

東京工業高等専門学校		開講年度	令和03年度 (2021年度)		授業科目	流体力学	
科目基礎情報							
科目番号		0147		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		前期		週時間数		2	
教科書/教材		杉山弘・松村昌典・河合秀樹・風間俊治、明解入門 流体力学(第2版)、森北出版					
担当教員		小山 幸平					
到達目標							
本授業を通じて、流体の性質、流体の流れに関する現象やその原理を理解し、実際の設計開発に適用できる応用力を身につけることを目標とする。具体的には以下の項目を到達目標とする。 (1)圧力の概念を理解し、パスカルの原理、マンノメーター、アルキメデスの原理に応用し説明することができる。 (2)一次元流れにおいて連続の式およびベルヌーイの定理を理解し、様々な工学的問題に応用し説明することができる。 (3)粘性、層流、乱流の概念を理解し、損失を考慮した管内流れの計算に応用し説明することができる。 (4)境界層の概念を理解し、様々な工学的問題に応用し説明することができる。 (5)物体に作用する抗力と揚力の概念を理解し、様々な工学的問題に応用し説明することができる。							
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	到達レベルの目安	未到達レベルの目安		
評価項目1		流体の性質を十分に理解し説明できる。	流体の性質を理解し説明できる。	流体の性質を理解できる。	流体の性質を理解できない。		
評価項目2		複雑な流れ場の計算ができ説明できる。	基本的な流れ場の計算ができる。	初歩的な流れ場の計算ができる。	流れ場の計算ができない。		
評価項目3		流れ場と流体力との相互関係がイメージでき論理的な説明ができる。	流れ場と流体力との相互関係がイメージでき説明できる。	流れ場と流体力との相互関係がイメージできる。	流れ場と流体力との相互関係がイメージできない。		
学科の到達目標項目との関係							
教育方法等							
概要	流体力学は機械工学の根幹をなす分野のひとつである。流体力学の応用例は身の回りのあらゆる領域にわたり、流体力学の理解なくしては工学問題を解決することができない。一方、流体の運動は視覚的に直接認識できないことがしばしばみられ、流体力学の理解を妨げる要因のひとつとなっている。本講義においては(1)流体力学の基礎を正しく理解できること、(2)現象を正しく定式化し工学問題を解くことができること、(3)現象を正しくイメージし説明できることに重点を置いた講義および演習を行う。						
授業の進め方・方法	指定の教科書を基本に講義を進め、必要に応じて他の専門書の内容を追加する。その際、資料は別途配布する。様々な工学問題に対する応用力を身に付けるため、演習問題を解き、解法や考え方を解説する。						
注意点	本科目は学修単位科目である。単位取得のためには、事前課題や演習課題を通じて積極的な自学自習が求められる。課題においては、解答が正解か否かのみならず、提出物としてふさわしい体裁が整っているかも評価対象とする。中間試験終了時および期末試験終了時の両方の成績が合格点に達している場合に単位を認定する。 なお、授業中に演習問題を課すので、関数電卓を持参すること。						
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	序論・流体の性質	流体力学の意義と密度や粘度など流体の物理的性質を理解できる。			
		2週	静止流体の力学(1)	静止流体中の圧力の基礎とパスカルの原理を理解し計算できる。			
		3週	静止流体の力学(2)	液柱圧力計（U字管マンノメータ、示差マンノメータ）を理解し計算できる。			
		4週	静止流体の力学(3)	平面壁に作用する力を理解し計算できる。			
		5週	流体運動の基礎・一次元流れ	流動する流体の基礎概念を理解し、連続の式を理解できる。			
		6週	ベルヌーイの定理	ベルヌーイの定理を理解できる。			
		7週	ベルヌーイの定理の応用	ピトー管、オリフィス、ベンチュリ管などによる流速・流量測定を理解し計算できる。			
		8週	中間考査	理解度の確認ができる。			
	2ndQ	9週	運動量の法則	流動する流体の運動量を理解し、衝突する噴流による現象を理解できる。			
		10週	管内の流れ(1)	直円管内流れの概念を理解し、層流、乱流を理解できる。			
		11週	管内の流れ(2)	管内流れの圧力損失と管摩擦係数を理解できる。			
		12週	管内の流れの応用	各種損失を考慮した管内流れの計算ができる。			
		13週	境界層	境界層の概念を理解できる。			
		14週	抗力	抗力の概念を理解し計算できる。			
		15週	揚力	揚力の概念を理解し計算できる。			
		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	
			液柱計やマンノ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	レポート	その他	合計
総合評価割合	70	30	0	100
基礎的能力	35	15	0	50
専門的能力	35	15	0	50
分野横断的能力	0	0	0	0