

授業科目名： 線形システム	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 ・工業の関係科目					
<b>授業のテーマ及び到達目標</b>						
<p>(1) ラプラス変換の基礎を理解し、システム解析に応用できること。（2）線形時不变システムの基本的特性を理解できること。（3）線形時不变システムの時間領域および周波数領域での解析がされること。（4）線形時不变システムのディジタル信号表現が理解できること。</p>						
<b>授業の概要</b>						
<p>本講義では、制御系や電気回路などの動的システムの振る舞いを、数学的に解析する具体的な方法について学ぶ。特に、「線形性」をもつシステムを対象に、ラプラス変換を利用した解析手法を中心に学習し、さらに、ディジタル信号表現についても触れる。</p>						
<b>授業計画</b>						
第1回：複素数とその演算						
第2回：ラプラス変換の基礎						
第3回：ラプラス変換の諸性質						
第4回：ラプラス変換を用いた微分方程式の解法						
第5回：システムのモデル化と基本伝達要素						
第6回：中間試験および1回から5回までの要点を解説						
第7回：線形システムの自由応答と強制応答						
第8回：一次遅れ系の伝達関数表現						
第9回：一次遅れ系の時間応答（インパルス、ステップ応答）						
第10回：二次遅れ系の伝達関数表現						
第11回：二次遅れ系の時間応答（インパルス、ステップ応答）						
第12回：線形時不变システムのディジタル信号表現（サンプリング定理）						
第13回：線形時不变システムのディジタル信号表現（Z変換）						
第14回：線形時不变システムのディジタル信号表現（差分方程式とその実現回路）						
第15回：一次遅れ系のディジタル信号表現						
<b>定期試験</b>						
テキスト						
なし						
<b>参考書・参考資料等</b>						
制御工学（斎藤制海、徐粒 著、森北出版）						
ディジタル信号処理システムの基礎（渡部英二 著、森北出版）						

信号処理の基礎（横田康成 著、森北出版）

上記図書のほか、授業中に適宜配布する資料を参考とすること。

学生に対する評価

定期試験（50%）、中間試験（40%）、小レポート（10%）で評価する。

授業科目名： 数値解析	教員の免許状取得のための 選択科目	単位数： 2 単位	担当教員名： 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 ・工業の関係科目					
授業のテーマ及び到達目標						
(1) 授業で取り上げる数値計算法の基本的な考え方、公式の導出手順などを説明できる。 (2) 数値計算法を実際に使用して、簡単な問題を手計算で解ける。						
授業の概要						
電気電子工学の分野における研究・開発では、計算機によるデータ処理やシミュレーションが重要な役割を果たしている。この授業では、電気電子工学の諸問題と関係の深いいくつかの数値計算法について、それらの基本的な考え方や使い方を習得する。						
授業計画						
第1回：授業ガイダンス、絶対誤差と相対誤差、無限小・無限大とランダウ記号						
第2回：2分法、ニュートン法						
第3回：ベアストウ法						
第4回：ガウス・ジョルダン法、ヤコビ法、ガウス・ザイデル法、SOR法						
第5回：ラグランジュの補間法、ニュートンの補間法						
第6回：最小2乗法と回帰直線・回帰曲線						
第7回：台形公式、シンプソンの公式、ニュートン・コツの公式						
第8回：前半の授業内容に纏わる問題演習						
第9回：オイラー法、台形法、改良オイラー法						
第10回：ルンゲ・クッタ法、常微分方程式の解法における不安定現象						
第11回：偏導関数の差分近似、放物型偏微分方程式の解法						
第12回：双曲型及び橢円型偏微分方程式の解法						
第13回：逆行列の計算手順、行列の三角分解						
第14回：固有値と固有ベクトル、対称行列の対角化とヤコビの方法						
第15回：離散フーリエ変換とサンプリング定理、高速フーリエ変換						
定期試験						
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						
よくわかる数値解析演習－誤答例・評価基準つき－、皆本晃弥、近代科学社（2005）						

情報工学入門シリーズ5 数値計算法 [第2版]，三井田惇郎，須田宇宙共著，森北出版（2000）

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。

定期試験：30%，問題演習：30%，宿題レポート：40%

授業科目名： 高電圧プラズマ工学	教員の免許状取得のための 選択科目	単位数： 2 単位	担当教員名： 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 ・工業の関係科目					
<p>授業のテーマ及び到達目標</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・「プラズマとは何か?」「プラズマはどのように役に立つか?」「プラズマを生成するにはどうしたらよいか?」これらの間に答えられるようになること。</li> <li>・プラズマを生成するための高電圧工学の基礎知識を習得すること。</li> </ul>						
<p>授業の概要</p> <p>プラズマ技術は電子デバイスや機械金属などを製造する材料プロセス、イオンエンジンに代表される宇宙工学、また世界中で研究が進むプラズマ医療など、多岐にわたる分野で役立っている。この講義では、プラズマの発生に必要な高電圧工学の基礎から、その結果生じるプラズマの応用技術までを習得する。</p>						
<p>授業計画</p> <p>第1回：プラズマとは何か</p> <p>第2回：プラズマの化学反応を利用した応用（半導体プロセス）</p> <p>第3回：プラズマの化学反応を利用した応用（材料表面改質技術）</p> <p>第4回：プラズマの発光を利用した応用（光源）</p> <p>第5回：プラズマの発光を利用した応用（レーザー源）</p> <p>第6回：プラズマの電荷を利用した応用（電気集塵機）</p> <p>第7回：プラズマの電荷を利用した応用（プラズマ推進器）</p> <p>第8回：核融合プラズマ</p> <p>第9回：高電圧現象</p> <p>第10回：高電圧発生技術</p> <p>第11回：気体の絶縁破壊理論</p> <p>第12回：プラズマ生成技術</p> <p>第13回：プラズマの計測</p> <p>第14回：プラズマ物理学入門</p> <p>第15回：高電圧プラズマ研究の最前線</p> <p>定期試験</p>						
<p>テキスト</p> <p>特になし</p>						

参考書・参考資料等

『高電圧パルスパワー工学』 高木浩一, 金澤誠司 (理工図書)

『プラズマ理工学基礎』 畠山力三, 飯塚哲, 金子俊郎 (朝倉書店)

学生に対する評価

小テスト (30%), 期末試験 (70%)

授業科目名： 半導体工学	教員の免許状取得のための 選択科目	単位数： 2 単位	担当教員名： 大野 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 ・工業の関係科目					
授業のテーマ及び到達目標						
pnダイオードやトランジスタなどの半導体素子の増幅作用やスイッチング作用を理解する。						
授業の概要						
半導体物理の基礎の後に、半導体素子の要となるpn接合の物性的・電気的理解、さらにMOS構造における現象の理解とMOSトランジスタの動作、バイポーラトランジスタの動作を説明する。						
授業計画						
第1回：半導体とは						
第2回：半導体の歴史						
第3回：半導体の種類						
第4回：状態密度とキャリア濃度						
第5回：不純物半導体						
第6回：電流密度の式						
第7回：pn接合						
第8回：pn接合(続き)						
第9回：金属／半導体接触						
第10回：MOS構造						
第11回：MOSトランジスタ						
第12回：バイポーラトランジスタ基礎						
第13回：バイポーラトランジスタ応用						
第14回：半導体の計算						
第15回：半導体工学のまとめ						
定期試験						
テキスト						
高橋清ほか、半導体工学、森北出版						
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						
定期試験50%、レポート40%、講義中の受け応え10%						

授業科目名： 集積回路工学	教員の免許状取得のための 選択科目	単位数： 2 単位	担当教員名： 大野 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 ・工業の関係科目					
授業のテーマ及び到達目標						
集積回路に必要な設計・製造・実装に関する一連の技術についての知識を習得する。						
授業の概要						
システム構築のための設計手法, 論理回路設計技術, シリコンウェーハ上での製造技術, 組立技術などの集積回路ができるまでの一連の技術について説明する。						
授業計画						
第1回：集積回路とは						
第2回：集積回路の特徴						
第3回：集積回路の分類						
第4回：CMOSインバータ						
第5回：論理ゲート						
第6回：組み合わせ回路						
第7回：順序回路						
第8回：集積回路の設計						
第9回：CPU、メモリ						
第10回：集積回路作製の前工程						
第11回：集積回路作製の前工程（続き）						
第12回：集積回路作製の後工程						
第13回：集積回路作製の後工程（続き）						
第14回：実際の集積回路設計						
第15回：集積回路工学のまとめ						
定期試験						
テキスト						
教科書を指定しない						
参考書・参考資料等						
牧野、益子、山本、半導体LSI技術、共立出版						
学生に対する評価						
定期試験50%、レポート40%、講義中の受け応え10%						

授業科目名： 自動制御	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 ・工業の関係科目					
<b>授業のテーマ及び到達目標</b>						
<p>(1) 自動制御におけるフィードバックの役割が説明できること。 (2) フィードバック制御系の特性方程式を導き、そこから安定性の判別ができること。 (3) ナイキスト線図、ボード線図などから、安定性や安定余裕などが分かること。 (4) 周波数応答と速応性、定常偏差の関係を説明できること。 (5) ループ整形による制御器の設計ができること。 (6) PID制御器の設計ができること。 (6) 状態方程式によるシステムの表現と制御、さらに、デジタル制御の概要を説明できること。</p>						
<b>授業の概要</b>						
<p>本講義では、自動制御の基本となるフィードバック制御について学ぶ。具体的には、ラプラス変換によるシステムの解析手法を基礎とした古典制御を中心に学習する。さらに、システムの状態方程式表現に基づいた現代制御、z変換を用いたデジタル制御などについても触れる。</p>						
<b>授業計画</b>						
<p>第1回：フィードバック制御系の構成</p>						
<p>第2回：システムの伝達関数と安定性（極との関係性）</p>						
<p>第3回：フィードバック制御系の内部安定性（特性方程式）</p>						
<p>第4回：システムの周波数特性（ボード線図とベクトル軌跡）</p>						
<p>第5回：ナイキスト線図による安定判別</p>						
<p>第6回：安定余裕（ゲイン余裕と位相余裕）</p>						
<p>第7回：速応性と極の位置</p>						
<p>第8回：中間試験および1回から7回までの要点を解説</p>						
<p>第9回：周波数応答と速応性</p>						
<p>第10回：ステップ入力における定常偏差</p>						
<p>第11回：積分制御による定常偏差の改善</p>						
<p>第12回：PID制御とその制御器設計法</p>						
<p>第13回：ループ整形による制御器の設計</p>						
<p>第14回：状態方程式と現代制御</p>						
<p>第15回：z変換とデジタル制御</p>						
<b>定期試験</b>						
<b>テキスト</b>						
<p>はじめての制御工学（佐藤和也、平元和彦、平田研二 著、講談社）</p>						

参考書・参考資料等

「Maxima」と「Scilab」で学ぶ古典制御（川谷亮治 著、工学社）

演習で学ぶ基礎制御工学（森泰親 著、森北出版）

わかりやすい制御（竹下光男、鶴野翔一 著、オーム社）

上記図書のほか、授業中に配布する資料を参考にすること。

学生に対する評価

定期試験（60%）、中間試験（40%）で評価する。

授業科目名： 電気機器設計・製図	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： 佐藤 尊			
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 ・工業の関係科目					
授業のテーマ及び到達目標						
電気機器の設計方法と製図の基本的事項をマスターする。						
授業の概要						
これまで電磁気学、電気回路、電気電子材料、電気機器で学んできた基礎知識を応用して、電気機器の設計方法を学ぶとともに、自ら設計した電気機器の製図を行う。						
授業計画						
第1回：電気機器設計・製図の概要						
第2回：電気機器設計の予備知識、CADの準備と設定						
第3回：鉄心材料と磁化曲線および鉄損について、CADの操作説明						
第4回：電気機器の温度上昇と絶縁の種類、CADによる直線を使った図形作成						
第5回：電気機器の寸法と容量の関係、CADによる三角形の重心と外心算出						
第6回：電気装荷と磁気装荷について、CADによる円と接線の作成						
第7回：電気機器設計の要点（必要な計算式）、CADによる図形分割						
第8回：変圧器鉄心の形式と装荷の分配、CADによる多角形の作成						
第9回：変圧器の実際の構造、CADの演習問題						
第10回：変圧器の設計例、CADによる変圧器鉄心形状の作成						
第11回：工業規格の説明						
第12回：製図の文字と投影図について						
第13回：電気機器の特性計算						
第14回：電気機器設計と製図のまとめ						
第15回：誘導機、同期機などの設計例の紹介						
定期試験 なし						
テキスト						
テキスト 「電気設計学」竹村寿太郎 オーム社、「電気製図」金内栄太郎他 東京電機大学出版						
参考書・参考資料等						
授業中に適宜紹介する。						
学生に対する評価						

製図課題と設計課題により総合評価する。製図課題50%、設計課題50%。

授業科目名： プログラミングD	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 正佳 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 ・工業の関係科目					
<b>授業のテーマ及び到達目標</b>						
<ul style="list-style-type: none"> <li>・Python言語の文法を理解し、プログラムを作成できる</li> <li>・オブジェクト指向の考え方を理解する、Python言語のライブラリを用いることができる</li> </ul>						
<b>授業の概要</b>						
Pythonのプログラム文法を学び、昨今のプログラミングの要である「オブジェクト指向」を理解する。そしてライブラリの利用により簡単なアプリケーション開発まで学習していく。						
<b>授業計画</b>						
第1回：Pythonプログラミングの方法 開発ツールの使い方、プログラム手法について						
第2回：基礎プログラミング文法 分岐と繰り返しについて						
第3回：オブジェクト指向1 関数とクラスについて						
第4回：ファイルの入出力 ファイルの読み込み・書き出し						
第5回：数値計算 簡易計算手法について						
第6回：グラフ作成 結果の画面表示について						
第7回：GUIプログラミング GUIについて						
第8回：ネットワーク ネットワーク通信について						
第9回：データベース データベースの扱いやその処理方法について						
第10回：自然言語処理 表記方法について						
第11回：Webアプリケーション開発基礎 Webアプリの作成について						
第12回：プログラムの高速化とその応用 高速処理するための方法について						
第13回：画像処理 基本的な画像処理を通したアプリの開発について						
第14回：オブジェクト指向2 オブジェクト指向の発展と応用について						
第15回：機械学習基礎 機械学習の方法とそのプログラムについて						
<b>定期試験</b>						
テキスト Pythonライブラリの使い方（松田晃一著、カットシステム）						
参考書・参考資料等						
入門Python 3 (Bill Lubanovic／長尾高弘訳、オライリー・ジャパン) , Moodleにて資料配布						
<b>学生に対する評価</b>						
定期試験（50%）, 講義中プログラム作成（30%）, 課題レポート（20%）						

授業科目名： 電気電子基礎実験 1	教員の免許状取得のための 選択科目	単位数： 2 単位	担当教員名： 金澤誠司, 工藤孝人, 高橋将 徳, 戸高孝, 市來龍大, 大野 武雄, 大森雅登, 片山健夫, 梶田雄二, 緑川洋一, 楠敦志 , 佐藤尊, 立花孝介, 原正佳 , 水鳥明			
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 ・工業の関係科目					
<b>授業のテーマ及び到達目標</b>						
電気電子工学に関する基礎的な実験を行い、電気電子工学の分野で通常必要とされている測定に関する基礎的な知識を学習し、基本的実験技術を体得する。						
①電気回路と電磁気学の基本法則を理解 ②電気回路の基本パラメータの測定技術の習得と理解 ③基本計測装置の取り扱い ④共振回路などの基本的な電気回路の理解 ⑤実験レポートのまとめ方						
<b>授業の概要</b>						
実験の進め方や実験結果のまとめ方、レポートの作成方法を学んだ後、電気電子回路素子の測定実験を通して測定器の利用方法を習得する。その上で、初步的な電気電子回路の働きを調べる実験を行う。						
<b>授業計画</b>						
第1回：実験説明会（実験の進め方、安全確保、実験ノートの取り方、レポートの書き方等）						
第2回：抵抗・コンデンサ・コイルの特性1（素子）						
第3回：抵抗・コンデンサ・コイルの特性2（インピーダンス）						
第4回：電流・電圧の測定における精度と誤差						
第5回：電圧電流計測器の製作と応用（原理）						
第6回：電圧電流計測器の製作と応用（製作）						
第7回：電圧電流計測器の製作と応用（校正・測定）						
第8回：オシロスコープ1（基本操作、波形観測）						
第9回：オシロスコープ2（位相測定、トリガー）						
第10回：直流ブリッジ回路						
第11回：交流ブリッジ回路						
第12回：変成器1（変圧器、電圧変成比）						
第13回：変成器2（変圧器の等価回路、鉄損）						
第14回：共振現象の測定（直・並列共振）						
第15回：正弦波発振器（入出力インピーダンス、供給電力最大の法則）						
<b>テキスト</b>						
実験テキスト「電気電子基礎実験 1」創生工学科電気電子コース編						
<b>参考書・参考資料等</b>						
テーマ毎に実験テキストに記載						
<b>学生に対する評価</b>						
実験態度、レポート、口頭試問等により総合評価する。						

授業科目名： 電気電子基礎実験 2	教員の免許状取得のための 選択科目	単位数： 2 単位	担当教員名： 金澤誠司, 工藤孝人, 高橋将 徳, 戸高孝, 市來龍大, 大野 武雄, 大森雅登, 片山健夫, 梶田雄二, 緑川洋一, 楠敦志 , 佐藤尊, 立花孝介, 原正佳 , 水鳥明			
			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 ・工業の関係科目					
授業のテーマ及び到達目標 電気電子工学の基礎的な実験を行うことで、基本的な電気電子の諸現象の理解を深めるとともに基本的実験技術を体得すること。						
授業の概要 ダイオード, ワンジスタ, インピーダンス, 信号処理, 電動機, 放電現象に関する基礎的な実験を行う。						
授業計画 第1回：実験説明会（班分け, 安全確保, 実験の進め方と日程等） 第2回：電気電子材料の物性測定1（半導体抵抗の温度特性） 第3回：電気電子材料の物性測定2（フォト特性） 第4回：ダイオードの特性1（PN接合ダイオード） 第5回：ダイオードの応用 第6回：ワンジスタの基礎特性 第7回：ワンジスタの増幅特性 第8回：交流信号の複素インピーダンス計測 第9回：交流信号のリアクタンス成分による位相変化 第10回：非正弦波交流信号のスペクトル分析 第11回：非正弦波交流信号の合成 第12回：電動機および発電機の原理1（ローレンツ力, モータの原理） 第13回：電動機および発電機の原理2（電磁誘導, 発電機の原理） 第14回：放電とプラズマ生成1（絶縁破壊） 第15回：放電とプラズマ生成2（パッシュエンの法則）						
テキスト						

実験テキスト『電気電子基礎実験 2』創生工学科電気電子コース編

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

実験、レポート、口頭試問等により総合評価する。

授業科目名： 電気電子工学実験 1	教員の免許状取得のための 選択科目	単位数： 2 単位	担当教員名： 金澤誠司, 工藤孝人, 高橋将 徳, 戸高孝, 市來龍大, 大野 武雄, 大森雅登, 片山健夫, 梶田雄二, 緑川洋一, 楠敦志 , 佐藤尊, 立花孝介, 原正佳 , 水鳥明			
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 ・工業の関係科目					
<b>授業のテーマ及び到達目標</b>						
電気電子工学の専門的なテーマについて実験を行い、講義で学んだ（これから学ぶ）理論について、実験・試作を通して理解を深め、設計力を培い実用的な知識を習得する。						
①トランジスタ(FET)やオペアンプの基本特性の理解 ②ボード線図と応答特性の理解 ③電子素子の非線形動作の理解 ④コンピュータによる制御の基礎の理解 (ディジタル入出力, A/D変換, PWM) ⑤誘導電動機の動作原理やトルク特性の理解 ⑥高電圧の取り扱い上の注意事項の理解と電力機器の絶縁性能評価方法の理解						
<b>授業の概要</b>						
半導体デバイス、マイクロコンピュータ、パルス回路、波形整形回路、電気機器、絶縁破壊等をテーマとした実験を行う。また、増幅回路等のテーマでは設計試作を行い、実験値と理論値を比較する。						
<b>授業計画</b>						
第1回：実験説明会（班分け、安全確保、実験の進め方と日程等）						
第2回：オペアンプ1（平衡信号、反転増幅、非反転増幅回路）						
第3回：オペアンプ2（アクティブフィルター、積分回路）						
第4回：トランジスタ交流増幅回路設計						
第5回：トランジスタ交流増幅回路試作						
第6回：トランジスタ交流増幅回路の特性評価						
第7回：1次2次遅れシステムの設計・試作						
第8回：1次2次遅れシステムの過渡応答（周波数特性の評価）						
第9回：パルス発生回路						
第10回：波形整形回路						
第11回：マイコンによる入出力制御1（ディジタル入出力とA/D変換）						
第12回：マイコンによる入出力制御2（PWM出力）						
第13回：誘導電動機1（無負荷試験、拘束試験、負荷試験）						
第14回：誘導電動機2（ベクトル円線図）						
第15回：高電圧による絶縁破壊試験						
<b>テキスト</b>						
実験テキスト「電気電子工学実験 1」創生工学科電気電子コース編						
参考書・参考資料等						
テーマ毎に実験テキストに記載						
学生に対する評価						
実験態度、レポート、口頭試問等により総合評価する。						

授業科目名： 電気電子工学実験2	教員の免許状取得のための 選択科目	単位数： 2 単位	担当教員名： 金澤誠司, 工藤孝人, 戸高孝, 高橋将徳, 市來龍大, 大野武雄 , 大森雅登, 片山健夫, 梶田雄 二, 緑川洋一, 楠敦志, 佐藤尊, 立花孝介, 原正佳, 水鳥明			
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 ・工業の関係科目					
<p><b>授業のテーマ及び到達目標</b></p> <p>電気電子工学の専門的なテーマについて実験を行い、講義で学んだ（これから学ぶ）理論について、実験を通して理解を深める。また、実際的な設計・試作・評価技術を体得する。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>①スイッチング増幅器の原理</li> <li>②電磁波の放射・受信の原理</li> <li>③変復調回路の動作特性</li> <li>④三相同期発電機の原理と特性計算法</li> <li>⑤PID制御の基礎</li> <li>⑥真空装置の使用法とプラズマ物性値計測の理解</li> </ul>						
<p><b>授業の概要</b></p> <p>スイッチング増幅器、ダイポールアンテナ、変復調回路、制御システム、電気機器、プラズマ等をテーマとした実験を行う。また、いくつかのテーマで設計試作を行い実験値と理論値を比較する</p>						
<p><b>授業計画</b></p> <p>第1回：実験説明会（班分け、安全確保、実験の進め方と日程等）</p> <p>第2回：測定機器の使用法1（スイッチング増幅器、ダイポールアンテナ、変復調回路等の実験関係）</p> <p>第3回：測定機器の使用2（制御システム、電気機器、プラズマ等などの実験関係）</p> <p>第4回：スイッチング増幅器の試作</p> <p>第5回：スイッチング増幅器の評価</p> <p>第6回：ダイポールアンテナの設計試作</p> <p>第7回：ダイポールアンテナの放射・受信特性評価</p> <p>第8回：変復調回路1（AM）</p> <p>第9回：変復調回路2（FM）</p> <p>第10回：三相同期発電機1（無負荷試験、短絡試験）</p> <p>第11回：三相同期発電機2（等価回路、電圧変動率）</p> <p>第12回：アクチュエータのPID制御1（理論、解析）</p> <p>第13回：アクチュエータのPID制御2（実験）</p> <p>第14回：低圧プラズマ1（真空装置）</p> <p>第15回：低圧プラズマ2（静電プローブ計測）</p>						

テキスト	実験テキスト「電気電子工学実験2」電気エネルギー・電子工学プログラム編
参考書・参考資料等	テーマ毎に実験テキストに記載
学生に対する評価	実験への取り組み（10%）, レポート（60%）, 口頭試問等（30%）により総合評価する。

授業科目名： 材料力学基礎	教員の免許状取得のための 選択科目	単位数： 2 単位	担当教員名： 小田和広			
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 ・工業の関係科目					
授業のテーマ及び到達目標						
材料力学は、工業材料を正しく使用するための根拠を与える実学である。ここで、正しくとは「安全かつ経済的」を意味する。本講義では、「力の平衡・応力とひずみ」などの基本事項の理解、および引張・圧縮、ねじりを受ける機械・構造物を設計する際に必要となる基本的考え方について教授する。各種外力を受ける機械部品・構造物の応力・ひずみ計算ができるることを目標とする。						
授業の概要						
本講義では、基本的な考え方および例題を説明し、演習を行うことで内容を習得する。実際問題への応用力を習得するため、参考書や課題を解答する。						
授業計画						
第1回：力の平衡条件と断面に伝わる力とモーメントの種類						
第2回：応力とひずみ、フックの法則						
第3回：鋼の応力ーひずみ線図、断面に伝わる内力						
第4回：引張・圧縮の応力と変形						
第5回：引張・圧縮を受ける棒材の不静定問題						
第6回：内圧を受ける薄肉円筒の解法						
第7回：直線棒のねじり						
第8回：ねじりの不静定問題						
第9回：ばねの応力と変形						
第10回：伝動軸の設計						
第11回：直線棒の曲げ						
第12回：SFDとBMD（片持ちはり）						
第13回：SFDとBMD（両端支持はり）						
第14回：はりの応力とひずみ						
第15回：複雑な断面形状の断面2次モーメント						
定期試験						
テキスト						
大学講義シリーズ①「材料力学」西谷弘信著、コロナ社						

参考書・参考資料等

「材料力学」中原一郎著、養賢堂

学生に対する評価

- ・講義で課す演習問題の 70 %以上を提出していることを期末試験の受験資格とする。
- ・成績は演習点 20 %, 中間試験 40 %, 期末試験 40 %とし総合的に評価する。

授業科目名： 材料力学	教員の免許状取得のための 選択科目	単位数： 2 単位	担当教員名： 小田和広			
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 ・工業の関係科目					
授業のテーマ及び到達目標						
材料力学は、工業材料を正しく使用するための根拠を与える実学である。ここで、正しくとは「安全かつ経済的」を意味する。本講義では、重要な負荷方式である曲げ荷重を受ける機械・構造物を設計する際に必要となる基本的考え方の習得を目標とする。また、さらに幅広い設計能力を養成するため、エネルギー法および座屈問題の基礎の修得を目標とする。						
授業の概要						
本講義では、はりの曲げ変形、不静定はりおよび座屈の基本的な例題を説明し、実際問題に応用する手法について学習する。演習や課題を通して内容を習得させる。						
授業計画						
第1回：はりの応力と断面2次モーメント						
第2回：弾性線の微分方程式						
第3回：各種支持はりのたわみ						
第4回：重ね合わせの方法						
第5回：不静定問題の解法						
第6回：はりの変形とせん断応力						
第7回：ひずみエネルギー（引張・圧縮、衝撃荷重）						
第8回：ひずみエネルギー（曲げとねじり）						
第9回：カスティリアノの定理						
第10回：薄肉曲がりはりの解法						
第11回：曲がりはりの不静定問題の解法						
第12回：各種不静定問題の解法						
第13回：座屈（ばねと剛体のモデル）						
第14回：オイラーの座屈荷重						
第15回：各種座屈問題の解法						
定期試験						
テキスト						
「演習で学ぶ 材料の力学」 野田尚昭、小田和広、高木玲著、コロナ社						
参考書・参考資料等						

大学講義シリーズ①「材料力学」西谷弘信著、コロナ社

「材料力学」中原一郎著、養賢堂

学生に対する評価

- ・講義で課す演習問題の 70 %以上を提出していることを期末試験の受験資格とする。
- ・成績は演習点 20 %, 中間試験 40 %, 期末試験 40 %とし総合的に評価する。

授業科目名： 材料と弾性の力学	教員の免許状取得のための 選択科目	単位数： 2 単位	担当教員名： 小田和広			
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 ・工業の関係科目					
<b>授業のテーマ及び到達目標</b>						
材料に孔や切欠きなどの形状変化部がある場合、応力は局所的に高い分布を示し（応力集中），形状変化部から遠ざかるにつれて集中応力は減衰する。このように、弾性力学では応力場の概念を理解することが重要である。そのため、降伏条件を用いた組合せ応力状態の基本的な強度評価を行うことができること、応力場の概念を理解し、弾性問題を基本的な応力場の解の重ね合わせとして解くことができる目標とする。						
<b>授業の概要</b>						
本講義では、応力集中および応力場の概念を理解させることに努め、基本的な弾性問題の解を複雑な実際問題に応用し強度評価を行う手法について学習する。材料力学の基礎を理解しておくことが前提となる。						
<b>授業計画</b>						
第1回：材料力学と弾性力学の基本的な事柄や相違について						
第2回：応力の座標変換、主応力および主せん断応力						
第3回：ひずみの座標変換、主ひずみおよび変位とひずみの関係について						
第4回：組合せ応力状態での降伏条件						
第5回：種々の降伏条件を用いた設計法について						
第6回：弾性体の支配方程式（構成方程式）						
第7回：弾性体の支配方程式（平衡方程式、適合条件）						
第8回：エアリの応力関数（直交座標系）						
第9回：エアリの応力関数（極座標系）						
第10回：厚肉円筒の問題に対する応力場の解						
第11回：孔および切欠きによる応力集中						
第12回：き裂による応力集中と応力拡大係数						
第13回：重ね合わせの原理に基づく応力場の近似計算						
第14回：付加応力場の概念と応力場の尺度						
第15回：一様断面棒のねじり						
<b>定期試験</b>						
<b>テキスト</b>						

「弾性力学」 村上敬宜著、養賢堂（1985）

参考書・参考資料等

「応力集中の考え方」 村上敬宜著、養賢堂（2005）

「設計者のためのすぐに役立つ弾性力学」 野田尚昭著、日刊工業新聞社（2008）

学生に対する評価

- ・講義で課す演習問題の 70 %以上を提出していることを期末試験の受験資格とする。
- ・成績は演習点 20 %, 中間試験 40 %, 期末試験 40 %とし総合的に評価する。

授業科目名：熱力学基礎 ・演習	教員の免許状取得のための 選択科目	単位数： 3 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 ・工業の関係科目					
<b>授業のテーマ及び到達目標</b>						
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、エントロピーの概念を理解する。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修得する。						
<b>授業の概要</b>						
熱力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。「熱力学基礎・演習」では、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学ぶことを主目的とします。						
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。						
<b>授業計画</b>						
第1回：熱力学の内容と目的、熱力学の用語						
第2回：熱平衡、状態変化、単位と単位系						
第3回：熱量、熱力学の第1法則						
第4回：内部エネルギーとエンタルピ、仕事						
第5回：閉じた系の熱力学の第1法則						
第6回：開いた系の熱力学の第1法則						
第7回：熱力学第一法則に関する中間試験						
第8回：理想気体の状態式						
第9回：理想気体の内部エネルギー、エンタルピ、比熱						
第10回：理想気体の状態変化						
第11回：半理想気体						
第12回：熱機関および効率						
第13回：熱力学の第2法則、カルノーサイクル						
第14回：エントロピーおよび有効エネルギー、可逆、不可逆過程のエントロピー						
第15回：理想気体のエントロピー						
<b>定期試験</b>						
<b>テキスト</b>						
日本機械学会編、熱力学						
<b>参考書・参考資料等</b>						
伊藤猛宏、山下宏孝、工業熱力学(1)、コロナ社						
藤井哲、応用熱力学入門、裳華房						

学生に対する評価

成績は以下の割合で総合的に判断する。期末試験70%，平常点（中間試験を含む）30%

授業科目名：熱力学1	教員の免許状取得のための選択科目	単位数： 2単位	担当教員名：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 ・工業の関係科目					
<b>授業のテーマ及び到達目標</b>						
<p>蒸気の熱的状態量を蒸気線図あるいは蒸気表から読み取る方法を修得する。各種熱機関の基本構成要素および作動流体の持つ熱エネルギーを動力に変換する方法を学習する。可逆的動力サイクルのいろいろな状態変化過程での仕事、熱量を、熱力学の第1、第2法則の一般式、理想気体の状態式を用いて解析する。サイクルからどれだけの仕事が得られるのか、サイクルにどれだけの熱量が必要であるか、PV線図、TS線図を用いて考察する。熱機関の性能向上を図る際の到達限度を把握する。</p>						
<b>授業の概要</b>						
<p>実在気体である蒸気の基本的性質を理解し、蒸気の状態量と状態変化の計算方法を修得します。そして、蒸気を作業媒体とし、開いた系で熱エネルギーを機械的仕事に変換する蒸気動力サイクル、作業流体にガスを用い閉じた系内でエネルギー変換するガス動力サイクルの性能を、熱力学の第1法則および第2法則に基づく性能指数で評価すること学びます。近年の熱機関は高性能化と同時に、石油系燃料の枯渇問題および地球規模的な環境問題に対応するため高効率化、低公害化が強く求められています。それにはエネルギーの有効利用および積極的な熱回収がさらに重要となります。ここで学ぶ「熱工学」はそれらの専門的技術の理論的基礎となるものです。</p>						
<b>授業計画</b>						
第1回：状態量の一般関係式 第2回：状態量の一般関係式に関する演習 第3回：実在気体の性質 第4回：実在気体の性質に関する演習 第5回：湿り空気 第6回：湿り空気に関する演習 第7回：蒸気の性質に関する中間試験 第8回：蒸気動力サイクル 第9回：蒸気動力サイクルに関する演習 第10回：蒸気動力サイクルのまとめとガス動力サイクルの導入 第11回：蒸気動力サイクル、ガス動力サイクル演習 第12回：ガス動力サイクル 第13回：ガス動力サイクルに関する演習 第14回：冷凍サイクル 第15回：冷凍サイクルに関する演習 定期試験						
<b>テキスト</b>						
日本機械学会編、熱力学						

参考書・参考資料等

伊藤猛宏. 山下宏孝, 工業熱力学(1), コロナ社

藤井哲, 応用熱力学入門, 袞華房

学生に対する評価

成績は以下の割合で総合的に判断する. 期末試験70%, 平常点（中間試験を含む）30%

授業科目名：熱力学2	教員の免許状取得のための選択科目	単位数： 2単位	担当教員名：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 ・工業の関係科目					
<b>授業のテーマ及び到達目標</b>						
エンジンの構造と作動原理および個々のエンジン特有の現象について理解を深める。2年次で学んだ熱力学での知識を用いて、各種エンジンのサイクル性能評価法を理解する。						
<b>授業の概要</b>						
熱機関を、作動流体に熱を供給する方法および作動流体の有する熱エネルギーを機械的仕事に変換する方法の組合せで各種のエンジンに分類し、それぞれの特徴について先ず学びます。講義では主としてピストンエンジンおよびガスタービンについて学習し、それぞれの構造、作動原理、サイクル論および性能評価について理解を深めることを目的とします。ピストンエンジンやガスタービンはそれ自体が一つの完成された総合機械であり、熱力学、流体力学、材料力学、機械力学、機械材料、機構学などの機械工学のあらゆる分野にわたる総合工学の所産です。したがって、その構造、作動原理、性能を理解するうえで、機械工学のどの学問がどのように関わっているかを知る必要があります。						
<b>授業計画</b>						
第1回：熱機関の歴史						
第2回：熱機関の分類と特徴、演習						
第3回：ピストン機関の分類と特徴						
第4回：4サイクル機関と2サイクル機関の基本構造						
第5回：ガソリン機関とディーゼル機関の総合比較						
第6回：熱機関に関する演習						
第7回：熱機関に関する中間試験						
第8回：ピストン機関の理論サイクル						
第9回：ピストン機関の実際サイクル						
第10回：ガスタービンの理論サイクル						
第11回：燃料の種類と性質、燃焼の基礎						
第12回：熱機関および効率						
第13回：ガソリン機関の燃焼、ディーゼル機関の燃焼						
第14回：エサイクル機関の容積効率、2サイクル機関の掃気効率						
第15回：平均有効圧力、出力とトルク、燃料消費率						
<b>定期試験</b>						
<b>テキスト</b>						
廣安博之、寶諸幸男共著、内燃機関、コロナ社						
<b>参考書・参考資料等</b>						
長尾不二夫著、内燃機関講義（上巻）、養賢堂、 河野通方ほか3名、最新内燃機関、朝倉書店						
大岩紀生、わかりやすいガスタービン、共立出版						
<b>学生に対する評価</b>						

成績は以下の割合で総合的に判断する。期末試験70%，平常点（中間試験を含む）30%

授業科目名： 流体力学基礎	教員の免許状取得のための 選択科目	単位数： 2 単位	担当教員名： 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 ・工業の関係科目					
授業のテーマ及び到達目標						
<p>1. 流体の基本的性質とレイノルズ数および相似則の概念を理解する。</p> <p>2. 流体運動をともなう諸現象を力学的に理解する。</p> <p>3. 静止流体の力学を理解し、静止流体中の圧力の計算ができる。</p> <p>4. 質量保存則、エネルギー式、ベルヌーイの式を理解し、簡単な流体システムの諸物理量を計算できる。</p> <p>5. 運動量方程式と角運動量方程式を理解し、流体運動により物体に作用する力を計算できる。</p>						
授業の概要						
<p>空気や水の流れに関する諸現象を取り扱う流体力学の基礎について講義を行う。流体力学は、自動車、航空機、船舶などの乗り物、風力・水力・火力などの発電システム、機器の冷却システム、水や燃料の流体輸送システムなど、様々な機械の設計・開発に必須の知識である。本授業では、流体の基本的性質や静止流体の力学、流体の諸現象、エネルギー輸送の役割などを力学的に理解するとともに、簡単な流体システムの設計が行える基礎的な法則について講義を行う。</p>						
授業計画						
<p>第1回：流体の性質（1） 流体の基本的性質、密度、比重、粘性</p> <p>第2回：流体の性質（2） 圧縮性、音速、表面張力、キャビテーション</p> <p>第3回：静止流体の力学（1） 圧力、パスカルの原理、静止流体中の圧力</p> <p>第4回：静止流体の力学（2） マノメータ、壁面に作用する静止流体力</p> <p>第5回：静止流体の力学（3） 浮揚体の安定性、等加速度運動</p> <p>第6回：静止流体の力学（4） 回転容器内の運動</p> <p>第7回：流れの基礎 流れの分類、流線と流管、渦運動</p> <p>第8回：連続の式 質量保存則と連続の式</p> <p>第9回：ベルヌーイの定理とその応用（1） エネルギー保存則、ベルヌーイの式</p> <p>第10回：ベルヌーイの定理とその応用（2） タンクからの液体の噴出</p> <p>第11回：ベルヌーイの定理とその応用（3） 流速の測定、絞り流量計</p> <p>第12回：運動量の法則（1） 運動量方程式、曲がり管に作用する力</p> <p>第13回：運動量の法則（2） 平板に衝突する噴流による力</p> <p>第14回：運動量の法則（3） 湾曲板に沿う噴流、ペルトン水車</p> <p>第15回：運動量の法則（4） 風車、遠心ポンプ</p>						
定期試験						
テキスト						
流れ学 山田英巳、濱川洋充、田坂裕司著 森北出版						
参考書・参考資料等						
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工学(I)(II) 深野徹 著 裳華房						
学生に対する評価						

成績は、期末試験100%として総合評価し、60点以上を合格とする。状況に応じて、再試験を実施する場合がある。その場合には、講義中のすべての例題および課題と追加課題が期日までに提出されていることが受験の条件である。再試験は60点以上を合格とする。再試験については、成績評価時の点数は最大60点で置き換えを行う。再試験の不合格者は再履修とする。

授業科目名： 流体力学	教員の免許状取得のための 選択科目	単位数： 2 単位	担当教員名： 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 ・工業の関係科目					
授業のテーマ及び到達目標						
<p>1. 管内の流れの基本的性質を説明できる。</p> <p>2. 流体摩擦とエネルギー損失について説明できる。</p> <p>3. 管路系の圧力損失の計算ができる。</p> <p>4. 流れの相似則が説明できる。次元解析が行える。</p> <p>5. 境界層とはく離、円柱周りの流れについて説明できる。</p> <p>6. 物体に作用する流体力を計算できる。</p>						
授業の概要						
<p>流体が粘性を有する実際の流れ場として、管路内流れと物体周りの流れを取り上げ、流体力学の基礎について講義を行う。管路系全体の総損失および流れの中にある物体が受ける抗力等の見積りができるることを目的とする。管路内流れでは層流と乱流における流動現象、速度分布、管摩擦による圧力損失の違い、管路要素による圧力損失の発生原因とその大きさなどについて、物体周りの流れでは流れパターンと抗力係数の大きさの関係、境界層の役割などについて講義を行う。</p>						
授業計画						
<p>第1回：管内の流れ（1） 層流と乱流、助走区間の流れ</p> <p>第2回：管内の流れ（2） 層流の円管内流れ</p> <p>第3回：管内の流れ（3） 乱流の円管内流れ</p> <p>第4回：管内の流れ（4） 乱流の円管内流れ</p> <p>第5回：管内の流れ（5） 摩擦による圧力損失、非円形断面管の圧力損失</p> <p>第6回：管路系の圧力損失（1） ベルヌーイの定理の拡張</p> <p>第7回：管路系の圧力損失（2） 管路要素の圧力損失</p> <p>第8回：管路系の圧力損失（3） 管路系の総損失</p> <p>第9回：次元解析と相似則（1） 単位と次元、次元解析</p> <p>第10回：次元解析と相似則（2） 流れの相似則</p> <p>第11回：物体まわりの流れと流体力（1） 境界層の概念</p> <p>第12回：物体まわりの流れと流体力（2） 平板上の境界層</p> <p>第13回：物体まわりの流れと流体力（3） 曲面上の境界層とそれはく離</p> <p>第14回：物体まわりの流れと流体力（4） 物体に作用する流体力、円柱周りの流れ</p> <p>第15回：物体まわりの流れと流体力（5） 各種形状の物体に作用する流体力</p>						
定期試験						
テキスト						
流れ学 山田英巳、濱川洋充、田坂裕司著 森北出版						
参考書・参考資料等						
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工学(I)(II) 深野徹 著 襟華房						
学生に対する評価						
成績は、期末試験100%として総合評価し、60点以上を合格とする。状況に応じて、再試験を						

実施する場合がある。その場合には、講義中のすべての例題および課題と追加課題が期日までに提出されていることが受験の条件である。再試験は60点以上を合格とする。再試験については、成績評価時の点数は最大60点で置き換えを行う。再試験の不合格者は再履修とする。

授業科目名： 流体機械	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 ・工業の関係科目					
授業のテーマ及び到達目標						
<p>1. 仕事、エネルギー、動力等の単位を理解でき、それらを応用できること。</p> <p>2. 損失、効率の考え方とエネルギーバランスの概念を理解でき、それを定量的に表現できること。</p> <p>3. ターボ機械内部でのエネルギー変換過程を理解できること。</p> <p>4. ポンプ、水車、圧縮機、タービンの効率の計算方法を理解でき、それらを応用できること。</p> <p>5. 角運動量の式の重要性と作動原理を理解でき、それらを応用できること。</p> <p>6. オイラーの式の導出過程を理解できること。</p> <p>7. 特異現象を理解でき、それらを応用できること。</p>						
授業の概要						
<p>流体機械とは流体のエネルギーを利用する機械のことであり、羽根車を用いて流体のエネルギーと機械的エネルギーの変換を連続的に行うものをターボ機械という。ニュートンの運動法則、運動量・角運動量などの力学的な法則が重要であり、これらの原理を理解し基本的な設計計算ができるこことを目標とする。流体機械では、ポンプ、水車、送風機、圧縮機、タービンなどのターボ機械の構造、エネルギー変換の基礎理論、作動原理、運転特性、諸現象などについて講義を行う。</p>						
授業計画						
<p>第1回：流体エネルギーとエネルギー変換（1） エネルギー保存則</p> <p>第2回：流体エネルギーとエネルギー変換（2） エネルギー変換、損失、効率</p> <p>第3回：ターボ機械の基本法則（1） 質量保存則、運動量方程式</p> <p>第4回：ターボ機械の基本法則（2） 角運動量の式、作動原理</p> <p>第5回：ターボ機械の理論（1） オイラーの式</p> <p>第6回：ターボ機械の理論（2） 形式と構造</p> <p>第7回：ターボ機械の理論（3） 速度三角形、諸パラメータ</p> <p>第8回：ターボ機械の性能（1） 性能曲線と相似則</p> <p>第9回：ターボ機械の性能（2） 比速度</p> <p>第10回：ターボ機械の性能（3） 抵抗曲線と運転点</p> <p>第11回：ターボ機械における特異現象（1） 失速、サーボング</p> <p>第12回：ターボ機械における特異現象（2） キャビテーション</p> <p>第13回：ターボ機械における特異現象（3） 水撃現象、騒音</p> <p>第14回：ターボ機械の種類（1） 風車、水車</p> <p>第15回：ターボ機械の種類（2） ポンプ、送風機、圧縮機</p>						
定期試験						
テキスト						
流れ学 山田英巳、濱川洋充、田坂裕司著 森北出版						
参考書・参考資料等						
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 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工学(I)(II) 深野徹 著 裳華房

学生に対する評価

成績は、期末試験100%として総合評価し、60点以上を合格とする。状況に応じて、再試験を実施する場合がある。その場合には、講義中のすべての例題および課題と追加課題が期日までに提出されていることが受験の条件である。再試験は60点以上を合格とする。再試験について  
は、成績評価時の点数は最大60点で置き換えを行う。再試験の不合格者は再履修とする。

授業科目名： メカトロニクス	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 ・工業の関係科目					
<p>授業のテーマ及び到達目標</p> <p>(1) メカトロニクスを相乗的統合型技術として理解する。(2) 既存の IC 部品の利用方法を理解する。(3) アクチュエータの種類とその用途について理解する。(4) メカトロニクスを構成する機械要素について理解する。(5) 自律型移動ロボットを用いてメカトロニクス技術を体験する。</p>						
<p>授業の概要</p> <p>メカトロニクスは、その出自である単純な機械技術と電気技術の融合にとどまらず、電子技術・ソフトウェア・ネットワーク・人間工学・データサイエンスなどをも相乗的に統合する学問分野となっている。本講義では、そのような意味でのメカトロニクスの外観と、他講義ではあまり触れられていないアクチュエータ・メカニズム・組み込み等について学ぶ。さらに、簡単にメカニズムの構築ができ、センサやアクチュエータを利用する自律型移動ロボットを用いてメカトロニクス技術を実地体験する。</p>						
<p>授業計画</p> <p>第1回：相乗的統合型技術としてのメカトロニクス</p> <p>第2回：電子部品の基礎知識</p> <p>第3回：デジタル IC の使い方</p> <p>第4回：アナログ IC の使い方</p> <p>第5回：アクチュエータ（1）アクチュエータの分類</p> <p>第6回：アクチュエータ（2）アクチュエータの選定</p> <p>第7回：アクチュエータ（3）アクチュエータの駆動方法</p> <p>第8回：機械要素（1）自由度、リンク機構</p> <p>第9回：機械要素（2）カム機構、歯車機構</p> <p>第10回：機械要素（3）ピストン、ローラーチェーン</p> <p>第11回：組み込みコンピュータ（1）ハードウェア</p> <p>第12回：組み込みコンピュータ（2）プログラミング</p> <p>第13回：自律移動型ロボットの概要と環境構築</p> <p>第14回：自律移動型ロボットを用いたメカトロニクスの実践（1）部品選定と構造決定</p> <p>第15回：自律移動型ロボットを用いたメカトロニクスの実践（2）システムの実現</p> <p>定期試験</p>						

テキスト

塩田「はじめてのメカトロニクス」森北出版

参考書・参考資料等

(1) 古田「ロボット・メカトロニクス教科書 メカトロニクス概論」オーム社

(2) 「機構学—機械の仕組みと運動」日本機械学会

学生に対する評価

定期試験（50%）、小テストや予習ノート・レポート等の提出物（50%）

授業科目名： 機械計測工学	教員の免許状取得のための 選択科目	単位数： 2 単位	担当教員名： 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 ・工業の関係科目					
授業のテーマ及び到達目標						
(1) 機械系分野の技術者に必要な計測誤差や計測精度の概念を理解する。(2) 計測器選定に重要な計測器の性能指標について理解する。(3) 計測信号に対するフィルターや平滑化などの処理を理解する。(4) AD変換による計測信号のディジタル化を理解する。(5) 長さ・力・圧力・温度等の基本的な物理量の具体的な計測方法と装置について幅広い知識を得る。						
授業の概要						
機械系分野での計測で必要な諸知識を学ぶ。具体的には、計測における単位や計測器の性能、計測誤差とその統計的な処理、計測信号を取得する際に必要なアナログ回路の基礎知識、計測した信号の AD変換とディジタル処理について学ぶ。また、機械系分野において重要な長さ・力・圧力・温度等の基本的な物理量の具体的な計測方法と装置についても紹介する。						
授業計画						
第1回：機械工学における計測工学						
第2回：単位と標準、測定の基本手法						
第3回：計測器の性能の表し方（1）静的性能						
第4回：計測器の性能の表し方（2）動的性能、負荷効果						
第5回：測定値と有効数字、計測誤差						
第6回：測定値と確率分布、誤差の伝搬						
第7回：最小二乗法						
第8回：計測のための電気回路の基礎						
第9回：周波数フィルタと周波数応答特性						
第10回：計測信号の種類						
第11回：AD変換とディジタルデータ						
第12回：ディジタルデータの平滑化（1）移動平均法と同期加算法						
第13回：ディジタルデータの平滑化（2）z変換とディジタルフィルタの設計						
第14回：機械系における物理量の計測（1）長さ、回転角度、角速度、力						
第15回：機械系における物理量の計測（2）圧力、温度、流速						
定期試験						
テキスト						

事前に授業動画を配布する

参考書・参考資料等

- (1) 永井・丸山「システム計測工学」森北出版
- (2) 西原・山藤・松田「計測システム工学の基礎」森北出版
- (3) 南・木村・荒木「はじめての計測工学」講談社

学生に対する評価

定期試験（70%）、小テストや予習ノート・レポート等の提出物（30%）

授業科目名： 機械力学基礎	教員の免許状取得のための 選択科目	単位数： 2単位	担当教員名： 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 ・工業の関係科目		

### 授業のテーマ及び到達目標

#### 【テーマ】

私達の周りには、自動車・電車・飛行機・船舶などの輸送機械、掃除機・洗濯機・オーディオ機器などの家庭用電気機器、携帯電話機などの通信用機器など、多様な機械・機器が用いられている。機械力学は、この様な機械類が正しく働き、安心してより長期間使用でき、かつ危険の無いように作り上げる時に用いられる応用的な要素の強い学問である。本講義では、機械の動力学的現象、すなわち機械の運動をその原因である力に基づいて明らかにしようとするものであり、その解析法などを理解することを目的とする。特に、機械力学の基本である1自由度系の振動および単純なばね質量モデルからなる2自由度系について学習する。

#### 【到達目標】

目標 1：教科書に使用されているばね要素と質量（または慣性モーメント）からなる1自由度系の自由振動の運動方程式を導出できる。

目標 2：減衰のない1自由度系の自由振動の運動方程式から、固有振動数を導出できる。

目標 3：減衰のない1自由度系の自由振動の運動方程式に初期条件を与え、自由振動解を求めることができる。

目標 4：減衰のある1自由度系の自由振動に対する減衰固有振動数および自由振動解を求めることができる。

目標 5：強制外力や強制変位が作用した1自由度振動系の運動方程式を導出できる。

目標 6：目標5の運動方程式から、強制振動応答および位相を求めることができる。

目標 7：教科書に使用されているばね-質量からなる2自由度系の自由振動の運動方程式を導出できる。

目標 8：目標7から、固有振動数2つ、固有モード2つ及び自由振動解を求めることができる。

### 授業の概要

本講義は、1自由度系の振動と、2自由度系の振動の一部を学修する。1自由度系の振動では、減衰がある場合とない場合の自由振動解析および強制振動解析を行う。2自由度系の振動では、ばね質量系における固有振動数、固有モードを求める。本講義は、個々の内容をほぼ教科書に沿って解説し、教科書の演習問題を適宜取り入れながら、理解を深める。講義で学習した知識をより深め、内容の理解を正確なものにするため、講義終了後に課題を課す。

**授業計画**

- 第1回：振動の基礎：調和振動、数学的背景知識の復習
- 第2回：1自由度系の自由振動(1)：不減衰系の自由振動
- 第3回：1自由度系の自由振動(2)：回転系の自由振動
- 第4回：1自由度系の自由振動(3)：減衰系の自由振動（運動方程式、減衰振動波形）
- 第5回：1自由度系の自由振動(4)：減衰系の自由振動（減衰比、対数減衰率）
- 第6回：1自由度系の強制振動(1)：応答曲線と共振
- 第7回：1自由度系の強制振動(2)：粘性減衰系の強制振動
- 第8回：1自由度系の強制振動(3)：一般減衰系の強制振動
- 第9回：1自由度系の強制振動(4)：不釣り合い外力による強制振動
- 第10回：1自由度系の強制振動(5)：変位による強制振動
- 第11回：1自由度系の強制振動(6)：振動伝達と防振
- 第12回：1自由度系の強制振動(7)：ロータ系の振動
- 第13回：2自由度系の自由振動(1)：運動方程式（ばね-質量系）
- 第14回：2自由度系の自由振動(2)：固有振動数と固有モード（ばね-質量系）
- 第15回：2自由度系の自由振動(3)：自由振動解（ばね-質量系）

**定期試験****テキスト**

機械振動学（岩田佳雄、佐伯暢人、小松崎俊彦著、数理工学社）

**参考書・参考資料等**

授業中に適宜資料を配付する。

**学生に対する評価**

定期試験（70%），毎回の授業の最後に課す課題（30%）

授業科目名： 機械力学	教員の免許状取得のための 選択科目	単位数： 2単位	担当教員名： 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 ・工業の関係科目		

### 授業のテーマ及び到達目標

#### 【テーマ】

機械装置、あるいは構造物が複雑になると、解析モデルも1自由度系や単純なばね質量モデルからなる2自由度系などの振動モデルでは、対応が困難になる場合が出てくる。この様な状況に対応するが出来るように、本講義では、回転運動を伴う2自由度系モデル、一般的なマトリクス表示による多自由度系モデルおよび連続体モデルについて、運動方程式の導出と、解析を行い、実現象を理解する。機械力学基礎の続きとして配置した内容であり、機械力学基礎を修得したものとして講義を進める。

#### 【到達目標】

目標 1：教科書の不減衰ばね質量系、回転系および車体系の自由振動に関して、運動方程式を導出できる。

目標 2：目標1の運動方程式で使用されている物理量に数値を与え、固有振動数2つと固有モード2つを求めることができる。

目標 3：目標1の2自由度モデルに対し、強制外力やトルクを与えたときの運動方程式を導出できる。

目標 4：目標3で導出した運動方程式で使用されている物理量に数値を与え、応答曲線を計算することができる。

目標 5：1自由度強制振動系の振動抑制のための動吸振器の最適設計ができる。

目標 6：目標1～4の行列表示ができる。

目標 7：弦の振動、はりの縦振動・横振動に対し、境界条件を与え、固有振動数および固有モードを計算することができる。

### 授業の概要

本講義では、2自由度系の振動から、連続体の振動までを学修する。2自由度系では、ねじり振動や車体系の振動の自由振動解析および強制振動解析を行う。多自由度系では、行列・ベクトルなどを用いて、固有値解析や応答の解析を行う。また、連続体の振動では、弦や棒の縦・横振動の固有振動数と固有モードを求める。線形代数学、微分・積分学あるいは機械力学基礎などの知識を予備知識として必要とするが、本講義中においても適宜復習の意味で触れながら、機械力学を学ぶ上での基礎的事項を重点的に解説し、それを各種問題に応用する能力を育成するため、毎回の講義終了後に課題を課す。

す。

#### 授業計画

第1回：機械力学基礎・演習の復習、2自由度系（ばね-質量系）の自由振動解

第2回：2自由度系の自由振動(1)：ねじり振動系

第3回：2自由度系の自由振動(2)：車体系

第4回：2自由度系の自由振動(3)：2自由度系の自由振動の総括

第5回：2自由度系の強制振動(1)：運動方程式と応答曲線

第6回：2自由度系の強制振動(1)：減衰のある強制振動、動吸振器

第7回：ラグランジュの運動方程式(1)：運動方程式の導出

第8回：ラグランジュの運動方程式(2)：例題

第9回：多自由度系の振動(1)：運動方程式の導出と行列表示

第10回：多自由度系の振動(2)：自由振動解析

第11回：多自由度系の振動(3)：強制振動応答

第12回：連続体の振動(1)：弦の横振動

第13回：連続体の振動(2)：棒の縦振動

第14回：連続体の振動(3)：はりの曲げ振動（運動方程式、境界条件）

第15回：連続体の振動(4)：はりの曲げ振動（モード関数、固有振動数）

#### 定期試験

#### テキスト

機械振動学（岩田佳雄、佐伯暢人、小松崎俊彦著、数理工学社）

#### 参考書・参考資料等

授業中に適宜資料を配付する。

#### 学生に対する評価

定期試験（70%），毎回の授業の最後に課す課題（30%）

授業科目名： 流体工学	教員の免許状取得のための 選択科目	単位数： 2単位	担当教員名： 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 ・工業の関係科目					
授業のテーマ及び到達目標						
質量保存則, 運動量保存則, エネルギー保存則に基づいて流体力学の基礎方程式系を導出し, その過程からそれぞれの微分方程の物理的な意味を理解できる. 完全流体の2次元非圧縮渦なし流れの理論は, 速度ポテンシャルと流れ関数という二つの関数によって複素関数論と同一のものとなることを理解できる.						
授業の概要						
数学的な表現を用いた流れの精密な解析法を学び, 流体现象の直感的な理解を深めると同時に理論的な思考力を養うこととする. これにより, 流体における波動現象や特徴的な流れをモデル化・定式化し, 適切な手法を用いた流れ場の解析が可能となる.						
授業計画						
第1回：流れの表現方法とラグランジュ微分						
第2回：質量保存則と連続の式						
第3回：テンソル解析の基礎と粘性応力						
第4回：完全流体の運動量保存則とオイラーの運動方程式						
第5回：粘性流体の運動量保存則とナビエ・ストークス方程式						
第6回：エネルギー保存則						
第7回：流体運動の基礎と流線, 流跡線, 流脈線						
第8回：渦度と循環						
第9回：速度ポテンシャル						
第10回：運動量方程式の積分とベルヌーイの定理						
第11回：2次元非圧縮渦なし流れの力学と複素速度ポテンシャル						
第12回：複素速度ポテンシャルによって表現される代表的な流れ						
第13回：円柱を過ぎる一様流れとダランベールのパラドックス, クッタ・ジューコフスキイの定理						
第14回：ブラジウスの公式						
第15回：等角写像と2次元翼周りの流れ						
定期試験						
テキスト						

参考書・参考資料等

流体力学（前編）, 今井功, 裳華房

Fluid Mechanics 2nd edition, L. D. Landau and E. M. Lifshitz, Pergamon Press

学生に対する評価

定期試験80%, レポート20%

授業科目名： 計算力学	教員の免許状取得のための 選択科目	単位数： 2単位	担当教員名： 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 ・工業の関係科目					
<p>授業のテーマ及び到達目標</p> <p>微分方程式の分類と特性線に基づいた解の性質を理解する</p> <p>基本的な差分解法を理解する</p> <p>数値解の適合性、安定性、収束性を理解し適切な数値解法を選択することができる</p>						
<p>授業の概要</p> <p>工学の諸問題における線形ならびに非線形モデル方程式の数値解法を学ぶ。偏微分方程式の型とそれに対応した特性曲線を理解し、それらの方程式の解の性質を知ることで対応する物理現象の特性の理解を深める。これにより、各種の偏微分方程式を適切な方法により数値的に取り扱うことが可能となる。</p>						
<p>授業計画</p> <p>第1回：2階偏微分方程式の分類</p> <p>第2回：特性線と標準形</p> <p>第3回：楕円型方程式の解の定性的性質</p> <p>第4回：楕円型方程式の境界値問題</p> <p>第5回：発展方程式の解の定性的性質</p> <p>第6回：放物型方程式</p> <p>第7回：双曲型方程式</p> <p>第8回：差分法の基礎</p> <p>第9回：放物型方程式の差分解法</p> <p>第10回：双曲型方程式の差分解法</p> <p>第11回：楕円型方程式の差分解法</p> <p>第12回：変分法</p> <p>第13回：境界値問題の変分法による定式化</p> <p>第14回：変分法による近似解法</p> <p>第15回：有限要素法の基礎</p> <p>定期試験</p>						
<p>テキスト</p> <p>Partial Differential Equations for Scientists and Engineers, Dover Publications</p>						

参考書・参考資料等

学生に対する評価

期末試験90%, レポート10%

授業科目名： システム制御	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 ・工業の関係科目					
<b>授業のテーマ及び到達目標</b>						
<p>システムから得られる微分方程式から伝達関数を求めることができ、インパルスやステップ入力に対する応答を求めることができる。各種の安定判別法を利用し安定性を調べることができること、さらに、システムの状態方程式による表現ができ、多入力多出力システムの理解ができていること等を到達目標とする。</p>						
<b>授業の概要</b>						
<p>自動車、鉄道、航空機などの乗り物や、家庭の身の回りにある便利な機器はそのほとんどが制御機器である。この授業は、制御理論の基本である、古典制御理論を学習し、それらがどのように活用されているかを学習することを目的とする。さらに、現代制御理論を基礎とした制御システムの状態方程式による表現および制御方式について学ぶことを目的とする。</p>						
<b>授業計画</b>						
第1回：ガイダンス、制御工学の概要1、(フィードバック制御の仕組み)						
第2回：制御工学の概要2(制御の発展と経緯)						
第3回：制御系の解析手法1(ラプラス変換・逆変換)						
第4回：制御系の解析手法2(伝達関数)						
第5回：要素の伝達関数(比例・積分・微分要素・遅れ)						
第6回：ブロック線図の等価変換						
第7回：基本要素の過渡応答（単位インパルス応答、単位ステップ応答）						
第8回：周波数応答1、(周波数伝達関数と周波数応答)						
第9回：周波数応答2、(ボード線図)						
第10回：制御系の安定性と安定判別法						
第11回：フィードバック制御系の定常特性とその評価						
第12回：現代制御理論の背景および数学、状態方程式の基礎						
第13回：状態変数と状態方程式						
第14回：状態方程式と伝達関数の関係						
第15回：特性方程式および単位インパルス応答						
<b>定期試験</b>						
<b>テキスト</b>						
今井弘之、竹口知男、能勢和夫共著、やさしく学べる制御工学、森北出版						

参考書・参考資料等

小林伸明著, 基礎制御工学, 共立出版

金子敏夫著, 機械制御工学, 日刊工業新聞社

中野道雄、美多勉著、制御基礎理論〔古典から現代まで〕、昭晃堂

学生に対する評価

中間試験：35点、期末試験：45点、課題：20点の100点満点により評価する。

授業科目名： 機械設計学基礎	教員の免許状取得のための 選択科目	単位数： 2 単位	担当教員名： 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 ・工業の関係科目		
授業のテーマ及び到達目標			
機械要素の選定計算ができること。また、その背景を理解すること。			
授業の概要			
代表的な機械要素の種類、特徴や用途、選定の方法、その力学的根拠について説明する。			
授業計画			
第1回：機械要素設計の考え方、変形と応力の概説			
第2回：規格設計の考え方、標準数、寸法公差設計			
第3回：ねじ：種類による特徴と用途			
第4回：ねじ：強度設計			
第5回：キー			
第6回：リベット接合、溶接接手			
第7回：軸：形状設計			
第8回：軸：強度設計			
第9回：軸接手			
第10回：クラッチ			
第11回：すべり軸受			
第12回：転がり軸受			
第13回：ベルト伝動装置			
第14回：ブレーキ			
第15回：歯車			
定期試験			
テキスト			
林則行他「機械設計法」森北出版			
参考書・参考資料等			
なし			
学生に対する評価			
レポート30%，定期試験70%とする。			

授業科目名： CAD演習	教員の免許状取得のための 選択科目	単位数： 1単位	担当教員名： 福永道彦・齋藤晋一
			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 ・工業の関係科目		
授業のテーマ及び到達目標			
三次元CADで形状を定義する仕組みを理解し、モデリングし、図面を作成できること。			
授業の概要			
三次元CADソフトを使って形状をモデリング、アセンブリし、二次元の図面を作成する。			
授業計画			
第1回：三次元CADの基本的な考え方と用途			
第2回：三次元形状のモデリング：押し出し			
第3回：三次元形状のモデリング：布尔演算			
第4回：三次元形状のモデリング：鏡像、複写など			
第5回：アセンブリモデルの作成			
第6回：二次元図面の作成：部品図			
第7回：二次元図面の作成：組立図			
第8回：寸法公差の設定：長さと角度			
第9回：寸法公差の設定：はめあい			
第10回：幾何公差の設定：形状を示す公差			
第11回：幾何公差の設定：位置姿勢を示す公差			
第12回：幾何公差の設定：動的な公差			
第13回：機械要素の使用：ラジアル軸受			
第14回：機械要素の使用：スラスト軸受			
第15回：複雑な形状のモデリング：ロフト、スイープ			
テキスト			
配布資料を用いる。			
参考書・参考資料等			
なし			
学生に対する評価			
提出される二次元図面による。			

授業科目名： 機械設計製図	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： 中江貴志, 福永道彦
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 ・工業の関係科目		

#### 授業のテーマ及び到達目標

平歯車減速装置のメカニズムが理解できること、軸、軸受、歯車の強度計算法を習得すること、強度計算を自力で行えること、JIS規格に沿った、読み手の立場に立った製図ができること、過不足なく分かりやすいレポートが作成できること。

#### 授業の概要

設計はものづくりのプロセスにおけるきわめて重要な作業であり、その基本的な進め方や重要な計算法について理解しておく必要がある。本授業では、機械の基本要素である軸、軸受および歯車を含んだ歯車減速装置を対象に、機械設計の基礎的手順と機械要素の力学計算を行う。さらに、各自の設計したものを製図して、「機械製図」で習得した製図の技術を実際に利用する。これらの一連の内容により、機械要素の設計手順を習得する。

#### 授業計画

第1回：ガイダンス、設計プロセス、歯車の基礎知識（担当：中江）

第2回：標準寸法歯車の選定、かみ合い（担当：中江）

第3回：平歯車の強度計算（曲げ強さ）（担当：福永）

第4回：平歯車の強度計算（歯面強さ）（担当：福永）

第5回：軸の強度計算、軸受けの強度計算（担当：福永）

第6回：設計データ配布、設計計算（担当：中江）

第7回：設計計算（機構）（担当：中江）

第8回：設計計算（強度）（担当：中江）

第9回：設計計算チェック（機構）（担当：中江・福永）

第10回：設計計算チェック（強度）（担当：中江・福永）

第11回：設計計算書作成（担当：中江）

第12回：設計計算書総評、修正、製図（担当：福永）

第13回：製図（組立図）（担当：福永）

第14回：製図（部品図）（担当：福永）

第15回：検図（担当：中江・福永）

#### テキスト

初回の講義で配布する。

参考書・参考資料等

藤本元他, 「初心者のための機械製図」, 森北出版

和田稻苗他, 「精説機械製図」, 実教出版

学生に対する評価

設計計算書50点と図面50点の100点満点により評価する。

授業科目名： 伝熱学1	教員の免許状取得のための 選択科目	単位数： 2単位	担当教員名： 岩本 光生, 橋本 淳 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 ・工業の関係科目					
<b>授業の到達目標及びテーマ</b>						
熱伝導、強制対流について講義を行う。到達目標として、これらによる伝熱量を計算により求めることができるることを目指している。						
<b>授業の概要</b>						
熱の移動に関する諸現象を取り扱う伝熱学について講義を行う。伝熱学は温度差に伴うエネルギーの移動速度を取り扱う学問であり、火力発電などの大規模プラントや、家庭で用いられているエアコン、冷蔵庫等の熱器具の設計・開発に必須な知識であり、またこれらの性能向上や高効率化はエネルギー問題や環境問題への対応から不可欠である。伝熱学1ではまず伝導・対流・沸騰・凝縮・放射などの伝熱現象について説明し、次いで温度差のある物体内の熱の移動を取り扱う熱伝導について述べ、さらに固体とその周囲の流体間に温度差がある場合の熱の移動である対流伝熱のうち、ファンなどの外部動力により流体が移動する場合の強制対流熱伝達について講義を行う。						
<b>授業計画</b>						
第1回： 伝熱学で学ぶ内容についての説明。熱と温度、伝熱とは何か、伝熱工学を学ぶ意味						
第2回： フーリエの法則						
第3回： 材料や温度などによる熱伝導率の変化、熱伝導方程式						
第4回： 平板の1次元定常熱伝導、複合板の伝熱量の計算						
第5回： 円筒・球の伝熱量の計算方法						
第6回： フィン効率とフィンから流体への伝熱量の計算方法						
第7回： 2次元定常熱伝導・1次元非定常熱伝導						
第8回： 強制対流熱伝達における速度境界層、温度境界層、対流熱伝達の理解						
第9回： 層流境界層の基礎式：連続方程式、運動量方程式、エネルギー方程式						
第10回： 平板層流熱伝達：プロファイル法による平板層流熱伝達の近似解、相似解						
第11回： 円管内の熱伝達：加熱された円管内を流れる流体における局所熱伝達の取り扱い						
第12回： 円管内の熱伝達2：加熱区間出口での混合平均温度の導出						
第13回： 平板および円管内乱流熱伝達						
第14回： 流れに直交する円柱回りの熱伝達						
第15回： 加熱された球の熱伝達、伝熱1まとめ						
定期試験						

テキスト

「伝熱工学」相原利雄著、裳華房 (2003) 3,675円

参考書・参考資料等

「伝熱学の基礎」吉田駿著、理工学社 (1999) 2,100円

「エスプレッソ伝熱工学」相原利雄、裳華房 (2009) 3,200円

学生に対する評価

各回の授業で課す演習を15点満点で評価する。試験を85点満点で評価する。

成績(100点満点)=演習(15点)+試験(85点)

授業科目名： 機械製図	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： 岩本 光生 山本 隆栄 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 ・工業の関係科目					
<b>授業の到達目標及びテーマ</b>						
機械工学における物作りは図面で行う。このため最初の製図の授業として、図面を見てその立体形状を頭の中で理解し、また図面中の各種記号の示す意味が理解でき、かつ簡単な部品図を公差等を考慮して描くことができるようになることを目標としている。						
<b>授業の概要</b>						
工業製品の製造において基礎となるのが図面である。図面を理解するには、平面上に描かれた図形より、立体的な形状を描き得る素養が重要となる。このため三角法による図学について講義を行い、平面図形と立体の関係について述べる。さらに実際の工業製品の図面を描くための機械製図の基礎を写図や簡単な部品の作図を通して学ぶ。本授業では図面を描くための第一歩として、手で描くことによりその基礎を身につける。さらに引き続いて機械製図の基本となる、幾何公差・はめあいなどは「機械設計製図」で、CADについては「CAD実習」で学ぶ。						
<b>授業計画</b>						
第1回： 製図基礎：製図の線の種類（外形線、寸法線、隠れ線など）、図面規格、数字の書き方						
第2回：フリーハンドにより空間図形の三角法による投影図を描く、象限の理解						
第3回： 定規を用いた三面図作成、寸法の記入方法、縮尺の概念						
第4回： (図学) 副投影 (補助投影面を用いた立体の表し方) (製図) 図面の作成練習 (Vブロック)						
第5回： (図学) 直線の実長・実角・垂線、三角形の実形。 (製図) ボルト・ナットの作画練習。						
第6回： (図学) 実長・実角。 (製図) 長さ寸法、角度に対する普通公差を理解しながら、スパンナを描く練習。						
第7回： (図学) お互いに平行な直線。 (製図) 実物の寸法を測って図面を作成 (T字・L字金具)						
第8回： (図学) 平面と直線の交わり。 (製図) 豆ジャッキなど簡単な図面を描く練習。						
第9回： (図学) 平面と垂線、平面と平面の交わり、2平面間の実角。 (製図) 自由課題 (ブックエンドなどの板金部品を自分で考えて描く)						

第10回：（図学）平面と平面の交わり、2平面間の実角。

（製図）曲面の寸法記入方法。簡単な組図の製図。

第11回：（図学）等角図

（製図）Vベルトプーリーの作図を通して寸法公差、はめあいを理解する。

第12回：（図学）斜投影図

（製図）Cクランプの作図を通して、組図を理解する。

第13回：（図学）切断の切り口と実形

（製図）フランジ型固定継ぎ手の作図を通して、幾何公差とはめあいを理解する。

第14回：（図学）相貫体

（製図）円錐クラッチの作図を通して、断面表記を理解する。

第15回：（図学）面の展開

（製図）自由課題（CDケースを自分で考えて部品図と組図を作成）

#### テキスト

初心者のための機械製図 第4版、植松育三・高谷芳明 著、森北出版株式会社 2,500円+税

#### 参考書・参考資料等

- ・三角法による図学、大久保正夫著、朝倉書店(1994)、2,300円+税
- ・JISハンドブックNo. 59 「製図」 日本規格協会 6,720円

#### 学生に対する評価

各回の授業課題を次回に修正箇所を指示し、修正後の図面を10点満点で採点し、その合計を100点満点に換算し評価する。

授業科目名： 伝熱学2	教員の免許状取得のための 選択科目	単位数： 2単位	担当教員名： 岩本 光生, 橋本 淳 担当形態：クラス分け・単位			
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					
<b>授業の到達目標及びテーマ</b>						
自由対流・沸騰・凝縮・放射によるエネルギー移動現象について講義を行う。到達目標として、これらによる伝熱量を計算により求める事ができる事を目標としている。						
<b>授業の概要</b>						
伝熱学1に引き続き、自由対流・沸騰・凝縮・放射による伝熱現象について講義を行う。自由対流による伝熱は強制対流のようなファンなどの可動部がないため信頼性の高い冷却が可能であり、静音性が求められるオーディオ機器内の電子部品の冷却など広く用いられている。沸騰伝熱は発電所や工場などの蒸気ボイラ内の伝熱現象であり、高い熱伝達性能を有する。また凝縮は発電所の蒸気復水器等に用いられており、火力発電所はこの沸騰と凝縮を用いて電力を発生させている。さらに放射による伝熱は、太陽エネルギー放射のような巨大なものから、工業的には自動車製造ラインでの塗装の乾燥、家庭用暖房器など幅広く用いられている。これらの伝熱現象に関し、実際の応用事例を交えながら講義を行う。						
<b>授業計画</b>						
第1回：自由対流熱伝達（1）自由対流の発生メカニズム						
第2回：自由対流熱伝達（2）鉛直平板の層流自由対流熱伝達の近似解						
第3回：自由対流熱伝達（3）鉛直平板の層流自由対流の相似解						
第4回：自由対流熱伝達（4）乱流自由対流熱伝達、物体周りの熱伝達						
第5回：自由対流熱伝達（5）干渉を伴う自由対流、密閉層内の自由対流						
第6回：沸騰熱伝達（1）沸騰曲線、沸騰現象と沸騰状態						
第7回：沸騰熱伝達（2）平衡気泡、過熱度、気泡核						
第8回：沸騰熱伝達（3）プール沸騰熱伝達						
第9回：沸騰熱伝達（4）限界熱流束、膜沸騰						
第10回：凝縮熱伝達（1）鉛直面への凝縮						
第11回：凝縮熱伝達（2）水平円管への凝縮						
第12回：凝縮熱伝達（3）滴状凝縮、ヒートパイプ						
第13回：放射伝熱（1）黒体、灰色体、プランクの法則、ウィーンの変位則、放射強度						
第14回：放射伝熱（2）形態係数、2面間の熱交換量						
第15回：放射伝熱（3）黒体・灰色体・実在物体の放射特性、放射の波長依存性、指向性、多重反射						
定期試験						

**テキスト**

「伝熱工学」相原利雄著、裳華房 (2003) 3,675円

**参考書・参考資料等**

「伝熱学の基礎」吉田駿著、理工学社 (1999) 2,100円

「エスプレッソ伝熱工学」相原利雄、裳華房 (2009) 3,200円

**学生に対する評価**

各回の授業で課す演習を15点満点で評価する。試験を85点満点で評価する。

成績(100点満点)=演習(15点)+試験(85点)

授業科目名： 機械応用設計解析	教員の免許状取得のための 選択科目	単位数： 2 単位	担当教員名：齋藤晋一 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 ・工業の関係科目					
<b>授業のテーマ及び到達目標</b>						
修得した流体工学等の知識と設計手法の知識を結びつけて、設計計算ができること。 物理現象が実際の機械部位で生じている現象と持つ相関を理解し、強度計算ができること。 計算結果をまとめた設計書およびその結果を正しく反映した図面を作成できること。						
<b>授業の概要</b>						
流体機械をテーマにした設計を行う。設計に関する一般的な内容で講義を行った後に、受講生各自が異なる設計条件で設計計算及び図面作成を行い、教員はチェック・アドバイスを行う。						
<b>授業計画</b>						
第1回：ガイダンス（機械工学の基本科目との関係）						
第2回：テーマの内容、各種部品の材料、強度、機構、力学の計算【機械設計】						
第3回：計算書、設計仕様						
第4回：設計項目の算出方法【流体工学・材料力学の活用】						
第5回：計算書のまとめと図面作成方法、課題の提示						
第6回：設計計画の立案、仕様の決定						
第7回：各種機械要素の設計方法の調査、設計計算（羽根）						
第8回：設計計算（流路）						
第9回：設計書の審査						
第10回：設計書の修正、再審査、図面作成準備						
第11回：図面作成（羽根）						
第12回：図面作成（流路）						
第13回：図面作成（寸法線と仕上げ）						
第14回：図面の審査						
第15回：図面の修正、再審査						
<b>テキスト</b>						
配布資料を用いる。						
<b>参考書・参考資料等</b>						
遠心 軸流送風機と圧縮機（生井 武文 著、朝倉書店）						
<b>学生に対する評価</b>						
提出される設計書および図面による。						

授業科目名： 機械材料学	教員の免許状取得のための 選択科目	単位数： 2 単位	担当教員名： 堤（大塚）紀子			
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 ・工業の関係科目					
授業のテーマ及び到達目標						
各種金属材料の組織および性質についての知識、機械的性質および破壊現象についての知識を身につけることを目標とする。						
授業の概要						
機械・構造物には金属材料が必要不可欠であり、環境や荷重条件等により適した材料を選択することが重要である。種々の金属材料の構造や強度特性について学ぶ。						
授業計画						
第1回：原子構造と結合						
第2回：結晶構造						
第3回：原子半径、格子定数、面密度、線密度の計算						
第4回：結晶欠陥と拡散						
第5回：二元合金の平衡状態図						
第6回：金属の強化法						
第7回：回復と再結晶						
第8回：Fe-Fe <sub>3</sub> C状態図						
第9回：熱処理						
第10回：鉄鋼材料						
第11回：非鉄金属						
第12回：引張試験						
第13回：硬さ試験、衝撃試験						
第14回：延性破壊と脆性破壊						
第15回：疲労破壊						
定期試験						
テキスト						
機械材料学（第2版） 平川賢爾、遠藤正浩、駒崎慎一、松永久生、山辺純一郎 朝倉書店						
参考書・参考資料等						
JSMEテキストシリーズ 機械材料学 日本機械学会						
学生に対する評価						

定期試験（70%），毎回の授業の最後に提出する小レポート（30%）

授業科目名： 機械工作法	教員の免許状取得のための 選択科目	単位数： 2 単位	担当教員名： 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 ・工業の関係科目					
<b>授業のテーマ及び到達目標</b>						
機械技術者として、機械装置や部品を設計する場合、あるいは、図面から製品を製作する場合において、加工技術に関する幅広い知識が求められる。使用する材料、要求されている形状・寸法精度・強度、必要数量を考慮し、最も経済的な生産方法を選択するための知識の習得を目標とする。						
<b>授業の概要</b>						
機械工作の中でも、特に切削加工や研削加工などの除去加工を中心に解説する。各種加工方法のメカニズム、長所および短所について理解するとともに、専門用語の定着を目指す。						
<b>授業計画</b>						
第1回：機械工作全般について（除去加工、変形加工、附加加工）						
第2回：切削理論						
第3回：刃物材料、バイトおよびバイトによる切削						
第4回：ドリルおよびドリルによる穴あけ、フライスおよびフライス削り						
第5回：旋盤作業						
第6回：ボール盤作業、中ぐり作業、フライス盤作業						
第7回：平削盤、形削盤、立て削盤作業、プローチ作業、金のこ盤作業						
第8回：研削砥石の構成および研削作用、研削砥石						
第9回：研削理論						
第10回：円筒研削盤作業、内面研削盤作業、平面研削盤作業、心無研削作業						
第11回：工具研削作業、ホーニング、超仕上げ						
第12回：砥粒による加工						
第13回：ねじの加工法						
第14回：歯車の加工法						
第15回：転造作業、超音波加工、電解研磨、放電加工						
<b>定期試験</b>						
<b>テキスト</b>						
特に指定しない						
<b>参考書・参考資料等</b>						
JSMEテキストシリーズ 加工学 I 一除去加工一 日本機械学会						

「機械加工」，「機械工作」，「機器製作」・・・，などがタイトルに含まれるテキスト

学生に対する評価

小テスト，レポート30%，定期試験70%

授業科目名： 機械加工学	教員の免許状取得のための 選択科目	単位数： 2 単位	担当教員名： 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 ・工業の関係科目					
<b>授業のテーマ及び到達目標</b>						
機械技術者として、機械装置や部品を設計する場合、あるいは、図面から製品を製作する場合において、加工技術に関する幅広い知識が求められる。使用する材料、要求されている形状・寸法精度・強度、必要数量を考慮し、最も経済的な生産方法を選択するための知識の習得を目標とする。						
<b>授業の概要</b>						
機械工作の中でも、特に鋳造、溶接、塑性加工などを中心に解説する。各種加工方法のメカニズム、長所および短所について理解するとともに、専門用語の定着を目指す。						
<b>授業計画</b>						
第1回：機械工作全般について（除去加工、変形加工、附加加工）						
第2回：機械加工に使用されている金属材料						
第3回：砂型鋳造法、模型の種類、鋳型の種類						
第4回：砂型鋳造での鋳物砂、溶解						
第5回：特殊鋳造、ダイカスト、低加圧鋳造、シェルモールド法、ロストワックス法						
第6回：各種特殊鋳造						
第7回：鋳造欠陥と検査法、ガス溶接、各種アーク溶接						
第8回：各種特殊溶接						
第9回：各種特殊溶接、ろう付け、各種金属の溶接、溶接欠陥と検査法						
第10回：溶接の形式、開先、溶接様式の種類						
第11回：ガスおよびアーク切断、塑性加工の概要、鍛造の種類						
第12回：鍛造温度、鍛造用型、鍛造品の欠陥、押出し						
第13回：各種転造、引抜き、圧延						
第14回：熱間圧延、冷間圧延、各種圧延、製管加工						
第15回：製管加工、プレス加工、曲げ加工、深絞り加工、張出し加工						
<b>定期試験</b>						
<b>テキスト</b>						
特に指定しない						
<b>参考書・参考資料等</b>						
「機械加工」、「機械工作」、「機器製作」・・・、などがタイトルに含まれるテキスト						

学生に対する評価

小テスト，レポート30%，定期試験70%

授業科目名： 機械工学実習	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： 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 ・工業の関係科目					
授業のテーマ及び到達目標						
機械工作に関する実践科目として、危険予知や安全上の注意事項について確認しながら、汎用工作機械の基本的構造や操作を理解・体験することを目標とする。						
授業の概要						
機械工作法や機械加工学で学ぶ機械工作に関する実践科目として、旋盤やフライス盤などの汎用工作機械の基本的構造や操作を理解・体験する。加工に際して、危険予知や安全上の注意事項について指導するとともに、機械製図で学ぶ図面上の寸法公差や指示事項の解釈や正確な測定方法について理解・体験する。さらに、コンピュータ援用設計 (CAD) やコンピュータ援用加工 (CAM)、プログラミングを含むメカトロ制御についても体験習得する。						
授業計画						
第1回：安全講習						
第2回：被覆アーク溶接実習 (1) 溶接ビード練習						
第3回：被覆アーク溶接実習 (2) 課題製作						
第4回：旋盤加工実習 (1) 課題製作-荒削り-						
第5回：旋盤加工実習 (2) 課題製作-仕上げ削り-						
第6回：フライス加工実習 (1) 課題製作-荒削り-						
第7回：フライス加工実習 (1) 課題製作-仕上げ削り-						
第8回：手仕上げ・ボール盤加工実習 (1) 課題製作-ヤスリがけ-						
第9回：手仕上げ・ボール盤加工実習 (2) 課題製作-穴、ネジ加工-						
第10回：測定実習・自律型移動ロボット体験 (1) -ノギス、マイクロメータ等による測定-						
第11回：測定実習・自律型移動ロボット体験 (2) -自律型移動ロボットの制御-						
第12回：メカトロニクス制御 (1) -プログラミングの基礎-						
第13回：メカトロニクス制御 (2) -プログラミングの実践-						
第14回：CAD・CAM演習 (1) -3DCAD製図演習-						
第15回：CAD・CAM演習 (2) -NCプログラム加工演習-						
定期試験						
テキスト						
特に指定しない						

参考書・参考資料等

「機械加工」，「機械工作」，「機器製作」・・・，などがタイトルに含まれるテキスト

学生に対する評価

作業状況30%，レポート，課題作品70%

授業科目名： 機械工学実験 1	教員の免許状取得のための 選択科目	単位数： 2 単位	担当教員名： 小田和広, 濱川洋充, 劉 孝宏, 田上公俊, 岩本光生, 貞弘晃宜, 橋本 淳, 福永道彦, 中江貴志, 栗原央流, 山本隆栄, 本田拓朗, 堤 紀子, 齋藤晋一, 加藤義隆			
			担当形態： クラス分け・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 ・工業の関係科目					
授業のテーマ及び到達目標						
<p>本講義の到達目標は、次の6つである。(1) 実験を安全に行うための知識を習得する。(2) 工学的な理論や法則に基づく方法により実験を行い、実験結果を考察・検討する能力を習得する。(3) 実験に使用される各種の装置、機器、器具等の使用法を学ぶ。(4) 実験を行う際の基本的態度を身につける。(5) 実験後、レポートを作成することによって、自主的な学習能力を習得する。(6) 実験の目的、原理・理論、方法、結果および考察について説明できる能力を習得する。</p>						
授業の概要						
<p>本講義の目的は、機械プログラムの専門科目の講義で修得した内容を、実験を通じてさらに深く理解することである。本講義では、材料力学、材料強度学、熱力学、伝熱学、流体力学、流体機械、機械力学、設計工学などの分野の実験を行い、レポートを作成する。</p>						
授業計画						
<p>学生を7班に分け、7つの実験テーマについて、毎回グループ毎に異なる実験テーマで実験を行う。1テーマの実験は2回で行い、一週目に実験を行い、2週目にデータまとめとレポートの作成指導と中間チェックを行う。第1回目のガイダンス以降の実験の順番は班により異なるため、以下第1班を例に授業内容を説明する。</p>						
<授業内容> (各回 2コマ×15回)						
第1回：ガイダンス						
第2回：材料力学・材料強度学実験 I (引張試験) (担当：全教員)						
第3回：データまとめ、レポート作成指導、中間チェック (担当：全教員)						
第4回：材料力学・材料強度学実験 II (曲げ試験) (担当：全教員)						
第5回：データまとめ、レポート作成指導、中間チェック (担当：全教員)						
第6回：熱力学・伝熱学実験 I (熱伝導率の測定) (担当：全教員)						

第7回：データまとめ、レポート作成指導、中間チェック	(担当：全教員)
第8回：熱力学・伝熱学実験Ⅱ（小型蒸気プラント）	(担当：全教員)
第9回：データまとめ、レポート作成指導、中間チェック	(担当：全教員)
第10回：流体力学・流体機械実験（風車性能試験）	(担当：全教員)
第11回：データまとめ、レポート作成指導、中間チェック	(担当：全教員)
第12回：機械力学基礎実験（振動）	(担当：全教員)
第13回：データまとめ、レポート作成指導、中間チェック	(担当：全教員)
第14回：設計・生産工学に関する実験（メカトロ実験）	(担当：全教員)
第15回：データまとめ、レポート作成指導、中間チェック	(担当：全教員)

#### テキスト

実験を指導する研究室で作成したテキスト資料を配布する。

#### 参考書・参考資料等

「理科系の作文技術」、木下 是雄 著、中公新書、756円

#### 学生に対する評価

各実験においてレポート100点満点で採点し、7つの実験テーマの平均点を用いて評価を行う。レポートは指定された提出日までに提出しなければ、原則として受け付けない。1テーマでも欠席またはレポートが未提出の場合、原則として単位認定を行わない。

授業科目名： 機械工学実験2	教員の免許状取得のための 選択科目	単位数： 2単位	担当教員名： 小田和広, 濱川洋充, 劉 孝宏, 田上公俊, 岩本光生, 貞弘晃宜, 橋本 淳, 福永道彦, 中江貴志, 栗原央流, 山本隆栄, 本田拓朗, 堤 紀子, 齋藤晋一, 加藤義隆			
			担当形態： クラス分け・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 ・工業の関係科目					
<b>授業のテーマ及び到達目標</b>						
本講義の到達目標は、次の6つである。(1) 実験を安全に行うための知識を習得する。(2) 工学的な理論や法則に基づく方法により実験を行い、実験結果を考察・検討する能力を習得する。(3) 実験に使用される各種の装置、機器、器具等の使用法を学ぶ。(4) 実験を行う際の基本的態度を身につける。(5) 実験後、レポートを作成することによって、自主的な学習能力を習得する。(6) 実験の目的、原理・理論、方法、結果および考察について説明できる能力を習得する。						
<b>授業の概要</b>						
本講義の目的は、機械プログラムの専門科目の講義で修得した内容を、実験を通じてさらに深く理解することである。本講義では機械工学実験1に引き続き、材料力学、材料強度学、熱力学、伝熱学、流体力学、流体機械、機械力学、設計工学などの分野の実験を行い、レポートを作成する。						
<b>授業計画</b>						
学生を7班に分け、7つの実験テーマについて、毎回グループ毎に異なる実験テーマで実験を行う。1テーマの実験は2回で行い、一週目に実験を行い、2週目にデータまとめとレポートの作成指導と中間チェックを行う。第1回目のガイダンス以降の実験の順番は班により異なるため、以下第1班を例に授業内容を説明する。						
<授業内容> (各回 2コマ×15回)						
第1回：ガイダンス		(担当：全教員)				
第2回：材料力学・材料強度学実験I (金属組織と硬さ)		(担当：全教員)				
第3回：データまとめ、レポート作成指導、中間チェック		(担当：全教員)				
第4回：熱力学・伝熱学実験I (エンジン)		(担当：全教員)				
第5回：データまとめ、レポート作成指導、中間チェック		(担当：全教員)				

第6回：熱力学・伝熱学実験Ⅱ（対流伝熱）	(担当：全教員)
第7回：データまとめ，レポート作成指導，中間チェック	(担当：全教員)
第8回：流体力学・流体機械実験Ⅰ（抗力）	(担当：全教員)
第9回：データまとめ，レポート作成指導，中間チェック	(担当：全教員)
第10回：流体力学・流体機械実験Ⅱ（送風機）	(担当：全教員)
第11回：データまとめ，レポート作成指導，中間チェック	(担当：全教員)
第12回：機械力学実験（振れ振動）	(担当：全教員)
第13回：データまとめ，レポート作成指導，中間チェック	(担当：全教員)
第14回：設計・生産工学に関する実験（精密測定）	(担当：全教員)
第15回：データまとめ，レポート作成指導，中間チェック	(担当：全教員)

#### テキスト

実験を指導する研究室で作成したテキスト資料を配布する。

#### 参考書・参考資料等

「理科系の作文技術」、木下 是雄 著、中公新書、756円

#### 学生に対する評価

各実験においてレポート100点満点で採点し、7つの実験テーマの平均点を用いて評価を行う。レポートは指定された提出日までに提出しなければ、原則として受け付けない。1テーマでも欠席またはレポートが未提出の場合、原則として単位認定を行わない。

授業科目名： 応用データサイエンス	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 ・ 工業の関係科目					
授業のテーマ及び到達目標						
(1) データサイエンスに必要なスキルセットを理解している (2) データサイエンスで用いられる基本的な統計学について理解している (3) データサイエンスで用いられる線形代数について理解している (4) 教師あり学習を用いて予測を行うことができる (5) 教師なし学習について理解している						
授業の概要						
デジタル化とグローバル化の急速な普及により社会・産業の転換が大きく進んでいる。データとそれを扱う数理およびそれらを活用した AI は、今後のデータ駆動型社会において、全ての学生が学びみにつけるべきリベラルアーツであるといえる。本講義では、「データサイエンス」で扱った技術的内容の数理について理解し、応用的実践的課題解決力の礎を構築する。						
授業計画						
第1回： データサイエンスのスキルセット						
第2回： データについての用語、クロス集計						
第3回： 統計の基礎、平均値と分散						
第4回： 相関図と共に分散、相関係数						
第5回： 確率変数と確率分布						
第6回： 統計計算とベイズ統計学						
第7回： 二項定理・組み合わせの数と確率						
第8回： 対数・指数と統計計算						
第9回： 機械学習のためのベクトル・行列						
第10回： 機械学習のための微分・積分						
第11回： 教師あり学習（1）線形回帰分析						
第12回： 教師あり学習（2）ロジスティック回帰分析						
第13回： 教師あり学習（3）ニューラルネットワーク・深層学習						
第14回： 教師あり学習（4）手書き数字の認識						
第15回： 教師なし学習						
定期試験						
テキスト						

涌井ら「機械学習がわかる統計学入門」技術評論社

参考書・参考資料等

- (1)内田ら「教養としてのデータサイエンス」講談社
- (2)西内「統計学が最強の学問である〔数学編〕」ダイヤモンド社
- (3)伊藤「Pythonで動かして学ぶ！あたらしい機械学習の教科書」翔泳社

学生に対する評価

定期試験（50%）、小テストや予習ノート・レポート等の提出物（50%）

授業科目名： 機器設計工学	教員の免許状取得のための 選択科目	単位数： 2 単位	担当教員名： 大津 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 ・工業の関係科目					
<b>授業のテーマ及び到達目標</b>						
本授業では機械設計に関する基礎的な項目、および各種機械要素の設計法を学び、設計問題への応用を通して実践できる力を養うことを目標とする。						
<b>授業の概要</b>						
本授業では機械設計の基礎について学び、各種機械要素の設計方法を習得する。機械設計の基礎では、材料選択や静的・動的条件での強度計算、はめあいや表面性状について学ぶ。また、機械要素の設計として、ねじ締結、軸・軸継手、軸受、歯車の各種設計法を理解し、具体的な設計問題を通して、その応用力を養う。						
<b>授業計画</b>						
第1回：機械と設計						
第2回：強度計算の基礎						
第3回：疲労強度						
第4回：はめあいと表面性状						
第5回：ねじ締結						
第6回：ねじの強度計算						
第7回：軸の強度計算						
第8回：キーの強度計算						
第9回：軸継手の設計						
第10回：軸受の基礎						
第11回：すべり軸受の設計						
第12回：転がり軸受の設計						
第13回：歯車の基礎						
第14回：歯車の強度計算(曲げ強さ)						
第15回：歯車の強度計算(面圧強さ)						
<b>定期試験</b>						
テキスト						
機械設計、兼重・西村ら、実教出版(2017)						
参考書・参考資料等						

基礎機械設計工学, 兼田・山本, オーム社(2009)

改定新版機械設計法, 稲田・川喜田・本荘, 朝倉書店(1983)

学生に対する評価

定期試験(90%), 演習課題(10%)

授業科目名： 機構力学	教員の免許状取得のための 選択科目	単位数： 2 単位	担当教員名： 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 ・工業の関係科目					
<b>授業のテーマ及び到達目標</b>						
本講義では機構学を学ぶ上で必要な対偶、自由度等の語句の意味を理解し、瞬間中心の概念とベクトルを使った速度、加速度の計算法を習得する。また、ねじ、リンク機構、カム、ベルト、ブレーキ等の摩擦制御機構、歯車などの機構力学的計算法を身につける。						
<b>授業の概要</b>						
機構力学は機構を理解する上で必要な対偶、自由度等の語句の解説から始め、瞬間中心の概念とベクトルを使った速度、加速度、力の計算法について解説し、ねじ、リンク機構、カム、ベルト、ブレーキ等の摩擦制御機構、歯車の機構学的取り扱いについて講義する。						
<b>授業計画</b>						
第1回：対偶、自由度等、機構学を学ぶ上での基本的語句について学習する。						
第2回：機構の自由度についての計算法を、具体例を通して詳しく説明する。						
第3回：瞬間中心の概念とそれを利用した速度の計算法について学習する。						
第4回：ベクトルを利用した回転座標系と回転マトリクスについて学習する。						
第5回：パラメータ表示されたベクトルの速度、加速度の計算法について学習する。						
第6回：平面機構の速度、角速度の計算法について学習する。						
第6回：仮想仕事の原理について具体例を通して学習する。						
第7回：仮想仕事の原理についてさらに学び、後半は4リンク機構について学習する。						
第8回：ねじジャッキと搖動スライダリンク機構について学習する。						
第9回：拘束条件のある搖動スライダー機構の解析法について学習する。						
第10回：偏心円板カムの機構解析について学習する。						
第11回：力学的エネルギー保存の法則						
第12回：ベルト摩擦の原理と応用について学習する。						
第13回：摩擦を利用したクラッチやブレーキ機構について学習する。						
第14回：遊星歯車機構の各歯車の回転速度の計算法について学習する。						
第15回：演習問題を解かせることで、機構力学全般についての知識を整理する。						
<b>期末試験</b>						
<b>テキスト</b>						
なし。資料を配付する。						

参考書・参考資料等

安田仁彦, 改訂 機構学, コロナ社

岩本太郎, 機構学, 森北出版

学生に対する評価

レポート・中間試験等を50点, 期末試験を50点とする. 100点満点で60点以上を合格とする.

授業科目名： 材料力学応用	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 ・工業の関係科目					
<b>授業のテーマ及び到達目標</b>						
本授業では材料力学の各種項目(はりの問題, ひずみエネルギー, 組合せ応力, 座屈等)について理解し, 演習課題を通して得られた知識・考え方を応用することを目標とする。						
<b>授業の概要</b>						
本授業では, 各種条件におけるはりのたわみについて学び, 演習課題等を通してその計算法の理解を深める。また, 複雑なはりの問題として, はりの曲げの不静定問題等の各種問題についても学ぶ。さらに, ひずみエネルギーとカスティリアーノの定理を学習し, 引張り・圧縮における変位, 曲げのたわみなどの問題へ応用する。その他, 組合せ応力, 柱の座屈についても学習する。						
<b>授業計画</b>						
第1回：はりの曲げ応力						
第2回：はりの曲げによるたわみ(微分方程式)						
第3回：はりの曲げによるたわみ(微分方程式の解法)						
第4回：はりの曲げによるたわみ(重ね合わせの方法)						
第5回：複雑なはりの問題(不静定問題)						
第6回：複雑なはりの問題(不静定問題の演習)						
第7回：ひずみエネルギー(引張・圧縮, 衝撃荷重)						
第8回：ひずみエネルギー(曲げ, ねじり)						
第9回：カスティリアーノの定理						
第10回：カスティリアーノの定理(引張・圧縮の問題)						
第11回：カスティリアーノの定理(曲げの問題)						
第12回：曲がりはりの問題						
第13回：組合せ応力						
第14回：座屈						
第15回：オイラーの座屈荷重						
<b>定期試験</b>						
<b>テキスト</b>						
機械系大学講義シリーズ①材料力学, 西谷, コロナ社(1994)						

参考書・参考資料等

材料力学, 村上, 森北出版(2014)

学生に対する評価

定期試験(90%), 演習課題(10%)

授業科目名： 電気回路基礎	教員の免許状取得のための 選択科目	単位数： 2 単位	担当教員名： 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 ・工業の関係科目					
授業のテーマ及び到達目標						
<ul style="list-style-type: none"> <li>・直流回路の基本定理を用いて回路の諸量を計算できる。</li> <li>・直流回路の諸定理を用いて回路の諸量を計算できる。</li> <li>・交流回路の基礎となる複素数の概念を理解し、計算ができる。</li> <li>・交流回路の諸量についてフェーザ表示、複素数表示を活用できる。</li> <li>・交流回路の基本要素と電力について概念を理解し、計算できる。</li> </ul>						
授業の概要						
電気工学の分野を理解するための基礎知識として、電気回路の直流・交流回路網の電源と素子の記述、直列接続、並列接続のインピーダンスなどの基礎項目と、テブナンの定理、ノートンの定理で代表される諸定理、および有効、無効電力、力率の概念を理解することを目標とする。また、交流回路の基礎となる複素数の計算とフェーザ表示について修得する。						
授業計画						
第1回：電気回路の基礎						
第2回：回路要素の基本的性質						
第3回：直流回路（直列接続）						
第4回：直流回路（並列接続）						
第5回：直流回路網						
第6回：直流回路網の基本定理						
第7回：直流回路網の諸定理						
第8回：交流回路の基礎（複素数の計算）						
第9回：正弦波交流						
第10回：正弦波交流のフェーザ表示と複素数表示						
第11回：交流回路の基本要素						
第12回：交流回路（直列接続）						
第13回：交流回路（並列接続）						
第14回：2端子回路						
第15回：交流の電力						
定期試験						

テキスト

電気回路の基礎：西巻正郎・森武昭・荒井俊彦著、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

定期試験（80%），演習提出（20%）

授業科目名： 電気回路	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 ・工業の関係科目					
授業のテーマ及び到達目標						
<ul style="list-style-type: none"> <li>・交流回路の基本定理を用いて回路の諸量を計算できる。</li> <li>・電磁誘導、変圧器、発電機、インバータなどについて原理を理解し、諸量を計算できる。</li> <li>・交流回路の周波数特性、過渡現象について理解し、諸量を計算できる。</li> <li>・三相交流の特性を理解し、諸量を計算できる。</li> </ul>						
授業の概要						
交流は長距離伝送に向いており、産業応用に重要な性質を持っている。この授業では、交流回路の基本を学び、電動機や変圧器の基礎理論と三相交流回路に関する諸理論を学ぶ。電動機やインバータなど交流回路の特性や応用についても触れる。						
授業計画						
第1回：交流回路網の解析						
第2回：交流回路網の諸定理						
第3回：電磁誘導結合回路						
第4回：変圧器結合回路						
第5回：交流回路の周波数特性						
第6回：直列共振と並列共振						
第7回：対称多相交流と対称三相交流						
第8回：非対称3相交流回路と多相交流回路の電力						
第9回：対称座標法						
第10回：非正弦波交流回路						
第11回：2端子対回路						
第12回：分布乗数回路						
第13回：過渡現象						
第14回：回転磁界とモーター						
第15回：直流と交流の変換定期試験						
定期試験						
テキスト						
電気回路の基礎：西巻正郎・森武昭・荒井俊彦著、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

定期試験（80%）, 演習提出（20%）

授業科目名： 電磁気学1	教員の免許状取得のための 選択科目	単位数： 2 単位	担当教員名： 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 ・工業の関係科目					
授業のテーマ及び到達目標						
電気電子工学の根幹をなす知識体の1つとなる電磁気学の法則について学びます。静電界についての電気的現象や法則を理解するのとそれに関する基本的な問題を解くことができる目標にする。						
授業の概要						
本講義では、電磁気学で利用するベクトル演算、電磁気学の静電界についての重要な概念、法則、現象などの定性的理解が得られるように留意して解説するとともにその重要性を示すための工学分野への応用を紹介する。更に、各回の演習により理解を促す。						
授業計画						
第1回：ガイダンス、ベクトル演算						
第2回：真空中の静電界（クーロンの法則、電界の定義、点電荷による電界）						
第3回：真空中の静電界（ガウスの法則とその微分形の法則）						
第4回：真空中の静電界（電位）						
第5回：真空中の静電界（ポアソンとラプラスの式、電気力線、等電位面）						
第6回：真空中の静電界（電界の計算法：線状電荷による電界）						
第7回：真空中の静電界（電界の計算法：点対称な分布電荷による電界）						
第8回：真空中の静電界（電界の計算法：面対称な分布電荷による電界）						
第9回：真空中の静電界（電界の計算法：電気双極子による電界）						
第10回：真空中の導体系（導体の性質、静電誘導、静電遮蔽）						
第11回：真空中の導体系（静電容量：同軸円筒、平行導線、平行平板）						
第12回：真空中の導体系（境界値問題の解法：一次元ポアソン方程式）						
第13回：真空中の導体系（一意性の定理、境界値問題の解法[鏡像法]：平面導体と点電荷）						
第14回：真空中の導体系（境界値問題の解法[鏡像法]：平面導体と円柱導体、導体球と点電荷）						
第15回：まとめ						
定期試験						
テキスト						
岡田龍雄・船木和夫著 電気電子工学シリーズ1「電磁気学」朝倉書店						
参考書・参考資料等						

小塚洋司 電気磁気学-その物理像と詳論 森北出版

学生に対する評価

課題レポート45%, 期末試験55%

授業科目名： 電磁気学2	教員の免許状取得のための 選択科目	単位数： 2 単位	担当教員名： 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 ・工業の関係科目					
授業のテーマ及び到達目標						
電気電子工学の根幹をなす知識体の1つとなる電磁気学の法則について学びます。電磁界についての現象や法則を理解するとともにそれに関する基本的な問題を解くことができる目標にする。						
授業の概要						
本講義では、電磁界についての重要な概念、法則、現象などの定性的理解が得られるよう留意し解説をするとともにその重要性を示すためのさまざまな分野への応用を紹介する。更に、各回の演習により理解を促す。						
授業計画						
第1回：ガイダンス、電磁気学1 定期試験問題の解説						
第2回：誘電体と誘電分極						
第3回：誘電体中の静電界の基本式と誘電体境界における境界条件						
第4回：静電エネルギー						
第5回：静電エネルギー密度とトムソンの定理						
第6回：仮想変位と静電力						
第7回：定常電流（電流、オームの法則の微分形、連続の式）						
第8回：定常電流（電源と起電力、定常電流界の基本方程式）						
第9回：定常電流による磁界（ビオーサバールの法則、アンペアの法則）						
第10回：定常電流による磁界（ガウスの法則、平行線電流間に働く力）						
第11回：定常電流による磁界（磁気ベクトルポテンシャル、インダクタンス）						
第12回：磁性体						
第13回：電磁誘導						
第14回：磁界のエネルギー						
第15回：マクスウェル方程式						
定期試験						
テキスト						
岡田龍雄・船木和夫著 電気電子工学シリーズ1「電磁気学」朝倉書店						
参考書・参考資料等						

小塚洋司 電気磁気学-その物理像と詳論 森北出版

学生に対する評価

課題レポート45%, 期末試験55%

授業科目名： 生体情報工学	教員の免許状取得のための 選択科目	単位数： 2 単位	担当教員名： 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 ・工業の関係科目		
授業のテーマ及び到達目標	ヒトがどのように周囲の世界を認識し知覚し行動しているかをその情報処理機構から学ぶことにより、生物のシステムの巧みさとその仕組みを新しい技術に役立てる考え方を身につける。		
授業の概要	人間をシステムとして考えると、情報の入力には感覚器を、その情報の信号処理には脳を、そして出力には運動器を用いている。本講義ではこのうち感覚器や神経における情報処理機構を中心に学ぶ。また、福祉工学との関連について述べる。		
授業計画	第1回：生体の情報処理システムの構成 第2回：脳の各領野における役割分担とその可塑性について 第3回：神経細胞の仕組み 第4回：神経細胞の結合による情報処理 第5回：神経細胞のモデル 第6回：視覚の情報処理 1：視覚系の神経回路 第7回：視覚の情報処理 2：視覚の基本特性 第8回：視覚の情報処理 3：視覚系の知覚（色の知覚、立体視） 第9回：聴覚の情報処理 1：聴覚系の神経回路 第10回：聴覚の情報処理 2：聴覚系の知覚（音圧・周波数・音色の知覚、音源定位） 第11回：聴覚の情報処理 3：聴覚系の知覚（音声の知覚と発声） 第12回：平衡覚の情報処理：半規管の構造と特性 第13回：触覚の情報処理：触覚受容器の構造と特性 第14回：感覚系の共通性と相互作用・人の感覚の基本特性 第15回：生体情報処理と福祉工学		
定期試験	テキスト 特になし		
参考書・参考資料等	生体情報処理・大西昇著、杉江昇監修・昭晃堂、生体情報論・福田忠彦・朝倉書店、視聴覚情報概論・樋渡渙・昭晃堂、音の福祉工学・伊福部達・コロナ社		
学生に対する評価	定期試験90%程度 その他10%程度（課題、授業態度など）		

授業科目名： プログラミングF	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, 高炎輝			
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 ・工業の関係科目					
授業のテーマ及び到達目標						
<ul style="list-style-type: none"> <li>Pythonの基本的文法を理解し、条件分岐や繰り返し文などを用いた単純な処理を記述することができる。</li> <li>NumPyの基本的使用法を理解し、基本的なデータ処理や行列計算などができる。</li> </ul>						
授業の概要						
<p>高度情報化社会を迎えるが、誰もが大量のデータを処理するのが当たり前となった。また、機械学習などの発展もあり、これらを支えるプログラミングスキルは現代では必要不可欠である。本講義では、変数や配列、繰り返し文、条件分岐、関数などのプログラミングにおける基礎的内容を学ぶとともに、実際にコードを書き、実行することで、命令と動作の対応関係を確認しながら講義を進めていく。さらに、演習で具体的な課題を設け実際にプログラミングすることで理解を深める。</p>						
授業計画						
第1回：イントロダクション						
第2回：Pythonの基礎的文法 (1): 変数						
第3回：Pythonの基礎的文法 (2): 文字列						
第4回：Pythonの基礎的文法 (3): 標準入力						
第5回：Pythonの基礎的文法 (4): 制御構文 (1) 条件分岐						
第6回：Pythonの基礎的文法 (5): 制御構文 (2) 繰り返し文						
第7回：Pythonの便利な仕組み (1): リスト						
第8回：Pythonの便利な仕組み (2): 辞書型						
第9回：Pythonの便利な仕組み (3): 文字列操作						
第10回：Pythonの便利な仕組み (4): 関数						
第11回：NumPyの基礎 (1): ndarrayの基礎						
第12回：NumPyの基礎 (2): ndarrayの生成						
第13回：NumPyの基礎 (3): ndarrayのメソッド						
第14回：NumPyの基礎 (4): naarrayの操作関数						
第15回：NumPyの基礎 (4): naarrayの数学関数						
定期試験は実施しない。						

テキスト

実践力を身につける Pythonの教科書 (クジラ飛行机著、マイナビ出版)

参考書・参考資料等

数値シミュレーション入門者そのためのNumPy&SciPy数値計算 実装ハンドブック (松田康晴ら著  
、秀和システム)

講義中に適宜資料を配布する。

学生に対する評価

演習 (60%) 、最終課題 (40%)

## シラバス：教科に関する科目

授業科目名： 制御工学基礎	教員の免許状取得のための 選択科目	単位数： 2単位	担当教員名：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	教科に関する専門的事項 ・工業の関係科目					
<b>授業のテーマ及び到達目標</b>						
<p>1．制御工学における数学モデルの基本的事項を理解し、問題解決能力を向上させる。</p> <p>2．種々の制御モデルの支配方程式を導き出し、ラプラス変換・逆ラプラス変換を使用して解を求める計算力を身に付ける。</p> <p>3．自発的な自己学習能力を養成する。</p>						
<b>授業の概要</b>						
<p>制御工学は、機械、電気・通信、数学、情報、コンピュータなど広い分野にわたる学問である。ここでは、古典制御理論を主軸とし、制御工学における数学モデルの基礎的知識の習得を目的としている。</p>						
<b>授業計画</b>						
<p>第1回：制御系の数学・計算基礎</p> <p>第2回：数学モデルの誘導</p> <p>第3回：ステップ関数と計算法</p> <p>第4回：インパルス関数と計算法</p> <p>第5回：ラプラス変換の計算基礎</p> <p>第6回：ラプラス変換の応用計算</p> <p>第7回：逆ラプラス変換の計算法</p> <p>第8回：逆ラプラス変換を使用した運動方程式の解法</p> <p>第9回：制御系の基礎要素</p> <p>第10回：制御系の伝達関数</p> <p>第11回：ブロック線図の等価変換</p> <p>第12回：制御系の時間応答</p> <p>第13回：フィードバック制御系の応答</p> <p>第14回：周波数応答と周波数伝達関数</p> <p>第15回：総合演習</p>						
<b>定期試験</b>						
<b>テキスト</b>						
<p>「基礎制御工学」 森正弘 他 東京電機大学出版</p>						
<b>参考書・参考資料等</b>						
<p>「基礎制御工学」 小林伸明 共立出版</p>						
<b>学生に対する評価</b>						
<p>試験によって成績を評価する。試験100%</p>						

授業科目名： 制御工学	教員の免許状取得のための 選択科目	単位数： 2 単位	担当教員名： 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 ・工業の関係科目					
授業のテーマ及び到達目標						
<ul style="list-style-type: none"> <li>・制御工学の概念を理解すること。</li> <li>・周波数領域における制御系の表現と基本要素の特性を理解すること。</li> <li>・フィードバック制御系の特性と安定判別を理解すること。</li> <li>・制御系の設計法を理解すること。</li> </ul>						
授業の概要						
<p>メカトロニクスは、メカニクス(mechanics)とエレクトロニクス(electronics)を組み合わせてできた合成語である。機械の運転・制御の技術の中に電子・情報の技術が取り入れられ、高速・高精度・新機能の特性が実現される。機械の知能化やヒューマンフレンドリー化にはなくてはならない概念である。本授業では、メカトロニクス系の自動制御について周波数領域に焦点を当て、フィードバック制御の解析と設計について解説する。</p>						
授業計画						
第1回：制御とは						
第2回：システムの数学モデル						
第3回：伝達関数とブロック線図						
第4回：動的システムの応答						
第5回：システムの応答特性						
第6回：2次遅れ系の応答						
第7回：極と安定性						
第8回：制御系の構成とその安定性						
第9回：PID制御						
第10回：フィードバック制御系の定常特性						
第11回：周波数応答の解析						
第12回：ボード線図の特性と周波数伝達関数						
第13回：ナイキストの安定判別法						
第14回：ループ整形法によるフィードバック制御系の設計						
第15回：授業のまとめと現代制御工学への展開						
定期試験						

テキスト

はじめての制御工学（佐藤和也他著、講談社）

参考書・参考資料等

第2版 初めて学ぶ 基礎 制御工学（森政弘・小川鑑一著、東京電機大学出版局）

学生に対する評価

定期試験（80%），演習提出（20%）

授業科目名： 信号処理	教員の免許状取得のための 選択科目	単位数： 2 単位	担当教員名： 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 ・工業の関係科目					
授業のテーマ及び到達目標						
<ul style="list-style-type: none"> <li>・論理関数と各種ディジタル回路の動作を理解し、利用できるようになる。</li> <li>・周波数解析に関連するアナログ・ディジタル信号処理の基礎を身につける。</li> </ul>						
授業の概要						
<p>信号処理の分野のうち、コンピュータ等の内部回路の考え方の基礎となる論理関数とディジタル回路の動作、また周波数解析を中心としたアナログとディジタルの信号処理について説明する。まず、論理関数とディジタル回路について、その基本的考え方と動作について説明する。その後、信号処理の基礎事項である周波数解析に関わるフーリエ変換とDFT、ラプラス変換とZ変換など、アナログ、ディジタル両方の信号処理についての基礎事項を中心に説明する。</p>						
授業計画						
第1回：アナログとディジタル						
第2回：数値とデータの表現：主に2進数について						
第3回：論理式と論理回路						
第4回：ブール代数と論理関数						
第5回：論理関数の組み立てと展開（1）：真理値表と主加法・主乗法標準形						
第6回：論理関数の組み立てと展開（2）：カルノ一図と簡略化						
第7回：組み合わせ論理回路の種類と変換						
第8回：フリップフロップとラッチ						
第9回：順序回路とカウンタ						
第10回：信号理論の基礎：標本化とディジタル信号処理、虚数平面と複素数						
第11回：フーリエ変換とフーリエ級数の複素関数表現						
第12回：重要な関数のフーリエ変換・フーリエ変換の性質						
第13回：畳み込み積分と伝達関数						
第14回：離散フーリエ変換と注意事項（巡回畳み込み、窓処理）						
第15回：ラプラス変換とZ変換						
定期試験						
テキスト						
基礎から学べる論理回路第2版・速水治夫著・森北出版						
参考書・参考資料等						
ディジタル電子回路・藤井信生著・昭晃堂、基本からわかる信号処理講義ノート・渡部英二他・オーム社、信号解析のための数学・三谷政昭・森北出版、信号処理入門・雨宮好文,佐藤幸男・オーム社、デジタル・アナログ信号処理のためのやさしいフーリエ変換・松尾博・森北出版						
学生に対する評価						
定期試験90%程度 その他10%程度（小レポート、授業態度など）						

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	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 ・工業の関係科目					
授業のテーマ及び到達目標						
<ul style="list-style-type: none"> <li>・国際単位系、測定値から真の値に近づく方法、測定値の特徴を捉える方法を身に着ける。</li> <li>・電圧・電流の測定法と問題点、雑音、センサ、コンピュータを利用した計測システムの基礎について理解する。</li> </ul>						
授業の概要						
<p>工学の分野において、正確なデーターを収集し、そのデーターの特徴を抽出する技術は欠くことはできないものである。新しい技術や理論も正確な計測があって、初めてその形が見えてくる。本講義では工学分野における計測の基礎として、単位、誤差の扱い方、測定量の関係を道き出す方法を学ぶ。そして、電圧・電流の測定と問題点、センサとコンピュータを利用した計測システムの基礎について学ぶ。</p>						
授業計画						
<p>第1回：ガイダンス 一計測とは何か</p> <p>第2回：単位と標準 一国際単位系について、校正とトレーサビリティ</p> <p>第3回：直接測定と間接測定、偏位法と零位法 （可動コイル計器、天秤の説明）</p> <p>第4回：測定手法と統計処理 (1) 誤差と有効数字</p> <p>第5回：測定手法と統計処理 (2) 誤差と不確かさ</p> <p>第6回：測定手法と統計処理 (3) 正規分布と標準偏差</p> <p>第7回：最小二乗法による近似関数</p> <p>第8回：雑音とS/N比（デシベル）</p> <p>第9回：計測システム (1) 演算増幅器とフィルタ</p> <p>第10回：計測システム (2) A/D変換器と標本化定理</p> <p>第11回：電圧・電流測定における内部抵抗と負荷の影響</p> <p>第12回：電圧・電流測定法、電圧型・電流型センサ</p> <p>第13回：抵抗・インピーダンス測定とホイートストンブリッジ</p> <p>第14回：抵抗・キャパシタンス型センサ、他の電気関連量の測定法</p> <p>第15回：オシロスコープによる測定</p>						
定期試験						
テキスト						
ディジタル時代の電気電子計測基礎・松本佳宣・コロナ社						
参考書・参考資料等						
メカトロニクス計測の基礎・石井明・コロナ社						
電磁気計測・岩崎俊・コロナ社						
学生に対する評価						
定期試験90%程度 その他10%程度（課題、授業態度など）						

授業科目名： 電子回路	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 ・工業の関係科目					
<b>授業のテーマ及び到達目標</b>						
<ul style="list-style-type: none"> <li>・ダイオードおよびトランジスタ、FET、OPアンプのしくみと基本動作を理解すること</li> <li>・トランジスタ、FETを利用した回路の基本設計が出来ること、特に増幅回路の設計や直流バイアスの扱い方に精通すること</li> </ul>						
<b>授業の概要</b>						
主にバイポーラ型トランジスタの動作原理・特性・小信号等価回路について説明したのち、これを用いたバイアス回路や基本増幅回路、OPアンプ回路の解析・設計方法について学ぶ。						
<b>授業計画</b>						
第1回：電子回路を学ぶための電気回路基礎（1）電圧源と電流源、キルヒホッフの法則						
第2回：電子回路を学ぶための電気回路基礎（2）テブナンの定理とノートンの定理						
第3回：電子回路を学ぶための電気回路基礎（3）重ね合わせの理						
第4回：半導体の特性とダイオードの働き						
第5回：ダイオードを用いた回路：整流回路など						
第6回：トランジスタとその静特性						
第7回：トランジスタ回路の種類：接地方式						
第8回：トランジスタの小信号増幅回路：hパラメータについて						
第9回：トランジスタのバイアス回路						
第10回：トランジスタを用いた増幅回路の解析（1）入力、出力インピーダンス						
第11回：トランジスタを用いた増幅回路の解析（2）電圧増幅度、電流増幅度						
第12回：トランジスタを用いた増幅回路の解析（3）周波数特性、CR結合回路						
第13回：トランジスタを用いた各種回路						
第14回：電界効果トランジスタ（FET）とその等価回路						
第15回：OPアンプとその応用回路						
<b>定期試験</b>						
<b>テキスト</b>						
新インターユニバーシティ電子回路・岩田聰編・オーム社						
<b>参考書・参考資料等</b>						
電子回路A・藤原修編著・オーム社、基礎電子回路演習・雨宮好文・オーム社、わかりやすい電子回路・篠田庄司監修・コロナ社						
<b>学生に対する評価</b>						
定期試験80%程度 その他20%程度（小レポート、授業態度など）						