

科 目		応用物理 (Applied Physics)	
担当教員		高崎 正之, 尾崎 純一	
対象学年等		機械工学科・4年D組・通年・必修・2単位	
学習・教育目標		工学複合プログラム	A2(100%)
		JABEE基準1(1)	(c),(d)1
授業の概要と方針		前期は動力学と振動の基礎について学ぶ。後期は原子核の性質や核反応についての現象を把握し、核変換に伴って得られるエネルギーと放射線(原子力)を制御された状態で利用する技術や、核エネルギー利用の基本的な事柄を理解させる。	
		到達目標	達成度
		到達目標毎の評価方法と基準	
1	【A2】運動量、力積の概念を理解する。		運動量と力積の関係を理解し簡単な問題が解けるかどうか中間および定期試験、課題で評価する。
2	【A2】運動量保存則を理解する。		運動量保存則を理解し簡単な問題が解けるかどうか中間および定期試験、小テスト、課題で評価する。
3	【A2】簡単な衝突の現象を理解する。		衝突の現象を理解し簡単な問題が解けるかどうか中間および定期試験、小テスト、課題で評価する。
4	【A2】振動の基本的事項を理解する。		振動の基本的事項である周期、振動数、固有振動数を理解し簡単な問題が解けるかどうか定期試験、小テスト、課題で評価する。
5	【A2】原子、分子の概念が理解でき、Bohrの仮説と実際のスペクトルの関係が理解できる。		原子、分子、原子核の構成やエネルギー状態、Bohrの仮説の意味と元素の発するスペクトルとの関係などについて理解できているかを中間試験および課題で評価する。
6	【A2】量子力学の基本的な事柄が理解できる。		不確定性の原理やシュレディンガーの方程式の成り立ちを理解しているかを中間試験および課題で評価する。
7	【A2】核の崩壊の法則が理解できる。		原子核の崩壊の法則について二段階の崩壊まで理解しているかを中間試験および課題で評価する。
8	【A2】放射線と物質との相互作用(特にコンプトン散乱)が理解できる。		各放射線と物質との相互作用について電離作用などとの関係を理解しているか、また、コンプトン散乱についての式の導出ができるか定期試験および課題で評価する。
9	【A2】核反応、核分裂、核融合の概念が理解できる。		種々の核反応、核分裂、核融合の起こる状況を理解しているか定期試験および課題で評価する。
10	【A2】原子炉の構成や中性子のサイクル、原子力推進について理解する。		原子炉の構成や中性子の増倍係数、減速材と中性子の衝突回数などの式を理解しているか、原子力推進についての知識を習得しているかを定期試験および課題で評価する。
総合評価		到達目標1~4の定期試験30%, 到達目標1~4のレポート10%, 到達目標1~4の小テスト10%, 到達目標5, 6, 7の中間試験および到達目標8, 9, 10の定期試験を35%, 到達目標5, 6, 7, 8, 9, 10の課題15%として評価する。	
テキスト		前期: 「詳解 工業力学」: 入江敏博著(理工学社) 後期: 「高専の応用物理」: 小暮陽三編(森北出版)、プリント	
参考書		「工業力学」: 青木弘・木谷晋著(森北出版) 「工業力学」: 吉村靖夫・米内山誠著(コロナ社) 「ポイントを学ぶ工業力学」: 鈴木浩平・真鍋健一編(丸善) 「物理学(三訂版)」小出昭一郎(裳華房)	
関連科目			
履修上の注意事項		3年生で学んだ工業力学の内容をよく復習しておくこと。3年の応用物理をよく理解し、履修すること。	

授業計画 1 (応用物理)		
週	テーマ	内容(目標, 準備など)
1	復習	3年生で学習した工業力学の内容について確認し小テストを行う。
2	運動量と力積	運動量と力積の概念を学習する。
3	運動量保存の法則	運動量保存則の概念を学習する。
4	衝突 (1)	心向き直衝突, 反発係数について学習する。
5	衝突 (2)	心向き斜め衝突について学習する。
6	演習	これまで学習した内容について理解度を深めるための演習を行う。
7	演習	これまで学習した内容について理解度を深めるための演習を行う。
8	中間試験	
9	単振動 (1)	単振動の基本的事項および単振子について学習する。
10	中間試験解説, 単振動 (2)	水平振子, 物理振子について学習する。
11	単振動 (3)	ねじり振子, ばね振子について学習する。
12	演習	単振動に関する演習を行う。
13	減衰振動 (1)	1自由度系の振動について減衰する場合について学習する。
14	減衰振動 (2)	1自由度系の振動について減衰する場合について学習する。
15	演習	単振動および減衰振動に関する問題の演習を行う。
16	原子と分子	X線回折は原子・分子の存在を明らかにする。原子の大きさや質量について述べる。
17	原子構造 (~ Bohrの仮説)	原子模型の歴史的発展を考察し, Bohrの仮説を検証する。また, 元素の発するスペクトルとの関係についても説明する。
18	量子力学の基礎	物質波の概念, 不確定性の原理, シュレディンガーの波動方程式について述べる。
19	原子核の構造	原子核を構成する核子についてその核力の性質について説明する。
20	原子核の質量 (ワイゼッカーの式)	核子あたりの結合エネルギーについて述べ, そのエネルギーがどのような要素からなっているかを考え, ワイゼッカーの式を導出する。
21	原子核の崩壊	原子核の崩壊の法則を導き, 二段階の崩壊についても考察する。
22	放射線と物質との相互作用	, , 各放射線の特徴と物質との相互作用を説明する。特に 線のコンプトン散乱について詳細に述べる。
23	中間試験	
24	中間試験回答, 原子核反応	原子核反応の種々の型 (複合核の崩壊) について説明する。
25	核分裂, 核融合	核分裂, 核融合がなぜ起きるかを結合エネルギーから説明し, その際に放出されるエネルギーについて述べる。
26	原子力の応用	原子炉として熱エネルギー, 中性子の利用, アイソトープ利用などの平和利用について述べる。
27	原子炉の構成	原子炉を構成する核燃料, 減速材, 制御材, 遮蔽材, 構造材などについて述べる。
28	系が無限大のときの増倍係数	中性子のサイクルで, 系が無限大のときの増倍係数を求める。また, 実行増倍係数を求め, 臨界条件について述べる。
29	速中性子の減速	重心系により速中性子の減速を考え, 減速材への衝突回数を計算する。
30	原子力推進	原子力船をはじめとする原子力推進の可能性を述べる。
備考	中間試験および定期試験を実施する。	