

秋田工業高等専門学校		開講年度	令和02年度 (2020年度)		授業科目	応用物理 I (3M)	
科目基礎情報							
科目番号	0046		科目区分		専門 / 必修		
授業形態	授業		単位の種別と単位数		履修単位: 2		
開設学科	一般教科 (自然科学系)		対象学年		3		
開設期	通年		週時間数		2		
教科書/教材	教科書: 高専テキストシリーズ「物理 下 熱・電磁気・原子」, 「物理 上 力学・波動」, 森北出版. 問題集: 高専テキストシリーズ「物理問題集」森北出版, 高専の物理問題集 森北出版. 資料集: 「フォトサイエンス物理図録」 数研出版. その他: 自製の配布物.						
担当教員	上田 学						
到達目標							
1. 単レンズの結像の法則やレンズの式を用いて, どのような像がどの位置に現れるか求めることができる。 2. 波の本質は振動の伝搬であること, および波動とそれを表す数式との関連を理解できる。 3. 音などの身近な波動現象の原理を理解できる。 4. 光の波動的性質と現象を理解できる。							
ルーブリック							
		理想的な到達レベルの目安		標準的な到達レベルの目安		未到達レベルの目安	
レンズと波動の基礎		光の反射と屈折を学び, 単レンズの結像の法則及びレンズの式を理解できる。さらに, それらを複レンズの場合にも応用できる。		光の反射と屈折を学び, 単レンズの結像の法則を理解できる。また, レンズの式を用いてどのような像がどの位置に現れるか求めることができる。		光の反射と屈折を学び, 単レンズの結像の法則を理解できない。または, レンズの式を理解できない。	
波動現象		波動現象とそれを表す式との関連を理解し, 説明できる。		波動現象とそれを表す式との関連を理解できる。		波動現象とそれを表す式との関連を理解できない。	
音波		音などの身近な波動現象の原理を理解し, 数値処理を行い説明できる。		音などの身近な波動現象の原理を理解できる。		音などの身近な波動現象の原理を理解できない。	
光波		光の波動的性質と現象を理解し, 数値処理を行い説明できる。		光の波動的性質と現象を理解できる。		光の波動的性質と現象を理解できない。	
学科の到達目標項目との関係							
教育方法等							
概要	工学一般の基礎知識となる物理学の中で, 光学を含む波動, および静電気に関する知識を習得する。法則・公式の導出過程を理解することによって, 体験・観察した物理現象の原理について考察する力を養う。						
授業の進め方・方法	実験演習も行うが, 基本的に講義形式で行う。必要に応じ適宜課題 (演習, 宿題等含む) を課す。						
注意点	各中間の成績はその到達度試験 (中間) 結果をもって成績とする。 各期末成績は到達度試験 (中間) 結果 40 %, 到達度試験 (期末) 結果 40 %, および平素の成績 (課題と授業態度) 20 % で評価する。 学年総合評価 = (前期末成績 + 後期末成績) / 2 合格点は50点である。 特に, 平素の成績に関わる提出物が未提出の場合, 単位取得が困難になるので注意すること。 (講義を受ける前) 物理量などの定義をしっかりと把握すること, そして, 公式の暗記と数値の代入に終始することなく, 公式の意味を理解しようとするのが大切である。 (講義を受けた後) 論理的な思考を通して問題の解法の鍵を得ることが大切。問題集を利用した解法・計算の訓練が習得のポイントとなる。						
授業計画							
		週	授業内容		週ごとの到達目標		
前期	1stQ	1週	授業のガイダンス 「I. 光の進み方」 1-1. 光の速さ		授業の進め方と評価の仕方について説明する。 フィゾーによる光速の測定方法がわかる。		
		2週	1-2. 光の反射と屈折		屈折率と屈折の法則の関係がわかる。		
		3週	1-3. レンズ その1		凸レンズによる結像の法則を理解できる。		
		4週	1-3. レンズ その2		凹レンズによる結像の法則を理解できる。		
		5週	1-3. レンズ その3		レンズの式を用いて像の位置や種類を判別できる。		
		6週	単振動 (復習) 「II. 直線上を伝わる波」 2-1. 波の基本式		単振動の性質を説明できる。 波長・周期・波の速さなど波の基本的な量がわかる。		
		7週	到達度試験 (前期中間)		上記項目について学習した内容の理解度を授業の中で確認する。		
		8週	試験の解説と解答 2-2. 正弦波・横波と縦波		到達度試験の解説と解答 正弦波の式を理解できる。		
	2ndQ	9週	2-2. 正弦波・横波と縦波		横波と縦波の違いを理解できる。		
		10週	2-3. 波の重ね合わせ・反射波		波の重ね合わせの原理および反射による合成波を理解できる。		
		11週	2-4. 定常波		重ね合わせの原理と波の進行の様子から, 定常波がどのように変化するかがわかる。		
		12週	「III. 平面や空間を伝わる波」 3-1. 波面とホイヘンスの原理		ホイヘンスの原理を説明できる。		
		13週	3-2. 波の干渉・回折		水面波などにおける波の干渉条件を説明できる。		
		14週	3-3. 波の反射・屈折		ホイヘンスの原理から反射や屈折の法則を説明できる。		
		15週	到達度試験 (前期末)		上記項目について学習した内容の理解度を授業の中で確認する。		
		16週	試験の解説と解答		到達度試験の解説と解答, および授業アンケート		

後期	3rdQ	1週	「IV. 音 波」 4-1. 音の発生・速さ・音の三要素	音が縦波であること、および音の速さの特性がわかる。
		2週	4-2. 音の三要素	音の三要素とは何かわかる。音の強さを dB の単位を用いて計算できる。
		3週	4-3. 音波のさまざまな現象 – 反射・屈折・回折・干渉・うなり–	うなりが発生する理由やうなりの式を理解できる
		4週	4-4. 弦の固有振動, 共鳴	弦の固有振動数, 及びそれに関する諸量を求めることができる。
		5週	実験: おんさの振動数の測定	気柱の共鳴によりおんさの振動数を測定する。
		6週	4-5. 気柱の固有振動	気柱の固有振動数, 及びそれに関する諸量を求めることができる。
		7週	4-6. ドップラー効果 その 1	ドップラー効果がどのようにして起こるか説明できる。
		8週	到達度試験 (後期中間)	上記項目について学習した内容の理解度を授業の中で確認する。
	4thQ	9週	試験の解説と解答 4-6. ドップラー効果 その 2	到達度試験の解説と解答 ドップラー効果の式を利用して問題を解くことができる。
		10週	「V. 光 波」 5-1. ヤングの実験	ヤングの実験において光の干渉条件を説明できる。
		11週	5-2. 回折格子	回折格子における回折光の干渉を説明できる。
		12週	5-3. 薄膜による光の干渉	薄膜による光の干渉を説明できる。
		13週	5-4. ニュートン環	ニュートンリングが発現する理由を説明できる。
		14週	5-5. 偏光・光の分散・光の散乱	波長と色の関係がわかる。偏光, 光の散乱, 分散, 及びそれらの特性がわかる。
		15週	到達度試験 (後期末)	上記項目について学習した内容の理解度を授業の中で確認する。
		16週	試験の解説と解答	到達度試験の解説と解答, 本授業のまとめ, および授業アンケート

モデルコアカリキュラムの学習内容と到達目標

分類	分野	学習内容	学習内容の到達目標	到達レベル	授業週
基礎的能力	自然科学	物理	波動	波の振幅、波長、周期、振動数、速さについて説明できる。	2
				横波と縦波の違いについて説明できる。	2
				波の重ね合わせの原理について説明できる。	2
				波の独立性について説明できる。	2
				2つの波が干渉するとき、互いに強めあう条件と弱めあう条件について計算できる。	2
				定常波の特徴(節、腹の振動のようすなど)を説明できる。	2
				ホイヘンスの原理について説明できる。	2
				波の反射の法則、屈折の法則、および回折について説明できる。	2
				弦の長さや弦を伝わる波の速さから、弦の固有振動数を求めることができる。	2
				気柱の長さや音速から、開管、閉管の固有振動数を求めることができる(開口端補正は考えない)。	2
				共振、共鳴現象について具体例を挙げることができる。	2
				一直線上の運動において、ドップラー効果による音の振動数変化を求めることができる。	2
				自然光と偏光の違いについて説明できる。	2
				光の反射角、屈折角に関する計算ができる。	2
				波長の違いによる分散現象によってスペクトルが生じることを説明できる。	2
		物理実験	物理実験	測定機器などの取り扱い方を理解し、基本的な操作を行うことができる。	2
				安全を確保して、実験を行うことができる。	2
				実験報告書を決められた形式で作成できる。	2
				有効数字を考慮して、データを集計することができる。	2
				波に関する分野に関する実験に基づき、代表的な物理現象を説明できる。	2

評価割合

	到達度試験	課題等	合計
総合評価割合	80	20	100
知識の基本的な理解	50	5	55
思考・推論・創造への適用力	10	5	15
汎用的技能	20	5	25
総合的な学習経験と 創造的思考	0	5	5