

群馬工業高等専門学校		開講年度	令和06年度 (2024年度)		授業科目	環境都市工学実験実習	
科目基礎情報							
科目番号	3C018			科目区分	専門 / 必修		
授業形態	実験・実習			単位の種別と単位数	履修単位: 3		
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	前期:2 後期:4		
教科書/教材							
担当教員	田中 英紀,森田 年一,堀尾 明宏,宮里 直樹						
到達目標							
1. コンクリート実験 (田中) □コンクリートの物理的性質や力学的性質を実験を通して確認することができる。 □コンクリートの物理的性質や力学的性質について理解を深め、物理的・力学的事項を定量的に算出することができる。 □所定の性質を備えたコンクリートを作ることができるような技術的な能力を身につけることができる。 2. 土質実験 (森田・堀尾) □含水比試験・土粒子の密度試験を行い、土の含水比・土粒子の密度を求めることができる。 □土の粒度試験を行い、粒径加積曲線を描くとともに粒度分布の良否について判定できる。 □液性・塑性限界試験を行い、液性限界と塑性限界を測定し塑性指数を求めることができる。 □一面せん断試験・一軸圧縮試験を行い、粘着力・内部摩擦角・一軸圧縮強度を求めることができる。 3. 測量実習 (宮里・井上) □1,2年の測量学や実習で学んだことを活かし、測量実習を通して測定データの処理についての基礎知識を身につけることができる。 □測量実習を通して実務に対応できる測量技術を習得することができる。							
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1	自然科学、基礎工学、専門工学の知識を用いて、現実の技術的課題を理解し、それを解決するための工夫ができる		自然科学、基礎工学、専門工学の知識を用いて、現実の技術的課題を理解し、それを解決するための工夫ができる		自然科学、基礎工学、専門工学の知識を用いて、現実の技術的課題を理解し、それを解決するための工夫ができない		
評価項目2	実験・実習科目の修得を通じて、自主的、継続的に学習できる能力を身に付ける		実験・実習科目の修得を通じて、自主的、継続的に学習できる能力を身に付ける		実験・実習科目の修得を通じて、自主的、継続的に学習できる能力を身に付けられない		
評価項目3	設定された目標に対し、互いに連携を図りながら目標達成に向けた行動ができる		設定された目標に対し、互いに連携を図りながら目標達成に向けた行動ができる		設定された目標に対し、互いに連携を図りながら目標達成に向けた行動ができない。器具を使って実験できない。計算問題ができない。		
学科の到達目標項目との関係							
教育方法等							
概要	1. コンクリート実験 ・コンクリートの配合設計と作製、流動性や空気量、各種の強度や変形などについて実験し、算定や考察を行う。各実験とも事前に算定等の演習を行う。モデルコアカリキュラム(MCC)では、器具を使って実験できることを最低限の到達目標にしている。欠席・欠課はこれを満たさず不合格となる可能性があるので注意すること。 2. 土質実験 ・地盤の性質は、場所が少し離れただけで大きく変化してしまう。このため、物理的性質や力学的性質を把握するためには、土質試験が必須となっている。物理的性質を把握するための代表的な試験方法として、含水比試験、土粒子の密度試験、粒度試験、コンシステンシー限界試験がある。また、力学的性質を把握するための代表的な試験方法として、せん断試験（一面せん断試験、一軸圧縮試験）がある。本授業では、これらの土質試験を実際に行い、実験目的、実験方法、実験結果、結果に対する考察（座学で修得した知識・能力を最大に発揮する）をレポートにまとめ、指定期日に提出する必要がある。 3. 測量実習 ・応用測量の一つである路線測量について、設計条件で路線を設計し、これを屋外に設置する方法を身につける。測量データの処理に用いる最小二乗法について学ぶ。写真測量の基本的考え方および図解射線法等について実習し、空中写真を利用し写真測量の手法を身につける。さらに、GISによるデータの作成方法について学ぶ。						
授業の進め方・方法	○教科書・教材・参考書など 1. 教科書：3年環境工学実験実習指導書（コンクリート編） 3. 教科書：3年環境都市工学実験実習指導書（測量実習）：環境都市工学科 3. 教科書：測量：浅野繁喜・伊庭仁嗣他：実教出版 1. 参考書：コンクリート工学（I）施工新版：村田二郎、国府勝郎、辻幸和：彰国社：4-395-41090-1-3 3. 参考書：新版 測量学（上）（増補：丸安隆和：コロナ社：978-4-339-05008-0 3. 参考書：測量学（下）（増補）：丸安隆和：コロナ社：978-4-339-05008-0 2. 教科書：土質試験（基本と手引き）：地盤工学会：978-4-886-44084-6 ○その他 1. 教材：プリント類を使用する 2. プリント類の配布 3. そのほか、適宜、プリント類を配布する。						
注意点	この実験実習は「コンクリート実験（15回）」「土質実験（15回）」「測量実習（15回）」で構成されます。各実験の成績はコンクリート実験（100点満点）、土質実験（100点満点）、測量実習（100点満点）でつけて、その平均をこの科目の成績とします。 レポートの提出期限を厳守すること。期限に間に合わない場合のレポートは0点として採点する。 コンクリート実験、土質実験、測量実習の各実験15回において欠席時間数が1／4を上回った場合（4回以上休んだ場合）は、その実験の100点満点の成績を0点とする。						
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		
前期	1stQ	1週	<コンクリート> 1. ガイダンス		コンクリートの各材料の計算を行う。		
		2週	<コンクリート> 2. コンクリートの流動性の実験		コンクリートの流動性を理解する。		
		3週	<コンクリート> 3. レポート作成・提出		コンクリートの各材料計算と流動性に関するレポートを時間内に提出する。		

		4週	<コンクリート> 4. 高性能 A E 減水剤の実験・コンクリートの配合設計	コンクリートの配合設計ができ、混和剤の特徴を理解する。
		5週	<コンクリート> 5. コンクリートの配合設計	目標設計値を満たすコンクリートの配合設計ができる。
		6週	<コンクリート> 6. 配合設計したコンクリートの製作	配合設計したコンクリートを製造し、目標のフレッシュ性状を確認することができる。
		7週	<コンクリート> 7. 配合設計したコンクリートの型枠外し、できあがり確認	試験体の型枠外しと出来上がりの確認をし、配合通りに試験体製作できていることを確認する。
		8週	<コンクリート> 8. 配合設計したコンクリートの圧縮強度試験・非破壊試験	圧縮強度試験の実施方法を理解し、非破壊試験の実施方法も理解する。
	2ndQ	9週	<コンクリート> 9. 応力－ひずみの実験・レポート作成	応力－ひずみ曲線を作成し、割線断線係数とポアソン比を理解できる。
		10週	<コンクリート> 10. レポート作成・提出	高性能 A E 減水剤から圧縮強度・非破壊試験までのレポートをまとめて時間内に提出する。
		11週	<コンクリート> 11. 超速硬セメントの実験・コンクリートの修正配合	超速硬セメントの特徴を理解し、コンクリートの修正配合ができる。
		12週	<コンクリート> 12. 修正配合したコンクリートの製造	修正配合したコンクリートを製造し、そのフレッシュ性状を前回製造時と比較する。
		13週	<コンクリート> 13. 修正配合したコンクリートの圧縮強度の測定	修正配合したコンクリートの圧縮強度を計測することができる。
		14週	<コンクリート> 14. レポート作成・提出その1	超速硬セメントから修正配合したコンクリートのフレッシュ性状および圧縮強度の測定までのレポートを時間内に提出することができる。
		15週	<コンクリート> 15. レポート作成・提出その2	超速硬セメントから修正配合したコンクリートのフレッシュ性状および圧縮強度の測定までのレポートを時間内に提出することができる。
		16週		
後期	3rdQ	1週	<土質> 2－1. 土質実験ガイダンス <測量> 3－1. 測量実習ガイダンス、路線計算(1)	<測量> 3－1. 測量実習について、実習用の路線計算ができる。
		2週	<土質> 2－2. 含水比試験 <測量> 3－1. 路線計算(2)	<測量> 3－1. 実習用の路線計算ができる。
		3週	<土質> 2－3. 土粒子の密度試験 <測量> 3－1. 路線測量実習(1)	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。 <測量> 3－1. 屋外での路線設定ができる。
		4週	<土質> 2－4. 粒度試験 <測量> 3－1. 路線測量実習(2)	粒度試験について理解し、器具を使って実験できる。 <測量> 3－1. 屋外での路線設定ができる。
		5週	<土質> 2－5. 粒度試験 <測量> 3－1. 路線測量実習(3)	粒度試験について理解し、器具を使って実験できる。 <測量> 3－1. 屋外での路線設定ができる。
		6週	<土質> 2－6. 液性・塑性限界試験(1) <測量> 3－1. 路線測量実習(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。 <測量> 3－1. 屋外での路線設定ができる。
		7週	<土質> 2－7. 液性・塑性限界試験(2) <測量> 3－2. 誤差関連実習(1)	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。 <測量> 3－2. 水平角の観測、誤差処理ができる。
		8週	<土質> 2－8. 締固め試験(1) <測量> 3－2. 誤差関連実習(2)	突固めによる土の締め固め試験について理解し、器具を使って実験できる。 <測量> 3－2. 水準環の観測、誤差処理ができる。
	4thQ	9週	<土質> 2－9. 締固め試験(2) <測量> 3－2. 誤差関連実習(3)	突固めによる土の締め固め試験について理解し、器具を使って実験できる。 <測量> 3－2. 長方形(矩形)の観測、誤差処理ができる。
		10週	<土質> 2－10. 定水位透水試験 <測量> 3－2. 誤差処理	透水試験について理解し、器具を使って実験できる。 <測量> 3－2. 観測値の整理ができる。
		11週	<土質> 2－11. 一面せん断試験(1) <測量> 3－3. 写真測量(1)	一面せん断試験について理解し、器具を使って実験できる。 <測量> 3－3. 比高測定、空中写真の判読ができる。
		12週	<土質> 2－12. 一面せん断試験(2) <測量> 3－3. 写真測量(2)	一面せん断試験について理解し、器具を使って実験できる。 <測量> 3－3. 比高測定、空中写真の判読ができる。
		13週	<土質> 2－13. 一軸圧縮試験(1) <測量> 3－4. GIS(1)	一軸圧縮試験について理解し、器具を使って実験できる。 <測量> 3－4. GISによるデータの取得ができる。
		14週	<土質> 2－14. 一軸圧縮試験(2) <測量> 3－4. GIS(2)	一軸圧縮試験について理解し、器具を使って実験できる。 <測量> 3－4. GISによるデータの作成ができる。
		15週	<土質> 2－15. まとめ <測量> 4. 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
専門的能力	分野別の専門工学	建設系分野	測量	単心曲線、緩和曲線、縦断曲線が説明できる。	3	
				写真測量の原理や方法について、説明できる。	3	
				有効数字、数値の丸め方を説明でき、これを考慮した計算ができる。	3	
				最小二乗法の原理を説明でき、これを考慮した計算ができる。	3	

			材料	材料に要求される力学的性質及び物理的性質に関する用語、定義を説明できる。	4	
				鋼材の種類、形状を説明できる。	4	
				鋼材の力学的性質(応力-ひずみ関係、降伏強度、引張強度、弾性係数等)を説明できる。	4	
				セメントの物理的性質、化学的性質を説明できる。	4	
				各種セメントの特徴、用途を説明できる。	4	
				骨材の含水状態、密度、粒度、実積率を説明できる。	4	
				骨材の種類、特徴について、説明できる。	4	
				混和剤と混和材の種類、特徴について、説明できる。	4	
				コンクリートの長所、短所について、説明できる。	4	
				各種コンクリートの特徴、用途について、説明できる。	4	
				配合設計の手順を理解し、計算できる。	4	
				非破壊試験の基礎を説明できる。	4	
				フレッシュコンクリートに求められる性質(ワーカビリティ、スランプ、空気量等)を説明できる。	4	
				硬化コンクリートの力学的性質(圧縮強度、応力-ひずみ曲線、弾性係数、乾燥収縮等)を説明できる。	4	
				耐久性に関する各種劣化要因(例、凍害、アルカリシリカ反応、中性化)を説明できる。	4	
				プレストレストコンクリートの特徴、分類について、説明できる。	3	
				プレストレス力の算定及び断面内の応力度の計算ができ、使用性を検討できる。	3	
				コンクリート構造物の維持管理の基礎を説明できる。	4	
				コンクリート構造物の補修方法の基礎を説明できる。	4	
				曲げモーメントを受ける部材の破壊形式を説明でき、断面破壊に対する安全性を検討できる。	4	
				曲げモーメントを受ける部材の断面応力度の算定、使用性(ひび割れ幅)を検討できる。	4	
				せん断力を受ける部材の破壊形式を説明でき、せん断力に対する安全性を検討できる。	4	
	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】	距離測量について理解し、器具を使って測量できる。	4	
				トラバース測量について理解し、器具を使って測量できる。	4	
				水準測量について理解し、器具を使って測量できる。	4	
				セオドライトによる角測量について理解し、器具を使って測量できる。	4	
				骨材のふるい分け試験について理解し、器具を使って実験できる。	4	
				骨材の密度、吸水率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	後3
				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	後6,後7
				粒度試験について理解し、器具を使って実験できる。	4	後4,後5
				透水試験について理解し、器具を使って実験できる。	4	後10
				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8,後9
				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

評価割合							
	試験	発表	相互評価	態度	ポートフォリオ	レポート	合計
総合評価割合	0	0	0	10	0	90	100
基礎的能力	0	0	0	0	0	0	0
専門的能力	0	0	0	10	0	90	100
分野横断的能力	0	0	0	0	0	0	0