

長野工業高等専門学校		開講年度	令和05年度 (2023年度)		授業科目	応用物理 I	
科目基礎情報							
科目番号		0023		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		電子情報工学科		対象学年	3		
開設期		通年		週時間数	2		
教科書/教材		【教科書】A：「初歩から学ぶ基礎物理学 熱・波動」大日本図書, B：「初歩から学ぶ基礎物理学 電磁気・原子」大日本図書, C：「初歩から学ぶ基礎物理学 力学II」大日本図書, D：「ニューグローバル 物理基礎+物理」東京書籍, E：「フォトサイエンス物理図録」数研出版, F：「新物理学実験」学術図書出版社 / 【参考書】「基礎物理学」学術図書出版社					
担当教員		柳沼 晋					
到達目標							
物理学の基礎的な概念理解と実験的なスキル修得が目標である。電磁気学の基本的な法則について説明できること。運動方程式を微分形式で表現し、代表的な運動に対して微分方程式を適用できること。電子の基本的な振る舞いおよび原子モデルについて説明できること。各実験テーマにおいて、その概要説明、操作・測定、データ整理・解析を行い、得られた結果（分かった事項）に対して考察でき、さらに簡単な実験報告書を作成できること。これらの内容を満足することで、学習・教育目標の(C-1)の達成とする。							
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	
電磁気学に関する評価項目		電磁気学の基本的な法則について説明することができる。		電磁気学の基本的な法則について説明することがある程度できる。		電磁気学の基本的な法則について説明することができない。	
運動の微分方程式に関する評価項目		運動方程式を微分形式で表現し、代表的な運動に対して微分方程式を適用することができる。		運動方程式を微分形式で表現し、代表的な運動に対して微分方程式を適用することがある程度できる。		運動方程式を微分形式で表現し、代表的な運動に対して微分方程式を適用することができない。	
原子の世界に関する評価項目		電子の基本的振舞いおよび原子モデルについて説明することができる。		電子の基本的振舞いおよび原子モデルについて説明することがある程度できる。		電子の基本的振舞いおよび原子モデルについて説明することができない。	
実験種目（全10テーマ）に関する評価項目		各実験テーマにおいて、その概要説明、操作・測定、データ整理・解析を行い、得られた結果（分かった事項）に対して考察し、さらに簡単な実験報告書を作成することができる。		各実験テーマにおいて、その概要説明、操作・測定、データ整理・解析を行い、得られた結果（分かった事項）に対して考察し、さらに簡単な実験報告書を作成することがある程度できる。		各実験テーマにおいて、その概要説明、操作・測定、データ整理・解析を行い、得られた結果（分かった事項）に対して考察し、さらに簡単な実験報告書を作成することができない。	
学科の到達目標項目との関係							
(C-1)							
教育方法等							
概要		(1) 電磁気学の基本的な法則について学習する（前期前半）。(2) 物理IおよびIIで学んだ力学を発展させ、運動方程式の解法について学習する（前期後半）。(3) 現代物理学の基礎（主として原子の世界）について学習する（後期1～5週）。(4) 物理学実験（全10テーマ）を実施し、実験の基本的な姿勢・手法を修得する（後期6～15週）。					
授業の進め方・方法		・前期の授業方法は、概要説明と例題演習（グループワークを含む）とを繰り返しながら、最後に確認テストなどで振り返る。適時、レポート課題を課すので、期限内に提出すること。 ・後期の授業方法は、1～5週は座学（実験のガイダンスも含む）、6～15週は実験実習を中心とする。毎週、各テーマの実験／指導報告書を主としたレポート課題を課すので、期限内に提出すること。					
注意点		<成績評価> 前期は、試験（60%）、授業中の問題演習・小テストおよびレポート課題（40%）の合計100点満点で(C-1)を評価する。後期は、実験／指導報告書を主としたレポート（100%）の合計100点満点で(C-1)を評価する。前期・後期ともに6割以上を獲得した者をこの科目の合格者とする。合格者の成績は、前期・後期の成績の平均とする。不合格者の成績は、前期・後期の成績の平均とし、この平均が60点以上の場合、59点とする。 <オフィスアワー> 水曜日 16:00～17:00、電気電子・機械工学科棟3F 313柳沼教員室（必要に応じて来室可）。 <先修科目・後修科目> 先修科目：物理I、物理II、後修科目：応用物理II。 <備考> 物理Iで学んだ力と運動に関する知識、物理IIで学んだ電気現象・波動現象に関する知識、また数学におけるベクトルや微分・積分の計算能力を必要とする。教科書DやEを有効に活用し、予習・復習すること。					
授業の属性・履修上の区分							
☒ アクティブラーニング		☐ ICT 利用		☐ 遠隔授業対応		☐ 実務経験のある教員による授業	
授業計画							
		週	授業内容		週ごとの到達目標		
前期	1stQ	1週	波動分野の復習 （教科書A：pp. 106-109, pp. 158-159, pp. 148-155）		波の基本式、光波の性質、反射と屈折、回折と干渉について説明できる。		
		2週	電気分野の復習 （教科書B：pp. 10-24, pp. 30-40）		静電気力、電場、電位について説明できる。		
		3週	電場中の物質 （教科書B：pp. 44-47）		導体と不導体の性質を理解し、静電誘導と誘電分極を説明できる。		
		4週	オームの法則 （教科書B：pp. 62-67, pp. 69-73）		自由電子の運動と電流の強さとの関係を理解し、回路における抵抗とオームの法則、消費電力を説明できる。		
		5週	直流回路 （教科書B：pp. 75-84）		電位降下をエネルギー収支から理解し、キルヒホッフの法則を用いて、複数の抵抗や電池が接続された電気回路の電流を計算できる。		
		6週	コンデンサーの接続 （教科書B：pp. 54-60）		コンデンサーの接続を理解し、合成容量を計算できる。さらに、コンデンサーの静電エネルギーを説明できる。		
		7週	磁場 （教科書B：pp. 86-92）		磁場の考え方や磁力線の性質を理解し、磁極の間にはたらく磁気力（クーロンの法則）および磁場の重ね合わせを説明できる。		

後期	2ndQ	8週	電流が作る磁場 (教科書B：pp. 94-97)	電流と磁場の関係を理解し、直線電流や円形電流が作る磁場を求めることができる。
		9週	電流が磁場から受ける力 (教科書B：pp. 104-108)	直線電流が磁場から受ける力を理解し、磁束密度や透磁率を説明できる。
		10週	ローレンツ力 (教科書B：pp. 109-112)	荷電粒子が磁場から受ける力（ローレンツ力）を理解し、磁場中の粒子の運動が説明できる。
		11週	電磁誘導 (教科書B：pp. 114-119)	電磁誘導や誘導起電力を理解し、レンツの法則やファラデーの電磁誘導の法則を説明できる。
		12週	速度・加速度 (教科書C：pp. 8-23, p. 62)	物体の速度や加速度を微分積分で表現し、平面／空間運動をベクトルで説明できる。
		13週	運動の微分方程式 (教科書C：pp. 26-33)	運動方程式を微分形式で表現し、落体の運動に適用ができる。また、いろいろな微分方程式を解くことができる。
		14週	抵抗がある場合の落下運動への応用 (教科書C：pp. 33-34)	空気抵抗を受ける落体の運動に微分方程式を適用して、解くことができる。
		15週	前期末達成度試験	
		16週	単振動に近似できる運動への応用 (教科書C：pp. 35-39)	単振動に微分方程式を適用して、解くことができる。
	3rdQ	1週	電子の発見 (教科書B：pp. 167-171)	電磁気学に基づき、真空中での電子の運動を理解し、トムソンの実験と比電荷について説明できる。
		2週	電子の電荷、放射線 (教科書B：pp. 172-177)	電子および放射線が発見された過程を理解し、ミリカンの油滴実験について説明できる。
		3週	光と物質の量子性 (教科書B：pp. 182-184, pp. 199-200)	光電効果や物質波の概念を理解し、光の粒子性と電子の波動性について説明できる。
		4週	原子モデルとスペクトル (教科書B：pp. 177-180, pp. 189-193, p. 200)	原子核発見の過程を理解し、水素原子の線スペクトルとボーアの原子モデルについて説明できる。
		5週	各実験種目の目的・原理・方法・装置の概略、測定データの整理・解析、実験報告書の書き方 (教科書Fおよびプリント教材を参照)	各実験種目の概略が説明できる。報告書の形式や作成上の注意点を理解し、最小二乗法や測定誤差の計算ができる。
		6週	実験種目（全10テーマ）の中から班ごとに指定された1テーマの実施(1) (教科書Fおよびプリント教材の該当ページを参照)	各テーマについて実験を行い、概要説明、データ整理・解析ができる。得られた結果（分かった事項）に対して考察し、簡単な実験報告書を作成できる。
		7週	実験種目（全10テーマ）の中から班ごとに指定された1テーマの実施(2) (教科書Fおよびプリント教材の該当ページを参照)	各テーマについて実験を行い、概要説明、データ整理・解析ができる。得られた結果（分かった事項）に対して考察し、簡単な実験報告書を作成できる。
8週		実験種目（全10テーマ）の中から班ごとに指定された1テーマの実施(3) (教科書Fおよびプリント教材の該当ページを参照)	各テーマについて実験を行い、概要説明、データ整理・解析ができる。得られた結果（分かった事項）に対して考察し、簡単な実験報告書を作成できる。	
4thQ		9週	実験種目（全10テーマ）の中から班ごとに指定された1テーマの実施(4) (教科書Fおよびプリント教材の該当ページを参照)	各テーマについて実験を行い、概要説明、データ整理・解析ができる。得られた結果（分かった事項）に対して考察し、簡単な実験報告書を作成できる。
		10週	実験種目（全10テーマ）の中から班ごとに指定された1テーマの実施(5) (教科書Fおよびプリント教材の該当ページを参照)	各テーマについて実験を行い、概要説明、データ整理・解析ができる。得られた結果（分かった事項）に対して考察し、簡単な実験報告書を作成できる。
		11週	実験種目（全10テーマ）の中から班ごとに指定された1テーマの実施(6) (教科書Fおよびプリント教材の該当ページを参照)	各テーマについて実験を行い、概要説明、データ整理・解析ができる。得られた結果（分かった事項）に対して考察し、簡単な実験報告書を作成できる。
		12週	実験種目（全10テーマ）の中から班ごとに指定された1テーマの実施(7) (教科書Fおよびプリント教材の該当ページを参照)	各テーマについて実験を行い、概要説明、データ整理・解析ができる。得られた結果（分かった事項）に対して考察し、簡単な実験報告書を作成できる。
		13週	実験種目（全10テーマ）の中から班ごとに指定された1テーマの実施(8) (教科書Fおよびプリント教材の該当ページを参照)	各テーマについて実験を行い、概要説明、データ整理・解析ができる。得られた結果（分かった事項）に対して考察し、簡単な実験報告書を作成できる。
		14週	実験種目（全10テーマ）の中から班ごとに指定された1テーマの実施(9) (教科書Fおよびプリント教材の該当ページを参照)	各テーマについて実験を行い、概要説明、データ整理・解析ができる。得られた結果（分かった事項）に対して考察し、簡単な実験報告書を作成できる。
		15週	実験種目（全10テーマ）の中から班ごとに指定された1テーマの実施(10) (教科書Fおよびプリント教材の該当ページを参照)	各テーマについて実験を行い、概要説明、データ整理・解析ができる。得られた結果（分かった事項）に対して考察し、簡単な実験報告書を作成できる。
		16週		

評価割合							
	試験	小テスト	平常点	レポート	その他	実技試験	合計
総合評価割合	60	10	30	100	0	0	200
前期	60	10	30	0	0	0	100
後期	0	0	0	100	0	0	100