

授業科目名	開講年度	担当教員名	学年	開講期	単位数	必・選
確率・統計	平成 28 年度	島田 佑一	5	前期	学修単位 2	必

[ 授業のねらい ]

確率・統計学は、情報化社会といわれる今日において各方面で意思決定のために用いられている学問である。応用数学 では、確率・統計学の基礎的な項目について学習し、データの整理・分析・推測に関する理論を習得する。

[ 授業の内容 ]

すべての内容は、学習・教育到達目標(B) < 専門 > に対応する。  
すべての内容は学習・教育到達目標(B) < 基礎 > [ JABEE 基準 1 (2)(c) ] に相当する。

第 1 週 場合の数 ( 順列, 組合せ )

第 2 週 確率の計算

第 3 週 条件付き確率, 独立事象

第 4 週 確率変数と確率分布: 平均, 分散, 標準偏差

第 5 週 二項分布

第 6 週 連続型確率分布

第 7 週 正規分布

第 8 週 中間試験

第 9 週 資料の整理 ( 一次元のデータ )

第 10 週 資料の整理 ( 二次元のデータ )

第 11 週 統計量と標本分布、特に大数の法則と中心極限定理

第 12 週 いろいろな確率分布

第 13 週 統計的推定

第 14 週 統計的検定

第 15 週 前期範囲のまとめ

[ この授業で習得する「知識・能力」 ]

( 確率 )

1.  $n$  個のものから  $r$  個をとる場合の数 ( 順列, 組合せ ) を計算できる。
2. 事象 ( 全事象, 和事象, 積事象, 空事象, 余事象 ) の意味と関係を理解し, 確率を計算することができる。
3. 確率の基本的性質を理解し, 条件付き確率を計算することができる。
4. 確率分布から平均, 分散, 標準偏差を求めることができる。
5. 二項分布を理解し, その平均・分散を計算することができる。

( 統計 )

6. 資料から平均・中央値・モード・分散・標準偏差を求めることができる。
7. 資料から共分散・相関係数・回帰直線を求めることができる。
8. 正規分布など, 統計で用いられる代表的な確率分布について理解している。
9. 標本平均の分布について, その基本的な性質を理解している。
10. 母数に関する基本的な推定を行うことができる。
11. 母数に関する基本的な検定を行うことができる。

[ この授業の達成目標 ]

確率・統計に関する基礎理論を理解し, 資料の整理・統計的推定・検定に必要な知識を習得し, 実験データ等の解析・分析に応用できる。

[ 達成目標の評価方法と基準 ]

確率・統計に関する「知識・能力」1～11 の確認を中間試験, 期末試験で行う。1～11 に関する重みは, 1, 8, 9: 10%, 2～5: 40%, 6, 7: 20%, 10, 11: 30% である。合計点の 60% の得点で, 目標の達成を確認できるレベルの試験を課す。

[ 注意事項 ]

本教科は後に学習する数理解析学, 信頼性工学 ( 専攻科 ) と強く関連する教科である。公式の暗記ではなく, その意味・考え方をきちんと理解することが重要である。特に統計分野では, 関数電卓だけでなく表計算ソフトや統計用プログラミング言語を積極的に活用して自己学習を進めることを強く推奨する。

[ あらかじめ要求される基礎知識の範囲 ]

本教科は数学の学習が基礎となる教科である。数学の基礎は十分に理解している必要がある。

[ 自己学習 ]

授業で保証する学習時間と, 予習・復習 ( 中間試験, 定期試験のための学習も含む ) に必要な標準的な学習時間の総計が, 90 時間に相当する学習内容である。

教科書: 「新 確率統計」新井一道 ( 大日本図書 )

参考書: 「統計学入門」東京大学教養学部統計学教室編 ( 東京大学出版会 )

[ 学業成績の評価方法および評価基準 ]

前期中間試験と前期末試験の平均点で評価する。ただし前期中間試験において 60 点に達していない学生に対し, レポート・補講を課した後の再試験を実施する場合がある。その場合, 再試験により前期中間試験の成績を上回った場合には 60 点を上限として前期中間試験の成績を再試験の成績で置き換えて評価する。前期末試験については再試験を行わない。

[ 単位修得要件 ]

学業成績で 60 点以上を取得すること。

授業科目名	開講年度	担当教員名	学年	開講期	単位数	必・選
計算機援用工学	平成 28 年度	末次 正寛	5	後期	履修単位 1	必

<p>[ 授業のねらい ]</p> <p>コンピュータの急速な発展に伴って、数値解析手法の技術が進歩し、数値実験（シミュレーション）が可能となった。材料力学の分野で、構造物の強度と変形の解析を行う数値計算手法として確立された「有限要素法」の概要を学習し、本手法のパソコン用ソフトを使用して演習を体験し、工学問題の数値解析法の一部を学習する。</p>	
<p>[ 授業の内容 ]</p> <p>すべての内容は、学習・教育到達目標(B) &lt;基礎&gt; [JABEE 基準 1(2)(c)]に対応する。</p> <p>第1週 授業の概要 有限要素法の現状と適用例の概説</p> <p>第2週 トラス構造解析に対する有限要素法の適用の解説</p> <p>第3週 トラス構造の各部材座標系における力と変位の解析原理の解説と剛性マトリックスの誘導</p> <p>第4週 トラス構造解析に対する有限要素法の応力とひずみの誘導、仮想仕事の原理による変位決定方程式について</p> <p>第5週 有限要素法によるパソコン用トラス構造解析ソフトの使用法の解説と計算演習</p> <p>第6週 同上の解析ソフトを使用して構造の最適設計の演習</p> <p>第7週 同上の解析ソフトを使用して構造の最適設計の演習</p> <p>第8週 中間試験</p>	<p>第9週 平面問題の理論的解析の基礎 1 (平衡方程式・変位の適合条件)</p> <p>第10週 平面問題の理論的解析の基礎 2(Airy の応力関数による偏微分方程式と解法)</p> <p>第11週 平面問題に対する有限要素法の適用法(変位・ひずみ・応力・仮想仕事の原理による剛性マトリックスの誘導)</p> <p>第12週 有限要素法によるパソコン用二次元弾性問題解析ソフトを使用したの演習</p> <p>第13週 同上の解析ソフトを使用して応力集中問題の演習</p> <p>第14週 同上の解析ソフトを使用して応力集中問題の演習</p> <p>第15週 同上の解析ソフトを使用して応力集中問題の演習</p>
<p>[ この授業で習得する「知識・能力」 ]</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>有限要素法によるトラス構造解析で平衡方程式と変位の適合条件式を理解できる。</li> <li>トラス解析で、部材座標系の導入と座標変換が理解できる。</li> <li>有限要素法によるトラス構造解析で変位関数を定義し、応力とひずみを変位で表すことができる。</li> <li>有限要素法によるトラス構造解析で力のつり合いが仮想仕事の原理を用いて変位決定式を誘導できる。</li> <li>プログラクソックスとしての本ソフトを用いてトラスの有限要素法解析ができる。</li> <li>本ソフトを用いてトラス構造物の最適設計に利用できる。</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>二次元弾性問題における応力とひずみを定義し、微小要素の平衡方程式と変位の適合条件式が理解できる。</li> <li>二次元弾性問題で Airy の応力関数を用いた平面弾性基礎式を理解し、実際の問題へ適用できる。</li> <li>有限要素法による二次元弾性問題の解析で三角形要素内の変位関数を定義し、応力とひずみを変位で表すことができる。</li> <li>仮想仕事の原理より剛性マトリックスを導出できる。</li> <li>プログラクソックスとしての本ソフトを用いて二次元弾性問題の有限要素法解析ができる。</li> <li>本ソフトを用いて応力集中を有する平板の応力解析ができ、応力拡散の工夫ができる。</li> </ol>
<p>[ この授業の達成目標 ]</p> <p>トラス構造物・平面問題を例として、有限要素法の概略と解析の流れを理解し、ソフトを用いて実際の構造解析を行い最適化手法の考え方を習得できる。</p>	<p>[ 達成目標の評価方法と基準 ]</p> <p>「知識・能力」1～12 の確認を課題レポート、中間試験、期末試験で行う。1～12 に関する重みは同じである。合計点の 60% の得点で、目標の達成を確認できるレベルの試験を課す。</p>
<p>[ 注意事項 ]</p> <p>演習は提供するパソコンソフトをプログラクソックスとして利用する。入出力のマニュアルと例題を参考にして学習すること。平素の演習結果をレポートとして提出して成果を積み重ねること。本教科は後に学習するデータベース論(専攻科)の基礎となる教科である。</p>	
<p>[ あらかじめ要求される基礎知識の範囲 ]</p> <p>数学での微分積分、微分方程式、マトリックス演算。機械運動学でのトラス解析。材料力学全般。本教科は情報処理応用の学習が基礎となる教科である。</p>	
<p>[ 自己学習 ] 授業で保証する学習時間のほか、予習・復習(中間試験、定期試験のための学習も含む)及びレポート作成に要する学習時間が必要となる。</p>	
<p>教科書：なし(プリント)、参考書：「マトリックス有限要素法」O.C.Zienkiewicz/Y.K.Cheung 著、吉識 雅夫監訳(培風館)他</p>	
<p>[ 学業成績の評価方法および評価基準 ] 課題レポートの内容を 30%、試験結果を 70%として評価する。再試験は実施しない。</p>	
<p>[ 単位修得要件 ] 課題を全て提出し、学業成績で 60 点以上を取得すること。</p>	

授業科目名	開講年度	担当教員名	学年	開講期	単位数	必・選
材料学	平成 28 年度	白木原 香織	5	前期	履修単位 1	必

[ 授業のねらい ]

機械工学の分野で設計や工作に深く関わってくるのが材料である。材料は一般に金属材料、無機（セラミックス）材料、高分子材料及び複合材料等多岐に渡っておりこれらを取り扱うのが材料学である。ここでは高分子系有機材料、セラミックス材料及び複合材料に焦点を絞りそれらの合成・製造法、構造、性質等の専門知識について学ぶ。

[ 授業の内容 ]

第 1 週～第 15 週までの内容はすべて、学習・教育目標(B)＜専門＞（JABEE 基準 1(2)(d)(1)）に相当する。

第 1 週 高分子の構造と性質

第 2 週 高分子の合成法

第 3 週 プラスチック材料の分類と性質

第 4 週 プラスチック材料の成形加工

第 5 週 エラストマー材料の分類と性質

第 6 週 接着剤の分類と用途

第 7 週 セラミックス材料の概説

第 8 週 中間試験

第 9 週 中間試験の解説およびセラミックス材料の種類と性質

第 10 週 セラミックスの焼成と製造プロセス

第 11 週 セラミックスの機械的機性質

第 12 週 セラミックスの光学材料機能、耐熱特性

第 13 週 複合材料の強度特性

第 14 週 金属基複合材料およびセラミックス基複合材料

第 15 週 前期範囲のまとめ

[ この授業で習得する「知識・能力」 ]

1. 各種高分子の構造と性質についてその概要を説明できる。
2. 高分子の合成法やその特徴等の概要を説明できる。
3. プラスチック材料について、分類、性質、成形加工法等の概要を説明できる。
4. エラストマー材料について、分類、性質、用途等の概要を説明できる。
5. 接着剤について、その分類、用途等の概要を説明できる。

6. セラミックスの分類や製造プロセスの概要を説明できる。
7. 機械材料としてのセラミックスの概要を説明できる。
8. 光学材料としてのセラミックスの概要を説明できる。
9. 耐熱材料としてのセラミックスの概要を説明できる。
10. 複合材料の分類、特性、機能などの概要を説明できる。

[ この授業の達成目標 ]

有機系高分子、セラミックス及び複合材料に関する基本的事項を理解し、有機材料、セラミックス及び複合材料の合成法などの専門知識、およびそれらの構造や特性等に関する専門知識を習得し、有機材料やセラミックス材料の設計に応用できる。

[ 達成目標の評価方法と基準 ]

「知識・能力」1～10の確認を前期中間試験および前期末試験で行う。1～10に関する重みは同じである。合計点の60%の得点で、目標の達成を確認できるレベルの試験を課す。

[ 注意事項 ]

専門用語が比較的多く出てくるので、日頃から予習・復習などの自己学習に励むこと。一方、本教科は後に学習する複合材料工学(専攻科)や新素材工学(専攻科)と強く関連する教科である。

[ あらかじめ要求される基礎知識の範囲 ]

1. 化学全般（無機化学、有機化学、高分子化学等）の基本的事項を理解している必要がある。
2. 本教科は機械工学序論や材料学 の学習が基礎となる教科である。

[ 自己学習 ]

授業で保証する学習時間のほか、予習・復習（中間試験、定期試験のための学習も含む）に要する学習時間が必要となる。

教科書：「材料学」 久保井徳洋、榎原恵蔵共著（コロナ社）

参考書：「機能材料の基礎知識」 神藤欣一著（産業図書）

[ 学業成績の評価方法および評価基準 ]

前期中間、前期末試験の2回の平均点で評価する。ただし、前期中間試験について60点に達していない者（無断欠席の者は除く）には再試験を課すこともあり、その場合、再試験の成績が該当する試験の成績を上回った場合には、60点を上限としてその試験の成績を再試験の成績で置き換えるものとする。

[ 単位修得要件 ]

学業成績で60点以上を習得すること。

授業科目名	開講年度	担当教員名	学年	開講期	単位数	必・選
機械設計製図	平成28年度	鬼頭 みずき	5	前期	履修単位 2	必

<p>[ 授業のねらい ]</p> <p>流体工学に関する課題として、渦巻きポンプの設計および製図を行う。ポンプに要求される性能、およびその性能を満足するポンプの諸元を決定するための知識の修得を目指す。また、実際の製図を通して、各構成要素の役割を考えた上での総合的な設計に対する理解を深める。</p>	
<p>[ 授業の内容 ]</p> <p>第1週～15週までの内容はすべて、学習・教育到達目標(B) &lt;専門&gt;、[ JABEE 基準 1(2)(d)(2)a)]および(B) &lt;展開&gt;、[ JABEE 基準 1(2)(d)(2)d)] に相当している。</p> <p>第1週 ポンプの分類と構造、揚水設備などの概要と設計課題の解説</p> <p>第2週 ポンプ性能：ポンプ口径、全揚程の解説と設計演習</p> <p>第3週 電動機の所要動力の解説と設計演習</p> <p>第4週 羽根車（経験的係数を用いて表した設計用線図による設計法）の解説と設計演習</p> <p>第5週 羽根曲線の製図：羽根車側断面図と三円弧法による羽根曲線の製図</p> <p>第6週 羽根通路内の流れの減速率を算出し、羽根曲線形状などの再検討</p> <p>第7週 吐出ケーシング（経験的方法によるケーシングの設計）の解説と設計演習</p>	<p>第8週 ケーシングの設計と同時に製図を行い、その形状を検討</p> <p>第9週 軸および軸受〔軸に作用する力（軸推力、ラジアル推力など）〕についての解説と設計演習</p> <p>第10週 軸および軸受の設計（軸の強度計算と軸受の選定）についての解説と設計演習</p> <p>第11週 設計書に基づいて組立図を製図する。必要に応じて、設計値の再検討を行う</p> <p>第12週 組立図の製図：必要に応じて、設計値の再検討を行う</p> <p>第13週 組立図の製図：必要に応じて、設計値の再検討を行う</p> <p>第14週 部品図の製図（羽根車、軸）</p> <p>第15週 部品図の製図（吐出ケーシング、吸込カバー）</p>
<p>[ この授業で習得する「知識・能力」 ]</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 各自の設計課題に応じて管路系の損失が計算できる。</li> <li>2. 全揚程、比速度の計算ができる。</li> <li>3. 渦巻きポンプで最も重要な羽根車の設計において、三円弧法により羽根形状が決定できる。</li> <li>4. 経験的方法を用いてケーシングの設計ができる。</li> <li>5. 許容応力、危険速度を考慮して軸の設計ができる。</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>6. 軸受の選定およびその他の部品の設計を行い、設計書を完成できる。</li> <li>7. 手書きにて組立図の製図が完成できる。</li> <li>8. 羽根車、ケーシング、軸、吸い込みカバーの部品図が CAD により完成できる。</li> </ol>
<p>[ この授業の達成目標 ]</p> <p>渦巻きポンプの構造、仕様が説明でき、仕様を満たす設計が完成でき、組立図および各部品図の製図が完成できる。</p>	<p>[ 達成目標の評価方法と基準 ]</p> <p>上記の「知識・能力」を、設計書および製図図面により評価する。評価に対する「知識・能力」の各項目の重みは同じである。満点の60%の得点で、目標の達成を確認する。</p>
<p>[ 注意事項 ] 各項目での計算書および図面は、その都度チェックを受ける必要がある。</p>	
<p>[ あらかじめ要求される基礎知識の範囲 ] 本教科の学習には、第4学年までの水力学、機械設計法、材料力学の知識および機械製図の習得が必要である。</p>	
<p>[ 自己学習 ] 授業で保証する学習時間のほか、設計書（計算書）および組立図、部品図作成に要する学習時間が必要となる。設計書、部品図（CAD）、組立図（手書き）を、それぞれの期限までに提出すること。</p>	
<p>教科書：「ポンプの設計（改訂版）」 横山重吉著（パワー社）</p> <p>参考書：JIS資料</p>	
<p>[ 学業成績の評価方法および評価基準 ] 設計書（60%）、組立図（20%）、部品図（20%）により評価する。ただし、設計書および図面のすべてが提出されない場合、0点で評価する。</p> <p>[ 単位修得要件 ] 提出物をすべて提出し、学業成績で60点以上を取得すること。</p>	

授業科目名	開講年度	担当教員名	学年	開講期	単位数	必・選
工学実験	平成28年度	末次・民秋・白木原・打田・ 鬼頭・南部(紘)・埜	5	前期	履修単位2	必

[ 授業のねらい ]

機械工学の全分野を網羅した実験テーマにより、講義によって得た個々の知識を実理においてより深いものとするを旨とする。各種装置・計測機器の取り扱い方、実験結果の整理・結果の表示・文献調査・考察・討論という過程からなる実験報告書の作り方を習得する。すなわち、データを正確に解析し、工学的に考察し、かつ説明・説得するための基礎能力を身に付ける。

[ 授業の内容 ]

第1週～15週までの内容はすべて学習・教育到達目標 (B) < 専門 > , JABEE 基準 1 (2) (d) (2) a) および (B) < 展開 > , JABEE 基準 1 (2) (d) (2) b) に相当している。本授業では、始めの 30 分間を用いて、前回の報告書をチェック (口頭試問含む) した後、実験を行っている。

第1週 実施方針と注意事項の説明

第2週 パソコンによる実験データ解析演習

第3週 ねじり強さの測定

第4週 振動モード解析

第5週 はりの振動特性

第6週 数値解析による実験結果の検証 (熱・応力分布)

第7週 周波数特性評価

第8週 デジタル制御とその性能評価

第9週 熱伝導に関する実験

第10週 圧縮性流体の流量測定 (絞り部の違いについて)

第11週 歯車の歯形および真円度の測定

第12週 鉄鋼材料の疲労き裂進展特性評価

第13週 光弾性実験法による応力集中係数の測定

第14週 光弾性実験法を用いたはりの曲げによる応力の測定

第15週 報告書の作成 (C) < 発表 > , JABEE 基準 1 (1) (f)

[ この授業で習得する「知識・能力」 ]

1. 軸のねじりに関する理論を理解し、材料の横弾性係数やせん断強度、破壊エネルギーを測定することができる。
2. 実験および数値モード解析を行って、平板の固有振動数、振動の型を求めることができ、固有振動数、振動の型が材質・寸法や支持方法によってどのように変化するかを説明できる。
3. 片持ち弾性はりの共振について理解し、固有振動数、ヤング率、等価質量、共振曲線等を求めることができる。
4. ガウスの消去法による連立一次方程式の解法、フーリエ級数展開による境界条件を表示できる。また、級数の項数と数値計算精度の関係と比較検討できる。
5. 増幅回路やフィードバック制御の仕組みを理解でき、それらの周波数特性が評価できる。

6. マイコンの仕組みを理解でき、マイコンを用いた制御系の性能評価ができる。
7. 伝熱の形態について説明でき、熱伝導および熱伝達による放熱量を求めることができる。
8. オリフィスの構造と特徴が説明でき、各種絞り機構に対する流量係数の変化について理解している。
9. 歯車についての基礎事項が説明でき、実験データと実際の歯形の誤差を確認し、考察できる。また、真円度の定義が言え、実験データから真円度を求めることができる。
10. 応力拡大係数を理解し、材料の疲労き裂進展特性が評価できる。
11. 応力集中の現象を理解し、応力集中係数が計算できる。
12. はりの曲げにより生じる応力分布を解析し、材料力学で学んだ近似式と比較検討できる。

[ この授業の達成目標 ]

機械工学に関する代表的な装置・計測機器の取り扱い方や実験手法を理解しており、データの正確な解析、工学的考察ができ、さらに、得られた結果を論理的にまとめ、報告することができる。

[ 達成目標の評価方法と基準 ]

「知識・能力」1～12の確認を、報告書の内容および口頭試問の結果により評価する。評価に対する「知識・能力」の各項目の重みは同じである。満点の60%の得点で、目標の達成を確認する。

[ 注意事項 ] 実験は6グループに分けて行うので、上に示した各週に行うテーマは1グループのみの例である。他のグループは順に異なる実験テーマを行うことになる。また、各実験の報告書については、翌週の実験開始30分間を用いて、担当教員がチェック (口頭試問含む) をする。なお、本教科は、卒業研究および専攻科での特別研究・電子機械工学実験に強く関連する教科である。

あらかじめ要求される基礎知識の範囲) ・各専門分野に関する基礎的知識 ・計測工学の基礎 ・統計学の基礎

[ 自己学習 ] 授業で保証する学習時間のほか、報告書作成に要する学習時間が必要となる。報告書は、実験開始30分間を用いて、担当教員がチェック (口頭試問含む) をするため、各人はそれまでに報告書を仕上げる。

教科書: 「機械工学実験テキスト」 (鈴鹿工業高等専門学校・機械工学科)

参考書: 各実験テーマ単位で指示する

[ 学業成績の評価方法および評価基準 ] 成績は、各テーマの報告書を100点満点で採点し、その平均点で評価する。

[ 単位修得要件 ] 各テーマに対応する報告書をすべて提出し、学業成績で60点以上の評価を受けること。

授業科目名	開講年度	担当教員名	学年	開講期	単位数	必・選
卒業研究	平成 28 年度	機械工学科全教員	5	通年	履修単位 10	必

[授業のねらい] 研究の遂行を通して、機械工学に関する専門知識と実験技術を把握し、これまで学んできた学問・技術の総合応用能力、課題設定力、創造力、継続的・自律的に学習できる能力、プレゼンテーション能力および報告書作成能力を育成し、解決すべき課題に対して創造性を発揮し、解決法をデザインできる技術者を養成する。

<p>[授業の内容] 本内容は学習・教育到達目標(A) &lt;意欲&gt; , (B) &lt;専門&gt; , &lt;展開&gt; , (C) &lt;発表&gt; に対応する。また、本内容は JABEE 基準 1 (2)(d)(2) a), b), c), d), (e), (f), (g), (h) に対応する。学生各自が研究テーマを持ち、各指導教員の指導の下に研究を行う。テーマの分野は次の通りである。</p> <p>機械材料・材料力学に関するテーマ  機械工作・生産工学に関するテーマ  設計工学・機械要素に関するテーマ  流体工学に関するテーマ</p>	<p>熱工学に関するテーマ  機械力学・制御に関するテーマ  知能機械学・機械システムに関するテーマ</p> <p>年度途中に実施する中間発表会で、それまで行ってきた卒業研究の内容とその後の研究計画について発表する。学年末に、卒業研究論文の提出、および卒業研究の最終発表を行う。</p>
---	---

<p>[この授業で習得する「知識・能力」]</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 研究を進める上で準備すべき事柄を認識し、継続的に学習することができる。</li> <li>2. 研究を進める上で解決すべき課題を把握し、その解決に向けて自律的に学習することができる。</li> <li>3. 研究のゴールを意識し、計画的に研究を進めることができる。</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>4. 研究を進める過程で自らの創意・工夫を発揮することができる。</li> <li>5. 中間発表と最終発表において、理解しやすく工夫した発表をすることができ、的確な討論をすることができる。</li> <li>6. 卒業論文を論理的に記述することができる。</li> <li>7. 卒業論文の英文要旨を適切に記述することができる。</li> </ol>
---	---

<p>[この授業の達成目標]</p> <p>研究の遂行を通して、機械工学に関する専門知識と実験技術を把握し、習得した知識・能力を超える問題に備えて継続的・自律的に学習し、習得した知識をもとに創造性を発揮し、限られた時間内で仕事を計画的に進め、成果・問題点等を論理的に記述・伝達・討論することができる。</p>	<p>[達成目標の評価方法と基準]</p> <p>上記の「知識・能力」1～7の習得の度合いを、中間発表および最終発表は全教員が、また卒業研究論文は主査および副査が評価する。100点満点で60点以上の得点を取得した場合に目標を達成したことが確認できるように、卒業論文およびそれぞれの発表の評価レベルを設定し、卒業研究論文を60%、中間発表を10%、最終発表を30%として評価する。</p>
--	---

[注意事項] 卒業研究では、それまでに学習したすべての教科を基礎として、1年間で1つのテーマに取り組むことになる。それまでの学習の確認とともに、テーマに対するしっかりとした計画の下に、自主的に研究を遂行すること。

[あらかじめ要求される基礎知識の範囲] 研究テーマに関する周辺の基礎的事項についての知見、あるいはレポート等による報告書作成に関する基礎的知識。

[レポート等]

理解を深めるため、適宜、関係論文、書物を与え、また、レポート等の課題を与える。

教科書：各指導教員に委ねる。  
参考書：各指導教員に委ねる。

[学業成績の評価方法および評価基準]

卒業研究論文(60%)、中間発表(10%)、最終発表(30%)として100点満点で評価する。

[単位修得要件]

学業成績で60点以上を取得すること。

授業科目名	開講年度	担当教員名	学年	開講期	単位数	必・選
熱工学	平成 28 年度	藤松 孝裕	5	通年	履修単位 2	選択必修

[ 授業のねらい ]

熱エネルギーは私たちの生活の中で最も身近なエネルギーである。エネルギー資源の少ない日本にとっては、この熱エネルギーを有効に利用することが重要な課題であり、そのためには、熱の移動現象を的確に知る必要がある。熱工学では、このような意味で工学技術者が身に付けておく必要がある伝熱工学に焦点を絞り学習し、種々の熱（エネルギー）移動現象に関する理論を習得する。

[ 授業の内容 ]

前期

第 1 週 伝熱工学の概説

学習・教育到達目標(A) <視野>, JABEE 基準 1 (2)(a)

学習・教育到達目標(A) <技術者倫理>, JABEE 基準 1 (2)(b)

以降の前期・後期項目については、すべて学習・教育到達目標 (B) <専門>, JABEE 基準 1 (2)(d)(2)a) に相当している。

定常熱伝導

第 2 週 熱伝導の基礎式と定常一次元の場合（平板，円筒，球殻）

第 3 週 熱伝導の応用例

第 4 週 接触熱抵抗とフィンにおける熱移動

熱交換器

第 5 週 小テストと熱交換の基礎

第 6 週 小テスト解説と熱交換の基礎（続き）

第 7 週 熱交換器と前期中間範囲の演習

第 8 週 前期中間試験

強制対流熱伝達

第 9 週 前期中間試験の解説および対流熱伝達の基礎式

第 10 週 層流境界層と層流熱伝達（平板，円管）

第 11 週 乱流境界層と乱流熱伝達（平板）

第 12 週 乱流境界層と乱流熱伝達（円管，管群）

第 13 週 小テストおよびその解説

第 14 週 強制対流熱伝達の実験式による評価

第 15 週 前期中間範囲のまとめ・解説

後期

自然対流熱伝達

第 1 週 自然対流熱伝達の基本事項

第 2 週 自然対流熱伝達の実験式による評価

相変化を伴う熱移動

第 3 週 沸騰熱伝達の基礎事項，実験式と影響因子

第 4 週 凝縮伝熱の基本事項と膜状凝縮熱伝達

放射による熱伝達

第 5 週 小テストおよび放射伝熱の基礎式

第 6 週 黒体・灰色体からの放射伝熱現象

第 7 週 形態係数を用いた物体間の放射伝熱

第 8 週 後期中間試験

演習問題

第 9 週 後期中間試験の解説および熱伝導，熱伝達

第 10 週 熱通過，フィン

第 11 週 強制対流熱伝達

第 12 週 自然対流熱伝達

第 13 週 相変化を伴う熱伝達

第 14 週 放射による熱伝達

第 15 週 熱交換器に関する熱伝達

授業科目名	開講年度	担当教員名	学年	開講期	単位数	必・選
熱工学（つづき）	平成 28 年度	藤松 孝裕	5	通年	履修単位 2	選択必修

<p>[ この授業で習得する「知識・能力」 ]</p> <p>( 前期中間 )</p> <p>1 . 一次元定常における熱伝導・熱伝達・熱通過に関する計算ができる ( 40% ) .</p> <p>2 . フィンにおける熱移動についての計算ができる ( 20% ) .</p> <p>3 . 熱交換器における熱移動についての計算ができる ( 40% ) .</p> <p>( 前期末 )</p> <p>4 . 層流強制対流熱伝達に関して、境界層厚さ、熱伝達率、伝熱量等の計算ができる ( 50% ) .</p> <p>5 . 乱流強制対流熱伝達に関して、境界層厚さ、熱伝達率、伝熱量等の計算ができる ( 50% ) .</p>	<p>( 後期中間 )</p> <p>6 . 自然対流熱伝達に関する伝熱量等の計算ができる ( 20% ) .</p> <p>7 . 沸騰現象を理解し、熱移動に関する計算ができる ( 20% ) .</p> <p>8 . 凝縮現象を理解し、熱移動に関する計算ができる ( 20% ) .</p> <p>9 . 熱放射の概念を理解し、それに関する計算ができる ( 20% ) .</p> <p>10 . 形態係数を理解し、それをを用いた計算ができる ( 20% ) .</p> <p>( 学年末 )</p> <p>11 . 強制対流熱伝達に関する計算ができる ( 20% ) .</p> <p>12 . 自然対流熱伝達に関する計算ができる ( 20% ) .</p> <p>13 . 相変化を伴う熱伝達に関する計算ができる ( 20% ) .</p> <p>14 . 放射による熱伝達に関する計算ができる ( 20% ) .</p> <p>15 . 熱伝導・熱伝達を含む熱交換器関連の計算ができる ( 20% ) .</p>
<p>[ この授業の達成目標 ]</p> <p>伝熱工学に関する基本的事項を理解し、熱交換器をはじめ種々の伝熱機器の設計に必要な専門知識、および熱伝導・熱伝達・熱放射に関する専門知識を習得することにより、熱移動を伴う産業のみならず宇宙などの極限環境や医療での低温手術、食品・生体の保存技術などあらゆる分野に応用できる。</p>	<p>[ 達成目標の評価方法と基準 ]</p> <p>「知識・能力」1～15 の確認を小テスト、前期中間試験、前期末試験、後期中間試験および学年末試験で行う。各試験における配点の比率は、概ね「知識・能力」に記述のとおりとする。合計点の 60% の得点で、目標の達成を確認できるレベルの試験を課す。</p>
<p>[ 注意事項 ]</p> <p>数式の背景にある現象および物理的意味を十分に理解することが重要である。また、数学の微積分、微分方程式および物理の運動方程式等は十分に理解しているものとして講義を進める。なお、本科目はエネルギー移送論（専攻科）に強く関連する教科である。</p>	
<p>[ あらかじめ要求される基礎知識の範囲 ]</p> <p>伝熱工学は、物理、数学、熱力学、流体力学の知識を基礎として、熱移動を取り扱う分野の学問である。</p>	
<p>[ 自己学習 ]</p> <p>授業で保証する学習時間のほか、予習・復習（中間試験、定期試験、小テストのための学習も含む）に要する学習時間が必要となる。</p>	
<p>教科書：「伝熱工学」黒崎晏夫・佐藤勲 著（コロナ社）</p> <p>参考書：伝熱工学に関する参考書は、図書館に数多く配備されている。例えば、ホールマン著の「伝熱工学」など。</p>	
<p>[ 学業成績の評価方法および評価基準 ]</p> <p>前期中間評価：試験 80%，小テスト 20% の合計点で評価する。</p> <p>前期末評価：試験 80%，小テスト 20% の合計を、前期中間評価と平均する。</p> <p>後期中間評価：試験 80%，小テスト 20% の合計点で評価する。</p> <p>学年末評価：試験 100% を、後期中間評価と平均し、その点数を前期末評価と平均して最終評価とする。</p> <p>なお、前期中間・前期末・後期中間のそれぞれの評価で 60 点に達していない学生については再試験を行う場合があるが、実施する場合、再試験の成績が該当する期間の成績を上回った際には、60 点を上限（小テストとの合計点）としてそれぞれの期間の成績を再試験の成績で置き換えるものとする。学年末試験については再試験を行わない。</p> <p>[ 単位修得要件 ]</p> <p>学業成績の評価方法によって、学業成績で 60 点以上を取得すること。</p>	



授業科目名	開講年度	担当教員名	学年	開講期	単位数	必・選
流体工学	平成28年度	近藤邦和, 鬼頭みずき	5	通年	履修単位2	選択必修

[ 授業のねらい ]

前期には流体の運動を支配する方程式,せん断流および粘性を考慮しない完全流体と粘性を考慮するニュートン流体の流動について学習する。また,後期には流体と機械部分の間でエネルギーの授受作用が行われる流体機械(特にターボ機械)について学習する。

[ 授業の内容 ] すべての内容は,学習・教育到達目標(B) < 専門 > および JABEE 基準 1 (2)(d)(2)a)に相当している。

前期

- 第 1 週 流体の加速度と連続の式
- 第 2 週 オイラーの方程式
- 第 3 週 流線と流れ関数
- 第 4 週 オイラーの方程式からベルヌーイの定理を導出
- 第 5 週 流体の運動を変形と回転に分けて考え,変形速度と渦度および循環について解説
- 第 6 週 粘性による力を考慮して,ナビエ-ストークス方程式を導出
- 第 7 週 ポテンシャルの考え方を導入し,速度ポテンシャルによって速度場を表現する方法を解説
- 第 8 週 前期中間試験
- 第 9 週 一様流れ,わき出し・吸い込み,渦糸の速度ポテンシャルを示し,その流れ場を説明
- 第 10 週 複素ポテンシャルを導入し,円柱まわりの流れを簡単に説明
- 第 11 週 球まわりの流れについて,抗力係数とレイノルズ数の関係を説明
- 第 12 週 境界層の概念を導入して,平板境界層を例に境界層の発達および遷移,そして,はく離を概説
- 第 13 週 自由せん断層流れの特徴を説明し,その問題と制御法を紹介
- 第 14 週 ニュートン流体と非ニュートン流体について代表的な例をあげて説明
- 第 15 週 前期範囲のまとめ・解説

後期

- 第 1 週 ターボ機械の分類  
遠心式,斜流式,軸流式
- 第 2 週 エネルギー伝達の基礎式  
ベルヌーイの式,動力,全圧上昇
- 第 3 週 流体と羽根車の間のエネルギー伝達  
角運動量の法則とオイラーヘッド
- 第 4 週 伝達されるエネルギーの成分  
速度三角形,遠心力作用
- 第 5 週 損失と効率  
軸動力,水動力,全効率,水力損失
- 第 6 週 おもな構成要素  
案内翼,ケーシング,ポリユート
- 第 7 週 遠心羽根車  
すべりと理論揚程
- 第 8 週 後期中間試験
- 第 9 週 軸流羽根車  
翼列を通る流れ(翼理論)
- 第 10 週 相似測と比速度  
幾何学的・運動学的・力学的相似と比速度の説明
- 第 11 週 性能と運転
- 第 12 週 キャピテーション,サージング,水撃  
現象の説明,防止法などを説明
- 第 13 週 ターボ送風機  
形式と分類などを説明
- 第 14 週 水車  
形式と構造などを説明
- 第 15 週 風車  
形式と構造などを説明

授業科目名	開講年度	担当教員名	学年	開講期	単位数	必・選
流体工学(つづき)	平成28年度	近藤邦和, 鬼頭みずき	5	通年	履修単位2	選択必修

<p>[この授業で習得する「知識・能力」]</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 完全流体およびその運動方程式について説明できる.</li> <li>2. 非圧縮流れにおいて, 速度の式が与えられたとき, 連続の式を満たしているか調べることができる.</li> <li>3. 伸びひずみ速度, せん断ひずみ速度, 渦度, および循環について理解し, それらを求めることができる.</li> <li>4. 二次元の非圧縮流れにおいて, 速度の式が与えられたとき, 流れ関数および流線の方程式を求め, その流線の概略を描くことができる.</li> <li>5. 粘性流体の運動方程式について説明できる.</li> <li>6. ポテンシャルの概念を理解し, 代表的な流れ場に対して応用することができる.</li> <li>7. 平板境界層について, 運動量厚さ, 排除厚さ, 全抵抗係数を求めることができる.</li> <li>8. 球まわりの流れについて, 抗力係数とレイノルズ数の関係を説明できる.</li> <li>9. ニュートン流体と非ニュートン流体について代表的な例をあげて説明できる.</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>10. ターボ機械とは何か例をあげて説明できる.</li> <li>11. 次の用語が簡単に説明できる, 又は理解できる. 水動力, 全効率, 各種損失・効率, すべり係数 キャピテーション, サージング, 水撃</li> <li>12. 速度三角形を求めることができる.</li> <li>13. 比エネルギーとオイラーヘッドを求めることができる.</li> <li>14. 軸流ファンの全圧上昇を計算できる.</li> <li>15. 比速度について説明することができ, その式を用いて計算できる.</li> <li>16. 相似則を用いて, 相似運転の条件を求めることができる.</li> <li>17. 水車の理論動力, 水車の比速度, 水車の種類を説明することができる.</li> <li>18. 風車の理論性能, 風車の種類を説明することができる.</li> </ol>
<p>[この授業の達成目標]</p> <p>流体の運動方程式, 速度ポテンシャル, 境界層, 物体まわりの流れおよび物体に働く抗力, ターボ機械およびそれに関連する用語, 速度三角形, 比エネルギー, オイラーヘッド, 軸流ファンの全圧上昇, 相似則, 水車, 風車について理解することができる.</p>	<p>[達成目標の評価方法と基準]</p> <p>上記の「知識・能力」1～18を網羅した問題を2回の中間試験, 2回の定期試験および小テストで出題し, 目標の達成度を評価する. 達成度評価における各「知識・能力」の重みは概ね均等とする. 問題のレベルは編入学試験と同等である. 評価結果が百点法で60点以上の場合に目標の達成とする.</p>
<p>[注意事項] 授業は, 基本的に各事項について「講義と演習」という形態をとって進めるので, 演習を通じて, その都度理解するよう心がけること. 本教科は流体力学特論(専攻科)に強く関連する教科である.</p>	
<p>[あらかじめ要求される基礎知識の範囲] 本教科の学習には, 熱・流体工学基礎や水力学の習得が必要である.</p>	
<p>[自己学習] 授業で保証する学習時間のほか, 予習・復習(中間試験, 定期試験, 小テストのための学習も含む)に要する学習時間が必要となる.</p>	
<p>教科書: (前期) JSME テキストシリーズ「演習 流体力学」, 日本機械学会(丸善) (後期)「ターボ機械 - 入門編 - 新改訂版」ターボ機械協会編(日本工業出版)</p> <p>参考書: (前期)「図解 流体力学の学び方」清水正之・前田昌信共著(オーム社) (後期)「改訂新版 流体工学」古屋善正・村上光清・山田豊(朝倉書店)</p>	
<p>[学業成績の評価方法および評価基準]</p> <p>前期中間, 前期末, 後期中間, 学年末の4回の試験の平均点を80%, 小テスト(演習を含む)の得点を20%として評価する. ただし, 前期中間, 前期末, 後期中間の3回の試験のそれぞれについて60点に達していない者で平均点の半分以上を取得した者には再試験を課し, 再試験の成績が再試験の対象となった試験の成績を上回った場合には, 60点を上限としてそれぞれの試験の成績を再試験の成績で置き換えるものとする.</p> <p>[単位修得要件]</p> <p>学業成績で60点以上を取得すること.</p>	

授業科目名	開講年度	担当教員名	学年	開講期	単位数	必・選
生産システム	平成 28 年度	坂本 福馬	5	後期	学修単位 2	選択必修

[授業のねらい] 生産方式の変遷および現在の企業の取り組み内容に関し基本的な考えを理解し、併せて実践的な手法も修得する。さらに、実社会における生産活動がどのように行われているか、その概要を学ぶ。

<p>[授業の内容] 第1週～15週までの内容は、すべて学習・教育到達目標(B) &lt;専門&gt; [JABEE 基準 1(2)(d)(2)a)] に相当する。</p> <p>第1～2週 授業の進め方と(ものづくり)の重要性、日本の製造業の現状と課題 (A)&lt;視野&gt;[JABEE 基準 1(2)(a)]</p> <p>第3週 生産を営んでいる企業(会社)についての概要、NPO 法人・会社の設立について</p> <p>第4週 会社の組織・運営、経営戦略と生産戦略。 日程計画の立て方、PERT 図の作成演習</p> <p>第5週 製品設計手法と VE(Value Engineering)の概要、工程設計のねらい、工程編成のタイプの概要</p> <p>第6週 設備投資の際の考え方と設備投資回収の計算方法</p> <p>第7週 生産管理の流れと資材管理、工程管理、作業管理</p> <p>第8週 中間試験</p> <p>第9週 テストの講評&amp;問題解決と作業改善のための技術、つまり IE (Industrial Engineering) の概要</p>	<p>第10週 国際化、環境問題、身体障害者との共同作業について (A)&lt;視野&gt;[JABEE 基準 1(2)(a)] (A)&lt;技術者倫理&gt;[JABEE 基準 1(2)(b)]</p> <p>第11週 製造原価の仕組みと損益計算書について、損益分岐点売上高の算出方法について</p> <p>第12週 品質管理および QC サークル活動の手法について</p> <p>第13週 CS(Customer's Satisfaction)、規格と標準・ISO について、ブレインストーミングと KJ 法について</p> <p>第14週 安全衛生管理、労働災害の状況と安全衛生の重要性、災害発生はなぜおこるか、災害防止の基本</p> <p>第15週 ・トヨタ生産方式(T.P.S)の特徴、その仕組み、かんばん方式について ・IT時代の生産システム ・実社会での教訓(国内有力企業の社長が期待する社員像、家訓等) (A)&lt;視野&gt;[JABEE 基準 1(2)(a)]</p>
--	--

<p>[この授業で習得する「知識・能力」]</p> <p>1. 日本の製造業の重要性と現状が理解できる。</p> <p>2. 企業の概要を知り、組織の大切さと組織運営における原則、特に、責任と権限について理解できる。</p> <p>3. 製品設計・工程設計について相違を理解し、製品設計(VE)・工程設計の進め方について理解できる。</p> <p>4. 設備購入や新設の際の判断基準(考え方)を理解し、簡単な投資回収計算ができる。</p> <p>5. 生産管理が理解出来、資材管理の効率化のための、定期・定量発注方式とかんばん手配方式について理解できる。</p>	<p>6. 生産工学(IE)の概要が理解でき、簡単な作業分析などのIE手法が使える</p> <p>7. 製造原価について理解し、損益分岐点の計算ができる。</p> <p>8. 日本製造業の繁栄の基礎となった、品質管理の基本と、QC活動について理解できる。</p> <p>9. 顧客満足度(CS)の重要性を理解できる。</p> <p>10. 安全なくして企業なし・安全第一の重要性と労働災害の撲滅手法について理解できる。</p> <p>11. T.P.Sの概要を知ることにより、日本製造業のすばらしさと優秀さを理解できる。</p>
---	--

<p>[この授業の達成目標]</p> <p>「ものづくりの重要性」および現在の日本の企業における生産活動やその企業の仕組み等を理解しており、特に、生産における「品質」「納期」「コスト」の大切さを把握し、改善の技術・損益計算等の即戦力的な能力が身についている。</p>	<p>[達成目標の評価方法と基準]</p> <p>上記「知識・能力」1～11を網羅した問題を中間試験、学年末試験で出題し、レポートの評価とあわせて目標の達成度を確認する。達成度評価における各「知識・能力」の重みは概ね均等とする。評価結果が百点法で60点以上の場合に目標達成とする。</p>
---	--

[注意事項] 日本の製造業(ものづくり)の現状について理解することが重要であり、新聞等(工業・経済等)にはよく目を通すこと。本教科は後に学習する「生産設計工学(専攻科)」、「経営学(専攻科)」の基礎となる教科である。

[あらかじめ要求される基礎知識の範囲] 基本的な数学力を有し、一般的な工業関連用語について理解している必要がある。

[自己学習] 授業で保証する学習時間と、復習(中間試験・定期試験の学習も含む)及びレポート作成に必要な標準的な学習時間の総計が、90時間に相当する学習内容である。

教科書: なし。

参考書: 「現代生産システム論」国狭武己著、「生産工学入門」森北出版(株)、「入門編生産システム工学」人見勝人著など

[学業成績の評価方法および評価基準]

後期中間(40%)・学年末(45%)の試験結果を85%、レポート点を15%として評価する。なお、学年末試験では再試験を行わない。

[単位修得要件] 学業成績で60点以上を取得すること。

授業科目名	開講年度	担当教員名	学年	開講期	単位数	必・選
計測工学	平成 28 年度	末次 正寛 打田 正樹	5	後期	学修単位 2	選択必修

[ 授業のねらい ]

機械の設計・製作・運用や研究の遂行に必要な各種の計測手法に関する基礎知識を得るとともに、それらの具体的な適用法についても学び、実践へ応用できる能力を身につけることを目的とする。

[ 授業の内容 ]

すべての内容は、学習・教育到達目標( B ) < 専門 > および JABEE 基準 1(2)(d)(2)a) に対応する。

第 1 週 計測機器と誤差率

第 2 週 計測法の概要と実際

第 3 週 電氣的計測手法(電気抵抗ひずみゲージとブリッジ回路)

第 4 週 残留応力計測の理論と実際

(穿孔法, X 線, 超音波音弾性)

第 5 週 光学的計測手法 1

(光干渉法, 光弾性法, モアレ法)

第 6 週 光学的計測手法 2

(ホログラフィー法, スペックル法)

第 7 週 特異点の応力場計測

第 8 週 後期中間試験

第 9 週 長さ, 角度の計測手法, 誤差

第 10 週 単位・次元, 標準

第 11 週 電気計測の基礎

第 12 週 電気信号の増幅とフィルタリング

第 13 週 デジタル信号処理

第 14 週 情報の確率的処理(分布, 標準偏差)

第 15 週 情報の評価方法

[ この授業で習得する「知識・能力」 ]

- 計測の結果, 生じる誤差について理解して適切な計測機器を選択することができる。
- 種々の計測手法の概要, ならびに適用法について理解できる。
- 機械における微小変位測定の必要性を理解できる。
- 電気抵抗ひずみゲージの基礎と応用・計測原理について理解できる。
- 残留応力の重要性を理解し, その測定法を理解できる。
- 光の波長オーダの微小変形計測法の原理と応用を理解できる。
- 応力の特異場の重要性を理解し, 測定手法の原理を理解できる。

- 長さ, 角度の計測手法について理解できる。また, 測定誤差の原因や種類, 精度, 合成誤差を説明できる。
- SI 単位・接頭語, 次元, 標準とトレーサビリティについて説明できる。
- 電気計測の基礎について理解できる。
- 電気信号の増幅手法とフィルタリング手法について理解できる。
- デジタル信号処理について理解できる。
- 標準偏差等が理解できる。
- t 検定等の情報の評価手法が理解できる。

[ この授業の達成目標 ]

機械を安全, かつ目的に合った精度で運用するために必要な計測手法や計測技術を習得できる。

[ 達成目標の評価方法と基準 ]

「知識・能力」1~14 の確認を提出物, 中間試験, 期末試験で行う。1~14 に関する重みは同じである。合計点の 60% の得点で, 目標の達成を確認できるレベルの試験を課す。

[ 注意事項 ] 比較的多くの計測法を紹介するので, 細部にとらわれず各方法の特徴を認識し, 将来の実務に役立つように考えて欲しい。本教科は情報通信工学, デジタル通信システム, 制御機器工学(専攻科)の基礎となる教科である。

[ あらかじめ要求される基礎知識の範囲 ]

三角関数と初等関数の微分積分, ならびに材料力学の基礎等。理解に必要なことがらは適宜補足する。本教科は機械工学序論をはじめ, これまでの全般的な学習が基礎となる教科である。

[ 自己学習 ] 授業で保証する学習時間と, 予習・復習(中間試験, 定期試験のための学習も含む)及び提出物作成に必要な標準的な学習時間の総計が, 90 時間に相当する学習内容である。

教科書: なし(プリント), 参考書: 「フォトメカニクス」 高橋 賞 編(山海堂), 「計測工学入門」石垣武夫・富井薫 他

[ 学業成績の評価方法および評価基準 ]

提出物, ならびに中間・学年末の 2 回の試験の平均点で評価する。再試験は実施しない。提出物と試験のウェイトは, 15% (提出物), 85% (試験) である。

[ 単位修得要件 ] 課題を全て提出し, 学業成績で 60 点以上を取得すること。

授業科目名	開講年度	担当教員名	学年	開講期	単位数	必・選
弾・塑性学	平成28年度	佐脇 豊	5	後期	学修単位2	選択必修

[ 授業のねらい ]

機械や構造物などの部材の強度と変形を解析するための弾性力学および塑性力学の基礎理論を学習する。各種材料の二次的な加工を行うために知らなければならない基礎的な知識と考え方を身につける。高精度・微細・高速・省人という高度化する要求を実現するため、最適な加工法を提案できる機械技術者になれることを目指す。

[ [ 授業の内容 ]

第1週～第15週までの内容はすべて、学習・教育到達目標(B)＜専  
基準1(2)(d)(2)a) )に相当する。

- 第1週 応力の定義，応力成分
- 第2週 応力のつり合い方程式，共役せん断応力
- 第3週 物体表面のつり合いと主応力
- 第4週 主応力の大きさと主応力面の導出，応力の不変量
- 第5週 主応力線，主せん断応力
- 第6週 構成式（フックの法則），体積弾性率
- 第7週 ひずみ 変位関係式，ひずみの適合条件

- 第8週 後期中間試験
- 第9週 塑性変形の物理的概念と特徴
- 第10週 応力ひずみ曲線のモデル化
- 第11週 偏差応力とその不変量，八面体せん断応力
- 第12週 等方性材料の降伏条件に必要な性質
- 第13週 トレスカの降伏条件，ミーゼスの降伏条件
- 第14週 降伏条件の幾何学的表示
- 第15週 塑性変形に関する理論，塑性変形開始の条件に関する繰

[ この授業で習得する「知識・能力」 ]

1. 3次元問題における応力とひずみの定義が説明できる。
2. 応力の釣合い方程式と運動方程式，物体表面の釣合い方程式（ $\sigma_{ij}$ ）が導出できる。
3. 主応力の値とその方向，および最大せん断応力が求められる。
4. ひずみ 変位関係式，ひずみの適合条件式の誘導ができる。
5. 一般の3次元弾性体に対するフックの法則が導出できる。

6. 塑性変形の物理的概念と特徴が説明できる。
7. 塑性変形に関する基礎理論を説明できる
8. 金属の塑性変形の特徴を説明できる。
9. 塑性変形開始の条件が計算できる。
10. 降伏条件の幾何学的意味が説明できる。

[ この授業の達成目標 ]

応力とひずみの定義を理解し，弾性問題の基礎式に関する専門的知識を身に付け，問題が単純化される平面問題のうちの実用的な問題について結果を評価できる。

工業的に用いられる素材の持つ機械的あるいは力学的特性に注目しながら塑性加工法を学ぶとともに，従来からの「機械加工学」と「材料力学」との有機的な融合を考え，幅広い視野の下で現象を的確にとらえることができる。のうちの実用的な問題について解析し，結果を評価できる。

[ 達成目標の評価方法と基準 ]

弾性学および塑性学に関する「知識・能力」1～10の確認をレポートおよび中間試験，期末試験で行う。1～10に関する重みは同じである。合計点の60%の得点で，目標の達成を確認できるレベルの試験を課す。

[ 注意事項 ] 数式の背景にある物理的意味をきちんと理解することが重要である。なお，本科目は構造設計学（専攻科）に強く関連する教科である。

[ あらかじめ要求される基礎知識の範囲 ] 三角関数，微分・積分（重積分を含む）は十分に理解している必要がある。第4学年までに習得した機械加工学，材料力学，材料学の基礎知識が必要である。

[ 自己学習 ] 授業で保証する学習時間と，予習・復習（中間試験，定期試験のための学習も含む）およびレポート作成に必要な標準的な学習時間の総計が，90時間に相当する学習内容である。

教科書：「基礎塑性力学」，野田，中村（日新出版）  
参考書：適宜指示する。

[ 学業成績の評価方法および評価基準 ] 適宜求めるレポートの提出をしていなければならない。後期中間および学年末試験の平均点レポート10%以下として評価する。原則として，再試験は実施しない。

[ 単位修得要件 ] 学業成績の評価方法によって，60点以上の評価を受けること。

授業科目名	開講年度	担当教員名	学年	開講期	単位数	必・選
制御工学	平成28年度	打田 正樹	5	前期	学修単位2	選択必修

<p>[授業のねらい] 制御工学は、人間が機械や装置をより有効に操作し、希望通りに動かすための技術を理論的に体系化したものである。制御工学（前期）では、各種の機械や装置を制御するための基礎的な知識を学習する。</p>	
<p>[授業の内容] すべての内容は、学習・教育到達目標(B) &lt;専門&gt; および JABEE 基準 1 (2) (d)(2)a) に対応する。</p> <p>第1週 授業の概要：制御の基礎概要，制御理論の応用</p> <p>第2週 制御系：制御系の構成，システムのモデル化、</p> <p>第3週 ラプラス変換：ラプラス変換の性質と法則，ラプラス変換・逆変換</p> <p>第4週 ラプラス変換：ラプラス変換の常分方程式の解法への応用</p> <p>第5週 伝達関数：1次遅れ系，2次遅れ系，むだ時間要素，位相遅れ・進み要素，</p> <p>第6週 ブロック線図：直列結合，並列結合，閉ループ伝達関数，一巡伝達関数</p> <p>第7週 システムの過渡特性：インパルス応答，ステップ応答，時定数，オーバーシュート，整定時間</p>	<p>第8週 前期中間試験</p> <p>第9週 周波数特性：ボード線図，ゲインと位相，折れ点周波数</p> <p>第10週 フィードバック制御系の安定性解析：特性根と安定性，ラウス・フルビッツの定判別法</p> <p>第11週 安定性解析：位相余裕，ゲイン余裕</p> <p>第12週 制御系の特性：目標値と外乱に対する定常偏差，制御系の型と定常偏差</p> <p>第13週 制御系設計：PID 制御</p> <p>第14週 古典制御と現代制御：伝達関数と状態方程式</p> <p>第15週 現代制御：状態フィードバックとオブザーバ</p>
<p>[この授業で習得する「知識・能力」]</p> <p>1. 機械システムなどのシステムの数式モデルを得ることができる。</p> <p>2. ラプラス変換・逆変換を計算できる。また、それらを用いて微分方程式を解くことができる。</p> <p>3. 機械システムなどのブロック線図を構築することができる。</p> <p>4. ブロック線図を理解し，変形，整理，簡略化することができる。</p>	<p>5. 伝達関数やボード線図とは何かを説明できる。</p> <p>6. 周波数特性と過度応答を理解し，伝達関数から，システムの応答，ボード線図の概略を描くことができる。</p> <p>7. システムの安定性の意味を理解しており，安定判別ができる。</p> <p>8. 制御系の定常特性を求める手法や評価する指標を説明できる。</p> <p>9. 与えられた仕様を満たすようなフィードバック制御系を設計することができる。</p> <p>10. 現代制御理論に関する用語が説明することができる。</p>
<p>[この授業の達成目標]</p> <p>制御工学に関する基礎理論を理解し，システムの数式モデル化やそのシステムの特性を知り，フィードバック制御系を構成するために必要な専門知識を習得し，制御系の設計に応用できる。</p>	<p>[達成目標の評価方法と基準]</p> <p>制御工学に関する「知識・能力」1～11の確認を中間試験，期末試験で行う。1～11に関する重みはほぼ同じである。合計点の60%の得点で，目標の達成を確認できるレベルの試験を課す。</p>
<p>[注意事項] 数式の背景にある，物理的意味をきちんと理解することが重要である。本教科は，専攻科で学ぶ制御機器工学，メカトロニクス工学特論などの基礎となる教科である。</p>	
<p>[あらかじめ要求される基礎知識の範囲] 数学の微分・積分，線形代数，機械力学は十分に理解している必要がある。</p>	
<p>[自己学習] 授業で保証する学習時間と，予習・復習（中間試験，定期試験のための学習も含む）に必要な標準的な学習時間の総計が，90時間に相当する学習内容である。</p>	
<p>参考書：「自動制御」伊藤正美著（丸善），「システムと制御」細江繁幸編（オーム社）など</p>	
<p>[学業成績の評価方法および評価基準] 中間・期末の試験結果の平均値を最終評価とする。前期末試験の再試は行わない。</p>	
<p>[単位修得要件] 学業成績で60点以上を取得すること。</p>	

授業科目名	開講年度	担当教員名	学年	開講期	単位数	必・選
電子回路	平成 28 年度	三宅 秀人	5	前期	学修単位 2	選択必修

[ 授業のねらい ] 機械工学を専攻する学生として必要な電子回路の知識を修得する . 半導体デバイスおよび、トランジスタ増幅回路、オペアンプを使ったアナログ回路とデジタル IC を使ったデジタル論理回路について理解する .

[ 授業の内容 ] 授業の内容はすべて、学習・教育到達目標 ( B )  
 < 専門 > および JABEE 基準 1 ( 2 ) ( d ) ( 2 ) a) に対応する .

第 1 週 電気の基礎知識  
 第 2 週 交流回路の基礎  
 第 3 週 アナログ回路の基礎  
 第 4 週 四端子パラメータ回路  
 第 5 週 デジタル回路の基礎  
 第 6 週 論理回路の基礎  
 第 7 週 半導体とデバイス  
 第 8 週 前期中間試験

第 9 週 トランジスタと基本回路  
 第 10 週 トランジスタ増幅回路  
 第 11 週 アナログ集積回路  
 第 12 週 オペアンプの基本機能  
 第 13 週 デジタル集積回路  
 第 14 週 フィルタ回路と光デバイス回路  
 第 15 週 前期範囲のまとめ・解説

[ この授業で習得する「知識・能力」 ]

- 1 . 電気回路および電子回路に関する基礎的な内容が理解できる .
- 2 . デジタル信号および回路の基礎、パルス応答が理解できる .
- 3 . ブール代数および NAND ゲートが理解できる .
- 4 . 半導体デバイスの基本動作が理解できる .

- 5 . トランジスタの基本動作と増幅回路が理解できる .
- 6 . オペアンプの基本動作、応用回路が理解できる .
- 7 . 論理回路の種類とその基本動作が理解できる .
- 8 . 発光及び受光デバイスと回路が理解できる .

[ この授業の達成目標 ]

電気回路の基礎を理解し、回路の計算ができる . ダイオード、トランジスタなどの半導体デバイスを加えた電子回路、および、オペアンプを使った各種のアナログ回路とデジタル論理回路についての基本回路が理解できる .

[ 達成目標の評価方法と基準 ]

電子回路に関する「知識・能力」 1 ~ 8 の確認を中間試験、期末試験、レポートにより評価する . 1 ~ 8 に関する重みは同じである . 2 回の試験の平均を 70 % , 小テスト・レポートを 30 % として評価する . 合計点の 60 % で目標の達成を確認できるレベルの試験等を課す .

[ 注意事項 ] 本教科は後に学習する応用電子回路論 ( 専攻科 ) の基礎となる教科である . 規定の単位数に基づき、自己学習を前提として授業を進め、自己学習の成果を評価するためにレポートの提出を求めるので、日頃から自己学習に励むこと .

[ あらかじめ要求される基礎知識の範囲 ]

本教科は第 3 学年で学習する電気工学概論が基礎となる教科である . 電気工学概論の基本事項について確実に理解していること .

[ 自己学習 ] 授業で保証する学習時間と、予習・復習 ( 中間試験、定期試験のための学習も含む ) およびレポート作成に必要な標準的な学習時間の総計が、90 時間に相当する学習内容である .

教科書 : 「機械系の電子回路」高橋晴雄、阪部俊也 著 コロナ社

参考書 : 「インタフェースの電子回路入門」藤原 修著 オーム社

「最新電子回路入門」藤井信生、岩本 洋著 実教出版

[ 学業成績の評価方法および評価基準 ] 前期中間、前期末の 2 回の試験の平均点を 70 % , 小テスト・レポートの結果を 30 % とし、その合計点で評価する .

[ 単位修得要件 ] 学業成績の評価方法によって、学業成績で 60 点以上を取得すること .

授業科目名	開講年度	担当教員名	学年	開講期	単位数	必・選
ロボット工学	平成28年度	白井 達也	5	前期	学修単位2	選択必修

<p>[ 授業のねらい ]</p> <p>ロボット要素技術の基本であるモータ, センサ技術, 機械要素の動作原理と構造について理解すると同時に, ロボットの運動学について理解する。さらにロボット工学分野の要素技術の歴史, 現状, 未来像に関する説明を通して, ロボット技術(RT)の本質を理解する。</p>	
<p>[ 授業の内容 ]</p> <p>すべての内容は学習・教育到達目標 ( B ) &lt; 専門 &gt;  [JABEE 基準 1(2)(d)(2)a) ] に対応する。  序論 学習・教育目標 ( A ) &lt; 視野 &gt; &lt; 技術者倫理 &gt;  [JABEE 基準 1(2)(a), (b) ]</p> <p>第1週 産業界におけるメカトロニクス技術  第2週 ロボットの構成  多関節ロボットの運動学  第3週 順運動学(1) ベクトルによる表現  第4週 順運動学(2) 行列による表現, 回転行列  第5週 順運動学(3) 姿勢の表現 (オイラー角)  第6週 逆運動学(1) 軌道計画, 台形速度制御</p>	<p>第7週 逆運動学(2) 分解速度制御法 ( ヤコビ行列の導出 )  第8週 中間試験  第9週 中間試験の解説  逆運動学(3) 特異姿勢, 一般化逆行列  多関節ロボットの力学  第10週 多関節ロボットの静力学, 仮想仕事の原理  第11週 動力学 ( ラグランジュの運動方程式 )  第12週 動力学 ( 運動エネルギーと位置エネルギー )  第13週 動力学 ( アクチュエータのダイナミクス )  多関節ロボットの制御則  第14週 PID 制御の基礎, 位置制御・速度制御・力制御  第15週 コンプライアンス制御, ハイブリッド制御, インピーダンス制御</p>
<p>[ この授業で習得する「知識・能力」 ]</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. ロボットの構成要素を説明できる。</li> <li>2. 代表的なロボットの構造を説明できる。</li> <li>3. 水平多関節ロボットの運動学を行列演算形式で記述できる。</li> <li>4. 2次元平面における回転行列を導出できる。</li> <li>5. オイラー角と姿勢行列の相互変換ができる。</li> <li>6. PTP / CP 制御, 直線 / 円弧補間の違いを説明できる。</li> <li>7. 台形速度制御について説明できる。</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>8. 多関節ロボットのヤコビ行列を導出できる。</li> <li>9. 特異姿勢とはなにか, 数式を用いて説明できる。</li> <li>10. ロボットの関節トルクと手先力の関係式を導出できる。</li> <li>11. ギア比と角速度, トルクの関係を説明できる。</li> <li>12. P 制御, I 動作, D 動作について説明できる。</li> <li>13. マニピュレータの代表的な力制御法の特徴を説明できる。</li> </ol>
<p>[ この授業の達成目標 ]</p> <p>ロボットの構造や機構に関する基礎理論を理解し, 多関節ロボットの運動学 / 逆運動学と力学の導出に必要な専門知識を習得し, ロボットの挙動や特性の解析に応用できる。</p>	<p>[ 達成目標の評価方法と基準 ]</p> <p>ロボットの運動学 / 逆運動学と力学に関する「知識・能力」1 ~ 13 の確認を中間試験, 期末試験で行う。1 ~ 13 に関する重みは同じである。合計点の60%の得点で, 目標の達成を確認できるレベルの試験を課す。</p>
<p>[ 注意事項 ] 授業はパワーポイントを併用するが, データの提供は行なわないのでしっかりとノートを取ること。  本教科は後に学習する「メカトロニクス工学特論 ( 専攻科 ) 」の基礎となる教科である。</p>	
<p>[ あらかじめ要求される基礎知識の範囲 ] 本教科は「メカトロニクス」, 「電気工学概論」の学習が基礎となる教科である。さらに, 数学の微分積分, 三角関数, 指数関数, 行列演算について理解していること。機械運動学における質点の運動, 力とモーメントについて理解していること。</p>	
<p>[ 自己学習 ] 授業で保証する学習時間と, 予習・復習 ( 中間試験, 定期試験のための学習も含む ) 及びレポート作成に必要な標準的な学習時間の総計が, 90 時間に相当する学習内容である。</p>	
<p>教科書: 「基礎ロボット工学」 ( 小川鑠一, 加藤了三 )  参考書: 「ロボットの力学と制御」 ( 有本 卓 ), 「ロボット工学入門」 ( 中野栄一 ), 「ロボット制御基礎論」 ( 吉川恒夫 ) など</p>	
<p>[ 学業成績の評価方法および評価基準 ] 後期中間, 学年末の2回の試験の平均点で評価する。ただし, 中間試験において60点に達していない場合には, それを補うための補講に参加し, 再試験により該当する試験の成績を上回った場合には60点を上限として評価する。学年末試験の再試は行わない。</p>	
<p>[ 単位修得要件 ] 学業成績で60点以上を取得すること。</p>	



授業科目名	開講年度	担当教員名	学年	開講期	単位数	必・選
電気電子要素	平成28年度	辻琢人, 柴垣寛治	4	後期	学修単位2	選択

[授業のねらい] 電気回路及び電子回路に関する直流・交流の基礎的な理論及び定理, 受動素子及び能動素子の種類と構造と原理と使い方について実践的な知識を学ぶ。基礎的な電気回路及び電子回路で使用される部品について具体的な知識を学ぶ。そして, モータ駆動回路やセンサ入力回路などについて学ぶ。また, RT 関係の回路図を読んで機能の概略を理解すると共に, 実体配線図を描いて基板製作が可能なレベルの知識を学ぶ。

[授業の内容] すべての内容は, 学習・教育到達目標(B)<専門>および JABEE 基準 1(2)(d)(2)a に対応する。

- 第1週 直流回路の基礎理論(オームの法則, キルヒホッフの法則)
- 第2週 交流回路の基礎理論(交流, インピーダンス)
- 第3週 電気回路部品(抵抗, コンデンサ, インダクタ)
- 第4週 電子回路部品(ダイオード, バイポーラトランジスタ, FET, 発光ダイオード)
- 第5週 回路作製の基礎 1(コネクタ類, 基板, 中継コネクタ, パネル取り付け, ケーブルなど)
- 第6週 回路作製の基礎 2(基板回り, 製作技術, 種類)
- 第7週 回路作製の基礎 3(基板の作製方法)
- 第8週 計測機器の基礎(テスタ, オシロスコープ, 計測方法)

- 第9週 電子回路の基礎 1(トランジスタの使い方, 増幅回路)
- 第10週 電子回路の基礎 2(オペアンプ, 増幅器, ボルテージフォロア)
- 第11週 電子回路の基礎 3(タイマーIC, 分周回路: 音程・LED 光量制御)
- 第12週 PWM 制御の基礎(PWM 制御)
- 第13週 実用的な電子回路 1(Hブリッジ)
- 第14週 実用的な電子回路 2(変圧回路, 整流回路, 平滑回路)
- 第15週 実用的な電子回路素子(モータドライブ素子, センサ回路)

[この授業で習得する「知識・能力」]

1. 電気回路の基礎理論を理解し, それに関する計算ができる。
2. 電気回路部品の役割を説明できる。
3. 電子回路部品の役割を説明できる。
4. 計測機器を使った測定方法を説明できる。
5. 基本的な電子回路の動作を理解し, 説明できる。
6. 電子機器の基本的な制御方法を説明できる。

[この授業の達成目標]

電気回路及び電子回路の基礎的な法則を学び, 電気回路及び電子回路を構成する素子について概説する。それらの素子を使った様々な機能を持つ回路について説明する。そして, 実用的な電子回路素子を使った基本的な制御方法などについての知識を習得する。

[達成目標の評価方法と基準]

上記の「知識・能力」1~6に関連した問題を中間試験, 定期試験で出題し, 目標の達成度を評価する。評価結果が100点法で60点以上の場合に目標の達成とする。

[注意事項]

本科目は, 後に学習する基礎メカトロニクスや基礎組み込みシステムに関連する教科である。  
<電気電子工学科の学生は, 履修をしても単位を与えない。>

[あらかじめ要求される基礎知識の範囲]

機械工学, 電気・電子工学, 情報工学などの専門的な知識は必要としないが, 物理, 数学などの基礎知識を習得していること。

[自己学習]

授業で保証する学習時間と, 予習・復習(中間試験, 定期試験のための学習も含む)に必要な標準的な学習時間の総計が, 90時間に相当する学習内容である。

教科書: プリント配付

参考書:

[学業成績の評価方法および評価基準] 前期中間, 前期末の2回の試験の平均点で評価する。レポート・小テストを課した場合は, 学業成績の15%を上限として評価に組み入れることがある。

[単位修得要件] 学業成績で60点以上を取得すること。

授業科目名	開講年度	担当教員名	学年	開講期	単位数	必・選
基礎組み込みシステム	平成28年度	伊藤 明	5	前期	学修単位2	選

<p>[ 授業の目標 ]</p> <p>組み込みシステムを製作して活用できるための基礎知識，特にハードウェア寄りの知識を中心に学ぶ。</p>	
<p>[ 授業の内容 ]</p> <p>すべての内容は，学習・教育到達目標(B)&lt;専門&gt;および JABEE 基準 1(2)(d)(2)a に対応する。</p> <p>第1週 組み込みシステムとは（種類と利用例）</p> <p>第2週 計算機の構成（CPU，メモリ，クロック，電源）</p> <p>第3週 マイコン（Arduino）の機能（PIO，AD変換，PWM，通信）とプログラミング方法</p> <p>第4週 センサ、アクチュエータとの接続（信号インターフェース，駆動回路，アイソレーション）</p> <p>第5週 アナログ信号とデジタル信号（マージン，量子化誤差，誤り訂正）</p>	<p>第6週 n進法、組み合わせ回路</p> <p>第7週 順序回路（カウンタ，分周器）</p> <p>第8週 A/D変換（サンプリング周波数，基準電圧，精度）、D/A変換</p> <p>第9週 一定時間処理（タイマー割り込み）</p> <p>第10週 ノイズ対策（パスコン，ノイズフィルタ），スイッチ入力（チャタリング，プルアップ，プルダウン）</p> <p>第11週 デジタルフィルタ（平滑化処理）</p> <p>第12週 LEDの点灯，ピエゾブザー制御</p> <p>第13週 液晶ディスプレイへの文字表示</p> <p>第14週 光センサ，温度センサによる計測</p> <p>第15週 モータ制御（ステッピングモータ，サーボモータ，DCモータ）</p>
<p>[ この授業で習得する「知識・能力」 ]</p> <p>1. 組み込みシステムのハードウェア構成について理解できる。</p> <p>2. 組み込みマイコンを用いたセンサ計測値の入力方法について理解している。</p> <p>3. 組み込みマイコンを用いたパラレルデジタル入出力(PIO)について理解している。</p> <p>4. 組み込みマイコンを用いたモータ制御の基礎について理解している。</p> <p>5. 組み込みマイコンへのプログラミングについて理解している。</p>	
<p>[ この授業の達成目標 ]</p> <p>論理回路素子を用いたデジタル回路の設計ノウハウの基礎を学ぶ。クロック，パスコン，プルアップ/ダウンなど実際の回路を製作する上で必要な知識についても説明する。さらにプログラミングと組み込みシステム構築に必要な情報工学の基礎知識を学ぶ。マイコン周辺回路とソフトウェア製作ができる実践的な知識を身に付ける。</p>	<p>[ 達成目標の評価方法と基準 ]</p> <p>上記の「知識・能力」1～8を網羅した問題を中間試験および定期試験，および課題レポートとして Arduino マイコンでのプログラミング課題を出題し，目標の達成度を評価する。プログラミングの習熟度の確認については，口頭試問を行う。合計点の60%の得点で，目標の達成を確認できるレベルの試験を課す。</p>
<p>[ 注意事項 ]</p> <p>マイコンを用いた電子制御の基礎について理解して欲しい。プログラミングの自習をするためにパソコンが必要だが，一般的な機種で良い。電子情報工学科学生は，既に第4学年までに修得した内容に含まれる内容であるために，履修をしても単位を与えない。</p>	
<p>[ あらかじめ要求される基礎知識の範囲 ]</p> <p>情報処理，情報処理と関連が深いのでよく理解しておくこと。電気回路の基礎を予め習得していること。</p>	
<p>[ 自己学習 ] 授業で保証する時間，中間試験，定期試験の準備を含む予習復習時間，プログラミングとレポート作成に必要な標準的な時間の合計が，90時間に相当する内容となっている。</p>	
<p>[ 教科書 ]：基本的にはプリントおよび Moodle 上の自作教材を中心に講義を行うが，随時『Arduinoをはじめよう 第3版 (Make:PROJECTS)』（Massimo Banzi, Michael Shiloh 著，船田 巧 訳，オライリージャパン）を使用予定。</p> <p>[ 教材 ]：Arduinoをはじめようキット（スイッチサイエンス）と上記教科書を用いてプログラミング自習する。</p>	
<p>[ 学業成績の評価方法および評価基準 ]</p> <p>前期中間，前期末の2回の試験を60%，レポートを20%，プログラムに関する口頭試問20%として評価する。再試験はしない。</p> <p>[ 単位修得要件 ]</p> <p>学業成績の評価で60点以上を取得すること。</p>	

授業科目名	開講年度	担当教員名	学年	開講期	単位数	必・選
インターンシップ	平成28年度	機械工学科全教員	4・5	通年	履修単位1	選

[授業のねらい] 社会との密接な接触を通じて、技術者として必要な資質と実践的技術感覚を体得する。	
<p>[授業の内容]</p> <p>内容は、学習・教育到達目標(B) &lt;展開&gt; と JABEE 基準 1(d)(2)d) に対応する。</p> <p>次のインターンシップ機関（以下、実習機関）、内容および期間で実務上の問題点と課題を体験し、日報、報告書、発表資料を作成し、発表を行う。</p> <p>【実習機関】学生の指導が担当可能な企業または公共団体の機関で教務委員会の推薦により校長が選定して委属した機関。ただし、第5学年の就職内定者については、内定先企業等への実習とする。</p>	<p>【内容】第4学年および第5学年学生が従事できる実務のうち、インターンシップの目的にふさわしい業務</p> <p>【期間】1週間から3週間（実働5日以上）</p> <p>【日報】毎日、日報を作成すること。</p> <p>【課題】インターンシップ終了後に、報告書を作成し提出すること。</p> <p>【発表】夏季休暇後にインターンシップ発表会を開催するので、発表資料を作成し、発表準備を行うこと。</p>
<p>[この授業で習得する「知識・能力」]</p> <p>1. 技術者として必要な資質が分かり、それらを体得できる。</p> <p>2. 実践的技術感覚が分かり、それらを体得できる。</p> <p>3. 体得したことを日報にまとめることができる。</p>	<p>4. 体得したことを報告書にまとめることができる。</p> <p>5. 体得したことを発表資料にすることができる。</p> <p>6. 体得したことを発表し、質疑応答することができる。</p>
<p>[この授業の達成目標]</p> <p>社会との密接な接触を通じて、技術者として必要な資質と実践的技術感覚を体得し、それらを日報や報告書にまとめ、それらをもとに、発表資料を作成し、それを伝えられる。</p>	<p>[達成目標の評価方法と基準]</p> <p>上記の「知識能力」1～6の習得具合を勤務状況、勤務態度、日報、報告書および発表の項目を総合して評価する。評価に対する「知識・能力」の各項目の重みは同じである。</p>
<p>[注意事項] インターンシップの内容は、第4学年および第5学年の学生が従事できる実務のうち、インターンシップの目的にふさわしい業務であること。第5学年の就職内定者については、内定先企業等への実習であること。実習機関の規則を厳守すること。評定書を最終日に受け取ったら、担任に提出すること。インターンシップの手引き、筆記用具、メモ帳(手帳)、日報、実習先から指定されている物、評定書を持参すること。</p>	
<p>[あらかじめ要求される基礎知識の範囲] 心得(時間の厳守(10分前集合)、挨拶、お礼など)</p>	
<p>[レポート等] 日報は、毎日、作成し、報告書も作成し、実習指導責任者の検印を受けて、インターンシップ終了後に、担任に提出すること。発表会用に発表資料および発表の準備をすること。</p>	
<p>教科書：特になし。 参考書：インターンシップの手引き</p>	
<p>[学業成績の評価方法および評価基準] 「インターンシップの成績評価基準」に定められた配点に従って、勤務状況、勤務態度、日報、報告書および発表により成績を評価する。</p>	
<p>[単位修得要件] 総合評価で「可」以上を取得すること。</p>	