石川工業高等専門学校	開講年度	令和04年度 (2022年度)	授業科目	環境都市工学実験ＩＩＩ

科目基礎情報

科目番号	20435	科目区分	専門 / 必修
授業形態	実験・実習・実技	単位の種別と単位数	履修単位: 2
開設学科	環境都市工学科	対象学年	5
開設期	前期	週時間数	4
教科書/教材	教科書： 土木学会・地盤工学会編「土質試験のてびき」（土木学会），鹿島出版会「建設材料実験法」／ 教材等： 関連のプリントを配布する。 ／ 参考書： 図書館に関連図書がある。		
担当教員	福留 和人,重松 宏明,津田 誠		

到達目標

＜土質実験＞
１．一軸圧縮強度を理解し，説明できる。
２．せん断強度を理解し，説明できる。
３．土のコーン指数を理解し，説明できる。
＜水理実験＞
４．管路における損失を理解できる。
５．支配断面，常流・射流・限界流，跳水，比力，比エネルギーの関係を理解できる。
＜ＲＣ実験＞
６．鉄筋コンクリート（ＲＣ）試験体を設計できる。
７．ＲＣ試験体の作製手順を説明できる。
８．ＲＣ試験体の曲げ載荷試験の手順を説明できる。
９．ＲＣ試験体の曲げ載荷試験結果を整理し，考察できる。
＜鋼構造実験＞
１０．はりの曲げ変形と応力分布を説明できる。
１１．鋼製ラーメンの変形と応力分布を説明できる。
１２．座屈について説明できる。

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
到達目標 項目1	一軸圧縮強度を理解し，説明できる。	一軸圧縮強度を概ね理解し，基本的な説明ができる。	一軸圧縮強度を理解しておらず，基本的な説明もできない。
到達目標 項目2	せん断強度を理解し，説明できる。	せん断強度を概ね理解し，基本的な説明ができる。	せん断強度を理解しておらず，基本的な説明もできない。
到達目標 項目3	土のコーン指数を理解し，説明できる。	土のコーン指数を概ね理解し，基本的な説明ができる。	土のコーン指数を理解しておらず，基本的な説明もできない。
到達目標 項目4	管路における損失を理解できる。	管路における損失を概ね理解できる。	管路における損失を理解できない。
到達目標 項目5	支配断面，常流・射流・限界流，跳水，比力，比エネルギーの関係を理解できる。	支配断面，常流・射流・限界流，跳水，比力，比エネルギーの関係を概ね理解できる。	支配断面，常流・射流・限界流，跳水，比力，比エネルギーの関係を理解できない。
到達目標 項目6	鉄筋コンクリート（ＲＣ）試験体を設計できる。	鉄筋コンクリート鉄筋コンクリート（ＲＣ）試験体を概ね設計できる。	鉄筋コンクリート（ＲＣ）試験体を設計できない。
到達目標 項目7	ＲＣ試験体の作製手順を説明できる。	ＲＣ試験体の作製手順を概ね説明できる。	ＲＣ試験体の作製手順を説明できない。
到達目標 項目8	ＲＣ試験体の曲げ載荷試験の手順を説明できる。	ＲＣ試験体の曲げ載荷試験の手順を概ね説明できる。	ＲＣ試験体の曲げ載荷試験の手順を説明できない。
到達目標 項目9	ＲＣ試験体の曲げ載荷試験結果を整理し，考察できる。	ＲＣ試験体の曲げ載荷試験結果を整理し，概ね考察できる。	ＲＣ試験体の曲げ載荷試験結果を整理し，考察できない。
到達目標 項目10	はりの曲げ変形と応力分布を説明できる。	はりの曲げ変形と応力分布を概ね説明できる。	はりの曲げ変形と応力分布を説明できない。
到達目標 項目11	鋼製ラーメンの変形と応力分布を説明できる。	鋼製ラーメンの変形と応力分布を概ね説明できる。	鋼製ラーメンの変形と応力分布を説明できない。
到達目標 項目12	座屈について説明できる。	座屈について概ね説明できる。	座屈について説明できない。

学科の到達目標項目との関係

本科学習目標 1 本科学習目標 2
創造工学プログラム B1専門(土木工学)

教育方法等

概要	土木構造物の設計を行うためには，周辺の環境条件，使用する材料の性質などを十分に把握しておく必要がある。これらはすべて実験によって求められる。授業では，これまでの講義で修得してきた内容を室内実験を通して確認し，それぞれの分野における基礎知識をさらに深め，ものづくりや課題の解決に取り組むことができる能力を身に付けることを目的としている。 この科目は企業で施工管理、コンクリートの品質管理を担当していた教員が，その経験を活かし，コンクリート材料に関する試験を実施するにあたっての留意点等について実験を通して教授するものである。
授業の進め方・方法	【事前事後学習など】レポートの提出期限を守ること。 レポートはわかりやすく丁寧にまとめること。 【関連科目】土質力学Ⅰ・Ⅱ，地盤工学，水理学Ⅰ・Ⅱ，鋼構造学Ⅰ，コンクリート構造学Ⅰ・Ⅱ，コンクリート工学 【MCC 対応】 VI-F 建設系分野（実験・実習能力）
注意点	・関数電卓を持参すること。 ・実験にふさわしい服装で，積極的に取り組むこと。 ・実験の内容を事前に教科書やノートなどで予習しておくこと。 ・実験器具の取り扱いには十分注意し，教官・技官の指示を守ること。 【評価方法・評価基準】 レポート提出（70%），実験に対する取り組み（30%） 評価基準として，60点以上を合格とする。

テスト

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	土質実験(1)A　RC実験(1)B	鉄筋コンクリート供試体を設計できる。 一軸圧縮強度を理解し，説明できる。
		2週	水理実験(1)B　鋼構造実験(1)A	はりの曲げ変形と応力分布が説明できる。 常流・射流の遷移を理解して説明できる．管路の損失を理解して説明できる.
		3週	水理実験(1)A　鋼構造実験(1)B	はりの曲げ変形と応力分布が説明できる。 常流・射流の遷移を理解して説明できる．管路の損失を理解して説明できる.
		4週	土質実験(1)B　RC実験(1)A	鉄筋コンクリート供試体を設計できる。 一軸圧縮強度を理解し，説明できる。
		5週	土質実験(2)A　RC実験(2)B	鉄筋コンクリート供試体の作製手順を説明できる。 せん断強度を理解し，説明できる。
		6週	水理実験(2)B　鋼構造実験(2)A	鋼製ラーメンの変形と応力分布が説明できる。 常流・射流の遷移を理解して説明できる．管路の損失を理解して説明できる.
		7週	水理実験(2)A　鋼構造実験(2)B	鋼製ラーメンの変形と応力分布が説明できる。 常流・射流の遷移を理解して説明できる．管路の損失を理解して説明できる.
		8週	土質実験(2)B　RC実験(2)A	鉄筋コンクリート供試体の作製手順を説明できる。 せん断強度を理解し，説明できる。
	2ndQ	9週	土質実験(3)A　RC実験(3)B	鉄筋コンクリート供試体の載荷実験の手順の説明，結果の整理および考察ができる。 土のコーン指数を理解し，説明できる。
		10週	水理実験(3)B　鋼構造実験(3)A	座屈について説明できる。 開水路水面形を計測・解析できる
		11週	水理実験(3)A　鋼構造実験(3)B	座屈について説明できる。 開水路水面形を計測・解析できる
		12週	土質実験(3)B　RC実験(3)A	鉄筋コンクリート供試体の載荷実験の手順の説明，結果の整理および考察ができる。 土のコーン指数を理解し，説明できる。
		13週	土質実験(4)A　鋼構造実験(4)B	鋼構造物の変形と応力分布について説明できる。 一軸圧縮強度を理解し，説明できる。
		14週	土質実験(4)B　鋼構造実験(4)A	鋼構造物の変形と応力分布について説明できる。 土のコーン指数を理解し，説明できる。
		15週	前学期の復習	
		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)	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。	4	
				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。	4	
				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。	4	
				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。	4	
				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。	4	
				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。	4	
				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。	4	
				実験・実習を安全性や禁止事項など配慮して実践できる。	4	
				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。	4	
				共同実験における基本的ルールを把握し、実践できる。	4	
				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。	4	
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】	コンクリートのスランプ試験について理解し、器具を使って実験できる。	4	
				コンクリートの空気量試験について理解し、器具を使って実験できる。	4	
				コンクリートの強度試験について理解し、器具を使って実験できる。	4	
				各種構造形式(コンクリート、金属などによる)による試験体を用いた載荷実験を行い、変形の性状などを力学的な視点で観察することができる。	4	
				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	
				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	
				粒度試験について理解し、器具を使って実験できる。	4	
				透水試験について理解し、器具を使って実験できる。	4	
				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	
				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	

				層流・乱流を観測してレイノルズ数を算出できる。	4	
				各種の流量測定の方法を理解し、器具を使って実験できる。	4	
				常流・射流・跳水に関する実験について理解し、実験ができる。	4	

評価割合

	レポート	取り組み状況	合計
総合評価割合	70	30	100
基礎的能力	0	0	0
専門的能力	70	30	100
分野横断的能力	0	0	0