

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 I	平成 2 2 年度	田村陽次郎・三浦陽子	3	通年	履修単位 2	必

[授業のねらい]

物理学は工学全般を学ぶ上で最も重要な基礎科目である。物理学の本質を捉えるためには、数学に基づいて論理的に構成された理論の構築と、その実験的検証が必要である。

この授業では、2 学年に引き続き高等学校程度の物理学を学ぶ。物理の問題を自分で考えて解く力を養うと同時に、実験において物理学のいくつかのテーマを取り上げ、体験を通して自然界の法則を学ぶことを目的とする。

[授業の内容]

前後期共に第 1 週～第 1 5 週までの内容はすべて、学習・教育目標 (B) <基礎>に相当する。

前期 (田村、三浦)

第 1 週 実験ガイダンス (1)

第 2 週から第 8 週までは下記の 7 テーマの実験をグループ別に行う。

1. 分光計：精密な角度測定器の分光計を用いて、ガラスの屈折率を求める。
2. レーザー光による光の干渉：光の重要な性質である干渉・回折を、レーザー光を用いて観察する。
3. 気柱共鳴実験装置を使った音速の測定：音の定常波を作り、基本音と倍音を理解する。
4. 直線電流のまわりの磁界：直線電流の周りにできる磁界の大きさを測定し、地磁気の水平分力を計算する。
5. 磁力計による地磁気の水平分力の測定：偏角磁力計、振動磁力計を用いて、地磁気の測定をする。
6. 電子の比電荷 (e/m) の測定：電子の基本的定数をデモ用の装置を用いて測定する。
7. プランク定数の測定：量子力学の基本定数をデモ用の装置を用いて測定する。

第 9 週 レポート作成

以下は「物理 I」の教科書を中心に学ぶ。

第 1 0 週 波形の移動と媒質の振動、周期的な波動

第 1 1 週 横波と縦波、波の独立性と重ね合わせの原理

第 1 2 週 定常波、自由端と固定端

第 1 3 週 波の干渉と回折

第 1 4 週 波の反射と屈折

第 1 5 週 音波

後期 (田村)

第 1 週 音源の振動

第 2 週 ドップラー効果

第 3 週 光の進み方

第 4 週 全反射、光の性質

第 5 週 凸レンズ

第 6 週 凹レンズ

第 7 週 ヤングの実験、回折格子

第 8 週 後期中間試験

第 9 週 薄膜、くさび形空気層による干渉

以下は「物理 II」の教科書を中心に学ぶ。

第 1 0 週 電子の電荷と質量

第 1 1 週 光の粒子性

第 1 2 週 X 線

第 1 3 週 原子モデル

第 1 4 週 粒子の波動性

第 1 5 週 物質中の電子のエネルギー

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 I (つづき)	平成 2 2 年度	田村陽次郎・三浦陽子	3	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"> 1. 実験を通して、基本的な機器の使い方を習得しており、自分の力で実験を進めることができ、かつ実験内容の把握とその結果について分析し、レポートにまとめることができる。 2. 波長、縦波・横波、定常波など、波に関する基礎を理解している。 3. 波の重ね合わせの原理を理解している。 4. 波（音、光を含む）の反射と屈折について理解している。 5. 波（音、光を含む）の干渉と回折について理解している。 	<ol style="list-style-type: none"> 6. 音波および音源の振動に関する基礎を理解している。 7. ドップラー効果を理解し、関連する計算ができる。 8. 色、散乱など、光に関する基礎を理解している。 9. レンズの像の機構を理解し、簡単な作図ができる。 10. トムソンの実験またはミリカンの実験が理解できる。 11. 前期量子論に基づいた水素原子の構造を理解できる。 12. 光、X線、電子などの粒子性・波動性についてある程度、理解している。
<p>[この授業の達成目標]</p> <p>波動学の基礎および電子の発見から前期量子論に至るまでの理論の基本的な内容を理解し、関連する基本的な計算ができ、与えられた課題に関しては実験を遂行した上で適切にレポートをまとめることができる。</p>	<p>[達成目標の評価方法と基準]</p> <p>上記の「知識・能力」2～12を網羅した問題を1回の中間試験、2回の定期試験および宿題で出題し、1については実験状況の視察およびレポートによって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、1が25%、残り75%の評価は2～12において概ね均等とする。試験問題のレベルは高等学校程度である。評価結果が60点以上の場合に目標の達成とする。</p>
<p>[注意事項]</p> <p>物理においては、これまでに習得した知識・能力を基盤とした上でしか新しい知識・能力は身に付かない。試験が終わっても習得した知識・能力を忘れずに、毎回の授業等で与えられる宿題やレポートは確実にこなして、新しい知識・能力を確かなものにする。</p>	
<p>[あらかじめ要求される基礎知識の範囲]</p> <p>2年生までに習った物理および数学（とりわけベクトル、三角関数）、およびレポート作成に必要な一般的国語能力を必要とする。</p>	
<p>[レポート等] 実験に関しては毎回レポートの提出を求める。講義に関しては、毎回の課題プリントの宿題がある。</p>	
<p>教科書：「高等学校物理 I（およびII）」（啓林館）、「物理・応用物理実験」（鈴鹿工業高等専門学校 理科教室編）</p> <p>参考書：「センサー物理 I + II」（啓林館）</p>	
<p>[学業成績の評価方法および評価基準]</p> <p>講義に関しては、前期末・後中間・学年末の3回の試験またはそれに代わる再試験（上限60点、各試験につき1回限りで、学年末は行わない）の結果を3で割ったものを最終的な評価とする。</p> <p>講義による評価を75%、実験による評価を25%という配分で総合評価したものを学業成績とする。</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
電気磁気学	平成22年度	花井 孝明	3	通年	履修単位 2	必

[授業のねらい]

電気磁気学は、電気電子工学を学ぶ上で、電気回路と並んで最も基本的かつ重要な学問である。電気磁気学の理論は、多様な物理学の中でも際立って整然とした美しい体系を取っており、その理論を身に付けることにより、自然界の成り立ちを深く知ることができる。しかし、電気磁気学の理論を知るだけでは不十分である。電気電子工学の技術者は、電気磁気学の問題を解くことができればならない。問題を解くためには、種々の演習問題に取り組んで、問題を解くテクニックを身に付ける必要がある。本科目は第3学年と第4学年の2年間にわたっているが、第3学年では時間的に変化しない(静的な)電氣的現象を、第4学年では磁氣的現象と時間的に変化する電磁界を学ぶ。

[授業の内容]

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。

前期

◆電荷と真空中の静電界

第1週 シラバスを用いた授業の概要説明,

電荷, クーロンの法則

第2週 静電誘導, 電界と電気力線

第3週 電荷を動かすのに要する仕事, ベクトルのスカラ積

第4週 電位と電位の勾配

第5週 ガウスの定理, 立体角

第6週 静電界の例

第7週 ベクトルの発散

第8週 前期中間試験

第9週 ラプラスおよびポアソンの方程式

第10週 電気双極子と双極子モーメント

第11週 電気二重層

◆真空中にある導体系

第12週 導体系, 重ねの理, 電位係数

第13週 容量係数と誘導係数

第14週 導体系のエネルギー

第15週 導体に働く力

後期

◆真空中にある導体系

第1週 静電容量

第2週 コンデンサ, 静電しゃへい

◆誘電体

第3週 誘電体と分極

第4週 分極ベクトル, 分極と電界

第5週 電束, 誘電率

第6週 誘電体のある電界, 誘電体の界面

第7週 平行板間にある誘電体

第8週 後期中間試験

第9週 電界のエネルギー

第10週 誘電体に働く力

◆電界の決定

第11週 境界条件, 映像法

第12週 導体と点電荷による電位

第13週 誘電体と点電荷, 平等電界中の誘電体球

◆電流

第14週 電流密度と電流の発散

第15週 電流の場と静電界

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22年度	花井 孝明	3	通年	履修単位2	必

<p>[この授業で習得する「知識・能力」]</p> <p>◆電荷と真空中の静電界</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. クーロンの法則が理解でき、応用することができる。 2. 点電荷による電界をベクトルとして表すことができる。 3. 電位を理解し、電界から電位を求めることができる。 4. 電位の勾配を理解し、電位から電界を求めることができる。 5. ガウスの定理とその物理的意味を理解している。 6. 導体における帯電と電界を理解している。 7. ガウスの定理を用いて電界を求めることができる。 8. ラプラス・ポアソン方程式を理解し、応用することができる。 9. 電気双極子を理解し、電位と電界を求めることができる。 <p>◆真空中にある導体系</p> <ol style="list-style-type: none"> 10. 電位係数を理解し、求めることができる。 11. 容量係数・誘導係数を理解し、求めることができる。 12. 導体系のエネルギーと導体に働く力を求めることができる。 13. 静電容量を理解し、求めることができる。 	<p>◆誘電体</p> <ol style="list-style-type: none"> 14. 分極ベクトルを理解し、分極電荷を求めることができる。 15. 電束密度を理解し、電界との関係を説明できる。 16. 誘電体に対するガウスの法則を理解し、応用できる。 17. 誘電体の界面における条件を理解し、応用できる。 18. 誘電体中の電界のエネルギーを求めることができる。 <p>◆電界の決定</p> <ol style="list-style-type: none"> 19. 映像法を用いて導体系の電位を求めることができる。 20. 映像力を理解し、求めることができる。 21. 映像法を用いて誘電体中の電界を求めることができる。 <p>◆電流</p> <ol style="list-style-type: none"> 22. 導体中の電流密度と電界の関係を理解している。 23. 電流の場と静電界の類似性を理解している。 24. 電気回路を電気磁気学の立場からとらえることができる。
<p>[この授業の達成目標]</p> <p>電気磁気学のうち静電界の理論体系と電気的現象を理解するとともに、電気磁気学の具体的な問題を解くことにより、理論や現象に対する理解を深める。</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、基本的な法則や回路の解き方は繰り返し用いられるので、必然的に重みが大きくなる。問題のレベルは第三種電気主任技術者試験「理論」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] 参考書として購入した演習書を用いて、多くの問題を自ら解く努力をすること。</p>	
<p>[あらかじめ要求される基礎知識の範囲] ベクトルや微分積分など第2学年までに学んだ数学の知識、および第2学年で学んだ電気磁気学に関連する物理の知識</p>	
<p>[レポート等] なし</p>	
<p>教科書：電気学会大学講座「電磁気学」 山田直平原著、桂井 誠著（電気学会） 参考書：「詳解電磁気学演習」 後藤憲一、山崎修一郎著（共立出版）、「電気磁気学」 大久保仁他著（昭晃堂） 「電気磁気学」 小塚洋司著（森北出版）、「電気磁気学例題演習」 松森徳衛著（コロナ社）</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
電気回路	平成22年度	奥田 一雄	3	通年	履修単位 2	必

[授業のねらい]

電気回路は受動素子 (R, L, C) により構成されている回路を解析, 評価あるいは設計するための理論で, 電気工学, 電子工学, 通信工学等を学ぶ学生にとって最も重要な基礎科目の一つである. 授業では2年生で学んだ直流回路, 交流回路の基礎事項を再確認していくとともに, 具体的な演習を通じて, 種々の回路解析に自由に対応できるような知識と理解力を深めていく.

[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

◆複素数による表示法

第1週 複素数の表示法と四則演算

第2週 指数関数とオイラーの公式

第3週 正弦波と複素数の対応

◆交流回路

第4週 複素インピーダンス

第5週 交流回路の例

第6週 インピーダンスとアドミタンス

第7週 演習 (第1週から第6週までのまとめ)

第8週 前期中間試験

◆交流電力

第9週 中間試験の結果に基づく復習と演習

第10週 素子の電力とエネルギー

第11週 有効電力と無効電力

第12週 複素電力

◆相互インダクタンスと変成器

第13週 基礎式と結合係数

第14週 交流回路での変成器と等価回路

第15週 理想変成器

後期

◆回路の諸定理

第1週 前期末試験の結果に基づく復習と演習

第2週 重ねの理, 可逆定理, 補償定理

第3週 テブナンの定理とノートンの定理

第4週 定抵抗回路と逆回路

第5週 最大電力伝達原理と Δ -Y変換

第6週 円線図

第7週 演習 (第1週から第6週までのまとめ)

第8週 後期中間試験

◆回路の諸定理

第9週 中間試験の結果に基づく復習と演習

第10週 三相交流の基礎と表示法

第11週 Y結線と Δ 結線

第12週 平衡三相回路 (その1) : Y-Y結線, Δ - Δ 結線

第13週 平衡三相回路 (その2) : Y- Δ 結線, Δ -Y結線

第14週 平衡三相回路における電力

第15週 回転磁界と演習 (第10週から第15週までのまとめ)

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22年度	奥田 一雄	3	通年	履修単位 2	必

<p>[この授業で習得する「知識・能力」]</p> <p>◆複素数による表示法</p> <ol style="list-style-type: none"> 純虚数，複素数および複素共役の定義を記憶している。 複素数の四則演算ができる。 オイラーの公式を記憶して，複素数の極座標表示ができる。 複素数を複素平面上のベクトルとして表すことができ，複素数の四則演算を幾何学的に表すことができる。 正弦波交流を複素数で表すことができる。 正弦波交流の時間微分・積分をベクトル演算子で表すことができる。 <p>◆交流回路</p> <ol style="list-style-type: none"> インピーダンスを直列，並列，直並列接続した回路の電圧，電流，合成インピーダンス等を正しく計算できる。 交流ブリッジの平衡条件を計算することができる。 インピーダンスベクトル，アドミタンスベクトルの意味を説明でき，基本素子回路に応用できる。 直列共振回路および並列共振回路の共振周波数，共振回路のよさ等を正しく計算できる。 <p>◆交流電力</p> <ol style="list-style-type: none"> 回路の力率，有効電力，無効電力を計算することができる。 複素電力から有効電力，無効電力，皮相電力を計算できる。 <p>◆相互インダクタンスと変成器</p> <ol style="list-style-type: none"> 相互誘導現象を理解し，相互誘導係数について説明できる。 	<ol style="list-style-type: none"> 相互インダクタンスMを含む回路の電圧・電流が満たすべき方程式を立てることができる。 Mで結合された非導回路とT型誘導回路の対応関係を説明することができる。 <p>◆回路の諸定理</p> <ol style="list-style-type: none"> 重ね合わせの理を用いて，複数の起電力を含む回路を解くことができる。 可逆定理と補償定理の原理について説明できる。 テブナンの定理とノートンの定理を理解し，回路網の電流計算を行うことができる。 最大電力伝達定理について説明できる。 Δ形接続をY形接続に，Y形接続をΔ形接続に変換できる。 インピーダンスやアドミタンスの軌跡を描くことができる。 <p>◆多層交流</p> <ol style="list-style-type: none"> 多相交流の発生原理を理解し，対称三層交流の瞬時式，ベクトル表記式を書くことができる。 三相起電力および三相負荷の結合方式であるY結線とΔ結線を理解し，線間電圧と相電圧，線電流と相電流の対応関係を説明できる。 対称三相回路において，Y-Y結線，Δ-Δ結線，Y-Δ結線，Δ-Y結線の電流分布を計算できる。 対象三相回路の消費電力を計算できる。 対称三層交流による回転磁界の発生原理を説明できる。
--	--

<p>[この授業の達成目標]</p> <p>交流回路の理論を学ぶために必要な複素数計算や回路の諸法則を理解し，種々の交流回路におけるインピーダンス，アドミタンス，電流，電圧，電力，力率等を計算することができる。</p>	<p>[達成目標の評価方法と基準]</p> <p>上記の「知識・能力」1～26の習得の度合を中間試験，期末試験，レポートにより評価する。達成度評価における各「知識・能力」の重みは概ね均等とし，試験問題とレポート課題のレベルは100点法により60点以上の得点で目標の達成を確認する。</p>
---	--

[注意事項] 授業中に理解できるように心掛けるとともに，知識確認のために常に多くの問題を解いていく姿勢が大切である。

[あらかじめ要求される基礎知識の範囲] 三角関数，指数関数，対数関数，複素数，微分，積分などの基礎数学の内容を理解していること。また，電気工学序論や電気回路で学んだ電気・電子工学に関する基礎的知識も必要となる。

[レポート等] 学習内容の復習と応用力の育成のため，随時，演習課題を与える。

教科書：「電気回路テキスト」瀬谷浩一郎編（日本理工出版会），「基礎からの交流理論」電気学会（オーム社）小郷 寛 原著
 参考書：「詳解 電気回路演習上下」大下眞二郎著（共立出版） その他多数の参考書，演習問題集が図書館にある。

[学業成績の評価方法および評価基準] 前期中間，前期末，後期中間および学年末の4回の試験の平均点を85%，課題レポートの結果を15%として，その合計点で評価する。ただし，学年末を除く各試験で60点に達していない者には再試験を課すことがある。このとき，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。

[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
電気電子計測	平成22年度	西村 一寛	3	通年	履修単位 2	必

[授業のねらい]

電気電子計測は電気・磁気・電子の基本計測技術と測定法に関する学問であり、その測定法の基礎事項について学習し、電気電子工学における基本的な測定技術と計測制御技術の概念および測定法の基礎を理解することを目標とする。

[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) に対応する。

前期

◆計測一般

- 第 1 週 測定方式、単位系と標準器
- 第 2 週 誤差と精密さ、正確さ、感度
- 第 3 週 測定値の処理
- 第 4 週 実験レポートでの取り扱い
- 第 5 週 誤差の伝搬
- 第 6 週 測定値の書き方
- 第 7 週 総合演習問題
- 第 8 週 前期中間試験

◆各種指示計器

- 第 9 週 前期中間試験の確認、どうやって測定すればよいか？
(熱、クーロン力、磁気力、ローレンツ力の利用)
- 第 10 週 指示計器の特性
- 第 11 週 熱電対とジュール熱を利用した熱電形計器
- 第 12 週 クーロン力を利用した静電形計器
- 第 13 週 永久磁石と電磁石の磁気力を利用した可動コイル形計器
- 第 14 週 可動コイル型計器の抵抗線と永久磁石の温度特性
- 第 15 週 総合演習問題

後期

- 第 1 週 前期末試験の確認、可動コイル型計器と整流形計器
- 第 2 週 異なる電磁石の磁気力を利用した電流計器
- 第 3 週 磁化された鉄片の磁気力を利用した可動鉄片形計器
- 第 4 週 ローレンツ力を利用した誘導形計器
- 第 5 週 比率形計器

◆電圧・電流測定

- 第 6 週 直流電圧・電流・電位差の測定
- 第 7 週 交流電圧・電流・電位差の測定
- 第 8 週 後期中間試験

◆電力・力率、電力量の測定

- 第 9 週 後期中間試験の確認、直流電力の測定
- 第 10 週 交流電力の測定
- 第 11 週 無効電力、力率、位相の測定
- 第 12 週 電力量の測定

◆抵抗、インピーダンスの測定

- 第 13 週 中抵抗の測定
- 第 14 週 低抵抗、高抵抗、その他の抵抗の測定
- 第 15 週 インダクタンス、静電容量、インピーダンスの測定

授業科目名	開講年度	担当教員名	学年	開講期	単位数	必・選
電気電子計測 (つづき)	平成22年度	西村 一寛	3	通年	履修単位 2	必

<p>[この授業で習得する「知識・能力」]</p> <p>◆計測一般</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 電気計測の測定法について説明できる。 2. 基本単位とSI単位・標準電池と標準電圧発生器・標準抵抗器について説明できる。 3. 測定の誤差と精密さ、正確さ、感度について説明できる。誤差を含んだ測定値の取扱いと誤差の計算ができる。 <p>◆各種指示計器</p> <ol style="list-style-type: none"> 4. 指示計器に利用されている物理現象を説明できる 5. 指示電気計器の特性が説明できる。 6. 熱電形計器、静電形計器、可動コイル形計器の原理と構造および取り扱い方について説明できる。 7. 整流形計器、電流計形計器、可動鉄片形計、誘導形計器、比率形計器の原理と構造および取り扱い方について説明できる。 	<p>◆電圧・電流測定</p> <ol style="list-style-type: none"> 8. 電圧・電流・電位差を直流と交流で測定する方法が説明できる。 <p>◆電力・力率、電力量の測定</p> <ol style="list-style-type: none"> 9. 電力を直流・交流で測定する方法が説明できる。 10. 交流の無効電力、力率、位相の測定方法について説明できる。 11. 電力量の測定方法について説明できる。 <p>◆抵抗、インピーダンスの測定</p> <ol style="list-style-type: none"> 12. 中抵抗と高抵抗およびその他の抵抗の測定法が説明できる。 13. インダクタンスと静電容量およびインピーダンスの測定法が説明できる。
<p>[この授業の達成目標]</p> <p>電気計測の測定法・単位系・電気標準器および測定の誤差と精密さ、正確さ、感度について理解し、各種指示計器の原理や構造・特徴・取り扱い方について理解し、各種電気電子計測の測定ができる。</p>	<p>[達成目標の評価方法と基準]</p> <p>上記の「知識・能力」 1～13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。達成度の評価における各「知識・能力」の重みは1, 2, 5, 8～13が各5%, 3が15%, 4と6が各10%, 7が20%概ね同じである。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] 電気電子工学における重要な基礎科目であるため、積極的な取り組みが必要である。疑問が生じたら直ちに質問し、理解するように心掛けること。</p>	
<p>[あらかじめ要求される基礎知識の範囲] 電気・電子工学序論、電気回路、電気磁気学および物理学の基本的事項は理解している必要がある。</p>	
<p>[レポート等] レポートの課題を与え提出させる。</p>	
<p>教科書：「電磁気計測」 岩崎 俊 (コロナ社) 参考書：「電磁気計測」 (改訂版) 西野 治 (電気学会), 「電気計測」 ●電気工学入門演習● 金子 喜代治・堤 捨男 共著 (学献社)</p>	
<p>「学業成績の評価方法および評価基準」 レポートを40%、試験を60%として評価し、前期中間・前期末・後期中間・学年末試験の4回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、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
電子回路	平成22年度	近藤 一之	3	通年	履修単位 2	必

[授業のねらい]

電子回路では、入出力端子間の電圧電流だけに注目し、回路の働きを等価的に捉えるという考えが大切である。この授業ではまず、能動素子を形成する半導体の概要、ダイオード・トランジスタ・FETの動作について理解する。また、この等価回路の考えを中心にし、トランジスタ増幅器、電力増幅、負帰還回路の解析法を習得する。

[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) に対応する

前期

◆電子回路の学び方と基礎知識の確認

第1週 電子回路はどのようなことを学ぶ科目であり、どのように社会に役立っているか、電圧源と電流源、受動素子と能動素子、抵抗器とコンデンサの表示記号

◆電子回路素子

第2週 周期表、電子部品の例示、半導体と原子

第3週 自由電子と正孔の働き、半導体の種類、キャリアのふるまい

第4週 p n接合、整流作用、ダイオード(構造と図記号、特性)

第5週 ダイオード(最大定格、ダイオードの利用、その他のダイオード)

第6週 トランジスタ(基本構造、基本動作、静特性、最大定格)

第7週 接合形FET(構造と動作、特性、相互コンダクタンス)

第8週 前期中間試験

第9週 MOS FET(動作、エンハンスメント形とデプレッション形、特性)

第10週 その他の半導体素子、集積回路

◆増幅回路

第11週 増幅の基礎、トランジスタによる増幅の原理

第12週 トランジスタの基本増幅回路

第13週 エミッタ接地増幅回路、バイアス、負荷線、動作点

第14週 増幅度と利得(dBの計算)、hパラメータの定義、hパラメータによる等価回路

第15週 演習

後期

第1週 トランジスタのバイアス回路(固定バイアス、自己バイアス)

第2週 トランジスタのバイアス回路(電流帰還バイアス回路) トランジスタによる小信号増幅回路

第3週 交流等価回路、電圧増幅度と周波数特性

第4週 トランジスタによる小信号増幅回路の設計

第5週 これまでに習った知識を使って実際に増幅回路を設計し実験を行う

第6週 FETによる小信号増幅回路(接合形FETの小信号基本増幅回路と等価回路)

第7週 FETによる小信号増幅回路(FETのバイアス回路)、演習

第8週 後期中間試験

第9週 負帰還の原理、エミッタフォロワ 多段増幅回路の負帰還

第10週 差動増幅回路の概要

第11週 演算増幅器の特性と等価回路

第12週 演算増幅器の基本的な使い方

第13週 電力増幅回路の基礎、A級シングル電力増幅回路

第14週 B級プッシュプル電力増幅回路

第15週 演習

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（つづき）	平成22年度	近藤 一之	3	通年	履修単位2	必

<p>[この授業で習得する「知識・能力」]</p> <p>◆序論及び専門の基礎 (B)＜専門＞</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 電子回路を学ぶために必要な基礎知識（電圧源と電流源，受動素子と能動素子，抵抗器とコンデンサの表示記号など）について理解している。 2. 半導体に関する知識（真性半導体，不純物半導体，正孔と自由電子，アクセプタとドナーなど）について理解している。 3. ダイオード，トランジスタ，接合形FET，MOSFETの構造と働きを説明できる <p>◆増幅回路 (B)＜専門＞</p> <ol style="list-style-type: none"> 4. トランジスタを用いる増幅回路の図式解法について，理解し，実際に解くことができる。 5. トランジスタ増幅回路のエミッタ接地，ベース接地，コレクタ接地の各特性の特徴，差異について理解し，説明できる。 6. 増幅度と利得の計算ができる 7. hパラメータを用いたトランジスタの等価回路について理解している。 	<ol style="list-style-type: none"> 8. 増幅回路のバイアスについて説明できる。 9. トランジスタによる小信号増幅回路について理解し，設計することができる 10. FETによる小信号増幅回路等価回路について説明でき，また，そのバイアス回路について説明できる。 11. 負帰還の理論を理解し，負帰還をかけることの得失について理解している 12. 差動増幅回路と演算増幅器について理解し，演算増幅器の基本的な使い方を理解している。 13. 電力増幅回路の働きを理解し，電力効率を計算できる。
<p>[この授業の達成目標]</p> <p>電子回路の解析に必要となる電気回路の知識に習熟し，半導体の概要，ダイオード，トランジスタ，FETの動作を理解し，これらの素子を等価回路で表すことができ，増幅回路の動作の解析に応用できる。</p>	<p>[達成目標の評価方法と基準]</p> <p>電子回路に関する「知識・能力」1～13の確認を中間試験，期末試験で行う。1～13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。また，適宜の時期にレポートを提出させ，評価に加える。</p>
<p>[注意事項] 教科書の例題，問，章末問題を各自復習で解くこと。数多くの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。</p>	
<p>[あらかじめ要求される基礎知識の範囲]</p> <p>電気回路で学習する回路解析法について，充分習熟しておくこと。</p>	
<p>[レポート等]</p> <p>理解を深めるため，随時，演習課題を与える。</p>	
<p>教科書：「電子回路」 藤井 信生監修（実教出版）</p> <p>参考書：「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）</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回の試験の平均点とレポートで評価する。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，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。学年末試験においては再試験を行わない。レポートの評価の割合は12%を上限とし，前期末と学年末の試験の評価に加味する。</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
電子物性基礎	平成22年度	柴垣 寛治	3	通年	履修単位 2	必

[授業のねらい]

電子物性は電気電子工学の重要な基礎科目のひとつである。身の回りにある電気製品はさまざまな物質材料から構成されているが、それぞれの物質が持つ電気的性質は、物質内での電子の運動と密接に関係している。物質はすべて原子からできており、さらに原子は原子核と電子からできている。この目に見えない物質構造とその中で電子のふるまいを理解しなければ、物質の電気的性質を理解することはできない。

この授業では、特に固体材料に注目してその物質構造の基礎を学ぶ。さまざまな物質構造の違いを理解したうえで、電気的性質の基礎となる電子のふるまいの考え方・取り扱い方を紹介する。また、電気電子工学において特に重要な半導体の電気伝導の基礎を理解するとともに、半導体の接合の概念を学ぶ。

[授業の内容]

前期第1週の内容は学習・教育目標(A)<視野><技術者倫理>、<基礎>および JABEE 基準 1(1) (a), (b) と (c) に対応し、第2週以降の内容は学習・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 電子物性を学ぶ意義
- 第2週 水素原子模型
- 第3週 エネルギー準位構造
- 第4週 結晶構造
- 第5週 フェルミ・ディラックの統計分布
- 第6週 状態密度の考え方
- 第7週 金属の電気伝導
- 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 周期的ポテンシャル内の電子
- 第11週 エネルギーバンド構造
- 第12週 バンドと電気伝導
- 第13週 バンド内の電子の運動
- 第14週 電子と正孔
- 第15週 有効質量の考え方

後期

- 第1週 金属と半導体の違い
- 第2週 半導体の電気伝導
- 第3週 真性半導体
- 第4週 不純物半導体：n形半導体
- 第5週 不純物半導体：p形半導体
- 第6週 半導体中のキャリア分布：真性半導体の場合
- 第7週 半導体中のキャリア分布：不純物半導体の場合
- 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
- 第10週 半導体中のキャリアの輸送
- 第11週 少数キャリアの連続の方程式
- 第12週 半導体接合の意義
- 第13週 pn接合のエネルギーバンド構造
- 第14週 熱平衡状態のpn接合のキャリア分布
- 第15週 pn接合ダイオードの整流特性

授業科目名	開講年度	担当教員名	学年	開講期	単位数	必・選
電子物性基礎（つづき）	平成22年度	柴垣寛治	3	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"> 1. 水素原子模型をもとにしてエネルギー準位構造の概念を理解できる。 2. 光の粒子性および電子の波動性について理解できる。 3. 物質の結晶構造とその構造解析法を理解できる。 4. 電子の集団を統計的に扱うことができ、分布関数や状態密度の概念が理解できる。 5. 金属の電気伝導の機構について理解できる。 6. エネルギーバンド構造を理解して、物質の電気的性質の違いを説明できる。 7. バンド内の電子の運動、および有効質量の考え方を理解できる。 	<ol style="list-style-type: none"> 8. 半導体におけるキャリア分布を理解できる。 9. 真性半導体と不純物半導体の違いを理解したうえで、定性的な説明ができる。 10. 不純物半導体における不純物の役割を理解できる。 11. 各種半導体のキャリア密度に関する計算ができる。 12. キャリア密度の温度依存性について理解できる。 13. キャリアの運動と電流との関係を理解できる。 14. 半導体の接合についてエネルギーバンド構造から理解できる。 15. pn接合の整流特性について理解できる。
<p>[この授業の達成目標]</p> <p>電子物性の基礎となる物質構造を微視的な視点から理解し、各種固体材料における電気伝導がどのような物理的機構によって支配されているのかを定性的・定量的に説明できる。</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。問題のレベルは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] 理解するのが難しい科目である。自主的な学習を積極的に進めてほしい。</p>	
<p>[あらかじめ要求される基礎知識の範囲] 2年生までに学んだ数学・物理の基礎知識</p>	
<p>[レポート等] 理解を深めるため、必要に応じて演習を実施する。</p>	
<p>教科書：「よくわかる電気電子物性」 岩本光正著（オーム社） 参考書：「電子物性の基礎」 宮入圭一著（森北出版），「電気物性学」 酒井善雄/山中俊一共著（森北出版） など</p>	
<p>[学業成績の評価方法および評価基準]</p> <p>前期中間、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
電子制御基礎	平成22年度	辻 琢人	3	前期	履修単位1	必

<p>[授業のねらい]</p> <p>マイコンの高性能化と産業分野への急速な普及により、あらゆる家電製品や工業製品にマイコンが搭載されるようになりマイコン自体の仕組みをよく理解することが技術者にとって重要な事項となってきた。本授業では、現在幅広く使用されているPIC16F84を対象に制御用マイコンを理解するために必要なデータの取り扱い方やプログラム作成手法について学習する。</p>	
<p>[授業の内容]</p> <p>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。</p> <p>◆マイコン制御の基礎</p> <p>第1週 マイコン制御の基礎、PICの概要</p> <p>◆PICマイコンの基礎</p> <p>第2週 PICの構成：アーキテクチャ、命令の形式、プログラムメモリ、ワーキングレジスタ、ファイルレジスタ、SFR</p> <p>第3週 PICの構成：間接アドレッシング、データメモリ、スタック、タイマ0、WDT、割込、命令実行の流れ、PIC</p> <p>第4週 PICのプログラム開発：プログラム開発の流れ</p> <p>◆マイコンでのデータ表現</p> <p>第5週 2進数：10進数、2進数の変換</p> <p>第6週 16進数：10進数、2進数の変換</p> <p>第7週 デジタル回路：基本ゲート回路と論理演算</p> <p>第8週 中間試験</p>	<p>◆アセンブラ言語</p> <p>第9週 PICのアセンブラ言語、プログラムの書き方：命令の種類、アセンブラ言語の書式</p> <p>第10週 PICの命令：命令のフォーマット、転送命令</p> <p>第11週 PICの命令：算術命令、論理演算命令</p> <p>第12週 PICの命令：ジャンプ命令、ビット操作命令 等</p> <p>◆プログラミング実習</p> <p>第13週 LEDの制御：LEDの点灯・点滅プログラム、スイッチ入力によるLEDの制御</p> <p>第14週 各種の制御：リレーの制御、DCモータの制御、パルスモータの制御</p> <p>第15週 割込み制御：割込みプログラム</p>
<p>[この授業で習得する「知識・能力」]</p> <p>◆マイコン制御の基礎</p> <p>1. コンピュータの基本構成、命令を実行するまでの流れ、制御用マイコンの種類等について説明できる。</p> <p>◆PICマイコンの基礎</p> <p>2. PIC16F84の特徴と基本構成を理解できる。</p> <p>3. プログラムメモリ、レジスタ、スタック、プログラムカウンタ、入出力ポート等の構成要素について説明できる。</p> <p>◆マイコンでのデータ表現</p> <p>4. 10進数、2進数、16進数の相互変換ができる。</p> <p>5. 2進数の負数表現を理解し、2進数の加算、減算ができる。</p> <p>6. 種々の論理演算を理解しマイコンでの使用法を説明できる。</p>	<p>◆アセンブラ言語</p> <p>7. 機械語命令の種類を理解し命令の形式について説明できる。</p> <p>8. 転送命令、算術演算命令、論理演算命令、条件分岐、無条件分岐、サブルーチン命令、制御命令等の使用法を理解できる。</p> <p>◆プログラミング実習</p> <p>9. アセンブラプログラムの書式を理解し、プログラム実行の流れについて説明できる。</p> <p>10. データ転送、条件分離、繰り返し、数値計算、ビット操作等に関する基本処理プログラムを理解できる。</p> <p>11. LED、リレー、モータ等の制御に関するアセンブラプログラムの内容を理解できる。</p>
<p>[この授業の達成目標]</p> <p>PICマイコンの特徴や構成要素を理解し、マイコンにおけるデータ表現や簡単な機械語命令の使用法を知ることによって、簡単な制御プログラムの内容を理解している。</p>	<p>[達成目標の評価方法と基準]</p> <p>上記の「知識・能力」1～11を網羅した問題を中間試験と期末試験で出題し、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し、合計点の60%以上の得点で目標の達成を確認する。</p>
<p>[注意事項] 授業中に理解できるように心掛けるとともに、知識確認のために常に多くの問題を解いていく姿勢が大切である。</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
電子制御基礎（つづき）	平成22年度	辻 琢人	3	前期	履修単位 1	必

[あらかじめ要求される基礎知識の範囲] 2進数による数値の表現方法，論理演算とゲート回路を理解していること。

[レポート等] 学習内容の復習と応用力の育成のため，随時，演習課題を与える。

教科書：「図解P I Cマイコン実習」堀 桂太朗著（森北出版）

参考書：「P I Cアセンブラ入門」浅川 毅著（東京電機大学出版会），「P I C活用ハンドブック」後閑 哲也著（技術評論社）

[学業成績の評価方法および評価基準]

前期中間，前期末の2回の試験の平均点で評価する。ただし，60点に達していない者には再試験を課すことがある。このとき，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，試験の成績を再試験の成績で置き換えるものとする。

[単位修得要件]

学業成績で60点以上を取得すること。

授業科目名	開講年度	担当教員名	学年	開講期	単位数	必・選
電気機器	平成22年度	伊藤 保之	3	後期	履修単位1	必

<p>[授業のねらい]</p> <p>電気機器は、電気産業の根幹をなすと共に、産業、交通、運輸など多くの分野で重要な役割を果たしている。ここでは回転機の基本である直流機、代表的な静止器である変圧器の動作原理、構造、諸特性等について学ぶ。電気機器は電気と磁気の相互作用を利用したものであり、電気機器を理解する上で極めて重要である電気磁気学や電気回路の知識との関連も併せて理解することを目標とする。</p>	
<p>[授業の内容]</p> <p>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(d)(2)a) に相当する。</p> <p>電気機器の基礎事項</p> <p>第1週 エネルギー変換と電気機器、電磁気の基礎事項</p> <p>第2週 発電機作用と電動機作用、電気機器用材料</p> <p>直流機</p> <p>第3週 直流機の原理</p> <p>第4週 直流機の構造</p> <p>第5週 直流機の理論</p> <p>第6週 直流発電機の種類と特性</p>	<p>第7週 直流電動機の種類と特性</p> <p>第8週 中間試験</p> <p>第9週 直流電動機の運転、直流機の損失、効率</p> <p>変圧器</p> <p>第10週 変圧器の原理</p> <p>第11週 変圧器の等価回路</p> <p>第12週 変圧器の特性</p> <p>第13週 変圧器の構造</p> <p>第14週 変圧器の結線</p> <p>第15週 各種変圧器</p>
<p>[この授業で習得する「知識・能力」]</p> <p>1. 電気機器の回転機、静止器におけるエネルギー変換、電流による磁気作用、電磁力及び電磁誘導、発電機作用、電動機作用などを説明できる。</p> <p>2. 直流発電機、電動機の原理、直流機の構造等が説明できる。</p> <p>3. 直流機における誘導起電力、トルク、直流機の等価回路、電機子反作用、整流作用の説明などができる。</p>	<p>4. 直流機の種類、特性等が説明できる。</p> <p>5. 直流電動機の始動、速度制御、制動、逆転および直流機の損失、効率などが説明できる。</p> <p>6. 変圧器の原理、負荷時の動作、等価回路等を説明できる。</p> <p>7. 変圧器の定格、電圧変動率、損失、効率の説明などができる。</p> <p>8. 変圧器の構造、結線等を説明できる。</p> <p>9. 単巻変圧器、三相変圧器、計器用変成器等を説明できる。</p>
<p>[この授業の達成目標]</p> <p>電気機器の回転機および静止器の基礎となる物理法則を理解し、物理的な法則に基づき直流発電機と直流電動機および変圧器の動作原理を把握し、これらの構造・特徴・特性などを理解して、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、機器の損失や効率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」1～9を網羅した問題を2回の中間試験・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。発電機・電動機および変圧器の原理に関しては基礎となる物理的な法則も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] 電気機器は電気基礎の応用である。電気磁気学・電気回路に関する知識も併せ修得しなければならない面がある。予習、復習を常に心掛けるようにする。電気機器および電気磁気学、電気回路に関する多くの書物が出版され、本校図書館にも所蔵されている。十分にそれらを活用し、自ら積極的にその理解を深めるよう努力すること。</p>	
<p>[あらかじめ要求される基礎知識の範囲]</p> <p>これまでに学習してきた電気磁気学、電気回路の基礎知識を理解していること。</p>	
<p>[レポート等] 理解を深めるため随時演習課題や問題を与えレポートの提出を求めることがある。</p>	
<p>教科書：「電気機器工学」 前田 勉, 新谷邦弘 著 (コロナ社) 参考書：「電気機械工学」 天野寛徳, 常広 謙 著 (電気学会), 「電気機器Ⅰ」 野中作太郎 著 (森北出版), 「基礎電磁気学」 山口昌一郎 著 (電気学会), 「電気回路論」 平山 博 著 (電気学会) その他、電気機器、電気磁気学、電気回路に関する参考書は本校図書館に多数ある。</p>	
<p>[学業成績の評価方法および評価基準]</p> <p>後期中間・学年末の2回の試験の平均点で評価する。ただし、後期中間試験について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
電気電子工学演習	平成22年度	北村 登	3	前期	履修単位1	必

[授業のねらい] 正弦波交流における表示法、回路の計算、共振現象の内容について、具体的な演習問題を多く解くことによって基礎理論を理解する。基本的な問題から次第にレベルを上げていくことで、基礎学力と応用力を養う。2年で開講される電気電子工学演習に引続いて、同時に開講される電気回路と連携して行う。

<p>[授業の内容]</p> <p>すべての内容は、学習・教育目標 (B) <専門>に対応する。 JABEE 基準 1(1) (d) (2)a)に対応する。</p> <p>第1週 直流回路の復習1 第2週 直流回路の復習2 第3週 直流回路の総合問題 第4週 交流の扱い1 (正弦波交流とベクトル表示) 第5週 交流の扱い2 (共振回路) 第6週 交流の扱い3 (交流電力) 第7週 前半の総合問題 第8週 中間試験</p>	<p>第9週 交流回路の複素数表示1 第10週 交流回路の複素数表示2 第11週 交流回路の計算1 第12週 交流回路の計算2 第13週 回路網の計算1 第14週 回路網の計算2 第15週 後半の総合問題</p>
--	--

<p>[この授業で習得する「知識・能力」]</p> <p>1. 直流回路の回路解析ができる。 2. 正弦波交流とそのベクトル表示法について理解し、RLC 直並列回路での基本回路と共振現象、および交流電力についての問題を解析できる。</p>	<p>3. 交流回路の複素数表示について理解し、問題を解析できる。 4. 交流回路の計算問題を解析できる。</p>
---	---

<p>[この授業の達成目標]</p> <p>正弦波交流において、ベクトル表示法・複素数表示について理解し、それらを用いて、回路計算が行える。</p>	<p>[達成目標の評価方法と基準]</p> <p>上記の「知識・能力」1～4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」1～4の重みはほぼ同じである。 合計点の60%の得点で、目標の達成を確認できるレベルの試験を課す。</p>
--	---

[注意事項] 電気回路の授業を演習を通して補う授業でもあり、自ら問題に取り組む姿勢が重要である。

[あらかじめ要求される基礎知識の範囲] ベクトル、複素数、三角関数等、1・2年で学んだ数学および電気回路の基礎を復習しておくこと。

[レポート等]

授業中に行える演習問題の数を補うために、レポートとして課題を課すことがある。

教科書：プリント等を適宜利用する
参考書：「電気基礎」(上)(下)宇都宮敏男、高橋寛、和泉勲(コロナ社)、「詳解 電気回路演習」(上)(下)大下眞二郎著(共立出版)

[学業成績の評価方法および評価基準] 中間試験・期末試験の2回の試験の平均点で評価する。中間試験においては再試験を実施する場合もある。その場合、100点評価の90%を点数とし、その点数が中間試験の点数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。期末試験の再試験は行わない。

[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
電気電子工学実験	平成22年度	西村・大津・奥野・伊藤	3	通年	履修単位 3	必

[授業のねらい]

電気電子工学科第3学年の実験においては、第2学年に引続き、電気磁気学、電気回路、および電気電子計測などの講義内容から、特に基礎的な事項を選定し、電気電子工学における基本的な考え方に対する理解をさらに深め、その応用的な発展能力を養うことを目標に電気電子工学実験を実施する。

[授業の内容]

すべての内容は、学習・教育目標(A)＜意欲＞、(B)＜基礎＞及び＜専門＞、(C)＜発表＞に対応する。

前期

第1週 諸注意および実験説明講義(JABEE基準(a)(b)(c)(d)(1))

第2週 実験説明講義(JABEE基準(a)(b)(c)(d)(1))

第3週 実験説明講義(JABEE基準(a)(b)(c)(d)(1))

第4週 実験説明講義(JABEE基準(a)(b)(c)(d)(1))

第5週～第15週

JABEE基準(d)(2)(a)(b)(c)(d)(e)(f)(g)(h)に相当する。

次の10テーマについて、各班ローテーションにて実験を行う。

1. 共振回路の特性測定
2. 低抵抗の測定
3. 交流回路のベクトル軌跡
4. 直流発電機の特性測定
5. 単相交流電力の測定法
6. 三相電力の測定法
7. C言語プログラミング演習
8. 磁気材料の磁化特性
9. プリント回路基板の製作
10. リレーシーケンサーの制御実習

後期

第1週 諸注意および実験説明講義(JABEE基準(a)(b)(c)(d)(1))

第2週 実験説明講義(JABEE基準(a)(b)(c)(d)(1))

第3週 実験説明講義(JABEE基準(a)(b)(c)(d)(1))

第4週 実験説明講義(JABEE基準(a)(b)(c)(d)(1))

第5週～第15週

JABEE基準(d)(2)(a)(b)(c)(d)(e)(f)(g)(h)に相当する。

次の10テーマについて、各班ローテーションにて実験を行う。

1. 直流電動機の特性測定
2. 接地抵抗の測定
3. 変圧器の特性測定
4. 論理回路
5. 積算電力量計の誤差試験
6. 回路遮断器と過電流保護継電器
7. 2足歩行ロボットの制御
8. エプスタイン装置による鉄損の測定
9. 基本CADによる図面の作成
10. コンデンサーの充放電

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22年度	西村・大津・奥野・伊藤	3	通年	履修単位3	必

<p>[この授業で習得する「知識・能力」]</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. RLC直列回路の周波数領域での特性を理解しさらに、共振の鋭さQの概念を理解できる。 2. ダブルブリッジによる低抵抗の測定を行う手法を理解し、低抵抗の基本測定法を習得することができる。 3. インピーダンスおよび電流のベクトル軌跡を描き、回路の位相角を算出できる。 4. 直流発電機の無負荷特性試験、および負荷特性試験により、その性質が理解できる。 5. 単相電力の測定を行い、その原理と特徴を理解できる。 6. 三相電力計などを用いて平衡および不平衡三相負荷の電力測定法を習得できる。 7. C言語の基本的なプログラミングを書き上げ実行、基本的なコマンド等の実習を行いC言語の基礎を習得できる。 8. 磁化特性の概念ならびに磁気履歴現象、ヒステリシス損失を理解できる。 9. プリント基板加工機の操作法を習得し、回路基板作成技術を理解できる。 10. 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。 	<ol style="list-style-type: none"> 1. 1. 直流発電機の無負荷特性試験、および負荷特性試験により、その性質が理解できる。 1. 2. 接地抵抗計とコーラウシュブリッジを用いて、接地抵抗を測定することにより、接地抵抗の概念と成極作用の概念を理解することができる。 1. 3. 単相変圧器の無負荷試験、短絡試験法の習得により、変圧器の等価回路と特性について理解できる。 1. 4. 基本論理回路（OR、AND、デコーダ、エンコーダなど）の動作を理解、習得できる。 1. 5. 誘導形積算電力量計の原理、構造、特性を理解できる。 1. 6. 回路遮断器と過電流保護継電器の使用法を習得し、それらの機器の特性を理解することができる。 1. 7. 2足歩行ロボットの基本的な制御のプログラムが理解でき、制御することができる。 1. 8. エプスタイン装置（電力法）により鉄心材料の損失を測定できる。 1. 9. 基本CAD学習ソフトを用いて基礎図面の作図方法を学ぶ。 2. 0. コンデンサの充放電により過渡現象およびその取扱に関する考え方を習得し、合わせ微分・積分回路を理解できる。
<p>[この授業の達成目標]</p> <p>電気電子工学に関する基礎専門用語および基本的な電磁気・電気機械・情報工学の実験手法を理解して、実験結果をまとめ、結果の検討、考察等を理論的にまとめて実験報告書で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>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。</p>
<p>[注意事項] 実験時には作業着、靴を着用し、指導書、筆記用具は忘れずに持参すること。欠席、遅刻はしないこと。20分経過後の入室は欠課扱いとする。回路が完成したらスイッチを入れる前に担当教職員のチェックを受けること。機器等の故障、破損は直ちに担当教職員に届け出ること。始末書の提出を指示された場合は当日中に提出。実験終了後は、測定器具等を最初の位置に戻し、回りを掃除すること。</p>	
<p>[あらかじめ要求される基礎知識の範囲] 2年次までに学習した専門科目での電気回路、電気電子製図等について復習しておくことが望ましい。基礎数学、微分積分の知識も必要である。</p>	
<p>[レポート等] 各班の全員がレポーターとなり実験報告書を提出する。レポートは、実験終了後、2週間以内に各自が担当教員に提出し、内容の不備の場合には1週間以内に再提出する。</p>	
<p>教科書：電気工学実験指導書（プリントを綴じた小冊子を使用する）</p>	
<p>[学業成績の評価方法および評価基準]</p> <p>学業成績の評価は、レポートの内容を7割、平常の実験意欲を3割として評価する。</p> <p>[単位修得要件]</p> <p>全ての実験テーマのレポートを提出し、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
機械工学概論	平成22年度	藤松・白木原	3	通年	履修単位 2	選

[授業のねらい]

電気電子工学科の学生においても、装置の部品の簡単な設計や製作のためには機械工学の知識は不可欠である。そこで、本教科では、機械工学（水力学、熱力学、工業力学、材料力学）における基礎知識を習得することを目的とする。

[授業の内容]

(前期：藤松)

第1週 エネルギーの利用と変換

(A) <視野>, JABEE 基準 1 (1) (a)

以降の前期分については、すべて (B) <専門>, JABEE 基準 1

(1) (d) (1) に相当している。

第2週 静水力学

第3週 動水力学

第4週 熱力学の基礎、理想気体の状態変化

第5週 熱機関のサイクルとエントロピー

第6週 内燃機関の基本サイクルと理論熱効率

第7週 中間試験範囲の演習および解答

第8週 前期中間試験

第9週 中間試験の解答および蒸気動力プラントの基本概念

第10週 蒸気動力プラントの構成と蒸気の性質

第11週 蒸気表および蒸気線図の使い方

第12週 蒸気動力プラントの性能

第13週 熱伝導の基礎

第14週 熱伝達の基礎

第15週 熱放射の基礎

(後期：白木原)

以下の内容は、すべて学習・教育目標 (B) <専門> JABEE 基準 1 (1) (d) (1) に相当している。

第1週 力の合成と分解

第2週 力のモーメントと偶力

第3週 力のつり合い

第4週 物体重心の概念説明と算出方法の基礎

第5週 複雑形状の重心算出方法

第6週 運動（直線運動、落下運動）と慣性力

第7週 運動（円運動）と中間試験範囲の演習および解答

第8週 後期中間試験

第9週 後期中間試験の解答および運動量と力積の基本

第10週 運動量と力積

第11週 仕事と動力（てこ、滑車）

第12週 エネルギーと動力

第13週 摩擦と機械の効率

第14週 曲げを受けるはりの反力とモーメント

第15週 機械加工についての概説

授業科目名	開講年度	担当教員名	学年	開講期	単位数	必・選
機械工学概論（つづき）	平成22年度	藤松・白木原	3	通年	履修単位2	選

<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. 圧力の定義が説明でき、マノメーターによる圧力の計算ができる。 2. 連続の式およびベルヌーイの定理の定義が説明でき、それらに関する計算ができる。 3. 熱力学の第一法則および理想気体の状態方程式の定義を把握し、それらに関する計算ができる。 4. 理想気体の状態変化（等圧、等容、等温、断熱、ポリトロプ変化）に関する説明・計算ができる。 5. 飽和蒸気表と過熱蒸気表を使って計算ができる。 6. h-s 線図を用いてランキンサイクル等の熱効率を計算できる。 7. 平板および円管の熱移動（熱伝導、熱伝達、熱通過）に関する計算ができる。 8. 放射伝熱に関する計算ができる。 	<p>(後期)</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 力の表し方や力の性質に関する説明ができる。 2. 力のモーメントと偶力の概念、および力のつり合いを理解し、計算できる。 3. 平面図形の重心の位置を求めることができる。 4. 直線運動及び円運動に対して、速度と加速度が計算できる。 5. 運動方程式を用いて力を計算できる。 6. 運動量と力積の計算、および仕事と動力の計算ができる。 7. 運動エネルギーおよび位置エネルギーを計算できる。 8. 機械に働く摩擦や機械の効率を理解する。 9. 曲げを受けるはりの反力とモーメントについて説明・計算ができる。
<p>[この授業の達成目標] 流体の流動および熱の伝わり方等に関する基本的事項を理解し、ポンプなどの流体機器の選定に必要な専門知識、および理想気体の状態変化、蒸気原動機、伝熱に関する専門知識を習得することにより、流体機器および伝熱機器の設計に応用でき、また機械に働く力とそれによって生じる運動と仕事、さらには材料の強さとその使い方を理解し、力学に関する重要事項と材料力学に関する専門知識を習得し、機械設計に適用できる。</p>	<p>[達成目標の評価方法と基準]</p> <p>前期は、「知識・能力」1～8の確認を、中間試験および期末試験で行い、後期については、「知識・能力」1～9の確認を、中間試験および学年末試験で行う。各項目の重みは概ね均等とする。なお、各試験については、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] 内容をよく理解するために、演習問題については積極的に各自の力で解くこと。</p>	
<p>[あらかじめ要求される基礎知識の範囲]</p> <p>物理、数学、化学などの知識が必要である。講義では、物理の静力学基礎と数学の微分積分（三角関数と初等関数の微分積分）を十分理解しているものとして講義を進める。</p>	
<p>[レポート等] 原則的には報告書の提出は行わない。各試験前には、演習問題の実施と解答を行う。</p>	
<p>教科書：[前期]：「原動機」 安藤常世ほか共著（実教出版），[後期]：「機械設計1」 林洋次ほか共著（実教出版） 参考書：「水力学」生井 武文・共著（森北出版），「なっとくする材料力学」辻知章（講談社）等</p>	
<p>[学業成績の評価方法および評価基準]</p> <p>4回の定期試験の平均点で評価する。ただし、各試験において60点に達しない学生については、それを補うための再試験を実施することがあるが、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。なお、学年末試験におけ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>	