

一関工業高等専門学校			物質化学工学専攻			開講年度		令和03年度（2021年度）							
学科到達目標															
環境、エネルギー、材料、バイオなどの広範な分野に関心を持ち、化学工学および生物工学の知識を駆使して、環境に配慮した新技術や新物質の創成、工業製品のプロセス開発等に対応できる化学技術者を養成する。															
【教育目標】															
A. 国際社会の一員として活動できる技術者															
B. 誠実で豊かな人間性と広い視野をもつ技術者															
C. 広い分野の基礎知識と優れた創造力・開発力をもち技術者															
D. 継続的に努力する姿勢とさかんな研究心をもち技術者															
E. 協調性と積極性をもち信頼される技術者															
F. 技術と社会や自然との係わりを理解し社会的責任を自覚できる技術者															
【学習・教育到達目標】															
(A) 国際社会の一員として活動できる技術者															
(A-1) 英語資料の読解および英語による基礎的なコミュニケーションができる。															
(A-2) 環境問題やエネルギー問題を地球的視点で科学的に理解し、説明できる。															
(B) 誠実で豊かな人間性と広い視野をもつ技術者															
(B-1) 誠実で健全な心身をもち、他者との関係で物事を考えることができる。															
(B-2) 自分たちの文化や価値観を説明でき、他国の文化を理解して日本との違いを説明できる。															
(C) 広い分野の基礎知識と優れた創造力・開発力をもち技術者															
(C-1) 数学、物理、化学、情報などの工学基礎を身に付ける。															
(C-2) 生産技術情報システム工学の専門共通科目の知識と能力を有し、それを活用することができる。															
(C-3) 異なる技術分野にまたがる複合領域の知識・技術と社会ニーズを結びつけ適切に問題を設定し解決することができ、今までにない技術・製品を考え出してそれを生産に結び付けることができる。															
(D) 継続的に努力する姿勢とさかんな研究心をもち技術者															
(D-1) 得意とする専門分野の知識との能力を深め、それを駆使して課題を探求し、解決することができる。															
(D-2) データ解析能力・論文作成能力を習得し、自分で新たな知識や適切な情報を獲得し、自主的・継続的に学習できる。															
(E) 協調性と積極性をもち信頼される技術者															
(E-1) 日本語による論理的な記述、口頭発表、討議が行え、効果的なコミュニケーションができる。															
(E-2) 自立して仕事を計画的に進め、期限内に終わることができ、他分野の人ともチームワークで作業が行え、リーダーシップを発揮できる。															
(F) 技術と社会や自然との係わりを理解し社会的責任を自覚できる技術者															
(F-1) 技術と社会や自然との係わり合いを理解できる。															
(F-2) 技術者としての社会的責任を倫理的判断ができる。															
【履修上の注意】															
1. 隔年開講科目															
「化学システム特論」，「無機機能性材料工学」，「遺伝子工学」は奇数年度開講の，2 学年同時開講科目です															
「応用有機化学」，「拡散分離工学」，「酵素工学」は偶数年度開講の，2 学年同時開講科目です															
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	物質化学工学演習	0001	学修単位	4	2		2					岡本 健		
専門	必修	物質化学工学特別研究I	0002	学修単位	5	2.5		2.5					岡本 健		
専門	選択	応用計測化学	0003	学修単位	2	2							照井 教文		
専門	選択	熱工学	0004	学修単位	2			2					福村 卓也		
専門	選択	有機分析化学	0005	学修単位	2			2					岡本 健		
専門	選択	化学情報工学	0006	学修単位	2			2					貝原 巳樹雄		
専門	選択	化学システム特論	0007	学修単位	2	2							佐藤 和久		
専門	選択	無機機能性材料工学	0008	学修単位	2	2							二階堂 満		

専門 選択	遺伝子工学	0009	学修単位	2	2							戸谷 一英 中裕子 渡邊 崇	
専門 必修	物質化学工学特別研究II	0008	学修単位	11	5.5							岡本 健	
専門 選択	バイオマス応用工学	0009	学修単位	2	2							戸谷 一英	

一関工業高等専門学校		開講年度	令和03年度 (2021年度)		授業科目	物質化学工学演習
科目基礎情報						
科目番号	0001		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: 4		
開設学科	物質化学工学専攻		対象学年	専1		
開設期	通年		週時間数	2		
教科書/教材						
担当教員	岡本 健					
到達目標						
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	必要な文献を十分に収集できる		必要な文献を収集できる		必要な文献を収集できない	
評価項目2	英語の専門書・雑誌の内容を理解できる		英語の専門書・雑誌の内容を理解がある程度できる		英語の専門書・雑誌の内容を理解できない	
評価項目3	科学技術論文の英語の表現形式および科学技術の専門用語を読み取ることができる		科学技術論文の英語の表現形式および科学技術の専門用語を読み取ることがある程度できる		科学技術論文の英語の表現形式および科学技術の専門用語を読み取ることができない	
学科の到達目標項目との関係						
教育方法等						
概要	生産工学および物質化学工学に関連する外国語文献を熟読して要約し、各分野での技術発展の歴史および最新の技術動向を総括して、特別研究でのテーマの設定および将来技術者として技術開発を担うための文献調査能力を養成する。また、要約した結果を発表することによりプレゼンテーション能力を養う。さらに、自分の研究成果を公表する際の手法を修得する。					
授業の進め方・方法						
注意点	文献の熟読にあたっては、専門用語を正確に理解し、日本語及び外国語で覚えること。また、その文献だけではなくて、関連する文献（書籍・論文や資料）を調査・収集して一緒に読みながら、その文献の内容の位置付けを把握するとよい。 【評価方法・評価基準】 指導教員および 2 名以上（注：副指導教員である必要はない）の合計 3 名以上の教員が評価する。評価基準は、文献調査能力25%、論文読解力25%、プレゼンテーション能力 25%、質疑応答対処能力25%の計 100%とする。総合評価は、指導教員 60%、2 名以上の教員 40%の重みをつけて行う。総合成績60点以上を単位修得とする。					
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	文献調査（前期）		自らの特別研究題目に関連したキーワードを認識し、それに基づき既往の文献をインターネット等を用いて調査・収集することができる。	
		2週	"		"	
		3週	"		"	
		4週	"		"	
		5週	文献内容の理解 1（前期）		収集した文献を熟読し、指導教員との読み合わせを通して、文献で記述された理論、実験方法、結果等を理解できる。	
		6週	"		"	
		7週	"		"	
		8週	"		"	
	2ndQ	9週	"		"	
		10週	"		"	
		11週	"		"	
		12週	"		"	
		13週	"		"	
		14週	"		"	
		15週	発表会（前期）		発表会において、調査した文献の内容をプレゼンテーションすることができる。教員からの質問・意見に答えることができる。	
		16週				
後期	3rdQ	1週				
		2週	"			
		3週	"			
		4週	"			
		5週	文献内容の理解 2（後期）		収集した文献を熟読し、指導教員との読み合わせを通して、文献で記述された理論、実験方法、結果等を理解できる。	
		6週	"		"	
		7週	"		"	
		8週	"		"	
	4thQ	9週	"		"	

		10週	〃	〃
		11週	〃	〃
		12週	〃	〃
		13週	〃	〃
		14週	〃	〃
		15週	発表会（後期）	発表会において、調査した文献の内容をプレゼンテーションすることができる。教員からの質問・意見に答えることができる。
		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
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	0	0
基礎的能力	0	0	0	0	0	0	0
専門的能力	0	0	0	0	0	0	0
分野横断的能力	0	0	0	0	0	0	0

一関工業高等専門学校		開講年度	令和03年度 (2021年度)		授業科目	物質化学工学特別研究I	
科目基礎情報							
科目番号		0002		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: 5	
開設学科		物質化学工学専攻		対象学年		専1	
開設期		通年		週時間数		2.5	
教科書/教材							
担当教員		岡本 健					
到達目標							
教育目標：A, C, D, E、学習・教育到達目標：A-2, C-3, D-1, D-2, E-1 専攻科の工学に関する高度な研究課題を遂行することによって、その課題に関する文献調査、過去から現在に至るまでの研究状況の把握、社会的背景、研究テーマの設定、研究方法の調査と研究装置の構築等ができる							
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		必要な情報の収集と整理・分析により関連の技術・研究動向が理解でき、これらと関連させて研究目的を理解できる。		自分で調査して得た文献・資料などをもとに、情報が正しいかどうか考え、活用できる。		自分で調査して得た文献・資料などの内容を言えない。	
評価項目2		工学上の問題解決のために特別な研究計画を立てることができ、データを分析し論理的に説明することができる。		研究目的に沿って自ら研究計画が立案でき、仮説や調査の検証・評価方法・結果を論理的に説明することができる。		研究目的に沿って自ら研究計画が立案でき、仮説や調査の検証・評価方法	
評価項目3		効果的なプレゼンテーションの基本的なパターンを使って、制限時間内で、相手に分かりやすく説明した上で、自分の意見を効果的に伝えられる。		プレゼンテーションの基本的なパターンを使って、発表ができる。		プレゼンテーションの基本的なパターンを知らない。	
学科の到達目標項目との関係							
教育方法等							
概要		専攻科の工学に関する高度な研究課題を遂行することで、技術者に求められる深い専門的視野・創造力・問題解決能力等を実践的に身につける。					
授業の進め方・方法		指導教員の指導を受けながら、自分自身で自発的・積極的に遂行する。					
注意点		・下記「授業計画」の“文献調査”、“特別研究の遂行(前期と後期)”、“成果報告書の作成”の期間はあくまでも参考であり、どの程度の期間行うかは各自に任せる。また、内容が前後しても構わない。 ・研究実施内容を定期的に記録すること。 ・指導教員および副指導教員2名の合計3名の教員が評価する。評価基準は、取組状況40%、論文（報告書）60%の計100%とする。取組状況は指導教員が、論文は3名の教員が評価する。各項目の評価内容は「生産工学特別研究Ⅰ・Ⅱ、物質化学工学特別研究Ⅰ・Ⅱの成績評価の基準等」に従うものとする。総合成績60点以上を単位修得とする。					
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	1. 特別研究の遂行(前期)		別紙に掲載されている指導教員の特別研究課題に自主的かつ研究倫理を持って取り組み、データを適切に記録して図・表などにまとめることができる。また、研究結果を深く考察し、指導教員と適切に意見交換することができる。		
		2週	同上		同上		
		3週	同上		同上		
		4週	同上		同上		
		5週	同上		同上		
		6週	同上		同上		
		7週	同上		同上		
		8週	同上		同上		
	2ndQ	9週	同上		同上		
		10週	同上		同上		
		11週	同上		同上		
		12週	同上		同上		
		13週	同上		同上		
		14週	同上		同上		
		15週	同上		同上		
		16週			同上		

後期	3rdQ	1週	2. 特別研究の遂行(後期)	別紙に掲載されている指導教員の特別研究課題に自主的かつ研究倫理を持って取り組み、データを適切に記録して図・表などにまとめることができる。また、研究結果を深く考察し、指導教員と適切に意見交換することができる。
		2週	同上	同上
		3週	同上	同上
		4週	同上	同上
		5週	同上	同上
		6週	同上	同上
		7週	同上	同上
		8週	同上	同上
	4thQ	9週	同上	同上
		10週	同上	同上
		11週	3. 成果報告書の作成	専攻科1年次に行った特別研究の成果を、指定された様式に従い報告書としてまとめることができる。
		12週	同上	同上
		13週	同上	同上
		14週	同上	同上
		15週	4. 達成度の点検	同上
		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	0	0	0	0	0	0	0	
基礎的能力	0	0	0	0	0	0	0	
専門的能力	0	0	0	0	0	0	0	
分野横断的能力	0	0	0	0	0	0	0	

一関工業高等専門学校		開講年度	令和03年度 (2021年度)		授業科目	応用計測化学	
科目基礎情報							
科目番号	0003			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	物質化学工学専攻			対象学年	専1		
開設期	前期			週時間数	2		
教科書/教材	教科書：配布プリント等、参考書：新版入門機器分析化学（庄野利之ら、三共出版）						
担当教員	照井 教文						
到達目標							
① 本校にある分析・測定装置について、原理を理解できる。 ② 実際に装置を取り扱い、基礎的な測定技術および解析法を修得することができる。 ③ 取り扱った測定法がどのように実際の現場や社会で応用されているか理解できる。							
【教育目標】 D 【学習・教育到達目標】 D-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	
機器の理解と基礎的測定		講義で扱った分析装置を用いた分析方法を理解し、測定結果をもとにデータ解析し、社会との関わりを説明することができる。		講義で扱った分析装置を用いた分析方法を理解し、測定結果をもとにデータ解析することができる。		講義で扱った分析装置を用いた分析方法を理解し、測定結果をもとにデータ解析することができない。	
学科の到達目標項目との関係							
教育方法等							
概要	中堅技術者として不可欠な実験技術および計測技術を身に付けることが目標である。 物質化学工学全般に関する知識を実験を通じて学び、測定法の理解度と測定技術の修得度の程度を評価する。						
授業の進め方・方法	ガイダンスおよび講義は指定の教室で行う。それ以外は指定の実験室で実施する。 各測定法について講義を受けた後、その測定法を使用した実験を行う。 測定結果および調査、課題等について、報告書を作成する。						
注意点	【事前学習】 「授業項目」に対応する内容を事前に調査しておくこと。 これまでに学習した化学工学、生物工学、機器分析などの内容を復習しておくこと。 【評価方法・評価基準】 報告書（100%）で評価する。詳細は第1回目の授業で説明する。 必要なレポート等が未提出の場合、評価を60点未満とする。 総合成績60点以上を単位修得とする。						
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	ガイダンス、電気化学測定 1（照井）		電気化学法の原理を理解し、C V やパルス法の測定および解析を行うことができる。		
		2週	電気化学測定 2（照井）		電気化学法の原理を理解し、C V やパルス法の測定および解析を行うことができる。		
		3週	顕微赤外分光法 1（滝渡）		顕微赤外分光法の原理を理解し、測定および解析を行うことができる。		
		4週	顕微赤外分光法 2（滝渡）		顕微赤外分光法の原理を理解し、測定および解析を行うことができる。		
		5週	顕微赤外分光法 3（滝渡）		顕微赤外分光法の原理を理解し、測定および解析を行うことができる。		
		6週	液体クロマトグラフィー 1（福村）		HPLCの原理を理解し、測定および解析を行うことができる。		
		7週	液体クロマトグラフィー 2（福村）		HPLCの原理を理解し、測定および解析を行うことができる。		
		8週	液体クロマトグラフィー 3（福村）		HPLCの原理を理解し、測定および解析を行うことができる。		
	2ndQ	9週	熱分析 1（大嶋）		示差走査熱量分析、熱重量分析の原理を理解し、測定および解析を行うことができる。		
		10週	熱分析 2（大嶋）		示差走査熱量分析、熱重量分析の原理を理解し、測定および解析を行うことができる。		
		11週	熱分析 3（大嶋）		示差走査熱量分析、熱重量分析の原理を理解し、測定および解析を行うことができる。		
		12週	電子プローブマイクロアナライザー 1（二階堂）		E P M A の原理を理解し、測定および解析を行うことができる。		
		13週	電子プローブマイクロアナライザー 2（二階堂）		E P M A の原理を理解し、測定および解析を行うことができる。		
		14週	電子プローブマイクロアナライザー 3（二階堂）		E P M A の原理を理解し、測定および解析を行うことができる。		
		15週	まとめ（照井）		授業全体について振り返り、その内容をまとめることができる。		
		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

評価割合		
	報告書	合計
総合評価割合	100	100
基礎的・専門的能力	100	100

一関工業高等専門学校		開講年度	令和03年度 (2021年度)		授業科目	熱工学
科目基礎情報						
科目番号	0004			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	物質化学工学専攻			対象学年	専1	
開設期	後期			週時間数	2	
教科書/教材	配布プリント					
担当教員	福村 卓也					
到達目標						
教育目標：D ・熱およびエネルギーに関する基礎知識を確実なものとし、実際に応用できることを目的とする。						
ルーブリック						
	理想的な到達レベルの目安(優)		標準的な到達レベルの目安(良)		未到達レベルの目安(不可)	
対流伝熱(強制対流、自然対流)	Newtonの冷却則について適切に説明することができる。またこの法則を用いて実際の熱流体輸送(温泉水の輸送)の計算ができる。		Newtonの冷却則を用いて実際の熱流体輸送(温泉水の輸送)の計算ができる。		Newtonの冷却則を説明できない。	
1次元非定常熱伝導	フーリエの法則に関する非定常熱収支式を解析的に解くことができる。また、解析解のグラフから熱伝導の特徴を適切に説明することができる。		フーリエの法則に関する非定常熱収支式を解析的に解くことができる。		1次元非定常熱伝導の特徴を説明できない。	
加熱方式の違いの理解	熱媒体による直接加熱による温度上昇挙動の違いについて適切に説明できる		熱媒体による直接加熱による温度上昇挙動の違いについて説明できる。		熱媒体による直接加熱による温度上昇挙動の違いを説明できない。	
総括伝熱係数の推算	恒温槽を用いた水の加熱実験結果から、総括伝熱係数を推算することができる。また、攪拌と静置での熱伝達挙動の違いを説明できる。		恒温槽を用いた水の加熱実験結果から、総括伝熱係数を推算することができる。		恒温槽を用いた水の加熱実験結果から、総括伝熱係数を推算できない。	
放射伝熱(形態係数を用いた伝熱速度の計算)	放射伝熱の特徴を適切に説明することができる。また放射伝熱に関する伝熱速度を計算することができる。		放射伝熱に関する伝熱速度を計算することができる。		放射伝熱に関する伝熱速度を計算できない。	
熱機関(カルノーサイクル)	T-S線図およびP-V線図の意味を適切に説明することができる。		T-S線図およびP-V線図の意味を説明することができる。		T-S線図およびP-V線図の意味を説明できない。	
各種熱機関	オットーサイクル、ランキンサイクルなどの各種熱機関の原理を、模式図を用いて適切に説明できる。		オットーサイクル、ランキンサイクルなどの各種熱機関の原理を説明できる。		オットーサイクル、ランキンサイクルなどの各種熱機関の原理を説明できない。	
ヒートポンプ	ヒートポンプについて模式図を用いて適切に説明できる。		ヒートポンプについて説明できる。		ヒートポンプについて説明できない。	
スターリングエンジン	スターリングエンジンのキットを組み立て、実習を通して原理を適切に説明できる。		スターリングエンジンのキットを組み立て、実習を通して原理を説明できる。		スターリングエンジンの原理を説明できない。	
エネルギー変換サイクル	エクセルギーについて模式図を用いて適切に説明できる。		エクセルギーについて説明できる。		エクセルギー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	ニュートンの冷却則、熱伝導、放射伝熱、熱機関などの伝熱について応用的な問題を解くと共に、実際の実験や熱機関装置の製作を通して各種現象の理解を深める。					
授業の進め方・方法	教科書は特に定めず、プリント・資料に基づき講義を行う。定期的に課題を出すので、正規の授業時間外に課題に取り組むことが求められる。					
注意点	事前学習 ・下欄「授業計画」に対する内容を事前に予習しておくこと。 ・本科で学習した熱に関する科目をよく復習しておくこと。 評価方法・評価基準 ・試験結果100%で評価する。詳細は第1回目の授業で告知する。 ・伝熱過程の詳細、熱機関の原理、エクセルギーおよびエネルギー変換技術の理解度を評価する。自学自習をして自己学習レポートを提出すること。自学自習をして自己学習レポートを提出すること。自己学習レポートの未提出が、4分の1を超える場合は不合格点とする。					
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	
後期	3rdQ	1週	熱力学の基礎		熱力学で扱う状態量の概念を理解できる。	
		2週	対流伝熱(強制対流、自然対流)		Newtonの冷却則を理解できる。	
		3週	対流伝熱(強制対流、自然対流)		Newtonの冷却則を用いて実際の熱流体輸送(温泉水の輸送)の計算ができる。	
		4週	1次元非定常熱伝導		フーリエの法則に関する非定常熱収支式を解析的に解くことができる。	
		5週	同上		Excelを用いて、高温の板の冷却挙動をシミュレートすることができる。	

		6週	加熱方式の違いの理解	熱媒体による直接加熱による温度上昇挙動の違いについて理解する。
		7週	総括伝熱係数の推算	恒温槽を用いた水の加熱実験結果から、総括伝熱係数を推算することができる。
		8週	放射伝熱	放射伝熱の特徴を理解できる。
	4thQ	9週	放射伝熱(形態係数を用いた伝熱速度の計算)	放射伝熱に関する伝熱速度を計算することができる。
		10週	熱機関(カルノーサイクル)	T-S線図およびP-V線図を理解できる。
		11週	各種熱機関	オットーサイクル、ランキンサイクルなどの各種熱機関を理解できる。
		12週	ヒートポンプ	ヒートポンプについて理解できる。
		13週	スターリングエンジン	スターリングエンジンのキットを組み立て、実習を通して原理を理解できる。
		14週	エネルギー変換サイクル	エネルギーの存在形態を理解し、利用性の高い形態への変換技術を説明できる。
		15週	期末試験	
		16週	まとめ	勉強した内容を理解できる。

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
評価割合					
		試験	合計		
総合評価割合		100	100		
基礎的能力		20	20		
専門的能力		80	80		

一関工業高等専門学校		開講年度	令和03年度 (2021年度)		授業科目	有機分析化学	
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	物質化学工学専攻			対象学年	専1		
開設期	後期			週時間数	2		
教科書/教材	教科書：プリント 参考書：新津隆士ほか 10年使える 有機スペクトル解析 三共出版						
担当教員	岡本 健						
到達目標							
1. 近代～現代にかけて、有機化学と分析技術の発展に密接な関係があることを、観点の異なる年表から確認できる 2. 本科で学んだ有機化学実験、機器分析の基礎知識を思い出しながら、有機化学に特化した機器分析法を学習し、それぞれ特徴を説明できる 3. 有機実験反応（アルキル化反応、カップリング反応等）を行い、実験ノートの作成、実験の実施、分離精製、定性、機器分析を安全に行うことができる。							
【教育目標】D, 【学習・教育到達目標】D-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	
有機化学と分析技術の発展	近代～現代にかけて、有機化学と分析技術の発展に密接な関係があることを、観点の異なる年表から確認できる			近代～現代にかけて、有機化学と分析技術の発展に密接な関係があることを確認できる		本科で学んだ有機化学実験、機器分析の基礎知識を思い出しながら、有機化学に特化した機器分析法を学習し、それぞれ特徴を説明できない	
各種有機分析機器	各種有機分析機器の原理と得意とする分析対象について何も見ずに説明できる			各種有機分析機器の原理と得意とする分析対象について資料を参照しながら説明できる		各種有機分析機器の原理と得意とする分析対象について説明できない	
分析手法と機器分析	有機実験反応（アルキル化反応、カップリング反応等）を行い、実験ノートの作成、実験の実施、分離精製、定性、機器分析を安全に行うことができ、適切な表現でレポートにまとめることができる			有機実験反応（アルキル化反応、カップリング反応等）を行い、実験ノートの作成、実験の実施、分離精製、定性、機器分析を安全に行うことができる		有機実験反応（アルキル化反応、カップリング反応等）を行い、実験ノートの作成、実験の実施、分離精製、定性、機器分析を安全に行うことができない	
学科の到達目標項目との関係							
教育方法等							
概要	有機化合物は、その数が1000万種類以上であり、ガソリン、ナイロン、プラスチック、食品添加物、医薬品、農薬など、いわゆる化成品として、私たちの生活と密接にかかわっている。高分子を含む有機化合物を合成したり、既存の化成品の品質を管理したりするためには、分析機器の利用が必要不可欠である。前半で有機微量分析技術の発展を学び、後半は実習を通して一連の有機分析手法を体験する。						
授業の進め方・方法	随時、プリント資料を配布しながら講義や実習を行う。						
注意点	【事前学習】 毎週出される課題をやっておくこと 授業内容を参考書、あるいはインターネット等で調べて予習しておくこと。 【評価方法】 課題と報告書(100%)で評価する。詳細は第1回目の授業で告知する。 レポートの未提出が、4分の1を越える場合は評価を60点未満とする。 60点以上を修得単位とする。						
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		
後期	3rdQ	1週	有機化学と有機物利用の歴史 生物活性物質の研究史を例に		人類と有機化学の歴史を学び、私たちの生活にひそむ有機化合物を挙げ説明できる。		
		2週	有機物分析法 官能基と定性分析		定性分析に使われる試薬と、その反応式が書ける。		
		3週	有機物分析法 分離分析法		各種分離分析の原理と対象とする有機分子の特徴を説明できる		
		4週	有機物分析法 電磁波分析法・概論		電磁波分析法の種類と各電磁波の波長範囲と相互作用する対象の表が説明できる。		
		5週	有機物分析法 電磁波分析法 1		紫外可視吸収分析、赤外吸収の原理を理解し、実際のスペクトルを解析できる。		
		6週	有機物分析法 電磁波分析法 2		核磁気共鳴吸収分析の原理を理解し、実際のスペクトルを解析できる。		
		7週	有機物分析法 質量分析と熱分析		質量分析法と熱分析の仕組みを学び、どのように応用されているか説明できる。		
		8週	有機物化合物のスペクトル解析演習		核磁気共鳴、赤外吸収、質量分析のスペクトルを総合的に解析し、化合物を同定できる。		
	4thQ	9週	創薬現場でよく使われる反応		製薬会社の文献資料をもとに、どのような反応がよく用いられるか、読解できる。		
		10週	実験計画		実験計画を立てられる。		
		11週	クロスカップリング反応実験 1		第10週の実験計画に基づき安全に実験を行うことができる。		
		12週	クロスカップリング反応実験 2		第11週で合成した化合物を精製できる		
		13週	クロスカップリング反応実験 3		第12週で合成した化合物を精製・分析できる		

		14週	有機機器分析実習		第8週までに習った知識から、実験で合成した化合物を同定することができる。 分析機器から得られたデータをセキュリティに配慮しながらパソコンで解析できる。		
		15週	レポート作成と科目の総括				
		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							
	課題	レポート	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	20	0	0	0	0	100
基礎的能力	40	10	0	0	0	0	50
専門的能力	40	10	0	0	0	0	50
分野横断的能力	0	0	0	0	0	0	0

一関工業高等専門学校		開講年度	令和03年度 (2021年度)		授業科目	化学情報工学		
科目基礎情報								
科目番号		0006		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		物質化学工学専攻		対象学年		専1		
開設期		後期		週時間数		2		
教科書/教材		配布資料						
担当教員		貝原 巳樹雄						
到達目標								
【教育目標】D【学習・教育到達目標】D-1,D-2 分光・環境・化学データ取得方法の多様化、大量化が顕著になっています。そこで、実際の分光計測データなどを用いた演習により大量データの解析手法や結果の解釈方法を修得してもらうこと。								
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		
大量の数値データの解析。		データに応じて、解析手法を選択でき、その位置づけや意味を把握できる。また、自身で解析方法を提案できる。		各種の手法を用いてデータの位置づけや意味を把握できる。		各種の手法を用いても、データの位置づけや意味を把握できない。		
分光器によるデータの取得。		試料の状態によって、適切な測定方法を選択でき、測定結果の解析から、総合的な試料の診断ができる。		試料の形態に応じて種々の測定方法を選択でき、測定結果の情報解析ができる。		試料の形態に応じた適切な測定方法を選択できない。		
学科の到達目標項目との関係								
教育方法等								
概要		近年、分光・環境・化学データ取得方法の多様化、大量化が顕著になっています。そこで、実際の分光計測データなどを用いた演習により大量データの解析手法や結果の解釈方法を修得してもらう。						
授業の進め方・方法		・情報解析の時間はPCを持参してもらい、分光計測や環境情報のデータ解析に活用してもらう。						
注意点		試験と課題発表または、個人報告で評価します。						
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	導入		情報化学の目的と必要性、授業の進め方を把握できる。			
		2週	Rの紹介		Rのインストール。			
		3週	データからの知識発見・線形代数の振り返り		Rによる線形代数の振り返り。			
		4週	データからの知識発見・データの視覚化		Rによるデータの視覚化。。			
		5週	分光計測・環境データ解析 主成分分析		Rによる主成分分析。			
		6週	分光計測・環境データ解析 回帰分析		Rによる回帰分析。			
		7週	分光計測・環境データ解析 クラスタ分析		Rによるクラスタ分析。			
		8週	分光計測・環境データ解析 決定木分析		Rによる決定木分析。			
	4thQ	9週	ガソリンの分光計測データ解析 主成分分析・回帰分析		分光計測データへの主成分分析・回帰分析の適用。			
		10週	ガソリンの分光計測データ解析 クラスタ分析・決定木分析		分光計測データへのクラスタ分析・決定木分析の適用。			
		11週	データの総合解析 主成分分析・回帰分析・クラスタ分析・決定木分析		一連のデータ解析とその解釈を実習する。			
		12週	分光計測・プラスチック測定実験 (1)		プラスチックのデータ取得。			
		13週	分光計測・プラスチック測定実験 (2)		プラスチックのデータ取得。			
		14週	課題発表		測定実験の報告。			
		15週	試験					
		16週	まとめ		試験解説と振り返り			
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		課題発表		合計		
総合評価割合		60		40		100		
基礎的能力		30		15		45		
専門的能力		15		15		30		
分野横断的能力		15		10		25		

一関工業高等専門学校		開講年度	令和03年度 (2021年度)		授業科目	化学システム特論
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	物質化学工学専攻		対象学年	専1		
開設期	前期		週時間数	2		
教科書/教材	配付プリント					
担当教員	佐藤 和久					
到達目標						
1. 化学装置内の物質及びエネルギー収支から微分方程式を導くことができる。 2. 得られた微分方程式を数値的に計算し、化学装置内の濃度や温度分布を理解できる。						
【教育目標】 D 【学習・教育到達目標】 D-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	
1. 化学装置内の物質及びエネルギー収支から微分方程式を導くことができる。	化学装置内の物質及びエネルギー収支からの微分方程式導出法を理解し、それらに関する基本問題、応用問題を解くことができる。		化学装置内の物質及びエネルギー収支からの微分方程式導出法を理解し、それらに関する基本問題を解くことができる。		化学装置内の物質及びエネルギー収支からの微分方程式導出法などの基本事項が理解できない。	
2. 得られた微分方程式を数値的に計算し、化学装置内の濃度や温度分布を理解できる。	得られた微分方程式を数値的に計算して化学装置内の濃度や温度分布を得る方法を理解し、それらに関する基本問題、応用問題を解くことができる。		得られた微分方程式を数値的に計算して化学装置内の濃度や温度分布を得る方法を理解し、それらに関する基本問題を解くことができる。		得られた微分方程式を数値的に計算して化学装置内の濃度や温度分布を得る方法などの基本事項が理解できない。	
学科の到達目標項目との関係						
教育方法等						
概要	化学プロセスで利用される装置は、内部に温度、濃度等の分布を持つ場合が多い。この分布は装置性能と密接な関係があるため、装置の設計や運転において、分布の状況を理解することは極めて重要である。この授業では、装置内の物質及びエネルギー収支から微分方程式を求め、数値計算により解いて分布の様子を理解する。					
授業の進め方・方法	教室で板書及び配付プリントにより内容を説明し、電子計算機室で課題に取り組む。					
注意点	これまで習ってきた物質収支、エネルギー収支、移動速度論、反応工学等の化学工学の知識と、FORTRANプログラミングの基礎能力が必要である。なお、配付プリントを読んだ上で授業に臨むこと。 【評価方法・評価基準】 試験結果（50%）、課題（50%）で評価する。詳細は1回目の授業で知らせる。総合成績60点以上を単位修得とする。試験では主に、装置内の物質及びエネルギー収支から微分方程式をつくる能力を評価する。課題の提出状況が3/4相当未満の場合は59点以下とする。					
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	1. 装置内流動 (1) タンク内水面高さの変化		非定常物質収支を取ることができ、得られた微分方程式を解析的に解けること。	
		2週	1. 装置内流動 (1) タンク内水面高さの変化		得られた微分方程式を数値的に解けること。	
		3週	1. 装置内流動 (2) 連続反応器の滞留時間分布と反応率		滞留時間分布の違いによる反応率の変化を計算できる	
		4週	1. 装置内流動 (2) 連続反応器の滞留時間分布と反応率		滞留時間分布の違いによる反応率の変化を計算できる	
		5週	1. 装置内流動 (3) 槽列モデルと混合拡散モデル		実際の反応器の滞留時間分布と各々のモデルとの関係を理解できる。	
		6週	2. 非定常の熱伝導及び拡散 (1) フーリエの法則及びフィックの法則		非定常の熱伝導方程式及び拡散方程式を導出できる。	
		7週	2. 非定常の熱伝導及び拡散 (2) 棒状物体内非定常温度分布		1次元の熱伝導方程式を導くことができる。	
		8週	2. 非定常の熱伝導及び拡散 (2) 棒状物体内非定常温度分布		1次元の熱伝導方程式を数値的に解くことができる。	
	2ndQ	9週	2. 非定常の熱伝導及び拡散 (3) 境界値問題 (4) 水溶液中の非定常拡散		種々の境界値問題を理解できる。 拡散と熱伝導の方程式の類似性を理解できる。	
		10週	3. 管型反応器の解析(定常) (1) 物質収支及びエネルギー収支		半径及び軸方向に分布のある管型反応器の物質及びエネルギー収支をとることができる。	
		11週	3. 管型反応器の解析(定常) (2) 微分方程式の差分化		2次元の微分方程式を差分化できる。	
		12週	3. 管型反応器の解析(定常) (2) 微分方程式の差分化		2次元の微分方程式を差分化できる。	
		13週	3. 管型反応器の解析(定常) (3) 数値計算		差分化した2次元の微分方程式を数値的に解くことができる。	
		14週	3. 管型反応器の解析(定常) (3) 数値計算		差分化した2次元の微分方程式を数値的に解くことができる。	
		15週	前期末試験			

		16週	まとめ	
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	課題	合計	
総合評価割合	50	50	100	
物質及びエネルギー収支	50	0	50	
数値計算	0	50	50	

一関工業高等専門学校		開講年度	令和03年度 (2021年度)		授業科目	無機機能性材料工学	
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	物質化学工学専攻			対象学年	専1		
開設期	前期			週時間数	2		
教科書/教材	セラミックス材料, 橋本和明ら著, 三共出版						
担当教員	二階堂 満						
到達目標							
①無機材料について、基礎的事項が理解できる。 ②セラックス材料について、基礎と応用が理解できる。 ③新規な無機機能性材料についての概要について理解できる。 [教育目標] D [キーワード] 固体化学、相平衡、状態図、セラミックス合成、半導体と誘電体、新規無機機能性材料							
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 無機材料について、基礎的事項が理解できる。	無機材料について、基礎的事項が十分に理解でき、適用することができる。		無機材料について、基礎的事項が十分に理解でき、適用することができる。		無機材料について、基礎的事項が十分に理解でき、適用できない。		
評価項目2 セラックス材料について、基礎と応用が理解できる	セラックス材料について、基礎と応用が十分に理解でき、適用することができる。		セラックス材料について、基礎と応用が理解できる。		セラックス材料について、基礎と応用が理解できない。		
評価項目3 新規な無機機能性材料についての概要について理解できる。	新規な無機機能性材料についての概要について十分に理解でき、適用することができる。		新規な無機機能性材料についての概要について理解できる。		新規な無機機能性材料についての概要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	無機機能性材料の開発には、無機材料の構造・物性・化学的性質の基礎を理解し、そして、材料の目的・用途に応じた研究開発が要求される。本講義では、主にセラミックス材料を取り上げ、構造・物性およびセラミックス合成法について学び、さらに、新規な無機機能性材料の概論についても学ぶ。						
授業の進め方・方法	授業は教科書、プリント等を用いて行い、演習も随時行う。物理化学Ⅰ、Ⅱの知識が必要となる。						
注意点	[事前学習] 「授業項目」に対応する教科書の内容を事前に読んでおくこと。また、ノートの前回の授業部分を復習しておくこと。 [評価方法・評価基準] 試験結果(100%)で評価する。詳細は第1回目の授業で告知する。 無機材料の基礎である構造・物性・化学的性質等をミクロなレベルで理解し、セラミックス材料の構造・反応・合成法を学び、さらに、新規な無機機能性材料の開発プロセスについての理解の程度を評価する。 課題等を課すので自学自習をしてレポート等を提出すること。必要な自学自習時間数相当分のレポート等の未提出が、4分の1以上の場合は低点とする。60点以上を単位修得とする。						
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	生活と材料のかかわり		生活と材料のかかわりについて説明できる		
		2週	電子と化学結合		分子軌道法による化学結合が説明できる。		
		3週	材料物性の特性①		各種材料についてその特性が説明できる。		
		4週	材料物性の特性②		材料物性の評価方法について説明できる		
		5週	固体化学の基礎①		固体化学の基礎について説明できる。		
		6週	固体化学の基礎②		固体化学の基礎について説明できる。		
		7週	相平衡と反応		相平衡について説明できる。		
		8週	状態図について①		様々な状態図について説明できる。		
	2ndQ	9週	状態図について②		様々な状態図について説明できる。		
		10週	セラミック原料粉の合成について		様々な微粉末合成について説明できる		
		11週	成形と焼結について		成形と焼結について説明できる。		
		12週	半導体と誘電体		半導体と誘電体について説明できる。		
		13週	新規無機機能性材料①		新規無機機能性材料について説明でき		
		14週	メカノケミカル効果と材料合成		メカノケミカル効果の応用について説明できる。		
		15週	期末試験				
		16週	まとめ				
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	100	0	0	0	0	0	100
基礎的能力	60	0	0	0	0	0	60
専門的能力	40	0	0	0	0	0	40

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

一関工業高等専門学校		開講年度	令和03年度 (2021年度)		授業科目	遺伝子工学
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	物質化学工学専攻		対象学年	専1		
開設期	前期		週時間数	2		
教科書/教材						
担当教員	戸谷 一英,中川 裕子,渡邊 崇					
到達目標						
①生物学の基礎（光合成，細胞の構造・機能・増殖，遺伝学，受精と発生）について説明することができる。 ②遺伝子工学の基礎知識を身につけ，応用へとつなげることができる。 ③遺伝子工学の最先端の技術について説明できる。 ④バイオインフォマティクスを駆使して遺伝子の検索，解析ができる。						
【教育目標】 D						
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 ①光合成，細胞の構造・機能・増殖，遺伝学，受精と発生について	光合成，細胞の構造・機能・増殖，遺伝学，受精と発生の詳細を説明することができる		光合成，細胞の構造・機能・増殖，遺伝学，受精と発生の概要を説明することができる		光合成，細胞の構造・機能・増殖，遺伝学，受精と発生の概要を説明することができない	
評価項目2 遺伝子工学の基礎について	遺伝子工学の基礎知識をしっかりと修得し，実際に最先端の技術に応用することができる		遺伝子工学の基礎知識を身につけ，応用へとつなげることができる		遺伝子工学の基礎知識を身につけることができない，応用へとつなげることができない	
評価項目3 ③遺伝子工学の最先端の技術について	遺伝子工学の最先端の技術の詳細について説明できる		遺伝子工学の最先端の技術の概要について説明できる		遺伝子工学の最先端の技術の概要について説明できない	
評価項目4 ④バイオインフォマティクスについて	バイオインフォマティクスの技術を詳細に理解しているだけでなく，実際に遺伝子の検索，解析ができる		バイオインフォマティクスを駆使して実際に遺伝子の検索，解析ができる		バイオインフォマティクスを駆使して実際に遺伝子の検索，解析ができない	
学科の到達目標項目との関係						
教育方法等						
概要	遺伝子（DNA・RNA）を細胞から抽出し，それを人為的に増幅させて解析したり，遺伝子産物（タンパク質）を作らせたりする技術を遺伝子工学という。本講義では遺伝子工学を学ぶ上で必要なライフサイエンスの基礎からはじめ，本題の遺伝子工学，そして応用展開としてバイオインフォマティクスについて学習する。					
授業の進め方・方法	授業計画の遺伝子工学の一部及びバイオインフォマティクスについては，随時webを活用して授業を進める。それ以外については別途資料（パワーポイント，プリント），板書により説明を行う。					
注意点	主にバイオ系研究室出身の学生を対象とする。 【評価方法・評価基準】 試験結果（100％）で評価する。詳細は第1回目の授業で告知する。 生物学の基礎知識，遺伝子工学，バイオインフォマティクスの理解の程度を評価する。60点以上を修得単位とする。課題の未提出が4分の1を越える場合は評価を60点未満とする。					
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	ライフサイエンスの基礎（1）		光合成の仕組み（明反応・暗反応）がわかる。明反応について，量子化学の立場から理解できる。	
		2週	ライフサイエンスの基礎（2）		細胞とその構造・機能について理解，説明することができる。	
		3週	ライフサイエンスの基礎（3）		細胞の増殖と老化について理解，説明することができる。	
		4週	ライフサイエンスの基礎（4）		遺伝現象の基本原則を説明することができ，関連する演習問題を解くことができる。	
		5週	ライフサイエンスの基礎（5）		遺伝子の変異，遺伝性疾患とその診断について，例を挙げて説明することができる。	
		6週	ライフサイエンスの基礎（6）		動物の受精と発生について理解，説明することができる。	
		7週	遺伝子工学（1）		DNAの検出・精製方法，ベクターの特徴，外来遺伝子をベクターに組み込む手法がわかる。	
		8週	遺伝子工学（2）		形質転換の方法，形質転換体の選抜法，プラスミドDNAの調製方法がわかる。	
	2ndQ	9週	遺伝子工学（3）		真核生物からのRNA抽出とcDNAライブラリー作製方法，プローブを用いたスクリーニング法がわかる。	
		10週	遺伝子工学（4）		バイオ実験の原理（検出系，生体内高分子の精製，遺伝子解析，クローニング，DNAの塩基配列決定，遺伝子の構造・発現解析，遺伝子の導入と遺伝子産物の機能解析）を理解できる。	
		11週	遺伝子工学（5）		核酸とハイブリダイゼーション，DNAチップ技術が分かる。	
		12週	バイオインフォマティクス（1）		バイオインフォマティクスの定義，ゲノムシーケンシング支援，ホモロジー検索，マルチプルアライメント等を利用した配列比較の基礎がわかる。	

		13週	バイオインフォマティクス（2）	配列解析ツールや、分子生物学データベースの利用方法が分かる。		
		14週	バイオインフォマティクス（3）	実習を通して実際に配列解析ツールを使用することができる。		
		15週	期末試験			
		16週	まとめ			
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						
			期末試験	合計		
総合評価割合			100	100		
ライフサイエンスの基礎			50	50		
遺伝子工学			30	30		
バイオインフォマティクス			20	20		

一関工業高等専門学校		開講年度	令和03年度 (2021年度)		授業科目	物質化学工学特別研究II	
科目基礎情報							
科目番号	0008		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: 11		
開設学科	物質化学工学専攻		対象学年		専2		
開設期	通年		週時間数		5.5		
教科書/教材							
担当教員	岡本 健						
到達目標							
教育目標：A, C, D, E、学習・教育到達目標：A-2, C-3, D-1, D-2, E-1 専攻科の工学に関する高度な研究課題を遂行することによって、その課題に関する文献調査、過去から現在に至るまでの研究状況の把握、社会的背景、研究テーマの設定、研究方法の調査と研究装置の構築等ができる							
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		必要な情報の収集と整理・分析により関連の技術・研究動向が理解でき、これらと関連させて研究目的を理解できる。		自分で調査して得た文献・資料などをもとに、情報が正しいかどうか考え、活用できる。		自分で調査して得た文献・資料などの内容を言えない。	
評価項目2		工学上の問題解決のために特別な研究計画を立てることができ、データを分析し論理的に説明することができる。		研究目的に沿って自ら研究計画が立案でき、仮説や調査の検証・評価方法・結果を論理的に説明することができる。		研究目的に沿って自ら研究計画が立案でき、仮説や調査の検証・評価方法	
評価項目3		効果的なプレゼンテーションの基本的なパターンを使って、制限時間内で、相手に分かりやすく説明した上で、自分の意見を効果的に伝えられる。		プレゼンテーションの基本的なパターンを使って、発表ができる。		プレゼンテーションの基本的なパターンを知らない。	
学科の到達目標項目との関係							
教育方法等							
概要		専攻科の工学に関する高度な研究課題を遂行することで、技術者に求められる深い専門的視野・創造力・問題解決能力等を実践的に身につける。					
授業の進め方・方法		指導教員の指導を受けながら、自分自身で自発的・積極的に遂行する。					
注意点		・下記「授業計画」の“文献調査”、“特別研究の遂行(前期と後期)”、“成果報告書の作成”の期間はあくまでも参考であり、どの程度の期間行うかは各自に任せる。また、内容が前後しても構わない。 ・研究実施内容を定期的に記録すること。 ・指導教員および副指導教員2名の合計3名の教員が評価する。評価基準は、取組状況40%、論文（報告書）60%の計100%とする。取組状況は指導教員が、論文は3名の教員が評価する。各項目の評価内容は「生産工学特別研究Ⅰ・Ⅱ、物質化学工学特別研究Ⅰ・Ⅱの成績評価の基準等」に従うものとする。総合成績60点以上を単位修得とする。					
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	1. 特別研究の遂行(前期) 別紙に掲載している指導教員の特別研究課題と内容を検討して、その中から1課題を選択する。 配属された指導教員の指導のもとで、選択した研究課題について、目標設定からその達成までの研究活動を行う。		別紙に掲載されている指導教員の特別研究課題に自主的かつ研究倫理を持って取り組み、データを適切に記録して図・表などにまとめることができる。また、研究結果を深く考察し、指導教員と適切に意見交換することができる。		
		2週	同上		同上		
		3週	同上		同上		
		4週	同上		同上		
		5週	同上		同上		
		6週	同上		同上		
		7週	同上		同上		
		8週	同上		同上		
	2ndQ	9週	2. 中間発表資料の作成		特別研究の成果をパソコン等を用いて発表資料として適切にまとめることができる。		
		10週	同上		同上		
		11週	同上		同上		
		12週	同上		同上		
		13週	3. 中間発表会		研究課題についてプレゼンテーションを行い、教員からの質問や意見に対して答えることができる。		
		14週	4. 学習総まとめ科目履修計画書の作成		研究課題の成果について、大学改革支援・学位授与機構指定の「学修総まとめ科目履修計画書」にまとめることができる。		
		15週	同上		同上		

		16週		
後期	3rdQ	1週	5. 特別研究の遂行(後期)	別紙に掲載されている指導教員の特別研究課題に自主的かつ研究倫理を持って取り組み、データを適切に記録して図・表などにまとめることができる。また、研究結果を深く考察し、指導教員と適切に意見交換することができる。
		2週	同上	同上
		3週	同上	同上
		4週	同上	同上
		5週	6. 特別研究論文の作成	特別研究論文作成にあたって、文献を適切に引用しつつ論理的な文章を書くことができる。また、指定された様式に従って、特別研究論文を適切に作成することができる。
		6週	同上	同上
		7週	同上	同上
		8週	同上	同上
	4thQ	9週	同上	同上
		10週	7. 成果の要旨の作成	研究成果を、大学改革支援・学位授与機構指摘の「成果の要旨」にまとめることができる。
		11週	同上	同上
		12週	8. 特別研究発表会資料の作成	特別研究の成果をパソコン等を用いて発表資料として適切にまとめることができる。
		13週	同上	同上
		14週	9. 特別研究発表会	研究成果を発表資料にまとめ、適切にプレゼンテーションすることができる。また、教員からの質問や意見に対して答えることができる。
		15週	10. まとめ	同上
		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	0	0	0	0	0	0	0
基礎的能力	0	0	0	0	0	0	0
専門的能力	0	0	0	0	0	0	0
分野横断的能力	0	0	0	0	0	0	0

一関工業高等専門学校		開講年度	令和03年度 (2021年度)		授業科目	バイオマス応用工学	
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	物質化学工学専攻			対象学年	専2		
開設期	後期			週時間数	2		
教科書/教材	配付資料						
担当教員	戸谷 一英						
到達目標							
①バイオマスのエネルギー利用と高付加価値化 ②糖鎖生物学：多糖・オリゴ糖・複合糖質の構造、利用法、機能、病気との関係 ③糖鎖構造解析法 を学び、その基礎、応用について理解する。 【教育目標】C、D 【学習・教育到達目標】C-1、D-1 【キーワード】バイオマス、多糖、オリゴ糖、単糖、エネルギー利用、ナノファイバー、糖鎖工学、糖鎖生物学、複合糖質、生理的機能、糖鎖構造解析、質量分析、核磁気共鳴法 (NMR)							
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	
①バイオマスのエネルギー利用と高付加価値化	木質バイオマスのエネルギー利用と高付加価値化の事例と原理，要素技術が説明できる。			木質バイオマスのエネルギー利用と高付加価値化の事例を示せる。		木質バイオマスのエネルギー利用と高付加価値化の事例が示せない。	
②多糖・オリゴ糖・複合糖質の構造、利用法、機能、病気との関係	多糖・オリゴ糖・複合糖質の構造、利用法、機能、病気との関係を説明できる。			多糖・オリゴ糖・複合糖質の構造、利用法、機能の例を示せる。		多糖・オリゴ糖・複合糖質の構造、利用法、機能の例を示せない。	
③糖鎖構造解析法	糖鎖構造解析法の手法，原理を記述し，構造解析が行える。			糖鎖構造解析法の手法，原理を記述できる。		糖鎖構造解析法の手法，原理を記述できない。	
学科の到達目標項目との関係							
教育方法等							
概要	バイオマスには森林資源、甲殻廃棄物等などが含まれその中心は多糖体であることが多い。本授業では糖のイロハから始め、バイオマス多糖のエネルギー転用、高付加価値化等について学ぶ。一方、糖鎖は病気と深くかかわっており複合糖質と呼ばれ生理機能を有する。後半では糖鎖生物学・糖鎖工学の観点から、糖鎖の生理的機能、病態との関係を取り上げ、続いて、糖鎖の構造解析方法を紹介する。最後にインフルエンザウイルスのパンデミックと感染メカニズム、阻害剤の設計を紹介し、現在拡大している新型コロナウイルスについても考察する。						
授業の進め方・方法	・資料を配付しながらPowerPointで講義を行う。 ・配付資料の空欄を埋めて、自学自習ノートと一緒に提出すること。 ・糖鎖と病気の関係は複雑である。集中力を切らさないように。 ・構造解析における強力なツールであるNMRの実習を行う。Webに繋がった装置の解析などを行うことで情報セキュリティを意識させる。						
注意点	【事前学習】「授業項目」に対応する資料の内容を事前に読んでおくこと。また、ノートの前回授業部分を復習しておくこと。 【評価方法・基準】試験結果（期末試験＋課題試験）あるいは、課題レポート100%で評価する。必要な自学自習ノート等の1/4以上が未提出の場合は低点とする。総成績60点以上を単位修得とする。						
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		
後期	3rdQ	1週	単糖、多糖、複合糖質の基礎		単糖、多糖、複合糖質（糖タンパク質等）を理解できる。		
		2週	バイオマスの有効利用 1		木質系バイオマス多糖の前処理技術を中心にバイオマスの酵素分解、発酵を理解できる。		
		3週	バイオマスの有効利用 2		木質系バイオマス多糖の前処理技術を中心にバイオマスの酵素分解、発酵を理解できる。		
		4週	バイオマスの有効利用 3		セルロースナノファイバーの製造方法と物性を理解できる。		
		5週	バイオマスの有効利用 4		ナノファイバーの有効利用の例を理解できる。		
		6週	糖鎖生物学 1：糖鎖（複合糖質）の多様な働き		糖鎖の多様な種類と働きが理解できる。		
		7週	糖鎖生物学 2：糖タンパク質		糖タンパク質糖鎖の種類、生合成、機能が理解できる。		
		8週	糖鎖生物学 3：糖脂質、プロテオグリカン		糖脂質やプロテオグリカンの種類と病態との関係が理解できる		
	4thQ	9週	糖鎖生物学 4：糖結合タンパク質		糖結合タンパク質の種類と機能が理解できる。		
		10週	糖鎖の構造解析 1		糖鎖の構造解析方法（PA化法、NMR、質量分析法）が理解できる。		
		11週	糖鎖の構造解析 2		糖鎖の構造解析方法（PA化法、NMR、質量分析法）が理解できる。		
		12週	糖鎖の構造解析 3		核磁気共鳴（NMR）スペクトル測定（背景と実際）		
		13週	糖鎖の構造解析 4		核磁気共鳴（NMR）スペクトル測定（Webに繋がった装置の解析などを行うことで情報セキュリティを意識する）		
		14週	ウイルスとパンデミック		インフルエンザウイルスと糖鎖との関係、新型コロナウイルスの感染の仕組みを理解できる。		
		15週	前期末試験				

		16週	試験の解説	正解の理解		
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						
		期末試験	課題試験	合計		
総合評価割合		100	0	100		
バイオマス		50	0	50		
糖鎖生物学		30	0	30		
糖鎖構造解析		10	0	10		
各磁気共鳴法		10	0	10		