

富山高等専門学校		開講年度	令和05年度 (2023年度)		授業科目	卒業研究
科目基礎情報						
科目番号	0120		科目区分	専門 / 必修		
授業形態	演習		単位の種別と単位数	履修単位: 12		
開設学科	物質化学工学科		対象学年	5		
開設期	通年		週時間数	12		
教科書/教材						
担当教員	河合 孝恵,福田 知博					
到達目標						
1. 卒業研究の目的・内容を理解できること 2. 卒業研究に十分に取り組み、結果を出すこと 3. 分かりやすい文章、適切な図表を用い、論理性がある報告書が書けること 4. 適切なプレゼンテーションと質疑応答ができること						
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	卒業研究の目的・内容を十分に理解できる		卒業研究の目的・内容をほぼ理解できる		卒業研究の目的・内容を理解できない	
評価項目2	卒業研究に十分に取り組み、結果を出す		卒業研究に取り組み、結果を出す		卒業研究に十分な取り組みをせず、結果を出せない	
評価項目3	分かりやすい文章、適切な図表を用い、論理性がある十分に満足できる報告書が書ける		分かりやすい文章、適切な図表を用い、論理性があるほぼ満足出来る報告書が書ける		分かりやすい文章、適切な図表を用い、論理性があるほぼ満足出来る報告書さえ書けない	
評価項目4	適切なプレゼンテーションと質疑応答ができる		適切なプレゼンテーションと質疑応答がほぼできる		適切なプレゼンテーションと質疑応答ができない	
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-3 JABEE 1(2)(c) JABEE 1(2)(d)(1) JABEE 1(2)(d)(2) JABEE 1(2)(f) JABEE 1(2)(h) ディプロマポリシー 1 ディプロマポリシー 2 ディプロマポリシー 3						
教育方法等						
概要	指導教員との話し合いのもとに研究目的を決め、物質工学科工学に関する専門知識と実験技術を把握し、自主的・継続的に学習できる能力、或いは修得した知識をもとに創造性を発揮し、計画的に仕事ができる能力の育成を目指す。また論文作成や研究発表を通じて、文章表現力、プレゼンテーション等のコミュニケーション能力の育成を目指す。					
授業の進め方・方法	研究および講義 各自が在研究室時間および実施内容等を記録する。 年度途中に中間発表会を開催する。研究の目的（背景）および実験計画と行ってきた研究の内容（途中結果）とその後の計画について発表する。 学年末の最終発表会で発表し、卒業研究論文を提出する。					
注意点	卒業研究は座学や演習、実験科目とは大きく異なる。従って、指導教員と綿密に連携を取って、自主的かつ積極的に取り組むようにすること。 本科目では、60 点以上の評価で単位を認定する。					
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	研究		卒業研究の目的・内容を理解し、卒業研究に十分に取り組み、結果を出す	
		2週	研究		卒業研究の目的・内容を理解し、卒業研究に十分に取り組み、結果を出す	
		3週	研究		卒業研究の目的・内容を理解し、卒業研究に十分に取り組み、結果を出す	
		4週	研究		卒業研究の目的・内容を理解し、卒業研究に十分に取り組み、結果を出す	
		5週	研究		卒業研究の目的・内容を理解し、卒業研究に十分に取り組み、結果を出す	
		6週	研究		卒業研究の目的・内容を理解し、卒業研究に十分に取り組み、結果を出す	
		7週	研究		卒業研究の目的・内容を理解し、卒業研究に十分に取り組み、結果を出す	
		8週	研究		卒業研究の目的・内容を理解し、卒業研究に十分に取り組み、結果を出す	
	2ndQ	9週	研究		卒業研究の目的・内容を理解し、卒業研究に十分に取り組み、結果を出す	
		10週	研究		卒業研究の目的・内容を理解し、卒業研究に十分に取り組み、結果を出す	
		11週	研究		卒業研究の目的・内容を理解し、卒業研究に十分に取り組み、結果を出す	
		12週	研究		卒業研究の目的・内容を理解し、卒業研究に十分に取り組み、結果を出す	
		13週	研究		卒業研究の目的・内容を理解し、卒業研究に十分に取り組み、結果を出す	
		14週	研究		卒業研究の目的・内容を理解し、卒業研究に十分に取り組み、結果を出す	

後期		15週	研究	卒業研究の目的・内容を理解し、卒業研究に十分に取り組み、結果を出す
		16週	研究	卒業研究の目的・内容を理解し、卒業研究に十分に取り組み、結果を出す
	3rdQ	1週	研究	卒業研究の目的・内容を理解し、卒業研究に十分に取り組み、結果を出す
		2週	研究	卒業研究の目的・内容を理解し、卒業研究に十分に取り組み、結果を出す
		3週	研究	卒業研究の目的・内容を理解し、卒業研究に十分に取り組み、結果を出す
		4週	研究	卒業研究の目的・内容を理解し、卒業研究に十分に取り組み、結果を出す
		5週	研究	卒業研究の目的・内容を理解し、卒業研究に十分に取り組み、結果を出す
		6週	研究	卒業研究の目的・内容を理解し、卒業研究に十分に取り組み、結果を出す
		7週	研究	卒業研究の目的・内容を理解し、卒業研究に十分に取り組み、結果を出す
		8週	研究	卒業研究の目的・内容を理解し、卒業研究に十分に取り組み、結果を出す
	4thQ	9週	研究	卒業研究の目的・内容を理解し、卒業研究に十分に取り組み、結果を出す
		10週	研究	卒業研究の目的・内容を理解し、卒業研究に十分に取り組み、結果を出す
		11週	研究	卒業研究の目的・内容を理解し、卒業研究に十分に取り組み、結果を出す
		12週	研究	卒業研究の目的・内容を理解し、卒業研究に十分に取り組み、結果を出す
		13週	研究	卒業研究の目的・内容を理解し、卒業研究に十分に取り組み、結果を出す
		14週	研究成果の整理	分かりやすい文章、適切な図表を用い、論理性がある報告書を書く
		15週	研究成果の整理	分かりやすい文章、適切な図表を用い、論理性がある報告書を書く
		16週	卒業研究発表会	適切なプレゼンテーションと質疑応答ができる

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	
				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。	3	
				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。	3	
				実験・実習を安全性や禁止事項など配慮して実践できる。	3	
				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。	3	
				共同実験における基本的ルールを把握し、実践できる。	3	
				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。	3	
		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。	3	
				現代社会の具体的な諸問題を題材に、自ら専門とする工学分野に関連させ、技術者倫理観に基づいて、取るべきふさわしい行動を説明できる。	3	
				技術者倫理が必要とされる社会的背景や重要性を認識している。	3	
				社会における技術者の役割と責任を説明できる。	3	
				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。	3	
				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。	3	
				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。	3	
				環境問題を考慮して、技術者としてふさわしい行動とは何かを説明できる。	3	
				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。	3	
				過疎化、少子化など地方が抱える問題について認識し、地域社会に貢献するために科学技術が果たせる役割について説明できる。	3	

				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。	3	
				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。	3	
				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。	3	
				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。	3	
				全ての人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。	3	
				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。	3	
				科学技術が社会に与えてきた影響をもとに、技術者の役割や責任を説明できる。	3	
				科学者や技術者が、様々な困難を克服しながら技術の発展に寄与した姿を通し、技術者の使命・重要性について説明できる。	3	
専門的能力	分野別の専門工学	材料系分野	環境	日本の公害の歴史について説明できる。	3	
				公害・環境汚染の防止策について説明できる。	3	
				地球温暖化の現象を科学的に説明できる。	3	
				温暖化防止の必要性について説明できる。	3	
				エネルギー資源問題について説明できる。	3	
				オゾン層の破壊について説明できる。	3	
				酸性雨や森林の減少について説明できる。	3	
				大気汚染や水質汚濁について説明できる。	3	
				廃棄物処理の目的と資源化について説明できる。	3	
		化学・生物系分野	分析化学	錯体の生成について説明できる。	4	
				イオン交換による分離方法についての概略を説明できる。	4	
				溶媒抽出を利用した分析法について説明できる。	4	
				無機および有機物に関する代表的な構造分析、定性、定量分析法等を理解している。	4	
				クロマトグラフィーの理論と代表的な分析方法を理解している。	4	
				特定の分析装置を用いた気体、液体、固体の分析方法を理解し、測定例をもとにデータ解析することができる。	4	
			物理化学	電池反応と電気分解を理解し、実用例を説明できる。	4	
			基礎生物	細胞周期について説明できる。	4	
				分化について説明できる。	4	
				免疫系による生体防御のしくみを説明できる。	4	
			生物化学	各種の光合成色素の働きを説明できる。	4	
				光化学反応の仕組みを理解し、その概要を説明できる。	4	
		生物工学		炭酸固定の過程を説明できる。	4	
				微生物を用いた廃水処理・バイオレメディエーションについて説明できる。	4	
	分野別の工学実験・実習能力	材料系分野【実験・実習能力】	材料系【実験実習】	実験・実習の目標と心構えを理解し実践できる。	4	
				災害防止と安全確保のためにすべきことを理解し実践できる。	4	
				レポートの書き方を理解し、作成できる。	4	
				ノギスの各部の名称、構造、目盛りの読み方、使い方を理解し計測できる。	4	
				マイクロメータの各部の名称、構造、目盛りの読み方、使い方を理解し計測できる。	4	
				金属材料実験、機械的特性評価試験、化学実験、分析実験、電気工学実験などを行い、実験の準備、実験装置および実験器具の取り扱い、実験結果の整理と考察ができる。	4	
				X線回折装置などを用いて、物質の結晶構造を解析することができる。	4	
				分析機器を用いて、成分などを定量的に評価をすることができる。	4	
				実験の内容をレポートにまとめることができ、口頭での説明またはプレゼンテーションができる。	4	
		化学・生物系分野【実験・実習能力】	生物工学実験	光学顕微鏡を取り扱うことができ、生物試料を顕微鏡下で観察することができる。	4	
				適切な方法や溶媒を用いて、生物試料から目的の生体物質を抽出し、ろ過や遠心分離等の簡単な精製ができる。	4	
				クロマトグラフィー法または電気泳動法によって生体物質を分離することができる。	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。	3	
				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。	3	
				他者が話す日本語や特定の外国語の内容を把握できる。	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。	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。	3	
				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、ボディランゲージなど)。	3	
				他者の意見を聞き合意形成することができる。	3	
				合意形成のために会話を成立させることができる。	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。	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。	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。	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。	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。	3	
				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。	3	
				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。	3	
				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。	3	
				複数の情報を整理・構造化できる。	3	
				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。	3	
				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。	3	
				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。	3	
				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。	3	
				適切な範囲やレベルで解決策を提案できる。	3	
				事実をもとに論理や考察を展開できる。	3	
				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。	3	
態度・志向性(人間力)	態度・志向性	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。	3	
				自らの考えで責任を持つてものごとに取り組むことができる。	3	
				目標の実現に向けて計画ができる。	3	
				目標の実現に向けて自らを律して行動できる。	3	
				日常生活における時間管理、健康管理、金銭管理などができる。	3	
				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。	3	
				チームで協調・共同することの意義・効果を認識している。	3	
				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。	3	
				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。	3	
				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。	3	
				リーダーがとるべき行動や役割をあげることができる。	3	
				適切な方向性に沿った協調行動を促すことができる。	3	
				リーダーシップを発揮する(させる)ためには情報収集やチーム内での相談が必要であることを知っている。	3	
				法令やルールを遵守した行動をとれる。	3	
				他者のおかれている状況に配慮した行動がとれる。	3	
				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。	3	
				自身の将来のありたい姿(キャリアデザイン)を明確化できる。	3	
				その時々で自らの現状を認識し、将来のありたい姿に向かっていくために現状に必要な学習や活動を考えることができる。	3	
				キャリアの実現に向かって卒業後も継続的に学習する必要性を認識している。	3	
				これからのキャリアの中で、様々な困難があることを認識し、困難に直面したときの対処のありかた(一人で悩まない、優先すべきことを多面的に判断できるなど)を認識している。	3	
				高専で学んだ専門分野・一般科目の知識が、企業や大学等でのように活用・応用されるかを説明できる。	3	
				企業等における技術者・研究者等の実務を認識している。	3	
				企業人としての責任ある仕事を進めるための基本的な行動を上げることができる。	3	

				企業における福利厚生面や社員の価値観など多様な要素から自己の進路としての企業を判断することの重要性を認識している。	3	
				企業には社会的責任があることを認識している。	3	
				企業が国内外で他社(他者)とどのような関係性の中で活動しているか説明できる。	3	
				調査、インターンシップ、共同教育等を通して地域社会・産業界の抱える課題を説明できる。	3	
				企業活動には品質、コスト、効率、納期などの視点が重要であることを認識している。	3	
				社会人も継続的に成長していくことが求められていることを認識している。	3	
				技術者として、幅広い人間性と問題解決力、社会貢献などが必要とされることを認識している。	3	
				技術者が知恵や感性、チャレンジ精神などを駆使して実践な活動を行った事例を挙げることができる。	3	
				高専で学んだ専門分野・一般科目の知識が、企業等でどのように活用・応用されているかを認識できる。	3	
				企業人として活躍するために自身に必要な能力を考えることができる。	3	
				コミュニケーション能力や主体性等の「社会人として備えるべき能力」の必要性を認識している。	3	
	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	
				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	
				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。	3	
				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。	3	
				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。	3	
				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。	3	

評価割合

	試験	発表	相互評価	態度(実験取組度)	ポートフォリオ	報告書	目的・内容の理解度	合計
総合評価割合	0	25	0	25	0	25	25	100
基礎的能力	0	0	0	0	0	0	0	0
専門的能力	0	25	0	25	0	25	25	100
分野横断的能力	0	0	0	0	0	0	0	0