

北九州工業高等専門学校		開講年度	平成31年度 (2019年度)		授業科目	水力学
科目基礎情報						
科目番号	0053		科目区分	専門 / 必修		
授業形態	授業		単位の種別と単位数	履修単位: 2		
開設学科	生産デザイン工学科 (知能ロボットシステムコース)		対象学年	4		
開設期	通年		週時間数	2		
教科書/教材	「学生のための流体力学入門」 利光 和彦, 菊川 裕規, 早水 庸隆, 櫻村 秀男, 安信 強, 高尾 学(パワー社)					
担当教員	安信 強					
到達目標						
1. 流体の性質を表す各種物理量の定義と単位、絶対圧力とゲージ圧力を説明できる。 2. パスカルの原理と液柱計の原理を説明できる。 3. 平面や曲面に作用する全圧力と圧力中心、物体に作用する浮力を計算できる。 4. 連続の式を用いて流速と流量を計算できる。						
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	各種物理量の定義と単位、圧力の原理を理解し、計算できる。		各種物理量の定義と単位、圧力について授業で教えた内容をもとに計算できる。		各種物理量の定義と単位、圧力の原理を理解できず、計算できない。	
評価項目2	パスカル等の原理を理解し、計算できる。		パスカル等の原理について授業で教えた内容をもとに計算できる。		パスカル等の原理を理解できず、計算できない。	
評価項目3	全圧力と圧力中心、浮力、流速と流量等の原理を理解し、計算できる。		全圧力と圧力中心、浮力、流速と流量等について授業で教えた内容をもとに計算できる。		全圧力と圧力中心、浮力、流速と流量等の原理を理解できず、計算できない。	
学科の到達目標項目との関係						
準学士課程の教育目標 A① 数学・物理・化学などの自然科学、情報技術に関する基礎を理解できる。 準学士課程の教育目標 B① 専門分野における工学の基礎を理解できる。 専攻科課程教育目標、JABEE学習教育到達目標 SA① 数学・物理・化学などの自然科学、情報技術に関する共通基礎を理解できる。 専攻科課程教育目標、JABEE学習教育到達目標 SB① 共通基礎知識を用いて、専攻分野における設計・製作・評価・改良など生産に関わる専門工学の基礎を理解できる。						
教育方法等						
概要	流れを一次元的に取り扱い、これに実験的要素を加味して体系化した学問が水力学である。この授業では、水力学の中でも特に流体の流れを解析的に取り扱う上で重要となる流体の基本的性質と静止流体の力学を総括的に学び、さらに、流体運動の基礎について学ぶことを目的とする。					
授業の進め方・方法	流体解析の導入にあたるため、講義に絵や図などを用いて理解を深めさせる。また、理解度や思考力の向上を目的に、多くの例題の解説や演習問題を実施する。					
注意点	力学に関する基本的な知識が必要である。授業内容の理解に努めること。また、授業の後半で演習を行うので、電卓を持参すること。					
授業計画						
		週	授業内容		週ごとの到達目標	
前期	1stQ	1週	1. 総論 水力学と流体力学、単位と単位系 完全気体の性質		単位と単位系、完全気体の性質が説明できる。	
		2週	2. 流体の物理的性質 流体の密度、比重および粘度、 圧縮率、体積弾性係数、表面張力		流体の物理的性質が説明でき、計算できる。	
		3週	2. 流体の物理的性質 流体の密度、比重および粘度、 圧縮率、体積弾性係数、表面張力		流体の物理的性質が説明でき、計算できる。	
		4週	3. 静止流体における圧力変化 静止流体中の圧力、絶対圧力とゲージ圧力 圧力の伝達(パスカルの原理)、液柱計による圧力計測		流静止流体における圧力変化が説明でき、計算できる。	
		5週	3. 静止流体における圧力変化 静止流体中の圧力、パスカルの原理、液柱計		流静止流体における圧力変化が説明でき、計算できる。	
		6週	3. 静止流体における圧力変化 静止流体中の圧力、パスカルの原理、液柱計		流静止流体における圧力変化が説明でき、計算できる。	
		7週	3. 静止流体における圧力変化 静止流体中の圧力、パスカルの原理、液柱計		流静止流体における圧力変化が説明でき、計算できる。	
		8週	前期中間試験			
	2ndQ	9週	4. 浮力 アルキメデスの原理、浮揚体と浮揚体の安定性		浮力の原理が説明でき、計算できる。	
		10週	4. 浮力 アルキメデスの原理、浮揚体と浮揚体の安定性		浮力の原理が説明でき、計算できる。	
		11週	5. 壁面に及ぼす液体の力 平面壁に作用する全圧力、圧力の中心		壁面に及ぼす液体の力が説明でき、計算できる。	
		12週	5. 壁面に及ぼす液体の力 平面壁に作用する全圧力、圧力の中心		壁面に及ぼす液体の力が説明でき、計算できる。	
		13週	5. 壁面に及ぼす液体の力 平面壁に作用する全圧力、圧力の中心		壁面に及ぼす液体の力が説明でき、計算できる。	
		14週	5. 壁面に及ぼす液体の力 平面壁に作用する全圧力、圧力の中心		壁面に及ぼす液体の力が説明でき、計算できる。	
		15週	5. 壁面に及ぼす液体の力 平面壁に作用する全圧力、圧力の中心		壁面に及ぼす液体の力が説明でき、計算できる。	
		16週	期末試験			

後期	3rdQ	1週	6. 流体静力学の基礎式 基礎式の導出 相対的静止と強制うず運動	流体静力学の基礎式が説明でき、計算できる。
		2週	6. 流体静力学の基礎式 基礎式の導出 相対的静止と強制うず運動	流体静力学の基礎式が説明でき、計算できる。
		3週	6. 流体静力学の基礎式 基礎式の導出 相対的静止と強制うず運動	流体静力学の基礎式が説明でき、計算できる。
		4週	6. 流体静力学の基礎式 基礎式の導出 相対的静止と強制うず運動	流体静力学の基礎式が説明でき、計算できる。
		5週	7. 流れの状態 層流・乱流と定常流・非定常流 流線・流跡線・流脈線	流れの状態とレイノルズ数が説明でき、計算できる。
		6週	7. 流れの状態 層流・乱流と定常流・非定常流 流線・流跡線・流脈線	流れの状態とレイノルズ数が説明でき、計算できる。
		7週	7. 流れの状態 層流・乱流と定常流・非定常流 流線・流跡線・流脈線	流れの状態とレイノルズ数が説明でき、計算できる。
		8週	中間試験	
	4thQ	9週	8. 質量保存の法則 連続の式の導出および流速と流量の計算	質量保存の法則が説明でき、流速と流量を計算できる。
		10週	8. 質量保存の法則 連続の式の導出および流速と流量の計算	質量保存の法則が説明でき、流速と流量を計算できる。
		11週	8. 質量保存の法則 連続の式の導出および流速と流量の計算	質量保存の法則が説明でき、流速と流量を計算できる。
		12週	9. エネルギー保存の法則 法則の意味、ベルヌーイの定理を使用した基礎な計算	エネルギー保存の法則が説明でき、法則を使った計算ができる。
		13週	9. エネルギー保存の法則 法則の意味、ベルヌーイの定理を使用した基礎な計算	エネルギー保存の法則が説明でき、法則を使った計算ができる。
		14週	9. エネルギー保存の法則 法則の意味、ベルヌーイの定理を使用した基礎な計算	エネルギー保存の法則が説明でき、法則を使った計算ができる。
		15週	9. エネルギー保存の法則 法則の意味、ベルヌーイの定理を使用した基礎な計算	エネルギー保存の法則が説明でき、法則を使った計算ができる。
		16週	定期試験	

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。	3	
				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	
				液柱計やマンオ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。	3	
				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。	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	
				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。	3	
				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	演習問題およびレポート等	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	10	30
専門的能力	50	0	0	0	0	20	70
分野横断的能力	0	0	0	0	0	0	0