

苫小牧工業高等専門学校		開講年度	令和05年度 (2023年度)	授業科目	流体工学 I
科目基礎情報					
科目番号	0019		科目区分	専門 / 必修	
授業形態	授業		単位の種別と単位数	学修単位: 2	
開設学科	創造工学科 (機械系共通科目)		対象学年	4	
開設期	前期		週時間数	2	
教科書/教材	築地徹浩 他, 流体力学 シンプルにすれば「流れ」がわかる (実教出版株式会社) / 生井武文 他, 水力学 (森北出版株式会社) ; 社団法人 日本機械学会編, JSMEテキストシリーズ 流体力学 (丸善株式会社) ; Frank M. White, Fluid Mechanics Sixth Edition (McGraw Hill)				
担当教員	小藪 栄太郎				
到達目標					
1) 連続体としての流体の捉え方, 流体の密度, 比重, 粘性, 圧縮性および表面張力が理解できる。 2) 重力場における静水圧の分布を定式化して, 様々なマンオメータを使用した圧力測定ができる。 3) レイノルズ数の定義, 層流および乱流を説明できる。 4) 流線, 流脈線, 流跡線を説明できる。 5) 定常流と非定常流などの流れの状態を理解でき, 数式を使用して流れの加速度が説明できる。 6) 一次元流れ, 二次元流れに関する連続の式, およびオイラーの運動方程式が説明できる。 7) ベルヌーイの定理を説明でき, 実際の応用について計算できる。					
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		
1 連続体としての流体の捉え方, 流体の密度, 比重, 粘性, 圧縮性および表面張力が理解できる。	連続体としての流体の捉え方, 流体の密度, 比重, 粘性, 圧縮性および表面張力が理解できる。	連続体としての流体の捉え方, 流体の密度, 比重, 粘性, 圧縮性および表面張力が理解できる。	連続体としての流体の捉え方, 流体の密度, 比重, 粘性, 圧縮性および表面張力が理解できない。		
2 重力場における静水圧の分布を定式化して, 様々なマンオメータを使用した圧力測定ができる。	重力場における静水圧の分布を定式化して, 様々なマンオメータを使用した圧力測定ができる。	重力場における静水圧の分布を定式化して, 様々なマンオメータを使用した圧力測定ができる。	重力場における静水圧の分布を定式化して, 様々なマンオメータを使用した圧力測定ができない。		
3 流線, 流脈線, 流跡線を理解し, レイノルズ数の定義, 層流および乱流を説明できる。	流線, 流脈線, 流跡線を理解し, レイノルズ数の定義, 層流および乱流を説明できる。	流線, 流脈線, 流跡線を理解し, レイノルズ数の定義, 層流および乱流を説明できる。	流線, 流脈線, 流跡線を理解し, レイノルズ数の定義, 層流および乱流を説明できない。		
4 定常流と非定常流などの流れの状態を理解でき, 数式を使用して流れの加速度が説明できる。	定常流と非定常流などの流れの状態を理解でき, 数式を使用して流れの加速度が説明できる。	定常流と非定常流などの流れの状態を理解でき, 数式を使用して流れの加速度が説明できる。	定常流と非定常流などの流れの状態を理解でき, 数式を使用して流れの加速度が説明できない。		
5 一次元流れ, 二次元流れに関する連続の式, およびオイラーの運動方程式が説明できる。	一次元流れ, 二次元流れに関する連続の式, およびオイラーの運動方程式が説明できる。	一次元流れ, 二次元流れに関する連続の式, およびオイラーの運動方程式が説明できる。	一次元流れ, 二次元流れに関する連続の式, およびオイラーの運動方程式が説明できない。		
6 ベルヌーイの定理を説明でき, 実際の応用について計算できる。	ベルヌーイの定理を説明でき, 実際の応用について計算できる。	ベルヌーイの定理を説明でき, 実際の応用について計算できる。	ベルヌーイの定理を説明でき, 実際の応用について計算できない。		
学科の到達目標項目との関係					
I 人間性 1 I 人間性 II 実践性 2 II 実践性 III 国際性 3 III 国際性 CP2 各系の工学的専門基礎知識, および実験・実習および演習・実技を通してその知識を社会実装に応用・実践できる力 5 CP2 各系の工学的専門基礎知識, および実験・実習および演習・実技を通してその知識を社会実装に応用・実践できる力 CP4 他者を理解・尊重し, 協働できるコミュニケーション能力と人間力 7 CP4 他者を理解・尊重し, 協働できるコミュニケーション能力と人間力					
教育方法等					
概要	講義は流体力学の基本原理解, および数学的定義をできるだけ丁寧に掘り下げて説明する。加えて, 「百聞は一見に如かず」という諺にあるように, 時々刻々と変化する流動現象を動画等で紹介し, 流れの不思議さ, 複雑さ, または面白さを体験してもらい, 流体力学の理解向上に努める。				
授業の進め方・方法	講義は教員による説明後, 課題を実施する。この科目は学修単位科目のため, 事前・事後学習としてほぼ毎回 Webclass でフィードバック課題を課す。その他に, 日常の授業 (30 時間) のための予習復習時間, 定期試験の準備のための勉強時間を総合し, 60 時間の自学自習時間が必要である。				
注意点	自学自習は, 講義や Webclass で配布する資料, 教科書の例題, ドリル問題, 演習問題, および課題提出によりに組み合わせること。総合評価は, 定期試験 40%, 達成度評価試験 (中間試験) 35%, 課題提出を合わせて 25% である。学業成績が 60 点未満のものに対して再試験を実施する場合がある。この場合, 達成度評価試験 35% と定期試験 40% の成績を再試験に置き換えて再評価を行い, 評価は 60 点を上限とする。				
授業の属性・履修上の区分					
<input type="checkbox"/> アクティブラーニング		<input checked="" type="checkbox"/> ICT 利用		<input checked="" type="checkbox"/> 遠隔授業対応	
<input type="checkbox"/> 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	1週	1 流体と流れの特性 1-1 流体力学と流体の性質	水力学, 流体力学, および流体工学の違いを理解できる。また流体の密度, 比重を説明できる。		
	2週	1 流体と流れの特性 1-2 流体の圧縮性と表面張力	流体の圧縮性, および表面張力を理解できる。また圧縮性流体と非圧縮性流体の違いを説明できる。		
	3週	1 流体と流れの特性 1-3 流れのとらえ方	ニュートンの粘性法則, ニュートン流体, および非ニュートン流体を説明できる。		
	4週	2 静止流体の力学 2-1 力, 応力, 圧力	絶対圧力およびゲージ圧力を説明できる。またパスカルの原理も説明できる。		
	5週	2 静止流体の力学 2-2 マノメータ	液柱計やマンオメータを用いて圧力を測定できる。		
	6週	2 静止流体の力学 2-3 全圧力と圧力中心	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。		
	7週	2 静止流体の力学 2-4 浮力と浮揚体の安定性	物体に作用する浮力を計算できる。		

2ndQ	8週	3 流れの基礎事項 3-1 流れの速度と流れる量	流れの速度と流れる量を理解でき、流れの加速度を説明できる。質量保存則と連続の式を説明できる。また連続の式を用いて流速と流量を計算できる。
	9週	3 流れの基礎事項 3-2 流れの状態	流線と流管の定義を説明できる。定常流と非定常流の違いを説明できる。レイノルズ数と臨界レイノルズ数を説明でき、層流と乱流の違いを説明できる。
	10週	3 流れの基礎事項 3-3 一次元流れの場合の基礎方程式	連続の式とオイラーの運動方程式を説明できる。
	11週	3 流れの基礎事項 3-4 二次元流れの場合の基礎方程式	二次元流れの連続の式を説明できる。
	12週	3 流れの基礎事項 3-4 二次元流れの場合の基礎方程式	二次元流れの連続の式と二次元流れのオイラーの運動方程式を説明できる。
	13週	4 ベルヌーイの定理 4-1 流体におけるエネルギー保存則	エネルギー保存則とベルヌーイの式を説明できる。
	14週	4 ベルヌーイの定理 4-2 ベルヌーイの定理1	速度ヘッド、圧力ヘッド、位置ヘッドを理解でき、管路内の流体の速度と圧力の関係をベルヌーイの式を用いて説明できる。
	15週	4 ベルヌーイの定理 4-3 ベルヌーイの定理2	ピトー管、ベンチュリー管、オリフィスを用いた流速や流量の測定原理を説明できる。
	16週	定期試験	

評価割合

	定期試験	達成度評価試験	課題	合計
総合評価割合	40	35	25	100
基礎的能力	10	10	5	25
専門的能力	30	25	20	75