

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 I	平成 28 年度	柴垣 寛治	4	通年	履修単位 2	必

[授業のねらい] 講義は微分方程式，ラプラス変換，フーリエ級数の理論からなる．これらの計算や理論は，工学にとって必須のものであるので，道具として自由に使いこなせるようになることが授業の目標である．いずれの理論もこれまでに学んできた微分積分学を始めとする数学全般の知識が要求されるので，確認しながら復習する．

[授業の内容]	
[授業の内容] この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．	
<p>前期</p> <p>(微分方程式)</p> <p>第 1 週 微分方程式の例</p> <p>第 2 週 変数分離形 1 階微分方程式 (1) 解法</p> <p>第 3 週 変数分離形 1 階微分方程式 (2) 同次形</p> <p>第 4 週 完全微分方程式の解法</p> <p>第 5 週 1 階線形微分方程式 (1) 定数変化法</p> <p>第 6 週 1 階線形微分方程式 (2) 演習</p> <p>第 7 週 まとめと演習</p> <p>第 8 週 中間試験</p> <p>第 9 週 特殊な 2 階微分方程式：1 階微分方程式に直す方法</p> <p>第 10 週 2 階定数係数同次線形微分方程式 (1) 解法</p> <p>第 11 週 2 階定数係数同次線形微分方程式 (2) 演習</p> <p>第 12 週 2 階定数係数非同次線形微分方程式 (1) 解法</p> <p>第 13 週 2 階定数係数非同次線形微分方程式 (1) 演習</p> <p>第 14 週 定数係数連立微分方程式</p> <p>第 15 週 まとめと演習</p>	<p>後期</p> <p>(ラプラス変換)</p> <p>第 1 週 ラプラス変換の定義</p> <p>第 2 週 ラプラス変換の性質 (1) 単位ステップ関数</p> <p>第 3 週 ラプラス変換の性質 (2) 移動法則</p> <p>第 4 週 ラプラス変換の性質 (3) 微分法則・積分法則</p> <p>第 5 週 逆ラプラス変換</p> <p>第 6 週 ラプラス変換の微分方程式への応用</p> <p>第 7 週 まとめと演習</p> <p>第 8 週 中間試験</p> <p>(フーリエ級数)</p> <p>第 9 週 周期 2π の関数のフーリエ級数</p> <p>第 10 週 一般の周期関数のフーリエ級数</p> <p>第 11 週 具体的な関数のフーリエ級数 (1)</p> <p>第 12 週 具体的な関数のフーリエ級数 (2)</p> <p>第 13 週 偶関数，奇関数のフーリエ級数</p> <p>第 14 週 複素フーリエ級数</p> <p>第 15 週 まとめと演習</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
応用数学Ⅰ（つづき）	平成28年度	柴垣 寛治	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>(微分方程式)</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 変数分離形微分方程式が解ける. 2. 同次形微分方程式が解ける. 3. 完全微分方程式が解ける. 4. 1階線形微分方程式が解ける. 5. 2階線形微分方程式が解ける. <p>(フーリエ級数)</p> <ol style="list-style-type: none"> 6. 具体的な関数のフーリエ係数が求められる. 7. 具体的な関数のフーリエ級数展開が求められる. 	<p>(ラプラス変換)</p> <ol style="list-style-type: none"> 8. 関数のラプラス変換が求められる. 9. 関数の逆ラプラス変換が求められる. 10. 微分方程式をラプラス変換を使って解くことができる.
<p>[この授業の達成目標]</p> <p>微分方程式・フーリエ級数・ラプラス変換の理論の基礎となる数学の知識を理解し、それに基づいて微分方程式・フーリエ級数・ラプラス変換の計算（解法）ができて、専門教科等に現れる問題を含めてこの分野の様々な問題を解決することができる。</p>	<p>[達成目標の評価方法と基準]</p> <p>上記の「知識・能力」1.～10.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。評価結果が百点法で60点以上の場合に目標の達成となるようなレベルに設定する。</p>
<p>[注意事項] 微積分を始めとして数学の多くの知識を使うので、低学年次に学んだことの復習は必須である。本授業科目は後に学習する応用数学Ⅱ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] これまでの数学の授業で学んだ知識が必要となる。本授業科目は微分積分Ⅱ、線形代数Ⅱや数学講究の学習が基礎となる教科である。</p>	
<p>[レポート等] 理解を深めるため、必要に応じて、演習課題を与える。</p>	
<p>教科書：「新応用数学」 高遠他著（大日本図書）「高専の数学3」 田代・難波著（森北出版） 参考書：微分方程式・ラプラス変換・フーリエ級数に関しては多数の参考書がある。</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回の試験の平均点で評価する。ただし、前期中間、前期末、後期中間の3回の試験でそれぞれについて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ことがある。</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II	平成28年度	仲本 朝基	4	通年	履修単位2	必

[授業のねらい]

物理は自然界の法則，原理を追求する学問であり，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に続き，熱力学及び現代物理の基礎を学ぶ．

[授業の内容] 第1週～第30週までの内容はすべて，学習・教育到達目標(B)＜専門＞およびJABEE基準1(2)(d)(1)に相当する．

前期

(質点の力学，質点系と剛体の力学)

- 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

(熱力学)

- 第1週 温度，状態方程式，準静的過程
 - 第2週 熱力学の第1法則
 - 第3週 熱容量と比熱，理想気体の断熱変化
 - 第4週 カルノー・サイクル
 - 第5週 熱力学の第2法則理
 - 第6週 熱機関の効率と熱力学的温度目盛
 - 第7週 エントロピー，不可逆変化とエントロピー
 - 第8週 前期中間試験
- (現代物理学)
- 第9週 気体分子運動論，マクスウェルの速度分布関数
 - 第10週 ローレンツ変換，質量とエネルギー
 - 第11週 熱放射と量子仮説，光電効果
 - 第12週 コンプトン効果，結晶とX線
 - 第13週 陰極線と電子，原子模型とボーアの量子論
 - 第14週 振動数条件の適用，電子の波動性
 - 第15週 シュレーディンガー方程式

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Ⅱ（つづき）	平成28年度	仲本 朝基	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>(質点の力学, 質点系と剛体の力学)</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>(熱力学)</p> <ol style="list-style-type: none"> 12. 等温, 等積, 等圧, 断熱などの様々な変化条件の下で, 関連する諸物理量を求めることができる。 13. 状態方程式を利用して, 関連する諸物理量を求めることができる。 14. 熱力学の第1法則を利用して, 関連する諸物理量を求めることができる。 15. 熱力学の第2法則を適用して関連する物理現象を説明できる。またはトムソンの原理とクラウジウスの原理について, 一方から他方を導出できる。 16. 熱効率を適切に求めることができる。 17. 与えられた条件下で, エントロピーの変化量を求めることができる。 18. 気体分子運動の観点から状態量を求めることができる。 <p>(現代物理)</p> <ol style="list-style-type: none"> 19. 特殊相対性理論の基礎的概念を理解している。 20. 光の粒子性と電子の波動性を説明できる。 21. 原子構造とボーアの量子論を説明できる。
<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, 熱力学及び現代物理の基礎を理解し, 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」1～21を網羅した問題を小テスト, 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。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。本科目は後に学習する「構造設計学」「応用物理学」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] 3年生までに習った数学と物理の知識を十分に修得していること。本授業科目は物理・応用物理Ⅰの学習が基礎となる授業科目である。</p>	
<p>[レポート等] 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, 応用物理・要点と演習(力学と熱力学・現代物理) 仲本朝基編 参考書: 力学及び熱力学キャンパス・ゼミ 馬場敬之・高杉豊著 マセマ出版社, 大学1・2年生なら知っておきたい物理の基本[力学編] 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(または上限を60点として学年末を除いて各1度ずつ実施する再試験)の平均点を75%, 小テスト(再試験は無し)の平均点を25%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
電気磁気学	平成28年度	横山 春喜	4	通年	履修単位 2	必

[授業のねらい]

電気磁気学は電気磁気事象の物理的な理解とその概念を数学的手法により表現する電気系工学の基礎理論である。ここでは磁界、電磁誘導および電磁波を中心とした電気磁気の物理的意味と関連する数学的取扱いを十分把握し、更に、演習を通じて具体的事例への理解を深め、諸問題に対する解決力を身につける。

[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)(2)a))に相当する。

前期

◆電流

- 第1週 電流, オームの法則, 抵抗の温度係数
- 第2週 起電力, キルヒホッフの法則, ジュール熱
- 第3週 電力, 連続導体中の電流分布, 電流の場と静電界

◆真空中の静磁界

- 第4週 磁気現象, ビオ・サバールの法則, ベクトル積
- 第5週 アンペアの周回積分の法則, 磁束分布の計算例
- 第6週 ベクトルの回転, 分布電流による磁界
- 第7週 ベクトルポテンシャル
- 第8週 前期中間試験
- 第9週 電流に働く力
- 第10週 導体に働く力, ホール効果

◆磁性体

- 第11週 磁気誘導, 磁性体のある場合の磁界
- 第12週 磁極, および磁極に対するクーロンの法則
- 第13週 磁位, 減磁力, 磁気遮へい, 磁界のエネルギー
- 第14週 強磁性体の磁化, ヒステリシス損
- 第15週 磁気回路

後期

◆インダクタンス

- 第1週 磁気的エネルギー, インダクタンス
- 第2週 簡単な形のコイルのインダクタンス
- 第3週 インダクタンスの直列接続
- 第4週 二本の平行線間の相互インダクタンス
- 第5週 断面積のある導体のインダクタンス, 電線のインダクタンス

◆電磁誘導

- 第6週 電磁誘導現象, 自己誘導作用, 相互誘導作用
- 第7週 磁気誘導と磁界のエネルギー
- 第8週 後期中間試験
- 第9週 導体の運動と磁束の時間的変化がある場合の起電力
- 第10週 回路に働く力, 電磁誘導のある回路
- 第11週 インダクタンスのある回路の性質, 表皮効果, 渦電流

◆電磁界

- 第12週 変位電流, マックスウェルの方程式
- 第13週 電磁波
- 第14週 導体内の電磁波
- 第15週 ポインティングベクトル

授業科目名	開講年度	担当教員名	学年	開講期	単位数	必・選
電気磁気学（つづき）	平成28年度	横山 春喜	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>◆電流</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. オームの法則, 抵抗率, コンダクタンス, 導電率について計算ができる. 2. 起電力, キルヒホッフの法則, ジュール熱について計算ができる. 3. 電力の計算ができ, 連続導体中の電流分布, 電流の場と静電界について理解している. <p>◆真空中の静磁界</p> <ol style="list-style-type: none"> 4. ビオ・サバルの法則, ベクトル積を理解し, 計算ができる. 5. アンペアの周回積分の法則について理解し, 磁束分布の計算ができる. 6. ベクトルの回転について理解し, 磁束密度分布から電流分布が計算できる. 7. ベクトルポテンシャルについて理解している. 8. 電流に働く力を理解し, 線状電流に働く力を計算できる. 9. ピンチ効果, ホール効果について説明できる. <p>◆磁性体</p> <ol style="list-style-type: none"> 10. 磁気誘導について理解し, 磁性体のある場合の磁界が計算できる. 11. 磁極, および磁極に対するクーロンの法則について理解している. 12. 磁位, 減磁力, 磁気歪み, 磁界のエネルギーについて理解している. 13. 磁化曲線について説明でき, ヒステリシス損の計算ができる. 14. 磁気回路について理解し, 計算することができる. <p>◆インダクタンス</p> <ol style="list-style-type: none"> 15. 磁気的エネルギー, 自己インダクタンス, 相互インダクタンスについて理解している. 	<ol style="list-style-type: none"> 16. 無端ソレノイド, 無限長ソレノイド, 有限長ソレノイドのインダクタンスの計算ができる. 17. インダクタンスの直列接続について理解し, 合成インダクタンスの計算ができる. 18. 二本の平行線間の相互インダクタンスが計算できる. 19. 断面積のある導体のインダクタンス, 電線のインダクタンスが計算できる. <p>◆電磁誘導</p> <ol style="list-style-type: none"> 20. 電磁誘導現象, 自己誘導作用, 相互誘導作用について理解し, 起電力の計算ができる. 21. 磁界のエネルギーを電磁誘導の法則から導くことができる. 22. 導体の運動と磁束の時間的変化がある場合の起電力を計算することができる. 23. 回路に働く力, 電磁誘導のある回路の計算ができる. 24. インダクタンスのある回路の計算ができ, 表皮効果, 渦電流について説明できる. <p>◆電磁界</p> <ol style="list-style-type: none"> 25. 変位電流の計算ができ, マクスウェルの方程式について理解している. 26. 電磁波について計算ができる. 27. 導体内の電磁波の計算ができる. 28. ポインティングベクトルについて計算ができる.
<p>[この授業の達成目標]</p> <p>電気磁気学における特に電流, 静磁界, 磁性体, インダクタンス, 電磁誘導, 電磁波の項目において新たな知識を習得すると共に関連問題の解法が理解できる.</p>	<p>[達成目標の評価方法と基準]</p> <p>上記の「知識・能力」1～28の習得の度合を2回の中間試験, 2回の期末試験, レポートにより評価する. 評価における「知識・能力」の重みは概ね均等とする. 試験問題とレポート課題のレベルは, 100点法により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設定する.</p>
<p>[注意事項] 本教科は後に学習する電磁波工学の基礎となる教科である. 電磁気学は電気系学科の基本理論であり, 極めて重要である. 予習, 復習等を含め積極的に取り組み, 疑問が生じたら直ちに質問する等, 十分に理解するよう努めること.</p>	
<p>[あらかじめ要求される基礎知識の範囲] 本教科は3年生の電気磁気学の学習が基礎となる教科である. 電気磁気学は電気磁気現象を数学を用いて表現する学問であり, 数学の微分, 積分, ベクトル, 微分方程式, 三角関数, 指数および対数関数については予め, 十分理解しておく必要がある.</p>	
<p>[レポート等] 理解を深めるため, 随時, 演習課題を与える. また, レポートの提出を求める.</p>	
<p>教科書: 「基礎電磁気学」山田直平 (電気学会)</p> <p>参考書: 「電磁気学」多田泰芳, 柴田尚志著 (コロナ社), 「基礎電磁気学」桂井 誠著 (オーム社), 「電磁気学演習」後藤, 山崎共著 (共立出版) 「電気磁気学」安達, 大貫共著 (森北出版), 「詳解電気磁気学演習」山口勝也著 (日本理工出版会)</p>	
<p>[学業成績の評価方法および評価基準] 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. 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. 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, 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] 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
電気回路	平成28年度	山田 伊智子	4	通年	履修単位 2	必

[授業のねらい]

四端子回路の続き、分布定数回路、過渡現象、ひずみ波交流について、それらの必要性や応用例を学び、数学的手法を用いて理論解析を行い、その物理的な意味を理解し、実用的な回路を設計できるようにする。

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

前期

(四端子回路)

- 第1週 四端子回路網についての復習
- 第2週 基礎公式 (行列による表示)
- 第3週 等価回路 (直路四端子網, 分路四端子網, L型四端子網, T型および π 型四端子網, 格子型四端子網)
- 第4週 等価回路の計算 (分布定数回路)
- 第5週 分布定数回路と基本方程式
- 第6週 基本方程式の続き
- 第7週 有限長線路の四端子定数
- 第8週 前期中間試験

(過渡現象)

- 第9週 前期中間試験復習, 過渡現象における自己インダクタンスの作用1 (直流電圧印加の場合) と時定数
- 第10週 自己インダクタンスの作用2 (直流電圧除去の場合と交流電圧印加の場合)
- 第11週 静電容量の作用1 (直流電圧印加/除去の場合)
- 第12週 静電容量の作用2 (交流電圧印加)
- 第13週 複雑な回路の過渡現象
- 第14週 R-L-C回路 (直流電圧印加・除去)
- 第15週 総合演習問題

後期

(過渡現象) つづき

- 第1週 前期末試験の復習, ラプラス変換と逆ラプラス変換
- 第2週 ラプラス変換による基本的な回路の解法1 (RL直列回路)
- 第3週 基本的な回路の解法2(RC直列回路)
- 第4週 基本的な回路の解法3(RLC直列回路)
- 第5週 複雑なRL, RC回路 (磁束と電荷の連続性について)
- 第6週 正弦波交流回路
- 第7週 総合演習問題
- 第8週 後期中間試験

(ひずみ波交流)

- 第9週 後期中間試験復習, ひずみ波の定義, 例, 取り扱い (2種類), フーリエ級数の定義 (フーリエ級数(B)<基礎> JABEE 基準 1(2)(c)とひずみ波の表現)
- 第10週 ひずみ波のフーリエ級数係数の求め方, どうやって求めるのかと三角関数の加法定理
- 第11週 特殊な形のひずみ波のフーリエ級数の係数
- 第12週 特殊な形のひずみ波のフーリエ級数の係数求め方
- 第13週 ひずみ波の実効値, 定義の積分からも実効値を求めてみる
- 第14週 ひずみ率とひずみ波の電力
- 第15週 ひずみ波の取り扱いについて (無視する, フーリエ級数を用いる, ひずみ波の等価正弦波)

授業科目名	開講年度	担当教員名	学年	開講期	単位数	必・選
電気回路（つづき）	平成28年度	山田 伊智子	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>◆四端子回路網</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 四端子回路網とその必要性について理解している。 2. 電気回路から四端子行列などを求めることができ、それらの式の持つ物理的な意味を理解している。 3. 四端子行列を用いて基本的な回路を表現できるようにし、複数個の四端子回路網の接続ができる。 <p>◆分布定数回路</p> <ol style="list-style-type: none"> 4. 分布定数回路とその取り扱い方について理解している。 5. 伝送線路の基本方程式を理解している。 	<p>◆過渡現象 (B) <専門> JABEE 基準(d)(2)a)</p> <ol style="list-style-type: none"> 6. 過渡現象とその解法について理解している。 7. R-C/R-L直列回路での過渡現象を理解し、計算ができる。 8. R-L-C直列回路での過渡現象を理解し、計算ができる。 9. ラプラス変換を用いて、過渡現象の計算ができる。 <p>◆ひずみ波交流</p> <ol style="list-style-type: none"> 10. ひずみ波とその取り扱い方について理解し、正弦波の合成やひずみ波の分解ができる。 11. フーリエ級数とそれを用いてひずみ波交流が表現できる 12. ひずみ波交流における、実効値、電力などを求めることができる。
<p>[この授業の達成目標]</p> <p>四端子回路網、分布定数回路、過渡現象、ひずみ波交流について、それらの必要性を理解し、回路の計算できる。</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について中間試験および定期試験で出題し目標の達成度を評価する。評価における「知識・能力」1～12の重みはほぼ同じである。</p> <p>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] 数学的手法が用いられるが、物理的な意味、応用例、概観を常に意識し、数式のフォローに翻弄されないように注意する。2年次、3年次の電気回路の基礎知識が不足している場合は復習を行う。教科書の章順と異なっているが、これは関連科目の進行と重要な項目を優先しているためである。本教科は後に学習する電気理論特論（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]</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 数学の知識：行列式、三角関数、複素数、フーリエ級数、ラプラス変換など。これらは、教科書第4章の複素数による表示法や教科書付録の数学公式にも記載あり。 ・ 物理の知識：波動方程式 ・ 2年次、3年次の電気回路の知識 	
<p>[レポート等]</p> <p>理解を深めるため、小テスト、課題を適宜与える。</p>	
<p>教科書：「基礎からの交流理論」 小郷 寛 原著（電気学会），電気回路（ドリルと演習シリーズ）上原 正啓（電気書院）</p> <p>参考書：「詳解電気回路演習 上・下」 大下真二郎著（共立出版）</p>	
<p>[学業成績の評価方法および評価基準] 小テストおよびレポートを20%，試験を80%として評価し、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。再試験を実施した場合には、60点を上限として評価する。</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
電子回路	平成28年度	近藤 一之	4	前期	履修単位 1	必

<p>[授業のねらい]</p> <p>3年次で学習した増幅回路の知識を発展させて、発振回路、変調・復調回路について学習する。発振の原理、各種発振回路、その特徴を理解する。変調・復調回路については、その原理や方法、実際の回路例について理解する。</p>	
<p>[授業の内容] すべての内容は、学習・教育到達目標(B)<専門>および JABEE 基準 1(2)(d)(2)a)に対応する。</p> <p>◆発振回路</p> <p>第1週 発振回路の動作原理</p> <p>第2週 LC発振回路</p> <p>第3週 CR発振回路</p> <p>第4週 水晶振動子を用いた発振回路</p> <p>第5週 電圧制御発振回路</p> <p>第6週 PLL回路</p> <p>第7週 演習</p> <p>第8週 中間試験</p>	<p>◆変調・復調回路</p> <p>第9週 変調の種類、振幅変調の基礎、</p> <p>第10週 振幅変調波の電力、振幅変調回路</p> <p>第11週 振幅変調波の復調</p> <p>第12週 周波数変調</p> <p>第13週 周波数変調波の復調</p> <p>第14週 位相変調、位相変調波の復調</p> <p>第15週 パルス変調</p>
<p>[この授業で習得する「知識・能力」]</p> <p>◆発振回路 (B)<専門></p> <p>1. 発振回路の動作原理について理解している。</p> <p>2. LC発振回路、CR発振回路、水晶振動子を用いた発振回路について理解している</p> <p>3. 電圧制御発振回路の動作原理を理解し、その応用であるPLL発振回路について理解している。</p>	<p>◆変調・復調回路 (B)<専門></p> <p>4. 変調・復調回路の種類について理解している。</p> <p>5. 振幅変調・復調について理解している。</p> <p>6. 周波数変調・復調について理解している。</p> <p>7. 位相変調・復調について理解している。</p> <p>8. パルス変調について理解している。</p>
<p>[この授業の達成目標]</p> <p>発振回路の動作原理を理解し、それを基にLC発振回路、CR発振回路、水晶発振回路、電圧制御発振回路の動作を理解する。また、変復調回路の種類について理解し、振幅変調、周波数変調、位相変調およびパルス変調の原理を理解する。</p>	<p>[達成目標の評価方法と基準]</p> <p>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試験を課す。</p>
<p>[注意事項] 教科書に問や演習問題が多くある。各自復習でこれらの問題を解くこと。数多くの演習問題に取り組むことが、実力をつけるための一番の近道である。本教科は後に学習するデジタル回路、制御システムと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] 本教科は電気回路の学習が基礎となる教科である。また、3年生で学習した電子回路(増幅回路)の基礎知識が必要である。</p>	
<p>[レポート等] 理解を深めるため、必要に応じて演習課題等を与える。</p>	
<p>教科書：特に定めない、ノート講義</p> <p>参考書：「電子回路」 藤井 信生監修(実教出版)、「基礎電気・電子工学シリーズ3 電子回路」桜庭・大塚・熊耳共著(森北出版)、「よくわかる電子回路の基礎」堀桂太郎著(電気書院)</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回の試験の平均点で評価する。前期中間試験については、60点に達していない者には再試験を実施する。再試験の点数に0.9を乗じた成績が前期中間試験の成績を上回った場合には、60点を上限として再試験の成績で置き換える。</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
デジタル回路	平成28年度	近藤 一之	4	後期	履修単位 1	必

<p>[授業のねらい]</p> <p>アナログ電子回路の特別な二つの状態を扱う回路としてデジタル回路をとらえ、この回路を理解し、解析・設計するために、論理関数、真理値表、タイミング図の考えを習得する。これらを用いて組合せ回路、フリップフロップ、を理解する。</p>	
<p>[授業の内容] すべての内容は、学習・教育到達目標(B)<専門>および JABEE 基準 1(2)(d)(2)a)に対応する。</p> <p>第1週 アナログ回路とデジタル回路の関係、ダイオードの2値動作</p> <p>第2週 トランジスタの2値動作とその等価回路</p> <p>第3週 NOT, AND, OR 回路について、正論理と負論理、2進符号</p> <p>第4週 トランジスタのパルス応答、キャリア蓄積効果 ショットキバリアダイオードを用いたトランジスタ</p> <p>第5週 ブール代数(特にド・モルガンの定理について)</p> <p>第6週 論理演算に関する演習、真理値表から論理関数を求める</p> <p>第7週 NANDのみで基本ゲートを作るには、ここまでの総合的な復習</p> <p>第8週 中間試験</p>	<p>第9週 ド・モルガンの等価ゲート、NANDのみの回路とAND, OR, NOT を使う回路の相互の変換</p> <p>第10週 カルノー図について、論理関数の単純化(カルノー図を用いる方法)</p> <p>第11週 論理関数の単純化(クワインマクラスキーの方法)</p> <p>第12週 単純化の演習</p> <p>第13週 組み合わせ回路の例(半加算器, 全加算器, 7セグメント表示回路)</p> <p>第14週 集積化組合せ回路(デコーダとエンコーダ, マルチプレクサ, PAL)</p> <p>第15週 フリップフロップ(SR-FF, JK-FF, T-FF, D-FF)</p>
<p>[この授業で習得する「知識・能力」]</p> <p>◆デジタル回路を理解するための基礎 (B)<専門></p> <p>1. アナログ回路とデジタル回路の類似点, 相違点について理解している。</p> <p>2. AND, OR, NOT 回路の動作及び正論理と負論理について理解している</p> <p>3. 2進符号, 真理値表, カルノー図, 論理関数を理解し, それぞれの相互関係を把握している。</p> <p>4. ブール代数の基本について理解し, 演算ができる。</p>	<p>◆組合せ論理回路, フリップフロップ (B)<専門></p> <p>5. 組合せ論理回路において, AND, OR, NOT からなる回路とNANDのみの回路の相互の変換ができる。</p> <p>6. 論理関数の単純化がカルノー図等を用いて行える。</p> <p>7. 半加算器と全加算器の回路構成と動作, 7セグメント数字表示回路, デコーダ, エンコーダなどの集積化組合せ回路の動作を理解している。</p> <p>8. 各種のフリップフロップの動作を理解している。</p>
<p>[この授業の達成目標]</p> <p>デジタル回路の基本的事項として, 論理関数, 真理値表, タイミング図などを理解し, これらを組合せ回路の解析に適用でき, さらにこれらを活用してフリップフロップなどの動作を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>デジタル回路に関する「知識・能力」1～8の確認を中間試験, 期末試験で行う。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試験を課す。</p>
<p>[注意事項] 教科書中に問や演習問題が多くある。各自復習でこれらの問題を解くこと。数多くの演習問題に取り組むことが, 実力をつけるための一番の近道である。本教科は後に学習する通信理論, 情報通信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] 本教科は電気回路や電子回路の学習が基礎となる教科である。</p>	
<p>[レポート等] 理解を深めるため, 必要に応じて演習課題等を与える。</p>	
<p>教科書: 「デジタル電子回路 - 集積回路化時代の-」 藤井 信生著 (オーム社)</p> <p>参考書: 「トランジスタ回路入門講座5 デジタル回路の考え方」 雨宮・小柴監修, 清水・曾和共著 (オーム社)</p>	
<p>[学業成績の評価方法および評価基準]</p> <p>後期中間・学年末の2回の試験の平均点で評価する。後期中間試験については, 60点に達していない者には再試験を実施する。再試験の点数に0.9を乗じた成績が後期中間試験の成績を上回った場合には, 60点を上限として再試験の成績で置き換える。</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
電気電子材料	平成28年度	柴垣 寛治	4	後期	履修単位 1	必

<p>[授業のねらい]</p> <p>電気を専門とする技術者にとって、材料に関する知識は電気機器や電子デバイスの設計・開発などのあらゆる分野において必須であるといえる。本科目では、これまでに習得した電子物性の基礎知識を踏まえて、電気技術者が使用する導電材料や抵抗材料等の物質構造について学習し、電気的性質との関連性を理解する。</p>	
<p>[授業の内容]</p> <p>第1週の内容は学習・教育到達目標(A)<視野><技術者倫理>、<基礎>および JABEE 基準 1(2) (a), (b) と (c) に対応し、第2週以降の内容は学習・教育到達目標(B)<専門>および JABEE 基準 1(2) (d) に対応する。</p> <p>第1週 授業の概要：電気電子材料を学習する意義</p> <p>第2週 物質の構造：原子構造の復習</p> <p>第3週 物質の構造：電子の波動性と光の粒子性</p> <p>第4週 物質の構造：材料における化学結合</p> <p>第5週 物質の構造：結晶の種類と構造</p> <p>第6週 物質の構造：結晶構造解析</p>	<p>第7週 金属の電気伝導</p> <p>第8週 中間試験</p> <p>第9週 導電材料：単体金属の種類と特性</p> <p>第10週 導電材料：合金材料の種類と特性</p> <p>第11週 導電材料：電線とケーブル</p> <p>第12週 超電導の種類と特性</p> <p>第13週 抵抗材料の種類と特性</p> <p>第14週 新規導電材料の種類と特性</p> <p>第15週 まとめと演習</p>
<p>[この授業で習得する「知識・能力」]</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 電気電子材料に関する知識の重要性を理解している。 2. 原子の構造と、化学結合について説明できる。 3. 結晶の種類と構造、およびそれらの解析手法を説明できる。 4. 光の粒子性、電子の波動性を理解している。 5. 金属の電気伝導について説明できる。 	<ol style="list-style-type: none"> 6. 固体の電気伝導の機構についてエネルギーバンド理論を用いて説明できる。 7. 導電材料の種類と特性を理解している。 8. 超電導材料の種類と特性を理解している。 9. 抵抗材料の種類と特性を理解している。 10. 材料の種類を整理・分類してそれぞれの役割を理解できる。
<p>[この授業の達成目標]</p> <p>電子物性の基礎知識を踏まえて、材料の電気的特性がどのような物理的機構に支配されているかという知識を習得し、各種材料の役割や応用を理解できる。</p>	<p>[達成目標の評価方法と基準]</p> <p>「知識・能力」1～10を網羅した問題を中間試験・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。評価における1～10までの各項目の重みは概ね均等とする。評価結果が百分法の60点以上の場合に目標達成とする。</p>
<p>[注意事項]</p> <p>本授業科目は、5年前期に開講される「電気電子材料」へと続く授業科目である。</p>	
<p>[あらかじめ要求される基礎知識の範囲]</p> <p>本授業科目は、3年で学習した「電子物性基礎」の知識が必要である。</p>	
<p>[レポート等]</p> <p>理解を深めるため、演習課題を適宜与える。これらの演習課題はすべて採点して返却する。</p>	
<p>教科書：「電気・電子材料」 日野太郎/森川鋭一/串田正人 共著（森北出版）</p> <p>参考書：「インターユニバーシティ電気電子材料」 水谷照吉著（オーム社） など</p>	
<p>[学業成績の評価方法および評価基準]</p> <p>中間・期末の2回の試験を50%、演習課題を50%として評価する。再試験は実施しない。</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
電気機器	平成28年度	花井 孝明	4	通年	履修単位 2	必

[授業のねらい]

「電気機器」は電圧・電流を変換する変圧器、電力と機械的エネルギーを相互に変換する発電機、電動機（モータ）について、その原理や構造、特性、制御方法を学ぶ学問である。近年、電力用半導体素子を用いて電力変換や電動機の制御を行う「パワーエレクトロニクス」の分野が先端技術として発展してきているが、この分野については5年生の「パワーエレクトロニクス」で学ぶこととし、この授業では基本的な電気機器の原理や等価回路を用いた特性の評価方法に絞って授業を行う。3年生で学んだ直流機に続いて、まず交流電圧・電流の変換に用いる変圧器について学ぶ。その後、大規模な産業用電動機から家電用小型モータまで広い範囲で使用される誘導電動機と同期電動機について、また、発電機のほとんどを占める同期発電機について学ぶ。回路理論、電気磁気学の応用として位置づけ、原理の理解に重点を置く。等価回路についても物理的な考え方とベクトル図など基本的事項を中心とし、特性については簡単に触れるに止める。

[授業の内容]

前期

第1週～第3週の内容は学習・教育到達目標(B)〈基礎〉と JABEE 基準 1(2)(c)に相当し、第4週～第15週の内容は学習・教育到達目標(B)〈専門〉と JABEE 基準 1(2)(d)(2)a)に相当する。

◆基礎となる物理現象

第1週 シラバスを用いた授業の概要説明、

アンペールの法則、電流がつくる磁界

第2週 起磁力と磁気回路、電磁力とトルク

第3週 運動する導体中に生ずる起電力、電磁誘導の法則

◆変圧器

第4週 変圧器の原理、理想変圧器

第5週 1次側・2次側の電圧・電流、ベクトル図

第6週 理想変圧器と実際の変圧器、漏れインダクタンス

第7週 鉄損と銅損、励磁回路、実際の変圧器の等価回路

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

第10週 T型等価回路とベクトル図

第11週 変圧器の特性

◆三相誘導電動機の原理

第12週 三相交流と固定子巻線がつくる磁束

第13週 回転磁界の発生

第14週 極数と同期速度、同期角速度

第15週 すべりと誘導起電力の発生

後期

すべての内容は学習・教育目標(B)〈専門〉と JABEE 基準 1(1)(d)(2)a)に相当する。

◆誘導電動機の等価回路と特性

第1週 誘導電動機と変圧器との回路的類似と相違

第2週 すべり周波数と誘導電動機の等価回路

第3週 2次側等価回路の周波数変換

第4週 エネルギーに関する考察と機械的出力

第5週 1次変換とT形等価回路

第6週 簡易等価回路、回路定数の求め方

第7週 トルク、誘導電動機の数値特性

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

◆同期発電機

第10週 同期機の原理と構造、電機子反作用

第11週 負荷角と同期発電機の等価回路

第12週 同期発電機の出力特性

◆同期電動機

第13週 同期電動機の原理、負荷角とトルクの発生

第14週 同期電動機の等価回路

第15週 同期電動機の特性

授業科目名	開講年度	担当教員名	学年	開講期	単位数	必・選
電気機器（つづき）	平成28年度	花井 孝明	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>◆基礎となる物理法則</p> <p>1. 透磁率，起磁力と磁束の関係，磁気抵抗，電磁力など基本的な磁気現象について理解している。</p> <p>2. 磁界中を運動する導体中に発生する起電力の大きさと向きを理解し，電磁誘導の法則と関連付けることができる。</p> <p>◆変圧器</p> <p>3. 理想変圧器の原理を理解し，1次側と2次側の電圧・電流の関係を説明できる。</p> <p>4. 実際の変圧器を等価回路に表し，電圧・電流をベクトル図に表すことができる。</p> <p>◆誘導電動機の原理</p> <p>5. 3相固定子巻線が作る磁束密度ベクトルの時間変化から，回転磁界発生が説明できる。</p> <p>6. 極数と同期速度の関係を理解している。</p> <p>7. 回転磁界中に置かれた回転子に誘導される起電力に関して理解している。</p>	<p>8. すべりの概念を把握し，すべりと誘導起電力の関係を理解している。</p> <p>◆誘導電動機の等価回路と特性</p> <p>9. 誘導電動機の等価回路を理解し，電圧・電流の関係を理解している。</p> <p>10. 無負荷試験，拘束試験の結果から等価回路のパラメータを求めることができる。</p> <p>11. トルクと出力の速度特性を理解している。</p> <p>◆同期機</p> <p>12. 同期発電機の発電原理を理解している。</p> <p>13. 同期発電機の等価回路に関して理解している。</p> <p>14. 同期電動機の回転原理を理解している。</p> <p>15. 負荷角とトルクとの関係を理解し，等価回路から特性を求めることができる。</p>
<p>[この授業の達成目標]</p> <p>変圧器・電動機・発電機の基礎となる物理法則を理解し，物理法則に基づいて変圧器・誘導電動機・同期発電機・同期電動機の動作原理を理解し，これらの電気機器の等価回路から電圧・電流の関係をベクトル図に表して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」1～15を網羅した問題を2回の間問試験，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，電動機・発電機の原理に関連して基礎となる物理法則を重ねて問うこともある。問題のレベルは第二種電気主任技術者一次試験「機械」と同等である。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>
<p>[注意事項] 電気主任技術者試験の主要科目のひとつである。</p>	
<p>[あらかじめ要求される基礎知識の範囲] 3年生の「電気機器」の知識および「電気回路」「電気磁気学」の基礎知識</p>	
<p>[レポート等] レポートの提出，小テスト等は課さないが，授業内容を理解するため授業中に適宜演習を行う。</p>	
<p>教科書：「電気機器工学」前田勉，新谷邦弘 著（コロナ社），ノート講義</p> <p>参考書：「電気機械工学」 天野，常広（電気学会），メカトロニクス入門シリーズ「アクチュエータ入門」 松井信行（オーム社）</p> <p>series 電気・電子・情報系「電気機器」 海老原大樹（共立出版），「電気機器学基礎論」 多田隈，石川他（電気学会）</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実施し，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
創造工学	平成28年度	電気電子工学科全教員	4	前期	履修単位 2	必

<p>[授業のねらい]</p> <p>創造性・独創性を培う具体的工学教育の基礎をもの造りと位置づけ、自ら設定した課題あるいは提案された課題について取り組み、その実現のために解決すべき課題の発見とその解決法のデザインを体験する。この過程を通して、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）を高めるとともに、これまで学んできた学問・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培う。</p>	
<p>[授業の内容]</p> <p>第1週 ガイダンス（授業の目的、意義の主旨および授業方針、発表会とレポート提出の説明）、班分け、テーマの決定、課題に関する情報収集 <展開>、JABEE 基準 1(2)(e)</p> <p>第2週 テーマ発表会、課題に関する情報収集 <展開><発表>、JABEE 基準 1(2)(e), (f)</p> <p>第3週 実施方法（実施概要計画書の作成、全体設計図、部品図、プログラム仕様等の作成、材料注文書の提出）<専門><展開>、JABEE 基準 1(2)(d)(2)c), (e)</p> <p>第4週 課題作成（部品の加工、部品の組立作業、プログラミング）<展開><意欲>、JABEE 基準 1(2)(e), (g)</p> <p>第5週 課題作成 <展開><意欲>、JABEE 基準 1(2)(e), (g)</p> <p>第6週 課題作成 <展開><意欲>、JABEE 基準 1(2)(e), (g)</p>	<p>第7週 課題作成 <展開><意欲>、JABEE 基準 1(2)(e), (g)</p> <p>第8週 課題作成 <展開><意欲>、JABEE 基準 1(2)(e), (g)</p> <p>第9週 改良点等の検討 <意欲><展開>、JABEE 基準 1(2)(g), (e)</p> <p>第10・11週 課題作成（改良・検討）<意欲><展開>、JABEE 基準 1(2)(g), (e)</p> <p>第12・13週 課題作成・製作品品についての電気的特性の測定、計算精度の評価等の実験と性能検査 <意欲>、<展開>、JABEE 基準 1(2)(e), (g)</p> <p>第14週 課題完成・レポート作成 <展開><発表><意欲>、JABEE 基準 1(2)(e)(f)</p> <p>第15週 課題報告書提出・最終発表会 <専門><展開><発表><意欲>、JABEE 基準 1(2)(d)(2)c), (e), (f), (g)</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、継続的に学習することができる。</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することができる。</p>	<p>3. テーマのゴールを意識し、計画的に課題を進めることができる。</p> <p>4. テーマを進める過程で自ら創意・工夫することができる。</p> <p>5. テーマ発表会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。</p> <p>6. 報告書を論理的に記述することができる。</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、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」1～6の習得の度合いを、テーマ発表(10%)、中間発表(10%)、最終発表(25%)、課題報告書(50%)、課題作品(5%)により評価し、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する。</p>
<p>[注意事項] 本授業では各班・各自の考えで独特のものを作り出すことにある。自ら積極的・意欲的に取り組む姿勢が要求される。なお、工作等では怪我のないよう十分注意する。本授業では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基づいたテーマに対する助言を受けることができる。本教科は、後に学習する卒業研究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] 課題に関連する工作技術や基礎的な電気・電子回路等の周辺技術、知識があることが望ましい。しかし、それが無くても意欲的に関連知識の吸収に心がけること。本教科は、倫理・社会の学習が基礎となる教科である。</p>	
<p>[レポート等] 授業内容の項で示した 1. 実施概要計画書、2. 概要・実施計画の発表会（テーマ発表会）、3. 課題報告書、4. 最終発表、5. 課題の制作 などを実施する。</p>	
<p>参考書、プリント等： 学科から提案された課題については適宜、参考書・プリント等を配布する。</p>	
<p>[学業成績の評価方法および評価基準]</p> <p>テーマ発表を10%、中間発表を10%、最終発表を25%、課題報告書を50%、課題作品を5%として評価し、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
電気電子工学実験	平成28年度	奥田・川口・西村(高)・奥野	4	通年	履修単位4	必

[授業のねらい]

電気電子工学に関する基礎的な物理現象を実験によって充分理解し、講義で得られなかった具体的な基本的概念を自分のものにするとともに、種々の物理現象を応用した基礎的な測定装置の使用法に慣れて標準的測定法を修得することにある。

[授業の内容] 内容はすべて学習・教育到達目標<専門><展開>と JABEE 基準 1(2)(d)(2)a, b) に対応する。

前期

第1週 諸注意及び実験説明講義

第2週～第3週 実験説明講義

第4週～第13週

次の10テーマについて、10班に分かれ実験を行う。

1. メカトロラボに関する実験(1)メカトロラボ装置を使用して電圧電流測定および解析を行う。
2. メカトロラボに関する実験(2)メカトロラボ装置を使用して電力測定および解析を行う。
3. 同期発電機 発電機の同期インピーダンスの算出
4. 三相誘導電動機 実負荷試験による負荷特性の算出
5. FET, トランジスタ特性 直流特性, パラメータおよび静特性の測定を行い各素子の動作の基本を習得する。
6. C言語実習 戦略方法に関するC言語プログラムを作成, 実行し高度なプログラミングについて学ぶ
7. オペアンプの特性 増幅器等の回路により基本的な特性を理解し, 応用回路についても習得する。
8. シーケンス制御の学習1 シーケンサ学習ソフトを用いて, シーケンス制御の基礎, 基本命令, 基本回路等を学ぶ。
9. シーケンス制御の学習2 シーケンサ学習ソフトを用いて, 機械の単独制御, 他の機械との連携制御等の方法を学ぶ。
10. 電子回路シミュレータの実験 回路シミュレータを使い各種回路解析を行う

第14週 実験説明講義(後期分)

第15週 実験説明講義(後期分)

後期

第1週 電子回路製作実習1(高専祭関連)

第2週 電子回路製作実習2(高専祭関連)

第3週 電子回路製作実習3(高専祭関連)

第4週～第13週

次の10テーマについて、8班に分かれ実験を行う。

1. ロボットマニピュレータの操作 ロボットマニピュレータのパソコンによる制御を行う。
2. PICマイコン実習 LEDの点灯および7セグメントLEDの表示に関する制御プログラムの作成と動作確認を行う。
3. 単相誘導電動機 諸特性を測定し単相誘導電動機の原理及び特性について修得する。
4. 近接センサに関する実験 近接センサを使用した回路を構成し, 各種測定を行う。
5. 電子回路シミュレータの応用実験 オペアンプを実験回路シミュレータを使い各種回路解析を行う。
6. 負帰還増幅器(トランジスタ) 諸特性を測定し, 負帰還の効果, 回路的条件等を理解し設計の基本を習得。
7. オペアンプの応用 加算回路, 微分回路, 積分回路等の実験を行い, 演算増幅器の理解を深める。
8. ホームページの製作 HTML 言語の学習を行い, 個人のWebページを製作する。
9. 整流回路のフィルター 整流回路のL型濾波器, π L型濾波器を構成し, リップル比等を測定する。
10. トランジスタの各種回路 電力増幅器をはじめB級プッシュプル増幅器を構成し, 特性等の実験を行ってその概念を習得する。

第14週 実験器具修理及び実験室整備

第15週 実験器具修理及び実験室整備

授業科目名	開講年度	担当教員名	学年	開講期	単位数	必・選
電気電子工学実験（つづき）	平成28年度	奥田・川口・西村(高)・奥野	4	通年	履修単位4	必

<p>[この授業で習得する「知識・能力」]</p> <ol style="list-style-type: none"> メカトロラボ装置を使用して電圧電流測定および解析の方法が理解できる。 メカトロラボ装置を使用して電力測定および解析の方法が理解できる。 同期発電機・電動機の発電機の同期インピーダンスの算出と電動機の位相特性の測定が理解できる。 三相誘導電動機において円線図法による特性と実負荷試験による特性の比較検討ができる。 FET, トランジスタの直流特性, パラメータおよび静特性の測定を行い各素子の動作の基本が習得できる。 C言語によるプログラミングが行え, アルゴリズムが理解できる。 オペアンプの増幅器等の回路により基本的な特性を理解し, 特性曲線の分析・解析ができる。 パソコンによるロボットマニピュレータの動作設計およびその操作が行える。 シーケンスによる信号機ユニット制御の設計, 構築, 操作が行える。 電子回路シミュレータをによりDC解析, AC解析, 過渡解析などの各種解析ができる。 	<ol style="list-style-type: none"> シーケンスによるエレベータユニット制御の設計, 構築, 操作が行える。 基板のデザインを行いプリント基板加工機により回路基板作成が行える。 单相誘導電動機を使用した回路を構成し回路および諸特性に関する実験が理解できる。 近接センサを使用した回路を構成し, 各種測定を行うことができる。 回路シミュレータ上でオペアンプの各種回路を構成し解析が実行できる。 負帰還増幅器(トランジスタ)の諸特性を測定し, 負帰還の効果, 回路的条件等を理解し設計の基本を習得できる。 オペアンプの加算回路, 微分回路, 積分回路等の実験を行い, 動作, 特性が理解できる。 HTML言語が理解でき, 個人のWebページが製作できる。 整流回路の原理が理解でき, リプル比等の測定, 解析が出来る。 B級プッシュプル増幅器を構成し, 特性等の実験を行ってその概念を習得する。
<p>[この授業の達成目標]</p> <p>これまでに学習した知識を使った電気電子工学に関する実験実施方法, 機器使用方法を理解しておりさらに報告書を理論的にまとめ作成することができる。</p>	<p>[達成目標の評価方法と基準]</p> <p>上記の「知識・能力」1～20の習得の度合をレポートにより評価する。評価における「知識・能力」の重みは概ね均等とする。レポートのレベルは, 100点法により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設定する。レポートの内容を5割, 実験への取り組みを5割として評価する。</p>
<p>[注意事項]</p> <ul style="list-style-type: none"> 作業着, 靴を着用し, 指導書, 筆記用具は忘れずに持参。欠席, 遅刻はしないこと。20分経過後の入室は欠席扱いとする。 器具, 測定器の故障, 破損は直ちに担当教員に届け出ること。 全員がレポーターとなり報告書を提出する。提出期限は厳守のこと。提出期限を過ぎた場合は再実験を課す。 本教科は後に学習する5年生での電気電子工学実験および卒業研究の基礎となる教科である。 	
<p>[あらかじめ要求される基礎知識の範囲] 3年次までに学習した電気磁気学, 電気計測, 電気回路, 電子回路, 電気機器, 基礎電気電子工学, 電気製図等について復習し, 実験テーマの予習をしておくこと。さらに本教科は電子回路設計や2,3年次の電気電子工学実験の学習が基礎となる教科である。</p>	
<p>[レポート等] 理解を深めるため毎回の実験でレポートを課す。</p>	
<p>教科書：電気電子工学実験指導書（プリントを綴じた小冊子を使用する） 参考書：</p>	
<p>[学業成績の評価方法および評価基準] 学業成績の評価は, レポートの内容を5割, 実験への取り組みを5割として評価する。 [単位修得要件] 学業成績で60点以上取得すること。各自に科せられたすべてのテーマ（課題）の実験により達成度を評価する。未提出のレポートがある場合単位を認定しない。</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
電気法規	平成28年度	中村 覚	4	後期	学修単位 2	選

<p>[授業のねらい]</p> <p>電気法規では、電気関係者が理解しておくべき電気関係の法的体系と関連諸法規について学習するとともに、電気設備技術基準の理解を通じて電気工作物の施設管理に係わる基本的知識を習得する。</p>	
<p>[授業の内容] 全ての内容は学習・教育到達目標<専門>および JABEE 基準 1(2)(d)(2)a)に対応する。</p> <p>◆電気関係法規の概要と電気事業</p> <p>第1週 電気関係法規の体系と電気事業の特質：関係法規の分類と法律の名称、法律の必要性、電気事業と電気法規の変遷（A）<視野>、JABEE 基準 1(1)(a)</p> <p>第2週 電気事業法：電気事業法の目的、電気事業規制、再生可能エネルギー特別措置法</p> <p>◆電気工作物の保安に関する法規</p> <p>第3週 電気保安の考え方：電気事業法における電気保安体制、電気工作物の範囲と種類</p> <p>第4週 電気工作物の保安：事業用電気工作物の保安、一般用電気工作物の保安体制</p> <p>第5週 施工・用品関係法規：電気工事士法、電気用品安全法 電気工事業法</p> <p>◆電気工作物の技術基準</p> <p>第6週 電気設備技術基準：技術基準の種類と規制内容、電気設備技術基準の変遷</p>	<p>第7週 電気設備技術基準：電圧区分</p> <p>第8週 中間試験</p> <p>◆電気工作物の技術基準</p> <p>第9週 中間試験の結果に基づく復習、接地工事：接地工事の種類、電路の接地、電気機械器具の施設</p> <p>第10週 開閉器および過電流遮断器の施設：施設箇所、電路の保安装置</p> <p>第11週 発電所・変電所の電気工作物：構内区分、発電所の公害の防止（A）<技術者倫理>、JABEE 基準 1(1)(b)</p> <p>第12週 電線路：電線路の種類、支持物の強度、他物との隔離、地中電線路</p> <p>第13週 電気使用場所の施設：対地電圧、電気機械器具の施設、低圧の配線工事、発電設備の電力系統への連系要件</p> <p>◆電気施設管理</p> <p>第14週 電気施設管理：電力需給バランス、供給力、電源開発</p> <p>第15週 電力系統：周波数調整、電圧調整、保守管理</p>
<p>[この授業で習得する「知識・能力」]</p> <p>◆電気関係法規の概要と電気事業（A）<視野>（B）<専門></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 電気に関する主要な関係法規とその概要について説明できる。 2. 電気事業法の目的および事業規制の内容を説明できる。 <p>◆電気工作物の保安に関する法規（B）<専門></p> <ol style="list-style-type: none"> 3. 電気工作物の範囲を説明できると共に保安体制の概要について説明できる。 4. 事業用および一般用電気工作物の保安体制を理解している。 5. 電気工事士法、電気用品安全法、電気工事業法の目的、内容を理解している。 <p>◆電気工作物の技術基準（A）<技術者倫理>（B）<専門></p> <ol style="list-style-type: none"> 6. 電気設備技術基準の性格を理解している。 	<ol style="list-style-type: none"> 7. 電圧区分を理解している。 8. 高圧の1線地絡電流から、B種接地抵抗値が計算できる。A～D種接地抵抗値、機械器具に必要な接地工事の種類を理解している。 9. 開閉器および遮断器の必要性、電路の保護内容を理解している。 10. 発電所および変電所の公害防止関連法規を説明できる。 11. 電線路の支持物強度、他物との隔離距離を理解している。 12. 対地電圧の制限、機械器具の施設方法を理解している。 <p>◆電気施設管理（B）<専門></p> <ol style="list-style-type: none"> 13. 電力負荷の特性、発電設備の連系要件を理解している。 14. 周波数調整、電圧調整の必要性を理解している。 15. 保守管理の概要を理解している。
<p>[この授業の達成目標]</p> <p>電気事業法を始めとする電気関連法令の概要、電気工作物の保安確保の考え方、および電気工作物の技術基準の基本的知識を理解したうえで、電気施設の管理方法の概略を知っている。</p>	<p>[達成目標の評価方法と基準]</p> <p>上記の「知識・能力」1～15を網羅した問題を中間試験、期末試験およびレポートで出題し、目標の達成度を評価する。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] 電気に関連する諸法規の概要と目的をしっかりと理解することが重要である。本教科は後に学習する電力システム工学、高電圧工学の基礎となる教科である。</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
電気法規（つづき）	平成28年度	中村 寛	4	後期	学修単位 2	選

[あらかじめ要求される基礎知識の範囲] 発送配電に関する基礎的知識を理解している必要がある。本教科は電気機器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。

教科書：「電気法規と電気施設管理」 竹野正二著（東京電機大学出版社）

参考書：「改訂 電気事業法の解説」 資源エネルギー庁公益事業部 編

[学業成績の評価方法および評価基準] 定期試験，中間試験，レポート（5：3：2）で評価する。

[単位修得要件] 学業成績で60点以上を取得していること。

授業科目名	開講年度	担当教員名	学年	開講期	単位数	必・選
発変電工学	平成28年度	伊藤 徹	4	後期	学修単位2	選

<p>[授業のねらい]</p> <p>現代社会にとって電気エネルギーは欠くことのできないものであり、エネルギーに関する正確な知識と正しい判断力を身につけることは、社会人として必要不可欠である。発変電工学では、直面しているエネルギー問題を正しく理解するため、発電・変電の基本的な原理と設備等を学習する。</p>	
<p>[授業の内容] 全ての内容は学習・教育到達目標<専門>とJABEE 基準1(2)(d)(2)a)に対応する。</p> <p>◆発電の概要</p> <p>第1週 エネルギー源、発電技術の発達、発電設備の概要、各種発電方式の比較 (A) <視野><技術者倫理></p> <p>◆水力発電</p> <p>第2週 水力発電の発電方式、水力学 (B) <基礎></p> <p>第3週 水力設備 (ダム、水路)、水車 (種類) (B) <専門></p> <p>第4週 水車 (特性、付属設備)、揚水発電所 (B) <専門></p> <p>◆火力発電</p> <p>第5週 火力発電の仕組み、種類、熱力学、熱サイクル (B) <基礎></p> <p>第6週 火力発電の燃料、ボイラおよび付属品 (B) <専門></p> <p>第7週 蒸気タービン、環境対策、コンバインドサイクル (B) <専門></p>	<p>◆原子力発電</p> <p>第8週 中間試験</p> <p>第9週 原子力発電の必要性、放射線と放射能 (B) <基礎></p> <p>第10週 原子力発電の仕組みと核反応、原子力発電の構成要素と材料 (B) <専門></p> <p>第11週 原子力発電の炉形式、原子炉安全設計の考え方 (B) <専門></p> <p>第12週 原子燃料の再処理と原子燃料サイクル、安全・保安および保護設備 (B) <専門></p> <p>◆新しい発電</p> <p>第13週 太陽光発電、風力発電、地熱発電、燃料電池発電、冷熱発電、電力貯蔵装置等 (B) <基礎></p> <p>◆変電</p> <p>第14週 変電の仕組み、変圧器 (B) <基礎></p> <p>第15週 開閉設備、母線、避雷器、調相設備他、変電所の設計・試験 (B) <専門></p>
<p>[この授業で習得する「知識・能力」]</p> <p>◆発電の概要 (A) <視野><技術者倫理></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 発電に利用されるエネルギーを理解している。 2. 各種発電方式の相違などを理解している。 <p>◆水力発電 (B) <基礎><専門></p> <ol style="list-style-type: none"> 3. 水力発電所のしくみを理解している。 4. 発電所出力が計算できる。 5. 水力設備 (ダム他)、水車について理解している。 <p>◆火力発電 (B) <基礎><専門></p> <ol style="list-style-type: none"> 6. 火力発電所のしくみ、環境対策等を理解している。 	<ol style="list-style-type: none"> 7. ボイラ、蒸気タービンおよび付属設備を理解している。 8. コンバインドサイクル発電等を理解している。 <p>◆原子力発電 (B) <基礎><専門></p> <ol style="list-style-type: none"> 9. 原子力発電のしくみと核反応を理解している。 10. 原子炉の種類、構成材料を理解している。 11. 原子力発電所の安全対策と原子燃料サイクルを理解している。 <p>◆新しい発電 (B) <基礎></p> <ol style="list-style-type: none"> 12. 太陽光発電、風力発電、燃料電池発電等を理解している。 <p>◆変電 (B) <基礎><専門></p> <ol style="list-style-type: none"> 13. 変電所の種類や変圧器等の設備を理解している。
<p>[この授業の達成目標]</p> <p>発電・変電に関する基礎理論を理解し、水力・火力発電所および原子力発電所の発電方式や設備、変電所の設備を理解し、各種発電方式の得失と変電設備の役割を正しく理解している。</p>	<p>[達成目標の評価方法と基準]</p> <p>上記の「知識・能力」1～13の確認を中間試験および期末試験で行い、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>
<p>[注意事項] 発電に利用されるエネルギーおよび各種発電方式の原理・設備と特徴についてよく理解すること。本教科は後に学習する高電圧工学、電気エネルギー応用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] 電気工学は十分に理解している必要がある。本教科は電気機器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と、予習・復習 (中間試験、定期試験の学習も含む) 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: 発変電工学総論 (電気学会) 財満 英一著</p> <p>参考書: なし</p>	
<p>[学業成績の評価方法および評価基準] 定期試験、中間試験の平均点で評価する。</p>	
<p>[単位修得要件] 学業成績で60点以上を取得していること。</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	全学科全教員	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)〈展開〉と JABEE 基準 1(2)(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専攻科分科会の推薦により校長が選定して委属した機関。ただし、専攻科2年次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>	

授業科目名	開講年度	担当教員名	学年	開講期	単位数	必・選
機械要素	平成 28 年度	藤松孝裕・民秋実	4	後期	学修単位 2	選

<p>[授業のねらい]</p> <p>ロボットのように複雑に見える機械もその運動機構に注目すると、幾つかの機構に分類できる。これらの機構を、基本的要素（ねじ、ばね、歯車のような単純機能部品）に分類したものが機械要素である。本科目では、とくにロボットを構成する各種機械要素の種類と典型的な使い方を実際の知識として教えることにより、各種機械要素の機能や機構を学び、意図する運動を実現できる設計能力の基礎を習得する。また、機械要素を構成する各種材料の種類と特徴（電子材料は除く）について学ぶ。</p>	
<p>[授業の内容]</p> <p>（前半：藤松）</p> <p>第1週 機械の仕組み（歴史、定義、構成など） (A) <視野>, JABEE 基準 1 (1) (a) (A) <技術者倫理>, JABEE 基準 1 (2) (b) (B) <専門>, JABEE 基準 1 (2) (d) (2) a) 以降、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。</p> <p>第2週 締結要素（ねじの種類・用途、ねじに働く力）</p> <p>第3週 締結要素（キー）伝達要素（軸、軸継手）</p> <p>第4週 伝達要素（歯車の種類、加減速）</p> <p>第5週 伝達要素（歯車伝動装置）</p> <p>第6週 伝達要素（巻掛け（滑車、ベルト、チェーン）伝動装置）</p> <p>第7週 エネルギー吸収要素（バネ、摩擦車、ブレーキ）</p> <p>第8週 後期中間試験</p>	<p>（後半：民秋）</p> <p>第9週 案内要素（各種軸受、密封装置、潤滑）</p> <p>第10週 案内要素（リンク・カム機構）</p> <p>第11週 鉄鋼材料（種類と用途、状態図、熱処理（組成、硬度））</p> <p>第12週 非鉄金属材料 （種類と用途、アルミニウム、マグネシウム、合金）</p> <p>第13週 非金属材料 （種類と用途、高分子、セラミック、半導体）</p> <p>第14週 機能性材料 （複合材料、磁石、形状記憶合金、感圧導電性ゴム等）</p> <p>第15週 材料強度（安全率、設計書）</p>
<p>[この授業で習得する「知識・能力」]</p> <p>1. 締結要素について理解し、それに関する計算ができる。 2. 伝達要素について理解し、それに関する計算ができる。 3. エネルギー吸収要素について理解し、それに関する計算ができる。</p>	<p>4. 案内要素について理解し、それに関する計算ができる。 5. 各種材料の種類や特徴を把握・理解している。 6. 材料強度等の基本的な計算ができる。</p>
<p>[この授業の達成目標]</p> <p>各種機械要素の機能や機構を学び、意図する運動を実現できる設計能力の基礎を習得すること、また、機械要素を構成する各種材料の種類と特徴を把握することにより、第5学年における卒業研究等でのものづくり分野に応用できる。</p>	<p>[達成目標の評価方法と基準]</p> <p>「知識・能力」1～6の確認を、中間試験および学年末試験で行う。各試験において、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>本科目は後に学ぶ実践メカトロニクスや卒業研究等におけるものづくりに関連する教科である。 <機械工学科学生は、既に修得した内容に含まれる科目であるために、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>一般物理、化学、数学などの基礎知識を有していること。</p>	
<p>[自己学習]</p> <p>授業で保証する学習時間と、予習・復習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：なし 参考書：この種の参考書は、図書館に多く所蔵されている。</p>	
<p>[学業成績の評価方法および評価基準]</p> <p>後期中間および学年末試験の平均点で評価する。再試験は行わない。</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>	