

阿南工業高等専門学校		開講年度	平成28年度 (2016年度)		授業科目	現代物理学	
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		: 2		
開設学科	専攻科共通 (平成30年度以前入学生)		対象学年		専2		
開設期	後期		週時間数		後期:2		
教科書/教材	一般相対論入門 (日本評論社)						
担当教員	松尾 俊寛						
到達目標							
一般相対性理論の基礎を学習し、時空を力学量として扱うための数学的手法を身につける。							
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		
評価項目1	一般相対性原理を説明でき、その表現に必要な数学を扱える		一般相対性原理を説明できる		一般相対性原理を説明できない		
評価項目2	重力場の方程式を変分原理で定式化できる		重力場の方程式を説明できる		重力場の方程式を説明できない		
評価項目3	シュワルツシルド解によってブラックホールを説明できる		シュワルツシルド解の導出の概略を説明できる		シュワルツシルド解を説明できない		
学科の到達目標項目との関係							
教育方法等							
概要	アインシュタインが一般相対性理論を完成させてから100年がたった。当初は宇宙スケールの物理学を対象とする高度に数学的な理論と見なされていたが、科学技術の発展に従って、身近なスケールの物理にも十分関係する理論となった。たとえばGPSは一般相対性理論の効果を考慮に入れなければ使い物にならない。次の技術の発展にどのように寄与するのかかわからないが、現代物理学の基礎として一般相対性理論の素養を身につけた技術者を養成したい。						
授業の進め方・方法	授業は教科書に沿って内容を説明する形で進めます。実際の問題に取り組むための演習も行います。						
注意点	十分な自学自習の時間を求めます。						
授業計画							
		週	授業内容		週ごとの到達目標		
後期	3rdQ	1週	ニュートン力学から特殊相対論へ		ガリレイの相対性原理 ローレンツ変換 ミンコフスキー時空		
		2週	ニュートン力学から特殊相対論へ		スカラー、ベクトル、テンソル 物理法則の共変形式		
		3週	一般相対性原理とその数学的表現		一般座標変換 平行移動と共変微分		
		4週	一般相対性原理とその数学的表現		リーマン接続とクリストッフェル記号 曲率テンソル		
		5週	一般相対性原理とその数学的表現		曲率テンソル		
		6週	測地線方程式		重力場のもとでの粒子の運動方程式 ニュートン理論との対応		
		7週	重力場の方程式		マッハの原理 エネルギー運動量テンソル		
		8週	中間試験				
	4thQ	9週	重力場の方程式		アインシュタイン方程式 ニュートン理論との対応		
		10週	重力場の方程式		変分原理による定式化 時空の対称性と保存則		
		11週	シュワルツシルド時空		球対称重力場の計量		
		12週	シュワルツシルド時空		シュワルツシルド解の導出		
		13週	シュワルツシルド時空		シュワルツシルドブラックホール		
		14週	相対論的宇宙モデル		ロバートソン＝ウォーカー計量		
		15週	相対論的宇宙モデル		フリードマン方程式		
		16週	期末試験返却				
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							
	試験		レポート課題		小テスト	合計	
総合評価割合	50		30		20	100	
基礎的能力	20		10		10	40	
専門的能力	30		20		10	60	
分野横断的能力	0		0		0	0	