

都城工業高等専門学校		開講年度	令和04年度 (2022年度)	授業科目	応用物理特論
科目基礎情報					
科目番号	0022	科目区分	一般 / 選択		
授業形態	講義	単位の種別と単位数	学修単位: 2		
開設学科	機械電気工学専攻	対象学年	専1		
開設期	後期	週時間数	2		
教科書/教材	授業ごとに授業プリントを配付する。授業の教材としてスライドを使用する。参考文献：山本義隆著「新・物理入門」（駿台文庫）ISBN4-7961-1618-4、F.Halzen・A.D.Martin著「QUARKS & LEPTONS」ISBN-13: 978-0471887416、松原隆彦著「現代宇宙論」（東京大学出版会）ISBN978-4-13-062612-5、Steven Weinberg著「Cosmology」ISBN:9780198526827				
担当教員	阿部 裕悟				
到達目標					
1) 宇宙創成からの研究の歴史を学習し、現在の到達点を理解する。 2) 物質の構造、階層性、素粒子論の基本的な法則を理解できる。 3) 課題レポートを定められた形式で作成する。 4) 毎講義での授業理解度を試す課題を理解し、自ら文献などを用いて調べる。					
ルーブリック					
	理想的な到達レベルの目安 A	標準的な到達レベルの目安 B	未到達レベルの目安 C	(学生記入欄) 到達したレベルに○をすること。	
評価項目1	宇宙創成からの研究の歴史を理解し説明できる。宇宙論に関係する基本的な法則を理解し説明できる。	宇宙創成から生命の誕生までの研究の歴史を理解できる。宇宙論に関係する基本的な法則を理解できる。	宇宙創成から生命の誕生までの研究の歴史の一部は理解できる。宇宙論に関係する基本的な法則の一部は理解できる。	A ・ B ・ C	
評価項目2	物質の構造、階層性、素粒子論の基本的な法則を理解し説明できる。	物質の構造、階層性、素粒子論の基本的な法則を理解できる。	物質の構造、階層性、素粒子論の基本的な法則の一部は理解できる。	A ・ B ・ C	
評価項目3	素粒子物理や宇宙物理に関して表やグラフを用い、「考察」について自分の言葉を用いたレポートを完成させることができる。	素粒子物理や宇宙物理に関してテーマに沿った内容のレポートを作成することができる。	素粒子物理や宇宙物理に関してレポートを作成することができる。	A ・ B ・ C	
評価項目4	毎授業での課題について、自ら文献やインターネットを用いて調べ、自分の力で解答し、さらに関連した内容についても幅広くまとめることができる。	毎授業での課題について、自ら文献やインターネットを用いて調べ、自分の力で解答出来る。	毎授業での課題について、模範解答を確認してから理解出来る。	A ・ B ・ C	
学科の到達目標項目との関係					
学習・教育到達度目標 B JABEE c JABEE d					
教育方法等					
概要	これまでに学んだ物理学の知識を応用し、現代物理学において、学問の目指すべき到達地点をその発展の歴史と共に明らかにしていく。 この授業では、教養として知っておくべき物理学に関する2つのテーマについて学習する。 1つ目は宇宙についての研究の歴史、2つ目は素粒子についての研究の歴史である。どちらも古代に端を発し、物理学の発展を促してきたテーマである。どこまで自己アプローチして理解出来るか試す力を、本授業履修によって身につけることが目的である。				
授業の進め方・方法	毎授業、音声付スライドを開き、自分で学習した内容をノートにまとめる。 毎授業後に授業内容の復習を必ず行うこと。その際に、参考書やインターネットで調べた内容を自己で整理しておくことと次回授業の準備になる。 成績に含まれるレポート課題は、試験期間中の他教科学習時間との兼ね合いから、早めにテーマを決めて準備しておくことが望まれる。				
注意点	物理学の基礎を十分に理解しておくこと。配布プリントを綴じるA4ファイルを用意するとよい。 授業中扱った内容に関しては必ず自己で調べ、次回授業までにまとめ上げておくこと。 やる気が無いと判断した学生は履修を中止させる。				
ポートフォリオ					

(学生記入欄) 【授業計画の説明】 実施状況を記入してください。						
【理解の度合】 理解の度合について記入してください。 (記入例) フアラデーの法則、交流の発生についてはほぼ理解できたが、渦電流についてはあまり理解できなかった。						
・後期中間試験まで：						
・学年末試験まで：						
【試験の結果】 定期試験の点数を記入し、試験全体の総評をしてください。 (記入例) フアラデーの法則に関する基礎問題はできたが、応用問題が解けず、理解不足だった。						
・後期中間試験 点数： 総評：						
・学年末試験 点数： 総評：						
【総合到達度】 「到達目標」どおりに達成することができたかどうか、記入してください。						
・総合評価の点数： 総評：						
(教員記入欄) 【授業計画の説明】 実施状況を記入してください。 第1回目授業にて説明を行った。						
【授業の実施状況】 実施状況を記入してください。						
・後期中間試験まで：授業計画の通りに実施した。						
・学年末試験まで：授業計画の通りに実施した。						
【評価の実施状況】 総合評価を出した後に入力してください。 評価方法通りに総合評価を算出した。						
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		
後期	3rdQ	1週	授業計画の説明 0-1. 宇宙論の歴史の概要・素粒子論の歴史の概要(対面)	授業計画・達成目標・成績の評価方法等の説明 授業で扱う内容に関して、概要を説明する。		
		2週	0-2. 宇宙論の歴史の概要・素粒子論の歴史の概要(対面)	授業で扱う内容に関して、概要を説明する。		
		3週	1. 宇宙論 1-1. 古代の天文学（遠隔）	地球の大きさ、月の大きさ・月までの距離、太陽の大きさ・太陽までの距離、について、古代の計算法を理解する。		
		4週	1-2. 天動説 VS 地動説（遠隔） 1：天動説	宇宙論の始まりとして、天動説と地動説のモデルと歴史的な意義、物理学（ニュートン力学）の誕生までを理解する。特に天動説にフォーカスして学習する。		
		5週	1-3. 天動説 VS 地動説（遠隔） 2：地動説	宇宙論の始まりとして、天動説と地動説のモデルと歴史的な意義、物理学（ニュートン力学）の誕生までを理解する。特に地動説にフォーカスして学習する。		
		6週	1-4. アインシュタインと特殊相対性理論（遠隔）	ニュートン力学の限界とそれに代わる新しい物理学の発見を理解する。		
		7週	1-5. 相対論的宇宙論（遠隔）	相対性理論が示した宇宙の姿、特に宇宙膨張に関して学ぶ。		
		8週	補講、評価レポートのテーマ説明とレポートへの取り組み方（遠隔）	評価レポートに関して、レポートの書き方・注意点・テーマ決めを行う。		
	4thQ	9週	1-6. 初期宇宙論（遠隔）	ビッグバン理論、インフレーション理論を理解する。		
		10週	2. 素粒子論 2-1. 量子世界と物質の階層性（遠隔）	物質の構造、ミクロ世界とマクロ世界のつながりを学ぶ。		
		11週	2-2. ラザフォード散乱と原子核物理（遠隔）	原子模型について、実験観測及びその結果が物理界に与えた影響とその後の歴史の発展を理解する。		
		12週	2-3. 基本相互作用：4つの力（遠隔）	物質の階層性と理論物理の対応を学ぶ。素粒子物理学の発展の歴史、素粒子標準模型に登場する素粒子とその役割に関して理解する。		
		13週	2-4. 素粒子標準模型	物質の階層性と理論物理の対応を学ぶ。素粒子物理学の発展の歴史、素粒子標準模型に登場する素粒子とその役割に関して理解する。		
		14週	2-5. 素粒子実験（遠隔）	加速器実験の歴史、特にLHC実験とILC実験を学ぶ。		
		15週	2-6. 素粒子論的宇宙論（遠隔）	素粒子論のこれからと、素粒子論的宇宙論の最先端のトピックに関して学ぶ。		
		16週	レポート答案の返却及び解説	レポートの解説及びポートフォリオの記入		
モデルコアカリキュラムの学習内容及到達目標						
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	力学	速度と加速度の概念を説明できる。	6	
				直線および平面運動において、2物体の相対速度、合成速度を求めることができる。	6	

			等加速度直線運動の公式を用いて、物体の座標、時間、速度に関する計算ができる。	6	
			平面内を移動する質点の運動を位置ベクトルの変化として扱うことができる。	6	
			物体の変位、速度、加速度を微分・積分を用いて相互に計算することができる。	6	
			平均の速度、平均の加速度を計算することができる。	6	
			物体に作用する力を図示することができる。	6	
			作用と反作用の関係について、具体例を挙げて説明できる。	6	
			運動方程式を用いた計算ができる。	6	
			物体の運動エネルギーに関する計算ができる。	6	
			重力による位置エネルギーに関する計算ができる。	6	
			力学的エネルギー保存則を様々な物理量の計算に利用できる。	6	
			物体の質量と速度から運動量を求めることができる。	6	
			運動量保存則を様々な物理量の計算に利用できる。	6	
			万有引力の法則から物体間にはたらく万有引力を求めることができる。	6	
			万有引力による位置エネルギーに関する計算ができる。	6	
			力のモーメントを求めることができる。	6	
			角運動量を求めることができる。	6	
			角運動量保存則について具体的な例を挙げて説明できる。	6	
		熱	エネルギーには多くの形態があり互いに変換できることを具体例を挙げて説明できる。	6	
		波動	波の重ね合わせの原理について説明できる。	6	
			波の独立性について説明できる。	6	
			定常波の特徴(節、腹の振動のようすなど)を説明できる。	6	

評価割合

	レポート	宿題	授業中課題	合計
総合評価割合	50	20	30	100
知識の基本的な理解	20	0	15	35
思考・推論・創造への 適応力	20	10	0	30
汎用的技能	0	0	0	0
態度・志向性（人間力）	0	0	0	0
総合的な学習経験と創造的 思考力	10	10	15	35