

佐世保工業高等専門学校		開講年度	令和06年度 (2024年度)		授業科目	水力学
科目基礎情報						
科目番号	4M2150			科目区分	専門 / 必修	
授業形態	講義			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	1	
教科書/教材	機械系教科書シリーズ15 流体の力学 坂田光雄, 坂本雅彦共著 コロナ社 流体の力学計算法 森田泰司著 東京電気大学出版局					
担当教員	中島 賢治					
到達目標						
1. 重力単位系からSI単位系への換算ができるようになる。(A-3) 2. 水深と圧力の関係、パスカルの原理、アルキメデスの原理を応用して圧力の静力学問題を解けるようになる。(A-3) 3. 連続の式を応用して一次元流れの問題を解けるようになる。(A-3) 4. ベルヌーイの定理を応用して一次元流れの問題を解けるようになる。(A-3) 5. 運動量方程式、抗力と揚力の式を応用して流体が物体に及ぼす力の問題が解けるようになる。(A-3)						
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 (到達目標 1)	重力単位系からSI単位系への換算を説明できる		重力単位系からSI単位系への換算を理解できる		重力単位系からSI単位系への換算を理解できない	
評価項目2 (到達目標 2)	水深と圧力の関係、パスカルの原理、アルキメデスの原理を応用した圧力の静力学問題を説明できる		水深と圧力の関係、パスカルの原理、アルキメデスの原理を応用した圧力の静力学問題を理解できる		水深と圧力の関係、パスカルの原理、アルキメデスの原理を応用した圧力の静力学問題を理解できない	
評価項目3 (到達目標 3)	連続の式を応用した一次元流れの問題を説明できる		連続の式を応用した一次元流れの問題を理解できる		連続の式を応用した一次元流れの問題を理解できない	
評価項目4 (到達目標 4)	ベルヌーイの定理を応用した一次元流れの問題を説明できる		ベルヌーイの定理を応用した一次元流れの問題を理解できる		ベルヌーイの定理を応用した一次元流れの問題を理解できない	
評価項目5 (到達目標 5)	運動量方程式、抗力と揚力の式を応用した流体が物体に及ぼす力の問題を説明できる		運動量方程式、抗力と揚力の式を応用した流体が物体に及ぼす力の問題を理解できる		運動量方程式、抗力と揚力の式を応用した流体が物体に及ぼす力の問題を理解できない	
学科の到達目標項目との関係						
学習・教育到達度目標 A-3 JABEE b JABEE d JABEE e						
教育方法等						
概要	水力学分野における公式や定理の使い方を学ぶ。流体の基礎的な諸量, 流体の静力学, 流体の動力学, 管路内の流れ, 流量測定, 流れが物体に及ぼす作用などについて, 例題の解法と問題演習を中心にを行い, 演習を通して流体に発生する問題点を理解する。					
授業の進め方・方法	予備知識: 質量保存の法則、エネルギー保存の法則、運動量保存の法則など力学の基本法則と、高校数学(代数幾何、基礎解析、微積分)を理解し、関数電卓を使えること。 講義室: 4 M教室 授業形式: 講義と演習、事前事後学習として課題を出す。 学生が用意するもの: 教科書、ノート、電卓					
注意点	評価方法: 4回の定期試験と授業中の発表で評価する。試験成績M1, 発表点M2のとき、 $M1 \times (100 - M2) / 100 + M2$ を評点とし、60点以上が合格。四半期ごとのM2上限を一人当たり20点とする。 自己学習の指針: 授業では、問題演習を中心に解説しています。授業中の演習において、自分が解けなかった問題を自己学習でもう一度解いてみてください。解けた問題をチェックしていき、定期試験前にチェックがついていない問題を集中的に勉強してください。					
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	重力単位系と国際単位系		国際単位系の利点を説明できる。	
		2週	密度と比重		流体の性質を表す密度と比重の定義と単位を説明できる。	
		3週	圧縮性と粘性、気体の状態方程式		流体の圧縮性と粘性について意味を説明できる。	
		4週	絶対圧とゲージ圧、水深と圧力の関係		絶対圧力およびゲージ圧力を説明できる。	
		5週	液柱計マノメータとブルドン管圧力計		液柱計マノメータとブルドン管圧力計の計測原理を説明できる。	
		6週	パスカルの原理と油圧機械		パスカルの原理を説明できる。	
		7週	平面壁および曲面壁に働く液圧による力		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。	
		8週	前期中間試験			
	2ndQ	9週	浮力および浮揚体の安定性		物体に作用する浮力を計算できる。	
		10週	層流と乱流、レイノルズの実験		層流と乱流の違い、レイノルズ数を説明できる。	
		11週	定常流れ、連続の法則		連続の式を用いて流速と流量を計算できる。	
		12週	ベルヌーイの定理		ベルヌーイの定理の意味を説明できる。	
		13週	ベルヌーイの定理 (一次元流れ)		ベルヌーイの定理を使って一次元流れの計算問題を解ける。	
		14週	ベルヌーイの定理 (分岐流れ)		ベルヌーイの定理を使って分岐流れの計算問題を解ける。	
		15週	トリチェリの定理、総合問題演習		トリチェリの定理が説明できる。	

		16週	前期定期試験	
後期	3rdQ	1週	粘性摩擦と直管の損失	ムーディ線図や各種近似式を用いて管摩擦係数を計算できる。
		2週	管路の形状変化による損失	拡大・縮小管、曲り管、弁などの管路要素の損失を計算できる。
		3週	諸損失を含んだ計算 その1	単純な管路構成において損失を含む一次元流れ計算ができる。
		4週	諸損失を含んだ計算 その2	複雑な管路構成において損失を含む一次元流れ計算ができる。
		5週	ポンプ全揚程、タービン仕事、動力	管路にポンプやタービンを含む場合の全揚程を計算できる。
		6週	各種機械要素の効率を考慮した必要動力の計算	ポンプ、モーター、継手の効率を考慮して揚水動力を計算できる。
		7週	管路内の流れに関する総合問題演習	ベルヌーイの定理に関する総合的な問題が解ける。
		8週	後期中間試験	
	4thQ	9週	ポンプを含む管路の設計（1）九州トリシマ	ポンプを含む管路の設計ができる。
		10週	ポンプを含む管路の設計（2）九州トリシマ	ポンプを含む管路の設計ができる。
		11週	噴流が平板に及ぼす力	噴流が平板に及ぼす力を計算できる。
		12週	噴流が曲面に及ぼす力	噴流が曲面に及ぼす力を計算できる。
		13週	発電用水車の動力	噴流が水車に及ぼす力と動力を計算できる。
		14週	ジェットエンジンの原理と推力の計算	ジェットエンジンの原理を説明できる。
		15週	流れの中の物体に発生する抗力と揚力	流れの中の物体に発生する抗力と揚力を計算できる。
		16週	後期期末試験	

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	80	20	0	0	0	0	100
基礎的能力	0	10	0	0	0	0	10
専門的能力	80	0	0	0	0	0	80
分野横断的能力	0	10	0	0	0	0	10