

一関工業高等専門学校		開講年度	令和02年度 (2020年度)	授業科目	工業英語
科目基礎情報					
科目番号	0060		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	岡本 健, 本間 俊将				
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教員の助けがないと選択できず、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。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	（初回を除く）授業の最初に、English In A Minuteの2つのUNIT, English You Need の Session 1, Session 5 からクイズ（50%）を行う。授業では毎UNITの動画の視聴を行う。総まとめ試験（30%）：UNITのクイズの中からクイズおよび Session Vocabularyを出題する。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。 論文中に使われている動詞20個を選び、語源を調べる。※ be動詞は選ばないこと。 論文中に使われている化学・工学・バイオ（専門）用語を中心に単語5個を選び、英語で用語の説明文を作る。何を覚えてもよいが、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、25個のうち3つ程度は、自分の卒業研究の英文要旨に使用することを努力目標とする（課題20%：卒研担当教員が評価）。				
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、課題の提出が無い場合、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のように表現されているのか、どのように使い分けられ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 指定されたUNIT	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	指定されたUNIT UNITクイズ	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	指定されたUNIT UNITクイズ	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	指定されたUNIT UNITクイズ	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	指定されたUNIT UNITクイズ	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。	

4thQ	6週	指定されたUNIT UNITクイズ	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	指定されたUNIT UNITクイズ	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	指定されたUNIT UNITクイズ 論文精読	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。
	9週	指定されたUNIT UNITクイズ 論文精読	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。 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	指定されたUNIT UNITクイズ 論文精読	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。 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	指定されたUNIT UNITクイズ 論文精読	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。 英語論文を読み、適切な単語を選択できる。
	12週	指定されたUNIT UNITクイズ 論文精読	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。 英語論文を読み、適切な単語を選択できる。
	13週	指定されたUNIT UNITクイズ 論文精読	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。 英語論文を読み、適切な単語を使用頻度の高い英語で解説できる。
	14週	指定されたUNIT UNITクイズ 論文精読	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。 英語論文を読み、適切な単語を使用頻度の高い英語で解説できる。
	15週	総まとめ試験	
16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。 ※努力目標	

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	試験	表現	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

一関工業高等専門学校	開講年度	令和02年度 (2020年度)	授業科目	機械・電気工学概論
科目基礎情報				
科目番号	0061	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]基礎から学ぶ機械工学 (SBクリエイティブ) [電気工学概論] わかりやすい電気基礎 (コロナ社)			
担当教員	三浦 弘樹			
到達目標				
<p>[機械工学概論] 講義やグループワークを通して機械工学の基礎現象と身の回りの機械について理解することを目標とする。</p> <p>[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標とする。</p> <p>【教育目標】C 【学習・教育到達目標】C-2</p>				
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	機械の基礎現象や身近な機械について、その意味を理解しまとめることができる。	機械の基礎現象や身近な機械について、まとめることができる。	機械の基礎現象や身近な機械について、理解できない、またはまとめることができない。	
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	<p>[機械工学概論] 機械工学の基礎分野について、その役割や現象を理解するための講義およびグループワークを行う。</p> <p>[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。</p>			
授業の進め方・方法	<p>[機械工学概論] 授業の最初に当該週に取り上げる分野の簡単な講義をした後、グループで課題等をまとめることを基本として進める。</p> <p>[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。</p>			
注意点	<p>[機械工学概論] 【事前学習】 授業項目に対応する教科書の内容を読んでおくこと。 【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。</p> <p>[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。 【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。(課題は全て提出すること。) 【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。</p>			
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 (合成抵抗、回路計算)	直流回路の簡単な計算ができる
		3週	直流回路 3 (電力)	直流回路の簡単な計算ができる
		4週	電流と磁気、電磁誘導、	種々の電気機器に应用されている電磁誘導を理解できる
		5週	静電気、静電現象	種々の電気機器に应用されている静電現象を理解できる
		6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
		7週	マイコン等の電子装置	電子装置の構成を理解できる
		8週	まとめ	
	4thQ	9週	材料力学	基本を理解する
		10週	機械力学、機械要素	基本を理解する
		11週	機械工作	基本を理解する
		12週	流体	基本を理解する
		13週	熱機関	基本を理解する
		14週	制御	基本を理解する
		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・レポート	合計	
総合評価割合		0	100	100	
機械工学概論（演習）		0	50	50	
電気工学概論（課題）		0	50	50	

一関工業高等専門学校		開講年度	令和02年度 (2020年度)	授業科目	高分子化学
科目基礎情報					
科目番号	0062		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, 本間 俊将				
到達目標					
<p>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</p> <p>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</p> <p>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</p>					
【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) ことができず、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、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		
4. 生体高分子	多糖類、核酸、タンパク質の性質と分子構造を説明できるとともに、それらの高次構造に関しても予測できる	多糖類、核酸、タンパク質の性質と分子構造を説明できる	多糖類、核酸、タンパク質の性質と分子構造を説明できない		
学科の到達目標項目との関係					
教育方法等					
概要	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	<p>【事前学習】</p> <p>毎週、出される調査課題をやっておくこと。</p> <p>ノートの前回の授業部分を復習しておくこと。</p> <p>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。</p> <p>【評価方法】</p> <p>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。</p> <p>定期試験では、上記の高分子の物理的性質、および高分子の合成法などについての理解度を評価する。</p> <p>総合成績 60点以上を単位修得とする。</p>				
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 各種合成繊維、合成樹脂	材質から身近な高分子を分類できる。 合成繊維や合成樹脂の名称を挙げ構造を書ける。	
		2週	粘性、弾性とゴムの性質	プラスチックとゴムの特徴的な性質を説明できる。	
		3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。	
		4週	高分子の一次、二次、高次構造 高分子の溶液物性	高分子の構造から発現する性質について説明できる。 高分子溶液の性質を説明できる。	
		5週	★1/4期 確認テスト 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。	
		6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。	
		7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。	
		8週	★2/4期 確認テスト ラジカル重合の反応速度論	逐次重合と連鎖重合で得られる高分子の名称をそれぞれ挙げられる。	
	2ndQ	9週	ラジカル重合の反応速度論	ラジカル重合の素反応を説明できる。	
		10週	イオン重合 (カチオン重合)	カチオン重合の開始剤と重合過程を説明できる。	
		11週	アニオン重合、リビング重合	アニオン重合の開始剤と重合過程を説明できる。同様にリビング重合を説明できる。	
		12週	★3/4期 確認テスト 生体高分子 - 多糖類 -	多糖類 (セルロース、デンプンなど) の性質と構造が説明できる。	
		13週	生体高分子 - 核酸 -	核酸の性質と構造が説明できる。	
		14週	生体高分子 - タンパク質 -	タンパク質の性質と構造が説明できる。	
		15週	★4/4期 確認テスト		
		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	令和02年度 (2020年度)	授業科目	計測制御工学
科目基礎情報					
科目番号	0063		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	参考書: 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	福村 卓也				
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(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)
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。
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適切に説明できる。		2次遅れ系の周波数応答の特徴を説明できる。		2次遅れ系の周波数応答の特徴を説明できない。
PID制御	PID制御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。		PID制御の特徴を説明することができる。		PID制御の特徴を説明できない。
各種化学プロセスの制御	発熱反応を扱う場合の非等温CSTRの反応挙動を理解し、その温度制御技術の重要性を模式図を描いた上で適切に説明できる。		発熱反応を扱う場合の非等温CSTRの反応挙動を理解し、その温度制御技術の重要性を説明できる。		発熱反応を扱う場合の非等温CSTRの反応挙動を理解できない。
学科の到達目標項目との関係					
教育方法等					
概要	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	スライド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 ・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・数値モデル式の構築と伝達関数	各種計測系に関する数値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	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。	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。	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。	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	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。	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。	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	令和02年度 (2020年度)	授業科目	化学プラント設計
科目基礎情報					
科目番号	0064		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: ベーシック化学工学, 著者: 橋本健治, 発行: 化学同人 / 配付プリント				
担当教員	佐藤 和久				
到達目標					
1. 抽出操作の基礎的事項を理解し計算できる。 2. 気液平衡関係を理解できる。 3. 精留塔の原理を理解し、段数および塔径の設計の考え方を理解できる。 4. 塔頂蒸気を凝縮する熱交換器 (全縮器) の設計法を理解する。 【教育目標】 C 【学習教育到達目標】 C-3					
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. 抽出操作	抽出操作の原理を理解し、それらに関する基本問題、応用問題を解くことができる。	抽出操作の原理を理解し、それらに関する基本問題を解くことができる。	抽出操作の原理などの基本事項が理解できない。		
2. 気液平衡関係	気液平衡関係に係わる事項を理解し、それらに関する基本問題、応用問題を解くことができる。	気液平衡関係に係わる事項を理解し、それらに関する基本問題を解くことができる。	気液平衡関係に係わる基本事項を理解できない。		
3. 精留塔の設計	精留塔の原理を理解し、段数および塔径の求め方を熟知した上で、それらに関する問題を解くことができる。	精留塔の原理を理解し、公式に当てはめながら段数および塔径を求めることができる。	精留塔の設計に係わる基本事項を理解できない。		
4. 熱交換器 (全縮器)	全縮器の設計に係わる基本事項を熟知し、それらの計算をすることができる。	全縮器の設計に係わる基本事項を理解し、公式に当てはめながらそれらの計算をすることができる。	全縮器の設計に係わる基本事項を理解できない。		
学科の到達目標項目との関係					
教育方法等					
概要	精留プロセスの設計を中心に授業を行う。これまで学んできた化学工学の知識がプラント設計においてどのように活かされかを理解する。また、装置設計や運転条件の決定において、経済収支を含めた最適化を行うことが重要であることも理解する。				
授業の進め方・方法	学生ごとに異なる条件のもとで設計を行う。毎回、配付プリントと板書で説明した後、各自課題に取り組む。各自ノートを用意し、課題を書き込む。このノートは数回提出する。				
注意点	基礎化学工学 I および II、単位操作、反応工学、物質化学工学実験実習で身に付けた化学工学に関する知識が必要である。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 (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。課題の取り組み状況が3/4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	1. 抽出操作 (1) 抽出装置、液-液平衡関係	抽出装置の概要が理解でき、液-液平衡関係の表現法がわかる。	
		2週	1. 抽出操作 (2) 単抽出、多回抽出	抽出操作の計算ができる。	
		3週	1. 抽出操作 (2) 単抽出、多回抽出	多回抽出操作の計算ができる。	
		4週	2. 気液平衡	蒸気圧、揮発度、比揮発度、ラウールの法則が理解できる。	
		5週	2. 気液平衡	x-y線図、温度-組成線図が理解できる。	
		6週	3. 精留塔の設計 (1) McCabe-Thiele法	精留塔の原理、還流、操作線の式、q線を理解できる。	
		7週	3. 精留塔の設計 (1) McCabe-Thiele法	階段作図により理論段数を求めることができる。還流比と理論段数の関係を説明できる。	
		8週	3. 精留塔の設計 (1) McCabe-Thiele法	階段作図により理論段数を求めることができる。還流比と理論段数の関係を説明できる。	
	4thQ	9週	3. 精留塔の設計 (2) 許容蒸気速度と塔内径	飛沫同伴現象を理解し、蒸気速度に対して必要な塔内径を計算できる。	
		10週	3. 精留塔の設計 (2) 許容蒸気速度と塔内径	飛沫同伴現象を理解し、蒸気速度に対して必要な塔内径を計算できる。	
		11週	3. 精留塔の設計 (3) 最適還流比	スチームコストの計算ができ、運転費と固定費のトータルコストから最適還流比が決まることが理解できる。	
		12週	3. 精留塔の設計 (3) 最適還流比	スチームコストの計算ができ、運転費と固定費のトータルコストから最適還流比が決まることが理解できる。	
		13週	4. 全縮器の設計	全縮器の構造を理解し、伝熱面積、伝熱管の本数の計算ができる。	
		14週	精留塔の設計のまとめ	ここまで進めてきた精留塔設計の計算結果をまとめ、設計手順の全体像を理解する。	
		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	
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			
	前期末試験	課題	合計
総合評価割合	50	50	100
抽出操作	10	10	20
気液平衡関係	10	10	20
精留塔の設計	20	20	40
熱交換器	10	10	20

一関工業高等専門学校		開講年度	令和02年度 (2020年度)	授業科目	環境工学
科目基礎情報					
科目番号	0065		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	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】 課題(100%)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	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。	
		7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。	
		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(大気)(佐藤)	既存の公害防止技術(大気)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	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。	
		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	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。	
		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	合計		
総合評価割合		100	100		
基礎・専門的能力		100	100		

一関工業高等専門学校		開講年度	令和02年度 (2020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	0066		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, 福村 卓也, 木村 寛恵				
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、測定事項等の簡条書き、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	令和02年度 (2020年度)	授業科目	生物工学実験実習
科目基礎情報					
科目番号	0067		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	中川 裕子, 渡邊 崇				
到達目標					
<p>各実験テーマについて、</p> <p>①目的・理論を理解できる。</p> <p>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。</p> <p>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。</p> <p>④共同作業ができる。</p> <p>【教育目標】 A, C, D, E</p> <p>【学習・教育到達目標】 A-2, C-3, D-2, E-2</p>					
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 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。	
評価項目3 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。	
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	<p>最初の4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、4つのテーマについて実験する。</p> <p>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。</p> <p>実験場所は6号棟2階生物工学実験室教室1および3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。</p> <p>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。</p>				
注意点	<p>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。</p> <p>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4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。</p> <p>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。</p> <p>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。</p>				
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 実験テーマ2つに関して内容説明を行う。また、評価方法を知らせる。	各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	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。	
		6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。	
		7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。	
		8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。	
	2ndQ	9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。	
		10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。	

	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	まとめ	4回の実験のまとめと実験室の片付けを行う
	15週	まとめ2	達成度の自己評価を行う
	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		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	令和02年度 (2020年度)	授業科目	化学工学演習
科目基礎情報					
科目番号	0068		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	福村 卓也, 滝渡 幸治				
到達目標					
【教育目標】D、【学習・教育到達目標】D-1 化学プロセスの設計、建設、運転、制御、挙動解析が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(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)		
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値的に解くことで、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値的に解くことで、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。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。	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	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。		
連立微分方程式の数値解法	ルンゲクッタ法を用いて連立微分方程式を数値的に解くことができる。また、ルンゲクッタ法の原理を説明することができる。	ルンゲクッタ法を用いて連立微分方程式を数値的に解くことができる。	ルンゲクッタ法を用いて連立微分方程式を数値的に解くことができない。		
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。また、微分方程式の差分ができる。	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。	2次元熱伝導の特性を説明できない。		
学科の到達目標項目との関係					
教育方法等					
概要	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値的に解き、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	電算室など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値的に解くことで、精留塔の最適操作条件を決定できる。	

4thQ	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。
	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	合計	
総合評価割合		200	200	400	
総合評価		100	100	200	
基礎的能力		30	30	60	
専門的能力		70	70	140	

一関工業高等専門学校		開講年度	令和02年度 (2020年度)	授業科目	生物反応工学
科目基礎情報					
科目番号	0069		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					
<ol style="list-style-type: none"> 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					
ループリック					
	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	<p>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。</p> <p>【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题し評価する。</p>				
授業計画					
	週	授業内容	週ごとの到達目標		
後期	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			
	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	令和02年度 (2020年度)	授業科目	無機材料化学
科目基礎情報					
科目番号	0070		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。				
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】 演習 (30%), 課題 (40%), 試験 (30%) で評価する。60点以上を単位修得とする。				
授業計画					
後期	3rdQ	週	授業内容	週ごとの到達目標	
		1週	授業の概要説明 (遠隔授業トライアル)	授業の概要説明について理解できる	
		2週	主な結晶構造	主な結晶構造について理解できる	
		3週	結晶の欠陥	結晶の欠陥について理解できる	
		4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	
		5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	
		6週	相律と相図	相律と相図について理解できる	
		7週	二成分系の相図	二成分系の相図について理解できる	
	4thQ	8週	電気的性質-半導体	半導体について理解できる	
		9週	電気的性質-半導体	半導体の製造について理解できる	
		10週	電気的性質-超伝導	超伝導について理解できる	
		11週	電気的性質-誘電体	誘電体について理解できる	
		12週	磁気的性質	固体の磁気的性質について理解できる	
		13週	光学的性質	固体の光学的性質について理解できる	
		14週	期末試験	これまでの内容を説明することができる	
		15週	無機生体材料, これまでのまとめ	無機生体材料について理解できる, 無機材料化学の内容を総括できる	
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	演習	課題	合計	
総合評価割合	30	30	40	100	
基礎的能力	10	10	0	20	
専門的能力	20	20	40	80	

一関工業高等専門学校		開講年度	令和02年度 (2020年度)	授業科目	物理化学Ⅲ	
科目基礎情報						
科目番号	0071		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。試験は後期に対面授業で実施する。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	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02年度 (2020年度)	授業科目	確率統計
科目基礎情報					
科目番号	0072		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 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, 福村 卓也				
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(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)		
確率・統計について	確率のもつ意味を理解し、モード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、モード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、モード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	二項分布の特徴をモード図を描いた上で適切に説明することができる。	二項分布の特徴をモード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	正規分布の特徴をモード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。	正規分布の特徴をモード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、モード図を用いて適切に説明できる。	中心極限定理をモード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。		
t分布、F分布	連続分布であるt分布とF分布の特徴を適切に説明することができる。また、その用途についても説明することができる。	連続分布であるt分布とF分布の特徴を説明することができる。	連続分布であるt分布とF分布の特徴を説明できない。		
区間推定	正規分布である母集団の平均値について、1つの標本のデータから平均値の区間を推定できる。また、区間推定の考え方を適切に説明することができる。	正規分布である母集団の平均値について、1つの標本のデータから平均値の区間を推定できる。	正規分布である母集団の平均値の区間推定ができない。		
仮説検定(母集団の平均値の検定)	正規分布である母集団の平均値について、与えられた値との有意差があるか検定することができる。また、検定の考え方を適切に説明することができる。	正規分布である母集団の平均値について、与えられた値との有意差があるか検定することができる。	正規分布である母集団の平均値に関する仮説検定ができない。		
仮説検定(異なる2つの母集団の平均値の差の検定)	正規分布である2つの母集団について、それぞれの平均値の差の有意差検定ができる。また、F検定の必要性について適切に説明ができる。	正規分布である2つの母集団について、それぞれの平均値の差の有意差検定ができる。	正規分布である2つの母集団の平均値の差の検定ができない。		
品質管理と管理図	管理図の種類を理解し、それぞれの管理図の見方がわかる。	管理図の見方がわかる。	管理図の見方がわからない。		
抜き取り検査	検査の種類を理解し、検査特性曲線の計算ができる。	検査特性曲線の計算ができる。	検査特性曲線の計算ができない。		
学科の到達目標項目との関係					
教育方法等					
概要	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。演習を通じ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。		

2ndQ	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。
	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	管理図の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	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	令和02年度 (2020年度)	授業科目	応用物理Ⅱ	
科目基礎情報						
科目番号	0073		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	質点が多数集まっている集団(質点系と呼ぶ)でそれぞれの質点に力を及ぼすと、質点はそれぞれ独立に運動するように見えるが実は質点系全体としてはある法則性を持ちながら運動する。その法則性について学ぶ。更に、変形しない物体(=剛体と呼ぶ)に力を働かせた場合に物体がどのような運動をするかを学ぶ。 途中3週に渡って実験を実施する。 【教育目標】C 【学習・教育到達目標】C-1					
授業の進め方・方法	教科書の内容から重要なことを中心にピックアップして講義を進めていく。授業項目に対応する教科書の内容を事前に予習しておくこと。更に授業後に復習しておくこと。					
注意点	試験結果(100%)で評価する。60点以上を修得単位とする。課題レポートを出す。課題レポートの未提出が4分の1以上ある場合は評価を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	質点の重心	重心を計算することが出来る。		
		2週	重心の運動方程式	重心の運動方程式の概念を理解できる。		
		3週	運動量保存則	運動量保存則を理解できる。		
		4週	力のモーメント	力のモーメントの概念が理解できる。力のモーメントの計算が出来る。		
		5週	角運動量	角運動量の概念が理解できる。角運動量の計算が出来る。		
		6週	実験(テーマ1) (不測の事態によって実験が出来ない状況の場合は座学の授業を先に行う)	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	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。		
	2ndQ	9週	回転の運動方程式	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。		
		10週	角運動量保存則	角運動量保存則がどのような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。		
		11週	固定軸の周りの剛体の回転の運動方程式	固定軸の周りの剛体の回転の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。		
		12週	慣性モーメント	固定軸に対する剛体の慣性モーメントを理解できる。さらに慣性モーメントを計算することができる。		
		13週	自由な運動	剛体が回転を伴った並進運動をしている場合の問題を解くことが出来る。		
		14週	自由な運動	剛体が回転を伴った並進運動をしている場合の問題を解くことが出来る。		
		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

	試験	発表	その他	合計
総合評価割合	100	0	0	100
基礎的能力	100	0	0	100
専門的能力	0	0	0	0

一関工業高等専門学校		開講年度	令和02年度 (2020年度)	授業科目	卒業研究
科目基礎情報					
科目番号	0074		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	照井 教文				
到達目標					
<p>① 研究のための調査・計画を立てることができる。</p> <p>② 自主的・継続的に創造性を発揮し、課題解決に取り組んだ研究を実施することができる。</p> <p>③ 研究成果をまとめ、その内容をプレゼンテーションし、質疑応答することができる。</p> <p>④ 研究成果をまとめ、その内容を論文にまとめることができる。</p> <p>[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</p>					
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		
研究計画・文献調査	研究および関連分野の文献調査等を行い、新規的な研究の計画を立てることができる。	研究に必要な文献調査等を行い、基礎的な研究の計画を立てることができる。	研究に必要な文献調査等を行い、基礎的な研究の計画を立てることができない。		
自主性、継続性、課題解決能力	自主的・継続的に研究を実施し、優れた課題解決に取り組むことができる。	自主的・継続的に研究を実施し、基礎的な課題解決に取り組むことができる。	自主的・継続的に研究を実施し、基礎的な課題解決に取り組むことができない。		
論文作成	研究について記載内容および構成に優れた論文を作成することができる。	研究について基本的な構成に基づいた論文を作成することができる。	研究について基本的な構成に基づいた論文を作成することができない。		
プレゼンテーション、質疑応答	研究について発表内容および構成に優れたプレゼンテーションおよび質疑応答をすることができる。	研究について基本的な構成に基づいたプレゼンテーションおよび質疑応答をすることができる。	研究について基本的な構成に基づいたプレゼンテーションおよび質疑応答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	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。研究内容について中間および最終報告会でプレゼンテーションを実施し、研究成果をまとめた論文を作成する。				
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	<p>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。活動内容は記録しておくこと。</p> <p>[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。</p>				
授業計画					
	週	授業内容	週ごとの到達目標		
前期	1stQ	1週	研究実施	研究テーマを設定し、研究計画を立てることができる。問題解決能力や創造性を発揮し、自主的・継続的に研究を実施することができる。	
		2週	研究実施	研究テーマを設定し、研究計画を立てることができる。問題解決能力や創造性を発揮し、自主的・継続的に研究を実施することができる。	
		3週	研究実施	研究テーマを設定し、研究計画を立てることができる。問題解決能力や創造性を発揮し、自主的・継続的に研究を実施することができる。	
		4週	研究実施	研究テーマを設定し、研究計画を立てることができる。問題解決能力や創造性を発揮し、自主的・継続的に研究を実施することができる。	
		5週	研究実施	研究テーマを設定し、研究計画を立てることができる。問題解決能力や創造性を発揮し、自主的・継続的に研究を実施することができる。	
		6週	研究実施	研究テーマを設定し、研究計画を立てることができる。問題解決能力や創造性を発揮し、自主的・継続的に研究を実施することができる。	
		7週	研究実施	研究テーマを設定し、研究計画を立てることができる。問題解決能力や創造性を発揮し、自主的・継続的に研究を実施することができる。	
		8週	研究実施	研究テーマを設定し、研究計画を立てることができる。問題解決能力や創造性を発揮し、自主的・継続的に研究を実施することができる。	

		15週	卒業研究発表会	これまでの研究内容をまとめ、最終発表としてプレゼンテーションすることができる。
		16週		

モデルコアカリキュラムの学習内容と到達目標

分類	分野	学習内容	学習内容の到達目標	到達レベル	授業週				
基礎的能力	工学基礎	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	全ての人々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	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て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			
	研究内容	プレゼンテーション	合計
総合評価割合	70	30	100
基礎・専門的能力	70	30	100