

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	基礎制御工学演習			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	1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】					
本演習は、1入力1出力の線形時不変システムの入力信号に対する応答の計算、フィードバック制御を行うことの意味、制御性能(過渡特性と定常特性)の規範、安定性解析と、その手段として利用される周波数特性の計算など、古典制御理論と呼ばれる学問体系の基礎的事項を、問題演習を通じて確認・理解してもらうことを目的とします。					
【到達目標】					
知識・理解の観点：					
1. 古典制御理論を理解し運用するために必要となる数学的基礎を修得する。					
2. フィードバック制御系の動作を解析するために必要となる事項を理解し、運用できるようにする。					
3. システムの応答計算、特性解析と制御系設計のための各種手法の数学的背景と成り立ちを理解し、実システムの解析や設計へ応用できるようになる。					
思考・判断の観点：					
1. 実システムと制御理論との対応関係を把握し、理論を正しく運用して制御系の解析が出来るようになる。					
2. 制御対象に対して、特定の制御手法に基づくフィードバックコントローラが与えられた際の閉ループ系の特性を正しく求め、出来上がったフィードバック制御系の性能について評価することができる。					
関心・意欲の観点：					
日常生活で接する機会のある様々な機械システムと制御の関係について興味を持って考えるようになる。					
技能・表現の観点：					
評価者が読みやすく、論理展開がわかりやすい答案を作成することができる。					
授業の概要					
Moodle システムを通じて提示される古典制御理論に関する各種の問題について、その答案をレポート用紙に作成させ、提出させる。提出された答案は教員がチェックしたのち、返却する。返却された答案のうち、不完全で向上の余地があるものについては、やり直して再提出するチャンスは1回与え、教員によるコメントを参考に再度問題に取り組み、提出させる。					
授業計画					
第1回： 複素数の演算(絶対値, 偏角, 極座標表現の利用), ラプラス変換と逆変換: Introduction. 複素数の四則演算(特に乗算と除算による絶対値と偏角変化の関係の理解), 定義式に基づくラプラス変換の計算, ラプラス変換表を用いた逆変換の計算					
第2回： ラプラス変換の応用・伝達関数:ヘビサイドの展開公式を用いた逆変換, 複素極を持つラプラス変換の効率的な逆変換計算, ラプラス変換の応用(微分方程式の初期値問題の求解), 伝達関数の計算					
第3回： 伝達関数の計算, システムの過渡応答:物理系(ばねマスダンパ系, RLC 受動回路)の伝達関数, 過渡応答の計算(教科書3章の範囲)					
第4回： 周波数応答:周波数応答の定義と意味, ベクトル軌跡, ボード線図					
第5回： フィードバック系の安定性:Routh の安定判別法, Nyquist の安定判別法					

第6回：	フィードバック系の性能, 応答:ゲイン余裕と位相余裕, 定常偏差. 閉ループ伝達関数が一次遅れか二次系となる場合の, コントローラゲインと過渡特性指標との関係
第7回：	フィードバック制御系の設計・特性改善:PID 制御器の効果, ゲイン設定法, 位相進み遅れ補償
第8回：	解説および総括
定期試験	なし
テキスト	
山口 静馬、和田 憲造、清水 光:制御工学の基礎、森北出版(1996)	
参考書・参考資料等	
森政 弘、小川 鑛一:初めて学ぶ 基礎制御工学(第2版)、東京電機大学出版局(2016)	
M. Ogata: Modern Control Engineering, Prentice Hall (2002)	
学生に対する評価	
授業内レポート(宿題となるものも含む)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	機械基礎製図Ⅰ			教員の免許状取得のための選択科目	
担当教員名	古賀 毅	単位数	1 単位	担当形態	単独
授業のテーマ及び到達目標					
【テーマ】 機械製図法を、講義および演習を通じて学びます。					
【到達目標】					
<ul style="list-style-type: none"> ● 国際規格(JIS)にもとづく機械製図の規則を正しく理解し、公差や表面性状などといった設計意図を正しく図面化し、図面から意味を正しく読み取って伝える能力が身につく。 ● 平面性状や幾何公差、歯車におけるモジュールといった設計上で重要な情報を、製図法に則って正しく計算し、考え、間違いを見つけ修正し、表現することができるようになる。また、3次元の立体形状を、製作加工を考えた2次元へ分解して図面化し、過不足を判断できるようになる。 ● 自動車や自転車、掃除機などに代表される身の回りの機械に関心を持ち、機械工学として学ぶ専門知識が製図によって身近な製品となることを理解することで、より一層機械工学に対する関心・意欲を深めることができる。 ● 情報が不十分な図面や、見にくい図面、誤解される恐れがある図面などが、どのような影響や結果をもたらすかを学び理解することで、正しい情報を見やすく分かりやすく図面化しようという態度が身につく。 					
授業の概要					
<p>国際規格に準拠するためには、図面をどのような規則で書けばよいのか、設計機能や要件を満たすためには、どのように公差や表面性状の指示を図面上で表現すれば良いのか、という機械製図にとって重要な項目を、ボルトナットや歯車などの各種機械要素の図面を実際に作図しながら基礎から体得し、最終的にはギヤポンプという複雑な機械の作図に挑戦します。</p> <p>初めに、国際規格(JIS)に準拠した機械製図法を、座学講義によって理解します。次に演習として、学んだ製図法を用いて自分で作図することで、実践できるように訓練します。製図法は、立体を平面化する際の規則や、設計機能の表現方法、公差や表面性状の指示方法など沢山あるため、ひとつひとつ学んでいきます。</p>					
授業計画					
第1回： オリエンテーション、製図規則： 講義演習の全体オリエンテーション、国際製図規則の概要について学ぶ。					
第2回： JIS 機械製図法の解説(用語、線等)： JIS にもとづく製図法の基本的な用語、使われる線の種類や意味、について座学で学び、製図演習により作図する。					
第3回： 第三角投影法： 3次元物体を2次元として表現する第三角投影法について座学で学び、製図演習により作図する。					
第4回： 投影図、断面図、省略法、慣用図法： 物体の内部を断面として表現したり、対象なものを省略表記したりする方法について座学で学び、製図演習により作図する。					
第5回： 投影図、断面図、省略、慣用図法の続き： 前週の続きを行う。					
第6回： 寸法記入法： 形状を表すために必要な寸法をどのように記入すれば良いのか？について、座学で学び、製図演習により作図する。					

第7回：	サイズ公差と幾何公差：寸法に許容される公差はどのように表現すれば良いのか？幾何学的な位置関係は？について、座学で学び、製図演習により作図する。
第8回：	表面性状記号と材料記号他：物体表面の粗さといった表面性状はどのように表現すればよいのか？について座学で学び、製図演習により作図する。
第9回：	表面性状記号と材料記号他 2：前週の図面を完成させる。
第10回：	機械部品①ねじ：六角ボルト・ナットとねじ穴はどのように表現すれば良いのか？について座学で学び、製図演習により作図する。
第11回：	溶接記号と材料表記：溶接によって接合される際の継手や溶接方法、物体の材料の表現方法について講義で学び、演習にて体得する。
第12回：	機械部品②歯車、軸受他：歯車や軸受けはどのように表現するのか、について講義で学び、演習にて体得する。
第13回：	機械部品③ギヤポンプ：ギヤポンプを題材に複数の部品から構成される機械の図面化方法について講義で学び、演習にて体得する。
第14回：	機械部品③ギヤポンプのアッセンブリー図面：ギヤポンプはどのように機能するのか、公差は機能から考えてどのように設計し表現するのか、について講義で学び、演習にて体得する。
第15回：	教科書の標準図面から学び、高度な応用演習：巻末図面にあるプーリーやギアシステムなどの標準図面について、応用作図演習を行う。
定期試験	ここまでで学んだ製図法の理解と製図技能について問う。
テキスト	
JIS にもとづく標準製図法、オーム社、ISBN 4274224163	
参考書・参考資料等	
JIS にもとづく機械製作図集、オーム社、ISBN 4274069915	
学生に対する評価	
提出図面の完成度と定期試験で評価する。出席は欠格条件とする。 4回以上の根拠なき欠席、および必須課題の図面が1枚でも未提出であれば不合格とする。	
定期試験(期末試験)：100%	
出席：欠格条件	
小テスト・授業内レポート：欠格条件	
宿題・授業外レポート：欠格条件	
授業態度・授業への参加度：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	機械基礎製図Ⅱ		教員の免許状取得のための選択科目		
担当教員名	古賀 毅	単位数	1 単位	担当形態	単独
授業のテーマ及び到達目標					
【テーマ】					
CAD を用いた国際規格に準拠した製図を、講義および演習を通じて学びます。					
【到達目標】					
<ul style="list-style-type: none"> ● 国際規格(JIS)にもとづく機械製図の規則を正しく理解し、公差や表面性状などといった設計意図を、CAD を用いて正しく図面化し、図面から意味を正しく読み取って伝える能力が身につく。 ● CAD 製図によって、平面性状や幾何公差、歯車におけるモジュールといった設計上で重要な情報を、正しく計算し作図できるようになる。また、3次元の立体形状を、製作加工を考えた2次元 CAD へ分解して図面化し、過不足を判断できるようになる。 ● 自動車や自転車、掃除機などに代表される身の回りの機械に関心を持ち、機械工学として学ぶ専門知識が製図によって身近な製品となることを理解することで、より一層機械工学に対する関心・意欲を深めることができる。 ● CAD 製図においても、情報が不十分な図面や、見にくい図面、誤解される恐れがある図面などが有り得ることを理解し、正しい情報を見やすく分かりやすく図面化しようという態度が身につく。 ● 製図法に則った図面を、CAD を正しく使いこなし、綺麗に作図し表現する技能が身につく。 					
授業の概要					
<p>ものづくりの現場において広く使用されている最新の CAD ソフトウェアを用いて、国際規格(JIS)に準拠した機械製図を行えるように習得します。主に機械基礎製図Ⅰで学んだ製図法を用いて、CAD を用いてどのように記述すれば良いのかを、前半講義および後半演習の形式で実施します。国際規格に準拠して、どのような規則で書けばよいのか、どのように公差や表面性状の指示を図面上で表現すれば良いのか、という項目を、ボルトナットや歯車などの各種機械要素の図面を実際に作図しながら基礎から体得し、最終的にはギヤポンプという複雑な機械の作図に挑戦します。</p>					
授業計画					
第1回： CAD の使用方法についての概要説明をする。					
第2回： CAD の初期設定と図面枠の作図を行う。					
第3回： 表面性状記号と角表記の作図を行う。					
第4回： 第三角投影法の作図を行う。					
第5回： ボルト・ナットとねじ穴の作図を行う。					
第6回： Vブロックの作図を行う。					
第7回： フランジ形軸継手の作図を行う。					
第8回： フランジ形軸継手の組立図の作図を行う。					
第9回： 平歯車の作図を行う。					
第10回： 平歯車の機能と PCD を理解し、作図を完成させる。					
第11回： 歯車ポンプの部品(カバー)の作図を行う。					
第12回： 歯車ポンプの部品(本体)の作図を行う。					

<p>第13回： 本体、カバーから構成される歯車ポンプのアッセンブリ図面を作図する。</p> <p>第14回： 高度な機械部品(油圧バルブ、軸受け、プーリ)の図面を作図する。</p> <p>第15回： 高度な機械部品(ジャッキ)の図面を作図する。</p> <p>定期試験 製図の理解度および CAD を用いた作図技能を問う期末試験を行う。</p>
テキスト
JIS にもとづく標準製図法、オーム社、ISBN 4274224163
参考書・参考資料等
JIS にもとづく機械製作図集、オーム社、ISBN 4274069915
学生に対する評価
<p>提出図面の完成度と定期試験で評価する。出席は欠格条件とする。</p> <p>4回以上の根拠なき欠席、および必須課題の図面が1枚でも未提出であれば不合格とする。</p> <p>定期試験(期末試験)： 100%</p> <p>出席： 欠格条件</p> <p>小テスト・授業内レポート： 欠格条件</p> <p>宿題・授業外レポート： 欠格条件</p> <p>授業態度・授業への参加度： 欠格条件</p>

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	機械工作学	教員の免許状取得のための選択科目			
担当教員名	中原 佐	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. 機械製作技術の歴史及び機械製作技術の原理・方法を理解して、それを応用することができる。					
2. 各製作技術の特徴、製作できる形状、できない形状を説明できる。					
3. 機械製作技術の全体の流れを説明できる。					
【思考・判断の観点】					
1. 製作したい形状に対して、適した製作技術を選択できる。					
2. 既存製品の製作技術を分析できる。					
3. 製作技術を組み合わせた製作工程を提案できる。					
【関心・意欲の観点】					
1. 身の回りの品物の製作技術に関心を持ち、自分の知識と照らし合わせようと思うことができる。					
2. 同じ製作技術で製作されたものを複数あげることができる。					
【態度の観点】					
1. レポート課題に対して、主体的かつ積極的に取り組むことができる。					
【技能・表現の観点】					
1. 既存製品について適切に情報収集を行うことができる。					
2. 製作工程における製品形状の変化を、的確に表現できる。					
3. デザイナーなどの専門外の人に対しても、図を用いて三次元形状を的確に表現し、かつ適切な文章で説明できる。					
授業の概要					
本授業では、製品の設計・生産における機械製作に必要な種々の加工法について講義する。各種加工法の原理、適用上の留意点等を把握し、ものづくりの素養を養うとともに、機械製作技術の全体の流れと、個々の製作法の原理と特徴及び問題点を正確に理解することが本授業の目標である。					
授業計画					
第1回： 機械製作法の概要（機械製作法の種類および分類、機械材料）					
第2回： 機械製作法の基礎・鋳造（金属の溶解と凝固、鋳造の概要）					
第3回： 鋳造（模型の製作、鋳型の製作）					
第4回： 鋳造（溶解、鋳込みと後処理）					
第5回： 鋳造（特殊鋳造法）					
第6回： 塑性加工（塑性変形、概要、鍛造加工）					
第7回： 塑性加工（圧延加工）					
第8回： 塑性加工（引抜き加工）					
第9回： 塑性加工（押出し加工、転造加工）					
第10回： 塑性加工（せん断加工）					
第11回： 塑性加工（曲げ加工）					
第12回： 塑性加工（絞り加工）					
第13回： 塑性加工／溶接（プレス加工、溶接の概要、アーク溶接法）					
第14回： 溶接（抵抗溶接法、ろう接）					

第15回： 総括(これまでの授業内容を総括する) 定期試験 筆記試験
テキスト
書名:機械工作法 I 改訂版 ISBN:9784320081055 著者名:朝倉健二、橋本文雄 出版社:共立出版 出版年:1995
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
小テスト、2回のレポート、および期末試験で評価する。小テスト 10 点、レポート 30 点、期末試験 60 点の合計 100 点とし、60 点以上を合格とする。また 2/3 以上=10 回以上の講義出席、および期末試験を受けることが欠格条件である。出席は、小テストへの解答でも判断する。

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	機械設計論			教員の免許状取得のための選択科目	
担当教員名	古賀 毅	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】					
<p>本講義では、自動車、航空機、家電などに代表される機械製品の設計方法論を体系的に学びます。機械設計は、価値を創出し、社会を豊かにする創造的なプロセスであり、設計者の総合的な能力が問われる工学の集大成ともいえます。優れた製品を世に送り出すことによる達成感や社会への貢献は大きな魅力ですが、その一方で、信頼性の確保や環境負荷の低減といった社会的要請にも応える必要があります。本講義では、こうした要請を満たしつつ、高品質な機械製品を設計するための理論と方法論を体系的に習得することを目的とします。</p>					
【到達目標】					
<ul style="list-style-type: none"> ・機械設計の目的、基本的な考え方、設計に必要な基礎知識を説明できる。 ・基本的な機械要素の役割、および設計基準を説明できる。 ・機械工学で学ぶ材料や力学の知識の活用法を説明できる。 ・故障や事故、環境破壊を起こさない安全な設計を行うために必要な視点や倫理について、説明できる。 ・品質やコスト、リサイクル性など産業上で必要な視点を説明できる。 ・機械装置に適した機械要素を選択でき、かつ選択理由を説明できる。 ・設計上重要な箇所と、その箇所の設計手法を選択できる。 ・倫理観をもって設計上優先すべき事項を選択できる。 ・各種機械装置の設計における重要な項目、優先される項目に関心を持つ。 ・設計が社会に果たす役割、影響について主体的に考えることができる。 ・良い設計技術者になるために身に付けなければいけないことを、説明できる。 ・設計の失敗が社会に与える影響の重要性を理解することで、真摯な態度で機械設計を行うことができる。 ・機能や強度といった設計の観点を考慮して、機械を図面で表現することができる。 					
授業の概要					
<p>構想設計においてマーケットのニーズや顧客要件を、製造性や環境適合性を考慮しながら反映させる設計プロセスを学びます。さらに、クラッチや歯車などといった機械の構成要素の機能と運動などの特長を理解し、力学に基づき詳細仕様を計算し決定して、精度情報も含めて図面化する方法を学ぶことで、機械を設計するための基礎力を身につけます。企業の現場で活躍する現役の機械設計技術者から、ものづくりの現場における設計技術者の役割と責任、倫理観、機械工学以外にも知っていなければならないこと、エンジニアとしてあるべき姿や姿勢を学びます。</p> <p>座学による講義により理解した知識を、予習・復習を指示したレポート課題を実施することで確かなものにします。期末試験は筆記により到達度を確認します。講義中 4 回は、企業の機械現場の最前線で活躍する技術者を招き、実体験を基にした設計のエッセンスを学びます。</p>					
授業計画					
第 1 回： 機械設計の手順： 機械とは何か、機械の製品開発の実例、シンセシスの重要性和意義に関して理解する。また、機械設計の流れ、解析・評価、最適化の手順について学ぶ。					
第 2 回： 構想設計： マーケットのニーズから機械製品の開発コンセプトを絞り込み、要求仕様として定義する手法を理解する。					
第 3 回： 基本設計： 加工を考慮した設計、溶接のしやすさを考慮した設計といった、信頼性・製造					

	性・リサイクル性などといった多様な要求を考慮し良い基本設計を行う方法(DfX)を学ぶ。
第4回：	機械の強度と剛性： 機械設計の基本である物への力の加わり方を学び、材料の強度設計の方法(応力集中、クリープ現象、疲労限度など)を理解する。
第5回：	機械の精度と規格： 規格の必要性と精度の種類に関して理解し、寸法公差と幾何公差、はめあいの種類、表面粗さなどの図示例と解釈を学ぶ。また、精度鈍感設計の概念と適用例を理解する。
第6回：	締結要素の設計： 機械の締結要素である、ねじや座金などの設計を学ぶ。締結要素の歴史、分類と規格を知り、ねじの物理と強度設計ができるようになる。
第7回：	軸および軸継手の設計： 機械の構成要素である、軸および軸継手の設計を学ぶ。軸の種類、軸のねじり剛性と曲げ剛性、危険速度を学び、軸継手の種類と用途を理解する。
第8回：	ベルトの設計： 機械設計において機械の回転伝達要素であるベルトやチェーンについて講述する。
第9回：	歯車の設計： 動力の伝達を ON・OFF できる要素であるクラッチ、および制動要素であるブレーキについて講義を行う。
第10回：	クラッチ、ブレーキの設計： 動力の伝達を ON・OFF できる要素であるクラッチ、および制動要素であるブレーキについて講義を行う。
第11回：	リンク・カム、バネ・マスの設計： 機械設計において機械の直線・回転運動伝達要素であるリンク・カム機構、防振・緩衝要素であるバネについて講述する。
第12回：	機械設計技術者による講演(1)： エンジニアの Employability の伸長のために、将来展望を持ちながら、専門性だけでなく、汎用性を意識してより幅広い知識や考え方を習得しておくことの必要性について述べる。
第13回：	機械設計技術者による講演(2)： エンジニアの資質として、安全⇔危険といった側面において、どのような失敗の形(Failure Mode:故障モード)が想定されるかを予め見抜く「洞察力」の重要性について述べる。
第14回：	機械設計技術者による講演(3)： 自動車用設備の設計を例に、機械設計者が行う設計の内容と利用する工学を具体的な設計検討事例を用いて紹介する。さらに、設備を設計する上で適用される法規、安全性の検討事例(Fail safe の考え方)を紹介する。
第15回：	機械設計技術者による講演(4)： 過去に経験した失敗事例について、失敗の原因と解決アプローチを紹介し、設計者が考えておくべき範囲と責任の重さ、合否判断の重要性、問題を解決する手段が成立した時のエンジニアとしての喜びを述べる。
期末試験	各項目についての理解度を、定期試験により総合評価する。
テキスト	
機械設計法、森北出版、ISBN 4627605730	
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、定期試験により総合評価する。出席は欠格条件とする。	
定期試験(期末試験)： 100%	
出席： 欠格条件	
宿題・授業外レポート： 欠格条件	
授業態度・授業への参加度： 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	プログラミング基礎及び演習		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	3単位	担当形態	単独
授業のテーマ及び到達目標					
<p>ソースコード作成,ビルド,デバッグなどの工程の意味を理解し,説明・実行することができる。変数の型および文字列を理解し,必要に応じて使い分けることができる。if 文, for 文, while 文などを適切に組み合わせ,意図する処理をコーディングすることができる。配列の概念を理解し,適切に使うことができる。関数の概念を理解し,自ら関数を作成したり,ライブラリ関数を活用して処理を行うことができるようになる。ファイル操作を理解し,ファイルを用いたデータの入出力が出来るようになる。ポインタの考え方を理解し,コンピュータハードウェアとの関係を説明できる。また,ポインタを活用したプログラムが書けるようになる。目的とする結果を得るための計算処理の順番を定めることができ,それを C 言語の文法に沿ってコード化することができる。プログラミングおよびコンピュータを利用した数値計算に興味を持つ。プログラミングに必要な事項を理解・習得しようと努める。問題解決のため,自分でプログラムを作成しようとする。目的に応じたプログラムのコーディングとデバッグが出来るようになる。</p>					
授業の概要					
<p>情報処理,数値計算に必要なプログラミングについて,実際のプログラミング演習を通じてプログラミングのために必要な知識を習得するとともに,プログラミング能力の向上を目指す。C 言語の基本的な文法を教授するとともに,C で用意されているツールのうち,コンピュータハードウェアとの結びつきが強い部分について,その知識の補充を行う。</p>					
授業計画					
<p>第1回： 演習環境の構築と,プログラミングに関する基礎知識 第2回： 表示と四則演算,変数の型 第3回： プログラムの流れの分岐,数学関数の利用 第4回： 繰り返し処理 第5回： 1次元配列,2次元配列 第6回： 関数(自作関数),変数の型2 第7回： 配列を引数とする関数,文字型・文字列 第8回： コンピュータのしくみ1ー計算機内部での数値表現と量子化誤差,標準ライブラリ関数の利用 第9回： 文字列2(日本語他マルチバイト文字の入出力),ポインタ1 第10回： ポインタ2(ポインタと配列の等価性,ポインタと関数(関数引数のポインタ渡し)) 第11回： ファイルとストリーム 第12回： デバッグツールの使い方とプログラミング演習 第13回： 構造体 第14回： まとめと試験対策 第15回： 期末演習</p>					
定期試験					
テキスト					
なし					
参考書・参考資料等					
新・明解C言語(入門編)(出版社:SB クリエイティブ/著者:柴田望洋)					
学生に対する評価					
演習課題 20%, 期末試験 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 II		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					
この授業では、ベクトル解析の微積分を流体力学に応用し、加速度、変形、回転の理解や、完全流体の運動方程式の特徴を把握すること、さらに流れの表現方法(流線、流跡線、流脈線)や流れ関数の利用を学び、厳密解・数値解・境界層近似解への理解を深めることを目指します。また、運動方程式の解を導く過程で条件設定や微分方程式の簡略化手法を習得し、課題に対して独自の考えや手法を取り入れながら積極的に取り組む姿勢を養います。最後に、対象とする流れに適切な条件を設定し、微分方程式を簡略化し解を導く実践的な技能を身につけることが求められます。					
授業の概要					
流体工学 II においては、流体现象の解析に対して数理解析的な能力の取得に重点を置く。解析に基づく運動方程式を学び、その近似解を得ることで流れを理解する方法を学習する。 目標とするテーマは流体から働く力であり、物体に働く抗力と揚力、その要因となる境界層の基本を学ぶ。流体の運動方程式は非線形であり、流れに適当な条件を設定することで解析解を導く手法を理解し、修得する。					
授業計画					
第1回： 円柱周りの流れを取り上げ、抗力および揚力の表現とレイノルズ数による変化を確認する。円柱周りの流れによる抗力が流れの状態に依存すること、大きな影響を及ぼす流れのはく離が境界層によることを理解する。					
第2回： 連続体としての流体について、速度および圧力をベクトル量およびスカラー量として定義し、ベクトル解析の基本を用いて演算することを理解する。					
第3回： オイラーの観測方法による運動の記述において、物質微分を理解し、質量保存則に適用することで連続の式が得られることを学ぶ					
第4回： 一般化した流体の運動量の方程式(運動量保存則)を理解する。					
第5回： 粘性流体に働く応力及びナビエ-ストークス方程式の導出について解説する。					
第6回： ハーゲンポアズイユ流、クエット流など、平行流近似により厳密解が得られることを学び、厳密解に基づき摩擦抵抗係数などの基本量を算出できることを理解する。					
第7回： 流体の相似則について理解する。体積力と面積力という 2 種類の外力を理解し、運動量保存則としてのオイラーの運動方程式を理解する。					
第8回： 物体の作用する流体力、運動の表現、物質微分、連続の式、運動方程式とベルヌーイの定理について、ここまでの学習成果を確認する。					
第9回： 完全流体及びポテンシャル流れの違いについて解説する。無回転流れの表現方法を理解する。					
第10回： 流線の数学表現及びポテンシャル関数と流れ関数について解説する。流れ関数と流量の関係を理解する。					
第11回： 乱流の取り扱い及びレイノルズ方程式の導出について解説する。レイノルズ平均を理解する。					
第12回： 境界層が流体抵抗に重要な意味を成すこと、オーダー解析に基づく境界層近似(薄層近似)と境界層方程式の意義を理解する。					
第13回： 運動量厚さ、排除厚さ、壁面せん断応力など、境界層の基本量が速度分布と密接に関係					

<p>することを理解する。</p> <p>第14回： カルマンの運動量積分方程式の導出を理解し、相似な流れにおいては運動量厚さや摩擦抵抗の理論解が得られることを学ぶ。</p> <p>第15回： 乱流噴流について取り扱い を解説し、レイノルズ応力と 速度分布とが密接な関係にあることを理解する。乱流噴流の自己保存性とは何かを理解し、工学の問題における有用性を実感する。</p>
定期試験
テキスト
「工科系流体力学」中村育雄・大坂英雄著 共立出版
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%

航空科目：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	航空原動機		教員の免許状取得のための選択科目		
担当教員名	三上真人	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. ガスタービンのサイクルと性能について熱力学に基づいて理解できる					
2. ターボ機械要素における巡回流れについて流体力学に基づいて理解できる					
3. 各種原動機構成要素の役割と性能の基礎的事項を理解できる					
授業の概要					
機械工学の応用としての航空用ガスタービンについて、その作動原理を熱力学、流体力学の両面から講義し、解説する。					
授業計画					
第1回： 航空原動機の種類および基本構造					
第2回： サイクルと性能(1):熱力学の復習, 理想ガスタービンサイクル					
第3回： サイクルと性能(2):圧縮性流れの導入とジェットエンジンのサイクル					
第4回： サイクルと性能(3):断熱効率を考慮した実際のサイクル					
第5回： サイクルと性能(4):改良サイクル					
第6回： 燃焼器:燃焼器の種類, タービン冷却, 燃焼の基礎					
第7回： 環境適合:ジェット騒音の発生, 騒音評価, 騒音低減					
第8回： まとめ1:前半の総まとめ					
第9回： 流体機械の構造と基礎:ターボ式, オイラーの理論揚程					
第10回： 実際の流体機械:実際の揚程(羽根数有限とすべり)					
第11回： 流体機械の選択:相似性と比速度					
第12回： トラブルとその対応:サージング, 水撃、キャビテーション					
第13回： 圧縮機の基礎と設計:工業仕事と圧縮機の仕事					
第14回： 圧縮性流体の基礎:音速ノズル設定の基礎					
第15回： まとめ 2:後半の総まとめ					
定期試験					
テキスト					
なし					
参考書・参考資料等					
流体機械, 須藤浩三 他, 朝倉書店;航空宇宙工学入門(第2版), 室津義定編, 森北出版;わかりやすいガスタービン, 大岩紀生, 共立出版;ガスタービンエンジン, 谷田好通, 長島利夫, 朝倉書店					
学生に対する評価					
定期試験 90%, レポート 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	材料と強度		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					
材料の微視的および巨視的な力学挙動と破壊の関係を理解する。グリフィスの理論、応力拡大係数、破壊靱性などのき裂に関する力学について理解する。金属疲労の微視的および巨視的な力学現象を理解する。					
授業の概要					
<p>材料の変形・強度・破壊の機構を理解し、機械・機器・構造物の強度設計を実施するために必要な評価方法を習得する。</p> <p>1. 材料の微視的および巨視的な力学挙動を理解して、両者の関係が把握できるようになる。</p> <p>2. 破壊靱性の概念を理解し、これまで習得した安全強度設計に加えて破壊力学的な設計概念を身につける。</p> <p>3. 疲労破壊を理解し、疲労寿命を考慮した損傷許容設計ができるようになる。</p>					
授業計画					
<p>第1回： 材料強度学の歴史と概要</p> <p>第2回： 破壊の巨視的扱い</p> <p>第3回： 変形と破壊の微視メカニズム</p> <p>第4回： 材料の強化機構</p> <p>第5回： 材料試験法</p> <p>第6回： き裂とグリフィスモデル</p> <p>第7回： き裂先端の応力場</p> <p>第8回： 中間まとめ(理解度確認テスト)</p> <p>第9回： 中間理解度確認テストの解説</p> <p>第10回： 疲労破壊のメカニズムと疲労強度</p> <p>第11回： 変動応力下における疲労強度</p> <p>第12回： 疲労寿命予測法</p> <p>第13回： 先進複合材料の紹介</p> <p>第14回： セラミックスの強度信頼性</p> <p>第15回： 期末まとめ(理解度確認テスト)</p>					
テキスト					
初歩からの材料強度学：安全なモノ作りのために、荒井正行，数理工学社，2023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%，期末試験(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	生体材料力学		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					
弾性・塑性・粘弾性・超弾性の概念および基礎的な力学を理解する。生体材料の種類・用途およびそれらの変形・強度に関する知識を習得する。					
授業の概要					
生体の構成要素である骨や組織・細胞などを形作る生体由来材料、あるいは生体への挿入、埋め込みに用いられる人工の生体材料は、一般的な機械構造体の材料である金属とは大きく異なる特性を持っている。この授業では、粘性、弾性、塑性を複雑に兼ね備えたこれらの生体材料を材料力学的に取り扱うために、それらの基本特性と理論的取り扱い方法について講述し、生体の材料特性を模倣した、あるいは生体の材料特性に追従可能とした医療・福祉機器の機械要素・構造体を設計するための基礎力と応用力を身につけさせる。					
授業計画					
第1回： 生体材料：セラミックスⅠ 生体用セラミックスの紹介。変形・破壊挙動について解説する。					
第2回： 生体材料：セラミックスⅡ 生体用セラミックスの弾性力学の応用について解説する。					
第3回： 生体材料：金属Ⅰ 生体材料として用いられる金属を紹介する					
第4回： 生体材料：金属Ⅱ 金属への塑性力学の応用について解説する。					
第5回： 生体材料：プラスチック					
第6回： 生体材料：生体組織					
第7回： 中間まとめ(理解度確認テスト)					
第8回： 弾性力学の基礎Ⅰ 応力・ひずみの定義、座標変換について解説する。					
第9回： 弾性力学の基礎Ⅱ 応力とひずみの関係について解説する					
第10回： 弾性力学を用いた弾性問題の解法					
第11回： 弾塑性力学					
第12回： 有限要素法Ⅰ 有限要素法の基礎について解説する。					
第13回： 有限要素法Ⅱ 有限要素法を用いた弾性問題の解法について解説する。					
第14回： 有限要素法Ⅲ 有限要素法ソフトを用いた演習					
第15回： 期末まとめ(復習)					
定期試験					
テキスト					
教科書は使用せず、プリントを配布する。					
参考書・参考資料等					
はじめての生体工学, 山口昌樹, 石川拓司ほか, 講談社, 2016 年					
学生に対する評価					
中間試験 45%, 期末試験 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	ロボット機構学		教員の免許状取得のための選択科目		
担当教員名	森 浩二	単位数	2単位	担当形態	単独
授業のテーマ及び到達目標					
機械工学の主要分野である「運動と振動」分野の「機構学」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。機械工学の専門技術に関する知識とそれらに応用する能力を身につける。					
授業の概要					
ロボットにおける運動原理や解析方法を習得する。さらにロボットを構成している機構を通じて、各種機構要素についてそれぞれの特徴的な機構、機械運動について学び、機械設計の基とする。					
授業計画					
第1回： ロボット機構学の体系、定義、意義					
第2回： ロボットの運動を記述するための座標変換					
第3回： 順運動学					
第4回： 逆運動学(1)基本概念の紹介					
第5回： 逆運動学(2)2自由度アームを用いた演習					
第6回： ヤコビ行列					
第7回： 特異姿勢					
第8回： 手先の3次元姿勢					
第9回： 瞬間中心					
第10回： 機構の条件、機構の変位、速度、加速度					
第11回： リンク機構(1)クランク機構					
第12回： リンク機構(2)早戻りを有する機構					
第13回： 摩擦伝動機構					
第14回： カム機構					
第15回： 歯車機構					
定期試験					
テキスト					
ロボット機構学（鈴森 康一 コロナ社）					
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定期試験(70%)およびレポート(30%)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	機械航空工学演習			教員の免許状取得のための選択科目	
担当教員名	田之上健一郎・三上真人	単位数	2単位	担当形態	複数
授業のテーマ及び到達目標					
<p>航空機の空力設計および構造設計、製作、実験をととして計画の遂行、製作物の性能評価と考察を行う能力を身につける。</p> <p>自らコンセプトを設定し、3年次までに習った種類の学問と技術を統合し、航空機の設計、製作、評価を行えるようになる。</p> <p>グループ作業を通じてコミュニケーションやチームワークの重要性を学び、グループで自主的に課題設定、調査、問題解決を行えるようになる。</p>					
授業の概要					
<p>機械工学のまとめであるもの作りの基本となる、機械システム的设计プロセスへの理解を深めるため、本演習では、航空機を取り上げ、製品設計開発の基本考え方とそのプロセスを習得することを目的とする。</p>					
授業計画					
<p>第1回： ガイダンスと班分け</p> <p>第2回： 設計方針の選定と調査</p> <p>第3回： 設計方針の決定および設計</p> <p>第4回： 設計:安定性を考慮した計算</p> <p>第5回： 中間報告会</p> <p>第6回： 報告書に基づいたディスカッション</p> <p>第7回： 製作:決定した使用と設計に基づき、風洞実験に用いる航空機模型を製作</p> <p>第8回： 製作:決定した使用と設計に基づき、風洞実験に用いる航空機模型を製作</p> <p>第9回： 風洞試験 1(A グループ)および風洞試験準備(B グループ)</p> <p>第10回： 風洞試験 1(B グループ)および模型修正(A グループ)</p> <p>第11回： 再設計&製図(CAD)</p> <p>第12回： 風洞試験 2(A グループ)および風洞試験準備(B グループ)</p> <p>第13回： 風洞試験 2(B グループ)および考察(A グループ)</p> <p>第14回： 最終報告会 1(A グループ報告)</p> <p>第15回： 最終報告会 1(B グループ報告)</p> <p>定期試験</p>					
テキスト					
なし					
参考書・参考資料等					
航空宇宙工学入門、室津義定編、森北出版					
学生に対する評価					
宿題・授業外レポート(40%)、受講者の発表(プレゼン)・授業内での製作作品(40%)、授業態度、授業参加度(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	知能機械デザイン演習		教員の免許状取得のための選択科目		
担当教員名	森田 実、藤井 文武、 古賀 毅	単位数	2 単位	担当形態	複数
授業のテーマ及び到達目標					
【テーマ】					
<p>本講義では、機械工学の基礎知識を統合し、エレメカソフト複合製品としての知能機械のデザインとプロトタイピングを実践的に学びます。</p>					
【到達目標】					
1. アイデア創出					
<p>社会の課題やニーズを的確に捉え、新たな価値を生み出すアイデアを創出できる。</p>					
2. 統合システムデザイン					
<p>単一の製品ではなく、統合されたシステムとして設計・価値を考え、共創できる。</p>					
3. ストーリー					
<p>ユーザーの視点からストーリーを設計し、製品の価値を高めることができる。</p>					
4. 競合分析					
<p>競合製品や技術を分析し、差別化や競争力の源泉となるコンセプトを検討できる。</p>					
5. 知的創造					
<p>製図や 3D モデリング、シミュレーションを通じて、アイデアを計算機等で検証することで、コンセプトを洗練できる。</p>					
6. 物的創造					
<p>実際にプロトタイプを製作し、プログラミングによる動作検証を行い、時には失敗から真摯に学ぶことで、設計の妥当性を評価・改善できる。</p>					
7. チームワーク					
<p>限られた時間の中で、チームで協力し、設計・試作・実験を遂行することで、リーダーシップや組織的な計画立案・実行能力を養う。</p>					
8. カイゼン					
<p>プロトタイピングと評価を繰り返し、自主的に課題を設定し、調査・解決のサイクルを回しながら品質改善を行う。発表とチーム討論を通じて相乗効果を発揮し、成果物の改善に貢献することができる。</p>					
授業の概要					
<p>本講義では、2年次までに学習した機械工学の内容を総合して、自動車やロボットに代表されるエレクトロニクス・メカニクス・ソフトウェアを組み合わせた複合製品の設計とプロトタイピングを演習形式で行い、体系的に学びます。モータ、センサ、コンピュータ、ギア、リンク機構、カムなどを自由に活用し、制御ロジックをプログラミングすることで動作させ、製図に基づく3次元形状創成を行うことで、半年間をかけてエレメカソフトが高度に複合した知能機械を設計・製作します。本演習を通じて、アイデア創出から試作・検証・改善に至るプロセスを体系的に学び、実践的なエンジニアリング能力を養います。</p>					

授業計画	
第1回：	全体ガイダンス：講義の目的、スケジュール、進め方を説明し、チーム編成を行います。メンバーの専門性や興味を共有し、相互理解を深めます。
第2回：	イノベーションの歴史と創造設計：自動車、家電、携帯電話などの事例をもとに、技術革新がもたらす破壊と創造の歴史を学び、創造的な設計の重要性を理解します。
第3回：	社会価値の共創：社会価値の変遷をたどり、資本主義における信用創造の役割を学びます。医療、自動運転、生成 AI などの事例を通じて、新たな価値の創出について演習を行います。
第4回：	アイデア発見手法：ゼロベースシンキング、理想と現実の比較、三現主義などを活用し、まだ充足されていないニーズを特定し、アイデア創出につなげる手法を学びます。
第5回：	アイデア発見演習：IoT や人工知能を、流通や災害救助・教育・安全防犯・自動運転・住宅・金融・電子署名などと組み合わせることで、新たなアイデアを発見する演習を行います。
第6回：	システム統合設計：ジェットエンジンやスマートフォンを題材に、製品とサービスの統合価値を学びます。各チームのアイデアに対するブレインストーミングも実施します。
第7回：	ストーリー：ニーズ駆動型の製品開発手法や、顧客体験を基にした価値創出を学びます。ストーリーを裏付ける体系的なコンセプト生成手法を学び、演習を行います。
第8回：	競合分析：マイケルポーターの5フォース分析等の競合を網羅的に特定する手法を学びます。特許や論文、企業の決算書などの文献から、重要な競合製品や技術を分析し、目標スペックに繋げる方法を学びます。
第9回：	知的創造：物的創造のリスクを理解し、知的創造段階で十分コンセプトを洗練させる手法について学びます。医療機器の設計事例をもとに、定性的・定量的な分析と改良の方法を習得します。
第10回：	アイデア発表会：チームごとにアイデアとコンセプトを発表し、技術的実現性、市場価値、競争優位性、技術的モートについてフィードバックを受けます。
第11回：	物的創造：物理的な試作の重要性を理解し、チームでプロトタイピングを開始します。自動車や衛星探査機の事例を参考に、目的に応じた試作方法を学びます。
第12回：	効果的な計画：アイデアを具体的で実行可能なステップに分解し、チームメンバに割り当てて実行する計画を立案する手法を学びます。計画的なプロトタイピングの実施を通じて、効果的なプロジェクトマネジメントを学びます。
第13回：	チームワーク：ホンダ流ワイガヤやプロジェクトマネジメントの学習を通して、チームの要件や多様性、チームスピリットについて学びます。自動車開発を題材に、専門チームとプロジェクトチームの両立を学びます。チームワークによるプロトタイピングを通じて、協力して成果を出す体験を重ねます。
第14回：	タイムリーな意思決定：設計において限られた時間・情報の中でより良い意思決定を行うための手法を学びます。市場や顧客データを活用し、意思決定に対してリスクヘッジとなるオプションを確保することの意義を学び、プロトタイピング演習に活用します。
第15回：	継続的改善：収穫加速の法則を学習し、継続的な改善の重要性を学びます。また、人工知能において議論される技術的特異点から、継続的な品質・コスト・提供の改善がもたらす技術的モートについて理解します。
最終発表会	最終発表会として、試作したプロトタイプの結果を発表し、フィードバックを受けます。

テキスト
機械設計法、森北出版、塚田忠夫,吉村靖夫,黒崎茂 ISBN 4627605730
参考書・参考資料等
製品設計からシステムズイノベーションへ、コロナ社、藤田 喜久雄 ISBN 4339046841
学生に対する評価
知識・理解の観点については宿題・授業外レポート(報告書)により評価する。思考・判断の観点については受講者の発表(プレゼン)・授業内での制作作品により評価する。態度・価値観の観点については授業態度および授業への参加度で評価する。 宿題・授業外レポート 40%、授業態度・授業への参加度 20%、受講者の発表(プレゼン)・授業内での制作作品 40%、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	メディカルデバイス演習	教員の免許状取得のための選択科目			
担当教員名	森 浩二	単位数	2単位	担当形態	単独
授業のテーマ及び到達目標					
将来、医療機器を設計するのに前提の知識である、ヒト組織の特徴、その評価方法を学び、理解できること。併せて医療機器を実現するに必要な、数値解析手法や最適設計手法を身につける。					
授業の概要					
<p>医療機器を開発するためには、ヒト組織の特徴をよく知ったうえで、その特徴を評価する方法を装置に落とし込む必要がある。現在の医療機器の設計においては、数値計算や最適化手法などが多用されており、これらの知識なしに、医療機器を作ることはできない。</p> <p>本授業では、これら複数の知識を広く学ぶために、骨の構造に注目する。骨は鉄などの人工材料に比べて軽くて強い。その構造を学び、それと同等の機能を実現するために、数値計算と最適設計法を使って再現することを試みる。また模擬的に再現された骨の強さを計測することで、評価手法についても学ぶ。</p>					
授業計画					
第1回： 講義 ヒト組織の特徴について					
第2回： 講義 数値解析について(1)理論					
第3回： 演習 数値解析について(2)プログラミング演習 基本問題					
第4回： 演習 数値解析について(3)プログラミング演習 応用問題					
第5回： 講義 最適設計手法について(1)理論					
第6回： 演習 最適設計手法について(2)演習					
第7回： 演習 最適設計手法について(3)プログラミング演習 基本問題					
第8回： 演習 最適設計手法について(4)プログラミング演習 応用問題					
第9回： 講義・演習 課題提示(軽くて強い骨組織の実現)と評価手法の説明					
第10回： 中間まとめ 課題を実現するための方針についての中間発表					
第11回： 演習 方針を実現するプログラム作成					
第12回： 演習 問題点の抽出と改善					
第13回： 演習 成果発表会の準備					
第14回： 報告会 成果発表会					
第15回： まとめ 報告書作成と提出					
定期試験					
テキスト					
生物機械工学 数理モデルで生物の不思議に迫る(伊能教夫 コロナ社)					
参考書・参考資料等					
なし					
学生に対する評価					
発表(30%)および報告書(70%)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	計測工学			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】 機械システムの運用や機械に関する実験に必要な物理量の計測原理とデータの分析方法について学ぶ。本講義では、宇宙開発機関における衛星リモートセンシング業務の経験を有する教員が、電磁波計測およびデータ解析に関する講義を行う。					
【到達目標】 知識・理解の観点： 単位と国際標準、物理量の各種検出・変換方法を理解する。計測誤差の発生原因、計測精度について理解する。 思考・判断の観点： 各種センサーの特質を理解し、最適な計測手法を選択する思考力・判断力を養う。					
授業の概要					
計測工学の目的、物理量の標準、国際単位系、機械的物理量の計測、電気的物理量の計測、物性・量子効果を利用した計測、計測精度論					
授業計画					
第1回： 長さの計測1：ノギス、マイクロメータ、アッペの原理、温度による誤差					
第2回： 長さの計測2：光てこ、モアレ縞					
第3回： 質量の計測1：天秤、ロバーバル機構、秤量法、浮力の補正					
第4回： 質量の計測2：台秤、振子秤、ばね秤、電子天秤					
第5回： 流体計測1：液柱圧力計、密度の計測					
第6回： 流体計測2：ピトー管、超音波流速計					
第7回： 電気計測：歪みゲージ、ブリッジ回路、各種電気量の計測					
第8回： データ解析1：判別分析、パーセプトロン					
第9回： データ解析2：直交射影の原理、正規方程式、最小自乗推定、最小分散推定					
第10回： データ解析3：フーリエ級数、フーリエ変換、サンプリング定理					
第11回： データ解析4：離散フーリエ変換、高速フーリエ変換					
第12回： 物理量の単位：基本量と組立量、国際単位系、基礎物理定数					
第13回： 誤差と最小二乗法：測定誤差の種類・表記方法・伝搬とデータ評価					
第14回： 光の計測：光電効果を用いた各種電磁波計測方法					
第15回： 総括					
定期試験 期末試験					
テキスト					
松田康広：計測システム工学の基礎(第4版)、森北出版(2020)					
参考書・参考資料等					
なし					
学生に対する評価					
宿題 20%、期末試験 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	構造力学 I			教員の免許状取得のための選択科目	
担当教員名	中島伸一郎	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>静定構造物(はり, トラスなど)の支点反力, 部材内部の力(断面力), 変形などを, 静力学の方法を用いて求める力を身につける。</p> <p>1) 実際の構造物および外力の理想化されたモデルを理解し説明ができる。</p> <p>2) 静定ばり(単純ばり, 片持ちばり, 張出しばり, ゲルバーばり)および静定ラーメンの支点反力および断面力を求めることができる。断面力は図化することができる。</p> <p>3) 移動荷重に対するはりの支点反力および断面力の影響線を求めることができる。</p> <p>4) 断面の図心および断面2次モーメントを求めることができる。</p> <p>5) はりの曲げ応力度を求めることができる。</p> <p>6) はりのたわみを求める微分方程式を理解し, それを用いてたわみ曲線を求めることができる。</p> <p>7) トラスの支点反力および部材軸力を, 節点法および断面法を用いて求めることができる。</p> <p>8) トラスの影響線を求め, 図化することができる。</p>					
授業の概要					
橋梁などの社会基盤構造物を設計するための基礎的な力学について解説する。構造物に外力が作用したときの, 支点反力, 部材内部の力(断面力), 変形などを「力のつりあいの原理」を用いて求める力を養う。					
授業計画					
<p>第1回： 構造力学とは～構造物と外力のモデル化～</p> <p>第2回： 構造物をつくるために必要なこと</p> <p>第3回： 構造物の中に働く力を求める</p> <p>第4回： 断面力と断面力図の作図(断面力の図化)</p> <p>第5回： 断面力と断面力図の作図(ラーメン・ゲルバーばり)</p> <p>第6回： 中間まとめ(理解度確認試験)</p> <p>第7回： トラス構造物の部材力を求める(節点法・切断法)</p> <p>第8回： 構造材料の力学的性質</p> <p>第9回： はりの内部にはたらく力の状態</p> <p>第10回： 断面形状の幾何学的性質</p> <p>第11回： はりのたわみ曲線を求める(2階微分方程式・4階微分方程式)</p> <p>第12回： 中間まとめ(理解度確認試験)</p> <p>第13回： 影響線を求める(影響線の描き方)</p> <p>第14回： 影響線を求める(間接荷重の影響線)</p> <p>第15回： 影響線を求める(トラスの部材力の影響線)</p>					
定期試験					
テキスト					
構造力学[第2版・新装版]上 静定編(崎元達郎著:森北出版)					
参考書・参考資料等					
なし					
学生に対する評価					
中間試験 50%, 期末試験 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	構造力学演習 I		教員の免許状取得のための選択科目		
担当教員名	中島伸一郎	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>静定構造物(はり, トラスなど)の支点反力, 部材内部の力(断面力), 変形などを, 静力学の方法を用いて求める力を身につける.</p> <p>1) 実際の構造物および外力の理想化されたモデルを理解し説明ができる.</p> <p>2) 静定ばり(単純ばり, 片持ちばり, 張出しばり, ゲルバーばり)および静定ラーメンの支点反力および断面力を求めることができる. 断面力は図化することができる.</p> <p>3) 移動荷重に対するはりの支点反力および断面力の影響線を求めることができる.</p> <p>4) 断面の図心および断面2次モーメントを求めることができる.</p> <p>5) はりの曲げ応力度を求めることができる.</p> <p>6) はりのたわみを求める微分方程式を理解し, それを用いてたわみ曲線を求めることができる.</p> <p>7) トラスの支点反力および部材軸力を, 節点法および断面法を用いて求めることができる.</p> <p>8) トラスの影響線を求め, 図化することができる.</p>					
授業の概要					
構造力学 I で学んだ内容を理解するために基礎的な問題の演習をする.					
授業計画					
<p>第1回： 構造力学とは～構造物と外力のモデル化～</p> <p>第2回： 構造物をつくるために必要なこと 演習</p> <p>第3回： 構造物の中に働く力を求める 演習</p> <p>第4回： 断面力と断面力図の作図(断面力の図化) 演習</p> <p>第5回： 断面力と断面力図の作図(ラーメン・ゲルバーばり) 演習</p> <p>第6回： トラス構造物の部材力を求める(節点法) 演習</p> <p>第7回： トラス構造物の部材力を求める(切断法) 演習</p> <p>第8回： 構造材料の力学的性質 演習</p> <p>第9回： はりの内部にはたらく力の状態 演習</p> <p>第10回： 断面形状の幾何学的性質 演習</p> <p>第11回： はりのたわみ曲線を求める(2階微分方程式) 演習</p> <p>第12回： はりのたわみ曲線を求める(4階微分方程式) 演習</p> <p>第13回： 影響線を求める(影響線の描き方) 演習</p> <p>第14回： 影響線を求める(間接荷重の影響線) 演習</p> <p>第15回： 影響線を求める(トラスの部材力の影響線) 演習</p>					
テキスト					
構造力学[第2版・新装版]上 静定編(崎元達郎著・森北出版)					
参考書・参考資料等					
なし					
学生に対する評価					
各回小テスト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	構造力学Ⅱ			教員の免許状取得のための選択科目	
担当教員名	中島伸一郎	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>エネルギー原理に基づいて静定構造物や不静定構造問題のたわみを求める力を身につける。</p> <ol style="list-style-type: none"> 1.柱の座屈，応力分布，断面の核について説明できる。 2.長柱の座屈荷重，短柱の応力分布，断面の核を求めることができる。 3.仮想仕事の原理を理解し説明できる。 4.仮想仕事の原理を用いて静定構造の変位を求めることができる。 5.相反定理を理解し説明できる。 6.相反定理を用いて影響線を求めることができる。 7.ひずみエネルギーを理解し説明できる。 8.カスチリアノの定理を理解し説明できる。 9.カスチリアノの定理を用いて静定構造の変位を求めることができる。 10.静定構造と不静定構造を理解し説明ができる。 11.ひずみエネルギー最小の原理を理解し説明できる。 12.ひずみエネルギー最小の原理を用いて不静定構造を解くことができる。 13.静定分解法を用いて不静定構造を解くことができる。 14.単位荷重法を用いて不静定構造を解くことができる。 					
授業の概要					
橋梁・トンネルなどの社会基盤構造物を設計するための基礎的な力学として不可欠な構造力学について解説する。本科目では不静定構造問題を主に対象とし、「エネルギー原理」を用いて不静定構造物のたわみを求めるための種々の解法について講義する。					
授業計画					
<p>第1回： 柱の座屈(オイラーの座屈荷重)</p> <p>第2回： 柱の座屈(核の計算方法)</p> <p>第3回： 仮想変位の原理</p> <p>第4回： 仮想仕事の原理(静定構造のたわみ)</p> <p>第5回： 仮想仕事の原理(静定トラスのたわみ，温度荷重)</p> <p>第6回： 中間まとめ(理解度確認試験)</p> <p>第7回： 相反定理(相反性)</p> <p>第8回： 相反定理(変位，力の影響線の作図)</p> <p>第9回： カスチリアノの定理</p> <p>第10回： ひずみエネルギー最小の原理</p> <p>第11回： 中間まとめ(理解度確認試験)</p> <p>第12回： 不静定構造物(静定分解法)</p> <p>第13回： 不静定構造物(余力法，不静定はり)</p> <p>第14回： 不静定構造物(余力法，不静定ラーメン)</p> <p>第15回： 全体総括</p>					
定期試験					
テキスト					
構造力学[第2版・新装版]下 不静定編(崎元達郎著:森北出版)					
参考書・参考資料等					
なし					
学生に対する評価					
中間試験 50%，期末試験 50%					