

苫小牧工業高等専門学校		開講年度	平成29年度 (2017年度)	授業科目	流体力学	
科目基礎情報						
科目番号	AE3600		科目区分	専門 / 選択		
授業形態	授業		単位の種別と単位数	学修単位: 2		
開設学科	環境システム工学専攻		対象学年	専1		
開設期	前期		週時間数	前期:2		
教科書/教材	笠原英司 監修 清水正之・前田昌信 共著 「図解 流体力学の学び方」 オーム社					
担当教員	見藤 歩					
到達目標						
(1)運動方程式, 連続の式の工学的・数学的理解とその応用ができる。 (2)ベルヌーイの式を理解しその応用ができる。 (3)レイノルズ数について理解できる。 (4)流れ関数, 複素ポテンシャルについて理解できる。						
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	運動方程式, 連続の式の工学的・数学的理解とその応用ができる。		運動方程式, 連続の式を用いて基礎的な計算ができる。		運動方程式, 連続の式を用いて基礎的な計算ができない。	
評価項目2	ベルヌーイの式を物理的に理解しその応用ができる。		ベルヌーイの式を問題に適用し解くことができる。		ベルヌーイの式を問題に適用し解くことができない。	
評価項目3	(4)流れ関数, 複素ポテンシャルについて理解し, 流れの解析や揚力の説明ができる。		流れ関数, 複素ポテンシャルを用いて簡単な流れを解析できる。		流れ関数, 複素ポテンシャルを用いて簡単な流れを解析できない。	
学科の到達目標項目との関係						
J A B E E 基準 1 学習・教育到達目標 (d)(1) 専門工学 (工学 (融合複合・新領域) における専門工学の内容は申請高等教育機関が規定するものとする) の知識と能力 J A B E E 基準 1 学習・教育到達目標 (e) 種々の科学, 技術および情報を利用して社会の要求を解決するためのデザイン能力 学習目標 II 創造性 専攻科の点検項目 D-4 数学, 自然科学, 情報技術および工学の基礎知識を応用し, 設計・システム系, 情報・論理系, 材料・バイオ系, 力学系, 社会技術系の工学的問題を解決できる 専攻科の点検項目 E-2 工学知識, 技術の修得を通して, 自主的・継続的に学習することができる 専攻科の点検項目 F-1 ものづくりや環境に関係する工学分野のうち, 選択した領域の専門分野の知識を持ち, 基本的な問題を解くことができる						
教育方法等						
概要	理想流体の運動を基礎方程式を用いて理解し, 説明できる。 ポテンシャル流を理解し, 解析できる。 流れの中に置かれた物体に作用する力を理解し, 説明できる。					
授業の進め方・方法	本講義では完全流体力学理論と粘性の影響を物理的に把握するとともに数学を用いて理論的に行う。 講義形式は講義および英語文献等の輪読である。					
注意点	授業中に出される演習課題に自学自習により取り組むこと。演習問題は添削後, 目標が達成されていることを確認し, 返却します。					
授業計画						
		週	授業内容	週ごとの到達目標		
前期	1stQ	1週	0.ガイダンス 1. 数学基礎の確認	本講義の意義と授業の進め方を理解する。 ベクトル演算の基本を確認する。		
		2週	2. ラグランジュの方法による基礎方程式の導出	ラグランジュの運動方程式, 連続の式を理解する。		
		3週	2. ラグランジュの方法による基礎方程式の導出2	ラグランジュの運動方程式, 連続の式を理解する。		
		4週	3. オイラーの方法による基礎方程式の導出	オイラーの運動方程式, 連続の式を理解する。		
		5週	3. オイラーの方法による基礎方程式の導出2 4. 流線, 渦度の数学的理解	オイラーの運動方程式, 連続の式を理解する。 流線, 渦度の概念を理解する。		
		6週	5. ベルヌーイの式	ベルヌーイの式が理解でき, 現象に対する適用ができる。		
		7週	6. 非圧縮性 2次元流れ解析の基礎	流れ関数, 複素ポテンシャルを理解し二次元の流れが解析できることを理解する		
		8週	6. 非圧縮性 2次元流れ解析の基礎2	流れ関数, 複素ポテンシャルを理解し二次元の流れが解析できることを理解する		
	2ndQ	9週	6. 非圧縮性 2次元流れ解析の基礎3	流れ関数, 複素ポテンシャルを理解し二次元の流れが解析できることを理解する		
		10週	7. 翼理論	完全流体理論より揚力が導かれることを理解し, 翼の性質を理解する。		
		11週	7. 翼理論2	完全流体理論より揚力が導かれることを理解し, 翼の性質を理解する。		
		12週	抗力	抗力について発生原因を理解し, 式を説明できる。		
		13週	抗力	抗力について発生原因を理解し, 式を説明できる。		
		14週	ナビエ-ストークス方程式	粘性流体を支配するナビエ-ストークス方程式を導出し, その意味を理解する。		
		15週	境界層	境界層について説明できる。		
		16週	定期試験			
モデルコアカリキュラムの学習内容及到達目標						
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	

			圧縮性流体と非圧縮性流体の違いを説明できる。	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	
			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	
			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	
			質量保存則と連続の式を説明できる。	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	
			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	
			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	
			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	
			流れの中の物体に作用する抗力および揚力について説明できる。	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	
	建設系分野	水理	連続の式について理解している。	4	
			連続の式について説明できる。	4	
			完全流体の運動方程式(Eulerの運動方程式)を説明できる。	4	
			ベルヌーイの定理を理解している。	4	
			ベルヌーイの定理の応用(ベンチュリーメータなど)の計算ができる。	4	
			層流と乱流について、説明できる。	4	
			円管内の層流の流速分布(ハーゲン・ポアズイユの法則)を理解している。	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	80	0	0	0	0	20	100
基礎的能力	0	0	0	0	0	0	0
専門的能力	80	0	0	0	0	20	100
分野横断的能力	0	0	0	0	0	0	0