

旭川工業高等専門学校		開講年度	令和02年度 (2020年度)		授業科目	応用物理特論
科目基礎情報						
科目番号	0007		科目区分	専門 / 必修		
授業形態	講義		単位の種別と単位数	学修単位: 2		
開設学科	生産システム工学専攻		対象学年	専1		
開設期	後期		週時間数	後期:2		
教科書/教材	[参考書]細谷暁夫「解析力学」(やまなみ書房), 「シュッツ 相対論入門 特殊相対論」(丸善)					
担当教員	降旗 康彦					
到達目標						
1. 最小作用の原理に基づいたラグランジュ形式の力学を使って簡単な力学の問題を扱うことができる。 2. 相対性原理から導かれるローレンツ変換を用いて、異なる座標系での運動の記述の対応関係が理解できる。						
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	
評価項目1	簡単な系のラグランジアンを書き下し、運動方程式を導くことができる。その運動について物理的な議論ができる。		簡単な系のラグランジアンを書き下し、運動方程式を導くことができる。		簡単な系のラグランジアンを書き下すことができない。	
評価項目2	ローレンツ変換を用いて、2つの慣性系の間の物理量の関係を定量的に理解できる。		相対性原理を用いて、2つの慣性系の間の物理量の関係を定性的に理解できる。		相対性原理が何を主張する原理なのか分からない。	
学科の到達目標項目との関係						
学習・教育到達度目標 (生産システム工学専攻の教育目標) 学習・教育到達度目標 (専攻科の教育目標) JABEE A-1 JABEE基準 (c)						
教育方法等						
概要	力学をより深く理解し工学の様々な場面で応用するために、より数学的に定式化された力学の形式である「解析力学」を学ぶ。様々な物理量の保存則が、系の対称性と関わっていることを理解する。また、座標系を変えた場合に力学法則がどのようにその表現を変えるのかを導けるようにする。さらに、高速で運動する系の記述に必要な「特殊相対論」の基本的な部分を学ぶ。					
授業の進め方・方法	本科で学んだ物理学に関係する基礎的知識を前提とし、さらに、これまで学んできた数学(特に微分積分)も多用する。講義および演習を繰り返すという形で手と頭を使いながら学んでいく。					
注意点	・教育プログラムの学習・教育到達目標はA-1とする。 ・自学自習時間(60時間)については、日常の授業(30時間)のための予習復習、レポート課題の解答作成時間、試験のための学習時間を総合したものとする。 ・評価については、合計点数が60点以上で単位修得となる。その場合、各到達目標項目の到達レベルが標準以上であること、教育プログラムの学習・教育到達目標の各項目を満たしたことが認められる。 ・抽象的で数学的な議論が多くなるので、自分で手を動かして具体例を扱うことが大切である。 ・授業の前には各自参考書を読んで疑問点をはっきりさせることが必要である。 ・試験50%、レポート50%にて評価する。					
授業計画						
		週	授業内容	週ごとの到達目標		
後期	3rdQ	1週	[解析力学] 1. 解析物理学の考え方と変分法	変分法の考え方を知り、フェルマーの原理により、幾何光学の法則を扱うことができる。		
		2週	2. 最小作用の原理	ラグランジアンからオイラー・ラグランジュの方程式を導くことができる。		
		3週	3. 保存力場内の運動	一般化座標を使い、保存力が働く場合の粒子の運動方程式を導くことができる。		
		4週	4. 拘束条件のある系	拘束条件がある力学系をラグランジュ形式で扱うことができる。		
		5週	5. 荷電粒子の運動	磁場中の荷電粒子の運動を理解できる。		
		6週	6. 非保存力を受ける粒子の運動	時間変動する力や、摩擦力を受ける粒子の運動をラグランジュ形式で扱うことができる。		
		7週	7. 質点系の力学	2質点系の運動を重心座標と相対座標を用いて解析できる。		
		8週	8. 多自由度の振動	微小振動の扱い方を理解し、基準振動を求めて多粒子系の振動現象を理解できる。		
	4thQ	9週	中間試験			
		10週	9. 対称性と保存則	エネルギー、運動量、角運動量の保存則が系の対称性からの帰結であることを理解できる。		
		11週	10. ネーターの定理	ネーターの定理を理解できる。		
		12週	[特殊相対論] 1. ローレンツ変換	相対性原理および光速不変の原理からローレンツ変換を導くことができる。		
		13週	2. 粒子の相対論的な運動	自由粒子、荷電粒子の運動を相対論的に議論できる。		
		14週	3. 相対論的な運動量とエネルギー	$E=mc^2$ などエネルギーと運動量がかかわる法則について理解できる。		
		15週	4. 特殊相対論にまつわるパラドックス	双子のパラドックスなど相対論にまつわる話題について論点を知る。		
		16週	後期末試験			
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		合計	

総合評価割合	50	50	100
基礎的能力	50	50	100
専門的能力	0	0	0
分野横断的能力	0	0	0