



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・エネルギー概論 I
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	なし (自作資料を活用)				
担当教員	八戸 俊貴				
到達目標					
<p>①エネルギーおよび環境工学について、学生が自らwebなどで調査して資料を作成することにより、深く理解する。</p> <p>②説明用のPowerPoint資料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)</p> <p>【教育目標】 D  【学習・教育到達目標】 D-1  【キーワード】 エネルギー、環境工学</p>					
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
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	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。		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。		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、講義 (取り扱う内容の説明)、web検索、説明用PowerPoint資料作成を実施する。				
注意点	<p>【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。</p> <p>【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。</p> <p>【評価方法・基準】 Word資料 (30%)およびPowerPoint資料 (70%)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。</p>				
授業計画					
	週	授業内容		週ごとの到達目標	
前期	1stQ	1週	エネルギーの定義およびエネルギーの種類と分類 1		エネルギーの定義を説明した上で、それらの種類および分類を説明できる。
		2週	エネルギーの定義およびエネルギーの種類と分類 2		エネルギーの定義を説明した上で、それら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とエネルギー資源 1		各種エネルギーの利用状況を説明できる。それに関連したエネルギー資源についても説明できる。

2ndQ	8週	現在におけるエネルギー利用の割合とエネルギー資源 2	各種エネルギーの利用状況を説明できる。それに関連したエネルギー資源についても説明できる。
	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（太陽光、風力）	太陽光、風力利用について説明できる。
	12週	再生可能エネルギー（水力、地熱）	水力、地熱利用について説明できる。
	13週	再生可能エネルギー（上記以外）	上記以外の再生可能エネルギー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					
		Word資料	PowerPoint資料	合計	
総合評価割合		30	70	100	
基礎的能力		30	70	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	環境・エネルギー概論Ⅱ
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	なし (自作資料を活用)				
担当教員	小林 健一, 照井 教文				
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 【学習・教育到達目標】 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		
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。PC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。	
	9週	4thQ	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
<b>評価割合</b>					
			課題		合計
			100		100
			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	機械学習
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	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	三浦 弘樹, 鈴木 明宏, 佐藤 智治				
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。					
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。				
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、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。	
		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。	
	2ndQ	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02年度 (2020年度)	授業科目	実践制御工学
科目基礎情報					
科目番号	0005		科目区分	専門 / 選択	
授業形態	講義		単位の種別と単位数	学修単位: 2	
開設学科	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	鈴木 明宏, 藤原 康宣				
到達目標					
<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 力学系のモデリングについて理解できる。</li> <li>・ フィードバック制御系の概要を理解できる。</li> <li>・ 簡単な制御系を設計することができる。</li> </ul> 【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		
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	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 座学、演習、実習を組み合わせる。</li> <li>・ 座学ではパワーポイントを使用した説明が主となる。</li> <li>・ 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。</li> </ul>				
注意点	【事前学習】 <ul style="list-style-type: none"> <li>・ 力学、数学の基礎知識を復習しておくこと。</li> </ul> 【評価方法・評価基準】 <ul style="list-style-type: none"> <li>・ 報告書 (70%)、製作物 (30%) で評価する。</li> <li>・ 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。</li> </ul>				
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	
専門的能力		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02年度 (2020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	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	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事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、その分類と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	コロナ禍により登校しての対面授業ができないため、単元ごとの担当教員によるオンライン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・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、ペルチエ素子、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、その事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、その事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、その事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02年度 (2020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	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	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	單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,ホール係数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,ホール係数など)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02年度 (2020年度)	授業科目	電子工学		
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	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	〃	〃			
	8週	中間試験					
	2ndQ	9週	キャリア濃度	キャリア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	バイポーラトランジスタ	バイポーラ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02年度 (2020年度)	授業科目	電気通信
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	後期		週時間数	2	
教科書/教材	通信工学 高木相著 朝倉書店				
担当教員	千葉 悦弥				
到達目標					
電子技術や情報技術を含めた通信技術の基礎概念と具体例を学習し、社会基盤である通信システムを総合的に理解する。 【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		
SN比と情報伝送量について	通信におけるノイズの定義、SN比と帯域幅による情報伝送量について理解し計算ができる。また応用としてその値から評価ができる。	通信におけるノイズの定義、SN比と帯域幅による情報伝送量について理解し計算ができる。	通信におけるノイズの定義、SN比と帯域幅による情報伝送量について説明や計算ができない。		
各種変調方式について	各種変調方式の概要を理解し、変調方式の応用について考察できる。	各種変調方式の概要を理解し説明ができる。	各種変調方式の概要を説明できない。		
通信メディアについて	各種通信メディアの概要と特徴を理解し、計算や応用ができる。	各種通信メディアの概要と特徴を理解し説明や計算ができる。	各種通信メディアの概要と特徴を説明できない。		
デジタル通信の誤り訂正とスペクトル拡散変調について	誤り訂正方式を説明でき、スペクトル拡散変調を理解できる。	誤り訂正方式を説明できる。	誤り訂正方式を説明できない。		
学科の到達目標項目との関係					
教育方法等					
概要	電子技術や情報技術を含めた通信技術の基礎概念と具体例を学習し、社会基盤である通信システムを総合的に理解する。				
授業の進め方・方法	教科書を用いた講義を中心として進めるが、参考資料を必要に応じて配布する。随時自己学習課題を課し理解を深めるようにする。				
注意点	【事前学習】 授業項目に該当する教科書の内容を読み予習すること。 【評価方法・評価基準】 個々の技術の特徴と具体的な応用例、総合的な通信システム概要の理解度、基本的技術研さん能力の程度を評価する。随時自己学習課題を課すのでレポートとして提出すること。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。 評価は随時（中間）試験と後期末試験の平均点とし、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。				
授業計画					
	週	授業内容	週ごとの到達目標		
後期	3rdQ	1週	通信容量と電話交換技術	呼損率や呼量、通信容量が理解できる	
		2週	アナログ振幅変調	振幅変調の特徴と理論を理解できる	
		3週	アナログ位相変調、周波数変調	位相、周波数変調の特徴と理論を理解できる	
		4週	ノイズとノイズ指数	ノイズの概念とノイズ指数の意味を理解できる	
		5週	パルス変調と周波数スペクトル	パルス変調スペクトルを理解できる	
		6週	デジタル変調	AD変換と標準化定理を理解できる	
		7週	QPSKとOFDM変調とシリアル通信の基礎	OFDM変調とシリアル通信の基礎を理解できる。	
		8週	随時試験（中間）		
	4thQ	9週	分布定数回路と波動方程式	分布定数回路の計算ができる。	
		10週	反射、定在波、インピーダンス整合	反射と定在波、反射係数を理解できる。	
		11週	同軸ケーブル、導波管、光ファイバー	同軸ケーブル、導波管について理解できる	
		12週	放射電磁界とアンテナ 電波伝搬と電離層	ダイポールアンテナの電磁界を計算できる 直接波と反射波、電離層の影響を理解できる	
		13週	符号誤りの検出と訂正	符号誤りの検出方法を理解できる	
		14週	スペクトル拡散方式	スペクトル拡散の特徴を理解できる	
		15週	期末試験		
		16週	まとめ	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					
		課題提出	期末試験	合計	
総合評価割合		0	100	100	
中間試験		0	50	50	
期末試験		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	知識工学		
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							
担当教員	小保方 幸次						
到達目標							
ルーブリック							
	理想的な到達レベルの目安		標準的な到達レベルの目安		未到達レベルの目安		
評価項目1							
評価項目2							
評価項目3							
学科の到達目標項目との関係							
教育方法等							
概要							
授業の進め方・方法							
注意点							
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				
		2週	データ加工 I				
		3週	データ加工 II				
		4週	機械学習 I				
		5週	機械学習 II				
		6週	機械学習 III				
		7週	機械学習 IV				
		8週	最適化 I				
	2ndQ	9週	最適化 II				
		10週	最適化 III				
		11週	最適化 IV				
		12週	A I I				
		13週	A I II				
		14週	A I III				
		15週	総合演習				
		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	発表	相互評価	態度	ポートフォリオ	その他	合計
総合評価割合	0	0	0	0	0	0	0
基礎的能力	0	0	0	0	0	0	0
専門的能力	0	0	0	0	0	0	0
分野横断的能力	0	0	0	0	0	0	0

一関工業高等専門学校		開講年度	令和02年度 (2020年度)	授業科目	グラフ理論		
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	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. グラフ理論入門 基本とアルゴリズム, 宮崎 修一 (著), 森北出版						
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, マッチング, 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	前半はWilson著の教科書、後半は宮崎 修一著の教科書を利用する。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
専門的能力	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02年度 (2020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	0016		科目区分	専門 / 選択	
授業形態	講義		単位の種別と単位数	学修単位: 2	
開設学科	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	これまでで習ってきた物質収支、エネルギー収支、微分、積分、微分方程式の知識が必要である。課題への取り組みを通して確実に力を付けること。 【評価方法・評価基準】 試験結果 (80%)、課題 (20%) で評価する。詳細は1回目の授業で知らせる。総合成績60点以上を単位修得とする。試験は、授業で行った例題や課題に類似した計算問題を中心に出題し評価する。課題の提出状況が3/4相当未満の場合は59点以下とする。				
授業計画					
		週	授業内容	週ごとの到達目標	
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	タンク内液位変化を表す式を導出し、計算できる。	
		6週	非定常物質収支	CSTRの非定常計算ができる。	
		7週	非定常物質収支	CSTRの非定常計算ができる。	
		8週	非定常エネルギー収支	流通式攪拌槽温度変化を表す式を導出し、計算できる。	
	2ndQ	9週	物質・エネルギー収支の組み合わせ	蒸留の基礎を理解できる。	
		10週	物質・エネルギー収支の組み合わせ	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み合わせ	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み合わせ	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み合わせ	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み合わせ	精留塔の物質収支とエネルギー収支の相互関係が理解できる。	
		15週	後期末試験		
		16週	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	課題	合計	
総合評価割合		80	20	100	
物質収支		40	10	50	
エネルギー収支		40	10	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	化学プロセス工学Ⅱ
科目基礎情報					
科目番号	0017	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以上の場合には低点とする。 (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02年度 (2020年度)	授業科目	生化学 I
科目基礎情報					
科目番号	0019		科目区分	専門 / 選択	
授業形態	講義		単位の種別と単位数	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					
<p>5年生の生物工学実験実習の基礎概念となる、</p> <p>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</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		
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。この分野に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。				
授業計画					
	週	授業内容	週ごとの到達目標		
1stQ	1週	生命	細胞と生体分子の関係が説明できる。		
	2週	水の性質	ハンダーソン・ハセルバウム式、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			
前期	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02年度 (2020年度)	授業科目	生化学Ⅱ
科目基礎情報					
科目番号	0020		科目区分	専門 / 選択	
授業形態	講義		単位の種別と単位数	学修単位: 2	
開設学科	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 【学習・教育到達目標】 C-1, D-1					
ルーブリック					
		理想的な到達レベルの目安	標準的な到達レベルの目安	未到達レベルの目安	
評価項目1 ①生命現象の理解		生命現象を化学, 熱力学, 物理化学の専門を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及到達目標					
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