

Syllabus Id	syl-102469
Subject Id	sub-102400201
更新履歴	20100316新規
授業科目名	応用物理 Applied Physics
担当教員名	前期 勝山智男, 駒 佳明, 後期 勝山智男
対象クラス	制御情報工学科4年生
単位数	2学修単位(自学自習を含め90時間の学習を以って2単位とする)
必修/選択	必修
開講時期	通年
授業区分	基礎・専門工学系
授業形態	講義(実験を含む)
実施場所	応用物理実験室(前期), S4HR(後期)

授業の概要(本教科の工学的、社会的あるいは産業的意味)

前期は、1-3年で履修した物理学および工業力学を応用して、重要な物理現象のいくつかを講義と実験の両面から学ぶ。同時に、実験データの解析や誤差の扱いについても学ぶ。これらは、物理現象を理解することだけでなく、工学技術の基礎としても重要である。後期は熱力学の基礎を講義する。熱力学は、力学、電磁気学などとともに古典物理学の重要な一分野であるが、環境問題を理解する鍵となる諸問題(資源、エネルギー、廃棄物、リサイクル等)を含むため、近年その重要性が再認識されている。本授業では、熱力学の中核をなす熱力学第一法則と第二法則に絞って講義する。

準備学習(この授業を受講するときに前提となる知識)

1-2年の物理、および3年の工業力学の授業内容を理解していることを前提とする。

	Weight	目標	説明
学習・教育目標		A	工学倫理の自覚と多面的考察力の養成
	◎	B	社会要請に応えられる工学基礎学力の養成
		C	工学専門知識の創造的活用能力の養成
		D	国際的な受信・発信能力の養成
		E	産業現場における実務への対応能力と、自覚的に自己研鑽を継続できる能力の養成
B:数学、自然科学、情報技術を応用し、活用する能力を備え、社会の要求に応える姿勢を身につける。			

学習・教育目標の達成度検査

1. 該当する学習・教育目標についての達成度検査を、年度末の目標達成度試験を持って行う。
2. プログラム教科目の修得と、目標達成度試験の合格を持って当該する学習・教育目標の達成とする。
3. 目標達成度試験の実施要領は別に定める。

授業目標

1. 物理現象を正しく理解し、指導書に従って正確な実験作業を行える。
2. データを解析し、理論と照合したり法則を導いたりすることができる。またその内容をグラフ等を使って表現することができる。
3. 実験した物理現象に関連したことがらを調べ、考察し、簡潔にまとめることができる。
4. 熱、温度、エネルギーの相互関係を理解し、熱力学第1法則を用いて、代表的な熱現象の温度や熱量等の見積ができる。
5. 熱力学第2法則を理解し、具体的な熱現象や環境問題に応用できる。
6. 熱現象を、気体分子の運動としてとらえることができる。

7

授業計画(プログラム授業は原則としてプログラム教員が自由に参観できますが、参観欄に×印がある回は参観できません。)

回	メインテーマ	サブテーマ	参観
第1回	オリエンテーション		
第2回	振動論	単振動, 減衰振動, 強制振動, 共振	
第3回	放射線	原子核の崩壊, 放射線, 半減期	
第4回	光電効果	光の粒子性, プランク定数	
第5回	比電荷e/m	荷電粒子の運動, ローレンツ力, ヘルムホルツコイル	
第6回	水素原子のスペクトル	ボーアの原子模型, エネルギー準位, 光の放出と吸収	
第7回	電気抵抗	金属の自由電子, 電気伝導, 半導体	
第8回	前期中間試験		×
第9回	物理測定法と誤差	誤差と有効数字	
第10回	物理測定法と誤差	ノギスとマイクロメータを使った測定基礎と実習	
第11回	応用物理実験1		
第12回	応用物理実験2	強制振動と共振, 金属抵抗の温度係数,	
第13回	応用物理実験3	万有引力定数, レーザー光の回折と干渉, フーコー・マイケルソン法による光速,	
第14回	応用物理実験4	光電効果, 水素原子スペクトル	
第15回	応用物理実験5	磁場の測定と電子の比電荷	
第16回	応用物理実験6		
	前期末試験		×

第17回	温度とは何か	熱平衡, 温度変化する物理量, 温度の定義と温度目盛 (教科書19章)	
第18回	熱膨張と温度計	固体と液体の熱膨張, 理想気体, 状態方程式, 19章のまとめ	
第19回	熱エネルギー	確認テスト(1), 熱と仕事, 熱力学におけるエネルギー保存則 (教科書20章)	
第20回	比熱・相変化	熱容量と比熱, 潜熱	
第21回	熱力学過程	断熱過程, 定圧過程, 定積過程	
第22回	熱力学第一法則, 熱伝導	熱伝達率, 熱伝導の法則, 熱伝導方程式, 熱力学第一法則	
第23回	後期中間試験	確認テスト(2)	×
第24回	気体分子運動論	分子運動と圧力, 温度 (教科書21章)	
第25回	理想気体の比熱	比熱と運動の自由度, 分子運動と音速	
第26回	速度分布測	マクスウェルの速度分布測	
第27回	分子運動論のまとめ	まとめと確認テスト(3)	
第28回	熱機関	熱機関と効率, 可逆過程と不可逆過程 (教科書22章)	
第29回	熱力学第二法則	カルノー機関, ヒートポンプ, エントロピー	
第30回	エントロピーと秩序	エントロピーと環境問題	
	学年末試験	確認テスト(4)	×
	総括		

課題とオフィスアワー

自学自習の方法および課題: 前期は授業と実験が組になっている。テキストをよく読み、課題を必ずやってから実験に望むこと。実験の報告と課題をあわせたレポート(用紙は実験終了時に渡す)を次回の実験開始前に提出。このレポートを以って自学自習の確認とする。後期は、ノートの整理と教科書巻末問題(授業時に指示する)を解くことを自学自習課題とする。章の終了ごとに「確認テスト」を4回行う。確認テストは、ノート持込可とし、ノートが整理されていることを前提とした問題を出題する。したがって、自学自習の時間の半分以上をノート整理に充ててほしい。この確認テストの達成度(満点の60%)を以って自学自習の確認とする。なお、達成が不十分とみなされた者は、別途課題の提出を求める。

オフィスアワー: 月・木曜の放課後、教員室にて。変更がある場合は、授業時に知らせる。

評価方法と基準

評価方法:

1. 物理現象について正しく理解し、正確に実験を行い、データに対する正しい解析および実験に関連した事柄についての詳しい考察を行えるかどうかをレポートで確認する。評価に当たっては、特に、ていねいなグラフ、正しい解析と結果、適当な有効数字と単位、簡潔さ、詳しい考察の諸点を重視する。
2. 温度、熱、エネルギーに関する熱力学第1法則および関連する諸法則を正しく理解できたかどうかを確認テストで評価する。
3. 熱力学第2法則を正しく理解し、様々な熱現象に適用できるかどうかを確認テストで評価する。
4. 後期は、教科書の章ごとにまとめの確認テストを行う。

評価基準:

前期は定期試験(2度)を50%、実験のレポート6~7回を合わせて50%で評価する。後期は確認テスト(4回)の成績の平均点で評価する。前後期の評価の平均が満点の60%に達した者を合格とする。後期の確認テストが合格点に満たなかった者には、達成度を確認するための課題を与え、その課題の成果が十分とみなされた場合は、その回の確認テストに合格最低点を与える。

前期はテキスト配布。後期は「科学者と技術者のための物理学II(熱力学)」サーウェイ著、学術図書。

先修科目 1, 2年の物理, 化学 I・II, 3年の工業力学

関連サイトのURL

授業アンケートへの対応 実験(前期)は物理現象や実験原理を深く理解できるように説明にも重点を置く。後期の試験は、教科書の章ごとに行うことが好評だったので、今年度も続ける。ノート持込可の試験形式も好評だったので続けるが、きちんとノートが整理されていることを前提とした問題になるので、自学自習を十分に行なってノートを整理しておいていただきたい。

備考

1. 試験や課題レポート等は、JABEE、大学評価・学位授与機構、文部科学省の教育実施検査に使用することがあります。
2. 授業参観されるプログラム教員は当該授業が行われる少なくとも1週間前に教科目担当教員へ連絡してください。
3. 前期の実験のうち、「応用物理実験1~6」は、実験回数およびテーマを変更する場合があります。その場合は事前の授業で予告します。