有明工業高等専門学校	開講年度	平成30年度 (2018年度)	授業科目	流体工学

科目基礎情報

科目番号	0060	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	機械工学科	対象学年	5
開設期	通年	週時間数	前期:1 後期:1
教科書/教材	演習 水力学（新装版）；国清行夫, 木本知男, 長尾健（森北出版） 流体力学；杉山弘，遠藤剛，新井隆景（森北出版）		
担当教員	坪根 弘明		

到達目標

１．流速および流量の測定，物体のまわり流れを理解し，説明できる．
２．次元解析と相似法則，理想流体，ポテンシャル流れを理解し，説明できる．
３．流速および流量の測定，物体のまわり流れ，次元解析と相似法則，理想流体，ポテンシャル流れに関する事例を計算できる．

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	流速および流量の測定，物体のまわり流れを理解し，正しい語句を使用して詳細に説明できる．	流速および流量の測定，物体のまわり流れを理解し，説明できる．	流速および流量の測定，物体のまわり流れを理解していない．あるいは説明できない．
評価項目2	次元解析と相似法則，理想流体，ポテンシャル流れを理解し，正しい語句を使用して詳細に説明できる．	次元解析と相似法則，理想流体，ポテンシャル流れを理解し，説明できる．	次元解析と相似法則，理想流体，ポテンシャル流れを理解していない．あるいは説明できない．
評価項目3	流速および流量の測定，物体のまわり流れ，次元解析と相似法則，理想流体，ポテンシャル流れに関してどのような応用例でも正しく計算できる．	流速および流量の測定，物体のまわり流れ，次元解析と相似法則，理想流体，ポテンシャル流れに関する事例を計算できる．	流速および流量の測定，物体のまわり流れ，次元解析と相似法則，理想流体，ポテンシャル流れに関する事例を計算できない．

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	水や空気の流れは我々の生活に密接に関係しており，流体に関する工学分野は広範囲にわたっている．たとえば，ポンプ，水車，送風機などの流体機械，内燃機関やタービンなどの作動ガスの運動，作動する液やガスを取り扱う化学機械などにおいて流体工学の理論は応用されている． 　本科目は，水力学の知識を修得した上で学ぶ科目である．そこで，本科目では，1) 流速および流量の測定，2) 物体のまわりの流れ，3) 次元解析と相似法則，4) 理想流体および5) ポテンシャル流れについて学ぶ．また，これらの項目に関連する応用力を身に付ける．
授業の進め方・方法	講義を中心とし，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を提出する．
注意点	低学年で学んだ基礎数学および微分・積分が必要である．また水力学の知識は不可欠である．

授業計画

		週	授業内容	週ごとの到達目標
前期	1stQ	1週	ピトー管	ピトー管の原理，流速および流量の測定法を理解し，求めることができる
		2週	タンク・オリフィス	タンク・オリフィスを理解し，流速および流量を求めることができる
		3週	管オリフィス	管オリフィスを理解し，流速および流量を求めることができる
		4週	管ノズル・ベンチュリ計	管ノズル・ベンチュリ計を理解し，流速および流量を求めることができる
		5週	せき	せきを理解し，流量を求めることができる
		6週	境界層厚さと境界層の排除厚さ	境界層厚さと境界層の排除厚さを理解し，それらを求めることができる
		7週	境界層の運動量方程式	境界層の運動量方程式はどのように表わされるかを理解できる
		8週	【前期中間試験】	
	2ndQ	9週	平板および回転円板の摩擦抵抗	平板および回転円板の摩擦抵抗を求める式がどのように表わされるかを理解し，それらを求めることができる
		10週	円柱まわりの流れ	円柱まわりの流れを極座標で表わしたときどのようになるかを理解できる
		11週	物体に作用する力	物体に作用する力はどのようにして求められるかを理解し，それらを求めることができる
		12週	次元解析	次元解析および次元解析の手順を理解できる
		13週	相似法則	相似法則および相似法則が成り立つための条件を理解できる
		14週	次元解析と相似法則	次元解析ができるようになることおよび相似法則を応用できる
		15週	期末試験	
		16週	テスト返却と解説	
後期	3rdQ	1週	連続の式	三次元流れの連続の方程式を理解できる
		2週	理想流体の運動方程式①	理想流体の運動方程式を理解できる
		3週	理想流体の運動方程式②	理想流体の運動方程式を理解できる
		4週	運動量の法則①	運動量の法則を理解し，その法則の応用ができる

		5週	運動量の法則②	運動量の法則を理解し，その法則の応用ができる
		6週	角運動量の法則①	角運動量の法則を理解し、その法則の応用ができる
		7週	角運動量の法則②	角運動量の法則を理解し、その法則の応用ができる
		8週	【後期中間試験】	
	4thQ	9週	流体の変形と回転	流体の変形と回転はどのような場合に生じるかを理解できる
		10週	速度ポテンシャル	速度ポテンシャルとは何かを理解し，それを求めることができる
		11週	流れ関数	複素ポテンシャル流れ関数とは何かを理解し，それを求めることができる
		12週	複素ポテンシャル①	複素ポテンシャルとは何かを理解し，それを求めることができる
		13週	複素ポテンシャル②	複素ポテンシャルとは何かを理解し，それを求めることができる
		14週	ポテンシャル流れの組み合わせ	ポテンシャル流れの組み合わせを理解し，流れの状態を求めることができる
		15週	期末試験	
		16週	テスト返却と解説	

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	連続の式を理解し、諸問題の流速と流量を計算できる。	4	前1,前2,前3,前4
				ベルヌーイの式を理解し、流体の諸問題に適用できる。	4	前1,前2,前3,前4,後2,後3
				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。	4	前7,後4,後5,後6,後7
				境界層、はく離、後流など、流れの中に置かれた物体の周りで生じる現象を説明できる。	4	前6,前7,前9
				抗力について理解し、抗力係数を用いて抗力を計算できる。	4	前10,前11
				揚力について理解し、揚力係数を用いて揚力を計算できる。	4	前10,前11
				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。	4	前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	70	0	0	0	30	0	100
基礎的能力	0	0	0	0	0	0	0
専門的能力	70	0	0	0	30	0	100
分野横断的能力	0	0	0	0	0	0	0