高知工業高等専門学校	開講年度	令和03年度 (2021年度)	授業科目	卒業研究

科目基礎情報

科目番号	5560	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: 8
開設学科	環境都市デザイン工学科	対象学年	5
開設期	通年	週時間数	8
教科書/教材	卒業研究テーマに関連する教科書・教材・参考書等		
担当教員	山崎 利文,岡林 宏二郎,山崎 慎一,横井 克則,岡田 将治,木村 竜士,北山 めぐみ,池田 雄一,近藤 拓也,三橋 修		

到達目標

【到達目標】
1．研究テーマに関連するデザイン能力、専門的知識とその応用能力、計画的な実行力、自主学習能力が身についている。2．研究成果を学術論文として論理的にまとめることができる。3．研究成果をパワーポイント等を用いて分かりやすく制限時間内に発表でき、質疑応答もできる。

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	研究テーマに関連するデザイン能力、専門的知識とその応用能力、計画的な実行力、自主学習能力が十分に身についている。	研究テーマに関連するデザイン能力、専門的知識とその応用能力、計画的な実行力、自主学習能力が身についている。	研究テーマに関連するデザイン能力、専門的知識とその応用能力、計画的な実行力、自主学習能力が身についていない。
評価項目2	研究成果を学術論文、もしくは設計物として極めて論理的にまとめることができる。	研究成果を学術論文、もしくは設計物として論理的にまとめることができる。	研究成果を学術論文、もしくは設計物として論理的にまとめることができない。
評価項目3	研究成果をパワーポイント等を用いてとても分かりやすく制限時間内に発表でき、質疑回答も優れている。	研究成果をパワーポイント等を用いて分かりやすく制限時間内に発表でき、質疑回答もできる。	研究成果をパワーポイント等を用いて分かりやすく制限時間内に発表できず、質疑回答もできない。

学科の到達目標項目との関係

学習・教育到達度目標　（E）　学習・教育到達度目標　（F）
JABEE評価　　基準1(2)(d)(3) JABEE評価 基準1(2)(e)　JABEE評価 基準1(2)(f) JABEE評価 基準1(2)(g) JABEE評価 基準1(2)(h)

教育方法等

概要	卒業研究は建設工学の専門総合科目の一つであり、１年～４年生の間に修得した専門知識等を基礎として、指導教員とコミュニケーションを取りながら、より学術的な研究テーマに対して積極的に調査・研究・実験を１年間通じて実施するものである。最後に「卒業論文」（もしくは「卒業設計」）、「卒業論文概要」、「研究日誌」を作成して、「卒業研究発表会」で口述発表を行う。土木学会四国支部技術研究発表会での報告も目標としている。
授業の進め方・方法	各教員（研究室）当たり３～４名配属され、指導教員の指導のもとで実施する。 １．研究の準備：研究テーマの決定と研究遂行のための大まかな研究スケジュールを計画する。 ２．文献・資料収集：研究内容に関連する文献・資料を収集整理して内容の理解を深め、問題意識を明確にする。 ３．実作業の実施：予備調査や予備実験などを経て、調査・計算・実験等を効率的に実施して結果を考察する。必要があればフィードバックする。 ４．「中間発表会」の概要作成と口述発表：卒業研究の途中経過について概要作成と口述発表を行う。時期は１０月中の金曜日とし、指定時間（５分：発表３分、質疑応答２分）内に発表できるように準備する。 ５．「卒業論文」（もしくは「卒業設計」）、「卒業論文概要」および「研究日誌」の作成・提出：作成要項に従ってパソコン等で作成する。指導教員の確認後、所定の期限までに提出する。 ６．「卒業研究発表会」での口述発表：所定の日時に実施される卒業研究発表会において口述発表を行う。各人１０分を目安とし、論文要旨を７分以内に発表し、その後２名以上の質疑に応答しなければならない。
注意点	１．卒業研究は必履修科目で通年８単位である。もちろん３分の２以上の出席が必要である。卒業研究が合格でなければ卒業できない（卒業要件の一つ）。時間割表に組み込まれる卒業研究の授業時間数は週当たり前期５時間、後期７時間であるが、単位数は８単位（年間２４０時間以上）となっている。よって、卒業研究は授業で定められた時間以外に、別途放課後や休日、長期休暇中を活用し、指導教員のもとで少なくとも週当たり２時間分の研究を取り組む必要がある。また、卒業研究に取り組んだ実質時間数（昼休み等の休憩時間は除く）や研究内容は、必ず「研究日誌」に記録し、その都度指導教員の確認を受ける。 ２．中間発表、卒業論文（卒業設計）、卒論概要と卒研発表、研究時間における審査表に基づいて全教員が記入し、総合的に「合否」を評価する。技術者が身につけるべき専門基礎として、建設工学専門分野の課題を解決するために、学問的に深く考え、調べ、明らかにする方法及び専門基礎知識の理解の程度を評価する。総合建設技術者として必要とされる能力を，５年終了時に提出される卒業論文，卒業研究発表，研究日誌からルーブリック（別途参照）で到達レベルを環境都市デザイン工学科全教員で評価して，総合的に「合否」判定を行う。ルーブリックで評価する能力は，特別研究論文ではデザイン能力(e)、専門知識とその応用能力(d)，論理的な記述力(f)、計画的な実行力とマネジメント能力(h)，特別研究発表では論理的な記述力(f)、発表力とコミュニケーション力(f)，研究日誌では自主的・継続的な学習能力(g)である。

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	研究の準備[1]：研究テーマの決定とスケジュールを計画する。	研究テーマに関する専門的知識や応用能力などを活用できる。
		2週	文献資料収集[2-9]：文献・資料を収集整理して理解を深める。	研究テーマに関する専門的知識や応用能力などを活用できる。
		3週	文献資料収集[2-9]：文献・資料を収集整理して理解を深める。	研究テーマに関する専門的知識や応用能力などを活用できる。
		4週	文献資料収集[2-9]：文献・資料を収集整理して理解を深める。	研究テーマに関する専門的知識や応用能力などを活用できる。
		5週	文献資料収集[2-9]：文献・資料を収集整理して理解を深める。	研究テーマに関する専門的知識や応用能力などを活用できる。
		6週	文献資料収集[2-9]：文献・資料を収集整理して理解を深める。	研究テーマに関する専門的知識や応用能力などを活用できる。

		7週	文献資料収集[2-9]：文献・資料を収集整理して理解を深める。	研究テーマに関する専門的知識や応用能力などを活用できる。
		8週	文献資料収集[2-9]：文献・資料を収集整理して理解を深める。	研究テーマに関する専門的知識や応用能力などを活用できる。
	2ndQ	9週	文献資料収集[2-9]：文献・資料を収集整理して理解を深める。	研究テーマに関する専門的知識や応用能力などを活用できる。
		10週	作業の実施[10-14]：予備調査や実験を経て、研究結果を考察する。	調査や実験が自主的、計画的に実行することができる。
		11週	作業の実施[10-14]：予備調査や実験を経て、研究結果を考察する。	調査や実験が自主的、計画的に実行することができる。
		12週	作業の実施[10-14]：予備調査や実験を経て、研究結果を考察する。	調査や実験が自主的、計画的に実行することができる。
		13週	作業の実施[10-14]：予備調査や実験を経て、研究結果を考察する。	調査や実験が自主的、計画的に実行することができる。
		14週	作業の実施[10-14]：予備調査や実験を経て、研究結果を考察する。	調査や実験が自主的、計画的に実行することができる。
		15週	中間発表の準備[15]：卒業研究の途中経過の概要を作成する。	研究成果を制限時間内に分かりやすく説明できる。
		16週		
後期	3rdQ	1週	中間発表[16]：卒業研究の途中経過について口頭発表する。	研究成果を論理的にまとめることができる。
		2週	中間発表の準備[17]：卒業研究の途中経過の発表を受けて、研究計画を見直す。	研究成果を制限時間内に分かりやすく説明できる。
		3週	作業の実施[18-23]：調査・計算・実験等の結果を考察する。	調査や実験が自主的、計画的に実行することができる。
		4週	作業の実施[18-23]：調査・計算・実験等の結果を考察する。	調査や実験が自主的、計画的に実行することができる。
		5週	作業の実施[18-23]：調査・計算・実験等の結果を考察する。	調査や実験が自主的、計画的に実行することができる。
		6週	作業の実施[18-23]：調査・計算・実験等の結果を考察する。	調査や実験が自主的、計画的に実行することができる。
		7週	作業の実施[18-23]：調査・計算・実験等の結果を考察する。	調査や実験が自主的、計画的に実行することができる。
		8週	作業の実施[18-23]：調査・計算・実験等の結果を考察する。	調査や実験が自主的、計画的に実行することができる。
	4thQ	9週	卒業論文（卒業設計）の作成[24-26]：研究成果を最終的に論文としてまとめる。	研究成果を論理的にまとめることができる。
		10週	卒業論文（卒業設計）の作成[24-26]：研究成果を最終的に論文としてまとめる。	研究成果を論理的にまとめることができる。
		11週	卒業論文（卒業設計）の作成[24-26]：研究成果を最終的に論文としてまとめる。	研究成果を論理的にまとめることができる。
		12週	論文概要（卒業設計）の作成[27]：卒論概要を作成する。	研究成果を論理的にまとめることができる。
		13週	卒業研究発表会の準備[28]：卒業研究発表会での発表準備を行う。	研究成果を制限時間内に分かりやすく説明できる。
		14週	卒業研究発表会[29]：卒業研究の最終成果を口頭発表する。	研究成果を制限時間内に分かりやすく説明できる。
		15週	論文修正[30]：査読意見に基づき卒業論文（卒業設計）の修正を行う。再発表の学生は口頭発表する。	研究成果を論理的にまとめることができる。研究成果を制限時間内に分かりやすく説明できる。
		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。	3	
				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。	3	
				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。	3	
				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	
専門的能力	分野別の専門工学	建設系分野	測量	光波・電波による距離測量を説明できる。	2	
			地盤	土の生成、基本的物理量、構造などについて、説明できる。	3	
				土の粒径・粒度分布やコンシステンシーを理解し、地盤材料の工学的分類に適用できる。	4	
				土の締固め特性を説明できる。	3	
				土のせん断試験を説明できる。	3	
				土のせん断特性を説明できる。	4	
				土の破壊規準を説明できる。	4	
				地盤内応力を説明できる。	3	
				有効応力の原理を説明できる。	4	
				ランキン土圧やクーロン土圧を説明でき、土圧算定に適用できる。	3	

				基礎の種類とそれらの支持力公式を説明でき、土の構造物の支持力算定に適用できる。	3	
				飽和砂の液状化メカニズムを説明できる。	4	
				地盤改良工法や液状化対策工法について、説明できる。	3	
			水理	水理学で用いる単位系を説明できる。	3	
				平面と曲面に作用する全水圧の大きさと作用点を計算できる。	3	
				浮力と浮体の安定を計算できる。	3	
				完全流体の運動方程式(Eulerの運動方程式)を説明できる。	2	
				比エネルギー、フルード数、常流と射流、限界水深(ベスの定理、ベランジェの定理)、跳水現象について、説明できる。	2	
				層流と乱流について、説明できる。	3	
				流体摩擦(レイノルズ応力、混合距離)を説明できる。	2	
				河川の分類と流域について、説明できる。	2	
				水の循環、雨が降る仕組み、我が国の降雨特性について、説明できる。	2	
				水文量の観測方法を説明でき、流域平均雨量を計算できる。	3	
				河道およびダムによる洪水対策を説明できる。	2	

評価割合

	中間発表	卒論概要	卒研発表	卒業論文（設計）	研究日誌	その他	合計
総合評価割合	20	20	20	20	20	0	100
基礎的能力	10	10	10	10	10	0	50
専門的能力	10	10	10	10	10	0	50
分野横断的能力	0	0	0	0	0	0	0