

奈良工業高等専門学校		開講年度	令和03年度 (2021年度)		授業科目	流体力学演習	
科目基礎情報							
科目番号		0087		科目区分	専門 / 必修		
授業形態		演習		単位の種別と単位数	履修単位: 1		
開設学科		機械工学科		対象学年	5		
開設期		前期		週時間数	2		
教科書/教材		〔教科書〕「教科書名：機械系教科書シリーズ 1 5 流体の力学」, 出版社 コロナ社, 著者 坂田光雄・坂本雅彦/〔補助教材・参考書〕「演習 水力学」 生井武文校閲, 国清・木本・長尾共著, 森北出版,1982, 「JSMETextシリーズ 演習 流体力学」, 日本機械学会, 丸善出版,2012, 「演習 流体工学」, 井口・西原・横谷共著,電気書院,2010, 「基本を学ぶ 流体力学」, 藤田勝久著, 森北出版,2009					
担当教員		坂本 雅彦					
到達目標							
1.管路内流れにおける1) 流れの状態、2) 速度分布（層流・乱流）、3) 圧力損失、4) 管路諸損失 2.境界層に関する1) 概念、2) 方程式、3) はく離、4) 遷移及び5) 物体に働く抗力についての理解 3.2次元ポテンシャル流れの概念及び各種流体機械及び流体工学に関する演習							
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		円管内流れの状態及び乱流とした場合の速度分布の式を導出し、説明できる。	円管内流れが層流・乱流とした場合の速度分布の式が説明でき、計算ができる。		円管内流れの速度分布の式を説明することができない。		
評価項目2		管摩擦による損失と渦などの流れによる損失を考慮した上でベルヌーイの定理を適用して配管内流れの速度やヘッドなどを求めることができる。	管摩擦による損失と渦などの流れによる損失を考慮した上でベルヌーイの定理を適用して配管内流れの速度、圧力、ヘッドなどの計算ができる。		管摩擦による損失と渦などの流れによる損失を考慮した上でベルヌーイの定理を適用して配管内流れの速度、圧力、ヘッドなどの計算ができない。		
評価項目3		平板と翼に働く力の計算ができる。圧縮性の効果や流れの現象を説明でき、衝撃波を伴う管内流の速度や圧力の変化について説明し、計算することができる。	平板に働く力の計算ができる。圧縮性の効果や流れの現象、衝撃波を伴う管内流れの状態の変化を説明できる。		平板に働く力の計算ができる。圧縮性の効果や流れの現象、衝撃波を伴う管内流れの状態の変化を説明できる。		
評価項目4		流体機械・配管系を構成する機器の構造や流れの挙動を理解し、性能評価ができる。	流体機械内の流れを考慮してその動力や効率の計算ができる。		流体機械内の流れを考慮してその動力や効率の計算ができない。		
評価項目5		2次元ポテンシャル流れの概念を理解し、簡単な計算ができる。	2次元ポテンシャル流れの概念を理解し、簡単な計算ができる。		2次元ポテンシャル流れの概念が理解できず、計算できない。		
学科の到達目標項目との関係							
進学士課程（本科 1 ～ 5 年）学習教育目標 （2） JABEE基準 (d-2a) JABEE基準 (d-2b) システム創成工学教育プログラム学習・教育目標 D-1							
教育方法等							
概要	流体の運動である流れを力学的に取り扱う科学技術の分野は極めて広く多岐にわたっている。本講義では、4 年次の流体工学の内容をもとに、流体運動のより実現象に関する理解を深め、応用力を養う事を目的とする。						
授業の進め方・方法	ポンプや配管内の流れを対象に流体の粘性にもとづく各種損失について解説する。また、水路内の流れや波動についても解説する。さらに、流体や物体に働く力を流れの状態と関連づけながら説明する。最後に、圧縮性流体の流れについて解説する。						
注意点	関連科目： 流体工学Ⅰ、応用数学、応用物理などとの関連が深い。 学習指針： 数学的な取扱が多いが、各自の様々な経験や身近な体験を通して説明できるまで理解することが重要である。 自己学習： 到達目標を達成するためには、授業以外にも教科書の例題や演習問題を解き理解を深める必要がある。関連する図書も参考にして自学・自習をすること。 事前学習： 事前に講義資料の閲覧が可能ですが、講義中は授業に集中して受講してください。 事後展開学習： 演習問題を自分で解くことが重要です。また、不明な点があれば、教員に質問することが大事です。						
学修単位の履修上の注意							
章末問題および他に提供する各章毎の問題（プリント）を講義の説明が終了した後に各自自分で解くことが必要である。解らない場合には、教員に聞きに来るようにしてください。テストでは全く同じ問題は出さないが、同程度の問題を出すようにしています。							
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	2次元ポテンシャル流れ		2次元ポテンシャル流れの概念を理解し、簡単な流れについて速度や流量などの計算ができる。		
		2週	管路内流れ(1)		流れの状態(層流・乱流)を理解し、層流の場合の流れについて復習する。		
		3週	管路内流れ(2)		円管内流れが乱流の場合について、レイノルズ応力・対数法則及びべき乗法則を理解する。		
		4週	管路内流れ(3)		管路内流れの損失として、摩擦損失・ダーシーワイズバッハの式及びムーディー線図について理解する。		
		5週	管路内流れ(4)		管路諸損失として急拡大・縮小管、ディヒューザ、エルボ、バンド、分岐管、各種弁など生じる流れの損失について理解し、る。		

		6週	管路内流れ(5)	ポンプ配管系の損失ならびに動力の求め方について理解する。
		7週	後期中間試験	授業内容を理解し、試験問題に対して正しく解答することができる。
		8週	境界層と物体に働く力(1)	物体に働く抗力と境界層に概念・定義について理解する。
	2ndQ	9週	境界層と物体に働く力(2)	境界層に関する質量保存則、連続の式、運動量保存則を理解する。
		10週	境界層と物体に働く力(3)	境界層のはく離・遷移、乱流境界層について理解する。
		11週	境界層と物体に働く力(4)	翼の揚力と抗力について理解する。
		12週	流体力学Ⅰ・Ⅱに関する総合演習(1)	流体の物理的性質に関する演習を行い、理解を深める。
		13週	流体力学Ⅰ・Ⅱに関する総合演習(2)	静止流体の力学に関する演習を行い、理解を深める。
		14週	流体力学Ⅰ・Ⅱに関する総合演習(3)	エネルギー保存と運動量保存に関する演習を行い、理解を深める。
		15週	流体力学Ⅰ・Ⅱに関する総合演習(4)	粘性流体と次元解析、相似則に関する演習を行い、理解を深める。
		16週	学年末試験	授業内容を理解し、試験問題に対して正しく解答することができる。

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	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	演習・課題レポート点	授業態度点	合計
総合評価割合	60	20	20	100
基礎的能力	30	10	20	60
専門的能力	30	10	0	40