豊田工業高等専門学校	開講年度	令和02年度 (2020年度)	授業科目	卒業研究

科目基礎情報

科目番号	45321	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: 8
開設学科	環境都市工学科	対象学年	5
開設期	通年	週時間数	前期:4 後期:12
教科書/教材	特に指定しない		
担当教員	河野 伊知郎,川西 直樹,小林 睦,松本 嘉孝,田中 貴幸,佐藤 雄哉,大畑 卓也,山岡 俊一,江端 一徳		

到達目標

(ア)研究テーマ周辺についての基礎知識を持ち、研究の背景、動機、目的についてよく理解する。
(イ)研究指導教官や関連分野の専門家とコミュニケーションをとり研究をすすめることができる。
(ウ)各種の媒体を用いて文献検索を行い、有効に利用することができる。
(エ)研究上の問題点や修正点を自ら提起し、解決することができる。
(オ)信頼性の高いデータ収集を実験や調査などを通して行うことができる。
(カ)得られたデータを適正な工学的手法を用いて解析し、考察することができる。
(キ)研究成果を図表、数式等を有効に用いて論文にまとめることができる。
(ク)研究内容、結果、考察等について他者に視聴覚ツールなどを用いて口頭でわかりやすく説明することができる。

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(ア)	研究テーマ周辺についての基礎知識を持ち、研究の背景、動機、目的についてよく理解し，説明ができる。	研究テーマ周辺についての基礎知識を持ち、研究の背景、動機、目的について理解できる。	研究テーマ周辺についての基礎知識を持ち、研究の背景、動機、目的について理解できない。
評価項目(イ)	研究指導教員や関連分野の専門家とコミュニケーションをとり研究をすすめることができる。	研究指導教員とコミュニケーションをとり研究をすすめることができる。	研究指導教員とコミュニケーションをとり研究をすすめることができない。
評価項目(ウ)	各種の媒体を用いて文献検索を行い、有効に利用することができる。	文献検索を行うことができる。	文献検索を行うことができない。
評価項目(エ)	研究上の問題点や修正点を自ら提起し、解決することができる。	研究上の問題点や修正点を理解している。	研究上の問題点や修正点を理解できない。
評価項目(オ)	信頼性の高いデータ収集を実験や調査などを通して行うことができる。	データ収集を実験や調査などを通して行うことができる。	データ収集を実験や調査などを通して行うことができない。
評価項目(カ)	得られたデータを適正な工学的手法を用いて解析し、考察することができる。	得られたデータを解析し、考察することができる。	得られたデータについて，考察することができない。
評価項目(キ)	研究成果を図表、数式等を有効に用いて論文にまとめることができる。	研究成果を論文にまとめることができる。	研究成果を論文にまとめることができない。
評価項目(ク)	研究内容、結果、考察等について他者に視聴覚ツールなどを用いて口頭でわかりやすく説明することができる。	研究内容、結果、考察等について他者に視聴覚ツールなどを用いて口頭で明することができる。	研究内容、結果、考察等について他者に視聴覚ツールなどを用いて口頭で説明することができない。

学科の到達目標項目との関係

学習・教育到達度目標 A2 社会システムの技術的な検討や評価を行い、多角的視野からシステムや構造物の設計能力を身につける
学習・教育到達度目標 C2 問題の解決策を豊かな発想で創造し，解決に向けて計画、実践する能力を身につける
学習・教育到達度目標 D1 日本語による論理的な記述力、明解な口頭発表能力、十分な討議能力を身につける
JABEE a 地球的視点から多面的に物事を考える能力とその素養
JABEE d 当該分野において必要とされる専門的知識とそれらを応用する能力
JABEE e 種々の科学、技術及び情報を活用して社会の要求を解決するためのデザイン能力
JABEE f 論理的な記述力、口頭発表力、討議等のコミュニケーション能力
JABEE g 自主的、継続的に学習する能力
JABEE h 与えられた制約の下で計画的に仕事を進め、まとめる能力
JABEE i チームで仕事をするための能力
本校教育目標 ① ものづくり能力
本校教育目標 ③ 問題解決能力
本校教育目標 ④ コミュニケーション能力

教育方法等

概要	自然を尊重し、現在および将来の人々の安全と福祉、健康に対する責任を最優先し、人類の持続的発展を目指して、自然および地球規模の安全と活用を図るための技術と知識を習得する目的で、1年から4年までに学習した一般教養科目と専門科目を基に、特定のテーマについて深く専門の内容を掘り下げ、理解を深め、創造的に研究を進める過程を学ぶ。
授業の進め方・方法	各研究室のルールを遵守し、指導教員と研究の進め方について十分に議論した上で取り組むこと。
注意点	授業内容欄の単位時間配分はあくまで目安であり、卒業研究担当教員によって差異がある。

選択必修の種別・旧カリ科目名

授業計画

		週	授業内容	週ごとの到達目標
前期	1stQ	1週	研究分野の基礎学習：研究テーマ決定に向けて当該研究の背景、基礎知識、目的などの学習	研究分野の基礎学習を理解している。
		2週	研究分野の基礎学習：研究テーマ決定に向けて当該研究の背景、基礎知識、目的などの学習	研究分野の基礎学習を理解している。
		3週	研究指導教官および関連分野の専門家との研究課題に関するディスカッション	研究指導教官および関連分野の専門家との研究課題に関するディスカッションができる。
		4週	研究計画の立案：実験、分析、解析内容を考慮した研究フローチャートの作成	研究計画を立案することができる。
		5週	文献検索：専門書、各種研究論文、インターネット検索などの利用	文献検索を行うことができる。

		6週	文献検索：専門書、各種研究論文、インターネット検索などの利用	文献検索を行うことができる。
		7週	文献検索：専門書、各種研究論文、インターネット検索などの利用	文献検索を行うことができる。
		8週	データ収集：実験、計測、観測、観察、アンケート調査などによる研究データの収集	データを収集することができる。
	2ndQ	9週	データ収集：実験、計測、観測、観察、アンケート調査などによる研究データの収集	データを収集することができる。
		10週	データ収集：実験、計測、観測、観察、アンケート調査などによる研究データの収集	データを収集することができる。
		11週	データ収集：実験、計測、観測、観察、アンケート調査などによる研究データの収集	データを収集することができる。
		12週	データ収集：実験、計測、観測、観察、アンケート調査などによる研究データの収集	データを収集することができる。
		13週	データ収集：実験、計測、観測、観察、アンケート調査などによる研究データの収集	データを収集することができる。
		14週	データ収集：実験、計測、観測、観察、アンケート調査などによる研究データの収集	データを収集することができる。
		15週	データ収集：実験、計測、観測、観察、アンケート調査などによる研究データの収集	データを収集することができる。
		16週		
後期	3rdQ	1週	データ収集：実験、計測、観測、観察、アンケート調査などによる研究データの収集	データを収集することができる。
		2週	データ収集：実験、計測、観測、観察、アンケート調査などによる研究データの収集	データを収集することができる。
		3週	データ収集：実験、計測、観測、観察、アンケート調査などによる研究データの収集	データを収集することができる。
		4週	結果の考察：実験などを通して得られた結果の科学的分析や数理手法を用いての解析	結果を考察することができる。
		5週	結果の考察：実験などを通して得られた結果の科学的分析や数理手法を用いての解析	結果を考察することができる。
		6週	結果の考察：実験などを通して得られた結果の科学的分析や数理手法を用いての解析	結果を考察することができる。
		7週	結果の考察：実験などを通して得られた結果の科学的分析や数理手法を用いての解析	結果を考察することができる。
		8週	結果の考察：実験などを通して得られた結果の科学的分析や数理手法を用いての解析	結果を考察することができる。
	4thQ	9週	結果の考察：実験などを通して得られた結果の科学的分析や数理手法を用いての解析	結果を考察することができる。
		10週	研究論文作成：研究の背景、目的、内容、結果、考察等（発表用の研究概要、最終提出用研究論文）	研究論文を作成することができる。
		11週	研究論文作成：研究の背景、目的、内容、結果、考察等（発表用の研究概要、最終提出用研究論文）	研究論文を作成することができる。
		12週	研究論文作成：研究の背景、目的、内容、結果、考察等（発表用の研究概要、最終提出用研究論文）	研究論文を作成することができる。
		13週	研究論文作成：研究の背景、目的、内容、結果、考察等（発表用の研究概要、最終提出用研究論文）	研究論文を作成することができる。
		14週	研究論文作成：研究の背景、目的、内容、結果、考察等（発表用の研究概要、最終提出用研究論文）	研究論文を作成することができる。
		15週	研究発表：研究成果を、視聴覚教材等を用いて口頭でのわかりやすいプレゼンテーション	研究発表を行うことができる。
		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	自然科学	化学実験	化学実験	測定と測定値の取り扱いができる。	4	
				有効数字の概念・測定器具の精度が説明できる。	4	
				レポート作成の手順を理解し、レポートを作成できる。	4	
	人文・社会科学	国語	国語	論理的な文章(論説や評論)の構成や展開を的確にとらえ、要約できる。	4	
				専門の分野に関する用語を思考や表現に活用できる。	4	
				実用的な文章(手紙・メール)を、相手や目的に応じた体裁や語句を用いて作成できる。	4	
				報告・論文の目的に応じて、印刷物、インターネットから適切な情報を収集できる。	4	
				収集した情報を分析し、目的に応じて整理できる。	4	
				報告・論文を、整理した情報を基にして、主張が効果的に伝わるように論理の構成や展開を工夫し、作成することができる。	4	
				作成した報告・論文の内容および自分の思いや考えを、的確に口頭発表することができる。	4	
				課題に応じ、根拠に基づいて議論できる。	4	
				相手の立場や考えを尊重しつつ、議論を通して集団としての思いや考えをまとめることができる。	4	
				新たな発想や他者の視点の理解に努め、自分の思いや考えを整理するための手法を実践できる。	4	

分野横断的能力	汎用的技能	汎用的技能	汎用的技能	日本語と特定の外国語の文章を読み、その内容を把握できる。	4	前5,前6,前7
				他者とコミュニケーションをとるために日本語や特定の外国語で正しい文章を記述できる。	4	前1,後10,後11,後12,後13,後14
				他者が話す日本語や特定の外国語の内容を把握できる。	4	前3
				日本語や特定の外国語で、会話の目標を理解して会話を成立させることができる。	4	前3
				円滑なコミュニケーションのために図表を用意できる。	4	後10,後11,後12,後13,後14
				円滑なコミュニケーションのための態度をとることができる(相づち、繰り返し、ボディーランゲージなど)。	4	前3
				他者の意見を聞き合意形成することができる。	4	前3
				合意形成のために会話を成立させることができる。	4	前3
				グループワーク、ワークショップ等の特定の合意形成の方法を実践できる。	4	前3
				書籍、インターネット、アンケート等により必要な情報を適切に収集することができる。	4	前5,前6,前7,前8,前9,前10,前11,前12,前13,前14,前15,後1,後2,後3
				収集した情報の取捨選択・整理・分類などにより、活用すべき情報を選択できる。	4	前5,前6,前7,前8,前9,前10,前11,前12,前13,前14,前15,後1,後2,後3
				収集した情報源や引用元などの信頼性・正確性に配慮する必要があることを知っている。	4	前5,前6,前7,前8,前9,前10,前11,前12,前13,前14,前15,後1,後2,後3
				情報発信にあたっては、発信する内容及びその影響範囲について自己責任が発生することを知っている。	4	後10,後11,後12,後13,後14,後15
				情報発信にあたっては、個人情報および著作権への配慮が必要であることを知っている。	4	後10,後11,後12,後13,後14,後15
				目的や対象者に応じて適切なツールや手法を用いて正しく情報発信(プレゼンテーション)できる。	4	後10,後11,後12,後13,後14,後15
				あるべき姿と現状との差異(課題)を認識するための情報収集ができる	4	前5,前6,前7,前8,前9,前10,前11,前12,前13,前14,前15,後1,後2,後3
				複数の情報を整理・構造化できる。	4	後4,後5,後6,後7,後8,後9
				特性要因図、樹形図、ロジックツリーなど課題発見・現状分析のために効果的な図や表を用いることができる。	4	後4,後5,後6,後7,後8,後9
				課題の解決は直感や常識にとらわれず、論理的な手順で考えなければならないことを知っている。	4	後4,後5,後6,後7,後8,後9,後10,後11,後12,後13,後14
				グループワーク、ワークショップ等による課題解決への論理的・合理的な思考方法としてブレインストーミングやKJ法、PCM法等の発想法、計画立案手法など任意の方法を用いることができる。	4	後4,後5,後6,後7,後8,後9,後10,後11,後12,後13,後14
				どのような過程で結論を導いたか思考の過程を他者に説明できる。	4	後4,後5,後6,後7,後8,後9,後10,後11,後12,後13,後14

				適切な範囲やレベルで解決策を提案できる。	4	後4,後5,後6,後7,後8,後9,後10,後11,後12,後13,後14
				事実をもとに論理や考察を展開できる。	4	後4,後5,後6,後7,後8,後9,後10,後11,後12,後13,後14
				結論への過程の論理性を言葉、文章、図表などを用いて表現できる。	4	後4,後5,後6,後7,後8,後9,後10,後11,後12,後13,後14
	態度・志向性(人間力)	態度・志向性	態度・志向性	周囲の状況と自身の立場に照らし、必要な行動をとることができる。	4	
				自らの考えで責任を持ってものごとに取り組むことができる。	4	
				目標の実現に向けて計画ができる。	4	
				目標の実現に向けて自らを律して行動できる。	4	
				日常の生活における時間管理、健康管理、金銭管理などができる。	4	
				社会の一員として、自らの行動、発言、役割を認識して行動できる。	4	
				チームで協調・共同することの意義・効果を認識している。	4	
				チームで協調・共同するために自身の感情をコントロールし、他者の意見を尊重するためのコミュニケーションをとることができる。	4	
				当事者意識をもってチームでの作業・研究を進めることができる。	4	
				チームのメンバーとしての役割を把握した行動ができる。	4	
				法令やルールを遵守した行動をとれる。	4	
				他者のおかれている状況に配慮した行動がとれる。	4	
				技術が社会や自然に及ぼす影響や効果を認識し、技術者が社会に負っている責任を挙げることができる。	4	
	総合的な学習経験と創造的思考力	総合的な学習経験と創造的思考力	総合的な学習経験と創造的思考力	工学的な課題を論理的・合理的な方法で明確化できる。	4	後4,後5,後6,後7,後8,後9
				公衆の健康、安全、文化、社会、環境への影響などの多様な観点から課題解決のために配慮すべきことを認識している。	4	後4,後5,後6,後7,後8,後9
				要求に適合したシステム、構成要素、工程等の設計に取り組むことができる。	4	後4,後5,後6,後7,後8,後9
				課題や要求に対する設計解を提示するための一連のプロセス(課題認識・構想・設計・製作・評価など)を実践できる。	4	前4,前5,前6,前7,前8,前9,前10,前11,前12,前13,前14,前15,後1,後2,後3,後4,後5,後6,後7,後8,後9
				提案する設計解が要求を満たすものであるか評価しなければならないことを把握している。	4	前4,後4,後5,後6,後7,後8,後9
				経済的、環境的、社会的、倫理的、健康と安全、製造可能性、持続可能性等に配慮して解決策を提案できる。	4	前4,後4,後5,後6,後7,後8,後9

評価割合

	中間発表	最終発表	卒業論文	合計
総合評価割合	20	30	50	100
専門的能力	20	30	50	100