

# 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、高エネルギー医学研究部門		
担当教員	佐藤 英一 教授、小松 真 講師、世良 耕一郎 教授		
対象学年	1	区分・時間数	講義 21 時間
期間	後期		

## ・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。この物理学では、物理学を十分に学ばずに歯学部に入った学生にでも理解できるように、大学における物理学を基礎から学ぶ。

## ・教育成果（アウトカム）

物理学では古典力学、流体力学、波動、熱力学、電磁気学、そして放射線物理学にわたって、簡単な微分や積分などの手法を用いて学ぶ。単なる公式暗記と数値の代入ではなく、論理的な思考法により物理現象が比較的容易に理解できるようになる。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: 8)

## ・到達目標（SBO）

1. 歯科に関わる力学を図解し、モーメント、合力、抗力などを計算できる。
2. 簡単な運動を運動(微分)方程式使って解くことができる。
3. 固体の弾性率や熱膨張について説明できる。
4. 生体内における表面張力の働きについて説明できる。
5. ベルヌーイの定理などに関する図を描き、流速を求めることができる。
6. 熱力学第一法則を説明できる。
7. モル濃度を計算できる。
8. オームの法則を用いて電圧、抵抗、電流などの値を計算できる。

- 9.電気と磁気の関係を概説できる。  
 10.交流回路とインピーダンスを説明できる。  
 11.原子核の構成を知り、素粒子の一般論を概説できる。  
 12.放射線の種類と性質、そして物質との相互作用を概説できる。  
 13.医学・歯学の先端科学分野との関係を理解し、高エネルギーの意味・意義を考えることにより、自然科学全般におよぶ広い視野を養う。

・ 講義日程

(矢) 西 105 1-E 講義室

【講義】

月日	曜日	時限	講座(学科)	担当教員	講義内容/到達目標
9/5	火	3	物理学科	佐藤 英一 教授	力学1 1. 歯牙にかかるモーメントを図解し、式で表すことができる。 2.ブリッジが両端の歯から受ける垂直抗力を図解し、式で表すことができる。 3. 速度と加速度を微分方程式で表すことができる。
9/7	木	4	物理学科	佐藤 英一 教授	力学2 1. 等速円運動の速度と加速度を微分法により求める。 2. 運動方程式を解いて減速運動における速度と変位を求めることができる。
9/12	火	3	物理学科	佐藤 英一 教授	個体の変形 1. ヤング率とポアソン比を図解し、式で表すことができる。 2. 線膨張と体膨張について図解し、式で表すことができる。
9/14	木	4	物理学科	佐藤 英一 教授	静止している流体 1. 血圧の部位による変化を図解し、式で表すことができる。 2. 肺胞内・外の圧力差を表面張力の式で表すことができる。 3. 血管にかかる圧力を表面張力の式として表すことができる。
9/19	火	3	物理学科	佐藤 英一 教授	運動している流体 1. 連続の式を説明できる。 2. ベルヌーイの定理を式で表すことができる。 3. ハーゲン・ポアズイユの法則を式で表すことができる。

9/21	木	4	物理学科	佐藤 英一 教授	熱力学 1 1. 熱力学第一法則を式で表すことができる。 2. 定積比熱と定圧比熱を式で表すことができる。 3. 熱機関の効率を式で表すことができる。
9/26	火	3	物理学科	佐藤 英一 教授	熱力学 2 1. エントロピーを式で表すことができる。 2. エネルギー等配則を式で表すことができる。 3. モル濃度を計算できる。
9/28	木	4	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。
10/17	火	3	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。
10/19	木	4	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。
10/24	火	3	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。
10/31	火	3	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。

11/2	木	4	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。
11/7	火	3	高エネルギー 医学研究部門	世良 耕一郎 教授	高エネルギー科学の医学への応用 1. PIXE の原理を理解できる。 2. PET や SPECT の原理を理解できる。

・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	物理学	小出昭一郎、他	東京教学社	1992
参	力学と電磁気学	原 康夫	東京教学社	1994

・成績評価方法

佐藤：試験 45 点  
小松：試験 25 点、レポート 1 題 20 点  
世良：試験 10 点  
以上をあわせ 100 点満点とする。

・特記事項・その他

【事前学修内容及び事前学修時間】(後半 6 回：小松真)  
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】(後半 6 回：小松真)  
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で各自で取り組み（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解説付きの解答例を問題とセットで Web 上に公開する。

・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 (Dell・Power Edge T105)	1	講義・実習資料作成、他
講義	パソコン (Dell・531S)	1	講義・実習資料作成、他
講義	パソコン (Dell・Vostro 3300)	1	講義・実習資料作成、他
講義	パソコン (HP・ML115)	1	講義・実習資料作成、他
講義	ノートパソコン (東芝・PT35034BSFB)	1	講義・実習資料作成、他