

福井工業高等専門学校		開講年度	令和05年度 (2023年度)		授業科目	環境水工学
科目基礎情報						
科目番号	0033		科目区分	専門 / 選択		
授業形態	講義		単位の種別と単位数	学修単位: 2		
開設学科	環境システム工学専攻		対象学年	専2		
開設期	後期		週時間数	2		
教科書/教材	「水理学-水工学序論-」水工学研究会編（技報堂出版）；「工学基礎技術としての物理数学」（ナカニシヤ出版）					
担当教員	田安 正茂					
到達目標						
(1)流砂と河床変動の現象及び地下水の流れを理解すること。 (2)社会基盤を形成する河川と海岸における水の運動に関わる理論式と実験式を適切に選択できること。 (3)水の運動に関わる理論式と実験式に数値解析法を適用できること。 (4)現代社会で問題になっている環境水工学に関わる事柄を説明できること。						
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	
流砂と河床変動の現象及び地下水の流れ	流砂と河床変動の現象及び地下水の流れを理解し、やや複雑な問題が解ける。		流砂と河床変動の現象及び地下水の流れを理解し、基本的な問題が解ける。		流砂と河床変動の現象及び地下水の流れを理解できていない。	
河川と海岸における水の運動	河川と海岸における水の運動に関わる理論式と実験式を理解し、やや複雑な問題が解ける。		河川と海岸における水の運動に関わる理論式と実験式を理解し、基本的な問題が解ける。		河川と海岸における水の運動に関わる理論式と実験式を理解できていない。	
水の運動の数値解法	水の運動の数値解法を理解し、やや複雑な問題が解ける。		水の運動の数値解法を理解し、基本的な問題が解ける。		水の運動の数値解法を理解できていない。	
環境水工学に関わる社会問題	環境水工学に関わる社会問題を理解し、その詳細を説明できる。		環境水工学に関わる社会問題を理解し、その概要を説明できる。		環境水工学に関わる社会問題を理解できていない。	
学科の到達目標項目との関係						
JABEE JB3						
教育方法等						
概要	水理学の応用分野である流砂の水理及び地下水の流れについて学ぶ。また、水理学における数値シミュレーションを目標として、微分を差分で表すこと及び差分解の性質について学び、次に、水の流れに関する環境問題の調査研究に必要なとなる偏微分方程式の数値解析について学ぶ。この科目は、企業で上下水道工事、河川工事、海岸工事の施工を担当していた教員がその経験を活かし、実際の構造物の設計に用いられる水理学的な取り扱い方法や解析方法について、講義および演習の形式で授業を行うものである。					
授業の進め方・方法	演習問題を解くことにより、水工学における現実的な感覚を養う。本科目は学修単位科目である。従って、授業においては環境水工学に関する講義と演習を行ない、更に、授業外学修のための課題(予習復習、授業内容に関する調査・考察)を課す。この科目は大学単位科目で1単位について45時間の学習を必要とする。授業時間と同時間数の家庭学習を必要とする。					
注意点	【学習・教育目標】 環境生産システム工学プログラム：JB3（◎） 【関連科目】 水理学Ⅰ（環境都市系本科3年）、水理学Ⅱ（環境都市系本科4年）、水理学Ⅲ（環境都市系本科5年）、河川工学（環境都市系本科5年）、流域水文学(環境都市系本科5年)、海岸工学(環境都市系本科5年)、連続体力学（専攻科2年） 【評価方法】 流砂と地下水及び流れの数値シミュレーションに関する演習問題を課し、そのレポート内容で評価を行う。 【評価基準】 60点以上を合格とする。					
授業の属性・履修上の区分						
☐ アクティブラーニング		☐ ICT 利用		☐ 遠隔授業対応		☒ 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		
後期	3rdQ	1週	シラバスの説明とガイダンス、限界掃流力に関する学習	シラバスを理解し、限界掃流力に関する演習問題を解ける。		
		2週	河床形態に関する学習	河床形態に関する演習問題を解ける。		
		3週	掃流による土砂の輸送に関する学習	掃流による土砂の輸送に関する演習問題を解ける。		
		4週	浮遊による土砂の輸送に関する、河床変動に関する	浮遊による土砂の輸送に関する、河床変動に関する演習問題を解ける。		
		5週	Darcyの法則、定常な地下水の流れの基礎方程式に関する学習	Darcyの法則、定常な地下水の流れの基礎方程式に関する演習問題を解ける。		
		6週	不圧地下水の流れに関する学習	不圧地下水の流れに関する演習問題を解ける。		
		7週	被圧地下水の流れに関する学習	被圧地下水の流れに関する演習問題を解ける。		
		8週	非定常な地下水の流れの基礎方程式及び不飽和浸透流に関する学習	非定常な地下水の流れの基礎方程式及び不飽和浸透流に関する演習問題を解ける。		
	4thQ	9週	微分を使って少し先の近似値を予測するに関する学習	微分を使って少し先の近似値を予測するに関する演習ができる。		
		10週	斜め先の地点での近似値を予測するに関する学習	斜め先の地点での近似値を予測するに関する演習ができる。		
		11週	数値シミュレーションのしくみに関する学習	数値シミュレーションのしくみに関する演習ができる。		
		12週	波動方程式の数値解析に関する学習	波動方程式の数値解析に関する演習ができる。		
		13週	熱伝導方程式の数値解析に関する学習	熱伝導方程式の数値解析に関する演習ができる。		
		14週	ラプラス方程式の数値解析に関する学習	ラプラス方程式の数値解析に関する演習ができる。		
		15週	授業のふりかえり、授業アンケート			

		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
評価割合				
		演習・レポート	合計	
総合評価割合		100	100	
基礎的能力		50	50	
専門的能力		50	50	