでとは異なる振動や騒音問題が発生する可能性がある。安全・安心で持続可能な社会の実現には、プラントや機械における流体関連振動・騒音問題の発生予測と解決が重要となる。本講義では、前修科目としての「流体力学特論」で修得した流れに起因する振動および騒音の基礎的な知識をもとに、機械の騒音および振動問題が社会に及ぼす影響を分析的に捉え、PBL(Project-Based Learning)形式の演習による議論や提案を通じて、課題把握能力とその解決方策の提案能力、実践力を修得・強化する。</p>			
<p>授業計画</p> <p>第1回：脱炭素社会に向けての流体関連振動・騒音問題への学際的アプローチについて</p> <p>第2回：社会的背景によるPBLの課題設定と概説</p> <p>第3回：チーム1（3～8）：ターボ機械において流体関連振動・騒音が発生する背景と原因を整理する（テーマ「流体関連振動・騒音問題が顕在化する社会的課題にどう対応するか」）</p> <p>第4回：これまでの発生事例を参考に、ターボ機械における流体関連振動・騒音の発生状況について整理する</p> <p>第5回：これまでの発生事例を参考に、ターボ機械における流体関連振動・騒音の素因、誘因について整理する</p> <p>第6回：ターボ機械において流体関連振動・騒音の事前予測のあり方を提案・整理する</p> <p>第7回：ターボ機械において流体関連振動・騒音の防止対策のあり方を提案・整理する</p> <p>第8回：テーマ「ターボ機械の流体関連振動・騒音問題が顕在化する社会的課題にどう対応す</p>			

るか」についての課題解決提案と討論

第9回：ターム2（9～14）：熱交換器管群において流体関連振動・騒音が発生する背景と原因を整理する（テーマ「流体関連振動・騒音問題が顕在化する社会的課題にどう対応するか」）

第10回：これまでの発生事例を参考に、熱交換器管群における流体関連振動・騒音の発生状況について整理する

第11回：これまでの発生事例を参考に、熱交換器管群における振動・騒音の素因，誘因について整理する

第12回：熱交換器管群において流体関連振動・騒音の事前予測のあり方を提案・整理する

第13回：熱交換器管群において流体関連振動・騒音の防止対策のあり方を提案・整理する

第14回：テーマ「熱交換器管群の流体関連振動・騒音問題が顕在化する社会的課題にどう対応するか」についての課題解決提案と討論

第15回：テーマ「流体関連振動・騒音問題が顕在化する社会的課題にどう対応するか」についての課題解決提案と討論，講義のまとめ

定期試験

テキスト

適時関連資料を配付します。

参考書・参考資料等

流れ学 流体力学と流体機械の基礎 森北出版

事例に学ぶ流体関連振動 日本機械学会編 技報堂出版

大学講義シリーズ15 流体機械の基礎 井上雅弘，鎌田好久 共著 コロナ社

内部流れ学と流体機械 妹尾泰利 著 養賢堂

JSMEテキストシリーズ 流体力学 日本機械学会 丸善

わかりたい人の流体力学(I)(II) 深野徹 著 裳華房

電子機器設計のためのファンモータと騒音・熱対策 鈴木昭次 工業調査会

渦巻ポンプの設計 —設計製図シリーズ(5)— 高橋徹著 パワー社

学生に対する評価

レポート（30%），プレゼンテーション資料（30%），プレゼンテーション内容，ディスカッション，質疑応答（40%）

授業科目名：機械設計 学特論	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： 福永道彦
			担当形態： 単独
科 目	教科及び教科の指導法に関する科目（高等学校 工業）		
施行規則に定める 科目区分又は事項等	教科に関する専門的事項		
授業のテーマ及び到達目標 生産設計の意義と目的，その歴史，基本的な考え方や方法を説明できる。			
授業の概要 生産設計および生産管理は，「ものづくり」を「社会的意義のある活動」に昇華する，すなわち製造するものに「価値をもたせる」ために欠かせないものである。本科目においては，産業革命期以前から現在に至る生産設計技術の歴史を学ぶ。また，機械設計および製造作業を「製品の創造」「価値の創造」「価値の維持」「福利」の観点から把握・評価する方法を身につける。			
授業計画 第1回：生産工学の社会的意義 第2回：生産設計の歴史 第3回：フォード型生産システム 第4回：品質管理 第5回：自動化機械の種類と特徴 第6回：多品種生産FMSシステム 第7回：トヨタ生産方式 第8回：変種変量生産システム 第9回：原価の予測と管理 第10回：需給曲線の導出，損益分岐点の算出 第11回：生産におけるリスクの評価と管理 第12回：システムの信頼性評価 第13回：メンテナンス，生産改善 第14回：生産システムにおけるユニバーサルデザイン 第15回：生産工学の今後の潮流			
テキスト 初回に配布する			
参考書・参考資料等 生産システムのFA化設計（日刊工業新聞社）			

学生に対する評価

発表の内容（30%），討論への参加状況（70%）

授業科目名：熱エネルギー解析工学特論	教員の免許状取得のための 選択科目	単位数： 2単位	担当教員名： 岩本 光生 担当形態： 単独
科 目	教科及び教科の指導法に関する科目（高等学校 工業）		
施行規則に定める 科目区分又は事項等	教科に関する専門的事項		
<p>授業のテーマ及び到達目標</p> <p>温度差を有する物体内の熱の移動の支配方程式である熱伝導方程式をコンピュータにより解くための基礎を学ぶ。授業の到達目標として、下記を設定した。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・基礎式・格子・座標・境界条件・初期条件の理解し説明することができる。</li> <li>・差分法による近似解法を理解し説明することができる。</li> <li>・差分法の誤差，安定性，収束性を理解し説明することができる。</li> <li>・差分法を用いて熱伝導方程式を解き，温度分布を求めることができる。</li> </ul>			
<p>授業の概要</p> <p>熱伝導方程式や流れの運動方程式等，多くの基礎式は偏微分方程式の形で記述される。この形で記述される連続モデルをコンピュータにより解くための離散化方法は，有限要素法，境界要素法等幾つかあるが，この授業では差分法を用いて熱伝導方程式を解くための離散化の方法，離散化誤差，解の安定性について授業を行う。また理解を深めるため演習を行い，いろいろな系の温度分布をコンピュータを用いて求めることにより，熱伝導問題をコンピュータシミュレーションで解く方法を理解し活用する力を育む。</p>			
<p>授業計画</p> <p>第1回：授業の概要・進め方の説明，差分法とは何か</p> <p>第2回：偏微分方程式の差分法による解法</p> <p>第3回：放物型方程式の無次元化</p> <p>第4回：陽解法による離散化</p> <p>第5回：演習1：1次元熱伝導方程式を陽解法で解く</p> <p>第6回：Crank-Nicolsonの陰解法</p> <p>第7回：Gauss消去法による連立方程式の解法</p> <p>第8回：Jacobi法、Gauss-Sidel法、S.O.R法による連立方程式の解法</p> <p>第9回：演習2：1次元熱伝導方程式を陰解法で解く</p> <p>第10回：境界条件の取り扱い</p> <p>第11回：A.D.I法による2次元温度分布の計算</p> <p>第12回：離散化誤差</p> <p>第13回：解の収束性、安定性（陽解法）</p>			

第14回：解の収束性、安定性（陰解法）

第15回：演習3：2次元熱伝導方程式をA.D.I法で解く

テキスト

プリントを配布する。

参考書・参考資料等

「コンピュータによる偏微分方程式の解法」G.D. スミス著，サイエンス社(1996)，2,300円

学生に対する評価

授業中に実施する課題とレポートにより評価する。

授業中に実施する課題（50%），課題レポート（50%）

授業科目名：熱流体工学実践演習	教員の免許状取得のための 選択科目	単位数： 2単位	担当教員名： 岩本 光生 担当形態： 単独
科 目	教科及び教科の指導法に関する科目（高等学校 工業）		
施行規則に定める 科目区分又は事項等	教科に関する専門的事項		
<p>授業のテーマ及び到達目標</p> <p>流れや熱の移動を支配する基礎式をコンピュータにより解くための方法を演習形式で学ぶ。授業では下記の到達目標を設定した。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・基礎式・格子・座標・境界条件・初期条件を説明できる。</li> <li>・無次元化・離散化誤差・計算の安定性・圧力項の取り扱いなどについて説明できる。</li> <li>・コンピュータを用いて、流れを伴う熱移動の問題を解くことができる。</li> <li>・熱流体関係の具体的な課題について、解決方法をグループで討議し、提案、発表できる。</li> </ul>			
<p>授業の概要</p> <p>この授業では、熱伝導や対流伝熱問題を差分法で解くための基礎式の理解、数値解析手法、誤差、計算の安定性について説明し、次いで演習により計算方法、解の安定性や精度を理解する。次いで自治体や企業からの熱・流体関係の技術相談を例として、グループで解決策を考え、発表を行う。このPBL形式の演習を通じ、課題を把握し、グループで解決策を考え提案し、発表する実践力を修得・強化する。</p>			
<p>授業計画</p> <p>第1回：連続の式，ニュートン流体の運動方程式（慣性力，粘性力，場の力）</p> <p>第2回：エネルギー方程式：系の蓄熱量，エンタルピー輸送，系になされる仕事（応力，重力による仕事）</p> <p>第3回：基礎方程式と無次元化，離散化と数値計算法</p> <p>第4回：拡散項の取り扱い（2次精度・4次精度中心差分）</p> <p>第5回：対流項における計算の安定性（1・3次精度風上差分，中心差分）</p> <p>第6回：（演習）セルペクレ数，風上差分・中心差分での安定性の確認</p> <p>第7回：（演習）クーラン数，対流拡散問題での計算の安定性の確認</p> <p>第8回：（演習）加熱平板に沿う層流強制対流での温度分布の計算</p> <p>第9回：（演習）自由対流での運動方程式・エネルギー方程式を解き流れと温度分布，熱伝達率を計算</p> <p>第10回：（PBL）企業からの技術相談を例として解決策を考える（1回目）テーマの説明</p> <p>第11回：（PBL）企業からの技術相談を例として解決策を考える（1回目）グループ討議</p> <p>第12回：（PBL）企業からの技術相談を例として解決策を考える（1回目）発表</p>			

第13回：(PBL) 企業からの技術相談を例として解決策を考える(2回目) テーマの説明  
第14回：(PBL) 企業からの技術相談を例として解決策を考える(2回目) グループ討議  
第15回：(PBL) 企業からの技術相談を例として解決策を考える(2回目) 発表

テキスト

プリントを配布する

参考書・参考資料等

「流れの数値解析と可視化(第3版)」平野博之著, 丸善(2011), 4,800円(税別)

学生に対する評価

授業中の演習(50%), PBLでの発表とレポート(50%)

授業科目名：弾性力学 特論	教員の免許状取得のための 選択科目	単位数： 2単位	担当教員名： 小田和広 担当形態： 単独
科 目	教科および教科の指導法に関する科目（高等学校 工業）		
施行規則に定める 科目区分又は事項等	教科に関する専門的事項		
<p>授業のテーマ及び到達目標</p> <p>切欠きおよびき裂による応力場の支配パラメータを理解し，線形破壊力学の基本概念を適用できる。</p>			
<p>授業の概要</p> <p>孔や切欠きあるいはき裂の応力集中を理論的に導出する方法を解説し，材料の強度評価上重要な弾性力学に基づく線形切欠き力学および線形破壊力学の概念を理解する。続いて，構造物の強度評価，疲労き裂，複合材料の弾性力学など実用的な問題への適用方法を修得する。</p>			
<p>授業計画</p> <p>第1回：概要（材料力学，弾性力学の復習）</p> <p>第2回：弾性体の基礎方程式（平衡方程式，適合条件）</p> <p>第3回：弾性体の基礎方程式（構成方程式）</p> <p>第4回：応力関数（応力関数を用いた弾性問題の解法）</p> <p>第5回：応力関数（極座標系の基礎方程式，軸対称問題の解法）</p> <p>第6回：孔あるいは切欠きによる応力集中（付加応力場の概念）</p> <p>第7回：応力集中係数の概算方法</p> <p>第8回：き裂による応力集中（特異応力場）</p> <p>第9回：き裂の応力解析（応力拡大係数の算出方法）</p> <p>第10回：グリフィスの破壊基準とエネルギー解放率</p> <p>第11回：線形破壊力学の概念（応力拡大係数の物理的意味と線形切欠き力学との関連）</p> <p>第12回：線形切欠き力学の概念（切欠き材の強度評価法）</p> <p>第13回：構造物への応用（過去の破壊事例と破壊力学による構造物の強度評価）</p> <p>第14回：疲労破壊（疲労破壊に対する破壊力学の適用）</p> <p>第15回：複合材料の力学（複合材料の弾性挙動）</p> <p>定期試験は実施しない。</p>			
<p>テキスト</p> <p>「弾性力学」村上敬宜著，養賢堂．また，適宜資料を配布する．</p>			
<p>参考書・参考資料等</p> <p>「Theory of elasticity (3ed Ed.)」 Timoshenko &amp; Goodier, McGraw-Hill</p>			

「材料力学ハンドブック〈基礎編〉，〈応用編〉」 日本機械学会，丸善

「破壊力学 基礎と応用 第3版」 T.L. Anderson著，栗飯原周二監訳，森北出版

学生に対する評価

レポート試験（80%），毎回の授業で提出する課題（20%）

授業科目名：破壊力学 実践演習	教員の免許状取得のための 選択科目	単位数： 2単位	担当教員名： 小田和広 担当形態： 単独
科 目	教科および教科の指導法に関する科目（高等学校 工業）		
施行規則に定める 科目区分又は事項等	教科に関する専門的事項		
<p>授業のテーマ及び到達目標</p> <p>有限要素法の概要を理解し，構造解析に対する境界条件やモデル化，ならびに解析結果が妥当であるか判断できる。</p>			
<p>授業の概要</p> <p>本講義では，はじめに，構造解析に必要な材料選定の手法を検討する。次に，最も普及している解析法である有限要素法の概要を解説し，構造解析問題などへの適用方法を修得する。き裂問題の解析および実験演習を通し，き裂問題に固有の特異応力場について経験的に理解する。また，非線形破壊力学による弾塑性問題の評価方法についても修得する。</p>			
<p>授業計画</p> <p>第1回：Ashby法による材料選定について</p> <p>第2回：性能指標と材料選定の演習（1）：性能指標の導出について検討する</p> <p>第3回：性能指標と材料選定の演習（2）：形状因子が関係する場合について検討する</p> <p>第4回：性能指標と材料選定の演習（3）：経済的な因子について検討する</p> <p>第5回：マトリックス構造解析（1）：ばねモデルによる1次元問題について検討する</p> <p>第6回：マトリックス構造解析（2）：トラス部材を例に2次元問題について拡張する</p> <p>第7回：マトリックス構造解析（演習）：プログラムを作成し問題を解析する</p> <p>第8回：有限要素法による構造解析（1）：三角形定ひずみ要素による平板の問題を検討する</p> <p>第9回：有限要素法による構造解析（2）：仮想仕事の原理および剛性方程式について理解する</p> <p>第10回：有限要素法による構造解析（3）：汎用的なアイソパラメトリック要素について理解する</p> <p>第11回：破壊力学への応用（1）：プログラムを作成し，有限要素法によりき裂問題を解析する</p> <p>第12回：破壊力学への応用（2）：応力拡大係数の計算演習，その解析精度について検討する</p> <p>第13回：破壊力学への応用（3）：応力拡大係数とエネルギー解放率の実験と解析の比較</p> <p>第14回：非線形破壊力学への応用（1）：基礎的な弾塑性問題の演習を行う</p> <p>第15回：非線形破壊力学への応用（2）：構成式を変更した弾塑性解析結果について議論する</p> <p>定期試験は実施しない。</p>			
<p>テキスト</p> <p>「弾性力学」村上敬宜著、養賢堂。また、適宜資料を配布する。</p>			
<p>参考書・参考資料等</p>			

「基礎計算力学」 谷川・畑・中西・野田, 日新出版

「材料力学ハンドブック (応用編)」 日本機械学会 ほか

学生に対する評価

課題の発表内容 (50%), レポート課題 (50%)

授業科目名： 材料強度学特論	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： 山本 隆栄
			担当形態： 単独
科 目	教科及び教科の指導法に関する科目（高等学校 工業）		
施行規則に定める 科目区分又は事項等	教科に関する専門的事項		
授業のテーマ及び到達目標：線形破壊力学を理解し、機械や構造物の設計に応用できる。疲労破壊現象を理解し、機械や構造物の耐疲労設計ができる。			
授業の概要：本講義では、材料の静的強度、疲労強度、クリープを含む高温強度および応力腐食割れを含む環境強度などに関する基礎的な知識を学習する。			
<p>授業計画</p> <p>第1回：破損と破壊の力学（応力とひずみ）</p> <p>第2回：破損と破壊の力学（破損の法則）</p> <p>第3回：破損と破壊の力学（き裂の力学）</p> <p>第4回：強度の基本的特性（引張強度）</p> <p>第5回：強度の基本的特性（破壊の特徴、多軸応力下の強度）</p> <p>第6回：強度の基本的特性（破壊じん性、衝撃強度）</p> <p>第7回：疲労強度（疲労破壊の様相、S-N曲線と疲労限度）</p> <p>第8回：疲労強度（疲労強度に及ぼす諸因子の影響）</p> <p>第9回：疲労強度（低サイクル疲労、変動振幅応力下の疲労）</p> <p>第10回：疲労強度（疲労き裂進展、疲労機構）</p> <p>第11回：高温強度（クリープ変形およびクリープ破壊、高温疲労寿命）</p> <p>第12回：高温強度（高温におけるき裂進展、耐熱用新材料）</p> <p>第13回：環境強度（材料強度に及ぼす環境効果、腐食の電気化学機構）</p> <p>第14回：環境強度（応力腐食割れ）</p> <p>第15回：環境強度（腐食疲労）</p> <p>定期試験は実施しない。</p>			
<p>テキスト</p> <p>特になし。必要に応じて資料を配布する。</p>			
<p>参考書・参考資料等</p> <p>社団法人 日本材料学会編：改訂 材料強度学</p>			
<p>学生に対する評価</p> <p>課題レポート（100%）</p>			

授業科目名：設計加工学特論	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： 本田 拓朗 担当形態： 単独
科 目	教科及び教科の指導法に関する科目（高等学校 工業）		
施行規則に定める 科目区分又は事項等	教科に関する専門的事項		
<p>授業のテーマ及び到達目標</p> <p>機械加工・トライボロジーに関する知識の習得や文献の精読，相互発表・議論を通して，コミュニケーション能力・プレゼンテーション能力の向上を図る。</p>			
<p>授業の概要</p> <p>種々の加工技術に関する理解を深めることで，はじめて適切な製品設計が可能となる。本講義では，機械加工および機械加工に関連した機械要素や潤滑のしくみについて解説する。</p>			
<p>授業計画</p> <p>第1回：機械加工技術（1）概論  第2回：機械加工技術（2）加工学基礎  第3回：機械加工技術（3）特殊加工  第4回：機械加工技術（4）工作機械  第5回：機械加工技術（5）CAD・CAM  第6回：機械加工技術（6）NC加工  第7回：機械加工技術（7）最新加工技術  第8回：機械加工とトライボロジー（1）トライボロジーとは  第9回：機械加工とトライボロジー（2）固体の表面  第10回：機械加工とトライボロジー（3）摩擦・摩耗  第11回：機械加工とトライボロジー（4）潤滑  第12回：機械加工とトライボロジー（5）表面測定・摩擦試験方法  第13回：機械加工とトライボロジー（6）工作機械と機械要素  第14回：機械加工とトライボロジー（7）工作機械と切削油・グリース  第15回：サステナブル社会における機械加工・トライボロジーの役割</p> <p>定期試験は実施しない</p>			
<p>テキスト</p> <p>適宜資料を配布する</p>			
<p>参考書・参考資料等</p> <p>はじめてのトライボロジー，佐々木 他 著，講談社 など</p>			
<p>学生に対する評価</p>			

課題レポート (50%) , プレゼンテーションおよび質疑応答 (50%)

授業科目名： 機械制御工学特論	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： 貞弘 晃宜
			担当形態： 単独
科 目	教科及び教科の指導法に関する科目（高等学校 工業）		
施行規則に定める 科目区分又は事項等	教科に関する専門的事項		
<p>授業のテーマ及び到達目標</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● 現代制御で用いられているシステム表現について、古典制御のそれとの比較を含め説明できる。</li> <li>● 可制御性・可観測性の意味を説明できる。</li> <li>● 安定性の意味を説明できる。</li> <li>● 与えられた線形システムに対してコンピュータを用いた状態フィードバックによる安定化ができる。</li> <li>● 与えられた線形システムに対してコンピュータを用いたオブザーバの設計ができる。</li> <li>● 離散時間システムにおけるシステム表現について説明できる。</li> </ul>			
<p>授業の概要</p> <p>学部で学習した「システム制御」からの発展として、システムを状態方程式であらわす方法と、それらを用いた様々な解析・制御系の設計について学ぶ。さらにコンピュータを用いた制御を考える際に必要な離散制御についても学ぶ。制御実装においてはコンピュータを利用することが普通であるため、本講義後半では Python を用いた現代制御論演習も行う。近年流行の AI やデータサイエンスでは本分野を礎として発展しているものも多く、本講義の理解は、すなわちそれらの理解・修得の基礎としてとらえることができる。</p>			
<p>授業計画</p> <p>第1回：ガイダンス，データサイエンス・AI と制御工学，簡単なシステムのモデリング</p> <p>第2回：古典制御理論の復習1（伝達関数・過渡応答・周波数応答）</p> <p>第3回：古典制御理論の復習2（安定性・PID制御）</p> <p>第4回：現代制御理論とは，システムの状態空間表現</p> <p>第5回：座標変換，可制御性・可観測性</p> <p>第6回：システムの応答と安定性</p> <p>第7回：状態フィードバックと LQR</p> <p>第8回：オブザーバと出力フィードバック，カルマンフィルタの社会的広がり</p> <p>第9回：連続時間システムと離散時間システム，z変換</p> <p>第10回：離散時間システムの可制御性・可観測性・安定性</p> <p>第11回：Python による現代制御論演習1：簡単な環境と言語の説明</p>			

第12回：Pythonによる現代制御論演習2：状微分方程式の数値解析

第13回：Pythonによる現代制御論演習3：状態空間表現・可制御性・可観測性

第14回：Pythonによる現代制御論演習4：システムの応答と安定性，状態フィードバック LQR

第15回：Pythonによる現代制御論演習5：オブザーバと出力フィードバック，離散制御システム

テキスト

教科書は指定しない。適宜資料を配布する。

参考書・参考資料等

- 制御工学—技術者のための，理論・設計から実装まで—，寺島ら，実教出版.
- システム制御の基礎と応用—メカトロニクス系制御のために—，岡田昌史，数理工学社.
- 高校数学でマスターする現代制御とデジタル制御，小坂学，コロナ社.

学生に対する評価

授業課題（80%）、小テスト（20%）

授業科目名： 電力工学特論	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： 金澤誠司
			担当形態： 単独
科目	教科及び教科の指導法に関する科目（高等学校 工業）		
施行規則に定める 科目区分又は事項等	教科に関する専門的事項		
授業のテーマ及び到達目標			
<p>静電気の基本的現象を理解して説明できる。放電の物理的機構を理解して説明できる。大気圧放電の発生方法を説明できる。プラズマの応用について説明できる。</p>			
授業の概要			
<p>人間の生活を支える電力エネルギーの需要は、AIの普及をはじめ高度情報化された知識基盤社会では益々拡大していくことが予想される。それに伴いカーボンニュートラルの解決など相反する問題とも対峙しないといけない。その中で電圧の高電圧化は、次世代機器の省エネルギー化にも貢献できる。本講義では、電力応用の視点から、高電圧放電現象について論じ、大気圧における放電の発生と計測および応用について多角的視点から調査し、放電プラズマの新たな可能性を学んで自らのものとする。特に応用として電気集じん、静電プロセス、放電プラズマによる環境改善技術やバイオ・医療応用について学ぶ。電磁気学や高電圧工学を基盤とする高度な専門知識を修得する。</p>			
授業計画			
<p>第1回：静電気工学の基礎と応用に関する概論を紹介する。放電プラズマの観測を行う。</p> <p>第2回：放電現象について荷電粒子の発生と消滅、タウンゼント放電、パッシェンの法則を理解する。</p> <p>第3回：ストリーマ理論に触れる。空気中と水中でのストリーマを比較して考える。</p> <p>第4回：グロー放電の構造とその物理的機構、放電発生のための電離機構について整理する。</p> <p>第5回：大気圧放電の発生と維持、不平等電界中の放電であるコロナ放電の基礎と応用を学ぶ。</p> <p>第6回：大気圧放電のその他の形態として、バリア放電、アーク放電などについて学ぶ。</p> <p>第7回：雷や巨大放電であるスプライトなどを紹介するとともにレーザ誘雷の実写映像を見る。</p> <p>第8回：大気圧プラズマジェットの特徴と応用への展開について最新的话题を提供する。</p> <p>第9回：放電プラズマ発生のための電源技術の紹介と静電気発電機”Dirod”について理解する。</p> <p>第10回：放電プラズマの応用1 電気集じんや各種静電プロセスを調査する。</p> <p>第11回：放電プラズマの応用2 有害ガス処理やオゾン生成を調査する。</p> <p>第12回：放電プラズマの応用3 水処理とバイオ・医療応用を調査する。</p> <p>第13回：放電プラズマの世界のまとめを行う。</p> <p>第14回：放電プラズマの最新話題に関するプレゼンテーション（1）を実施する。</p> <p>第15回：放電プラズマの最新話題に関するプレゼンテーション（2）を実施する。</p>			

## テキスト

P. K. Vhu, X. P. Lu, "Low Temperature Plasma Technology", CRC Press, 2014

V. I. Parvulescu, M. Magureanu, P. Lukes, "Plasma Chemistry and Catalysis in Gases and Liquids", Wiley-Vch, 2012

適宜プリントを配布する

## 参考書・参考資料等

A. Fridman, G. Friedman, "Plasma Medicine", Wiley, 2013

J. R. Roth, "Industrial Plasma Engineering, Vol.1, Principles", IOP Publishing Ltd., 1995.

M. Laroussi, M.G. Kong, G. Morfill and W. Stolz, "Plasma Medicine", Cambridge University Press, 2012

## 学生に対する評価

放電プラズマの最新話題のプレゼンテーション（50%）、最終課題（レポート）（50%）

授業科目名： 電磁波工学特論	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： 工藤 孝人
			担当形態： 単独
科 目	教科及び教科の指導法に関する科目（高等学校 工業）		
施行規則に定める 科目区分又は事項等	教科に関する専門的事項		
<p>授業のテーマ及び到達目標</p> <p>無線・有線を問わず、情報通信技術は現代生活に欠くことのできない社会基盤である。情報通信技術は基礎から応用にわたる階層構造を成しており、その最下層にあたる「物理層」に属するのが電磁波工学である。本講義では、無線伝送系及び有線伝送系における電磁波諸現象に関する解析法を修得し、新たな情報通信技術の開発に繋がる能力の醸成を図る。具体的な到達目標は次の2点である。</p> <p>(1) 物体による電磁波（平面波・円筒波）の散乱問題に関する定式化と解析法を説明できる。</p> <p>(2) 伝送線路理論に関する定式化と解析法を説明できる。</p>			
<p>授業の概要</p> <p>前半（第2回～8回）は周波数領域における電磁波散乱問題の解析法について、後半（第9回～第15回）は一様分布定数線路を伝搬する電磁波の解析法について、通常の講義形式で授業を行う。</p>			
<p>授業計画</p> <p>第1回：授業ガイダンス、電磁波工学と社会との関係</p> <p>第2回：スカラ波動方程式の解法</p> <p>第3回：解の積分表現</p> <p>第4回：自由空間のグリーン関数</p> <p>第5回：円柱による平面波の散乱（級数解）</p> <p>第6回：モーメント法(1)（積分表現）</p> <p>第7回：モーメント法(2)（離散化）</p> <p>第8回：モーメント法(3)（級数解との比較）</p> <p>第9回：分布定数線路の基礎方程式</p> <p>第10回：線路条件と線路特性</p> <p>第11回：伝送線路の縦続行列表示</p> <p>第12回：反射現象と定在波</p> <p>第13回：入力インピーダンス</p> <p>第14回：インピーダンス整合</p> <p>第15回：共振、授業の総括、電磁波工学の果たすべき社会的役割</p>			

定期試験は実施しない。

テキスト

担当教員が作成した講義資料を配付する。

参考書・参考資料等

未定（授業中に適宜紹介する）。

学生に対する評価

周波数領域における電磁波散乱問題の解析法，及び一様分布定数線路を伝搬する電磁波の解析法のそれぞれについて演習問題を課し，解答をレポートとして提出させる。レポートの内容について100点満点で成績評価を行い，60点以上を合格とする。

授業科目名： 応用電子工学特論	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： 工藤 孝人
			担当形態： 単独
科 目	教科及び教科の指導法に関する科目（高等学校 工業）		
施行規則に定める 科目区分又は事項等	教科に関する専門的事項		
<p>授業のテーマ及び到達目標</p> <p>物理学や電気電子工学の進展が現代社会に及ぼす効果や影響は非常に大きい。本講義では、物理学・電気電子工学の諸分野における最新英語論文の講読と討論を通じ、英語論文の読解力、論理的思考能力、説明力の向上を図るとともに、各自が取り組んできた研究分野の社会的意義を改めて問い直し、研究の更なる発展に繋げる。具体的な到達目標は次の3点である。</p> <p>(1) 論文内容を適切に要約し、論理的な説明ができる。</p> <p>(2) 論文内容に関する判り易い資料を作成できる。</p> <p>(3) 課題意識を持ち、積極的に討論に参加する。</p>			
<p>授業の概要</p> <p>(1) 受講者は各自の研究分野における最新の英語論文を検索し、その写しを受講者全員及び担当教員に配付する。配付された論文については、全員が読んでおく。</p> <p>(2) 受講者は各自が配付した論文について内容の要約、式の導出、理論の追試、計算プログラムの作成、計算結果の可視化などを行い、それらをまとめた資料を受講者全員及び担当教員に提示する。</p> <p>(3) 当該論文及び提示された資料に基づき、1編の論文について3回程度の講義回数をかけて受講者全員で討論し、論文内容の理解を深めるとともに、各自の研究に活かす。</p>			
<p>授業計画</p> <p>第1回：授業ガイダンス、各自が取り組んでいる研究と社会との関係</p> <p>第2回：各自が検索した英語論文の配付</p> <p>第3回：論文内容の要約（半導体）</p> <p>第4回：理論式または実験内容の説明（半導体）</p> <p>第5回：理論の追試・データの評価（半導体）</p> <p>第6回：論文内容の要約（電気回路・電子回路）</p> <p>第7回：理論式または実験内容の説明（電気回路・電子回路）</p> <p>第8回：理論の追試・データの評価（電気回路・電子回路）</p> <p>第9回：論文内容の要約（情報通信・電磁波・光）</p> <p>第10回：理論式または実験内容の説明（情報通信・電磁波・光）</p> <p>第11回：理論の追試・データの評価（情報通信・電磁波・光）</p>			

第12回：論文内容の要約（物理学連携）

第13回：理論式または実験内容の説明（物理学連携）

第14回：理論の追試・データの評価（物理学連携）

第15回：授業の総括，各自が取り組んでいる研究の社会的意義

上述した4例（半導体，電気回路・電子回路，情報通信・電磁波・光，物理学連携）の分野に該当する受講者がいない場合，適宜，他の分野で置き換える。また，受講者が5人以上の場合は受講者を班分けし，班ごとに上記内容を実施する。定期試験は実施しない。

テキスト

使用しない。必要に応じて関連する資料等を配付する。

参考書・参考資料等

未定（授業中に適宜紹介する）。

学生に対する評価

次に示す割合で評価し，合計点が60点以上を合格とする。

論文の説明内容・資料作成に対する取組み：60%，討論への参加度：40%。

授業科目名： システム制御特論第 一	教員の免許状取得のための 選択科目	単位数： 2単位	担当教員名： 高橋 将徳 担当形態： 単独
科 目	教科及び教科の指導法に関する科目（高等学校 工業）		
施行規則に定める 科目区分又は事項等	教科に関する専門的事項		
<p>授業のテーマ及び到達目標</p> <p>(1) システムを状態方程式で表現できること。(2) 状態方程式と伝達関数の関係を説明できること。(3) 状態方程式の解を求めることができること。(4) システムの安定性を判別できること。(5) 状態フィードバックによって極を配置できること。(6) システムの可制御性・可観測性を判別できること。(7) オブザーバを設計できること。(8) 制御系を最適化できること。</p>			
<p>授業の概要</p> <p>自動制御は古典制御と現代制御に大別できる。現代制御は、システムの動特性を状態方程式によって表現し、それもとづいて理論が構築されている。それにより、古典制御では扱えなかったシステムの内部状態にまで踏み込んだ制御系の設計・解析を行うことができる。本講義では、この現代制御理論について、その基礎から応用までを紹介する。</p>			
<p>授業計画</p> <p>第1回：現代制御とは（状態空間表現の基礎）</p> <p>第2回：状態方程式</p> <p>第3回：現代制御で用いる数学（ベクトル・行列）</p> <p>第4回：状態方程式と伝達関数</p> <p>第5回：状態変数線図と変数変換</p> <p>第6回：状態方程式の自由応答</p> <p>第7回：状態方程式の解</p> <p>第8回：システムの安定性</p> <p>第9回：状態フィードバックによる極配置</p> <p>第10回：システムの可制御性・可観測性</p> <p>第11回：オブザーバの設計</p> <p>第12回：オブザーバを用いる状態フィードバック（併合系）</p> <p>第13回：サーボ系の設計</p> <p>第14回：最適制御</p> <p>第15回：計算機による制御系のシミュレーション</p>			

テキスト

佐藤，下本，熊澤 共著：はじめての現代制御理論，講談社，ISBN 978-4-06-156508-1

参考書・参考資料等

講義中に適宜，紹介する。

学生に対する評価

レポート 60%，発表 40% で総合的に評価する。

授業科目名： システム制御特論第 二	教員の免許状取得のための 選択科目	単位数： 2単位	担当教員名： 高橋 将徳 担当形態： 単独
科 目	教科及び教科の指導法に関する科目（高等学校 工業）		
施行規則に定める 科目区分又は事項等	教科に関する専門的事項		
<p>授業のテーマ及び到達目標</p> <p>(1) <math>z</math>変換およびその逆変換ができること。(2) パルス伝達関数を導出できること。(3) 離散時間システムの安定性を判別できること。(4) 最小2乗法を利用できること。(5) システムの同定ができること。(6) 最小分散制御系を設計できること。(7) サーボ系を設計できること。(8) カルマンフィルタを構成し状態を推定できること。</p>			
<p>授業の概要</p> <p>コンピュータを利用したフィードバック制御系では、コンピュータ内の信号処理に一定の時間を要するため、制御量と操作量の更新が断続的に行われる。このような制御系は離散時間システムと言われ、これまでに学んだ連続時間システムとは取り扱いが異なる。本講義では、離散時間システムの制御、同定、推定について、その基礎から応用までを紹介する。</p>			
<p>授業計画</p> <p>第1回：デジタル制御とは 第2回：<math>z</math>変換の基礎 第3回：<math>z</math>変換の応用状態方程式 第4回：パルス伝達関数 第5回：離散時間システムの応答 第6回：離散時間システムの安定性 第7回：確率の基礎 第8回：最小2乗法 第9回：ARMAモデル 第10回：システム同定 第11回：最小分散制御 第12回：一般化最小分散制御 第13回：サーボ系設計 第14回：カルマンフィルタ 第15回：計算機による制御系のシミュレーション</p>			
<p>テキスト</p> <p>森著：演習で学ぶデジタル制御，森北出版，ISBN 978-4-627-92111-5</p>			

参考書・参考資料等

講義中に適宜，紹介する。

学生に対する評価

レポート 60%，発表 40% で総合的に評価する。

授業科目名：電気エネルギー変換工学特論	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： 樋田雄二
			担当形態： 単独
科目	教科及び教科の指導法に関する科目（高等学校 工業）		
施行規則に定める 科目区分又は事項等	教科に関する専門的事項		
<p>授業のテーマ及び到達目標</p> <p>機械・電気エネルギー変換に関する理論について議論できること。機械・電気エネルギー変換に関する機器の原理・構造とその特性を説明できること。</p>			
<p>授業の概要</p> <p>電気エネルギーを変換する機器は、変圧器、誘導機、直流機、同期機、半導体電力変換機器など多種に渡り、産業機械から身近な家電製品まで人々の快適な生活を支えている。電気エネルギー変換効率を高めることは、カーボンニュートラルに繋がり、グリーントランスフォーメーション(GX)を実現する。ここでは、電気エネルギー変換工学全般の概要、電気エネルギーから機械エネルギーへの変換、機械エネルギーから電気エネルギーへの変換、電気エネルギーから電気エネルギーへの変換についての理論について議論ができる能力を修得し、タービン同期発電機の原理・構造とその特性、変電、送電、配電の原理、電力用変圧器の原理・構造とその特性、産業用電動機の原理・構造とその特性・制御技術について実践的な理解を深める。</p>			
<p>授業計画</p> <p>第1回：機械・電気エネルギー変換工学の理論体系</p> <p>第2回：機械エネルギー・電気エネルギー変換と社会の関わり、発電の原理と発電機器について</p> <p>第3回：タービン同期発電機の原理と構造</p> <p>第4回：タービン同期発電機の特性I(誘導起電力、電機子反作用、同期リアクタンス)</p> <p>第5回：タービン同期発電機の特性II(電圧変動率、発電特性曲線)</p> <p>第6回：変電、送電、配電の原理</p> <p>第7回：電気エネルギー・電気エネルギー変換と社会の関わり、変電の原理と変電機器について</p> <p>第8回：電力用変圧器の原理と構造</p> <p>第9回：電力用変圧器の特性I(等価回路、電圧変動率、力率、漏れリアクタンス、効率)</p> <p>第10回：電力用変圧器の特性II(無負荷試験、短絡試験、損失と温度上昇)</p> <p>第11回：電気エネルギー・機械エネルギー変換と社会の関わり、動力の原理と動力機器について</p> <p>第12回：産業用電動機の原理と構造</p> <p>第13回：産業用電動機の特性I(等価回路、等価回路による特性算出)</p> <p>第14回：産業用電動機の特性II(無負荷試験、拘束試験、等価回路定数の測定法)</p> <p>第15回：産業用電動機の制御技術</p>			

定期試験
テキスト 関連分野の資料を配布します。
参考書・参考資料等 授業内で適宜紹介します。
学生に対する評価 理解・整理した資料内容に関する議論とそのレポート(100%)

授業科目名： 電磁気学特論	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： 市來龍大 担当形態： 単独
科目	教科及び教科の指導法に関する科目（高等学校 工業）		
施行規則に定める 科目区分又は事項等	教科に関する専門的事項		
<p>授業のテーマ及び到達目標</p> <p>電磁場中における荷電粒子群の挙動について説明できる。荷電粒子群がつくる電磁場およびこれらの相互作用について説明できる。社会インフラとしての電力システムおよび各種材料プロセス技術の課題および発展性について電磁気学的側面から説明できる。</p>			
<p>授業の概要</p> <p>社会にとって必要不可欠な電力エネルギー技術や半導体製造技術に電気電子工学の知識を実際に利用するためには、電気電子工学の基礎となる電磁気学の知識をより深化させる必要がある。ここでは電場、磁場といった古典場の中に存在する一荷電粒子の単純な物理挙動の理論から議論を進展させ、最終的には多数の荷電粒子群が古典場中で示す集団的挙動、荷電粒子群自身がつくる場、荷電粒子群と場の相互作用について流体論および運動論的手法により記述される理論体系を学ぶ。さらに荷電粒子群と場の物理を放電現象とプラズマ挙動の理解につなげ、電力システムや材料プロセス技術の課題および発展性について電磁気学的側面から理解する。</p>			
<p>授業計画</p> <p>第1回：電磁気学と社会との関係</p> <p>第2回：荷電粒子群とDebye遮蔽</p> <p>第3回：一様な電場・磁場中における荷電粒子の挙動</p> <p>第4回：非一様な電場・磁場中における荷電粒子の挙動</p> <p>第5回：荷電粒子群の流体論的記述</p> <p>第6回：電場・磁場中におけるプラズマの挙動</p> <p>第7回：疎密波の流体論的記述</p> <p>第8回：プラズマ中の摂動電場および静電波</p> <p>第9回：プラズマ中の電磁波</p> <p>第10回：荷電粒子群の両極性拡散</p> <p>第11回：磁気流体力学（MHD）</p> <p>第12回：運動論と流体論の相違</p> <p>第13回：静電波の運動論的記述とLandau共鳴</p> <p>第14回：電力システムにおける荷電粒子群・放電物理の重要性</p> <p>第15回：半導体および各種材料プロセス技術における荷電粒子群・プラズマ物理化学の重要性</p>			

定期試験

テキスト

授業中に適宜資料を配付する。

参考書・参考資料等

Introduction to Plasma Physics and Controlled Fusion Volume1: Plasma Physics, 2nd Ed. (Francis F. Chen, Plenum Press)

学生に対する評価

課題レポート・復習用小テスト (100%)

授業科目名：ナノエレクトロニクス特論	教員の免許状取得のための 選択科目	単位数： 2単位	担当教員名： 大野武雄
			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 工業）		
施行規則に定める 科目区分又は事項等	教科に関する専門的事項		
<p>授業のテーマ及び到達目標</p> <p>ナノエレクトロニクスの基本的な知識を習得し，説明できる。省電力メモリデバイス実現のために必要な学際的アプローチについて説明できる。</p>			
<p>授業の概要</p> <p>ナノエレクトロニクスはナノテクノロジーやナノスケールをベースとしたエレクトロニクスのことであり，マクロスケールをベースとしたエレクトロニクスの法則だけでは現象を説明することができない。本講義では，ナノエレクトロニクス分野で研究されている省電力のためのメモリデバイスに関する最新の英語学術論文を精読し，かつプレゼンテーションすることで基本的な概念や動作原理などについて理解する。</p>			
<p>授業計画</p> <p>第1回：ナノエレクトロニクスと社会との関係  第2回：省電力と社会との関係  第3回：酸化物を用いたメモリデバイスの概要  第4回：酸化物を用いたメモリデバイスの構造  第5回：酸化物を用いたメモリデバイスの動作  第6回：酸化物を用いたメモリデバイスの応用  第7回：硫化物を用いたメモリデバイスの概要  第8回：硫化物を用いたメモリデバイスの構造  第9回：硫化物を用いたメモリデバイスの動作  第10回：硫化物を用いたメモリデバイスの応用  第11回：メモリデバイスの製造技術（前工程のフロントエンド）  第12回：メモリデバイスの製造技術（前工程のバックエンド）  第13回：メモリデバイスの製造技術（後工程）  第14回：プレゼンテーション  第15回：本講義のまとめ</p> <p>定期試験は実施しない。</p>			
<p>テキスト</p> <p>英語学術論文を配布する。</p>			
<p>参考書・参考資料等</p> <p>Ed. Rainer Waser, Nanoelectronics and Information Technology: Advanced Electronic Materials and Novel Devices, 3rd Edition, Wiley.</p>			
<p>学生に対する評価</p> <p>プレゼンテーション（100%）</p>			

授業科目名：システムL SI設計実践演習	教員の免許状取得のための 選択科目	単位数： 2単位	担当教員名： 三浦典之，大野武雄 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 工業）		
施行規則に定める 科目区分又は事項等	教科に関する専門的事項		
<p>授業のテーマ及び到達目標</p> <p>システムLSI設計に必要な背景知識を幅広く網羅的に学習し，説明できる。LSIの実践的なプログラムを設計できる。</p>			
<p>授業の概要</p> <p>本講義では，PBL(Project-Based Learning)形式の演習による議論や提案を通じて，半導体大規模集積回路（LSI）の開発・設計，セット・システムへのLSIの応用，ならびにLSIに関する周辺技術の開発・サービスなどに携わるために必要な実践的な知識・技術を会得する。</p>			
<p>授業計画</p> <p>第1回：半導体産業の歴史，社会的課題，最新の研究動向を踏まえたシステムLSI設計の概要の俯瞰</p> <p>第2回：システムLSIの物理構成の学習：CMOSトランジスタ</p> <p>第3回：システムLSIの物理構成の学習：CMOS論理回路</p> <p>第4回：演習1：業界標準のSPICEシミュレータを使用したCMOSトランジスタ・論理回路設計（導入）</p> <p>第5回：演習1：業界標準のSPICEシミュレータを使用したCMOSトランジスタ・論理回路設計（実践）</p> <p>第6回：演習1：業界標準のSPICEシミュレータを使用したCMOSトランジスタ・論理回路設計（発展）</p> <p>第7回：演習1：業界標準のSPICEシミュレータを使用したCMOSトランジスタ・論理回路設計（完成）</p> <p>第8回：効率の良いCMOSトランジスタ・論理回路設計についての課題解決提案と討論</p> <p>第9回：システムLSIの情報処理技術の学習：CMOSコンピューティング</p> <p>第10回：システムLSIの情報処理技術の学習：CMOSアーキテクチャ</p> <p>第11回：演習2：業界標準のVerilog-HDLを使用した情報処理機能のFPGAプログラミング（導入）</p> <p>第12回：演習2：業界標準のVerilog-HDLを使用した情報処理機能のFPGAプログラミング（実践）</p> <p>第13回：演習2：業界標準のVerilog-HDLを使用した情報処理機能のFPGAプログラミング（発展）</p> <p>第14回：演習2：業界標準のVerilog-HDLを使用した情報処理機能のFPGAプログラミング（完成）</p> <p>第15回：セキュリティの高い情報処理機能のFPGAプログラミングについての課題解決提案と討論</p> <p>定期試験は実施しない。</p>			
<p>テキスト</p> <p>担当教員作成のプリント冊子を配布する。</p>			
<p>参考書・参考資料等</p> <p>参考書は指定しない。</p>			
<p>学生に対する評価</p> <p>レポート（80%）、実習の結果（20%）</p>			

授業科目名： 半導体工学特論	教員の免許状取得のための 選択科目	単位数： 2単位	担当教員名： 大森雅登
			担当形態： 単独
科 目	教科及び教科の指導法に関する科目（高等学校 工業）		
施行規則に定める 科目区分又は事項等	教科に関する専門的事項		
授業のテーマ及び到達目標 半導体のエネルギーバンド構造を理解し、各種基本デバイスの動作原理を説明できる			
授業の概要 半導体は身の回りの電気製品のほぼすべてに使用され、我々の生活を便利で豊かなものにして いる。最近ではAIや情報通信技術、省エネ技術の基盤デバイスとして重要視され、DXやGXの推 進に欠かせない存在となっている。本講義では、半導体の基本原理から始まり、デバイスの動 作を理解し使いこなすための高度な専門知識に至るまで、系統的に詳細な内容を学ぶ。			
授業計画 第1回：半導体デバイスの概要 第2回：量子力学の基礎と半導体の結晶構造 第3回：エネルギーバンド理論 第4回：半導体のキャリア統計 第5回：キャリアの輸送現象 第6回：p-n接合の電流電圧特性 第7回：p-n接合の容量特性 第8回：金属-半導体接触 第9回：バイポーラトランジスタ動作原理と基本特性 第10回：MOSダイオード 第11回：MOSFETの動作原理と基本特性 第12回：発光デバイスと受光デバイス 第13回：パワー半導体の種類と基礎 第14回：パワー半導体の動作原理と基本特性 第15回：半導体の製造技術 定期試験は実施しない			
テキスト 高橋 清『半導体工学』，森北出版			
参考書・参考資料等 S. M. ジー 『半導体デバイス—基礎理論とプロセス技術』，産業図書			

学生に対する評価

課題レポート (50%) , プレゼンテーションと質疑応答 (50%)

授業科目名： フォトンクス特論	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： 片山 健夫
			担当形態： 単独
科 目	教科及び教科の指導法に関する科目（高等学校 工業）		
施行規則に定める 科目区分又は事項等	教科に関する専門的事項		
<p>授業のテーマ及び到達目標</p> <p>本講義では、光学と電子工学の融合分野であるフォトンクスに関して学ぶ。光学の基礎として、幾何光学、波動光学を理解する。そして、光の電磁波的取扱いを学習し、自由空間伝搬、導波路伝搬を理解する。また、電子工学の分野として半導体の電氣的、光学的物性を理解する。そして各種の光半導体デバイスの動作原理、特性を理解する。それらの知識を統合して、学習した要素デバイスが、通信システム、光計測システムへどのように応用されているかを理解する。</p>			
<p>授業の概要</p> <p>本講義では、フォトンクスに関し、基礎的理論から体系的に学び、応用技術の理解へ繋げることを目的としている。特に、現代の情報化社会の重要な基盤となっている光通信システムと光計測に必要な要素技術について論じる。</p>			
<p>授業計画</p> <p>第1回：フォトンクス分野の背景と社会との関係</p> <p>第2回：【光学】光波の性質</p> <p>第3回：【光学】回折と干渉</p> <p>第4回：【光学】光波の伝搬</p> <p>第5回：【光学】ガウスビーム</p> <p>第6回：【光学】光ファイバ</p> <p>第7回：【光学】光導波路</p> <p>第8回：【エレクトロニクス】レーザの原理</p> <p>第9回：【エレクトロニクス】半導体による発光と吸収</p> <p>第10回：【エレクトロニクス】LED, LDの静的特性</p> <p>第11回：【エレクトロニクス】LED, LDの動的特性</p> <p>第12回：【エレクトロニクス】光制御</p> <p>第13回：【エレクトロニクス】光検出</p> <p>第14回：【システム応用】光センシングシステム(社会的な関りを含めて)</p> <p>第15回：【システム応用】光通信システム(社会的な関りを含めて)</p> <p>定期試験</p>			

テキスト
OHM大学テキストシリーズ「光エレクトロニクス」， 的場修， オーム社
参考書・参考資料等
電子情報通信学会大学シリーズE-4「新版 光デバイス」， 末松安晴， コロナ社 「基本 光工学1, 2」， 尾崎義治， 朝倉利光 訳， 森北出版（“Fundamentals of Photonics,” B . E. A. Saleh, M. C. Teich, Wiley-Interscience)
学生に対する評価
復習・予習レポート(60%)、演習課題レポート(40%)

授業科目名： 通信工学特論	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： 緑川 洋一
			担当形態： 単独
科 目	教科及び教科の指導法に関する科目（高等学校 工業）		
施行規則に定める 科目区分又は事項等	教科に関する専門的事項		
<p>授業のテーマ及び到達目標</p> <p>通信などで利用されている信号処理, 通信方式などに関する基本を説明できる。フーリエ解析法について基本を説明できる。ウェーブレット解析法についての基本を説明できる。</p>			
<p>授業の概要</p> <p>現代社会の日常生活において情報通信技術は不可欠のものとなっている。その情報通信技術などは基礎から応用まで非常に広いものである。その中の通信工学の数理的な側面の重要な基本技術である周波数領域などにおける信号処理などがある。本講義では、通信工学の重要な基本である信号処理方法などのフーリエ解析などに関連する技術に関して中心に、さらなる通信工学の発展のための技術として新しい信号処理法であるウェーブレット解析などについても学ぶ。</p>			
<p>授業計画</p> <p>第1回：ガイダンス及び通信工学について</p> <p>第2回：通信工学における信号処理技術</p> <p>第3回：フーリエ級数展開</p> <p>第4回：様々な波形のフーリエ級数展開</p> <p>第5回：フーリエ変換</p> <p>第6回：FFT(高速フーリエ変換)</p> <p>第7回：周波数スペクトログラム</p> <p>第8回：デジタルフィルタの基礎</p> <p>第9回：デジタルフィルタの設計</p> <p>第10回：ウェーブレット解析の基礎</p> <p>第11回：多重解像解析</p> <p>第12回：ウェーブレット解析の産業応用例</p> <p>第13回：アナログ通信方式など</p> <p>第14回：デジタル通信方式など</p> <p>第15回：各自の研究分野における通信工学・信号処理などについて考える</p> <p>定期試験は実施しない。</p>			
テキスト			

適時関連資料などを配付します。

参考書・参考資料等

エース情報通信工学(佐藤正志, 藤井健作, 野村康雄, 前田裕・著、朝倉書店)

適時関連資料などを配付します。

学生に対する評価

課題レポート(80%), 発表(20%)

授業科目名:建築環境工学特論第一	教員の免許状取得のための 選択科目	単位数: 2単位	担当教員名: 岡本 則子
			担当形態: 単独
科 目	教科及び教科の指導法に関する科目 (高等学校 工業)		
施行規則に定める 科目区分又は事項等	教科に関する専門的事項		
<p>授業のテーマ及び到達目標</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 光環境および騒音防止計画に関する知識を修得する</li> <li>2. 光環境および騒音防止計画に関する予測が可能となる</li> <li>3. 光および音環境予測に関し他者に分かりやすく説明できる</li> </ol>			
<p>授業の概要</p> <p>人間が快適な空間で生活する上で、建築環境のコントロールは現在必須のものとなっている。本講義では、環境要素のうち光と音に着目し、健康で快適な環境を構築するための基礎的な予測技術を学ぶ。実際の建築物を対象とした予測計算により、現状の課題を整理するとともに、より適する環境の定量的な提案を行うことで、環境・設備設計に応用できる知識と技術を習得する。また、成果の発表と議論を通して、プレゼンテーション技術の向上を図る。</p>			
<p>授業計画</p> <p>第1回：講義概要説明</p> <p>第2回：光環境計画</p> <p>第3回：光環境予測1：対象の選定と基本計画</p> <p>第4回：光環境予測2：光源の設定</p> <p>第5回：光環境予測3：予測</p> <p>第6回：光環境予測4：まとめ、発表資料作成</p> <p>第7回：光環境予測に関する成果発表と質疑応答、まとめ</p> <p>第8回：騒音防止計画</p> <p>第9回：道路交通騒音予測モデル</p> <p>第10回：建設工事騒音予測モデル</p> <p>第11回：騒音予測1：対象の選定と基本計画</p> <p>第12回：騒音予測2：処理プログラムの作成</p> <p>第13回：騒音予測3：予測、評価</p> <p>第14回：騒音予測4：まとめ、発表資料作成</p> <p>第15回：騒音予測に関する成果発表と質疑応答、まとめ</p>			
<p>テキスト</p> <p>教科書は指定しない。授業中に配布する資料を使用する。</p>			

参考書・参考資料等

平手小太郎著、建築光環境・視環境、数理工学社

前川純一、森本正之、阪上公博著、建築・環境音響学，共立出版

学生に対する評価

光環境計画レポート，プレゼンテーション 50%

騒音防止計画レポート，プレゼンテーション 50%

授業科目名:建築設備計画特論第一	教員の免許状取得のための 選択科目	単位数: 2単位	担当教員名: 岡本 則子 担当形態: 単独
科目	教科及び教科の指導法に関する科目 (高等学校 工業)		
施行規則に定める 科目区分又は事項等	教科に関する専門的事項		
<p>授業のテーマ及び到達目標</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 研究倫理を遵守し学術論文を作成/読解する際の要点を説明できる</li> <li>2. 建築音響・騒音振動分野の応用事例に関する近年の学術論文につき、1の要点をもとにスライドを作成しプレゼンテーションを行うことができる</li> <li>3. 建築音響・騒音振動に関わる応用的研究の国際的動向について、具体的なトピックをあげ説明できる</li> </ol>			
<p>授業の概要</p> <p>建築設備は、機械設備や電気設備などのアクティブな技術を活用して健康で快適な環境を維持するためのシステムであり、現代においてその役割は大きくなっている。本講義では、建築設備計画（建築音響・騒音振動分野）に関する研究と建築への適用事例を、社会的・世界的観点から把握する。最新の音響・騒音振動関連技術と応用研究の概要を知るとともに、工学技術の基盤の一つである音響・騒音振動現象を題材に、研究と論文の構成法を学ぶ。また、国際学会での発表を念頭に、プレゼンテーション技術の向上を図る。</p>			
<p>授業計画</p> <p>第1回：講義概要説明</p> <p>第2回：研究倫理，研究論文，口頭発表について</p> <p>第3回：W. C. Sabine、建築音響と科学的研究</p> <p>第4回：C. F. Eyring、残響時間と統計的手法</p> <p>第5回：建築音響・環境騒音の測定</p> <p>第6回：デジタル信号処理技術</p> <p>第7回：住環境の事例1：騒音対策</p> <p>第8回：住環境の事例2：床衝撃音</p> <p>第9回：学校音響の事例1：教室音響</p> <p>第10回：学校音響の事例2：騒音対策</p> <p>第11回：ホール音響の事例1：室内音響設計</p> <p>第12回：ホール音響の事例2：室内音響評価</p> <p>第13回：ホール音響の事例3：幾何音響シミュレーション技術</p> <p>第14回：ホール音響の事例4：波動音響シミュレーション技術</p>			

第15回：全体総括と今後の展望
-----------------

テキスト
------

教科書は指定しない。
------------

授業中に配布する資料を使用する。
------------------

参考書・参考資料等
-----------

前川純一他：建築／環境音響学（共立）、Z. Maekawa他：Environmental and Architectural Acoustics (CRC)、G. J. Alred他：Handbook of tech. writing (St. Martins Press)
---

学生に対する評価
----------

レポート，プレゼンテーション 100%
---------------------

授業科目名：建築環境 工学特論第二	教員の免許状取得のための 選択科目	単位数： 2単位	担当教員名： 富来礼次 担当形態： 単独
科 目	教科及び教科の指導法に関する科目（高等学校 工業）		
施行規則に定める 科目区分又は事項等	教科に関する専門的事項		
<p>授業のテーマ及び到達目標</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 建築環境工学に関わる、国内外のガイドライン、基準、法規の把握</li> <li>2. ガイドライン、基準、法規の内容および考えられる問題点を理解・説明できる</li> <li>3. ガイドライン、基準、法規に関連する情報を収集し、国内外の最新の動向を把握できる</li> <li>4. 目標1-3の内容を理解し、プレゼンテーションできる</li> </ol>			
<p>授業の概要</p> <p>地球環境に配慮し、健康かつ安全で快適な建築・都市環境を実現するためには、気候・風土などの自然環境の把握や、建築が有する熱・空気・水・光・音などの物理的性質、人体の生理・心理反応に関する専門知識、これらを活用または制御する方法の構築等が不可欠である。ここでは、学部で学習した基礎知識をもとに、建築環境工学に関わる、国内外のガイドライン、基準および法規の習熟とともに、関連文献や基礎文献を題材としながら、現状の問題点、最新の研究動向を理解し、それらを他者へ説明できる能力を習得することを目指す。</p>			
<p>授業計画</p> <p>第1回：講義概要説明:講義の意義の理解、課題決定のための情報収集開始</p> <p>第2回：課題決定のための情報収集</p> <p>第3回：課題決定:課題候補の提出、検討、決定</p> <p>第4回：中間発表準備1:課題となった国内外のガイドライン、基準、法規の内容の理解</p> <p>第5回：中間発表準備2:課題となった国内外のガイドライン、基準、法規の問題点の理解</p> <p>第6回：中間発表1:中間発表</p> <p>第7回：中間発表2:中間発表に対する質疑討論</p> <p>第8回：中間発表まとめ:中間発表およびその質疑討論からのそれぞれの課題抽出</p> <p>第9回：課題に関連する文献調査1:課題に関連する文献を収集</p> <p>第10回：課題に関連する文献調査2:課題に関連する文献の内容把握</p> <p>第11回：最終発表準備1:収集した文献および課題に関する最新の動向の理解</p> <p>第12回：最終発表準備2:課題に関連する文献および最新の動向の発表準備</p> <p>第13回：最終発表1:課題に関連する文献、最新の動向の発表</p> <p>第14回：最終発表2:課題に関連する文献、最新の動向の発表に対する質疑・討論</p> <p>第15回：最終発表まとめ:最終発表およびその質疑討論をまとめる</p> <p>定期試験</p>			

テキスト

毎年度，別途指示を行う。

参考書・参考資料等

毎年度，別途指示を行う。

学生に対する評価

発表資料50%、発表内容50%

授業科目名：建築設備 計画特論第二	教員の免許状取得のための 選択科目	単位数： 2単位	担当教員名： 富来礼次 担当形態： 単独
科 目	教科及び教科の指導法に関する科目（高等学校 工業）		
施行規則に定める 科目区分又は事項等	教科に関する専門的事項		
<p>授業のテーマ及び到達目標</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 建築設備計画に使用する数値シミュレーション・デジタル信号処理技術を理解する</li> <li>2. 室の使用目的毎の目標環境性能と用いられる設備を把握する</li> <li>3. 数値シミュレーション・デジタル信号処理技術を実際の設備計画へ利用できる</li> </ol>			
<p>授業の概要</p> <p>学部の建築環境工学・設備に関わる講義では、基礎となる熱移動現象や、気候・風土などの自然環境の把握、人体の生理反応、室内空気の質に関する基礎を学び、建築を取り巻く物理現象を理解することを目指した。本講義では、学部で習得した知識を基礎に、今日の急速な情報化に対応した建築実務者の育成を目指し、主に建築音響設備計画・設計に関連する、数値シミュレーション・デジタル信号処理技術の修得を目指すとともに、要求する室内環境性能を満足するための設備設計の具体的方法を学ぶ。</p>			
<p>授業計画</p> <p>第1回：講義概要説明</p> <p>第2回：デジタル信号処理技術の現状と課題1:基礎理論</p> <p>第3回：デジタル信号処理技術の現状と課題2:処理プログラム</p> <p>第4回：数値シミュレーションの現状と課題1:基礎理論</p> <p>第5回：数値シミュレーションの現状と課題2:手法例</p> <p>第6回：数値シミュレーションの現状と課題3:シミュレーションソフト</p> <p>第7回：室内環境の評価方法</p> <p>第8回：室の使用目的毎の目標性能</p> <p>第9回：建築室内設備の現状と課題</p> <p>第10回：設備計画に利用するデジタル信号処理プログラムの決定</p> <p>第11回：デジタル信号処理プログラムの作成</p> <p>第12回：デジタル信号処理を利用した設備計画実施</p> <p>第13回：設備計画に利用する数値シミュレーションの決定</p> <p>第14回：数値シミュレーションを利用した設備計画実施</p> <p>第15回：数値シミュレーションを利用した設備計画の発表と質疑討論，まとめ</p> <p>定期試験</p>			
テキスト			

毎年度、別途指示を行う。

参考書・参考資料等

毎年度、別途指示を行う。

学生に対する評価

課題レポート50%、発表50%

授業科目名：建築環境 実践演習第一	教員の免許状取得のための 選択科目	単位数： 2単位	担当教員名： 富来礼次，岡本則子
			担当形態： 複数
科 目	教科及び教科の指導法に関する科目（高等学校 工業）		
施行規則に定める 科目区分又は事項等	教科に関する専門的事項		
<p>授業のテーマ及び到達目標</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 建築設計における環境工学・設備設計の役割を理解し基礎研究へ反映できる</li> <li>2. 建築環境・設備分野における最新の技術動向や課題を適切に理解できる</li> <li>3. 建築環境・設備分野における実践的な実験ができる</li> <li>4. 建築環境・設備分野におけるプレゼンテーションと討論を通じたコミュニケーションができる</li> </ol>			
<p>授業の概要</p> <p>学部教育で培った建築環境・設備分野に関する知識を発展的に広げ、建築環境・設備分野における設計に関連する基礎的研究に結びつけるため、各種設計に関する演習および実験等を実施する。また、建築環境・設備分野に関する文献講読とそれらを題材とした討論を行い、最新の技術動向や課題を適切に理解できる分析能力とともに、建築環境・設備分野に関する専門技術について建築に関わる種々の関係者へ適切に伝えることのできるコミュニケーション能力およびプレゼンテーション能力の向上を図る。</p>			
<p>授業計画</p> <p>第1回：演習の概要説明および到達目標の説明</p> <p>第2回：環境工学・設備設計に関する文献の抽出</p> <p>第3回：文献研究結果報告・討議</p> <p>第4回：環境工学・設備に関する実験1:実験内容に関する討論</p> <p>第5回：環境工学・設備に関する実験2:実験計画</p> <p>第6回：環境工学・設備に関する実験3:実験実施</p> <p>第7回：環境工学・設備に関する実験4:実験結果分析</p> <p>第8回：環境工学・設備に関する実験5:実験結果報告</p> <p>第9回：建築環境・設備設計に関する技術調査</p> <p>第10回：建築環境・設備設計に関する技術調査結果報告、質疑討論</p> <p>第11回：建築環境・設備計画案等の提示</p> <p>第12回：建築環境・設備計画案等の提示に対する討議</p> <p>第13回：建築環境・設備設計方法の検証</p> <p>第14回：最終とりまとめ（プレゼン資料作成）</p> <p>第15回：最終発表報告会と討議</p>			
テキスト			

毎年度、別途指示を行う。

参考書・参考資料等

毎年度、別途指示を行う。

学生に対する評価

課題レポート50%、発表50%

授業科目名：建築環境 実践演習第二	教員の免許状取得のための 選択科目	単位数： 2単位	担当教員名： 富来礼次，岡本則子
			担当形態： 複数
科 目	教科及び教科の指導法に関する科目（高等学校 工業）		
施行規則に定める 科目区分又は事項等	教科に関する専門的事項		
<p>授業のテーマ及び到達目標</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 建築設計における環境工学・設備設計の役割を理解し基礎研究へ反映できる</li> <li>2. 建築環境・設備分野における最新の技術動向や課題を適切に理解できる</li> <li>3. 建築環境・設備分野における実践的なシミュレーションができる</li> <li>4. 建築環境・設備分野におけるプレゼンテーションと討論を通じたコミュニケーションができる</li> </ol>			
<p>授業の概要</p> <p>建築環境実践演習第一で培った知識と能力を基に，建築環境・設備分野における設計に関連するさらなる研究に結びつけるため，各種設計に関するシミュレーション・解析等を実施する。また，建築環境・設備分野に関する文献講読とそれらを題材とした討論を行い，最新の技術動向や課題を適切に理解できる分析能力，建築環境・設備分野に関する専門技術について建築に関わる種々の関係者へ適切に伝えることのできるコミュニケーション能力およびプレゼンテーション能力のさらなる向上を図る。</p>			
<p>授業計画</p> <p>第1回：演習の概要説明および到達目標の説明</p> <p>第2回：環境工学・設備シミュレーションに関する文献の抽出</p> <p>第3回：文献研究結果報告・討議</p> <p>第4回：環境工学・設備に関するシミュレーション手法の調査</p> <p>第5回：環境工学・設備に関するシミュレーション手法の調査結果報告</p> <p>第6回：環境工学・設備に関するシミュレーション手法の調査結果報告に対する質疑応答</p> <p>第7回：環境工学・設備に関するシミュレーション1:シミュレーション内容に関する討論</p> <p>第8回：環境工学・設備に関するシミュレーション2:シミュレーション計画</p> <p>第9回：建築環境・設備設計に関するシミュレーション3:シミュレーションモデル作成</p> <p>第10回：建築環境・設備設計に関するシミュレーション4:シミュレーション実施</p> <p>第11回：環境工学・設備に関するシミュレーション5:シミュレーション結果分析</p> <p>第12回：環境工学・設備に関するシミュレーション6:シミュレーション結果報告</p> <p>第13回：シミュレーションの検証</p> <p>第14回：最終とりまとめ（プレゼン資料作成）</p> <p>第15回：最終発表報告会と討議</p>			
テキスト			

毎年度、別途指示を行う。

参考書・参考資料等

毎年度、別途指示を行う。

学生に対する評価

課題レポート50%、発表50%

授業科目名：建築・都市デザイン特論	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：姫野 由香
			担当形態：単独
科 目	教科及び教科の指導法に関する科目（高等学校 工業）		
施行規則に定める 科目区分又は事項等	教科に関する専門的事項		
<p>授業のテーマ及び到達目標</p> <p>公共性の高い諸施設や都市開発、再生に関するプロジェクト地域の特性分析ができる。PPP（Public Private Partnership）等官民連携の視点で再生・再開発の事業スキームが理解できる。プロジェクトのデザイン要件について議論したり説明したりできる。</p>			
<p>授業の概要</p> <p>国内外のプロジェクト事例の「立地特性」「各種関連制度や計画」「運営スキーム」「配置計画や建築プラン」等の視点から調査をする。それらの傾向を分析・発表，議論することで，現代社会に求められる建築・都市空間の再生や再開発に関する企画・立案能力を養う。</p>			
<p>授業計画</p> <p>第1回：ガイダンス（授業の趣旨と目標，再生プロジェクトに関連する最新のトピックス）</p> <p>第2回：国内外における再生事例のデータベース1（調査項目の設定）</p> <p>第3回：国内外における再生事例のデータベース2（調査の方法）</p> <p>第4回：データベースの改善方法と再調査</p> <p>第5回：再生事例の発表と議論1（プロジェクトの概要と立地地域特性分析）</p> <p>第6回：再生事例に関連する各種計画や事業の枠組み</p> <p>第7回：再生事例の発表と議論2（各種計画や事業）</p> <p>第8回：再生事例に関連する資金調達と運営スキーム</p> <p>第9回：再生事例に関連する企画立案の流れ</p> <p>第10回：再生事例の発表と議論3（事業立案と事業スキーム）</p> <p>第11回：再生事例のデザイン要件分析1（建築デザイン）</p> <p>第12回：再生事例のデザイン要件分析2（エリア再生と波及効果）</p> <p>第13回：再生事例の発表と議論4（デザイン要件）</p> <p>第14回：最終プレゼンテーションパネルの検討</p> <p>第15回：再生事例の世界的・全国的な傾向の発表と議論5（全体比較と傾向）</p> <p>定期試験</p>			
テキスト 適時関連資料を配付。			
参考書・参考資料等 適時関連資料を配付。			
学生に対する評価 課題レポート70%、発表とディスカッション30%			

授業科目名： 建築・都市マネジメント特論	教員の免許状取得のための 選択科目	単位数： 2単位	担当教員名： 柴田建 担当形態： 単独
科目	教科及び教科の指導法に関する科目（高等学校 工業）		
施行規則に定める 科目区分又は事項等	教科に関する専門的事項		
授業のテーマ及び到達目標 建築及び都市のデザインとマネジメントの関係について、理解して説明できる。			
授業の概要 建築及び都市のマネジメントについて、そのプロセスにおけるデザインとの関係を理解し、国内外の建築物のリノベーション及び地域におけるエリアマネジメントに関する事例分析を行うことにより、社会的・経済的諸条件のもとでの構築環境のマネジメント能力を身につける。			
授業計画 第1回：持続可能な建築・都市のデザイン・マネジメントについて（ガイダンス） 第2回：ストック社会における建築のあり方について 第3回：建築のリノベーションデザイン（1）（建築の民主化） 第4回：建築のリノベーションデザイン（2）（プロセスデザイン） 第5回：都市・地域のエリアマネジメント（1）（HOA） 第6回：都市・地域のエリアマネジメント（2）（BID） 第7回：都市・地域のエリアマネジメント（3）（タウンエディター） 第8回：海外におけるエリアマネジメントの事例検討（1）（ニューヨーク） 第9回：海外におけるエリアマネジメントの事例検討（2）（アムステルダム） 第10回：海外におけるエリアマネジメントの事例検討（3）（コペンハーゲン） 第11回：住宅地のマネジメントについての事例検討（1）（ブラウンフィールドの再開発） 第12回：住宅地のマネジメントについての事例検討（2）（団地再生） 第13回：建築・都市マネジメントの提案①地域課題の検討 第14回：建築・都市マネジメントの提案②タクティカルアーバニズムのプロセス・シナリオ 第15回：最終プレゼンテーション・討論 定期試験は実施しない			
テキスト 適宜関連資料を配布			
参考書・参考資料等 適宜関連資料を配布			
学生に対する評価 提案80%，プレゼンテーション20%			

授業科目名：建築・都市設計演習第一	教員の免許状取得のための 選択科目	単位数： 2単位	担当教員名： 柴田 建 ， 姫野 由香 担当形態：クラス分け・単独
科 目	教科及び教科の指導法に関する科目（高等学校 工業）		
施行規則に定める 科目区分又は事項等	教科に関する専門的事項		
<p>授業のテーマ及び到達目標</p> <p>都市再生プロジェクトの対象地域に関するデータの収集や特性分析・課題把握ができ、同地域の課題解決策の提案・設計ができる。また提案・設計について地図や図面により表現したり説明したりできる。</p>			
<p>授業の概要</p> <p>設定された地域（敷地）特性を分析的に捉え、それらの情報をもとに設計提案を行う。その過程においては、複数人による議論や提案を通じて、課題把握能力とその解決策としての提案・設計能力、表現方法を修得・強化する。特に、建築・都市設計演習第一では、国内外の対象敷地を設定し、公共性の高い建築物による提案と設計を主な課題とする。</p>			
<p>授業計画</p> <p>第1回：ガイダンス（授業の趣旨と目標、対象敷地の説明）</p> <p>第2回：対象敷地の分析1（周辺地域：関連計画、人口動態、歴史）</p> <p>第3回：対象敷地の分析2（周辺地域：地形・地質、インフラ、土地利用、建物用途）</p> <p>第4回：現地調査と課題分析1（交通システム＝サーキュレーション、街路環境）</p> <p>第5回：現地調査と課題分析2（生活環境、生活施設）</p> <p>第6回：対象地敷地の課題と改善策の検討1（国内外の事例研究）</p> <p>第7回：対象地敷地の課題と改善策の検討2（発表と議論）</p> <p>第8回：改善策を実現する設計1（エスキース1：基本構想検討）</p> <p>第9回：改善策を実現する設計2（エスキース1：発表）</p> <p>第10回：改善策を実現する設計3（エスキース2：基本計画検討）</p> <p>第11回：改善策を実現する設計4（エスキース2：基本計画検討）</p> <p>第12回：改善策を実現する設計5（エスキース2：基本計画）</p> <p>第13回：設計の発表と議論</p> <p>第14回：最終プレゼンテーションパネルの検討</p> <p>第15回：最終発表と合評会</p> <p>定期試験</p>			
テキスト 適時関連資料を配付。			
参考書・参考資料等 適時関連資料を配付。			
学生に対する評価 設計作品70%、発表とディスカッション30%			

授業科目名：建築・都市設計演習第二	教員の免許状取得のための 選択科目	単位数： 2単位	担当教員名： 柴田 建 ， 姫野 由香 担当形態：クラス分け・単独
科 目	教科及び教科の指導法に関する科目（高等学校 工業）		
施行規則に定める 科目区分又は事項等	教科に関する専門的事項		
<p>授業のテーマ及び到達目標</p> <p>設定された地域（敷地）特性を分析・課題把握ができ、同地域の課題解決策の提案・設計ができる。また提案・設計について地図や図面により表現したり説明したりできる。</p>			
<p>授業の概要</p> <p>設定された地域（敷地）特性を分析的に捉え、それらの情報をもとに設計提案を行う。その過程においては、複数人による議論や提案を通じて、課題把握能力とその解決策としての提案・設計能力、表現方法を修得・強化する。特に、建築・都市設計演習第二では、国内外の対象敷地を設定し、公共性の高い建築物や周辺地域の再生に関する提案と設計を主な課題とする。</p>			
<p>授業計画</p> <p>第1回：ガイダンス（授業の趣旨と目標、対象敷地の説明）</p> <p>第2回：対象敷地の分析1（周辺地域：関連計画、人口動態、歴史）</p> <p>第3回：対象敷地の分析2（周辺地域：地形・地質、インフラ、土地利用、建物用途）</p> <p>第4回：現地調査と課題分析1（交通システム＝サーキュレーション、街路環境）</p> <p>第5回：現地調査と課題分析2（生活環境、生活施設）</p> <p>第6回：対象敷地の課題と改善策の検討1（国内外の事例研究）</p> <p>第7回：対象敷地の課題と改善策の検討2（発表と議論）</p> <p>第8回：改善策を実現する設計1（エスキース1：基本構想検討）</p> <p>第9回：改善策を実現する設計2（エスキース1：発表）</p> <p>第10回：改善策を実現する設計3（エスキース2：基本計画検討）</p> <p>第11回：改善策を実現する設計4（エスキース2：基本計画検討）</p> <p>第12回：改善策を実現する設計5（エスキース2：基本計画）</p> <p>第13回：設計の発表と議論</p> <p>第14回：最終プレゼンテーションパネルの検討</p> <p>第15回：最終発表と合評会</p> <p>定期試験</p>			
テキスト 適時関連資料を配付。			
参考書・参考資料等 適時関連資料を配付。			
学生に対する評価 設計作品70%、発表とディスカッション30%			

授業科目名：建築・都市設計演習第三	教員の免許状取得のための 選択科目	単位数： 2単位	担当教員名： 柴田 建 ， 姫野 由香 担当形態：クラス分け・単独
科 目	教科及び教科の指導法に関する科目（高等学校 工業）		
施行規則に定める 科目区分又は事項等	教科に関する専門的事項		
<p>授業のテーマ及び到達目標</p> <p>設定された地域（敷地）特性を分析・課題把握ができ、同地域の課題解決策の提案・設計ができる。また提案・設計について地図や図面により表現したり説明したりできる。</p>			
<p>授業の概要</p> <p>設定された地域（敷地）特性を分析的に捉え、設計提案を行う。その過程においては、複数人による議論や提案を通じて、課題把握能力とその解決策としての提案・設計能力、表現方法を修得・強化する。特に、建築・都市設計演習第三では、シャレットワークショップ・社会実験をとおして、建築物の設計や周辺地域の再生に関する提案を主な課題とする。</p>			
<p>授業計画</p> <p>第1回：ガイダンス（授業の趣旨と目標、対象敷地の説明）</p> <p>第2回：対象敷地の分析1（周辺地域：関連計画、人口動態、歴史）</p> <p>第3回：対象敷地の分析2（周辺地域：地形・地質、インフラ、土地利用、建物用途）</p> <p>第4回：現地調査と課題分析1（交通システム＝サーキュレーション、街路環境）</p> <p>第5回：現地調査と課題分析2（生活環境、生活施設）</p> <p>第6回：対象地敷地の課題と改善策の検討1（国内外の事例研究、シャレットワークショップ）</p> <p>第7回：対象地敷地の課題と改善策の検討2（シャレットワークショップ）</p> <p>第8回：改善策を実現する設計1（エスキース1：基本構想検討）</p> <p>第9回：改善策を実現する設計2 （エスキース1：基本構想に関するシャレットワークショップまたは社会実験）</p> <p>第10回：改善策を実現する設計3（エスキース2：基本計画検討）</p> <p>第11回：改善策を実現する設計4（エスキース2：基本計画検討）</p> <p>第12回：改善策を実現する設計5（エスキース2：基本計画）</p> <p>第13回：設計の発表と議論</p> <p>第14回：最終プレゼンテーションパネルの検討</p> <p>第15回：最終発表と合評会</p> <p>定期試験</p>			
テキスト 適時関連資料を配付。			
参考書・参考資料等 適時関連資料を配付。			
学生に対する評価 設計作品70%、発表とディスカッション30%			

授業科目名：建築・都市設計演習第四	教員の免許状取得のための 選択科目	単位数： 2単位	担当教員名： 柴田 建 ， 姫野 由香 担当形態：クラス分け・単独
科 目	教科及び教科の指導法に関する科目（高等学校 工業）		
施行規則に定める 科目区分又は事項等	教科に関する専門的事項		
<p>授業のテーマ及び到達目標</p> <p>設定された地域（敷地）特性を分析・課題把握ができ、同地域の課題解決策の提案・設計ができる。また提案・設計について地図や図面により表現したり説明したりできる。</p>			
<p>授業の概要</p> <p>設定された地域（敷地）特性を分析的に捉え、設計提案を行う。特に、建築・都市設計演習第四では、各自の研究成果を活用した設計テーマの設定と提案であることを重要視し、必要に応じてシャレットワークショップ・社会実験をとおして、建築物の設計や周辺地域の再生に関する提案を課題とする。</p>			
<p>授業計画</p> <p>第1回：ガイダンス（授業の趣旨と目標、対象敷地の説明）</p> <p>第2回：対象敷地の分析1（周辺地域：関連計画、人口動態、歴史）</p> <p>第3回：対象敷地の分析2（周辺地域：地形・地質、インフラ、土地利用、建物用途）</p> <p>第4回：現地調査と課題分析1（研究成果を利用したテーマ設定）</p> <p>第5回：現地調査と課題分析2（研究成果を利用した分析）</p> <p>第6回：対象地敷地の課題と改善策の検討1（国内外の事例研究、シャレットワークショップ）</p> <p>第7回：対象地敷地の課題と改善策の検討2（シャレットワークショップ）</p> <p>第8回：改善策を実現する設計1（エスキース1：基本構想検討）</p> <p>第9回：改善策を実現する設計2 （エスキース1：基本構想に関するシャレットワークショップまたは社会実験）</p> <p>第10回：改善策を実現する設計3（エスキース2：基本計画検討）</p> <p>第11回：改善策を実現する設計4（エスキース2：基本計画検討）</p> <p>第12回：改善策を実現する設計5（エスキース2：基本計画）</p> <p>第13回：設計の発表と議論</p> <p>第14回：最終プレゼンテーションパネルの検討</p> <p>第15回：最終発表と合評会</p> <p>定期試験</p>			
テキスト 適時関連資料を配付。			
参考書・参考資料等 適時関連資料を配付。			
学生に対する評価 設計作品70%、発表とディスカッション30%			

授業科目名：建築計画 実践演習第一	教員の免許状取得のための 選択科目	単位数： 2単位	担当教員名： 柴田 建 ， 姫野 由香
			担当形態：クラス分け・単独
科 目	教科及び教科の指導法に関する科目（高等学校 工業）		
施行規則に定める 科目区分又は事項等	教科に関する専門的事項		
<p>授業のテーマ及び到達目標</p> <p>建築・都市の計画と設計に関する技術とその社会的なニーズについて，理解して説明できる。また設計の流れを理解して説明できる。建築・都市の計画設計手法を修得し，実践できる。</p>			
<p>授業の概要</p> <p>本演習においては，今後の建築や都市に関する技術的發展や社会からのニーズを理解したうえで，国内，及び諸外国における事例の分析等を通して一連の計画・設計手法を理解する。さらに，建築・都市のデザインとマネジメントに関する演習を実施し，その発表と討論をとおして，実践的な計画の提案能力および表現能力を修得する。</p>			
<p>授業計画</p> <p>第1回：建築・都市の計画と設計の技術とその社会的ニーズについて</p> <p>第2回：建築・都市の計画と設計の流れについて</p> <p>第3回：建築のプランニングについて</p> <p>第4回：都市のプランニングについて</p> <p>第5回：建築デザイン（新築）について</p> <p>第6回：建築デザイン（リノベーション）について</p> <p>第7回：アーバンデザイン（海外）について</p> <p>第8回：アーバンデザイン（日本）について</p> <p>第9回：建築・都市デザインのエスキス①地理的・社会的条件の検討</p> <p>第10回：建築・都市デザインのエスキス②コンセプトメイキング</p> <p>第11回：建築・都市デザインのエスキス③空間デザインの検討</p> <p>第12回：中間プレゼンテーション・討論</p> <p>第13回：建築・都市デザインの提案①図面等の作成</p> <p>第14回：建築・都市デザインの提案②プレゼンテーションの作成</p> <p>第15回：最終プレゼンテーション・討論</p> <p>定期試験</p>			
テキスト 適時関連資料を配付。			
参考書・参考資料等 適時関連資料を配付。			
学生に対する評価 設計作品80%、発表とディスカッション20%			

授業科目名：建築計画 実践演習第二	教員の免許状取得のための 選択科目	単位数： 2単位	担当教員名： 柴田 建 ， 姫野 由香
			担当形態：クラス分け・単独
科 目	教科及び教科の指導法に関する科目（高等学校 工業）		
施行規則に定める 科目区分又は事項等	教科に関する専門的事項		
<p>授業のテーマ及び到達目標</p> <p>持続可能な地域のデザインとマネジメントに関する技術とその社会的なニーズ、流れを理解して説明できる。また持続可能な地域のデザインとマネジメント手法を修得し、実践できる。</p>			
<p>授業の概要</p> <p>持続可能な地域の実現には、建築及び都市計画に関する狭義の技術のみならず、社会的、経済的な知識も必要となる。本演習では、国内外の事例に関する詳細なケーススタディを実施することで、持続可能な地域の実現に向けたアクションリサーチを実施し、その実践手法を学ぶことにより、地域デザインとマネジメントの提案能力および表現能力を修得する。</p>			
<p>授業計画</p> <p>第1回：建築・都市の計画と設計の技術とその社会的ニーズについて</p> <p>第2回：建築・都市の計画と設計の流れについて</p> <p>第3回：建築のプランニングについて</p> <p>第4回：都市のプランニングについて</p> <p>第5回：建築デザイン（新築）について</p> <p>第6回：建築デザイン（リノベーション）について</p> <p>第7回：アーバンデザイン（海外）について</p> <p>第8回：アーバンデザイン（日本）について</p> <p>第9回：建築・都市デザインのエスキス①地理的・社会的条件の検討</p> <p>第10回：建築・都市デザインのエスキス②コンセプトメイキング</p> <p>第11回：建築・都市デザインのエスキス③空間デザインの検討</p> <p>第12回：中間プレゼンテーション・討論</p> <p>第13回：建築・都市デザインの提案①図面等の作成</p> <p>第14回：建築・都市デザインの提案②プレゼンテーションの作成</p> <p>第15回：最終プレゼンテーション・討論</p> <p>定期試験</p>			
テキスト 適時関連資料を配付。			
参考書・参考資料等 適時関連資料を配付。			
学生に対する評価 設計作品80%、発表とディスカッション20%			

授業科目名： 建築構造設計特論	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： 黒木正幸
			担当形態： 単独
科 目	教科及び教科の指導法に関する科目（高等学校 工業）		
施行規則に定める 科目区分又は事項等	教科に関する専門的事項		
<p>授業のテーマ及び到達目標</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ 構造物における力のながれを説明できる。</li> <li>・ 現行の耐震設計法のフローと関係法令を説明できる。</li> <li>・ 旧基準時代の耐震設計法の概要を説明できる。</li> <li>・ 耐震診断の目的，診断のフローおよび計算方法を説明できる。</li> <li>・ 各種耐震補強方法の特長，補強効果と社会への影響についての議論ができる。</li> </ul>			
<p>授業の概要</p> <p>建築物の耐震設計法は，地震被害による教訓や耐震技術の発展にともない進歩してきた。一方，旧基規準で設計された建築物が数多く存在しており，これらの建築物の耐震安全性を担保することが，地震防災上の喫緊の課題となっている。本講義では，新旧耐震基準の相違を理解し，既存建築物の耐震診断の考え方と計算方法，各種の耐震補強方法の特長，補強効果と社会への影響について修得する。</p>			
<p>授業計画</p> <p>第1回：ガイダンス，構造力学の復習（トラス）</p> <p>第2回：構造力学の復習（ラーメン）</p> <p>第3回：現行の耐震設計法と構造設計の流れ</p> <p>第4回：構造方法関係規準</p> <p>第5回：構造設計関係規準</p> <p>第6回：旧基準時代の耐震設計法</p> <p>第7回：既存建築物の耐震性能データの分析と耐震診断の目的につながる社会的な要求</p> <p>第8回：既存建築物の耐震診断（耐震診断のながれ，現地調査）</p> <p>第9回：既存建築物の耐震診断（1次診断）</p> <p>第10回：既存建築物の耐震診断（2次診断，強度指標）</p> <p>第11回：既存建築物の耐震診断（2次診断，靱性指標）</p> <p>第12回：既存建築物の耐震診断（形状指標，経年指標）</p> <p>第13回：既存建築物の耐震診断（構造耐震判定指標）</p> <p>第14回：耐震補強の考え方</p> <p>第15回：各種補強方法の特長，補強効果と社会への影響，まとめ</p>			

テキスト

適宜講義資料を配付する。

参考書・参考資料等

既存鉄筋コンクリート造建築物の耐震診断基準同解説，日本建築防災協会（2017）

既存鉄筋コンクリート造建築物の耐震改修設計指針同解説，日本建築防災協会（2017）

その他，授業中に紹介する

学生に対する評価

授業における発表（50%），質疑に対する回（30%），小テスト（20%）

授業科目名： 建築構造特論	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： 黒木正幸
			担当形態： 単独
科 目	教科及び教科の指導法に関する科目（高等学校 工業）		
施行規則に定める 科目区分又は事項等	教科に関する専門的事項		
授業のテーマ及び到達目標			
<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 構造計画の概要と重要性を説明できる。</li> <li>・ 建築物等において採用されている構造技術を説明できる。</li> </ul>			
授業の概要			
<p>近年の建築構造分野における技術的進展はめざましく、例えば、種々の構造形式や耐震デバイス等が考案され、実際の建築物で実用化されている。本授業ではこれらの構造性能を学ぶとともに、建築構造技術が実際の建築物においてどのように活かされているかを理解し、その技術の基礎となる構造力学や構造解析、振動理論などを修得することの重要性を再認識する。授業では、構造的に特長のある建築物等を各自が選定し、文献や現地見学により調査し、その建築物の社会的役割と用いられている構造技術等を発表するとともに、発表時の討議も踏まえて、レポートとしてまとめる。</p>			
授業計画			
第1回：ガイダンス，建築構造と社会との関係			
第2回：構造要素と構造形態			
第3回：線材の種類と建築物			
第4回：面材の種類と建築物			
第5回：空間構造（シェル構造，膜構造，立体トラス構造など）			
第6回：免震構造，免震レトロフィット			
第7回：制振（制震）構造，制振レトロフィット			
第8回：シェル構造・膜構造を用いた建築物等とその構造技術についての発表と討議			
第9回：立体トラス構造を用いた建築物等とその構造技術についての発表と討議			
第10回：免震構造を用いた建築物等とその構造技術についての発表と討議			
第11回：制振（制震）構造を用いた建築物等とその構造技術についての発表と討議			
第12回：免震レトロフィットの建築物等とその構造技術についての発表と討議			
第13回：制振レトロフィットの建築物等とその構造技術についての発表と討議			
第14回：追加調査に基づく各自の発表と討議			
第15回：レポート作成，まとめ			
テキスト			

適宜講義資料を配付する。

参考書・参考資料等

「日本の構造技術を支えた建築100選」日本建築構造技術者協会，彰国社（2003）

その他，授業中に紹介する。

学生に対する評価

授業における発表（50％），質疑に対する回答状況（30％），レポート（20％）

授業科目名： 建築鉄骨構造学特論	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：島津勝 担当形態：単独
科 目	教科及び教科の指導法に関する科目（高等学校 工業）		
施行規則に定める 科目区分又は事項等	教科に関する専門的事項		
授業のテーマ及び到達目標 鋼構造建築物の各構造要素の安定性および設計指針との関連について解説し、その中で、高度な構造設計を行う際に考えるべき座屈不安定問題の解法、設計法を習得することを到達目標とする。			
授業の概要 配布資料にそって授業を進め、各回で課すレポートで評価を行う。			
授業計画 第1回：ガイダンス 第2回：鉄骨構造の概説について 第3回：柱の弾性座屈問題について 第4回：エネルギー法による柱の弾性座屈問題解法について 第5回：柱の設計について 第6回：部材のねじれについて 第7回：部材の横座屈挙動について 第8回：梁の横補剛条件と塑性変形能力について 第9回：梁の設計について 第10回：骨組の安定問題について 第11回：塑性解析について 第12回：塑性設計について 第13回：部材の弾塑性解析について 第14回：骨組の弾塑性解析について 第15回：まとめ 定期試験は実施しない。			
テキスト 授業中に適宜資料を配布する。			
参考書・参考資料等 建築鋼構造—その理論と設計：井上 一郎/吹田 啓一郎			
学生に対する評価 レポート試験（100%）			

授業科目名：建築木質 構造特論	教員の免許状取得のための 選択科目	単位数： 2単位	担当教員名： 田中 圭 担当形態： 単独
科 目	教科及び教科の指導法に関する科目（高等学校 工業）		
施行規則に定める 科目区分又は事項等	教科に関する専門的事項		
<p>授業のテーマ及び到達目標</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・地球環境と木材利用について理解を深める。</li> <li>・木質材料の種類や強度特性を理解し、使うことができる。</li> <li>・木質構造の構造種別について、それぞれの特性を理解し、的確に使い分けることができる。</li> <li>・木質構造の接合法について、それぞれの特性を理解し、的確に使い分けることができる。</li> <li>・木質構造の耐久設計、耐火設計の考え方を理解し、設計を実践できる。</li> </ul>			
<p>授業の概要</p> <p>現在、カーボンニュートラルをめざす中でCO2削減の様々な技術開発とともに、森林による吸収分の担い手として森林から生産される木材の有効利用方法として、建築物の木造化・木質化が世界的なトレンドとなっている。このような背景から、木質構造・木質材料における基礎理論や最新の技術、世界の実例について紹介し、議論する。</p>			
<p>授業計画</p> <p>第1回：ガイダンス</p> <p>第2回：木質材料の特性と性能①：製材</p> <p>第3回：木質材料の特性と性能②：集成材とCLT</p> <p>第4回：木質材料の特性と性能③：各種面材料</p> <p>第5回：木質材料の特性と性能④：乾燥技術とJIS、JAS</p> <p>第6回：木質構造の工法</p> <p>第7回：木質構造の接合方法</p> <p>第8回：木質構造の構造設計（接合部）</p> <p>第9回：木質構造の構造設計（壁量計算。1/4分割法、N値計算豊）</p> <p>第10回：木質構造の構造設計（許容応力度設計法）</p> <p>第11回：木質構造の耐久設計</p> <p>第12回：木質構造の耐火設計</p> <p>第13回：木質構造の施工事例のレビューとプレゼンテーションの作成</p> <p>第14回：プレゼンテーションとディスカッション</p> <p>第15回：世界の最新木質構造物の紹介</p> <p>定期試験</p>			

テキスト

適宜、資料を配布する。

参考書・参考資料等

適宜、資料を配布する。

学生に対する評価

課題レポート80%、プレゼンテーションと討論20%

授業科目名： 建築構造実践演習第一	教員の免許状取得のための 選択科目	単位数： 2単位	担当教員名： 黒木正幸, 田中 圭, 島津 勝
			担当形態： 複数
科 目	教科及び教科の指導法に関する科目（高等学校 工業）		
施行規則に定める 科目区分又は事項等	教科に関する専門的事項		
<p>授業のテーマ及び到達目標</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・鉄筋コンクリート構造の技術とその社会的なニーズについて、理解して説明できる。</li> <li>・鉄筋コンクリート構造の構造設計の流れを理解して説明できる。</li> <li>・鉄筋コンクリート構造の構造計画手法を修得し、実践できる。</li> <li>・鉄筋コンクリート構造の構造計算手法を修得し、実践できる。</li> <li>・鉄筋コンクリート構造の耐震診断法と耐震補強法を修得し、実践できる。</li> </ul>			
<p>授業の概要</p> <p>建築物の構造種別のうち、鉄筋コンクリート構造について、その技術的背景や社会からのニーズを理解し、一連の構造設計法を実践的な演習とその発表と討論をおこなうことで、身に着ける。</p>			
<p>授業計画</p> <p>第1回：鉄筋コンクリート構造の技術とその社会的ニーズについて</p> <p>第2回：鉄筋コンクリート構造の構造設計の流れについて</p> <p>第3回：鉄筋コンクリート構造の構造計画について</p> <p>第4回：鉄筋コンクリート構造の構造計算（荷重）</p> <p>第5回：鉄筋コンクリート構造の構造計算（部材）</p> <p>第6回：鉄筋コンクリート構造の構造計算（鉛直荷重に対する計算）</p> <p>第7回：鉄筋コンクリート構造の構造計算（水平荷重に対する計算）</p> <p>第8回：鉄筋コンクリート構造の構造計算（2次設計・保有水平耐力計算）</p> <p>第9回：鉄筋コンクリート構造の耐震診断, 耐震補強</p> <p>第10回：課題建物に対する構造設計演習① 許容応力度計算</p> <p>第11回：課題建物に対する構造設計演習② 保有水平耐力計算</p> <p>第12回：課題建物に対する構造設計演習③ 構造計算書, 発表資料の作成</p> <p>第13回：中間プレゼンテーション・討論</p> <p>第14回：構造計算の変更, 修正の実践</p> <p>第15回：最終プレゼンテーション・討論</p>			
テキスト			

「鉄筋コンクリート構造設計規準・同解説」日本建築学会（2018）
参考書・参考資料等 適宜関連資料を配布
学生に対する評価 構造設計・構造計算に関するレポート（80%），プレゼンテーションと討論（20%）

授業科目名： 建築構造実践演習第二	教員の免許状取得のための 選択科目	単位数： 2単位	担当教員名： 黒木正幸, 田中 圭, 島津 勝
			担当形態： 複数
科 目	教科及び教科の指導法に関する科目（高等学校 工業）		
施行規則に定める 科目区分又は事項等	教科に関する専門的事項		
<p>授業のテーマ及び到達目標</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・木質構造の技術とその社会的なニーズについて，理解して説明できる。</li> <li>・木質構造の構造設計の流れを理解して説明できる。</li> <li>・木質構造の構造計画手法を修得し，実践できる。</li> <li>・木質構造の構造計算手法を修得し，実践できる。</li> <li>・木質構造の耐震診断法と耐震補強を修得し，実践できる。</li> </ul>			
<p>授業の概要</p> <p>建築物の構造種別のうち，木質構造について，その技術的背景や社会からのニーズを理解し，一連の構造設計法を実践的な演習とその発表と討論をおこなうことで，身に着ける。</p>			
<p>授業計画</p> <p>第1回：木質構造の技術とその社会的ニーズについて</p> <p>第2回：木質構造の構造設計の流れについて</p> <p>第3回：木質構造の構造計画について</p> <p>第4回：木質構造の構造計算（荷重）</p> <p>第5回：木質構造の構造計算（部材）</p> <p>第6回：木質構造の構造計算（接合部）</p> <p>第7回：木質構造の構造計算（鉛直荷重に対する計算）</p> <p>第8回：木質構造の構造計算（水平荷重に対する計算）</p> <p>第9回：木質構造の耐震診断，耐震補強</p> <p>第10回：課題建物に対する構造設計演習①</p> <p>第11回：課題建物に対する構造設計演習②</p> <p>第12回：課題建物に対する構造設計演習③ 構造計算書，発表資料の作成</p> <p>第13回：中間プレゼンテーション・討論</p> <p>第14回：構造計算の変更，修正の実践</p> <p>第15回：最終プレゼンテーション・討論</p>			
<p>テキスト</p> <p>「木質構造設計規準・同解説」日本建築学会（2006）</p>			

参考書・参考資料等

なし

学生に対する評価

構造設計・構造計算に関するレポート（80%）、プレゼンテーションと討論（20%）

授業科目名： 建築材料工学特論	教員の免許状取得のための 選択科目	単位数： 2単位	担当教員名： 大谷俊浩
			担当形態： 単独
科目	教科及び教科の指導法に関する科目（高等学校 工業）		
施行規則に定める 科目区分又は事項等	教科に関する専門的事項		
<p>授業のテーマ及び到達目標</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・国内外の建築材料に関する最新動向を理解する</li> <li>・氾濫する情報から重要な情報を選出することができる</li> <li>・相手に的確に情報を伝えることができる</li> </ul>			
<p>授業の概要</p> <p>カーボンニュートラルの実現のために、建築材料への産業廃棄物・副産物の有効利用が進められている。本講義では、現代社会の建設業界を取り巻く環境負荷の現状を理解するとともに、様々な機能を付与したり付加価値を高めた最先端の建築材料や、産業廃棄物や副産物の有効利用の現状を知り、それらの効果的な利用方法について学ぶ。また、与えられたテーマの調査・発表を通して、適切な調査方法を知るとともに、プレゼンテーション能力を高める。</p>			
<p>授業計画</p> <p>第1回：講義の概要説明</p> <p>第2回：建築材料の現状について①（一般材料）</p> <p>第3回：建築材料の現状について②（特殊材料）</p> <p>第4回：産業廃棄物および副産物の有効利用の現状について①（フライアッシュ・高炉スラグ）</p> <p>第5回：産業廃棄物および副産物の有効利用の現状について②（その他）</p> <p>第6回：課題説明</p> <p>第7回：各自与えられた課題の発表とディスカッション①（セメント）</p> <p>第8回：各自与えられた課題の発表とディスカッション②（特殊セメント）</p> <p>第9回：各自与えられた課題の発表とディスカッション③（フライアッシュ）</p> <p>第10回：各自与えられた課題の発表とディスカッション④（高炉スラグ）</p> <p>第11回：各自与えられた課題の発表とディスカッション⑤（骨材）</p> <p>第12回：各自与えられた課題の発表とディスカッション⑥（混和剤）</p> <p>第13回：各自与えられた課題の発表とディスカッション⑦（特殊混和剤）</p> <p>第14回：各自与えられた課題の発表とディスカッション⑧（繊維補強）</p> <p>第15回：最終レポート課題取りまとめ</p>			
<p>テキスト</p> <p>資料を配付する。</p>			
<p>参考書・参考資料等</p> <p>参考書を指定しないが、必要に応じて紹介する。</p>			
<p>学生に対する評価</p> <p>レポート50%，プレゼンテーション50%</p>			

授業科目名： 建築耐久設計特論	教員の免許状取得のための 選択科目	単位数： 2単位	担当教員名： 大谷俊浩
			担当形態： 単独
科目	教科及び教科の指導法に関する科目（高等学校 工業）		
施行規則に定める 科目区分又は事項等	教科に関する専門的事項		
<p>授業のテーマ及び到達目標</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・各種建築材料の耐久性に与える影響要因と劣化メカニズムを理解する</li> <li>・想定される使用環境での使用される材料の劣化の進行を予測できる</li> <li>・設定した耐用年数および維持保全計画に応じた材料の選定ができる</li> </ul>			
<p>授業の概要</p> <p>昨今の地球環境問題への対策として、建築構造物の長寿命化の必要性が叫ばれている。建築構造物の長寿命化の実現には、使用する材料に関してその環境下で作用する劣化要因とその影響度についての的確に把握し、設定した耐用年数においてそれに耐えうるかもしくは容易に補修できる材料を使用しなければならない。本講義では、そのような建築構造物の長寿命化を実現するために、各種建築材料の劣化メカニズムおよび耐久性に与える影響要因を理解し、要求される耐久性能を満足するための材料設計について具体的方法を学ぶ。</p>			
<p>授業計画</p> <p>第1回：ガイダンス</p> <p>第2回：建築構造物の長寿命化を取り巻く現状と課題（環境、政策、技術など）</p> <p>第3回：各種建築材料の耐久性に与える影響要因①（環境要因）</p> <p>第4回：各種建築材料の耐久性に与える影響要因②（材料特性）</p> <p>第5回：各種建築材料の劣化メカニズム①（中性化、塩害）</p> <p>第6回：各種建築材料の劣化メカニズム②（凍結融解、アルカリシリカ反応）</p> <p>第7回：各種環境負荷評価手法①（LCC, LCC02）</p> <p>第8回：各種環境負荷評価手法②（LCM）</p> <p>第9回：各種補修方法①（中性化、塩害）</p> <p>第10回：各種補修方法②（凍結融解、アルカリシリカ反応）</p> <p>第11回：劣化進行予測①（中性化、塩害）</p> <p>第12回：劣化進行予測②（凍結融解、アルカリシリカ反応）</p> <p>第13回：耐久設計方法①（一般環境）</p> <p>第14回：耐久設計方法②（特殊環境）</p> <p>第15回：最終レポート課題取りまとめ</p>			
<p>テキスト</p> <p>資料を配付する。</p>			
<p>参考書・参考資料等</p> <p>参考書を指定しないが、必要に応じて紹介する。</p>			
<p>学生に対する評価</p> <p>レポート50%、プレゼンテーション50%</p>			

授業科目名： 建築材料実践演習第 一	教員の免許状取得のための 選択科目	単位数： 2単位	担当教員名： 大谷俊浩 担当形態： 単独
科 目	教科及び教科の指導法に関する科目（高等学校 工業）		
施行規則に定める 科目区分又は事項等	教科に関する専門的事項		
授業のテーマ及び到達目標 <ul style="list-style-type: none"> <li>・ 文献を調査し，得られている知見を整理することができる</li> <li>・ 材料設計手法によってコンクリートの調合を決定することができる</li> <li>・ 実験を計画し，実施することができる</li> <li>・ 実験結果を整理し，考察することができる</li> <li>・ 実験結果をプレゼンテーションすることができる</li> </ul>			
授業の概要 学部教育および卒業研究を通して培った専門知識を発展的に広げ，建築材料・施工分野における計画や設計ならびに材料開発に関連する基礎的研究に結びつけるため，当該分野における課題の現状を理解するとともに，各種構造材料設計および補修材料設計に関する演習およびその確認実験等を実施する。また，関連分野における文献講読とそれらを題材とした討論を行い，分析能力，コミュニケーション能力およびプレゼンテーション能力の向上を図る。			
授業計画 第1回：講義内容説明と、材料設計に関する文献の抽出 第2回：文献研究結果報告と討議①（材料関連） 第3回：文献研究結果報告と討議②（物性関連） 第4回：文献研究結果報告と討議③（耐久性関連） 第5回：材料設計に関する演習①（物性関連） 第6回：材料設計に関する演習②（耐久性関連） 第7回：材料設計に関する演習成果報告と討議 第8回：設計した材料の性能実験の実施①（実験計画・材料準備） 第9回：設計した材料の性能実験の実施②（供試体作製） 第10回：設計した材料の性能実験の実施③（物性試験（物性）） 第11回：設計した材料の性能実験の実施④（物性試験（強度）） 第12回：設計した材料の性能実験の実施⑤（耐久性試験） 第13回：材料の性能実験結果分析 第14回：材料の性能実験結果報告と材料設計方法の検証 第15回：最終報告会と討議			
テキスト 資料を配付する。			
参考書・参考資料等 参考書を指定しないが，必要に応じて紹介する。			
学生に対する評価 レポート50%，プレゼンテーション50%			

授業科目名： 建築材料実践演習第 二	教員の免許状取得のための 選択科目	単位数： 2単位	担当教員名： 大谷俊浩 担当形態： 単独
科 目	教科及び教科の指導法に関する科目（高等学校 工業）		
施行規則に定める 科目区分又は事項等	教科に関する専門的事項		
<p>授業のテーマ及び到達目標</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・新しい研究課題を設定することができる</li> <li>・材料設計手法によってコンクリートの調合を決定することができる</li> <li>・実験を計画し、実施することができる</li> <li>・実験結果を整理し、考察することができる</li> <li>・実験結果をプレゼンテーションすることができる</li> </ul>			
<p>授業の概要</p> <p>建築材料実践演習第一で培った知識と能力を基に、各自設定した課題に伴う様々な問題について、それらを分析し、その解決に必要な実験等を計画・遂行し、それらで得られた結果を分析するとともに、新たに生じた課題に対してはさらにその解決を図る方策を検討することによって、それら知識と能力をさらに発展させる。また、関連分野における文献講読とそれらを題材とした討論を行い、分析能力、コミュニケーション能力およびプレゼンテーション能力の更なる向上を図る。</p>			
<p>授業計画</p> <p>第1回：講義内容説明と研究課題設定  第2回：関連文献研究①（基礎物性）  第3回：関連文献研究②（最新の研究動向）  第4回：関連文献研究結果報告と討議  第5回：材料設計演習①（物性関連）  第6回：材料設計演習②（耐久性関連）  第7回：材料設計演習成果の報告と討議および 課題抽出  第8回：実験計画立案と討議  第9回：設計した材料の性能実験①（材料準備）  第10回：設計した材料の性能実験②（供試体作製）  第11回：設計した材料の性能実験③（物性試験（物性））  第12回：設計した材料の性能実験④（物性試験（強度））  第13回：設計した材料の性能実験⑤（耐久性試験）  第14回：材料の性能実験結果報告と材料設計の検証  第15回：最終報告会と討議</p>			
<p>テキスト</p> <p>資料を配付する。</p>			
<p>参考書・参考資料等</p> <p>参考書を指定しないが、必要に応じて紹介する。</p>			
<p>学生に対する評価</p> <p>レポート50%、プレゼンテーション50%</p>			

授業科目名：建築俯瞰 特論	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： 黒木正幸，大谷俊浩，富来礼次，柴田建，田中圭，姫野由香，島津勝，岡本則子 担当形態： 複数
科 目	教科及び教科の指導法に関する科目（高等学校 工業）		
施行規則に定める 科目区分又は事項等	教科に関する専門的事項		
<p>授業のテーマ及び到達目標</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ 建築学を構成するそれぞれの専門分野の先端的知識・技術を習得し，俯瞰的視点から考えることができる能力を修得する。</li> <li>・ 建築技術・機能・社会性・経済性・芸術性を包括的に把握し，実務的・実践的能力を修得する。</li> <li>・ 専門知識を研究課題設定に応用し，研究遂行で生じる問題点の解決能力，得られた知見を論理的に記述・伝達する能力を修得する。</li> </ul>			
<p>授業の概要</p> <p>本講義では，建築実物模型とその建設プロセスの記録映像を教材とし，3つの主要な構造（木造・鉄骨造・鉄筋コンクリート造）を通じて，建築が造られるプロセスを深く理解する。そして環境，計画，構造，材料の各専門領域を考慮し，実務的・実践的な能力を向上させることを目的とする。</p>			
<p>授業計画</p> <p>第1回：ガイダンス</p> <p>第2回：建築環境工学系からみる木造建築物の建設プロセスと最新技術の調査と報告</p> <p>第3回：建築計画系からみる木造建築物の建設プロセスと最新技術の調査と報告</p> <p>第4回：建築構造系からみる木造建築物の建設プロセスと最新技術の調査と報告</p> <p>第5回：建築材料・施工系からみる木造建築物の建設プロセスと最新技術の調査と報告</p> <p>第6回：建築環境工学系からみる鉄骨造建築物の建設プロセスと最新技術の調査と報告</p> <p>第7回：建築計画系からみる鉄骨造建築物の建設プロセスと最新技術の調査と報告</p> <p>第8回：建築構造系からみる鉄骨造建築物の建設プロセスと最新技術の調査と報告</p> <p>第9回：建築材料・施工系からみる鉄骨造建築物の建設プロセスと最新技術の調査と報告</p> <p>第10回：建築環境工学系からみる鉄筋コンクリート造建築物の建設プロセスと最新技術の調査と報告</p> <p>第11回：建築計画系からみる鉄筋コンクリート造建築物の建設プロセスと最新技術の調査と報告</p> <p>第12回：建築構造系からみる鉄筋コンクリート造建築物の建設プロセスと最新技術の調査と報告</p>			

第13回：建築材料・施工系からみる鉄筋コンクリート造建築物の建設プロセスと最新技術の調査と報告

第14回：その他の最新技術動向の整理と報告

第15回：本講義の最終レポートの提出と発表

定期試験

テキスト

適宜、資料を配布する。

参考書・参考資料等

適宜、資料を配布する。

学生に対する評価

レポート80% 発表20%

授業科目名：  電磁気計測工学特論	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： 後藤 雄治  担当形態： 単独
科 目	教科及び教科の指導法に関する科目（高等学校 工業）		
施行規則に定める 科目区分又は事項等	教科に関する専門的事項		
授業のテーマ及び到達目標 <ul style="list-style-type: none"> <li>・ マクスウェルの電磁方程式が理解できる。</li> <li>・ 強磁性体と非磁性体の特性差を理解する。</li> <li>・ 金属材料内の磁束密度の振る舞いが理解できる。</li> <li>・ 電磁気計測における電気回路の計算が行える。</li> </ul>			
授業の概要 <p>電磁気現象を利用した計測技術は、検出信号が電気信号であるため、高速な試験や検査が行える。また、検査原理が電磁現象に支配されているため、非接触による検査も可能となる。そのため電磁気計測技術は、原子力・火力発電プラントや自動車部品等の非破壊検査等に多く使用されている。本講義では基本的な電磁気学を利用した計測手法の基礎を抑えた上で、実社会で使用されている計測技術と検査原理についての理解を深める。</p>			
授業計画 第1回：電磁気学(電界分野について) 第2回：電磁気学(磁界分野について) 第3回：マクスウェルの電磁方程式の基礎 第4回：マクスウェルの電磁方程式の応用・演習 第5回：3次元場における磁界の基本的な数値解析 第6回：磁性体と非磁性体の特徴について 第7回：磁区の構造についての理解 第8回：透磁率と導電率の測定法と評価法 第9回：透磁率や導電率が検出信号に与える効果 第10回：渦電流の発生と計算 第11回：渦電流を使用した計測技術の概要 第12回：渦電流計測における誘導起電力・インピーダンス 第13回：磁界センサの種類と構造 第14回：非磁性体を対象とした電磁気検査技術とこの技術の社会的役割 第15回：強磁性体を対象とした電磁気検査技術とこの技術の社会的役割			

定期試験

テキスト

「電磁気学」電気学会, 「電気工学の有限要素法」中田高義・高橋則雄 森北出版

参考書・参考資料等

授業中に適宜資料を配布する。

学生に対する評価

課題レポート (20%)、プレゼンテーション・質疑応答 (80%)

授業科目名： 人間工学実践演習	教員の免許状取得のための 選択科目	単位数： 2単位	担当教員名： 小池 貴行
			担当形態： 単独
科 目	教科及び教科の指導法に関する科目（高等学校 工業）		
施行規則に定める 科目区分又は事項等	教科に関する専門的事項		
<p>授業のテーマ及び到達目標</p> <p>人が抱く感性の客観的理解と感性に関する語彙の組み合わせの理解をするために、機械学習の基礎である主成分分析と交差検定を使い人の嗜好性の潜在的表現を抽出することを到達目標とする。</p>			
<p>授業の概要</p> <p>本演習では、人が知覚する様々な五感刺激により変化する生体信号と感情などの心理状態を計測し、それら情報の統合的な分析を通じて、人の感性(知覚した外部刺激に対する直感的な心理変化)や身体の機能変化を統合的に理解する。そのための統合的な分析方法として、機械学習の基本である主成分分析と交差検定を組み合わせた分析手法を使う。これは教師あり学習や教師なし学習の理解を促進することができる。この手法の使用は、同一人物が異なる複数の刺激を受けた時に抱く直感的な心理印象や生体信号等の従来は個別に分析される情報を統合的に分析し、それら情報の関係性を見出すことができる。その結果、それら刺激が心身にどのような影響を与えるかを具体的に考えることができる。この演習を通じて、学生らは、どのような商品デザインや機能、運動技術等が人を魅了するのか？その理由とは何か？を知る基点になるだろう。</p>			
<p>授業計画</p> <p>第1回：オリエンテーション、本特論の目的、本特論が目指すところの説明と理解、カントが述べた感性とは？</p> <p>第2回：カント哲学の感性から、感性工学、感性情報学への移行、</p> <p>第3回：感性をものづくりやサービスにどう応用すべきか？</p> <p>第4回：五感が知覚する刺激とその伝達経路について学び、簡易的かつ安全な刺激を知覚してみる。</p> <p>第5回：五感刺激によって変化する直感的な情動変化に応じた生体反応の実際を学ぶ。</p> <p>第6回：生体応答の計測方法と得られるデータの意義を学ぶ（筋電図等分析）。</p> <p>第7回：生体反応の計測とその解釈を学ぶ（心拍応答や唾液分泌）</p> <p>第8回：刺激により想起された言語印象をテキストマイニング等で評価する方法を習熟する。</p> <p>第9回：心理情報の計測方法を学ぶ（階層分析法、官能評価法など）</p> <p>第10回：生体信号や情動を変化させる五感刺激の提示とその実際の評価</p> <p>第11回：心理データの数値計算法(テキストマイニング)</p>			

第12回：心理・生体信号データを融合した数値計算法(主成分分析、判別分析、サポートベクターマシン等)
第13回：身の回りにある自らの感性を刺激するモノと他者の感性の評価を知り、生体信号を測定・分析する。
第14回：分析の続き
第15回：最終評価
定期試験
テキスト
なし
参考書・参考資料等
「人間工学ガイド」福田忠彦 監修、サイエンティスト社
学生に対する評価
課題の取り組みの経過報告（30%）、プレゼンテーションの内容（70%）

授業科目名： 身体運動工学特論	教員の免許状取得のための 選択科目	単位数： 2単位	担当教員名： 小池 貴行
			担当形態： 単独
科 目	教科及び教科の指導法に関する科目（高等学校 工業）		
施行規則に定める 科目区分又は事項等	教科に関する専門的事項		
<p>授業のテーマ及び到達目標</p> <p>人が身体運動を行う仕組みについて、機能解剖や力学や筋肉の数理モデルから理解し、身体運動を補助する簡易装具や身体運動を再現する簡易シミュレーションモデル、受動歩行モデル等を構築することを目的とする。</p>			
<p>授業の概要</p> <p>我々人間の身体は身体運動が前提の構造を持つ。一方、パラスポーツ等の理解が拡大しているが、それは身体運動実施に適した装具や義肢、車椅子等の高度化が関係する。他方、計測装置が小型化し、スポーツ中の生体反応や力の計測が簡易となった。これら機器の開発は身体運動の興味向上に寄与している。これら背景には身体構造や機能、運動の動作原理の解明が挙げられる。本特論では、機能解剖や身体運動や受動歩行ロボット等に関する文献、書籍を講読後、次のいずれかを取り組む：（１）身体運動を補助する簡易的な道具や装具を3Dプリンターで作成、（２）身体の筋一骨格系及び神経一筋系の数理モデルを理解した上で簡易モデルを考案し、立位姿勢保持、歩行、走行などの運動シミュレーションを実行、（３）モーターを使用しない受動歩行モデルを考案し3Dプリンターで構築後、歩行再現ができるか検討する。</p>			
<p>授業計画</p> <p>第1回：オリエンテーション、実施テーマの説明と実施希望、使用する文献と輪読等の順番</p> <p>第2回：文献講読（身体の骨格構造、筋の構造理解、身体の座標抽出等の算出方法の理解、等）</p> <p>第3回：文献講読（上肢骨格と筋肉の構造、筋収縮のマクロな特徴、体節の単位ベクトルの理解、等）</p> <p>第4回：文献講読（下肢骨格と筋肉の構造、筋収縮のミクロな特徴、複数体節間の角度算出の理解、等）</p> <p>第5回：文献講読（体幹骨格と筋肉の構造、筋収縮と運動神経系、単位ベクトルの微分と角速度算出の理解、等）</p> <p>第6回：文献講読（興味対象した筋骨格系障害の理解、筋収縮のパワーの理解、体節の慣性モーメントの考え方と3次元空間における慣性テンソル、等）</p> <p>第7回：文献講読（補助具・装具の実際と装着時の運動動態の研究、筋の数理モデルの理解、運動方程式の考え方、ニュートン・オイラー法、ケインの方法など）</p> <p>第8回：文献講読（装具等装着時の身体運動の特徴、筋の数理モデルを利用した研究、運動の三次元</p>			

解析で使われる運動方程式とその成果)

第9回：実施テーマに関する事前確認とモデルの設計（対象運動の設定，運動方程式モデルの考案と初期モデルの実装，設計モデルの考案）

第10回：モデル設計2（3D CADによる設計，数値処理ソフト上のシミュレーションモデルの構築）

第11回：モデル設計3（3D CAD設計の続き，数値処理ソフト上でのモデルの構築）

第12回：設計したモデルの3Dプリンターによる試作またはモデルの実行，改善点の確認

第13回：モデル調整と再作成

第14回：モデルの調整

第15回：最終評価

定期試験：プレゼンテーションか最終レポート

テキスト

なし

参考書・参考資料等

バイオメカニクス 身体運動の力学と制御 David Winter 著，長野明紀・吉岡信輔訳

Dynamics, Theory and Application of Kane's method, Raithmayr and Hodges 著 Cambridge University Press

学生に対する評価

英語文献の翻訳と発表（50%）、課題達成に向けた設計と達成度（50%）

授業科目名： 生体運動解析法特論	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： 岡内優明
			担当形態： 単独
科 目	教科及び教科の指導法に関する科目（高等学校 工業）		
施行規則に定める 科目区分又は事項等	教科に関する専門的事項		
<p>授業のテーマ及び到達目標</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・センサーや映像による動作解析の方法を説明できる。</li> <li>・データのサンプリング・トリガーの設定・測定機器の同期設定ができる。</li> <li>・データにフィルターをかけたり、キャリブレーションができる。</li> <li>・解析結果をわかりやすいプレゼンテーションの方法で解説できる。</li> </ul>			
<p>授業の概要</p> <p>人間の運動を解析する手法として、加速度計、ジャイロセンサー(角速度計)、ゴニオメーター(角度計)、筋電計等のセンサーを用いる方法、高速度ビデオやデジタルカメラ等で動作を撮影して画像解析を行う方法がある。それぞれの手法によるデータの収集方法、データに含まれるノイズを取り除くフィルタリング、電圧の変化や画像上の座標として得られたデータを実際の距離、速度、加速度、角速度、座標等に変換するキャリブレーション、算出したデータを視覚化するためのグラフの書き方、画像上の動作を視覚化するためのアニメーションの作り方などを学ぶ。</p>			
<p>授業計画</p> <p>第1回：ガイダンス、講義計画</p> <p>第2回：測定機器、解析ソフトの使い方</p> <p>第3回：各種センサーによる身体運動データの収集方法</p> <p>第4回：映像による身体運動データの収集方法</p> <p>第5回：A/D変換器・加速度計・ジャイロセンサー・筋電計等の使い方</p> <p>第6回：ビデオ・高速度カメラ等の使い方</p> <p>第7回：データのサンプリング・トリガーの設定・測定機器の同期</p> <p>第8回：収集したデータのフィルタリング</p> <p>第9回：較正（キャリブレーション）の方法</p> <p>第10回：DLT法による3次元座標の算出</p> <p>第11回：身体重心の算出</p> <p>第12回：得られたデータを用いた数値積分、微分</p> <p>第13回：データの整理、グラフの書き方</p> <p>第14回：アニメーションの作り方</p>			

第15回：まとめと課題の説明

定期試験は実施しない。

テキスト

なし

参考書・参考資料等

資料を配布する

学生に対する評価

課題レポート（50%）、プレゼンテーション・質疑応答（50%）で評価する。

授業科目名： 生体支援工学実践 演習	教員の免許状取得のための 選択科目	単位数： 2単位	担当教員名： 菊池武士 担当形態： 単独
科 目	教科及び教科の指導法に関する科目（高等学校 工業）		
施行規則に定める 科目区分又は事項等	教科に関する専門的事項		
授業のテーマ及び到達目標 公知情報を効率よく調査することができる。 発明の新規性・有用性・進歩性が何かを説明できる。			
授業の概要 本講義では、既存の生体支援機器・器具の役割を文献・特許等の調査から学び、新たな支援機器の発明を目指す取り組みの中で特許等、知的財産の仕組みを理解し、特許出願までのプロセスを理解することを目的とする。本講義では、医療関係者への聞き取り等によって現場の課題を調査し、開発課題を設定する。これに対して既存の解決方法を文献・特許等の調査から分析し、新たな発明の可能性を探索する。設定された課題に対して受講生自らが新たなアイデアを創出し、その新規性をさらに調査する。最終的に考案された方法・装置を発明として出願するプロセスを体験する。			
授業計画 第1回：イントロダクション 第2回：発明テーマの探索（テーマの仮選定） 第3回：知的財産とその調査方法についての説明 第4回：公知情報の調査 第5回：公知情報についてプレゼンテーション 第6回：公知情報に基づくテーマの決定 第7回：アイデアの創出 第8回：創出されたアイデアの新規性調査（追加調査） 第9回：追加調査についてのプレゼンテーション 第10回：調査に基づく方針の修正 第11回：試作に向けての議論 第12回：試作 第13回：試作の評価 第14回：データ整理 第15回：最終プレゼンテーションと総評			
テキスト			

特になし.

参考書・参考資料等

大学と研究機関のための知的財産教本, 山口大学知的財産本部監修, EMEパブリッシング

学生に対する評価

ディスカッション 50%, プレゼンテーション 50%

講義中のディスカッションは, 毎回の議事録に記録する. 記録係, 議長等の役割も踏まえて評価する.

授業科目名：福祉メカ トロニクス特論	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：池内秀隆
			担当形態：単独
科 目	教科及び教科の指導法に関する科目（高等学校 工業）		
施行規則に定める 科目区分又は事項等	教科に関する専門的事項		
<p>授業のテーマ及び到達目標</p> <p>福祉に関するメカトロニクス技術を用いた研究開発について講義する。福祉に関するメカトロニクス技術及び解析手法，人を対象とした実験の倫理などについて，理解し説明できることを目標とする。</p>			
<p>授業の概要</p> <p>メカトロニクス技術を応用した福祉機器，リハビリテーション機器，障害者や高齢者の生活・身体機能を支援する機器などの開発に必要な計測と制御について学習し，Society 5.0社会の実現にも寄与する人間の生活支援に応用できるメカトロニクス技術を習得する。福祉機器，リハビリテーション機器などの現状，福祉工学関連の一般的概要を述べた上で，計測制御を中心とした講義を行う。また，具体的な研究事例の紹介・解説も行う。</p>			
<p>授業計画</p> <p>第1回：福祉工学におけるメカトロニクス技術の位置づけ</p> <p>第2回：福祉と工学支援</p> <p>第3回：計測技術：力の測定（力センサの原理と構造）</p> <p>第4回：計測技術：力の測定（歩行の力学的計測）</p> <p>第5回：計測技術：運動の計測とデータ処理</p> <p>第6回：リハビリテーションに関する計測実験</p> <p>第7回：制御技術：古典的制御工学の復習</p> <p>第8回：制御技術：現代制御理論</p> <p>第9回：制御技術：さまざまな制御手法</p> <p>第10回：文献解説：身体動作の解析への位相面解析法の応用</p> <p>第11回：文献解説：二足歩行の可制御性</p> <p>第12回：文献解説：拮抗駆動関節による剛性とトルクの制御</p> <p>第13回：文献解説：2足歩行の開始特性の可操作性による解析</p> <p>第14回：文献解説：床反力フィードバック型歩行訓練装置の開発</p> <p>第15回：人間を被験者とした研究と研究倫理</p> <p>定期試験</p>			
テキスト			

適時関連資料を配布します。

参考書・参考資料等

バリアフリーのための福祉技術入門，後藤芳一編著，オーム社

基礎福祉工学，手嶋敦之ほか，コロナ社

福祉工学，依田光正編著/塩田泰仁ほか，理工図書

人間科学と福祉工学，山口昌樹，竹田一則，村上満著。 コロナ社

臨床歩行分析入門，臨床歩行分析懇談会編，医歯薬出版

ロボットの力学と制御，システム制御情報学会編/有本卓著。，朝倉書店

人と物の動きの計測技術：ひずみゲージとその応用，小川鑛一著，東京電機大学出版局

はじめての制御工学，佐藤和也ほか，講談社

はじめての現代制御理論，佐藤和也ほか，講談社

など。

学生に対する評価

課題レポート (100%)

授業科目名： 人間情報工学特論	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： 上見 憲弘
			担当形態： 単独
科 目	教科及び教科の指導法に関する科目（高等学校 工業）		
施行規則に定める 科目区分又は事項等	教科に関する専門的事項		
<p>授業のテーマ及び到達目標</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・感覚特性の計測方法とその意義について説明できる。</li> <li>・ヒトから得られる生体電気現象とその測定方法について説明できる。</li> <li>・生体信号の処理方法について適切に説明できる。</li> </ul>			
<p>授業の概要</p> <p>ヒトが使用する装置の設計やヒトの持つ機能を調べるうえで、生体計測手法やその計測結果から適切な情報を抽出する信号処理手法を身に着けることが必要になる。本講義では、心理学的手法を用いた感覚の計測や生体電気現象の計測について、その必要性や原理、ヒトに適用する際の注意点について説明する。また、音声为例とした線形予測分析や周波数解析、デジタルフィルタ等の信号処理を題材にして適切な信号処理方法について説明する。</p>			
<p>授業計画</p> <p>第1回：ガイダンス・ヒトの感覚特性の特徴と各感覚の共通性について</p> <p>第2回：閾値の測定方法について</p> <p>第3回：一対比較法と心理学的距離について</p> <p>第4回：生体電気現象の特徴とその種類1（脳波、事象関連電位等）</p> <p>第5回：生体電気現象の特徴とその種類2（心電図、筋電図等）</p> <p>第6回：生体電気現象の特徴とその種類3（皮膚電気活動、眼球電図等）</p> <p>第7回：生体電気現象測定の基本技術1（測定の障害となる雑音について）</p> <p>第8回：生体電気現象測定の基本技術2（電極について）</p> <p>第9回：生体電気現象測定の基本技術3（差動入力、フィルタによるノイズ除去方法について）</p> <p>第10回：コンピュータによる生体信号処理の基本事項（信号の標本化・量子化・符号化について）</p> <p>第11回：生体信号処理の基礎（複素関数表現とフーリエ級数・フーリエ変換・ラプラス変換）</p> <p>第12回：デジタル信号処理による周波数特性の算出とその注意点（離散フーリエ変換・分析区間長と窓関数の影響）</p> <p>第13回：Z変換とデジタルフィルタの設計法</p> <p>第14回：音声処理を例とした特徴量の抽出方法</p> <p>第15回：生体情報への信号処理の適用例</p>			
テキスト			

適宜資料を配布
---------

参考書・参考資料等
-----------

生体情報工学（星宮望著、森北出版）
-------------------

人間科学計測ハンドブック（日本生理人類学会計測研究部会編、技報堂出版）
-------------------------------------

信号解析のための数学（三谷政昭著、森北出版）
------------------------

デジタル信号処理（萩原将文著、森北出版）
----------------------

学生に対する評価
----------

期末レポート（80%）授業での課題等（20%）
-------------------------

授業科目名：数理神経科学特論	教員の免許状取得のための 選択科目	単位数： 2単位	担当教員名： 加藤 秀行
			担当形態： 単独
科 目	教科及び教科の指導法に関する科目（高等学校 工業）		
施行規則に定める 科目区分又は事項等	教科に関する専門的事項		
<p>授業のテーマ及び到達目標</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>ニューロンやシナプスについて説明できる。</li> <li>ニューロンの興奮の仕組みを説明できる。</li> <li>ニューロンモデルやニューラルネットワークモデルのシミュレーションができる。</li> </ol>			
<p>授業の概要</p> <p>本講義では、脳・神経系を形成している神経ネットワークの構成要素であるニューロンやその結合部であるシナプスの電気生理学的特性を理解し、その上でこれら神経ネットワークの要素の数学モデルについて学ぶ。特にニューロンやシナプスのスパイク生成メカニズムとそれに対応する数学モデルにおける数学的構造、およびその対応関係に関する理論、また、数学モデルの理論的解析手法、さらに、これら数学モデルの数値シミュレーションの方法などを体系的に学ぶ。その上で、これら構成要素を組み合わせることで、脳の局所ネットワークの数学モデルであるスパイクニューラルネットワークレベルのモデリング手法、および、その数値シミュレーションに関する技術を身につける。</p>			
<p>授業計画</p> <p>第1回：ニューロンとシナプス</p> <p>第2回：ニューロンの電気生理学特性</p> <p>第3回：ニューロン活動の特性</p> <p>第4回：発火間隔ニューロンモデル</p> <p>第5回：発火間隔ニューロンモデル（計算機による具体的な計算）</p> <p>第6回：スパイクニューロンモデル（積分発火モデル）</p> <p>第7回：スパイクニューロンモデル（積分発火モデルの計算機による具体的な計算）</p> <p>第8回：スパイクニューロンモデル（フィッツフュー・南雲モデル）</p> <p>第9回：スパイクニューロンモデル（フィッツフュー・南雲モデルの計算機による具体的な計算）</p> <p>第10回：スパイクニューロンモデル（イシケビッチモデル）</p> <p>第11回：スパイクニューロンモデル（イシケビッチモデルの計算機による具体的な計算）</p> <p>第12回：シナプスモデル</p> <p>第13回：シナプスモデル（計算機による具体的な計算）</p> <p>第14回：スパイクニューラルネットワークモデル</p>			

第15回：スパイクニューラルネットワークモデル（計算機による具体的な計算）

定期試験は実施しない。

テキスト

講義の進行に合わせて、適宜資料を配布する。

参考書・参考資料等

・ Theoretical Neuroscience: Computational and Mathematical Modeling (P. Dayan & L.F. Abbott)

・ Dynamical Systems in Neuroscience (E.M. Izhikevich)

学生に対する評価

講義内容に関する発表（70%）および演習課題（30%）で評価する。

授業科目名：磁界解析 実践演習	教員の免許状取得のための 選択科目	単位数： 2単位	担当教員名： 高炎輝
			担当形態： 単独
科 目	教科及び教科の指導法に関する科目（高等学校 工業）		
施行規則に定める 科目区分又は事項等	教科に関する専門的事項		
授業のテーマ及び到達目標 有限要素法を用いた磁界解析の基礎理論を理解できるとともにその応用ができる			
授業の概要 有限要素法を用いた磁界解析は、電気・電子機器の省エネ化設計によく用いられ、試作レス化に威力を発揮している。正しい解析結果をだすため、電磁気学や有限要素法の理論を知る必要がある。ここで有限要素法を用いた電磁界解析理論及び応用について解説する。			
授業計画 第1回：有限要素法の歴史 第2回：静磁界の式 第3回：各有限要素と補関関数 第4回：ガラーキン法 第5回：静磁界解析法 第6回：時間依存場の式 第7回：非線形問題の取り扱い方 第8回：鉄損 第9回：省エネ化への応用例1 第10回：省エネ化への応用例2 第11回：各自の分野で応用できるテーマの調査 第12回：テーマの具体化 第13回：プレゼン資料の作成 第14回：プレゼン練習 第15回：プレゼンテーション			
テキスト 高橋則雄，三次元有限要素法-磁界解析技術の基礎，電気学会，オーム社			
参考書・参考資料等 参考書は指定しない。			
学生に対する評価 プレゼンテーション 100%			

授業科目名：機器設計 工学特論	教員の免許状取得のための 選択科目	単位数： 2単位	担当教員名： 大津 健史 担当形態： 単独
科 目	教科及び教科の指導法に関する科目（高等学校 工業）		
施行規則に定める 科目区分又は事項等	教科に関する専門的事項		
<p>授業のテーマ及び到達目標</p> <p>メカトロニクス機器設計における一連の流れを理解し、その強度計算、機械要素設計の基礎知識を基に、各種設計課題へ応用できることを目標とする。また、概念設計、詳細設計、信頼性設計について理解し、設計課題に対して実践できるようになることも目標とする。</p>			
<p>授業の概要</p> <p>本講義では、メカトロニクス機器の専門的な設計手法(強度計算、機械要素設計の専門的分野)、および設計における一連の流れ(製品企画・概念設計・詳細設計・信頼性評価)について学習する。また、講義で修得した内容を各設計課題へ応用し、各種演習を通してメカトロニクス機器設計に対する実践的能力を育成する。さらに、安全性を保証した設計技術についても修得し、社会を支えるエンジニアとしての機器設計力の向上を目指す。</p>			
<p>授業計画</p> <p>第1回：メカトロニクス機器設計における強度計算(2次元構造物におけるつりあい)</p> <p>第2回：メカトロニクス機器設計における強度計算(2次元構造物におけるつりあい・設計演習課題)</p> <p>第3回：メカトロニクス機器設計における強度計算(3次元構造物におけるつりあい)</p> <p>第4回：メカトロニクス機器設計における強度計算(3次元構造物におけるつりあい・設計演習課題)</p> <p>第5回：メカトロニクス機器設計における強度計算(摩擦を考慮した設計)</p> <p>第6回：メカトロニクス機器設計における強度計算(摩擦を考慮した設計・設計演習課題)</p> <p>第7回：メカトロニクス機器設計における強度計算(機構と運動学)</p> <p>第8回：メカトロニクス機器設計における強度計算(機構と運動学・設計演習課題)</p> <p>第9回：機械要素の設計法(軸受・密封装置・設計演習課題)</p> <p>第10回：機械要素の設計法(締結技術・設計演習課題)</p> <p>第11回：機械要素の設計法(伝動機構・設計演習課題)</p> <p>第12回：設計企画と概念設計</p> <p>第13回：詳細設計</p> <p>第14回：信頼性評価とデザインレビュー</p> <p>第15回：総合演習課題と設計の実践</p> <p>定期試験</p>			
テキスト			

適宜，資料を配布する。

参考書・参考資料等

基礎機械設計工学（山本・兼田著，オーム社）

学生に対する評価

定期試験(100%)