香川高等専門学校	開講年度	令和04年度 (2022年度)	授業科目	工学実験・実習Ⅰ（建設環境工学コース）

科目基礎情報

科目番号	222401	科目区分	専門 / 必修
授業形態	実験	単位の種別と単位数	学修単位: 2
開設学科	創造工学専攻（建設環境工学コース）（2023年度以前入学者）	対象学年	専1
開設期	前期	週時間数	前期:6
教科書/教材	特になし。場合によっては参考図書を指示する。参考となるプリントなども配布する。		
担当教員	多川 正,向谷 光彦,柳川 竜一		

到達目標

・実験の基礎理論を理解し，測定値と解析値との比較・検討ができる。
・実験結果を分かりやすく報告書にまとめ，説明することができる。
・報告書の作成を通じて，自ら学び，考え，それを表現することができる。

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：総合１	実験に関する幅広い理論を理解し，測定値と解析値との比較・検討ができる。	実験の基礎理論を理解し，測定値と解析値との比較・検討ができる。	実験の基礎理論を理解し，測定値と解析値との比較・検討ができない。
評価項目：総合２	実験結果を丁寧に分かりやすく報告書にまとめ，簡潔に説明することができる。	実験結果を分かりやすく報告書にまとめ，説明することができる。	実験結果を分かりやすく報告書にまとめ，説明することができない。
評価項目：総合３	報告書の作成を通じて，自ら幅広く学び，深く考え，それを簡潔に表現することができる。	報告書の作成を通じて，自ら学び，考え，それを表現することができる。	報告書の作成を通じて，自ら学び，考え，それを表現することができない。
評価項目：地盤	地盤の土質定数の同定ができる。 計測した地盤形状をCADで描くことができる。	地盤の土質定数の意味が理解ができる。 計測した地盤形状を手書きで描くことができる。	地盤の土質定数の意味が理解ができない。 計測した地盤形状を手書きで描くことができない。
評価項目：排水処理	生物学的排水処理の基礎(好気的処理)を実験で検証する準備と実施、考察ができ、化学量論的に物質転換が説明できる。	生物学的排水処理の基礎(好気的処理)を理解している。	実験結果を分かりやすく報告書にまとめ，説明することができない。生物学的排水処理の基礎(好気的処理)を説明できない。
評価項目：波浪	水槽実験の分析値と微小振幅波理論の数値解析結果とを比較し，差異について合理的に説明することができる。	水槽実験の分析値と微小振幅波理論の数値解析結果とをそれぞれ出力することができる。	波の基本特性が理解できない。
評価項目：港湾	港湾施設の名称や機能を理解し、体系的に説明することができる。	港湾施設の名称や機能を理解し、それぞれ説明することができる。	港湾施設の機能を理解することができない。

学科の到達目標項目との関係

学習・教育目標 C-1 学習・教育目標 D-1 学習・教育目標 E-2

教育方法等

概要	・この科目は企業で実務を担当していた教員が、その経験を活かし、社会基盤整備に関する具体的事例を演習形式で授業を行うものである。 ・実験の基礎理論を理解し，測定値と解析値との比較・検討ができる。 ・実験結果を分かりやすく報告書にまとめ，説明することができる。 ・報告書の作成を通じて，自ら学び，考え，それを表現することができる。
授業の進め方・方法	４つのテーマについて，実験・計測を実施する。実験の「計画」，「準備」，「実施」，「整理」の全ての過程を体験させる。得られた結果はその都度レポートで提出させる。必要や事情に応じて，実験の他に演習問題やプレゼンテーションを課す。なお４つのテーマの実施順はガイダンス時に決定する。
注意点	１．原則として実験には毎回出席すること。 ２．レポートを提出期限内に提出すること。 上記１，２に不足がある場合，単位認定することができないので注意すること。

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	工学実験・実習Ⅰ（建設環境工学コース）に関するイントロダクション ガイダンス、成績評価	・実験の目的を理解し，必要な計画の立案，器材の準備，実験ができる。 ・得られた結果の検討ができる。 ・得られた成果をグラフ化するなどして，報告書にわかりやすく取りまとめることができる（プレゼンテーション含む）。
		2週	・地盤の安定性に関する実験（１） 地盤の安定性に必要な土質定数の特定，現地調査を実施する。地形情報は測量計測により実施し，CADや表計算ソフトを活用して地盤の安定性について理解する。	・地盤の土質定数の同定ができる。 ・計測した地盤形状をCADで描くことができる。
		3週	・地盤の安定性に関する実験（２）	・地盤の土質定数の同定ができる。 ・計測した地盤形状をCADで描くことができる。
		4週	・地盤の安定性に関する実験（３）	・地盤の土質定数の同定ができる。 ・計測した地盤形状をCADで描くことができる。
		5週	・地盤の安定性に関する実験（４）	・地盤の土質定数の同定ができる。 ・計測した地盤形状をCADで描くことができる。

		6週	・地盤の安定性に関する実験（５）	・地盤の土質定数の同定ができる。 ・計測した地盤形状をCADで描くことができる。
		7週	・波に関する解析および演習（１） 実験水槽を用いた実験と数値解析を行う。２つの結果を比較して，実験値と理論値の間で生じる誤差の原因などについて検討する。	・微小振幅波の特性を理解することができる。 ・水槽実験で得られた波形データ取得と分析ができる。 ・波の諸量に関するプログラムの作成ができる。
		8週	・波に関する解析及び演習（２）	・微小振幅波の特性を理解することができる。 ・水槽実験で得られた波形データ取得と分析ができる。 ・波の諸量に関するプログラムの作成ができる。
	2ndQ	9週	・港湾施設の機能や役割に関する実習（１） 海岸線に整備されている各港湾施設（防波堤・係留施設など）が高松港周辺地域においてどのように整備されているのか情報収集を行い，港湾施設としての全体機能を把握する。	・港湾施設の機能や役割を理解することができる。 ・港湾施設が港湾計画の中でどのように位置づけられるかWebGISを用いて整理・紹介できる。
		10週	・港湾施設の機能や役割に関する実習（２）	・港湾施設の機能や役割を理解することができる。 ・港湾施設が港湾計画の中でどのように位置づけられるかWebGISを用いて整理・紹介できる。
		11週	・港湾機能の機能や役割に関する実習（３）	・港湾施設の機能や役割を理解することができる。 ・港湾施設が港湾計画の中でどのように位置づけられるかWebGISを用いて整理・紹介できる。
		12週	・活性汚泥による廃水処理に関する実験（１）	・実験の内容を理解し、実験計画書を作成する。
		13週	・活性汚泥による廃水処理に関する実験（２）	・処理水質の分析には理化学分析，機器分析を用い，同時に化学分析の基本的な知識について理解する。
		14週	・活性汚泥による廃水処理に関する実験（３）	・処理水質の分析には理化学分析，機器分析を用い，同時に化学分析の基本的な知識について理解する。
		15週	・活性汚泥による廃水処理に関する実験（４）	・計画書とおりに実験を遂行し、分析、結果をとりまとめることができる。
		16週	・活性汚泥による廃水処理に関する実験（５）	・結果をとりまとめ、分解の挙動や酸素利用速度、汚泥沈降曲線、増殖収率などについて説明できる。

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)	物理、化学、情報、工学における基礎的な原理や現象を明らかにするための実験手法、実験手順について説明できる。	5	前1,前7,前8,前9,前10,前11,前12
				実験装置や測定器の操作、及び実験器具・試薬・材料の正しい取扱を身に付け、安全に実験できる。	5	前1,前7,前8,前9,前10,前11,前12
				実験データの分析、誤差解析、有効桁数の評価、整理の仕方、考察の論理性に配慮して実践できる。	5	前1,前7,前8,前9,前10,前11,前12
				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。	5	前1,前7,前8,前9,前10,前11,前12
				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。	5	前1,前7,前8,前9,前10,前11,前12
				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。	5	前1,前7,前8,前9,前10,前11,前12
				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。	5	前1,前7,前8,前9,前10,前11,前12
				実験・実習を安全性や禁止事項など配慮して実践できる。	5	前1,前7,前8,前9,前10,前11,前12
				個人・複数名での実験・実習であっても役割を意識して主体的に取り組むことができる。	5	前1,前7,前8,前9,前10,前11,前12
				共同実験における基本的ルールを把握し、実践できる。	5	前1,前7,前8,前9,前10,前11,前12
				レポートを期限内に提出できるように計画を立て、それを実践できる。	5	前1,前7,前8,前9,前10,前11,前12
専門的能力	分野別の専門工学	建設系分野	環境	水質指標を説明できる。	5	前12,前13,前14,前15,前16
				水質汚濁物の発生源と移動過程を説明でき、原単位、発生負荷を含めた計算ができる。	5	前12,前13,前14,前15,前16

				水質汚濁の防止対策・水質管理計画(施策、法規等)を説明できる。	5	前12
				物質循環と微生物の関係を説明できる。	5	前12
				下水道の役割と現状、汚水処理の種類について、説明できる。	5	前12,前13,前14,前15,前16
				下水道の基本計画と施設計画、下水道の構成を説明でき、これに関する計算ができる。	5	前12,前13,前14,前15,前16
				生物学的排水処理の基礎(好気的処理)を説明できる。	5	前12,前13,前14,前15,前16
				汚泥処理・処分について、説明できる。	5	前12,前13,前14,前15,前16
				微生物の定義(分類、構造、機能等)を説明できる。	5	前12,前13,前14,前15,前16
	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】	透水試験について理解し、器具を使って実験できる。	5	前7,前8,前9,前10,前12
				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。	5	前7,前8,前9,前10,前12
				一軸圧縮試験について理解し、器具を使って実験できる。	5	前7,前8,前9,前10,前12
				DO、BODに関する実験について理解し、実験ができる。	5	前12,前13,前14,前15,前16
				pHに関する実験について理解し、実験ができる。	5	前12,前13,前14,前15,前16

評価割合

	試験	レポート	相互評価	態度	ポートフォリオ	その他	合計
総合評価割合	0	100	0	0	0	0	100
地盤	0	34	0	0	0	0	34
海岸・港湾	0	33	0	0	0	0	33
環境	0	33	0	0	0	0	33