

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	流体力学
科目基礎情報						
科目番号	5M008			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: 1	
開設学科	創造工学科(メカニクスコース)			対象学年	5	
開設期	前期			週時間数	前期: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. 流体運動の基礎理論, 粘性とエネルギー損失, 管路の抵抗を理解し, 説明できる. 2. 物体のまわり流れを理解し, 説明できる. 3. 流体の物理的性質, 静止流体の静力学, 流体運動の基礎理論, 粘性とエネルギー損失, 管路の抵抗, 物体のまわり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	流体運動の基礎理論, 粘性とエネルギー損失, 管路の抵抗を理解し, 正しい語句を使用して詳細に説明できる.		流体運動の基礎理論, 粘性とエネルギー損失, 管路の抵抗を理解し, 説明できる.		流体運動の基礎理論, 粘性とエネルギー損失, 管路の抵抗を理解していない. あるいは説明できない.	
評価項目2	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.		物体のまわり流れを理解し, 説明できる.		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3	流体運動の基礎理論, 粘性とエネルギー損失, 管路の抵抗, 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.		流体運動の基礎理論, 粘性とエネルギー損失, 管路の抵抗, 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.		流体運動の基礎理論, 粘性とエネルギー損失, 管路の抵抗, 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	流体力学は機械工学の基礎科目であり, 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力学の理論は応用されている. 運動している流体について速度, 力, エネルギーなどの所要な物理量の関係を力学的な面から考える. 本科目では1) 流体運動の基礎理論, 2) 粘性とエネルギー損失, 3) 管路の抵抗, 4) 物体のまわりの流れなどについて学ぶ. 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	オイラーの運動方程式, ベルヌーイの式	オイラーの運動方程式よりベルヌーイの式を導出し, 応用できる		
		2週	ベルヌーイの式の応用	ベルヌーイの式を応用し, 関係する物理量を求めることができる		
		3週	ベルヌーイの式の応用	ベルヌーイの式を応用し, 関係する物理量を求めることができる		
		4週	層流, 乱流①	層流と乱流における速度分布を理解し, 求めることができる		
		5週	層流, 乱流②	層流と乱流における圧力損失を理解し, 求めることができる		
		6週	損失のある管路の流れや助走距離	助走区間における流れの発達を理解し, 助走距離を求めることができる		
		7週	管路における各種損失	管路における各種損失を理解し, それらを求めることができる		
		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.		
	2ndQ	9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なかを理解できる		
		10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		
		11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		
		12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		
		13週	次元解析と相似法則①	次元解析および相似法則を理解し, その法則の応用ができる		
		14週	次元解析と相似法則②	次元解析および相似法則を理解し, その法則の応用ができる		
		15週	期末試験	9-11週の授業内容について, 期末試験を受けて, 授業内容の理解度を確認する.		

		16週	テスト返却と解説	試験結果から理解度の確認と誤解や不足する知識や考え方等を確認する。
--	--	-----	----------	-----------------------------------

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	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
				オイラーの運動方程式を説明できる。	4	前1,前2,前3
				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
				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11,前12
				層流と乱流の違いを説明できる。	4	前4,前5
				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。	4	前4,前5
				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。	4	前5,前6,前7
				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。	4	前5,前6,前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9,前10
				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9,前10
				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9,前10
				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2,前3,前5

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