

有明工業高等専門学校		開講年度	平成29年度 (2017年度)		授業科目	水力学
科目基礎情報						
科目番号	0024		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	機械工学科		対象学年		4	
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）					
担当教員	坪根 弘明					
到達目標						
1. 流体の物理的性質, 静止流体の静力学を理解し, 説明できる. 2. 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. 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	流体の物理的性質, 静止流体の静力学を理解し, 正しい語句を使用して詳細に説明できる.		流体の物理的性質, 静止流体の静力学を理解し, 説明できる.		流体の物理的性質, 静止流体の静力学を理解していない. あるいは説明できない.	
評価項目2	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, 管路の抵抗に関してどのような応用例でも正しく計算できる.		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, 管路の抵抗に関する事例を計算できる.		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						
学習教育到達目標 B-1						
教育方法等						
概要	水力学は機械工学の基礎科目であり, 一次元流れの力学である. 静止または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) 流体の物理的性質, 2) 静止流体の静力学, 3) 流体運動の基礎理論, 4) 粘性とエネルギー損失, 5) 管路の抵抗について学ぶ. 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	3年次までの数学や物理の知識を有することが望ましい.					
授業計画						
		週	授業内容		週ごとの到達目標	
前期	1stQ	1週	流体力学の歴史や性質		流体力学の歴史や性質を理解することができる	
		2週	密度, 比重量, 比重		密度, 比重量, 比重を理解し, 求めることができる	
		3週	圧力		絶対圧, ゲージ圧, 真空圧を理解し, 求めることができる	
		4週	圧縮率, 体積弾性係数		圧縮率と体積弾性係数を理解し, 求めることができる	
		5週	粘度, 動粘度		粘度と動粘度を理解し, 求めることができる	
		6週	パスカルの原理, オイラーの平衡方程式		パスカルの原理, オイラーの平衡方程式を理解し, 静止流体の圧力変化を求めることができる	
		7週	圧力の単位, マノメータ		圧力の単位, マノメータの原理を理解し, 圧力を求めることができる	
		8週	【前期中間試験】			
	2ndQ	9週	静止流体中の物体に作用する力		静止流体中の物体に作用する力とその作用点を理解し, それらを求めることができる	
		10週	液体を入れた容器の運動 (直線)		液体を入れた容器の運動 (直線)を理解し, 容器内の圧力を求めることができる	
		11週	液体を入れた容器の運動 (回転)		液体を入れた容器の運動 (回転)を理解し, 容器内の圧力を求めることができる	
		12週	アルキメデスの原理		アルキメデスの原理を理解し, 浮揚体の安定性の判定ができる	
		13週	流れの運動		流れの運動を理解する	
		14週	流線, 流れの道筋, 流管		流線, 流れの道筋, 流管を理解する	
		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		一次元流れの連続の式を理解する	
		2週	噴流の空気中での運動状態		噴流の空気中での運動状態量を求めることができる	
		3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	
		4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	
		5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	
		6週	循環および渦度①		循環および渦度を理解し, それらを求めることができる	

		7週	循環および渦度②	循環および渦度を理解し、それらを求めることができる
		8週	【後期中間試験】	
	4thQ	9週	粘性、レイノルズ数	粘性やせん断応力、レイノルズ数を理解し、応用できる
		10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
		11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
		12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
		13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
		14週	複合管路における流量	複合管路における流量を理解し、それら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	流体の定義と力学的な取り扱い方を理解し、適用できる。	4	前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。	4	前1,前4,前5
				圧縮性流体と非圧縮性流体の違いを説明できる。	4	前2
				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。	4	前2
				絶対圧力およびゲージ圧力を説明できる。	4	前3,前7
				パスカルの原理を説明できる。	4	前3,前6
				液柱計やマンومترを用いた圧力計測について問題を解くことができる。	4	前7
				平面や曲面に作用する全圧力および圧力中心を計算できる。	4	前9,前10,前11
				物体に作用する浮力を計算できる。	4	前9,前12
				定常流と非定常流の違いを説明できる。	4	前13
				流線と流管の定義を説明できる。	4	前14
				質量保存則と連続の式を説明できる。	4	後1
				連続の式を理解し、諸問題の流速と流量を計算できる。	4	後1
				オイラーの運動方程式を説明できる。	4	後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	後3,後4,後5
				ピトー管、ベンチュリー管、オリフィスを用いた流量や流速の測定原理を説明できる。	4	後4,後5
				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	
				層流と乱流の違いを説明できる。	4	後9,後10,後11
				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	後9,後10,後11
				円管内層流および円管内乱流の速度分布を説明できる。	4	後10,後11
				ハーゲン・ポアズイユの法則を説明できる。	4	後10,後11
				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	後12
				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	後12
				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。	2	前3

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