

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28年度	島田佑一	4	通年	履修単位2	必

[ 授業のねらい ]

講義は、「フーリエ解析（フーリエ級数とフーリエ変換）」、「ラプラス変換」及び「ベクトル解析」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・教育到達目標(B) <基礎> およびJABEE基準1(2)(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

(フーリエ変換)

第1週 フーリエ変換と積分定理

第2週 フーリエ変換の性質(1)

第3週 フーリエ変換の性質(2)

第4週 フーリエ変換の偏微分方程式への応用

第5週 スペクトル

(ベクトル解析)

第6週 ベクトル関数, 勾配, 発散, 回転(復習)

第7週 スカラー場の線積分

第8週 中間試験

第9週 ベクトル場の線積分

第10週 スカラー場の面積分

第11週 ベクトル場の面積分

第12週 グリーンの定理

第13週 ガウスの発散定理

第14週 ストークスの定理

第15週 物理学への応用

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28年度	島田佑一	4	通年	履修単位2	必

<p>[この授業で習得する「知識・能力」]</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>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. 具体的な関数の逆ラプラス変換が求められる．</p> <p>8. 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>9. 基本的な関数のフーリエ変換が計算ができる．</p> <p>10. 基本的な関数の逆フーリエ変換を計算できる．</p> <p>11. フーリエ変換を用いて熱伝導方程式の解を構成することができる．</p> <p>12. ベクトル解析に必要な微積分の計算ができる．</p> <p>13. 勾配，発散，回転について理解している．</p> <p>14. 具体的な線積分，面積分の計算ができる．</p> <p>15. グリーンの定理，ガウスの定理，ストークスの定理を理解し，計算に活用できる．</p>
<p>[この授業の達成目標]</p> <p>フーリエ解析，ラプラス変換，ベクトル解析の概念を理解し，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>フーリエ解析，ラプラス変換，ベクトル解析に関する「知識・能力」1～15の確認を前期中間試験，前期末試験，後期中間試験，学年末試験で行う．1～15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>本教科は，専攻科で学ぶ代数学特論および数理解析学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>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が必要である．本教科は微分積分，線形代数，応用数学，数学講究の学習が基礎となる教科である．特に，ベクトル解析では，数学講究で学んだ微分形の計算に習熟していること．</p>	
<p>[自己学習]</p> <p>授業で保証する学習時間に加え，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：「新 応用数学」 高遠節夫，ほか5名著（大日本図書）</p> <p>参考書：「高専の数学」田代・難波編（森北出版），「ベクトル解析の基礎」水本久夫著（培風館）</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，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28年度	丹波 之宏	4	通年	履修単位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となっている．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．質点の力学，質点系と剛体の力学，および，電磁気学を学ぶ．

[ 授業の内容 ]前期,後期とも第1週～第15週までの内容はすべて，学習・教育到達目標（B）＜基礎＞およびJABEE基準1(2)(c)に相当する．

前期

（質点の力学・質点系と剛体）

- 第1週 質点と質点の位置，ベクトル，速度と加速度
- 第2週 運動の法則
- 第3週 簡単な運動
- 第4週 抵抗を受ける運動
- 第5週 仕事と運動エネルギー
- 第6週 保存力と位置エネルギー
- 第7週 万有引力
- 第8週 前期中間試験
- 第9週 束縛運動と摩擦，相対運動と見かけの力
- 第10週 質点系の運動
- 第11週 質点系の角運動量と運動エネルギー
- 第12週 剛体にはたらく力と力のモーメント
- 第13週 固定軸の周りの剛体の運動
- 第14週 慣性モーメントの求め方
- 第15週 剛体の平面運動

後期

（電磁気学）

- 第1週 クーロンの法則と電場
- 第2週 ガウスの法則
- 第3週 電位，導体の静電的性質
- 第4週 電気容量，静電エネルギー
- 第5週 誘電体
- 第6週 電流と電気抵抗
- 第7週 ジュール熱，キルヒホフの法則
- 第8週 後期中間試験
- 第9週 磁石と磁場，磁性体
- 第10週 電流のつくる磁場
- 第11週 電流が磁場から受ける力
- 第12週 電磁誘導
- 第13週 インダクタンス
- 第14週 交流と交流回路
- 第15週 変位電流とマクスウェルの方程式

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28年度	丹波 之宏	4	通年	履修単位2	必

<p>[この授業で習得する「知識・能力」] (質点の力学・質点系と剛体)</p> <p>1. 加速度から速度, 速度から変位を求めることができる.</p> <p>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.</p> <p>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.</p> <p>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.</p> <p>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.</p> <p>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.</p> <p>7. 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.</p> <p>8. 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.</p> <p>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することができ, 関連する諸物理量を求めることができる.</p> <p>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することができ, 関連する諸物理量を求めることができる.</p>	<p>11. 慣性モーメントを求めることができる. (電磁気学)</p> <p>12. 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.</p> <p>13. 電場を用いて電位を求めることができる.</p> <p>14. 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.</p> <p>15. キャパシタの電気容量を求めることができる.</p> <p>16. 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.</p> <p>17. 静電エネルギーを求めることができる.</p> <p>18. 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.</p> <p>19. 磁場中での荷電粒子の運動を記述できる.</p> <p>20. ビオ・サバー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.</p> <p>21. 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.</p> <p>22. 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.</p> <p>23. 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>
<p>[この授業の達成目標]</p> <p>質点の力学, 質点系と剛体の力学, 電磁気学の基礎を理解し, 問題を式に表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>上記の「知識・能力」1~23を網羅した問題を2回の中間試験, 2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. 各試験の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] 随時演習レポートの提出を求める. 本教科は後に学習する応用物理学(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] 3年生までに習った数学と物理の知識は十分に修得していること. 本教科は物理・応用物理Ⅰの学習が基礎となる教科である.</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: 「新編 物理学」藤城敏幸 東京教学社</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回の試験で評価する. 左記の試験で60点を取得できない場合には, 再試験を行う場合がある(60点を上限として評価する). ただし, 学年末試験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28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、エンジニアリングデザイン能力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台ずつ制作する。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。制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>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。学内パテントコンテストへの参加も強く推奨する。</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・教育到達目標（A）＜視野＞ [JABEE 基準1(2)(a)]</p>	<p>学習・教育到達目標（B）＜専門＞ [JABEE 基準1(2)(d)(2)a)] 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・教育到達目標（B）＜専門＞、＜展開＞ [JABEE 基準1(2)(d)(2)a),c),(e)] 第4週 アイデア発表会 学習・教育到達目標（C）＜発表＞ [JABEE 基準1(2)(f)] 第5週～第14週 詳細設計、課題製作 学習・教育到達目標（A）＜意欲＞ [JABEE 基準1(2)(e),(g)] 学習・教育到達目標（B）＜専門＞、＜展開＞ [JABEE 基準1(2)(d)(2)a),b),c),(e),(h)] 第15週 成果発表会 学習・教育到達目標（C）＜発表＞ [JABEE 基準1(2)(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] 本教科は後に学習する「卒業研究」、「特別研究（専攻科）」の基礎となる教科である。</p> <p>第3学年の「総合実習」で行ったロボット製作よりも高度な技術が要求される一方、製作に当てられる時間数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「機械工作実習」、「総合実習」の学習が基礎となる教科である。以上の科目に加え、設計製図、機械加工学、コンピュータプログラミング等の基礎知識も必要である。</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28年度	機械工学科全教員	4	後期	履修単位2	必

<p>[ 授業のねらい ]</p> <p>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。</p>	
<p>[ 授業の内容 ]</p> <p>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4、5名の学生を指導する。</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・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  メカトロニクス・マン＝マシンシステムに関するテーマ  学年末に最終発表を行う。</p>	<p>第1週 授業内容に関するガイダンス  学習・教育到達目標(A) &lt; 視野 &gt; [JABEE 基準 1(2)(a)]</p> <p>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、メカトロニクス・マン＝マシンシステムに関連する課題の研究  学習・教育到達目標(A) &lt; 意欲 &gt; [JABEE 基準 1(2)(g)]  学習・教育到達目標(B) &lt; 専門 &gt; , &lt; 展開 &gt; [JABEE 基準 1(2)(d)(2)b), c), (h)]</p> <p>第15週 発表会  学習・教育到達目標(C) &lt; 発表 &gt; [JABEE 基準 1(2)(f)]</p>
<p>[ この授業で習得する「知識・能力」 ]</p> <p>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。</p>	<p>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。</p>
<p>[ この授業の達成目標 ]</p> <p>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。</p>	<p>[ 達成目標の評価方法と基準 ]</p> <p>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。</p>
<p>[ 注意事項 ]</p> <p>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、課題に対するしつかりとした計画の下に自主的に取り組むこと。この教科は、卒業研究において非常に重要な科目である。</p>	
<p>[ あらかじめ要求される基礎知識の範囲 ]</p> <p>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。</p>	
<p>[ 自己学習 ]</p> <p>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。</p> <p>教科書：各指導教員に委ねる。  参考書：各指導教員に委ねる。</p>	
<p>[ 学業成績の評価方法および評価基準 ]</p> <p>報告書を80点、発表を20点として評価する。</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
材料力学	平成28年度	埜 克己	4	通年	履修単位 2	必

[ 授業のねらい ]

機械や構造物などの部材の強度と剛性に関する力学の基本を学ぶ。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、組合せ応力状態における強度解析、ひずみエネルギーの概念を利用した種々の解法、座屈理論、骨組み構造解析、機械要素の強度設計に必要な基準などを学び、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・教育到達目標( B )< 専門 > および JABEE 基準 1(2)(d) に対応する。

前期

- 第 1 週 一様断面丸棒のねじり応力とねじり変形
- 第 2 週 変断面丸棒のねじり，円形断面以外の棒のねじり
- 第 3 週 伝動軸，ねじりの不静定問題
- 第 4 週 ねじりに関する練習問題の解答および解説
- 第 5 週 密巻きコイルばねの応力と変形
- 第 6 週 三次元の応力状態
- 第 7 週 平面応力と平面ひずみ
- 第 8 週 前期中間試験
- 第 9 週 傾斜した断面に生じる応力
- 第 10 週 平面応力の場合におけるモールの応力円
- 第 11 週 モールの応力円に関する練習問題の解答および解説
- 第 12 週 内圧を受ける薄肉構造物に生じる応力
- 第 13 週 曲げ，ねじり，軸力を受ける軸の組合せ応力
- 第 14 週 弾性定数間の関係
- 第 15 週 組合せ応力に関する練習問題の解答および解説

後期

- 第 1 週 ひずみエネルギーの一般式と引張・圧縮，せん断によるひずみエネルギー
- 第 2 週 曲げ，ねじりによるひずみエネルギー
- 第 3 週 衝撃荷重による応力と変形
- 第 4 週 カスティリアノの定理と様々な荷重を受ける部材の変形問題への適用
- 第 5 週 カスティリアノの定理の不静定問題への応用
- 第 6 週 相反定理および仮想仕事の原理
- 第 7 週 ひずみエネルギーに関する練習問題の解答および解説
- 第 8 週 後期中間試験
- 第 9 週 長柱の安定・不安定およびオイラーの座屈荷重
- 第 10 週 柱の座屈に関する実験公式
- 第 11 週 節点法，切断法によるトラスの軸力の導出
- 第 12 週 マトリックス法による平面トラスの軸力の導出
- 第 13 週 材料力学と設計基準
- 第 14 週 実用軸の強度設計
- 第 15 週 応力集中ならびにコイルばねの設計

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28年度	埜 克己	4	通年	履修単位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"> <li>丸棒の断面二次極モーメントと極断面係数が計算できる。</li> <li>丸棒のねじり応力とねじれ角が計算できる。</li> <li>伝達動力を理解し、伝動軸の諸解析ができる。</li> <li>ねじりの不静定問題を解くことができる。</li> <li>密巻きコイルばねに生じる応力と伸びの求め方が理解できる。</li> <li>応力成分の定義が理解出来て、応力とひずみの関係を示すことができる。</li> <li>平面応力、平面ひずみの理解と基礎式の導出ができる。</li> <li>平面応力状態にある物体内のある点の主応力、主軸の方向、主せん断応力の値が、<math>x, y</math>面に作用する応力成分を用いて計算できる。</li> <li>モールの応力円を理解し、上記8の値が容易に求められる。</li> <li>薄肉円筒や薄肉球殻に生じる応力を求めることができる。</li> <li>曲げ、ねじり、軸力が同時に作用する丸棒軸を設計することができる。</li> <li>弾性係数間に関係があることを理解し、求め方が説明できる。</li> </ol>	<p>後期</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>各負荷様式において生じるひずみエネルギーが計算でき、実際の問題に適用できる。</li> <li>衝撃荷重による応力と変形を計算できる。</li> <li>カスティリアノの定理より、変位やたわみ角を計算できる。</li> <li>仮想荷重や仮想モーメントを使用して、変位やたわみ角を計算できる。</li> <li>相反定理、仮想仕事の原理の内容を説明できる。</li> <li>不静定問題を含めて複雑な変形問題を、種々の手法を用いて解くことができる。</li> <li>長柱に軸荷重が作用した場合の座屈解析を理解でき、各支持方法による座屈荷重(オイラー荷重)の計算ができる。</li> <li>トラスの軸力が節点法、切断法を用いて計算できる。</li> <li>マトリックス法を用いて、簡単な平面トラスの節点変位と軸力が計算できる。</li> <li>材料の許容値を考えた安全設計ができる。</li> <li>応力集中を考慮した設計ができる。</li> <li>ばねの設計ができる。</li> </ol>
<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、部材の破損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」1～24の習得の度合を2回の中間試験、2回の期末試験およびレポートにより評価する。1～24に関する重みは同じである。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] 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。 本教科は後に学習する「弾・塑性学」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>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。本教科は材料力学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)及び提出物作成に要する学習時間が必要となる。</p>	
<p>教科書: Professional Engineer Library 材料力学 (実教出版) 参考書: 「基礎 材料力学」竹園茂男 著(朝倉書店), 「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) 「材料力学と強度評価の基礎」高橋・清水著(山海堂) 他に図書館には問題集を含めて多数ある。</p>	
<p>[学業成績の評価方法および評価基準] 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、4回の試験結果を80%以上とし、さらにレポート1回あたり3%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。最終成績は4回の評価の平均とする。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。</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
熱力学	平成28年度	鬼頭 みずき	4	通年	履修単位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 ]

本科目内容は、前期および後期を通じて、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 クラジウスの方程式、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 オットーサイクル
- 第10週 ディーゼルサイクル
- 第11週 サバテサイクル
- 第12週 ブレイトンサイクル
- 第13週 圧縮機の理論サイクル
- 第14週 冷凍機、ヒートポンプの理論サイクル
- 第15週 前期範囲のまとめ・解説

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 未広ノズル、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28年度	鬼頭 みずき	4	通年	履修単位2	必

<p>[この授業で習得する「知識・能力」]</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>カルノーサイクルの意義が説明できる。</li> <li>エントロピーの定義が説明できる。</li> <li>各状態変化におけるエントロピー変化を計算できる。</li> <li>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。</li> <li>エクセルギーとアネルギーの計算ができる。</li> <li>各種サイクルの理論熱効率を導くことができる。</li> <li>平均有効圧の意義と計算ができる。</li> <li>圧縮機の必要な仕事が計算できる。</li> <li>冷凍機、ヒートポンプの成績係数が説明できる。</li> <li>水の状態変化が説明できる。</li> <li>かわき度に関する計算ができる。</li> <li>飽和蒸気表と過熱蒸気表を用いて計算ができる。</li> <li>水蒸気の h-s 線図を用いて計算ができる。</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>ランキンサイクルの熱効率を導くことができる。</li> <li>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。</li> <li>再熱サイクル、再生サイクルを説明できる。</li> <li>連続の式と一般エネルギーの式を使って計算ができる。</li> <li>音速の式を説明できる。</li> <li>全温度が計算できる。</li> <li>ノズルの流出速度が計算できる。</li> <li>臨界圧力の説明ができる。</li> <li>先細ノズルと末広ノズルの設計計算ができる。</li> <li>摩擦のある流れの計算ができる。</li> </ol>
<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」1～23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。1～23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。本教科は後に学習する熱工学、流体工学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>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。</p>	
<p>教科書：「機械系教科書シリーズ11 工業熱力学」 丸茂、木本著(コロナ社)</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・後期中間のそれぞれの評価で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、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28年度	近藤 邦和	4	通年	履修単位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説明しようとする「水力学」について学習する。物質の流動現象は、いまだ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・教育到達目標 (A) < 視野 > および JABEE 基準 1(2)(a),  
学習・教育到達目標 (A) < 技術者倫理 > および JABEE 基準 1(2)(b)

以下の内容は前期、後期すべて学習・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 損失および外部とのエネルギーの授受を考慮した場合  
のベルヌーイの定理

第15週 前期範囲のまとめ・解説

後期

第1週 運動量の法則

第2週 運動量の法則の応用

第3週 次元解析(バッキンガムの定理)

第4週 次元解析の演習

第5週 相似則

第6週 相似則の演習

第7週 管内の流れ(管摩擦損失, 管摩擦係数)

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 円管内の層流(速度分布, 圧力損失)

第11週 円管内の乱流(速度分布, 圧力損失)

第12週 粗い管, ムーディ線図

第13週 管路系(拡大・縮小管, 絞り, エルボ, ベンドなど)

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28年度	近藤 邦和	4	通年	履修単位2	必

<p>[この授業で習得する「知識・能力」]</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>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。</li> <li>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。</li> <li>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。</li> <li>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。</li> <li>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。</li> <li>6. 運動量の法則について理解し、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。</li> <li>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。</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>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(ナンパー)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。</li> <li>9. 相似則および流体力学で取り扱う無次元パラメータについて理解している。</li> <li>10. 円管内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。</li> <li>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。</li> <li>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。</li> <li>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。</li> <li>14. 物体に働く抗力と揚力について理解し、式を用いて計算することができる。</li> </ol>
<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・揚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回の間接試験、2回の定期試験および演習課題で出題し、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。また、本教科は第5学年で学習する「流体力学」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] 本教科は第3学年の「熱・流体力学基礎(水力学)」の学習が基礎となる教科である。</p>	
<p>教科書：JSMEテキストシリーズ「演習 流体力学」、日本機械学会(丸善)  参考書：学生と技術者のための「水力学問題演習」北川・香川監修(パワー社)</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>[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の点数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ことがある。</p> <p>[単位修得要件]</p> <p>演習等の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
機械設計法	平成28年度	佐脇 豊 藤井 健次	4	通年	履修単位 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・教育到達目標(B) <専門>、および JABEE 基準 1(2)(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
- 第2週 機械設計の手順，
- 第3週 設計と加工，設計支援技術，
- 第4週 機械の寿命，信頼性設計
- 第5週 機械構造物に加わる力，材料の機械的性質，
- 第6週 クリープ，疲労強度
- 第7週 材料の応力と変形，強度設計，破壊力学設計
- 第8週 前期中間試験
- 第9週 中間試験の解説および関連復習，機械の精度
- 第10週 寸法精度，寸法公差，はめあい
- 第11週 幾何公差，表面性状
- 第12週 ねじの基本，ねじの分類と規格
- 第13週 ねじの原理と力学：締付け力とトルク，ねじの効率
- 第14週 ねじの太さと長さ，関連演習
- 第15週 前期範囲のまとめ・解説

後期

- 第1週 軸に作用する力と軸の強度
- 第2週 ねじり剛性と曲げ剛性
- 第3週 軸の危険速度
- 第4週 軸受の種類と特徴
- 第5週 すべり軸受：潤滑と油
- 第6週 転がり軸受：転がり軸受の設計と寿命
- 第7週 インポリュート歯車とその性質
- 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 転位歯車と強度設計( )：動力伝達と曲げ強さ
- 第11週 歯車の強度設計( )：歯面強さ
- 第12週 特殊歯車および歯車装置
- 第13週 平ベルトによる伝動
- 第14週 ばねの設計：コイルばねと板ばね
- 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28年度	佐脇 豊 藤井 健次	4	通年	履修単位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"> <li>1. 機械設計の概念とそのプロセスを理解し、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。</li> <li>2. 材料強度に関する基本的な用語を説明でき、計算ができる。</li> <li>3. はりの曲げ応力と曲げ変形、ならびに棒のねじりによるせん断応力とねじり変形が計算できる。</li> <li>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、表面粗さの定義とその表記ができる。</li> <li>5. ピッチ、リード、有効径などの基本用語を説明できる。</li> <li>6. ねじの締付けトルクと締付け力の計算ができる。</li> <li>7. ねじの効率や各種荷重に対する強度設計ができる。</li> </ol>	<p>後期</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>8. 曲げやねじりを受ける軸の強度設計ができる。</li> <li>9. 伝動軸の危険速度を計算できる。</li> <li>10. 各軸継手やキーの特徴を説明でき、強度設計ができる。</li> <li>11. すべり軸受と転がり軸受の特徴を説明できる。</li> <li>12. すべり軸受の軸受圧力、<math>pv</math>値など基本指標を計算できる。</li> <li>13. 転がり軸受の各種荷重に対する寿命計算ができる。</li> <li>14. 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。</li> <li>15. 平歯車の曲げ強度に対する強度設計ができる。</li> <li>16. 平歯車の面圧に対する強度設計ができる。</li> <li>17. 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。</li> </ol>
<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、使用目的にかな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」1～17を網羅した問題を2回の中間試験、2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「知識・能力」の重みは概ね均等とする。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>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。なお、本科目は、機械設計製図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>本教科の学習には、機械工作法および材料力学、の習得が必要である。</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。</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>前期末評価は前期中間と前期末試験の平均点とし、最終評価は前期中間、前期末、後期中間および学年末試験の平均点とする。ただし、前期末、後期中間のそれぞれの試験で60点に達しない場合には、それを補うための再試験を行う場合がある。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、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
機械力学	平成28年度	民秋 実	4	通年	履修単位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・教育到達目標(B) < 専門 > (JABEE 基準 1(2)(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

第13週 直線運動する減衰自由振動モデルの運動と解法

第14週 回転運動する減衰自由振動モデルの運動と解法

第15週 前期範囲のまとめ・解説

後期

1自由度系の強制振動

第1週 強制力と振動：共振，遠心力

第2週 力の伝達率と防振

第3週 いろいろな1自由度系強制振動モデルの運動と解法

第4週 強制力を受ける1自由度系強制振動モデルの運動と解法

第5週 強制変位を受ける1自由度系振動モデルの運動と解法

第6週 不釣り合い質量を有する1自由度系モデルの運動と解法

第7週 後期中間範囲のまとめ・解説

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

多自由度系の振動

第10週 運動方程式の考え方とその解法・振動モード形

第11週 いろいろな振動モデルの振動モード形

ラグランジュの運動方程式

第12週 ラグランジュの運動方程式の考え方・使い方

第13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

連続体の振動

第14週 振動モード解析・弦とはりの振動

第15週 後期範囲のまとめ・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
機械力学(つづき)	平成28年度	民秋 実	4	通年	履修単位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] 本教科は第5学年で学習する制御工学と強く関連する教科である。 演習課題の解答・提出用にA4サイズのノートを用意すること。</p>	
<p>[あらかじめ要求される基礎知識の範囲] 本教科は機械運動学や数学の学習が基礎となる教科である。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]</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: 「基礎から学べる機械力学」伊藤 勝悦(森北出版) 参考書: 「機械振動学」保坂 寛(東京大学出版会)「機械振動学」岩田 佳雄(数理工学社)</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、後期中間試験の平均点を全体評価の70%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30%とする。</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
材料学	平成28年度	南部紘一郎	4	前期	学修単位2	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。材料学では、機械構造用材料として用いられる主要な材料について、基本的な性質とその用途を学習する。

<p>[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) &lt;専門&gt; (JABEE基準1(2)(d)(1)) に相当する。</p> <p>第1週 授業の概要説明、機械材料の分類と規格  第2週 金属と結晶構造 結晶構造とミラー指数  第3週 平衡状態図 鉄-炭素系状態図  第4週 炭素鋼の熱処理と変態  第5週 表面硬化処理および非鉄材料の熱処理  第6週 構造用合金鋼  第7週 工具用合金鋼  第8週 中間試験</p>	<p>第9週 非鉄材料(アルミニウム、銅、チタン)  第10週 非鉄材料(ニッケル、コバルト、マグネシウム、)  第11週 化学結合と無機化合物  第12週 無機材料の機械的性質とその特性  第13週 高分子材料の構造  第14週 高分子材料の性質と合成  第15週 機能性高分子材料</p>
--	--

<p>[この授業で習得する「知識・能力」]</p> <p>1. 機械材料の分類について説明できる。  2. 金属の結晶構造を理解し、結晶面および方位を説明できる。  3. 平衡状態図の概念を理解し、Fe-C系状態図と組織の関係を説明できる。  4. 鋼の熱処理による組織・特性の変化が説明できる  5. 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. 構造用鋼の種類やその用途が説明できる。</p>	<p>8. 非鉄材料について説明することができる。  9. 化学結合について理解し、代表的な無機材料の機械的性質を説明できる  10. ガラス材料およびセラミックス材料について説明することができる。  11. 高分子材料の構造について理解し、その機械的性質および合成法について説明することができる。  12. 機能性高分子材料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>金属、無機および有機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、材料を使用する上で最適な材料の選定に応用できる。</p>	<p>[達成目標の評価方法と基準]</p> <p>上記の「知識・能力」1～12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。</p>
---	---

[注意事項]

規定の単位制に基づき、自己学習を前提として授業を進めるので、日頃から予習・復習などの自己学習に励むこと。機械構造用材料は、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。本科目は材料設計学(専攻科)、複合材料工学(専攻科)、新素材工学(専攻科)などと強く関連し、これら科目の基礎となる科目である。

[あらかじめ要求される基礎知識の範囲]

本科目は、機械工学序論、機械工作法で学習した金属材料に関する学術知識が基礎となる科目である。

[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)に必要な表意順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:「PEL 機械・金属材料学」 監修:PEL編集委員会、編著:黒田大介(実教出版)  
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、期末試験の平均点を80%、レポート点20%の合計点数を最終評価とする。中間試験の評価で60点に達していない学生(レポート未提出および無断欠席の者を除く)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 28 年度	末次 正寛	4	通年	履修単位 4	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・教育到達目標 (B) < 専門 > および JABEE 基準 1(2)(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 28 年度	末次 正寛	4	通年	履修単位 4	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"> <li>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。</li> <li>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。</li> <li>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。</li> <li>4. CAD にて各部品図の作成ができる。</li> </ol>	<p>後期</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>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。</li> <li>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。</li> <li>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。</li> <li>8. 部材が使用される状況(環境や負荷荷重の種類など)を判断して、適切な材料を関係資料から決定することができる。</li> </ol>
<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。本教科は後に学習する機械設計製図(5年)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] 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のほか、予習・復習・設計書作成・図面作成に必要な学習時間が必要となる。本教科は第3学年までに学ぶ機械設計製図(3年)の学習が基礎となる教科である。</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]</p> <p>設計書 45%, 図面(組立図 25%・部品図 30%)により評価する。提出期限に遅れた場合には、100点満点で評価した点数の60%を評価とする。</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
工学実験	平成28年度	末次・佐脇・近藤・藤松・白井・白木原	4	後期	履修単位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・教育到達目標(B)〈専門〉、JABEE基準1(2)(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 ガイダンス(テーマ説明、誤差/有効桁数など基礎知識)

第2週 報告書作成に関する個別指導

第3週 電位降下法による電気抵抗の測定およびブリッジ回路による電気抵抗の特性測定

第4週 旋削における加工面あらさの測定

第5週 PLCを用いたシーケンス制御

第6週 産業用ロボットのプログラミング

第7週 金属の組織検査

第8週 鋼の熱処理

第9週 引張試験

第10週 硬さおよび曲げ試験

第11週 外燃機関の性能試験

第12週 内燃機関の性能試験

第13週 円柱表面上の圧力分布測定

第14週 円柱後流の速度測定

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. 電位降下法とブリッジ回路の原理を理解し、その使用法を習得している。
3. 表面あらさの定義を理解し、その利用法を習得している。
4. 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。
5. 多関節ロボットの機構について説明でき、ロボットの制御プログラムを理解できる
6. 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。
7. 鋼の熱処理工程と代表的な組織について判定できる。
8. 鋼材の応力ひずみ線図が理解でき、弾性定数を計算できる。

9. 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、はりの曲げにより生じる応力分布を評価できる。
10. 外燃機関の一つであるスターリングサイクル(温度計測に用いる熱電対の原理・構造含む)について、その原理・原理が理解でき、各種出力や効率を算出することができる。
11. ディーゼル機関あるいはガソリン機関の構造が説明でき、熱勘定や機械効率を算出することができる。
12. 円柱表面上の圧力分布測定データより圧力係数と抗力係数を求めることができる。
13. 熱線流速計の原理を理解し、円柱後流の速度を測定することができ、測定データより抗力係数を求めることができる。

[ 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、当該担当教員がチェック(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。本教科は後に学習する「卒業研究」、「特別研究(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 ] 第1～3学年で学ぶ数学や物理数科のほか、機械工学序論、機械工作法、機械加工学、電気工学概論、メカトロニクス、材料力学、熱・流体工学基礎、総合実習などの機械や電気工学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、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
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.

<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 直流回路の基礎理論(オームの法則, キルヒホッフの法則)</p> <p>第2週 交流回路の基礎理論(交流, インピーダンス)</p> <p>第3週 電気回路部品(抵抗, コンデンサ, インダクタ)</p> <p>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)</p> <p>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)</p> <p>第6週 回路作製の基礎 2(基板回り, 製作技術, 種類)</p> <p>第7週 回路作製の基礎 3(基板の作製方法)</p> <p>第8週 計測機器の基礎(テスタ, オシロスコープ, 計測方法)</p>	<p>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)</p> <p>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)</p> <p>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)</p> <p>第12週 PWM 制御の基礎(PWM 制御)</p> <p>第13週 実用的な電子回路 1(Hブリッジ)</p> <p>第14週 実用的な電子回路 2(変圧回路, 整流回路, 平滑回路)</p> <p>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)</p>
---	--

<p>[この授業で習得する「知識・能力」]</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>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.</li> <li>2. 電気回路部品の役割を説明できる.</li> <li>3. 電子回路部品の役割を説明できる.</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>4. 計測機器を使った測定方法を説明できる.</li> <li>5. 基本的な電子回路の動作を理解し, 説明できる.</li> <li>6. 電子機器の基本的な制御方法を説明できる.</li> </ol>
---	---

<p>[この授業の達成目標]</p> <p>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.</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 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.</p>
---	---

[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] 後期中間, 学年末の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20%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
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>	