

有明工業高等専門学校		開講年度	令和04年度 (2022年度)		授業科目	応用流体工学	
科目基礎情報							
科目番号		PI046		科目区分		専門 / 選択	
授業形態		授業		単位の種別と単位数		学修単位: 2	
開設学科		生産情報システム工学専攻		対象学年		専1	
開設期		後期		週時間数		後期:1	
教科書/教材		教員作成教材					
担当教員		坪根 弘明					
到達目標							
1. 水力学・流体工学に関する基本的事項、三次元の連続の式・二次元の運動方程式を理解し、説明できる。 2. 平行平板間の流れを理解し、平行平板間における粘性流体・定常層流の解析解を求め、説明できる。 3. SIMPLE法による二次元流れの解析について、解法を理解できるとともに、平行平板間の流れの事例に対して、エクセルを用いてシミュレーションすることができる。							
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		水力学・流体工学に関する基本的事項、三次元の連続の式および二次元の運動方程式を理解し、正しい語句を使用して詳細に説明できる。		水力学・流体工学に関する基本的事項、三次元の連続の式および二次元の運動方程式を理解し、説明できる。		水力学・流体工学に関する基本的事項、三次元の連続の式および二次元の運動方程式を理解していない、あるいは説明できない。	
評価項目2		平行平板間の流れ、平行平板間における粘性流体・定常層流における解析を理解し、正しい語句を使用して詳細に説明できる。		平行平板間の流れ、平行平板間における粘性流体・定常層流における解析を理解し、説明できる。		平行平板間の流れ、平行平板間における粘性流体・定常層流における解析を理解していない、あるいは説明できない。	
評価項目3		SIMPLE法による二次元流れの解析について、解法を理解できるとともに、平行平板間の流れの事例に対して、エクセルを用いてシミュレーションすることができ、正しい語句を使用して詳細に説明できる。		SIMPLE法による二次元流れの解析について、解法を理解できるとともに、平行平板間の流れの事例に対して、エクセルを用いてシミュレーションすることができ、説明できる。		SIMPLE法による二次元流れの解法や平行平板間の流れの事例に対して、エクセルを用いたシミュレーションを理解していない、もしくは説明できない。	
学科の到達目標項目との関係							
学習・教育到達度目標 B-2 学習・教育到達度目標 B-2							
教育方法等							
概要		本科で学んだ水力学および流体工学は実際に多く応用されている。本科目では具体的な応用例の一つとして、エクセルを用いて身近な流れを計算できることは有意義である。また、本科で学んだ水力学および流体工学の知識を発展させ、オイラーの運動方程式に粘性項を追加したナビエーストークスの方程式を学ぶ。さらに、工学分野では非常によく用いるエクセルを利用したシミュレーションを学ぶことで、今日では様々な分野で利用されているCFDの基礎を学ぶことができ、エンジニアとしての基本的な資質を高めることができる。 本科目では、下記に示すような流れのシミュレーションを行う上で基礎となる水力学・流体工学に関する事項をより深く学ぶことができる。また、エクセルを用いたシミュレーションを通して、数値流体工学の基礎を学び、解析解と理論解との違いを理解することができる。 1) 水力学・流体工学に関する基本的事項 2) 三次元の連続の式 3) 理想流体の二次元の運動方程式 4) 平行平板間の流れ 5) ナビエーストークスの方程式 6) 数値解析の解法 (Simple法) 7) エクセルを利用したシミュレーション					
授業の進め方・方法		前半は講義、後半は演習を中心とし、1回の授業ごとに前回の復習を行ってから次の内容の学習に入る。また、ある程度学習した時点でレポートや演習課題を提出する。					
注意点		本科で学んだ水力学、流体工学の知識があると理解しやすい。					
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	水力学・流体工学の基本的事項①		水力学・流体工学の基本的事項を理解できる		
		2週	水力学・流体工学の基本的事項②		水力学・流体工学の基本的事項を理解できる		
		3週	水力学・流体工学の基本的事項③		水力学・流体工学の基本的事項を理解できる		
		4週	三次元の連続の式		三次元の連続の式を理解できる		
		5週	二次元の運動方程式		二次元のオイラーの運動方程式を理解できる		
		6週	平行平板間の流れ		平行平板間の流れを理解できる		
		7週	ナビエーストークスの方程式		ナビエーストークスの方程式を理解できる		
		8週	【中間試験】		1-7週の授業内容について、中間試験を受けて、授業内容の理解度を確認する。		
	4thQ	9週	数値解法の基本的事項①		数値解法の用語や格子、解放などの基本的事項について理解できる		
		10週	数値解法の基本的事項②		数値解法の用語や格子、解放などの基本的事項について理解できる		
		11週	数値解法の基本的事項③		数値解法の用語や格子、解放などの基本的事項について理解できる		
		12週	エクセルを利用した流れのシミュレーション①		エクセルを利用した解法について理解できる		

	13週	エクセルを利用した流れのシミュレーション②	エクセルを利用した解法について理解できる
	14週	エクセルを利用した流れのシミュレーション③	エクセルを利用した解法について理解できる
	15週	【期末試験もしくは試験に相当する課題の提出】	9-14週の授業内容について、中間試験に相当する課題を行い、授業内容の理解度を確認する
	16週	テストの場合は答案返却と解説	授業内容の理解度の確認と不足もしくは誤解している授業内容を確認する

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
専門的能力	分野別の専門工学	機械系分野	熱流体	流体の定義と力学的な取り扱い方を理解し、適用できる。	5	後1
				流体の性質を表す各種物理量の定義と単位を理解し、適用できる。	5	後1
				ニュートンの粘性法則、ニュートン流体、非ニュートン流体を説明できる。	5	後2
				絶対圧力およびゲージ圧力を説明できる。	5	後2
				パスカルの原理を説明できる。	5	後3
				液柱計やマンノメーターを用いた圧力計測について問題を解くことができる。	5	後3
				物体に作用する浮力を計算できる。	5	
				定常流と非定常流の違いを説明できる。	5	
				連続の式を理解し、諸問題の流速と流量を計算できる。	5	後4
				オイラーの運動方程式を説明できる。	5	後5,後6
				ベルヌーイの式を理解し、流体の諸問題に適用できる。	5	後5,後7
				運動量の法則を理解し、流体が物体に及ぼす力を計算できる。	5	後3
				層流と乱流の違いを説明できる。	5	後1
				レイノルズ数と臨界レイノルズ数を理解し、流れの状態に適用できる。	5	後1
				ダルシー・ワイスバッハの式を用いて管摩擦損失を計算できる。	5	後3
				ムーディー線図を用いて管摩擦係数を求めることができる。	5	後3
				理想気体の圧力、体積、温度の関係を、状態方程式を用いて説明できる。	5	後1

評価割合

	試験	発表	相互評価	態度	ポートフォリオ	その他	合計
総合評価割合	35	0	0	0	65	0	100
基礎的能力	0	0	0	0	0	0	0
専門的能力	35	0	0	0	65	0	100
分野横断的能力	0	0	0	0	0	0	0