

基礎物理学

責任者・コーディネーター	物理学科 佐藤 英一 教授		
担当講座・学科(分野)	物理学科		
対象学年	1	区分・時間数	講義 21 時間
期間	後期		
単位数	1 単位		

・学習方針（講義概要等）

物理学は医歯薬系の学部においては重要な科目である。それは物理学の基礎的知識や論理的思考法が、将来、専門分野において基礎実験や創造的研究を行ううえで必要となるからである。この基礎物理学では大学における基礎的な物理学全般にわたって分かり易く講義する。単なる公式暗記と数値の代入ではなく、論理的な物理の思考法が身につくように指導する。また学習内容の中に生体系への応用例を数多く採用することにより、物理学に対する興味を深めさせる。

本講義は初等微積を用いた物理数学による解法を基幹とした内容とし、ニュートンの運動の法則を中心とした力学のほか、熱力学を中心に講義する。そのほか核磁気共鳴の基礎となる電磁気学と放射線に関わる物理を取り上げる。

・教育成果（アウトカム）

基礎物理学の学修を通して、古典力学、熱力学、放射線物理学を中心に、電磁気学、波動、量子力学、流体力学のうち薬学に比較的関連の強い内容について、簡単な微積など数学的手法を用いた現象の表記ができるようになる。これにより単なる暗記や数値の代入ではなく、現象を表現するのに必要な数式の意味を理解できるようになる。以上の習得により、現象を論理的に考え、物理現象が比較的容易にかつ汎用的に理解できるようになる。また学習内容の中に医学・生体系への応用例を数多く採用することにより、物理学に対するモチベーションが喚起されるようになる。

（ディプロマ・ポリシー：7,8）

・到達目標（SBO）

1. 運動方程式（微分方程式）を用いて運動の法則を説明できる
2. 微積の観点からエネルギーの種類と特徴を概説できる
3. エンタルピー・エントロピーの意味を説明できる
4. ギブズの自由エネルギーと熱平衡条件を関連付けて説明できる
5. 回路方程式を作成し解くことができる
6. 磁場の発生原理と磁気モーメントについて式を用いて説明できる
7. 光の二重性に関わる性質について概説できる
8. 壊変と発生する電離放射線の関連を説明できる

月日	曜日	時限	講座(学科)	担当教員	講義内容/到達目標
9/6	木	1	物理学科	小松 真 講師	物理数学の基礎と運動方程式 1. 運動方程式を微分方程式に直すことができる。 2. 微分方程式の意味を現象に照らし合わせて説明できる。 3. 初期条件がある条件下で簡単な微分方程式を解くことができる。
9/13	木	1	物理学科	小松 真 講師	運動方程式の解法 1 1. 変数分離型の運動方程式を解くことができる。 2. 2次元以上の位置情報を含む運動方程式を解くことができる。 3. 単振動・回転に関わる運動方程式を解くことができる。
9/20	木	1	物理学科	小松 真 講師	運動方程式の解法 2 1. 振動・回転の基本式と力学的な波の共通性と相違点の説明ができる。 2. 慣性系の運動方程式を解くことができる。 3. 回転を含めた運動に対する静止条件を説明できる。
9/27	木	1	物理学科	小松 真 講師	力学的エネルギーと種々のエネルギーの形態 1. 力学的エネルギーを基本にして、微積の観点から慣性モーメントを求める手順を説明できる。 2. 簡単な形状の慣性モーメントを求めることができる。 3. エネルギーの種類と各形態の特徴を列挙できる。
10/18	木	1	物理学科	小松 真 講師	熱力学の基礎と状態変化 1. 熱力学第1法則を微分方程式で表記できる。 2. 各状態変化を微分方程式を用いて説明できる。 3. 熱力学の方程式について変数分離型の解法を説明できる。
10/25	木	1	物理学科	小松 真 講師	熱サイクル 1. カルノーサイクルが理論熱効率を有する理由を説明できる。 2. 理論熱効率を計算できる。 3. エントロピーの意味を説明できる。

11/1	木	1	物理学科	小松 真 講師	熱力学第 2 法則と自由エネルギー 1. エントロピーの定義を用いて熱力学第 2 法則を説明できる。 2. エンタルピーの意味を説明できる。 3. ギブズの自由エネルギーの意味を説明できる。
11/8	木	1	物理学科	小松 真 講師	標準エンタルピーと熱平衡条件 1. 標準エンタルピーを条件に従い計算できる。 2. 熱平衡条件の意味を説明できる。 3. エンタルピーとギブズの自由エネルギーの定義を用い、熱平衡条件から自発反応の有無を判別できる。
11/15	木	1	物理学科	小松 真 講師	直流と回路方程式 1. キルヒホッフの法則から回路方程式（微分方程式）を作成できる。 2. 直流起電力について回路方程式を解くことができる。
11/22	木	1	物理学科	小松 真 講師	交流回路 1. インピーダンスの意味の説明と虚数表記ができる。 2. 交流起電力について回路方程式を解くことができる。 3. 実効値の意味と直流回路との関係を説明できる。
11/29	木	1	物理学科	小松 真 講師	電流と磁場 1. 誘導起電力と磁場の関係を説明できる。 2. 直線電流に対する磁場と電場の関連性について概説できる。 3. 簡単な形状について磁場を微積で計算できる。
12/6	木	1	物理学科	小松 真 講師	光の性質 1. 光の種類をエネルギー・波長と関連付けて説明できる。 2. 光の二重性・電磁波の性質について概説できる。 3. 誘導放出を説明できる。
12/13	木	1	物理学科	小松 真 講師	電子・原子の性質 1. 物質波と電磁波の共通点と違いを説明できる。 2. 不確定性原理について概説できる。 3. 光子・物質波の挙動と古典力学との関連を概説できる。

12/20	木	1	物理学科	小松 真 講師	放射線 1. 壊変の種類と反応を説明できる。 2. 放射線の単位と意味について列挙し説明できる。 3. 質量吸収係数を調べ放射線の減衰を計算できる。 4. 壊変図式を読むことができる。
-------	---	---	------	---------	--

・教科書・参考書等（教：教科書 参：参考書 推：推薦図書）

	書籍名	著者名	発行所	発行年
教	医歯系の物理学 第2版	赤野 松太郎,他	東京教学社	2015
参	第4版 物理学基礎	原 康夫	学術図書出版社	2010
参	医歯薬系のための illustrated 基礎物理	竹井 巖	京都廣川書店	2013

・成績評価方法

定期試験の結果（50％）レポート（45％）および講義内の例題演習（5％）により総合的に評価する。

・特記事項・その他

- ①本講義は後期に行うが、前期であっても連絡事項がある可能性があるため、十分気をつけておくこと。
- ②毎時間例題演習を配布するが、演習の解説内容は講義後1週間程度にわたり掲示する。時間中に集中して例題を理解できることが理想だが、もしそこまで至らなかった場合はこの解説の見直し、内容について教員へ質問、各時間の備考欄のキーワードや到達目標を元にした調査などを速やかに行い、早めに解決を図るよう心掛けるとよい。

【事前学修内容及び事前学修時間】

講義時に配布する説明プリント、講義時に配布する簡単な例題（主に前時間の復習に相当）、およびWebにて事前公開されている講義内容のレジュメを用い事前学修を行うこと。事前学修には最低30分を要する。

【授業における試験やレポート等の課題に対するフィードバック】

授業では60分程度の講義を行い、練習問題を配布しそれまでの講義内容を参照しながら各自で取り組み（10-15分）、その後15分程度で解答を行う流れとする。解答は次の授業までの約1週間閲覧可能な状態とし、学生が復習に活用できるよう配慮する。レポートについては採点結果を付したうえで、採点後に返却する。また採点結果について解説希望があればオフィスアワー内に受け付ける。定期試験については、試験終了後に一定期間解説付きの解答例を問題とセットでWeb上にて公開する。

・授業に使用する機器・器具と使用目的

使用区分	機器・器具の名称	台数	使用目的
講義	パソコン（ACER・ICONIA W700D）	1	講義・実習資料作成、他