

授業科目名	開講年度	担当教員名	学年	開講期	単位数	必・選
応用数学	平成21年度	白井, 長瀬	4	通年	学修単位2	必

[授業のねらい]

講義は、「フーリエ級数とラプラス変換」及び「複素関数論」からなる。これらの理論は、工学にとって必須のものであり道具として自由に使いこなせるようになることを目標とする。どの理論も今まで学んできた微分積分学の生きた知識が要求されるので、その再確認もしていきたい。

[授業の内容]

授業の内容は全て学習・教育目標(B)〈基礎〉, および JABEE 基準 1 (1)(c)に対応する。

前期

(フーリエ級数)

第1週 フーリエ級数の考え方/周期2 のフーリエ級数

第2週 一般の周期関数のフーリエ級数

第3週 フーリエ級数の性質と収束

第4週 具体的な関数のフーリエ級数展開

第5週 偶関数, 奇関数のフーリエ級数展開

第6週 複素形式のフーリエ級数

第7週 具体的な関数の複素フーリエ級数展

第8週 中間試験

第9週 偏微分方程式へのフーリエ級数の応用

(ラプラス変換)

第10週 ラプラス変換の定義

第11週 ラプラス変換の性質

第12週 具体的なラプラス変換

第13週 逆ラプラス変換

第14週 逆ラプラス変換の性質と具体的な逆ラプラス変換

第15週 ラプラス変換の常微分方程式への応用

後期

(複素関数論)

第1週 複素数

第2週 極座標

第3週 複素数の極形式表示

第4週 複素関数

第5週 複素関数の写像(べき関数, 指数関数)

第6週 指数関数と三角関数

第7週 対数関数(逆関数), 複素べき関数

第8週 中間試験

第9週 平面上の曲線

第10週 複素積分

第11週 コーシーの積分定理

第12週 コーシーの積分公式

第13週 テーラー展開とローラン展開

第14週 孤立特異点と留数計算

第15週 留数定理, 応用

授業科目名	開講年度	担当教員名	学年	開講期	単位数	必・選
応用数学（つづき）	平成21年度	白井，長瀬	4	通年	学修単位2	必

<p>[この授業で習得する「知識・能力」]</p> <p>(フーリエ級数)</p> <p>1. 次の概念が理解できる：フーリエ係数，フーリエ級数偶関数，奇関数，複素形式のフーリエ級数</p> <p>2. 具体的な関数のフーリエ係数が計算で求められる．</p> <p>3. 具体的な関数のフーリエ級数展開が求められる．</p> <p>4. 簡単な偏微分方程式がフーリエ級数を用いて解ける．</p> <p>(ラプラス変換)</p> <p>5. 次の概念が理解できる．：ラプラス変換の積分変換，移動法則，微分・積分法則</p> <p>6. 具体的な関数のラプラス変換が求められる．</p> <p>7. 簡単な常微分方程式がラプラス変換を用いて解ける．</p>	<p>(複素関数論)</p> <p>8. 複素数が平面上に表示できる．</p> <p>9. 複素数の四則演算が極形式を使って簡単にできる．</p> <p>9. 円分方程式が解ける．</p> <p>10. 正則関数の概念が理解できて具体的な関数についてコーシー・リーマンの関係式が確かめられる．</p> <p>11. 複素関数の曲線上の積分が計算できる</p> <p>12. コーシーの積分定理・積分公式を用いて複素積分の計算ができる．</p> <p>13. 複素関数のテーラー及びローラン級数展開ができる．</p> <p>14. 留数計算を用いて積分の計算ができる．</p>
<p>[この授業の達成目標]</p> <p>フーリエ級数，ラプラス変換，複素関数論の概念を理解し，具体的な関数に適用して解を求めることができる．</p>	<p>[達成目標の評価方法と基準]</p> <p>フーリエ級数，ラプラス変換，複素関数論に関する「知識・能力」1～14の確認を中間試験，前期末試験，後期中間試験，学年末試験で行う．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．</p>
<p>[注意事項]</p> <p>微積分のあらゆる知識を使うので，低学年次に学んだことの復習を十分にすること．疑問が生じたら直ちに質問すること．</p>	
<p>[あらかじめ要求される基礎知識の範囲]</p> <p>微積分の全ての知識．その他，低学年の数学の授業で学んだこと．</p>	
<p>[自己学習]</p> <p>授業で保証する学習時間と，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：「応用数学」 田河他著（大日本図書）</p> <p>参考書：「高専の数学」田代・難波編（森北出版）</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回の試験の平均点で評価する．ただし，学年末試験以外の試験に関しては，60点に達していない者には再試験を実施するかまたは課題を提出させ60点を上限とし再評価する．</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
応用物理	平成21年度	仲本 朝基	4	通年	学修単位2	必

[授業のねらい]

物理は自然界の法則，原理を学ぶ学問であり，専門科目を学ぶための重要な基礎科目である．本講義では，微分，積分，ベクトルを使い，大学程度の物理を学ぶ．古典力学および電磁気学を学ぶ．

[授業の内容] 第1週～第30週までの内容はすべて，学習・教育目標（B）＜基礎＞およびJABEE基準1(1)(c)に相当する．

前期

（古典力学）

- 第1週 変位・速度・加速度
- 第2週 ニュートンの運動三法則
- 第3週 放物運動
- 第4週 単振動（水平方向）
- 第5週 単振動（鉛直方向、減衰振動などの応用）
- 第6週 運動量と力積，運動エネルギーと仕事
- 第7週 保存力とポテンシャル
- 第8週 前期中間試験
- 第9週 角運動量とその保存則
- 第10週 重心運動と相対運動
- 第11週 運動量保存則と衝突
- 第12週 剛体とそのつり合い
- 第13週 固定軸の周りの剛体の運動
- 第14週 慣性モーメントの導出
- 第15週 剛体の平面運動

後期

（電磁気学）

- 第16週 クーロンの法則，電場
- 第17週 ガウスの法則
- 第18週 電位と導体
- 第19週 キャパシター
- 第20週 誘電体
- 第21週 電場のエネルギー，オームの法則
- 第22週 ジュール熱，起電力，キルヒホッフの法則
- 第23週 後期中間試験
- 第24週 磁場，磁性体，ローレンツ力
- 第25週 ビオ・サバールの法則
- 第26週 アンペールの法則
- 第27週 電磁誘導
- 第28週 自己誘導・相互誘導，磁場のエネルギー
- 第29週 交流，電気振動
- 第30週 変位電流，マクスウェル方程式，電磁波

授業科目名	開講年度	担当教員名	学年	開講期	単位数	必・選
応用物理（つづき）	平成21年度	仲本 朝基	4	通年	学修単位2	必

<p>[この授業で習得する「知識・能力」] (古典力学)</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 加速度, 速度, 位置・変位を求めることができる. 2. 与えられた条件下において適切な運動方程式を記述できる. 3. 単振動現象に関連する諸物理量を求めることができる. 4. 運動量と力積, または運動エネルギーと仕事の関係を用いて, 適切な関係式を記述でき, 関連する諸物理量を求めることができる. 5. 保存力場の性質を利用して, 適切な関係式を記述でき, 関連する諸物理量を求めることができる. 6. 角運動量が保存される系において, 適切な関係式を記述でき, 関連する諸物理量を求めることができる. 7. 重心および重心系の性質を利用して, 諸関係式または諸物理量を求めることができる. 8. 運動量が保存される系において, 適切な関係式を記述でき, 関連する諸物理量を求めることができる. 9. 静止している質点系において, 並進と回転におけるつり合い式を記述でき, 関連する諸物理量を求めることができる. 10. 運動している質点系において, 並進と回転に対する運動方程式を記述でき, 関連する諸物理量を求めることができる. 11. 慣性モーメントを求めることができる. 	<p>(電磁気学)</p> <ol style="list-style-type: none"> 13. クーロンの法則またはガウスの法則を用いて電場を求めることができる. 14. 電場を用いて電位を求めることができる. 15. 導体の性質を利用して, 関連する諸物理量を求めることができる. 16. キャパシタの電気容量を求めることができる. 17. 誘電体の性質を利用して, 関連する諸物理量を求めることができる. 18. 静電エネルギーを求めることができる. 19. オームの法則, キルヒホッフの法則や電気抵抗の性質を利用して, 関連する諸物理量を求めることができる. 20. 磁場中での荷電粒子の運動を記述できる. 21. ビオ・サバルの法則またはアンペールの法則を用いて磁場を求めることができる. 22. 電磁誘導の法則を用いて, 関連する諸物理量を求めることができる. 23. 自己誘導または相互誘導の性質を用いて, 関連する諸物理量を求めることができる. 24. 交流回路において, 適切な関係式を記述でき, 関連する諸物理量を求めることができる.
<p>[この授業の達成目標]</p> <p>古典力学および電磁気学の基礎を理解し, それらに関連した諸物理量を求めるために数学的知識に基づいて問題を式に表すことができ, 解を求めることができる.</p>	<p>[達成目標の評価方法と基準]</p> <p>上記の「知識・能力」1~24の各習得度確認を小テスト, 2回の中間試験, 2回の定期試験によって行う。「知識・能力」の各項目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の達成とみなせるレベルの試験を課す.</p>
<p>[注意事項] ほぼ毎回, 前回の復習を兼ねた小テストを行うので, 日頃から復習を心がけること.</p>	
<p>[あらかじめ要求される基礎知識の範囲] 3年生までに習った数学および物理の知識は十分に修得していること.</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, 小テスト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>教科書: 物理学(三訂版) 小出昭一郎著 裳華房 参考書: 大学1・2年生なら知っておきたい物理の基本[力学編], 理系なら知っておきたい物理の基本ノート[電磁気学編] いずれも為近和彦著 中経出版</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75%, 小テストの平均点を25%として評価する. ただし, 前期中間, 前期末, 後期中間試験で60点を取得できない場合には, 再試験を各1度ずつ行い, 本試験の点数を上回った場合には60点を上限として評価する. 学年末試験および小テストにお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
創造工学	平成21年度	機械工学科全教員	4	前期	履修単位2	必

<p>[授業のねらい]</p> <p>「魅力的な製品」の実現を目指して学生自ら技術的課題と目標を設定し、期日や材料の制限下で実現可能性を考慮に入れた仕様・計画の立案、設計・製作を完遂する。一連の過程を通して、解決すべき課題の発見と解決手法を実践的に体験する。技術者としてのモチベーション（意欲、情熱、チャレンジ精神など）を涵養し、これまでに学んだ学問・技術の応用能力、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する。実習を通して創造力の幅を広げ、より高度な設計技術を実地で身に付ける。</p>	
<p>[授業の内容]</p> <p>クラスを班（各班2～5名）に分け、指定された大枠のテーマを満たす「魅力的な製品」を各班で1台ずつ製作する。考案、仕様策定、計画立案、設計・製作、プレゼンテーションを班員全員で協力して行う。製作する製品はセンサやスイッチなどを入力とし、電気モータやエアシリンダを動力とする。動力およびアルミ材など、最低限必要な材料は支給する。</p> <p>学外のエンジニアを講師として招き、エンジニアリングデザインに関する実践的な知識や経験に関する講義を行なうと共に、各班の「魅力的な製品」の設計・製作においても助言を受けることができる。</p> <p>第1週 授業内容および自動制御に関するガイダンス 学習・教育目標（A）＜視野＞ [JABEE 基準 1(1)(a)]</p>	<p>学習・教育目標（B）＜専門＞ [JABEE 基準 1(1)(d)(2)a)]</p> <p>第2週～第3週 アイデア討論、仕様策定および概略設計 学習・教育目標（B）＜専門＞、＜展開＞ [JABEE 基準 1(1)(d)(2)a),c),e)]</p> <p>第4週 アイデア発表会 学習・教育目標（C）＜発表＞ [JABEE 基準 1(1)(f)]</p> <p>第5週～第14週 詳細設計、課題製作 学習・教育目標（A）＜意欲＞ [JABEE 基準 1(1)(e), (g)] 学習・教育目標（B）＜専門＞、＜展開＞ [JABEE 基準 1(1)(d)(2)a),b),c),e),h)]</p> <p>第15週 成果発表会 学習・教育目標（C）＜発表＞ [JABEE 基準 1(1)(f)]</p>
<p>[この授業で習得する「知識・能力」]</p> <p>1. テーマを進める上で準備すべき事柄を認識し、継続的に学習できる。</p> <p>2. テーマ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できる。</p>	<p>3. ゴールを意識し、計画的に課題を進められる。</p> <p>4. テーマを進める過程で自ら創意・工夫できる。</p> <p>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と的確な討論を行なえる。</p> <p>6. 報告書を論理的に記述し、期限内に提出できる。</p>
<p>[この授業の達成目標]</p> <p>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、チーム内で成果・問題点等を論理的に記述・伝達・討論できる。</p>	<p>[達成目標の評価方法と基準]</p> <p>上記の「知識・能力」1～6の習得の度合いを中間および最終発表会のプレゼンテーションと完成した成果物と最終報告書で評価する。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、それぞれの報告書および発表の評価レベルを設定し、中間発表を15%、最終報告書を75%、最終発表を5%、課題作品を5%として評価する。</p>
<p>[注意事項] 創造工学は3学年で行ったロボット製作（総合実習）に加えて、より高度な技術が要求される。製作に当てられる時間が少ないため計画にしたがって効率的に作業を行う必要があり、チームワークが重要となる。</p>	
<p>[あらかじめ要求される基礎知識の範囲]</p> <p>1, 2学年の工作実習, 3学年の総合実習, 設計製図, 機械加工学, コンピュータプログラミング等。</p>	
<p>[レポート等]</p> <p>学期末に、製作した成果物のアイデア、機構、図面をまとめたレポートを各人1部提出する。</p>	
<p>教科書：プリント配布 参考書：1, 2学年「機械工作法」の教科書, 「はじめてのロボット創造設計」（米田, 講談社）など。</p>	
<p>[学業成績の評価方法および評価基準]</p> <p>中間発表を15%、最終報告書を75%、最終発表を5%、課題作品を5%として100点満点で評価する。</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
機械工学演習	平成21年度	機械工学科全教員	4	後期	学修単位2	必

[授業のねらい]

演習を通して、機械工学に関する専門知識と実験技術を把握し、継続的・自主的に学習できる能力、あるいは修得した知識をもとに創造性を発揮し、計画的に仕事ができる能力の育成を目指す。また、研究発表を通して、文章表現力、プレゼンテーション等のコミュニケーション能力の育成を目指す。第5学年における卒業研究の正式配属の前に、各実験室で卒業研究テーマに準じた研究活動を教員指導のもとで少人数単位にて予備的に行なうことで、第5学年に進級後、円滑に卒業研究に取り組むことができる。

[授業の内容]

各教員より提案された以下の専門分野に関する演習テーマを学生は選び、各教員の指導のもとに演習を行なう。各教員は3～4名の学生を指導する。

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・トライボロジーに関するテーマ
 流体工学に関するテーマ
 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
 学年末に最終発表を行う。

第1週 授業内容に関するガイダンス

学習・教育目標(A) < 視野 > [JABEE 基準 1(1)(a)]

第2週～第14週

材料力学、生産工学、機械要素・トライボロジー、流体工学、熱工学、機械力学・制御、知能機械学・機械システムに関連する課題の研究

学習・教育目標(A) < 意欲 > [JABEE 基準 1(1)(g)]

学習・教育目標(B) < 専門 > , < 展開 >

[JABEE 基準 1(1)(d)(2)b), c), (h)]

第15週 発表会

学習・教育目標(C) < 発表 > [JABEE 基準 1(1)(f)]

[この授業で習得する「知識・能力」]

1. 修得した知識・能力を超える問題に備えて、継続的・自立的に学習できる。
2. 修得した知識をもとに創造性を発揮し、自ら取り組む課題を限られた時間内で計画的に進め、まとめることができる。

3. 自らの取り組む課題に関する成果・問題点等を論理的に記述・伝達・討論できる。
4. 成果を決められた時間で発表できる。

[この授業の達成目標]

選択した演習テーマを解決するために、必要とする専門知識を自主的に習得し、問題点を自ら見つけ出して計画的に遂行し、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]

演習テーマに関する「知識・能力」を、報告書の内容、発表(プレゼンテーションおよび口頭試問)の結果により評価する。評価に対する「知識・能力」の各項目の重みはほぼ均等である。満点の60%の得点で、目標の達成を確認する。

[注意事項]

学習したすべての教科を基礎とした5年生での卒業研究の導入部分となるため、それまでの学習の確認とともに、課題に対するしっかりとした計画の下に自主的に取り組むこと。

[あらかじめ要求される基礎知識の範囲]

課題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が必要となる。

[自己学習]

授業で保証する時間と、理解を深めるために、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ことにより必要となる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：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]

報告書を80点、発表を20点として評価する。

[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
熱力学	平成21年度	佐脇 豊	4	通年	学修単位 2	必

[授業のねらい]

熱力学は熱エネルギーの変化や転換を問題とする物理学に基づいているので、これを理解するためには、式の変化を追跡、理解するだけでなく、式に表される諸量の物理的意味や適応限界を念頭におきながら熱に関する諸現象を理解し、自由に計算できる段階に指導する。

[授業の内容]

前期

本科目内容は、前期および後期を通じて、すべて学習・教育目標 (B) <専門> [JABEE 基準 1 (1)(d)(2)a] に相当する項目である。

前期

- 第1週 熱力学の第二法則
- 第2週 カルノーサイクル, 逆カルノーサイクル
- 第3週 クラジウス方程式, エントロピー
- 第4週 固体あるいは液体のエントロピー変化
- 第5週 理想気体のエントロピー変化
- 第6週 自由エネルギーと自由エンタルピー
- 第7週 エクセルギーとアネルギー
- 第8週 前期中間試験
- 第9週 カルノーサイクルと熱効率が同一の理論サイクル
- 第10週 オットーサイクル
- 第11週 ディーゼルサイクル
- 第12週 サバテサイクル
- 第13週 ブレイトンサイクル
- 第14週 圧縮機の理論サイクル
- 第15週 冷凍機, ヒートポンプの理論サイクル

後期

- 第1週 蒸気とガス
- 第2週 水の状態変化
- 第3週 水蒸気の h, s および x とその関係式
- 第4週 飽和蒸気表と過熱蒸気表の見方
- 第5週 水蒸気の $h-s$ 線図
- 第6週 ランキンサイクル
- 第7週 ランキンサイクルの効率改善法
- 第8週 後期中間試験
- 第9週 定常流一次元流れ
- 第10週 流れの基礎式
- 第11週 動圧と静圧, 全温度と静温度
- 第12週 ノズル内の流れ
- 第13週 臨界状態での流れ
- 第14週 末広ノズル, 背圧と速度の関係
- 第15週 摩擦のある流れ

授業科目名	開講年度	担当教員名	学年	開講期	単位数	必・選
熱力学(つづき)	平成21年度	佐脇 豊	4	通年	学修単位2	必

<p>[この授業で習得する「知識・能力」]</p> <ol style="list-style-type: none"> カルノーサイクルの意義が説明できる。 エントロピーの定義が説明できる。 各状態変化におけるエントロピー変化を計算できる。 自由エネルギーと自由エンタルピーの定義が説明できる。 エクセルギーとアネルギーの計算ができる。 各種サイクルの理論熱効率を導くことができる。 平均有効圧の意義と計算ができる。 圧縮機の必要な仕事が計算できる。 冷凍機，ヒートポンプの成績係数が説明できる。 ファンデルワールスの式が説明できる。 水の状態変化が説明できる。 かわき度に関する計算ができる。 飽和蒸気表と過熱蒸気表を用いて計算ができる。 水蒸気の h-s 線図を用いて計算ができる。 	<ol style="list-style-type: none"> ランキンサイクルの熱効率を導くことができる。 h-s 線図を用いてランキンサイクルの熱効率を計算できる。 再熱サイクル，再生サイクルを説明できる。 連続の式と一般エネルギーの式を使って計算ができる。 音速の式を説明できる。 全温度が計算できる。 ノズルの流出速度が計算できる。 臨界圧力の説明ができる。 先細ノズルと末広ノズルの設計計算ができる。 摩擦のある流れの計算ができる。
<p>[この授業の達成目標]</p> <p>熱力学に関する諸現象および基本的事項を理解し，熱機関，蒸気サイクルの設計に必要な専門知識，およびそれらの特性に関する専門知識を習得し，各種熱機関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>「知識・能力」1～24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。1～24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>熱力学の基本法則である第一法則と第二法則を完全に理解・把握し，熱と仕事の同等性およびエネルギーの有効性と無効性の概念を明確にする。各熱機関の熱効率(オットー，ディーゼル，サバテ，ランキン，ブレイトンサイクル)の定義とその特性を理解する。また，燃焼と地球環境汚染，公害等の関連についても考察し，判断力を養う。</p>	
<p>[あらかじめ要求される基礎知識の範囲]</p> <p>一般物理，化学，数学などの基礎知識に基づいて，主として工学的見地より，様々な熱機関，エネルギー変換の基礎理論を解明していく学問であり，数学の微積分，微分方程式，エネルギー式，運動方程式の知識が基礎となる。</p>	
<p>[自己学習]</p> <p>授業で保証する学習時間と，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：「機械技術者のための熱力学」 熱力学教育研究会編(産業図書)</p> <p>参考書：適宜指示する。</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・後期中間・学年末の4回の試験の平均点に小テスト(5%以下)の結果を加味して評価する。ただし，各試験において60点に達しない場合には，それを補うための再試験を実施する場合があります。60点を上限として評価する。なお，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，60点以上の評価を受けること。</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
水力学	平成21年度	近藤 邦和	4	通年	学修単位2	必

[授業のねらい]

流体力学への導入として、主に実験結果に基づいて現象を解明しようとする「水力学」について学習する。物質の流動現象は、いまでもって全てを理論的に解くことは不可能であり、実験的事実からの解析が重要な部分を占めている。この意味で、機器の設計・製作・試験において必要となる「水力学」の基礎知識と考え方を習得する。

[授業の内容]

前期

第1週 産業界における流体力学の位置付けと歴史

学習・教育目標(A) < 視野 > および JABEE 基準 1(1)(a),

学習・教育目標(A) < 技術者倫理 > および JABEE 基準 1(1)(b)

以下の内容は前期、後期すべて学習・教育目標(B) < 専門 > および JABEE 基準 1(1)(d)(2)a)に相当する項目である。

第2週 第3学年「熱・流体力学基礎(水力学)」の復習および演習(粘性、表面張力、液柱圧力計)

第3週 静水力学(面に働く静止流体力)

第4週 静水力学(圧力の中心)

第5週 静水力学(二次元曲面に働く力)

第6週 静水力学(浮力)

第7週 静水力学(相対的静止)

第8週 前期中間試験

第9週 前期中間試験の解答および試験範囲の総復習

第10週 流体運動の基礎(流れの状態)

第11週 連続の式(質量保存則)

第12週 ベルヌーイの定理(エネルギー保存則)

第13週 ベルヌーイの定理の応用

第14週 運動量方程式

第15週 運動量方程式の応用

後期

第1週 次元解析

第2週 次元解析の演習

第3週 相似則

第4週 相似則の演習

第5週 管路の流れ

第6週 円管流の速度分布(層流)

第7週 円管流の速度分布(乱流)

第8週 後期中間試験

第9週 後期中間試験の解答および試験範囲の総復習

第10週 円管流の圧力損失

第11週 ムーディ線図

第12週 円でない断面の管の損失

第13週 管路系

第14週 管路の総損失および動力

第15週 物体にはたらく流体力(抗力と揚力)

授業科目名	開講年度	担当教員名	学年	開講期	単位数	必・選
水力学(つづき)	平成21年度	近藤 邦和	4	通年	学修単位2	必

<p>[この授業で習得する「知識・能力」]</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 平面に働く静止流体力(全圧力)と圧力の中心について理解し、それを問題に応用することができる。 2. 二次元曲面に働く静止流体力(全圧力)について理解し、それを問題に応用することができる。 3. 流体中の物体にはたらく浮力について理解し、それを問題に応用することができる。 4. 相対的平衡について理解し、それを問題に応用することができる。 5. 連続の式、ベルヌーイの定理について理解し、それを問題に応用することができる。 6. 運動量方程式について理解し、それを流体が管壁などの物体に及ぼす力の問題に応用することができる。 7. レイノルズの実験、レイノルズ平均、レイノルズ応力について理解している。 	<ol style="list-style-type: none"> 8. 定理を用いて、流れ場に関連する物理量から無次元パラメータを求めることについて理解し、それを問題に応用することができる。 9. 相似則および流体工学で取り扱う無次元パラメータについて理解している。 10. 円管流の層流に関するハーゲン・ポアズイユの法則について理解している。 11. 円管流の圧力損失に関するダルシー・ワイスバッハの式について理解し、それを問題に応用することができる。 12. ムーディ線図を用いて管摩擦係数を見積もることについて理解し、それを問題に応用することができる。 13. 管路系全体の総損失を計算することについて理解し、それを問題に応用することができる。 14. 物体に働く抗力と抗力係数について理解し、式を用いて計算することができる。
<p>[この授業の達成目標]</p> <p>静止流体の力学、流体運動の基礎方程式、運動量の法則、次元解析、管内の流れと損失、および物体に働く抗力について理解しそれを問題に応用することができる。</p>	<p>[達成目標の評価方法と基準]</p> <p>上記の「知識・能力」1～14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が、流体運動の基礎方程式を重ねて問うこともある。問題のレベルは編入学試験問題と同等である。評価結果が百分法で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。</p>	
<p>[あらかじめ要求される基礎知識の範囲] 3年生の「熱・流体工学基礎(水力学)」の知識および数学の「微積分」の基礎知識</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、小テスト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>教科書：JSMEテキストシリーズ「流体力学」、日本機械学会(丸善) 参考書：「詳解 流体工学演習」吉野章男・菊山功嗣・宮田勝文・山下新太郎著(共立出版)</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
機械設計法	平成21年度	埜克己・白木原香織	4	通年	学修単位2	必

[授業のねらい]

機械設計の役割は要求機能を機械という形にまとめることで、機械を構成する要素(機械要素)の知識が不可欠である。また、材料力学、機械力学、機構学、機械材料、加工法等を総合的に援用して行うものであり、適用の具体的方法を修得する。始めに機械設計の基本プロセスと考慮すべき基本事項を学び、次に、各機械要素について、その種類と機能、関連する工業規格および技術計算法を学ぶ。

[授業の内容]

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

前期

- 第1週 機械設計の概念と機械要素の標準化， 機械設計のプロセス
- 第2週 設計図面に要求される条件，設計と加工，設計支援技術，機械の寿命
- 第3週 信頼性設計，機械構造物に加わる力，材料の機械的性質
- 第4週 応力集中，クリープ，疲労強度
- 第5週 強度設計，機械の精密さと正確さ，公差方式
- 第6週 寸法公差とはめあい
- 第7週 幾何公差
- 第8週 前期中間試験
- 第9週 中間試験結果の解説，表面粗さ
- 第10週 精度鈍感設計，ねじの基本，ねじの分類と規格
- 第11週 ねじの原理と力学：締付け力と締付けトルク
- 第12週 ねじの原理と力学：ねじの効率，演習
- 第13週 おねじの太さ
- 第14週 おねじのかみあい長さとおねじ山の数，ねじ部品
- 第15週 軸の種類と役割，軸に作用する力と軸の強度

後期

- 第1週 ねじり剛性と曲げ剛性
- 第2週 軸の危険速度
- 第3週 軸受の種類と特徴
- 第4週 すべり軸受：潤滑と油
- 第5週 転がり軸受：転がり軸受の設計と寿命
- 第6週 歯車の種類と規格
- 第7週 練習問題の解答および解説
- 第8週 後期中間試験
- 第9週 中間試験の解説および標準平歯車の復習
- 第10週 インボリュート歯車とその性質
- 第11週 転位歯車と強度設計()：動力伝達と曲げ強さ
- 第12週 歯車の強度設計()：歯面強さ
- 第13週 特殊歯車および歯車装置
- 第14週 平ベルトによる伝動
- 第15週 学年末試験範囲における演習および解答

授業科目名	開講年度	担当教員名	学年	開講期	単位数	必・選
機械設計法（つづき）	平成21年度	埜克己・白木原香織	4	通年	学修単位2	必

<p>[この授業で習得する「知識・能力」]</p> <p>前期</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 機械設計の概念とそのプロセスを説明できる。 2. 設計支援技術，機械の寿命，信頼性設計に関して説明できる。 3. 応力，ひずみ，弾性係数，応力集中，クリープ，許容応力，疲労，安全率など材料強度に関する基本的な用語を説明できる。 4. JIS・ISO規格や公差方式の重要性を理解し，寸法公差，はめあい，幾何公差および表面粗さの定義とその表記ができる。 5. ピッチ，リード，有効径などの基本用語を説明できる。 6. ねじの締付けトルクと締付け力の計算ができる。 7. ねじの効率や各種荷重に対する強度設計ができる。 8. 曲げやねじりを受ける軸の強度設計ができる。 	<p>後期</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 伝動軸の危険速度を計算できる。 2. 各軸継手やキーの特徴を説明でき，強度設計ができる。 3. すべり軸受と転がり軸受の特徴を説明できる。 4. すべり軸受の軸受圧力，p_v値など基本資料を計算できる。 5. 転がり軸受の各種荷重に対する寿命計算ができる。 6. インボリュート歯車，転位歯車，平歯車，円ピッチ，モジュール，バックラッシ等の基本用語を説明できる。 7. 平歯車の曲げ強度に対する強度設計ができる。 8. 平歯車の面圧に対する強度設計ができる。 9. 平ベルトの張力，回転速度，摩擦係数の関係が求められ，伝達動力を計算できる。
<p>[この授業の達成目標]</p> <p>機械設計に関する基礎的事項を理解し，機械に共通的に使用される各種機械要素に関する専門知識ならびに技術計算手法を習得して，使用目的に合った機械要素を選択し，効率の良い設計作業ができる。</p>	<p>[達成目標の評価方法と基準]</p> <p>上記の「知識・能力」前期：1～8，後期：1～9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レポートで出題し，目標の達成度を評価する。達成度評価における「知識・能力」の重みは概ね均等とする。満点の60%の得点で，目標の達成を評価する。</p>
<p>[注意事項]</p> <p>内容をよく理解するために，各章の練習問題については各自で解くこと。</p>	
<p>[あらかじめ要求される基礎知識の範囲]</p> <p>材料力学，の基礎は十分理解していることが必要である。</p>	
<p>[自己学習]</p> <p>授業で保証する学習時間と，予習・復習（中間試験，定期試験，レポート作成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>教科書：「機械設計法」 塚田忠夫，吉村靖夫，黒崎茂，柳下福蔵 共著（森北出版）</p> <p>参考書：「機械要素設計」和田早苗著（実教出版），「機械工学便覧」日本機械学会編</p>	
<p>[学業成績の評価方法および評価基準]</p> <p>前期中間，前期末については，試験結果を80%以上とし，さらにレポート1回あたり3～4%として最大20%を超えない範囲内で演習課題の結果とし，両者合わせてそれぞれの期間で評価する。また，後期は，後期中間試験と学年末試験80%とレポート評価20%の合計点との平均で評価し，前期2回の平均点と後期の評価を平均して最終評価とする。ただし，前期中間，前期末，後期中間のそれぞれの評価で60点に達していない者には再試験を行い，再試験の成績が該当する期間の成績を上回った場合には，60点を上限（レポート点を含む場合には，その点との合計点）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
機械力学	平成21年度	民秋 実	4	通年	学修単位2	必

[授業のねらい]

身の回りにある複雑な機械システムを、簡単な物理モデルに変換し、それを数学的に処理する方法を学ぶ。振動現象を理解するために、主に線形の機械振動現象について、運動方程式の考え方とその解法に重点を置く。

[授業の内容] すべての内容は、学習・教育目標(B) < 専門 > (JABEE 基準 1(1)(d)(1)) に対応する

前期

序論・基礎となる知識・用語・単位

第1週 振動現象の定義：振動数，振幅，周期，位相角

第2週 振動現象と三角関数：振動の合成，加法定理

1自由度系の不減衰自由振動

第3週 ばねと質量と力：直列ばねと並列ばね，等価バネ定数・等価質量

第4週 直線運動系と回転運動系：運動の第2法則と運動方程式

第5週 運動方程式の解法：線形常微分方程式，固有振動数

第6週 エネルギー法：運動エネルギーとポテンシャルエネルギー

第7週 いろいろな1自由度系不減衰自由振動の振動モデルの運動とその解法

第8週 前期中間試験

第9週 中間試験の結果に基づく復習，演習

1自由度系の減衰自由振動

第10週 ダンパと振動：臨界減衰係数，減衰比

第11週 減衰自由振動：対数減衰率

第12週 いろいろな1自由度系減衰自由振動の振動モデルの運動とその解法

1自由度系の強制振動

第13週 強制力と振動：共振，遠心力

第14週 力の伝達率と防振

第15週 いろいろな1自由度系強制振動モデルの運動とその解法

後期

多自由度系の振動

第1週 運動方程式の考え方とその解法

第2週 振動モード形

第3週 いろいろな振動モデルの振動モード形

第4週 演習

ラグランジュの運動方程式

第5週 ラグランジュの運動方程式の考え方

第6週 ラグランジュの運動方程式の使い方

第7週 ラグランジュの運動方程式を使ったいろいろな振動モデルの運動の解法

第8週 後期中間試験

第9週 中間試験の結果に基づく復習，演習

連続体の振動

第10週 振動モード解析：数値モード解析

第11週 実験モード解析

第12週 いろいろな振動モデルのモード解析

第13週 弦とはりの振動

解析学の基礎

第14週 解析学の基礎

第15週 安定と不安定

授業科目名	開講年度	担当教員名	学年	開講期	単位数	必・選
機械力学(つづき)	平成21年度	民秋 実	4	通年	学修単位2	必

<p>[この授業で習得する「知識・能力」]</p> <p>序論</p> <p>1. 振動現象の重要性をみぢかな問題として認識している。 基礎となる知識・用語・単位</p> <p>2. 振動現象における, 振動数, 振幅, 周期, 位相角の概念を把握し, 簡単な振動モデルにおいてそれらの値を求めることができる。</p> <p>3. 加法定理を用いて調和運動の和を求めることができる。 1自由度系の不減衰自由振動</p> <p>4. 直列ばねの等価ばね定数を求めることができる</p> <p>5. 並列ばねの等価ばね定数を求めることができる</p> <p>6. 運動の第2法則を用いて1自由度系不減衰自由振動の運動方程式を導くことができる。</p> <p>7. 運動の第2法則を用いて1自由度系不減衰自由振動の運動方程式を解いて固有振動数を求めることができる。</p> <p>8. 1自由度系不減衰自由振動の運動エネルギーとポテンシャルエネルギーを求めることができる</p> <p>9. エネルギー法を用いて1自由度系不減衰自由振動の固有振動数を求めることができる。 1自由度系の減衰自由振動</p> <p>10. 1自由度系減衰自由振動の運動方程式を導くことができる</p>	<p>11. 1自由度系減衰自由振動の運動方程式を解いて, 固有振動数, 臨界減衰係数, 減衰比, 対数減衰率を求めることができる 1自由度系の強制振動</p> <p>12. 1自由度系強制振動の運動方程式を導くことができる。</p> <p>13. 1自由度系強制振動の運動方程式を解いて, 定常応答を求めることができる。</p> <p>14. 強制振動を受ける系の共振について説明することができ, その条件を求めることができる 多自由度系の振動</p> <p>15. 多自由度系の運動方程式を導くことができる。</p> <p>16. 多自由度系の運動方程式を解くことができる。</p> <p>17. 運動の第2法則を用いて多自由度系の運動を求め, 振動モード形を表すことができる ラグランジュの運動方程式</p> <p>18. ラグランジュの運動方程式を用いて振動系の運動を求めることができる 連続体の振動</p> <p>19. 振動モード解析について説明することができる</p> <p>20. 弦とはりの振動について説明することができる</p>
<p>[この授業の達成目標]</p> <p>振動現象に関する物理法則を理解し, 物理法則に基づいて振動現象を解析し, 振動特性を求めることができる。</p>	<p>[達成目標の評価方法と基準]</p> <p>上記の「知識・能力」1～20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が, 基礎となる物理法則を重ねて問うこともある。問題のレベルは合計点の60%以上の得点で, 目標の達成を確認できるように設定する。</p>
<p>[注意事項]</p>	
<p>[あらかじめ要求される基礎知識の範囲]力学の基礎知識と三角関数, 指数関数の使い方, 常微分方程式の解法等の数学知識は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, 小テスト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>教科書: 「機械振動学通論 第3版」入江 敏博(朝倉書店) 参考書: 「振動工学」 背戸一登, 丸山晃市(森北出版)</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, 後期中間の試験の平均点を全体評価の60%とする。ただし, それぞれについて60点に達しなかった者が, それを補うための補講に参加し, 再試験による成績が該当する試験の成績を上回った場合には, 60点を上限として再試験の成績で置き換える。学年末試験の範囲は全範囲とし, その成績を全体評価の25%とする。小テストの成績を全体評価の15%とする。</p> <p>[単位修得要件]</p> <p>与えられた演習課題を全て提出し, 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21年度	南部・黒田	4	後期	学修単位1	必

[授業のねらい] 材料を使用する立場においても、各材料を最も適した方法で使用するためには、その材料の生まれから育ちすなわち製造方法と諸性質をよく理解することが必要である。材料学（4年）では、機械構造用材料として用いられる主要な金属材料について、基本的な性質とその用途を学習する。

[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(1)(d)(1))に相当する。

第1週 授業の概要説明，機械材料の分類と規格
 第2週 材料の試験および検査法
 第3週 金属の結晶構造と結晶面および結晶方位
 第4週 金属の結晶構造と欠陥，すべり，回復および再結晶，
 第5週 金属の溶解と凝固，結晶粒の生成と成長
 第6週 平衡状態図（二元系基本状態図）
 第7週 平衡状態図（Fe-C系状態図と組織）
 第8週 中間試験

第9週 鋼の熱処理と変態
 第10週 表面硬化処理および非鉄材料の熱処理
 第11～12週 構造用金属材料
 第13週 鋳造用金属材料
 第14週 工具用金属材料
 第15週 耐食および耐熱金属材料

[この授業で習得する「知識・能力」]

1. 材料の試験および検査法が説明できる。
 2. 金属の結晶構造が理解でき、結晶面および結晶方位が説明できる。
 3. 結晶のすべり変形，回復および再結晶が説明できる。
 4. 平衡状態図の概念が理解でき、Fe-C系状態図と組織が説明できる。

5. 鋼の熱処理による組織・特性の変化が説明できる
 6. 鉄鋼材料の表面硬化法および非鉄材料の熱処理が説明できる。
 7. 構造用金属材料の種類やその用途が説明できる。
 8. 鋳造用金属材料，工具用金属材料の種類やその用途が説明できる。
 9. 耐食金属材料，耐熱金属材料の種類やその用途が説明できる。

[この授業の達成目標]

金属材料の特性評価法を理解するとともに、金属材料のミクロ的構造とそれに起因する機械的・物理的性質の基本的事項を理解し、材料の製造過程によるミクロ的構造の変化に関する知識を習得し、金属材料を使用する上で最適な材料の選定に応用できる。

[達成目標の評価方法と基準]

上記の「知識・能力」1～9を網羅した問題を1回の中間試験，1回の定期試験で出題し、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。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。

[注意事項] 械構造用材料は、おもに強度（強さ）特性が重要視されるが、その背景にある物性的な特徴を十分に理解することが大切である。

[あらかじめ要求される基礎知識の範囲] 特にない。

[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）に必要な表意順的な学習時間の総計が、45時間に相当する学習内容である。

教科書：「材料学」久保井徳洋・檀原恵蔵著（コロナ社）

参考書：「機械材料」門間改三著（実教出版）

[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。但し、中間試験の評価で60点に達していない学生については再試験を行い、再試験の成績が前期中間の成績を上回った場合には、60点を上限として中間試験の成績を再試験の成績で置き換えるものとする。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
機械設計製図	平成21年度	末次 正寛	4	通年	学修単位3	必

[授業のねらい]

機械工学技術者は課せられ機能を有する機械やプラントを設計計算して、それを製作する図面を作成しなければならない。課題の「手動ウインチ」、「クレーン」は主要な機械要素で構成されており、これまでに学習した専門教科の知識の範囲内で設計できる。一連の設計手法を学習してドラフターおよびCADを使って製図をすることによって機械工学の総合的な知識を修得する。

[授業の内容]

すべての内容は、学習・教育目標(B)＜専門＞およびJABEE基準1(1)(d)(2)a)に対応している。

前期

<手動ウインチ>

- 第1週 機能や構造の概要ならびに設計すべき部品の設計基準の解説
- 第2週 各部品機械要素の機能・計算式の解説(ワイヤロープ, 巻胴, 減速機構)
- 第3週 各部品機械要素の機能・計算式の解説(巻胴軸, 差動ブレーキ・逆転防止装置)
- 第4週 各部品機械要素の機能・計算式の解説(中間軸・ハンドル軸, 軸受け・フレーム)
- 第5~8週 設計書の作成
- 第9~15週 CADによる部品図の製図

後期

第1~8週 各人が設計した手巻きウインチの総組立図製図

<クレーン>

- 第9週 機能や構造の概要ならびに設計すべき部品の設計基準の解説
- 第10~11週 鋼構造部分の機能・計算式の解説(トラスけた)
- 第12週 鋼構造部分の機能・計算式の解説(サドル)
- 第13~15週 鋼構造部分の設計書作成

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(つづき)	平成21年度	末次 正寛	4	通年	学修単位3	必

<p>[この授業で習得する「知識・能力」]</p> <p>前期</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 手動ウインチの各部品機械要素の機能・設計・計算式が材料力学の知識と関連付けて理解でき、部品それぞれの機能や全体構造が理解できる。 2. 各機械要素の設計手法を習得し、応力の算出ならびに寸法の決定ができる。 3. 部品の許容応力は設計基準で示された材料を選定し、荷重の状況を判断して関係資料から決定することができる。 4. CADにて各部品図の作成ができる。 	<p>後期</p> <ol style="list-style-type: none"> 5. 手動ウインチの総組立図をグラフ用紙(A2)にドラフターを用いて作成し、全体のデザインの良否を判断できる。 6. 天井クレーンの各部品機械要素の機能・設計・計算式が材料力学の知識と関連付けて理解でき、部品それぞれの機能や全体構造が理解できる。 7. 各機械要素の設計手法を習得し、応力の算出ならびに寸法の決定ができる。 8. 部品の許容応力は設計基準で示された材料を選定し、荷重の状況を判断して関係資料から決定することができる。
<p>[この授業の達成目標]</p> <p>二つの設計課題をとおして、安全かつ低コストな機械製品の設計が行え、さらに的確な製作の指示を作成者へ図面で出すことができる。</p>	<p>[達成目標の評価方法と基準]</p> <p>「知識・能力」1～8の確認を提出物(設計書, CAD 図面, 手書き図面)で行う。1～8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課題を課す。</p>
<p>[注意事項] パソコンCADによる第三角法による機械製図の作図であり、平素の演習結果を提出して成果を積み重ねること。また、機械設計製図は機械工学の総合的な教科である。これまでに習得した知識を駆使し、各人のアイデアを生かして構造・形状を考案すること。</p>	
<p>[あらかじめ要求される基礎知識の範囲] 機械製図の第三角法による製図法を理解していること。また、機械設計製図, 材料力学, 機械設計法, 機械工作法や機械工作実習などこれまでに学んだ機械工学科全ての教科の知識を理解していること</p>	
<p>[自己学習] 授業で保証する学習時間と、予習・復習・設計書作成・図面作成に必要な標準的な学習時間の総計が、135時間に相当する学習内容である。</p>	
<p>教科書: 「手巻きウインチ・クレーン」 大西 清 著(オーム社) 参考書: 「手巻きウインチの設計」新井泰司著(パワー社) 「機械設計製図演習4, ブロウ・プレス・クレーン」 押田良輝他 著(オーム社) 他</p>	
<p>[学業成績の評価方法および評価基準] 設計書 40%, 図面(総組立図 25%・部品図 35%)により評価する。 [単位修得要件] 学業成績で60点以上を取得すること。</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21年度	打田・埜・佐脇・富岡・ 末次・近藤・藤松・白井	4	前期	学修単位2	必

[授業のねらい]

工学実験は、機械工学・電気工学に関する基礎的な物理現象を実験によって十分に理解し、講義では得られない具体的な基本的概念の習得を目的とする。さらに各種測定器の原理、操作方法、データの解析方法を学習する。また、実験結果を簡潔かつ正確にレポートにまとめる能力の習得を目指す。

[授業の内容]

第1週～14週までの内容はすべて学習・教育目標 (B) < 専門 > , JABEE 基準 1 (1)(d)(2)a) に相当している。本授業では、各授業の始めの 30 分間を用いて、前回の実験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 各実験テーマの内容に関する説明
 第2週 電流計と電圧計の較正
 第3週 報告書作成に関する個別指導
 第4週 電圧降下法、ホイーストブリッジによる抵抗の測定
 第5週 測定器の検定

第6週 オシロスコープによる波形観測
 第7週 PLCを用いたシーケンス制御
 第8週 非接触式三次元位置計測
 第9週 金属の組織検査
 第10週 鋼の熱処理
 第11週 引張試験
 第12週 硬さ試験
 第13週 熱電対の検定
 第14週 流れの可視化
 第15週 報告書の作成

[この授業で習得する「知識・能力」]

1. 報告書の作成様式を理解し、明瞭・明確な報告書を作成できる。
2. 電流計・電位計の較正方法を修得し、誤差、誤差率、補正率を求められることができる。
3. 電流計、電位計を用いた抵抗測定により、各種抵抗の電圧電流特性と抵抗値の電圧特性を理解する。また、ホイーストブリッジの原理を理解し、その測定法を習得している。
4. 測定機器の測定原理と精度が理解できる。
5. オシロスコープの使用法を習得している。

6. シーケンスの原理を理解し、基本的なラダー図を読解できる。
7. ステレオカメラによる三次元位置計測の原理を習得している。
8. 鋼と鋳鉄の組織を観察しながら金属組織概要を理解できる。
9. 鋼の熱処理工程と代表的な組織について判定できる。
10. 鋼材の応力ひずみ線図が理解でき、縦弾性係数を計算できる。
11. 種々の硬度測定器を使用し、材料の硬度を測ることができる。
12. 熱電対の構造が理解でき、計測された温度と起電力を用いた較正曲線が作成できる。
13. 物体まわりの流れを計測する流れの可視化手法が理解できる。

[この授業の達成目標]

機械工学および基礎的な電気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、報告できる。

[達成目標の評価方法と基準]

「知識・能力」1～13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班に分け、各班毎に設定された実験テーマを行う。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。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、指導担当者がチェック (口頭試問含む) を行なう。要求される内容を全て満たさない報告書は受理しない。

[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 (基礎電気工学含む)、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と、報告書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。報告書は、授業開始後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、各人は授業開始前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
材料力学	平成21年度	末次 正寛	4	通年	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に関する力学と強度の基本を学ぶ。設計の基本と関連して、4学年においては、ねじりに関する解析、組み合わせ応力状態における強度解析、座屈理論、圧力容器、ならびにひずみエネルギーの概念を利用した種々の解法を学び、機械や構造物の設計とその解析に役立てる。

[授業の内容]

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

前期

- 第1週 丸棒材のねじり
- 第2週 伝動軸
- 第3週 練習問題の解答および解説
- 第4週 密巻きコイルばね
- 第5週 種々の断面棒材のねじり
- 第6週 組み合わせ応力と主応力
- 第7週 練習問題の解答および解説
- 第8週 前期中間試験
- 第9週 モールの応力円
- 第10週 組み合わせ応力下における応力とひずみの関係
- 第11週 曲げとねじりを受ける棒材
- 第12週 練習問題の解答および解説
- 第13週 弾性定数間の関係
- 第14週 モールのひずみ円
- 第15週 ひずみロゼット

後期

- 第1週 長柱の理論、軸荷重に対する座屈解析
- 第2週 長柱の理論、座屈限界荷重とオイラーの公式
- 第3週 圧力容器の応力解析とその応用
- 第4週 回転円板の応力解析とその応用
- 第5週 練習問題の解答および解説
- 第6週 種々の負荷様式におけるひずみエネルギー
- 第7週 回転体のひずみエネルギー
- 第8週 後期中間試験
- 第9週 衝撃を受ける部材の解析
- 第10週 カステリアノの定理
- 第11週 練習問題の解答および解説
- 第12週 カステリアノの定理の応用
- 第13週 複雑な変形問題の解法
- 第14週 不静定問題の解法
- 第15週 練習問題の解答および解説

授業科目名	開講年度	担当教員名	学年	開講期	単位数	必・選
材料力学 (つづき)	平成21年度	末次 正寛	4	通年	学修単位2	選択必修

<p>[この授業で習得する「知識・能力」]</p> <p>前期</p> <ol style="list-style-type: none"> 丸棒のねじり解析ができる。 伝達馬力を理解し、伝動軸の諸解析ができる。 コイルに生じる応力ひずみが計算できる。 丸棒以外の断面を持つ棒材のねじり解析ができる。 種々の断面の極断面2次モーメントが計算できる。 組み合わせ応力状態を理解し、破壊の考察へ応用できる。 モールの応力円を理解し、組み合わせ応力との関係へ応用できる。 組み合わせ応力状態における応力とひずみの関係を理解し、実際の計測への応用できる。 曲げとねじりを同時に受ける棒材の破壊について考察できる。 種々の材料定数間の関係式を導くことができる。 モールのひずみ円を理解し、ひずみロゼットから主ひずみ・主応力を解析できる。 	<p>後期</p> <ol style="list-style-type: none"> 長柱に軸荷重が作用した場合の座屈解析を理解できる。 長柱に軸荷重が作用した場合の支持方法による座屈荷重(オイラー荷重)の計算ができる。 圧力容器・回転円板に発生する応力状態を理解し、設計の緒元を決定できる。 各負荷様式において発生するひずみエネルギーが計算でき、実際の問題へ応用できる。 回転体におけるひずみエネルギーが計算でき、強度問題へ適用できる。 ひずみエネルギーの考察を用いて、衝撃問題を解くことができる。 カスチリアノの定理を理解できる。 カスチリアノの定理を、たわみ・たわみ角の計算等へ応用できる。 複雑な変形問題(静定・不静定)を、種々の手法を用いて解くことができる。
<p>[この授業の達成目標]</p> <p>ねじり・曲げ・圧力、静的・動的など、種々の様式の負荷に対して部材中に生じる応力ひずみ状態を、いろいろな手法を用いて解析でき、破壊との関連を考慮して安全な設計緒元を決定することができる。</p>	<p>[達成目標の評価方法と基準]</p> <p>「知識・能力」1～20の確認を提出物、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。1～20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>内容をよく理解するために、各節の練習問題については各自で勉強して解くこと。</p>	
<p>[あらかじめ要求される基礎知識の範囲]</p> <p>材料力学は物理学と数学を用いて説明する学問で、三角関数と初等関数の微分積分と物理学における静力学の基礎を十分理解しているものとして講義を進める。</p>	
<p>[自己学習]</p> <p>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。</p>	
<p>教科書：基礎材料力学，竹園茂男著(朝倉書店)</p> <p>参考書：材料力学要論，ティモシェンコ・ヤング著，前澤成一郎訳(コロナ社)</p> <p>材料力学と強度評価の基礎，高橋・清水著(山海堂) 他多数</p>	
<p>[学業成績の評価方法および評価基準]</p> <p>提出物，ならびに前期中間・前期末・後期中間・学年末の4回の試験の平均点で評価する。ただし，学年末試験を除く3回の試験のそれぞれについて60点に達していない者には再試験を課し，上限を60点として評価する場合がある。提出物と試験のウェイトは，20% (提出物)，80% (試験) である。</p> <p>[単位修得要件]</p> <p>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>	