

八戸工業高等専門学校		開講年度	平成31年度 (2019年度)	授業科目	水理学 I (4120)	
科目基礎情報						
科目番号	3Z32		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	産業システム工学科環境都市・建築デザインコース	対象学年	3			
開設期	前期	週時間数	4			
教科書/教材	環境・都市システム系 教科書シリーズ7 水理学 / 日下部重幸、壇和秀、湯城豊勝 共著					
担当教員	南 将人					
到達目標						
水の諸特性と用語を理解し説明できること。また、次元と単位を理解すること。静水中に置かれた物体に作用する水圧を計算できること。流水が物体に及ぼす力を計算できること。流量の連続式を理解すること。連続式やベルヌーイの定理および運動量法手式を理解し利用できること。						
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			
水理学の基本用語の理解	単位、次元、密度や比重等、基本的な特性量を説明できる	次元や単位を間違わずに扱える	基本的な特性量を説明できず、誤った単位を使う			
静止状態での各種水理量の算出	静水圧、圧力測定や浮体の安定性を説明すると共に計算できる	静水圧、圧力測定、浮体の安定性を計算できる	静水圧、圧力測定、浮体の安定性を説明できず、計算ができない			
流下状態での各種水理量の算出	連続式、ベルヌーイ式、運動量方程式を説明でき、基本的な計算問題を解くことができる。	連続式、ベルヌーイ式、運動量方程式を用いて基本的な問題を解くことができる	連続式、ベルヌーイ式、運動量方程式を理解できない			
学科の到達目標項目との関係						
学習・教育到達度目標 DP3 専門知識の修得						
教育方法等						
概要	人類の歴史は四大文明の発祥地からもわかるように水と深く関わっている。水は生命を維持するために無くてはならないものであり、生活用水、農業用水、工業用水などに利用し、私たちの生活を豊かなものにしていく。しかし、時として洪水、津波、土石流などにより生命、財産を奪うこともある。水理学は河川改修、海岸堤防、上下水道、ダム、各種水利施設などにおよび、生活環境を安全で快適なものにするための学問である。本講義では、水の力学の基礎理論を学び演習を通して必要な知識を習得する。					
授業の進め方・方法	水理学の入門編である。水理学の基本的な考え方および理論について解説する。授業計画の各項目の内容について説明し、演習問題、課題により理解を深める。					
注意点	週当たり2回、週4時間の授業である。数学的な記述が多いので、基礎数学や微分積分学を理解しておく必要がある。計算問題が多いので関数電卓は必携である。演習では各自の理解度を自覚できる。適宜、ノートを集めるので1冊のノートとする事。					
授業計画						
前期	1stQ	週	授業内容	週ごとの到達目標		
		1週	水理学の必要性と連続体の概念	水理学の必要性を説明でき、連続体の概念を理解する		
		2週	水の圧縮性と粘性	圧縮性と粘性について理解し、説明できる		
		3週	その他の物理的性質	表面張力等の性質を理解すると共に、単位や次元等を理解する		
		4週	静水圧の算定方法	静水圧分部の特徴を理解すると共に、図形の図心や断面2次モーメントを用いて全水圧や作用位置を計算できる		
		5週	浮力と浮心、浮体の安定性	アルキメデスの原理を理解し、浮力・浮心、吃水を計算できる		
		6週	一次元定常流と流れを表す線	3種類の流れを表す線を理解し、基本となる1次元の流れを分類する		
		7週	連続式とエネルギー式	質量およびエネルギーを理解し、それぞれの保存則について理解して応用する		
	8週	到達度試験				
	2ndQ	9週	ベルヌーイの式と流速測定	エネルギー保存則を理解し、流速測定に応用できる。		
		10週	運動量方程式の誘導と応用	力積と運動量変化の関係を理解し、運動量方程式を誘導する		
		11週	損失ヘッドと層流と乱流の区別	レイノルズ数およびフルード数を理解し、流れの形態を分類する		
		12週	粘性と摩擦によるエネルギー減衰	流下中のエネルギー減衰の種類と原因を理解する		
		13週	層流と粘性による摩擦抵抗係数	流れの形態別に抵抗係数の算出方法を理解する		
		14週	形状変化によるエネルギー減衰	摩擦以外の形状損失によるエネルギー減衰を理解し、算出する事ができる		
		15週	オリフィス・せき・ゲート合流・分枝における水理量の計算	連続式とエネルギー保存則を応用して、各種構造物における流速と流量を算出する		
16週		到達度試験				
モデルコアカリキュラムの学習内容及到達目標						
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	自由落下、及び鉛直投射した物体の座標、速度、時間に関する計算ができる。	3	
				水平投射、及び斜方投射した物体の座標、速度、時間に関する計算ができる。	3	
				重力、抗力、張力、圧力について説明できる。	3	
				運動方程式を用いた計算ができる。	3	前6
				物体の運動エネルギーに関する計算ができる。	3	前9

				重力による位置エネルギーに関する計算ができる。	3	前9
				弾性力による位置エネルギーに関する計算ができる。	3	
				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	前9
				運動量の差が力積に等しいことを利用して、様々な物理量の計算ができる。	2	前10
				運動量保存則を様々な物理量の計算に利用できる。	3	前10
				万有引力による位置エネルギーに関する計算ができる。	3	
				力のモーメントを求めることができる。	3	前4
				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	
				重心に関する計算ができる。	3	前4
専門的能力	分野別の専門工学	建設系分野	水理	水理学で用いる単位系を説明できる。	3	前3
				静水圧の表現、強さ、作用する方向について、説明できる。	3	前4
				平面と曲面に作用する全水圧の大きさと作用点を計算できる。	3	前4
				浮力と浮体の安定を計算できる。	3	前5
				完全流体の運動方程式(Eulerの運動方程式)を説明できる。	3	前6
				連続の式を説明できる。	3	前7
				ベルヌーイの定理を説明でき、これを応用(ベンチュリーメータなど)した計算ができる。	3	前9
				運動量保存則を説明でき、これを応用した計算ができる。	3	前10
				層流と乱流について、説明できる。	3	前11,前13
				流体摩擦(レイノルズ応力、混合距離)を説明できる。	3	前12,前13

評価割合

	到達度試験	小テスト・課題	合計
総合評価割合	80	20	100
基礎的能力	0	0	0
専門的能力	80	20	100