

木更津工業高等専門学校		開講年度	平成31年度 (2019年度)		授業科目	水理学Ⅱ	
科目基礎情報							
科目番号	0105			科目区分	専門 / 必修		
授業形態	授業			単位の種別と単位数	履修単位: 1		
開設学科	環境都市工学科			対象学年	3		
開設期	後期			週時間数	2		
教科書/教材	指定教科書なし，講義資料・演習問題を適宜配布（PDF文書等のデジタルデータで配信）						
担当教員	石川 雅朗						
到達目標							
1. 流体の基礎方程式として連続式，ナビエ・ストークス方程式，ベルヌーイの定理，運動量則を理解し，流体中の物体に働く力やオリフィス・堰からの流出量が算定できる。 2. 層流と乱流の性質と流速分布の違いを理解し，壁面摩擦抵抗が水流に与える影響を説明できる。 3. 管路における種々のエネルギー損失の原理を理解し，ダルシー則を利用して流量・水頭の算出と動水勾配線・エネルギー線の図示ができる							
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	
流体の基礎方程式として連続式，ナビエ・ストークス方程式，ベルヌーイの定理，運動量則を理解し，流体中の物体に働く力やオリフィス・堰からの流出量が算定できる。	流体の基礎方程式として連続式，ナビエ・ストークス方程式，ベルヌーイの定理，運動量則を説明でき，流体中の物体に働く力やオリフィス・堰からの流出量が算定できる。			流体の基礎方程式として連続式，ナビエ・ストークス方程式，ベルヌーイの定理，運動量則を理解し，流体中の物体に働く力やオリフィス・堰からの流出量が概ね算定できる。		流体の基礎方程式として連続式，ナビエ・ストークス方程式，ベルヌーイの定理，運動量則を理解せず，流体中の物体に働く力やオリフィス・堰からの流出量が算定できない。	
層流と乱流の性質と流速分布の違いを理解し，壁面摩擦抵抗が水流に与える影響を説明できる。	層流と乱流の性質と流速分布の違いを説明でき，壁面摩擦抵抗が水流に与える影響を説明できる。			層流と乱流の性質と流速分布の違いを理解し，壁面摩擦抵抗が水流に与える影響を概ね説明できる。		層流と乱流の性質と流速分布の違いを理解せず，壁面摩擦抵抗が水流に与える影響を説明できない。	
学科の到達目標項目との関係							
教育方法等							
概要	本講義は数学，物理学の知識をもとに，静水と流水の物理学的特性について学ぶ。 キーワード：流体の物理学特性，完全流体と粘性流体，平面・曲面に作用する静水圧，流体の記述，基礎方程式（連続式，ベルヌーイの定理，運動量則，オイラー方程式，ナビエ・ストークス方程式，レイノルズ方程式），オリフィスと堰の流出，層流と乱流，粘性底層，流体力と抵抗係数，管水路，水頭表示，ダルシー・ワイスバッハの法則，ムーディー図表，動水勾配線とエネルギー線，等 関連講義：水理学Ⅱ，水理実験，生態環境工学，等						
授業の進め方・方法	授業形式：プロジェクターを用いた資料提示による説明を中心とし，問題演習を交えた授業を行う。 指定教科書：教科書は指定せず，講義資料を配布する。また，自学用の演習問題を適宜提供する。 評価方法：中間・定期試験80%，レポート課題20%。 参考書：理解度を高める・基礎固めをするための参考図書を以下に挙げる。 ・図説わかる水理学（井上和也他・学芸出版社）：平易な説明と豊富な図説で初学者の基礎固めに適している。 ・水理学の基礎（有田正光・東京電機大学出版局）：複雑な数式を用いずに要点をまとめている。 ・水理学Ⅰ（岩佐義郎他・朝倉書店）：物理的・数学的に丹念な説明と式展開を行っている。より理解を深めたい学生向け。 ・明解水理学（日野幹夫・丸善）：高度な内容の大学生向け教科書だが，意欲のある学生は是非手に取ってほしい。						
注意点	数学（偏微分・ベクトル）や物理学（特に力学）を十分に復習し，実用上苦のないようにしておくことが望ましい。						
授業計画							
		週	授業内容		週ごとの到達目標		
後期	3rdQ	1週	層流と乱流，粘性流体（1）		乱流の基礎方程式（レイノルズ方程式），層流と乱流の違いと流速分布形，分子粘性と渦粘性，粘性底層と境界層理論について学ぶ。		
		2週	層流と乱流，粘性流体（2）		乱流の基礎方程式（レイノルズ方程式），層流と乱流の違いと流速分布形，分子粘性と渦粘性，粘性底層と境界層理論について学ぶ。		
		3週	層流と乱流，粘性流体（3）		乱流の基礎方程式（レイノルズ方程式），層流と乱流の違いと流速分布形，分子粘性と渦粘性，粘性底層と境界層理論について学ぶ。		
		4週	層流と乱流，粘性流体（4）		乱流の基礎方程式（レイノルズ方程式），層流と乱流の違いと流速分布形，分子粘性と渦粘性，粘性底層と境界層理論について学ぶ。		
		5週	流体力と抵抗（1）		流体中の物体が受ける力，抵抗係数とレイノルズ数との関係，摩擦抵抗の原理について学ぶ。		
		6週	流体力と抵抗（2）		流体中の物体が受ける力，抵抗係数とレイノルズ数との関係，摩擦抵抗の原理について学ぶ。		
		7週	管路と開水路		開水路と管路の定義と違いについて学ぶ。		
		8週	後期中間試験		試験時間60分。		
	4thQ	9週	管路内の流れ（1）		管路流れの基本理論と流速分布形について学ぶ。		
		10週	管路内の流れ（2）		管路流れの基本理論と流速分布形について学ぶ。		
		11週	管路のエネルギー・水頭計算（1）		管路流れに関するエネルギーの水頭表示，ダルシー則，ムーディー図表の使い方，エネルギー線と動水勾配線の書き方について学ぶ。		
		12週	管路のエネルギー・水頭計算（2）		管路流れに関するエネルギーの水頭表示，ダルシー則，ムーディー図表の使い方，エネルギー線と動水勾配線の書き方について学ぶ。		
		13週	管路のエネルギー・水頭計算（3）		管路流れに関するエネルギーの水頭表示，ダルシー則，ムーディー図表の使い方，エネルギー線と動水勾配線の書き方について学ぶ。		
		14週	管路の設計（1）		管路サイフンの設計やポンプのエネルギー効率について学ぶ。		

		15週	管路の設計（２）	管路サイフオンの設計やポンプのエネルギー効率について学ぶ.
		16週	後期定期試験.	試験時間60分.
評価割合				
		試験	レポート	合計
総合評価割合		80	20	100
基礎的能力		30	10	40
専門的能力		30	10	40
分野横断的能力		20	0	20