

呉工業高等専門学校		開講年度	令和05年度 (2023年度)		授業科目	実験実習Ⅲ
科目基礎情報						
科目番号	0068		科目区分	専門 / 必修		
授業形態	実験		単位の種別と単位数	履修単位: 4		
開設学科	環境都市工学科		対象学年	3		
開設期	通年		週時間数	4		
教科書/教材	土質試験基本と手引き(公益社団法人地盤工学会)					
担当教員	重松 尚久,谷川 大輔,小堀 慈久,岩崎 祐樹					
到達目標						
1. 物理化学的な水処理方法を理解する。 2. 生物的な水処理方法を理解する。 3. 水質分析が行えるようになる。 1.土の含水比および土の湿潤状態を学ぶ。 2.土の粒度分布により土の種類や特性を学ぶ。 3.土の相対密度から土の状態と強度への影響を学ぶ。 4.土のせん断力を学ぶ。 5.土の力学試験の種類と対象土を学ぶ。 6.土の強度定数を学ぶ。 7.土のせん断時の体積変化を学ぶ。						
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	物理化学的な水処理方法を理解し、実践できる。		物理化学的な水処理方法を理解する。		物理化学的な水処理方法を理解していない。	
評価項目2	生物的な水処理方法を理解し、実践できる。		生物的な水処理方法を理解する。		生物的な水処理方法を理解していない。	
評価項目3	土の含水比および土の湿潤状態を理解し、実践できる。		土の含水比および土の湿潤状態を理解する。		土の含水比および土の湿潤状態を理解していない。	
評価項目4	土の粒度分布により土の種類や特性を理解し、実践できる。		土の粒度分布により土の種類や特性を理解する。		土の粒度分布により土の種類や特性を理解していない。	
評価項目5	土のせん断力を理解し、実践できる。		土のせん断力を理解する。		土のせん断力を理解していない。	
評価項目6	土の力学試験の種類と対象土を理解し、実践できる。		土の力学試験の種類と対象土を理解する。		土の力学試験の種類と対象土を理解していない。	
評価項目7	土の強度定数を理解し、実践できる。		土の強度定数を理解する。		土の強度定数を理解していない。	
評価項目8	土のせん断時の体積変化を理解し、実践できる。		土のせん断時の体積変化を理解する。		土のせん断時の体積変化を理解していない。	
学科の到達目標項目との関係						
学習・教育到達度目標 本科の学習・教育目標 (HC)						
教育方法等						
概要	環境工学および水環境工学に関する内容の実験と演習を行うことにより、これらに関する知見と理解を深める。本授業は進学と就職に関連する。また、進路や人間力向上に関連するトピックスを適宜、紹介する。土の試料を用いて試験により実際の強度や変形を求め、土構造物の設計に用いる土の強度定数や物理特性を求め、考察を行うことを目的とする。ここでは、土の比重、粒度分布等の物理的性質、および三軸圧縮試験、一面せん断試験、圧密試験などで土の力学的性質を求める方法を実験を通して学習する。本実習は、就職および進学の両方に関連する。					
授業の進め方・方法	クラスを8班に分け、4班ずつ実験と教室課題に分けて実施する。各実験の終了後にレポートを提出する。新型コロナウイルス対策のため、一部の実習を遠隔で実施する。クラスを6班に分けて実験を行う。各実験の終了後にレポートを提出する。					
注意点	土酸やアルカリといった劇薬を使用する。これらは直接手に触れたり目に入ったりすると危険である。まれに衣服に薬品がついた場合に、穴が空いてしまうことがあるため、作業着を着用すること。土質実験は建設構造物を安定させるための基礎地盤を設計するための重要なデータを得る基礎科目であるので、積極的に取り組むこと。					
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		
前期	1stQ	1週	概要、ガイダンス			
		2週	酸素溶解速度 土の粒度試験	水に対する酸素の溶解について理解できる。 土を工学的に分類し、材料土としての判別を行うことができる。		
		3週	酸素溶解速度 土の粒度試験	水に対する酸素の溶解について理解できる。 土を工学的に分類し、材料土としての判別を行うことができる。		
		4週	酸素消費速度 土の粒度試験	微生物による水中の酸素消費について理解できる。 土を工学的に分類し、材料土としての判別を行うことができる。		
		5週	酸素消費速度 土の粒度試験	微生物による水中の酸素消費について理解できる。 土を工学的に分類し、材料土としての判別を行うことができる。		
		6週	生物学的酸素要求量 土の液性塑性限界試験	好気性微生物による有機物分解について理解できる。 土の液性塑性について理解できる。		

後期		7週	生物学的酸素要求量 土の液性塑性限界試験	好気性微生物による有機物分解について理解できる。 土の液性塑性について理解できる。
		8週	解析方法の解説 土粒子の密度試験	酸素の溶解・消費および微生物による有機物酸化についての数値の解析方法が理解できる。 土の相対密度や保水性を調べることができる。
	2ndQ	9週	演習課題（下水処理） 土粒子の密度試験	下水処理の設計について理解できる。 土の相対密度や保水性を調べることができる。
		10週	一般細菌数 砂の最大密度・最小密度試験	一般細菌数が測定できる。 砂の最大密度・最小密度を理解できる。
		11週	一般細菌数 砂の最大密度・最小密度試験	一般細菌数が測定できる。 砂の最大密度・最小密度を理解できる。
		12週	生菌数 土の透水試験	生菌数が測定できる。 土の透水性を求め、浸透水量の計算などに役立てる。
		13週	生菌数 土の透水試験	生菌数が測定できる。 土の透水性を求め、浸透水量の計算などに役立てる。
		14週	演習課題（微生物） 土の透水試験	下水処理に関する微生物の関係性について理解できる。 土の透水性を求め、浸透水量の計算などに役立てる。
		15週	前期のまとめ	
		16週		
	3rdQ	1週	ろ過試験 力学試験について	ろ過の仕組みを理解し、ろ過装置を提案できる。
		2週	ろ過試験 突き固めによる土の締め固め試	ろ過の仕組みを理解し、ろ過装置を提案できる。 突き固め試験の試験方法を理解し、土工の施工条件の決定や管理基準をりかいできる。
		3週	凝集沈殿試験 突き固めによる土の締め固め試	凝集沈殿の仕組みを理解し、適切な試薬の注入量が提案できる。 突き固め試験の試験方法を理解し、土工の施工条件の決定や管理基準をりかいできる。
		4週	凝集沈殿試験 突き固めによる土の締め固め試	凝集沈殿の仕組みを理解し、適切な試薬の注入量が提案できる。 突き固め試験の試験方法を理解し、土工の施工条件の決定や管理基準をりかいできる。
		5週	課題演習（凝集沈殿・ろ過） 土の圧密試験	浄水場における凝集沈殿・ろ過に関する設計を理解できる。 土の圧縮性を調べ、沈下量や沈下に要する時間を推定することができる。
		6週	塩素消毒 土の圧密試験	塩素消毒による殺菌および残留塩素濃度について理解できる。 土の圧縮性を調べ、沈下量や沈下に要する時間を推定することができる。
		7週	塩素消毒 土の圧密試験	塩素消毒による殺菌および残留塩素濃度について理解できる。 土の圧縮性を調べ、沈下量や沈下に要する時間を推定することができる。
		8週	課題演習（消毒） 土の圧密試験	浄水場における消毒に関する設計を理解できる。 土の圧縮性を調べ、沈下量や沈下に要する時間を推定することができる。
	4thQ	9週	バイオメタンポテンシャル 土の一面せん断試験	嫌気性微生物による有機物分解について理解できる。 一面せん断試験の試験方法を理解し、土の強度係数を求めることができる。
		10週	バイオメタンポテンシャル 土の一面せん断試験	嫌気性微生物による有機物分解について理解できる。 一面せん断試験の試験方法を理解し、土の強度係数を求めることができる。
		11週	硝化-脱窒 土の一面せん断試験	微生物による窒素除去について理解できる。 一面せん断試験の試験方法を理解し、土の強度係数を求めることができる。
		12週	硝化-脱窒 土の一軸圧縮試験	微生物による窒素除去について理解できる。 一軸圧縮試験の試験方法を理解し、土の強度係数を求めることができる。
		13週	解析方法の解説 土の一軸圧縮試験	嫌気性微生物によるメタン生成についての解析方法が理解できる。 一軸圧縮試験の試験方法を理解し、土の強度係数を求めることができる。
		14週	課題演習（嫌気性処理） 土の一軸圧縮試験	嫌気性処理の設計について理解できる。 一軸圧縮試験の試験方法を理解し、土の強度係数を求めることができる。
		15週	後期のまとめ	
		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
基礎的能力	工学基礎	工学実験技術(各種測定方法、データ処理、考察方法)	工学実験技術(各種測定方法、データ処理、考察方法)	実験テーマの目的に沿って実験・測定結果の妥当性など実験データについて論理的な考察ができる。	3	
				実験ノートや実験レポートの記載方法に沿ってレポート作成を実践できる。	3	
				実験データを適切なグラフや図、表など用いて表現できる。	3	
				実験の考察などに必要な文献、参考資料などを収集できる。	3	

専門的能力	分野別の工学実験・実習能力	建設系分野【実験・実習能力】	建設系【実験実習】	土粒子の密度試験について理解し、器具を使って実験できる。	4	前9,前10
				液性限界・塑性限界試験について理解し、器具を使って実験できる。	4	前6,前7,前8
				粒度試験について理解し、器具を使って実験できる。	4	前2,前3,前4,前5
				透水試験について理解し、器具を使って実験できる。	4	前13,前14,前15
				突固めによる土の締固め試験について理解し、器具を使って実験できる。	4	後1,後2,後3,後4
				一軸圧縮試験について理解し、器具を使って実験できる。	4	後13,後14,後15,後16
				DO、BODに関する実験について理解し、実験ができる。	4	前9,前10,前11,前12
				pHに関する実験について理解し、実験ができる。	4	前2,前3,前13,前14

評価割合

	試験	発表	相互評価	態度	ポートフォリオ	その他	合計
総合評価割合	0	0	0	0	100	0	100
基礎的能力	0	0	0	0	0	0	0
専門的能力	0	0	0	0	100	0	100
分野横断的能力	0	0	0	0	0	0	0