

一関工業高等専門学校	未来創造工学科（分野展開・系発展）	開講年度	令和03年度（2021年度）
------------	-------------------	------	----------------

学科到達目標

多様な教育選択ができるように、 7つの分野が設定されています。

【横断分野】

系の枠を超えて配置される分野です。系にとらわれず、より幅広い知見・知識を得たい学生向けの分野です。

【発展分野】

系単独で配置される分野です。より深く系の専門を勉強したい学生向けの分野です。

【履修上の注意】

・各分野はそれぞれ3科目で構成されており、 4年進級時に主分野を1つ選択し、 3科目全て履修します。

選択出来る分野は系毎に決まっています。詳細は学生便覧で確認してください。

・科目の特性上、分野には人数制限が発生しますので、希望する分野を必ず選択出来るとは限りません。

・時間割上履修可能かつ定員未満であれば、他分野の科目を履修し、単位修得することが可能です。

ただし、 発展分野科目はその系での学修が基礎になっていることを理解の上で履修してください。

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	選択	機械学習	0001	学修単位	2										2									佐藤 智治,三浦 弘樹			
専門	選択	実践制御工学	0002	学修単位	2												2							藤原 康宣			
専門	選択	化学プロセス工学Ⅰ	0003	学修単位	2										2									佐藤 和久			
専門	選択	化学プロセス工学Ⅱ	0004	学修単位	2												2							木村 寛恵			
専門	選択	生化学Ⅰ	0005	学修単位	2										2									戸谷 一英,渡邊 崇			
専門	選択	生化学Ⅱ	0006	学修単位	2												2							戸谷 一英,渡邊 崇			
専門	選択	電子工学	0007	学修単位	2										2									小野 孝文			
専門	選択	電気通信	0008	学修単位	2												2							川上 雅士			
専門	選択	知識工学	0009	学修単位	2										2									小保方 幸次			
専門	選択	グラフ理論	0010	学修単位	2												2							小池 敦			
専門	選択	環境・エネルギー概論Ⅰ	0011	学修単位	2										2									八戸 俊貴			
専門	選択	環境・エネルギー概論Ⅱ	0012	学修単位	2												2							照井 教文,阿部 林治			
専門	選択	先端機能性材料工学	0013	学修単位	2										2									原 圭祐,佐藤 和輝			
専門	選択	マテリアル特性評価工学	0014	学修単位	2												2							原 圭祐,大嶋 江利子			
専門	選択	環境・エネルギー特論	0021	学修単位	2													2						八戸 俊貴			
専門	選択	知能・システム概論	0022	学修単位	2														2					鈴木 明宏			
専門	選択	先端複合加工工学	0023	学修単位	2														2					原 圭祐,大嶋 江利子			
専門	選択	計算幾何学	0024	学修単位	2														2					小保方 幸次			
専門	選択	デジタル信号処理	0025	学修単位	2														2					秋田 敏宏			
専門	選択	化学プロセス工学Ⅲ	0026	学修単位	2														2					滝渡 幸治			

専門	選択	微生物工学	0027	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>2</td><td></td><td></td></tr></table>																			2			渡邊 崇	
																		2											

一関工業高等専門学校		開講年度	令和03年度 (2021年度)		授業科目	機械学習	
科目基礎情報							
科目番号	0001			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	未来創造工学科（分野展開・系発展）			対象学年	4		
開設期	前期			週時間数	2		
教科書/教材	講義資料を配布する。						
担当教員	佐藤 智治,三浦 弘樹						
到達目標							
データに潜むパターンを機械が学習し、未知のデータを判断する機械学習の手法について、解析ツールとして利用するために必要な知識を学習し、深層学習をプログラミングで実装できる能力を習得する。 【教育目標 C、D】							
ルーブリック							
	理想的な到達レベルの目安		標準的な到達レベルの目安		未到達レベルの目安		
機械学習について	機械学習の分類（教師あり学習、教師なし学習、強化学習）について具体例を挙げて説明できる。		機械学習の分類（教師あり学習、教師なし学習、強化学習）について説明できる。		機械学習の分類（教師あり学習、教師なし学習、強化学習）について説明できない。		
深層学習の実装	深層学習を使った高性能な画像認識モデルを実装できる。		深層学習を使った画像認識モデルを実装できる。		深層学習を使った画像認識モデルを実装できない。		
学科の到達目標項目との関係							
教育方法等							
概要	機械学習はビッグデータや人工知能の基盤であり、様々な分野への応用が進められている。この講義では、解析ツールとして機械学習を利用するために必要な知識を学習し、深層学習をプログラミングで実装できる能力を習得する。						
授業の進め方・方法	座学とサンプルプログラムの説明をし、プログラムを参考に課題演習を行う。プログラミングにはPythonを使用する。						
注意点	課題、レポートで評価する。60点以上を合格とする。 関連科目) プログラミング、確率統計						
授業の属性・履修上の区分							
☐ アクティブラーニング		☐ ICT 利用		☐ 遠隔授業対応		☐ 実務経験のある教員による授業	
授業計画							
前期	1stQ	週	授業内容		週ごとの到達目標		
		1週	ガイダンス、開発環境の説明		演習で使用する開発環境を活用できる。		
		2週	機械学習の種類について		機械学習の種類について説明できる。		
		3週	Pythonについて		Pythonの文法、簡単なプログラムを作成できる。		
		4週	各種ライブラリを用いたデータ処理		Pythonの各種ライブラリが利用できる。		
		5週	サポートベクターマシン（1）		サンプルプログラムを理解する。		
		6週	サポートベクターマシン（2）		サンプルプログラムを参考に改良できる。		
		7週	深層学習によるパターン認識（1）		サンプルプログラムを理解する。		
	2ndQ	8週	深層学習によるパターン認識（2）		サンプルプログラムを参考に改良できる。		
		9週	深層学習によるパターン認識（3）				
		10週	CNNによる画像認識（1）		サンプルプログラムを理解する。		
		11週	CNNによる画像認識（2）		サンプルプログラムを参考に改良できる。		
		12週	CNNによる画像認識（3）				
		13週	精度向上のための技術		画像水増しや学習済みモデルを活用できる。		
		14週	最新動向				
		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							
	レポート		課題		合計		
総合評価割合	70		30		100		
基礎的能力	30		15		45		
専門的能力	30		15		45		
分野横断的能力	10		0		10		

一関工業高等専門学校		開講年度	令和03年度 (2021年度)		授業科目	実践制御工学	
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	学修単位: 2			
開設学科	未来創造工学科（分野展開・系発展）		対象学年	4			
開設期	後期		週時間数	2			
教科書/教材							
担当教員	藤原 康宣						
到達目標							
・ 力学系のモデリングについて理解できる。 ・ フィードバック制御系の概要を理解できる。 ・ 簡単な制御系を設計することができる。 【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		
力学系のモデリング	力学系のモデリングが理解できる。 ・		力学系の基礎が理解できる。		力学の基礎を理解できない。		
フィードバック制御系の概要	フィードバック系の概要が理解でき、設計を行うことができる。		フィードバック制御系の概要が理解できる。		フィードバック制御系の概要が理解できない。		
フィードバック制御系の設計	フィードバック制御系設計を理解でき、シミュレーションを行うことができる。		フィードバック制御系設計を理解できる。		フィードバック制御系設計を理解できない。		
学科の到達目標項目との関係							
教育方法等							
概要	フィードバック制御系の理論と設計を実践的に学ぶ。 力学系の制御をテーマに、モデル化の手法、フィードバック制御の基礎について解説したあと、シミュレーション等の実習に取り組む。 座学と演習と実習を繰り返しながら、フィードバック制御系の設計について理解を深める。						
授業の進め方・方法	・ 座学、演習、実習を組み合わせで行う。 ・ 座学ではパワーポイントを使用した説明が主となる。 ・ 演習、実習は学生自身が行う作業になる。積極的に取り組むこと。						
注意点	【事前学習】 ・ 力学、数学の基礎知識を復習しておくこと。 【評価方法・評価基準】 ・ 報告書（70％）、製作物（30％）で評価する。 ・ 60点以上で合格とするが、上記項目のうち一つでも未提出のものがあれば、不合格とする。						
授業の属性・履修上の区分							
☐ アクティブラーニング		☐ ICT 利用		☐ 遠隔授業対応		☐ 実務経験のある教員による授業	
授業計画							
		週	授業内容	週ごとの到達目標			
後期	3rdQ	1週	ガイダンス 数学的基礎	授業の概要と使用する数学知識が理解できる。			
		2週	力学の基礎	力学の基礎知識が理解できる。			
		3週	力学系のモデリング	力学系のモデリングを理解できる。			
		4週	伝達関数とモデリング	伝達関数を使用したモデリングを理解できる。			
		5週	伝達関数の応答	伝達関数の応答について理解できる			
		6週	伝達関数の応答（演習）	伝達関数の応答について理解できる。			
		7週	フィードバック系とその応答	フィードバック系の構成とその応答について理解できる。			
		8週	フィードバック系とその応答（演習）	フィードバック系の構成とその応答について理解できる。			
	4thQ	9週	フィードバック系の設計演習	簡単な制御系設計をシミュレータを使用して行うことができる。			
		10週	フィードバック系の設計演習	簡単な制御系設計をシミュレータを使用して行うことができる。			
		11週	フィードバック系の設計演習	簡単な制御系設計をシミュレータを使用して行うことができる。			
		12週	制御実習	制御系を設計することができる。			
		13週	制御実習	制御系を設計することができる。			
		14週	制御実習	制御系を設計することができる。			
		15週	制御実習	制御系を設計することができる。			
		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
評価割合							
	報告書		製作物		合計		
総合評価割合	70		30		100		
基礎的能力	10		5		15		

專門的能力	10	5	15
分野横断的能力	50	20	70

一関工業高等専門学校		開講年度	令和03年度 (2021年度)		授業科目	化学プロセス工学 I	
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	未来創造工学科（分野展開・系発展）			対象学年	4		
開設期	前期			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	これまでに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。						
授業の属性・履修上の区分							
☐ アクティブラーニング		☐ ICT 利用		☐ 遠隔授業対応		☐ 実務経験のある教員による授業	
授業計画							
		週	授業内容		週ごとの到達目標		
前期	1stQ	1週	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		CSTRの非定常計算ができる。		
		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	前期中間試験				
	2ndQ	9週	物質・エネルギー収支の組合わせ		蒸留の基礎を理解できる。		
		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	前期末試験				
		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							
	前期末試験		前期中間試験		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	令和03年度 (2021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	0004			科目区分	専門 / 選択		
授業形態	講義			単位の種別と単位数	学修単位: 2		
開設学科	未来創造工学科 (分野展開・系発展)			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						
到達目標							
【教育目標】D 【学習・教育到達目標】D-1 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。							
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。		
Fickの第一法則	Fickの第一法則の意味を十分に理解し、その式を用いて種々の計算ができる。		Fickの第一法則の意味を理解し、その式を用いて種々の計算ができる。		Fickの第一法則について説明できない。		
Fickの第二法則	Fickの第二法則の意味を十分に理解し、説明することができる。また、微分方程式の導出ができる。		Fickの第二法則の意味を理解し、説明することができる。		Fickの第二法則について説明できない。		
Newtonの法則	Newtonの粘性法則について十分に理解し、説明することができる。また、Fickの第一法則との類似性について説明できる。		Newtonの粘性法則について理解し、説明することができる。		Newtonの粘性法則について説明できない。		
Fourierの法則	Fourierの法則について十分に理解し、説明することができる。また、Fickの第一法則との類似性について説明できる。		Fourierの法則について理解し、説明することができる。		Fourier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。		各無次元数の移動現象における物理的意味を説明できない。		
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	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否かを評価する。 (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。						
授業の属性・履修上の区分							
☐ アクティブラーニング		☐ ICT 利用		☒ 遠隔授業対応		☐ 実務経験のある教員による授業	
授業計画							
		週	授業内容		週ごとの到達目標		
後期	3rdQ	1週	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. Fickの第一法則		Fickの第一法則が理解できる。		
		5週	2－3. Fickの第二法則		Fickの第二法則が理解できる。		
		6週	第3章 Newtonの法則とFourierの法則 3－1. Newtonの法則		Newtonの法則が理解できる。		
		7週	3－2. Fourierの法則		Fourier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	令和03年度 (2021年度)		授業科目	生化学 I
科目基礎情報						
科目番号	0005		科目区分	専門 / 選択		
授業形態	講義		単位の種別と単位数	学修単位: 2		
開設学科	未来創造工学科（分野展開・系発展）		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】C、D 【学習・教育到達目標】C-1、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年次で学習した基礎生物工学の続きであるが、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。 この分野で必要な機器分析としてHPLCやLC-MSなどを紹介する。Webに繋がった装置の講習などを行うことで情報セキュリティを意識させる。					
注意点	【事前学習】「授業項目」に対応する資料の内容を事前に読んでおくこと。また、ノートの前回授業部分を復習しておくこと。 【評価方法・基準】試験または課題試験（レポート）のどちらかで100%で評価する。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。					
授業の属性・履修上の区分						
☐ アクティブラーニング		☒ ICT 利用		☒ 遠隔授業対応		☒ 実務経験のある教員による授業
授業計画						
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・ハッセルバルツ式、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。		
	8週	中間試験相当				
	2ndQ	9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		
		10週	複合糖質と生体膜	糖タンパク質、糖脂質、プロテオグリカンなどの複合糖質、膜タンパク質、シグナルペプチド、膜輸送について記述できる。		
		11週	タンパク質の機能（免疫系）	抗体（免疫系）と感染症などの関係について説明できる。		
		12週	生化学、天然物化学、創薬のための機器分析の基礎（HPLC・LC-MSの基礎セミナー他）	NMRの基礎が理解できる（授業）。HPLC・LC-MSの原理が理解できる（外部講師によるセミナーは別日程：8月中）。情報セキュリティの重要点を意識できる。		
		13週	酵素触媒	酵素反応座標、触媒機構（セリンプロテアーゼ）が説明できる。		
		14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。		
15週		期末試験				

		16週	試験の解説 細胞工学と再生医療		正解の理解 細胞培養、iPS細胞、再生医療、臓器チップ等が理解できる。		
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		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		20		0		20	
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	
機器分析		10		0		10	

一関工業高等専門学校		開講年度	令和03年度 (2021年度)		授業科目	生化学Ⅱ
科目基礎情報						
科目番号	0006		科目区分	専門 / 選択		
授業形態	講義		単位の種別と単位数	学修単位: 2		
開設学科	未来創造工学科 (分野展開・系発展)		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						
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, 物理化学の専門を駆使して総合的に説明できる		生命現象を化学, 熱力学, 物理化学の個々の専門によりその概要を説明できる		生命現象を化学, 熱力学, 物理化学の個々の専門により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, 電子伝達系の相互の関わりを理解し, それら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 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。					
授業の属性・履修上の区分						
☐ アクティブラーニング		☐ ICT 利用		☒ 遠隔授業対応		☐ 実務経験のある教員による授業
授業計画						
		週	授業内容	週ごとの到達目標		
後期	3rdQ	1週	生物物理化学の基礎(1)	ΔGの意味, 温度・圧力・物質濃度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，糖質のエネルギー代謝，光合成		50	0	50	
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		0	50	50	

一関工業高等専門学校		開講年度	令和03年度 (2021年度)		授業科目	電子工学	
科目基礎情報							
科目番号	0007			科目区分	専門 / 選択		
授業形態	講義			単位の種別と単位数	学修単位: 2		
開設学科	未来創造工学科 (分野展開・系発展)			対象学年	4		
開設期	前期			週時間数	2		
教科書/教材	教科書:半導体工学						
担当教員	小野 孝文						
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	
評価項目1	電子の物理的性質を理解活用できる。			電子の物理的性質を理解できる。		電子の物理的性質を理解出来ない。	
評価項目2	固体の電氣的性質を理解活用できる。			固体の電氣的性質を理解できる。		固体の電氣的性質を理解出来ない。	
評価項目3	トランジスター等の電子素子について理解活用できる。			トランジスター等の電子素子について理解できる。		トランジスター等の電子素子について理解出来ない。	
学科の到達目標項目との関係							
教育方法等							
概要	半導体デバイスは、コンピュータや携帯電話などのIT機器の心臓部であるCPUやメモリなどの装置に幅広く利用されている。これら半導体の電子物性から半導体デバイス化技術までを学習する。						
授業の進め方・方法	授業は教科書を中心に講義をすすめる。この授業では他の専門教科で学習した内容が含まれており十分に予習復習を行うこと。						
注意点	評価は試験100%で行い、60点以上で合格とする。詳細は第1回目の授業で告知する。半導体の電子物性を中心とした理解能力の程度を評価する。必要な自学自習時間数相当分のレポート等の未提出が、4分の1以上の場合は低点とする。						
授業の属性・履修上の区分							
☐ アクティブラーニング		☒ ICT 利用		☒ 遠隔授業対応		☐ 実務経験のある教員による授業	
授業計画							
前期	1stQ	週	授業内容		週ごとの到達目標		
		1週	真空中の電子		粒子と波動性について理解できる。		
		2週	固体の中の電子		エネルギー準位が理解できる。		
		3週	"		"		
		4週	電気伝導		電気伝導メカニズムについて理解できる。		
		5週	"		"		
		6週	伝導体の種類		伝導体の種類について理解できる		
		7週	"		"		
	2ndQ	8週	中間試験				
		9週	キャリア濃度		キャリアー濃度について理解できる。		
		10週	"		"		
		11週	PN接合		PN接合について理解できる。		
		12週	バイポーラートランジスタ		バイポーラートランジスタについて理解できる。		
		13週	電界効果トランジスタ		電界効果トランジスタについて理解できる。		
		14週	"		"		
		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							
	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	80	0	0	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	令和03年度 (2021年度)		授業科目	電気通信		
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		未来創造工学科（分野展開・系発展）		対象学年		4		
開設期		後期		週時間数		2		
教科書/教材		教科書：岩波保則，“改訂 デジタル通信”，コロナ社/教材：電子テキスト（Moodleで配布）						
担当教員		川上 雅士						
到達目標								
①信号と雑音を数学的に表現することができる。 ②代表的な変調方式の違いを説明することができる。 ③誤り検出・訂正符号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		
信号と雑音を数学的に表現することができる。		フーリエ変換を用いた信号波形の解析ができ、その周波数特性から考察できる。 雑音を確立分布を用いて表現でき、S/N比を計算できる。		フーリエ変換を用いた信号波形の基礎的な解析ができる。S/N比を計算できる。		フーリエ変換を用いた信号波形の解析ができない。S/N比を計算できない。		
代表的な変調方式の違いを説明することができる。		代表的な変調方式の違いを説明することができる。 【評価方法・評価基準】 レポート未提出が必要数の4分の1を超える場合は不合格点とする。 評価は課題とし、60点以上を単位修得とする。60点未満の場合は再試験を実施し60点以上で評価60点の単位修得とする。 詳細は第1回授業で告知する。		代表的な変調方式の違いを説明することができる。		代表的な変調方式の違いを説明できない。		
誤り検出・訂正符号について説明できる。		誤り検出・訂正符号について十分に説明できる。		誤り検出・訂正符号について説明できる。		誤り検出・訂正符号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		現在進行形で実用化されている5G(第5世代移動通信システム)の礎となる、デジタル通信の基礎と原理を学習する。						
授業の進め方・方法		・講義はMoodle上の電子テキストに沿って行う。 ・講義後に簡単な演習問題をレポート課題として出題する。解答・解説は提出後に配布する。						
注意点		【事前学習】 授業項目に該当する電子テキスト及び教科書の内容を読み予習すること。また、デジタル回路（論理回路）、応用数学（フーリエ変換・確率統計）の知識があることを前提に講義するので、当該科目を復習すること。 【評価方法・評価基準】 レポート未提出が必要数の4分の1を超える場合は不合格点とする。 評価は課題とし、60点以上を単位修得とする。60点未満の場合は再試験を実施し60点以上で評価60点の単位修得とする。 詳細は第1回授業で告知する。						
授業の属性・履修上の区分								
☐ アクティブラーニング		☒ ICT 利用		☒ 遠隔授業対応		☒ 実務経験のある教員による授業		
授業計画								
		週	授業内容		週ごとの到達目標			
後期	3rdQ	1週	電気通信を学び始めるための復習		電気通信を学ぶための準備を行う。			
		2週	Python導入		通信に関するシミュレーションを実現できるレベルでPythonを使ってプログラミングできる。			
		3週	自己相関関数と線形システム		自己相関関数を説明できる。線形システムをブロック図で書ける。線形システムの伝達関数を計算できる。			
		4週	不規則信号と雑音		ランダムについて説明できる。S/N比を計算できる。			
		5週	波形伝送		標準化定理について説明できる。			
		6週	アナログ変調		AMとFM, PMを説明できる。			
		7週	PCM		A-D変換を説明できる。パルス波形の違いを説明できる。			
		8週	通信の歴史とその構成		通信システムの構成について説明できる。			
	4thQ	9週	光ファイバ		光ファイバで使われている通信方式の基礎について説明できる。			
		10週	OOKとPSK		OOK(ASK)とPSKを説明できる。			
		11週	FSKとQAM		FSKとQAMを説明できる。			
		12週	周波数拡散通信		周波数拡散（スペクトル拡散）通信の基礎について説明できる。			
		13週	多重伝送		多重伝送の基礎について説明できる。			
		14週	誤り検出・訂正符号		誤り検出・訂正符号を説明できる。			
		15週	フェージング		アンテナとフェージングの基礎について説明できる。			
		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								
			課題提出			合計		
総合評価割合			100			100		
総合評価割合			100			100		

一関工業高等専門学校		開講年度	令和03年度 (2021年度)		授業科目	知識工学	
科目基礎情報							
科目番号	0009		科目区分		専門 / 選択		
授業形態	講義		単位の種別と単位数		学修単位: 2		
開設学科	未来創造工学科 (分野展開・系発展)		対象学年		4		
開設期	前期		週時間数		2		
教科書/教材	東京大学のデータサイエンティスト育成講座						
担当教員	小保方 幸次						
到達目標							
データサイエンスは様々なデータを処理・分析してそこから有用な情報を引き出すための学問です。この授業ですでに学んだ統計学の知識を活用して機械学習など技術を学びます。また、解析にはPythonを使い、実践的な学習を行います。							
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		
データの取り扱い	様々なデータの取り扱いができる		データの取り扱い方が理解できる		データの取り扱い方が理解できない		
機械学習	様々なデータ解析において機械学習を活用できる		機械学習のしくみが理解できる		機械学習のしくみが理解できない		
学科の到達目標項目との関係							
教育方法等							
概要	データサイエンスは様々なデータを処理・分析してそこから有用な情報を引き出すための学問です。この授業ですでに学んだ統計学の知識を活用して機械学習など技術を学びます。また、解析にはPythonを使い、実践的な学習を行います。						
授業の進め方・方法	実際のデータを使って解析方法を体験的に学習していきます。						
注意点	演習問題なども多く実施するので、単に授業を聞くのではなく、常に各自で考えながら授業に臨んでください。また、データの解析には確率統計や数学的基礎知識が必要になります。これまで学習した内容をしっかりと復習してください。						
授業の属性・履修上の区分							
☒ アクティブラーニング		☒ ICT 利用		☒ 遠隔授業対応		☐ 実務経験のある教員による授業	
授業計画							
		週	授業内容		週ごとの到達目標		
前期	1stQ	1週	ガイダンス・環境整備				
		2週	データ加工 I		基本的なデータ操作ができる		
		3週	データ加工 II		欠損データと異常値の取り扱いができる		
		4週	データの可視化 I		データの可視化の基礎が理解できる		
		5週	データの可視化 II		実践的なデータの可視化ができる		
		6週	機械学習（教師あり学習）I		基本的な回帰が理解できる		
		7週	機械学習（教師あり学習）II		発展的な回帰が理解できる		
		8週	機械学習（教師あり学習）III		決定木やk-近傍法が理解できる		
	2ndQ	9週	機械学習（教師なし学習）I		クラスタリングができる		
		10週	機械学習（教師なし学習）II		主成分分析ができる		
		11週	機械学習（教師なし学習）III		マーケットバスケット分析などが理解できる		
		12週	モデル検証とチューニング I		モデルの評価とパフォーマンスのチューニングができる		
		13週	モデル検証とチューニング II		モデルの評価指標が理解できる		
		14週	モデル検証とチューニング III		アンサンブル学習ができる		
		15週	総合演習		総合的な解析ができる		
		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							
	試験		課題		合計		
総合評価割合		60		40		100	
総合評価		60		40		100	

一関工業高等専門学校		開講年度	令和03年度 (2021年度)		授業科目	グラフ理論	
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	未来創造工学科 (分野展開・系発展)			対象学年	4		
開設期	後期			週時間数	2		
教科書/教材	グラフ理論入門, Robin J. Wilson (著), 西関 隆夫, 西関 裕子 (訳), 近代科学社.						
担当教員	小池 敦						
到達目標							
(1) グラフに関する基本用語を理解できる (2) グラフに関する基本的な性質を理解できる (3) 基本的なグラフアルゴリズムを理解できる							
【教育目標】 D							
【キーワード】 初等グラフ理論, 一筆書き, 最小全域木, 最短経路問題							
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		
グラフに関する基本用語を理解できる	グラフに関する基本用語を使った説明ができる		グラフに関する基本用語を使用した説明を理解できる		グラフに関する基本用語を使用した説明を理解できない		
グラフに関する基本的な性質を理解できる	グラフに関する基本的な性質について自ら証明できる		グラフに関する基本的な性質についての証明を理解できる		グラフに関する基本的な性質についての証明を理解できない		
基本的なグラフアルゴリズムを理解できる	基本的なグラフアルゴリズムを自ら実装できる		基本的なグラフアルゴリズムの原理を理解できる		基本的なグラフアルゴリズムの原理を理解できない		
学科の到達目標項目との関係							
教育方法等							
概要	グラフ理論およびグラフアルゴリズムの基礎を講義する。グラフに関する用語を説明した後、グラフの基本的な性質を明らかにする。その後、グラフ上の処理に関するアルゴリズムを紹介する。						
授業の進め方・方法	原則として講義形式で授業を進めるが、状況により実習を行うことがある。また、課題に関して受講者の前で説明してもらうことがある。 予習により不明点を明確にし、復習により毎回の授業の内容を理解し、宿題を行うこと。						
注意点	授業中に出す課題と試験により評価を行う。詳細は1回目の授業で説明する。 【事前学習】 授業で扱う内容について教科書の記載を確認すること。また、前回の授業で扱った内容について復習し、用語の意味を再確認しておくこと。 【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。 グラフ理論とグラフアルゴリズムの基本的事項についての理解度とこれらについての論理的な説明能力を評価する。 総合成績60点以上を単位修得とする。						
授業の属性・履修上の区分							
☐ アクティブラーニング		☐ ICT 利用		☐ 遠隔授業対応		☐ 実務経験のある教員による授業	
授業計画							
		週	授業内容		週ごとの到達目標		
後期	3rdQ	1週	グラフ理論とグラフアルゴリズムの概要説明		本講義で学ぶ内容の概要を理解する		
		2週	グラフの基本用語および様々なグラフ		グラフに関する基本用語および代表的なグラフの種類を理解する		
		3週	道と閉路		道と閉路に関する基本的な性質を理解する		
		4週	木		木に関する基本的な性質を理解する		
		5週	平面性		平面グラフの基本的な性質を理解する		
		6週	グラフ彩色		グラフ彩色に関する基本的な性質を理解する		
		7週	有向グラフ		有向グラフに関する基本的な性質を理解する		
		8週	マッチング		グラフ上のマッチング問題に関する基本的な性質を理解する		
	4thQ	9週	最小全域木を求めるアルゴリズム		最小全域木を求めるアルゴリズムを理解する		
		10週	最短経路問題のためのアルゴリズム		グラフ上の最短経路を求めるアルゴリズムを理解する		
		11週	最短経路問題の応用		最短経路問題の実社会への応用について理解する		
		12週	最大流問題のためのアルゴリズム		最大流問題のためのアルゴリズムを理解する		
		13週	マッチング問題に対するアルゴリズム		マッチング問題のためのアルゴリズムを理解する		
		14週	二部グラフ上のマッチング問題に対するアルゴリズム		二部グラフ向けのマッチングアルゴリズムを理解する		
		15週	期末試験				
		16週	期末試験解説		本講義で扱った内容を振り返り、理解が足りなかった内容について理解する		
モデルコアカリキュラムの学習内容と到達目標							
分類	分野	学習内容	学習内容の到達目標			到達レベル	授業週
評価割合							
	試験	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	70	30	0	0	0	0	100

基礎的能力	20	10	0	0	0	0	30
專門的能力	30	10	0	0	0	0	40
分野横断的能力	20	10	0	0	0	0	30

一関工業高等専門学校		開講年度	令和03年度 (2021年度)		授業科目	環境・エネルギー概論 I	
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	未来創造工学科 (分野展開・系発展)			対象学年	4		
開設期	前期			週時間数	2		
教科書/教材	なし (自作資料を活用)						
担当教員	八戸 俊貴						
到達目標							
①エネルギーおよび環境工学について、深く理解する。 ②課題作成を通して自身が理解した内容を他者に説明することが出来る能力を身につける。(コミュニケーション能力の育成)							
【教育目標】 D 【学習・到達度目標】 D-1 【キーワード】 エネルギー、環境工学							
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		
エネルギーの定義、種類、分類	エネルギーの定義、種類、分類それぞれについて他者に説明できる。また具体的な事例を多く活用してより詳細な説明をすることができる。		エネルギーの定義、種類、分類それぞれについて他者に説明できる。また簡単な事例を用いて具体的な説明をすることができる。		エネルギーの定義、種類、分類それぞれについて他者に説明できない。また事例を用いた説明もできない。		
環境工学の定義およびその具体例	環境工学の定義、具体例について他者に説明できる。また具体的な事例を多く活用してより詳細な説明をすることができる。		環境工学の定義、具体例について他者に説明できる。また簡単な事例を用いて具体的な説明をすることができる。		環境工学の定義、具体例について他者に説明できない。また事例を用いた説明もできない。		
環境工学と人間工学との関連	環境工学と人間工学との関連について他者に説明できる。また具体的な事例を多く活用してより詳細な説明をすることができる。		環境工学と人間工学との関連について他者に説明できる。また簡単な事例を用いて具体的な説明をすることができる。		環境工学と人間工学との関連について他者に説明できない。また事例を用いた説明もできない。		
現在におけるエネルギー利用の割合	現在におけるエネルギー利用の割合について他者に説明できる。また具体的な事例を多く活用してより詳細な説明をすることができる。		現在におけるエネルギー利用の割合について他者に説明できる。また簡単な事例を用いて具体的な説明をすることができる。		現在におけるエネルギー利用の割合について他者に説明できない。また事例を用いた説明もできない。		
エネルギー資源・貯蔵・変換	エネルギー資源・貯蔵・変換それぞれについて他者に説明できる。また具体的な事例を多く活用してより詳細な説明をすることができる。		エネルギー資源・貯蔵・変換それぞれについて他者に説明できる。また簡単な事例を用いて具体的な説明をすることができる。		エネルギー資源・貯蔵・変換それぞれについて他者に説明できない。また事例を用いた説明もできない。		
再生可能エネルギー	各種再生可能エネルギーについて他者に説明できる。また具体的な事例を多く活用してより詳細な説明をすることができる。		各種再生可能エネルギー再生可能エネルギーについて他者に説明できる。また簡単な事例を用いて具体的な説明をすることができる。		各種再生可能エネルギーについて他者に説明できない。また事例を用いた説明もできない。		
エネルギーと環境との調和	エネルギーと環境との調和について他者に説明できる。また具体的な事例を多く活用してより詳細な説明をすることができる。		エネルギーと環境との調和について他者に説明できる。また簡単な事例を用いて具体的な説明をすることができる。		エネルギーと環境との調和について他者に説明できない。また事例を用いた説明もできない。		
学科の到達目標項目との関係							
教育方法等							
概要	漠然とした形で知っているエネルギーについてその定義や関連事項を広く学ぶ。さらに環境工学をキーワードにして定義だけではなくエネルギーや人間工学との関連性についても学ぶ。						
授業の進め方・方法	毎回の授業において、取り扱う内容の説明、学生自身によるweb検索を実施する。						
注意点	【注意点】 資料の配布や学生の課題提出などはすべてMoodleを活用することになるため、Moodleの利用について熟知しておくこと。 【事前学習】 低学年における化学、物理、情報リテラシーの内容を確認しておくことが望ましい。 【評価方法・基準】 課題 (Word資料) (100%)で評価する。詳細は第1回目の授業で告知する。総合成績60点以上を単位修得とする。						
授業の属性・履修上の区分							
☒ アクティブラーニング		☒ ICT 利用		☒ 遠隔授業対応		☐ 実務経験のある教員による授業	
授業計画							
		週	授業内容		週ごとの到達目標		
前期	1stQ	1週	ガイダンス、エネルギーの定義		ガイダンス、エネルギーの定義を説明できる。		
		2週	エネルギーの種類と分類		エネルギーの種類および分類を説明できる。		
		3週	近年注目されている新エネルギー		近年注目されている新エネルギーを説明できる。		
		4週	環境工学の定義と具体例 1		環境工学の定義を明確にした上で、具体的な事例を説明できる。		
		5週	環境工学の定義と具体例 2		環境工学の定義を明確にした上で、具体的な事例を説明できる。		
		6週	環境工学に関連した人間工学		環境工学と人間工学との関連性を説明できる。		
		7週	現在におけるエネルギー利用の割合		各種エネルギーの利用状況を説明できる。		
		8週	エネルギー資源		各種エネルギー資源について説明できる。		

	2ndQ	9週	エネルギー貯蔵	エネルギー貯蔵の手法を説明できる。
		10週	エネルギー変換	エネルギー変換技術について説明できる。
		11週	再生可能エネルギー 1	各種再生可能エネルギーの利用について説明できる。
		12週	再生可能エネルギー 2	各種再生可能エネルギーの利用について説明できる。
		13週	再生可能エネルギー 3	各種再生可能エネルギーの利用について説明できる。
		14週	エネルギーと環境との調和（今後の展望）	今後のエネルギーと環境との調和について説明できる。
		15週	これまでのまとめ	授業全体のまとめ
		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					
		報告書		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	令和03年度 (2021年度)		授業科目	環境・エネルギー概論Ⅱ	
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	未来創造工学科 (分野展開・系発展)			対象学年	4		
開設期	後期			週時間数	2		
教科書/教材	なし (自作資料を活用)						
担当教員	照井 教文,阿部 林治						
到達目標							
機械・知能系、電気・電子系、情報・ソフトウェア系および化学・バイオ系の観点に基づいた環境・エネルギー工学に関する内容について具体的な事例を理解し、より専門的な知識を得る。							
【教育目標】D 【キーワード】エネルギー、環境工学							
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・知能系の内容	機械・知能系の内容について、具体的な事例を多く活用してより詳細な説明をすることができる。			機械・知能系の内容について、簡単な事例を用いて具体的な説明をすることができる。		機械・知能系の内容について、簡単な事例を用いて具体的な説明をすることができない。	
電気・電子系の内容	電気・電子系の内容について、具体的な事例を多く活用してより詳細な説明をすることができる。			電気・電子系の内容について、簡単な事例を用いて具体的な説明をすることができる。		電気・電子系の内容について、簡単な事例を用いて具体的な説明をすることができない。	
情報・ソフトウェア系の内容	情報・ソフトウェア系の内容について、具体的な事例を多く活用してより詳細な説明をすることができる。			情報・ソフトウェア系の内容について、簡単な事例を用いて具体的な説明をすることができる。		情報・ソフトウェア系の内容について、簡単な事例を用いて具体的な説明をすることができない。	
化学・バイオ系の内容	化学・バイオ系の内容について、具体的な事例を多く活用してより詳細な説明をすることができる。			化学・バイオ系の内容について、簡単な事例を用いて具体的な説明をすることができる。		化学・バイオ系の内容について、簡単な事例を用いて具体的な説明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	前期の授業である環境・エネルギー概論Ⅰの内容を踏まえてより専門性が高い内容を学ぶ。 具体的には機械系・電気系・情報系・化学系の4つの系において環境やエネルギーに関係が深い内容をオムバス形式で提示する。 さらに環境問題に関して世界的な視野に立ち、その成り立ちや歴史、現在の状況についても学ぶ。						
授業の進め方・方法	各授業ごとに資料に基づいた授業を実施する。 P Cを用いた作業 (検索等) も実施する。						
注意点	【注意点】 資料の配布や学生の課題提出などはすべてMoodleを活用することになるため、Moodleの利用について熟知しておくこと。 【事前学習】 低学年における物理、化学の内容を確認しておくことが望ましい。 【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。 課題数は4とし、機械系、電気系、情報系、化学系の担当教員からそれぞれの講義の際に内容が通知される。 総合成績60点以上を単位修得とする。未提出の課題がある場合は、単位修得を認めない。						
授業の属性・履修上の区分							
☐ アクティブラーニング		☐ ICT 利用		☐ 遠隔授業対応		☐ 実務経験のある教員による授業	
授業計画							
		週	授業内容		週ごとの到達目標		
後期	3rdQ	1週	ガイダンス		授業で取り扱う内容について理解することができる。		
		2週	機械・知能系：流体エネルギーの変換		各種流体がもつ運動エネルギーをどのように利用し、どのように変換してエネルギーを取り出すことができるかについて説明できる。		
		3週	機械・知能系：熱エネルギーの変換		各種熱源からの熱エネルギーをどのように利用し、どのように変換してエネルギーを取り出すことができるかについて説明できる。		
		4週	機械・知能系：機械的エネルギーの貯蔵		機械的エネルギーを貯蔵するためにはどのような技術があり、どのように利用されているのかについて説明できる。		
		5週	電気・電子系：電気エネルギーの利用Ⅰ		発電・送電・配電の仕組みについて説明することができる。		
		6週	電気・電子系：電気エネルギーの利用Ⅱ		水力、火力、原子力等の利用状況について説明することができる。		
		7週	電気・電子系：電気エネルギーの利用Ⅲ		太陽光発電などの自然エネルギーの利用状況について説明することができる。		
		8週	前半のまとめ		これまでの内容を振り返りながら、総括することができる。		
	4thQ	9週	情報・ソフトウェア系：センシング技術		様々なセンサの機能や、基本的な原理について説明することができる。ノイズや誤差についての基本的な知識があり、得られたデータを適切に扱うことができる。		

		10週	情報・ソフトウェア系：データの収集・分析・共有	目的に応じて、収集すべきデータが選定できる。基本的なデータ分析の手法について理解できる。オープンデータについて説明することができる。
		11週	情報・ソフトウェア系：分析結果の可視化・活用	種々のグラフから、情報を適切に読み取ることができる。種々のグラフの特徴について理解し、適切なグラフの選定ができる。様々な可視化手法について理解できる。
		12週	化学・バイオ系：化学的環境問題	化学的な観点から、これまでの環境問題の歴史的状況について理解することができる。
		13週	化学・バイオ系：環境汚染物質	化学的な観点から、環境汚染物質の内容について理解することができる。
		14週	化学・バイオ系：環境問題の解決	化学的な観点から、環境問題の解決法について理解し、提案することができる。
		15週	まとめ	これまでの内容を振り返りながら、総括することができる。
		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
評価割合					
		課題	合計		
総合評価割合		100	100		
基礎的・専門的能力		100	100		

一関工業高等専門学校		開講年度	令和03年度 (2021年度)		授業科目	先端機能性材料工学	
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	未来創造工学科 (分野展開・系発展)		対象学年		4		
開設期	前期		週時間数		2		
教科書/教材	適宜資料を配布する						
担当教員	原 圭祐,佐藤 和輝						
到達目標							
① 材料の特性に関わる化学の知識を理解できる。 ② 材料工学に関わる力学・電気の特性を理解できる。 ③ 各種工業材料について, 理解できる。 ④ 材料工学の進歩が我々にもたらせた効果を理解できる。							
【教育目標】 D							
ルーブリック							
	理想的な到達レベルの目安		標準的な到達レベルの目安		未到達レベルの目安		
材料の特性に関係する化学	材料工学に関係する化学の知識を理解できる		材料工学に関係する簡単な化学の知識を理解できる		材料工学に関係する簡単な化学の知識を理解できない		
力学・電気	材料工学に関係する力学・電気の知識を理解できる		材料工学に関係する簡単な力学・電気の知識を理解できる		材料工学に関係する簡単な力学・電気の知識を理解できない		
各種工業材料について	各種工業材料の特性を理解し, その分類ができる		各種工業材料の簡単な分類ができる		各種工業材料の特徴が理解できない		
材料工学の進歩の影響	材料工学の進歩が人類にもたらした効果を実例を挙げて詳しく説明できる		材料工学の進歩が人類にもたらした効果を簡単に説明できる		材料工学の進歩が人類にもたらした効果を理解できない		
学科の到達目標項目との関係							
教育方法等							
概要	様々な工業製品があるが, それらは先端技術を駆使して開発された工業材料を用いて製造されている。本科目では, 各種工業材料について, その特性を説明する。 また, 様々な新素材が各種技術に及ぼした影響についても紹介する。						
授業の進め方・方法	单元ごとに担当教員があたり, 講義形式で進行する。詳細は, 授業担当教員によって異なるので, その都度説明する。授業資料等は, Moodle で配信され, 毎週課題を出題するので, 授業時に閲覧しながら授業に臨むこと。						
注意点	化学・力学・電気の基礎知識を必要とする。 【事前学習】 可能な限り, 授業資料を先に公開するので, 指示する項目の予習を行うこと。 【評価方法・評価基準】 報告書の内容で評価する。毎週簡単な課題を課し, 未提出の場合は総合成績から減点する。詳細は第1回目の授業で告知する。 各種材料の基礎についての理解, その応用例の理解の程度を評価する。自己学習レポートの未提出が4分の1を越えた場合は低点とする。総合評価60点以上を単位修得とする。						
授業の属性・履修上の区分							
☐ アクティブラーニング		☐ ICT 利用		☐ 遠隔授業対応		☐ 実務経験のある教員による授業	
授業計画							
		週	授業内容		週ごとの到達目標		
前期	1stQ	1週	材料の簡単なおはなし (材料発展の例とその効果, 特性の例と展開例, 材料を学ぶ目的など)		簡単な材料の分類と必要な性質を理解できる		
		2週	材料工学に必要な化学 (原子, 分子, 固体の電子構造)		簡単な化学の知識を理解できる		
		3週	材料工学に必要な化学 (原子, 分子, 固体の電子構造)		簡単な化学の知識を理解できる		
		4週	材料に必要な機械的特性と力学 (引張・曲げ強度, ヤング率, 硬度, 簡単な力学)		材料に必要な強度の概念を理解できる		
		5週	材料工学から見た各種電気特性 (電気が流れる仕組み, 導電率, 誘電率)		電気材料に必要な簡単な特性を理解できる		
		6週	各種金属材料 (鉄系材料, Al, Cu, Ti, Mg合金などの種類と用途)		金属材料の種類と特徴を理解できる		
		7週	無機材料・セラミックス (セラミックスの種類, 構造, 用途)		無機材料・セラミックスの基礎を理解できる		
		8週	有機材料・樹脂・ポリマー		有機材料・樹脂・ポリマーの基礎を理解できる		
	2ndQ	9週	油脂類(潤滑材料)・洗浄剤(有機溶剤)		油脂類の必要性とその特徴を理解できる		
		10週	電気材料・半導体(発光体, 太陽電池) (材料の種類, 半導体の原理, 用途, 技術動向)		電気材料, 半導体の種類とその特性を理解できる		
		11週	特殊な特性を有する材料 (圧電素子, ペルチェ素子, 超電導材料, 磁性材料)		特殊な特性を持つ材料の存在を理解できる		
		12週	特殊な特性を有する材料 (多孔質材料, 触媒, 機械的特性に優れた材料)		特殊な特性を持つ材料の存在を理解できる		
		13週	材料工学の進化が人類に及ぼした影響		材料の進化が我々の生活に及ぼした効果について, 理解でき, その実例を調査し説明できる		

		14週	材料工学の進化が人類に及ぼした影響	材料の進化が我々の生活に及ぼした効果について，理解でき，その実例を調査し説明できる
		15週	材料工学の進化が人類に及ぼした影響	材料の進化が我々の生活に及ぼした効果について，理解でき，その実例を調査し説明できる
		16週		
モデルコアカリキュラムの学習内容と到達目標				
分類	分野	学習内容	学習内容の到達目標	到達レベル 授業週
評価割合				
		報告書	合計	
総合評価割合		100	100	
材料の特性に関係する化学		10	10	
力学・電気		10	10	
各種工業材料について		10	10	
材料工学の進歩の影響		70	70	

一関工業高等専門学校		開講年度	令和03年度 (2021年度)		授業科目	マテリアル特性評価工学	
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	未来創造工学科 (分野展開・系発展)			対象学年	4		
開設期	後期			週時間数	2		
教科書/教材	適宜資料を配布する						
担当教員	原 圭祐,大嶋 江利子						
到達目標							
①材料の物性に関する基礎を理解できる ②材料の特性を評価する各種技術について理解できる ③材料の特性が向上したことによる社会への影響を理解できる							
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	
材料の物性の基礎	各種材料で評価すべき各種物性を理解できる			材料の簡単な物性について理解できる		材料の簡単な物性について理解できない	
物性の評価方法とその技術	材料の物性を評価する各種技術について、原理を理解し説明できる			材料の物性を評価する各種技術を理解できる		材料の物性を評価する各種技術を理解できない	
材料を評価する技術の応用例	材料を評価するために必要な技術を実例を調査したり、自ら考えて説明できる			材料を評価するために必要な技術について、簡単な説明ができる		材料を評価するために必要な技術について、簡単な説明ができない	
学科の到達目標項目との関係							
教育方法等							
概要	様々な工業製品があるが、それらは先端技術を駆使して開発された工業材料を用いて製造されている。本科目では、各種工業材料の特性を評価する目的ならびにその評価技術について講義する。また、最後には主な実験機器を見学する。						
授業の進め方・方法	単元ごとに教員が担当し、講義は座学形式で進行する。詳細は、授業担当教員によって異なるので、その都度説明する。授業資料等は、Moodleなどで配信するように努めるので、活用してほしい。						
注意点	化学・力学・電気の基礎知識を必要とする。 【事前学習】 可能な限り、授業資料を先に公開するので、指示する項目の予習を行うこと。 【評価方法・評価基準】 報告書の内容で評価する。毎週簡単な課題を課し、未提出の場合は総合成績から減点する。詳細は第1回目の授業で告知する。 各種材料を評価する技術についての理解の程度を評価する。自己学習レポートの未提出が4分の1を越えた場合は低点とする。総合評価60点以上を単位修得とする。						
授業の属性・履修上の区分							
☐ アクティブラーニング		☐ ICT 利用		☐ 遠隔授業対応		☐ 実務経験のある教員による授業	
授業計画							
		週	授業内容		週ごとの到達目標		
後期	3rdQ	1週	材料の物性とは(ガイダンス：物性とは、目的)		簡単な材料の物性を理解できる		
		2週	物性の評価方法(1)：機械的特性 引張・曲げ強さ、硬度、靱性、ひずみについてとその測定技術		機械的特性(強度、硬度、など)の評価方法を理解できる		
		3週	物性の評価方法(1)：機械的特性 引張・曲げ強さ、硬度、靱性、ひずみについてとその測定技術		機械的特性(強度、硬度、など)についてとその評価方法を理解できる		
		4週	物性の評価方法(2)：電気特性 体積抵抗率、誘電率についてとその測定技術		各種電気特性(体積抵抗率、誘電率など)についてとその評価方法を理解できる		
		5週	物性の評価方法(3)：磁気特性、熱特性、音響特性 磁化率、熱伝導率、比熱について		磁気特性、熱特性、音響特性についてとその評価方法を理解できる		
		6週	各種顕微鏡技術(1) 光学顕微鏡(含、レーザー顕微鏡)、AFM		光学顕微鏡、プローブ顕微鏡の原理とその分類を理解できる		
		7週	各種顕微鏡技術(2)、化学機器分析(1) TEM、SEM(EDX、EPMA分析)		TEM、走査型電子顕微鏡の原理およびそれを用いた分析技術を理解できる		
		8週	化学機器分析(2) 液体分析、NMR、IR分析		液体の分析方法、磁気・光を用いた化学機器分析技術の原理を理解できる		
	4thQ	9週	化学機器分析(3) XRD(化学分析、金属結晶の分析)		XRDを用いた化学分析技術と金属結晶の分析の原理を理解できる		
		10週	トライボロジー 摩擦、摩耗、潤滑について、表面性状の測定技術		トライボロジーとは何かとその必要性を理解できる		
		11週	材料の経年劣化とその評価方法 酸化、腐食、疲労破壊		材料の劣化とその原因および評価方法を理解できる		
		12週	グループワーク、実験機器の見学		材料を評価する技術とその応用例を実例を調査し、説明できる		
		13週	グループワーク、実験機器の見学		材料を評価する技術とその応用例を実例を調査し、説明できる		
		14週	グループワーク、実験機器の見学		材料を評価する技術とその応用例を実例を調査し、説明できる		
		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				
		報告書	合計	
総合評価割合		100	100	
材料の物性の基礎		10	10	
物性の評価方法とその技術		10	10	
材料を評価する技術の応用例		80	80	

一関工業高等専門学校		開講年度	令和03年度 (2021年度)		授業科目	環境・エネルギー特論	
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	未来創造工学科 (分野展開・系発展)			対象学年	5		
開設期	前期			週時間数	2		
教科書/教材	自作資料を使用						
担当教員	八戸 俊貴						
到達目標							
①エネルギーおよび環境工学における実用的な取組について、他者への説明用資料作成等を通じて深く理解する。 ②自身が理解した内容を他者に説明することが出来る能力を身につける。(コミュニケーション能力の育成)							
【教育目標】D 【学習・到達度目標】D-1 【キーワード】 エネルギー、環境工学							
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	
省エネルギー技術、排熱回収システムについて	省エネルギー技術および排熱回収システムそれぞれについて他者に説明できる。また具体的な事例を多く活用してより詳細な説明をすることができる。			省エネルギー技術および排熱回収システムそれぞれについて他者に説明できる。また簡単な事例を用いて具体的な説明をすることができる。		省エネルギー技術および排熱回収システムそれぞれについて他者に説明できない。また事例を用いた説明もできない。	
再生可能エネルギーについて	現在広く利用されている再生可能エネルギー（風力、水力、太陽光、地熱、バイオマスなど）について実際の利用における利点、欠点、注意点を他者に説明できる。また具体的な事例を多く活用してより詳細な説明をすることができる。			現在広く利用されている再生可能エネルギー（風力、水力、太陽光、地熱、バイオマスなど）について実際の利用における利点、欠点、注意点を他者に説明できる。また簡単な事例を用いて具体的な説明をすることができる。		現在広く利用されている再生可能エネルギー（風力、水力、太陽光、地熱、バイオマスなど）について実際の利用における利点、欠点、注意点を他者に説明できない。また事例を用いた説明もできない。	
災害時のライフライン確保について	災害時のライフライン確保においてはどのような手段、方法が現在とられているのかについて他者に説明できる。また具体的な事例を多く活用してより詳細な説明をすることができる。			災害時のライフライン確保においてはどのような手段、方法が現在とられているのかについて他者に説明できる。また簡単な事例を用いて具体的な説明をすることができる。		災害時のライフライン確保においてはどのような手段、方法が現在とられているのかについて他者に説明できない。また事例を用いた説明もできない。	
再生可能エネルギーを組み合わせたシステム構築について	再生可能エネルギー各種を組み合わせた現実的なシステム構築について他者に説明できる。また実際の事例を多く活用してより詳細な説明をすることができる。			再生可能エネルギー各種を組み合わせた現実的なシステム構築について他者に説明できる。また簡単な事例を用いて具体的な説明をすることができる。		再生可能エネルギー各種を組み合わせた現実的なシステム構築について他者に説明できない。また事例を用いた説明もできない。	
学科の到達目標項目との関係							
教育方法等							
概要	再生可能エネルギーや省エネルギー技術を活用して、新たに住宅や公共施設、工場などに設置する場合の提案をする。構成や価格、対費用効果だけではなく、環境に関する影響や周囲住宅などへの影響についても考慮して検討する。さらに災害時にライフラインが途絶えた場合の対応についても考慮した上でとりまとめる等社会実装教育的な側面を持つ。						
授業の進め方・方法	第1～3週については教員側が資料を提示して説明 第4週以降はグループごとの作業へ移行						
注意点	【注意点】 資料の配布や学生の課題提出などはすべてMoodleを活用することになるため、Moodleの利用について熟知しておくこと。 【事前学習】 関連する科目である環境・エネルギー概論Ⅰ、Ⅱの内容を確認しておくことが望ましい。 【評価方法・基準】 報告書(Word形式) (50%)および発表（Powerpoint形式）(50%)で評価する。詳細は第1回目の授業で告知する。総合成績60点以上を単位修得とする。						
授業の属性・履修上の区分							
☒ アクティブラーニング		☒ ICT 利用		☒ 遠隔授業対応		☐ 実務経験のある教員による授業	
授業計画							
		週	授業内容		週ごとの到達目標		
前期	1stQ	1週	ガイダンス、手本となるシステムの理解		ガイダンス、再生可能エネルギー教育システムの解説		
		2週	省エネルギー（住環境、排熱回収システム）技術および災害時のライフライン確保		省エネルギー技術（住環境における断熱性能向上、排熱回収システムなど）の解説 災害時のライフライン途絶の場合の配慮に関する解説		
		3週	各種再生可能エネルギーの実用例		現在における各種再生可能エネルギーに関する最新の事例紹介や動向の解説		
		4週	グループ討論 1		再生可能エネルギーや省エネルギー技術を活用して、新たに住宅や公共施設、工場などに設置する場合の提案に関してグループで実際のシステムを検討		
		5週	グループ討論 2		同上		
		6週	グループ討論 3		同上		
		7週	検討内容の詳細決定、取りまとめ 1		検討した内容について、より詳細な内容を決めるとともに報告書作成のためのとりまとめを実施		
		8週	検討内容の詳細決定、取りまとめ 2		同上		
	2ndQ	9週	検討内容の詳細決定、取りまとめ 3		同上		

		10週	発表用資料作成 1	これまで検討してきた内容を発表するための発表用資料の作成
		11週	発表用資料作成 2	同上
		12週	発表用資料作成 3	同上
		13週	発表 1	作成した資料に基づき、グループごとに発表、質疑応答を実施
		14週	発表 2	同上
		15週	これまでのまとめ	これまでの発表内容も踏まえた上で、全体的な統括、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					
		報告書	発表	合計	
総合評価割合		50	50	100	
基礎的能力		50	50	100	

一関工業高等専門学校		開講年度	令和03年度 (2021年度)		授業科目	知能・システム概論	
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	未来創造工学科 (分野展開・系発展)		対象学年		5		
開設期	前期		週時間数		2		
教科書/教材	自作資料						
担当教員	鈴木 明宏						
到達目標							
様々な知能・システムについて学習する。 教育目標: C,D							
ルーブリック							
	理想的な到達レベルの目安		標準的な到達レベルの目安		未到達レベルの目安		
様々な知能・システムを理解する	様々な知能・システムを理解できる		特定の知能・システムを理解できる		ある1つの知能・システムも理解できない		
学科の到達目標項目との関係							
教育方法等							
概要	6人の教員によって, 様々な知能・システムの講義となる。						
授業の進め方・方法	各テーマ毎に講義とレポート作成を行う。						
注意点	【事前学習】 moodleに掲載された講義資料を事前に読んでおくこと。 【評価方法・基準】 各テーマ毎のレポートを評価する。全レポートの平均点を総成績とする。総成績60点以上を単位修得とする。						
授業の属性・履修上の区分							
☐ アクティブラーニング		☐ ICT 利用		☐ 遠隔授業対応		☒ 実務経験のある教員による授業	
授業計画							
		週	授業内容		週ごとの到達目標		
前期	1stQ	1週	自己位置推定技術		SLAMの概要を理解できる		
		2週	組込みシステムの設計手法		システム設計やアーキテクチャの基本的な考えを理解できる		
		3週	組込みシステムのテスト手法		システムのテスト技法の種類・設計・マネジメントの概要を理解できる		
		4週	進化型計算 (その1)		生物進化のダイナミクスを計算手法として理解できる		
		5週	進化型計算 (その2)		進化計算を工学的に利用することができる		
		6週	オークション理論		様々なオークションメカニズムを理解する		
		7週	ゲーム理論1		ゲーム理論の概要を理解する		
		8週	ゲーム理論2		ゲーム理論の概要を理解する		
	2ndQ	9週	モビリティの知能・システム		モビリティ(自動車・列車・航空機)で取り入れられている知能・システムの概要と実践例を理解できる		
		10週	知能・システムのインターフェースと人間特性		知能・システムのインターフェース設計の概要と設計に必要な人間特性を理解できる		
		11週	知能・システムのリスクマネジメント		知能・システムのヒューマンエラーによる災害事例とリスク回避のためのマネジメント方法を理解できる		
		12週	視覚特性の応用 (1)		人間の視覚特性を理解し、その応用例を理解する		
		13週	視覚特性の応用 (2)		人間の視覚特性を理解し、その応用例を理解する		
		14週	生体情報処理		生理状態の評価方法を理解できる		
		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							
		報告書			合計		
総合評価割合		100			100		
基礎的能力		10			10		
専門的能力		40			40		
分野横断的能力		50			50		

一関工業高等専門学校		開講年度	令和03年度 (2021年度)		授業科目	先端複合加工工学	
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		未来創造工学科 (分野展開・系発展)		対象学年		5	
開設期		前期		週時間数		2	
教科書/教材		適宜資料を配布する					
担当教員		原 圭祐,大嶋 江利子					
到達目標							
① 各種材料を製品にする技術とその分類を理解できる。 ② 近年の加工技術に対する産業界からの要求について理解できる。 ③ 材料の技術・加工の技術が社会にもたらした効果について理解できる。							
【教育目標】 D							
ルーブリック							
		理想的な到達レベルの目安		標準的な到達レベルの目安		未到達レベルの目安	
各種工業用材料の製造技術		各種工業材料の製造技術を原理から詳細に説明できる		各種工業材料の製造技術を理解できる		各種工業材料の製造技術が理解できない	
材料を工業製品に加工する技術		各種材料を工業製品に加工する技術を理解し、適切な工程を考えることができる		各種材料を工業製品に加工する技術を理解し説明できる		各種材料を工業製品に加工する技術が理解できない	
学科の到達目標項目との関係							
教育方法等							
概要		様々な工業製品があるが、それらは先端技術を駆使して開発された工業材料を用いて製造されている。本科目では、それらの各種先端工業材料を製造する方法、その材料を工業製品にする技術について説明する。また、先端加工技術が各種工業製品に及ぼした効果についても紹介する。					
授業の進め方・方法		単元ごとに担当教員をあて、座学講義形式で進行する。詳細は、授業担当教員によって異なるので、その都度説明する。授業資料等は、Moodle で配信されるので、授業時に閲覧しながら授業に臨むこと。					
注意点		化学・電気・材料・加工技術の基礎知識を必要とする。 【事前学習】 可能な限り、授業資料を先に公開するので、指示する項目の予習を行うこと。 【評価方法・評価基準】 報告書の内容で評価する。毎週簡単な課題を課し、未提出の場合は総合成績から減点する。詳細は第1回目の授業で告知する。 各種材料の基礎についての理解、その応用例の理解の程度を評価する。自己学習レポートの未提出が4分の1を越えた場合は低点とする。総合評価60点以上を単位修得とする。					
授業の属性・履修上の区分							
☐ アクティブラーニング		☐ ICT 利用		☐ 遠隔授業対応		☐ 実務経験のある教員による授業	
授業計画							
		週	授業内容		週ごとの到達目標		
前期	1stQ	1週	材料と加工技術の簡単なおはなし (材料加工の技術を学ぶ目的など)		簡単な加工技術の分類とその技術トレンドを理解できる		
		2週	金属材料の製造技術		金属材料を、鋳物から精錬し、製造する技術を理解できる		
		3週	樹脂・有機材料の製造技術		樹脂、紙などの有機材料を製造する技術を理解できる		
		4週	セラミックス・無機材料の製造技術		セラミックス、ガラスなどの無機材料を製造する技術を理解できる		
		5週	石油製品の製造技術		石油の精製、石油製品の製造技術を理解できる		
		6週	半導体の製造技術		半導体の製造技術について理解できる		
		7週	表面改質技術		スパッタリング、コーティング等の技術を理解できる		
		8週	切削加工技術		切削工具などにより製品の形状を変える技術を理解できる		
	2ndQ	9週	電気エネルギーを用いた加工技術		放電加工、イオンビーム加工などの技術を理解できる		
		10週	接合・接着技術		溶接・圧接・接着などの技術を理解できる		
		11週	塑性加工・複合加工技術		塑性加工・CMP・エッチングなどの技術を理解できる		
		12週	材料工学と加工技術の進化が人類に及ぼした影響		グループディスカッションにより、先端加工技術が我々に与えた効果について議論、考察し、まとめることができる		
		13週	材料工学と加工技術の進化が人類に及ぼした影響		グループディスカッションにより、先端加工技術が我々に与えた効果について議論、考察し、まとめることができる		
		14週	材料工学と加工技術の進化が人類に及ぼした影響		グループディスカッションにより、先端加工技術が我々に与えた効果について議論、考察し、まとめることができる		
		15週	本講義のまとめ				
		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		
	報告書	合計
総合評価割合	100	100
各種材料の加工技術	30	30
グループディスカッション	70	70

一関工業高等専門学校		開講年度	令和03年度 (2021年度)		授業科目	計算幾何学	
科目基礎情報							
科目番号	0024			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	未来創造工学科 (分野展開・系発展)			対象学年	5		
開設期	前期			週時間数	2		
教科書/教材	自作資料						
担当教員	小保方 幸次						
到達目標							
コンピュータグラフィックス・画像処理・地理情報処理の基礎理論となる計算幾何学を学ぶ。計算幾何学の様々な基本アルゴリズムを教授し、さらに、それらがどのような応用分野で利用されるのかも紹介する。計算幾何学がどのような応用領域で使われるのかをまず理解し、主要なアルゴリズム設計方法を習得して実装までできるようになることを目標とする。							
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	
計算幾何アルゴリズム		計算幾何アルゴリズムを応用できる		計算幾何アルゴリズムのしくみが理解できる		計算幾何アルゴリズムのしくみが理解できない	
学科の到達目標項目との関係							
教育方法等							
概要	コンピュータグラフィックス・画像処理・地理情報処理の基礎理論となる計算幾何学を学ぶ。計算幾何学の様々な基本アルゴリズムを教授し、さらに、それらがどのような応用分野で利用されるのかも紹介する。						
授業の進め方・方法	講義を中心した授業を行い、必要に応じて、アルゴリズムを実装する課題を出す。講義時間内に理解を深めるため小テストを適宜実施する。						
注意点	授業は自作資料を使って行う。毎回授業前にMoodleにアップするので、各自で必要に応じてダウンロードなど行うこと。						
授業の属性・履修上の区分							
☒ アクティブラーニング		☒ ICT 利用		☒ 遠隔授業対応		☐ 実務経験のある教員による授業	
授業計画							
前期	1stQ	週	授業内容		週ごとの到達目標		
		1週	ガイダンス		計算幾何学とはを理解できる		
		2週	計算幾何学の代表的問題				
		3週	多角形				
		4週	凸包 (1)				
		5週	凸包 (2)				
		6週	幾何的データ構造 (1)				
		7週	幾何的データ構造 (2)				
	2ndQ	8週	中間試験				
		9週	平面走査法 (1)				
		10週	平面走査法 (2)				
		11週	ボロノイ図 (1)				
		12週	ボロノイ図 (2)				
		13週	三角形分割 (1)				
		14週	三角形分割 (2)				
		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	課題		合計		
総合評価割合		80	20		100		
専門的能力		80	20		100		

一関工業高等専門学校		開講年度	令和03年度 (2021年度)		授業科目	ディジタル信号処理	
科目基礎情報							
科目番号	0025		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	未来創造工学科 (分野展開・系発展)		対象学年		5		
開設期	前期		週時間数		2		
教科書/教材	教科書：貴家仁志, “ディジタル信号処理”, オーム社 / 教材：オリジナルテキスト (当該科目moodle上に掲載)						
担当教員	秋田 敏宏						
到達目標							
① アナログ信号からディジタル信号への変換手順を理解できる。 ② システムの伝達関数を求め、システムの安定性を評価できる。 ③ 周波数解析の原理を理解できる。 ④ ディジタルフィルタについて理解し、構成することができる。							
【教育目標】 D							
【学習・教育到達目標】 D-1							
【キーワード】 ディジタル信号, 伝達関数, 周波数解析, ディジタルフィルタ							
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		
アナログ信号からディジタル信号への変換手順を理解できる。	標本化・量子化・符号化について理解でき、量子化数に応じた演算をすることができる。		標本化・量子化・符号化について基本事項を理解できる。		標本化・量子化・符号化について基本事項を理解できない。		
システムの伝達関数を求め、システムの安定性を評価できる。	z変換により、システムの伝達関数を求めることができ、伝達関数から極と零点を求め、安定性を評価できる。		z変換により、基本的なシステムの伝達関数を求めることができ、伝達関数から極と零点を求めることができる。		z変換により、基本的なシステムの伝達関数を求めることができない。または、伝達関数から極や零点を求める方法を理解できていない。		
周波数解析の原理を理解できる。	DFT, FFTの原理を理解でき、サンプリングとエイリアシングの関係性について数学的に理解できている。		DFT, FFTの原理を理解でき、その基本問題を解くことができる。		DFT, FFTの原理を理解できていない。		
ディジタルフィルタについて理解し、構成することができる。	FIRフィルタ, IIRフィルタの特徴を理解でき、フィルタを加算器・乗算器・遅延器で構成することができる。		FIRフィルタ, IIRフィルタの特徴を理解できる。		FIRフィルタ, IIRフィルタの特徴を理解できていない。		
学科の到達目標項目との関係							
教育方法等							
概要	ディジタル信号処理は、音声や画像、各種センサ入力に対する解析など、幅広く利用されている。これらの基本となる考え方を習得するとともに、演習を通じて具体的な信号処理の実現方法を理解することが目的です。						
授業の進め方・方法	・ 授業資料はmoodle上の本科目のサイトよりダウンロードして事前にその内容を読んでおくこと。その授業資料を中心に授業を進めます。 ・ ディジタル信号処理の実例として、ファンクションジェネレータとオシロスコープを用いた演習を行います。 ・ 授業開始時までに各自PCを起動しておくこと。						
注意点	【事前学習】 ・ 教科書と事前公開している授業資料の内容を確認し、教科書の太字で書かれている重要語句は和名・英語名・意味を含めて確認しておくこと。 ・ フーリエ級数やラプラス変換などの数学的知識が必要となるため、十分に予習しておくこと。 【評価方法・評価基準】 課題 (100%) で評価する。詳細については、第1回目の授業で告知する。ディジタル信号処理において必要不可欠な数学的知識を活用した信号処理に関する内容の理解とその習熟の程度を評価する。以上に加えて、自学自習課題を課すので自己学習レポートとして提出すること。自己学習レポートの未提出が4分の1を超える場合には、評価を60点未満とする。総合評価60点以上を単位修得とする。 自己学習レポートを規定数以上提出している学生で総合評価が60点未満の学生に対して、再試験を1回実施する。その点数が60点以上で最終評価60点とする。						
授業の属性・履修上の区分							
☐ アクティブラーニング		☐ ICT 利用		☒ 遠隔授業対応		☐ 実務経験のある教員による授業	
授業計画							
		週	授業内容		週ごとの到達目標		
前期	1stQ	1週	ディジタル信号処理とは		標本化について理解できる。		
		2週	ディジタル信号処理とは		量子化について理解できる。離散時間信号表現について理解できる。		
		3週	信号処理システム		たたみ込みについて理解できる。		
		4週	z変換とシステムの伝達関数		システムの伝達関数を求めることができ、システムを加算器・乗算器・遅延器で構成することができる。		
		5週	z変換とシステムの伝達関数		伝達関数から極、零点を求めることができる。システムの安定性について理解し、安定性を判断できる。		
		6週	信号の周波数解析		離散時間フーリエ変換について理解できる。		
		7週	信号の周波数解析		サンプリング定理について理解できる。		
		8週	高速フーリエ変換と窓関数		高速フーリエ変換のアルゴリズムを理解できる。		
	2ndQ	9週	高速フーリエ変換と窓関数		窓関数について理解できる。		
		10週	ディジタルフィルタ		FIRフィルタについて理解できる。		

	11週	ディジタルフィルタ	IIRフィルタについて理解できる.
	12週	信号処理演習	複数の周波数信号を合成できる.
	13週	信号処理演習	複数の周波数信号を発生できる.
	14週	信号処理演習	周波数解析を行うことができる.
	15週	まとめ	ディジタル信号処理について振り返る.
	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

	課題	合計
総合評価割合	100	100
小テスト	80	80
信号処理演習	20	20

一関工業高等専門学校		開講年度	令和03年度 (2021年度)		授業科目	化学プロセス工学Ⅲ	
科目基礎情報							
科目番号	0026			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	未来創造工学科 (分野展開・系発展)			対象学年	5		
開設期	前期			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	滝渡 幸治						
到達目標							
【教育目標】D 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・評価基準】 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。 自学自習をして自己学習レポートを提出すること。自己学習レポートの未提出が、4分の1を超える場合は不合格点とする。						
授業の属性・履修上の区分							
☐ アクティブラーニング		☐ ICT 利用		☐ 遠隔授業対応		☐ 実務経験のある教員による授業	
授業計画							
		週	授業内容		週ごとの到達目標		
前期	1stQ	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。
		5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。
		6週	同上	同上
		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。
	2ndQ	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	期末試験	
		16週	まとめ	期末試験をふまえて、これまでの学習の内容を振り返る。

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					
		試験	合計		
総合評価割合		100	100		
基礎的能力		50	50		
専門的能力		50	50		

一関工業高等専門学校		開講年度	令和03年度 (2021年度)		授業科目	微生物工学	
科目基礎情報							
科目番号	0027		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	未来創造工学科 (分野展開・系発展)		対象学年		5		
開設期	前期		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。 ②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							
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。						
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, この部分を開示して書き込んでもらう。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・4年生で学習した生物工学・生化学の内容を予め復習しておくこと。また, 4年生で実施したバイオ実験（微生物取り扱いの基礎, 微生物の利用）についても, 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礎知識, 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。						
授業の属性・履修上の区分							
☐ アクティブラーニング		☐ ICT 利用		☐ 遠隔授業対応		☐ 実務経験のある教員による授業	
授業計画							
		週	授業内容		週ごとの到達目標		
前期	1stQ	1週	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				
	2ndQ	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，各微生物の学名と特徴，増殖とその計測，利用例，免疫		50	0	50	
DNAの構造と特徴，複製・転写・翻訳機構，遺伝子組み換え技術		0	50	50	