

旭川工業高等専門学校		開講年度	平成30年度 (2018年度)		授業科目	熱・流体工学 I	
科目基礎情報							
科目番号	0160			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: 1		
開設学科	システム制御情報工学科			対象学年	5		
開設期	前期			週時間数	前期:2		
教科書/教材	水力学(基礎と演習) (北川 能 監修 パワー社)						
担当教員	阿部 晶						
到達目標							
1. 流体の性質を理解し、静止流体の圧力および壁に及ぼす力等が計算できる。 2. ベルヌーイの定理および運動量の法則から、管路内の液体の圧力、速度、作用する力を計算できる。 3. 層流と乱流の違いを理解し、層流の管摩擦損失が計算ができる。							
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		未到達レベルの目安	
評価項目1 (A-2, D-1, D-2)	マノメータからの圧力計算、静水圧の壁に及ぼす力等の計算、圧力の中心の計算ができる。			マノメータからの圧力計算、静水圧の壁に及ぼす力等の計算ができる。		マノメータからの圧力計算、静水圧の壁に及ぼす力等の計算ができない。	
評価項目2 (A-2, D-1, D-2)	ベルヌーイの定理および運動量の法則から、管路内の液体の圧力、速度、作用する力を計算できる。			ベルヌーイの定理から、管路内の液体の圧力、速度を計算できる。		ベルヌーイの定理から、管路内の液体の圧力、速度を計算できない。	
評価項目3 (A-2, D-1, D-2)	層流と乱流の違いを理解し、層流の管摩擦損失を正確に計算できる。			層流と乱流の違いを理解し、層流の管摩擦損失を計算できる。		層流と乱流の違いを理解し、層流の管摩擦損失を計算できない。	
学科の到達目標項目との関係							
学習・教育到達度目標 システム制御情報工学科の教育目標 ② 学習・教育到達度目標 本科の教育目標 ③ JABEE A-2 JABEE D-1 JABEE D-2 JABEE基準 (d)							
教育方法等							
概要	流体静力学の基礎事項を理解し、液体を支える壁面および液体中の静止物体などにおけるつり合いの力学を学ぶ。次いで、連続の式およびベルヌーイの定理の物理的意味を理解し、管路内の液体の圧力、速度等を計算できる応用能力を養う。さらには、層流と乱流の違いを理解し、層流の管摩擦損失の求め方を学ぶ。						
授業の進め方・方法	エネルギーの伝達・変換の媒体である流体の物理的性質と運動に関する基本的な物理法則と原理について学ぶ。流体力学上の諸問題に対処できる能力を身に付けるために水力学の基礎的事項に関して講義を行う。学んだ内容の理解を確認するために宿題を課すので、翌週の授業までに提出すること。						
注意点	・教育プログラムの学習・教育到達目標の各項目の割合はA-2(20%)、D-1(60%)、D-2(20%)とする。 ・総時間数45時間 (自学自習15時間) ・自学自習時間(15時間)については、日常の授業(30時間)のための予習復習、レポート課題の解答作成時間、試験のための学習時間を総合したものとする。 ・評価については、合計点数が60点以上で単位修得となる。その場合、各到達目標項目の到達レベルが標準以上であること、教育プログラムの学習・教育到達目標の各項目を満たしたことが認められる。 ・単なる丸暗記では意味がない。流体力学の法則や諸原理について、自分の頭で考え理解する姿勢が大切である。基礎をしっかり築くことは、問題解決能力を高める上で欠かせない。						
授業計画							
		週	授業内容		週ごとの到達目標		
前期	1stQ	1週	流体静力学 (1) 流体の性質		流体の性質を説明できる。ニュートンの粘性法則を説明できる。		
		2週	(2) 静止流体内の圧力		パスカルの原理を説明できる。絶対圧力とゲージ圧力を説明できる。マノメータによる圧力測定の原理を説明できる。		
		3週	(3) 平板に作用する力		静水圧の平板に及ぼす力を計算できる。		
		4週	(4) 曲面板に作用する力 (5) 浮力		静水圧の曲面板に及ぼす力を計算できる。流体中の物体に働く浮力の計算ができる。		
		5週	連続の式		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。		
		6週	連続の式		連続の式を説明できる。連続の式を用いて流速と流量を計算できる。		
		7週	ベルヌーイの定理とその応用・次週、中間試験を実施する		エネルギー保存則とベルヌーイの式を説明できる。ベルヌーイの式とオイラーの運動方程式の違いを説明できる。		
		8週	テスト返却・ベルヌーイの定理とその応用		エネルギー保存則とベルヌーイの式を説明できる。ベルヌーイの式とオイラーの運動方程式の違いを説明できる。		
	2ndQ	9週	ベルヌーイの定理とその応用		トリチェリーの定理が説明できる。円管内の圧力および流量等が計算できる。		
		10週	ベルヌーイの定理とその応用		ピトー管、ベンチュリー管の流量、流速および圧力の計算ができる。		
		11週	運動量の法則		運動量の法則から、円管に作用する力を求めることができる。		
		12週	運動量の法則		運動量の法則から、噴流が固定平板に与える力等の基礎的問題を解くことができる。		
		13週	運動量の法則		角運動量の法則から、散水器の定常回転数を求めることができる。		
		14週	円管内の流れ		層流と乱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る。		

		15週	円管内の流れ		円管内の速度分布を説明できる．ハーゲン・ポアズイユの法則を説明できる．		
		16週	期末試験		これまで学んだ内容について，試験で確認する．		
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	
基礎的能力	自然科学	物理	力学	力学的エネルギー保存則を様々な物理量の計算に利用できる．	3		
				角運動量保存則について具体的な例を挙げて説明できる．	3		
専門的能力	分野別の専門工学	機械系分野	力学	エネルギーの意味と種類、エネルギー保存の法則を説明できる．	4	前7	
				位置エネルギーと運動エネルギーを計算できる．	4	前7	
				動力の意味を理解し、計算できる．	4	前7	
			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	前1	
				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	前1	
				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	前1	
				絶対圧力およびゲージ圧力を説明できる．	4	前2	
				パスカルの原理を説明できる．	4	前2	
				液柱計やマンومترを用いた圧力計測について問題を解くことができる．	4	前2	
				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	前3,前4	
				物体に作用する浮力を計算できる．	4	前4	
				定常流と非定常流の違いを説明できる．	4	前5	
				流線と流管の定義を説明できる．	4	前5	
				連続の式を理解し、諸問題の流速と流量を計算できる．	4	前6	
				オイラーの運動方程式を説明できる．	4	前7	
				ベルヌーイの式を理解し、流体の諸問題に適用できる．	4	前8,前9	
				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	前11,前12	
				層流と乱流の違いを説明できる．	4	前14	
				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	前14	
				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		

評価割合							
	試験	課題	相互評価	態度	ポートフォリオ	その他	合計
総合評価割合	75	25	0	0	0	0	100
基礎的能力	25	10	0	0	0	0	35
専門的能力	50	15	0	0	0	0	65
分野横断的能力	0	0	0	0	0	0	0