

旭川工業高等専門学校		開講年度	令和03年度 (2021年度)		授業科目	計算力学
科目基礎情報						
科目番号	0070		科目区分	専門 / 選択		
授業形態	講義		単位の種別と単位数	学修単位: 1		
開設学科	システム制御情報工学科		対象学年	5		
開設期	前期		週時間数	前期:2		
教科書/教材	計算力学入門 (著者 井忠彦, 神谷紀生, 竹内則雄 森北出版), (参考書: 工業力学 著者 青木弘, 木谷晋 森北出版)					
担当教員	以後 直樹					
到達目標						
1. 剛体の運動を計算することができる。 2. 数値解法である差分法や有限要素法等を用いて, 数値計算ができる。						
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	運動方程式の導き方を正確に理解し, 複雑な形状の剛体に関する運動方程式を導くことができる。		単純な形状の剛体に関する運動方程式を導くことができる。		剛体に関する運動方程式を導くことができない。	
評価項目2	差分法や有限要素法を正確に理解し, 複雑な数値計算を行うことができる。		差分法や有限要素法を理解し, 単純な数値計算を行うことができる。		差分法や有限要素法を理解し, 説明することができない。	
学科の到達目標項目との関係						
学習・教育到達度目標 システム制御情報工学科の教育目標 ① 学習・教育到達度目標 本科の教育目標 ③						
教育方法等						
概要	剛体が運動する際に有するエネルギーや運動量を用いて, 剛体が運動する際の解析法を学ぶ。さらに, 数値解法に代表される差分法や有限要素法の基礎的な事項を学ぶ。					
授業の進め方・方法	座学とコンピュータを用いた数値計算のプログラミング (PythonやC言語等) を融合させた授業を行う。適宜, レポート課題等を課す。					
注意点	・これまでの学年で学んできた数学, 物理, 専門科目を基礎とする科目であるため, 不明な部分は事前に復習を行い, 授業を受けること。 ・総時間数45時間 (自学自習15時間) ・自学自習時間 (15時間) は, 日常の授業 (30時間) に対する予習復習, 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が認められる。					
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
授業計画						
		週	授業内容		週ごとの到達目標	
前期	1stQ	1週	剛体の運動(1) 慣性モーメント, 並進運動と回転運動		慣性モーメントを説明できる。 剛体の運動を並進運動と回転運動から構成されることを説明できる。	
		2週	剛体の運動(2) 回転運動の運動エネルギー		斜面を転がる剛体の運動の軌跡を計算するプログラムを作成できる。	
		3週	剛体の運動(3) 力学的エネルギー保存則, 剛体振り子		力学的エネルギー保存則を説明できる。 剛体振り子の運動周期から重力加速度を計算するプログラムを作成できる。	
		4週	剛体の運動(4) 衝突		衝突の種類と運動量保存則を説明できる。	
		5週	偏微分方程式の差分法(1) 偏微分係数の差分近似		前進差分, 中心差分, 後退差分の近似式を導出することができる。2次の偏微分係数を近似できる。	
		6週	偏微分方程式の差分法(2) 放物型偏微分方程式の陽解法		陽解法を用いて, 放物型偏微分方程式の数値解を計算できる。 クランク・ニコルソンの陰解法を用いて, 放物型偏微分方程式の数値解を計算できる。 放物型偏微分方程式の数値解を求めるプログラムを作成できる。	
		7週	中間試験			
		8週	偏微分方程式の差分法(4) 楕円型偏微分方式の数値解法I		楕円型偏微分方程式を差分近似することができる。	
	2ndQ	9週	偏微分方程式の差分法(5) 楕円型偏微分方式の数値解法II		ガウス・ザイデル法と逐次過大緩和法 (SOR法) を用いた楕円型偏微分方程式の数値解を求めるプログラムを作成できる。	
		10週	偏微分方程式の差分法(6) 双曲型偏微分方程式の数値解法		陽解法を用いて, 双曲型偏微分方程式の数値解を計算できる。	
		11週	有限要素法(1) 概要		有限要素法の概要を理解できる。	
		12週	有限要素法(2) 常微分方程式の弱形式		常微分方程式の弱形式を導出できる。	
		13週	有限要素法(3) 計算方法I		基底関数を用いて, 有限要素を表現できる。 有限要素法を用いて, 常微分方程式の数値解を計算できる。 トラス構造の強度を計算できる。	

		14週	有限要素法(4) 計算方法II	基底関数を用いて，有限要素を表現できる。 有限要素法を用いて，常微分方程式の数値解を計算できる。 トラス構造の強度を計算できる。
		15週	有限要素法(5) プログラム	有限要素法を実装したプログラムを作成できる。
		16週	学年末試験	学んだ知識の確認ができる。

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	等加速度直線運動の公式を用いて、物体の座標、時間、速度に関する計算ができる。	3	

評価割合

	試験	レポート	相互評価	態度	ポートフォリオ	その他	合計
総合評価割合	70	30	0	0	0	0	100
基礎的能力	30	10	0	0	0	0	40
専門的能力	40	20	0	0	0	0	60
分野横断的能力	0	0	0	0	0	0	0