

和歌山工業高等専門学校		開講年度	令和03年度 (2021年度)		授業科目	生物応用化学実験Ⅲ	
科目基礎情報							
科目番号	0045			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: 4		
開設学科	生物応用化学科			対象学年	3		
開設期	通年			週時間数	4		
教科書/教材	教科書：プリント 参考書：分析化学（長島、富田著 掌華房），（続）実験を安全に行うために（化学同人）						
担当教員	岸本 昇,綱島 克彦,米光 裕,奥野 祥治,河地 貴利,スティアマルガ デフィン,舟浴 佑典						
到達目標							
1. 化学の各分野の基本的な実験の原理を理解できること。（C-1） 2. 具体的な実験操作を行えること。（C-1） 3. 実験についての報告書を書くことができること。（C-1）							
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	
生物工学系、合成系、物性系の実験技術と知識		十分に技術を習得し、内容を理解している。		技術を習得し、内容を理解している。		技術習得、内容の理解ともに不十分である。	
学科の到達目標項目との関係							
C-1							
教育方法等							
概要	専門化学として学習している化学を、生物工学系、合成系、物性系の3分野に分け、3班に分かれて基礎的な専門化学実験を行う。また、数名で1グループとなり、各班で自由に実験課題を設定し、得られた実験結果に関する発表会を行う。						
授業の進め方・方法	1. 実験レポート(生物工学系：60%・合成系：70%・物性系：80%、自由テーマ：50%)、実験取組(実験ノート、実験操作等)(生物工学系：40%・合成系：30%・物性系：20%、自由テーマ：50%)で評価する。 2. 評価は「生物工学系」、「合成系」、「物性系」、「自由テーマ」の4分野の成績を平均する。						
注意点							
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	自由テーマ 1			実験手順に従って正確に実験を行うことができ、報告書にまとめることができる。	
		2週	自由テーマ 2			実験手順に従って正確に実験を行うことができ、報告書にまとめることができる。	
		3週	自由テーマ 3			実験手順に従って正確に実験を行うことができ、報告書にまとめることができる。	
		4週	自由テーマ 4			実験手順に従って正確に実験を行うことができ、報告書にまとめることができる。	
		5週	自由テーマ 5			実験手順に従って正確に実験を行うことができ、報告書にまとめることができる。	
		6週	自由テーマ 6			実験手順に従って正確に実験を行うことができ、報告書にまとめることができる。	
		7週	自由テーマ 7			実験手順に従って正確に実験を行うことができ、報告書にまとめることができる。	
		8週	有用微生物のスクリーニング 1			実験テーマをグループで検討し、実験計画を自ら立案、実行し、報告会で説明できる。	
	2ndQ	9週	【中間試験期間】				
		10週	有用微生物のスクリーニング 2			実験テーマをグループで検討し、実験計画を自ら立案、実行し、報告会で説明できる。	
		11週	微生物の濃度測定			実験テーマをグループで検討し、実験計画を自ら立案、実行し、報告会で説明できる。	
		12週	微生物の増殖速度			実験テーマをグループで検討し、実験計画を自ら立案、実行し、報告会で説明できる。	
		13週	酵素反応 1			実験テーマをグループで検討し、実験計画を自ら立案、実行し、報告会で説明できる。	
		14週	酵素反応 2			実験テーマをグループで検討し、実験計画を自ら立案、実行し、報告会で説明できる。	
		15週	酵素反応 3			実験テーマをグループで検討し、実験計画を自ら立案、実行し、報告会で説明できる。	
		16週					
後期	3rdQ	1週	電位の測定と電気分解			実験手順に従って正確に実験を行うことができ、報告書にまとめることができる。	
		2週	錯体の光吸収スペクトルの測定			実験手順に従って正確に実験を行うことができ、報告書にまとめることができる。	
		3週	有機化合物の分離と確認 1			実験手順に従って正確に実験を行うことができ、報告書にまとめることができる。	
		4週	有機化合物の分離と確認 2			実験手順に従って正確に実験を行うことができ、報告書にまとめることができる。	
		5週	有機化合物の分離と確認 3			実験手順に従って正確に実験を行うことができ、報告書にまとめることができる。	

		6週	有機化合物の分離と確認 4	実験手順に従って正確に実験を行うことができ、報告書にまとめることができる。
		7週	有機化合物の分離と確認 5	実験手順に従って正確に実験を行うことができ、報告書にまとめることができる。
		8週	【中間試験期間】	
	4thQ	9週	実験内容の理論に関する学習	第10週から第14週で行う実験内容に関して理論的な学習を行い、理解することができる。
		10週	酸化還元平衡	実験手順に従って正確に実験を行うことができ、報告書にまとめることができる。
		11週	示差熱分析	実験手順に従って正確に実験を行うことができ、報告書にまとめることができる。
		12週	吸光光度法	実験手順に従って正確に実験を行うことができ、報告書にまとめることができる。
		13週	蒸発濃縮	実験手順に従って正確に実験を行うことができ、報告書にまとめることができる。
		14週	粘性係数	実験手順に従って正確に実験を行うことができ、報告書にまとめることができる。
		15週	発表会	第10週から第14週の指定された実験テーマについて、パワーポイントにまとめ発表し、質疑・応答することができる。
		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	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	前1,前2,前3,前4,前5,前6,前7,後1,後2,後3,後4,後5,後6,後7,後9,後10,後11,後12,後13,後14,後15
				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	前1,前2,前3,前4,前5,前6,前7,後1,後2,後3,後4,後5,後6,後7,後9,後10,後11,後12,後13,後14,後15
				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	前1,前2,前3,前4,前5,前6,前7,後1,後2,後3,後4,後5,後6,後7,後9,後10,後11,後12,後13,後14,後15
				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	前1,前2,前3,前4,前5,前6,前7,後1,後2,後3,後4,後5,後6,後7,後9,後10,後11,後12,後13,後14,後15
				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	前1,前2,前3,前4,前5,前6,前7,後1,後2,後3,後4,後5,後6,後7,後9,後10,後11,後12,後13,後14,後15

				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	前1,前2,前3,前4,前5,前6,前7,後1,後2,後3,後4,後5,後6,後7,後9,後10,後11,後12,後13,後14,後15
				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	前1,前2,前3,前4,前5,前6,前7,後1,後2,後3,後4,後5,後6,後7,後9,後10,後11,後12,後13,後14,後15
				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	前1,前2,前3,前4,前5,前6,前7,後1,後2,後3,後4,後5,後6,後7,後9,後10,後11,後12,後13,後14,後15
				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	前1,前2,前3,前4,前5,前6,前7,後1,後2,後3,後4,後5,後6,後7,後9,後10,後11,後12,後13,後14,後15
				共同実験における基本的ルールを把握し、実践できる。	3	前1,前2,前3,前4,前5,前6,前7,後1,後2,後3,後4,後5,後6,後7,後9,後10,後11,後12,後13,後14,後15
				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	前1,前2,前3,前4,前5,前6,前7,後1,後2,後3,後4,後5,後6,後7,後9,後10,後11,後12,後13,後14,後15
専門的能力	分野別の工学実験・実習能力	化学・生物系分野【実験・実習能力】	有機化学実験	加熱還流による反応ができる。	3	後5
				蒸留による精製ができる。	3	後5,後6
				吸引ろ過ができる。	3	後5,後6
				分液漏斗による抽出ができる。	3	後3,後4
				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	後7
			分析化学実験	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。	4	後9
			物理化学実験	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。	4	後14
			生物工学実験	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。	4	後10
				滅菌・無菌操作をして、微生物を培養することができる。	4	前1,前2
				分光分析法を用いて、生体物質を定量することができる。	4	前3,前4
分野横断的能力	汎用的技能	汎用的技能	汎用的技能	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	前8,前10,前11,前12,前13,前14,前15

				他者の意見を聞き合意形成することができる。	3	前8,前10,前11,前12,前13,前14,前15
				合意形成のために会話を成立させることができる。	3	前8,前10,前11,前12,前13,前14,前15
				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	前8,前10,前11,前12,前13,前14,前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	3	前8,前10,前11,前12,前13,前14,前15
				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	前8,前10,前11,前12,前13,前14,前15
				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	前8,前10,前11,前12,前13,前14,前15
				事実をもとに論理や考察を展開できる。	3	前8,前10,前11,前12,前13,前14,前15
				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	前8,前10,前11,前12,前13,前14,前15
	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。	3	前8,前10,前11,前12,前13,前14,前15
				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	前8,前10,前11,前12,前13,前14,前15
				目標の実現に向けて計画ができる。	3	前8,前10,前11,前12,前13,前14,前15
				目標の実現に向けて自らを律して行動できる。	3	前8,前10,前11,前12,前13,前14,前15
				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	前8,前10,前11,前12,前13,前14,前15
				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	前8,前10,前11,前12,前13,前14,前15
				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	前8,前10,前11,前12,前13,前14,前15
				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	前8,前10,前11,前12,前13,前14,前15
				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	前8,前10,前11,前12,前13,前14,前15
				適切な方向性に沿った協調行動を促すことができる。	3	前8,前10,前11,前12,前13,前14,前15
				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	前8,前10,前11,前12,前13,前14,前15

評価割合			
	レポート	実験の取り組み	合計
総合評価割合	65	35	100
基礎的能力	65	35	100