科目名	応用物理Ⅱ（Applied PhysicsⅡ）						
学　年	学　科(コース)	単　位　数		必修 / 選択	授業形態	開講時期	総時間数
第4学年	電気工学科	学修	2 単位	必修	講義	通年	90 時間
担　当　教　員	【非常勤】 講師　増山　和子　　【副担当】 講師　城戸秀樹						

学　習　到　達　目　標

科目の到達目標レベル	振動現象、波動、熱の法則を学習し、自然界におけるの諸現象の理解を深める。 ①単振動・減衰振動・強制振動・連成振動が、電磁気の回路における同様な現象と併せて理解でき、説明できる。 ②正弦波、重ね合わせ、干渉、反射、定在波、うなり、ドップラー効果などの波動現象および、波動方程式が説明できる。 ③熱の概念、気体分子運動論、熱力学の法則が説明できる。

到達目標（評価項目）	優れた到達レベルの目安	良好な到達レベルの目安	最低限の到達レベルの目安	未到達レベルの目安
到達目標①	振動の基本概念を理解し、自然界における様々な単振動、減衰振動、強制振動の諸現象を、微分方程式を立式して解くことができる。	振動の基本概念を理解し、電気現象においても単振動、減衰振動、強制振動の微分方程式を立式して解くことができる。	単振動・減衰振動・強制振動を理解でき、説明できる。	単振動・減衰振動・強制振動を説明できない。
到達目標②	波動の基本的概念を理解して波動方程式や波の式を立て、様々な状況における波動現象を説明することができる。	波の基本概念、波動現象および、波動方程式を、波の式を立てて説明できる。	波の基本概念、基本的な波動現象および、波動方程式を説明できる。	波の基本概念、基本的な波動現象、波動方程式を説明できない。
到達目標③	気体分子運動論、熱の概念、熱力学の法則が説明でき、様々な熱現象に適用できる。	気体分子運動論、熱の概念、熱力学の法則が説明でき、いくつかの熱現象に適用できる。	気体分子運動論、熱の概念、熱力学の法則が説明できる。	気体分子運動論、熱の概念、熱力学の法則が説明できない。

学習・教育到達目標	A①	JABEE基準1（2）	(c)

達　成　度　評　価　（%）

評価方法 / 指標と評価割合	中間試験	期末・学年末試験	小テスト	レポート	口頭発表	成果品	ポートフォリオ	その他	合計
総合評価割合	40	40	5	15					100
知識の基本的な理解【知識・記憶、理解レベル】	◎	◎	○	○					
思考・推論・創造への適用力【適用、分析レベル】	○	○	◎	◎					
汎用的技能【　】									
態度・志向性(人間力)【　】									
総合的な学習経験と創造的思考力【　】									

関連科目，教科書および補助教材	
関連科目	物理、基礎数学、解析、代数、応用物理Ⅰ
教科書	「基礎物理学」原康夫著（学術図書出版社）
補助教材等	プリント（まとめおよび演習問題）、WEBページ

学習上の留意点

基礎的な知識として、応用物理学Ⅰで学んだ力学および、三角関数、ベクトル、微分積分、微分方程式が重要です。
法則は自然界を数学という言葉で表すものですので、数式一つにも深い意味があります。公式を単純に暗記して当てはめるのではなく、法則や現象にイメージを持ち、論理的に考えることができるようになりましょう。
各単元ごとにまとめ及び演習問題のプリントを配布します。例題を解くことで法則の理解を深めることができますので、各単元での演習問題を必ず解くようにしましょう。
その際、公式や解答を単に暗記するのではなく、法則や公式の意味を考え、自分の手で計算しながら問題を解く姿勢が重要です。

担当教員からのメッセージ

演習問題は自分で解き、法則の理解が定着するまで繰り返し学習しましょう。その際、演習問題の解答例をWEBで公開しますので、解き方を確認し、学習の参考にしてください。
重要な問題を理解できているかどうかを確認するために小テストを実施します。小テストで理解度を確認し、理解度不足の点をしっかり復習してください。
はじめは難しく思えても、解いていくうちにだんだん分かるようになります。分からないところは友達に聞いたり教員に質問したりして、あきらめずに一歩一歩学習していきましょう。分からないところはどんどん質問して下さい。

授　業　の　明　細			
回	授業内容	到達目標	自学自習の内容 （予習・復習）
1	単振動の復習　①	・単振動の現象について説明できる。 ・単振動の方程式を解き、初期条件より特殊解を求め、グラフを書くことができる。	今回の内容を復習し、演習問題を解く。 次回の講義内容を予習する。
2	単振動の復習　②	・LC回路などの、電磁気現象における単振動を理解し、解くことができる。	今回の内容を復習し、演習問題を解く。 次回の講義内容を予習する。
3	単振動　小テスト 減衰現象	・単振動に対する小テストを解答できる。 ・減衰現象を説明でき、減衰現象の微分方程式を立式し、解くことができる。	小テストに備え、復習する。 今回の内容を復習し、次回の講義内容を予習
4	減衰振動　①	・減衰振動の微分方程式と解法を理解し、問題を解くことができる。	今回の内容を復習し、演習問題を解く。 次回の講義内容を予習する。
5	減衰振動　②	・電磁気現象において、LC回路等の減衰項を持つ微分方程式で表される現象を理解し、解くことができる。	今回の内容を復習し、演習問題を解く。 次回の講義内容を予習する。
6	減衰現象、減衰振動小テスト 強制振動　①	・減衰現象、減衰振動に対する小テストを解答できる。 ・強制振動の微分方程式を立式し、解くことができる。	小テストに備え、復習する。 今回の内容を復習し、次回の講義内容を予習
7	強制振動　② 総合例題演習	・電磁気現象における交流回路を理解する。 ・単振動、減衰振動、強制振動を理解し、問題を解答できる。	前期前半の内容を復習し、演習問題を解く。
8	中　間　試　験		
9	波の性質 正弦波　①	・波の性質について説明できる。 ・波源の単振動により、正弦波ができることを説明できる。	今回の内容を復習し、演習問題を解く。 次回の講義内容を予習する。
10	正弦波　②	・正弦波について説明でき、波の式やグラフを書くことができる。	今回の内容を復習し、演習問題を解く。 次回の講義内容を予習する。
11	波動方程式	・波動方程式を説明でき、波の速さを求めることができる。	今回の内容を復習し、演習問題を解く。 次回の講義内容を予習する。
12	正弦波　小テスト 波の重ね合わせと干渉、うなり	・正弦波の小テストを解答できる。 ・波の重ね合わせと干渉,うなりを説明でき、重ね合わせた波のグラフを書くことができる。	小テストに備え、復習する。 今回の内容を復習し、次回の講義内容を予習
13	波の反射	・固定端、自由端における波の反射を理解し、反射波と合成波を描くことができる。 ・合成波の式を立て、波の様子を説明できる。	今回の内容を復習し、演習問題を解く。 次回の講義内容を予習する。
14	総合例題演習	・波の性質、正弦波、波動方程式、波の重ね合わせと干渉、うなり、波の反射を理解し、問題を解答できる。	前期後半の総復習をし、演習問題を解く。
	期　末　試　験		
15	試験返却・解答解説 まとめ	試験解説により，間違った箇所を理解する。 前期の学習事項のまとめを行う。	

授　業　の　明　細			
回	授業内容	到達目標	自学自習の内容 （予習・復習）
16	定在波　①	・弦を伝わる正弦波が作る定在波について説明できる。	今回の内容を復習し、演習問題を解く。 次回の講義内容を予習する。
17	定在波　②	・固定端、自由端に場合の定在波の式を求めて、波のグラフを書き、波の様子を説明できる。	今回の内容を復習し、演習問題を解く。 次回の講義内容を予習する。
18	定在波　小テスト ドップラー効果	・定在波ついての小テストを解答できる。 ・ドップラー効果を説明でき、様々な場合について、音の振動数を計算できる。	小テストに備え、復習する。 今回の内容を復習し、次回の講義内容を予習
19	定在波、ドップラー効果例題演習	・定在波、ドップラー効果についての演習問題を解答できる。	今回の内容を復習し、次回の講義内容を予習する。
20	気体の状態方程式　①	・熱運動と温度、熱平衡状態と熱の移動、熱容量、比熱を説明できる。	今回の内容を復習し、次回の講義内容を予習する。
21	気体の状態方程式　②	・気体の圧力、温度、体積の関係を説明できる。 ・ボイル・シャルルの法則を説明できる。	今回の内容を復習し、演習問題を解く。 次回の講義内容を予習する。
22	総合例題演習	・定在波、ドップラー効果、気体の状態方程式について理解し、問題を解答できる。	後期前半の内容の総復習をし、演習問題を解く。
23	中　間　試　験		
24	気体の分子運動論	・気体の分子運動論を理解する。 ・ミクロな観点から熱力学の状態稜や、状態方程式について説明できる。	今回の内容を復習し、演習問題を解く。 次回の講義内容を予習する。
25	熱力学の第一法則　①	・熱力学の第一法則を理解する。 ・気体の内部エネルギーと仕事、熱の関係を理解する。	今回の内容を復習し、演習問題を解く。 次回の講義内容を予習する。
26	熱力学の第一法則　②	・定積過程、定圧過程、断熱過程、等温過程について第一法則を適用し、現象を説明できる。	今回の内容を復習し、演習問題を解く。 次回の講義内容を予習する。
27	熱力学の第二法則　①	・不可逆過程および熱力学の第二法則の基本概念を説明できる。	今回の内容を復習し、演習問題を解く。 次回の講義内容を予習する。
28	熱力学の第二法則　②	・熱機関の機構と効率、カルノーサイクル, 科ルノーの原理を説明できる。	今回の内容を復習し、演習問題を解く。
29	総合例題演習	・気体の分子運動論、熱力学の第一法則、第二法則について理解し、それを適用して問題を解答できる。	後期後半の内容を総復習し、演習問題を解く。
	期　末　試　験		
30	試験返却・解答解説 まとめ 授業改善アンケートの実施	試験解説により，間違った箇所を理解する。 後期の学習事項のまとめを行う。	
総 学 習 時 間 数			90 時間
講　　義			60 時間
自学自習			30 時間