仙台高等専門学校		開講年度	令和05年度 (2023年度)	授業科目	応用物理B
科目基礎情報					
科目番号	0042		科目区分	専門 / 選択	
授業形態	授業		単位の種別と単位数	履修単位: 1	
開設学科	機械・エネルギーコース		対象学年	4	
開設期	後期		週時間数	2	
教科書/教材	教科書「物理入門コース 新装版 解析力学」(岩波書店) / 参考書「よくわかる解析力学」(東京図書)				
担当教員	林 航平				
到達目標					
<ul style="list-style-type: none"> ・自然現象の体系的な理解の中で、解析力学とはどのような学問であるかその概念を理解する。 ・変分法、最小作用の原理、Newton形式とLagrange形式の関係を理解する。 ・Hamilton形式を学び、正準方程式、Poisson括弧式や正準変換などの基本について理解する。 					
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		
Newton形式	教科書等の問題が自力で解ける	教科書等の問題が誘導を与えれば解ける	教科書等の問題が誘導を与えても解けない		
Lagrange形式	教科書等の問題が自力で解ける	教科書等の問題が誘導を与えれば解ける	教科書等の問題が誘導を与えても解けない		
Hamilton形式	教科書等の問題が自力で解ける	教科書等の問題が誘導を与えれば解ける	教科書等の問題が誘導を与えても解けない		
学科の到達目標項目との関係					
学習・教育到達度目標 1 機械工学、電気工学、材料工学の分野にわたるエネルギーシステムに関する体系的な知識と技術を身に付ける JABEE A1 数学・自然科学を理解し、使いこなせる基礎能力 学土区分 1 機械系 選択科目 12 機械系 学土区分 2 電気系 選択科目 22 電気系					
教育方法等					
概要	解析力学とは、あらゆる力学現象を一般化座標とラグランジアンによって統一的に記述できる学問である。この理論体系は量子力学や統計力学などの現代物理学の基礎となっている。本講義では、解析力学を使って難しい問題がたくさん解けるようになることを主目的にはしない。解析力学とはどのような学問であるかを概念的に理解し、これまでに学んだニュートン力学の新しい定式化によって、自然の見方に新しい観点がでてくることを実感し、自然に対する興味がより深まるようになることを目的とする。				
授業の進め方・方法	3年生までに学んだ数学と物理学の知識を用いるが、必要に応じて復習しながらすすめる。原則として授業の中で理解してもらおうことを目指すので、特別な事前学習は前提としない。授業中、あるいは授業後に学生諸君が抱いた疑問や質問は、授業の中でもフィードバックして行きたい。また学習内容の理解を深めるためには、事後学習として授業後の復習を行うことを推奨する。成績については、2回程度のレポート課題を課す。また期末試験を実施する。				
注意点	3年生までに学んだ数学と物理学を必要に応じて復習しながら授業を進めるが、理解が不十分なところは復習をおこなうこと。				
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	ガイダンス/解析力学への準備	解析力学の重要性を理解する。様々な座標とその変換を理解する。	
		2週	解析力学への準備	微分積分・ベクトルを用いた運動の表記を理解する。	
		3週	解析力学への準備	古典力学の復習を通して、運動方程式を解く。	
		4週	一般化座標	一般化座標、一般化運動量、正準共役変数、一般化された力について理解する。	
		5週	一般化座標によるLagrangeの方程式	一般化座標によるLagrangeの方程式を導く。	
		6週	変分原理とEulerの方程式 (1)	変分原理、Eulerの方程式について理解する。	
		7週	変分原理とEulerの方程式 (2)	最小作用の原理、Lagrangeの方程式について理解する。	
		8週	Lagrangeの方程式の例 (1)	具体的な力学問題をLagrangeの方程式を用いて解く。	
	4thQ	9週	Lagrangeの方程式の例 (2)	具体的な力学問題をLagrangeの方程式を用いて解く。	
		10週	演習	問題演習を通してLagrange形式をより理解する。	
		11週	Hamiltonの正準方程式 (1)	HamiltonianとHamiltonの正準方程式の物理的意味を理解する。	
		12週	Hamiltonの正準方程式 (2)	Poissonの括弧式を理解する。	
		13週	正準変換	正準変換、Hamilton-Jacobi方程式の概念を理解する。	
		14週	演習	問題演習を通してHamilton形式を理解する。	
		15週	期末試験	期末試験	
		16週	期末試験解説	期末試験の答案返却と解説	
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

専門的能力	分野別の専門工学	電気・電子系分野	電子工学	電子の電荷量や質量などの基本性質を説明できる。	3	
				エレクトロンボルトの定義を説明し、単位換算等の計算ができる。	3	
				原子の構造を説明できる。	3	
				金属の電気的性質を説明し、移動度や導電率の計算ができる。	3	

評価割合

	試験	課題	相互評価	態度	ポートフォリオ	その他	合計
総合評価割合	80	20	0	0	0	0	100
基礎的能力	80	20	0	0	0	0	100
専門的能力	0	0	0	0	0	0	0
分野横断的能力	0	0	0	0	0	0	0