

小山工業高等専門学校	複合工学専攻（物質工学コース）	開講年度	令和02年度（2020年度）
------------	-----------------	------	----------------

学科到達目標

【学習・教育到達度目標】小山高専の教育方針

- ①豊かな人間性の涵養
- ②豊かな感性と創造力の育成
- ③自然科学・数学・英語・専門基礎科目の学力向上
- ④高度な専門知識と問題解決能力の育成
- ⑤情報技術力の向上
- ⑥コミュニケーション能力と国際感覚の育成

【JABEE】技術者教育プログラム（JABEEプログラム）学習・教育到達目標

- (A) 科学や工学に関する基本的知識を習得し、専門工学分野の問題に応用して適切な解を求められる。
- (B) 問題点を把握し、俯瞰的な考察に基づく科学的方法を駆使しながら協働で作業し、主体的に結論を導く姿勢を保てる。
- (C) 数学および自然科学に関する基礎知識を習得し、それらを総合的に応用できる。
- (D) 科学・技術が自然や社会に与える影響を、豊かな人間性を備えた技術者としての視点に基づいて理解できる。
- (E) グローバル社会で通用する研究調査や実験の計画を適切に立てて結果を論理的にまとめ、外国語も用いて正確に他者に理解してもらうことができる

【実務経験のある教員による授業科目一覧】

学科	開講年次	共通・学科	専門・一般	科目名	単位数	実務経験のある教員名
複合工学専攻（物質工学コース）	専1年	学科	専門	有機材料	2	飯島 道弘
複合工学専攻（物質工学コース）	専1年	共通	専門	経営工学	2	新藤 哲雄
複合工学専攻（物質工学コース）	専1年	共通	専門	技術者倫理	2	上野 哲、藤井 敬士
複合工学専攻（物質工学コース）	専1年	共通	専門	産業財産権	2	橋本 宏之

科目区分		授業科目	科目番号	単位種別	単位数	学年別週当授業時数								担当教員	履修上の区分
						専1年				専2年					
						前		後		前		後			
						1Q	2Q	3Q	4Q	1Q	2Q	3Q	4Q		
専門	必修	物質工学専攻実験	0001	学修単位	2									武 成祥 笹沼いつみ 田中孝国 酒井洋高 屋朋彰 加島敬太	
							2								
専門	選択	生物機能化学	0005	学修単位	2	2								上田 誠	
専門	選択	触媒化学	0007	学修単位	2			2						西井 圭	
専門	選択	生物化学工学	0008	学修単位	2			2						田中 孝国	
専門	選択	生命工学	0009	学修単位	2	2								笹沼いつみ	
専門	必修	物質工学演習	0010	学修単位	2	1		1						笹沼いつみ 渥美太郎 渥美太郎 西井圭	
専門	選択	機器分析特論	0011	学修単位	2			2						渥美 太郎	
専門	選択	腐食工学	0014	学修単位	2	2								武 成祥	
専門	必修	物質工学ゼミナールⅠ	0016	学修単位	2	1		1						武 成祥 渥美太郎 田中孝国 高屋朋彰	
専門	必修	情報処理	0017	学修単位	2	2								笠原 雅人	

専門	選択	物質工学ゼミナールⅡ	0018	学修単位	1								飯島道弘, 田中孝国, 加島敏太	
専門	選択	物質工学ゼミナールⅢ	0019	学修単位	1								飯島道弘, 田中孝国, 加島敏太	

小山工業高等専門学校		開講年度	令和02年度 (2020年度)	授業科目	物質工学専攻実験
科目基礎情報					
科目番号	0001		科目区分	専門 / 必修	
授業形態	実験		単位の種別と単位数	学修単位: 2	
開設学科	複合工学専攻（物質工学コース）		対象学年	専1	
開設期	後期		週時間数	2	
教科書/教材	各担当教員が作成				
担当教員	武 成祥,笹沼 いづみ,田中 孝国,酒井 洋,高屋 朋彰,加島 敬太				
到達目標					
1．実験データの記録方法や実験結果の評価方法を修得し、また、複合的な課題に対しては、適切な解決策を考え、実験を実施し、報告書にまとめられること。 2．実験結果をまとめ、発表できること。					
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	適切に実験を実施し、実験データの記録方法や実験結果の評価方法を十分に修得し、また、複合的な課題に対しては、適切な解決策を考え、実験を実施し、報告書にまとめることが十分にできる。		適切に実験を実施し、実験データの記録方法や実験結果の評価方法を修得し、また、複合的な課題に対しては、適切な解決策を考え、実験を実施し、報告書にまとめることができる。		適切に実験を実施できず、実験データの記録方法や実験結果の評価方法を十分に修得できず、また、複合的な課題に対しては、適切な解決策を考え、実験を実施し、報告書にまとめることが十分にできない。
評価項目2	実験結果をまとめ、発表することが十分にできる。		実験結果をまとめ、発表することができる。		実験結果をまとめ、発表することが十分にできない。
学科の到達目標項目との関係					
学習・教育到達度目標 ④ JABEE (B)					
教育方法等					
概要	無機化学、物理化学、化学工学、有機化学、生物化学の実験を行う。				
授業の進め方・方法	【評価方法等】 1 実験および報告書を評価し、60%以上の成績で達成とする。 2 発表の内容を設定基準により評価し、60%以上の成績で達成とする。 3 原則として次の項目により評価する。（1）実験の実施状況と報告書（75%）（2）発表（25%） 4 授業計画の内容を15回に分けて遂行する。				
注意点	【参考書】 1．化学同人編集部編「実験を安全に行うために」(化学同人) 2．伊東・児玉訳「マクマリー有機化学概説」(東京化学同人) 3．後藤俊夫他訳「ウィリアムソン マイクロスケール有機化学実験」(丸善) 4．小川・神原・村田「基礎から学ぶ有機化合物のスペクトル解析」(東京化学同人) 5．泉屋伸夫「生物化学序説」(化学同人) 6．八木達彦訳「コーンスタンプ生化学」(東京化学同人) 7．D.T.Plummer「実験で学ぶ生化学」(化学同人) 8．橋本健治、「ベーシック化学工学」化学同人(2008) 9．疋田晴夫、「化学工学通論I」朝倉書店(1998) 10．井伊谷鋼一他、「化学工学通論II」朝倉書店(1997) 11．鮫島實三郎著「物理化学実験法(増補版)」裳華房(1977) 12．田隅三生著「赤外分光測定法—基礎と最新手法」エス・ティ・ジャパン(2012) 13．田中誠之著「機器分析(三訂版)」裳華房(1996) 14．バーロー「物理化学(下)」東京化学同人(1999) 【前年度までの関連科目】有機化学I・II、生物化学、物質工学入門、一般理科、化学I・II、化学工学I、化学基礎実験、分析化学実験、物質工学実験、材料化学実験I、材料化学実験II、生物工学実験I、生物工学実験II、有機化学III、高分子化学、機器分析I、微生物工学、酵素工学、化学工学II、環境化学I、工業化学、環境化学II、高分子材料、生物有機化学、細胞工学、遺伝子工学、生物資源工学、食品化学、反応工学、プロセス工学、卒業研究、材料工学、機器分析II、総合工学実験、工業材料、無機材料 【現学年の関連科目】有機合成化学、有機材料、生命工学、分離工学、生物素材工学論、生物機能化学、生物化学工学、腐食工学、分子構造論、特別研究I(隔年開講科目を含む) 【次年度以降の関連科目】有機合成化学、有機材料、生命工学、分離工学、生物素材工学論、生物機能化学、生物化学工学、腐食工学、分子構造論、特別研究II(隔年開講科目を含む) 【連絡事項】 1．予習、復習は確実に行うこと。すなわち、実験前日にはテキストを十分に読み、内容を把握しておくこと。 2．予習として、実験目的、理論、実験方法をまとめてくること。（実験開始時に担当教員がチェックする。） 3．実験に用いる器具、装置の使い方に慣れるように努力すること。実験データは逐次記録する。実験中に起きた現象を良く観察し、疑問点等はメモすること。 4．安全に実験が行えるよう常に注意すること。特に、生体材料の取扱いは十分注意すること。 5．定められた期間までに担当教員に実験レポートを提出すること。1週間以上遅れたレポートはは原則として受理しない。 6．再レポートは各教員の指示に従う。 7．レポートは適切な教科書等を参考にして作成すること。WEBからの単純な引用は認めない。 8．すべてのレポートを提出すること。未提出のレポートがある場合は単位取得が困難になる。 9．質問等はメールでも受け付けます。				
授業計画					
		週	授業内容	週ごとの到達目標	
後期	3rdQ	1週	◎有機合成化学分野（笹沼） 1．生体成分の測定 2．組織培養と細胞融合	専門分野別実験の注意点・概要・内容を説明できる	
		2週	◎微生物学分野（高屋） 1．微生物の増殖速度の測定、原核微生物と真核微生物の観察 2．DNA の分離と定量 3．分子ふるいクロマトグラフィーによるタンパク質の分離	専門分野別実験の注意点・概要・内容を説明できる	

	4thQ	3週	◎無機化学分野（武） 1. 粉末X線回折 2. 鉄の腐食と防食 3. 銅（II）錯体の吸収スペクトルに及ぼす配位子場の強さの影響 4. 金属酸化物質サームスターの製造と温度特性の測定 5. 走査型電子顕微鏡（SEM）による表面観察 6. 熱重量・示差熱分析器による脱水反応過程の検討	専門分野別実験の注意点・概要・内容を説明できる
		4週	◎物理化学分野（酒井） 1. 吸収スペクトルと分子構造 2. 赤外分光法 3. 反応速度の温度効果 4. 酸解離定数の測定	専門分野別実験の注意点・概要・内容を説明できる
		5週	◎エンジニアリングデザイン分野（武・笹沼・酒井・田中・高屋・加島） 上記の分野に関連した発展的あるいは複合的なテーマを実施し、発表を行う。	エンジニアリングデザイン実験を計画し、その注意点・概要・内容を説明できる
		6週	有機合成化学分野と微生物学分野、または無機化学分野と物理化学分野について、1つのテーマについて2週ずつ、3つのテーマの実験を行う。その後、発表を行う。その後エンジニアリングデザインの実験と発表を行う。	実験内容を発表し、質疑応答できる
		7週		
		8週		
		9週		
		10週		
		11週		
		12週		
		13週		
		14週		
		15週		
		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
専門的能力	分野別の工学実験・実習能力	有機化学実験	加熱還流による反応ができる。	5	
			蒸留による精製ができる。	5	
			吸引ろ過ができる。	4	
			再結晶による精製ができる。	4	
			分液漏斗による抽出ができる。	4	
			薄層クロマトグラフィによる反応の追跡ができる。	5	
			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。	4	
			収率の計算ができる。	4	
		分析化学実験	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。	5	
			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。	4	
		物理化学実験	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。	4	
			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	
			滅菌・無菌操作をして、微生物を培養することができる。	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	
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	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	
			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	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	

評価割合

	報告書	発表	相互評価	態度	ポートフォリオ	その他	合計
総合評価割合	75	25	0	0	0	0	100
基礎的能力	0	0	0	0	0	0	0
専門的能力	75	25	0	0	0	0	100
分野横断的能力	0	0	0	0	0	0	0

小山工業高等専門学校		開講年度	令和02年度 (2020年度)		授業科目	生物機能化学	
科目基礎情報							
科目番号		0005		科目区分		専門 / 選択	
授業形態		講義		単位の種別と単位数		学修単位: 2	
開設学科		複合工学専攻 (物質工学コース)		対象学年		専1	
開設期		前期		週時間数		2	
教科書/教材		長澤寛道 「生物有機化学－生物活性物質を中心に－」 東京化学同人(2005)					
担当教員		上田 誠					
到達目標							
1, 生物活性物質の意義と役割を説明できる。 2, 生物活性物質の生合成経路概要を説明できる。							
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1		生物活性物質の意義と役割を正確に説明できる。		生物活性物質の意義と役割を説明できる。		生物活性物質の意義と役割を説明できない	
評価項目2		生物活性物質の生合成経路概要を正確に説明できる。		生物活性物質の生合成経路概要を説明できる。		生物活性物質の生合成経路概要を説明できない。	
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		生物活性物質の合成ルートと機能について学ぶ。 講義は教科書とスライド資料による教授と専用プリントにより行う。					
授業の進め方・方法		1, 授業方法は講義を中心にを行い、適時、演習問題を行う。 2, 授業内容に応じて演習問題を課題として出し、解答の提出を求める。					
注意点		生体の同化作用と生体物質の機能について学ぶ。『2019年度 開講せず』					
授業計画							
		週	授業内容		週ごとの到達目標		
前期	1stQ	1週	講義がイタッス、生物活性物質について		生物活性物質について理解する		
		2週	脂質とその関連物質		脂質とその関連物質について理解する		
		3週	ポリケチドとその関連物質		ポリケチドとその関連物質を理解する		
		4週	テルペノイドとその関連物質①		テルペノイドとその関連物質を理解する		
		5週	テルペノイドとその関連物質②		テルペノイドとその関連物質を理解する		
		6週	シキミ酸ルートとフェニルプロパノイド		シキミ酸ルートとフェニルプロパノイドを理解する		
		7週	リグナン、フラボノイド、北キニン、アルカロイド		リグナン、フラボノイド、北キニン、アルカロイドを理解する		
		8週	フラボノイド、北キニン、アルカロイド		フラボノイド、北キニン、アルカロイドを理解する		
	2ndQ	9週	ペプチド (翻訳後修飾)		ペプチド (翻訳後修飾)を理解する		
		10週	糖鎖、非リボソームペプチド		糖鎖、非リボソームペプチドを理解する		
		11週	抗生物質①		抗生物質を理解する		
		12週	抗生物質②、細胞機能調整物質		抗生物質と細胞機能調整物質を理解する		
		13週	ビタミン		ビタミンを理解する		
		14週	ホルモン		ホルモンを理解する		
		15週	生物毒		生物毒を理解する		
		16週	定期試験		これまでの範囲を理解する		
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
専門的能力	分野別の専門工学	化学・生物系分野	有機化学	有機物が炭素骨格を持つ化合物であることを説明できる。		3	
			基礎生物	葉緑体とミトコンドリアの進化の説について説明できる。		3	
				代謝、異化、同化という語を理解しており、生命活動のエネルギーの通貨としてのATPの役割について説明できる。		4	
				酵素とは何か説明でき、代謝における酵素の役割を説明できる。		4	
				光合成及び呼吸の大まかな過程を説明でき、2つの過程の関係を説明できる。		3	
				DNAの構造について遺伝情報と結びつけて説明できる。		3	
				遺伝情報とタンパク質の関係について説明できる。		3	
				染色体の構造と遺伝情報の分配について説明できる。		3	
				ゲノムと遺伝子の関係について説明できる。		3	
				細胞膜を通しての物質輸送による細胞の恒常性について説明できる。		3	
				フィードバック制御による体内の恒常性の仕組みを説明できる。		3	
				情報伝達物質とその受容体の働きを説明できる。		4	
				免疫系による生体防御のしくみを説明できる。		3	
			生物化学	タンパク質、核酸、多糖がそれぞれモノマーによって構成されていることを説明できる。		4	
				生体物質にとって重要な弱い化学結合(水素結合、イオン結合、疎水性相互作用など)を説明できる。		3	
				単糖と多糖の生物機能を説明できる。		3	

				単糖の化学構造を説明でき、各種の異性体について説明できる。	3		
				グリコシド結合を説明できる。	3		
				多糖の例を説明できる。	4		
				脂質の機能を複数あげることができる。	4		
				トリアシルグリセロールの構造を説明できる。脂肪酸の構造を説明できる。	4		
				リン脂質が作るミセル、脂質二重層について説明でき、生体膜の化学的性質を説明できる。	4		
				タンパク質の機能をあげることができ、タンパク質が生命活動の中心であることを説明できる。	4		
				タンパク質を構成するアミノ酸をあげ、それらの側鎖の特徴を説明できる。	4		
				アミノ酸の構造とペプチド結合の形成について構造式を用いて説明できる。	4		
				タンパク質の高次構造について説明できる。	3		
				ヌクレオチドの構造を説明できる。	3		
				DNAの二重らせん構造、塩基の相補的結合を説明できる。	3		
				DNAの半保存的複製を説明できる。	3		
				RNAの種類と働きを列記できる。	3		
				コドンについて説明でき、転写と翻訳の概要を説明できる。	3		
				解糖系の概要を説明できる。	3		
				クエン酸回路の概要を説明できる。	3		
				酸化的リン酸化過程におけるATPの合成を説明できる。	3		
				嫌気呼吸(アルコール発酵・乳酸発酵)の過程を説明できる。	3		
				生物工学	アルコール発酵について説明でき、その醸造への利用について説明できる。	3	
					食品加工と微生物の関係について説明できる。	3	
					抗生物質や生理活性物質の例を挙げ、微生物を用いたそれらの生産方法について説明できる。	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。	3	

評価割合							
	試験	発表	相互評価	態度	ポートフォリオ	その他	合計
総合評価割合	60	0	0	0	0	40	100
基礎的能力	0	0	0	0	0	0	0
専門的能力	60	0	0	0	0	40	100
分野横断的能力	0	0	0	0	0	0	0

小山工業高等専門学校		開講年度	令和02年度 (2020年度)		授業科目	触媒化学
科目基礎情報						
科目番号	0007		科目区分	専門 / 選択		
授業形態	講義		単位の種別と単位数	学修単位: 2		
開設学科	複合工学専攻 (物質工学コース)		対象学年	専1		
開設期	後期		週時間数	2		
教科書/教材	『化学新シリーズ 有機金属化学』裳華房, 小宮三四郎・碓屋隆雄 共著					
担当教員	西井 圭					
到達目標						
1. 触媒の化学的性質の概略について理解し, 説明できること. 2. 有機金属錯体について理解し, 説明できること. 3. 工業的触媒反応について理解し, 具体例を挙げて説明できること.						
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	触媒の化学的性質の概略について理解し, 正確に説明できる		触媒の化学的性質の概略について理解し, 説明できる		触媒の化学的性質の概略について理解できず, 説明できない	
評価項目2	有機金属錯体について理解し, 正確に説明できる		有機金属錯体について理解し, 説明できる		有機金属錯体について理解できず, 説明できない	
評価項目3	工業的触媒反応について理解し, 具体例を挙げて正確に説明できる		工業的触媒反応について理解し, 具体例を挙げて説明できる		工業的触媒反応について理解できず, 具体例を挙げて説明できない	
学科の到達目標項目との関係						
教育方法等						
概要	触媒化学はとくに「有機金属触媒」を中心に, 有機金属化学の基礎知識をできるだけコンパクトに紹介する. この科目は学習単位科目のため, 事前・事後学習としてレポートを実施します。					
授業の進め方・方法	達成目標1-3: 小試験, 中間, 定期試験において60%以上の得点により評価する。課題に対しプレゼンテーションを行う。					
注意点	1. 複数回の小試験およびレポート, 中間, 定期試験 (小試験およびレポート: 10%, 定期: 80%) 2. プレゼンテーションおよびディスカッション (10%) ※2019年度は開講しない。					
授業計画						
		週	授業内容		週ごとの到達目標	
後期	3rdQ	1週	有機金属化学, 有機金属錯体の概略 (本授業で質問を受けた項目について調査しまとめる)		有機金属化学, 有機金属錯体の概略について理解する	
		2週	有機金属錯体の合成, 構造, 命名 (本授業で質問を受けた項目について調査しまとめる)		有機金属錯体の合成, 構造, 命名について理解する	
		3週	有機遷移金属錯体の基本的反応 (本授業で質問を受けた項目について調査しまとめる)		有機遷移金属錯体の基本的反応について理解する	
		4週	工業触媒反応: アルケン類の反応 (本授業で質問を受けた項目について調査しまとめる)		工業触媒反応: アルケン類の反応について理解する	
		5週	工業触媒反応: 一酸化炭素の反応 (本授業で質問を受けた項目について調査しまとめる)		工業触媒反応: 一酸化炭素の反応について理解する	
		6週	工業触媒反応: 酢酸製造に関する反応 (本授業で質問を受けた項目について調査しまとめる)		工業触媒反応: 酢酸製造に関する反応について	
		7週	触媒を用いる合成反応: クロスカップリング (Ni触媒) (本授業で質問を受けた項目について調査しまとめる)		触媒を用いる合成反応: クロスカップリング (Ni触媒) について理解する	
		8週	工触媒を用いる合成反応: クロスカップリング (Pd触媒) ¹ (本授業で質問を受けた項目について調査しまとめる)		工触媒を用いる合成反応: クロスカップリング (Pd触媒) について理解する	
	4thQ	9週	触媒を用いる合成反応: クロスカップリング (Pd触媒) ² (本授業で質問を受けた項目について調査しまとめる)		工触媒を用いる合成反応: クロスカップリング (Pd触媒) について詳細を理解する	
		10週	触媒を用いる合成反応: 重合 (Ti触媒) (本授業で質問を受けた項目について調査しまとめる)		触媒を用いる合成反応: 重合 (Ti触媒) について理解する	
		11週	触媒を用いる合成反応: 重合 (Ni触媒) (本授業で質問を受けた項目について調査しまとめる)		触媒を用いる合成反応: 重合 (Ni触媒) について理解する	
		12週	不斉触媒反応と錯体触媒 (不斉水素化) (本授業で質問を受けた項目について調査しまとめる)		不斉触媒反応と錯体触媒 (不斉水素化) について理解する	
		13週	不斉触媒反応と錯体触媒 (シクロプロパン化) (本授業で質問を受けた項目について調査しまとめる)		不斉触媒反応と錯体触媒 (シクロプロパン化) について理解する	

		14週	不斉触媒反応と錯体触媒（不斉酸化反応） （本授業で質問を受けた項目について調査しまとめる）	不斉触媒反応と錯体触媒（不斉酸化反応）について
		15週	触媒を用いる合成反応：ノーベル化学賞の紹介 （本授業で質問を受けた項目について調査しまとめる）	触媒を用いる合成反応：ノーベル化学賞の紹介について
		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
----	----	------	-----------	-------	-----

評価割合

	試験	発表	相互評価	態度	ポートフォリオ	その他	合計
総合評価割合	80	10	0	10	0	0	100
基礎的能力	0	0	0	0	0	0	0
専門的能力	80	10	0	10	0	0	100
分野横断的能力	0	0	0	0	0	0	0

小山工業高等専門学校		開講年度	令和02年度 (2020年度)		授業科目	生物化学工学	
科目基礎情報							
科目番号		0008		科目区分		専門 / 選択	
授業形態		講義		単位の種別と単位数		学修単位: 2	
開設学科		複合工学専攻（物質工学コース）		対象学年		専1	
開設期		後期		週時間数		2	
教科書/教材		なし（資料は適宜配布する）					
担当教員		田中 孝国					
到達目標							
1．生物化学反応およびバイオペロセスの特徴が説明でき、微生物反応の量論関係・反応速度の計算ができる。 2．バイオリアクター操作に関連する計算ができる。							
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1		生物化学反応およびバイオペロセスの特徴が明確に説明でき、微生物反応の量論関係・反応速度の計算が正確にできる。		生物化学反応およびバイオペロセスの特徴が説明でき、微生物反応の量論関係・反応速度の計算ができる。		生物化学反応およびバイオペロセスの特徴が説明、微生物反応の量論関係・反応速度の計算ができない。	
評価項目2		バイオリアクター操作に関連する計算が正確にできる。		バイオリアクター操作に関連する計算ができる。		バイオリアクター操作に関連する計算ができない。	
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		生物化学工学の範囲である、バイオリアクターやバイオセンサーの設計と数値解析について学ぶ。また、生産物の分離精製法について学ぶ。 また、生物化学工学に関する業務を担当していた教員による実務経験を活かした内容となる。					
授業の進め方・方法		講義と演習を組み合わせで行う。 計算問題に関する課題を出し、解答の提出を求める。					
注意点		講義中に計算問題を出して、その場で解答させて学習の達成度確かめる。 問題や課題の提出は必ず行い、工学的な考えに慣れてもらいたい。					
授業計画							
		週	授業内容		週ごとの到達目標		
後期	3rdQ	1週	授業ガイダンス、微生物菌体の工業的利用		微生物の工業応用例について理解する		
		2週	生体触媒の特性		生体触媒と化学触媒の違いについて理解する		
		3週	物質収支、生物の量論的な取り扱い方		生物反応の物質収支について問題を解けるようにする		
		4週	生物化学工学量論		生物反応の物質収支について問題を解けるようにする		
		5週	反応速度論(1次、2次など)		反応速度に関連した計算問題を解けるようにする		
		6週	酵素反応速度論(酵素を中心に)		酵素反応の式を導出できるようにする		
		7週	酵素反応速度論(酵素を中心に)-2		酵素反応の式を用いた計算問題を解けるようにする		
		8週	中間試験		これまでの範囲を理解する		
	4thQ	9週	バイオリアクターについて		バイオリアクターの応用例について理解する		
		10週	バイオリアクターの操作・設計		バイオリアクター関連の計算問題を解けるようにする		
		11週	バイオセンサーの操作・設計		バイオセンサー関連の計算問題を解けるようにする		
		12週	生産物の粗分離法、回収法		粗分離についての計算問題を解けるようにする		
		13週	液液抽出、イオン交換		液液抽出、イオン交換についての計算問題を解けるようにする		
		14週	生産物の粗分離法・高度精製		生産物の粗分離法について理解する。		
		15週	生産物の粗分離法・高度精製-2		生産物の高度精製について理解する。		
		16週	後期定期試験		中間試験以降の範囲について理解する		
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
専門的能力	分野別の専門工学	化学・生物系分野	分析化学	光吸収について理解し、代表的な分析方法について説明できる。		4	
				Lambert-Beerの法則に基づく計算をすることができる。		4	
			化学工学	SI単位への単位換算ができる。		4	後3,後4
				物質の流れと物質収支についての計算ができる。		4	後3,後4
				化学反応を伴う場合と伴わない場合のプロセスの物質収支の計算ができる。		4	後3
				吸着や膜分離の原理・目的・方法を理解できる。		4	後12,後13,後14,後15
				バッチ式と連続式反応装置について特徴や用途を理解できる。		4	後9
			基礎生物	代謝、異化、同化という語を理解しており、生命活動のエネルギーの通貨としてのATPの役割について説明できる。		4	後3,後4
				生物化学	解糖系の概要を説明できる。		4
			クエン酸回路の概要を説明できる。		4	後2,後4	
			酸化的リン酸化過程におけるATPの合成を説明できる。		4	後2,後4	
			嫌気呼吸(アルコール発酵・乳酸発酵)の過程を説明できる。		4	後2,後4	
			生物工学	微生物の増殖(増殖曲線)について説明できる。		4	後1,後2

				微生物の育種方法について説明できる。	4	後1,後2
				微生物の培養方法について説明でき、安全対策についても説明できる。	4	後1,後2
				アルコール発酵について説明でき、その醸造への利用について説明できる。	4	後1,後2
				食品加工と微生物の関係について説明できる。	4	後1,後2
				抗生物質や生理活性物質の例を挙げ、微生物を用いたそれらの生産方法について説明できる。	4	後1,後2
				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	後1,後2

評価割合							
	試験	発表	相互評価	態度	ポートフォリオ	その他	合計
総合評価割合	90	0	0	0	0	10	100
基礎的能力	0	0	0	0	0	0	0
専門的能力	90	0	0	0	0	10	100
分野横断的能力	0	0	0	0	0	0	0

小山工業高等専門学校	開講年度	令和02年度 (2020年度)	授業科目	生命工学
科目基礎情報				
科目番号	0009	科目区分	専門 / 選択	
授業形態	講義	単位の種別と単位数	学修単位: 2	
開設学科	複合工学専攻 (物質工学コース)	対象学年	専1	
開設期	前期	週時間数	2	
教科書/教材	自作資料の配布			
担当教員	笹沼 いづみ			
到達目標				
1. バイオマテリアルについて説明できる。 2. 医薬品の作用機構について説明できる。 3. バイオテクノロジー用いた技術について説明できる。				
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1	バイオマテリアルについて正確に説明できる。	バイオマテリアルについて説明できる。	バイオマテリアルについて説明できない。	
評価項目2	医薬品の作用機構について正確に説明できる。	医薬品の作用機構について説明できる。	医薬品の作用機構について説明できない。	
評価項目3	バイオテクノロジー用いた技術について正確に説明できる。	バイオテクノロジー用いた技術について説明できる。	バイオテクノロジー用いた技術について説明できない。	
学科の到達目標項目との関係				
教育方法等				
概要	生命工学の基礎部分であるバイオマテリアルから医薬品、バイオテクノロジーの応用についてまでを学ぶ。講義はスライド資料による教授と専用プリントにより行う。			
授業の進め方・方法	1. 授業方法は講義と演習を組み合わせで行う。 2. 授業内容に応じて演習問題を課題として出し、解答の提出を求める。 3. この科目は学修単位科目のため、事前・事後学習としてレポートを実施します。			
注意点	予習は次週用の課題について、下調べをしておく。 復習は課題を行なう。 中間試験 (25%)、定期試験 (25%)、自学学習レポート (50%)について評価する。			
授業計画				
		週	授業内容	週ごとの到達目標
前期	1stQ	1週	バイオマテリアル (高分子) (授業内容についての課題を事前調査し、理解したことをレポートとして提出する)	バイオマテリアル (高分子) について理解する
		2週	バイオマテリアル (金属、セラミクス) (授業内容についての課題を事前調査し、理解したことをレポートとして提出する)	バイオマテリアル (金属、セラミクス) について理解する
		3週	バイオマテリアル (複合材料、生体適合性) (授業内容についての課題を事前調査し、理解したことをレポートとして提出する)	バイオマテリアル (複合材料、生体適合性) について理解する
		4週	バイオマテリアル (生体反応、人工臓器) (授業内容についての課題を事前調査し、理解したことをレポートとして提出する)	バイオマテリアル (生体反応、人工臓器) について理解する
		5週	医薬品のデザイン (循環器系) (授業内容についての課題を事前調査し、理解したことをレポートとして提出する)	医薬品のデザイン (循環器系) について理解する
		6週	医薬品のデザイン (脳神経系) (授業内容についての課題を事前調査し、理解したことをレポートとして提出する)	医薬品のデザイン (脳神経系) について理解する
		7週	医薬品のデザイン (抗生物質、抗がん剤) (授業内容についての課題を事前調査し、理解したことをレポートとして提出する)	医薬品のデザイン (抗生物質、抗がん剤) について理解する
		8週	中間試験	
	2ndQ	9週	細胞工学：外胚葉系 (授業内容についての課題を事前調査し、理解したことをレポートとして提出する)	細胞工学：外胚葉系について理解する
		10週	細胞工学：内胚葉系 (授業内容についての課題を事前調査し、理解したことをレポートとして提出する)	細胞工学：内胚葉系について理解する
		11週	細胞工学：中胚葉系 (授業内容についての課題を事前調査し、理解したことをレポートとして提出する)	細胞工学：中胚葉系について理解する
		12週	遺伝子工学：遺伝子改変植物、遺伝子改変動物、クローン動物 (授業内容についての課題を事前調査し、理解したことをレポートとして提出する)	遺伝子工学：遺伝子改変植物、遺伝子改変動物、クローン動物について理解する
		13週	遺伝子工学：遺伝子診断、遺伝子解析 (授業内容についての課題を事前調査し、理解したことをレポートとして提出する)	遺伝子工学：遺伝子診断、遺伝子解析について理解する
		14週	イオテクノロジー：有用物質の大量生産 (授業内容についての課題を事前調査し、理解したことをレポートとして提出する)	イオテクノロジー：有用物質の大量生産について理解する
		15週	バイオテクノロジー：環境 (授業内容についての課題を事前調査し、理解したことをレポートとして提出する)	バイオテクノロジー：環境について理解する
		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
専門的能力	分野別の専門工学	化学・生物系分野	基礎生物	原核生物と真核生物の違いについて説明できる。	4	
				核、ミトコンドリア、葉緑体、細胞膜、細胞壁、液胞の構造と働きについて説明できる。	4	
				葉緑体とミトコンドリアの進化の説について説明できる。	4	
				DNAの構造について遺伝情報と結びつけて説明できる。	4	
				遺伝情報とタンパク質の関係について説明できる。	4	
				染色体の構造と遺伝情報の分配について説明できる。	4	
				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	
				ゲノムと遺伝子の関係について説明できる。	4	前15
				免疫系による生体防御のしくみを説明できる。	4	前4
			生物工学	食品加工と微生物の関係について説明できる。	4	前14,前15
				抗生物質や生理活性物質の例を挙げ、微生物を用いたそれらの生産方法について説明できる。	4	前14,前15
				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	前14,前15

評価割合

	試験	発表	相互評価	態度	ポートフォリオ	その他	合計
総合評価割合	60	0	0	0	0	40	100
基礎的能力	0	0	0	0	0	0	0
専門的能力	60	0	0	0	0	40	100
分野横断的能力	0	0	0	0	0	0	0

小山工業高等専門学校		開講年度	令和02年度 (2020年度)		授業科目	物質工学演習
科目基礎情報						
科目番号	0010		科目区分	専門 / 必修		
授業形態	演習		単位の種別と単位数	学修単位: 2		
開設学科	複合工学専攻 (物質工学コース)		対象学年	専1		
開設期	通年		週時間数	1		
教科書/教材	「バーロー物理化学 (上) 第6版」東京化学同人 (1999) , 他分野特になし					
担当教員	笹沼 いづみ, 渥美 太郎, 渥美 太郎, 西井 圭					
到達目標						
1. 生物化学: Life Processesについて英語で説明できること。 2. 物理化学: 物理化学の基本的な問題を解くことができること。 3. 有機化学: 炭化水素および簡単な官能基を有する有機化合物の化学的反応性, 合成方法が説明できること。						
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生物化学	Life Processesについて英語で正確に説明できる		Life Processesについて英語で説明できる		Life Processesについて英語で説明できない	
評価項目2物理化学	物理化学の基本的な問題を正確に解くことができる		物理化学の基本的な問題を解くことができる		物理化学の基本的な問題を解くことができない	
評価項目3有機化学	炭化水素および簡単な官能基を有する有機化合物の化学的反応性, 合成方法が正確に説明できる		炭化水素および簡単な官能基を有する有機化合物の化学的反応性, 合成方法が説明できる		炭化水素および簡単な官能基を有する有機化合物の化学的反応性, 合成方法が説明できない	
学科の到達目標項目との関係						
学習・教育到達度目標 ④ JABEE (A)						
教育方法等						
概要	物質工学の基礎部分である無機化学、生物化学、物理化学、有機化学を演習問題を通して学ぶ、講義はスライド資料による教授と専用プリントにより行う。					
授業の進め方・方法	1. 授業方法は講義と演習を組み合わせで行う。 2. 授業内容に応じて演習問題を課題として出し、解答の提出を求める。 3. この科目は学修単位科目のため、事前・事後学習としてレポートまたは小テストを実施します。					
注意点	担当教官のもとで選定した特定分野やテーマに関する演習問題を課して解答の提出を求める。物理化学は電卓を持参すること。本科で学習したレベルの試験を行う。再試験は行わない。					
授業計画						
		週	授業内容		週ごとの到達目標	
前期	1stQ	1週	英語プレゼンテーション (ポスターセッション)		英語プレゼンテーション (ポスターセッション) の構成について説明できる	
		2週	英語プレゼンテーション (口頭発表)		英語プレゼンテーション (口頭発表) の構成について説明できる	
		3週	Digestion		Digestionについて英語で説明できる	
		4週	Respiration		Respirationについて英語で説明できる	
		5週	Circulation		Circulationについて英語で説明できる	
		6週	Excretion		Excretionについて英語で説明できる	
		7週	Nervous system		nervous systemについて英語で説明できる	
		8週	Endocrine		endocrineについて英語で説明できる	
	2ndQ	9週	Locomotion		locomotionについて英語で説明できる	
		10週	Life Processesテスト		Life Processesについて英語で説明できる	
		11週	物理化学分野① 気体の物理的性質・テスト		気体の物理的性質に関する演習問題を解くことができる	
		12週	物理化学分野② 気体の物理的性質・問題の解説		気体の物理的性質に関する演習問題を解くことができる	
		13週	物理化学分野③ 熱力学第一法則・テスト		熱力学第一法則に関する演習問題を解くことができる	
		14週	物理化学分野④ 熱力学第一法則・問題の解説		熱力学第一法則に関する演習問題を解くことができる	
		15週	物理化学分野⑤ 熱力学第二, 第三法則・テスト		熱力学第二, 第三法則に関する演習問題を解くことができる	
		16週				
後期	3rdQ	1週	物理化学分野⑥ 熱力学第二, 第三法則・問題の解説		熱力学第二, 第三法則に関する演習問題を解くことができる	
		2週	物理化学分野⑦ 自由エネルギーと化学平衡・テスト		自由エネルギーと化学平衡に関する演習問題を解くことができる	
		3週	物理化学分野⑧ 自由エネルギーと化学平衡・問題の解説		自由エネルギーと化学平衡に関する演習問題を解くことができる	
		4週	物理化学分野⑨ 溶液, 相平衡・テスト		溶液と相平衡について, 関連する演習問題を解くことができる	
		5週	物理化学分野⑩ 溶液, 相平衡・問題の解説		溶液と相平衡について, 関連する演習問題を解くことができる	
		6週	有機合成、高分子合成等に関する演習問題		有機合成、高分子合成等を理解する	
		7週	有機合成、高分子合成等に関する演習問題		有機合成、高分子合成等を理解する	
		8週	有機合成、高分子合成等に関する演習問題		有機合成、高分子合成等を理解する	

	4thQ	9週	有機合成、有機金属錯体合成等に関する演習問題	有機合成、有機金属錯体合成等を理解する
		10週	有機合成、有機金属錯体合成等に関する演習問題	有機合成、有機金属錯体合成等を理解する
		11週	有機合成、有機金属錯体合成等に関する演習問題	有機合成、有機金属錯体合成等を理解する
		12週	有機合成、触媒反応等に関する演習問題	有機合成、触媒反応等を理解する
		13週	有機合成、触媒反応等に関する演習問題	有機合成、触媒反応等を理解する
		14週	有機合成、触媒反応等に関する演習問題	有機合成、触媒反応等を理解する
		15週	有機合成、触媒反応等に関する演習問題	有機合成、触媒反応等を理解する
		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
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	
				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	

評価割合

	試験	発表	相互評価	態度	ポートフォリオ	その他	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

小山工業高等専門学校		開講年度	令和02年度 (2020年度)		授業科目	機器分析特論	
科目基礎情報							
科目番号	0011		科目区分		専門 / 選択		
授業形態	講義		単位の種別と単位数		学修単位: 2		
開設学科	複合工学専攻 (物質工学コース)		対象学年		専1		
開設期	後期		週時間数		2		
教科書/教材	プリント配布						
担当教員	渥美 太郎						
到達目標							
1. X線回折法 熱分析 電子顕微鏡 X線光電子分光法 プラズマ発光分光光度法によって何がわかるか説明できること. 2. 各分析装置の原理を理解し, 説明できること.							
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		X線回折法 熱分析 電子顕微鏡 X線光電子分光法 プラズマ発光分光光度法によって何がわかるか説明でき, 関連する演習問題を80%以上解くことができる.		X線回折法 熱分析 電子顕微鏡 X線光電子分光法 プラズマ発光分光光度法によって何がわかるか説明でき, 関連する演習問題を60%以上解くことができる.		X線回折法 熱分析 電子顕微鏡 X線光電子分光法 プラズマ発光分光光度法によって何がわかるか説明できない. 関連する演習問題を解くことができない.	
評価項目2		各分析装置の原理を理解し, 関連する演習問題を80%以上解くことができる.		各分析装置の原理を理解し, 関連する演習問題を60%以上解くことができる.		各分析装置の原理を理解していない. 関連する演習問題を解くことができない.	
学科の到達目標項目との関係							
JABEE (A)							
教育方法等							
概要	無機材料の分野でよく用いられるX線回折法 熱分析 電子顕微鏡 X線光電子分光法 プラズマ発光分光光度法について学ぶ.						
授業の進め方・方法	この科目は学修単位のため, 事前・事後学習としてレポートを実施します.						
注意点							
授業計画							
後期	3rdQ	週	授業内容		週ごとの到達目標		
		1週	概要		各分析方法の概要を理解する.		
		2週	X線回折法 (1)		固体の結晶構造について理解する.		
		3週	X線回折法 (2)		固体の結晶構造について理解する.		
		4週	X線回折法 (3)		装置の原理について理解する.		
		5週	X線回折法 (4)		データの解析方法について理解する.		
		6週	X線回折法 (5)		いろいろな測定方法を理解する.		
		7週	X線回折法 (6)		いろいろな測定方法を理解する.		
	4thQ	8週	熱分析 (1)		熱重量分析装置, 示差熱分析装置の原理を理解する.		
		9週	熱分析 (2)		測定データの解析方法を理解する.		
		10週	走査型電子顕微鏡 (1)		走査型電子顕微鏡の原理について理解する.		
		11週	走査型電子顕微鏡 (2)		分光器の原理について理解する.		
		12週	X線光電子分光法 (1)		X線光電子分光装置の原理について理解する.		
		13週	X線光電子分光法 (2)		測定データの解析方法を理解する.		
		14週	プラズマ発光分光法 (1)		プラズマ発光分光装置の原理について理解する.		
		15週	プラズマ発光分光法 (2)		固体試料の前処理について理解する.		
	16週	定期試験		1 から 1 5 週の範囲を理解する.			
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
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】	分析化学実験	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。		4	
				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。		4	
評価割合							
	試験	発表	相互評価	態度	ポートフォリオ	その他	合計
総合評価割合	100	0	0	0	0	0	100
基礎的能力	0	0	0	0	0	0	0
専門的能力	100	0	0	0	0	0	100
分野横断的能力	0	0	0	0	0	0	0

小山工業高等専門学校		開講年度	令和02年度 (2020年度)		授業科目	腐食工学	
科目基礎情報							
科目番号	0014			科目区分	専門 / 選択		
授業形態	講義			単位の種別と単位数	学修単位: 2		
開設学科	複合工学専攻（物質工学コース）			対象学年	専1		
開設期	前期			週時間数	2		
教科書/教材	講義のプリントを配布する						
担当教員	武 成祥						
到達目標							
1.腐食と電気化学反応の関係を理解し説明できること 2.腐食の実際のタイプが判断と発生原理を理解し説明できること 3.電気化学的知識を活用した防食法の基本を理解し把握すること 4.英語による腐食の知識に関する授業を聞きとることができること							
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	腐食と電気化学反応の関係について明確に説明でき、これに関する演習問題を正確に解くことができる。			腐食と電気化学反応の関係について説明でき、これに関する演習問題を解くことができる。		腐食と電気化学反応の関係について説明できず、これに関する演習問題を解くことができない。	
評価項目2	腐食の実際のタイプが判断と発生原理について明確に説明でき、これに関する演習問題を正確に解くことができる。			腐食の実際のタイプが判断と発生原理について説明でき、これに関する演習問題を解くことができる。		腐食の実際のタイプが判断と発生原理について説明できず、これに関する演習問題を解くことができない。	
評価項目3	電気化学的知識を活用した防食法の基本について明確に説明でき、これに関する演習問題を正確に解くことができる。			電気化学的知識を活用した防食法の基本について説明でき、これに関する演習問題を解くことができる。		電気化学的知識を活用した防食法の基本について説明できず、これに関する演習問題を解くことができない。	
評価項目4	英語による腐食の知識に関する授業について正確に理解できる。			に関する授業について理解できる。		に関する授業について理解できない。	
学科の到達目標項目との関係							
教育方法等							
概要	腐食現象を電気化学的な観点からその理論と応用を学ぶ、講義は基本的に英語により行い、スライド資料による教授と専用プリントにより行う。						
授業の進め方・方法	1. 授業方法は講義中心に行う。 2. 授業内容に応じて課題を出し、解答の提出を求める。						
注意点	1. 講義を中心として、毎回のレポート課題を出して提出させ学習の達成度をチェックする。各評価項目は60%以上の成績に達すること 2. 授業は主に英語で行う。 3. R2年度開講する（前期）						
授業計画							
		週	授業内容		週ごとの到達目標		
前期	1stQ	1週	Introduction		腐食工学とはについて理解する		
		2週	Basic electrochemistry (potential & current)		基礎電気化学（電位と電流）について理解する		
		3週	Basic electrochemistry (electrode interface)		基礎電気化学（電極界面）について理解する		
		4週	Basic electrochemistry (reaction control process)		基礎電気化学（反応律速過程）について理解する		
		5週	Corrosion electrochemistry (E-pH diagram)		腐食電気化学（電位－pH図）について理解する		
		6週	Corrosion electrochemistry（Evans diagram）		腐食電気化学（Evansダイアグラム）について理解する		
		7週	Corrosion electrochemistry（active dissolution, passivation）		腐食電気化学（活性溶解、不動態）について理解する		
		8週	Middle-term test				
	2ndQ	9週	Electrochemical measurements（DC methods）		電気化学測定法（直流）について理解する		
		10週	Electrochemical measurements（AC methods）		電気化学測定法（交流）について理解する		
		11週	Corrosion type & its analysis（pitting）		腐食タイプとそのメカニズム（孔食）について理解する		
		12週	Corrosion type & its analysis（SCC, Crevice corrosion）		腐食タイプとそのメカニズム（SCC、隙間腐食）について理解する		
		13週	Corrosion type & its analysis（Galvanic corrosion, filiform corrosion）		腐食タイプとそのメカニズム（異種金属腐食、塗膜下腐食）について理解する		
		14週	Methods of Corrosion Protection（different coatings）		防食法（異なるコーティング）について理解する		
		15週	Methods of Corrosion Protection（inhibitor, cathodic protection, etc.）		防食法（インヒビター、陰極防食など）について理解する		
		16週	Final test				
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
評価割合							
	試験	発表	相互評価	態度	ポートフォリオ	その他	合計
総合評価割合	70	0	0	0	0	30	100
基礎的能力	0	0	0	0	0	0	0
専門的能力	70	0	0	0	0	30	100

分野横断的能力	0	0	0	0	0	0	0
---------	---	---	---	---	---	---	---

小山工業高等専門学校		開講年度	令和02年度 (2020年度)		授業科目	物質工学ゼミナールⅠ	
科目基礎情報							
科目番号	0016		科目区分	専門 / 必修			
授業形態	演習		単位の種別と単位数	学修単位: 2			
開設学科	複合工学専攻 (物質工学コース)		対象学年	専1			
開設期	通年		週時間数	1			
教科書/教材	各教員が選択						
担当教員	武 成祥,渥美 太郎,田中 孝国,高屋 朋彰						
到達目標							
1. 速報, 原著論文, 総説, アブストラクト等の区別ができ、その役割を説明出来る。 2. 文法を理解して英語文献の英文を読み取れる。							
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1	速報, 原著論文, 総説, アブストラクト等の区別ができ、その役割を明確に説明出来る。		速報, 原著論文, 総説, アブストラクト等の区別ができ、その役割を説明出来る。		速報, 原著論文, 総説, アブストラクト等の区別ができ、その役割を説明出来ない。		
評価項目2	文法を理解して英語文献の英文を正確に読み取れる。		文法を理解して英語文献の英文を読み取れる。		文法を理解して英語文献の英文を読み取れない。		
評価項目3							
学科の到達目標項目との関係							
学習・教育到達度目標 ④ JABEE (E)							
教育方法等							
概要	特別研究に関係する原著論文を和訳し、その内容を理解する。						
授業の進め方・方法	【評価方法等】用いた原著論文の内容に対する理解度または応用能力が 60%以上の成績で達成とする。 授業計画の内容を15回に分けて遂行する。						
注意点	【参考書】 中村喜一郎、青柳忠克著「やさしい化学英語」オーム社(1989)、湊宏著「化学英語」東京化学同人(1978)、千原秀昭ら「化学英語の活用辞典」化学同人(1987)、玉虫伶太ら著「エッセンシャル化学辞典」東京化学同人(1999) 【前年度までの関連科目】化学英語 【現学年の関連科目】応用英語Ⅰ, Ⅱ 【次年度以降の関連科目】ゼミナールⅡ, Ⅲ 【連絡事項】理解が困難な場合は、その都度相談に応じる。予習・復習は確実に行うこと。						
授業計画							
		週	授業内容			週ごとの到達目標	
前期	1stQ	1週	指導教官のもとで選定した特定分野やテーマに関する外国語文献の音読、翻訳を行い、その内容を説明させる。				
		2週	1. 受講した学生が割り当てられたパラグラフ毎、あるいはセンテンス毎に音読、翻訳を行い、その内容を説明する。 2. 学生が行った音読、翻訳の誤りを担当教員が訂正し、内容を分かりやすく講義する。 3. 読んだ英文に関連した専門の内容について担当教員と議論する。				
		3週	授業 各自の分担の箇所を音読、翻訳し、意味を説明する。他者の音読、翻訳、説明にも耳を傾け、自分が予習してきた内容と比較する。教官の説明によって自分の誤りを訂正し、疑問点があれば教官に質問する。				
		4週	予習 少なくとも次回の授業で進むと考えられる範囲を3回以上音読し、分からない単語の意味とその発音記号を単語ノートに記録する。日本語訳をノートに書き、論理的な文章になるまで手直しする。				
		5週	復習 授業での内容を反復学習し、新しく学習した専門用語を記憶する。授業で進んだ部分の音読を少なくとも3回行う。				
		6週					
		7週					
		8週					
	2ndQ	9週					
		10週					
		11週					
		12週					
		13週					
		14週					
		15週					
		16週					
後期	3rdQ	1週					
		2週					

		3週		
		4週		
		5週		
		6週		
		7週		
		8週		
	4thQ	9週		
		10週		
		11週		
		12週		
		13週		
		14週		
		15週		
		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
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	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	

評価割合

	試験	発表	相互評価	態度	ポートフォリオ	その他	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

小山工業高等専門学校		開講年度	令和02年度 (2020年度)		授業科目	情報処理	
科目基礎情報							
科目番号	0017			科目区分	専門 / 必修		
授業形態	講義			単位の種別と単位数	学修単位: 2		
開設学科	複合工学専攻（物質工学コース）			対象学年	専1		
開設期	前期			週時間数	2		
教科書/教材	新版 明解C言語 入門編						
担当教員	笠原 雅人						
到達目標							
プログラムの編集およびコンパイルと実行ができ、基本的な命令（入力出力・演算命令・条件分岐・繰り返し・配列）を用いたプログラムを作成できる.							
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1		基本的な命令を使いプログラムを組むことができる		基本的な命令を理解できる		プログラムの基本的な命令を理解出来ない	
学科の到達目標項目との関係							
学習・教育到達度目標 ⑤							
教育方法等							
概要		プログラムの編集およびコンパイルと実行ができ、基本的な命令（入力出力・演算命令・条件分岐・繰り返し・配列）を用いたプログラムを作成できる.					
授業の進め方・方法		定期試験および適宜行う課題提出物によって評価する.					
注意点		プログラムの編集およびコンパイル・実行					
授業計画							
		週	授業内容		週ごとの到達目標		
前期	1stQ	1週	プログラムの編集およびコンパイル・実行		プログラムの入力方法とコンパイル・実行方法を理解する		
		2週	変数の使い方		変数の使い方を理解する		
		3週	データの入出力（scanf,printf）		入出力命令を理解する		
		4週	四則演算（+・*/%）		演算記号と使い方を理解する		
		5週	論理演算（>< ）		演算記号と使い方を理解する		
		6週	プログラムの分岐(if)		if文を理解する		
		7週	プログラムの分岐(switch)		switch文を理解する		
		8週	繰り返し(do)		do文を理解する		
	2ndQ	9週	繰り返し(while)		while文を理解する		
		10週	繰り返し(for)		for文を理解する		
		11週	多重ループ(forなど)		2重ループを理解する		
		12週	配列とfor文		配列の使い方を理解する		
		13週	配列の操作(初期化, コピー, 演算)		配列の使い方を理解する		
		14週	多次元配列		多次元配列の使い方を理解する		
		15週	まとめ		組み合わせたプログラムを作ってみる		
		16週	定期試験				
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
評価割合							
	試験	発表	相互評価	態度	ポートフォリオ	その他	合計
総合評価割合	80	0	0	0	0	20	100
基礎的能力	40	0	0	0	0	10	50
専門的能力	40	0	0	0	0	10	50
分野横断的能力	0	0	0	0	0	0	0

小山工業高等専門学校		開講年度	令和02年度 (2020年度)		授業科目	物質工学ゼミナールⅡ	
科目基礎情報							
科目番号		0018		科目区分	専門 / 選択		
授業形態		演習		単位の種別と単位数	学修単位: 1		
開設学科		複合工学専攻（物質工学コース）		対象学年	専2		
開設期		前期		週時間数	1		
教科書/教材							
担当教員		飯島 道弘,田中 孝国,加島 敬太					
到達目標							
1, 速報, 原著論文, 総説, アブストラクト等の区別ができ、その役割を説明出来ること。 2, 主語, 述語, 目的語, 補語の区別、および品詞の区別がつくこと。 3, 現在(present), 過去(past), 未来(future)の時制(tense)を区別できること。							
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		速報, 原著論文, 総説, アブストラクト等の区別ができ、その役割を明確に説明出来る。		速報, 原著論文, 総説, アブストラクト等の区別ができ、その役割を説明出来る		アブストラクト等の区別ができ、その役割を説明出来ない	
評価項目2		主語, 述語, 目的語, 補語の区別、および品詞の区別が明確につく。		主語, 述語, 目的語, 補語の区別、および品詞の区別がつく		主語, 述語, 目的語, 補語の区別、および品詞の区別がつかない	
評価項目3		現在(present), 過去(past), 未来(future)の時制(tense)を明確に区別できる。		現在(present), 過去(past), 未来(future)の時制(tense)を区別できる		現在(present), 過去(past), 未来(future)の時制(tense)を区別できない	
学科の到達目標項目との関係							
学習・教育到達度目標 ④ JABEE (E)							
教育方法等							
概要		指導教官のもとで選定した特定分野やテーマに関する外国語文献の音読、翻訳を行い、その内容を説明させる。					
授業の進め方・方法		1, 受講した学生が割り当てられたパラグラフ毎、あるいはセンテンス毎に音読、翻訳を行い、その内容を説明する。 2, 学生が行った音読、翻訳の誤りを担当教員が訂正し、内容を分かりやすく講義する。 3, 読んだ英文に関連した専門の内容について担当教員と議論する。 4, 授業計画の内容を15回に分けて遂行する。					
注意点		理解が困難な場合は、その都度相談に応じる。予習・復習は確実に行うこと。 参考書は適宜指導教員より指示する。					
授業計画							
		週	授業内容			週ごとの到達目標	
前期	1stQ	1週	授業： 各自の分担の箇所を音読、翻訳し、意味を説明する。 他者の音読、翻訳、説明にも耳を傾け、自分が予習してきた内容と比較する。教官の説明によって自分の誤りを訂正し、疑問点があれば教官に質問する。				
		2週	予習： 少なくとも次回の授業で進むと考えられる範囲を3回以上音読し、分からない単語の意味とその発音記号を単語ノートに記録する。日本語訳をノートに書き、論理的な文章になるまで手直しする。				
		3週	復習： 授業での内容を反復学習し、新しく学習した専門用語を記憶する。授業で進んだ部分の音読を少なくとも3回行つ。				
		4週					
		5週					
		6週					
		7週					
		8週					
	2ndQ	9週					
		10週					
		11週					
		12週					
		13週					
		14週					
		15週					
		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
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	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。		3	
評価割合							
	試験	発表	相互評価	態度	ポートフォリオ	その他	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

小山工業高等専門学校		開講年度	令和02年度 (2020年度)		授業科目	物質工学ゼミナールⅢ	
科目基礎情報							
科目番号		0019		科目区分	専門 / 選択		
授業形態		演習		単位の種別と単位数	学修単位: 1		
開設学科		複合工学専攻（物質工学コース）		対象学年	専2		
開設期		後期		週時間数	1		
教科書/教材							
担当教員		飯島 道弘,田中 孝国,加島 敬太					
到達目標							
1, 英和辞典を自分で引いて、発音記号から発音ができること。 2, 論理的な日本語訳ができること。 3, 自分の研究に関する要旨が英語でまとめられること。							
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	英和辞典を自分で引いて、発音記号から正確な発音ができる		英和辞典を自分で引いて、発音記号から発音ができる		英和辞典を自分で引いて、発音記号から発音ができない		
評価項目2	論理的な日本語訳が明確にできる		論理的な日本語訳ができる		論理的な日本語訳ができない		
評価項目3	自分の研究に関する要旨が英語で明確にまとめられる		自分の研究に関する要旨が英語でまとめられる		自分の研究に関する要旨が英語でまとめられない		
学科の到達目標項目との関係							
学習・教育到達度目標 ④ JABEE (E)							
教育方法等							
概要		指導教官のもとで選定した特定分野やテーマに関する外国語文献の音読、翻訳、英作文を行い、その内容を説明させる。					
授業の進め方・方法		1, 受講した学生が割り当てられたパラグラフ毎、あるいはセンテンス毎に音読、翻訳を行い、その内容を説明する。 2, 学生が行った音読、翻訳の誤りを担当教員が訂正し、内容を分かりやすく講義する。 3, 読んだ英文に関連した専門の内容について担当教員と議論する。 4, 授業計画の内容を15回に分けて遂行する。					
注意点		理解が困難な場合は、その都度相談に応じる。予習・復習は確実に行うこと。 参考書などは指導教員が適宜指示する。					
授業計画							
		週	授業内容		週ごとの到達目標		
後期	3rdQ	1週	授業： 各自の分担の箇所を音読、翻訳し、意味を説明する。 他者の音読、翻訳、説明にも耳を傾け、自分が予習してきた内容と比較する。教官の説明によって自分の誤りを訂正し、疑問点があれば教官に質問する。				
		2週	予習： 少なくとも次回の授業で進むと考えられる範囲を3回以上音読し、分からない単語の意味とその発音記号を単語ノートに記録する。日本語訳をノートに書き、論理的な文章になるまで手直しする。				
		3週	復習： 授業での内容を反復学習し、新しく学習した専門用語を記憶する。授業で進んだ部分の音読を少なくとも3回行つ。				
		4週					
		5週					
		6週					
		7週					
		8週					
	4thQ	9週					
		10週					
		11週					
		12週					
		13週					
		14週					
		15週					
		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
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	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							
	試験	発表	相互評価	態度	ポートフォリオ	その他	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
---------	---	---	---	---	---	---	---