

一関工業高等専門学校					物質化学工学科										開講年度		平成26年度 (2014年度)										
学科到達目標																											
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				
						1年				2年				3年				4年						5年			
						前		後		前		後		前		後		前		後				前		後	
						1Q	2Q	3Q	4Q	1Q	2Q	3Q	4Q	1Q	2Q	3Q	4Q	1Q	2Q	3Q	4Q			1Q	2Q	3Q	4Q
専門	必修	応用数学	0001	学修単位	2														2					滝渡 幸治			
専門	選択	情報処理	0002	履修単位	2													2	2					佐藤 和久			
専門	選択	物理化学Ⅱ	0003	学修単位	2														2					二階堂 満			
専門	必修	創成化学工学実験	0004	履修単位	1													2						梁川 甲午, 佐藤 和久, 福村 卓也, 中川 裕子, 木村 寛恵			
専門	必修	物質化学工学実験実習	0005	履修単位	4													4	4					二階堂 満, 渡邊 崇, 福村 卓也, 中川 裕子, 滝渡 幸治			
専門	必修	卒研演習	0006	履修単位	1														2					二階堂 満			
専門	選択	化学プロセス工学Ⅰ	0007	学修単位	2													2						梁川 甲午			
専門	選択	化学プロセス工学Ⅱ	0008	学修単位	2														2					木村 寛恵, 福村 卓也			
専門	選択	生化学Ⅰ	0009	学修単位	2													2						戸谷 一英, 渡邊 崇			
専門	選択	生化学Ⅱ	0010	学修単位	2														2					戸谷 一英, 渡邊 崇			
専門	選択	基礎化学工学Ⅲ	0011	学修単位	2														2					佐藤 和久			
専門	選択	微生物工学	0012	学修単位	2														2					渡邊 崇			
専門	選択	無機化学Ⅱ	0013	学修単位	2														2					大嶋 江利子			
専門	選択	反応工学	0014	学修単位	2														2					福村 卓也			
専門	選択	機器分析	0015	履修単位	1														2					照井 教文			
専門	選択	有機化学Ⅲ	0016	学修単位	2														2					岡本 健			
専門	選択	地域創造学	0031	履修単位	1															2				梁川 甲午, 貝 巳樹, 原 雄二, 二階堂 満			
専門	必修	確率統計	0017	学修単位	2															2				滝渡 幸治, 梁川 甲午			
専門	選択	応用物理Ⅱ	0018	学修単位	2															2				河原田 至			
専門	選択	高分子化学	0019	履修単位	1															2				岡本 健			
専門	選択	計測制御工学	0020	学修単位	2															2				滝渡 幸治			
専門	選択	化学プラント設計	0021	学修単位	2																	2		梁川 甲午			
専門	選択	環境工学	0022	学修単位	2																	2		照井 教文, 佐藤 和久			
専門	選択	機械・電気工学概論	0023	学修単位	2																	2		二階堂 満, 戸 俊貴			

専門	必修	卒業研究	0024	履修単位	9	<table><tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td>9</td><td>9</td></tr></table>																				9	9	二階堂満		
																			9	9										
専門	必修	プロセス工学実験実習	0025	履修単位	2	<table><tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td>4</td><td></td><td></td></tr></table>																				4			佐藤 和久, 木村 寛恵 梁川 甲午	
																			4											
専門	必修	生物工学実験実習	0026	履修単位	2	<table><tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td>4</td><td></td><td></td></tr></table>																				4			渡邊 崇, 中川 裕子	
																			4											
専門	選択	化学工学演習	0027	履修単位	1	<table><tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td>2</td></tr></table>																					2	二階堂満		
																				2										
専門	選択	生物反応工学	0028	履修単位	1	<table><tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td>2</td></tr></table>																					2	佐藤 和久		
																				2										
専門	選択	無機材料化学	0029	学修単位	2	<table><tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td>2</td></tr></table>																					2	大嶋 江利子		
																				2										
専門	選択	物理化学Ⅲ	0030	学修単位	2	<table><tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td>2</td><td></td><td></td></tr></table>																				2			二階堂満	
																			2											
専門	選択	工業英語	0032	履修単位	1	<table><tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td>2</td></tr></table>																					2	照井 教文, 岡本 健		
																				2										

一関工業高等専門学校		開講年度	平成29年度 (2017年度)		授業科目	応用数学	
科目基礎情報							
科目番号	0001			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	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	応用数学(上野健爾 監修, 森北出版)						
担当教員	滝渡 幸治						
到達目標							
ラプラス変換の定義、基本的性質、ラプラス変換および逆ラプラス変換の方法・手順を学び、ラプラス変換を用いて微分方程式を解く方法を身につける。 周期性のある関数にはフーリエ級数、周期性のない関数にはフーリエ変換が対応することを理解し、偏微分方程式の解法などに応用できること。 【教育目標】C 【学習・教育到達目標】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	
評価項目1							
評価項目2							
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3学年までに学んだ数学の知識(三角関数、微分、積分等)を基礎として学ぶ。						
授業の進め方・方法	座学を中心とするが授業中および自学の課題を課す。						
注意点	【事前学習】 教科書の履修範囲を事前に熟読しておくこと。 【評価方法・評価基準】 成績は試験結果のみで評価し、総合成績60点以上を単位修得とする。詳細は第1回目の授業で告知する。なお、自学自習の課題等の提出状況が必要自学自習時間数の3/4相当未満の場合は59点以下とする。						
授業計画							
		週	授業内容		週ごとの到達目標		
後期	3rdQ	1週	ラプラス変換		ラプラス変換の定義、基本的性質を理解し、ラプラス変換および逆ラプラス変換などを使って、微分方程式を解くことが出来る。		
		2週	ラプラス変換		ラプラス変換の定義、基本的性質を理解し、ラプラス変換および逆ラプラス変換などを使って、微分方程式を解くことが出来る。		
		3週	ラプラス変換		ラプラス変換の定義、基本的性質を理解し、ラプラス変換および逆ラプラス変換などを使って、微分方程式を解くことが出来る。		
		4週	デルタ関数と線形システム		単位ステップ関数などの入力関数を理解し、合成積を使って線形システムを表した微分方程式を解くことが出来る		
		5週	デルタ関数と線形システム		単位ステップ関数などの入力関数を理解し、合成積を使って線形システムを表した微分方程式を解くことが出来る		
		6週	デルタ関数と線形システム		単位ステップ関数などの入力関数を理解し、合成積を使って線形システムを表した微分方程式を解くことが出来る		
		7週	フーリエ級数		周期関数の性質を理解し、与えられた関数のフーリエ級数を求めて、偏微分方程式の解法に利用できる。		
		8週	中間試験				
	4thQ	9週	フーリエ級数		周期関数の性質を理解し、与えられた関数のフーリエ級数を求めて、偏微分方程式の解法に利用できる。		
		10週	フーリエ級数		周期関数の性質を理解し、与えられた関数のフーリエ級数を求めて、偏微分方程式の解法に利用できる。		
		11週	フーリエ変換		複素フーリエ級数を求め、フーリエ変換と離散フーリエ変換を理解して、応用できる		
		12週	フーリエ変換		複素フーリエ級数を求め、フーリエ変換と離散フーリエ変換を理解して、応用できる		
		13週	フーリエ変換		複素フーリエ級数を求め、フーリエ変換と離散フーリエ変換を理解して、応用できる		
		14週	フーリエ変換		複素フーリエ級数を求め、フーリエ変換と離散フーリエ変換を理解して、応用できる		
		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	0	0	0	0	0	100
総合評価	100	0	0	0	0	0	100

	0	0	0	0	0	0	0
	0	0	0	0	0	0	0

一関工業高等専門学校		開講年度	平成29年度 (2017年度)		授業科目	情報処理
科目基礎情報						
科目番号	0002		科目区分		専門 / 選択	
授業形態	講義		単位の種別と単位数		履修単位: 2	
開設学科	物質化学工学科		対象学年		4	
開設期	通年		週時間数		2	
教科書/教材	教科書：FORTRAN77入門，著者：浦昭二，発行：培風館／配付プリント					
担当教員	佐藤 和久					
到達目標						
1. FORTRAN言語を習得する。 2. 数値計算のアルゴリズムを理解できる。 3. UNIXコンピュータを使用し、プログラムの作成、コンパイル、実行ができる。						
【教育目標】C 【学習・教育到達目標】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
1. FORTRAN言語を習得する。		FORTRAN言語を理解し、それらに関する基本問題、応用問題を解くことができる。		FORTRAN言語を理解し、それらに関する基本問題を解くことができる。		FORTRAN言語の基本事項が理解できない。
2. 数値計算のアルゴリズムを理解できる。		数値計算のアルゴリズムを理解し、それらに関する基本問題、応用問題を解くことができる。		数値計算のアルゴリズムを理解し、それらに関する基本問題を解くことができる。		数値計算のアルゴリズムが理解できない。
3. UNIXコンピュータを使用し、プログラムの作成、コンパイル、実行ができる。		課題のプログラムすべて完成できる。		課題のプログラムの一部が完成できない。		課題のプログラムが全く完成しない。
学科の到達目標項目との関係						
教育方法等						
概要	コンピュータ関連分野の中でも、FORTRAN77言語による数値計算、gnuplot およびLATEX を利用した報告書作成を取り上げ、コンピュータの利用範囲を広げる。					
授業の進め方・方法	授業においては、教室での説明と電子計算機室での演習の両方に、同程度の時間を費やす。FORTRAN文法、数値計算アルゴリズムおよび演習は、少しずつ並行しながら進める。					
注意点	コンピュータを使いこなすためには、実際にコンピュータを操作し、多くのエラーを繰り返しながら自己学習するのが最も近道である。またこの授業では、年度初めからの積み重ねが重要であるので、復習により授業内容を確実に身に付けること。 【評価方法・評価基準】 試験結果（70％）、課題（30％）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。課題に関しては提出状況および達成度を評価し、試験ではFORTRAN77言語および数値計算アルゴリズムの理解の程度を評価する。					
授業計画						
		週	授業内容		週ごとの到達目標	
前期	1stQ	1週	1. ワークステーション(Linux) の概要および操作法		Login およびLogout の方法を覚える。ファイル操作法を覚える。簡単なUNIX コマンドを覚える。	
		2週	1. ワークステーション(Linux) の概要および操作法		テキストファイル作成法(Emacs) およびコンパイル & 実行方法を覚える。	
		3週	2. FORTRAN77言語による数値計算		変数の型, 算術演算子	
		4週	2. FORTRAN77言語による数値計算		WRITE文, READ文, ブロックIF文	
		5週	2. FORTRAN77言語による数値計算		DO文 数列の部分和の計算	
		6週	2. FORTRAN77言語による数値計算		数列の部分和の計算	
		7週	前期中間試験			
		8週	2. FORTRAN77言語による数値計算		組み込み関数	
	2ndQ	9週	2. FORTRAN77言語による数値計算		60進数や12進数の単位換算	
		10週	2. FORTRAN77言語による数値計算		FORMAT文	
		11週	2. FORTRAN77言語による数値計算		DIMENSION文, DATA文, PARAMETER文	
		12週	2. FORTRAN77言語による数値計算		DIMENSION文, DATA文, PARAMETER文	
		13週	2. FORTRAN77言語による数値計算		数の並びかえ	
		14週	2. FORTRAN77言語による数値計算		数の並びかえ	
		15週	前期末試験			
		16週	達成度の点検			
後期	3rdQ	1週	2. FORTRAN77言語による数値計算		最小二乗法	
		2週	2. FORTRAN77言語による数値計算		最小二乗法 gnuplotによるグラフ表示	
		3週	2. FORTRAN77言語による数値計算		論理IF文 数値積分（台形公式）	
		4週	2. FORTRAN77言語による数値計算		数値積分（台形公式）	
		5週	2. FORTRAN77言語による数値計算		関数副プログラム	
		6週	2. FORTRAN77言語による数値計算		代数方程式の根（二分法）	
		7週	2. FORTRAN77言語による数値計算		代数方程式の根（二分法）	
		8週	後期中間試験			

	4thQ	9週	2. FORTRAN77言語による数値計算	OPEN文（File入出力）
		10週	2. FORTRAN77言語による数値計算	サブルーチン副プログラム, COMMON文
		11週	2. FORTRAN77言語による数値計算	極値の探索
		12週	2. FORTRAN77言語による数値計算	最適化
		13週	2. FORTRAN77言語による数値計算	最適化 LaTeXを利用したレポート作成
		14週	2. FORTRAN77言語による数値計算	LaTeXを利用したレポート作成
		15週	後期末試験	
		16週	達成度の点検	

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

	前期中間試験	前期末試験	後期中間試験	後期末試験	課題	合計
総合評価割合	17	18	17	18	30	100
プログラミング能力	17	12	12	9	10	60
数値計算アルゴリズム	0	6	5	9	10	30
コンピュータ操作能力	0	0	0	0	10	10

一関工業高等専門学校		開講年度	平成29年度 (2017年度)		授業科目	物理化学Ⅱ	
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	物質化学工学科		対象学年		4		
開設期	後期		週時間数		2		
教科書/教材	PEL 物理化学						
担当教員	二階堂 満						
到達目標							
①化学熱力学の基礎が分かる。 ②相平衡と溶液について理解できる。 ③理想溶液と非理想溶液について理解できる。 [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	
評価項目1 化学熱力学の基礎的事項の理解。		化学熱力学の基礎的事項である、熱力学第一法則、熱力学第二法則の概念が理解でき、さまざまな熱力学的関係式を十分に適用できる。		化学熱力学の基礎的事項である、熱力学第一法則、熱力学第二法則の概念が理解でき、さまざまな熱力学的関係を適用できる。		化学熱力学の基礎的事項である、熱力学第一法則、熱力学第二法則の概念が理解できない。	
評価項目2 ②相平衡と溶液についての理解。		相平衡と溶液についての理論的部分を理解でき、十分に適用できる。		相平衡と溶液についての理論的部分を理解でき。		相平衡と溶液についての理論的部分を理解できない。	
評価項目3 理想溶液と非理想溶液について理解。		理想溶液と非理想溶液についての理論的部分を理解でき、十分に適用できる。		理想溶液と非理想溶液についての理論的部分を理解できる。		理想溶液と非理想溶液についての理論的部分を理解できない。	
学科の到達目標項目との関係							
教育方法等							
概要	物理化学では、化学の基本となる法則や理論を研究する分野である。本講義では、化学熱力学を基礎とする、溶液の性質、多成分系の相平衡、ならに、電解質溶液の性質について学ぶ。						
授業の進め方・方法	第3学年の物理化学Ⅰに引き続いて行う講義である。講義は教科書、プリント等を用いて行い、演習も随時行う。						
注意点	3年次の物理化学Ⅰで使用した教科書「化学熱力学中心の基礎物理化学・学術図書出版」を持参すること。 [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。 化学熱力学的知識を基にした化学ポテンシャルなどの溶体のエネルギー論、相律や状態図などの相平衡についての理解の程度、さらに、電解質溶液中のイオンの挙動、化学電池の原理についての理解の程度を評価する。 課題等を課すので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を超える場合は評価を60点未満とする。60点以上を修得単位とする。						
授業計画							
		週	授業内容		週ごとの到達目標		
後期	3rdQ	1週	熱力学の基本法則について①		熱力学の基本法則について理解できる。		
		2週	熱力学の基本法則について②		熱力学の基本法則について理解できる。		
		3週	エントロピーと自由エネルギーについて		エントロピーと自由エネルギーについて理解できる。		
		4週	溶液について		溶液の組成の表し方が理解できる。		
		5週	部分モル体積について		部分モル体積について理解できる。		
		6週	化学ポテンシャルについて①		化学ポテンシャルについて理解できる。		
		7週	化学ポテンシャルについて②		化学ポテンシャルについて理解できる。		
		8週	中間試験				
	4thQ	9週	相平衡、相律について		相平衡、相律について理解できる。		
		10週	クラジウス・クラペイロンの式		クラジウス・クラペイロンの式が理解できる。		
		11週	理想溶液と非理想溶液について		理想溶液と非理想溶液について理解できる。		
		12週	1成分系の相平衡、2成分系の相平衡		1成分系の相平衡、2成分系の相平衡について理解できる。		
		13週	1成分系の相平衡、2成分系の相平衡		1成分系の相平衡、2成分系の相平衡について理解できる。		
		14週	溶液の束一的性質		溶液の束一的性質について理解できる。		
		15週	期末試験				
		16週	まとめ		まとめを行う。		
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	平成29年度 (2017年度)		授業科目	創成化学工学実験
科目基礎情報						
科目番号	0004		科目区分	専門 / 必修		
授業形態	実験		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	前期		週時間数	2		
教科書/教材						
担当教員	梁川 甲午,佐藤 和久,福村 卓也,中川 裕子,木村 寛恵					
到達目標						
1. 若者の地域定着に有用な地域の企業の「仕事と暮らし」への関心が深まる、動画教材をチームワークで作成する。 2. 完成した動画を視聴して、意見感想を述べ合い、地域の企業での仕事と暮らしのメリット・デメリットを意識して、自分の意見をより確かにする。 3. 多様な意見があることを理解し、活用する態度・姿勢を涵養する。						
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	科目の目的に合った価値ある動画を作成する。		動画を作成する。		チームで動画を作成できない。	
評価項目2	編集と意見交換、発表で適切なチームワークを発揮する。		距離を感じながらも、ともかく、チームで活動できる。		事情は考慮するが、活動に取り組まない。	
評価項目3	地域で仕事をする・暮らすことのメリットデメリットを的確に把握し、活動内容と共に報告書にまとめることができる。		左記のメリット・デメリットの幾つかを意識し、まとめることができる。		報告書のまとめることができない。	
評価項目4	チーム内外の他者の意見を参考して、活用する態度・姿勢を取れる。		多様な意見があることを理解できる。		他者の考えを認めない。	
学科の到達目標項目との関係						
教育方法等						
概要	PBL完結型教育として、グループ活動として、化学系・化学工学系の新しい実験づくりを試行し、その成果を高専祭で発表する。前に踏み出す力、考え抜く力、チームで働く力（社会人基礎力）と創造性、プレゼンテーション能力の強化を、実験づくりを通して行う。 また、実験を進める、来場者に説明するために必要な知識をアクティブラーニングの機会でもある。					
授業の進め方・方法	グループの能力と目標、時間との関係で、達成できる見通しを持つこと、共通認識を育てること、最後までやり抜くことが大切である。必要な材料等も予算内で調達する。高専祭で来場者に成果を発表し、得票を成績に組み込む。					
注意点	【実験内容】実験室の状況と勘案して、来場者にプレゼンでき、アピール内容、工夫ができる内容を選ぶこと。 【実験に必要な物品手配】最小限の量を購入する。化学薬品は操作上の注意も含めて使用の適否を判断する。購入したい場合は、担当教員にカタログ番号などを連絡する。食品類、小物を100円ショップから直接購入せざるを得ない場合は当該の品だけの領収書を店から得、契約係に提示して検収印をもらい、担当教員から支払いも受けて、領収書を渡す。教員は領収書を添えて、立て替え払い報告書を契約係に提出する。 【評価方法・評価基準】出席状況、構想発表会、高専祭プレゼン、成果報告会、報告書など、発表と活動内容と報告書を対象に相互評価を組み入れて評価する。60点以上を単位修得とする。					
授業計画						
		週	授業内容		週ごとの到達目標	
前期	1stQ	1週	科目の概要説明		科目の概要を説明できる。	
		2週	個人の実験づくりの構想・整理、発表準備練習		自分の工夫できる点・検討したい点を明確にし、高専祭で来場者にプレゼンすることをゴールとして適切な構想を立て、発表の準備ができる。	
		3週				
		4週	個人構想発表会		自分の構想を適切に発表できる。 他者の発表も聞いて、良い点、改善点を意識して評価ができる。	
		5週				
		6週	班編成し、対話を通して、班での構想・活動計画を立てる		構想を具体化し、工夫点を盛り込み、スケジュールに変換できる。 分かりやすい説明、予想される質問に答える意識ができる。	
		7週				
		8週	班構想発表会		自分達の構想を適切に発表できる。 他班の発表を聞いて、良い点、改善点を意識して評価ができる。	
	2ndQ	9週	班で協議しながら、オリジナルな実験に具体化する。試行錯誤し、実験内容と実験方法などを整理し、高専祭で発表する内容を創る。		提案や質問ができる。	
		10週			協議に参加し、意見交換ができる。	
		11週			必要な器具や手順を考えることができる。	
		12週			失敗を恐れず、まずやってみることができる。	
		13週			失敗の原因や次の実験の構想を考え続けることができる	
		14週			粘り強く、実験に取り組むことができる。	
		15週			成果を点検し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								
	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	30	30	0	20	20	100	
基礎的能力	0	15	15	0	10	10	50	
専門的能力	0	15	15	0	10	10	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	平成29年度 (2017年度)		授業科目	物質化学工学実験実習
科目基礎情報						
科目番号	0005		科目区分		専門 / 必修	
授業形態	実験		単位の種別と単位数		履修単位: 4	
開設学科	物質化学工学科		対象学年		4	
開設期	通年		週時間数		4	
教科書/教材	教科書:化学工学実験, 著者:東畑平一郎ら, 発行:産業図書/教材:各担当教員作成のプリント					
担当教員	二階堂 満,渡邊 崇,福村 卓也,中川 裕子,滝渡 幸治					
到達目標						
各実験テーマについて, ①目的・理論を把握し, 実験計画を立てることができる。 ②データを整理し, レポートにまとめることができる。 ③結果の評価と考察ができる。 ④実験装置等の原理・構造を理解し, 正しく取り扱うことができる。						
【教育目標】 A, C, D, E 【学習・教育到達目標】 A-2, C-3, D-2, E-2						
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目的・理論, 実験計画について	目的・理論の詳細をノートにまとめ, 実験データシートをきれいに作成することができる		目的・理論の概要をノートにまとめ, 実験データシートを作成することができる		目的・理論の概要をノートにまとめることができない, 実験データシートを作成することができない	
評価項目2 ②データの整理, レポートについて	実験で得られたデータを表やグラフ等きれいに整理し, 他者がみてわかるレポートを作成できる		実験で得られたデータを表やグラフ等で整理し, レポートを作成できる		実験で得られたデータを表やグラフ等で整理できない	
評価項目3 ③結果の評価と考察について	得られた結果だけでなく、応用につながる評価、考察ができる		得られた結果に基づいた評価と考察ができる		得られた結果に基づいた評価と考察ができない	
④実験装置等の原理・構造, 取扱いについて	実験装置等の原理・構造の詳細を理解し, 正しく取り扱うことができる		実験装置等の原理・構造の概要を理解し, 正しく取り扱うことができる		実験装置等の原理・構造の概要を理解できず, かつ正しく取り扱うことができない	
学科の到達目標項目との関係						
教育方法等						
概要	これまで学んできた単位操作, 物理化学および生物工学をはじめとする化学工学の学問に含まれる理論と実際の現象との関係を生きた知識として体得し, 各講義の理解をさらに深めるために行なう。また, 生物工学の基礎的操作に慣れることを目的とする。					
授業の進め方・方法	2~4人を1グループ, 3週/1テーマとし, 以下の14テーマ中9テーマについて実験を行なう。 各テーマのグループ割り振りについては, ガイダンス最終日にお知らせする。 教室にて出欠確認後, 筆記用具, グラフ電卓, 実験ノート, グラフ用紙, 保護メガネを持参して各テーマの実験場所へ移動する。 ＜実験テーマ＞ 1. 管内の圧力損失と流量 2. フィルタープレス 3. ガス流量検定と気系流動層 4. ボールミルによる粉碎 5. 円管内の境膜伝熱係数の測定 6. 熱放射率・放射伝熱量及び熱伝導度の測定 7. 濡壁塔による水の蒸発 8. かくはんと溶解 9. 分配率 10. 気液平衡蒸留と単蒸留 11. 電子技術の基礎と放射線の測定 12. タンパク質の定量 13. 微生物取扱いの基礎 14. 微生物の利用-発酵産物の単離- なお, 実施場所はC科実習工場, C新棟1階プロセス工学実験室, C新棟2階生物工学実験室である。					
注意点	実験ノート (A4) に予習内容を記述しておくこと。レポートは提出期限を厳守して全レポートを提出すること。実験中は必ず保護メガネ及び作業着 (または白衣) を着用し, 履物はスリッパまたは革靴とする。 【評価方法・評価基準】 レポート (60%) 及びノート(40%)で評価する。詳細は第1回目のガイダンスで告知する。レポートの詳細な評価基準は各テーマにより異なるが, 目的, 理論, 方法, 実験データの記述, 結果の評価・考察内容を総合的に評価する。また, ノートは課題等の取り組み (Aレポート), 予習, 実験データの記録とまとめ方を評価する。総合成績60点以上を単位修得とする。					
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 (1)		実験実習全体の概要, 評価基準がわかる。 各実験テーマの概要がわかる。	
		2週	ガイダンス (2)		各実験テーマの概要がわかる。	
		3週	第1回目の実験 (1週目)		各テーマについて, ①目的・理論を把握し, 実験計画を立てることができる。 ②データを整理し, レポートにまとめることができる。 ③結果の評価と考察ができる。 ④実験装置等の原理・構造を理解し, 正しく取り扱うことができる。 ⑤共同作業ができる。	
		4週	第1回目の実験 (2週目)		上記と同様。	
		5週	第1回目の実験 (3週目)		上記と同様。	
		6週	第2回目の実験 (1週目)		上記と同様。	

後期		7週	第2回目の実験（2週目）	上記と同様。
		8週	第2回目の実験（3週目）	上記と同様。
	2ndQ	9週	第3回目の実験（1週目）	上記と同様。
		10週	第3回目の実験（2週目）	上記と同様。
		11週	第3回目の実験（3週目）	上記と同様。
		12週	第4回目の実験（1週目）	上記と同様。
		13週	第4回目の実験（2週目）	上記と同様。
		14週	第4回目の実験（3週目）	上記と同様。
		15週	ノート整理	
		16週	ノート整理	
	3rdQ	1週	第5回目の実験（1）	各テーマについて、 ①目的・理論を把握し、実験計画を立てることができる。 ②データを整理し、レポートにまとめることができる。 ③結果の評価と考察ができる。 ④実験装置等の原理・構造を理解し、正しく取り扱うことができる。 ⑤共同作業ができる。
		2週	第5回目の実験（2）	上記と同様。
		3週	第5回目の実験（3）	上記と同様。
		4週	第6回目の実験（1）	上記と同様。
		5週	第6回目の実験（2）	上記と同様。
		6週	第6回目の実験（3）	上記と同様。
		7週	第7回目の実験（1）	上記と同様。
		8週	第7回目の実験（2）	上記と同様。
	4thQ	9週	第7回目の実験（3）	上記と同様。
		10週	第8回目の実験（1）	上記と同様。
		11週	第8回目の実験（2）	上記と同様。
		12週	第8回目の実験（3）	上記と同様。
		13週	第9回目の実験（1）	上記と同様。
		14週	第9回目の実験（2）	上記と同様。
		15週	第9回目の実験（3）	上記と同様。
		16週	ノート整理	

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					
		レポート	実験ノート	合計	
総合評価割合		60	40	100	
レポートとしての完成度（評価基準は各テーマにより異なる）		60	0	60	
各テーマにおける課題等の取り組み		0	20	20	
予習の取り組み		0	5	5	
データの記録		0	10	10	
データのまとめ		0	5	5	

一関工業高等専門学校		開講年度	平成29年度 (2017年度)		授業科目	卒研演習	
科目基礎情報							
科目番号	0006			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	二階堂 満						
到達目標							
①研究のための調査・計画を立てることができる。 ②自主的・継続的に創造性を発揮しながら研究を実施することができる。 ③研究成果をまとめ、それを発表することができる。 [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							
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 研究のための調査k計画がができる。 。		研究のための調査計画を自主的・継続的にできる。		研究のための調査計画を自主的にできる。		研究のための調査計画ができない。	
評価項目2 研究のための調査計画を報告書にまとめる。		研究のための調査・計画の報告書の内容が優れている。独自の考察も十分である。		研究のための調査・計画の報告書が優れている。		研究のための調査・計画の報告書が不十分である。	
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	4年次の卒研演習では、主に研究の予備調査、文献調査、実験計画設定などを行指導教員のもとで演習や研究課題を設定し、それらの課題に主体的に取り組む。問題解決の手法、研究の進め方、実験技術、結果のまとめ方などを体得する。また、他との協調性、新しい技術開発に対するアプローチの方法などを学び、5年次の卒業研究へつなげる。						
授業の進め方・方法							
注意点	それぞれの指導教員のもとで、主体的な行動をとれるようにする。特に、5年生および指導教員との討議を確実にを行い、自主的・継続的に取り組む姿勢が大切である。また、活動内容は記録しておくこと。 [評価方法・評価基準] 他と協調して問題を解決するデザイン能力および多面的に物事を考える能力を養う。 指導教員が報告書の内容(100%)で評価する。 総合成績 60 点以上を単位修得とする。						
授業計画							
		週	授業内容		週ごとの到達目標		
後期	3rdQ	1週	ガイダンス		各教員による研究室紹介を行う。		
		2週	研究室配属				
		3週	3.卒業研究テーマ、研究内容の検討、決定		指導教員との間で研究テーマ、文献調査、実験装置の作製、実験方法などについて検討する。		
		4週	調査研究実施		創造性を発揮し、自主的・継続的に研究をすることができる。		
		5週	調査研究実施		創造性を発揮し、自主的・継続的に研究をすることができる。		
		6週	調査研究実施		創造性を発揮し、自主的・継続的に研究をすることができる。		
		7週	調査研究実施		創造性を発揮し、自主的・継続的に研究をすることができる。		
		8週	調査研究実施		創造性を発揮し、自主的・継続的に研究をすることができる。		
	4thQ	9週	調査研究実施		創造性を発揮し、自主的・継続的に研究をすることができる。		
		10週	調査研究実施		創造性を発揮し、自主的・継続的に研究をすることができる。		
		11週	調査研究実施		創造性を発揮し、自主的・継続的に研究をすることができる。		
		12週	調査研究実施		創造性を発揮し、自主的・継続的に研究をすることができる。		
		13週	調査研究実施		創造性を発揮し、自主的・継続的に研究をすることができる。		
		14週	報告書提出		報告書をまとめることができる。		
		15週	まとめ				
		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	報告書	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	30	30

專門的能力	0	0	0	0	0	40	40
分野横断的能力	0	0	0	0	0	30	30

一関工業高等専門学校	開講年度	平成29年度 (2017年度)	授業科目	化学プロセス工学 I
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	物質化学工学科	対象学年	4	
開設期	前期	週時間数	2	
教科書/教材	後半で使用 ヒンメルブラウ著・大竹伝雄著「化学工学の基礎と計算」(培風館)			
担当教員	梁川 甲午			

到達目標

- " 1. 分子間力(種類と沸点との関係、レナード・ジョーンズポテンシャル曲線)の概要を理解し、説明できる。
 2. 実在気体法則に関する理論を理解し、気体のPVT関係を計算ができる。
 3. 飽和蒸気圧と温度の関係、湿度図表、増湿・減湿操作が理解する。"

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	分子間力の種類と沸点との関係、レナード・ジョーンズポテンシャル曲線の意味を適切に説明できる。	左記の事柄をある程度把握している。	左記の事柄をあまり説明できない。
評価項目2	実在気体法則と実在気体法則を適用して気体のPVT関係を適切に計算ができる。また、臨界点、対応状態原理が適切に説明できる	左記の計算ができ、説明ができる。	気体のPVT関係の計算があまりできない。
評価項目3	"飽和蒸気圧と温度の関係、湿度図表、増湿・減湿操作を理解し、計算と説明が適切にできる。	左記の計算ができ、説明ができる。	左記の事柄があまりできない。

学科の到達目標項目との関係

教育方法等

概要	一つは、分子には分子構造に基づく極性と大きさがあり、それが実在気体の取り扱いでは考慮する必要があることを理解する。もう一つは、蒸気圧と湿度・湿度図表および調湿の概要が分かることを目標とする。
授業の進め方・方法	内容は、化学や物理化学の基礎がベースとなる。前半の分子間力の部分はノート講義であり、実在気体法則の取り扱い以降はヒンメルブラウ著大竹伝雄著の「化学工学の基礎と計算」(培風館)を教科書として使用する。
注意点	課題集を配付するので、事前・事後の予習復習に役立てること。 試験結果100%で評価する。自学自習課題を3/4以上解いて、提出することが単位認定の必須要件である。60点以上を単位修得とする。

授業計画

		週	授業内容	週ごとの到達目標
前期	1stQ	1週	シラバスの説明、分子構造と極性	分子の構造と極性の関係の概要が説明できる
		2週	分子間力の種類、分子構造と沸点の関係	分子間力の種類と表現法、分子間力と沸点の関係の概要が説明できる。
		3週	レナード・ジョーンズポテンシャル曲線とその性質	レナードジョーンズポテンシャル曲線の概要が説明できる。
		4週	気体の分子運動速度分布	マックスウェル分布と理想気体法則の関係の概要を説明できる。
		5週	理想気体法則	理想気体法則を使った計算ができる。
		6週	状態図と臨界点、対応状態原理	状態図と対応状態原理を説明できる。
		7週	中間試験	
		8週	純物質に関する種々の状態式と圧縮係数線図	複数の状態式とz線図を用いて気体のPVT関係を計算できる
	2ndQ	9週	実在気体混合物のPVT関係	Kayの方法も含めて、実在気体法則を使って気体のPVT関係を計算できる。
		10週	実在気体法則に関する演習	
		11週	蒸気圧と温度との関係	飽和蒸気圧の意味と温度の関係が分かる。
		12週	湿度、湿度図表と物質収支	種々の湿度の計算が計算でき、湿度図表を読める。増湿・減湿の収支計算ができる。
		13週	湿球温度と断熱飽和温度	湿度図表、断熱冷却線の意味を説明できる。
		14週	冷却法による減湿と断熱冷却による増湿	冷却法による減湿と断熱冷却による増湿操作を説明できる。
		15週	期末試験	
		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	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

一関工業高等専門学校		開講年度	平成29年度 (2017年度)		授業科目	化学プロセス工学Ⅱ
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	担当教員作成のプリント, 反応工学 (草壁克己他、三共出版、¥ 2,700)					
担当教員	木村 寛恵,福村 卓也					
到達目標						
【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	
拡散	拡散の原理について模式図を用いて適切に説明することができる。		拡散の原理について模式図を用いて説明することができる。		拡散について説明することができない	
フィックの第一法則	フィックの第一法則を意味を十分理解し、その式を用いて種々の計算ができる。		フィックの第一法則を意味を理解し、その式を用いて種々の計算ができる。		フィックの第一法則について説明できない。	
フィックの第二法則	フィックの第二法則の意味を十分理解し、説明することができる。また、微分方程式の導出ができる。		フィックの第二法則の意味を理解し、説明することができる。		フィックの第二法則について説明できない。	
ニュートンの法則	ニュートンの粘性法則について十分理解し、説明することができる。また、フィックの第一法則との類似性について説明できる。		ニュートンの粘性法則について理解し、説明することができる。		ニュートンの法則について説明できない。	
フーリエの法則	フーリエの法則について十分理解し、説明することができる。また、フィックの第一法則との類似性について説明できる。		フーリエの法則について理解し、説明することができる。		フーリエの法則について説明できない。	
移動速度	物質移動速度の考え方を説明でき、物質移動係数の物理的意味を模式図を用いて説明できる。		物質移動速度の考え方を説明でき、物質移動係数の物理的意味を説明できる。		物質移動速度と物質移動係数について説明できない。	
次元解析	各無次元数の移動現象における物理的意味を説明できる。また、次元解析の重要性を適切に説明することができる。		各無次元数の移動現象における物理的意味を説明できる。		次元解析の重要性を説明できない。	
物質移動を伴う反応	未反応核モデルで扱う、擬定常状態近似と律速近似について模式図を用いて適切に説明できる。		未反応核モデルで扱う、擬定常状態近似と律速近似について説明できる。		未反応核モデルで扱う、擬定常状態近似と律速近似を説明できない。	
触媒反応	固体触媒に関するLangmuir-Hinshelwood型の反応速度式が導出できる。また、平衡状態近似について模式図を用いて適切に説明できる。		固体触媒に関するLangmuir-Hinshelwood型の反応速度式が導出できる。		Langmuir-Hinshelwood型触媒の反応機構を説明できない。	
学科の到達目標項目との関係						
教育方法等						
概要	移動現象論を中心に講義をする。移動現象とは何か、また、化学工学との関わりについて学び、運動量移動、熱移動、物質移動について理解することを目標とする。					
授業の進め方・方法	移動現象論を中心に講義をするので、以前に学習した関連科目を復習しておくこと。課題を課すので自学自習をしてレポート等を提出すること。					
注意点	【事前学習】 「授業内容」に対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80%、課題20%で評価する。詳細は第1回目の授業で告知する。 (1) 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。 (2) 基本的な微分方程式を作り、解くことができるかを評価する。 (3) 拡散係数・粘性係数・熱伝導度の定義式と類似性について理解できたかを評価する。 (4) 化学工学における移動速度と移動係数の重要性とその応用例を理解できたかを評価する。 総合成績60点以上を単位修得とする。					
授業計画						
		週	授業内容	週ごとの到達目標		
後期	3rdQ	1週	第1章 序章 1－1. はじめに	日常生活の中の自然現象を移動現象と結びつけて考えることができる。		
		2週	1－2. 基礎事項	現象を数式化するために必要な微分方程式を立てて、解くことができる。		
		3週	第2章 拡散 2－1. 拡散とは	移動現象は拡散が基本であることを理解できる。		
		4週	2－2. フィックの第一法則	フィックの第一法則が理解できる。		
		5週	2－3. フィックの第二法則	フィックの第二法則が理解できる。		
		6週	第3章 ニュートンの法則とフーリエの法則 3－1. ニュートンの法則	ニュートンの法則が理解できる。		
		7週	3－2. フーリエの法則	フーリエの法則が理解できる。		
		8週	中間試験			

	4thQ	9週	第4章 移動速度と移動係数 4 – 1. 移動速度	化学装置の大きさ（直径・長さなど）を決めるには、移動速度の知識が必要であることが理解できる。
		10週	同上	同上
		11週	4 – 2. 移動係数と次元解析	各無次元数の移動現象における物理的意味が理解できる。
		12週	第5章 物質移動を伴う反応 5 – 1. 未反応核モデル	不均一反応の一例である気－固反応について、未反応核モデルの考え（擬定常状態近似、有効拡散係数、律速段階）を理解できる。
		13週	同上	同上
		14週	5 – 2. 触媒反応	固体触媒に関するLangmuir-Hinshelwood型の反応速度式が導出できる。
		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	課題	合計
総合評価割合	80	0	0	0	0	20	100
基礎的能力	30	0	0	0	0	10	40
専門的能力	30	0	0	0	0	10	40
分野横断的能力	20	0	0	0	0	0	20

一関工業高等専門学校		開講年度	平成29年度 (2017年度)		授業科目	生化学 I		
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	物質化学工学科			対象学年	4			
開設期	前期			週時間数	2			
教科書/教材	参考書：ヴォート 基礎生化学 第3版 (D. VOETら、東京化学同人)							
担当教員	戸谷 一英,渡邊 崇							
到達目標								
5年生の生物工学実験実習の基礎概念となる、 ①遺伝子操作・分析技術、 ②タンパク質の精製・分析法、機能、 ③酵素触媒機構と反応動力学、 を重点的に理解する。 【教育目標】D 【学習・教育到達目標】D-1 【キーワード】代謝熱力学、緩衝液、遺伝子操作・分析技術、酵素精製法、タンパク質のフォールディング、免疫、複合糖質、膜輸送、酵素触媒機構、酵素反応速度論								
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遺伝子操作・分析技術	遺伝子操作・分析技術の原理と事例を説明できる。			遺伝子操作・分析技術の原理を説明できる。		遺伝子操作・分析技術の原理が説明できない。		
②タンパク質の精製・分析法、機能	タンパク質の精製・分析・配列解析法の原理、および、免疫を例にタンパク質の機能が説明できる。			タンパク質の精製・分析法の原理が説明できる。		タンパク質の精製・分析法の原理が説明できない。		
③酵素触媒機構と反応動力学	酵素触媒機構と、ミカエリス・メンテン式、Km, Vmax, 競合阻害など、反応動力学の詳細が説明できる。			酵素触媒機構と、ミカエリス・メンテン式、Km, Vmaxの意味が説明できる。		酵素触媒機構と、ミカエリス・メンテン式、Km, Vmaxの意味が説明できない。		
学科の到達目標項目との関係								
教育方法等								
概要	3年次で学習した生物工学概論の続きであるが、5年生の生物工学実験実習の基礎概念となる、 ①遺伝子操作・分析技術、 ②タンパク質の取り扱い・精製法、 ③酵素触媒機構と反応動力学、 などバイオテクノロジー（生物工学）の要素技術に関連するところを重点的に紹介する。その他、タンパク質の立体構造、免疫系、複合糖質、膜輸送などのトピックスについても紹介する。							
授業の進め方・方法	配付資料にて講義する。生化学を通して生体分子や生物資源を取り扱う技術者に必要な基礎知識を身につける。5年次に生物工学実験実習を行うときに役立つ知識や技術を身につける。自学自習ノートを作成し、復習や演習問題を自学自習の課題として学習し、必要に応じて提出すること。							
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】試験結果で100%で評価する。詳細は第1回目の授業で告知する。自学自習ノート等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。							
授業計画								
前期	1stQ	週	授業内容			週ごとの到達目標		
		1週	生 命			細胞と生体分子の関係が説明できる。		
		2週	水の性質			ハンダーソン・ハセルバルト式、緩衝液の原理を説明できる。		
		3週	遺伝子工学の基礎 1			塩基配列決定法、PCR法など要素技術を説明できる。		
		4週	遺伝子工学の基礎 2			遺伝子のクローニングと発現、遺伝子工学の基礎を説明できる。		
		5週	アミノ酸			立体構造式、一文字命名法、pK、pI の算出ができる。		
		6週	タンパク質の精製			タンパク質の取り扱いや精製法を説明できる。		
		7週	タンパク質の一次構造			アミノ酸配列（一次構造）決定法を説明できる。		
	2ndQ	8週	タンパク質：三次元構造			超二次構造、ドメイン、フォールディングと安定性の説明可能		
		9週	タンパク質の機能（免疫系）			抗体(免疫系)について説明できる。		
		10週	複合糖質			糖タンパク質、糖脂質、プロテオグリカンなどの複合糖質について記述できる。		
		11週	生体膜			膜タンパク質、膜の不均一性、シグナルペプチド仮説、膜輸送説明可能		
		12週	酵素触媒			酵素反応座標、触媒機構（セリフ・ロアゼ）が説明できる。		
		13週	酵素の反応速度論、阻害、調節			阻害剤の形式、アロステリック調節、が説明できる。		
		14週	総合学習			これまでの復習と演習		
		15週	期末試験					
16週	達成度の点検			試験の講評				
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	自学ノート			合計		
総合評価割合		100	0			100		

代謝熱力学・緩衝液	10	0	10
遺伝子操作・分析技術	30	0	30
アミノ酸, タンパク質精製法・一次配列・立体構造	20	0	20
免疫系・複合糖質	20	0	20
酵素触媒・速度論	20	0	20

一関工業高等専門学校		開講年度	平成29年度 (2017年度)		授業科目	生化学Ⅱ		
科目基礎情報								
科目番号	0010			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	物質化学工学科			対象学年	4			
開設期	後期			週時間数	2			
教科書/教材	参考書:ヴォート 基礎生化学, 著者:D. VOETら, 発行:東京化学同人							
担当教員	戸谷 一英,渡邊 崇							
到達目標								
①生命現象を化学, 熱力学, 物理化学の視点から理解できる。 ②主要なエネルギー代謝である解糖経路, クエン酸回路, 電子伝達系の概要を説明できる。 ③光合成, 脂質, アミノ酸, ヌクレオチド代謝及びホルモン・シグナル伝達の概要を説明できる。								
【教育目標】 C, D 【学習・教育到達目標】 C-1, 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		
評価項目1 ①生命現象の理解	生命現象を化学, 熱力学, 物理化学の専門を通して詳細に説明できる			生命現象を化学, 熱力学, 物理化学の専門を通してその概要を説明できる		生命現象を化学, 熱力学, 物理化学の専門を通してその概要を説明できない		
評価項目2 ②主要なエネルギー代謝 (解糖経路, クエン酸回路, 電子伝達系) について	主要なエネルギー代謝である解糖経路, クエン酸回路, 電子伝達系の詳細を説明できる			主要なエネルギー代謝である解糖経路, クエン酸回路, 電子伝達系の概要を説明できる		主要なエネルギー代謝である解糖経路, クエン酸回路, 電子伝達系の概要を説明できない		
評価項目3 ③光合成, 脂質, アミノ酸, ヌクレオチド代謝及びホルモン・シグナル伝達について	光合成, 脂質, アミノ酸, ヌクレオチド代謝及びホルモン・シグナル伝達の詳細を説明できる			光合成, 脂質, アミノ酸, ヌクレオチド代謝及びホルモン・シグナル伝達の概要を説明できる		光合成, 脂質, アミノ酸, ヌクレオチド代謝及びホルモン・シグナル伝達の概要を説明できない		
学科の到達目標項目との関係								
教育方法等								
概要	生体物質 (グルコース, 脂質, アミノ酸, ヌクレオチド) 及び光合成の代謝生化学を学習する。							
授業の進め方・方法	配布プリントを中心に授業を行うが, 板書も行う。生化学を通して生命現象の理解を深め, バイオテクノロジー系の実験を行なうときに役立つ知識や技術を身につける。 復習と演習問題を自学自習の課題として提出する。							
注意点	【事前学習】 3年生で学習した生物工学の内容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。代謝とその調節, 生命現象との関わり, 代謝反応の自由エネルギー計算法, バイオテクノロジーの要素技術の理解の程度を評価する。60点以上を修得単位とする。自学自習の課題を提出すること。課題の未提出が4分の1を越える場合は不合格点とする。							
授業計画								
後期	3rdQ	週	授業内容			週ごとの到達目標		
		1週	生物物理化学の基礎(1)			ΔGの意味、温度・圧力・物質質量依存の式を誘導できる。 化学ポテンシャルの意味・性質がわかる。		
		2週	生物物理化学の基礎(2)			ΔGと物質輸送・化学反応の関係がわかる。 高エネルギーリン酸化化合物, 基質レベルのリン酸化について説明できる。		
		3週	グルコースの異化代謝			解糖系の諸反応と調節, ペントースリン酸経路を説明できる。		
		4週	クエン酸サイクル			クエン酸サイクルの概要と調節を説明できる。		
		5週	電子伝達系と酸化的リン酸化(1)			酸化的リン酸化によるATP合成をエネルギーの面から考察できる。 化学浸透圧説を説明できる。		
		6週	電子伝達系と酸化的リン酸化(2)			グルコースの完全酸化で生じる総ATP量とエネルギー変換効率の計算ができる。		
		7週	光合成			明反応, 電子伝達, Zスキーム, 暗反応を説明できる。		
	8週	中間試験						
	4thQ	9週	脂質代謝(1)			脂肪酸分解の全体, 活性化・輸送・β-酸化の概要を説明できる。		
		10週	脂質代謝(2)			脂肪酸・グリセロールの完全酸化で得られる正味のATP量を計算できる。 脂肪酸合成の概要を説明できる。		
		11週	アミノ酸代謝(1)			余分なアミノ基の輸送, アンモニウムイオンの毒性を説明できる。		
		12週	アミノ酸代謝(2)			尿素サイクル, アミノ酸の分解・合成が説明できる。		
		13週	ヌクレオチド代謝			プリン・ピリミジンヌクレオチドの合成と分解が説明できる。		
		14週	哺乳類エネルギー代謝の組織化と調節			ホルモン・シグナル伝達について説明できる。		
		15週	期末試験					
16週		試験の解説						
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			
	中間試験	期末試験	合計
総合評価割合	50	50	100
生物物理化学	20	0	20
糖質のエネルギー代謝	20	0	20
光合成	10	0	10
脂質代謝	0	20	20
アミノ酸代謝	0	10	10
ヌクレオチド代謝	0	10	10
ホルモン・シグナル伝達	0	10	10

一関工業高等専門学校		開講年度	平成29年度 (2017年度)		授業科目	基礎化学工学Ⅲ	
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	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	教科書：化学工学の基礎と計算，著者：D. M. ヒンメルブラウ，発行：培風館						
担当教員	佐藤 和久						
到達目標							
1. 化学プロセス内の物質収支を取ることができる。 2. 化学プロセス内のエネルギー収支を取ることができる。 3. 物質収支とエネルギー収支が同時に必要となることを理解できる。							
【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. 化学プロセス内の物質収支を取ることができる。	化学プロセス内の物質収支を理解し、それらに関する基本問題、応用問題を解くことができる。			化学プロセス内の物質収支を理解し、それらに関する基本問題を解くことができる。		化学プロセス内の物質収支などの基本事項が理解できない。	
2. 化学プロセス内のエネルギー収支を取ることができる。	化学プロセス内のエネルギー収支を理解し、それらに関する基本問題、応用問題を解くことができる。			化学プロセス内のエネルギー収支を理解し、それらに関する基本問題を解くことができる。		化学プロセス内のエネルギー収支などの基本事項が理解できない。	
3. 物質収支とエネルギー収支が同時に必要となることを理解できる。	物質収支とエネルギー収支を同時に考慮することが必要な化学プロセスを理解し、それらに関する基本問題、応用問題を解くことができる。			物質収支とエネルギー収支を同時に考慮することが必要な化学プロセスを理解し、それらに関する基本問題を解くことができる。		物質収支とエネルギー収支を同時に考慮することが必要な化学プロセス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	種々の化学プロセスを理解するために必要な、定常および非定常状態の物質収支ならびにエネルギー収支を取ることができるようになる。						
授業の進め方・方法	板書を中心に進める。課題を多く出すので、必ず取り組むこと。						
注意点	これまでで習ってきた物質収支、エネルギー収支、微分、積分、微分方程式の知識が必要である。課題への取り組みを通して確実に力を付けること。 【評価方法・評価基準】 試験結果（80％）、課題（20％）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。試験は、授業で行った例題や課題に類似した計算問題を中心に出題し評価する。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。						
授業計画							
		週	授業内容		週ごとの到達目標		
後期	3rdQ	1週	複雑な物質収支		複雑な物質収支問題を解くための指標を理解し、計算できる。		
		2週	熱交換器の設計方程式		二重管式熱交換器の設計方程式を導出できる。		
		3週	熱交換器の設計方程式		二重管式熱交換器の設計方程式を導出できる。		
		4週	非定常物質収支		タンク内液位変化を表す式を導出し、計算できる。		
		5週	非定常物質収支		タンク内液位変化を表す式を導出し、計算できる。		
		6週	非定常物質収支		CSTRの非定常計算ができる。		
		7週	非定常エネルギー収支		流通式攪拌槽温度変化を表す式を導出し、計算できる。		
		8週	非定常エネルギー収支		流通式攪拌槽温度変化を表す式を導出し、計算できる。		
	4thQ	9週	後期中間試験				
		10週	物質・エネルギー収支の組合わせ		棚段式精留塔の物質収支を理解できる。		
		11週	物質・エネルギー収支の組合わせ		棚段式精留塔の物質収支を理解できる。		
		12週	物質・エネルギー収支の組合わせ		精留塔のエネルギー収支を理解できる。		
		13週	物質・エネルギー収支の組合わせ		精留塔のエネルギー収支を理解できる。		
		14週	物質・エネルギー収支の組合わせ		精留塔の物質収支とエネルギー収支の相互関係が理解できる。		
		15週	後期末試験				
		16週	達成度の点検				
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							
	後期中間試験		後期末試験		課題	合計	
総合評価割合	40		40		20	100	
物質収支	20		20		10	50	
エネルギー収支	20		20		10	50	

一関工業高等専門学校		開講年度	平成29年度 (2017年度)		授業科目	微生物工学
科目基礎情報						
科目番号	0012		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	物質化学工学科		対象学年	4		
開設期	後期		週時間数	2		
教科書/教材	教科書:くらしと微生物, 著者:村尾・藤井他, 発行:培風館					
担当教員	渡邊 崇					
到達目標						
①微生物を扱う上で必要な基本知識（分類・特徴、生理、増殖とその計測、応用例）を身につける。 ②①の学習内容を実験実習に応用することができる。 ③分子生物学・遺伝子工学の概要を理解・説明することができる。						
【教育目標】C, D 【学習・教育到達目標】C-1, 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	
評価項目1 ①微生物を扱う上で必要な基本知識について	微生物を扱う上で必要な基本知識を詳細に説明できる		微生物を扱う上で必要な基本知識の概要を説明できる		微生物を扱う上で必要な基本知識の概要を説明できない	
評価項目2 ②実験実習への応用	①の知識を実験実習に応用、レポートにまとめることができる		①の知識を実験実習に応用することができる		①の知識を実験実習に応用することができない	
評価項目3 ③分子生物学・遺伝子工学について	分子生物学・遺伝子工学の詳細を理解・説明することができる		分子生物学・遺伝子工学の概要を理解・説明することができる		分子生物学・遺伝子工学の概要を理解・説明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	微生物学の基礎（分類・特徴、一般生理、利用・応用例）及び分子生物学・遺伝子工学の基礎をメインに学習する。また、恒常性の維持の概要とその例（免疫）について補足的に学習する。また、実験実習（微生物取扱いの基礎、微生物を利用したアミノ酸の製造、遺伝子工学実験）の内容とリンクさせ、微生物を扱う上で必要なノウハウを総合的に養う。					
授業の進め方・方法	全てプロジェクター（パワーポイント）によって授業を進める。重要なキーワード部分を空欄にしたパワーポイントの資料（プリント）を配布する。授業の際、この部分を開示し書き込んでもらう。復習と演習問題を自学自習の課題として提出する。					
注意点	【事前学習】 3年生で学習したの生物工学の内容を予め復習しておくこと。 【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。微生物を扱う上で必要な基本知識、分子生物学・遺伝子工学の理解の程度を評価する。60点以上を修得単位とする。自学自習の課題を提出すること。課題の未提出が4分の1を越える場合は不合格点とする。					
授業計画						
		週	授業内容	週ごとの到達目標		
後期	3rdQ	1週	微生物発見の歴史、微生物学のはじまり、微生物の命名法	微生物の定義、古代人との関わり、微生物発見の歴史がわかる。 微生物学の歴史的背景がわかる。 命名法（学名）のポイントがわかる。		
		2週	微生物の分類(1)	カビ・酵母・細菌の特徴がわかる。 ペプチドグリカンの構造上の特徴とペニシリンの作用を説明できる。		
		3週	微生物の分類(2)	放線菌・古細菌の特徴がわかる。 ウイルスの特徴、プリオン病の概要がわかる。		
		4週	微生物の一般的生理 微生物の利用(1)	増殖の特徴とその測定法、増殖の環境因子が何かを説明できる。 微生物による水質浄化（排水処理）の概要を説明できる。		
		5週	微生物の利用(2)	発酵食品（酒、乳製品等）の製造プロセスがわかる。 微生物を利用したアミノ酸製造の手法、原理を説明できる。		
		6週	恒常性の維持	恒常性維持の仕組みについて、事例を挙げ、説明できる。		
		7週	免疫	生体防御の仕組みがわかる。		
		8週	中間試験			
	4thQ	9週	分子生物学の基礎(1)	セントラルドグマとは何かを説明できる。 DNAの高次構造の特徴が説明できる。 DNA複製の概要がわかる。		
		10週	分子生物学の基礎(2)	原核生物のDNA複製機構（詳細）がわかる。		
		11週	分子生物学の基礎(3)	原核生物の転写機構がわかる。 真核生物の転写の特徴、機構がわかる。		
		12週	分子生物学の基礎(4)	原核生物の翻訳機構がわかる。		
		13週	遺伝子工学(1)	遺伝子組み換えの概要を説明できる。		
		14週	遺伝子工学(2)	応用例を挙げることができ、リスクと安全策も説明できる。		
		15週	期末試験			
		16週	試験の解説			

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					
		中間試験	期末試験	合計	
総合評価割合		50	50	100	
微生物の分類		10	0	10	
各微生物の学名と特徴		10	0	10	
増殖の特徴と計測方法		10	0	10	
微生物の利用例		10	0	10	
免疫		10	0	10	
DNAの構造		0	10	10	
複製機構		0	10	10	
転写機構		0	10	10	
翻訳機構		0	10	10	
遺伝子組み換え技術の概要		0	10	10	

一関工業高等専門学校		開講年度	平成29年度 (2017年度)		授業科目	無機化学Ⅱ	
科目基礎情報							
科目番号	0013			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	物質化学工学科			対象学年	4		
開設期	前期			週時間数	2		
教科書/教材	教科書：無機化学 基礎から学ぶ元素の世界（長尾宏隆，大山大，裳華房），ウエスト固体化学 基礎と応用（A.R.ウエスト 著，後藤孝 他 訳，講談社）						
担当教員	大嶋 江利子						
到達目標							
① 各元素とその化合物の性質を，電子配置を基に理解できる。 ② 錯体の構造と性質が理解できる。 ③ 固体の構造が理解できる。 ④ X線回折による結晶構造解析が理解できる。							
【教育目標】C, D 【学習・教育到達目標】C－1, 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	
各元素とその化合物の性質を，電子配置を基に理解できる。	各元素とその化合物の性質を，電子配置を基に説明することができる。			各元素とその化合物の性質を，電子配置を基に理解できる。		各元素とその化合物の性質が理解できない。各元素の電子配置がわからない。	
錯体の構造と性質が理解できる。	錯体の構造と性質が理解でき，錯体の名称がわかる。また結晶場理論を基に錯体の性質を説明することができる。			錯体の構造と性質が理解できる。錯体の名称がわかる。		錯体の構造が理解できない。錯体の性質が理解できない。錯体の名称がわからない。	
固体の構造が理解できる。	固体の構造について，格子，結晶系，指数が理解でき，それらを用いた結晶の分類や結晶構造の説明ができる。			固体の構造について，格子，結晶系，指数が理解できる。		固体の構造が理解できない。	
X線回折による結晶構造解析が理解できる。	X線回折において，ブラッグの回折条件，粉末X線回折の仕組みが理解できる。さらにX回折の特徴や消滅則が理解でき，実際の結晶構造との関わりが理解できる。			X線回折において，ブラッグの回折条件，粉末X線回折の仕組みが理解できる。		X線回折による結晶構造解析が理解できない。	
学科の到達目標項目との関係							
教育方法等							
概要	無機化学Iで学んだ無機化学の総論を理解したうえで，各元素の諸特性を電子配置を基に学ぶ。後半は固体物質の構造とX線回折法の基礎を学ぶ。						
授業の進め方・方法	授業は教科書の内容を中心に行う。必要に応じて演習も行う。						
注意点	課題のプリントを配布するので，指示された日時までに提出すること。 未提出の課題が全課題の4分の1を超える場合は，単位を修得できない。 【事前学習】 無機化学Iで学んだ原子の構造や化学結合に関する知識が必要であるので，該当部分を復習しておくこと。また，前の時間の授業内容を復習し授業に臨むこと。 【評価方法・評価基準】 試験（100%）で評価する。60点以上を単位修得とする。						
授業計画							
		週	授業内容		週ごとの到達目標		
前期	1stQ	1週	s-ブロック元素－1族元素－		1族元素の電子配置と性質を理解できる		
		2週	s-ブロック元素－2族元素－		2族元素の電子配置と性質を理解できる		
		3週	p-ブロック元素－13族元素－		13族元素の電子配置と性質を理解できる		
		4週	p-ブロック元素－14族元素－		14族元素の電子配置と性質を理解できる		
		5週	p-ブロック元素－15族元素－		15族元素の電子配置と性質を理解できる		
		6週	p-ブロック元素－16族元素－		16族元素の電子配置と性質を理解できる		
		7週	p-ブロック元素－17, 18族元素－		17, 18族元素の電子配置と性質を理解できる		
		8週	中間試験		1～7週の内容について説明できる		
	2ndQ	9週	d-ブロック元素		d-ブロック元素の電子配置と性質を理解できる		
		10週	f-ブロック元素		f-ブロック元素の電子配置と性質を理解できる		
		11週	金属錯体化学		金属錯体の構造と性質を理解できる		
		12週	固体の結晶構造		固体の結晶構造を理解できる		
		13週	格子面の記述方法		ミラー指数について理解できる		
		14週	X線回折法による結晶構造解析		X線回折のしくみと結晶構造の関係について理解できる		
		15週	期末試験		9～14週の内容について説明できる		
		16週	達成度の点検		無機化学IIの内容を総括できる		
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	70	70
專門的能力	30	30

一関工業高等専門学校		開講年度	平成29年度 (2017年度)		授業科目	反応工学
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	物質化学工学科		対象学年		4	
開設期	前期		週時間数		2	
教科書/教材	教科書：反応工学(草壁克己ら、三共出版、定価2,700円)、参考書：反応工学(橋本健治、培風館、定価3,132円)					
担当教員	福村 卓也					
到達目標						
教育目標：D、学習・教育到達目標：D-1 ・反応速度論の基礎を理解し、管型反応器やCSTRの設計および操作に関する種々の計算を行うことができる。 ・反応に応じて管型反応器やCSTRを用いた最適反応システムを構築できる。						
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	
反応工学と反応速度	閉じた系の物質収支式を立て、そこから反応速度式を導出できる。		閉じた系の物質収支式を立てることができる。		閉じた系の物質収支式を立てることができない。	
不可逆反応の反応速度	1次反応や2次反応を反応速度式で表し、反応速度定数や反応次数の効果を理解できる。		1次反応や2次反応を反応速度式で表すことができる。		1次反応や2次反応を反応速度式で表すことができない。	
不可逆反応の各種定数の決定	反応速度定数および反応次数の推算法である積分法、微分法、半減期法などの原理および特徴を適切に説明することができる。		反応速度定数および反応次数の推算法である積分法、微分法、半減期法などの原理を説明することができる。		反応速度定数および反応次数の推算法である積分法、微分法、半減期法などの原理を説明することができない。	
複合反応の反応速度(併発反応)	併発反応の反応速度式を立てその反応挙動の特徴を適切に説明できる。また、活性化エネルギーにより適切な温度操作条件があることを理解できる。		併発反応の反応速度式を立てその反応挙動の特徴を適切に説明できる。		併発反応の反応速度式を立てその反応挙動の特徴を説明できない。	
複合反応の反応速度(逐次反応)	逐次反応の反応速度式を立てその反応挙動の特徴を適切に説明でき、各素反応過程の反応速度定数ならびに中間生成物の最大濃度を達成する時間を算出できる。		逐次反応の反応速度式を立てその反応挙動の特徴を適切に説明できる。		逐次反応の反応速度式を立てその反応挙動の特徴を適切に説明できない。	
体積変化反応と可逆反応の反応速度	定圧条件における閉じた系について、反応体積の変化する反応について物質収支式を立て、反応に関与する成分の濃度を導出できる。		定圧条件における閉じた系について、反応体積の変化する反応について物質収支式を立てることができる。		定圧条件における閉じた系について、反応体積の変化する反応について物質収支式を立てることができない。	
管型流通式反応器と槽型流通式反応器の設計	管型流通式反応器と槽型流通式反応器(CSTR)に関する物質収支式を立てることができ、設計方程式から各種計算ができる。また、管型反応器とCSTRの特徴を図を描いた上で説明することができる。		管型流通式反応器と槽型流通式反応器(CSTR)に関する物質収支式を立てることができる。		管型流通式反応器と槽型流通式反応器(CSTR)に関する物質収支式を立てることができない。	
管型反応器と槽型反応器を連結した反応システム	自己触媒反応の最適反応システムについて、その理由を反応率と反応速度の逆数の曲線を用いて適切に説明ができる。		自己触媒反応の最適反応システムについて、その理由を反応率と反応速度の逆数の曲線を用いて説明ができる。		自己触媒反応の最適反応システムの特徴を説明することができない。	
リサイクル型反応器	リサイクル反応器が2つの直列のプロセスからなることを理解し、その特徴と反応器体積の算出方法について適切に説明ができる。		リサイクル反応器が2つの直列のプロセスからなることを理解し、その特徴を説明することができる。		リサイクル反応器の特徴を説明することができない。	
多段の反応器を連結した反応システム	自触媒反応について、小型のCSTRを複数用いた反応システムを図を用いて説明することができる。また、直列に繋ぐ場合が管型反応器に相当しと並列に並べる場合は大型のCSTRと同等の効果があることを理解し説明することができる。		自触媒反応について、小型のCSTRを複数用いた反応システムを図を用いて説明することができる。		自触媒反応について、小型のCSTRを複数用いた反応システムを模式図を描くことができない。	
学科の到達目標項目との関係						
教育方法等						
概要	反応装置の設計を目的に、初歩的な反応速度論から速度定数、反応次数の求め方、モデル化した各種反応器の基本的な設計方法を学習する。					
授業の進め方・方法	板書中心の授業で進める。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「授業項目」に対する教科書の内容を事前に読んでおくこと。 ・物質収支式として微分方程式を多用し、またその積分計算が必要となるので、微分積分学を十分復習する必要がある。 評価方法 ・評価は試験100%で行い、総合成績60点以上を単位修得とする。詳細は第1回目の授業で告知する。各種反応の反応機構(反応速度定数、反応次数)の解析、モデル化した各種反応器の基本設計に関する理解の程度を評価する。課題を与えるので自己学習をしてレポートを提出すること。提出を求めた課題等に対して未提出が4分の1を超える場合は評価を60点未満とする。					
授業計画						
		週	授業内容		週ごとの到達目標	
前期	1stQ	1週	反応工学と反応速度		反応工学の概要と使用される用語の定義、反応速度、反応次数の定義が理解できる。	

		2週	不可逆反応の反応速度	単一不可逆反応の微分型速度式、および積分型速度式の導出と与えられたデータから各種定数の算出ができる。
		3週	不可逆反応の各種定数の決定	与えられたデータから反応速度定数、活性化エネルギー、反応次数等の算出ができる。
		4週	複合反応の反応速度(併発反応)	併発反応の速度式から積分形を導出できると共に、与えられたデータから各種定数の算出ができる。
		5週	複合反応の反応速度(逐次反応)	逐次反応の速度式から積分形を導出できると共に、与えられたデータから各種定数の算出ができる。
		6週	同上	同上
		7週	体積変化反応と可逆反応の反応速度	体積変化を伴う反応と可逆反応に関する速度式を構築して積分形を導出できると共に、与えられたデータから各種定数の算出ができる。
		8週	中間試験	
	2ndQ	9週	管型流通式反応器と槽型流通式反応器の設計	管型反応器、槽型流通式反応器における物質収支式から基礎設計方程式の導出、および与えられたデータから反応器の必要体積、空間時間を算出できる。また、多段槽型流通式反応器の特徴が理解できる。
		10週	同上	同上
		11週	管型反応器と槽型反応器を連結した反応システム	自触媒反応について、連続反応器を組み合わせた最適反応システムの構築ができる。
		12週	同上	同上
		13週	リサイクル型反応器	管型反応器に循環流れを導入したリサイクル型反応器の特徴が理解できる。
		14週	多段の反応器を連結した反応システム	多段の槽型反応器を連結した反応システムの特徴を理解できる。
		15週	達成度の点検	
		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100		合計	
総合評価割合		100		100	
基礎的能力		60		60	
専門的能力		40		40	

一関工業高等専門学校		開講年度	平成29年度 (2017年度)		授業科目	機器分析	
科目基礎情報							
科目番号	0015			科目区分	専門 / 選択		
授業形態	講義			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	前期			週時間数	2		
教科書/教材	教科書：新版入門機器分析化学(庄野利之 他、三共出版)、参考書：クリスチャン 分析化学I、II(原口紘元、丸善)						
担当教員	照井 教文						
到達目標							
①基本的な機器分析法について原理や特徴、測定法などの基本的な内容を理解することができる。 ②分析の目的にあわせて適切な機器分析法を選択し、その概略を説明することができる。 ③目的の機器分析法について、文献を調査し、必要な情報をまとめることができる。							
【教育目標】 D 【学習・教育到達目標】 D-2							
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							
評価項目2							
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	基本的な機器分析法について原理や特徴、測定法などの基本的な内容について説明する。さらに、分析の目的にあわせて適切な機器分析法を選択し、その概略を説明するために文献を調査し、必要な情報をまとめる方法について説明する。						
授業の進め方・方法	授業は指定された教室で行う。 授業は方法論の原理や特徴は教科書を中心に、機器の構成や分析操作はビデオやスライドなどを用いて行う。						
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、授業後に復習を行うこと。 第2学年で学修した「分析化学」の内容を復讐しておくこと 【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。 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提出がなかったり、不備の場合は評価を60点未満とする。 60点以上を単位修得とする。						
授業計画							
		週	授業内容		週ごとの到達目標		
前期	1stQ	1週	機器分析の役割		機器分析の役割について理解できる。		
		2週	電子顕微鏡		SEM、TEM、SPMについて理解できる。		
		3週	光と物質の相互作用		吸収および発光の現象について理解できる。		
		4週	分子分光法 1		紫外可視分光法、蛍光法、赤外分光法、ラマン分光法の原理および応用についてについて理解できる。		
		5週	分子分光法 2		紫外可視分光法、蛍光法、赤外分光法、ラマン分光法の原理および応用についてについて理解できる。		
		6週	分子分光法 3		紫外可視分光法、蛍光法、赤外分光法、ラマン分光法の原理および応用についてについて理解できる。		
		7週	検量線		各種検量線法を理解し、濃度を計算することができる		
		8週	中間試験				
	2ndQ	9週	原子スペクトル法 1		原子吸光法、ICP発光法、ICP質量分析法の原理および応用についてについて理解できる。		
		10週	原子スペクトル法 2		原子吸光法、ICP発光法、ICP質量分析法の原理および応用についてについて理解できる。		
		11週	X線分光法 1		X線回折法、蛍光X線法の原理および応用についてについて理解できる。		
		12週	X線分光法 2		X線回折法、蛍光X線法の原理および応用についてについて理解できる。		
		13週	クロマトグラフィー 1		各種クロマトグラフィーの原理および特性を理解することができる。		
		14週	クロマトグラフィー 2		各種クロマトグラフィーの原理および特性を理解することができる。		
		15週	期末試験				
		16週	まとめ		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。		
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	100	100

一関工業高等専門学校	開講年度	平成29年度 (2017年度)	授業科目	有機化学Ⅲ
科目基礎情報				
科目番号	0016	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	物質化学工学科	対象学年	4	
開設期	前期	週時間数	2	
教科書/教材	教科書：荒井貞夫 工学のための有機化学[新訂版] サイエンス社 /参考書 加納航治 基本有機化学 三共出版			
担当教員	岡本 健			

到達目標

1. 有機化学IIで習得した炭化水素化合物の知識を授業、課題で活用できる 2. 立体化学に気をつけながら、ハロゲンや酸素、窒素を含む有機化合物の反応を説明することができる 3. 電子の流れに基づいて、なぜ反応が起こるのか反応機構を書くことができる
【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
1. 多重結合とケトン、アルコールとアミンなど反応性の類似点、相違点	構造と反応の関係を説明する際に、炭素－ヘテロ元素結合に生じる極性、共役と非局在化、共鳴、そして酸性度など物理化学的な要因を使うことができる	有機化学IIで習得した炭化水素化合物の知識を授業、課題で活用できる	有機化学IIで習得した炭化水素化合物の知識を授業、課題で活用できない
2. ハロゲンや酸素を持つ化合物と立体化学	ハロゲン化アルキル、カルボニル化合物、アミン類の構造的特徴を捉え、反応を説明することができる	立体化学に気をつけながら、ハロゲンや酸素、窒素を含む有機化合物の反応を説明することができる	立体化学に気をつけながら、ハロゲンや酸素、窒素を含む有機化合物の反応を説明することができない
3. 反応機構の表現	何も見ないで、適切な表現で反応機構を書き、説明できる	電子の流れに基づいて、なぜ反応が起こるのか反応機構を書くことができる	電子の流れに基づいて、なぜ反応が起こるのか反応機構を書くことができない

学科の到達目標項目との関係

教育方法等

概要	ハロゲンや酸素、窒素などを含むさまざまな有機化合物の性質や反応が、どのような法則のもとに規則正しく整理され理解されているかを学び、なぜこのような反応が起こるのかについて暗記に頼らない考え方を身につける。
授業の進め方・方法	授業は、教科書中心に行うが、演習も随時行う。
注意点	【事前学習】 授業内容に対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】 試験結果（80%）、課題（20%）で評価する。詳細は第1回目の授業で告知する。定期試験では、上記の反応および有機化合物の合成法などについての理解度を評価する。 総合成績60点以上を単位修得とする。

授業計画

		週	授業内容	週ごとの到達目標
前期	1stQ	1週	立体化学	立体配置の表示法に従い構造⇔命名の変換ができる。
		2週	ハロゲン化アルキル1	命名法に従ってRXの構造⇔命名の変換ができる。
		3週	ハロゲン化アルキル2	SN反応, E反応の特徴を分類できる。
		4週	ハロゲン化アルキル3	Grignard試薬の特徴を挙げ反応式を書ける。
		5週	アルコールとフェノール1	命名法に従いROH, PhOHの構造⇔命名の変換ができる。
		6週	アルコールとフェノール2	ROH, PhOHの合成法と反応性について反応式を書ける。
		7週	エーテル	RORの命名, 合成法および反応性を説明できる。
		8週	中間試験	
	2ndQ	9週	アルデヒドとケトン1	命名法に従いRCHO, R1R2C=Oの構造⇔命名の変換ができる。
		10週	アルデヒドとケトン2	RCHO, R1R2C=Oの合成法と反応性について反応式を書ける。
		11週	カルボン酸とその誘導体1	命名法に従いRCOOH, その誘導体の構造⇔命名の変換ができる。
		12週	カルボン酸とその誘導体2	RCOOH, その誘導体の合成法と反応性について反応式を書ける。
		13週	アミン1	命名法に従いアミン類の構造⇔命名の変換ができる。
		14週	アミン2	アミン類の合成法と反応性について反応式を書ける。
		15週	達成度の点検	
		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	小テスト	課題	態度	ポートフォリオ	その他	合計
総合評価割合	80	10	10	0	0	0	100
基礎的能力	60	10	10	0	0	0	80
専門的能力	20	0	0	0	0	0	20
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	平成29年度 (2017年度)	授業科目	地域創造学
科目基礎情報				
科目番号	0031	科目区分	専門 / 選択	
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	梁川 甲午, 貝原 巳樹雄, 二階堂 満			

到達目標

グループワークで地域企業に勤めるOBOGへのインタビューとその動画作製を進める。この活動を通して地域で働くことの実感を得ると同時に進路選択の参考としてもらう。
さらに、自治体や地域企業を訪問し、地域の課題にも取り組んで地域の将来についての見識を深める。

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
地域の企業や官公庁などの実情把握。	地域の企業や官公庁などの実情を把握してその長所短所も含めて理解が深まっている。	地域の企業や官公庁などの実情を概観することができる。	地域の企業や官公庁などの実情を把握できていない。
チームワーク	多様なメンバーのコメントを引き出しつつ、チーム独自の見解をまとめることができる。	多様なメンバーのコメントを引き出して、チームの見解をまとめることができる。	多様なメンバーのコメントを引き出すことができない。また、チームの見解をまとめることができない。
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	・COC+「ふるさと岩手創造プロジェクト」に関わる本校の創設科目である。 ・学生たちがクラス・グループでの対話を通じて、地域で働くことのイメージを実感できる取り組みを推進することにより、地域企業で働くことの魅力を認識することと就職先選択の多角的な視点を獲得する。 ・そのために、グループで協議の上で、先輩にお出でいただき、適切なインタビューを行って動画を撮影する。この資料をもとにクラス・グループで対話することにより、地域理解と仕事への理解を深める。
授業の進め方・方法	・4年生の後期の前半に実施するので、自分事として考え、翌年4月以降の就職活動に生かす考え方が肝心である。進学希望者も、数年先には、この問題に直面する。
注意点	・地域企業に協力頂く今回取り組みを通して幅広い進路選択の参考としてください。

授業計画

		週	授業内容	週ごとの到達目標
後期	3rdQ	1週	概要説明 OBOGへのインタビュー	
		2週	インタビューする質問の共創	地域で働く先輩たちの仕事を際立たせ、地域で働く魅力を探るための質問を共創できる。
		3週	特化した質問・招待状、インタビューのリハーサル	各グループで配役を決め、インタビューのリハーサルを実施できる。
		4週	インタビュー本番	録画撮りの要点を確認してインタビュー録画を作製できる。
		5週	動画の編集	録画データを切る、つなぐ、テロップをいれるなどの編集ができる。
		6週	相互視聴、感想の共有、コンテスト	動画を視聴し、グループワークで、「仕事をする事、暮らし」への理解を深めることができる。
		7週	相互視聴、コンテスト、取り組みの気づきの共有	グループの意見を、板書して、クラス全体で共有することができる。
		8週	自治体の浄水場見学	浄水の仕組みを把握できる。
	4thQ	9週	自治体の試験・研究所を見学する	試験・研究所の装置と研究内容を把握できる。
		10週	班別作業1	地域との関わりを対話・討論で深めることができる。
		11週	化学工学に関わる先端トピックスの聴講	最新の知識を取得できる。
		12週	班別作業2	地域との関わりを対話・討論で深めることができる。
		13週	企業見学	地域企業の現状を理解できる。
		14週	班別作業3	地域との関わりを対話・討論で深めることができる。
		15週	達成度点検	
		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

	グループ発表と報告	0	個人報告	合計
総合評価割合	60		40	100
基礎的能力	20		15	35
専門的能力	20		15	35
分野横断的能力	20		10	30

一関工業高等専門学校		開講年度	平成30年度 (2018年度)		授業科目	確率統計
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	物質化学工学科		対象学年	5		
開設期	前期		週時間数	2		
教科書/教材	教科書：新確率統計(新井一道他、大日本図書、定価1,700円)、参考書：品質管理のための統計的方法入門(鐵健司、日科技連、定価3,000円)					
担当教員	滝渡 幸治,梁川 甲午					
到達目標						
教育目標：C、学習・教育到達目標：C-1 ・実験データの解析や各種統計処理に必要なとなる確率統計の基礎を理解する。						
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	
確率・統計について	確率のもつ意味を理解し、模式図を描いた上で適切に説明することができる。また、与えられたケースの確率を算出することができる。		確率の定義を理解できる。また、与えられたケースの確率を算出することができる。		確率の計算ができない。	
期待値、分散	期待値と分散の定義を理解し、実際に計算を行うことができる。		期待値と分散の計算を行うことができる。		期待値と分散の計算ができない。	
度数分布、代表値	分布のもつ意味を、模式図を描いて適切に説明することができる。		分布のもつ意味を、模式図を描いた上で説明することができる。		分布について説明できない。	
加法定理と乗法定理	加法定理と乗法定理を理解し、その定理に基づく確率の計算ができる。		加法定理と乗法定理に基づく確率の計算ができる。		加法定理と乗法定理に基づく確率の計算ができない。	
独立試行の定理	独立試行の定理の考え方を理解し、その定理に基づく確率の計算ができる。		独立志向の定理に基づく確率の計算ができる。		独立志向の定理に基づく確率の計算ができない。	
二項分布	二項分布の特徴を模式図を描いた上で適切に説明することができる。		二項分布の特徴を模式図を描いた上で説明することができる。		二項分布の特徴を説明できない。	
正規分布	正規分布の特徴を模式図を用いて適切に説明することができる。また、確率密度の意味を適切に説明することができる。		正規分布の特徴を模式図を用いて説明することができる。		正規分布の特徴を説明できない。	
中心極限定理	中心極限定理の考え方を理解し、模式図を用いて適切に説明できる。		中心極限定理を模式図を用いて説明できる。		中心極限定理の特徴および重要性を説明できない。	
学科の到達目標項目との関係						
教育方法等						
概要	実験結果の整理や品質管理において重要となる確率・統計の知識を理解し、各種分野に応用できる力を身につける。					
授業の進め方・方法	板書中心の授業で進める。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。演習を通した内容理解に重点をおくので、関数電卓を持参すること。					
注意点	事前学習 ・下欄「授業項目」に対する教科書の内容を事前に読んでおくこと。 評価方法・評価基準 ・評価は試験100%で行い、総合成績60点以上を単位修得とする。詳細は第1回目の授業で告知する。確率統計に関する様々な概念の理解度や応用力を評価する。課題を与えるので自己学習をしてレポートを提出すること。提出を求めた課題等に対して未提出が4分の1を超える場合は評価を60点未満とする。					
授業計画						
		週	授業内容		週ごとの到達目標	
前期	1stQ	1週	確率・統計について		確率統計の重要性が理解できる。	
		2週	期待値、分散		期待値、平均値、分散の計算ができる。	
		3週	度数分布、代表値		度数分布表、度数分布図が作成でき、代表値の計算ができる。	
		4週	加法定理と乗法定理		乗法定理を利用した計算ができる。	
		5週	独立試行の定理		反復試行の確率を計算できる。	
		6週	二項分布		確率変数、確率密度が理解できる。	
		7週	正規分布		正規分布の特徴を理解し応用できる。	
		8週	中心極限定理		母平均と標本データの関係を理解できる。	
	2ndQ	9週	t分布、F分布		t分布、F分布を理解し応用できる。	
		10週	区間推定		標本から母集団の平均値を推定できる。	
		11週	仮説検定(母集団の平均値の検定)		仮説検定を理解し応用できる。	
		12週	仮説検定(異なる2つの母集団の平均値の差の検定)		仮説検定を理解し応用できる。	
		13週	品質管理と管理図		管理図と種類と管理図の見方ができる。	
		14週	抜き取り検査		検査の種類と検査特性曲線が計算できる。	
		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
基礎的能力	数学	数学	数学	独立試行の確率、余事象の確率、確率の加法定理、排反事象の確率を理解し、簡単な場合について、確率を求めることができる。	3	
				条件付き確率、確率の乗法定理、独立事象の確率を理解し、簡単な場合について確率を求めることができる。	3	
				1次元のデータを整理して、平均・分散・標準偏差を求めることができる。	3	
				2次元のデータを整理して散布図を作成し、相関係数・回帰直線を求めることができる。	3	
評価割合						
			試験	合計		
総合評価割合			100	100		
基礎的能力			80	80		
専門的能力			20	20		

一関工業高等専門学校		開講年度	平成30年度 (2018年度)		授業科目	応用物理Ⅱ	
科目基礎情報							
科目番号		0018		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		物質化学工学科		対象学年	5		
開設期		前期		週時間数	2		
教科書/教材		高専の応用物理, 潮秀樹その他, 森北出版					
担当教員		河原田 至					
到達目標							
質点系や剛体の運動を取り扱う力学について理解できるようになる。さらに, 関連する問題を解けるようになる。							
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		質点系の並進運動に関する応用問題を解くことができる。		質点系の並進運動に関する基本問題を解くことができる。		質点系の並進運動に関する問題を解くことができない。	
評価項目2		質点系の回転運動の応用問題を解くことができる。		質点系の回転運動の基本問題を解くことができる。		質点系の回転運動の問題を解くことができない。	
評価項目3		固定軸を持たない剛体の平面運動に関する応用問題を解くことができる。		固定軸を持たない剛体の平面運動に関する基本問題を解くことができる。		固定軸を持たない剛体の平面運動に関する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							
教育方法等							
概要		質点系や剛体の運動を取り扱う力学について学習する。また, 途中の4週に実験を実施する。 【教育目標】C 【学習・教育到達目標】C-1					
授業の進め方・方法		講義は教科書に沿って行う。予習・復習を行って, 学習内容の定着を図ること。					
注意点		試験結果(100%), 課題(0%)で評価する。60点以上を修得単位とする。自学自習をして自己学習レポートを提出すること。自己学習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。詳細は第1回目の授業で告知する。					
授業計画							
		週	授業内容			週ごとの到達目標	
前期	1stQ	1週	質点系の並進運動方程式			質点系に作用する全外力と全運動量の関係を理解できる。重心の並進運動方程式を理解できる。さらに, それらを活用することができる。	
		2週	運動量保存則			運動量保存則がどういう場合に成立するかを理解できる。さらに, それを活用することができる。	
		3週	力のモーメント, 角運動量			力のモーメントと角運動量の定義を身につける。	
		4週	質点系の回転運動方程式			質点系に作用する全外力モーメントと全角運動量の関係を理解できる。さらに, それを活用することができる。	
		5週	角運動量保存則			角運動量保存則がどういう場合に成立するかを理解できる。さらに, それを活用することができる。	
		6週	実験(テーマ1)			実験の目的を理解できる。操作を正しく実行できる。結果を正しく解析し, 目的が達成できたかどうかを考察できる。	
		7週	実験(テーマ2)			実験の目的を理解できる。操作を正しく実行できる。結果を正しく解析し, 目的が達成できたかどうかを考察できる。	
		8週	中間試験				
	2ndQ	9週	実験(テーマ3)			実験の目的を理解できる。操作を正しく実行できる。結果を正しく解析し, 目的が達成できたかどうかを考察できる。	
		10週	固定軸の周りの剛体の回転運動方程式			固定軸の周りの剛体の回転運動方程式を理解できる。さらに, それを活用することができる。	
		11週	剛体の慣性モーメント			任意の固定軸に対する剛体の慣性モーメントを理解できる。さらに, それを求めることができる。	
		12週	固定軸を持たない剛体の平面運動			固定軸を持たない剛体の平面運動に関する問題を解ける。	
		13週	固定軸を持たない剛体の平面運動			固定軸を持たない剛体の平面運動に関する問題を解ける。	
		14週	固定軸を持たない剛体の平面運動			固定軸を持たない剛体の平面運動に関する問題を解ける。	
		15週	期末試験				
		16週	まとめ			これまでの学習内容を振り返る。	
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	自然科学	物理	力学	力のモーメントを求めることができる。		3	
				角運動量を求めることができる。		3	
				角運動量保存則について具体的な例を挙げて説明できる。		3	
				剛体における力のつり合いに関する計算ができる。		3	
				重心に関する計算ができる。		3	

				一様な棒などの簡単な形状に対する慣性モーメントを求めることができる。	3	
				剛体の回転運動について、回転の運動方程式を立てて解くことができる。	3	
		物理実験	物理実験	力学に関する分野に関する実験に基づき、代表的な物理現象を説明できる。	3	
				熱に関する分野に関する実験に基づき、代表的な物理現象を説明できる。	3	
				電子・原子に関する分野に関する実験に基づき、代表的な物理現象を説明できる。	3	
評価割合						
		中間試験		期末試験		合計
総合評価割合		0		0		0
基礎的能力		5 0		5 0		0
専門的能力		0		0		0

一関工業高等専門学校		開講年度	平成30年度 (2018年度)		授業科目	高分子化学	
科目基礎情報							
科目番号		0019		科目区分		専門 / 選択	
授業形態		講義		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		5	
開設期		前期		週時間数		2	
教科書/教材		教科書：宮下徳治 コンパクト高分子化学 三共出版 教材：適宜プリントを配布					
担当教員		岡本 健					
到達目標							
1. 生活の中で使われている高分子材料を化学の視点から見る（性質や特徴を学ぶ）ことができ、用途に応じてどのような高分子が使われているか、分類することができる 2. 60年ほどの年月をかけ、自然化学の大きな部門となった高分子の歴史にふれるとともに、その発展に貢献した人物名と高分子の名前、特徴を挙げられる 3. さまざまな高分子合成の基本様式を、化学反応式を使いながら説明できる							
【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. 産業と生活の高分子		自ら進んで産業における高分子について調べ、日本、海外問わずどのような企業が生産、販売しているか、市場規模の大きさと共に説明することができる		生活の中で使われている高分子材料を化学の視点から見る（性質や特徴を学ぶ）ことができ、用途に応じてどのような高分子が使われているか、分類することができる		生活の中で使われている高分子材料を化学の視点から見る（性質や特徴を学ぶ）ことができ、用途に応じてどのような高分子が使われているか、分類することができない	
2. 学問としての高分子とその実用的な貢献		高分子化合物の力学的、熱的、電気的、光学的性質がどのような構造に由来するのかについて、適切な用語を使って説明することができる		60年ほどの年月をかけ、自然化学の大きな部門となった高分子の歴史にふれるとともに、その発展に貢献した人物名と高分子の名前、特徴を挙げられる		高分子分野の発展に貢献した人物名と高分子の名前、特徴を挙げられない	
3. さまざまな重合		さまざまな重合方法の特徴を説明できるだけでなく、共重合に関しても説明できる		さまざまな高分子合成の基本様式を、化学反応式を使いながら説明できる		さまざまな高分子合成の基本様式を、化学反応式を使いながら説明できない	
学科の到達目標項目との関係							
教育方法等							
概要		高分子は、電子工学、生命医療、応用物理、生活必需品に至るまで幅広い分野で使われている。高分子の性質や機能を理解するための高分子の物理、化学について学ぶ。					
授業の進め方・方法		授業内容に沿って、教科書と配布プリントで行う。					
注意点		【事前学習】 毎週、出される調査課題をやっておくこと。 ノートの前回の授業部分を復習しておくこと。 授業内容に対する教科書の内容を事前に読んでおくこと。 【評価方法】 試験結果（80％）、課題（20％）で評価する。詳細は第1回目の授業で告知する。定期試験では、上記の反応および有機化合物の合成法などについての理解度を評価する。 総合成績60点以上を単位修得とする。					
授業計画							
		週	授業内容		週ごとの到達目標		
前期	1stQ	1週	身近な高分子の分類、構造と合成		材質から身近な高分子を分類できる。		
		2週	各種合成繊維、合成樹脂		合成繊維や合成樹脂の名称を挙げ構造を書ける。		
		3週	プラスチック、ゴムの利用		プラスチックとゴムの特徴的な性質を説明できる。		
		4週	高分子の歴史と詳しい分類		60年の高分子の歴史を学び、発展に貢献した人物を挙げられる。		
		5週	高分子の一次、二次、高次構造		高分子の構造から発現する性質について説明できる。		
		6週	高分子の溶液物性		高分子溶液の性質を説明できる。		
		7週	高分子の基礎物理物性		高分子の力学的性質、熱的性質について説明できる。		
		8週	中間試験				
	2ndQ	9週	高分子合成の基本様式		合成高分子の多様な重合法を分類できる。		
		10週	重縮合、重付加、付加重合		重縮合、重付加、付加重合の反応が説明できる。		
		11週	ラジカル重合、ラジカル共重合		ラジカル重合、ラジカル共重合の反応が説明できる。		
		12週	イオン重合、リビング重合		イオン重合、リビング重合の反応が説明できる。		
		13週	高分子材料の高性能化		高分子材料の高性能化の例を挙げ説明できる。		
		14週	高分子材料の機能性		エレクトロニクス、フォトニクス、バイオなどの分野で研究開発されている高分子の例を挙げ説明できる。		
		15週	期末試験				
		16週	まとめ		学習内容を振り返る		
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	高分子化合物がどのようなものか説明できる。		4	
				代表的な高分子化合物の種類と、その性質について説明できる。		4	
				高分子の分子量、一次構造から高次構造、および構造から発現する性質を説明できる。		4	
				高分子の熱的性質を説明できる。		4	

				重合反応について説明できる。	4	
				重縮合・付加重合・重付加・開環重合などの代表的な高分子合成反応を説明でき、どのような高分子がこの反応によりできているか区別できる。	4	
				ラジカル重合・カチオン重合・アニオン重合の反応を説明できる。	4	
				ラジカル重合・カチオン重合・アニオン重合の特徴を説明できる。	4	
				電子論に立脚し、構造と反応性の関係が予測できる。	4	
				反応機構に基づき、生成物が予測できる。	4	

評価割合							
	試験	調査課題	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	20	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	平成30年度 (2018年度)		授業科目	計測制御工学	
科目基礎情報							
科目番号	0020		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	物質化学工学科		対象学年		5		
開設期	前期		週時間数		2		
教科書/教材	教科書：計測工学(谷口修他、森北出版、定価2,808円)、参考書：プロセス制御工学(橋本伊織他、朝倉書店、定価3,996円)						
担当教員	滝渡 幸治						
到達目標							
教育目標：D、学習・教育到達目標：D-1 ・化学プロセスで用いられる各種センサーの原理やプロセス制御の基礎が理解できる。							
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		
各種検出器の原理・誤差	各種検出器(温度センサー、流量計、ホイートストンブリッジ等)の原理を模式図を描いた上で適切に説明することができる。また、測定誤差について適切に説明することができる。		各種検出器(温度センサー、流量計、ホイートストンブリッジ等)の原理を説明することができる。また、測定誤差について説明することができる。		各種検出器(温度センサー、流量計、ホイートストンブリッジ等)の原理を説明することができない。また、測定誤差を説明することができない。		
計測系の構成・信号の伝達・インピーダンス整合	計測系の構成を理解し、インピーダンス整合について式を用いて適切に説明することができる。		計測系の構成を理解し、インピーダンス整合を説明することができる。		計測系の構成が理解できず、インピーダンス整合についても説明することができない。		
計測系のモデル化・数理モデル式の構築と伝達関数	実際の化学プロセスに関する数理モデルを立て、その微分方程式からプロセスの伝達関数を導出することができる。また、プロセスを伝達関数を用いて表現することの特長を適切に説明することができる。		実際の化学プロセスに関する数理モデルを立て、その微分方程式からプロセスの伝達関数を導出することができる。		実際の化学プロセスに関する数理モデルを立てることができない。		
プロセスのブロック線図	プロセスのブロック線図を描くことができ、そのブロック線図に基づいて総括の伝達関数を		プロセスのブロック線図を描くことができる。		プロセスのブロック線図を描くことができない。		
1次遅れ系のステップ応答	1次遅れ系のステップ応答の特徴を模式図を用いた上で適切に説明できる。また、時定数と比例ゲインの効果を適切に説明することができる。		1次遅れ系のステップ応答の特徴を模式図を用いた上で説明できる。また、時定数と比例ゲインの効果を説明することができる。		1次遅れ系のステップ応答の特徴を説明できない。また、時定数と比例ゲインを説明することができない。		
1次遅れ系のインパルス応答	1次遅れ系のインパルス応答を適切に説明することができる。また、インパルス応答試験を行う重要性を適切に説明することができる。		1次遅れ系のインパルス応答を適切に説明することができる。		1次遅れ系のインパルス応答を説明できない。		
1次遅れ系の周波数応答	1次遅れ系の周波数応答の特徴を模式図を描いた上で適切に説明することができる。		1次遅れ系の周波数応答の特徴を説明することができる。		1次遅れ系の周波数応答の特徴を説明できない。		
2次遅れ系のステップ応答	2次遅れ系のステップ応答の特徴を模式図を描いた上で適切に説明することができる。		2次遅れ系のステップ応答の特徴を模式図を描いた上で説明することができる。		2次遅れ系のステップ応答の特徴を表す模式図を描くことができない。		
学科の到達目標項目との関係							
教育方法等							
概要	化学プロセスの安定な運転方法の理解を目的として、各種計測機器の原理、電気信号の伝送の原理、1次遅れ系や2次遅れ系のステップ応答・周波数応答の特徴、PID制御の概念までを学ぶ。						
授業の進め方・方法	板書中心の授業で進める。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」に対応する教科書の内容を事前に読んでおくこと。 ・物質収支式として微分方程式を多用し、そのラプラス変換式やフーリエ変換式も多用するため4年次の応用数学を復習する必要がある。 評価方法・評価基準 ・評価は試験100%で行い、総合成績60点以上を単位修得とする。詳細は第1回目の授業で告知する。計測機器の原理や化学プロセスの制御・応答に関する基礎知識の理解度を評価する。課題を与えるので自己学習をしてレポートを提出すること。提出を求めた課題等に対して未提出が4分の1を超える場合は評価を60点未満とする。						
授業計画							
		週	授業内容		週ごとの到達目標		
前期	1stQ	1週	計測制御工学に関する授業ガイダンス		化学プロセス運転における計測技術やプロセス制御の重要性を理解できる。		
		2週	各種検出器の原理・誤差		化学プロセスで用いる各種検出器の原理や誤差の取り扱いが理解できる。		
		3週	計測系の構成・信号の伝達・インピーダンス整合		計測系を構成する各種機器の役割および信号の流れと共に、測定系を構成する基本回路の物理挙動が理解できる。		
		4週	計測系のモデル化・数理モデル式の構築と伝達関数		各種計測系に関する数理モデル式が立てられ、伝達関数を用いてプロセスを表現することができる。		
		5週	プロセスのブロック線図		ブロック線図を作成することができる。		
		6週	1次遅れ系のステップ応答		1次遅れ系のステップ応答の特徴を理解できる。		
		7週	1次遅れ系のインパルス応答		1次遅れ系のインパルス応答の特徴を理解できる。		
		8週	1次遅れ系の周波数応答		1次遅れ系の周波数応答の特徴を理解できる。		

	2ndQ	9週	同上	同上
		10週	2次遅れ系のステップ応答	2次遅れ系のステップ応答の特徴を理解できる。
		11週	2次遅れ系の周波数応答	2次遅れ系の周波数応答の特徴を理解できる。
		12週	PID制御	PID制御の概念・特徴が理解でき、PID制御系をブロック線図で表すことができる。
		13週	同上	同上
		14週	各種化学プロセスの制御	非等温CSTR等各種化学プロセスにおける制御の重要性を理解できる。
		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
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】	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。	4	

評価割合

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

一関工業高等専門学校		開講年度	平成30年度 (2018年度)		授業科目	化学プラント設計
科目基礎情報						
科目番号	0021		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	物質化学工学科		対象学年	5		
開設期	後期		週時間数	2		
教科書/教材	ベーシック化学工学（橋本健治著、化学同人）と配付のプリント資料					
担当教員	梁川 甲午					
到達目標						
【教育目標】C、【学習教育到達目標】C-3 1. 蒸留に関する基礎的な事項を理解し、計算できる。 2. 精留の原理の概要を理解し、精留塔の段数と塔径の設計の考え方を理解する。 3. 熱交換器（全縮器）の設計の考え方を理解する。 4. 精留プロセスの制御の基本を理解する。 5. 抽出操作の基本を理解する。						
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	ラウールの法則、レイリーの式など蒸留の基礎的計算ができ、関連する用語を適切に説明できる。		左記の事柄について説明と計算がある程度できる。		左記のことがあまりできない。	
評価項目2	再蒸留と分縮を含む精留塔の一段で起こる変化など精留塔の原理、操作線の式、q線の物質収支、平衡関係と操作線に基づく階段作図を説明できるなど、精留塔の理論段数が適切に設計できる。		左記の事柄について説明と計算がある程度できる。		左記のことがあまりできない。	
評価項目3	精留塔の許容蒸気速度、運転費と固定費、最適還流比の概念を説明、仮定に基づく計算ができるなど、精留塔の塔径が適切に設計できる。		左記の事柄について説明と計算がある程度できる。		左記のことがあまりできない。	
評価項目 4	トレイ構造、溢流部の積の面積など、溢流部の基本的設計が適切にでき、泡鐘塔の異常現象が説明できる。		左記の事柄について説明と計算がある程度できる。		左記のことがあまりできない。	
評価項目 5	塔頂蒸気を凝縮する全縮器の設計に必要な基本的な事柄を理解し、適切に説明、計算ができる。		左記の事柄について説明と計算がある程度できる。		左記のことがあまりできない。	
評価項目 6	精留プロセスの流れが分かり、その制御に必要な基本的な事柄を理解し、適切に説明できる。		左記の事柄について説明と計算がある程度できる。		左記のことがあまりできない。	
学科の到達目標項目との関係						
教育方法等						
概要	大規模な精留塔を中心とする精留プロセスの設計を行う。学んだ化学工学の知識がどのように活かされるか、設計の鍵となる事項が存在すること、経済収支の考え方などを理解する。5年の精留プラントの実習実験と相俟って化学プラントの理解を深める。					
授業の進め方・方法	3年生の単位操作で学習した蒸留と伝熱をベースとする。学生個々に異なる条件で設計を行う。見やすい設計ノート（B 5 版の綴じたもの）を作成し、提出する。確実に計算を積み上げること、そのために結果の妥当性を常にチェックすることが重要である。電卓を持参すること。					
注意点	毎回、事前に配付プリントに目を通しておくこと。 評価は、試験成績50%、設計課題50%で行い、総合評価60点以上を合格とする。専用ノートを設計書として完成する。課題評価は年数回、ノートの提出を求めて行う。提出期限の順守状況、設計の達成・進捗状況・見やすさ・体裁・正確さ、工夫点などを評価対象とする。設計ノートや作図などの課題提出は単位認定の必須要件である。設計ノートを完成提出しない場合は総合評価を60点未満とする。					
授業計画						
		週	授業内容		週ごとの到達目標	
後期	3rdQ	1週	科目の概要、第1章 精留塔の設計①精留プロセスの設計条件と物質収支		科目の概要と自分の設計条件を説明でき、精留塔全体の物質収支が計算できる	
		2週	②ギブスの相律、ラウールの法則、気液平衡関係		気液平衡関係の重要な規則を説明でき、計算ができる。	
		3週	③単蒸留とレイリー式、④再蒸留と分縮、精留の原理		単蒸留と精留の原理の概要を説明できる。	
		4週	④精留塔の濃縮部と回収部の操作線の式と q 線、McCabe-Thieleの階段作図法		精留塔の 2 つの操作線と q 線の意味と階段作図法のが説明できる。	
		5週	⑤McCabe-Thieleの階段作図、理論段数と還流比の関係		理論段数を求めることができ、還流比との関係を説明できる。	
		6週	⑥許容蒸気速度の計算と塔内径の計算		飛沫同伴現象が説明でき、許容蒸気速度と塔の有効面積の仮定から、塔内径を計算できる。	
		7週	⑦スチームコストから運転費の計算と固定費の計算および最適還流比の決定		スチームコストの計算ができ、運転費と固定費の仮定および最適還流比の意味が分かる。	
		8週	中間試験			
	4thQ	9週	試験解答、⑧溢流部とトレイ構造の決定、トレイダイナミクス		パス数を液流量との関係で決定でき、トレイダイナミクスという考え方が分かる。	
		10週	第2章 全縮器の設計①設計の流れ		全縮器の設計条件と設計の流れが分かる。	
		11週	②全縮器の設計の収束計算、伝熱管の本数、胴内径		全縮器の収束計算ができる。	
		12週	第3章 精留塔の計測制御とプロセスフローシート		精留塔の制御の概要が分かる。	

		13週	第4章 抽出①操作概要、分配係数、三角図	抽出の概要と得気液平衡関係とその表現法が分かる。
		14週	②単抽出	単抽出の計算ができる。
		15週	期末試験	
		16週	試験解答とまとめ	学習内容を振り返り、理解度を点検できる。

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
専門的能力	分野別の専門工学	化学・生物系分野	化学工学	単蒸留、精留・蒸留装置について理解できる。	4	
				蒸留についての計算ができる(ラウールの法則、マッケーブシール法等)。	4	
				基本的な抽出の目的や方法を理解し、抽出率など関係する計算ができる。	4	
				吸着や膜分離の原理・目的・方法を理解できる。	4	
	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】	化学工学実験	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。	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	50	0	0	0	50	0	100
基礎的能力	20	0	0	0	20	0	40
専門的能力	30	0	0	0	30	0	60
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	平成30年度 (2018年度)		授業科目	環境工学	
科目基礎情報							
科目番号	0022			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	物質化学工学科			対象学年	5		
開設期	後期			週時間数	2		
教科書/教材	教科書：環境工学（山崎 慎一、実教出版）						
担当教員	照井 教文,佐藤 和久						
到達目標							
①環境問題が大きな社会問題となっている背景を見据えながら、化学的知見に基づいて現状把握とその対策について理解できる。 ②現実把握を冷静に行い、“持続可能な社会”という観点から自ら対処法を提案することができる。							
【教育目標】 A、C 【学習・教育到達目標】 A-2、C-2							
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	
環境問題の理解	これまでの環境問題について概要を理解し、説明することができる。			これまでの環境問題について概要を理解することができる。		これまでの環境問題について概要を理解することができない。	
化学工学的な対策の理解	環境問題に対する化学工学的な対策について理解し、説明することができる。			環境問題に対する化学工学的な対策について理解することができる。		環境問題に対する化学工学的な対策について理解することができない。	
環境問題に関する意見表明	最新の環境問題について内容をまとめ、意見を表明し、他人の意見に対して評価することができる。			最新の環境問題について内容をまとめ、意見を表明することができる。		最新の環境問題について内容をまとめ、意見を表明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	環境問題が大きな社会問題となっている背景を見据えながら、化学的知見に基づいて現状把握とその対策について学ぶ。 現実把握を冷静に行い、“持続可能な社会”という観点から自ら対処法を提案することができる。						
授業の進め方・方法	講義は指定した教室で行う。 授業は板書またはスライドにより行う。						
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。 環境問題は現在の社会情勢に大きく影響することから、最新の環境問題に関する情報を入手しておくこと。 【評価方法・評価基準】 試験結果(70%)、課題 (30%) で評価する。詳細は第1回目の授業で告知する。 必要な自学自習時間数相当分の課題等が未提出の場合は、評価を60点未満とする。 60点以上を単位修得とする。						
授業計画							
		週	授業内容		週ごとの到達目標		
後期	3rdQ	1週	環境問題とは何か（照井）		環境問題の歴史や種類について理解できる。		
		2週	環境問題とは何か（照井）		環境問題の歴史や種類について理解できる。		
		3週	地球の基礎知識（照井）		地球環境の歴史や役割について理解できる。		
		4週	地球の基礎知識（照井）		地球環境の歴史や役割について理解できる。		
		5週	地球環境の現状（照井）		地球環境の現状について理解できる。		
		6週	エネルギー及び資源問題の現状と今後（佐藤）		エネルギー及び資源問題の現状と今後の動向について理解できる。		
		7週	公害防止技術（大気）（佐藤）		既存の公害防止技術（大気）について説明できる。		
		8週	公害防止技術（大気）（佐藤）		既存の公害防止技術（大気）について説明できる。		
	4thQ	9週	公害防止技術（水質）（佐藤）		既存の公害防止技術（水質）について説明できる。		
		10週	公害防止技術（水質）（佐藤）		既存の公害防止技術（水質）について説明できる。		
		11週	地球環境問題（照井）		地域規模の環境問題について理解できる。		
		12週	地球環境問題（照井）		地域規模の環境問題について理解できる。		
		13週	社会・企業と環境問題（照井）		社会や企業と環境問題の関わりについて理解できる。		
		14週	社会・企業と環境問題（照井）		社会や企業と環境問題の関わりについて理解できる。		
		15週	期末試験				
		16週	まとめ		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。		
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		70	30			100	
基礎・専門的能力		70	30			100	

一関工業高等専門学校		開講年度	平成30年度 (2018年度)		授業科目	機械・電気工学概論
科目基礎情報						
科目番号	0023		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	物質化学工学科		対象学年	5		
開設期	後期		週時間数	2		
教科書/教材	[機械工学概論]なし（自作資料を活用） [電気工学概論] わかりやすい電気基礎（コロナ社）					
担当教員	二階堂 満,八戸 俊貴					
到達目標						
[機械工学概論] 3D-CADであるSolidWorksを活用した3Dモデル作成において、自ら考えたオリジナルのモデルを作成することができる能力を育成することを目指す。 [電気工学概論] 講義内容を通して身近にある製品が電気工学の技術に支えられていると理解することを目指す。 【教育目標】C 【学習・教育到達目標】C－2						
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	
機械工学概論	Solidworksを用いた部品設計について基本的な操作手順を理解できる。さらに自身で考案した複雑な形状の部品を設計することができる。		Solidworksを用いた部品設計について基本的な操作手順を理解できる。さらに自身で考案した簡易な形状の部品を設計することができる。		Solidworksを用いた部品設計について基本的な操作手順を理解できない。さらに自身で考案した簡単な形状の部品を設計することができない。	
電気工学概論 1（直流回路）	直流回路の役割や計算方法について理解し、応用的な計算をすることができる。		直流回路の役割や計算方法について理解し、初歩的な計算をすることができる。		直流回路の役割や計算方法について理解できない。さらに基本的な計算をすることができない。	
電気工学概論 2（電磁誘導、静電誘導）	電流と磁気との関連について理解した上で、電磁誘導、静電現象を理解することができる。さらに応用的な問題を解くことができる。		電流と磁気との関連について理解した上で、電磁誘導、静電現象を理解することができる。さらに初歩的な問題を解くことができる。		電流と磁気との関連および電磁誘導、静電現象を理解することができない。さらに初歩的な問題を解くことができない。	
電気工学概論 3（交流回路）	交流回路の役割や計算方法について理解し、応用的な計算をすることができる。		交流回路の役割や計算方法について理解し、初歩的な計算をすることができる。		交流回路の役割や計算方法について理解できない。さらに基本的な計算を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	[機械工学概論] 近年急速に発達しつつある3D-CADについて入門レベルの操作方法を理解し、複数のモデルの作成を経て3D-CADへの理解を深める。 [電気工学概論] 非電気系学生が知っていなければならない電気工学の基礎についての講義を行う。					
授業の進め方・方法	[機械工学概論] 授業の最初に当日修得すべき機能について簡単に説明した後、課題を提示する。その後は各自で課題作成に取り掛かることになる。 [電気工学概論] 教科書に沿って授業を行い、練習問題を解くことで理解を深める。					
注意点	[機械工学概論] 注意点 配布資料（課題も含める）は全てMoodleにアップロードする。また課題提出もMoodleへのアップロードを主とするため、Moodleの利用について熟知しておくこと。 【事前学習】 教科書を使用しないことから、授業前に資料を確認し、授業内容の把握に努めること。 【評価方法・基準】 課題レポート（100%）で評価する。詳細は第1回目の授業で告知する。 [電気工学概論] 【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分を復習しておくこと。 【評価方法・基準】 試験結果（100%）で評価する。 【科目全体における評価方法・基準】 電気分野(50%)、機械分野(50%)で評価する。総合成績60点以上を単位修得とする。					
授業計画						
		週	授業内容		週ごとの到達目標	
後期	3rdQ	1週	直流回路 1（電圧と電流、回路計算）		直流回路の簡単な計算ができる	
		2週	直流回路 2（抵抗、電力）		直流回路の簡単な計算ができる	
		3週	電流と磁気、電磁誘導、静電気、静電現象		種々の電気機器に応用されている電磁誘導、静電現象を理解できる	
		4週	中間試験			
		5週	交流回路 1（交流回路の取り扱い、交流回路の電力）		交流回路の簡単な計算ができる	
		6週	交流回路 2（記号法による交流回路の取り扱い）		交流回路の簡単な計算ができる	
		7週	期末試験			
		8週	まとめ			
	4thQ	9週	Solidworks概略・基本操作について		3D-CADの概略およびその重要性を理解する。同時に基本操作系について理解する。	
		10週	Solidworks演習 1		スケッチ作業について理解する。	
		11週	Solidworks演習 2		フィーチャー作業（押し出し）およびモデルの修正作業について理解する。	

		12週	Solidworks演習 3	フィーチャー作業（押し出しカット、フィレット、シエル）作業について理解する。
		13週	Solidworks演習4	フィーチャー作業（回転、回転カット、ミラー、円形パターン、直線パターン）作業について理解する。
		14週	Solidworks演習5	これまでの内容を踏まえた自由課題を作成し、総合的な造形能力を身に着ける。
		15週	これまでのまとめ	
		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	課題	合計
総合評価割合	50	50	100
機械工学概論（演習）	0	50	50
電気工学概論（中間試験）	25	0	25
電気工学概論（期末試験）	25	0	25

一関工業高等専門学校		開講年度	平成30年度 (2018年度)		授業科目	卒業研究
科目基礎情報						
科目番号	0024		科目区分	専門 / 必修		
授業形態	実験		単位の種別と単位数	履修単位: 9		
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	9		
教科書/教材						
担当教員	二階堂 満					
到達目標						
①研究のための調査・計画を立てることができる。 ②自主的・継続的に創造性を発揮しながら研究を実施することができる。 ③研究成果をまとめ、それを発表することができる。 [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						
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 研究のための調査・計画を立てる。 研究のための調査研究ができる。		研究のための調査・計画を綿密にたて計画的に実験を行うことができる。	研究のための調査・計画をたてる ことができる。	研究のための調査・計画をたてる ことができない。		
評価項目2 自主的・継続的に創造性を発揮しながら研究を実施することができる。		自主的・継続的に創造性を発揮しながら研究を実施することができる。	自主的・継続的に研究を実施 ことができる。	自主的・継続的に研究を実施 することができない。		
評価項目3 研究成果の報告書の内容。		研究成果の報告書が新規性と独創性があり優れている。	研究成果の報告書が優れている。	研究成果の報告書が不十分である。		
研究発表会の内容		研究内容の発表において、わかりやすく発表を行い、質疑応答も優れている。	研究内容の発表において、わかりやすく発表を行う。	研究内容の発表において、不十分な内容である。		
学科の到達目標項目との関係						
教育方法等						
概要	問題解決の手法を身に付ける。研究の進め方、実験技術、結果のまとめ方などを体得するとともに、他人との協調性、新しい技術開発に対するアプローチの方法および取り組む能力を養う。中間および最終報告会を行い。卒業論文を提出する。					
授業の進め方・方法	各研究室の指導教員の指導を仰ぎながら研究を実施する。					
注意点	卒業研究は、高専の集大成の取り組みであり、極めて重要な科目である。それぞれの指導教員のもとで、主体的な行動を取れるよう留意すること。反復的でオープンエンドな取り組みが求められる。また、活動内容は記録しておくこと。 [評価方法・評価基準] 指導教員を含む3名の教員により、研究内容(70%)、プレゼンテーション(30%)で評価する。研究目的に向つての問題解決能力、自主的・計画的な学習能力、プレゼンテーション能力を身に付けたかどうかを評価する。 総合成績60点以上を単位修得とする。					
授業計画						
		週	授業内容	週ごとの到達目標		
前期	1stQ	1週	研究テーマ選定のための調査	研究テーマ選定のための文献調査等を行う。		
		2週	研究テーマ選定のための調査	研究テーマ選定のための文献調査等を行う。		
		3週	研究テーマ選定のための調査	研究テーマ選定のための文献調査等を行う。		
		4週	研究テーマを設定し、計画を立てる。	研究テーマを設定し、計画を立てることができる。		
		5週	研究テーマを設定し、計画を立てる。	研究テーマを設定し、計画を立てることができる。		
		6週	研究実施	問題解決能力や創造性を発揮し、自主的・継続的に研究をすることができる。		
		7週	研究実施	問題解決能力や創造性を発揮し、自主的・継続的に研究をすることができる。		
		8週	研究実施	問題解決能力や創造性を発揮し、自主的・継続的に研究をすることができる。		
	2ndQ	9週	研究実施	問題解決能力や創造性を発揮し、自主的・継続的に研究をすることができる。		
		10週	研究実施	問題解決能力や創造性を発揮し、自主的・継続的に研究をすることができる。		
		11週	研究実施	問題解決能力や創造性を発揮し、自主的・継続的に研究をすることができる。		
		12週	研究実施	問題解決能力や創造性を発揮し、自主的・継続的に研究をすることができる。		
		13週	研究実施	問題解決能力や創造性を発揮し、自主的・継続的に研究をすることができる。		
		14週	研究実施	問題解決能力や創造性を発揮し、自主的・継続的に研究をすることができる。		
		15週	研究実施	問題解決能力や創造性を発揮し、自主的・継続的に研究をすることができる。		
		16週	研究実施	問題解決能力や創造性を発揮し、自主的・継続的に研究をすることができる。		

後期	3rdQ	1週	研究実施	問題解決能力や創造性を発揮し、自主的・継続的に研究をすることができる。
		2週	研究実施	問題解決能力や創造性を発揮し、自主的・継続的に研究をすることができる。
		3週	中間発表会	研究の中間発表を行う。
		4週	研究実施	問題解決能力や創造性を発揮し、自主的・継続的に研究をすることができる。
		5週	研究実施	問題解決能力や創造性を発揮し、自主的・継続的に研究をすることができる。
		6週	研究実施	問題解決能力や創造性を発揮し、自主的・継続的に研究をすることができる。
		7週	研究実施	問題解決能力や創造性を発揮し、自主的・継続的に研究をすることができる。
		8週	研究実施	問題解決能力や創造性を発揮し、自主的・継続的に研究をすることができる。
	4thQ	9週	研究実施	問題解決能力や創造性を発揮し、自主的・継続的に研究をすることができる。
		10週	研究実施	問題解決能力や創造性を発揮し、自主的・継続的に研究をすることができる。
		11週	研究実施	問題解決能力や創造性を発揮し、自主的・継続的に研究をすることができる。
		12週	研究実施	問題解決能力や創造性を発揮し、自主的・継続的に研究をすることができる。
		13週	研究実施	問題解決能力や創造性を発揮し、自主的・継続的に研究をすることができる。
		14週	研究実施	問題解決能力や創造性を発揮し、自主的・継続的に研究をすることができる。
		15週	卒業研究最終発表会	研究成果の論文を提出し、卒研の成果を最終発表する。
		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
基礎的能力	工学基礎	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	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	
				技術者を目指す者として、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	
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	
				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	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。	4	

				自らの考えで責任を持つものごとに取り組むことができる。	4	
				目標の実現に向けて計画ができる。	4	
				目標の実現に向けて自らを律して行動できる。	4	
				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。	4	
				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。	4	
				チームで協調・共同することの意義・効果を認識している。	4	
				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。	4	
				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。	4	
				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。	4	
				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。	4	
				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。	4	
				他者のおかれている状況に配慮した行動がとれる。	4	
				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。	4	
	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	
				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	ポートフォリオ	研究内容	合計
総合評価割合	0	30	0	0	0	70	100
基礎的能力	0	0	0	0	0	30	30
専門的能力	0	30	0	0	0	40	70
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	平成30年度 (2018年度)		授業科目	プロセス工学実験実習	
科目基礎情報							
科目番号	0025		科目区分		専門 / 必修		
授業形態	実験		単位の種別と単位数		履修単位: 2		
開設学科	物質化学工学科		対象学年		5		
開設期	前期		週時間数		4		
教科書/教材	プロセス工学実験実習指針書 (配付プリント)						
担当教員	佐藤 和久,木村 寛恵,梁川 甲午						
到達目標							
1. 測定データを報告書にまとめ、評価し、考察できる。 2. 実験装置を正しく取り扱うことができ、実験グループとして共同作業ができる。							
【教育目標】 A, C, D, E 【学習・教育到達目標】 A-2, C-3, D-2, E-2							
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. 測定データを報告書にまとめ、評価し、考察できる。	測定データを報告書にまとめ、評価することができ、実験結果を深く考察することができる。		測定データを報告書にまとめ、評価することができ、実験結果を簡潔に考察することができる。		測定データを報告書にまとめ、評価し、考察することができない。		
2. 実験装置を正しく取り扱うことができ、実験グループとして共同作業ができる。	自ら実験装置を正しく取り扱うことができ、率先して共同作業ができる。		指示を受けながら実験装置の取り扱いおよび共同作業ができる。		実験装置を取り扱うことができず、共同作業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	単位操作、反応工学、計測制御工学、機器分析等の授業で学ぶ内容について、実験を行って現象を観察し、より確かな知識とする。						
授業の進め方・方法	1. 実験概要 最初に、全実験テーマについてガイダンスを行う(6 単位時間)。 その後、予め決められたスケジュールに従い、以下のリストの中から合計5 つのテーマについて実験する。各テーマの実験時間は、4 単位時間(2 単位時間/日 2 日)とする。各テーマの実験初日前半にA レポート(目的、測定事項等の箇条書き、および課題の解答)を作成し、それ以降は直ちに実験に入る。さらに、B レポート(A レポートに関係なく完結した実験レポート)を、各テーマの最終日から1 週間以内に提出する。 2. 実験テーマ (1) 温度・液位の非定常変化, (2) 連続攪拌槽の残余濃度, (3) シックナーによる汚濁水の分離, (4) 自動制御付精留塔の運転および物質・熱収支, (5) BOD の測定, (6) 機器分析(ICP 発光分析装置), (7) エステルの加水分解反応速度定数の測定, (8) 連続槽型反応器の温度制御						
注意点	各テーマの実験終了後、期限(1 週間) までにレポートを作成して提出する。また単位修得のためには、5 テーマすべてのレポート提出が必要である。そのためには、計画的にレポート作成を進める能力が要求される。なお、各テーマの実験に入る前に、実験指針書の該当ページを熟読しておくこと。 【評価方法・評価基準】 レポート(60%)、取組み(40%) で評価する。詳細は第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。レポートに関しては、期限、体裁、結果の整理法、課題の達成度、考察等について評価する。						
授業計画							
		週	授業内容		週ごとの到達目標		
前期	1stQ	1週	ガイダンス		実験内容を理解できる。		
		2週	ガイダンス		実験内容を理解できる。		
		3週	ガイダンス		実験内容を理解できる。		
		4週	1回目の実験		実験装置の原理、操作方法、データの整理方法を理解できる。		
		5週	1回目の実験		実験装置の原理、操作方法、データの整理方法を理解できる。		
		6週	2回目の実験		実験装置の原理、操作方法、データの整理方法を理解できる。		
		7週	2回目の実験		実験装置の原理、操作方法、データの整理方法を理解できる。		
		8週	レポート作成指導		1 回目の実験レポートの内容に基づき、不備な点等を確認する。		
	2ndQ	9週	3回目の実験		実験装置の原理、操作方法、データの整理方法を理解できる。		
		10週	3回目の実験		実験装置の原理、操作方法、データの整理方法を理解できる。		
		11週	4回目の実験		実験装置の原理、操作方法、データの整理方法を理解できる。		
		12週	4回目の実験		実験装置の原理、操作方法、データの整理方法を理解できる。		
		13週	5回目の実験		実験装置の原理、操作方法、データの整理方法を理解できる。		
		14週	5回目の実験		実験装置の原理、操作方法、データの整理方法を理解できる。		
		15週	まとめ		学習内容を振り返る。		
		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					
		レポート	取り組み	合計	
総合評価割合		60	40	100	
実験結果のまとめ、評価、考察		60	0	60	
装置の取扱い・グループ作業		0	40	40	

一関工業高等専門学校		開講年度	平成30年度 (2018年度)		授業科目	生物工学実験実習
科目基礎情報						
科目番号	0026		科目区分	専門 / 必修		
授業形態	実験		単位の種別と単位数	履修単位: 2		
開設学科	物質化学工学科		対象学年	5		
開設期	前期		週時間数	4		
教科書/教材	生物工学実験実習指針書 一関工業高等専門学校物質化学工学科					
担当教員	渡邊 崇,中川 裕子					
到達目標						
各実験テーマについて、 ①目的・理論を理解できる。 ②データを整理し、結果の評価と考察をレポートにまとめることができる。 ③実験装置等の原理・構造を理解し、正しく取り扱うことができる。 ④共同作業ができる。 【教育目標】 A, C, D, E 【学習・教育到達目標】 A-2, C-3, D-2, E-2						
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 酵素機能解析と酵素反応速度論		反応時間と酵素活性の関係を理解し、自身で調整した試薬を用いて酵素反応速度に特有の定数を求めることができる。また、阻害物質の影響について理解できる。	自身で調整した試薬を用いて酵素反応速度に特有の定数を求めることができる。また、阻害物質の影響について理解できる。	自身で試薬の調整ができない。酵素反応速度に特有の定数を求めることができない。また、阻害物質の影響について理解していない。		
評価項目2 遺伝子工学実験の基礎		大腸菌の形質転換を行い、得られた形質転換体から組換えDNA抽出する原理を理解できる。電気泳動を行い、検量線から分子量を見積もることができる。	形質転換体から組換えDNAを抽出することができる。電気泳動を行い、検量線を作成することができる。	形質転換体から組換えDNAを抽出する原理を理解していない。電気泳動の結果から検量線を作成することができない。		
評価項目3 酵素の精製		自身で調整した試薬を用いて塩析によるタンパク精製を行い、定量することができる。酵素の比活性の計算及び精製表の作成ができる。	塩析によるタンパク精製を行うことができる。酵素の比活性の計算もしくは精製表の作成ができる。	塩析によるタンパク精製ができない。酵素の比活性の計算・精製表の作成ができない。		
評価項目4 PCR実験		DNA抽出の原理を理解し、実際に抽出することができる。PCRの原理を理解し、反応を行って、遺伝子型を判別することができる。	DNA抽出を行うことができる。PCR反応を行い、電気泳動の結果から、遺伝子型を判別することができる。	DNA抽出の原理がわからない。PCR反応を行うことができず、遺伝子型に関しても理解していない。		
評価項目 SDS-PAGEと動物細胞取り扱いの基礎		SDSによるタンパク変性の仕組みを理解し、泳動の結果から検量線を作成して分子量を見積もることができる。動物線維芽細胞の継代、培養を行って細胞播種量を算出できる。	SDSによるタンパク泳動の結果から検量線を作成して分子量を見積もることができる。動物線維芽細胞の継代、培養を行うことができる。	SDSによるタンパク泳動の結果から検量線を作成することができない。動物細胞の継代について理解しておらず、培養ができない。		
学科の到達目標項目との関係						
教育方法等						
概要	生物工学等の授業で学ぶ内容について、実験を行って現象を観察し、より確かな知識とする。					
授業の進め方・方法	最初の2単位時間でガイダンスを行う。その後は各自予め決められたスケジュールに従い、2～4人を1グループ、3週/1テーマとして、5つのテーマについて実験する。各テーマのグループ割り振りについては、ガイダンス時に知らせる。授業計画にはスケジュールの一例を示した。各テーマの実験時間は、6単位時間(2単位時間/日×3日)とする。実験場所は6号棟2階生物工学実験室教室1である。実験指針、筆記用具、グラフ電卓、グラフ用紙、実験ノート、白衣、保護メガネを持参する。各テーマの実験初日前半に実験ノート(目的、試薬調製の計算、測定事項等の箇条書き、および課題の解答など)を作成し、それ以降は直ちに実験に入る。					
注意点	実験中は必ず保護メガネ及び白衣を着用し、履物はサンダル及びヒールは不可とする。実験レポートは、各テーマの最終日から1週間以内に提出する。単位習得のためには5テーマ全てのレポート提出が必要である。そのためには、計画的にレポート作成を進める能力が要求される。なお、各テーマの実験に入る前に、実験指針書の該当ページを熟読しておくこと。レポート(100%)で評価する。詳細は第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。レポートの評価は、期限、体裁、結果の整理法、グラフ、課題の達成度、考察等に基づいて行う。					
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 全実験テーマに関して内容説明を行う。また、評価方法を知らせる。	全実験テーマについての進め方及び概要を理解できる。		
		2週	酵素機能解析と酵素反応速度論①	実験ノートの作成・課題を解くことができる。実験に必要な試薬の調整ができる。		
		3週	酵素機能解析と酵素反応速度論②	反応時間と酵素活性の関係が理解できる。酵素の最適温度の測定ができる。		
		4週	酵素機能解析と酵素反応速度論③	酵素反応速度に特有の定数を求めることができる。阻害物質の影響について理解できる。		
		5週	遺伝子工学実験の基礎①	実験に必要な試薬の調整ができる。大腸菌の形質転換ができる。		
		6週	遺伝子工学実験の基礎②	形質転換体からの組換えDNA抽出方法の原理を理解できる。		
		7週	遺伝子工学実験の基礎③	DNAのゲル電気泳動ができ、検量線から分子量を見積もることができる。		

		8週	酵素の精製①	実験に必要な試薬の調整ができる。抽出液の調整ができる。
	2ndQ	9週	酵素の精製②	塩析による精製と、色素結合法によるタンパク定量ができる。
		10週	酵素の精製③	酵素の活性測定ができる。比活性の計算と精製表の作成ができる。
		11週	PCR実験①	DNA抽出の原理を理解し、自分の細胞からDNAを抽出できる。
		12週	PCR実験②	PCRの原理を理解し、実際に反応を行うことができる。
		13週	PCR実験③	DNAのゲル電気泳動ができ、遺伝子型を判別することができる。
		14週	SDS-PAGEと動物細胞取り扱いの基礎①	SDSによるタンパク変性の仕組みを理解し、SDS-PAGEによるタンパクの分離ができる。
		15週	SDS-PAGEと動物細胞取り扱いの基礎②	検量線を作成し、分子量を見積もることができる。動物細胞の継代の流れを理解できる。
		16週	SDS-PAGEと動物細胞取り扱いの基礎③	線維芽細胞の継代、培養ができる。細胞播種量を算出できる。

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					
			レポート	合計	
総合評価割合			100	100	
レポート内容			100	100	

一関工業高等専門学校		開講年度	平成30年度 (2018年度)		授業科目	化学工学演習
科目基礎情報						
科目番号	0027		科目区分	専門 / 選択		
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	5		
開設期	後期		週時間数	2		
教科書/教材	教科書：Excelで気軽に化学工学(伊東章、丸善出版、定価2,200円)					
担当教員	二階堂 満					
到達目標						
教育目標：D、学習・教育到達目標：D-1 ・化学プロセスの設計、建設、運転、制御、挙動解析で必要とされる数値解析に基づく意志決定法を習得する。						
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	
基礎的な数値計算(二分法)	二分法の原理を理解し、プログラムを作成して解の算出ができる。		二分法のプログラムから解の算出ができる。		二分法を用いた解の計算ができない。	
基礎的な数値計算(掃き出し法)	吐き出し法の原理を理解し、プログラムを作成して解の算出ができる。		吐き出し法のプログラムを作成し、解の算出ができる。		吐き出し法を用いた解の計算ができない。	
連続棚段式精留塔の理論設計(数値解析による最適条件の決定)	Excelのソルバー機能を用いて、非線形の多元連立方程式を数值的に解くことで、精留塔の最適操作条件を決定できる。また、分離挙動に及ぼす各種操作因子の影響について説明ができる。		Excelのソルバー機能を用いて、非線形の多元連立方程式を数值的に解くことで、精留塔の最適操作条件を決定できる。		Excelのソルバー機能を用いて、精留塔の最適操作条件を決定できない。	
連続棚段式精留塔の理論設計(McCabe-Thiele法を用いた理論段数の決定)	McCabe-Thiele法の計算法の原理を理解し、プログラムを作成して与えられた操作条件に合う精留塔の理論段数を算出することができる。		McCabe-Thiele法のプログラムを作成して与えられた操作条件に合う精留塔の理論段数を算出することができる。		McCabe-Thiele法のプログラムによる理論段数を計算ができない。	
向流式ガス吸収塔の設計	シンプソンの積分公式を用いて、ガス境膜基準総括移動単位数を算出することができる。また、ガス吸収塔設計に必要なとなる物質移動現象について説明できる。		シンプソンの積分公式を用いて、ガス境膜基準総括移動単位数を算出することができる。		ガス境膜基準総括移動単位数を算出できない。	
多重効用蒸発缶の設計	Excelのソルバー機能を用いて物質収支式と熱収支式を数值的に解き、多重効用蒸発缶の操作条件を決定することができる。また、多重効用缶の原理を適切に説明することができる。		Excelのソルバー機能を用いて物質収支式と熱収支式を数值的に解き、多重効用蒸発缶の操作条件を決定することができる。		多重効用蒸発缶に関する計算ができない。	
粒度分布に関する取り扱い	粒度分布解析等を理解できる。また、累積粒度分布を用いる意味について適切に説明ができる。		粒度分布解析等を理解できる。		粒度分布解析ができない。	
3次スプライン関数を用いた離散データの円滑補間 次スプライン関数を用いた離散データの円滑補間	3次スプラインに関するプログラムを作成し、離散データに適用することができる。また、3次スプラインを用いることのメリットを説明できる。		3次スプラインに関するプログラムを作成し、離散データに適用することができる。		3次スプラインを用いた補間計算ができない。	
学科の到達目標項目との関係						
教育方法等						
概要	化学プロセス(精留塔、ガス吸収塔、多重効用蒸発缶、非等温回分反応器)に関する非線形型の連立方程式や連立微分方程式をパソコンを用いて数值的に解き、装置設計や操作条件決定のための数値シミュレーションの重要性を理解する。					
授業の進め方・方法	電算室を利用してプログラミングや数値計算を行い、化学プロセスの設計・運転に関する演習問題に取り組む。					
注意点	事前学習 ・下欄「授業計画」に対応する教科書の内容を事前に読んでおくこと。 評価方法 ・この学問はプロセスに計算機を利用し最良のシステム構築を目指すものであり、化学現象および物理現象の理解と合わせて数学および計算機の利用が欠かせない。 ・評価は試験100%で行い、総合成績60点以上を単位修得とする。詳細は第1回目の授業で告知する。化学プロセスに現れる様々な問題を数理的構造の側面から理解して解決する手法が身についたかどうかを評価する。課題を与えるので自己学習をしてレポートを提出すること。					
授業計画						
		週	授業内容		週ごとの到達目標	
後期	3rdQ	1週	数値計算の必要性		プロセスの予測、設計等に必要なとなる数値計算の重要性が理解できる。	
		2週	基礎的な数値計算(二分法)		二分法の数値解析ができる。	
		3週	基礎的な数値計算(掃き出し法)		掃き出し法を用いた数値計算ができる。	
		4週	連続棚段式精留塔の理論設計(数値解析による最適条件の決定)		Excelのソルバー機能を用いて、非線形の多元連立方程式を数值的に解くことで、精留塔の最適操作条件を決定できる。	
		5週	同上		同上	
		6週	連続棚段式精留塔の理論設計(McCabe-Thiele法を用いた理論段数の決定)		McCabe-Thiele法の計算プログラムを作成し、理論段数を算出することができる。	
		7週	向流式ガス吸収塔の設計		シンプソンの積分公式を用いて、ガス境膜基準総括移動単位数を算出することができる。	

		8週	多重効用蒸発缶の設計	Excelのソルバー機能を用いて物質収支式と熱収支式を数値的に解き、多重効用蒸発缶の操作条件を決定することができる。
	4thQ	9週	粒度分布に関する取り扱い	粒度分布解析等を理解できる。
		10週	3次スプライン関数を用いた離散データの円滑補間 次スプライン関数を用いた離散データの円滑補間	3次スプラインに関するプログラムを作成し、離散データに適用することができる。
		11週	同上	同上
		12週	ルンゲクッタ法を用いた連立微分方程式の数値解法 (Lotka-Volterraモデル)	ルンゲクッタ法の数値計算法について理解し、Lotka-Volterraモデルを数値的に解くことができる。
		13週	ルンゲクッタ法を用いた連立微分方程式の数値解法(非等温回分反応器の挙動解析)	ルンゲクッタ法を用いて非等温回分反応器に関する連立微分方程式(物質収支と熱収支)を数値的に解き、各種条件における反応挙動を予測することができる。
		14週	定常熱伝導問題の数値解法	Excelの循環参照機能を用いて反復数値計算を行い、2次元熱伝導の特性が理解できる。
		15週	達成度の点検	
		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	合計		
総合評価割合		100	100		
基礎的能力		30	30		
専門的能力		70	70		

一関工業高等専門学校		開講年度	平成30年度 (2018年度)		授業科目	生物反応工学
科目基礎情報						
科目番号	0028		科目区分	専門 / 選択		
授業形態	講義		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	5		
開設期	後期		週時間数	2		
教科書/教材	教科書：生物化学工学 第3版，著者：海野肇ら，発行：講談社					
担当教員	佐藤 和久					
到達目標						
1. 生体触媒を用いた工業規模の物質生産の概要を理解できる。 2. バイオリアクターの設計に必要な種々の収率因子を理解できる。 3. 酵素を用いたバイオリアクターの性能を計算できる。 4. 細胞の増殖速度ならびにバイオリアクターの性能を計算できる。 5. 固定化生体触媒の性能について説明できる。						
【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. 生体触媒を用いた工業規模の物質生産の概要を理解できる。	生体触媒を用いた工業規模の物質生産について、その原理および経済的背景を説明できる。		生体触媒を用いた工業規模の物質生産について基本的な内容を説明できる。		生体触媒を用いた工業規模の物質生産について説明できない。	
2. バイオリアクターの設計に必要な種々の収率因子を理解できる。	バイオリアクターの設計に必要な種々の収率因子を理解し、それらに関する基本問題、応用問題を解くことができる。		バイオリアクターの設計に必要な種々の収率因子を理解し、それらに関する基本問題を解くことができる。		バイオリアクターの設計に必要な種々の収率因子などの基本事項が理解できない。	
3. 酵素を用いたバイオリアクターの性能を計算できる。	酵素を用いたバイオリアクターの性能の計算法を理解し、それらに関する基本問題、応用問題を解くことができる。		酵素を用いたバイオリアクターの性能の計算法を理解し、それらに関する基本問題を解くことができる。		酵素を用いたバイオリアクターの性能の計算法などの基本事項が理解できない。	
4. 細胞の増殖速度ならびにバイオリアクターの性能を計算できる。	細胞の増殖速度ならびにバイオリアクターの性能の計算法を理解し、それらに関する基本問題、応用問題を解くことができる。		細胞の増殖速度ならびにバイオリアクターの性能の計算法を理解し、それらに関する基本問題を解くことができる。		細胞の増殖速度ならびにバイオリアクターの性能の計算法などの基本事項が理解できない。	
5. 固定化生体触媒の性能について説明できる。	固定化生体触媒の性能について、速度論的内容および基本的な内容を説明できる。		固定化生体触媒の性能について基本的な内容を説明できる。		固定化生体触媒の性能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	酵素、微生物、植物細胞、動物細胞等の生体触媒を利用して物質生産を行う場合の、装置設計や操作条件の決定に必要な化学工学的知識を学ぶ。					
授業の進め方・方法	教科書の内容を中心に授業を進める。バイオテクノロジーにおける化学工学関連の内容が大部分である。					
注意点	これまでに習ってきた物質収支、移動速度論、反応速度論、反応工学等の化学工学の知識が必要である。授業の進行が速く内容が多いので、教科書の履修範囲を事前に熟読しておくこと。 【評価方法・評価基準】 試験結果（80％）、課題（20％）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。試験は、授業で行った例題や課題に類似した計算問題および基本事項の説明問題を出題し評価する。					
授業計画						
		週	授業内容		週ごとの到達目標	
後期	3rdQ	1週	1. バイオプロセスと生物化学工学		バイオプロセスでの化学工学の必要性を学ぶ。	
		2週	1. バイオプロセスと生物化学工学		工業的に使われる生体触媒の種類を理解できる。	
		3週	2. 生物化学工学量論		細胞増殖における各種収率因子、代謝エネルギーの計算法を理解できる。	
		4週	2. 生物化学工学量論		細胞増殖における各種収率因子、代謝エネルギーの計算法を理解できる。	
		5週	2. 生物化学工学量論		細胞増殖における各種収率因子、代謝エネルギーの計算法を理解できる。	
		6週	3. 生物化学反応速度論 (1) 酵素反応の速度論		Michaelis-Menten 式に基づき、回分酵素反応の経時変化を計算できる。	
		7週	3. 生物化学反応速度論 (1) 酵素反応の速度論		Michaelis-Menten 式に基づき、回分酵素反応の経時変化を計算できる。	
		8週	後期中間試験			
	4thQ	9週	3. 生物化学反応速度論 (2) 細胞の反応速度		増殖速度の計算法を理解できる。	
		10週	4. バイオリアクター (1) バイオリアクタの形式		目的に応じた種々のバイオリアクタを知る。	
		11週	4. バイオリアクター (2) バイオリアクタ設計の基礎		バイオリアクター内の物質収支について理解できる。	
		12週	4. バイオリアクター (3) 回分および連続培養		回分培養における増殖曲線、連続培養におけるウォッシュアウト等を理解できる。	
		13週	4. バイオリアクター (3) 回分および連続培養		回分培養における増殖曲線、連続培養におけるウォッシュアウト等を理解できる。	
		14週	4. バイオリアクター (4) 固定化生体触媒		固定化法、性能に及ぼす諸因子について理解できる。	

		15週	後期末試験			
		16週	まとめ		学習内容を振り返る。	
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						
	後期中間試験		後期末試験		課題	合計
総合評価割合	40		40		20	100
生物による工業的物質生産の概要	10		0		3	13
収率因子	18		0		7	25
酵素バイオリアクター	12		0		3	15
細胞バイオリアクター	0		34		7	41
固定化生体触媒	0		6		0	6

一関工業高等専門学校		開講年度	平成30年度 (2018年度)		授業科目	無機材料化学	
科目基礎情報							
科目番号	0029			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	物質化学工学科			対象学年	5		
開設期	後期			週時間数	2		
教科書/教材	教科書：ウエスト固体化学 基礎と応用（著：A.R. ウエスト，訳：後藤孝他，講談社）						
担当教員	大嶋 江利子						
到達目標							
① 主な無機機能性材料にはどのようなものがあるか理解できる。 ② 主な無機機能性材料の結晶構造，性質を理解できる。 ③ 主な無機機能性材料の製造法が理解できる。 ④ 主な無機機能性材料の用途について理解できる。							
【教育目標】C, D 【学習・教育到達目標】C－1, 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		
主な無機機能性材料にはどのようなものがあるか理解できる。	主な無機機能性材料にはどのようなものがあるか説明できる。		主な無機機能性材料にはどのようなものがあるか理解できる。		主な無機機能性材料にはどのようなものがあるか理解できない。		
主な無機機能性材料の結晶構造，性質を理解できる。	主な無機機能性材料の結晶構造，性質を説明できる。		主な無機機能性材料の結晶構造，性質を理解できる。		主な無機機能性材料の結晶構造，性質を理解できない。		
主な無機機能性材料の製造法が理解できる。	主な無機機能性材料の製造法を説明できる。		主な無機機能性材料の製造法が理解できる。		主な無機機能性材料の製造法が理解できない。		
主な無機機能性材料の用途について理解できる。	主な無機機能性材料の用途について説明できる。		主な無機機能性材料の用途について理解できる。		主な無機機能性材料の用途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	固体化学の基礎，様々な無機機能性材料の種類や用途，製造工程について学ぶ。						
授業の進め方・方法	授業は主にスライドを用いて行う。口頭で説明した内容は，メモをとること。 教科書は授業中では補助的に用いるが，予習および復習の自学自習で活用する。 また，授業内容の理解を深めるための演習も行う。 演習プリント等の配布物は保管しておくこと。						
注意点	課題のプリントを配布するので，指示された日時までに提出すること。 未提出の課題が全課題の4分の1を超える場合は，単位を修得できない。 課題は返却しないので，必要に応じてコピーを保存しておくこと。 【事前学習】 教科書の該当部分を読んで予習をしてくること。 【評価方法・評価基準】 試験（100%）で評価する。60点以上を単位修得とする。						
授業計画							
		週	授業内容			週ごとの到達目標	
後期	3rdQ	1週	主な結晶構造			主な結晶構造について理解できる	
		2週	結晶の欠陥			結晶の欠陥について理解できる	
		3週	固体材料の合成（固相反応法）			固相反応法による固体合成について理解できる	
		4週	固体材料の合成（低温合成，気相法）			低温合成および気相法による固体合成について理解できる	
		5週	相律と相図			相律と相図について理解できる	
		6週	二成分系の相図			二成分系の相図について理解できる	
		7週	電気的性質			固体の主な電気的性質について理解できる	
		8週	中間試験			1～7週の内容を説明することができる	
	4thQ	9週	超伝導			超伝導について理解できる	
		10週	半導体			半導体について理解できる	
		11週	イオン伝導			イオン伝導について理解できる	
		12週	誘電体			誘電体について理解できる	
		13週	磁氣的性質			固体の磁氣的性質について理解できる	
		14週	光学的性質			固体の光学的性質について理解できる	
		15週	期末試験			9～14週の内容を説明することができる	
		16週	これまでのまとめ			無機材料化学の内容を総括できる	
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	平成30年度 (2018年度)		授業科目	物理化学Ⅲ	
科目基礎情報							
科目番号	0030			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	物質化学工学科			対象学年	5		
開設期	前期			週時間数	2		
教科書/教材	(教科書) PEL 物理化学, 福地賢治ら編, 実教出版 (参考書) 演習物理化学, 阪上信次ら著, 共立出版						
担当教員	二階堂 満						
到達目標							
①電解質溶液・電池の起電力の内容が理解できる。 ②量子化学の基礎が理解できる。 ③原子核反応と放射線の基礎が理解できる。 [教育目標] C [学習・教育到達目標] 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	
評価項目1 電解質溶液・電池の起電力の内容が理解できる。		電解質溶液・電池の起電力の内容が十分に理解でき、適用することができる。		電解質溶液・電池の起電力の内容が十分に理解できる。		電解質溶液・電池の起電力の内容が理解できない。	
評価項目2 量子化学の基礎が理解できる。		量子化学の基礎が十分理解でき、適用することができる。		量子化学の基礎が理解できる。		量子化学の基礎が理解できない。	
評価項目3 原子核反応と放射線の基礎が理解できる。		原子核反応と放射線の基礎が十分に理解でき、適用することができる。		原子核反応と放射線の基礎が理解できる。		原子核反応と放射線の基礎が理解できない。	
学科の到達目標項目との関係							
教育方法等							
概要		物理化学は化学の法則、物質の理論を扱う分野であり、化学を学ぶ上で重要な基礎科目である。ここでは、3、4年で修得した物理化学の知識を基礎とし、演習課題を多く実施する。また、物理化学の工業的分野、応用的分野を取り扱う。					
授業の進め方・方法		第3、4学年の物理化学Ⅰ、Ⅱに引き続いて行う講義である。講義は教科書、プリント等を用いて行い、課題演習も多く行う。					
注意点		物理化学Ⅰで使用した教科書「物理化学の基礎, 柴田茂雄著, 共立出版」を持参すること。 [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。 化学熱力学的知識を中心とした物理化学の概要、多相平衡、化学平衡、電池の起電力、工業物理化学、量子化学の基礎についての理解の程度を評価する 課題等を課すので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を超える場合は評価を60点未満とする。60点以上を修得単位とする。					
授業計画							
		週	授業内容			週ごとの到達目標	
前期	1stQ	1週	電解質溶液①			電解質溶液について説明できる。	
		2週	電解質溶液②			電解質溶液について説明できる。	
		3週	電池の起電力			電池の起電力について説明できる。	
		4週	電池の起電力測定の実用			電池の起電力測定の実用について説明できる。	
		5週	新規電池、燃料電池			新規電池、燃料電池について説明できる。	
		6週	量子化学の基礎			量子化学の基礎がわかる。	
		7週	量子化学の基礎			量子化学の基礎がわかる。	
		8週	中間試験				
	2ndQ	9週	コロイド・界面化学			コロイド・界面化学の基礎がわかる	
		10週	原子の構造			ボーアモデルを定量的に説明できる。	
		11週	化学結合			化学結合について説明できる。	
		12週	分子の電子配置			分子軌道法による分子の電子配置がわかる。	
		13週	固体の電子配置			分子軌道法による固体の電子配置がわかる。	
		14週	原子核反応と放射線			原子核反応と放射線の基礎がわかる。	
		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
専門的能力	分野別の専門工学	化学・生物系分野	物理化学	放射線の種類と性質を説明できる。	4		
				放射性元素の半減期と安定性を説明できる。	4		
				年代測定の実例として、C14による年代考証ができる。	4		
				核分裂と核融合のエネルギー利用を説明できる。	4		
				気体の法則を理解して、理想気体の方程式を説明できる。	4		
				気体の分子速度論から、圧力を定義して、理想気体の方程式を証明できる。	4		

				電池反応と電気分解を理解し、実用例を説明できる。	4	
評価割合						
	試験	発表	相互評価	態度	ポートフォリオ	合計
総合評価割合	100	0	0	0	0	100
基礎的能力	60	0	0	0	0	60
専門的能力	40	0	0	0	0	40
分野横断的能力	0	0	0	0	0	0

一関工業高等専門学校		開講年度	平成30年度 (2018年度)		授業科目	工業英語
科目基礎情報						
科目番号	0032		科目区分	専門 / 選択		
授業形態	講義		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	5		
開設期	後期		週時間数	2		
教科書/教材	教科書：なし、教材：適宜プリントを配布					
担当教員	照井 教文,岡本 健					
到達目標						
1. 授業で使用する動画の台本（スクリプト）に書かれている内容を英語で聞き取れる。 2. 使用頻度が低い（化学・工学・バイオに関する）英単語を日常での使用頻度が高い英単語で表現できる。 3. 卒業研究に関連する最近の研究論文を選択し、書かれている研究を説明できる。 【教育目標】A,【学習・教育到達目標】A-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. リスニング	授業で使用する動画の内容を説明でき、関連クイズに全問正解する。		授業で使用する動画の台本（スクリプト）に書かれている内容を英語で聞きとることができ、日本語で説明できる。		動画の内容を英語で聞き取ることができず、日本語で説明できない。	
2. 英語表現	使用頻度が低い（化学・工学・バイオに関する）英単語を使用頻度が高い英単語を使って何も見ずに口頭でも表現できる。		使用頻度が低い（化学・工学・バイオに関する）英単語を使用頻度が高い英単語を使って、記述で表現できる。		使用頻度が低い（化学・工学・バイオに関する）英単語を使用頻度が高い英単語で説明できない。	
3. （卒業）研究分野で使われる英語	自分の卒業研究の分野を認識し、関連する最近の研究論文を選択できる。また書かれている研究を説明できるだけでなく、自分の研究要旨を英語で表現できる。		自分の卒業研究の分野を認識し、関連する最近の研究論文を選択できる。また書かれている研究を説明できる。		卒業研究に関連する最近の研究論文を選択できず、さらに書かれている研究も説明できない。	
学科の到達目標項目との関係						
教育方法等						
概要	語学の勉強方法は様々あるが、共通していえることは、インプットとアウトプットのバランスである。インプットはこれまで学習してきたが、アウトプットは機会がないと不足しがちである。この科目でも、アウトプットを多く取り入れることは困難であるが、動画の視聴により、どのように英語が使われているか視聴しながら学習する。工業英語では、専門的な単語が多く出てくるため、知らない単語を見るたびに辞書を引くのでは、延々とインプットだけを行うことになる。「日本語で調べずに、英語で感じる」ということを意識して授業に臨んでほしい。そこで、本講義では、英語の学習方法と一つの提案として、ウェブコンテンツを使用を紹介する。					
授業の進め方・方法	中間試験前後で若干内容が異なる。 （初回を除く）授業の最初に、毎UNITのSession 1, Session 5からクイズ（25%）を行う。 授業では毎UNITの動画の視聴を行う。 中間試験（30%）：UNIT1-6のクイズの中からクイズおよび Session Vocabularyを出題する。 中間試験以降は、動画の視聴は行わず、クイズ（25%）と論文精読を行う。 英文雑誌の検索方法を紹介するので、American Chemical Society (ACS)の雑誌の中から自分の分野に近い論文を探して読む。 ・ 過去3年以内が望ましい。 ・ 中間試験までに読む論文を探しておく。（具体的な論文の選択は卒業研究の指導教員に相談するように。） ・ クラスメイトと同じ論文は選ばない。 論文中に記載されている化学・工学・バイオ（専門）用語を中心に10個程度選び、英語で説明文を作る。 何を見てもよいが、説明文の中には専門用語が含まれないように平易な表現にすること。 また、10個程度のうち3つは、自分の卒業研究のキーワードとする（20%：卒研担当教員が評価）。 卒業発表資料には、そのキーワード（いくつでもよい）を使って要旨を作成することを努力目標とする。					
注意点	上記の4つの評価項目をすべて満たさない場合、スコアは0とする。 たとえば、クイズ40%＋中間試験20% 取った場合でも、キーワード説明文の提出が無い場合、0点となる。 テストの点数を取ることは、英語が使えることの十分条件ではないので、そこは意識せず、英単語の意味が英語でどう表現されているのか、どのように使い分けるのかなどに気をつけながら（テスト勉強ではなく）学習してほしい。このことから中間試験の評価割合は低く設定している。 また、教材に使うコンテンツは、更新されているので、この英語勉強方法が自分に合った学習方法だと思ったら、習慣にできることが理想的である。					
授業計画						
		週	授業内容		週ごとの到達目標	
後期	3rdQ	1週	本科目のガイダンス UNIT16		ScriptとSession Vocabulary等を参考に動画が何について話しているか日本語で把握できる。 また、論文検索方法を学ぶ。	
		2週	UNIT16のクイズ UNIT17		ScriptとSession Vocabulary等を参考に動画が何について話しているか日本語で把握し、クイズに答えられる。 また、論文検索方法を学ぶ。	
		3週	UNIT17のクイズ UNIT18		ScriptとSession Vocabulary等を参考に動画が何について話しているか日本語で把握し、クイズに答えられる。 また、論文検索ができる。	
		4週	UNIT18のクイズ UNIT19		ScriptとSession Vocabulary等を参考に動画が何について話しているか日本語で把握し、クイズに答えられる。 また、論文検索ができる。	
		5週	UNIT19のクイズ UNIT20		ScriptとSession Vocabulary等を参考に動画が何について話しているか把握し、クイズに答えられる。 また、検索した論文のタイトルを理解し、Abstractを精読する。	

		6週	UNIT20のクイズ UNIT21	ScriptとSession Vocabulary等を参考に動画が何について話しているか日本語で把握し、クイズに答えられる。 また、検索した論文のタイトルを理解し、Abstractを精読する。
		7週	UNIT22のクイズ UNIT23	ScriptとSession Vocabulary等を参考に動画が何について話しているか日本語で把握し、クイズに答えられる。 また、検索した論文のタイトルを理解し、Abstractを精読する。
		8週	中間試験	UNIT16－23のクイズとSession Vocabularyを出題する。
	4thQ	9週	UNIT24 論文精読	英語論文を読み、自分の卒業研究との類似点、相違点を指摘できる。
		10週	UNIT24のクイズ UNIT25 論文精読	英語論文を読み、自分の卒業研究との類似点、相違点を指摘できる。
		11週	UNIT24のクイズ UNIT25 論文精読	英語論文を読み、適切なキーワードを選択できる。
		12週	UNIT25のクイズ UNIT26 論文精読	英語論文を読み、適切なキーワードを選択できる。
		13週	UNIT26のクイズ UNIT27 論文精読	英語論文を読み、適切なキーワードを使用頻度の高い英語で解説できる。
		14週	UNIT27のクイズ UNIT28 論文精読	英語論文を読み、適切なキーワードを使用頻度の高い英語で解説できる。
		15週	卒業研究発表	キーワードを使って卒研の要旨を英語で表現できる。
		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								
	クイズ	中間試験	発表	態度	ポートフォリオ	その他	合計	
総合評価割合	50	30	20	0	0	0	100	
基礎的能力	50	0	0	0	0	0	50	
専門的能力	0	30	20	0	0	0	50	
分野横断的能力	0	0	0	0	0	0	0	