

福島工業高等専門学校		開講年度	令和04年度 (2022年度)	授業科目	水力学
科目基礎情報					
科目番号	0077	科目区分	専門 / 必修		
授業形態	講義	単位の種別と単位数	履修単位: 2		
開設学科	機械システム工学科	対象学年	4		
開設期	通年	週時間数	2		
教科書/教材	水力学、宮井善彦・木田輝彦・仲谷仁志、森北出版				
担当教員	高橋 章				
到達目標					
水・空気などの流体に関して、 ①圧縮性、粘性などの性質がわかる。 ②物体に作用する流体の圧力の計算ができる。 ③物体に作用する流体の粘性力の計算ができる。 ④流れの速度・流量の計算ができる。					
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	各授業項目の内容を理解し、応用できる。	各授業項目の内容を理解している。	各授業項目の内容を理解していない。		
学科の到達目標項目との関係					
学習・教育到達度目標 (B)					
教育方法等					
概要	機械工学の重要科目の1つである水力学の各内容について学習する。				
授業の進め方・方法	中間試験は50分の試験を実施する。期末試験は50分の試験を実施する。定期試験の成績を80%、小テストの成績を20%として総合的に評価し、60点以上を合格とする。				
注意点	それぞれの方程式について、成立条件を良く理解して覚える。問題に対しては、流体がどのような条件の下にあるのか、何を求めるのかを良く把握する。				
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 type="checkbox"/> ICT 利用		<input 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	1stQ	1週	流体の性質(1)	流体の密度, 比重, 比体積	
		2週	流体の性質(2)	圧縮性と粘性	
		3週	流体の性質(3)	表面張力と毛管現象	
		4週	静止流体の力学(1)	大気による圧力, 水による圧力	
		5週	静止流体の力学(2)	圧力の測定, U字管圧力計の計算	
		6週	静止流体の力学(3)	壁面に及ぼす液体の力	
		7週	前期中間試験内容の確認		
		8週	静止流体の力学(4)	浮力	
	2ndQ	9週	静止流体の力学(5)	浮揚体, メタセンタ	
		10週	水力学の重要法則(1)	連続の式	
		11週	水力学の重要法則(2)	オイラーの運動方程式	
		12週	水力学の重要法則(3)	ベルヌーイの式	
		13週	水力学の重要法則(4)	ベルヌーイの式の応用	
		14週	演習問題	浮力, 連続の式, ベルヌーイの式	
		15週	総括的な演習	これまで学習した内容を再確認する。	
		16週			
後期	3rdQ	1週	水力学の重要法則(5)	運動量の法則と応用	
		2週	水力学の重要法則(6)	角運動量の法則とトルク	
		3週	流体の回転運動(1)	強制うずと自由うず	
		4週	流体の回転運動(2)	組み合わせうず, 放射流れと自由うず	
		5週	粘性流体の流れ(1)	層流, 乱流, レイノルズ数, 管摩擦	
		6週	粘性流体の流れ(2)	層流の速度分布	
		7週	後期中間試験内容の確認		
		8週	粘性流体の流れ(3)	レイノルズ応力	
	4thQ	9週	粘性流体の流れ(4)	乱流の速度分布	
		10週	粘性流体の流れ(5)	ベルヌーイの式の拡張, ムーディ線図	
		11週	粘性流体の流れ(6)	水力勾配線とエネルギー勾配線	
		12週	粘性流体の流れ(7)	管路の断面変化に伴う損失	
		13週	粘性流体の流れ(8)	抵抗と揚力, 境界層	
		14週	演習問題	損失ヘッド, 境界層	
		15週	総括的な演習	これまで学習した内容を再確認する。	
		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	力学	力は、大きさ、向き、作用する点によって表されることを理解し、適用できる。	4	
				一点に作用する力の合成と分解を図で表現でき、合力と分力を計算できる。	4	
				一点に作用する力のつりあい条件を説明できる。	4	
				力のモーメントの意味を理解し、計算できる。	4	
				偶力の意味を理解し、偶力のモーメントを計算できる。	4	
				着力点が異なる力のつりあい条件を説明できる。	4	
				重心の意味を理解し、平板および立体の重心位置を計算できる。	4	
				速度の意味を理解し、等速直線運動における時間と変位の関係を説明できる。	4	
				加速度の意味を理解し、等加速度運動における時間と速度・変位の関係を説明できる。	4	
				運動の第一法則(慣性の法則)を説明できる。	4	
				運動の第二法則を説明でき、力、質量および加速度の関係を運動方程式で表すことができる。	4	
				運動の第三法則(作用反作用の法則)を説明できる。	4	
				周速度、角速度、回転速度の意味を理解し、計算できる。	4	
				向心加速度、向心力、遠心力の意味を理解し、計算できる。	4	
				仕事の意味を理解し、計算できる。	4	
				てこ、滑車、斜面などをを用いる場合の仕事を説明できる。	4	
				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	
				位置エネルギーと運動エネルギーを計算できる。	4	
				動力の意味を理解し、計算できる。	4	
				すべり摩擦の意味を理解し、摩擦力と摩擦係数の関係を説明できる。	4	
				運動量および運動量保存の法則を説明できる。	4	
		剛体の回転運動を運動方程式で表すことができる。	4			
		平板および立体の慣性モーメントを計算できる。	4			
		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	小テスト	相互評価	態度	ポートフォリオ	その他	合計
総合評価割合	80	20	0	0	0	0	100
基礎的能力	80	20	0	0	0	0	100
専門的能力	0	0	0	0	0	0	0
分野横断的能力	0	0	0	0	0	0	0