

富山高等専門学校		開講年度	令和03年度 (2021年度)	授業科目	エコデザイン工学特別研究Ⅱ
科目基礎情報					
科目番号	0024	科目区分		専門 / 必修	
授業形態	実習	単位の種別と単位数		学修単位: 5	
開設学科	エコデザイン工学専攻	対象学年		専2	
開設期	後期	週時間数		5	
教科書/教材					
担当教員	井上 誠,岡根 正樹,喜多 正雄,石黒 農,佐藤 圭祐,金子 慎一郎,川淵 浩之,高廣 政彦,峰本 康正,柴田 博司,高松 さおり,高田 英治,袋布 昌幹,石田 文彦,多田 和広,北村 拓也,後藤 道理,百生 登,田尻 智紀,山岸 正和				
到達目標					
研究の遂行を通して、機械工学、電気電子工学、応用化学、材料工学等に関する高度な技術を把握し、自主的、継続的に学習できる能力、習得した基礎及び専門の知識を基に創造性を発揮し、計画的に研究できる能力、論文作成やプレゼンテーション等のコミュニケーション能力を持つ学生を育成する。					
ルーブリック					
	大変優れている	優れている	ほぼ達成されている	もう少し努力が必要	まったく不十分である
研究活動におけるデータ等の、ねつ造、改ざん、盗用が、倫理に反する不正行為であることを認識し、自身の特別研究で扱うデータや結果に責任を持つことができる。(倫理的、社会的能力)	どのような行動が不正行為であるか十分に理解し、自身のデータに対して責任を持つことができる。	どのような行動が不正行為であるか理解し、僅かな助言で、データに対して責任を持つことができる。	不正行為が倫理に反することを理解しており、指導されればデータに対して管理を持つことができる。	不正行為への認識が甘く、指摘されれば改善できるものの、無意識のうちに、不正行為と疑われるデータの扱いをする。	自身のデータの扱い方がずさんで、意識的に不正行為をしていると疑われる行動をする。
自身の特別研究の背景や目的を理解し、他者に的確に説明できる。(批判的、合理的な思考力、社会的能力)	当該分野の動向を含め、研究の背景や目的を理解し、他者にわかりやすく説明できる。	研究の背景や目的をほぼ理解し、他者にわかりやすく説明できる。	研究の背景や目的を概ね理解し、他者に説明できる。	研究の背景や目的について、やや理解度に欠ける部分はあるが、他者に説明できる。	研究の背景や目的をまったく理解しておらず、他者に対する説明もできない。
特別研究の内容に関連する分野における、自身の研究の位置づけを理解できる。(批判的、合理的な思考力、認知的能力)	特別研究の内容に関連する分野の動向やトレンドもきちんと調査でき、自身の研究の位置づけと将来展望を理解している。	概ね、関連分野の中での自身の特別研究の位置づけを、若干ではあるが、将来展望も含めて理解できている。	概ね、関連分野の中での自身の特別研究の位置づけを理解できている。	関連分野の調査はできるが、その中での、自身の特別研究の位置づけについての理解にはやや難がある。	まったく理解できていない。
数学、物理、化学等の自然科学分野の基礎学力や、関連する専門分野の基礎知識が身につけられており、自身の特別研究を支援なく遂行できる。(基礎となる教養、知識、経験、汎用的技能)	十分に身につけており、自身のツールとして使いこなせる。	十分に身につけているが、使いこなすためには、もう少し理解度を高める必要がある。	概ね身につけており、問題なく利用はできるが、使いこなせるレベルには達していない。	部分的に、不足する項目があり、身につけている部分も、使いこなすレベルに達していない。	まったく身につけておらず、使いこなせていない。
自身の特別研究に対して、自発的かつ積極的に取り組むことができる。(主体的に考える力)	与えられた研究課題に対して、指導教員のアシストが不要なほど、極めて自発的、積極的に取り組むことができる。	与えられた研究課題に対して、指導教員の僅かなアシストがあれば、自発的、積極的に取り組むことができる。	部分的に、指導教員からの後押しが必要であったが、概ね自発的、積極的に取り組むことができる。	指導教員の指示があれば、その後は、自発的、積極的に取り組むことができる。	指導教員の指示があっても、自発的、積極的に取り組むことができない。
特別研究のテーマに依り、適正な到達目標を設定し、それに向かって、計画的に十分な時間を確保することができる。(創造力、構想力、主体的に考える力)	指導教員からのアドバイスをほとんど必要とせず、自ら到達目標を設定でき、計画的に時間を確保することができる。	指導教員がきっかけを与えれば、自ら到達目標を設定でき、計画的に時間を確保することができる。	指導教員からの僅かなアドバイスを受けながら、到達目標を設定でき、計画的に時間を確保することができる。	指導教員からの継続的なアドバイスを受ければ、到達目標を設定でき、ある程度計画的に時間を確保することができる。	指導教員のアドバイスがあっても到達目標を設定できず、計画的に時間を確保することもできない。
特別研究を遂行する過程で直面する問題・課題に対し、それらを創意工夫により解決することができる。(統合的な学習経験と創造的思考力、研究開発能力)	指導教員からのアドバイスをほとんど必要とせず、自ら創意工夫により、問題を解決することができる。	指導教員がきっかけを与えれば、創意工夫により、問題を解決することができる。	指導教員からのアドバイスがあれば、概ね、創意工夫により、問題を解決することができる。	指導教員からのアドバイスを受け、問題を解決しようとするものの、創意工夫が足りず、なかなか解決に結びつかない。	指導教員からのアドバイスを受けても、創意工夫せず、問題を解決できない。
特別研究を通して得られた、実験データや計算データ等を、適切な手段を用いて解析し、問題の把握や解決に有効な結果として利用し、応用することができる。(汎用的技能、統合的な学習経験と創造的思考力)	自ら、斬新で有効な方法を開発でき、これまで解決が困難であった問題をも解決できる。	標準的以上の方法に少し工夫を加え、それを用いてデータ解析ができ、問題を解決できる。	これまでに実践されている標準的な方法を用いて、概ねデータ解析ができ、問題を解決できる。	指導教員の後押しがあれば、標準的な方法を用いてデータ解析ができ、問題を解決できる。	標準的な方法も理解できず、問題も解決できない。
特別研究の内容を、背景、目的、方法、結果と考察、将来展望等が含まれている標準的な構成の論文にまとめることができる。(基礎となる教養、知識、経験、汎用的技能)	過不足のない、極めてわかりやすい項目構成となっている。	妥当でわかりやすい項目構成となっている。	一部に問題はあるが、概ね妥当な項目構成となっている。	項目構成に不足があり、ややわかりにくい。	項目構成が大きく不足しており、内容もまったく理解できない。

特別研究のまとめとして相応しい、学術的な文章表現で、論理的な内容の論文を執筆し、まとめることができる。(汎用的技能)	極めて学術的でわかりやすい文章表現で、内容も論理的である。	ほぼ学術的な文章表現で、内容も、概ね論理的である。	一部、学術的にはあまり用いられない文章表現も含まれるが、内容は、ほぼ論理的で問題ない。	論文に相応しい文章表現ではないが、内容は概ね論理的である。	論文に相応しくない文章表現であり、内容もまったく論理的はない。
得られたデータを、適切な図や表としてまとめ、的確に他者に伝えることができる。(汎用的技能)	良く工夫された、極めてわかりやすい図表で、的確に伝えることができる。	自分なりに工夫された、わかりやすい図表で、ほぼ的確に伝えることができる。	ほぼ妥当な図表となっており、概ね正しく他者に伝えることができる。	図表に工夫がなく、場合によっては意味を取り違えられる可能性がある。	まったく妥当な図表でなく、内容についても、誤解を招く危険性がある。
単なる他者の後追いはない、独立した研究成果として評価される特別研究をまとめることができる。(創造力、構想力、研究開発能力)	学術的にも価値の高い、優れた研究成果である。	学術的に価値のある研究成果である。	概ね、学術的に評価される研究内容である。	部分的に問題があり、価値のあまり高くない研究成果である。	新規性がまったくなく、評価に値しない内容である。
特別研究発表会において、自身の研究内容を、わかりやすく的確に表現し、他者に伝えることができる。(創造力、構想力、汎用的技能、社会的能力)	極めて明解で、わかりやすい表現で、的確に伝えることができる。	わかりやすい表現で、適切に伝えることができる。	やや問題はあるが、概ねわかりやすい表現で、伝えることができる。	いささかわかりにくい表現で、内容も、正しく伝えることが難しい。	表現もわかりにくく、正しく内容を伝えることができない。
与えられた発表時間内で、適切に発表時間を配分し、わかりやすく、論理的な発表を構成できる。(構想力、汎用的技能、社会的能力)	適切な時間配分で、極めて論理的でわかりやすい発表を構成できる。	ほぼ適切な時間配分で、論理的でわかりやすい発表を構成できる。	概ね適切な時間配分で、わかりやすい発表を構成できる。	時間配分が適切でなく、内容も正しく伝えられない。	時間配分が不適当で、伝える内容が、誤解を招いてしまう。
特別研究発表会において、わかりやすく表現された図表、スライドを用いて発表することができる。(汎用的技能、統合的な学習経験と創造的思考力)	良く工夫された、極めてわかりやすいスライドで、的確に伝えることができる。	工夫した、わかりやすいスライドで、ほぼ的確に伝えることができる。	ほぼ妥当なスライドで、概ね正しく他者に伝えることができる。	スライドに工夫がなく、的確に伝えることが難しい。	不適当なスライドで、内容を正しく伝えることができず、誤解を招く危険性がある。
特別研究発表会において、審査員や聴衆からの質問に、的確に答えることができる。(統合的な学習経験と創造的思考力、認知的能力、創造力、構想力)	極めて明解で、かつ明確に答えることができる。	ほぼ適切に答えることができる。	やや問題はあるが、概ね適切に答えることができる。	一応、答えているが、適切な内容を答えることができない。	まったく、答えることができない。

学科の到達目標項目との関係

学習・教育到達度目標 A-3 学習・教育到達度目標 A-4 学習・教育到達度目標 B-1 学習・教育到達度目標 B-3
 JABEE 1(2)(c) JABEE 1(2)(d)(1) JABEE 1(2)(d)(2) JABEE 1(2)(f) JABEE 1(2)(g) JABEE 1(2)(h)

教育方法等

概要	【学習・教育到達目標】： A-3, A-4, B-1, B-3, 【JABEE基準】： 基準1(2)(d)(2), 基準1(2)(f), 基準1(2)(g), 基準1(2)(d)(1)
授業の進め方・方法	各研究室において、主副指導教員による指導の下、研究を実施する。各テーマの詳細は総表・個表を参照すること。成績評価は評価基準表を提示する。
注意点	特別研究は、これまで学習した科目を応用して実施するものであり、自主的かつ積極的に取り組むこと。研究テーマや知的財産権等について、主指導教員と綿密に連携を取ること。

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	
後期	3rdQ	1週	研究計画の立案(1)	エコデザイン工学特別研究Ⅰにおいて得られた成果をまとめ、今後の研究計画を立案する。(1)
		2週	研究計画の立案(2)	エコデザイン工学特別研究Ⅰにおいて得られた成果をまとめ、今後の研究計画を立案する。(2)
		3週	各研究テーマに沿った具体的な実験や解析等の実施(1)	各研究テーマに沿った具体的な実験や解析等を実施し、結果(データ)の整理分析等を行う。(1)
		4週	各研究テーマに沿った具体的な実験や解析等の実施(2)	各研究テーマに沿った具体的な実験や解析等を実施し、結果(データ)の整理分析等を行う。(2)
		5週	各研究テーマに沿った具体的な実験や解析等の実施(3)	各研究テーマに沿った具体的な実験や解析等を実施し、結果(データ)の整理分析等を行う。(3)
		6週	各研究テーマに沿った具体的な実験や解析等の実施(4)	各研究テーマに沿った具体的な実験や解析等を実施し、結果(データ)の整理分析等を行う。(4)
		7週	各研究テーマに沿った具体的な実験や解析等の実施(5)	各研究テーマに沿った具体的な実験や解析等を実施し、結果(データ)の整理分析等を行う。(5)
		8週	中間まとめ	特別研究論文の構成案を作成する。
	4thQ	9週	特別研究論文執筆準備 (1)	最終的なまとめに向けた追加実験をおこない、結果・成果を取りまとめる。(1)
		10週	特別研究論文執筆準備 (2)	最終的なまとめに向けた追加実験をおこない、結果・成果を取りまとめる。(2)

		11週	特別研究論文執筆準備 (3)	最終的なまとめに向けた追加実験をおこない、結果・成果を取りまとめる。(3)
		12週	特別研究論文執筆準備 (4)	最終的なまとめに向けた追加実験をおこない、結果・成果を取りまとめる。(4)
		13週	特別研究論文の執筆(指導教員の添削)と特別研究発表の準備 (1)	特別研究論文を執筆し、200-300ワード程度の特別研究の英文概要を作成する。(1)
		14週	特別研究論文の執筆(指導教員の添削)と特別研究発表の準備 (1)	特別研究論文を執筆し、200-300ワード程度の特別研究の英文概要を作成する。(2)
		15週	特別研究発表会での発表と特別研究論文の作成 学修総まとめ科目「成果の要旨」の作成	特別研究発表会で発表を行い、最終的な特別研究論文を完成させる。 学修総まとめ科目「成果の要旨」を作成する。
		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				
	技術者倫理(知的財産、法令順守、持続可能性を含む)および技術史	技術者倫理(知的財産、法令順守、持続可能性を含む)および技術史	説明責任、製造物責任、リスクマネジメントなど、技術者の行動に関する基本的な責任事項を説明できる。	4				
			情報技術の進展が社会に及ぼす影響、個人情報保護法、著作権などの法律について説明できる。	4				
			高度情報通信ネットワーク社会の中核にある情報通信技術と倫理との関わりを説明できる。	4				
			環境問題の現状についての基本的な事項について把握し、科学技術が地球環境や社会に及ぼす影響を説明できる。	4				
			国際社会における技術者としてふさわしい行動とは何かを説明できる。	4				
			知的財産の社会的意義や重要性の観点から、知的財産に関する基本的な事項を説明できる。	4				
			知的財産の獲得などで必要な新規アイデアを生み出す技法などについて説明できる。	4				
			技術者の社会的責任、社会規範や法令を守ること、企業内の法令順守(コンプライアンス)の重要性について説明できる。	4				
			技術者を指す者として、諸外国の文化・慣習などを尊重し、それぞれの国や地域に適用される関係法令を守ることの重要性を把握している。	4				
			全ての人々が将来にわたって安心して暮らせる持続可能な開発を実現するために、自らの専門分野から配慮すべきことが何かを説明できる。	4				
			技術者を指す者として、平和の構築、異文化理解の推進、自然資源の維持、災害の防止などの課題に力を合わせて取り組んでいくことの重要性を認識している。	4				
			分野横断的能力	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	
						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	

評価割合

	主指導教員による評価	合計
総合評価割合	100	100
研究に対する考え方、研究背景・目的の理解、基礎学力・知識	25	25
研究への取り組み姿勢、自主性、計画性、課題解決力、創造性、分析力、応用力	25	25
特別研究論文、基礎知識、構想力、論理的文章力、研究開発能力	25	25
特別研究発表会、説明力、発表力、論理性、構想力、認知能力、順応性	25	25