

松江工業高等専門学校		開講年度	平成30年度 (2018年度)	授業科目	流体工学2
科目基礎情報					
科目番号	0040		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: 1	
開設学科	機械工学科		対象学年	4	
開設期	後期		週時間数	1	
教科書/教材	教科書: 学生のための流体力学入門, 高尾ほか5名, パワー社演習書: 演習水力学, 国清ほか2名, 森北出版				
担当教員	高尾 学				
到達目標					
1) 「ながれ」を説明する用語(流線・定常流・流管など)を説明できる。 2) 「連続の式」が理解(意味・導出・使用)できる。節 3) 「実質加速度」が理解(意味・導出・使用)できる。 4) 「オイラーの運動方程式」が理解(意味・導出・使用)できる。 5) 「ベルヌーイの定理」が理解(意味・導出・使用)できる。 計測理論(ベンチュリ管・ピトー管・オリフィス)が理解できる。 6) 「運動量理論」が理解(意味・導出・使用)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	「ながれ」を説明する用語(流線・定常流・流管など)を説明できる。「ながれ」を説明する用語(流線・定常流・流管など)を正しく説明できる。		「ながれ」を説明する用語(流線・定常流・流管など)を説明できる。		「ながれ」を説明する用語(流線・定常流・流管など)を説明できない。
評価項目2	「連続の式」が正しく理解(意味・導出・使用)できる。		「連続の式」が理解(意味・導出・使用)できる。		「連続の式」が理解(意味・導出・使用)できない。
評価項目3	「実質加速度」が正しく理解(意味・導出・使用)できる。		「実質加速度」が理解(意味・導出・使用)できる。		「実質加速度」が理解(意味・導出・使用)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 1					
教育方法等					
概要	流体工学1(4年前期)では、静止している流体に関する力学を学んだ。 流体工学2では、「運動する流体」を学ぶ。キーワードは「流速」である。さらに、流速変化(加速度)は運動方程式により「力」を生じる。具体的には、下記を学ぶ。 流れの状態(3章1節)・・・流れの特徴・種類を学ぶ。 2) 質量保存の法則(3.2)・・・流れに1)質量保存則を適用する。 3) 流体粒子の加速度(3.3)・・・静止者が見た流れる粒子の加速度を定義。 4) 運動方程式(3.4)・・・流れに2)運動方程式を2)に適用する。 5) エネルギー保存の法則(3.5)・・・2)から3)力学的エネルギー保存則を導く。 6) 運動量の法則(3.6)・・・流れに運動方程式をマクロに適用する。 さらに、流体工学に関する技術者による特別講義を実施する。				
授業の進め方・方法	成績評価は、定期試験(中間・期末)および課題により行い、配点は以下の通りである。 中間試験: 45点 期末試験: 45点 課題: 10点 総合評価で60点以上を得た者を合格とする。				
注意点	本科目では、流体工学1の単位を取得していることを想定して講義します。したがって、流体工学が苦手な学生は、余分に予習復習が必要になる可能性があります。また、本科目は学修単位科目であり、1回の講義(90分)あたり90分以上の予習・復習をしているものとして講義・演習を進めます。 再評価試験については、総合評価で50点以上60点未満の者を対象に1回のみ実施し、その試験で70点以上を得た者を合格(最終成績60点)とみなす。試験の出題範囲は、中間・期末の全範囲である。				
授業計画					
		週	授業内容	週ごとの到達目標	
後期	3rdQ	1週	第3章 流体運動の基礎方程式、3.1流れの状態、3.1.1層流と乱流、3.1.2 定常流と非定常流 目標: 用語(流体、圧力、重力、慣性力、粘性力、流れの運動状態、理想流体、層流、乱流、遷移、レイノルズ数、下臨界レイノルズ数、定常流、一様流)を理解する。		
		2週	3.1.3 一様流と非一様流、3.1.4 一次元・二次元・三次元・軸対称流れ、3.1.5 流線・流跡線・流脈線 目標: 用語(流速、流量、一次元流れ、軸対称流れ、トレーサー(微粒子)、流線、流管、流跡線、流脈線)を理解する。		
		3週	3.2質量保存の法則、3.2.1連続の式、3.2.2オイラーの連続の方程式 目標: 流量(体積流量、質量流量)、「連続の式」を理解する。例題3-1(連)		
		4週	3.3流体粒子の加速度、3.3.1一次元流れの加速度、3.3.2三次元流れの加速度 目標: 流速(ラグランジュ表示、オイラー表示)と加速度を理解する。		
		5週	3.4運動方程式、3.4.1一次元流れのオイラーの運動方程式 目標: 完全流体(非圧縮・非粘性)に運動方程式を適用し「オイラーの運動方程式」を導出する。		
		6週	3.5エネルギー保存の法則、3.5.1ベルヌーイの定理 目標: オイラーの運動方程式を流線に沿って適用し「ベルヌーイの定理」を導出する。例題3-2(ベル)		
		7週	3.5.2ベルヌーイの定理の応用、(1)ベンチュリ管 目標: 演習3-3(ベンチュリ管)		

4thQ	8週	(2)ピトー管、(3)トリチェリの定理(小孔からの流出) 目標：例題3-4(ピトー管)、演習3-2(ピトー管)、演習3-4(オリフィス)、演習3-5(オリフィス)	
	9週	中間試験 第1回～8回までの評価試験を行う。	
	10週	3.6運動量保存の法則、3.6.1運動量の法則 目標：例題3-6(管)	
	11週	3.6.2運動量の法則の応用、(a)曲がり管に働く力、(b)平板に衝突する噴流 目標：演習3-6(管)、例題3-7(平)	
	12週	(c)曲面板に衝突する噴流、(d)噴流による推進 目標：演習3-7(曲)、例題3-8(噴流)	
	13週	3.6.3角運動量の法則、3.6.4角運動量の法則の応用、(a)散水器、 目標：角運動量の法則を理解する。例題3-9(散水)、演習3-8(散水)を解く。	
	14週	3.6.4角運動量の法則の応用、(b)反動水車、(c)遠心ポンプ 目標：角運動量の法則を理解し、問題を解く。	
	15週	期末試験 第9回～14回までの評価試験を行う。	
16週	試験の解答、まとめ 試験の解答と講義全体のまとめを行う。		

### 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	定常流と非定常流の違いを説明できる。	3	
				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。	3	
				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。	3	
				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。	3	

### 評価割合

	試験	課題	合計
総合評価割合	90	10	100
基礎的能力	0	0	0
専門的能力	90	10	100
分野横断的能力	0	0	0