

Syllabus Id	syl-092469
Subject Id	sub-092400200
更新履歴	20090316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
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1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。

学習・教育目標	Weight	目標	説明
		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

- 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。
- 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。
- 目標達成度試験の実施要領は別に定める。

授業目標

- 物理現象を理解し、指導書に従って正確な実験作業を行える。
- 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。
- 実験テーマ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。
- 振動現象の微分方程式を立て、それを解くことができる。
- 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。
- 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。
- 熱現象を、気体分子の運動としてとらえることができる。

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	物理測定法と誤差	誤差と有効数字、ノギスとマイクロメータを使った測定基礎(2回)	
第2回	物理測定法と誤差	同上	
第3回	振動とその解析	振動運動の微分方程式、減衰振動と強制振動、振動運動の実験と解析(3回)	
第4回	振動とその解析	同上	
第5回	振動とその解析	同上	
第6回	物理現象の理解	古典物理の重要現象とその実験	
第7回	物理現象の理解	現代物理の重要現象とその実験	
第8回	中間試験		×
第9回	抵抗の温度係数	金属抵抗の温度係数の測定	
第10回	万有引力	万有引力定数の測定	
第11回	光の回折と干渉	レーザー光の回折と干渉の測定	
第12回	光の速度測定	フーコー・マイケルソン法による光速測定	
第13回	光電効果またはスペクトル	光電効果または水素原子のスペクトル測定によるプランク定数の測定	
第14回	e/mの測定	磁場の測定と電子の比電荷測定	
第15回	放射線	放射性元素の崩壊と放射線の測定	
	前期末試験		×

第16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17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, まとめと確認テスト(1)	
第18回	熱エネルギー	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19回	比熱・相変化	熱容量と比熱, 潜熱	
第20回	熱力学過程	断熱過程, 定圧過程, 定積過程	
第21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22回	後期中間試験	まとめと確認テスト(2)	×
第23回	気体分子運動論	分子運動と圧力, 温度 (教科書21章)	
第24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25回	速度分布測	マクスウェルの速度分布測	
第26回	分子運動論のまとめ	まとめと確認テスト(3)	
第27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28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29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	まとめと確認テスト(4)	×
第30回	総括		

課題とオフィスアワー

課題: 前期は実験に先立って, 指導書(事前に配布)をよく読んでくること。
 後期は授業終了時に適宜教科書章末問題を与える。
 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. 振動現象を微分方程式を用いて解析・表現できるかどうか, および誤差論を用いて正しい有効数字で実験結果を表現できるかどうかをレポートで確認する。
2. 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。
3. 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。
4. 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。
5. 後期は, 教科書の章ごとにまとめた確認テストを行う。

評価基準:

前期は実験レポート(50%)と定期試験(50%)で評価する(100点満点とする)。後期は教科書の章ごとに確認テスト(4回)を行い, それらの合計点で評価する(100点満点とする)。前後期の評価点の平均が60点に達すれば合格とする。定期試験で合格点に満たない者は, 課題を与え, 面接あるいは再試験によって達成度が確認できた場合は最低点で合格させることがある。

教科書等	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, 3年の工業力学
関連サイトの	物理学教室のホームページ(http://physics.numazu-ct.ac.jp/)
授業アンケートへの対応	有効数字とグラフの描き方について徹底した指導を行う。前期はレポート評価点を実験室に掲示するので以後のレポート作成の参考にされたい。後期は板書が多くなるが, 書くスピードが早すぎないように心がけたい。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。
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(第9回から第15回)は, 実験テーマの一部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。