仙台高等専門学校		開講年度	令和05年度 (2023年度)	授業科目	相対性理論
科目基礎情報					
科目番号	0021		科目区分	専門 / 選択	
授業形態	授業		単位の種別と単位数	学修単位: 2	
開設学科	応用科学コース (名取キャンパス)		対象学年	5	
開設期	後期		週時間数	2	
教科書/教材	「相対性理論の考え方」砂川重信 (岩波書店)、「相対性理論」内山龍雄 (岩波書店)、「相対性理論講義」米谷民明 (サイエンス社)				
担当教員	長谷部 一気				
到達目標					
現代物理学の基礎である相対性理論 (特に特殊相対性理論) について理解し基本的な計算手法を習得する。					
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		
相対性理論とローレンツ対称性	相対性理論に現れるローレンツ変換とベクトル解析を理解しており基本的な計算ができる。	相対性理論に現れるローレンツ変換とベクトル解析を理解している。	相対性理論に現れるローレンツ変換とベクトル解析を理解していない。		
特殊相対性理論と力学、電磁気	特殊相対論的力学、電磁気について理解しており基本的な計算が出来る、説明できる。	相対論的力学、電磁気について理解しており基本的な計算が出来る。	相対論的力学、電磁気について理解しており基本的な計算が出来ない。		
一般相対性理論と重力	重力と一般相対性理論の基本的なアイデアを理解しており説明できる。	重力と一般相対性理論の基本的なアイデアを理解している。	重力と一般相対性理論の基本的なアイデアを理解していない。		
学科の到達目標項目との関係					
教育方法等					
概要	相対性理論は、量子力学と並び立つ現代物理学の大きな柱である。相対性理論の理解と共に現代物理学の考え方、自然観についての理解を深めさせる。				
授業の進め方・方法	講義形式の授業である。講義をしたのち、理解を深めるための演習を行う。積極的に問題を解くことを期待する。レポートとして提出することが求められる。 事前学習：設定された教科書または資料の対応する章を読み関連する式の導出を行う。 事後学習：講義の後、式の導出の正当性、内容の理解の正当性を確認する。				
注意点	第4学年までに学習した線形代数、応用解析に充分習熟していることが望まれる。				
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					
選択必修A					
授業計画					
		週	授業内容	週ごとの到達目標	
後期	3rdQ	1週	マイケルソン-モーレーの実験	光速不変を示した実験について理解する。	
		2週	特殊相対性原理	特殊相対性原理について理解する。	
		3週	ローレンツ変換	ローレンツ変換を導入する。	
		4週	4次元時空	4次元時空の概念を理解する。	
		5週	相対論的力学I	固有時間について理解する。	
		6週	相対論的力学II	相対論的に共変性を持つように運動方程式を書き直す。	
		7週	相対論的力学III	相対論的力学から得られる帰結について理解する。	
		8週	ローレンツ変換の物理	ローレンツ収縮について学ぶ。	
	4thQ	9週	テンソル算	テンソル算について学ぶ。	
		10週	相対論的電磁気学	電磁気学をテンソルを用いて書き換える。	
		11週	慣性質量と重力質量	慣性質量と重力質量の等価性について理解する。	
		12週	一般相対性原理	一般相対性原理について理解する。	
		13週	リーマン幾何	曲がった空間の数学の初歩を学ぶ。	
		14週	曲がった時空と重力	重力と曲がった空間の関係について理解する。	
		15週	まとめ	総括する。	
		16週			
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
評価割合					
		レポート、課題		合計	
総合評価割合		100		100	
基礎的能力		100		100	
専門的能力		0		0	
分野横断的能力		0		0	