熊本高等専門学校	開講年度	令和06年度 (2024年度)	授業科目	計算応用力学

科目基礎情報

科目番号	0014	科目区分	専門 / 必修
授業形態	授業	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	前期	週時間数	2
教科書/教材	配布資料等		
担当教員	岩坪 要,田中 裕一		

到達目標

1. 固体や流体の力学的問題を解析する手法（有限要素法，差分法）の概念が理解できる
2. 剛性マトリックスと柔性マトリックス、及び剛性方程式が理解できる
3. 有限要素法解析の手法を用いて、簡単なばね問題の解析ができる
4. エネルギー原理による要素剛性マトリックスの誘導が理解できる
5. ポテンシャル流れを支配するオイラーの運動方程式と連続の式，及び流れ関数と速度ポテンシャルを理解できる。
6. 流れの数値計算に必要な差分化方程式を導出でき，差分法によるステップ流れの数値計算ができる。

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
力学的問題を解析する手法の説明ができる。	対象とする解析対象物に対して，計算力学による解析手法を提案することができる。	計算力学による解析手法の種類と特徴を説明できる。	計算力学による解析手法が理解できない。
簡単な構造モデルについて，有限要素法に基づいた計算（マトリックス構造解析）ができる。	剛性マトリックスが組み立てられ，変位，反力などをマトリックス構造解析から求めることができる。	剛性マトリックスが組み立てられ，境界条件を設定することができる。	剛性マトリックスが組み立てられない。
オイラーの運動方程式と連続の式，及び流れ関数と速度ポテンシャル	オイラーの運動方程式と連続の式，及び流れ関数と速度ポテンシャルについて理解でき，各式の導出ができ，簡単な流れに適用できる。	オイラーの運動方程式と連続の式，及び流れ関数と速度ポテンシャルについて理解でき，各式の導出ができる。	オイラーの運動方程式と連続の式，及び流れ関数と速度ポテンシャルについて理解できない。
差分方程式と差分法によるステップ流れの数値計算	差分法によるステップ流れの数値計算ができる。数値計算の結果を基に流れ場の流線を作画でき，流れの状態を理解できる。	差分方程式について理解でき，差分法によるステップ流れの数値計算ができる。	差分方程式にについて理解できない。

学科の到達目標項目との関係

学習・教育到達度目標 2-1 学習・教育到達度目標 3-2
学習・教育到達度目標 2-1 学習・教育到達度目標 3-2
JABEE (d)-(2) JABEE 2.1(1) JABEE c

教育方法等

概要	本科目では，計算機を使った工学問題の解決法を，力学を例にとって学ぶことを目的としている。即ち，工学現象をモデル化し，さらに数式化する方法を学び，その数式化された工学現象を計算機や電卓を使って解く方法を学ぶ。
授業の進め方・方法	授業では，対象とする力学問題の中でも，特に，「固体」と「流体」の問題を例にとって問題の解決法を解説していく。「固体」の力学では，簡単なばね系を例として有限要素法の解説と演習を行い，「流体」の力学では，流れ場を記述する運動方程式および連続の式について解説を行うと同時に，これら基礎方程式を差分法を使って解く手法を演習問題を交えて解く手法を身につける。
注意点	○自学について 60時間の授業以外の学修（自学自習）が必要です。 （事前学習） 授業計画、Teamsのチャネル及びWebClassで資料や進捗を確認し、該当箇所に目を通しておくと良い。 （事後学習） 復習と宿題をすることを心掛け、WebClassで出席と成績を確認すること。 ・数学の行列計算が必須になるので各自で予習しておくこと。 ・関係式に慣れるためには予習復習が必要となる。 ・前半は岩坪が，後半は田中が担当する。

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	計算力学概論と数学基礎（授業ガイダンス）	科目概要を理解し，数学基礎を復習する
		2週	１自由度系の剛性マトリックス	剛性マトリックスを理解する
		3週	マトリックス演算	マトリックス演算の復習が出来る
		4週	１自由度系の構造解析	１自由度系の剛性方程式が解ける
		5週	２自由度系の剛性マトリックス	２自由度系の剛性方程式が解ける
		6週	はり部材の剛性マトリックス	はり要素の剛性マトリックスが理解できる
		7週	非線形構造解析	線形問題，非線形問題が説明できる
		8週	前期中間試験	前半部分の試験
	2ndQ	9週	答案返却・解説、まとめ 身の回りの流れ場（授業ガイダンス）	導入 身の回りの流れ場についてまとめる
		10週	流体の諸性質	流体の諸性質について理解を深める
		11週	流れと運動方程式	流れと運動方程式に慣れる
		12週	連続の式・運動方程式・流れを表す諸量	連続の式、運動方程式及び流れを表す諸量に慣れる
		13週	ポテンシャル流れと差分法による流れ解析	ポテンシャル流れと差分法による流れ解析に慣れる

		14週	演習問題	演習問題を解いて理解を深める
		15週	前期定期試験	後半部分の試験
		16週	答案返却・解説、まとめ	

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

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