

石川工業高等専門学校		開講年度	令和04年度 (2022年度)		授業科目	応用力学
科目基礎情報						
科目番号	20403		科目区分	専門 / 必修		
授業形態	講義		単位の種別と単位数	履修単位: 2		
開設学科	環境都市工学科		対象学年	4		
開設期	通年		週時間数	2		
教科書/教材	教科書： 物理学基礎 第5版 原康夫著,教材等： 作成した資料を適宜配布					
担当教員	新保 泰輝					
到達目標						
1. 微分・積分を用いて運動方程式を作り、解くことができるようになること。 2. 質点の振動の運動方程式をたて、それを解くことができること。 3. 剛体の運動方程式をたてられ、それを解くことができること。 4. 代数幾何学を用いた物体の運動について理解し、説明できること。 5. ナビエストークス式について理解し、説明できること。						
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	微分・積分を用いて運動方程式を作り、解くことができる。		微分・積分を用いて運動方程式を解くことができる。		微分・積分を用いて運動方程式を解くことができない。	
評価項目2	質点の振動の運動方程式を立て解くことが出来る。		質点の振動の運動方程式を解くことが出来る。		質点の振動の運動方程式を解くことができない。	
評価項目3	剛体の運動方程式を立て、解くことができる。		剛体の運動方程式を解くことができる。		剛体の運動方程式を解くことができない。	
評価項目4	代数幾何学を用いた物体の運動について理解し、説明できる。		代数幾何学を用いた物体の運動について説明できる。		代数幾何学を用いた物体の運動について説明できない。	
評価項目5	ナビエストークス式について理解し、説明できること。		ナビエストークス式について説明できること。		ナビエストークス式について説明できない。	
学科の到達目標項目との関係						
本科学習目標 1 本科学習目標 2 創造工学プログラム B2						
教育方法等						
概要	物理現象を把握する上で数学は必要不可欠である。応用力学では、微分積分や代数・幾何を使った物理現象の記述を用いて自然科学や環境都市工学で用いられる力学の具体例を題材とした応用力学分野に関する専門的知識を身につけ、自ら問題を提起し、それを解決できる課題解決能力を得ることを目標とする。 また、本講義は企業で数値解析・設計計算ソフトウェア開発を担当していた教員がその経験を活かし、実務に用いる物理学の応用例を基に講義形式で授業を行う。					
授業の進め方・方法	【事前事後学習など】 長期休業中に自習課題を与える。適宜、課題を課す。 随時、講義内容の復習のためのレポート課題を与える。 【関連科目】 物理Ⅰ, 物理Ⅱ, 解析学Ⅱ, 代数・幾何Ⅱ, 構造力学Ⅰ, Ⅱ, 土質力学Ⅰ, 水理学Ⅰ					
注意点	計算の仕方だけを覚えても、数学を利用してどのように物理現象を記述するかは理解しきれません。 数式の持つ物理的な意味をしっかりと把握し、物理現象の具体例をイメージしながら問題に取り組むことが重要です。 そのためには図書館やインターネット等を利用して物理学がどのような分野に応用されているのか？実際のモノはどのような動きをするのか？をイメージと共に十分に把握し、これの蓄積に努めてください。 そのイメージと数式の持つ物理的な意味を合わせる事で理解が進みます。 【評価方法・評価基準】 前期中間試験, 前期末試験, 後期中間試験, 学年末試験を実施する。 前期成績（前期末）：講義時課題（30%）, 前期中間試験（35%）, 前期末試験（35%） 後期成績：講義時課題（30%）, 後期中間試験（35%）, 学年末試験（35%） 学年末成績＝（前期成績＋後期成績）/ 2とし、評価基準として60点以上を合格とする。					
テスト						
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	質点の力学（質点の力学の応用例）		微分積分を用いた表現ができる	
		2週	質点の振動 1 （概要説明, 自由振動）		自由振動について説明できる	
		3週	質点の振動 2 （強制振動）		強制振動について説明できる	
		4週	質点の振動 3 （減衰振動）		減衰振動について説明できる	
		5週	質点の振動 4 （共振現象）		共振現象について説明できる	
		6週	質点の振動 5 （演習問題）		振動に係る諸量について説明できる	
		7週	多質点の力学 1 （概要説明）		質点の力学の応用ができる	
		8週	多質点の力学 2 （多質点の運動方程式）		多質点力学の概要が説明できる	
	2ndQ	9週	多質点の力学 3 （多質点の角運動量保存則）		多質点の運動方程式が説明できる	
		10週	剛体の力学 1 （概要説明）		多質点の角運動量が説明できる	
		11週	剛体の力学 2 （回転の運動方程式）		剛体力学の概要が説明できる	
		12週	剛体の力学 3 （慣性モーメント）		回転の運動方程式が説明できる	
		13週	剛体の力学 4 （剛体の力学の応用例）		慣性モーメントが計算できる	
		14週	剛体の力学 4 （剛体の力学の応用例）		剛体力学の応用例を説明し、解くことができる。	
		15週	前期復習			

		16週		
後期	3rdQ	1週	変形する物体の力学 1（概要説明）	変形する物体の力学の概要が説明できる
		2週	変形する物体の力学 2（代数幾何による物理表現）	代数・幾何学による物理表現ができる
		3週	変形する物体の力学 3（固有値，内積・外積）	固有値・内積・外積などが計算できる
		4週	変形する物体の力学 4（内積・外積の応用例）	内積・外積の応用例が説明できる。
		5週	変形する物体の力学 5（微分演算子grad,div）	微分演算子grad, div の説明ができる
		6週	変形する物体の力学 6（ガウスの発散定理）	ガウスの発散定理が説明できる
		7週	変形する物体の力学 7（ガウスの発散定理の応用例）	ガウスの発散定理を用いた面積・断面二次モーメントの計算ができる
		8週	変形する物体の力学 8（質量保存則）	質量保存則が説明できる
	4thQ	9週	変形する物体の力学 9（運動方程式）	運動方程式が説明できる
		10週	変形する物体の力学 10（ストレッチング・スピン）	ストレッチング・スピンを説明できる
		11週	変形する物体の力学 11（流体の構成式）	流体の構成式が説明できる
		12週	変形する物体の力学 12（ナビエストークス式の誘導）	ナビエストークス式が誘導できる。
		13週	変形する物体の力学 13（ナビエストークス式）	ナビエストークス式が誘導できる。
		14週	変形する物体の力学 14（ナビエストークス式）	ナビエストークス式が誘導できる。
		15週	後期復習	
		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
基礎的能力	自然科学	物理	力学	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。	4	
				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。	4	
				簡単な運動について微分方程式の形で運動方程式を立て、初期値問題として解くことができる。	4	
				角運動量を求めることができる。	4	
				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。	4	
				剛体における力のつり合いに関する計算ができる。	4	
				重心に関する計算ができる。	4	
				一様な棒などの簡単な形状に対する慣性モーメントを求めることができる。	4	
				剛体の回転運動について、回転の運動方程式を立てて解くことができる。	4	

評価割合

	試験	課題	合計
総合評価割合	70	30	100
基礎的能力	0	0	0
専門的能力	70	30	100
分野横断的能力	0	0	0