

津山工業高等専門学校		開講年度	平成31年度 (2019年度)	授業科目	流体工学 I
科目基礎情報					
科目番号	0021	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	児島忠倫ほか「エース 流体の力学」(朝倉書店)				
担当教員	加藤 学				
到達目標					
学習目的: 静止流体力学・動水力学の基礎事項を理解し、これらを応用して関連した問題を解析するための基礎能力を修得する。					
到達目標: 1. 流体の性質の基礎事項および問題解決能力を身につける。 2. 静止流体力学の基礎事項および問題解析能力を身につける。 3. 動水力学に関する基礎事項および問題解析能力を身につける。 4. ベルヌーイの定理、運動量の法則に関する基礎事項および問題解析能力を身につける。					
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(可)	到達レベルの目安(不可)	
評価項目1	流体の定義と力学的な取り扱いかたを正確に説明できる。 流体の性質を表す各種物理量の定義と単位を正確に説明できる。 圧縮性流体と非圧縮性流体の違いを正確に説明できる。 ニュートンの粘性法則、非ニュートン流体を正確に説明できる。	流体の定義と力学的な取り扱いかたを説明できる。 流体の性質を表す各種物理量の定義と単位を説明できる。 圧縮性流体と非圧縮性流体の違いを説明できる。 ニュートンの粘性法則を用いて演習問題を解くことができる。	流体の定義と力学的な取り扱いかたを概ね説明できる。 流体の性質を表す各種物理量の定義と単位を説明できる。 圧縮性流体と非圧縮性流体の違いを概ね説明できる。 ニュートンの粘性法則を用いて演習問題を概ね解くことができる。	左記に達していない。	
評価項目2	絶対圧力およびゲージ圧力を説明でき、演習問題を解くことができる。 パスカルの原理を説明でき、演習問題を解くことができる。 液柱計やマンメーターを用いた圧力測定の説明ができ、演習問題を解くことができる。 平面や曲面に作用する圧力および圧力中心を計算できる。 物体に作用する浮力を説明でき、演習問題を解くことができる。	絶対圧力およびゲージ圧力の演習問題を解くことができる。 パスカルの原理の演習問題を解くことができる。 液柱計やマンメーターを用いた圧力測定の問題を解くことができる。 平面に作用する圧力および圧力中心を計算できる。 物体に作用する浮力の演習問題を解くことができる。	絶対圧力およびゲージ圧力の演習問題を概ね解くことができる。 パスカルの原理の演習問題を概ね解くことができる。 液柱計やマンメーターを用いた圧力測定の問題を概ね解くことができる。 平面に作用する圧力および圧力中心を概ね計算できる。 物体に作用する浮力の演習問題を概ね解くことができる。	左記に達していない。	
評価項目3	定常流と非定常流の違いを正確に説明できる。 流線と流管の定義を図を使って説明できる。 質量保存則と連続の式を説明でき、演習問題を解くことができる。 オイラーの運動方程式からベルヌーイの式を導出でき、説明ができる。	定常流と非定常流の違いを説明できる。 流線と流管の定義を説明できる。 連続の式を用いて流速と流量を計算できる。 オイラーの運動方程式とベルヌーイの式を説明できる。	定常流と非定常流の違いを概ね説明できる。 流線と流管の定義を概ね説明できる。 連続の式を用いて流速と流量を概ね計算できる。 オイラーの運動方程式とベルヌーイの式を概ね説明できる。	左記に達していない。	
評価項目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。 運動量の式を理解し、流体が物体に及ぼす力を計算できる。	ピトー管、ベンチュリー管、オリフィスを用いた演習問題を解くことができる。 運動量の式を用いて流体が物体に及ぼす力を計算できる。	ピトー管、ベンチュリー管、オリフィスを用いた演習問題を概ね解くことができる。 運動量の式を用いて流体が物体に及ぼす力を概ね計算できる。	左記に達していない。	
学科の到達目標項目との関係					
教育方法等					

概要	<p>一般・専門の別：専門 学習の分野：エネルギーと流れ</p> <p>必修・履修・履修選択・選択の別：必修</p> <p>基礎となる学問分野：工学/機械工学/流体工学</p> <p>学科学習目標との関連：本科目は機械工学科学習目標「(2) エネルギーと流れ，材料と構造，運動と振動，設計と生産・管理，情報と計測・制御，機械とシステムに関する専門技術分野の知識を修得し，工学現象の解析や機械の設計・製作に応用できる能力を身につける。」に相当する科目である。 技術者教育プログラムとの関連：本科目が主体とする学習・教育到達目標は「(A) 技術に関する基礎知識の深化、A-2：「材料と構造」，「運動と振動」，「エネルギーと流れ」，「情報と計測・制御」，「設計と生産・管理」，「機械とシステム」に関する専門技術分野の知識を修得し，説明できること」である。</p> <p>授業の概要：流体工学は，水その他の流体を対象に主として実験的手法により解析する水力学と理論的手法によって解明する流体力学を一つの体系にまとめたものである。できる限り数式を多用せず現象の物理的意味を明確にすることに重点を置いて解説する。</p>
授業の進め方・方法	<p>授業の方法：板書を中心に教科書に沿って授業を進め，できるだけ具体的に解説を行う。また毎回，課題を出して授業時間外での追加学習を求める。（学習教科書に載っていない項目は，課題問題を提示する。）</p> <p>成績評価方法：2回の定期試験の結果を同等に評価する（70%）。試験には教科書・ノートの持込を許可しない。授業時間外の学習成果（小テストを実施）（30%）。</p>
注意点	<p>履修上の注意：本科目は「授業時間外の学習を必修とする科目」である。1単位あたり授業時間として15単位時間開講するが，これ以外に30単位時間の学習が必修となる。これらの学習については担当教員の指示に従うこと。学年の課程修了のためには本科目の履修（欠席時間数が所定授業時間数の3分の1以下）が必須である。</p> <p>履修のアドバイス：可能な限り身近な例を挙げて解説するので，あまり細かい数式の導出にとらわれすぎず，物理的意味を深く理解するように心掛ける方が良い。</p> <p>基礎科目：基礎数学Ⅰ，Ⅱ（1年），物理Ⅰ（1），物理Ⅱ（2），工業力学（3）等 関連科目：流体工学Ⅱ（4年），熱力学Ⅰ，Ⅱ（4），流体機械（5），熱機関（5） 流体力学（専2）等</p> <p>受講上のアドバイス：予習・復習を十分にするとともに演習問題にも積極的に取り組むこと。授業時間外に復習や課題への取組を必ず行い，小テストへの準備をすること。1単位時間の半分を遅刻した場合には欠課とする。</p>

授業計画

	週	授業内容	週ごとの到達目標	
前期	1stQ	1週	ガイダンス 流体の特性とその取り扱い方 『流体の特性に関する課題』	流体の特性とその取り扱い方について説明ができる。
		2週	静止流体の力学1 〔流体に働く力と応力，圧力〕 『静止流体力学1に関する課題』	流体に働く力と応力，圧力に関する演習問題を解くことができる。
		3週	静止流体の力学2 〔重力場にある静止流体〕 『静止流体力学2に関する課題』	静止流体中に作用する圧力についての演習問題を解くことができる。
		4週	静止流体の力学3 〔相対的静止状態における力学〕 『静止流体力学3に関する課題』	相対的静止状態に関する演習問題を解くことができる。
		5週	流れとそれを表す方法1 〔流線方程式，流れを表す方法〕	流体の流動に関する定義を説明できる。
		6週	流れとそれを表す方法2 〔流体粒子の加速度，連続の式〕	連続の式に関する演習問題を解くことができる。
		7週	オイラーの運動方程式 『連続の式・オイラーの運動方程式に関する課題』	オイラーの運動方程式について説明ができる。
		8週	(前期中間試験)	
	2ndQ	9週	前期中間試験の返却と解答解説 ベルヌーイの定理1	ベルヌーイの式を使って演習問題を解くことができる。
		10週	ベルヌーイの定理2 『トリチェリの定理に関する課題』	トリチェリの定理を導出ができる。
		11週	ベルヌーイの定理3 『ベンチュリー管，ピトー管の課題』	ベンチュリー管，ピトー管についての演習問題を解くことができる。
		12週	流体の運動量 『運動量の法則に関する課題』	運動量の法則について説明ができる。
		13週	運動量の法則の応用 『運動量の法則に関する課題』	運動量の法則に関する演習問題を解くことができる。
		14週	角運動量の法則とその応用	角運動量の法則に関する演習問題を解くことができる。
		15週	(前期末試験)	
		16週	前期末試験の返却と解答解説	

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。	3	
			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。	3	
			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。	3	
			絶対圧力およびゲージ圧力を説明できる。	3	
			パスカルの原理を説明できる。	3	
			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。	3	

			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。	3	
			物体に作用する浮力を計算できる。	3	
			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	発表	相互評価	課題	ポートフォリオ	その他	合計
総合評価割合	70	0	0	30	0	0	100
基礎的能力	0	0	0	0	0	0	0
専門的能力	70	0	0	30	0	0	100
分野横断的能力	0	0	0	0	0	0	0