

富山高等専門学校		開講年度	平成29年度 (2017年度)		授業科目	基礎研究
科目基礎情報						
科目番号	0279		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: 1		
開設学科	物質化学工学科		対象学年	4		
開設期	後期		週時間数	2		
教科書/教材						
担当教員	高廣 政彦,後藤 道理					
到達目標						
1. 研究室で行う研究に係る基礎的知識および実験技術を身につけること 2. 分かりやすい文章、かつ適切な図表を用い、論理性のある研究報告書が書けること						
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	研究室で行う研究に係る基礎的知識および実験技術を十分に身につける		研究室で行う研究に係る基礎的知識および実験技術をほぼ身につける		研究室で行う研究に係る基礎的知識および実験技術を身につけられない	
評価項目2	分かりやすい文章、かつ適切な図表を用い、論理性のある申し分の無い研究報告書が書ける		分かりやすい文章、かつ適切な図表を用い、論理性のある研究報告書が書ける		分かりやすい文章、かつ適切な図表を用い、論理性のある研究報告書が書けない	
評価項目3						
学科の到達目標項目との関係						
教育方法等						
概要	第5学年で卒業研究を始める前に、研究に必要な心構えやスキルを身につける事を目的とする。実際に各指導教員のもと、各専門分野の基礎知識と実験技術を修得し、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。					
授業の進め方・方法	研究および演習					
注意点	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。					
授業計画						
		週	授業内容		週ごとの到達目標	
後期	3rdQ	1週	基礎研究ガイダンス（1）		スケジュール説明、研究の心構え、研究と学生実験との違いを理解する	
		2週	基礎研究ガイダンス（2）		研究とは何か、研究の進め方等を理解する	
		3週	研究室紹介		各指導教員が行っている研究内容についての講義を基に各研究室の特徴を理解する	
		4週	基礎研究（1）		各自が研究テーマを持ち、各指導教員の指導の下に研究を行う。研究テーマの分野は次の通りである。 無機分析化学に関するテーマ 物理化学に関するテーマ 有機化学に関するテーマ 生物化学に関するテーマ 化学工学に関するテーマ	
		5週	基礎研究（2）		各指導教員の指導の下に研究を行い当該研究に係る基礎的知識および実験技術を身につける	
		6週	基礎研究（3）		各指導教員の指導の下に研究を行い当該研究に係る基礎的知識および実験技術を身につける	
		7週	基礎研究（4）		各指導教員の指導の下に研究を行い当該研究に係る基礎的知識および実験技術を身につける	
		8週	中間試験（実施しない）		各指導教員の指導の下に研究を行い当該研究に係る基礎的知識および実験技術を身につける	
	4thQ	9週	基礎研究（5）		各指導教員の指導の下に研究を行い当該研究に係る基礎的知識および実験技術を身につける	
		10週	基礎研究（6）		各指導教員の指導の下に研究を行い当該研究に係る基礎的知識および実験技術を身につける	
		11週	基礎研究（7）		各指導教員の指導の下に研究を行い当該研究に係る基礎的知識および実験技術を身につける	
		12週	基礎研究（8）		各指導教員の指導の下に研究を行い当該研究に係る基礎的知識および実験技術を身につける	
		13週	基礎研究（9）		分かりやすい文章、かつ適切な図表を用い、論理性のある研究報告書が書ける	
		14週	基礎研究（10）		分かりやすい文章、かつ適切な図表を用い、論理性のある研究報告書が書ける	
		15週	期末試験（実施しない）		分かりやすい文章、かつ適切な図表を用い、論理性のある研究報告書が書ける	
		16週	授業アンケート			
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	実験の基礎知識(安全防具の使用法、薬品、火気の取り扱い、整理整頓)を持っている。	3	
				事故への対処の方法(薬品の付着、引火、火傷、切り傷)を理解し、対応ができる。	3	
				測定と測定値の取り扱いができる。	3	

				有効数字の概念・測定器具の精度が説明できる。	3	
				レポート作成の手順を理解し、レポートを作成できる。	3	
				ガラス器具の取り扱いができる。	3	
				基本的な実験器具に関して、目的に応じて選択し正しく使うことができる。	3	
				試薬の調製ができる。	3	
				代表的な気体発生の実験ができる。	3	
				代表的な無機化学反応により沈殿を作り、ろ過ができる。	3	
				有害物質の生物濃縮について説明できる。	3	
		ライフサイエンス/アースサイエンス	ライフサイエンス/アースサイエンス	地球温暖化の問題点、原因と対策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	
				環境の現状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	
				地球温暖化の現状と原因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	
				森林の減少について説明できる。	3	
				廃棄物処理問題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	
				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	
				資源化について説明できる。	3	
	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】	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。	3	
				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。	3	
				ダイヤルゲージ、ハイトゲージ、デプスゲージなどの使い方がわかる。	3	
				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。	3	
				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。	3	
				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。	3	
				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。	3	
		有機化学実験		加熱還流による反応ができる。	3	
				蒸留による精製ができる。	3	
				吸引ろ過ができる。	3	
				再結晶による精製ができる。	3	
				分液漏斗による抽出ができる。	3	
				薄層クロマトグラフィによる反応の追跡ができる。	3	
				融点または沸点から生成物の確認と純度の検討ができる。	3	
				収率の計算ができる。	3	
				沸点から生成物の確認と純度の検討ができる。	3	
		分析化学実験		中和滴定法を理解し、酸あるいは塩基の濃度計算ができる。	3	
				酸化還元滴定法を理解し、酸化剤あるいは還元剤の濃度計算ができる。	3	
				キレート滴定を理解し、錯体の濃度の計算ができる。	3	
				陽イオンおよび陰イオンのいずれかについて、分離のための定性分析ができる。	3	
				代表的な定性・定量分析装置としてクロマト分析(特にガスクロ・液クロ)や、物質の構造決定を目的とした機器(吸光度法、X線回折、NMR等)、形態観察装置としての電子顕微鏡の中の代表的ないずれかについて、その原理を理解し、測定からデータ解析までの基本的なプロセスを行うことができる。	3	
				固体、液体、気体の定性・定量・構造解析・組成分析等に関して必要な特定の分析装置に関して測定条件を選定し、得られたデータから考察をすることができる。	3	
		物理化学実験		温度、圧力、容積、質量等を例にとり、測定誤差(個人差・器差)、実験精度、再現性、信頼性、有効数字の概念を説明できる。	3	
				各種密度計(ゲールサック、オストワルド等)を用いて、液体および固体の正確な密度を測定し、測定原理を説明できる。	3	
				粘度計を用いて、各種液体・溶液の粘度を測定し、濃度依存性を説明できる。	3	

				熱に関する測定(溶解熱、燃焼熱等)をして、定量的に説明できる。	3	
				分子量の測定(浸透圧、沸点上昇、凝固点降下、粘度測定法等)により、束一的性質から分子量を求めることができる。	3	
				相平衡(液体の蒸気圧、固体の溶解度、液体の相互溶解度等)を理解して、平衡の概念を説明できる。	3	
				基本的な金属単極電位(半電池)を組み合わせ、代表的なダニエル電池の起電力を測定できる。また、水の電気分解を測定し、理論分解電圧と水素・酸素過電圧についても説明できる。	3	
				反応速度定数の温度依存性から活性化エネルギーを決定できる。	3	
			化学工学実験	流量・流速の計測、温度測定など化学プラント等で計測される諸物性の測定方法を説明できる。	3	
				液体に関する単位操作として、特に蒸留操作の原理を理解しデータ解析の計算ができる。	3	
				流体の関わる現象に関する実験を通して、気体あるいは液体の物質移動に関する原理・法則を理解し、物質収支やエネルギー収支の計算をすることができる。	3	
			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。	3	
				滅菌・無菌操作をして、微生物を培養することができる。	3	
				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。	3	
				分光分析法を用いて、生体物質を定量することができる。	3	
				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。	3	
				酵素の活性を定量的または定性的に調べることができる。	3	
	専門的能力 の実質化	PBL教育	PBL教育	工学が関わっている数々の事象について、自らの専門知識を駆使して、情報を収集することができる。	3	
				集められた情報をもとに、状況を適確に分析することができる。	3	
				与えられた目標を達成するための解決方法を考えることができる。	3	
				状況分析の結果、問題(課題)を明確化することができる。	3	
				各種の発想法や計画立案手法を用いると、課題解決の際、効率的、合理的にプロジェクトを進めることができることを知っている。	3	
				各種の発想法、計画立案手法を用い、より効率的、合理的にプロジェクトを進めることができる。	3	
		共同教育	共同教育	クライアント(企業及び社会)の要求に適合するシステムやプロセスを開発することができる。	3	
				企画立案から実行するまでのプロセスを持続可能性の実現性を配慮して実行することができる。	3	
				品質、コスト、効率、スピード、納期などに対する視点を持つことができる。	3	
				高専で学んだ専門分野・一般科目の知識・教養が、企業及び社会でどのように活用されているかを理解し、技術・応用サービスの実施ができる。	3	
				地域や企業の現実の問題を踏まえ、その課題を明確化し、解決することができる。	3	
				問題解決のために、最適なチームワーク力、リーダーシップ力、マネジメント力などを身に付けることができる。	3	
				技術者として、幅広い人間性と問題解決力、社会貢献などの必要性を理解できる。	3	
				技術者として、生きる喜びや誇りを実感し、知恵や感性、チャレンジ精神などを駆使して実践創造的な活動を楽しむことを理解できる。	3	
				技術者として、社会に対して有益な価値を提供するために存在し、社会の期待に十分応えられてこそ、存在の価値のあることを理解できる。	3	
				企業人としても成長していく自分を意識し、継続的な自己研さんや学習が必要であることを理解できる。	3	
分野横断的能力	汎用的技能	汎用的技能	汎用的技能	相手の意見を聞き、自分の意見を伝えることで、円滑なコミュニケーションを図ることができる。	3	
				相手を理解した上で、説明の方法を工夫しながら、自分の意見や考えをわかりやすく伝え、十分な理解を得ている。	3	
				集団において、集団の意見を聞き、自分の意見も述べ、目的のために合意形成ができる。	3	
				目的達成のために、考えられる提案の中からベターなものを選び合意形成の上で実現していくことができ、さらに、合意形成のための支援ができる。	3	
				ICTやICTツール、文書等を基礎的な情報収集や情報発信に活用できる。	3	
				ICTやICTツール、文書等を自らの専門分野において情報収集や情報発信に活用できる。	3	
				現状と目標を把握し、その乖離の中に課題を見つけ、課題の因果関係や優先度を理解し、そこから主要な原因を見出そうと努力し、解決行動の提案をしようとしている。	3	

				現状と目標を把握し、その乖離の中に課題を見つけ、課題の因果関係や優先度を理解し、発見した課題について主要な原因を見出し、論理的に解決策を立案し、具体的な実行策を絞り込むことができる。	3	
				事象の本質を要約・整理し、構造化（誰が見てもわかりやすく）できる。	3	
				複雑な事象の本質を整理し、構造化（誰が見てもわかりやすく）できる。結論の推定をするために、必要な条件を加え、要約・整理した内容から多様な観点を示し、自分の意見や手順を論理的に展開できる。	3	
	態度・志向性(人間力)	態度・志向性	態度・志向性	身内の中で、周囲の状況を改善すべく、自身の能力を発揮できる。	3	
				集団の中で、自身の能力を発揮して、組織の勢いを向上できる。	3	
				日常生活の時間管理、健康管理、金銭管理などができる。常に良い状態を維持するための努力を怠らない。	3	
				ストレスやプレッシャーに対し、自分自身をよく知り、解決を試みる行動をとることができる。日常生活の管理ができるとともに、目標達成のために対処することができる。	3	
				学生であっても社会全体を構成している一員としての意識を持って、行動することができる。	3	
				市民として社会の一員であることを理解し、社会に大きなマイナス影響を及ぼす行為を戒める。人間性・教養、モラルなど、社会的・地球的観点から物事を考えることができる。	3	
				チームワークの必要性・ルール・マナーを理解し、自分の感情の抑制、コントロールをし、他者の意見を尊重し、適切なコミュニケーションを持つとともに、当事者意識を持ち協調して共同作業・研究をすすめることができる。	3	
				組織やチームの目標や役割を理解し、他者の意見を尊重しながら、適切なコミュニケーションを持つとともに、成果をあげるために役割を超えた行動をとるなど、柔軟性を持った行動をとることができる。	3	
				先にたって行動の模範を示すことができる。口頭などで説明し、他者に対し適切な協調行動を促し、共同作業・研究をすすめることができる。	3	
				目指すべき方向性を示し、先に立って行動の模範を示すことで他者に適切な協調行動を促し、共同作業・研究において、系統的に成果を生み出すことができる。リーダーシップを発揮するために、常に情報収集や相談を怠らず自身の判断力をも磨くことができる。	3	
				法令を理解し遵守する。基本的な人権について理解し、他者のおかれている状況を理解することができる。自分が関係している技術が社会や自然に及ぼす影響や効果を理解し、技術者が社会に負っている責任を認識している。	3	
				法令を理解し遵守する。研究などで使用する、他者のおかれている状況を理解できる。自分が関係している技術が社会や自然に及ぼす影響や効果を理解し、技術者が社会に負っている責任を認識し、身近で起こる関連した情報や見解の収集に努めるなど、技術の成果が社会に受け入れられるよう行動できる。	3	
				未来の多くの可能性から技術の発展と持続的社会的な在り方を理解し、自らのキャリアを考えることができる。	3	
				技術の発展と持続的社会的な在り方に関する知識を有し、未来社会を考察することができる。とともに、技術の創造や自らのキャリアをデザインすることが考慮できる。	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。	3	
				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。	3	
				クライアントの要求を解決するための設計解を作り出すプロセスを理解し、設計解を創案できる。さらに、創案した設計解が要求を解決するものであるかを評価しなければならないことを理解する。	3	
				クライアントの要求を解決するための設計解を作り出すプロセスを理解し、設計解を創案できる。さらに、創案した設計解が要求を解決するものであるかを評価しデザインすることができる。	3	

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	0	0	100	100
基礎的能力	0	0	0	0	0	0	0
専門的能力	0	0	0	0	0	100	100
分野横断的能力	0	0	0	0	0	0	0