

鶴岡工業高等専門学校		開講年度	令和03年度 (2021年度)		授業科目	水力学
科目基礎情報						
科目番号	0080		科目区分	専門 / 必修		
授業形態	講義		単位の種別と単位数	履修単位: 2		
開設学科	創造工学科（機械コース）		対象学年	4		
開設期	通年		週時間数	2		
教科書/教材	水力学（基礎と演習） 北川 能 監修 パワー社					
担当教員	白砂 絹和					
到達目標						
静止した流体に働く力を理解し、説明できる。 流体の運動を理解し、説明できる。 流れの損失を理解し、説明できる。 流れの中に置かれた物体に作用する流体力を理解し、説明できる。						
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	静止した流体に働く力を理解し説明でき、各種の法則を導出できる。		静止した流体に働く力を理解し、数式を用いた計算に適用できる。		左記ができない。	
評価項目2	流体の運動の数学的表現を理解し説明でき、各種保存則を導出できる。		流体の各種保存則（連続の式、エネルギー式、運動方程式）を理解し、流れの計算に適用できる。		左記ができない。	
評価項目3	流れの損失を理解し説明でき、管路の流れの解析に適用できる。また、物体に作用する流体力と相似則を理解し説明でき、流体力解析に適用できる。		流れの損失を理解し、管路の圧力損失、速度および流量計算に適用できる。また、物体に作用する流体力を理解し、抗力および揚力を計算できる。		左記ができない。	
学科の到達目標項目との関係						
(D) 専門分野の知識と情報技術を身につける。						
教育方法等						
概要	連続体力学としての流体の運動（静止状態も含む）の取り扱いを学び、流体の持つエネルギー、圧力、せん断力、流体損失を理解する。また流体計測への応用原理を理解する。					
授業の進め方・方法	教科書の読解、内容の解説、例題の演習、演習問題の解説にて進める。前期は遠隔授業によるe-ラーニング形式。評価は前期後期各50％、それぞれ中間試験35％、期末試験35％、提出物30％で行う。					
注意点	とくになし。					
事前・事後学習、オフィスアワー						
【オフィスアワー】授業日の16:00-17:00、ほか随時。ただし試験前日、レポート提出日の前日は対応しない。遠隔授業中はTeamsで対応。						
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	流体の性質－ 1		流体の基礎的性質を理解し説明または計算ができる	
		2週	流体の性質－ 2		平板間に働く粘性力を理解し説明または計算ができる	
		3週	流体静力学－ 1		圧力とパスカルの原理を理解し説明または計算ができる	
		4週	流体静力学－ 2		圧力計の原理と構造を理解し説明または計算ができる	
		5週	流体静力学－ 3		平板に作用する静止流体の力を理解し説明または計算ができる	
		6週	流体静力学－ 4		浮力や容器内の流体の加速力を理解し説明または計算ができる	
		7週	前期中間試験		1回から6回目の内容を理解し説明または計算ができる（小テスト、レポートに変更する場合あり）	
		8週	連続の式－ 1		連続の式を理解し説明できる	
	2ndQ	9週	連続の式－ 2		流路内の速度分布を理解し説明または計算ができる	
		10週	連続の式－ 3		8回と9回目の内容を理解し説明または計算ができる	
		11週	ベルヌーイの定理とその応用－ 1		ベルヌーイの定理を理解し説明または計算ができる	
		12週	ベルヌーイの定理とその応用－ 2		流路内のエネルギーバランスを理解し説明または計算ができる	
		13週	ベルヌーイの定理とその応用－ 3		トリチェリーの定理の内容を理解し説明または計算ができる	
		14週	ベルヌーイの定理とその応用－ 4		11回から13回目の内容を理解し説明または計算ができる	
		15週	前期末試験		8回から14回目の内容を理解し説明または計算ができる	
		16週				
後期	3rdQ	1週	運動量の法則－ 1		流体の運動量を理解し説明または計算ができる	
		2週	運動量の法則－ 2		流路内の運動量変化と力の関係を理解し説明または計算ができる	
		3週	運動量の法則－ 3		流体の角運動量を理解し説明または計算ができる	
		4週	運動量の法則－ 4		散水機に働く力を理解し説明または計算ができる	

		5週	次元解析と相似則－ 1	物理量の次元と相似則に用いられる無次元式を理解し説明または計算ができる
		6週	次元解析と相似則－ 2	模擬実験で用いられる相似則を理解し説明または計算ができる
		7週	後期中間試験	後期の1回から6回目の内容を理解し説明または計算ができる
		8週	管路内の流れ－ 1	エネルギー損失を伴う管路内の流れを理解し説明または計算ができる
	4thQ	9週	管路内の流れ－ 2	種々の管摩擦係数を理解し説明または計算ができる
		10週	管路内の流れ－ 3	単純な形状の流路の摩擦損失を理解し説明または計算ができる
		11週	管路内の流れ－ 4	複雑な形状を有する流路の圧力損失を理解し説明または計算ができる
		12週	抗力と揚力－ 1	物体に働く抗力を理解し説明または計算ができる
		13週	抗力と揚力－ 2	平板や円柱に働く抗力を理解し説明または計算ができる
		14週	抗力と揚力－ 3	揚力を理解し説明または計算ができる
		15週	学年末試験	後期の8回から14回目の内容を理解し説明または計算ができる
		16週		

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	
				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	
				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	
				絶対圧力およびゲージ圧力を説明できる。	4	
				パスカルの原理を説明できる。	4	
				液柱計やマン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。	4	
				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	
				物体に作用する浮力を計算できる。	4	
				定常流と非定常流の違いを説明できる。	4	
				流線と流管の定義を説明できる。	4	
				連続の式を理解し、諸問題の流速と流量を計算できる。	4	
				オイラーの運動方程式を説明できる。	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	
				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	
				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	
				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	
				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	
				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	
				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	
				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	

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	0	30	100
基礎的能力	20	0	0	0	0	0	20
専門的能力	50	0	0	0	0	30	80
分野横断的能力	0	0	0	0	0	0	0