

科目：教科及び教科の指導法に関する科目（高等学校 工業）					
施行規則に定める科目区分又は事項等：教科に関する専門的事項／工業の関係科目					
授業科目名	応用解析 I		教員の免許状取得のための選択科目		
担当教員名	西山 高弘	単位数	2 単位	担当形態	単独
授業のテーマ及び到達目標					
<p>フーリエ級数やフーリエ変換の理論は、工学の様々な分野、例えば電気回路、振動、熱伝導、流体運動などを論じる際に必要となることが多い。本科目では、様々な関数がフーリエ級数、即ち三角関数の重ね合わせの形で表されることを学ぶ。その後、微分方程式への応用を考える。また、フーリエ変換についても学ぶ。</p> <p>到達目標：</p> <p>(1) フーリエ級数、フーリエ変換の定義や性質を理解し、基本的な問題を解くことができる。</p> <p>(2) フーリエ級数、フーリエ変換の応用例を知り、それらが必要な箇所で適切に使うことができる。</p> <p>(3) 理解した内容や自身の解答を的確に説明、表現できるようになる。</p>					
授業の概要					
フーリエ級数の定義を理解し、具体的に計算できることが最低限のラインである。それをクリアするためには、練習問題を実際に自分の手で解いてみる必要がある。授業内の小試験と期末試験により到達度のチェックを行う。					
授業計画					
第1回： 微分・積分からの準備					
第2回： 線形代数からの準備					
第3回： フーリエ級数とは					
第4回： フーリエ級数の例(周期 2π の場合)(1)例題					
第5回： フーリエ級数の例(周期 2π の場合)(2)演習					
第6回： フーリエ級数の性質(1)周期性					
第7回： フーリエ級数の性質(2)対称性・可微分性					
第8回： フーリエ級数の例(一般の周期の場合)					
第9回： フーリエ正弦級数・余弦級数					
第10回： フーリエ級数の応用(1)常微分方程式					
第11回： フーリエ級数の応用(2)演習					
第12回： フーリエ級数の応用(3)偏微分方程式					
第13回： 複素フーリエ級数(1)例題					
第14回： 複素フーリエ級数(2)演習					
第15回： フーリエ変換					
定期試験					
テキスト					
なし					
参考書・参考資料等					
「すぐわかるフーリエ解析」石村園子(東京図書)					
学生に対する評価					
筆記試験による(授業内の小試験40%, 期末試験60%)					

科目：教科及び教科の指導法に関する科目（高等学校 工業）					
施行規則に定める科目区分又は事項等：教科に関する専門的事項／工業の関係科目					
授業科目名	応用解析 II	教員の免許状取得のための選択科目			
担当教員名	堀田一敬	単位数	2 単位	担当形態	単独
授業のテーマ及び到達目標					
<p>複素数および複素関数の扱いに慣れること。 複素微分可能性やコーシー・リーマンの関係式を理解すること。 留数による積分計算ができるようになること。</p>					
授業の概要					
複素数、複素数平面の復習からはじめて、ベキ級数、複素関数の扱いを学び、コーシーの定理の活用ができるようになる。					
授業計画					
第1回： 複素数の基本性質 第2回： 極形式とオイラーの公式 第3回： リーマン球面, 複素関数の導入 第4回： 基本的な複素関数, 初等関数 第5回： 複素指数関数, 複素対数関数, 複素三角関数 第6回： 複素微分と正則関数 第7回： コーシー・リーマンの方程式, ヴィルティンガー微分 第8回： これまでのまとめと確認 第9回： 複素関数の積分についての基礎事項 第10回： 複素関数の積分の性質 第11回： コーシーの積分定理とコーシーの積分公式 第12回： テイラー展開とローラン展開 第13回： ローラン展開を用いた積分計算 第14回： 留数定理を用いた演習問題 第15回： 留数定理の実定積分への応用 定期試験					
テキスト					
なし					
参考書・参考資料等					
「複素関数の基礎のキソ」川平友規著(オンライン)					
学生に対する評価					
定期試験の評点により評価する					

科目：教科及び教科の指導法に関する科目（高等学校 工業）					
施行規則に定める科目区分又は事項等：教科に関する専門的事項／工業の関係科目					
授業科目名	確率統計	教員の免許状習得のための選択科目			
担当教員名	堀田一敬	単位数	2 単位	担当形態	単独
授業のテーマ及び到達目標					
<p>主な確率分布を理解し、離散型、連続型にかかわらず平均や分散の計算ができること。 正規分布を用いた推定や検定についても理解できること。</p>					
授業の概要					
<p>実験や調査で得られるデータを処理し、分析するのに確率論と統計学の知識は不可欠であろう。本科目では、その基本的事項を学ぶ。</p>					
授業計画					
<p>第1回： 確率空間, 事象, 確率 第2回： 条件付き確率の定義 第3回： 確率空間と確率変数 第4回： 平均(期待値)とその性質 第5回： 分散とその性質 第6回： 平均・分散の性質の応用と演習問題 第7回： 二項分布とポアソン分布 第8回： これまでのまとめ学習 第9回： 正規分布と中心極限定理 第10回： 密度関数 第11回： 密度関数を用いた平均と分散の計算 第12回： 点推定 第13回： 区間推定 第14回： 帰無仮説と対立仮説 第15回： 片側・両側検定</p>					
定期試験					
テキスト					
なし					
参考書・参考資料等					
高遠 節夫 (他)著「新確率統計」					
学生に対する評価					
定期試験の評点により評価する					

科目：教科及び教科の指導法に関する科目（高等学校 工業）					
施行規則に定める科目区分又は事項等：教科に関する専門的事項／工業の関係科目					
授業科目名	応用物理学 I		教員の免許状取得のための選択科目		
担当教員名	仙田康浩	単位数	2単位	担当形態	単独
授業のテーマ及び到達目標					
剛体の運動を考察するための基本的概念を説明でき、剛体の運動の様々な問題を解くことができる。解析力学の基本的原理を説明でき、解析力学を用いて力学系の問題を解くことができる。					
授業の概要					
本講義では、物理学 I で学んだ質点の力学を基盤として、(1)運動方程式の発展として剛体の運動、(2)エネルギーの発展として解析力学について学ぶ。剛体の運動では、質点よりも現実的な理想的物体である剛体の運動について学ぶことで、運動の定量的記述・解析方法を身につける。解析力学では、エネルギーを中心に据えた視点からニュートン力学を捉え直すことで、複雑な運動についても適用できる統一的な解法を学ぶ。					
授業計画					
第1回： イントロダクション, 外積とモーメント					
第2回： 質点系での保存則					
第3回： 質量中心					
第4回： 剛体に加わる力					
第5回： 固定軸をもつ剛体の運動					
第6回： 慣性モーメント					
第7回： 剛体の平面運動					
第8回： 剛体の力学の総括					
第9回： 前半のまとめ					
第10回： 剛体の力学の総括と後半講義にむけて					
第11回： 解析力学の概要と変分法					
第12回： ラグランジュの運動方程式					
第13回： 正準方程式, ハミルトン形式					
第14回： ラグランジュの運動方程式の応用					
第15回： 総復習					
定期試験					
テキスト					
原 康夫 著「第5版 基礎物理学 Web 動画付」(学術図書, 2022)					
参考書・参考資料等					
配布資料					
学生に対する評価					
定期試験100%					

科目：教科及び教科の指導法に関する科目（高等学校 工業）					
施行規則に定める科目区分又は事項等：教科に関する専門的事項／工業の関係科目					
授業科目名	応用物理学Ⅱ		教員の免許状取得のための選択科目		
担当教員名	仙田康浩	単位数	2単位	担当形態	単独
授業のテーマ及び到達目標					
波動・光に共通した数学的記述の基礎を説明できる。波動, 光, 熱のもつ様々な性質が, どのような場合に顕著になるかを判断できる。熱力学的な状態とその変化を記述でき, 各種の状態量とそれらの間の関係を説明できる。与えられた問題について, 最も適切な原理, 物理式等を選択できる。					
授業の概要					
物理学の基礎としての「波動」「光」「熱」について解説する。我々に身近な波動、光、熱に関係した現象の物理学におけるとらえ方を理解するための考え方に重点をおく。また、波動、光、熱に関連したマクロな現象が、原子分子などのミクロな世界にどのようにつながっているかを学ばせる。					
授業計画					
第1回： 波動の数学的記述—波の表現					
第2回： 波動の数学的記述—波動方程式					
第3回： 波の種類と波の反射					
第4回： 定在波、固有振動、波の特性					
第5回： 分散と群速度、電子波					
第6回： 光と波動Ⅰ—電磁波、偏光					
第7回： 光と波動Ⅱ—ホイヘンスの原理と、光の回折、干渉					
第8回： 幾何光学					
第9回： 光子					
第10回： 熱と熱力学					
第11回： 熱力学第1法則					
第12回： 理想気体					
第13回： 熱力学第2法則					
第14回： エントロピー					
第15回： 総復習					
定期試験					
テキスト					
原 康夫 著「第5版 基礎物理学 Web 動画付」(学術図書, 2022)					
参考書・参考資料等					
配布資料					
学生に対する評価					
定期試験100%					

科目：教科及び教科の指導法に関する科目（高等学校 工業）					
施行規則に定める科目区分又は事項等：教科に関する専門的事項／工業の関係科目					
授業科目名	応用物理学Ⅲ			教員の免許状取得のための選択科目	
担当教員名	仙田康浩	単位数	2単位	担当形態	単独
授業のテーマ及び到達目標					
知識・理解の観点					
1. 波動・光に共通した数学的記述の基礎を説明できる。					
2. 物質の示す多様な性質について学び、起こっている現象をイメージできるようになる。					
思考・判断の観点					
1. 授業で扱う物理現象について、関連する物理量のオーダーを概ね判定できる。					
2. 光のもつ様々な性質が、どのような場合に顕著になるかを判断できる。					
3. 与えられた問題について、最も適切な原理、物理式等を選択できる。					
4. 物質に対する物理の考え方を理解する					
授業の概要					
理系基礎科学のうちで専門分野と関連の深い固体物理学とこれを十分理解するために必須となる以下の内容について解説する。前半：物理学の基礎としての「波動」「光」につき、これらのミクロな世界とのつながりも含めて解説する。後半：固体物理学の入門的な内容として、原子スケールの物理現象と物質のマクロな性質との関係を扱う。具体的には、物質が示す構造や熱伝導、電気伝導などの特徴の紹介とその物理的な機構について学ぶ。					
授業計画					
第1回： 波の式					
第2回： 波動方程式と重ね合わせ					
第3回： 波動方程式と重ね合わせ（続き）固有振動					
第4回： 格子振動					
第5回： ド・ブローイ波					
第6回： 光波の回折と干渉					
第7回： 光の経路／光子／格子振動とフォノン					
第8回： 中間試験，第2部のガイダンス					
第9回： 前期量子論					
第10回： 状態，物理量，測定					
第11回： 波動関数					
第12回： 量子力学の基本原則					
第13回： 1次元運動の量子力学的性質					
第14回： 金属結晶中の電子の運動					
第15回： 導体，半導体，絶縁体					
定期試験 期末試験					
テキスト					
なし					
参考書・参考資料等					
基礎物理学(波動・光・熱(著者：嶋村修二 他)					
固体物理学入門(Charles Kittel [著] ; 宇野良清 [ほか] 共訳、丸善)					
学生に対する評価					
定期試験(中間・期末試験)50%、宿題・授業外レポート 40%、授業態度・授業への参加度10%、出席(欠格条件)					

科目：教科及び教科の指導法に関する科目（高等学校 工業）					
施行規則に定める科目区分又は事項等：教科に関する専門的事項／工業の関係科目					
授業科目名	量子力学 I		教員の免許状取得のための選択科目		
担当教員名	仙田康浩	単位数	2単位	担当形態	単独
授業のテーマ及び到達目標					
<p>(1) 不確定性原理などの量子力学における基本的概念を理解する。</p> <p>(2) ミクロな粒子の状態を表す波動関数とエネルギー準位の意味を理解する。</p> <p>(3) 簡単なシュレーディンガー方程式を解き、ミクロな粒子の状態を求める手法を身につける。</p>					
授業の概要					
原子・電子などのミクロの世界の現象を支配している量子力学について解説する。光や電子の波動性と粒子性、不確定性原理などの量子力学に特有な概念を理解させる。ミクロな粒子の状態を表す波動関数とエネルギー準位の意味を理解させる。閉じ込められた電子などに対するシュレーディンガー方程式を解くことにより、量子力学の理解を深めさせる。					
授業計画					
<p>第1回： 量子力学 I で学ぶこと</p> <p>第2回： 前期量子論—量子力学の始まり</p> <p>第3回： 前期量子論—プランクとアインシュタイン</p> <p>第4回： 前期量子論—ドブロイの物質波</p> <p>第5回： 前期量子論—ボーア理論</p> <p>第6回： 波動関数と確率</p> <p>第7回： 不確定性原理</p> <p>第8回： 前半のまとめ</p> <p>第9回： シュレーディンガー方程式—波動関数が従う運動方程式</p> <p>第10回： シュレーディンガー方程式—定常波, 電子の定常状態とエネルギー準位</p> <p>第11回： 箱の中の自由電子</p> <p>第12回： 一次元ポテンシャル散乱—階段ポテンシャル</p> <p>第13回： 一次元ポテンシャル散乱—トンネル効果</p> <p>第14回： 一次元ポテンシャル束縛状態—束縛された状態</p> <p>第15回： 一次元ポテンシャル束縛状態—束縛状態のエネルギー準位と波動関数</p>					
定期試験					
テキスト					
工学系のための量子力学(第2版)上羽弘 森北出版					
参考書・参考資料等					
配布資料					
学生に対する評価					
定期試験100%					

科目：教科及び教科の指導法に関する科目（高等学校 工業）					
施行規則に定める科目区分又は事項等：教科に関する専門的事項／工業の関係科目					
授業科目名	量子力学Ⅱ	教員の免許状取得のための選択科目			
担当教員名	仙田康浩	単位数	2単位	担当形態	単独
授業のテーマ及び到達目標					
(1) 原子の電子状態の特性を理解する。 (2) フォノンの概念を理解する。 (3) 固体のエネルギーバンドの特性を理解する。					
授業の概要					
「量子力学Ⅰ」に引き続いて、原子・電子などのミクロの世界の現象を支配している量子力学について解説する。原子の定常状態、電子のスピン、原子スペクトル、調和振動子、フォノン、固体のエネルギーバンド、金属・半導体中の電子について理解させる。					
授業計画					
第1回： 量子力学Ⅱで学ぶこと					
第2回： 原子の定常状態					
第3回： 水素原子					
第4回： 元素の周期律					
第5回： 原子スペクトル					
第6回： 調和振動子					
第7回： フォノン					
第8回： 前半のまとめ					
第9回： 金属の自由電子論					
第10回： 金属のフェルミエネルギー					
第11回： 状態密度とフェルミ分布					
第12回： 固体のエネルギーバンド					
第13回： 結晶のエネルギーバンド構造—ブロッホ関数, ブリルアン・ゾーン					
第14回： 結晶のエネルギーバンド構造—金属や半導体のエネルギーバンド構造					
第15回： 金属, 絶縁体, 半導体					
定期試験					
テキスト					
工学系のための量子力学(第2版)上羽弘 森北出版					
参考書・参考資料等					
配布資料					
学生に対する評価					
定期試験100%					

科目：教科及び教科の指導法に関する科目（高等学校 工業）					
施行規則に定める科目区分又は事項等：教科に関する専門的事項／工業の関係科目					
授業科目名	統計力学			教員の免許状取得のための選択科目	
担当教員名	仙田康浩	単位数	2単位	担当形態	単独
授業のテーマ及び到達目標					
古典・量子統計力学の原理がわかる。(DP1)					
古典・量子統計力学の基礎的問題が解ける。(DP1)					
授業の概要					
物質のミクロなモデルから出発し、古典・量子力学の概念と統計学を利用して熱力学を統計力学として定式化しなおし、熱統計力学に関する理解を深めさせる。					
授業計画					
第1回： 統計力学で学ぶこと					
第2回： 気体論1—速度分布関数					
第3回： 気体論2—マクスエル分布					
第4回： 力学と確率					
第5回： 統計集団					
第6回： 小正準分布					
第7回： 正準分布					
第8回： 理想系への応用					
第9回： 量子力学の復習					
第10回： 量子統計					
第11回： 自由電子フェルミ気体					
第12回： 固体の比熱					
第13回： 固体の電子					
第14回： 相転移					
第15回： 全体の総括					
定期試験					
テキスト					
なし					
参考書・参考資料等					
配布資料					
学生に対する評価					
定期試験100%					

科目：教科及び教科の指導法に関する科目（高等学校 工業）					
施行規則に定める科目区分又は事項等：教科に関する専門的事項／工業の関係科目					
授業科目名	線形代数		教員の免許状取得のための選択科目		
担当教員名	栗原 大武	単位数	2 単位	担当形態	単独
授業のテーマ及び到達目標					
テーマは、自然科学や工学、情報科学、社会科学などの分野で広く応用される線形代数の考え方やその計算方法を習得することである。到達目標は線形代数の基本的な事柄を理解し計算法を習得し、関連する自然科学や工学の分野への応用に関心をもつことである。					
授業の概要					
講義と演習をとおして、ベクトル、行列、行列式、連立1次方程式、ベクトル空間など線形代数の基本的な事柄について学ぶ。					
授業計画					
第1回： 行列とその演算(1) 用語の説明、行列の和とスカラー倍					
第2回： 行列とその演算(2) 行列の積					
第3回： 行列式(1) 行列式の定義と性質					
第4回： 行列式(2) 行列式の展開・積の行列式					
第5回： 正則行列と連立1次方程式 正則性の判定・逆行列の求め方、連立1次方程式の2解法					
第6回： 行列の階数と正則行列(1) 基本行列と掃き出し法・行列の階数					
第7回： 行列の階数と正則行列(2) 掃き出し法と逆行列・行列の階数と連立1次方程式					
第8回： これまでの内容の演習・および中間試験					
第9回： ベクトル空間(1) 数ベクトル空間の定義と例・部分空間					
第10回： ベクトル空間(2) 1次独立性と1次従属性・部分空間の基底と次元					
第11回： 線形写像(1) 線形写像の定義・表現行列					
第12回： 線形写像(2) 線形写像の核・像、連立1次方程式と線形写像					
第13回： 内積とノルム(1) 内積とノルム・直交系					
第14回： 内積とノルム(2) グラム・シュミットの直交化法・直交行列					
第15回： 行列の対角化 固有値・固有ベクトル、行列の対角化					
定期試験					
テキスト					
入門線形代数(三宅敏恒著、培風館)					
参考書・参考資料等					
新 線形代数 改訂版(高遠節夫 他著、大日本図書)					
学生に対する評価					
試験(80%)と演習、レポート等(20%)で評価する。					

科目：教科及び教科の指導法に関する科目（高等学校 工業）					
施行規則に定める科目区分又は事項等：教科に関する専門的事項／工業の関係科目					
授業科目名	常微分方程式			教員の免許状取得のための選択科目	
担当教員名	柳下 剛広	単位数	2単位	担当形態	単独
授業のテーマ及び到達目標					
1変数関数の未知関数およびその導関数たちを用いて成り立つ方程式である常微分方程式の解法について扱う。種々の型の常微分方程式の解法を学び、その解法を論理的に説明できること、また、具体的な問題に対して実際に方程式の解を求めることができることが到達目標である。					
授業の概要					
常微分方程式とは1変数関数の未知関数およびその導関数たちを用いて成り立つ方程式である。本授業では常微分方程式から未知関数の具体的な形を求める解法を学ぶ。具体的には、1階のいくつかの型の常微分方程式と2階定数係数線形常微分方程式の解法を学習する。					
授業計画					
第1回： 微分方程式の意味とその解について解説する。					
第2回： 変数分離形の解法について解説する。					
第3回： 変数分離形の問題を演習し、同次形の解法について解説する。					
第4回： 同次形の問題を演習する。					
第5回： 1階線形の解法について解説する。					
第6回： 1階線形の問題を演習する。					
第7回： ベルヌーイ形の解法について解説し、その問題を演習する。					
第8回： 第1回～第7回までの内容を復習し、小テストによりその学習成果を確認する。					
第9回： 同次2階線形の一般解の形について解説する。					
第10回： 同次2階線形の一般解の解法について解説する。					
第11回： 同次2階線形の問題を演習する。					
第12回： 非同次2階線形の一般解の形について解説する。					
第13回： 非同次2階線形の特殊解が指数関数の場合の解法について解説、演習を行う。					
第14回： 非同次2階線形の特殊解が三角関数の場合の解法について解説、演習を行う。					
第15回： 非同次2階線形の特殊解がべき関数の場合の解法について解説、演習を行う。					
定期試験 第9回～第15回までの内容の学習成果を論述形式の筆記試験により確認する。					
テキスト					
基礎から学ぶ微分方程式(梅野高司 他3名著、共立出版)					
参考書・参考資料等					
なし					
学生に対する評価					
定期試験(50%)、小テスト(30%)、授業時間外で課すレポート(20%)					

科目：教科及び教科の指導法に関する科目（高等学校 工業）					
施行規則に定める科目区分又は事項等：教科に関する専門的事項／工業の関係科目					
授業科目名	データサイエンス技術		教員の免許状取得のための選択科目		
担当教員名	藤井 文武、川本拓治、田村 慶信	単位数	2 単位	担当形態	クラス分け・単独
授業のテーマ及び到達目標					
<p>データサイエンスの基本的概念を理解している。データ分析を行うための基礎的な技術を身につける。自ら課題を設定し、実社会にあるデータを収集し、データ分析を行い、レポートとして報告できる。</p> <p>授業の到達目標</p> <p>知識・理解の観点</p> <p>データサイエンスの基本的な概念を理解する。</p> <p>統計数理基礎、統計的推測・統計的検定の基本的な概念を理解する。</p> <p>データ分析と可視化の基本的な概念を理解する。</p> <p>機械学習(教師あり学習、教師なし学習)の基本的な概念を理解する。</p> <p>思考・判断の観点</p> <p>演習によって、講義で学んだ内容を実践できるようにする。</p> <p>関心・意欲の観点</p> <p>実社会のデータに興味を持ち、その活用について考える。</p> <p>態度の観点</p> <p>課題、レポートに積極的に取り組む。</p> <p>技能・表現の観点</p> <p>データを分析できる。</p> <p>データを可視化できる。</p> <p>レポートとして報告書が書ける。</p>					
授業の概要					
<p>データサイエンスの基本的概念およびデータ分析の基礎的な技術を身につける。データサイエンスに関連した知識と技術に関する知識を習得し、それを生かした問題発見、解決能力を習得する。具体的には、統計数理基礎、統計的推測・統計的検定、データ分析と可視化、機械学習(教師あり学習、教師なし学習)について学習する。</p>					
授業計画					
第1回： データサイエンス、統計数理基礎 1 データの記述					
第2回： 統計数理基礎 2 確率と確率分布					
第3回： 統計数理基礎 3、統計的推測・統計的検定 1(推測、予測、検定、判断)					
第4回： 統計的推測・統計的検定 2 (統計的推測・統計的検定)					
第5回： データ分析と可視化 1 データの可視化の概要					
第6回： データ分析と可視化 2 データの可視化の演習					
第7回： データ分析と可視化 3 意味抽出					
第8回： データ分析と可視化 4 クロス集計表					
第9回： 機械学習 1 クラスタリングの意義					
第10回： 機械学習 2 クラスタリングの実施					
第11回： 機械学習 3 人工知能					
第12回： 機械学習 4 モデル評価					

第13回： 機械学習 5 回帰分析、判別分析 第14回： 機械学習 6 主成分分析と因子分析 第15回： 総括 全体を総括する。 定期試験 期末試験
テキスト
相田沙織 著,「データサイエンス技術」(学術図書出版社)
参考書・参考資料等
塚本邦尊, 山田典一, 大澤文孝 著,「東京大学のデータサイエンティスト養成講座」(マイナビ出版) 大重美幸著「詳細!Python3 入門ノート」(ソーテック社)
学生に対する評価
期末試験やレポートにより総合的に判断する。 特別な理由が無く4回以上欠席したものに対しては、単位を認めない。 期末試験(40%)、小テスト・授業内レポート(10%)、宿題・授業外レポート(45%)

科目：教科及び教科の指導法に関する科目（高等学校 工業）					
施行規則に定める科目区分又は事項等：教科に関する専門的事項／工業の関係科目					
授業科目名	データサイエンス技術 I	教員の免許状取得のための選択科目			
担当教員名	神野 有生	単位数	1単位	担当形態	単独
授業のテーマ及び到達目標					
<p>データサイエンスの基本的な知識を身につけている。</p> <p>データサイエンスの知識と技術を用いて、それぞれの専門分野で新たな価値を生み出すことに関心や意欲をもっている。</p> <p>データサイエンスに必要な基礎的な技能と技術を身につけている。</p>					
授業の概要					
データサイエンスの基本的な概念を学び、データサイエンスに必要な基礎的な技術と技能を身につける。具体的には、データサイエンスの基礎となる統計数理基礎、統計的推測・統計的検定を学んだ後、データ分析と可視化の方法について学ぶ。					
授業計画					
<p>第1回： データサイエンス(データ分析)について概観し、統計数理の基礎を学びます。データサイエンス、変数、母集団と標本について解説します。</p> <p>第2回： 基本統計量、確率について学びます。</p> <p>第3回： 統計数理の基礎と統計的推測・統計的検定について学びます。様々な確率分布、共分散、相関係数、連関係数について学びます。</p> <p>第4回： 統計的推測・統計的検定について学びます。具体的には、点推定、区間推定、t 検定、カイ二乗検定についてです。</p> <p>第5回： データ分析における可視化(グラフ化)の目的と様々なグラフについて学びます。さらに、実際にグラフを作成してその特徴を分析します。</p> <p>第6回： データ分析におけるデータの品質の重要性について説明します。その後、データの品質を向上させるための標準化、データクレンジングについて学び、スケーリング、ダミー変数、欠損値処理、外れ値処理について学びます。</p> <p>第7回： データ分析のプロセス(手順)と時系列データについて学びます。</p> <p>第8回： 純集計、クロス集計、度数分布(度数、相対度数、累積相対度数)について学びます。クロス集計表を用いたカイ二乗検定の復習も含まれます。</p>					
定期試験 あり					
テキスト					
データサイエンス技術(第2版) 9784780610109 相田紗織 学術図書出版社 2022					
参考書・参考資料等					
なし					
学生に対する評価					
各回に課される演習問題への回答を欠格条件とし、別途実施する期末試験(100%)にて成績評価を行う。					

科目：教科及び教科の指導法に関する科目（高等学校 工業）					
施行規則に定める科目区分又は事項等：教科に関する専門的事項／工業の関係科目					
授業科目名	データサイエンス技術Ⅱ	教員の免許状取得のための選択科目			
担当教員名	鈴木春菜	単位数	1 単位	担当形態	単独
授業のテーマ及び到達目標					
知識・理解の観点：データサイエンスの基本的な知識を身につけている。					
関心・意欲の観点：データサイエンスの知識と技術を用いて、それぞれの専門分野で新たな価値を生み出すことに関心や意欲をもっている。					
技能・表現の観点：データサイエンスに必要な基礎的な技能と技術を身につけている。					
授業の概要					
データサイエンスの基本的な概念を学び、データサイエンスに必要な基礎的な技術と技能を身につける。具体的には、機械学習(教師あり学習、教師なし学習)の方法について学ぶ。					
授業計画					
第1回： 機械学習 1:クラスタリング 1(クラスター分析の概論、データ解析における距離)					
第2回： 機械学習 2:クラスタリング 2(教師なし学習のクラスター分析、階層クラスター分析)					
第3回： 機械学習 3:人工知能(人工知能、機械学習、SVM、決定木)					
第4回： 機械学習 4(モデルの性能を評価するための検証方法、深層学習)					
第5回： 機械学習 5(教師あり学習の回帰分析、判別分析)					
第6回： 機械学習 6(教師なし学習の主成分分析)					
第7回： 機械学習 7(因子分析)					
第8回： 総括と試験					
テキスト					
データサイエンス技術、相田紗織、学術図書出版社、2022					
参考書・参考資料等					
なし					
学生に対する評価					
期末試験 100%					

科目：教科及び教科の指導法に関する科目（高等学校 工業）					
施行規則に定める科目区分又は事項等：教科に関する専門的事項／工業の関係科目					
授業科目名	工業熱力学 I	教員の免許状取得のための選択科目			
担当教員名	白石 僚也	単位数	2単位	担当形態	単独
授業のテーマ及び到達目標					
<p>課題・問題ごとに得られた知識を応用できるか。</p> <p>課題の解決のために知識、理解を深める努力をしているか。</p> <p>思考・判断の観点 与えられた条件に必要な式、パラメータの選択、利用を適切にできるか。</p> <p>どの物理量をどこに使うかの基礎的判断ができるか。</p> <p>関心・意欲の観点 熱力学が成立し発展した歴史を理解し、先人の名前が取り扱う物理量に使用されていることに関心を持っているか。</p> <p>熱力学の問題解決に筋道を構築できるか。</p> <p>態度の観点 物理量個々の関連性の理解</p> <p>技能・表現の観点 法則、定義の理解とその利用が適切か。</p> <p>式の使用、グラフ・表の使用、基礎物理量の換算などが容易にできるか。</p>					
授業の概要					
<p>エンジンやタービンなどの熱機関の設計に必要な熱力学の知識を習得し、基本的なサイクルにおける受熱量・仕事量・効率などを計算できるようになることを目的とする。</p> <p>そのために熱力学の根幹を成す、第一法則、第二法則、エンタルピー、エントロピーなどについて理解する。また、理想気体が状態変化する際の、種々の物理量の変化量を求める式を導き、これらの計算について演習する。</p> <p>本講義は、大型船舶におけるエンジンの運転・検査の実務経験を有する教員が担当する。実務経験を活かし、実際の熱機関の設計に熱力学がどのように役立つか具体例を示しながら講義を行う。</p>					
授業計画					
<p>第1回： 工業熱力学概要。</p> <p>第2回： 閉じた系と開いた系。熱と熱平衡。</p> <p>第3回： 記号。状態量。</p> <p>第4回： 閉じた系の熱力学第一法則。</p> <p>第5回： 開いた系の熱力学第一法則。</p> <p>第6回： 理想気体の性質。</p> <p>第7回： 理想気体の状態変化(等温変化)。</p> <p>第8回： 中間まとめ(理解度確認試験)</p> <p>第9回： 理想気体の状態変化(等圧変化，等容変化)。</p> <p>第10回： 理想気体の状態変化(断熱変化，ポリトロップ変化)。</p> <p>第11回： 熱力学第二法則。</p> <p>第12回： カルノーサイクル。</p> <p>第13回： 可逆変化のエントロピー。</p> <p>第14回： エントロピー変化量。</p> <p>第15回： まとめと演習。</p>					

定期試験
テキスト
例題でわかる工業熱力学（平田哲夫著，森北出版）
参考書・参考資料等
講義中に適宜資料を配布する
学生に対する評価
課題(20%)，中間試験(40%)，定期試験(40%)

科目：教科及び教科の指導法に関する科目（高等学校 工業）					
施行規則に定める科目区分又は事項等：教科に関する専門的事項／工業の関係科目					
授業科目名	工業熱力学 II	教員の免許状取得のための選択科目			
担当教員名	田之上 健一郎	単位数	2単位	担当形態	単独
授業のテーマ及び到達目標					
<p>問題ごとに得られた知識を応用できるか。問題の解決のために知識、理解を深める努力をしているか。与えられた条件に必要な式、パラメータの選択、利用が適切にできるか。どの物理量をどこに使うかの基礎的判断ができるか。熱機器がどのような構造になっているかの分析力があるか？</p> <p>問題解決の筋道を構築できるか。物理量個々の関連性の理解。</p> <p>法則定義の理解とその利用が適切か。式の使用、グラフ・表の使用、基礎物理量の換算など。</p>					
授業の概要					
<p>1) 理想気体の法則, 熱力学第一法則を用いて, ガスサイクル(オットーサイクル, ディーゼルサイクル, ブレイトンサイクルなど)について学ぶ。</p> <p>2) 気液混相流となる, ランキンサイクル, 冷凍サイクルについて説明を行い, 蒸気原動機や冷凍機の動作原理について学ぶ。</p> <p>3) 1), 2) のサイクルの熱効率の算出に必要な, 比熱, 蒸気の性質(湯き度, 湿度, 濃度など), 湿度図表について学ぶ,</p>					
授業計画					
第1回： ガイダンス, 講義方法説明, ガスサイクル 1(カルノーサイクル)					
第2回： ガスサイクル 2(オットーサイクル)					
第3回： ガスサイクル 3(ディーゼルサイクル)					
第4回： ガスサイクル 4(スターリンサイクル, ブレイトンサイクル, ジェットエンジンサイクル)					
第5回： 蒸気 1(13.4), 蒸気による熱機関サイクル1					
第6回： 蒸気による熱機関サイクル2					
第7回： 蒸気圧縮冷凍サイクル 1(ランキンサイクル)					
第8回： 蒸気圧縮冷凍サイクル 2(モリエ線図によるサイクルの表現法)					
第9回： 連続仕事を取り出すためのガスサイクル(II)					
第10回： 第1～8 週の範囲についてのまとめ(中間テスト)					
第11回： 12.4 湿り気体					
第12回： 多成分系の理想気体(12.1, 12.2, 12.3)					
第13回： 小テスト内容, 第 12 週までの確認(確認テスト)					
第14回： 化学反応					
第15回： 第1～14 週の範囲について確認を行う。					
定期試験					
テキスト					
熱力学 松村幸彦・遠藤琢磨 編著 朝倉書店 ISBN: 9784254237948					
参考書・参考資料等					
例題でわかる工業熱力学 平田哲夫、田中誠、熊野寛之 共著 森北出版 ISBN: 9784627673410					
学生に対する評価					
小テスト 5%程度、確認テスト 10%程度、中間テスト&期末テスト 85%程度					

科目：教科及び教科の指導法に関する科目（高等学校 工業）					
施行規則に定める科目区分又は事項等：教科に関する専門的事項／工業の関係科目					
授業科目名	工業熱力学演習		教員の免許状取得のための選択科目		
担当教員名	白石 僚也	単位数	1単位	担当形態	単独
授業のテーマ及び到達目標					
工業熱力学に関する基本的な演習問題(熱力学の第一法則に関する仕事やエンタルピー等の基本的事柄に関する課題)を解答できる。工業熱力学の専門技術に関する知識とそれらを応用する能力を身につける。					
授業の概要					
工業熱力学で学んだ基礎的事項の理解を深めると共に、それらに関する演習問題の解決能力を養成する。					
授業計画					
第1回： 演習:単位、有効数字、関係式、数値の取り扱い					
第2回： 演習:熱力学第一法則① 熱と仕事、内部エネルギー、可逆変化と仕事					
第3回： 演習:熱力学第一法則② 閉じた系と開いた系、エンタルピー、定常流の一般エネルギー式					
第4回： 演習:熱力学第一法則③ 絶対仕事と工業仕事					
第5回： 演習:熱力学第一法則に関する総合演習					
第6回： 演習:完全ガス① 完全ガスの状態方程式、一般ガス定数、比熱、混合ガス					
第7回： 演習:完全ガス② 定圧変化、定容変化、定温変化					
第8回： 演習:完全ガス③ 可逆断熱変化、ポリとローブ変化					
第9回： 演習:熱力学第二法則① 熱力学の第二法則の意味する物理的定義					
第10回： 演習:熱力学第二法則② サイクルと熱効率、カルノーサイクル					
第11回： 演習:熱力学第二法則③ カルノーサイクルと熱機関の最大理論熱効率、熱力学温度					
第12回： 演習:エントロピー① 状態変化時のエントロピー					
第13回： 演習:エントロピー② 完全ガスのエントロピー					
第14回： 演習:熱力学演習のまとめ① 第1回から第8回の内容の総合問題に取り組む					
第15回： 演習:熱力学演習のまとめ② 第9回から第13回の内容の総合問題に取り組む					
定期試験					
テキスト					
なし					
参考書・参考資料等					
例題でわかる工業熱力学 平田哲夫・田中誠・熊野寛之 森北出版					
学生に対する評価					
各項目についての理解度を定期試験(50%)および演習レポート(50%)により評価する。					

科目：教科及び教科の指導法に関する科目（高等学校 工業）					
施行規則に定める科目区分又は事項等：教科に関する専門的事項／工業の関係科目					
授業科目名	流体工学 I	教員の免許状取得のための選択科目			
担当教員名	蔣 飛	単位数	2 単位	担当形態	単独
授業のテーマ及び到達目標					
<p>工業的応用に優れている水力学を学び、連続の式、ベルヌーイの定理、運動量理論、相似性を古典物理学に基づいて理解し、管路、ポンプ、タービンなどの流体関連機器設計のための基本を理解する。流体の性質(密度、粘性)を学び、それが流れの力学を考える上で基礎となることを認識する。静水力学において、静水圧力、浮力等の計算ができるようになること。管路内流れについて、流れの状態の変化による力学的性質の差異とレイノルズ数の役割を知る。連続の式とベルヌーイの定理を用い、速度、圧力およびポンプ・水車の動力が算出できるようになること。運動量理論により、物体に作用する力が算出できるようになること。</p>					
授業の概要					
<p>流体を取扱う分野のうちで、水の性質および運動を規定する法則を理解し、流体関連機器の設計に役立つ基本的計算手法を修得する。さらに、機械関連機器の開発に役立つ流体の運動に関する力学的相似性を理解する。</p>					
授業計画					
第1回： 流れを取り扱う学問の紹介と水力学の位置づけを行い、力学の基本を復習した後に流体の物質としての密度を理解する。					
第2回： ニュートンの粘性法則と粘度および圧縮性について、流体の変形と外力について理解する。					
第3回： 圧力の特徴をパスカルの定理に基づいて学び、静止流体中において働く静水圧を理解する。					
第4回： 静止流体を入れた容器の壁に生じる全圧力と圧力の中心を学び、水門などの固体壁に働く力とモーメントを理解する。					
第5回： 質量保存側としての連続の式およびエネルギー保存則としてベルヌーイの定理を理解する。					
第6回： 摩擦や外部とエネルギー授受がない場合の例題に基づいてベルヌーイの定理の応用を学ぶ。					
第7回： ポンプやタービンなどのエネルギーの授受がある例題に基づいてベルヌーイの定理の応用を学ぶ。					
第8回： 流体の物性、静水圧、全圧力、圧力の中心、浮力、連続の式、ベルヌーイの定理について理解度を確認する。					
第9回： 流体運動における力積の法則、すなわち運動量理論の理解し、例題に基づき理解する。					
第10回： 実在流体には粘性があり、エネルギー損失を生じること、流れの状態により層流と乱流とがあり、圧力損失の大きさに差異があること、レイノルズ数の意味を理解する。					
第11回： 管内流れにおける圧力損失の意味、ダルシーワイスバッハの式に基づき圧力損失を見積もる方法を学ぶ。					
第12回： 水力直径を用いて非円形管における管摩擦損失の見積もりおよび曲がり、急拡大などの局所損失の種類と半経験式を学ぶ。					
第13回： 圧力損失を考慮したポンプの水動力およびタービンの出力の計算を理解する。					
第14回： 幾何学的、運動学的、力学的相似則の理解を理解し、力学的相似性を保つための無次元パラメータの導出を学ぶ。					

第15回： 次元解析の基本を理解し、模型実験などに必要な相似性議論のための無次元パラメータを導く。
定期試験
テキスト
流体力学の基礎 共立出版 ISBN 978-4-320-08187-1
参考書・参考資料等
なし
学生に対する評価
レポート、中間・期末の筆記テストで評価します。 レポート 20%、中間・期末の筆記テスト 80%

科目：教科及び教科の指導法に関する科目（高等学校 工業）					
施行規則に定める科目区分又は事項等：教科に関する専門的事項／工業の関係科目					
授業科目名	流体工学演習	教員の免許状取得のための選択科目			
担当教員名	蔣 飛	単位数	1 単位	担当形態	単独
授業のテーマ及び到達目標					
<p>本授業では、流体力学の基礎理論とその工学的応用について学びます。流体の基本特性や運動方程式を理解し、ベルヌーイの定理や運動量理論などの重要な法則を用いた問題解決能力を養います。また、演習を通じて、流体工学の実践的な計算スキルを習得します。この授業を通じて、流体工学の基礎から応用までの幅広い知識と実践力を身につけることを目指します。</p>					
授業の概要					
<p>「流体工学演習」では、流体力学の基礎理論を実践的な演習を通じて学び、工学的な応用力を養います。密度・粘度・圧力といった流体の基本特性を理解し、連続の式、ベルヌーイの定理、運動量理論などの重要な法則を用いた問題解決を行います。授業は演習を中心に進め、計算や解析を通じて理論の理解を深める構成となっています。ポンプやタービンのエネルギー授受、摩擦損失や圧力損失の計算方法など、流体工学の実践的な課題に取り組み、流体システムの設計や解析に必要なスキルを身につけます。予習・復習を重視し、自ら考え、問題を解決する力を育むことを目指します。</p>					
授業計画					
<p>第1回： 工学的な問題解決の基礎となる計算手法(単位の統一、有効数字の適用、関係式の導出、数値の取り扱いなど)を解説。演習問題を通じて、正確な計算能力を身につける。</p> <p>第2回： 流体の基本特性(密度・粘度)と、それらが流体の挙動に与える影響を学ぶ。静止流体における圧力分布の基礎を理解し、静水圧の計算方法を習得する。マンメータを用いた圧力測定の実験と計算を演習問題を通して学ぶ。</p> <p>第3回： 静止流体中の全圧力と圧力の中心について説明し、実際の計算問題に取り組む。流体の連続性を表す「連続の式」を導出し、質量保存則の観点から流れの解析手法を学ぶ。</p> <p>第4回： エネルギー保存則を基に、ベルヌーイの定理を導出し、その物理的意味を理解する。ベンチュリ管を例に、速度・圧力の関係を定量的に分析する。</p> <p>第5回： ポンプやタービンなど、エネルギーが授受される系におけるベルヌーイの定理の応用を学ぶ。仕事を伴う流れ場の解析手法を理解し、具体的な演習問題に取り組む。</p> <p>第6回： 開いた系における運動量理論を学び、流れの力学的な解析手法を習得する。ダルシー・ワイスバッハの式を用いて摩擦損失の計算方法を学ぶ。</p> <p>第7回： 閉じた系における運動量理論を学び、圧力損失(摩擦損失+局所損失)の計算手法を理解する。次元解析の基本概念を学び、無次元数の導出とその意味を考察する。</p> <p>第8回： これまでの授業内容を総括し、各トピックの重要点を再確認する。代表的な演習問題を解き、理解度を最終確認する。</p>					
テキスト					
流体工学の基礎 共立出版 ISBN 978-4-320-08187-1					
参考書・参考資料等					
なし					
学生に対する評価					
各授業小テスト50%、筆記試験50%					

科目：教科及び教科の指導法に関する科目（高等学校 工業）					
施行規則に定める科目区分又は事項等：教科に関する専門的事項／工業の関係科目					
授業科目名	材料力学 I			教員の免許状取得のための選択科目	
担当教員名	重松 大輝	単位数	2単位	担当形態	単独
授業のテーマ及び到達目標					
<p>・次の事項に関する理解と数式化、計算ができるようになること。静力学の平衡方程式、外力(荷重)と内力の平衡、応力とひずみ、フックの法則と弾性係数、垂直応力とせん断応力、材料の機械的性質、許容応力と安全係数、骨組み構造、熱応力、はりのせん断力と曲げモーメント、平面図形の性質(図心、断面一次モーメント、断面二次モーメント、断面係数)、曲げ応力、たわみ、他。・自由物体について力学的平衡方程式を立てることができる。・静力学の平衡方程式、フックの法則、変形適合条件式の連立により内力、応力、変位、ひずみの解き方を理解する。・はりの曲げ応力と断面形状の決定・選択ができる。・たわみの微分方程式の立て方と解き方を理解し、計算できる。・部材が破損する条件や現象を理解することで、機械における安全性に対して関心・意欲を持つことができる。・講義で理解した内容を、演習問題として解くことによって、理解が強固なものとなり、前向きな態度で学習することができる。・構造強度の計算過程を論理的に分かりやすく表現し展開することが身につく。</p>					
授業の概要					
<p>機械(機械、構造物、各種製品の総称)およびそれらを構成する要素部材は、使用期間中必要かつ十分な強度と安全性を有していなければならない。外力が作用したときの部材の力学的応答として、応力とひずみを求める解析法を一次元(棒)の弾性問題を通して修得する。すなわち、棒の引張・圧縮、単純せん断、はりの曲げを主題に学ぶ。</p>					
授業計画					
第1回： 材料力学の概要説明					
第2回： 応力とひずみおよびフックの法則と弾性係数					
第3回： フックの法則と弾性係数					
第4回： 材料試験と応力-ひずみ関係					
第5回： 引張り、圧縮およびせん断の静定問題 I(真直な棒の応力・ひずみ)					
第6回： 引張り、圧縮およびせん断の静定問題 II(物体力を受ける棒)					
第7回： 引張りおよび圧縮の不静定問題 I(不静定問題の解き方、剛体壁間の棒)					
第8回： 引張りおよび圧縮の不静定問題 II(初期応力、熱応力)					
第9回： 1～8回の復習と中間まとめ(理解度確認試験)					
第10回： はりの曲げ理論					
第11回： はりのせん断力と曲げモーメント図					
第12回： はりの曲げ応力					
第13回： はりのたわみ					
第14回： たわみの解法 I(たわみの微分方程式の解法)					
第15回： たわみの解法 II(境界条件)					
定期試験					
テキスト					
なし					
参考書・参考資料等					
ビジュアルアプローチ 材料力学(石田 良平,秋田 剛著／森北出版)					
学生に対する評価					
定期試験100%					

科目：教科及び教科の指導法に関する科目（高等学校 工業）					
施行規則に定める科目区分又は事項等：教科に関する専門的事項／工業の関係科目					
授業科目名	材料力学Ⅱ	教員の免許状取得のための選択科目			
担当教員名	大木順司	単位数	2 単位	担当形態	単独
授業のテーマ及び到達目標					
丸軸のねじりによるせん断応力とねじれ角；2次元及び3次元状態の応力と歪み；一般化されたフックの法則；平面応力と平面歪み；主応力；主せん断応力；モールの応力円；歪みエネルギー；カスチリアーノの定理；柱の座屈に関する基本理論を理解し、関連する問題を解く力をつける。					
授業の概要					
機械や構造物の設計・製作に必要な材料力学について講義をする。 材料力学Ⅰに続き、丸軸のねじり、2次元及び3次元状態の応力とひずみ、ひずみエネルギー、柱の座屈などの機械・構造物の強度設計に不可欠な基本理論について学ぶ。					
授業計画					
第1回： 軸のねじりⅠ 丸棒のねじり					
第2回： 軸のねじりⅡ 伝動軸；横断面が円形でない棒のねじり					
第3回： 軸のねじりⅢ ねじり不静定問題					
第4回： 2次元及び3次元状態の応力・ひずみⅠ 引張・圧縮・単純せん断における歪みエネルギー					
第5回： 2次元及び3次元状態の応力・ひずみⅡ 曲げおよびねじりにおける歪みエネルギー					
第6回： 丸棒のねじりおよび2次元、3次元状態の応力・ひずみに関する演習問題					
第7回： 中間まとめ(理解度確認テスト)					
第8回： ひずみエネルギー					
第9回： カスチリアノの定理Ⅰ 静定問題					
第10回： カスチリアノの定理Ⅱ 不静定問題					
第11回： 柱の座屈Ⅰ 静定問題					
第12回： 柱の座屈Ⅱ 不静定問題					
第13回： ひずみエネルギー、カスチリアノの定理および柱の座屈に関する演習問題 静定問題					
第14回： ひずみエネルギー、カスチリアノの定理および柱の座屈に関する演習問題 不静定問題					
第15回： 期末まとめ(理解度確認テスト)					
テキスト					
ビジュアルアプローチ材料力学, 石田良平, 秋田剛, 森北出版, 2011年					
参考書・参考資料等					
なし					
学生に対する評価					
中間(理解度確認テスト)45%, 期末(理解度確認テスト)45%, レポート・小テスト10%					

科目：教科及び教科の指導法に関する科目（高等学校 工業）					
施行規則に定める科目区分又は事項等：教科に関する専門的事項／工業の関係科目					
授業科目名	材料力学演習			教員の免許状取得のための選択科目	
担当教員名	重松 大輝	単位数	1単位	担当形態	単独
授業のテーマ及び到達目標					
<p>機械工学の中で重要な力学科目の一つである材料力学に関する様々な演習問題を解くことにより、材料力学の基礎知識と問題解決に応用できる能力を高めることを目的とする。具体的には以下の事項に関する理解と数式化、計算ができるようになることを目標とする。</p> <p>静力学の平衡方程式、外力(荷重)と内力の平衡、応力とひずみ、フックの法則と弾性係数、垂直応力とせん断応力、材料の機械的性質、許容応力と安全係数、骨組み構造、熱応力、はりのせん断力と曲げモーメント、平面図形の性質(図心、断面一次モーメント、断面二次モーメント、断面係数)、曲げ応力、たわみ、他。</p>					
授業の概要					
機械工学の中で重要な基礎科目をなす4力(熱力学、流体力学、材料力学、機械力学)のうち材料力学について、毎週、演習問題と課題を解く練習を行うことにより理解を深める。					
授業計画					
<p>第1回： 材料力学の概要説明</p> <p>第2回： 応力とひずみおよびフックの法則と弾性係数</p> <p>第3回： フックの法則と弾性係数</p> <p>第4回： 材料試験と応力-ひずみ関係</p> <p>第5回： 引張り,圧縮およびせん断の静定問題 I(真直な棒の応力・ひずみ)</p> <p>第6回： 引張り,圧縮およびせん断の静定問題 II(物体力を受ける棒)</p> <p>第7回： 引張りおよび圧縮の不静定問題 I(不静定問題の解き方、剛体壁間の棒)</p> <p>第8回： 引張りおよび圧縮の不静定問題 II(初期応力、熱応力)</p> <p>第9回： 1～8回の復習</p> <p>第10回： はりの曲げ理論</p> <p>第11回： はりのせん断力と曲げモーメント図</p> <p>第12回： はりの曲げ応力</p> <p>第13回： はりのたわみ</p> <p>第14回： たわみの解法 I(たわみの微分方程式の解法)</p> <p>第15回： たわみの解法 II(境界条件)</p>					
テキスト					
なし					
参考書・参考資料等					
ビジュアルアプローチ 材料力学(石田 良平,秋田 剛著／森北出版)					
学生に対する評価					
毎回の課題100%					

科目：教科及び教科の指導法に関する科目（高等学校 工業）					
施行規則に定める科目区分又は事項等：教科に関する専門的事項／工業の関係科目					
授業科目名	機械材料基礎			教員の免許状取得のための選択科目	
担当教員名	MACADRE PAUL ALAIN	ARNAUD	単位数	2 単位	担当形態 単独
授業のテーマ及び到達目標					
本講義では、材料科学の基礎事項さらには機械材料の諸特性を正確に把握し、機械技術者として自身の判断のもとに正しい材料選別ができることを目指す。機械工学主要分野である「材料と構造」に関する専門知識、問題解決に応用できる能力を身につけることを目指す。					
授業の概要					
機械の設計・製作において構成される要素、すなわち材料の構造・欠陥や熱的・機械的挙動に関する知識の習得は必要不可欠である。金属の結晶構造・欠陥や状態変化に関する知識(材料科学)について学び、続いて機械材料の中で最も需要の高い鉄鋼材料に焦点を当てながら材料科学に関する知識を深める。さらに、機械材料として使用される非鉄金属材料、非金属材料についても理解する。					
授業計画					
第1回： 機械材料学を学ぶに当たり、機械材料学習の目的、機械材料の分類および性質について概説する。					
第2回： 原子の配列、材料の構造について説明する					
第3回： 格子中の原子の位置、線や面の方向を理解するためのミラー指数を説明する					
第4回： 金属の結晶中に存在する欠陥の種類や意味に関して説明する					
第5回： 純材、合金、溶質・溶媒原子について説明する					
第6回： 2成分系平衡状態図を理解する上で必要な基礎的事項、および全率固体体型状態図について講じる					
第7回： 2成分系の平衡状態図から重量割合に当たり計算方法について説明する					
第8回： 中間まとめ(理解度確認テスト):第1週～第7週までの内容の理解を確認する					
第9回： Fe-C(鉄と炭素)から成る2成分平衡状態図について学び、鋼のミクロな基本形態を説明する					
第10回： Fe-C(鉄と炭素)から成る2成分平衡状態図について学び、鋼のミクロな基本形態の理解を深める					
第11回： 状態図から Fe-C における相について説明する					
第12回： マルテンサイトを中心に、Fe-C 鋼における相について説明が続く					
第13回： 等温変態図および冷却速度の影響について説明する					
第14回： 熱処理条件により組織の変化および機械特性の変化について紹介する					
第15回： 後半の振り返り:第9週～第14週までの内容の理解を確認する。					
定期試験					
テキスト					
JSME テキストシリーズ 機械材料学、日本機械学会、丸善出版					
参考書・参考資料等					
なし					
学生に対する評価					
各項目についての理解度を中間試験および期末試験の結果に基づき評価する。評価に対するそれぞれの試験の重みを 50%ずつとする。					

科目：教科及び教科の指導法に関する科目（高等学校 工業）					
施行規則に定める科目区分又は事項等：教科に関する専門的事項／工業の関係科目					
授業科目名	工業数理	教員の免許状取得のための選択科目			
担当教員名	上道 茜	単位数	2単位	担当形態	単独
授業のテーマ及び到達目標					
本講義では、運動のベクトル表現、運動方程式、保存則、剛体の運動などのテーマを扱い、機械工学における物理現象を数学的に表現・解析する手法を学ぶ。この講義を通して、機械工学における力学的思考を深め、工学的な問題解決に活用できる基礎力を養うことを目指す。					
授業の概要					
本講義では、機械工学の基礎となる力学の概念を数理的な観点から体系的に学習する。特に、運動方程式の記述方法、エネルギー保存則、剛体運動などの力学的原理を数学的手法とともに理解し、実際の工学問題に適用できる力を養う。					
授業計画					
第1回： ガイダンス, 数学的準備					
第2回： 運動のベクトル表現とフリーボディダイアグラム					
第3回： 運動方程式(1)1次元並進運動					
第4回： 運動方程式(2)摩擦, 抵抗の考慮					
第5回： 円運動, 単振動, 2次元の運動					
第6回： 慣性系・非慣性系における運動の表現					
第7回： 運動量保存					
第8回： 力学的エネルギー保存					
第9回： 中間まとめ(理解度確認試験)					
第10回： 角運動量と力のモーメント					
第11回： 剛体の運動方程式(1)回転運動と並進運動のアナロジー					
第12回： 慣性モーメント					
第13回： 剛体の運動方程式(2)回転運動と並進運動の組み合わせ					
第14回： 機構の数学的表現(1)モデル化の基礎					
第15回： 機構の数学的表現(2)モデル化の実践					
定期試験					
テキスト					
適宜プリント配布					
参考書・参考資料等					
基礎物理学 第4版(原康夫 学術図書出版社)					
学生に対する評価					
演習問題への取り組み(4%)、中間試験(48%)および定期試験(48%)に基づいて評価を行う。					

科目：教科及び教科の指導法に関する科目（高等学校 工業）					
施行規則に定める科目区分又は事項等：教科に関する専門的事項／工業の関係科目					
授業科目名	機械力学 I		教員の免許状取得のための選択科目		
担当教員名	森田 実	単位数	2単位	担当形態	単独
授業のテーマ及び到達目標					
<p>機械工学の専門基礎である「機械力学 I」において、基礎理論と基礎方程式を理解し、物理現象を数式化できる能力を身につけることを目的とする。さらに、機械工学の主要分野の一つである「運動と振動」において、機械工学に関する基礎知識、問題解決に応用できる能力を身につけることを目的とする。</p>					
授業の概要					
1自由度系を中心に、機械振動工学に関する基礎知識と基本原理・法則について講義する。					
授業計画					
<p>第1回： 機械力学・振動工学の対象，機械力学におけるモデル化(自由度，質量)，位置，速度，加速度，と微積分の関係を数式で表現し，その処理方法の確認</p> <p>第2回： 機械力学におけるモデル化(力)，質点の運動，ニュートンの法則から派生して得られる原理</p> <p>第3回： 機械力学におけるモデル化(トルク)，剛体の運動，回転運動の角運動量，慣性モーメント</p> <p>第4回： 振動系としてのモデル化，質量・ばね・ダンパーに関する力の釣り合い．Free-Body-Diagram による定式化，振動の用語，単振動</p> <p>第5回： 実際の機械構造物を 1 自由度系へモデル化する考え方を学ぶ．固有振動数</p> <p>第6回： 1 自由度系でモデル化された機械構造物の不減衰振動について学習する．</p> <p>第7回： 1 自由度系でモデル化された機械構造物の減衰振動について学習する．</p> <p>第8回： 1 自由度振動系の不減衰振動に関わる事項が理解されているかどうかを確認するための中間試験を実施(中間まとめ)</p> <p>第9回： 不減衰 1 自由度系でモデル化された機械構造物の強制振動について学習する．</p> <p>第10回： 減衰 1 自由度系でモデル化された機械構造物の強制振動について学習する．</p> <p>第11回： 減衰 1 自由度系でモデル化された機械構造物の変位加振について学習する．</p> <p>第12回： 振動計測の原理と振動の受動的制御</p> <p>第13回： 減衰 1 自由度系でモデル化された機械構造物の過渡応答について学習する．</p> <p>第14回： 回転機械に見られる回転体の振動について学習する．</p> <p>第15回： 本講義で説明した1自由度振動系の特徴について，実際の機械を例に挙げ，説明する．</p>					
定期試験					
テキスト					
工業基礎振動学, 齊藤秀雄, 養賢堂, 2002 年					
参考書・参考資料等					
なし					
学生に対する評価					
筆記テスト 100%, 出席状況は欠格条件とする。					

科目：教科及び教科の指導法に関する科目（高等学校 工業）					
施行規則に定める科目区分又は事項等：教科に関する専門的事項／工業の関係科目					
授業科目名	機械力学演習		教員の免許状取得のための選択科目		
担当教員名	森田実	単位数	1 単位	担当形態	単独
授業のテーマ及び到達目標					
機械力学に関する演習問題を解くことにより、当該分野の知識と応用力を高め、関連する現象を説明できる。 材料力学、機械力学にまつわる諸問題の原因や解決策を討議できる。					
授業の概要					
機械工学の中で重要な基礎科目をなす4力(熱力学、流体力学、材料力学、機械力学)のうち機械力学について、毎週、演習問題と課題を解く練習を行うことにより理解を深める。					
授業計画					
第1回： 力学に関する基本事項に関する演習					
第2回： 機械力学におけるモデル化に関する演習					
第3回： 振動系としてのモデル化に関する演習					
第4回： 等価ばね定数に関する演習					
第5回： 1自由度系の不減衰系自由振動に関する演習					
第6回： 1自由度系の減衰系自由振動に関する演習					
第7回： 振動のアナロジーに関する演習					
第8回： 不減衰1自由度系の強制振動に関する演習					
第9回： 減衰1自由度系での強制振動に関する演習					
第10回： 減衰1自由度系の変位加振に関する演習					
第11回： 振動計測の原理と振動の受動的制御に関する演習					
第12回： 減衰1自由度系の過渡応答に関する演習					
第13回： 回転機械に見られる回転体の振動に関する演習					
第14回： 実際の機械を例とした演習					
第15回： 等価質量・等価ばねを含む系の自由振動に関する演習					
定期試験					
テキスト					
なし					
参考書・参考資料等					
工業基礎振動学, 斎藤秀雄, 養賢堂, 1977 年 機械力学, 谷口修, 渡辺茂, 奥村敦史, 裳華房, 1976 年 実用機械振動学, 國枝正春, 理工学社, 2000 年					
学生に対する評価					
知識・理解および思考・判断の観点は授業内外レポート, 最終レポートで判断する. 関心・意欲の観点は授業内外レポートで判断する. 最終レポート 50%と日常点(授業内外のレポート)50%で評価する. (※期末テストを実施することもある)					
出席は欠格条件とする.					

科目：教科及び教科の指導法に関する科目（高等学校 工業）					
施行規則に定める科目区分又は事項等：教科に関する専門的事項／工業の関係科目					
授業科目名	基礎制御工学			教員の免許状取得のための選択科目	
担当教員名	新銀 秀徳	単位数	2単位	担当形態	単独
授業のテーマ及び到達目標					
【授業のテーマ】 古典制御理論に基づく制御系の設計を行うために必要な基礎的知識について学ぶ。					
【到達目標】					
知識・理解の観点					
<ul style="list-style-type: none"> ・制御の仕組みについて理解できること ・制御要素を表現する伝達関数について理解できること ・制御系の基本的な特性及び安定性について理解できること ・安定性の概念が理解でき、制御系の安定性の考え方及び安定判別の方法がわかること ・制御系の性能評価の考え方が理解でき、安定度及び定常特性について理解できること 					
思考・判断の観点					
<ul style="list-style-type: none"> ・与えられた制御対象に対して制御系を構成する基本的な考え方が説明できること ・伝達関数の意味が説明できること ・システムの特性である。過渡特性、周波数特性について説明ができること ・制御系の安定とはどういうことか説明ができること 					
関心・意欲の観点					
<ul style="list-style-type: none"> ・種々の制御システムの動作原理について関心・興味を持つこと 					
授業の概要					
最初に、制御系の概要について説明し、制御の仕組みについて説明をする。次に、制御系の基本的な構成法、制御系の特性、安定性等の考え方について説明を行う。					
授業計画					
第1回： 自動制御の考え方:制御工学の目的と有用性、微分方程式によるシステムの表現					
第2回： ラプラス変換(1):ラプラス変換の定義と性質、さまざまな関数のラプラス変換					
第3回： ラプラス変換(2):ラプラス変換の諸定理、逆ラプラス変換、ラプラス変換による線形微分方程式の解法					
第4回： 伝達関数:伝達関数によるシステムの表現					
第5回： ブロック線図:ブロック線図によるシステム構造の表現、ブロック線図の結合および等価変換					
第6回： 過渡応答:システムの応答、1次系および2次系の応答					
第7回： 周波数応答:システムの周波数特性、周波数伝達関数、ゲインと位相					
第8回： ボード線図:ボード線図による周波数特性の表現					
第9回： システムの安定性:安定性の定義、安定条件					
第10回： 安定判別法:ラウス・フルビッツの安定判別法					
第11回： フィードバック系の安定性(1):ナイキストの安定判別法					
第12回： フィードバック系の安定性(2):安定度の評価、ロバスト性の概念					
第13回： 制御性能の評価:過渡特性および定常特性、定常偏差					
第14回： フィードバック制御系の設計:位相進み遅れ補償、PID 制御					

第15回： 総括・問題の解説 定期試験 期末試験
テキスト
田中正吾:制御工学の基礎、森北出版(1996)
参考書・参考資料等
川田昌克:MATLAB/Simulink による制御工学入門、森北出版(2020)
学生に対する評価
定期試験(期末試験)80%、宿題・授業外レポート 20%