

# 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、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、物理学をじゅうぶんに学ばずに医学部に入った学生にでも理解できるよう、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: 1, 8)

## ・到達目標（SBO）

1. 簡単な運動を運動(微分)方程式使って解くことができる。
2. 抵抗力を運動方程式に導入し、力学的エネルギーを説明できる。
3. 固体の弾性率、そして流体の持つ性質を説明できる。
4. 完全流体と粘性流体に関する諸法則を解説できる。
5. 熱力学第一法則を説明できる。
6. 熱力学第二法則を説明できる。
7. 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。
8. 電気と磁気の関係概説できる。
9. 交流回路とインピーダンスを説明できる。
10. 原子核の構成を知り、素粒子の一般論を概説できる。
11. 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。
12. 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】

月日	曜日	時限	講座(学科)	担当教員	講義内容/到達目標
9/4	火	4	物理学科	佐藤 英一 教授	質点の運動 1 1. 速度と加速度を微分方程式で表すことができる。 2. 運動方程式を解いて放物運動における軌道方程式を導くことができる。
9/6	木	3	物理学科	佐藤 英一 教授	質点の運動 2 1. 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。
9/11	火	4	物理学科	佐藤 英一 教授	静止している流体 1. 肺胞内・外の圧力差を表面張力の式で表すことができる。 2. 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。
9/13	木	3	物理学科	佐藤 英一 教授	運動している流体 1. 連続の式を理解できる。 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。
9/18	火	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。
9/20	木	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. クラペイロン・クラウジウスの法則を式で表すことができる。
9/25	火	4	物理学科	佐藤 英一 教授	直流 1. キルヒホッフの法則を式で表すことができる。

					<p>2. ホイートストンブリッジの原理を理解することができる。</p> <p>3. 電気泳動や人工ペースメーカーの原理を理解することができる。</p>
9/27	木	3	物理学科	佐藤 英一 教授	<p>交流</p> <p>1. 電圧と電流の実効値を式で表すことができる。</p> <p>2. インピーダンスを式で表すことができる。</p> <p>3. 直列共振の原理を理解し、式で表すことができる。</p>
10/16	火	4	物理学科	佐藤 英一 教授	<p>磁場と電流</p> <p>1. ローレンツ力を式で表すことができる。</p> <p>2. サイクロトロン運動を式で表すことができる。</p> <p>3. MRI の原理を説明することができる。</p>
10/18	木	3	物理学科	佐藤 英一 教授	<p>電磁波</p> <p>1. 光子エネルギー、波長、振動数の関係を式で表すことができる。</p> <p>2. 電磁波の種類と性質を説明できる。</p> <p>3. 光電効果を式で表すことができる。</p> <p>4. 近赤外線の性質を説明できる。</p>
10/23	火	4	物理学科	佐藤 英一 教授	<p>超音波と衝撃波</p> <p>1. 超音波診断装置の原理を図解できる。</p> <p>2. 衝撃波結石破碎の原理を図解できる。</p>
10/25	木	3	物理学科	佐藤 英一 教授	<p>X線</p> <p>1. X線発生原理を図解できる。</p> <p>2. X線の減衰を式で表すことができる。</p> <p>3. X線 CT の原理を理解できる。</p>
10/30	火	4	物理学科	佐藤 英一 教授	<p>放射線</p> <p>1. <math>\alpha</math>、<math>\beta</math>、<math>\gamma</math>線を簡単に説明できる。</p> <p>2. 崩壊図を説明できる。</p> <p>3. 半減期を式で表すことができる。</p> <p>4. 放射線量の単位を説明できる。</p>
11/1	木	3	高エネルギー 医学研究部門	世良 耕一郎 教授	<p>高エネルギー科学の医学への応用</p> <p>1. PIXE の原理を理解できる。</p> <p>2. PET や SPECT の原理を理解できる。</p>

・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

原則として期末試験を含めて計2回の試験を行い、その平均点を評点とする。

・特記事項・その他

講義中に行う確認問題の解答や解説を次回の講義で行う。  
中間テストの採点後に点数を発表し、正答率が低い問題を重点的に解説する。  
シラバスにある講義内容を教科書から検索し、図と式を中心とした事前学修を約30分ほど行う。

・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