有明工業高等専門学校	開講年度	平成31年度 (2019年度)	授業科目	応用流体工学

科目基礎情報

科目番号	0034	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

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−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びことができる．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−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−ストークスの方程式	ナビエ−ストークスの方程式を理解できる
		8週	【後期中間試験】	
	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流れの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流れの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流れの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レポート提出】	
		16週	テストもしくはレポート返却と解説	

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	30	0	0	0	70	0	100
基礎的能力	0	0	0	0	0	0	0
専門的能力	30	0	0	0	70	0	100
分野横断的能力	0	0	0	0	0	0	0