

群馬工業高等専門学校				物質工学科				開講年度				令和03年度 (2021年度)															
学科到達目標																											
物質工学における物理化学、無機化学、有機化学、微生物学、生化学及び化学工学の分野を中心に、当該分野等に係る基礎的な知識及び理論、並びにこれらを応用する材料化学又は生物工学等の知識と理論及び技術を実践との結びつきを重視しつつ、修得させるとともに、その過程を通じて、創造的な人材を育成する。																											
実務経験のある教員による授業科目一覧はこちら																											
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
一般	必修	化学	1K001	履修単位	2	4																藤野 正家					
専門	必修	物質化学Ⅰ	1K002	履修単位	2	4																藤野 正家					
専門	必修	情報処理Ⅰ	1K003	履修単位	1	2																齋藤 雅和					
専門	必修	物質工学実験Ⅰ	1K005	履修単位	4	4 4																友坂 秀之, 齋藤 雅和, 出口 米和					
専門	必修	基礎物理化学	2K001	履修単位	2	2 2																藤野 正家					
専門	必修	基礎無機化学	2K002	履修単位	2	2 2																齋藤 雅和					
専門	必修	基礎有機化学	2K003	履修単位	2	2 2																工藤 まゆみ					
専門	必修	生物学	2K004	履修単位	2	2 2																大岡 久子					
専門	必修	物質工学実験Ⅱ	2K005	履修単位	4	4 4																太田 道也, 工藤 翔慈, 工藤 まゆみ					
専門	必修	物質化学Ⅱ	2K006	履修単位	1	2																藤野 正家					
一般	必修	国語講読	3K001	履修単位	2	2 2																大島 由紀夫					
一般	必修	倫理	3K002	履修単位	2	2 2																齋藤 和義					
一般	必修	地理	3K003	履修単位	1	2																石関 正典					
一般	必修	数学AⅠ	3K004	履修単位	2	4																神長 保仁					
一般	必修	数学AⅡ	3K005	履修単位	2	4																神長 保仁					
一般	必修	数学B	3K006	履修単位	2	2 2																延東 和茂					
一般	必修	保健・体育	3K007	履修単位	2	2 2																櫻岡 広					
一般	必修	英語A	3K008	履修単位	2	2 2																横山 孝一	座学。				
一般	必修	英語B	3K009	履修単位	2	2 2																熊谷 健					
専門	必修	応用物理Ⅰ	3K010	履修単位	2	2 2																青木 利澄					
専門	必修	情報処理Ⅱ	3K011	履修単位	1	2																藤野 正家					
専門	必修	物理化学Ⅰ	3K012	履修単位	2	2 2																平 靖之					
専門	必修	無機化学Ⅰ	3K013	履修単位	2	2 2																太田 道也					
専門	必修	有機化学Ⅰ	3K014	履修単位	2	2 2																友坂 秀之					
専門	必修	生化学	3K015	履修単位	2	2 2																大和田 恭子					
専門	必修	分析化学	3K016	履修単位	2	2 2																工藤 翔慈					
専門	必修	微生物学	3K017	履修単位	1	2																大岡 久子					

[illegible]

[illegible]

専門	選択	品質管理	5K025	履修単位	1	<table><tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td>2</td><td></td><td></td></tr></table>																			2			藤井 暢純	
																		2											
専門	選択	生物機能化学	5K026	履修単位	1	<table><tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td>2</td><td></td><td></td></tr></table>																			2			友坂 秀之	
																		2											
専門	選択	材料機能化学	5K027	履修単位	1	<table><tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td>2</td><td></td><td></td></tr></table>																			2			ルカノ フアレクサンダー	
																		2											

群馬工業高等専門学校		開講年度	令和03年度 (2021年度)	授業科目	化学
科目基礎情報					
科目番号	1K001		科目区分	一般 / 必修	
授業形態	授業		単位の種別と単位数	履修単位: 2	
開設学科	物質工学科		対象学年	1	
開設期	前期		週時間数	4	
教科書/教材	教科書：化学基礎：東京書籍 問題集：リードα化学基礎+化学：数研出版 図説：最新図説化学：第一学習社				
担当教員	藤野 正家				
到達目標					
物質の状態（気体、液体、固体）について理解することができる。 原子の構造および電子配置と周期律の関係を理解できる。 物質量（モル）の概念を理解し、これを用いて実用的な計算ができる。 中和反応や酸化還元反応の基本的な考え方や法則を理解できる。					
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
評価項目1	物質の状態について理解し説明することができる。		物質の状態について理解することができる。		物質の状態について理解できない。
評価項目2	原子の構造および電子配置と周期律の関係を理解し説明することができる。		原子の構造および電子配置と周期律の関係を理解できる。		原子の構造および電子配置と周期律の関係を理解できない。
評価項目3	物質量（モル）の概念を理解し、これを用いて実用的な計算ができる。		物質量（モル）の概念を理解できる。		物質量（モル）の概念を理解できない。
評価項目4	中和反応や酸化還元反応の基本的な考え方や法則を理解し説明することができる。		中和反応や酸化還元反応の基本的な考え方や法則を理解できる。		中和反応や酸化還元反応の基本的な考え方や法則を理解できない。
学科の到達目標項目との関係					
準学士課程 B-1					
教育方法等					
概要	物質工学科の学習において最も基礎になる化学について学習する。				
授業の進め方・方法	座学。				
注意点	課題には真面目に取り組むこと。課題の提出期限は守ること。				
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					
		週	授業内容	週ごとの到達目標	
前期	1stQ	1週	化学と人間生活	代表的な金属やプラスチックなど有機材料について、その性質、用途、また、その再利用など生活とのかかわりについて説明できる。 洗剤や食品添加物等の化学物質の有効性、環境へのリスクについて説明できる。	
		2週	物質の探求（1）	純物質と混合物の区別が説明できる。 混合物の分離法について理解でき、分離操作を行う場合、適切な分離法を選択できる。 単体と化合物がどのようなものか具体例を挙げて説明できる。 同素体がどのようなものか具体例を挙げて説明できる。 水の状態変化が説明できる。 物質の三態とその状態変化を説明できる。	
		3週	物質の探求（2） 原子の構造と元素の周期表（1）	物質を構成する分子・原子が常に運動していることが説明できる。 物質が原子からできていることを説明できる。 原子の構造(原子核・陽子・中性子・電子)や原子番号、質量数を説明できる。 同位体について説明できる。 放射性同位体とその代表的な用途について説明できる。	
		4週	原子の構造と元素の周期表（2） 化学結合（1）	原子の電子配置について電子殻を用い書き表すことができる。 価電子の働きについて説明できる。 原子番号から価電子の数を見積もることができ、価電子から原子の性質について考えることができる。	
		5週	化学結合（2）	元素の性質を周期表(周期と族)と周期律から考えることができる。 原子のイオン化について説明できる。 代表的なイオンを化学式で表すことができる。 イオン式とイオンの名称を説明できる。	
		6週	化学結合（3）	イオン結合について説明できる。 イオン結合性物質の性質を説明できる。 イオン性結晶がどのようなものか説明できる。 共有結合について説明できる。 構造式や電子式により分子を書き表すことができる。	
				配位結合について説明できる。 電気陰性度について説明できる。 分子の極性がわかる。	

		7週	化学結合（４） 物質質量と化学反応式（１）	自由電子と金属結合がどのようなものか説明できる。 金属の性質を説明できる。 原子の相対質量が説明できる。 天然に存在する原子が同位体の混合物であり、その相対質量の平均値として原子量を用いることを説明できる。 分子量・式量がどのような意味をもつか説明できる。
		8週	中間試験	
	2ndQ	9週	物質質量と化学反応式（２）	アボガドロ定数を理解し、物質質量(mol)を用い物質の量を表すことができる。 気体の体積と物質質量の関係を説明できる。
		10週	物質質量と化学反応式（３）	質量パーセント濃度の説明ができ、質量パーセント濃度の計算ができる。 モル濃度の説明ができ、モル濃度の計算ができる。 化学反応を反応物、生成物、係数を理解して組み立てることができる。化学反応を用いて化学量論的な計算ができる。
		11週	酸と塩基（１）	酸・塩基の定義(ブレンステッドまで)を説明できる。 酸・塩基の化学式から酸・塩基の価数をつけることができる。 電離度から酸・塩基の強弱を説明できる。 pHを説明でき、pHから水素イオン濃度を計算できる。 また、水素イオン濃度をpHに変換できる。
		12週	酸と塩基（２）	中和反応がどのような反応であるか説明できる。 中和滴定の計算ができる。
		13週	酸化還元反応（１）	酸化還元反応について説明できる。 酸化数がわかる。 酸化剤と還元剤について説明できる。
		14週	酸化還元反応（２）	イオン化傾向について説明できる。金属の反応性についてイオン化傾向に基づき説明できる。
		15週	期末試験	
		16週	酸化還元反応（３） まとめ	酸化還元反応の応用について例を挙げることができる。

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	80	0	0	0	0	20	100
基礎的能力	80	0	0	0	0	20	100
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

群馬工業高等専門学校		開講年度	令和03年度 (2021年度)		授業科目	物質化学 I	
科目基礎情報							
科目番号	1K002			科目区分	専門 / 必修		
授業形態	授業			単位の種別と単位数	履修単位: 2		
開設学科	物質工学科			対象学年	1		
開設期	後期			週時間数	4		
教科書/教材	教科書：化学：東京書籍 問題集：リードα化学基礎+化学：数研出版 図説：最新図説化学：第一学習社						
担当教員	藤野 正家						
到達目標							
☐ 物質の状態（気体、液体、固体）について理解することができる。 ☐ 化学反応と熱・光について理解することができる。 ☐ 電池と電気分解について理解することができる。 ☐ 化学反応の速さと平衡について理解することができる。							
ルーブリック							
	理想的な到達レベルの目安			標準的な到達レベルの目安		未到達レベルの目安	
評価項目1	物質の状態について理解し、説明することができる。			物質の状態について理解することができる。		物質の状態について理解できない。	
評価項目2	化学反応と熱・光について理解し、説明することができる。			化学反応と熱・光について理解することができる。		化学反応と熱・光について理解できない。	
評価項目3	電池と電気分解について理解し、説明することができる。			電池と電気分解について理解することができる。		電池と電気分解について理解できない。	
評価項目4	化学反応の速さと平衡について理解し、説明することができる。			化学反応の速さと平衡について理解することができる。		化学反応の速さと平衡について理解できない。	
学科の到達目標項目との関係							
準学士課程 B-1							
教育方法等							
概要	教科書の第1編から第3編を主に学ぶ。						
授業の進め方・方法	講義形式で行う。 物質の状態と平衡、化学反応とエネルギー、化学反応の速さと平衡について学ぶ。						
注意点							
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	物質の状態（物質の三態と状態変化）		物質の三態とその状態変化について理解できる。		
		2週	気体の性質（気体の状態方程式）		ボイルの法則、シャルルの法則、ボイル-シャルルの法則を説明でき、必要な計算ができる。		
		3週	気体の性質（気体の状態方程式）		気体の状態方程式を説明でき、気体の状態方程式を使った計算ができる。		
		4週	溶液の性質（溶解）		溶解のしくみと溶解度について理解できる。		
		5週	溶液の性質（希薄溶液の性質）		蒸気圧降下と沸点上昇、凝固点降下、浸透圧について理解でき、必要な計算ができる。		
		6週	溶液の性質（コロイド）		コロイド粒子とその溶液の性質について理解できる。		
		7週	固体の構造（結晶、非晶質）		金属結晶とイオン結晶の構造について理解できる。		
		8週	中間試験				
	4thQ	9週	化学反応と熱・光（反応熱と熱化学方程式）		反応熱について理解し、熱化学方程式をつくることができる。		
		10週	化学反応と熱・光（ヘスの法則）		ヘスの法則を理解し、それを用いて反応熱を求める計算ができる。		
		11週	電池と電気分解（電池）		ダニエル電池と鉛蓄電池についてその反応を説明できる。一次電池と二次電池の種類を説明できる。		
		12週	電池と電気分解（電気分解）		電気分解反応を説明できる。電気分解の利用として、例えば電解めっき、銅の精錬、金属のリサイクルへの適用など、実社会における技術の利用例を説明できる。ファラデーの法則による計算ができる。		
		13週	化学反応の速さ（反応速度）		反応のしくみと反応の速さを決める条件を理解し、反応速度を計算によって求めることができる。		
		14週	化学平衡（化学平衡と平衡の移動）		化学平衡の法則を理解し、必要な計算ができる。		
		15週	期末試験				
		16週	水溶液中の化学平衡（電離平衡と塩の溶解平衡）		電離平衡と溶解平衡を理解し、必要な計算ができる。		
評価割合							
	中間試験		期末試験		レポート	合計	
総合評価割合	40		40		20	100	
基礎的能力	40		40		20	100	
専門的能力	0		0		0	0	

群馬工業高等専門学校		開講年度	令和03年度 (2021年度)		授業科目	情報処理 I
科目基礎情報						
科目番号	1K003		科目区分	専門 / 必修		
授業形態	授業		単位の種別と単位数	履修単位: 1		
開設学科	物質工学科		対象学年	1		
開設期	前期		週時間数	2		
教科書/教材	情報リテラシー教科書 Windows 10/Office+Access 2019対応版 オーム社矢野 文彦 監修					
担当教員	齋藤 雅和					
到達目標						
☐ コンピュータネットワークを法律やマナーを守って利用することができる。 ☐ ワードプロソフトを利用して文章，簡単な作図，報告書を作成・印刷できる。 ☐ 表計算ソフトを利用してデータ処理，作表，グラフ作成ができる。 ☐ 図，写真やグラフを貼付けた読み易い報告書を作成できる。 ☐ プレゼンテーションソフトを利用して発表用スライドを作成，プレゼンテーションができる。						
ルーブリック						
	理想的な到達レベルの目安		標準的な到達レベルの目安		未到達レベルの目安	
評価項目1	十分にコンピュータネットワークを法律やマナーを守って利用することができる。		コンピュータネットワークを法律やマナーを守って利用することができる。		コンピュータネットワークを法律やマナーを守って利用できない。	
評価項目2	十分にワードプロソフトを利用して文章，簡単な作図，報告書を作成・印刷できる。		ワードプロソフトを利用して文章，簡単な作図，報告書を作成・印刷できる。		ワードプロソフトを利用して文章，簡単な作図，報告書を作成・印刷できない。	
評価項目3	十分に表計算ソフトを利用してデータ処理，作表，グラフ作成ができる。		表計算ソフトを利用してデータ処理，作表，グラフ作成ができる。		表計算ソフトを利用してデータ処理，作表，グラフ作成ができない。	
評価項目4	十分にプレゼンテーションソフトを利用して発表用スライドを作成，プレゼンテーションができる。		プレゼンテーションソフトを利用して発表用スライドを作成，プレゼンテーションができる。		プレゼンテーションソフトを利用して発表用スライドを作成，プレゼンテーションができない。	
学科の到達目標項目との関係						
準学士課程 B-3						
教育方法等						
概要	ワードプロセッサ，表計算，プレゼンテーションの各種アプリケーションを通してコンピュータリテラシを習得する。コンピュータネットワークを利用するための基本的な知識，マナー等を身につける。					
授業の進め方・方法	第2 演習室(図書館)にて実施。					
注意点						
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	パソコンについての基礎知識		パソコンの基礎的な内容について理解できる。	
		2週	インターネットの脅威とその対策 (K-SEC教材を活用)		インターネット上のマナーとルールを理解できる。インターネットの脅威を理解しその対策を説明できる。	
		3週	電子メール・webブラウザの利用法 (K-SEC教材を活用)		ネットワーク，インターネット，メールのしくみを理解する。電子メールの送受信を行うことができる。webページの閲覧・検索が出来る。	
		4週	プレゼンテーションソフトの利用法 (1)		自己紹介を行うためのスライド作成を行う。	
		5週	プレゼンテーションソフトの利用法 (2)		プレゼンテーションの実践。	
		6週	プレゼンテーションソフトの利用法 (3)		より良いプレゼンテーションを行うためのグループディスカッション。	
		7週	プレゼンテーションソフトの利用法 (4)		ディスカッションを経た上での，プレゼンテーションの実践。	
	2ndQ	8週	ワードプロソフトの利用法 (1)		日本語の入力が出来る。	
		9週	ワードプロソフトの利用法 (2)		書式設定が出来る。	
		10週	ワードプロソフトの利用法 (3)		画像や表の挿入が出来る。	
		11週	表計算ソフトの利用法 (1)		文字入力，四則演算が出来る。	
		12週	表計算ソフトの利用法 (2)		関数を利用できる。	
		13週	表計算ソフトの利用法 (3)		グラフの作成が出来る。	
		14週	表計算ソフトの利用法 (4)		グラフの作成が出来る。	
		15週	総合演習		総合演習を行う。	
16週						
評価割合						
	課題提出	発表	試験	その他	合計	
総合評価割合	20	20	60	0	100	
基礎的能力	20	20	60	0	100	
専門的能力	0	0	0	0	0	
分野横断的能力	0	0	0	0	0	

群馬工業高等専門学校		開講年度	令和03年度 (2021年度)		授業科目	物質工学実験Ⅰ	
科目基礎情報							
科目番号		1K005		科目区分	専門 / 必修		
授業形態		実験・実習		単位の種別と単位数	履修単位: 4		
開設学科		物質工学科		対象学年	1		
開設期		通年		週時間数	4		
教科書/教材		実験を安全に行うために、実験を安全に行うために(続)、化学のレポートと論文の書き方、無機半微量分析/松浦二郎ほか/東京化学同人					
担当教員		友坂 秀之,齋藤 雅和,出口 米和					
到達目標							
物理、化学、情報、工学についての基礎的原理や現象を化学実験を通じて理解し、基本的操作を習得することができる。 実験器具・試薬・材料の取り扱いになれ、安全に実験を行うことができる。 実験データの分析、誤差解析、有効数字の評価、整理の仕方、考察の進め方について理解し、実践できる。 実験テーマの内容を理解し、実験方法・測定結果の妥当性を評価、考察等について理論的に説明できる。 実験ノートの記述および実験レポートの作成方法を理解し、実践できる。							
ルーブリック							
	理想的な到達レベルの目安		標準的な到達レベルの目安		未到達レベルの目安		
評価項目1	化学の基礎的原理や現象を化学実験を通じて十分に理解し、基本的操作を習得することができる。		化学の基礎的原理や現象を化学実験を通じて理解し、基本的操作を習得することができる。		化学の基礎的原理や現象を化学実験を通じて理解し、基本的操作を習得することができない。		
評価項目2	実験器具・試薬・材料を適切に取り扱い、安全に実験を行うことができる。		実験器具・試薬・材料を取り扱い、安全に実験を行うことができる。		実験器具・試薬・材料を取り扱い、安全に実験を行うことができない。		
評価項目3	実験ノートの記述および実験レポートの作成方法を十分に理解し、実践することができる。		実験ノートの記述および実験レポートの作成方法を理解し、実践することができる。		実験ノートの記述および実験レポートの作成方法を理解し、実践することができない。		
評価項目4	実験テーマの内容を十分に理解し、実験方法・測定結果の妥当性を評価することができる。		実験テーマの内容を理解し、実験方法・測定結果の妥当性を評価することができる。		実験テーマの内容を理解し、実験方法・測定結果の妥当性を評価することができない。		
評価項目5	実験データの適切な分析、誤差解析、有効数字の評価を行い、考察を進めることができる。		実験データの分析、誤差解析、有効数字の評価を行い、考察を進めることができる。		実験データの分析、誤差解析、有効数字の評価を行い、考察を進めることができない。		
学科の到達目標項目との関係							
準学士課程 D-3							
教育方法等							
概要	化学実験を行うにあたっての注意点や基礎的操作等、実験に関する基本と安全について学ぶ。次いで、レポートの書き方を学び、以下の項目を講義と実験を通して学ぶ。 前期 1.ろうそくの燃焼、2.銅堂の密度と熱の移動の測定、3.凝固点降下、4.コロイド溶液、5.分子の配向、6.界面重合によるナイロンの作成 後期 1.植物色素の分離、2.六属系統分析と第一属陽イオンの性質、3.第三属陽イオンの性質と分離、4.第四属陽イオンの性質とステンレス鋼の成分分析						
授業の進め方・方法	各テーマ、はじめに講義で理論を学んでから実験を行う。 実験レポートの他に、小テストを行い評価する。						
注意点	実験は安全に留意して行うこと。実験日は、白衣、保護メガネ、タオル、前期は上履きを用意の上、実験室に集合する。						
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 実験を安全に行うための諸注意、災害に対する処置方法、実験室での心構え、廃液の処理方法、実験ノート、レポートの書き方		実験を安全に行うための諸注意および災害に対する処置方法、実験室の使用注意事項、廃液の処理方法について理解できる。 実験ノートの書き方およびレポートの書き方を理解できる。		
		2週	1. ろうそくの燃焼 講義 器具の名称		ろうそくの燃焼についての実験方法、現象に関する原理を理解できる。		
		3週	1. ろうそくの燃焼 実験		ろうそくの燃焼について正しく実験し、現象を確認できる。 現象に関する原理を説明できる。		
		4週	2. ものを測る 講義 誤差と有効数字、グラフ、表の書き方		ものを測る際の誤差と有効数字の求め方について理解できる。 グラフ、表の書き方について理解できる。		
		5週	2. ものを測る 実験 温度の測定と補正 天秤、ノギスを使った銅の密度		温度の測定と補正の仕方について理解できる。 天秤、ノギスを使って銅の密度を求めることができる。		
		6週	3. 凝固点降下 講義 物質の純度、融解、凝固点降下、過冷却現象、沸点上昇		凝固点降下について理解できる。 物質の純度、融解、凝固点降下、過冷却現象、沸点上昇について理解できる。		
		7週	3. 凝固点降下 実験 コルクの穴の開け方 凝固点降下		凝固点降下の実験を行う装置を組み立てることができる。 凝固点降下について実験で計算することができる。		

後期	2ndQ	8週	4. コロイド溶液 講義 塩析、浸透圧、臨界ミセル、界面活性剤	コロイド溶液について理解できる。 塩析、浸透圧、臨界ミセル、界面活性剤について理解できる。
		9週	4. コロイド溶液 実験 コロイド粒子の調製、透析、チンダル現象の観察	コロイド粒子の調製および透析、チンダル現象の観察ができる。
		10週	5. 界面重合によるナイロンの作製 講義 身近にある高分子材料とその特性	界面重合によるナイロンの作製について理解できる。 身近にある高分子材料とその特性について理解できる。
		11週	5. 界面重合によるナイロンの作製 実験	界面重合を用いてナイロンを作成することができる。
		12週	6. 人口カプセル（高分子球の作製） 講義 溶解と析出、高分子球と膜、せっけん膜、細胞膜	人口カプセル（高分子球の作製）について理解できる。 溶解と析出、高分子球と膜、せっけん膜、細胞膜について理解できる。
		13週	6. 人口カプセル（高分子球の作製） 実験 指示薬	指示薬を取り込んだ人口カプセルを作成することができる。 膜の性質について理解できる。
		14週	まとめ、レポート確認、器具チェック	
		15週	小テスト、清掃	
		16週	定期試験は行わない	
	3rdQ	1週	ガイダンス 植物色素の分離（講義）	安全に実験を行うための諸注意及び、実験器具の取り扱いについて理解できる。植物色素の分類と性質、薄層クロマトグラフィーの原理について理解できる。
		2週	器具チェック 植物色素の分離（実験1）	野菜や植物から、カロテノイドやクロロフィル等の脂溶性色素を抽出できる。
		3週	植物色素の分離（実験2）	抽出した脂溶性色素を薄層クロマトグラフィーによって分離し、同定できる。
		4週	無機定性分析Ⅰ（講義） 六属系統分析と第一属陽イオンの性質	金属陽イオンの分離法である六属系統分析法について、金属のイオン化傾向と溶解度積に基づき理解できる。第一属陽イオンである銀イオンと鉛イオンの特徴的な検出反応について、反応式とともに理解できる。
		5週	無機定性分析Ⅰ（実験1） 金属陽イオンの分離	六属系統分析法に基づき、銀イオン、銅イオン、鉄イオン、亜鉛イオン、バリウムイオン、ナトリウムイオンを分属できる。分属の原理を、反応式とともに説明できる。
		6週	無機定性分析Ⅰ（実験2） 第一属陽イオンの各個反応	銀イオンと鉛イオンについて、検出反応を観察し、その現象を反応式とともに説明できる。
		7週	無機定性分析Ⅱ（講義） 第三属陽イオンの性質と分離	第三属陽イオンである鉄イオンとアルミニウムイオンの特徴的な検出反応について、反応式とともに理解できる。第三属陽イオンの分離方法について、理解できる。
		8週	無機定性分析Ⅱ（実験1） 第三属陽イオンの各個反応	鉄イオンとアルミニウムイオンについて、検出反応を観察し、その現象を反応式とともに説明できる。
	4thQ	9週	無機定性分析Ⅱ（実験2） 第三属陽イオンの分離と検出	鉄イオンとアルミニウムイオンの混合物を分離、検出することができ、その分離方法の原理を説明できる。
		10週	無機定性分析Ⅲ（講義） 第四属陽イオンの性質とステンレス鋼の成分分析	第四属陽イオンであるコバルトイオンとニッケルイオンの特徴的な検出反応について、反応式とともに理解できる。ステンレス鋼の成分分析法について、理解できる。
		11週	無機定性分析Ⅲ（実験1） 第四属陽イオンの各個反応	コバルトイオンとニッケルイオンについて、検出反応を観察し、その現象を反応式とともに説明できる。
		12週	無機定性分析Ⅲ（実験2） ステンレス鋼の成分分析1	ステンレス鋼（SUS-304）の主成分である鉄イオン、クロムイオン、ニッケルイオンをそれぞれ分離し、第三属陽イオンである鉄イオンとクロムイオンの検出ができる。
		13週	無機定性分析Ⅲ（実験3） ステンレス鋼の成分分析2	ステンレス鋼（SUS-304）から分離した第四属陽イオンであるニッケルイオンの検出ができる。
		14週	まとめ、器具チェック	
		15週	小テスト、清掃	
		16週	定期試験は行わない	

評価割合			
	試験	レポート	合計
総合評価割合	20	80	100
基礎的能力	20	80	100
専門的能力	0	0	0
分野横断的能力	0	0	0

群馬工業高等専門学校		開講年度	令和03年度 (2021年度)		授業科目	基礎物理化学	
科目基礎情報							
科目番号	2K001			科目区分	専門 / 必修		
授業形態	授業			単位の種別と単位数	履修単位: 2		
開設学科	物質工学科			対象学年	2		
開設期	通年			週時間数	2		
教科書/教材	「物理化学」真船文隆・渡辺正著（化学同人）						
担当教員	藤野 正家						
到達目標							
専門分野への入門として、化学と物理の立場から物質の基礎について学ぶ。 ・簡単な反応の化学反応式を書くことができる。 ・量子数を説明できる。 ・原子の軌道・エネルギーを説明できる。 ・分子を形成する結合を説明できる。 ・ギブス自由エネルギーを説明できる。 ・反応速度式を説明できる。 ・光の吸収と放出について説明できる。 ・放射線の種類とその利用方法を説明できる。							
ルーブリック							
	理想的な到達レベルの目安			標準的な到達レベルの目安		未到達レベルの目安	
評価項目1	原子構造を十分に説明できる。			原子構造を説明できる。		原子構造を説明できない。	
評価項目2	自由エネルギーと反応性の関係を十分に理解し説明できる。			自由エネルギーと反応性の関係を説明できる。		自由エネルギーと反応性の関係を説明できない。	
評価項目3	反応速度式を十分に理解し説明できる。			反応速度式を説明できる。		反応速度式を説明できない。	
学科の到達目標項目との関係							
準学士課程 C							
教育方法等							
概要	化学変化を扱う上で基礎となる原子の電子構造と分子を形成する化学結合について学ぶ。その際、前提となる量子化という考え方について説明する。物質にはエネルギーがあること、化学変化は自由エネルギーが減少する方向に進むこと、化学反応は化学結合の組み替えであり、反応により熱が出入りすることを学ぶ。化学反応の進行状況は反応速度式で表されることが、平衡反応には自由エネルギーが関係していることを説明する。さらに、電子構造と関連付けて光の吸収と放射について学び、最後に、放射線の種類と利用方法について説明する。						
授業の進め方・方法	座学						
注意点	予習と復習をしっかりと行うこと。						
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							
		週	授業内容		週ごとの到達目標		
前期	1stQ	1週	ガイダンス 原子の描像		原子の描像を説明できる。		
		2週	原子と電子 電子のエネルギー		電子のエネルギーを説明できる。		
		3週	水素原子 (1) 量子化		量子化を説明できる。		
		4週	水素原子 (2) 軌道		軌道を説明できる。		
		5週	多電子原子 電子配置		電子配置を説明できる。		
		6週	分子の形成 (1) 共有結合		共有結合を説明できる。		
		7週	分子の形成 (2) 電子対反発モデル		電子対反発モデルを説明できる。		
		8週	中間試験				
	2ndQ	9週	分子の形成 (3) 異核二原子分子		異核二原子分子を説明できる。		
		10週	分子間力と状態変化		分子間力と状態変化を説明できる。		
		11週	理想気体と実在気体		理想気体と実在気体の違いを説明できる。		
		12週	熱力学第一法則 (1) 内部エネルギー		内部エネルギーを説明できる。		
		13週	熱力学第一法則 (2) エンタルピー		エンタルピーを説明できる。		
		14週	熱力学第一法則 (3) 熱容量		熱容量を説明できる。		
		15週	期末試験				
		16週	演習…化学反応式を書く		化学反応式を書くことができる。		
後期	3rdQ	1週	熱力学第二法則 (1) 吸熱変化		吸熱変化を説明できる。		
		2週	熱力学第二法則 (2) エントロピー		エントロピーを説明できる。		

		3週	熱力学第二法則 (3) エントロピー	エントロピーの計算ができる。
		4週	反応速度 (1) 衝突と反応	衝突と反応を説明できる。
		5週	反応速度 (2) 素反応	素反応を説明できる。
		6週	反応速度 (3) 活性化エネルギー	活性化エネルギーを説明できる。
		7週	演習…化学反応式を書く	化学反応式を書くことができる。
		8週	中間試験	
	4thQ	9週	化学平衡 (1) 変化の向きと自由エネルギー	変化の向きと自由エネルギーの関係を説明できる。
		10週	化学平衡 (2) 平衡定数	平衡定数を説明できる。
		11週	化学平衡 (3) 溶液中の平衡	溶液中の平衡を説明できる。
		12週	光と分子 (1) 電磁波と光	電磁波と光を説明できる。
		13週	光と分子 (2) 光の吸収と放出	光の吸収と放出を説明できる。
		14週	期末試験	
		15週	核化学 核反応式・放射線とその利用	核反応式を書くことができる。 放射線とその利用を説明できる。
		16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	80	0	0	0	0	20	100
基礎的能力	0	0	0	0	0	0	0
専門的能力	80	0	0	0	0	20	100
分野横断的能力	0	0	0	0	0	0	0

群馬工業高等専門学校		開講年度	令和03年度 (2021年度)		授業科目	基礎無機化学	
科目基礎情報							
科目番号		2K002		科目区分	専門 / 必修		
授業形態		授業		単位の種別と単位数	履修単位: 2		
開設学科		物質工学科		対象学年	2		
開設期		通年		週時間数	2		
教科書/教材		無機化学（上）（原著 第6版）：シュライバー・アトキンス共著 田中・平尾・北川 訳：東京化学同人					
担当教員		齋藤 雅和					
到達目標							
☐ 1年生で学んだ化学と物質化学Iを基礎とし、化学分野の一つである無機化学についての基本概念を理解し、基礎知識を習得できる。 ☐ 化学および物理の立場から物質についての基礎的知識を理解することができる。 ☐ 原子や結晶の安定状態について、それらのエネルギー状態で説明できる。 ☐ 化学反応の前後におけるエネルギーの出入りについて説明できる。 ☐ 酸と塩基の考えを説明できる。 ☐ 酸化と還元反応の基本を説明できる。							
ルーブリック							
		理想的な到達レベルの目安		標準的な到達レベルの目安		未到達レベルの目安	
評価項目1		元素記号と原子番号・原子量についての理解と周期律について理解し、十分に説明できる。		元素記号と原子番号・原子量についての理解と周期律について理解し、説明できる。		元素記号と原子番号・原子量についての理解と周期律について理解して説明できない。	
評価項目2		原子内の電子配置と量子数、構成原理、フントの規則、パウリの排他律、遮蔽効果、有効核電荷を理解して十分に説明できる。		原子内の電子配置と量子数、構成原理、フントの規則、パウリの排他律、遮蔽効果、有効核電荷を理解して説明できる。		原子内の電子配置と量子数、構成原理、フントの規則、パウリの排他律、遮蔽効果、有効核電荷を理解して説明できない。	
評価項目3		化学反応前後におけるエンタルピー変化、慧遠と炉ピー変化、自由エネルギー変化について理香示威して十分に説明できる。		化学反応前後におけるエンタルピー変化、慧遠と炉ピー変化、自由エネルギー変化について理香示威して説明できる。		化学反応前後におけるエンタルピー変化、慧遠と炉ピー変化、自由エネルギー変化について理香示威して説明できない。	
評価項目4		化学平衡と反応速度の関係を理解して十分に説明できる。		化学平衡と反応速度の関係を理解して説明できる。		化学平衡と反応速度の関係を理解して十分に説明できない。	
評価項目5		ブレンステッド酸・塩基と酸性度定数、ルイスの酸・塩基反応機構について理解して十分に説明ができる。		ブレンステッド酸・塩基と酸性度定数、ルイスの酸・塩基反応機構について理解して説明ができる。		ブレンステッド酸・塩基と酸性度定数、ルイスの酸・塩基反応機構について理解して説明ができない。	
評価項目6		酸化反応と還元反応の違いを理解して十分に説明できる。		酸化反応と還元反応の違いを理解して説明できる。		酸化反応と還元反応の違いを理解して説明できない。	
学科の到達目標項目との関係							
準学士課程 C							
教育方法等							
概要		専門分野へと進む前段階として、化学や物理などの基礎的知識の習得を確実なものとするのが大切である。専門科目としての無機化学を学習するにあたっては、専門用語の導入や熱化学、原子内の電子配置と周期表、化学結合の種類と結合様式の違い、結晶と非結晶、酸と塩基などの体系を理解する必要がある。基礎無機化学では、無機化学への導入を念頭に基礎的な内容を学習し、理解できるようにする。					
授業の進め方・方法		座学					
注意点							
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	化学の基礎（1）		元素・原子・原子量と物質量（1）		
		2週	化学の基礎（2）		元素・原子・原子量と物質量（2）		
		3週	化学の基礎（3）		周期表の歴史（1）		
		4週	化学の基礎（4）		周期表の歴史（2）		
		5週	化学の基礎（5）		電子の発見から原子モデルにいたる歴史		
		6週	原子内の電子配置（1）		周期表と原子の電子配置（1）		
		7週	原子内の電子配置（2）		周期表と原子の電子配置（2）		
		8週	前期中間試験				
	2ndQ	9週	化学結合（1）		物質の結合から見た分類		
		10週	化学結合（2）		化学反応とエネルギー変化 Lewisの共有結合とオクテット則		
		11週	化学結合（3）		結合半径 最密充填とイオン半径比		
		12週	化学結合（4）		ボルンハーバーサイクルと格子エネルギー		
		13週	化学結合（5）		有効核電荷とイオン化ポテンシャル		
		14週	化学結合（6）		電気陰性度の概念		
		15週	前期期末試験				
		16週	答案返却		返却後の不正解な解答を修正して、正答できる。		
後期	3rdQ	1週	化学反応（1）		化学反応とエネルギー変化		
		2週	化学反応（2）		化学反応と熱力学		

		3週	化学反応（3）	エネルギー変化とエンタルピー
		4週	化学反応（4）	化学反応とエントロピー
		5週	化学反応（5）	化学反応と化学平衡
		6週	化学反応（6）	化学平衡と自由エネルギー
		7週	化学反応（7）	化学反応速度 アレニウスの式と活性化状態
		8週	後期中間試験	
	4thQ	9週	酸と塩基（1） プレンステッブレンステッド酸・塩基	ブレンステッド酸の定義と酸性度定数
		10週	酸と塩基（2） プレンステッブレンステッド酸・塩基	ブレンステッド酸の分類と周期性
		11週	酸と塩基（3） ルイス酸・塩基と硬い酸・柔らかい酸	ルイス酸・塩基と硬い酸・酸の定義、ブレンステッド酸・塩基との違い、
		12週	酸化と還元（1）	酸化・還元反応の基礎
		13週	酸化と還元（2） 酸化物の還元反応	酸化と還元（2） 酸化物の還元反応
		14週	酸化と還元（3）	電子の移動と酸化反応
		15週	後期期末試験	
		16週	答案返却	返却後の不正解な解答を修正して、正答できる。

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	80	0	0	0	0	20	0	100
基礎的能力	30	0	0	0	0	10	0	40
専門的能力	50	0	0	0	0	10	0	60
分野横断的能力	0	0	0	0	0	0	0	0

群馬工業高等専門学校		開講年度	令和03年度 (2021年度)		授業科目	基礎有機化学	
科目基礎情報							
科目番号	2K003			科目区分	専門 / 必修		
授業形態	授業			単位の種別と単位数	履修単位: 2		
開設学科	物質工学科			対象学年	2		
開設期	通年			週時間数	2		
教科書/教材	ブルース有機化学（上）、第7版：Paula Y. Bruice：化学同人：978-4-7598-1584-9						
担当教員	工藤 まゆみ						
到達目標							
☐ 有機化合物の成り立ちについて、原子や結合の状態に基づき理解できる。 ☐ 分子の立体構造を適切に表現できる。 ☐ 基本的な有機化合物について、正しく命名できる。 ☐ 化学反応における電子の動きを、曲がった矢印を用いて表現できる。 ☐ アルケン、アルキンの典型的な反応について、反応機構とともに理解できる。							
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	
評価項目1	有機化合物の成り立ちについて、原子や結合の状態に基づき十分に説明できる。			有機化合物の成り立ちについて、原子や結合の状態に基づき説明できる。		有機化合物の成り立ちについて、原子や結合の状態に基づき説明できない。	
評価項目2	基本的な有機化合物について、正しく命名できる。			基本的な有機化合物について、ある程度命名できる。		基本的な有機化合物について、命名できない。	
評価項目3	アルケン、アルキンの典型的な反応について、反応機構とともに十分に説明できる。			アルケン、アルキンの典型的な反応について、反応機構とともに説明できる。		アルケン、アルキンの典型的な反応について、反応機構とともに説明できない。	
学科の到達目標項目との関係							
準学士課程 C							
教育方法等							
概要	基礎有機化学では、教科書の1章から3章および5章から7章を主に学ぶ。						
授業の進め方・方法	講義形式で行う。必要に応じて分子模型を使って理解を深める。						
注意点							
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・原子の構造		有機物が炭素骨格を基本とした化合物であることが説明できる。構成原理、パウリの排他原理、フントの規則を説明できる。		
		2週	結合・化合物の構造式		誘起効果を理解し、結合の分極を予測できる。イオン結合と共有結合について理解し、化合物の構造式が書ける。		
		3週	原子軌道・分子軌道		σ 結合と n 結合について説明できる。原子軌道と分子軌道について理解し、結合性及び反結合性分子軌道について説明できる。		
		4週	混成軌道（1）		混成軌道を用いて物質の形が説明できる。エタン、エテン、エチンの結合について、混成軌道に基づき説明できる。		
		5週	混成軌道（2）		炭素以外の元素の混成について理解できる。化合物の構造から、混成状態を判断できる。		
		6週	酸と塩基の定義・酸の強さ・有機酸と有機塩基		ブレンステッド・ローリーの定義とルイスの定義を説明できる。酸の強さについて、pKa値に基づいて説明できる。		
		7週	酸の強さに与える影響		酸の強さに与える影響について、電気陰性度、混成、大きさ、置換基効果、電子の非局在化に基づいて説明できる。		
		8週	中間試験				
	2ndQ	9週	アルカンの構造と命名法		アルカンの構造と性質を理解し、IUPACの命名法に基づいて構造から名前、名前から構造の変換ができる。		
		10週	ハロゲン化アルキル、エーテル、アルコール、アミンの構造と命名法		ハロゲン化アルキル、エーテル、アルコール、アミンについて、IUPAC命名法に基づき、命名できる。		
		11週	アルカン、ハロゲン化アルキル、エーテル、アルコール、アミンの物理的性質		アルカン、ハロゲン化アルキル、エーテル、アルコール、アミンの沸点や溶解性などの物理的性質について、分子間力に基づき説明できる。		
		12週	エタンの配座異性体		アルカンの三次元的な構造がイメージでき、配座異性体について理解できる。エタンの配座異性体を、Newman投影式と透視式を用いて表すことができる。		
		13週	ブタンの配座異性体		ブタンの配座異性体とそのエネルギー差について理解できる。		
		14週	シクロヘキサンの配座異性体		シクロヘキサンのいす型構造と舟形構造について理解し、エクアトリアル結合とアキシアル結合について説明できる。		
		15週	期末試験				

		16週	置換シクロヘキサンの配座異性体	一置換、二置換シクロヘキサンの配座異性体について、それぞれ安定性の比較ができる。1,3-ジアキシャル相互作用について説明できる。
後期	3rdQ	1週	環のひずみ	三員環から八員環構造をもつシクロアルカンの立体構造とひずみエネルギーについて理解できる。
		2週	アルケンの構造、不飽和度、アルケンとアルキンの命名法	不飽和度について理解し、求めることができる。IUPAC命名法に基づき、アルケンとアルキンを命名できる。
		3週	アルケンのシス、トランス異性、E、Z表示法	アルケンの立体異性体について、シス、トランス、及びE、Z表示法を用いて表すことができる。
		4週	電子の動きを表す曲がった矢印	化合物のルイス構造を書くことができ、それを反応に結びつけることができる。反応過程における電子の動きを、曲がった矢印を用いて表すことができる。
		5週	熱力学と速度論	発エルゴン反応と吸エルゴン反応について説明できる。ギブスの自由エネルギー変化と平衡定数の関係について理解できる。
		6週	アルケンへの求電子付加反応	アルケンへの求電子付加反応について、エネルギー変化とともに反応機構を理解できる。
		7週	アルケンへの求電子付加反応の位置選択性、カルボカチオンの転位	アルケンへの求電子付加反応の位置選択性について、カルボカチオン中間体の安定性と生成速度に基づき説明できる。
		8週	中間試験	
	4thQ	9週	アルケンへの水、アルコールの付加	アルケンへの水、アルコールの付加について、酸触媒の役割とともに理解し、反応機構が書ける。
		10週	アルケンへのボランの付加	アルケンへのボランの付加について、ボランの性質に基づいて理解し、説明できる。付加反応の位置選択性について、遷移状態に基づき説明できる。
		11週	アルケンへのハロゲン、過酸の付加	アルケンへのハロゲンの付加について、環状中間体の生成機構とともに理解し、説明できる。アルケンへの過酸の付加について、過酸の性質とともに理解し、説明できる。
		12週	アルケンへのオゾン、水素の付加、アルケンの相対的安定性	アルケンへのオゾン、水素の付加について、反応機構とともに理解できる。多置換アルケンの相対的安定性について理解できる。
		13週	アルキンの構造、アルキンへのハロゲン化水素の付加	アルキンへのハロゲン化水素の付加について、アルケンとの違いとともに理解し、説明できる。
		14週	アルキンへのハロゲン、水、ボランの付加	アルキンへのハロゲン、水、ボランの付加生成物を予測できる。ケト-エノール互変異性化について、説明できる。
		15週	期末試験	
		16週	アルキンへの水素の付加、アルキンの酸性度とアセチリドアニオン	アルキンへの水素の付加について、接触水素化と溶解金属還元の種類を説明できる。アセチリドアニオンの生成と反応性について説明できる。
評価割合				
		試験	レポート	合計
総合評価割合		80	20	100
基礎的能力		80	20	100
専門的能力		0	0	0

群馬工業高等専門学校		開講年度	令和03年度 (2021年度)		授業科目	生物学
科目基礎情報						
科目番号	2K004			科目区分	専門 / 必修	
授業形態	授業			単位の種別と単位数	履修単位: 2	
開設学科	物質工学科			対象学年	2	
開設期	通年			週時間数	2	
教科書/教材	教科書：理工系のための生物学：坂本 順司；裳華房：4-7853-5220-2 参考書：フォトサイエンス生物図録：鈴木 孝仁；数研出版					
担当教員	大岡 久子					
到達目標						
□生物の個体および細胞の成り立ちについて理解できる。 □地球上には多種多様な生物が存在しているが、その本質は共通していることを理解する □代謝（異化と同化）のしくみを理解できる。 □セントラルドグマ、遺伝のしくみの概要を理解できる。 □ホメオスタシスを理解できる。 □生体防御としての免疫を理解できる。						
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	
評価項目1	生物の個体および細胞の成り立ちについて説明できる		生物の個体および細胞の成り立ちについて理解できる		生物の個体および細胞の成り立ちについて説明できない	
評価項目2	地球上に存在する多種多様な生物の共通性について説明できる		地球上に存在する多種多様な生物の共通性について理解できる		生物の共通性について説明できない	
評価項目3	代謝（異化と同化）のしくみを説明できる		代謝（異化と同化）のしくみを理解できる		代謝（異化と同化）のしくみを説明できない	
評価項目4	セントラルドグマ、遺伝のしくみの概要を説明できる		セントラルドグマ、遺伝のしくみの概要を理解できる		セントラルドグマ、遺伝のしくみの概要を説明できない	
評価項目5	ホメオスタシスについて説明できる		ホメオスタシスについて理解できる		ホメオスタシスについて説明できない	
評価項目6	生体防御としての免疫を説明できる		生体防御としての免疫を理解できる		生体防御としての免疫を説明できない	
学科の到達目標項目との関係						
準学士課程 B-1						
教育方法等						
概要	・前半は生物を構成する最小単位である細胞を構成する物質や細胞内小器官を理解し、酵素の性質、代謝のしくみや生命体のうごくしくみについて学ぶ。 ・後半はDNAの複製と遺伝子の発現とその調節について学ぶ。ホメオスタシスの液性調節と神経性調節について理解する。発生のしくみを通して、幹細胞工学とその応用について学ぶ。					
授業の進め方・方法	講義形式、プリント配布					
注意点	・授業を休まないこと ・毎回の授業に「フォトサイエンス生物図録」（副教材）を持ってくること ・ノートをしっかりとること ・疑問点は質問すること					
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						
		週	授業内容		週ごとの到達目標	
前期	1stQ	1週	序論		生命の必須元素、生命にとっての有機化合物と水について理解できる。	
		2週	生命物質（1）		細胞を構成する有機物としての糖質、脂質の構造と機能を理解できる。	
		3週	生命物質（2）		細胞を構成する有機物としてのタンパク質、核酸の構造と機能を理解できる	
		4週	細胞と生体膜		流動モザイクモデル、膜タンパク質の機能について理解できる。	
		5週	細胞内小器官（1）		単膜構造体：小胞体、ゴルジ体、リソソームおよびリボソームが理解できる。	
		6週	細胞内小器官（2）		複膜構造体：核膜、ミトコンドリア、葉緑体が理解できる。細胞共生説が説明できる。	
		7週	細胞骨格 細胞周期		微小管、微小繊維、中間径フィラメント、細胞外基質が説明できる。 細胞周期と細胞周期の制御系が理解できる。	
		8週	前期中間試験		前期のこれまでの内容についての試験に対して60%以上の点数をとる	
	2ndQ	9週	酵素		生体触媒としての酵素の特徴、無機触媒と酵素の質的な違いを生物学的特徴として理解できる。	
		10週	解糖と発酵（1）		解糖の概要が理解できる。	
		11週	解糖と発酵（2）		アルコール発酵と乳酸発酵を理解できる。	
		12週	呼吸		クエン酸回路と酸化的リン酸化の概要を理解できる。	
		13週	光合成		明反応と暗反応を理解できる。C3植物、C4植物、CAM植物を説明できる。	

後期		14週	神経系	神経系の構成がわかる。神経細胞における静止電位と活動電位が理解できる。シナプス伝達がわかる。
		15週	運動系（筋肉－骨格系）	興奮収縮連関の仕組みがわかる。骨格筋の筋収縮の仕組みが理解できる。
		16週		
	3rdQ	1週	セントラルドグマ	セントラルドグマの概要が理解できる
		2週	DNAの複製	複製フォーク、DNA複製の分子機構が理解できる
		3週	転写	RNAポリメラーゼ、プロモーター、転写の開始・伸長・終結が理解できる
		4週	転写調節のしくみ	オペロン説が理解できる
		5週	遺伝暗号	コドン、コドン表、読み枠について理解できる
		6週	翻訳	翻訳の開始・伸長・終結について理解できる
		7週	転写後調節と翻訳後の運命	真核生物の転写後修飾、翻訳後修飾について理解できる
		8週	後期中間試験	後期のこれまでの内容についての試験に対して60%以上の点数をとる
	4thQ	9週	ホメオスタシス（1）	内分泌系の調節について理解できる
		10週	ホメオスタシス（2）	神経系の調節について理解できる
		11週	免疫系	生体防御のしくみについて理解できる
		12週	がん	がん遺伝子について理解できる
		13週	幹細胞工学（発生）	ES細胞、iPS細胞について理解できる（発生の機構について理解できる）
		14週	植物の発生	植物の器官や組織、花の形成、ABCモデルについて理解できる
		15週	ヒトの遺伝子と調節	真核生物の遺伝子、エピジェネティクスについて理解できる
		16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	80	0	0	10	0	10	100
基礎的能力	40	0	0	5	0	5	50
専門的能力	40	0	0	5	0	5	50
分野横断的能力	0	0	0	0	0	0	0

群馬工業高等専門学校		開講年度	令和03年度 (2021年度)		授業科目	物質工学実験Ⅱ	
科目基礎情報							
科目番号		2K005		科目区分		専門 / 必修	
授業形態		実験・実習		単位の種別と単位数		履修単位: 4	
開設学科		物質工学科		対象学年		2	
開設期		通年		週時間数		4	
教科書/教材		定量分析：浅田・内出・小林：技報堂出版					
担当教員		太田 道也,工藤 翔慈,工藤 まゆみ					
到達目標							
前期：定量分析実験の基本的操作を通して、物質の分離や定量法を習得する。 ☐ 重量分析：物質の熱分解による質量減少から、物質の構造と熱分解反応について評価することができる。 ☐ 中和滴定：酸塩基反応、強酸・弱酸と強塩基・弱塩基、指示薬の選択など、滴定の基礎を学ぶことができる。 ☐ キレート滴定：キレートの調製方法や水溶液中の金属イオン定量方法を習得することができる。 ☐ 酸化還元滴定：酸化還元反応を理解し、滴定に応用することができる 後期：無機化合物を主題として化学実験の基礎を学ぶとともに、合成・精製・分析の基本を学習する。 ☐ 酸化物セラミックスの合成法を学び、合成した試料の評価ができる。 ☐ 安全にガラス細工を行うことができる。 ☐ pHメーターを用いて中和滴定により未知試料の定量ができる。 ☐ 比色分析により、微量元素の分析ができる。 ☐ ペンガラやモール塩の合成方法を学び、無機化合物の精製ができる。							
ルーブリック							
		理想的な到達レベルの目安		標準的な到達レベルの目安		未到達レベルの目安	
評価項目1							
評価項目2							
評価項目3							
学科の到達目標項目との関係							
準学士課程 D-3							
教育方法等							
概要		前期：分析化学の基本的実験技術(定量分析)を習得する。 後期：無機化学的な内容を通じて、安全な実験の進め方と実験技術を習得することができる。					
授業の進め方・方法		前期： [実験テーマ] 1. 重量分析 2. 中和滴定 3. キレート滴定 4. 酸化還元滴定 後期： 実験は4テーマ。2～3人でグループを作り、各テーマごとに3～4グループが実験を行う。 第1回目の実験前には試薬の安全な取り扱い方法、実験の原理を予習しておき、それについてノートチェックを行う。 [実験テーマ] 1. セラミックスの合成 とガラス細工（全3週） 2. pHメーターを用いた中和滴定（全3週） 3. ペンガラの合成（全3週） 4. 河川水中の鉄の定量分析（全3週）					
注意点							
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 ・実験を安全に行うための諸注意、レポートの書き方、廃液の扱いなど 重量分析（講義） ・天秤の使い方、制度、恒量など ・物質の参加、熱分解、結晶水の脱離など				
		2週	器具点検 ・各自の器具点検 重量分析 ・るつぼの秤量と恒量、塩化カルシウム四水和物の脱水、計算				
		3週	中和滴定Ⅰ 教室講義				
		4週	中和滴定Ⅱ 炭酸ナトリウム標準液と塩酸標準液の調製				
		5週	中和滴定Ⅲ 塩酸標準液の滴定				
		6週	中和滴定Ⅳ 水酸化ナトリウム標準液の調製と滴定				
		7週	中和滴定Ⅴ 食酢中の酢酸の定量				
		8週	キレート滴定Ⅰ 教室講義				
	2ndQ	9週	キレート滴定Ⅱ EDTA標準液の調製				

後期		10週	キレート滴定 Ⅲ 水の硬度測定	
		11週	酸化還元滴定 Ⅰ 教室講義	
		12週	酸化還元滴定 Ⅱ 過マンガン酸カリウム溶液調整と評定、シュウ酸ナトリウム標準液の調製	
		13週	酸化還元滴定 Ⅲ 硫酸アンモニウム鉄(Ⅱ)中の鉄の定量	
		14週	器具点検・清掃 ・器具点検、片付け、清掃 ・調整試薬の整理と廃棄	
		15週	前期総括 定量分析のまとめ、小テスト	
		16週	定期試験なし	
	3rdQ	1週	無機化学に関する実験 ・実験を安全に行うための諸注意 ・テキスト配布、実験内容の説明 ・器具点検、整理	
		2週	無機化学に関する実験 ・各実験内容の説明	
		3週	無機化学に関する実験 第3週から14週までローテーションで4テーマについて実験する。 1. セラミックスの合成 とガラス細工 (全3週) 2. pHメーターを用いた中和滴定 (全3週) 3. ペンがらの合成 (全3週) 4. 河川水中の鉄の定量分析 (全3週)	
		4週	無機化学に関する実験 第3週から14週までローテーションで4テーマについて実験する。 1. セラミックスの合成 とガラス細工 (全3週) 2. pHメーターを用いた中和滴定 (全3週) 3. ペンがらの合成 (全3週) 4. 河川水中の鉄の定量分析 (全3週)	
		5週	無機化学に関する実験 第3週から14週までローテーションで4テーマについて実験する。 1. セラミックスの合成 とガラス細工 (全3週) 2. pHメーターを用いた中和滴定 (全3週) 3. ペンがらの合成 (全3週) 4. 河川水中の鉄の定量分析 (全3週)	
		6週	無機化学に関する実験 第3週から14週までローテーションで4テーマについて実験する。 1. セラミックスの合成 とガラス細工 (全3週) 2. pHメーターを用いた中和滴定 (全3週) 3. ペンがらの合成 (全3週) 4. 河川水中の鉄の定量分析 (全3週)	
		7週	無機化学に関する実験 第3週から14週までローテーションで4テーマについて実験する。 1. セラミックスの合成 とガラス細工 (全3週) 2. pHメーターを用いた中和滴定 (全3週) 3. ペンがらの合成 (全3週) 4. 河川水中の鉄の定量分析 (全3週)	
		8週	無機化学に関する実験 第3週から14週までローテーションで4テーマについて実験する。 1. セラミックスの合成 とガラス細工 (全3週) 2. pHメーターを用いた中和滴定 (全3週) 3. ペンがらの合成 (全3週) 4. 河川水中の鉄の定量分析 (全3週)	
	4thQ	9週	無機化学に関する実験 第3週から14週までローテーションで4テーマについて実験する。 1. セラミックスの合成 とガラス細工 (全3週) 2. pHメーターを用いた中和滴定 (全3週) 3. ペンがらの合成 (全3週) 4. 河川水中の鉄の定量分析 (全3週)	
		10週	無機化学に関する実験 第3週から14週までローテーションで4テーマについて実験する。 1. セラミックスの合成 とガラス細工 (全3週) 2. pHメーターを用いた中和滴定 (全3週) 3. ペンがらの合成 (全3週) 4. 河川水中の鉄の定量分析 (全3週)	
		11週	無機化学に関する実験 第3週から14週までローテーションで4テーマについて実験する。 1. セラミックスの合成 とガラス細工 (全3週) 2. pHメーターを用いた中和滴定 (全3週) 3. ペンがらの合成 (全3週) 4. 河川水中の鉄の定量分析 (全3週)	

		12週	無機化学に関する実験 第3週から14週までローテーションで4テーマについて実験する。 1. セラミックスの合成 とガラス細工（全3週） 2. pHメーターを用いた中和滴定（全3週） 3. ペンがらの合成（全3週） 4. 河川水中の鉄の定量分析（全3週）	
		13週	無機化学に関する実験 第3週から14週までローテーションで4テーマについて実験する。 1. セラミックスの合成 とガラス細工（全3週） 2. pHメーターを用いた中和滴定（全3週） 3. ペンがらの合成（全3週） 4. 河川水中の鉄の定量分析（全3週）	
		14週	無機化学に関する実験 第3週から14週までローテーションで4テーマについて実験する。 1. セラミックスの合成 とガラス細工（全3週） 2. pHメーターを用いた中和滴定（全3週） 3. ペンがらの合成（全3週） 4. 河川水中の鉄の定量分析（全3週）	
		15週	まとめ、器具点検、片付け、清掃	
		16週	定期試験なし	

評価割合

	試験:20%	レポート:80%	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	80	0	0	0	20	100
基礎的能力	0	50	0	0	0	10	60
専門的能力	0	20	0	0	0	10	30
分野横断的能力	0	10	0	0	0	0	10

群馬工業高等専門学校		開講年度	令和03年度 (2021年度)		授業科目	物質化学Ⅱ	
科目基礎情報							
科目番号	2K006			科目区分	専門 / 必修		
授業形態	授業			単位の種別と単位数	履修単位: 1		
開設学科	物質工学科			対象学年	2		
開設期	前期			週時間数	2		
教科書/教材	教科書：化学基礎：東京書籍 化学：東京書籍 問題集：リードα化学基礎+化学：数研出版						
担当教員	藤野 正家						
到達目標							
☐ 原子の構造と元素の周期表を理解することができる。 ☐ 種々の化学結合を理解することができる。 ☐ 物質量と化学反応式を理解することができる。 ☐ 酸と塩基について理解することができる。 ☐ 酸化還元反応について理解することができる。							
ルーブリック							
	理想的な到達レベルの目安		標準的な到達レベルの目安		未到達レベルの目安		
評価項目1	十分に原子の構造と元素の周期表に関する演習問題を解くことができる。		原子の構造と元素の周期表に関する演習問題を解くことができる。		原子の構造と元素の周期表に関する演習問題を解くことができない。		
評価項目2	十分に化学結合に関する演習問題を解くことができる。		化学結合に関する演習問題を解くことができる。		化学結合に関する演習問題を解くことができない。		
評価項目3	十分に物質量と化学反応式に関する演習問題を解くことができる。		物質量と化学反応式に関する演習問題を解くことができる。		物質量と化学反応式に関する演習問題を解くことができない。		
評価項目4	十分に酸と塩基に関する演習問題を解くことができる。		酸と塩基に関する演習問題を解くことができる。		酸と塩基に関する演習問題を解くことができない。		
評価項目5	十分に酸化還元反応に関する演習問題を解くことができる。		酸化還元反応に関する演習問題を解くことができる。		酸化還元反応に関する演習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	計算を中心とする多くの演習問題を解き、化学に必要な計算をできるようにするとともに、これまでに学んだ化学の知識を定着させる。						
授業の進め方・方法	座学						
注意点							
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	・数値の取り扱い		・有効数字とその計算方法		
		2週	・原子の構造		・原子核と電子 ・イオン		
		3週	・元素と周期表		・元素の性質と周期表		
		4週	・物質量		・原子量 ・分子量 ・式量		
		5週	・実験式		・分子式 ・質量百分率組成		
		6週	・化学結合		・共有結合 ・ルイス構造（電子式） ・イオン結合		
		7週	・気体の性質		・ボイル-シャルルの法則 ・気体の状態方程式		
		8週	中間試験				
	2ndQ	9週	・溶液		・溶液の濃度 ・溶解度		
		10週	・化学反応式		・化学反応式と量的関係 ・生成量の計算		
		11週	・酸塩基反応（1）		・酸と塩基 ・水素イオン濃度とpH		
		12週	・酸塩基反応（2）		・中和反応と塩の生成 ・中和滴定		
		13週	・酸化還元反応		・酸化と還元 ・酸化数		
		14週	・電池と電気分解		・ダニエル電池 ・電気分解 ・ファラデーの法則		
		15週	期末試験				
		16週	・まとめ		・これまでの復習		
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	80	0	0	0	0	20	100

基礎的能力	80	0	0	0	0	20	100
專門的能力	0	0	0	0	0	0	0
分野横断的能力	0	0	0	0	0	0	0

群馬工業高等専門学校		開講年度	令和03年度 (2021年度)		授業科目	国語講読
科目基礎情報						
科目番号	3K001		科目区分	一般 / 必修		
授業形態	授業		単位の種別と単位数	履修単位: 2		
開設学科	物質工学科		対象学年	3		
開設期	通年		週時間数	2		
教科書/教材	教科書：『高等学校現代文B改訂版』三省堂 / 副教材：『常用漢字フォルダ』浜島書店・『新訂総合国語便覧』第一学習社					
担当教員	大島 由紀夫					
到達目標						
☐ 文章表現を的確に読解することができる。 ☐ 文章表現の的確な読解を通して、自分の考えを深め、発展させることができる。 ☐ 言葉の特徴やきまりなどについて理解を深め、知識を身につけることができる。 ☐ 目的や課題に応じて適切に文章を作成することができる。						
ルーブリック						
	理想的な到達レベルの目安		標準的な到達レベルの目安		未到達レベルの目安	
評価項目1	文章表現の的確な読解を通して、自分の考えを深め、発展させることができる。		文章表現の的確な読解を通して、自分の考えを深めることができる。		文章表現の的確な読解を通して、自分の考えを深めることができない。	
評価項目2	言葉の特徴やきまりなどについて理解を深め、知識を身につけることができる。		言葉の特徴やきまりなどについて理解を深めることができる。		言葉の特徴やきまりなどについて理解を深めることができない。	
評価項目3	常用漢字について、漢検2級レベル以上の運用能力を身につけることができる。		常用漢字について、漢検準2級レベルの運用能力を身につけることができる。		常用漢字について、漢検準2級レベルの運用能力を身につけることができない。	
学科の到達目標項目との関係						
教育方法等						
概要	評論・小説の的確な読解を通して認識力・思考力を伸ばすと共に、感受性を豊かにすることによって、現代の複雑多様な言語生活に適応できる能力を身に付ける。					
授業の進め方・方法	講義講読と演習とを融合した形式で授業を展開する。 毎時冒頭に漢字小テストを実施する。					
注意点	予習・復習に相応の時間を充てること。 授業時は国語辞典を必ず持参すること。					
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						
		週	授業内容		週ごとの到達目標	
前期	1stQ	1週	ガイダンス		授業の概要と目標を理解する。	
		2週	評論 1 鷲谷いづみ：人類による環境への影響		文章の構成や展開を確認しつつ、筆者の意図を捉えることができる。	
		3週	評論 1 鷲谷いづみ：人類による環境への影響		人類が営んできた環境への働きかけの経緯をふまえ、生態系への関わり方について考察することができる。	
		4週	評論 2 池内 了：「なぜ」に答えられない科学		文章の構成や展開を確認しつつ、筆者の意図を捉えることができる。	
		5週	評論 2 池内 了：「なぜ」に答えられない科学		筆者の見解をふまえ、「科学」と「人間」のありようについて考察することができる。	
		6週	評論 3 柳澤桂子：病と科学		文章の構成や展開を確認しつつ、筆者の意図を捉えることができる。	
		7週	評論 3 柳澤桂子：病と科学		人間が「科学」とどのように向き合うべきかということについて理解を深めた上で、自分の考えを整理することができる。	
		8週	前期中間試験			
	2ndQ	9週	表現演習 1 小論文作成		小論文を作成するにあたって留意すべき諸事項を理解し、実践できる。	
		10週	表現演習 1 小論文作成		評論1～3の学習成果に基づき、「人間と科学」に関する論題を設定し、論述することができる。	
		11週	小説 1 中島 敦：山月記		漢語的な表現や語句の意味について、理解を深めることができる。	
		12週	小説 1 中島 敦：山月記		人物の心情の推移を把握しながら文章を読み取ることができる。	
		13週	小説 1 中島 敦：山月記		李徴・袁俊の視点に沿いつつ、〈語り手〉が構成する場面の意味について考察することができる。	
		14週	小説 1 中島 敦：山月記		文学的な文章を読んで、人物の生き方やその表現の特色などについて考察を深めることができる。	
		15週	前期定期試験			
		16週	前期総括		前期の授業内容を振り返り、得られた成果と未達成の課題について自ら確認することができる。	
後期	3rdQ	1週	評論 4 C・レヴィ＝ストロース：累積的社会・停滞的社会		文章の構成や展開を確認しつつ、筆者の意図を捉えることができる。	

		2週	評論 4 C・レヴィ＝ストロース：累積的社会・停滞的社会	近代社会を生み出した西欧社会の価値観も相対的なものであるという筆者の論点を理解し、その内容を過不足なく説明できる。
		3週	評論 5 加藤周一：日本文化の雑種性	論理展開を捉えるための文章構成について理解することができる。
		4週	評論 5 加藤周一：日本文化の雑種性	筆者の考える「日本文化の雑種性」について理解を深めることができる。
		5週	評論 5 加藤周一：日本文化の雑種性	文章を読んで関心をもった事柄などについて課題を設定し、考察することができる。
		6週	評論 6 夏目漱石：現代日本の開化	論理展開を捉えるための文章構成について理解することができる。
		7週	評論 6 夏目漱石：現代日本の開化	執筆(講演)当時に筆者が抱いていた問題意識を把握し、現代へとつながる問題として捉えることができる。
		8週	後期中間試験	
		4thQ	9週	表現演習 2 小論文作成
	10週		表現演習 2 小論文作成	評論 4～6 の学習成果に基づき、「社会と文化」に関する論題を設定し、論述することができる。
	11週		小説 2 夏目漱石：こころ	作者の思想や作品について、理解を深めることができる。
	12週		小説 2 夏目漱石：こころ	表現に即して、人物や情景の描写を味わいながら小説を読むことができる。
	13週		小説 2 夏目漱石：こころ	情景や会話の描写から、人物の様子について考察しながら読むことができる。
	14週		小説 2 夏目漱石：こころ	文学的な文章を読んで、人物の生き方やその表現の特色などについて考察を深めることができる。
	15週		後期定期試験	
	16週		後期総括	1 年間の授業内容を振り返り、得られた成果と今後の課題について自ら確認することができる。

評価割合				
	試験	漢字小テスト	提出課題	合計
総合評価割合	80	10	10	100
基礎的能力	80	10	10	100
専門的能力	0	0	0	0
分野横断的能力	0	0	0	0

群馬工業高等専門学校		開講年度	令和03年度 (2021年度)		授業科目	倫理
科目基礎情報						
科目番号	3K002			科目区分	一般 / 必修	
授業形態	授業			単位の種別と単位数	履修単位: 2	
開設学科	物質工学科			対象学年	3	
開設期	通年			週時間数	2	
教科書/教材	『テオーリア 最新倫理資料集』：第一学習社					
担当教員	齋藤 和義					
到達目標						
☐ 「倫理」という科目は、一人ひとりが「よく生きること」について思考する科目であることを認識し、自己、他者、社会との関わり方などについての理解を深めることができる。 ☐ 現代人にも深い影響を与えてきた先哲の思想を学ぶことを通して、普段の日常ではあまり考えない哲学、倫理、宗教、思想などのテーマについて興味・関心を持つことができる。 ☐ 資料としての先哲の書物やその解説書などを読み、それについての思索を深めたり、周囲の人たちとそうしたことについて対話したりすることができる。 ☐ 「倫理」で学んだことを使って、現代の諸課題についての自分の意見をまとめ、それを表現することができる。						
ルーブリック						
	理想的な到達レベルの目安		標準的な到達レベルの目安		未到達レベルの目安	
評価項目1	自己や社会の理解を通して自分が善く生きることについて深く考えし自分の意見を持てる。		自己や社会の理解が進み、よく生きることへの関心が高まる。		自己や社会についての理解が不十分であり、自己の生き方についてあまり考えない。	
評価項目2	先哲の思想や現代の思想に関心を持ち、資料をよく読み、自分の考えを深められる。		先哲や現代の思想を理解しようと努力し、自分の考えも持とうとしている。		先哲や現代の思想への理解が不十分で、自分の考えも独断的である。	
評価項目3	現代社会の諸課題について広く、あるいは深く探求し、自分の知識教養を深める。		現代社会の諸問題について理解し、自分の意見もある。		現代社会の諸問題に対して無関心で、理解しようとする姿勢が見られない。	
学科の到達目標項目との関係						
教育方法等						
概要	・ 授業では、現代に生きる人間として、現代社会で求められる倫理的な諸課題を取り上げ、それを、考える材料を提供しながら君たちと一緒に考えていきたい。こちらから質問をし、また君たちからの質問も求めたい。 ・ ノートは必ず用意し、板書等必要なことを書き留めてほしい。またプリントをファイルしてほしい。 ・ 教材としては、前期は自己・他者についての心理学から始め、教養ということを考察し、その後、ギリシア哲学、キリスト教を扱う。 ・ 近代西洋哲学を中心に、すなわちデカルト、カントなどの大陸系の哲学者の思想と社会契約説や功利主義などイギリス系の思想を扱う。 ・ 現代思想としては社会主義と実存主義を主に取り上げる。 ・ 従来と異なり、次の学年での「哲学」がないので「哲学入門」ということも意識して授業する。					
授業の進め方・方法	講義形式で進める。 その他、副教材としてプリントを適宜配布 ※参考書 〔哲学倫理入門書として薦めたい本〕 岩田靖夫『ヨーロッパ思想入門』（岩波ジュニア新書） 岩田靖夫『いま哲学とは何か』（岩波新書） 岩田靖夫『よく生きる』（ちくま新書） 竹田青嗣『哲学ってなんだ』（岩波ジュニア新書） 高橋昌一郎『哲学ディベート』（NHKブックス） 小熊英二『社会を変えるには』（講談社現代新書） ラッセル『哲学入門』（ちくま学芸文庫） 橋爪大三郎・大澤真幸『ふしぎなキリスト教』（講談社現代新書） 西研『ヘーゲル・大人のなり方』（NHKブックス） 〔古典〕 プラトン『ソクラテスの弁明』『饗宴』などソクラテス対話篇（岩波文庫、新潮文庫） デカルト『方法序説』（岩波文庫） ラッセル『幸福論』（岩波文庫） ベルクソン『笑い』（岩波文庫） ミル『自由論』（光文社古典新訳文庫）					
注意点						
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	イントロダクション		倫理を学ぶ意味、学び方	
		2週	青年期と教育		近代以前と近代の教育の特質を理解する	
		3週	日本の教育		明治以降から戦後までの日本の教育	
		4週	戦後教育と大学紛争		大学紛争に至る戦後教育	
		5週	アイデンティティ		青年期の課題を理解する	
		6週	大学紛争とアイデンティティ・クライシス		大学紛争を青年期の危機として理解する	
		7週	80年代以降の青年		現代の青年の課題を考える	
		8週	中間試験			
	2ndQ	9週	ソクラテス（1）		ソクラテスから私とは何かを考える	
		10週	ソクラテス（2）		魂の配慮について	
		11週	サルトルの実存主義（1）		実存主義から私とは何かを考える	

後期		12週	サルトルの実存主義（２）	サルトルの人間観
		13週	ハイデガーの実存主義	ハイデガーの人間観
		14週	サルトルの実存主義（３）	アンガー・ジュマンと責任
		15週	デカルト（１）	実存主義の出発点としてのデカルト
		16週	期末試験	
	3rdQ	1週	デカルト（２）	近代の自然観
		2週	ホッブズ	社会契約説（１）
		3週	ロック	社会契約説（２）
		4週	カント（１）	カントの啓蒙思想
		5週	カント（２）	カントの道徳観
		6週	ベンサム	功利主義（１）
		7週	ミル	功利主義（２）
		8週	中間試験	
	4thQ	9週	ヘーゲル（１）	ヘーゲルの歴史観
		10週	ヘーゲル（２）	ヘーゲルの社会観
		11週	マルクス（１）	マルクスの人間観
		12週	マルクス（２）	マルクスの資本論
		13週	ヘブライズム（１）	ユダヤ教とキリスト教
		14週	ヘブライズム（２）	キリスト教（２）
		15週	宗教とは	仏教
		16週	期末試験	

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	80	0	0	0	0	20	100
基礎的能力	80	0	0	0	0	20	100
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

群馬工業高等専門学校		開講年度	令和03年度 (2021年度)	授業科目	地理
科目基礎情報					
科目番号	3K003	科目区分	一般 / 必修		
授業形態	授業	単位の種別と単位数	履修単位: 1		
開設学科	物質工学科	対象学年	3		
開設期	後期	週時間数	2		
教科書/教材	高等学校新 地理 A : 帝国書院 地図帳: 新詳高等地図: 帝国書院				
担当教員	石関 正典				
到達目標					
グローバル化が進化した今日、世界のどの国もその国だけで政治や経済活動を行うことはできない。地理の学習を通じて、地理的な見方・考え方を養うとともに、人口・食料問題等の地球的課題の現状を把握し、現代世界の地理的認識を深める					
ルーブリック					
	理想的な到達レベルの目安	標準的な到達レベルの目安	未到達レベルの目安		
評価項目1	地形の形成要因や各気候帯の特徴を踏まえつつ、人間生活の展開を説明することができる。	地形の形成要因や各気候帯の特徴を説明することができる。	地形の形成要因や各気候帯の特徴を説明できない。		
評価項目2	地図、グラフ、統計資料などを適切に活用し、地理的事象を説明できる。	地図、グラフ、統計資料などを適切に読み取ることができる。	地図、グラフ、統計資料を適切に読み取ることができない。		
評価項目3	食料・人口・都市問題など地球的課題への対応には地理的な見方や考え方が必要であることを理解している。	食料・人口・都市問題など地球的課題の現状を理解している。	食料・人口・都市問題など地球的課題の現状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	☐ 地図の活用方法を学び、さまざまな地図や資料を活用して、身近な地域やグローバル化する現代世界の特色を考察する。 ☐ 世界の諸地域の特色を、地形、気候等の地理的環境と人々の生活様式とのかかわりの中で理解する。 ☐ 食料・人口・都市問題など直面する地球的課題について認識を深め、その解決のためには地球的な視野に立つことが必要であることを理解する。				
授業の進め方・方法	講義形式で行う。				
注意点	その他、適宜に白地図、ワークシート等補助教材を作成・使用する。 白地図や地形図に着色をしたり、雨温図などを作図する場合があるので、色鉛筆、マーカーを準備してください。				
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	
後期	3rdQ	1週	人々の生活と地形（１） 世界の大地形	プレートテクトニクス、造山帯など大地形形成のメカニズムを説明できる。	
		2週	人々の生活と地形（２） 川がつくる地形と人々の生活	川がつくる地形の成り立ちや、人々の生活との関連を理解する。 地形図の読図ができる。	
		3週	人々の生活と地形（３） 海がつくる地形と人々の生活	海がつくる地形の成り立ちや、人々の生活との関連を理解する。 地形図の読図ができる。	
		4週	人々の生活と気候（１） ケッペンの気候区分	大気の大循環、ケッペンの気候区分について理解する。	
		5週	人々の生活と気候（２） 熱帯・乾燥帯気候と人々の生活	熱帯気候・乾燥帯気候の特徴と、プランテーションなど人々の生活・産業との関わりを理解する。	
		6週	人々の生活と気候（３） 温帯気候と人々の生活	温帯の４つの気候区の特徴と、各気候区に対応した農業など人々の生活とのかかわりを理解する。	
		7週	人々の生活と気候（４） 亜寒帯・寒帯気候と人々の生活	亜寒帯・寒帯気候の特徴と、厳しい自然環境の下で生活する人々の生活の工夫を理解する。	
		8週	中間試験		
	4thQ	9週	世界の食料問題（１） 飢餓と飽食	世界で起こっている食料問題の全体像や、世界の人口増加と食料生産との関係を把握する。	
		10週	世界の食料問題（２） 発展途上国の食料問題	アフリカ諸国を事例に、モノカルチャー経済の弊害や食料援助のあり方を理解する。	
		11週	世界の食料問題（３） 先進国の食料問題	生産過剰や食料廃棄等、先進諸国の食料問題や、アグリビジネスの現状を理解する。	
		12週	世界の都市問題（１） 世界で起こる都市問題	世界各地で起こる都市問題の全体像や要因を把握する。	
		13週	世界の都市問題（２） 発展途上国の都市問題	リオデジャネイロを事例に、発展途上国の都市問題の要因と現状を理解する。	
		14週	世界の都市問題（３） 先進国の都市問題	ロンドンを事例に、先進国の都市問題と都市問題解決のための取り組みを理解する。	
		15週	後期定期試験		
		16週	学習のまとめ	学習内容を整理し、地球的課題に対応するためには地理的な見方や考え方が必要であることを理解する。	
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	80	0	0	0	0	20	100
基礎的能力	80	0	0	0	0	20	100
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

群馬工業高等専門学校		開講年度	令和03年度 (2021年度)		授業科目	数学A I	
科目基礎情報							
科目番号	3K004			科目区分	一般 / 必修		
授業形態	授業			単位の種別と単位数	履修単位: 2		
開設学科	物質工学科			対象学年	3		
開設期	前期			週時間数	4		
教科書/教材	新微分積分II						
担当教員	神長 保仁						
到達目標							
関数の展開と2変数関数の微分について学習し、次のことをできるようにする。 ☐ 無限数列や無限級数の収束、発散の概念が理解できる。 ☐ 初等関数のマクローリン展開やテイラー展開を具体的に求めることができる。 ☐ いろいろな関数の偏導関数を求めることができる。 ☐ 偏導関数を用いて、基本的な2変数関数の極値を求めることができる。 ☐ 接平面の方程式を求めることができる。 ☐ 2重積分における累次積分の計算をすることができる							
ルーブリック							
	理想的な到達レベルの目安			標準的な到達レベルの目安		未到達レベルの目安	
評価項目1	無限数列や無限級数の収束、発散の概念を十分に理解して、初等関数のマクローリン展開やテイラー展開を具体的に求めることができる			無限数列や無限級数の収束、発散の概念が理解できる。初等関数のマクローリン展開やテイラー展開を具体的に求めることができる		無限数列や無限級数の収束、発散の概念が理解できる。初等関数のマクローリン展開やテイラー展開を具体的に求めることができない	
評価項目2	偏導関数を用いて、複雑な2変数関数の極値を求めることができる。			偏導関数を用いて、基本的な2変数関数の極値を求めることができる。		偏導関数を用いて、基本的な2変数関数の極値を求めることができない。	
評価項目3	複雑な関数の2重積分における累次積分の計算をすることができる			2重積分における累次積分の計算をすることができる		2重積分における累次積分の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							
準学士課程 B-1							
教育方法等							
概要	・無限数列や無限級数の収束、発散の概念を学習する。 ・初等関数のマクローリン展開やテイラー展開を具体的に求める。 ・2変数関数のグラフ、連続性等の基本概念を学習する。 ・偏微分概念、全微分概念等を、幾何学的考察を取り入れて理解する。初等関数の（高次）偏導関数の計算法を習得する。 ・偏微分の応用として、極値問題、陰関数の微分法、包絡線等の理論を学び、具体的問題の解決能力を養う。 ・計算能力や、空間把握能力を習得し、空間図形の体積の求め方を学習する。 ・2重積分の定義を理解し、さまざまな累次積分を計算できるようにする。						
授業の進め方・方法							
注意点							
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	関数の展開 (1)	一次式による多項式による近似ができる。			
		2週	関数の展開 (2)	多項式による近似ができる。			
		3週	関数の展開 (3)	数列の極限、級数を理解できる			
		4週	関数の展開 (4)	マクローリン展開ができる。			
		5週	関数の展開 (5)	オイラーの公式を理解できる。			
		6週	偏微分法 (1)	2変数関数の定義域やグラフを理解している。			
		7週	偏微分法 (2)	いろいろな関数の偏導関数を求めることができる。			
		8週	偏微分法 (3)	合成関数の偏微分法を利用した計算ができる。			
	2ndQ	9週	偏微分の応用 (1)	基本的な関数について、2次までの偏導関数を計算できる。			
		10週	偏微分の応用 (2)	偏導関数を用いて、基本的な2変数関数の極値を求めることができる。			
		11週	偏微分の応用 (3)	条件付き極値の問題を解ける。			
		12週	偏微分の応用 (4)	包絡線を理解できる。			
		13週	2重積分 (1)	2重積分の定義を理解している。			
		14週	2重積分 (2)	2重積分を累次積分になおして計算することができる。			
		15週	2重積分 (3)	色々な2重積分を計算することができる。			
		16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	80	0	0	0	0	20	100
基礎的能力	80	0	0	0	0	20	100
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

群馬工業高等専門学校		開講年度	令和03年度 (2021年度)		授業科目	数学AⅡ	
科目基礎情報							
科目番号	3K005			科目区分	一般 / 必修		
授業形態	授業			単位の種別と単位数	履修単位: 2		
開設学科	物質工学科			対象学年	3		
開設期	後期			週時間数	4		
教科書/教材	新微分積分Ⅱ						
担当教員	神長 保仁						
到達目標							
重積分、微分方程式について学習し、次のことをできるようにする。 極座標に変換することによって2重積分を計算することができる。2重積分を用いて、基本的な立体の体積を求めることができる。 基本的な変数分離形の微分方程式を解くことができる。 基本的な1階線形微分方程式を解くことができる。 定数係数2階線形微分方程式を解くことができる。 基本的な関数にマクローリンの定理を適用できる。							
ルーブリック							
	理想的な到達レベルの目安		標準的な到達レベルの目安		未到達レベルの目安		
評価項目1	2重積分を用いて、様々な立体の体積を求めることができる。		2重積分を用いて、基本的な立体の体積を求めることができる。		2重積分を用いて、基本的な立体の体積を求めることができない。		
評価項目2	様々な変数分離形の微分方程式を解くことができる。		基本的な変数分離形の微分方程式を解くことができる。		基本的な変数分離形の微分方程式を解くことができない。		
評価項目3	定数係数非斉次2階線形微分方程式を解くことができる。		定数係数斉次2階線形微分方程式を解くことができる。		定数係数斉次2階線形微分方程式を解くことができない。		
学科の到達目標項目との関係							
準学士課程 B-1							
教育方法等							
概要	・重積分の計算に欠かせない座標変換の理論を学び、与えられた被積分関数と領域に適した座標変換を見出し、計算する能力をつける。 ・広義積分の概念を理解し、計算技能の習熟を図る。 ・重積分の応用として、曲面積や平面図形の重心を求める。 ・微分方程式の意味を学び、1階微分方程式につき、変数分離形、同次形、線形の場合等の解法について学ぶ。 ・2階線形微分方程式の解の一般的性質といくつかの典型的な場合の解法について学ぶ。さらに線形ではないが解くことができる例についても学ぶ。 ・基本的な対象については、収束、発散の判定や極限値を求める方法にも触れ、計算技能の習熟を図る。 ・マクローリンの定理を理解する。						
授業の進め方・方法							
注意点							
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	変数の変換と重積分 (1)		座標変換をすることで2重積分を計算することができる。		
		2週	変数の変換と重積分 (2)		極座標に変換することによって2重積分を計算することができる。		
		3週	変数の変換と重積分 (3)		2重積分を用いて、基本的な立体の体積を求めることができる。		
		4週	変数の変換と重積分 (4)		2重積分を応用していろいろな問題を解ける。		
		5週	1階微分方程式 (1)		微分方程式の意味を理解している。		
		6週	1階微分方程式 (2)		基本的な変数分離形の微分方程式を解くことができる。		
		7週	1階微分方程式 (3)		基本的な1階線形微分方程式を解くことができる。		
		8週	1階微分方程式 (4)		複雑な1階線形微分方程式を解くことができる。		
	4thQ	9週	2階微分方程式 (1)		線形微分方程式の性質を理解できる。		
		10週	2階微分方程式 (2)		定数係数2階斉次線形微分方程式を解くことができる。		
		11週	2階微分方程式 (3)		定数係数2階非斉次線形微分方程式を解くことができる。		
		12週	2階微分方程式 (4)		連立微分方程式を解くことができる。		
		13週	2階微分方程式 (5)		線形でない2階線形微分方程式を解くことができる。		
		14週	関数の展開 (1)		べき級数の収束半径を理解できる。		
		15週	関数の展開 (2)		マクローリンとテイラーの定理を理解できる。		
		16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	80	0	0	0	0	20	100
基礎的能力	80	0	0	0	0	20	100
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

群馬工業高等専門学校		開講年度	令和03年度 (2021年度)		授業科目	数学B	
科目基礎情報							
科目番号	3K006			科目区分	一般 / 必修		
授業形態	授業			単位の種別と単位数	履修単位: 2		
開設学科	物質工学科			対象学年	3		
開設期	通年			週時間数	2		
教科書/教材	新線形代数、新線形代数問題集						
担当教員	延東 和茂						
到達目標							
行列式と行列の応用について学習し、次のことをできるようにする。 ☐ 行列式の定義および性質を理解し、基本的な行列式の値を求めることができる。 ☐ 行列式を用いて、連立一次方程式の解や行列の逆行列を計算できる。 ☐ 線形変換の定義を理解し、合成変換と逆変換を求めることができる。 ☐ 固有値と固有ベクトルを求めることができる。 ☐ 行列の対角化ができる。							
ルーブリック							
	理想的な到達レベルの目安		標準的な到達レベルの目安		未到達レベルの目安		
評価項目1	行列式の定義および性質を良く理解し、行列式の値を求めることができる。行列式を用いて、様々な問題が解ける。		行列式の定義および性質を理解し、基本的な行列式の値を求めることができる。行列式を用いて、連立一次方程式の解や行列の逆行列を計算できる。		行列式の定義および性質を理解し、基本的な行列式の値を求めることができない。行列式を用いて、連立一次方程式の解や行列の逆行列を計算できない。		
評価項目2	線形変換の定義を良く理解し、合成変換と逆変換に関する問題を解くことができる。		線形変換の定義を理解し、合成変換と逆変換を求めることができる。		線形変換の定義を理解し、合成変換と逆変換を求めることができない。		
評価項目3	固有値と固有ベクトル、行列の対角化を用いる問題が解ける。		固有値と固有ベクトルを求めることができる。行列の対角化ができる。		固有値と固有ベクトルを求めることができない。行列の対角化ができない。		
学科の到達目標項目との関係							
準学士課程 B-1							
教育方法等							
概要	行列式と行列の応用について学習する						
授業の進め方・方法	・ 行列式の定義を導入し、いくつかの重要な性質を学ぶ。 ・ 余因子、連立一次方程式の解法、行列式の図形的意味を学ぶ。 ・ 線形変換の性質、図形的意味を学ぶ。 ・ 固有値、固有ベクトル、行列の対角化を学ぶ。						
注意点	教員の指示（宿題など）に素直に従い、単なる公式暗記に陥らず証明も意識をしてしっかり学ぶこと。						
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							
		週	授業内容		週ごとの到達目標		
前期	1stQ	1週	行列式の定義		行列式の定義を理解できる。		
		2週	行列式の定義		行列式の定義を理解し、簡単な行列式の値を求めることができる。		
		3週	行列式の定義		行列式の定義を理解し、簡単な行列式の値を求めることができる。		
		4週	行列式の性質		行列式の性質を理解できる。		
		5週	行列式の性質		行列式の性質を理解し、基本的な行列式の値を求めることができる。		
		6週	行列の積の行列式		行列の積の行列式の性質を理解し、基本的な行列式の値を求めることができる。		
		7週	行列の積の行列式		行列の積の行列式の性質を理解し、基本的な行列式の値を求めることができる。		
		8週	中間試験				
	2ndQ	9週	行列式の展開		行列式の展開を用いて、基本的な行列式の値を求めることができる。		
		10週	行列式の展開		行列式の展開を用いて、基本的な行列式の値を求めることができる。		
		11週	行列式と逆行列		行列式を用いて、逆行列を計算できる。		
		12週	連立 1 次方程式と行列式		行列式を用いて、連立一次方程式の解を計算できる。		
		13週	連立 1 次方程式と行列式		行列式を用いて、連立一次方程式の解を計算できる。		
		14週	行列式の図形的意味		行列式の図形的意味を理解することができる。		
		15週	行列式の図形的意味		行列式の図形的意味を理解することができる。		
		16週					
後期	3rdQ	1週	線形変換の定義		線形変換の定義を理解している。		
		2週	線形変換の定義		線形変換の定義を理解している。		
		3週	線形変換の基本性質		線形変換の基本性質を理解している。		
		4週	線形変換の基本性質		線形変換の基本性質を理解している。		
		5週	合成変換と逆変換		合成変換と逆変換を求めることができる。		

		6週	回転を表す線形変換	回転を表す線形変換を求めることができる。			
		7週	直交行列と直交変換	直交行列と直交変換を理解できる。			
		8週	中間試験				
	4thQ	9週	固有値と固有ベクトル	固有値と固有ベクトルを理解できる。			
		10週	固有値固有ベクトルの計算	固有値と固有ベクトルを求めることができる。			
		11週	固有値固有ベクトルの計算	固有値と固有ベクトルを求めることができる。			
		12週	行列の対角化	行列の対角化ができる。			
		13週	対角化可能の条件	対角化可能の条件を理解できる。			
		14週	対称行列の直交行列による対角化	対称行列の直交行列による対角化ができる。			
		15週	対角化の応用	対角化の応用ができる。			
16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	80	0	0	0	0	20	100
基礎的能力	80	0	0	0	0	20	100
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

群馬工業高等専門学校		開講年度	令和03年度 (2021年度)		授業科目	保健・体育	
科目基礎情報							
科目番号		3K007		科目区分		一般 / 必修	
授業形態		授業		単位の種別と単位数		履修単位: 2	
開設学科		物質工学科		対象学年		3	
開設期		通年		週時間数		2	
教科書/教材							
担当教員		櫻岡 広					
到達目標							
☐ スポーツテストで自分の現在の体力を知ることが出来る ☐ 色々なスポーツを通じて、自分の体力・能力を高めることが出来る ☐ アルティメット・フラッグフットボールで他人との連携を知ることが出来る							
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		スポーツテストを通じて自分の体力の限界と適切な運動量を知ることができる		自分の体力を知ることができる		自分の体力に関心がない	
評価項目2		リーダーとして、チーム・グループをまとめ、体力・技術の向上を図ることができる		体力・技術の向上を図ることができる		体力・技術の向上を図ろうとしない	
学科の到達目標項目との関係							
教育方法等							
概要		色々なスポーツを実践することにより運動に親しみ、生涯を通じて実践できるスポーツを見つけるとともに、体力の向上を図る。また、自分の体力を知り、身体ついで理解を深め、健康の保持・増進に役立てる					
授業の進め方・方法							
注意点							
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	オリエンテーション		1年間の授業の説明		
		2週	スポーツテスト		50m走、立ち幅跳び、ハンドボール投げ、持久走、上体起こし、握力、反復横跳び、体前屈		
		3週	スポーツテスト		50m走、立ち幅跳び、ハンドボール投げ、持久走、上体起こし、握力、反復横跳び、体前屈		
		4週	スポーツテスト		50m走、立ち幅跳び、ハンドボール投げ、持久走、上体起こし、握力、反復横跳び、体前屈		
		5週	アルティメット		フライングディスクを使ったスポーツを学ぶ		
		6週	アルティメット		フライングディスクを使ったスポーツを学ぶ		
		7週	アルティメット		フライングディスクを使ったスポーツを学ぶ		
		8週	球技大会の練習		球技大会の出場種目に別れて練習する		
	2ndQ	9週	球技大会の練習		球技大会の出場種目に別れて練習する		
		10週	球技大会の練習		球技大会の出場種目に別れて練習する		
		11週	ソフトボール		投球動作・捕球動作・打動作を学ぶ		
		12週	ソフトボール		投球動作・捕球動作・打動作を学ぶ		
		13週	ソフトボール		投球動作・捕球動作・打動作を学ぶ		
		14週	ソフトボール		投球動作・捕球動作・打動作を学ぶ		
		15週	ソフトボール		投球動作・捕球動作・打動作を学ぶ		
		16週					
後期	3rdQ	1週	フラッグフットボール		楕円球を使ったスポーツを経験し、球形のボールとは違う投動作・捕球動作を学び、ゲームが出来るようにする		
		2週	フラッグフットボール		楕円球を使ったスポーツを経験し、球形のボールとは違う投動作・捕球動作を学び、ゲームが出来るようにする		
		3週	フラッグフットボール		楕円球を使ったスポーツを経験し、球形のボールとは違う投動作・捕球動作を学び、ゲームが出来るようにする		
		4週	フラッグフットボール		楕円球を使ったスポーツを経験し、球形のボールとは違う投動作・捕球動作を学び、ゲームが出来るようにする		
		5週	フラッグフットボール		楕円球を使ったスポーツを経験し、球形のボールとは違う投動作・捕球動作を学び、ゲームが出来るようにする		
		6週	フラッグフットボール		楕円球を使ったスポーツを経験し、球形のボールとは違う投動作・捕球動作を学び、ゲームが出来るようにする		

		7週	フラグフットボール	楕円球を使ったスポーツを経験し、球形のボールとは違う投動作・捕球動作を学び、ゲームが出来るようにする
		8週	フットサル	ゲームを中心に楽しみながら体力を高める
	4thQ	9週	フットサル	ゲームを中心に楽しみながら体力を高める
		10週	フットサル	ゲームを中心に楽しみながら体力を高める
		11週	フットサル	ゲームを中心に楽しみながら体力を高める
		12週	インディアカ	ゲームを中心に楽しみながら体力を高める
		13週	インディアカ	ゲームを中心に楽しみながら体力を高める
		14週	インディアカ	ゲームを中心に楽しみながら体力を高める
		15週	インディアカ	ゲームを中心に楽しみながら体力を高める
		16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	40	0	0	40	0	20	100
基礎的能力	40	0	0	40	0	20	100
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

群馬工業高等専門学校		開講年度	令和03年度 (2021年度)		授業科目	英語A	
科目基礎情報							
科目番号		3K008		科目区分		一般 / 必修	
授業形態		授業		単位の種別と単位数		履修単位: 2	
開設学科		物質工学科		対象学年		3	
開設期		通年		週時間数		2	
教科書/教材		World Trek: English Communication III (桐原書店)					
担当教員		横山 孝一					
到達目標							
1. 新出単語の綴り・発音・意味を覚え、3学年の必修語彙力を身につける。 2. 既習の文法知識を使って、英文の構造と内容を正確に読み取る。 3. 様々な題材の英文に触れて、英語の読解力を深める。 4. 練習問題を通して4技能高め、応用力を養う。							
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	
語彙力		単語の意味がはっきり分かり、正確に発音できる。		単語の意味が大体分かり、なんとか発音できる。		単語の意味がわからず、発音できない。	
文法と読解力		英文法に基づき、正確に読解できる。		英文法に基づき、大体、読解できる。		英文法がわからず、読解できない。	
応用力		学習した語彙や文法を使って正確な英文を作れる。		学習した語彙や文法を使ってほぼ正確な英文を作れる。		学習した語彙や文法を使って英文を作ることができない。	
学科の到達目標項目との関係							
準学士課程 E-3							
教育方法等							
概要		3学年の新出単語を学び、多様な英文を語彙と文法から理解し、声に出して読めるようにした後は、応用して実際に同様の英文を作ってみる。					
授業の進め方・方法		1. 新出の単語の意味と発音を声に出して確認する。 2. 文法や語彙、内容を意識しながら、内容を正確に翻訳する。 3. 理解した英文をネイティブスピーカーをまねて音読練習し、ペアで英文・和訳を読み合う。 4. 練習問題で4技能を鍛えたあと、和文英訳で応用力を身につける。					
注意点		授業を受ける者は全員、教科書の対訳ノートと、応用プリントの英訳ノートを作る。毎週必ず、予習で英文を自力で日本語に訳し、復習で応用のプリントをやること。					
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	
座学。							
授業計画							
		週	授業内容		週ごとの到達目標		
前期	1stQ	1週	・ 授業の概要説明(目標、評価方法など) ・ Lesson 1		・ 文章の構造が理解できる。		
		2週	・ Lesson 1		・ 文章の構造が理解できる。		
		3週	・ Lesson 2		・ 例示・列挙が理解できる。		
		4週	・ Lesson 2		・ 例示・列挙が理解できる。		
		5週	・ Lesson 3		・ 時間的順序が理解できる。		
		6週	・ Lesson 3		・ 時間的順序が理解できる。		
		7週	・ Lesson 3		・ 時間的順序が理解できる。		
		8週	前期中間試験		・ 総復習		
	2ndQ	9週	・ Lesson 4		・ 比較・対照が理解できる。		
		10週	・ Lesson 4		・ 比較・対照が理解できる		
		11週	・ Lesson 4		・ 比較・対照が理解できる		
		12週	・ Lesson 5		・ 問題点と解決策が理解できる。		
		13週	・ Lesson 5		・ 問題点と解決策が理解できる。		
		14週	・ Lesson 5		・ 問題点と解決策が理解できる。		
		15週	・ Lesson 6		・ 原因と結果が理解できる。		
		16週	前期定期試験		・ 総復習		
後期	3rdQ	1週	・ Lesson 6		・ 原因と結果が理解できる。		
		2週	・ Lesson 6		・ 原因と結果が理解できる。		
		3週	・ Lesson 7		・ 筆者の主張が理解できる。		
		4週	・ Lesson 7		・ 筆者の主張が理解できる。		
		5週	・ Lesson 7		・ 筆者の主張が理解できる。		
		6週	・ Lesson 7		・ 筆者の主張が理解できる。		
		7週	・ Lesson 7		・ 筆者の主張が理解できる。		
		8週	後期中間試験		・ 総復習		
	4thQ	9週	・ Reading Focus 1		・ 文の意味のまとまりが理解できる。		
		10週	・ Reading Focus 2		・ 表現の言い換えが理解できる。		
		11週	・ Reading Focus 3		・ 段落内の構成が理解できる。		

		12週	・ Reading Focus 4	・ 時間順序をたどって読むことができる。
		13週	・ Reading Focus 5	・ 例示を見つけることができる。
		14週	・ Reading Focus 6	・ 展開のパターンを理解できる。
		15週	・ Reading Focus 7	・ 比較・対照を理解できる。
		16週	後期定期試験	・ 総復習

評価割合							
	試験	発表	相互評価	態度	ポートフォリオ	小テスト他	合計
総合評価割合	80	0	0	0	0	20	100
基礎的能力	80	0	0	0	0	20	100
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

群馬工業高等専門学校		開講年度	令和03年度 (2021年度)		授業科目	英語B	
科目基礎情報							
科目番号	3K009			科目区分	一般 / 必修		
授業形態	授業			単位の種別と単位数	履修単位: 2		
開設学科	物質工学科			対象学年	3		
開設期	通年			週時間数	2		
教科書/教材	四訂版 UNITE 英語総合問題集 STAGE 3:英語問題研究会(編著者):数研出版:978-4-410-38044-0						
担当教員	熊谷 健						
到達目標							
1.英単語の中に存在する法則性を理解し、単語の綴りや発音、意味、働きを効果的に覚え、高専3年生に必要な語彙力増強ができる。 2.既習の基本的な文法を学び直して、英文を正確に読み取ることができる。 3.さまざまなテーマを扱う教材を通し、英語の読解を含め、英語によるコミュニケーションに不可欠な豊かな教養を身に付ける習慣を培うことができる。 4.リーディング教材とその関連する多様な練習問題を通して、4技能にわたる英語力を総合的に高めようとする意識を培うことができる。							
ルーブリック							
	理想的な到達レベルの目安			標準的な到達レベルの目安		未到達レベルの目安	
評価項目1	基本的な英文法の理解に基づき、リーディング教材の各種問題を解いたり、英文を適切に読み解くことができる。			基本的な英文法の理解に基づき、リーディング教材の各種問題を解くことができる。		基本的な英文法の理解に基づき、リーディング教材の各種問題を解くことができない。	
評価項目2	音読がスムーズにでき、英語のリズム、発音、アクセントを的確に表現でき、英語を聞いたり話したりする能力に応用できる。			シャドーイングを含めた音読がスムーズにでき、英語のリズム、発音、アクセントを的確に表現できる。		シャドーイングを含めた音読がスムーズにできず、英語のリズム、発音、アクセントを的確に表現できない。	
評価項目3	英語力に必要な教養(文化的、社会的、歴史的背景知識)を得て、英語の4技能に対応する総合力を獲得することができる。			英語力に必要な教養を得て、英語の4技能に対応する総合的な練習問題を解くことができる。		英語力に必要な教養を得ることができず、英語の4技能に対応する総合的な練習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							
準学士課程 E-3							
教育方法等							
概要	・英語力は総合力である。語彙力、英文法力、その社会に存在する文化的・歴史的背景知識が必要である。 ・この教科では、さまざまな分野のリーディング教材を通して、それらの総合力の育成を目指す。 ・英語力の中でも、声に出して英文を読む力、内容を正確に読み取る力の育成に重きを置く。 ・シャドーイングなどの発声は語彙力増強にも貢献し、またリスニング力とスピーキング力にもつながる。 ・リーディング教材の精読は英文法力の強化とライティング力の向上にも大きく貢献する。						
授業の進め方・方法	1.リーディング教材に関し、基本文型を中心とした既習の文法事項の確認テストを授業のはじめに行う。 2.文法や語彙、内容を意識しながら、リーディング教材をシャドーイングする。 3.語彙の内部構造(複合と派生)に注意しながら、英単語の綴り、発音、アクセント、意味を確認する。 4.読解問題を解きながら、リーディング教材の内容把握を行う。 5.文法・ライティング問題を解きながら、リーディング教材で扱われている文法事項の確認と定着をはかる。 6.発音・リスニング問題を解きながら、リーディング教材で学んだものの応用力を身に付ける。						
注意点	教科書を中心に基本的な語彙や文法事項について学習し、付属する実践問題に取り組むことで学習内容の定着をはかる。総合的な英語力の観点から、各自が到達目標を達成できるよう、事前学習および復習を自発的に行うことを期待する						
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	・授業の概要(目標、評価方法など)を説明する。 ・高専2年間で学んだ英文法の基礎を確認し、読解のツールとして利用する準備とする。		・単語の綴りや発音法則を意識して辞書が引ける。 ・品詞と文型、句と節、準動詞などの基本的な項目を復習し、それぞれの項目が理解できる。 ・品詞と文型、句と節、準動詞などの基本的な項目を復習し、それぞれの項目が理解できる。		
		2週	・Lesson 1「インド映画の特徴」を読み、練習問題を解きながら内容確認する。		・英文の基本的な構造を把握する一方で、時制(現在・過去・未来)と相(進行形・完了形)が理解できる。		
		3週	・Lesson 1「インド映画の特徴」を読み、練習問題を解きながら内容確認する。		・英文の基本的な構造を把握する一方で、時制(現在・過去・未来)と相(進行形・完了形)が理解できる。		
		4週	・Lesson 2「コウモリと生態系」を読み、練習問題を解きながら内容確認する。		・法助動詞、助動詞としてのbe動詞・have動詞、助動詞do/does/didの使い方が理解できる。		
		5週	・Lesson 2「コウモリと生態系」を読み、練習問題を解きながら内容確認する。		・さまざまな助動詞関連表現が理解できる。		
		6週	・Lesson 3「留学先の大学への問い合わせ」を読み、練習問題を解きながら内容確認する。		・完了形・進行形の受動態、注意すべき受動態が理解できる。		
		7週	・Lesson 3「留学先の大学への問い合わせ」を読み、練習問題を解きながら内容確認する。		・完了形・進行形の受動態、注意すべき受動態が理解できる。		
		8週	前期中間試験		・これまで学習した文法項目を踏まえた上で、リーディングを正確に行うことができる。		
	2ndQ	9週	・学習事項の習得状況の確認と復習。		・基本的な時制・相・態の体系が理解できる。		
		10週	・Lesson 4「プライバシーはなぜ重要か」を読み、練習問題を解きながら内容確認する。		・原形不定詞、不定詞の意味上の主語、目的語としての動名詞と不定詞、分詞の形容詞的用法が理解できる。		
		11週	・Lesson 4「プライバシーはなぜ重要か」を読み、練習問題を解きながら内容確認する		・原形不定詞、不定詞の意味上の主語、目的語としての動名詞と不定詞、分詞の形容詞的用法が理解できる。		

後期		12週	・ Lesson 5「深刻化する水不足の危機」を読み、練習問題を解きながら内容確認する。	・ 完了不定詞、動名詞の意味上の主語、動名詞を使った重要表現、分詞構文が理解でき、それを元に適切な英文読解ができる。
		13週	・ Lesson 5「深刻化する水不足の危機」を読み、練習問題を解きながら内容確認する。	・ 完了不定詞、動名詞の意味上の主語、動名詞を使った重要表現、分詞構文が理解でき、それを元に適切な英文読解ができる。
		14週	・ Lesson 6「アフリカの携帯電話革命」を読み、練習問題を解きながら内容確認する。	・ 不定詞の否定形、動名詞の態、付帯状況を表す表現、独立分詞構文が理解でき、それを元に適切な英文読解ができる。
		15週	前期期末試験	・ これまで学習した文法項目を踏まえた上で、リーディングを正確に行うことができる。
		16週	・ 学習事項の習得状況の確認と復習。	・ これまで学習した文法項目を踏まえた上で、リーディングを正確に行うことができる。
	3rdQ	1週	・ Lesson 8「窓にかけられた税」を読み、練習問題を解きながら内容確認する。	・ 関係代名詞、関係代名詞が前置詞の目的語になる場合、関係代名詞の非制限用法、複合関係詞が理解できる。
		2週	・ Lesson 8「窓にかけられた税」を読み、練習問題を解きながら内容確認する。	・ 関係代名詞、関係代名詞が前置詞の目的語になる場合、関係代名詞の非制限用法、複合関係詞が理解できる。
		3週	・ Lesson 9「美人コンテストをめぐる論争」を読み、練習問題を解きながら内容確認する。	・ 関係代名詞whatと関係副詞が理解でき、それを元に適切な英文読解ができる。
		4週	・ Lesson 9「美人コンテストをめぐる論争」を読み、練習問題を解きながら内容確認する。	・ 関係代名詞whatと関係副詞が理解でき、それを元に適切な英文読解ができる。
		5週	・ Lesson 10「オリンピックの種目の歴史」を読み、練習問題を解きながら内容確認する。	・ 仮定法過去、仮定法過去完了、願望を表す用法、仮定法の重要表現、未来のことを仮定する表現が理解できる。
		6週	・ Lesson 10「オリンピックの種目の歴史」を読み、練習問題を解きながら内容確認する。	・ 仮定法過去、仮定法過去完了、願望を表す用法、仮定法の重要表現、未来のことを仮定する表現が理解できる。
		7週	・ 学習事項の習得状況の確認と復習。	・ これまで学習した文法項目を踏まえた上で、リーディングを正確に行うことができる。
		8週	後期中間試験	・ これまで学習した文法項目を踏まえた上で、リーディングを正確に行うことができる。
	4thQ	9週	・ 学習事項の習得状況の確認と復習。	・ これまで学習した文法項目を踏まえた上で、リーディングを正確に行うことができる。
		10週	・ Lesson 11「高齢者のベンチャー企業」を読み、練習問題を解きながら内容確認する。	・ 準否定、部分否定、二重否定、隠された否定、否定を含む重要表現が理解でき、それを元に適切な英文読解ができる。
		11週	・ Lesson 11「高齢者のベンチャー企業」を読み、練習問題を解きながら内容確認する。	・ 準否定、部分否定、二重否定、隠された否定、否定を含む重要表現が理解でき、それを元に適切な英文読解ができる。
		12週	・ Lesson 12「チャリティー蚤の市」を読み、練習問題を解きながら内容確認する。	・ 強調構文、無生物主語構文、同格、名詞構文が理解でき、それを元に適切な英文読解ができる。
		13週	・ Lesson 12「チャリティー蚤の市」を読み、練習問題を解きながら内容確認する。	・ 強調構文、無生物主語構文、同格、名詞構文が理解でき、それを元に適切な英文読解ができる。
		14週	・ Lesson 13「鉄よりも強い木」を読み、練習問題を解きながら内容確認する。	・ 可算名詞と不可算名詞、人称代名詞、指示代名詞、不定代名詞が理解でき、それを元に適切な英文読解ができる。
		15週	後期期末試験	・ これまで学習した文法項目を踏まえた上で、リーディングを正確に行うことができる。
		16週	・ 学習事項の習得状況の確認と復習。	・ 1年間で学習した内容を概観できる。

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	80	0	0	0	0	20	100
基礎的能力	80	0	0	0	0	20	100
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

群馬工業高等専門学校		開講年度	令和03年度 (2021年度)		授業科目	応用物理 I	
科目基礎情報							
科目番号	3K010			科目区分	専門 / 必修		
授業形態	授業			単位の種別と単位数	履修単位: 2		
開設学科	物質工学科			対象学年	3		
開設期	通年			週時間数	2		
教科書/教材	[基礎から学ぶ] 力学：乾雅祝, 星野公三, 畠中憲之：培風館：978-4563025076						
担当教員	青木 利澄						
到達目標							
☐ ベクトルの内積, 外積, 微積分の計算ができる. ☐ ベクトルとその直交座標, 極座標による表示を用いて, 慣性系だけでなく運動座標系においても, 運動方程式を微分方程式の形に書き下すことができる. ☐ 簡単な微分方程式で記述された問題の初期値問題を解くことができる. ☐ エネルギー, 運動量, 角運動量の保存則を活用することができる. ☐ 1体問題だけでなく, 質点系や剛体に関する典型的な問題を解くことができる.							
ルーブリック							
	理想的な到達レベルの目安			標準的な到達レベルの目安		未到達レベルの目安	
評価項目1	物体の運動方程式を立て、応用的な初期値問題を解くことができる			物体の運動方程式を立て、基本的な初期値問題を解くことができる		物体の運動方程式が立てられない	
評価項目2	各種保存則を用いる応用問題を解くことができる			各種保存則を用いる基本問題を解くことができる		各種保存則の理解に不備がある	
評価項目3	多体系や剛体に関する応用問題を解くことができる			多体系や剛体に関する基本問題を解くことができる		多体系や剛体の運動方程式を立てることができない	
学科の到達目標項目との関係							
教育方法等							
概要	微積分を使わない高校物理で学んだ力学を微積分を用いて定式化し直し, すでに学んだ簡単な質点の運動だけではなく, 微積分や線形代数などを用いて初めて取り扱うことの出来る質点, 質点系および剛体の運動の初期値問題の解法などを通じて, 大学教養程度の基本的な力学を学ぶ.						
授業の進め方・方法	座学						
注意点	力学基礎の内容の総復習を勧める.						
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	古典力学における時空 (1)		・デカルト座標での位置・変位ベクトルの計算ができる ・速度・加速度ベクトルの微分を用いた計算ができる		
		2週	古典力学における時空 (2)		・運動の3法則について説明できる ・運動方程式を微分方程式の形で書くことができる		
		3週	様々な運動 (1)		・自由落下・鉛直投げ上げに関する運動方程式を解くことができる		
		4週	様々な運動 (2)		・速度に比例する抵抗力が働く場合の落下運動に関する運動方程式を解くことができる		
		5週	様々な運動 (3)		・平面運動に関する運動方程式を解くことができる		
		6週	様々な運動 (4)		・静止摩擦・動摩擦係が含まれる運動方程式を解くことができる		
		7週	様々な運動 (5)		・単振動の運動方程式を解くことができる		
		8週	前期中間試験				
	2ndQ	9週	仕事とエネルギー (1)		・仕事について理解し、計算ができる ・運動エネルギーについて理解し、計算することができる		
		10週	仕事とエネルギー (2)		・ポテンシャルエネルギーを理解し、計算することができる ・力学的エネルギー保存則を導き、説明・利用することができる		
		11週	力積と運動量		・力積と運動量の関係を理解し、計算することができる ・運動量保存則を導き、それを用いて衝突問題を解くことができる		
		12週	角運動量と力のモーメント (1)		・ベクトル積の計算ができる ・力のモーメントの計算ができる ・角運動量の計算ができる		
		13週	角運動量と力のモーメント (2)		・角運動量保存則を導出することができる ・角運動量保存則を用いる問題を解くことができる		
		14週	角運動量と力のモーメント (3)		・角運動量を用いて、運動方程式をたてることができる ・角運動量を用いて、質点の運動方程式を解くことができる		
		15週	前期定期試験				
		16週	答案返却				
後期	3rdQ	1週	質点系の運動 (1)		・重心座標と相対座標について理解し、計算することができる		

		2週	質点系の運動（２）	・ 重心運動と相対運動の運動方程式を立て、二体問題を解くことができる
		3週	質点系の運動（３）	・ 多体系の運動について基本法則を理解することができる
		4週	剛体の運動（１）	・ 剛体のつりあい条件を導くことができる ・ 剛体のつりあいの問題を解くことができる
		5週	剛体の運動（２）	・ 剛体の回転運動の運動方程式を立てることができる ・ 剛体の慣性モーメントを理解し、計算することができる
		6週	剛体の運動（３）	・ 剛体の並進運動と回転運動のエネルギーを計算することができる
		7週	剛体の運動（４）	・ 固定軸を持つ剛体の運動方程式を解くことができる ・ 剛体の平面運動の方程式を立て、解くことができる
		8週	後期中間試験	
	4thQ	9週	座標変換と慣性力（１）	・ ガリレイ変換について理解することができる ・ 慣性力を導くことができる
		10週	座標変換と慣性力（２）	・ 回転座標系での遠心力を計算することができる
		11週	座標変換と慣性力（３）	・ 回転座標系でのコリオリ力を計算することができる
		12週	万有引力による運動（１）	・ ケプラーの３法則を理解することができる
		13週	万有引力による運動（２）	・ 万有引力の法則を理解することができる
		14週	万有引力による運動（３）	・ ケプラーの３法則から万有引力の法則を導くことができる ・ 万有引力の法則からケプラーの３法則を導くことができる
		15週	後期定期試験	
		16週	答案返却	

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	80	0	0	0	0	20	100
基礎的能力	20	0	0	0	0	20	40
専門的能力	50	0	0	0	0	0	50
分野横断的能力	10	0	0	0	0	0	10

群馬工業高等専門学校		開講年度	令和03年度 (2021年度)		授業科目	情報処理Ⅱ	
科目基礎情報							
科目番号	3K011			科目区分	専門 / 必修		
授業形態	授業			単位の種別と単位数	履修単位: 1		
開設学科	物質工学科			対象学年	3		
開設期	後期			週時間数	2		
教科書/教材	教科書は指定しない。適宜プリントを配布する。						
担当教員	藤野 正家						
到達目標							
化学の学習に必要な下記の情報処理を学ぶ。 ・文献検索と特許検索ができる。 ・エクセルを使ってデータをグラフ化できる。 ・数式を用いて科学現象をエクセル上でシミュレーションし、その結果を図示できる。 ・エクセルを使って数値微分、数値積分ができる。 ・エクセルを使って、微分方程式の数値解を求めることができる。 ・エクセルを使って、簡単な繰り返し演算のプログラミングができる。							
ルーブリック							
	理想的な到達レベルの目安		標準的な到達レベルの目安		未到達レベルの目安		
評価項目1	文献・特許の検索方法を習得し必要な情報を的確に検索できる。		文献・特許を検索エンジンを使ってある程度検索できる。		文献・特許を検索できない。		
評価項目2	エクセルを使ってデータを的確にグラフ化できる。		エクセルを使ってデータをグラフ化できる。		エクセルを使ってデータをグラフ化できない。		
評価項目3	エクセルを使って数値微分、数値積分ができ、さらに微分方程式の数値解を求めることができる。		エクセルを使って数値微分、数値積分ができる。		エクセルを使って数値解析をすることができない。		
評価項目4	エクセルを使って繰り返し演算のプログラムを作成することができる。		エクセルを使って一覧表のタイトルを表示するプログラムを作成できる。		エクセルを使ったプログラムを作成できない。		
学科の到達目標項目との関係							
準学士課程 B-3							
教育方法等							
概要	化学に必要な情報処理技術を学ぶ。具体的には、化学論文等の文献検索、エクセルを使ったデータのグラフ化、科学現象のシミュレーション、数値解析、簡単な繰り返し演算のプログラミングなどを学ぶ。						
授業の進め方・方法	座学 情報センターのパーソナルコンピュータを使用する。						
注意点	授業時間中に演習課題を完了できなかった場合は、放課後等によく復習しておくこと。 物理・化学・数学の基本的事項をよく復習しておくこと。						
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							
		週	授業内容		週ごとの到達目標		
後期	3rdQ	1週	ガイダンス google scholarの使い方		google scholarを使うことができる。		
		2週	google scholarを使った学術情報の検索と作表		google scholarを使った学術情報の検索と作表ができる。		
		3週	J-PlatPatを使った特許検索と作表		J-PlatPatを使った特許検索と作表ができる。		
		4週	SDBSを使った分析データの検索		SDBSを使った分析データの検索ができる。		
		5週	エクセルを使った関数のグラフ化 スクロールバーによる係数制御		エクセルを使って関数をグラフ化でき、スクロールバーにより係数を制御できる。		
		6週	ここまでのまとめと演習		演習問題を解くことができる。		
		7週	中間試験				
		8週	実験データのグラフ化 近似曲線の描画		実験データをグラフ化でき、近似曲線を描くことができる。		
	4thQ	9週	シミュレーション クロマトグラフィー		クロマトグラフィーをシミュレーションできる。		
		10週	数値微分と結果のグラフ化		数値微分をしてその結果をグラフ化できる。		
		11週	数値積分と結果のグラフ化		数値積分をしてその結果をグラフ化できる。		
		12週	1 階常微分方程式の数値解法と解のグラフ化		1 階常微分方程式を数値計算により解き、その解をグラフ化できる。		
		13週	エクセルのマクロ機能を利用したVBAプログラミング (1) 繰り返し演算と結果の出力		エクセルのマクロ機能を利用して繰り返し演算のプログラムを作成することができ、その結果を出力することができる。		
		14週	ここまでのまとめと演習		演習問題を解くことができる。		
		15週	期末試験				
		16週	エクセルのマクロ機能を利用したVBAプログラミング (2) 関数計算と結果の出力		エクセルのマクロ機能を利用して関数の計算プログラムを作成することができ、計算結果を出力することができる。		
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	80	0	0	0	0	20	100

基礎的能力	0	0	0	0	0	0	0
專門的能力	80	0	0	0	0	20	100
分野横断的能力	0	0	0	0	0	0	0

群馬工業高等専門学校		開講年度	令和03年度 (2021年度)		授業科目	物理化学 I		
科目基礎情報								
科目番号		3K012		科目区分		専門 / 必修		
授業形態		授業		単位の種別と単位数		履修単位: 2		
開設学科		物質工学科		対象学年		3		
開設期		通年		週時間数		2		
教科書/教材		教科書 :物理化学要論第7版 アトキンス 東京化学同人						
担当教員		平 靖之						
到達目標								
☐ 分子運動論を理解し、気体分子の飛行速度、衝突速度、衝突頻度、および平均自由行程が計算できる。 ☐ 仕事、内部エネルギー、エンタルピー、エントロピーを計算できる。 ☐ カルノーサイクルを理解し、自由（断熱）膨張（圧縮）におけるエントロピーと仕事量を計算できる。 ☐ 自由エネルギー、平衡定数を理解し、両者の関係式を導き、計算できる。 ☐ 化学反応速度式を表すことができ、積分型速度式も導くことができる。 ☐ 定常状態近似法を用いて、反応機構を表すことができる。								
ルーブリック								
		理想的な到達レベルの目安		標準的な到達レベルの目安		未到達レベルの目安		
評価項目1		分子運動論を理解し、気体分子の飛行速度、衝突速度、衝突頻度、および平均自由行程が計算できる		分子運動論を理解し、基礎的な気体分子の飛行速度、衝突速度、衝突頻度、および平均自由行程が計算できる		分子運動論を理解できず、気体分子の飛行速度、衝突速度、衝突頻度、および平均自由行程が計算できない		
評価項目2		化学反応速度式を表すことができ、積分型速度式も導くことができる。		化学反応速度式を表すことができ、基礎的な積分型速度式も導くことができる。		化学反応速度式を表すこと、積分型速度式も導くことができない。		
評価項目3		定常状態近似法を用いて、反応機構を表すことができる。		定常状態近似法を用いて、基本的反応機構を表すことができる。		定常状態近似法を用いて、反応機構を表すことができない。		
評価項目4		仕事、内部エネルギー、エンタルピー、エントロピーを計算できる。		基礎的な仕事、内部エネルギー、エンタルピー、エントロピーを計算できる。		仕事、内部エネルギー、エンタルピー、エントロピーを計算できない。		
評価項目5		カルノーサイクルを理解し、自由（断熱）膨張（圧縮）におけるエントロピーと仕事量を計算できる。		カルノーサイクルを理解し、基礎的な自由（断熱）膨張（圧縮）におけるエントロピーと仕事量を計算できる。		カルノーサイクルを理解し、自由（断熱）膨張（圧縮）におけるエントロピーと仕事量を計算できない。		
評価項目		自由エネルギー、平衡定数を理解し、両者の関係式を導き、計算できる。		自由エネルギー、平衡定数を理解し、両者の関係式を導き、基礎的な計算できる。		自由エネルギー、平衡定数を理解し、両者の関係式を導き、計算できない。		
学科の到達目標項目との関係								
準学士課程 C								
教育方法等								
概要		気体分子運動論、化学反応速度論、熱力学および化学熱力学について講義する。						
授業の進め方・方法		関数機能付き電卓						
注意点								
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	理想気体（完全気体）の状態方程式			気体の法則を理解して、理想気体の方程式を説明できる。		
		2週	気体の運動モデル			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。		
		3週	壁や表面との衝突			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週	気体の各種平均運動速度			気体分子の速度、衝突数が計算できる。		
		5週	完全気体の流出速度 ファン・デル・ワールスの状態方程式			実在気体の特徴と状態方程式を説明できる。		
		6週	拡散方程式			拡散現象を説明できる。		
		7週	中間試験					
		8週	熱力学第一法則			熱力学の第一法則の定義と適用方法を説明できる。		
	2ndQ	9週	熱力学第二法則(1)			熱力学の第二・三法則の定義と適用方法を説明できる。		
		10週	熱力学第二法則(2)			純物質の絶対エントロピーを計算できる。		
		11週	エントロピー			化学反応でのエントロピー変化を計算できる。		
		12週	気体の膨張			等温可逆変化、断熱非可逆変化、断熱可逆変化を説明できる。		
		13週	カルノーサイクル			カルノーサイクルを説明でき、仕事を計算できる。		
		14週	自由エネルギー			ギブスとヘルムホルツの自由エネルギーを説明できる。		
		15週	前期期末試験					
		16週	答案返却			前期期末試験の解説とまとめ		

後期	3rdQ	1週	化学変化と自由エネルギー	反応における自由エネルギー変化より、平衡定数・組成を計算できる。
		2週	平衡と自由エネルギー（1）	反応における自由エネルギー変化より、平衡定数・組成を計算できる。
		3週	平衡と自由エネルギー（2）	反応における自由エネルギー変化より、平衡定数・組成を計算できる。平衡定数の温度依存性を計算できる。
		4週	化学反応	反応速度の定義を理解して、実験的決定方法を説明できる。
		5週	種々の反応	種々な反応速度式を式かできる。
		6週	化学反応と衝突理論	衝突説を理解し、説明できる。
		7週	化学反応と活性錯合体理論	律速段階近似、定常状態近似等を理解し、応用できる。
		8週	中間試験	
	4thQ	9週	アレニウスの式	アレニウスプロットを説明でき
		10週	単分子分解反応	律速段階近似、定常状態近似等を理解し、応用でき
		11週	酵素反応機構	律速段階近似、定常状態近似等を理解し、応用でき
		12週	積分形反応速度式(1)	0,1,2次反応の計算が出来る。
		13週	積分形反応速度式(2)	逐次反応、可逆反応の計算が出来る。
		14週	反応速度追跡法：微分法、積分法、全圧法、半減期法	積分法を用い、データから次数と速度定数が計算できる。
		15週	期末試験	
		16週	答案返却	後期期末試験の解説とまとめ

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	80	0	0	0	0	20	100
基礎的能力	10	0	0	0	0	20	30
専門的能力	60	0	0	0	0	0	60
分野横断的能力	10	0	0	0	0	0	10

群馬工業高等専門学校		開講年度	令和03年度 (2021年度)		授業科目	無機化学 I	
科目基礎情報							
科目番号	3K013			科目区分	専門 / 必修		
授業形態	授業			単位の種別と単位数	履修単位: 2		
開設学科	物質工学科			対象学年	3		
開設期	通年			週時間数	2		
教科書/教材	シュライバー・アトキンス無機化学（上）（原著 第6版）：M.Weller, T. Overton, J.Rourke, F.Arms trong：東京化学同人						
担当教員	太田 道也						
到達目標							
新学習指導要領に基づく中学校理科教育に対応するためには、専門分野へと進む前段階として、化学や物理などの基礎的知識の習得を確実なものとするのが大切である。本授業によって、以下のことが理解できる。 ☐ 1年生で学んだ化学 I と I I を基礎とし、化学分野の一つである無機化学についての基本概念を理解し、基礎知識を習得できる。 ☐ 化学および物理の立場から物質についての基礎的知識を理解することができる。 ☐ 周期表と原子の電子配置が理解できる。 ☐ 物質を化学結合によって分類し、その化学結合に由来する性質を理解できる。 ☐ 化学反応とそれに伴うエネルギー変化について理解することができる。 ☐ 酸と塩基の定義を理解し、物質を分類することができる。 ☐ 酸化還元反応について理解することができる。							
ルーブリック							
	理想的な到達レベルの目安			標準的な到達レベルの目安		未到達レベルの目安	
評価項目1	酸と塩基の性質が十分説明できる。			酸と塩基の性質が説明できる。		酸と塩基の性質が説明できない。	
評価項目2	酸化と還元の性質が十分説明できる。			酸化と還元の性質が説明できる。		酸化と還元の性質が説明できない。	
評価項目3	原子の性質が十分説明できる。			原子の性質が説明できる。		原子の性質が説明できない。	
学科の到達目標項目との関係							
準学士課程 C							
教育方法等							
概要	授業計画を参照のこと						
授業の進め方・方法	座学						
注意点	・復習をしてわからないところはそのままにしないで、必ず質問して下さい。 ・前回の授業内容を復習して十分に理解し、次の授業に臨むこと。						
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							
		週	授業内容		週ごとの到達目標		
前期	1stQ	1週	酸と塩基（1）		ルイス酸・塩基について理解できる。		
		2週	酸と塩基（2）		硬い酸と柔らかい酸の概念を理解できる。		
		3週	酸化と還元（1）		酸化と還元の歴史を説明できる。		
		4週	酸化と還元（2）		還元反応の利用による金属単体の抽出を理解できる。		
		5週	酸化と還元（3）		Ellingham diagramの利用して金属単体の抽出を説明できる。		
		6週	酸化と還元（4）		電子移動と酸化還元反応を理解できる。		
		7週	酸化と還元（5）		電極電位とNernstの式を理解できる。不均化反応とLatimer diagramを説明できる。		
		8週	前期中間試験				
	2ndQ	9週	原子の構造（1）		Bohrモデルを説明できる。		
		10週	原子の構造（2）		原子内の電子配置を理解する。		
		11週	原子の構造（3）		最外殻電子とイオン化ポテンシャルを説明できる。		
		12週	原子の構造（4）		周期表と電子配置を理解する。		
		13週	化学結合（1）		Heiliter-Londonの考えと原子価結合論を理解できる。		
		14週	化学結合（2）		共有結合における電子昇位と混成結合の生成を説明できる。		
		15週	前期末試験				
		16週	前期第15回目授業(答案返却)・化学結合（2）		原子価殻電子対反発（VSEPR）理論と分子の構造を説明できる。		
後期	3rdQ	1週	化学結合（4）		等核二原子分子と多原子分子における化学結合を説明できる。		
		2週	化学結合（5）		分子軌道理論を説明できる。		
		3週	化学結合（6）		分子軌道理論を説明できる。		
		4週	化学結合（7）		結合性軌道と反結合性軌道の関係を説明できる。		
		5週	化学結合（8）		等核二原子分子における分子軌道の概略を理解する。		
		6週	化学結合（9）		異核二原子分子における分子軌道の概略を理解できる。		
		7週	化学結合（10）		多原子分子における分子軌道の概略を理解できる。		
		8週	後期中間試験				

	4thQ	9週	イオン性結合と金属結合	結晶と非結晶を説明できる。
		10週	結晶（１）	結晶系とBravais格子を説明できる。
		11週	結晶（２）	多形と不安定系を理解する。
		12週	結晶（３）	構造解析技術とBraggの回折条件を理解する。
		13週	非晶質物質	非晶質状態での原子配列を説明できる。
		14週	イオン結合のエネルギー論（１）	格子エンタルピーを説明できる。
		15週	後期期末試験	
		16週	後期第15回目授業(答案返却)・イオン結合のエネルギー論（２）	ボルン・ハーバーサイクルを説明できる。

評価割合							
	レポート	中間試験	期末試験	態度	ポートフォリオ	その他	合計
総合評価割合	20	40	40	0	0	0	100
前期	10	20	20	0	0	0	50
後期	10	20	20	0	0	0	50
専門的能力	0	0	0	0	0	0	0

群馬工業高等専門学校		開講年度	令和03年度 (2021年度)		授業科目	有機化学 I	
科目基礎情報							
科目番号	3K014			科目区分	専門 / 必修		
授業形態	授業			単位の種別と単位数	履修単位: 2		
開設学科	物質工学科			対象学年	3		
開設期	通年			週時間数	2		
教科書/教材	ブルース 有機化学 (上) , 第7版 : Paula Y. Bruice 著 大船泰史・香月昴・西郷和彦・富岡清 監訳 : 化学同人						
担当教員	友坂 秀之						
到達目標							
☐ 分子の三次元的な構造をイメージでき、異性体について理解できる。 ☐ 構造異性体、幾何異性体、および鏡像異性体などを説明できる。 ☐ 置換反応と脱離反応をそれぞれ理解できる。 ☐ アルコール、エーテル、エポキシド、アミン、およびチオールの一般的な反応をそれぞれ理解できる。 ☐ アミンの酸-塩基の性質を説明できる。							
ルーブリック							
	理想的な到達レベルの目安			標準的な到達レベルの目安		未到達レベルの目安	
評価項目1	分子の三次元的な構造をイメージでき、構造異性体、幾何異性体、および鏡像異性体など、具体的に異性体について説明できる。			分子の三次元的な構造をイメージし、異性体を説明できる。		左記に達していない。	
評価項目2	S N 2 反応と S N 1 反応、および E 2 反応と E 1 反応、それぞれを理解できる。			置換反応と脱離反応をそれぞれ理解できる。		左記に達していない。	
評価項目3	アルコール、エーテル、エポキシド、アミン、およびチオールの一般的な反応について、それぞれ具体例を挙げ説明できる。			アルコール、エーテル、エポキシド、アミン、およびチオールの一般的な反応を理解できる。		左記に達していない。	
学科の到達目標項目との関係							
準学士課程 C							
教育方法等							
概要	1年生で`学んだ`化学IとIIを基礎とし、有機化学についての概念を学ぶ`とともに基礎的知識を得るため、2年生で`は基礎有機化学を学んで`いる。有機化学Iで`は、1、2年生で`学んだ`有機化学の基礎をもとに、有機化合物の立体化学や反応化学など`、より専門的な有機化学の知識を得る。						
授業の進め方・方法	授業計画を参照のこと。						
注意点							
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	立体化学		シス-トランス異性体とエナンチオマーを理解できる。		
		2週	立体化学		エナンチオマーを表記できる。		
		3週	立体化学		光学活性を理解できる。		
		4週	立体化学		ジアステレオマーとメソ化合物を理解できる。		
		5週	立体化学		立体異性体を命名できる。		
		6週	立体化学		不斉中心を含む化合物の反応を理解できる。		
		7週	立体化学		立体化学的なアルケン反応を理解できる。課題問題の解答を作成できる。		
		8週	前期中間試験				
	2ndQ	9週	ハロゲン化アルキル		ハロゲン化アルキルの命名法、構造、および物理的性質を理解できる。		
		10週	ハロゲン化アルキル		S N 2 反応の機構を理解できる。		
		11週	ハロゲン化アルキル		S N 2 反応に影響を与える要因を理解できる。		
		12週	ハロゲン化アルキル		S N 1 反応の機構を理解できる。S N 1 反応に影響を与える要因を理解できる。		
		13週	ハロゲン化アルキル		S N 2 反応と S N 1 反応の競争を理解できる。		
		14週	ハロゲン化アルキル		S N 2 反応と S N 1 反応における溶媒の役割を理解できる。		
		15週	前期定期試験				
		16週	まとめ		課題問題の解答を作成できる。		
後期	3rdQ	1週	ハロゲン化アルキル		E 2 反応を理解できる。		
		2週	ハロゲン化アルキル		E 2 反応の位置選択性を理解できる。		
		3週	ハロゲン化アルキル		E 1 反応を理解できる。		
		4週	ハロゲン化アルキル		E 2 反応と E 1 反応の競争を理解できる。		
		5週	ハロゲン化アルキル		E 2 反応と E 1 反応の立体選択性を理解できる。		
		6週	ハロゲン化アルキル		置換シクロヘキサンの E 2 反応を理解できる。		
		7週	ハロゲン化アルキル		置換シクロヘキサンの E 1 反応を理解できる。課題問題の解答を作成できる。		

		8週	後期中間試験	
	4thQ	9週	ハロゲン化アルキル	置換反応と脱離反応の競合を理解できる。
		10週	ハロゲン化アルキル	置換反応と脱離反応の合成への応用を理解できる。
		11週	アルコール	アルコールからのハロゲン化アルキルとスルホン酸エステル生成を理解できる。
		12週	アルコール	アルコールの脱水反応と酸化を理解できる。
		13週	エーテル、エポキシド	エーテルやエポキシドの求核置換反応を理解できる。
		14週	アミン、チオール、スルフィド、スルホニウム塩	アミンの酸-塩基および一般的な反応を理解できる。チオール、スルフィド、およびスルホニウム塩の一般的な反応を理解できる。
		15週	後期定期試験	
		16週	まとめ	課題問題の解答を作成できる。

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	80	0	0	0	0	20	100
基礎的能力	0	0	0	0	0	0	0
専門的能力	80	0	0	0	0	20	100
分野横断的能力	0	0	0	0	0	0	0

群馬工業高等専門学校		開講年度	令和03年度 (2021年度)		授業科目	生化学
科目基礎情報						
科目番号	3K015			科目区分	専門 / 必修	
授業形態	授業			単位の種別と単位数	履修単位: 2	
開設学科	物質工学科			対象学年	3	
開設期	通年			週時間数	2	
教科書/教材	ヴォート生化学(上)(下) : ヴォート : 東京化学同人					
担当教員	大和田 恭子					
到達目標						
☐タンパク質、核酸、糖質、脂質の構造を説明できる。 ☐単糖と多糖の例を説明できる。 ☐タンパク質を構成するアミノ酸の側鎖の化学的特徴とタンパク質の立体構造について説明できる。 ☐DNAの複製、転写、翻訳の概要を説明できる。 ☐酵素の一般的性質を説明できる。 ☐解糖、クエン酸回路、電子伝達と酸化的リン酸化が説明できる。 ☐アミノ酸代謝を説明できる。 ☐ヌクレオチド代謝を説明できる。 ☐脂質代謝を説明できる。 ☐光合成の明反応・暗反応を説明できる。						
ルーブリック						
	理想的な到達レベルの目安		標準的な到達レベルの目安		未到達レベルの目安	
評価項目1	タンパク質、核酸、糖質、脂質の構造を説明できる		タンパク質、核酸、糖質、脂質の構造を理解できる		タンパク質、核酸、糖質、脂質の構造を理解できない	
評価項目2	単糖と多糖の例を説明できる		単糖と多糖の例を理解できる		単糖と多糖の例を理解できない	
評価項目3	タンパク質を構成するアミノ酸の側鎖の化学的特徴とタンパク質の立体構造について説明できる		タンパク質を構成するアミノ酸の側鎖の化学的特徴とタンパク質の立体構造について理解できる		タンパク質を構成するアミノ酸の側鎖の化学的特徴とタンパク質の立体構造について説明できない	
評価項目4	DNAの複製、転写、翻訳の概要を説明できる		DNAの複製、転写、翻訳の概要を理解できる		DNAの複製、転写、翻訳の概要を説明できない	
評価項目5	酵素の一般的性質を説明できる		酵素の一般的性質を理解できる		酵素の一般的性質を説明できない	
評価項目6	解糖、クエン酸回路、電子伝達と酸化的リン酸化が説明できる		解糖、クエン酸回路、電子伝達と酸化的リン酸化が理解できる		解糖、クエン酸回路、電子伝達と酸化的リン酸化が説明できない	
評価項目7	アミノ酸代謝を説明できる		アミノ酸代謝を理解できる		アミノ酸代謝を理解できない	
評価項目8	脂質代謝を説明できる		脂質代謝を理解できる		脂質代謝を説明できる	
評価項目9	光合成の明反応・暗反応を説明できる		光合成の明反応・暗反応を理解できる		光合成の明反応・暗反応を説明できない	
評価項目10						
学科の到達目標項目との関係						
準学士課程 C						
教育方法等						
概要	生物を構成する基本的な物質の構造や性質を学び、生体内で働く様々な物質の代謝に関する基本的機構を学ぶことにより、生命活動は生体エネルギーによって支えられていることを理解する。					
授業の進め方・方法	教科書と自作プリントを用いた授業。理解を深めるために、演習を導入					
注意点	授業を休まない。ノートをしっかりとる。疑問点は質問する。演習の提出物がある。					
授業の属性・履修上の区分						
☐ アクティブラーニング		☐ ICT 利用		☐ 遠隔授業対応		☐ 実務経験のある教員による授業
授業計画						
		週	授業内容		週ごとの到達目標	
前期	1stQ	1週	生化学の歴史		生物の誕生、化学進化、RNAワールド、生物進化	
		2週	アミノ酸（1）		アミノ酸の構造と分類	
		3週	アミノ酸（2）		等電点、立体構造、ペプチド結合	
		4週	タンパク質（1）		一次構造～四次構造、立体構造の安定化	
		5週	タンパク質（2）		変性、ゲルろ過クロマトグラフィー、タンパク質の分類	
		6週	タンパク質（3）		タンパク質の機能について説明できる	
		7週	糖質（1）		糖の定義、分類、単糖の化学構造を説明できる	
		8週	糖質（2）		各種の異性体について理解する。グリコシド結合、多糖の例を説明できる	
	2ndQ	9週	脂質（1）		脂質の定義、分類を理解し、脂質の機能を理解する	
		10週	脂質（2）		TAGの構造、脂肪酸の構造を説明できる。	
		11週	脂質（3）		脂質二重層について説明できる。細胞膜の化学的性質を理解する。	
		12週	核酸（1）		ヌクレオチドの構造を理解する。DNA二重らせん構造を理解	
		13週	核酸（2）		半保存的複製の理解	
		14週	核酸（3）		セントラルドグマ、複製の分子機構を説明できる	
		15週	核酸（4）		RNAの種類と働きが列挙できる	

		16週	代謝	異化と同化がわかる。
後期	3rdQ	1週	解糖と発酵	解糖系とアルコール発酵、ホモ乳酸発酵の過程を理解する
		2週	クエン酸回路と酸化的リン酸化（１）	クエン酸回路、電子伝達系と酸化的リン酸化
		3週	クエン酸回路と酸化的リン酸化（２）	好氣的代謝におけるATPの収支について説明できる
		4週	酵素（１）	酵素の構造と酵素-基質複合体について理解する
		5週	酵素（２）	酵素の性質（基質特異性、最適温度、最適pH、基質濃度）について理解する
		6週	酵素（３）	補酵素や補欠因子の働きを例示できる。水溶性ビタミンとの関係を理解する
		7週	脂質代謝（１）	脂肪酸の活性化とβ酸化について理解する
		8週	脂質代謝（２）	偶数炭素脂肪酸と奇数炭素脂肪酸の代謝過程を理解する
	4thQ	9週	アミノ酸代謝（１）	アミノ酸の脱アミノ、尿素サイクルについて理解する
		10週	アミノ酸代謝（２）	個々のアミノ酸の代謝分解について理解する
		11週	核酸代謝（１）	プリンリボヌクレオチドの合成、ピリミジンリボヌクレオチドの合成について理解する
		12週	核酸代謝（２）	ヌクレオチドの分解について理解する
		13週	光合成（１）	光合成色素の働きを理解する
		14週	光合成（２）	明反応の仕組みを理解する
		15週	光合成（３）	炭酸固定の過程を理解する
		16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	80	0	0	0	0	20	100
基礎的能力	40	0	0	0	0	10	50
専門的能力	40	0	0	0	0	10	50
分野横断的能力	0	0	0	0	0	0	0

群馬工業高等専門学校		開講年度	令和03年度 (2021年度)		授業科目	分析化学
科目基礎情報						
科目番号	3K016			科目区分	専門 / 必修	
授業形態	授業			単位の種別と単位数	履修単位: 2	
開設学科	物質工学科			対象学年	3	
開設期	通年			週時間数	2	
教科書/教材	教科書：分析化学/黒田六郎・杉谷嘉則・渋川雅美/裳華房					
担当教員	工藤 翔慈					
到達目標						
いくつかの代表的な陽イオンや陰イオンの定性分析のための化学反応を理解することができる。 電離平衡と活量について理解し、物質量に関する計算ができる。 溶解度・溶解度積について理解し、必要な計算をすることができる。 沈殿による物質の分離方法について理解し、化学量論から沈殿量を計算できる。 強酸強塩基および、弱酸弱塩基についての各種平衡について理解できる。 強酸、強塩基、弱酸、弱塩の塩のpHが計算できる。 緩衝液とpHの関係について理解できる。 錯体の生成について理解できる。 陽イオンや陰イオンの関係した化学反応について理解し、溶液中の物質濃度を計算できる。 中和滴定についての原理を理解し、酸および塩基濃度の計算ができる。 酸化還元滴定の原理を理解し、酸化剤および還元剤の濃度計算ができる。 錯化滴定、キレート滴定についての原理を理解し、金属イオンの濃度計算ができる。 光吸収について理解し、代表的な分析方法について理解できる。 Lambert-Beerの法則に基づく計算をすることができる。 イオン交換による分離方法について概略を理解することができる。 溶媒抽出を利用した分析方法について理解できる。 無機物および有機物の代表的な構造分析法・定性分析法・定量分析法を理解できる。 クロマト分析による分析方法を理解できる。 機器分析法をおおむね理解し、対象とする物質の分析方法を組み立てることができる。						
ルーブリック						
	理想的な到達レベルの目安		標準的な到達レベルの目安		未到達レベルの目安	
評価項目1 いくつかの代表的な陽イオンや陰イオンの定性分析のための化学反応を理解することができる	到達目標をほぼ完全に理解している。		到達目標の7割程度理解している		到達目標の理解が6割に達しない	
評価項目2 電離平衡と活量について理解し、物質量に関する計算ができる。	到達目標をほぼ完全に理解してい		到達目標の7割程度理解している		到達目標の理解が6割に達しない	
評価項目3 溶解度・溶解度積について理解し、必要な計算をすることができる。	到達目標をほぼ完全に理解してい		到達目標の7割程度理解している		到達目標の理解が6割に達しない	
評価目標4 沈殿による物質の分離方法について理解し、化学量論から沈殿量を計算できる。	到達目標をほぼ完全に理解してい		到達目標の7割程度理解している		到達目標の理解が6割に達しない	
評価目標5 強酸強塩基および、弱酸弱塩基についての各種平衡について理解できる。	到達目標をほぼ完全に理解してい		到達目標の7割程度理解している		到達目標の理解が6割に達しない	
評価目標6 緩衝液とpHの関係について理解できる。	到達目標をほぼ完全に理解してい		到達目標の7割程度理解している		到達目標の理解が6割に達しない	
評価目標7 機器分析法をおおむね理解し、対象とする物質の分析方法を組み立てることができる。	到達目標を7割程度理解してい		到達目標の5割程度理解している		到達目標の理解が4割に達しない	
学科の到達目標項目との関係						
準学士課程 B-2						
教育方法等						
概要	物質の成分を定性的、定量的に分析する際に必要な知識を理解し、分析を行うための前処理法、分析方法を提案できることを目的とするが、化学反応の基礎となる部分については、説明後、演習問題を解きながら解説する。最後には、実際の分析例を通じて理解する。					
授業の進め方・方法	到達目標達成のため、授業概要に沿って行う。 物質の成分を定性的、定量的に分析する際に必要な知識を理解し、分析を行うための前処理法、分析方法を提案できることを目的とするが、化学反応の基礎となる部分については、説明後、演習問題を解きながら解説する。最後には、実際の分析例を通じて理解する。					
注意点						
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	分析化学の基礎 分析化学とは、物質量・単位、測定値と誤差・精度等			
		2週	定性分析 陽イオンと陰イオンの定性分析			

		3週	溶液内平衡 1 化学平衡とは 自由エネルギーと化学平衡、溶液組成の表現	
		4週	溶液内平衡 2 化学平衡の理論：理想気体と理想溶液の化学ポテンシャル、活量と活量係数、質量作用の法則	
		5週	溶液内平衡 3 電解質水溶液：イオンの水和、イオン活量	
		6週	溶液内平衡 4 酸塩基平衡：酸と塩基の概念	
		7週	溶液内平衡 5 pH、化学平衡計算	課題
		8週	前期中間試験	
	2ndQ	9週	溶液内平衡 6 強酸と強塩基、緩衝液	
		10週	溶液内平衡 7 錯生成平衡：金属錯体の構造、錯体の生成定数、錯生成平衡とpH	
		11週	試料の調製と重量分析 1 試料の分解、沈殿の構造	
		12週	試料の調製と重量分析 2 沈殿の性質、均質沈殿法、沈殿の熟成等	
		13週	容量分析 1 濃度、標準法の調製	
		14週	容量分析 2 酸塩基滴定	
		15週	容量分析 3 沈殿滴定	課題
		16週	定期試験（前期末試験）	
後期	3rdQ	1週	容量分析 4 酸化還元滴定	
		2週	容量分析 5 キレート滴定：滴定試薬、滴定曲線、EDTAによる滴定	
		3週	溶媒抽出 1 溶媒抽出の基礎、金属キレートの抽出	
		4週	溶媒抽出 2 溶媒抽出を利用した定量分析、溶媒抽出操作等	
		5週	電気化学的分析方法 1 電極、電位差分析法等	
		6週	電気化学的分析方法 2 電気分解	
		7週	光を利用する分析方法 1 光分析の基礎、吸光光度法1、	課題
		8週	後期中間試験	
	4thQ	9週	光を利用する分析方法 2 吸光光度法2、発光分光分析	
		10週	クロマトグラフィー 1 クロマトグラフィーの分類と基礎、ガスクロマトグラフィー	
		11週	クロマトグラフィー 2 液体クロマトグラフィー、ペーパークロマトグラフィー等	
		12週	機器分析 1 質量分析法、GC/MS等	
		13週	機器分析 2 Gc/MSの試料調製法等	
		14週	機器分析 3 X線回折法、蛍光X線分析法、赤外線吸収法、紫外線吸収分析法	
		15週	環境分析・無期個体試料の分析 応用課題として分析方法を検討 環境水または底泥中の特定成分の分析方法を検討する土を例に構成元素や含有結晶物、含有微量有害物質について検討する。	課題
		16週	定期試験（後記期末試験）	

評価割合							
	試験：80%	課題：20%	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

群馬工業高等専門学校		開講年度	令和03年度 (2021年度)		授業科目	微生物学	
科目基礎情報							
科目番号	3K017			科目区分	専門 / 必修		
授業形態	授業			単位の種別と単位数	履修単位: 1		
開設学科	物質工学科			対象学年	3		
開設期	前期			週時間数	2		
教科書/教材	教科書：微生物学 地球と健康を守る：坂本順司；裳華房：978-4-7853-5216-5 参考書：応用微生物学 改訂版：村尾澤尾、荒井基夫：培風館 参考書：微生物学 入門編：R.Y.スタニエほか：培風館						
担当教員	大岡 久子						
到達目標							
☐ 原核微生物、真核微生物の特徴を説明できる。 ☐ 微生物の増殖曲線について説明できる。 ☐ 微生物の培養方法について説明できる。 ☐ 微生物が有する機能を工学的に利用する立場から微生物を理解できる。							
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	
評価項目1	微生物研究の歴史、構造や分類について説明できる			微生物研究の歴史、構造や分類について理解できる		微生物研究の歴史、構造や分類について説明できない	
評価項目2	微生物の増殖、培養、滅菌、代謝の多様性について説明できる			微生物の増殖、培養、滅菌、代謝の多様性について理解できる		微生物の増殖、培養、滅菌、代謝の多様性について説明できない	
評価項目3	微生物とヒトとの関わりについて説明できる			微生物とヒトとの関わりについて理解できる		微生物とヒトとの関わりについて説明できない	
評価項目4	微生物の利用（医療、食品、環境など）について説明できる			微生物の利用（医療、食品、環境など）について理解できる		微生物の利用（医療、食品、環境など）について説明できない	
学科の到達目標項目との関係							
準学士課程 B-1							
教育方法等							
概要	本科目の総授業時間数22.5時間である。 細菌やカビなどの微生物は、病気、食中毒、腐敗などのように、どちらかというとながら負の印象が強いが、我々の周りには、我々の生活に大いに役立っているものが数多くある。しかし、どちらも微生物の生命活動に基づく結果に過ぎない。また微生物は構造が簡単であり、生命現象も高等生物とは比べものにならないほど単純なことから、生命現象そのものの研究材料として深く研究され、多くの重要な情報を我々に提供している。この講義では、主に微生物が持っている機能をより有効に利用することと関連させながら、微生物の種類や構造、代謝、増殖など、基本的な事項について学習する。						
授業の進め方・方法	教室での通常の講義形式						
注意点	考え方の流れを理解しましょう						
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	微生物とは		微生物研究の歴史、構造と分類について理解できる		
		2週	微生物の形態		微生物の形態と表層構造について理解できる		
		3週	培養と滅菌		培養と増殖、保存と殺菌について理解できる		
		4週	代謝の多様性（1）		微生物の代謝、発酵について理解できる		
		5週	代謝の多様性（2）		微生物の呼吸、光合成について理解できる		
		6週	グラム陽性菌		低GCグラム陽性菌と高GCグラム陽性菌の主要な細菌の特徴について理解できる		
		7週	プロテオバクテリア		酢酸菌、シュドモナス、腸内細菌の特徴について理解できる		
		8週	中間試験		これまでの内容の試験に対して60%以上の点数をとる		
	2ndQ	9週	その他の細菌と古細菌（1）		光合成細菌、好熱性細菌の特徴について理解できる		
		10週	その他の細菌と古細菌（2）		古細菌、極限微生物の特徴について理解できる		
		11週	真核微生物とウイルス感染症		真菌、ウイルスの特徴について理解できる 病原体の感染機構とヒトの免疫系の概要について理解できる		
		12週	レッドバイオテクノロジー		医療・健康に関連する微生物の利用について理解できる		
		13週	ホワイトバイオテクノロジー		食品に関連する微生物の利用について理解できる		
		14週	グリーンバイオテクノロジー		環境・農業に関連する微生物について理解できる		
		15週	期末試験				
		16週	まとめ				
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	80	0	0	10	0	10	100
基礎的能力	40	0	0	5	0	5	50
専門的能力	40	0	0	5	0	5	50
分野横断的能力	0	0	0	0	0	0	0

群馬工業高等専門学校		開講年度	令和03年度 (2021年度)		授業科目	物質工学実験Ⅲ	
科目基礎情報							
科目番号	3K018			科目区分	専門 / 必修		
授業形態	実験・実習			単位の種別と単位数	履修単位: 4		
開設学科	物質工学科			対象学年	3		
開設期	通年			週時間数	4		
教科書/教材	前期：実験テキスト：プリントを配布する。						
担当教員	大和田 恭子,中島 敏,齋藤 雅和,工藤 まゆみ						
到達目標							
前期： □生化学、微生物学分野の実験を安全に行なうことができる。 □タンパク質の一般的な性質を知り、タンパク質の基礎的な分離・精製の技術が理解でき、技術を使うことができる。 □脂質の抽出と定性分析ができる。 □酵素によるデンプンの分解を通して、糖の性質、酵素、緩衝液について理解できる。 □微生物の分離、生菌数の測定ができる。 □微生物の染色方法を知り、顕微鏡観察ができる。 □微生物の増殖率の測定ができる。							
後期： □実験に先立ち、必要な情報を収集し、実験に備える態度を涵養する。 □基本的な有機合成の手法を学び、正しく安全に実験が行えるようになる。 □有機化合物の諸性質の測定を、適切に行えるようになる。 □収量、純度等確認を通して、自分の行った実験結果を、客観的に評価できるようになる。 □実験レポートの作成を通して、実験結果とその考察を論理的に表現することができるようになる。							
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	生化学、微生物学分野の実験を十分安全に行なうことができる		生化学、微生物学分野の実験を安全に行うことができる		生化学、微生物学分野の実験を安全に行なうことができない		
評価項目2	タンパク質の一般的な性質を知り、タンパク質の基礎的な分離・精製の技術が理解でき、技術を使うことができる		タンパク質の一般的な性質を知り、タンパク質の基礎的な分離・精製の技術が理解できる		タンパク質の一般的な性質を知り、タンパク質の基礎的な分離・精製の技術が理解できず、技術を使えない		
評価項目3	脂質の抽出と定性分析ができる		脂質の抽出と定性分析を理解している		脂質の抽出と定性分析ができない		
評価項目4	酵素によるデンプンの分解を通して、糖の性質、酵素、緩衝液について理解できる		酵素によるデンプンの分解を通して、糖の性質、酵素、緩衝液についてほぼ理解している		酵素によるデンプンの分解を通して、糖の性質、酵素、緩衝液について理解できない		
評価項目5	微生物の分離、生菌数の測定ができる		微生物の分離、生菌数の測定を理解している		微生物の分離、生菌数の測定ができない		
評価項目6	微生物の染色方法を知り、顕微鏡観察ができる		微生物の染色方法を知り、顕微鏡観察について理解している		微生物の染色方法を知り、顕微鏡観察ができない		
評価項目7	微生物の増殖率の測定ができる		微生物の増殖率の測定を理解している		微生物の増殖率の測定ができない		
後期評価項目 1	実験に先立ち、実験ノートを準備し、実験ノートだけを見ながら実験を安全に実施できる。		実験に先立ち、実験ノートを準備できる。		実験に先立ち、実験ノートを準備できない。		
後期評価項目 2	実際に行う有機合成の反応機構を理解しながら、実験手順を安全に進めることができる。		実験手順を安全に進めることができる。		実験手順をきちんと理解しておらず、安全に実験を進めることができない。		
後期評価項目 3	蒸留、融点測定等の原理と手順を理解し、有機化合物の物性測定を適切に進めることができる。		習った手順に従い、有機化合物の物性測定を行うことができる。		有機化合物の物性測定を行うことができない。		
後期評価項目 4	合成収量や生成物の純度の確認を行いながら、客観的に実験の評価ができる。		収量決定や純度の測定を正しく行うことができる。		収量決定や純度の測定が正しく行えない。		
後期評価項目 5	実験結果や考察をきちんと行いながら、レポートを作成し、期限内に提出できる。		レポートを期限内に提出することができる。		レポートを期限内に提出することができない。		
学科の到達目標項目との関係							
準学士課程 D-2 準学士課程 D-3							
教育方法等							
概要	前期：生体を構成する主要な物質および微生物についての理解を深め、これらを利用するために必要な基礎的な知識・技術を習得する。 後期：有機化合物の合成とその諸性質の測定を通して、有機化合物の取扱いに関する実験的技術と基礎的理解を習得する。また、実験レポートの作成を通して、実験結果とその考察を論理的に表現する能力を培う。						
授業の進め方・方法	実験						
注意点							
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		実験の安全、実験上の注意、実験内容、レポートの作成等について理解できる		
		2週	核酸の構造（1）		核酸の発見や働きについて理解できる		

		3週	核酸の構造（２） 分子模型によるDNAの構造理解	核酸分子の構造について理解できる	
		4週	タンパク質の性質（１）	タンパク質の一般的な性質を知り、タンパク質の基礎的な分離・精製の技術が理解できる。	
		5週	タンパク質の性質（２）	タンパク質の一般的な性質を知り、タンパク質の基礎的な分離・精製の技術が理解できる。	
		6週	脂質の抽出と定性分析（１）	脂質の抽出と定性分析ができる。	
		7週	脂質の抽出と定性分析（２）	脂質の抽出と定性分析ができる。	
		8週	酵素（唾液）によるデンプンの分解（１）	酵素によるデンプンの分解を通して、糖の性質、酵素、緩衝液について理解できる。	
		2ndQ	9週	酵素（唾液）によるデンプンの分解（２）	酵素によるデンプンの分解を通して、糖の性質、酵素、緩衝液について理解できる。
			10週	微生物学実験～存在と種類～（１）	微生物の基本的取扱いが理解できる 微生物の分離ができる。
	11週		微生物学実験～存在と種類～（２）	微生物の染色方法を知り、顕微鏡観察ができる。	
	12週		微生物学実験～測定～（１）	微生物の生菌数の測定ができる。	
	13週		微生物学実験～測定～（１）	微生物の増殖率の測定ができる。	
	14週		レポート返却		
	15週		まとめ		
	16週				
	後期	3rdQ	1週	ガイダンス	実験の概要の説明 実験の安全について
			2週	塩化-tertブチルの合成 1/3	実験内容の理解、使用する装置の組み立て
3週			塩化-tertブチルの合成 2/3	合成	
4週			塩化-tertブチルの合成 3/3	単蒸留、定性試験	
5週			酢酸エチルの合成 1/4	実験内容の理解、使用する装置の組み立て	
6週			酢酸エチルの合成 2/4	合成	
7週			酢酸エチルの合成 3/4	分別蒸留・定性試験・加水分解	
8週			酢酸エチルの合成 3/4	分別蒸留とエタノールの検出	
4thQ		9週	機器分析データの説明	機器分析データの理解	
		10週	アセトアニリドの合成 1/4	実験内容の理解、使用する装置の組み立て	
		11週	アセトアニリドの合成 2/4	還元・水蒸気蒸留	
		12週	アセトアニリドの合成 3/4	溶媒留去・定性試験・アセチル化	
		13週	アセトアニリドの合成 4/4	TLC・再結晶・融点測定・混融試験	
		14週	実験室清掃、レポート返却	器具整理、片付け、清掃	
		15週	まとめ		
		16週			
評価割合					
	試験	レポート	合計		
総合評価割合		0	100	100	
前期		0	50	50	
後期		0	50	50	

群馬工業高等専門学校		開講年度	令和03年度 (2021年度)		授業科目	国語演習	
科目基礎情報							
科目番号	4K001			科目区分	一般 / 必修		
授業形態	演習			単位の種別と単位数	履修単位: 1		
開設学科	物質工学科			対象学年	4		
開設期	前期			週時間数	2		
教科書/教材	参考書：新訂 総合国語便覧：第一学習社：9784804033013教科書は指定せず、授業担当者の作成したプリントを教材とする。						
担当教員	太田 たまき,田村 祐子						
到達目標							
☐ 的確で論理的な文章を作成するための基礎的表現技術を理解し、応用できる。 ☐ 信頼性を重視して必要な情報を収集・選択・分析し、論理構成に活かすことができる。 ☐ 相互批評・相互添削を通じて、他者の表現を客観的に評価すると共に建設的に助言することができる。 ☐ 相互批評や推敲を重ねることによって、文章作成過程で留意すべき要件を理解し、実践できる。							
ルーブリック							
	理想的な到達レベルの目安		標準的な到達レベルの目安		未到達レベルの目安		
評価項目1	的確で論理的な文章を作成するための基礎的表現技術を十分に理解し、応用できる。 ☐ 信頼性を重視して必要な情報を収集・選択・分析し、論理構成に活かすことができる。		的確で論理的な文章を作成するための基礎的表現技術を理解し、応用できる。 ☐ 信頼性を重視して必要な情報を収集・選択・分析し、論理構成に活かすことができる。		的確で論理的な文章を作成するための基礎的表現技術を理解し、応用できない。 ☐ 信頼性を重視して必要な情報を収集・選択・分析し、論理構成に活かすことができる。		
評価項目2	信頼性を重視して必要な情報を収集・選択・分析し、論理構成に十分に活かすことができる。		信頼性を重視して必要な情報を収集・選択・分析し、論理構成に活かすことができる。		信頼性を重視して必要な情報を収集・選択・分析し、論理構成に活かすことができない。		
評価項目3	相互批評・相互添削を通じて、他者の表現を十分に客観的に評価すると共に建設的に助言することができる。		相互批評・相互添削を通じて、他者の表現を客観的に評価すると共に建設的に助言することができる。		相互批評・相互添削を通じて、他者の表現を客観的に評価すると共に建設的に助言することができない。		
学科の到達目標項目との関係							
準学士課程 E-1							
教育方法等							
概要	建設的な相互批評や推敲を重ねることによって、文章作成過程で留意すべき要件を理解し、実説する力を養う。						
授業の進め方・方法	授業形式：クラスを二つに分け、主として演習形式により、適宜解説的講義を交えて授業を展開する。						
注意点	授業への出席が評価の大前提です。						
授業の属性・履修上の区分							
☐ アクティブラーニング		☐ ICT 利用		☐ 遠隔授業対応		☐ 実務経験のある教員による授業	
授業計画							
		週	授業内容		週ごとの到達目標		
前期	1stQ	1週	小論文(1) 小論文作成		設定された課題について小論文を作成することができる。		
		2週	小論文(1) 相互批評		学生同士で、小論文を相互に批評する。		
		3週	小論文(1) 相互批評		学生同士で、小論文を相互に批評する。		
		4週	小論文(1) 相互批評		学生同士で、小論文を相互に批評する。		
		5週	小論文(1) 相互批評		学生同士で、小論文を相互に批評する。		
		6週	小論文(1) 相互批評		学生同士で、小論文を相互に批評する。		
		7週	小論文(1) 相互批評		学生同士で、小論文を相互に批評する。		
		8週	敬語		尊敬語・謙譲語・丁寧語の定義を理解し、適切な運用能力を身に付けることができる。		
	2ndQ	9週	悪文訂正		悪文の訂正作業をとおし、正しい表現で文章を書くことができる。		
		10週	挨拶文の実践		礼状や添状など、挨拶文の基礎を理解し作成できる。		
		11週	自己調書の基礎		自己証書の基礎を学び、下額を作成する。		
		12週	自己調書の実践		相互批評をとおし、訂正・清書を行う。		
		13週	小論文(2) (志望理由／自己PR) の書き方		適切な小論文の書き方を学び、作成することができる。		
		14週	小論文(2) (志望理由／自己PR) の実践		小論文の相互批評を行い、自己の小論文の推敲を行う。		
		15週	小論文(4) (志望理由／自己PR) の講評		これまでの学習の総括として、小論文を完成させることができる。		
		16週					
評価割合							
	小論文(1)	小論文(2)	自己調書	提出物	ポートフォリオ	その他	合計
総合評価割合	50	20	20	10	0	0	100
基礎的能力	50	20	20	10	0	0	100
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

群馬工業高等専門学校		開講年度	令和03年度 (2021年度)		授業科目	比較社会史		
科目基礎情報								
科目番号	4K002			科目区分	一般 / 必修			
授業形態	授業			単位の種別と単位数	履修単位: 1			
開設学科	物質工学科			対象学年	4			
開設期	後期			週時間数	2			
教科書/教材	木畑洋一『20世紀の歴史』（岩波新書）							
担当教員	宮川 剛							
到達目標								
□ 20世紀の歴史を学ぶことにより、現代世界の課題を見出し、その解決に向けて思考し、行動するための知的訓練を積むことができる。 □ 20世紀の世界の諸地域における歴史的事象を、諸地域間の相互関連のもとに理解することを通じて、世界の一体化の実態について新たな視点を獲得できる。 □ 20世紀の歴史をグローバルヒストリーの観点から解釈することにより、歴史的事象を多様な角度から考察するための知的訓練を積むことができる。 □ 20世紀の歴史についての現在の研究状況の一端に触れることを通じて、偏狭なナショナリズムや偏見にとらわれることのない、他者との相互理解を目指す歴史認識を身につけることができる。								
ルーブリック								
	理想的な到達レベルの目安			標準的な到達レベルの目安		未到達レベルの目安		
評価項目1	20世紀の歴史の基本的な事実関係を理解し、読書などを通じて、さらに理解を深めることができる。			20世紀の歴史の基本的な事実関係を理解できる。		20世紀の歴史の基本的な事実関係を理解できていない。		
評価項目2	20世紀の歴史をグローバルヒストリーの観点から解釈することにより、歴史的事象を多様な角度から考察するための知的訓練を積むことができる。			20世紀の歴史をグローバルヒストリーの観点から解釈することができる。		20世紀の歴史をグローバルヒストリーの観点から解釈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	・講義や教科書の講読を通じて、20世紀の世界史の基本的な知識を身につける。 ・講義の内容に関係する資料や参考図書を読み込み、少人数での議論などを通じて、20世紀の世界史を多様な観点から考察し、学習内容の理解を深める。 ・授業内容についての小論文の作成を通じて、学習内容の定着を図るとともに、自らの見解を論理的に表現する訓練を行う。							
授業の進め方・方法	講義形式で行う。講義の内容や文献・資料の講読にもとづいたグループでの議論や小論文の作成なども実施する。							
注意点	1年次の「歴史」で学習した内容を前提に授業を進めます。							
授業の属性・履修上の区分								
□ アクティブラーニング		□ ICT 利用		□ 遠隔授業対応		□ 実務経験のある教員による授業		
授業計画								
		週	授業内容		週ごとの到達目標			
後期	3rdQ	1週	ガイダンス		20世紀の歴史をいかに理解するか。 「長い20世紀」について。			
		2週	帝国主義の時代		20世紀の背景はいかに形成されたか。 ・列強により分割される世界 ・帝国主義の背景 ・支配と被支配の構造			
		3週	第一次世界大戦とその影響（1）		世界大戦は、列強およびその植民地にいかなる影響を及ぼしたか。			
		4週	第一次世界大戦とその影響（2）		・第一次世界大戦と総力戦			
		5週	第一次世界大戦とその影響（3）		・帝国支配の動揺と再編			
		6週	世界恐慌と1930年代（1）		恐慌が世界に与えた影響について。 ・世界恐慌の影響 ・恐慌後の欧米			
		7週	世界恐慌と1930年代（2）		・1930年代のアジア			
		8週	中間試験					
	4thQ	9週	第二次世界大戦（1）		第二次世界大戦が植民地帝国に及ぼした影響。 ・大戦の背景			
		10週	第二次世界大戦（2）		大戦の経過			
		11週	第二次世界大戦（3）		・ヨーロッパにおける戦争			
		12週	第二次世界大戦（4）		・アジアにおける戦争			
		13週	現代国際体制の成立と展開（1）		戦後世界において植民地の独立と冷戦はどのように関連していたか。 ・脱植民地化の進展			
		14週	現代国際体制の成立と展開（2）		・冷戦の展開			
		15週	後期定期試験					
		16週	現代国際体制の成立と展開（3）		・「長い20世紀」の終焉			
評価割合								
	試験	発表	相互評価	態度	ポートフォリオ	レポート	授業中の課題	合計
総合評価割合	80	0	0	0	0	0	20	100

基礎的能力	80	0	0	0	0	0	20	100
專門的能力	0	0	0	0	0	0	0	0
分野横断的能力	0	0	0	0	0	0	0	0

群馬工業高等専門学校		開講年度	令和03年度 (2021年度)		授業科目	保健・体育	
科目基礎情報							
科目番号	4K003			科目区分	一般 / 必修		
授業形態	授業			単位の種別と単位数	履修単位: 2		
開設学科	物質工学科			対象学年	4		
開設期	通年			週時間数	2		
教科書/教材							
担当教員	佐藤 孝之						
到達目標							
☐ 健康・安全や運動についての理解を深め、計画的に運動する習慣を育てることができる。 ☐ 健康の増進と体力の向上を図り、明るく豊かで活力ある生活を営む態度を育てることができる。 ☐ 各種スポーツの実践を通して、運動技能を高め、強健な心身の発達を促すことができる。 ☐ 公正、協力、責任などの態度を育て、生涯を通じて継続的に運動ができる能力と態度を身につけることができる。							
ルーブリック							
	理想的な到達レベルの目安			標準的な到達レベルの目安		未到達レベルの目安	
	ルールを理解し，説明できる．			ルールを理解し，ゲームに参加できるが説明できるわけではない．		よくわからないし，ルールも理解できていない．	
	ゲーム中の位置取りや用具の出し入れの際には，常に安全に効率よく動けた．			友人のマネをしながら安全に効率よく動けた．		安全や効率の良さなどはとくに考えていなかった．	
	実技に対する興味が強く，積極的に動くことを心がけた．			積極的に参加したいと思っていた．		実技は苦手なので積極的になれなかった．	
	コートづくりや準備片付けなどを自ら積極的にに行った．			とりあえず，準備片付けは手伝った．		特に何もしなかった．	
	チームメンバーに声をかけ，リーダーシップを発揮した．			とりあえず，自分の役割は果たした．		実技は苦手なので積極的になれなかった．	
学科の到達目標項目との関係							
教育方法等							
概要	一般的なスポーツ種目を実践し、基本的技術の習得とゲームを通してルールを理解する。心身ともに発達が著しい青年期に、生涯を通して健康で明るく生活するための基礎を作る。						
授業の進め方・方法	実技授業中に各自が歩数計を取り付け歩数を測ります。この記録は授業ノートに記入します。また授業前には体調、朝食、睡眠を自己評価して記入、授業後は授業感想を記入します。学習の進捗状況および天候により、授業の順序や内容が変更されることがあります。						
注意点	・栄養（食事）、休養（睡眠）、運動をバランスよく取り、規則正しい生活習慣を心がけること。 ・クラス内でのコミュニケーションを高めておくこと。						
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							
		週	授業内容		週ごとの到達目標		
前期	1stQ	1週	今年一年間の授業内容の説明および、諸注意		授業ノートの書き方および授業における注意点を理解し，次講義に向けて規則正しい生活習慣を理解することができる。		
		2週	運動能力テストの実施		運動能力テストに取り組み，自己体力を把握することができる。		
		3週	運動能力テストの実施		運動能力テストに取り組み，自己体力を把握することができる。		
		4週	運動能力テストの実施		運動能力テストに取り組み，自己体力を把握することができる。		
		5週	ソフトボールにおける基本的技術の習得		コートづくりや準備片付けなどを理解し，基本的技術の習得ができる。		
		6週	ソフトボールにおける基本的技術の習得とゲーム		ゲーム中の位置取りや用具の使い方を考え，常に安全に効率よくゲームを実施することができる。		
		7週	ソフトボールにおける基本的技術の習得とゲーム		基本的技術の習得とゲームを通してルールを理解し，積極的に参加することができる。		
		8週	ソフトボールにおける基本的技術の習得とゲーム		基本的技術の習得とゲームを通してルールを理解し，リーダーシップを発揮することができる。		
	2ndQ	9週	球技大会に向け，出場する種目に分かれ練習および試合をおこなう		ゲーム中の位置取りや用具の使い方を考え，常に安全に効率よくゲームを実施することができる。		
		10週	球技大会に向け，出場する種目に分かれ練習および試合をおこなう		基本的技術の習得とゲームを通してルールを理解し，積極的に参加することができる。		
		11週	球技大会に向け，出場する種目に分かれ練習および試合をおこなう		基本的技術の習得とゲームを通してルールを理解し，リーダーシップを発揮することができる。		
		12週	インディアカの基本的技術の習得		コートづくりや準備片付けなどを理解し，基本的技術の習得ができる。		
		13週	インディアカのの基本的技術の習得とゲーム		ゲーム中の位置取りや用具の使い方を考え，常に安全に効率よくゲームを実施することができる。		
		14週	インディアカのの基本的技術の習得とゲーム		基本的技術の習得とゲームを通してルールを理解し，積極的に参加することができる。		
		15週	インディアカのの基本的技術の習得とゲーム		基本的技術の習得とゲームを通してルールを理解し，リーダーシップを発揮することができる。		
		16週					

後期	3rdQ	1週	バレーボールの基本的技術の習得	コートづくりや準備片付けなどを理解し，基本的技術の習得ができる．			
		2週	バレーボールの基本的技術の習得とゲーム	ゲーム中の位置取りや用具の使い方を考え，常に安全に効率よくゲームを実施することができる．			
		3週	バレーボールの基本的技術の習得とゲーム	基本的技術の習得とゲームを通してルールを理解し，積極的に参加することができる．			
		4週	バレーボールの基本的技術の習得とゲーム	基本的技術の習得とゲームを通してルールを理解し，リーダーシップを発揮することができる．			
		5週	ドッジボールの基本的技術の習得	コートづくりや準備片付けなどを理解し，基本的技術の習得ができる．			
		6週	ドッジボールの基本的技術の習得とゲーム	ゲーム中の位置取りや用具の使い方を考え，常に安全に効率よくゲームを実施することができる．			
		7週	ドッジボールの基本的技術の習得とゲーム	ゲーム中の位置取りや用具の使い方を考え，常に安全に効率よくゲームを実施することができる．			
		8週	ドッジボールの基本的技術の習得とゲーム	基本的技術の習得とゲームを通してルールを理解し，リーダーシップを発揮することができる．			
	4thQ	9週	フットサルの基本的技術の習得	コートづくりや準備片付けなどを理解し，基本的技術の習得ができる．			
		10週	フットサルの基本的技術の習得とゲーム	ゲーム中の位置取りや用具の使い方を考え，常に安全に効率よくゲームを実施することができる．			
		11週	フットサルの基本的技術の習得とゲーム	基本的技術の習得とゲームを通してルールを理解し，リーダーシップを発揮することができる．			
		12週	アルティメットの基本的技術の習得	コートづくりや準備片付けなどを理解し，基本的技術の習得ができる．			
		13週	アルティメットの基本的技術の習得とゲーム	ゲーム中の位置取りや用具の使い方を考え，常に安全に効率よくゲームを実施することができる．			
		14週	アルティメットの基本的技術の習得とゲーム	基本的技術の習得とゲームを通してルールを理解し，リーダーシップを発揮することができる．			
		15週	体育授業を通して得られた各自の体力向上を考える	授業ノートの内容と各自の主観的な運動への取組み状況を理解し，各自の体力向上が得られた観点を理解することができる．			
		16週					
評価割合							
	知識・理解	思考・判断	関心・意欲	授業態度	技能・表現	その他	合計
総合評価割合	20	20	20	20	20	0	100
基礎的能力	10	10	10	10	10	0	50
専門的能力	10	10	10	10	10	0	50

群馬工業高等専門学校		開講年度	令和03年度 (2021年度)		授業科目	英語
科目基礎情報						
科目番号	4K004		科目区分	一般 / 必修		
授業形態	授業		単位の種別と単位数	学修単位: 4		
開設学科	物質工学科		対象学年	4		
開設期	通年		週時間数	2		
教科書/教材	『 ALL-ROUND TRAINING FOR THE TOEIC L&R TEST (SEIBIDO)』 , 『 TOEIC L&Rテストやたらと出る英単語クイックマスター + (アルク)』					
担当教員	福田 昇					
到達目標						
☐ 大学入試程度の文法事項を理解できる。 ☐ 大学入試程度の語彙を理解できる。 ☐ 学んだ文法事項と語彙を実際の英文中で理解できる。 ☐ TOEICのlistening section, reading section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	
評価項目1	単語や熟語の意味を詳細に理解し、使用できる。		単語や熟語の意味を理解し、使用できる。		単語や熟語の意味を概ね理解し、使用することができない。	
評価項目2	文法や構文を詳細に理解し、使用できる。		文法や構文を理解し、使用できる。		文法や構文を概ね理解し、使用することができない。	
評価項目3	読んだり聞いたりしたことについて、詳細に理解したことや感じたことを英語で表現できる。		読んだり聞いたりしたことについて、理解したことや感じたことを英語で表現できる。		読んだり聞いたりしたことについて、概ね理解したことや感じたことを英語で表現することができない。	
評価項目4	意味のまとまりを意識しながら英文を音読したり、内容を詳細に理解したりすることができる。		意味のまとまりを意識しながら英文を音読したり、内容を理解したりすることができる。		意味のまとまりを意識しながら英文を音読したり、内容を概ね理解したり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	英語は国際補助言語として多くの国と地域で言語や文化が異なる人同士をつなぐ働きをしている。本授業では英語は単に言葉を身につけるだけの科目としてではなく、実社会で役立つ知識を深めるため、大学入試程度の文法事項をTOEIC形式で学ぶ。					
授業の進め方・方法	1) 『 ALL-ROUND TRAINING FOR THE TOEIC L&R TEST (SEIBIDO)』 → (略称: A-RT) のOne UnitをListening とReadingの2回に分けた学習内容を確認した後、解説を加え、内容を話し合う。学習した英文の定着を図るアクティビティをペアワーク活動で行う。次時の授業では1)と2)を合わせた小テストを10分程度行い、学習の到達度の評価配点の一部とする。 2) 『 TOEIC L&Rテストやたらと出る英単語クイックマスター + 』 → (略称: 英単語マスター) のOne Unit を2回に分けた学習内容の解説と確認を行う。					
注意点	予習をしていくことが大前提である。授業担当が指示した課題(Homework Assignments)は必ずやってから授業に臨むこと。授業内容を深めるため、英文法書などで必ず復習・確認すること。欠席する際は欠席届を提出するなど、出来るだけ事前に対応すること。欠席した授業の内容は、次に登校した日に聞きに来ること。「欠席したので宿題ができません」は通じません。英和辞典(英英辞典)または電子辞典を毎回持参すること。遅刻や無断欠席は減点の対象となります。授業時間60時間に加えて、自学自習時間120時間が授業の前後に必要となります。具体的な学修内容は毎回の授業における予習と復習である。					
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	授業概要説明と課題内容の取組方法 ①ALL-ROUND TRAINING FOR THE TOEIC L&R TEST (略称: A-RT) ②TOEIC L&Rテストやたらと出る英単語クイックマスター+ (略称: 英単語マスター)		授業の進め方を理解し、次時の授業のための課題(Homework Assignments)学習を開始する	
		2週	①A-RT Unit 1: Restaurant (Pre-TOEIC & Listening Sections) ②英単語マスター Unit 1: 001-010 ①+②のListening Small Test		Oral Reading+Listeningで英語を音声で理解する	
		3週	①A-RT Unit 1: Restaurant (Reading Section) ②英単語マスター Unit 1: 011-020 ①+②のWriting Small Test		Silent Reading+Writingで英語の文法事項を理解する	
		4週	①A-RT Unit 2: Department Store (Pre-TOEIC & Listening Section) ②英単語マスター Unit 2: 021-030 ①+②のListening Small Test		Oral Reading+Listeningで英語を音声で理解する	
		5週	①A-RT Unit 2: Department Store (Reading Section) ②英単語マスター Unit 2: 031-040 ①+②のWriting Small Test		Silent Reading+Writingで英語の文法事項を理解する	
		6週	①A-RT Unit 3: Train Station (Pre-TOEIC & Listening Sections) ②英単語マスター Unit 3: 041-050 ①+②のListening Small Test		Oral Reading+Listeningで英語を音声で理解する	
		7週	①A-RT Unit 3: Train Station (Reading Section) ②英単語マスター Unit 3: 051-060 ①+②のWriting Small Test		Silent Reading+Writingで英語の文法事項を理解する	

後期	2ndQ	8週	前期中間試験	総復習
		9週	①A-RT Unit 4: Transportation (Pre-TOEIC & Listening Sections) ②英単語マスター Unit 4: 061-070 ①+②のListening Small Test	Oral Reading+Listeningで英語を音声で理解する
		10週	①A-RT Unit 4: Transportation (Reading Section) ②英単語マスター Unit 4: 071-080 ①+②のWriting Small Test	Silent Reading+Listeningで英語を音声で理解する
		11週	①A-RT Unit 5: Post Office (Pre-TOEIC & Listening Sections) ②英単語マスター Unit 5: 081-090 ①+②のListening Small Test	Oral Reading+Listeningで英語を音声で理解する
		12週	①A-RT Unit 5: Post Office (Reading Section) ②英単語マスター Unit 5: 091-100 ①+②のWriting Small Test	Silent Reading+Writingで英語の文法事項を理解する
		13週	①A-RT Unit 6: Bank (Pre-TOEIC & Listening Sections) ②英単語マスター Unit 6: 101-110 ①+②のListening Small Test	Oral Reading+Listeningで英語を音声で理解する
		14週	①A-RT Unit 6: Bank (Reading Section) ②英単語マスター Unit 6: 111-120 ①+②のWriting Small Test	Silent Reading+Writingで英語の文法事項を理解する
		15週	前期定期試験	総復習
		16週	答案返却	答え合わせ及び総復習をする
	3rdQ	1週	①A-RT Unit 7: Airport (Pre-TOEIC & Listening Sections) ②英単語マスター Unit 7: 121-130 ①+②のListening Small Test	Oral Reading+Listeningで英語を音声で理解する
		2週	①A-RT Unit 7: Airport (Reading Section) ②英単語マスター Unit 7: 131-140 ①+②のWriting Small Test	Silent Reading+Writingで英語の文法事項を理解する
		3週	①A-RT Unit 8: Hotel (Pre-TOEIC & Listening Sections) ②英単語マスター Unit 8: 141-150 ①+②のListening Small Test	Oral Reading+Listeningで英語を音声で理解する
		4週	①A-RT Unit 8: Hotel (Reading section) ②英単語マスター Unit 8: 151-160 ①+②のWriting Small Test	Silent Reading+Writingで英語の文法事項を理解する
		5週	①A-RT Unit 9: Hospital (Pre-TOEIC & Listening Sections) ②英単語マスター Unit 9: 161-170 ①+②のListening Small Test	Oral Reading+Listeningで英語を音声で理解する
		6週	①A-RT Unit 9: Hospital (Reading Section) ②英単語マスター Unit 9: 171-180 ①+②のWriting Small Test	Silent Reading+Writingで英語の文法事項を理解する
		7週	後期中間試験	総復習
		8週	①A-RT Unit 10: E and P (Pre-TOEIC & Listening Sections) ②英単語マスター Unit 10: 181-190 ①+②のListening Small Test	Oral Reading+Listeningで英語を音声で理解する
4thQ		9週	①A-RT Unit 10: E and P (Reading Section) ②英単語マスター Unit 10: 191-200 ①+②のWriting Small Test	Silent Reading+Writingで英語の文法事項を理解する
		10週	①A-RT Unit 11: College (Pre-TOEIC & Listening Sections) ②英単語マスター Unit 1-Unit 5: 001-100までの英単語総まとめテスト	英単語の総復習を通して素早く内容を理解する
		11週	①A-RT Unit 11: College (Reading Section) ②英単語マスター Unit 6-Unit 10: 101-200までの英単語総まとめテスト	英単語の総復習を通して素早く内容を理解する
		12週	①A-RT Unit 12: Office (Pre-TOEIC & Listening Sections/ Reading Section)	英単語の前後の文脈から素早く内容を理解する
		13週	①A-RT Unit 13: Business Trip (Pre-TOEIC & Listening Sections/Reading Section)	英単語の前後の文脈から素早く内容を理解する
		14週	①A-RT Unit 14: Sightseeing (Pre-TOEIC & Listening Sections/Reading Section)	英単語の前後の文脈から素早く内容を理解する
		15週	期末試験	総復習
		16週	答案返却	答え合わせ及び総復習

評価割合							
	定期試験	小テスト他					合計
総合評価割合	80	20	0	0	0	0	100
基礎的能力	80	20	0	0	0	0	100

群馬工業高等専門学校		開講年度	令和03年度 (2021年度)		授業科目	複合創造実験
科目基礎情報						
科目番号	0053		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	物質工学科		対象学年	4		
開設期	前期		週時間数	2		
教科書/教材						
担当教員	平社 信人,佐々木 信雄,市村 智康					
到達目標						
☐情報活用の社会的ニーズについて理解し、独自のシーズを提案できる。 ☐目的達成のためのプロジェクト管理法について説明できる。 ☐適切なマイルストーンを設定し、決められた期間内で達成可能な計画を作成できる。 ☐基本的なIoT機器について理解し、操作することができる。 ☐情報技術を利用することで、異分野のエンジニアと協力しあい共通の目的を達成できる。 ☐相手の意見について理解したうえで、自分の意見を相手に伝えることができる。 ☐自分の伝えたいことを、専門分野の異なる相手にも分かりやすく、文章、図、口頭などの様々な方法で説明できる。						
ルーブリック						
	理想的な到達レベルの目安		標準的な到達レベルの目安		未到達レベルの目安	
評価項目1	適切なマイルストーンを設定し、決められた期間内で達成可能な計画を作成できる。		マイルストーンを設定し、計画を作成できる。		無理なマイルストーンを設定し、達成不可能な計画を作成する。	
評価項目2	実施計画書および進捗状況による修正にもとづき、異分野の学生との議論や協力を通して、IoTに関する共通の目的を達成できる。		実施計画書にもとづき、異分野の学生と協力し、共通の目的を達成できる。		実施計画書を無視し、異分野の学生と協力できず、目的を達成できない。	
評価項目3	プレゼンテーションにより、自分の考えを正確に伝えることができる。他の考えに対して自分の意見を明確に述べることができる。		プレゼンテーションにより、自分の考えを伝えることができる。他の考えに対して自分の意見を述べることができる。		プレゼンテーションにより、自分の考えを伝えることができず、他の考えに対して自分の意見を述べるができない。	
学科の到達目標項目との関係						
教育方法等						
概要	本授業は、IoT等の情報技術を活用でき、また異なる専門分野とも協働できるエンジニアに必要な基礎知識の修得を目的とする。また、基本的な実施形態は、グループ単位で課題や問題を解決するプロジェクト学習である。ただし、そのグループは、所属学科に偏りのない編成とする。また、この科目は企業で宇宙機器の開発業務に従事した教員が1名含まれ、その経験を活かし授業を行うものである。					
授業の進め方・方法	まず情報活用の社会的ニーズおよび企業でのプロジェクトの進め方等について教員から講義を行う。その知識をもとに各グループは、情報活用の実際について独自に調査を行い、新たな情報活用のシーズを提案する。それら提案内容について全受講生で議論した後、各グループは、教員の指導を経て、その提案に沿ったプロジェクトを立ち上げる。さらに、プロジェクトの実施計画を立案し、各グループ内での明確な役割分担を決める。この際、プロジェクトの実施計画書を提出する。つぎに、これらプロジェクトを実現させるために、バーチャル工房の装置を使用し各プロジェクトで提案するシーズを具体化する物を製作する。プロジェクト活動期間内に中間報告と成果報告のプレゼンテーションを行う。これら報告では、各プロジェクトについて、全受講生で議論することに加え、プロジェクトの進め方および成果物について、教員が評価を行う。なお、成果報告において、各グループは成果報告書を提出する。					
注意点						
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	前半：ガイダンス 後半：情報活用と社会的ニーズについての講義	工学という枠にとらわれず、情報技術の活用の実際と、その社会的な要求について理解できる。		
		2週	前半：プロジェクトの進め方（プロジェクト管理）についての講義 後半：実施計画書のドラフトの作成	組織におけるプロジェクト管理について、基本的な考え方や具体的な方法について理解できる。マイルストーンを定め、実施計画書を作成できる。		
		3週	プロジェクトの提案	プレゼンテーションにより、自分の考えを伝えることができる。他の考えに対して自分の意見を述べることができる。		
		4週	プロジェクト活動（1）	実施計画書において、役割分担や工程などの詳細を決め、プロジェクト活動の準備ができる。		
		5週	IoT機器の理解 1：3DプリンタとCNC工作機 IoT機器の理解 2：シングルボードコンピュータと基板加工機	代表的なIoT機器について理解し、基本的な使い方ができる。		
		6週	プロジェクト活動（2）	実施計画書にもとづき、異分野の学生と協力し、IoTに関する共通の目的を達成できる。		
		7週	プロジェクト活動（3）	実施計画書にもとづき、異分野の学生と協力し、IoTに関する共通の目的を達成できる。		
		8週	準備日			
	2ndQ	9週	プロジェクト活動（4）	実施計画書にもとづき、異分野の学生と協力し、IoTに関する共通の目的を達成できる。		
		10週	中間報告	プレゼンテーションにより、自分の考えを伝えることができる。他の考えに対して自分の意見を述べることができる。		
		11週	プロジェクト活動（5）	実施計画書にもとづき、異分野の学生と協力し、IoTに関する共通の目的を達成できる。		

		12週	プロジェクト活動（６）	実施計画書にもとづき，異分野の学生と協力し，IoTに関する共通の目的を達成できる．
		13週	プロジェクト活動（７）	実施計画書にもとづき，異分野の学生と協力し，IoTに関する共通の目的を達成できる．
		14週	プロジェクト活動（８）	実施計画書にもとづき，異分野の学生と協力し，IoTに関する共通の目的を達成できる．
		15週	成果報告	プレゼンテーションにより，自分の考えを伝えることができる．他の考えに対して自分の意見を述べることができる．
		16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	60	0	0	40	0	100
基礎的能力	0	60	0	0	40	0	100
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

群馬工業高等専門学校		開講年度	令和03年度 (2021年度)		授業科目	応用数学 I	
科目基礎情報							
科目番号	4K006			科目区分	専門 / 必修		
授業形態	授業			単位の種別と単位数	履修単位: 2		
開設学科	物質工学科			対象学年	4		
開設期	通年			週時間数	2		
教科書/教材	はじめて学ぶベクトル空間、新確率統計、新確率統計問題集						
担当教員	谷口 正						
到達目標							
☐ 数ベクトル空間について、基底、内積、線形写像などの概念が理解できる。 ☐ 数ベクトル空間の部分空間も含む数ベクトル空間以外のベクトル空間について、基底、内積、線形写像などの概念が理解できる。 ☐ 確率について、基本的な概念が理解できる。 ☐ データの整理について、基本的な概念が理解できる。 ☐ 確率分布と推定検定について、基本的な概念が理解できる。							
ルーブリック							
	理想的な到達レベルの目安			標準的な到達レベルの目安		未到達レベルの目安	
評価項目1	ベクトル空間についての概念が良く理解できる。			ベクトル空間について、基底、内積、線形写像などの基本的概念が理解できる。		ベクトル空間について、基底、内積、線形写像などの基本的概念が理解できない。	
評価項目2	確率、データの整理についての概念が良く理解できる。			確率、データの整理について、基本的な概念が理解できる。		確率、データの整理について、基本的な概念が理解できない。	
評価項目3	確率分布と推定検定についての概念が良く理解できる。			確率分布と推定検定について、基本的な概念が理解できる。		確率分布と推定検定について、基本的な概念が理解できない。	
学科の到達目標項目との関係							
準学士課程 B-1							
教育方法等							
概要	ベクトル空間と確率統計について学ぶ。						
授業の進め方・方法	・ 数ベクトル空間について、基底、内積、線形写像などを学ぶ。 ・ 数ベクトル空間の部分空間も含む数ベクトル空間以外のベクトル空間について、基底、内積、線形写像などを学ぶ。 ・ 確率について、基本的な概念を学ぶ。 ・ データの整理について、基本的な概念を学ぶ。 ・ 確率分布と推定検定について、基本的な概念を学ぶ。						
注意点							
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	数ベクトル空間、線形独立		数ベクトル空間を理解している。		
		2週	線形独立		線形独立を理解している。		
		3週	基底		基底を理解している。		
		4週	内積		内積を理解している。		
		5週	線形変換		線形変換を理解している。		
		6週	固有値と固有ベクトル		固有値と固有ベクトルを理解している。		
		7週	線形写像		線形写像を理解している。		
		8週	中間試験				
	2ndQ	9週	部分空間		部分空間を理解している。		
		10週	部分空間の基底と次元		部分空間の基底と次元を求めることができる。		
		11週	線形写像と部分空間		線形写像の像と核を理解している。		
		12週	一般のベクトル空間		一般のベクトル空間について理解している。		
		13週	一般のベクトル空間		一般のベクトル空間について理解している。		
		14週	確率の定義と性質		いろいろな確率を求めることができる。余事象の確率、確率の加法定理、排反事象の確率を理解している。		
		15週	確率の定義と性質		いろいろな確率を求めることができる。余事象の確率、確率の加法定理、排反事象の確率を理解している。		
		16週					
後期	3rdQ	1週	いろいろな確率		条件付き確率を求めることができる。確率の乗法定理、独立事象の確率を理解している。		
		2週	いろいろな確率		条件付き確率を求めることができる。確率の乗法定理、独立事象の確率を理解している。		
		3週	データの整理		1次元および2次元のデータを整理して、平均・分散・標準偏差・相関係数・回帰曲線を求めることができる。		
		4週	データの整理		1次元および2次元のデータを整理して、平均・分散・標準偏差・相関係数・回帰曲線を求めることができる。		
		5週	データの整理		1次元および2次元のデータを整理して、平均・分散・標準偏差・相関係数・回帰曲線を求めることができる。		
		6週	確率変数と確率分布		確率変数と確率分布を理解している。		

		7週	二項分布、ポアソン分布	二項分布、ポアソン分布を理解している。
		8週	中間試験	
	4thQ	9週	連続型確率分布	連続型確率分布を理解している。
		10週	正規分布	正規分布を理解している。
		11週	正規分布	正規分布を理解している。
		12週	統計量と標本分布	統計量と標本分布を理解している。
		13週	統計量と標本分布	統計量と標本分布を理解している。
		14週	推定と検定	推定と検定を理解している。
		15週	推定と検定	推定と検定を理解している。
		16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	80	0	0	0	0	20	100
基礎的能力	80	0	0	0	0	20	100
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

群馬工業高等専門学校		開講年度	令和03年度 (2021年度)		授業科目	応用物理Ⅱ	
科目基礎情報							
科目番号		4K007		科目区分		専門 / 必修	
授業形態		授業		単位の種別と単位数		履修単位: 2	
開設学科		物質工学科		対象学年		4	
開設期		通年		週時間数		2	
教科書/教材		電磁気学 講談社基礎物理学シリーズ4：横山順一					
担当教員		雑賀 洋平,渡邊 悠貴					
到達目標							
☐ 電場の概念を式に基づいて理解できる。 ☐ 電荷と電場の関係を式に基づいて理解できる。 ☐ 電場と電位の関係を式に基づいて理解できる。 ☐ 磁場の概念を式に基づいて理解できる。 ☐ 電流と磁場の関係を式に基づいて理解できる。 ☐ マクスウェル方程式の基礎を理解できる。							
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	
評価項目1		点電荷に加え、電荷密度のある時のクーロンの法則を記述することができる。		点電荷におけるクーロンの法則を記述することができる。		点電荷におけるクーロンの法則を記述することができない。	
評価項目2		ガウスの法則の積分型・微分型の記述を用いて電荷が作る電場を記述することができる。		ガウスの法則の積分型の記述を用いて電荷が作る電場を記述することができる。		ガウスの法則の積分型の記述を用いて電荷が作る電場を記述することができない。	
評価項目3		導体および誘電体と電場に関する複雑な問題を解くことができる。		導体および誘電体と電場に関する問題を解くことができる。		導体および誘電体と電場に関する問題を解くことができない。	
評価項目4		電流が作る磁場を複雑な状況において計算できる		電流が作る磁場を簡単な状況において計算できる		電流が作る磁場を計算することができない	
評価項目5		電磁誘導の法則を微分型と積分型で理解することができる		電磁誘導の法則を積分型で理解することができる		電磁誘導の法則の理解に不備がある	
評価項目6		マクスウェル方程式から電磁波解を導くことができる		マクスウェル方程式を書き下すことができる		マクスウェル方程式を書くことができない	
学科の到達目標項目との関係							
教育方法等							
概要		現在科学における最重要分野の一つである電磁気学を、現代物理学の基本概念である「場」に基づいて理解できるようにする。この授業の前期では、電磁気現象とそれを支配する法則、および電磁場の記述に必要な数学を最初に学ぶ。次に、電荷と電場に関する法則を学び、静電ポテンシャルと誘電体中の静電場に関する基本法則を学ぶ。後期では、微積分で記述された電流と磁場に関する基本法則を学習し、電磁誘導の法則を微分形で学ぶ。最終的には、微分形で表現された静電場・静磁場の法則を統合し、現代物理学で最も重要な法則の一つであるマクスウェル方程式を導出し、その基本性質を学ぶ。					
授業の進め方・方法		座学（前期担当：渡邊悠貴、後期担当：雑賀洋平）					
注意点		物理Ⅰ・Ⅱの電磁気学分野の総復習を勧める。また、微分・積分およびベクトル解析が重要となってくるため、その予習・復習を行うことが深い理解の助けとなる。					
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	電荷と電場(1)		場の概念を理解できる。 電磁気学で使われる基礎数学(ベクトル解析)について記述できる。		
		2週	電荷と電場(2)		点電荷におけるクーロンの法則を書き下すことができる。 電荷密度のある時のクーロンの法則を書き下すことができる。		
		3週	電荷と電場(3)		電気力線の性質が説明できる。 クーロン力と電場をベクトルを用いて表現できる。		
		4週	電荷と電場(4)		ガウスの法則を積分型で記述することができる。 ガウスの法則を微分型で記述することができる。		
		5週	電荷と電場(5)		保存力場の条件について積分型で記述することができる。 保存力場の条件について微分型で記述することができる。		
		6週	電荷と電場(6)		静電ポテンシャルの計算ができる。 静電気エネルギーの計算ができる。		
		7週	電荷と電場(7)		電気双極子の概念を理解できる。		
		8週	中間試験				
	2ndQ	9週	導体と電場(1)		導体の性質を説明することができる。		
		10週	導体と電場(2)		鏡像法を用いて、導体まわりの静電場および電位について計算することができる。		
		11週	導体と電場(3)		コンデンサーに蓄えられる電気容量を計算することができる。 コンデンサーの接続において、直列接続、並列接続の違いを説明できる。		

		12週	誘電体と電場(1)	導体と誘電体の違いについて説明できる。 誘電体の性質を説明できる。
		13週	誘電体と電場(2)	分極ベクトルを用いて、物質中のガウスの法則(積分型)について書き下すことができる。
		14週	誘電体と電場(3)	物質中のガウスの法則の微分型を書き下すことができる。 物質中における保存力場の条件を書き下すことができる。 電気感受率と誘電率の関係について記述することができる。 誘電体境界面において、電気力線が屈折することを説明できる。
		15週	定期試験	
		16週	答案返却、前期学習内容についての総括	前期学習内容についての総括
後期	3rdQ	1週	電流と磁場（１）	・電流の概念を理解し、電流を電流密度を用いてベクトル表示できる
		2週	電流と磁場（２）	・ビオサバールの法則を書き下すことができる ・ビオサバールの法則を用いて、電流により生じる磁場を計算することができる
		3週	電流と磁場（３）	・アンペールの法則を理解することができる
		4週	電流と磁場（４）	・アンペールの法則を用いて、電流により生じる磁場を計算することができる ・磁束の概念を理解することができる
		5週	電流と磁場（５）	・磁気双極子の概念を理解することができる ・磁場中の磁気双極子が受ける力を計算することができる
		6週	電流と磁場（６）	・ベクトルポテンシャルの概念を理解することができる
		7週	電流と磁場（７）	・与えられたベクトルポテンシャルから磁場を計算することができる
		8週	中間試験	
	4thQ	9週	電磁誘導の法則（１）	・現象としての電磁誘導を理解することができる
		10週	電磁誘導の法則（２）	・電磁誘導の法則を積分形で書くことができる
		11週	電磁誘導の法則（３）	・電磁誘導の法則を微分形で書くことができる ・磁場の持つエネルギーを計算することができる
		12週	オームの法則と電気回路	・オームの法則を理解することができる ・キルヒホッフの法則を用いて、回路に流れる電流を計算することができる
		13週	マクスウェル方程式（１）	・変位電流の概念を理解することができる
		14週	マクスウェル方程式（２）	・マクスウェル方程式を書き下すことができる ・簡単なケースでマクスウェル方程式を解くことができる ・時空の変換則から特殊相対性理論へつながることが理解できる
		15週	定期試験	
		16週	答案返却、後期学習内容についての総括	

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	80	0	0	0	0	20	100
基礎的能力	80	0	0	0	0	20	100
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

群馬工業高等専門学校		開講年度	令和03年度 (2021年度)		授業科目	情報処理Ⅲ
科目基礎情報						
科目番号	4K008			科目区分	専門 / 必修	
授業形態	授業			単位の種別と単位数	履修単位: 1	
開設学科	物質工学科			対象学年	4	
開設期	前期			週時間数	2	
教科書/教材	教科書は特に指定せず、プリントを適宜配布する。					
担当教員	中島 敏					
到達目標						
☐ある目的を達するためのコンピュータ計算に適したアルゴリズムを理解することができるようになる。 ☐プログラミング言語として十進BASICを使用し、目的にそったアルゴリズムをプログラムソースの形で表現できるようになる。 ☐プログラムソースの実行にあたり、変数等がどのように変化しているかを理解することができるようになる。 ☐エクセルを使用し、目的に応じた表計算ができるようになる。 ☐十進BASICにおける繰り返し計算とエクセルにおける表計算の対応が理解できるようになる。 ☐十進BASICおよびエクセルにより、目的の計算結果やグラフ等を意図通りに出力できるようになる。 ☐化学や物理の問題を、十進BASICやエクセルを用いてシミュレートする方法について学び、簡単な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	ある目的を達するためのコンピュータ計算に適したアルゴリズムを自分で書き下ろすことができる。		標準的なアルゴリズムを理解できる。		アルゴリズムがわからない。	
評価項目2	目的にそったアルゴリズムをプログラムソースの形で表現できる。		基本的なアルゴリズムのプログラムソースを理解でき、短いものであれば自分で書くことができる。		短いアルゴリズムであっても、プログラムソースの形で表現できない。	
評価項目3	プログラム中で使用されている全ての変数について、その見通しにも気を使いながら、役割を理解できる。		主要な変数の変化を、プログラムの実行に沿って考えることができる。		変数の変化をプログラムの実行に沿って追うことができない。	
評価項目4	標準的な関数や、セルの絶対指定、相対指定を用いた計算式により、エクセルの表計算を使いこなせる。		簡単なエクセルの表計算であればできる。		エクセルの表計算がわからない。	
評価項目5	ネスト構造を含む繰り返し計算を、エクセルとの対応で十進BASICで実装できる。		簡単な繰り返し計算を、エクセルとの対応で十進BASICで実装できる。		繰り返し計算を十進BASICで実装できない。	
評価項目6	エクセル、十進BASICのいずれを用いても、目的の計算結果やグラフ等を意図通りに出力できる。		エクセル、十進BASICのいずれかは、目的の計算結果やグラフ等を意図通りに出力できる。		エクセル、十進BASICのいずれを用いても、目的の計算結果やグラフ等を意図通りに出力できない。	
評価項目7	方程式や微分方程式の数値解を求める方法を用いて、化学や物理の問題をシミュレートしたり数値的に解いたりできる。		化学や物理の問題をシミュレートしたり数値的に解いたりするための道筋を説明できる。		化学や物理の問題をシミュレートしたり数値的に解いたりするための方法がわからない。	
学科の到達目標項目との関係						
準学士課程 B-1 準学士課程 B-2						
教育方法等						
概要	本授業では、十進BASIC および エクセル を使い、以下の内容について概観する。 ・測定値の扱いと推定値の誤差の見積もり ・グラフの描画 van der Waals 状態方程式 ・グラフと微分、積分の関係 ・数値積分 ・最小二乗法 紫外可視吸収スペクトルとモル吸光係数 ・方程式の解法 二分法とニュートン法 電解質溶液のpHと、滴定曲線のシミュレーション ・正規表現とマッチング					
授業の進め方・方法	パソコン室での実習を中心とする。					
注意点	毎回課題を課し、評価に加える。					
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	授業のガイダンス PCの使い方について	PCの利用について PC 利用宿題提出用のテンプレート（ワード）作成 エクセルや十進BASICで何ができるかの説明		
		2週	構造化	アルゴリズム 構造化 十進BASICにおける命令文、変数、関数の取り扱い プログラムと変数 フローチャート		
		3週	分岐と反復の実装	IF 文による分岐 分岐の入れ子構造とフローチャート FOR NEXT 文による繰り返しとその入れ子構造 九九表の作成 トレースによる変数の推移の確認		

		4週	エクセルの基本操作	エクセルの基本操作 オートフィル、セルの相対指定と絶対指定 エクセルにおける変数の型とセルの表示形式 エクセルによる九九表の作成 条件付き書式
		5週	グラフ作成	エクセルにおける折れ線グラフと散布図の違い 散布図を用いたグラフ作成の詳細 エクセルによる関数式のグラフ化 エクセル特有の数式入力における注意点、 $-x^2$ など
		6週	グラフ作成	フーリエ級数の和による繰り返し信号の生成 十進BASICを用いたグラフ作成 配列を用いたグラフの重ね合わせ 正接のグラフにおける不連続点の扱いと条件分岐
		7週	数値データからのグラフ化	DATA文や外部ファイル（コンマ区切りテキスト）の取り扱い 滴定データに基づく滴定曲線のグラフ化 数値の微分処理によるグラフ追加 平均変化率が正の場合と負の場合の判別による条件分岐
		8週	数値データからのグラフ化	エクセルによる数値データのグラフ化 区間移動平均による平滑化 閾値を用いた二値化と条件付き書式を組み合わせた変曲点の可視化
	2ndQ	9週	中間試験	
		10週	実データへの応用 吸収スペクトルとモル吸光係数	DMAの吸収スペクトルのグラフ化 吸収スペクトルのゼロ補正 直線近似による検量線の作成とモル吸光係数の算出
		11週	グラフと方程式の関係、二分法	コンピュータで扱う離散的な数値の性質 二分法のアルゴリズムと適用範囲 二分法を応用した方程式の解法プログラムの基本
		12週	方程式の解法 水溶液中のpHの計算	外部関数定義と変数のスコープ 水溶液中のイオンについての電気的中性条件より導いた評価方程式の性質 評価方程式の二分法による解法 二分法部分の外部化と、繰り返しによる滴定曲線の作成
		13週	微分方程式の解法 オイラー法	一般解と特殊解、解析解と数値計算による解 オイラー法の原理 方向場 エクセルを用いた斜方投射のシミュレーション
		14週	微分方程式の解法 ホイン法（RK2）、RK4	三角関数のテーラー展開と二次曲線による近似 オイラー法、ホイン法（RK2）、RK4 の比較 エクセルによる二階微分方程式の数値計算 恒星を中心とした彗星の運動のシミュレーション
		15週	誤差を含むデータの統計処理	乱数による正規分布に従う模擬データの発生（十進BASIC）と、エクセルによる解析 箱ひげ図、散布図 ヒストグラムの作成 エクセルのデータ分析ツールによる解析 信頼区間の意味の確認
		16週		

評価割合							
	試験	発表	相互評価	態度	ポートフォリオ	課題提出	合計
総合評価割合	60	0	0	0	0	40	100
基礎的能力	40	0	0	0	0	10	50
専門的能力	20	0	0	0	0	20	40
分野横断的能力	0	0	0	0	0	10	10

群馬工業高等専門学校		開講年度	令和03年度 (2021年度)		授業科目	物理化学Ⅱ	
科目基礎情報							
科目番号		4K009		科目区分		専門 / 必修	
授業形態		授業		単位の種別と単位数		履修単位: 2	
開設学科		物質工学科		対象学年		4	
開設期		通年		週時間数		2	
教科書/教材		「物理化学要論（第7版）」アトキンス他著（東京化学同人）					
担当教員		ルカノフ アレクサンダー					
到達目標							
量子化学、分子構造、熱力学とその応用について理解し、具体的な事象に応用できる能力を養う。 (1) 量子化の概念を説明できる。 (2) 原子軌道を説明できる。 (3) 分子を形成する結合について説明できる。 (4) エンタルピーの計算ができる。 (5) 自由エネルギーの計算ができる。 (6) 一成分系、二成分系の相平衡について説明できる。 (7) 平衡定数について説明できる。							
ルーブリック							
		理想的な到達レベルの目安		標準的な到達レベルの目安		未到達レベルの目安	
評価項目1		量子化の概念を十分に理解し説明できる。		量子化の概念を説明できる。		量子化の概念を説明できない。	
評価項目2		原子軌道を十分に理解し説明できる。		原子軌道を説明できる。		原子軌道を説明できない。	
評価項目3		分子を形成する結合について十分に理解し説明できる。		分子を形成する結合について説明できる。		分子を形成する結合を説明できない。	
評価項目4		エンタルピーについて十分に理解し計算ができる。		エンタルピーの計算ができる。		エンタルピーの計算ができない。	
評価項目5		自由エネルギーについて十分に理解し計算ができる。		自由エネルギーの計算ができる。		自由エネルギーの計算ができない。	
評価項目6		一成分系、二成分系の相平衡について十分に理解し説明できる。		一成分系、二成分系の相平衡について説明できる。		一成分系、二成分系の相平衡について説明できない。	
評価項目7		平衡定数について十分に理解し説明できる。		平衡定数について説明できる。		平衡定数について説明できない。	
学科の到達目標項目との関係							
準学士課程 C							
教育方法等							
概要		この科目は、企業等で研究開発に携わっていた教員が、その経験を活かし、量子論、化学結合、原子・分子構造、熱力学、相・化学平衡、電解質溶液について講義形式で授業を行うものである。					
授業の進め方・方法		座学					
注意点		微分・積分を問題なく出来るように復習しておくこと。 予習と復習をしっかりと行うこと。					
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							
		週	授業内容		週ごとの到達目標		
前期	1stQ	1週	前期量子論 黒体放射、光電効果、ド・ブロイの関係式、ボーア模型		黒体放射、光電効果、ド・ブロイの関係式、ボーア模型を説明できる。		
		2週	量子力学 (1) 不確定性原理		不確定性原理を説明できる。		
		3週	量子力学 (2) シュレディンガー方程式		シュレディンガー方程式を導出できる。		
		4週	量子力学 (3) 1次元箱型ポテンシャル井戸の中の電子		1次元箱型ポテンシャル井戸の中の電子をシュレディンガー方程式で表し、その波動関数とエネルギーを求めることができる。		
		5週	原子構造 (1) 水素原子の軌道と量子数		水素原子の軌道と量子数について説明できる。		
		6週	原子構造 (2) 動径分布関数		動径分布関数を説明できる。		
		7週	原子構造 (3) 水素類似原子の軌道エネルギーと電子配置		水素類似原子の軌道エネルギーと電子配置を説明できる。		
		8週	中間試験				
	2ndQ	9週	分子構造 (1) イオン結合		イオン結合を説明できる。		
		10週	分子構造 (2) 共有結合、分子軌道法（LCAO近似）、水素分子イオン		水素分子イオンを例にして共有結合を説明できる。		
		11週	分子構造 (3) パイ電子系の電子構造、エチレン		LCAO近似によりエチレンのパイ電子軌道を求めることができる。		
		12週	分子構造 (4) 分子軌道法（ヒュッケル近似）		ヒュッケル近似によりアリルラジカルの波動関数と軌道エネルギーを求め、ラジカルの反応性を説明できる。		

		13週	分子構造 (5) 等核 2 原子分子、結合次数	結合次数を求めることができる。
		14週	分子構造 (6) 異核 2 原子分子、電気双極子モーメント	電気双極子モーメントを求めることができる。
		15週	期末試験	
		16週	分子構造 (7) 多原子分子、V S E P R理論、混成軌道	V S E P R理論により分子の形を説明できる。混成軌道を説明できる。
後期	3rdQ	1週	熱力学 (1) 熱力学第一法則、等温膨張	可逆等温膨張にともなう仕事と熱を求めることができる。
		2週	熱力学 (2) 可逆変化と不可逆変化、断熱膨張	不可逆等温膨張にともなう仕事を求めることができる。 可逆断熱膨張にともなう圧力変化を求めることができる。
		3週	熱力学 (3) エンタルピー	反応にともなうエンタルピー変化を求めることができる。
		4週	熱力学 (4) 熱力学第二法則、エントロピー	状態変化にともなうエントロピー変化を求めることができる。
		5週	熱力学 (5) 自由エネルギー、化学ポテンシャル	反応や状態変化にともなうギブス自由エネルギー変化を求めることができる。
		6週	相平衡 (1) 相律	自由度を求めることができる。
		7週	相平衡 (2) クラペイロン-クラウジウスの式とその応用	平衡圧の温度変化を説明できる。
		8週	中間試験	
	4thQ	9週	相平衡 (3) 理想溶液、ラウールの法則とその応用	ラウールの法則を説明できる。
		10週	相平衡 (4) 分留、水蒸気蒸留、ヘンリーの法則	分留の原理を説明できる。
		11週	相平衡 (5) 理想希薄溶液、蒸気圧降下、沸点上昇、凝固点降下、束一的性質	蒸気圧降下について説明できる。
		12週	相平衡 (6) 浸透圧に関するファントホッフの法則	浸透圧を説明できる。
		13週	化学平衡 (1) 自由エネルギーと平衡定数、平衡定数の温度変化	標準ギブス自由エネルギー変化と平衡定数の式を示すことができる。 平衡定数の温度変化を説明できる。
		14週	化学平衡 (2) 不均一系の化学平衡、活量	不均一系の平衡定数について説明できる。 活量を説明できる。
		15週	期末試験	
		16週	電解質溶液 電解質溶液の電気伝導、弱電解質の電離平衡	強電解質と弱電解質の電導度の違いを説明できる。

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	80	0	0	0	0	20	100
基礎的能力	0	0	0	0	0	0	0
専門的能力	80	0	0	0	0	20	100
分野横断的能力	0	0	0	0	0	0	0

群馬工業高等専門学校		開講年度	令和03年度 (2021年度)		授業科目	無機化学Ⅱ	
科目基礎情報							
科目番号	4K010			科目区分	専門 / 必修		
授業形態	授業			単位の種別と単位数	履修単位: 2		
開設学科	物質工学科			対象学年	4		
開設期	通年			週時間数	2		
教科書/教材	シュライバー、アトキンス著無機化学上・下 田中・平尾・高橋・安倍・北川訳：東京化学同人						
担当教員	太田 道也						
到達目標							
☐ 分子の対称性と軌道の対称性を理解することができる。 ☐ 錯体の電子構造と錯形成平衡について理解することができる。 ☐ 配位化合物について理解することができる。 ☐ d およびf ブロック有機金属化合物の性質を理解することができる。 ☐ 固体の構造と性質について理解することができる。							
ルーブリック							
				理想的な到達レベルの目安		標準的な到達レベルの目安	
評価項目1				分子の対称性と軌道の対称性を十分に理解することができる。		分子の対称性と軌道の対称性を理解することができる。	
評価項目2				策定の電子構造と割く形成平衡について十分に理解できる。		策定の電子構造と割く形成平衡について理解できる。	
評価項目3				配意化合物について十分に理解することができる。		配意化合物について理解することができる。	
評価項目4				dおよびfブロック有機金属化合物について十分に理解できる。		dおよびfブロック有機金属化合物について理解できる。	
評価項目5				固体の構造と性質について十分に理解することができる。		固体の構造と性質について理解することができる。	
学科の到達目標項目との関係							
教育方法等							
概要		分子の対称性は化学的な安定性や結合の形成、結晶の生成機構や構造解析に不可欠な概念であり、すべてを網羅することはできないが群論的な考えや対称性の基本的概念を学ぶ。また、錯体は歴史的にも非常に多岐にわたって利用されている物質であるが、量子化学の発展によってその化学結合に関する分子軌道的概念が大学学部レベルで学修されている。そこで、無機化学Ⅱでは錯体や有機金属化合物の生成や化学結合について対称性や分子軌道の基礎を学ぶ。					
授業の進め方・方法		座学					
注意点							
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	分子の対称性（１）		対称操作と分子構造、結晶との関係		
		2週	分子の対称性（２）		点群表記		
		3週	分子の対称性（３）		軌道の対象性		
		4週	分子の対称性（４）		分子軌道法と化学結合形成における軌道対称性の役割		
		5週	分子の対称性（５）		対称性と物性		
		6週	分子の対称性（６）		既約表現		
		7週	配位化合物（１）		配位子の種類と構造		
		8週	前期中間試験				
	2ndQ	9週	配位化合物（２）		配位結合と命名法		
		10週	配位化合物（３）		キレート効果とエンタルピー・エントロピーの関係		
		11週	d金属錯体（１）		錯体の構造とd軌道電子の関係		
		12週	d金属錯体（２）		配位数と構造の関係		
		13週	d金属錯体（３）		結晶場理論と配位子場分裂		
		14週	d金属錯体（４）		錯体の電子構造と配位子場安定化エネルギー		
		15週	前期末試験				
		16週	前期15回授業(答案返却)d金属錯体（５）・まとめ		電子常磁性共鳴吸収（EPR）スペクトルと磁気測定による電子スピンの検出法・課題問題の回答を作成できる		
後期	3rdQ	1週	d金属錯体（６）		磁気測定による電子配置の推測		
		2週	d金属錯体（７）		電子配置とヤーンテラー効果		
		3週	d金属錯体（８）		配位子場理論と対称適合線形結合		
		4週	d金属錯体（９）		配位子場理論と電子構造、軌道対称性		
		5週	錯体の生成反応		錯体形成反応と安定化定数、キレート効果		
		6週	錯体の化学反応		錯体の置換反応と反応速度		
		7週	有機金属化合物（１）		有機金属化合物と錯体の類似点と相違点		
		8週	後期中間試験				
	4thQ	9週	有機金属化合物（２）		電子構造と18電子則		
		10週	有機金属化合物（３）		メタロセン化合物		
		11週	有機金属化合物（４）		分子軌道的解釈		

		12週	dブロック金属（１）	元素と単体
		13週	dブロック金属（２）	化学的性質
		14週	dブロック金属（３）	代表的な化合物と物性（１）
		15週	後期末試験	
		16週	後期第15回目授業(答案返却) dブロック金属（４）・まとめ	代表的な化合物と物性（２）・課題問題の回答を作成できる

評価割合							
	レポート	中間試験	期末試験	態度	ポートフォリオ	その他	合計
総合評価割合	20	40	40	0	0	0	100
前期	10	20	20	0	0	0	50
後期	10	20	20	0	0	0	50
専門的能力	0	0	0	0	0	0	0

群馬工業高等専門学校		開講年度	令和03年度 (2021年度)		授業科目	有機化学Ⅱ	
科目基礎情報							
科目番号	4K011			科目区分	専門 / 必修		
授業形態	授業			単位の種別と単位数	履修単位: 2		
開設学科	物質工学科			対象学年	4		
開設期	通年			週時間数	2		
教科書/教材	教科書：ブルース 有機化学（上）（下）、第7版：大船泰史・香月昴・西郷和彦・富岡清 監訳：化学同人						
担当教員	中島 敏,出口 米和						
到達目標							
☐ 有機化合物の構造、反応、電子の非局在化と安定性を理解することができる。 ☐ 芳香族性を説明することができる。 ☐ 芳香族化合物の求電子置換反応と求核置換反応を理解することができる。 ☐ カルボニル化合物の性質と反応を理解することができる。 ☐ アミンの性質と反応を理解することができる。							
ルーブリック							
		理想的な到達レベルの目安		標準的な到達レベルの目安		未到達レベルの目安	
評価項目1		芳香族化合物の性質と反応について、十分に理解し、説明することができる。		芳香族化合物の性質と反応について、理解することができる。		芳香族化合物の性質と反応について、理解することができない。	
評価項目2		カルボニル化合物の性質と反応について、十分に理解し、説明することができる。		カルボニル化合物の性質と反応について、理解することができる。		カルボニル化合物の性質と反応について、理解することができない。	
学科の到達目標項目との関係							
準学士課程 C							
教育方法等							
概要	有機化学Ⅱでは、教科書の8章の一部、16章、17章、19章、20章を主に学ぶ。						
授業の進め方・方法	講義形式で行う。 前期は、芳香族化合物の性質及び反応について学ぶ。 後期は、カルボニル化合物、アミンの性質及び反応について学ぶ。						
注意点							
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	3年生までの復習		2-3年生で習得した有機化学の知識を整理し、説明できる。		
		2週	電子の非局在化		共鳴構造について説明できる。		
		3週	芳香族性、置換ベンゼンの命名法		芳香族性についてヒュッケル則に基づき説明できる。電子論に立脚し、構造と反応性の関係が予測できる。		
		4週	ベンゼンの反応（1）		芳香族求電子置換反応について、反応機構とともに理解できる。ベンゼンのハロゲン化、ニトロ化、スルホン化について説明できる。		
		5週	ベンゼンの反応（2）		ベンゼンのFriedel-Craftsアシル化およびアルキル化について説明できる。		
		6週	ベンゼンの置換基効果（1）		ベンゼンの反応性に及ぼす置換基効果について、誘起効果と共鳴効果に基づき説明できる。		
		7週	ベンゼンの置換基効果（2）		ベンゼンの配向性に及ぼす置換基効果について説明できる。		
		8週	中間試験				
	2ndQ	9週	ベンゼンの置換基効果（3）		ベンゼンのpKaに及ぼす置換基効果について説明できる。		
		10週	アレーンジアゾニウム塩を用いる置換ベンゼンの合成		アレーンジアゾニウム塩を用いる反応について説明できる。		
		11週	芳香族求核置換反応		芳香族求核置換反応について、反応機構とともに理解し、説明できる。		
		12週	芳香族複素環化合物（1）		芳香族複素五員環化合物の性質と反応を理解できる。		
		13週	芳香族複素環化合物（2）		芳香族複素六員環化合物の性質と反応を理解できる。		
		14週	アルデヒド、ケトンの命名法、性質		アルデヒド、ケトンについて、IUPACの命名法に基づき、構造から名前、名前から構造の変換ができる。カルボニル化合物の構造および性質が説明できる。		
		15週	期末試験				
		16週	アルデヒド、ケトンの反応（1）		アルデヒド、ケトンの求核付加反応と求核付加-脱離反応について理解できる。アルデヒド、ケトンの反応性を比較できる。		
後期	3rdQ	1週	アルデヒド、ケトンの反応（2）		アルデヒド、ケトンとGrignard反応剤、アセチリドイオン、シアン化物イオンとの反応について説明できる。		
		2週	アルデヒド、ケトンの反応（3）		アルデヒド、ケトンとヒドリドイオンの反応について説明できる。また、その他の還元反応について説明できる。		

		3週	アルデヒド、ケトンの反応（４）	アルデヒド、ケトンとアミンの反応について説明できる。
		4週	アルデヒド、ケトンの反応（５）	アルデヒド、ケトンと水の反応について説明できる。
		5週	アルデヒド、ケトンの反応（６）	アルデヒド、ケトンとアルコール、チオールとの反応について説明できる。
		6週	アルデヒド、ケトンの反応（７）	アルデヒド、ケトンと過酸、ホスホニウムイリドとの反応について説明できる。
		7週	アルデヒド、ケトンの反応（８）	α,β -不飽和アルデヒド、ケトンの求核付加反応について説明できる。反応機構の観点から、速度支配・熱力学支配に基づき、生成物が予測できる。
		8週	中間試験	
	4thQ	9週	カルボン酸誘導体の命名法	カルボン酸誘導体について、IUPACの命名法に基づき、構造から名前、名前から構造の変換ができる。
		10週	カルボン酸誘導体の反応（１）	カルボン酸誘導体の求核アシル置換反応について理解し、反応性を比較できる。
		11週	カルボン酸誘導体の反応（２）	塩化アシル、エステルの反応について説明できる。
		12週	カルボン酸誘導体の反応（３）	カルボン酸、アミド、酸無水物の反応について説明できる。カルボン酸の活性化について説明できる。
		13週	カルボン酸誘導体の反応（４）	カルボン酸誘導体とGrignard反応剤、ヒドリドイオンとの反応について説明できる。
		14週	アミンの性質と反応、合成	アミンの構造、性質および反応について説明できる。アミンの合成法を説明できる。
		15週	期末試験	
		16週	アルデヒド、ケトンの合成	アルコールの酸化反応によるアルデヒド、ケトンの合成法について、反応機構とともに説明できる。

評価割合						
	前期確認テスト	前期期末試験	後期中間試験	後期期末試験	レポート・提出物	合計
総合評価割合	15	20	15	20	30	100
基礎的能力	15	20	15	20	30	100
専門的能力	0	0	0	0	0	0

群馬工業高等専門学校		開講年度	令和03年度 (2021年度)		授業科目	高分子化学	
科目基礎情報							
科目番号	4K012			科目区分	専門 / 必修		
授業形態	授業			単位の種別と単位数	履修単位: 2		
開設学科	物質工学科			対象学年	4		
開設期	通年			週時間数	2		
教科書/教材	教科書：新高分子化学序論：伊勢典夫他；化学同人 参考書：高分子科学の基礎：高分子学会編；東京化学同人 参考書：高分子化学序論：岡村誠三他；化学同人 参考書：化学モノグラフ 高分子合成の化学：大津隆行；化学同人						
担当教員	出口 米和						
到達目標							
高分子物質と低分子物質の違いについて説明できる。 高分子の合成方法について説明できる 高分子の固体構造と性質について説明できる。 高性能高分子や機能性高分子について説明できる。							
ルーブリック							
	理想的な到達レベルの目安			標準的な到達レベルの目安		未到達レベルの目安	
評価項目1	高分子物質と低分子物質の違いについて理解し説明できる。			高分子物質と低分子物質の違いについて説明できる。		高分子物質と低分子物質の違いについて説明できない。	
評価項目2							
評価項目3							
学科の到達目標項目との関係							
準学士課程 B-2							
教育方法等							
概要	高分子概念の歴史的背景について学ぶ。 各種高分子合成手法について学ぶ。 高分子の分子構造について学ぶ。 高分子の固体構造と物性について学ぶ。 高性能高分子材料や機能性高分子材料について学ぶ。						
授業の進め方・方法	座学						
注意点							
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	序論		高分子の概念について説明できる		
		2週	高分子合成（1）		高分子合成の原理について説明できる		
		3週	高分子合成（2）		重縮合について説明できる		
		4週	高分子合成（3）		ラジカル重合について説明できる		
		5週	高分子合成（4）		ラジカル重合について説明できる「		
		6週	高分子合成（5）		イオン重合と遷移金属触媒による重合について説明できる		
		7週	高分子合成（6）		イオン重合と遷移金属触媒による重合について説明できる		
		8週	前期中間試験		重付加・付加重合 熱硬化性高分子について説明できる		
	2ndQ	9週	高分子合成（7）		重付加・付加重合 熱硬化性高分子について説明できる		
		10週	高分子合成（8）		高分子反応について説明できる		
		11週	高分子の分子構造と溶液物性（1）		高分子の分子構造について説明できる		
		12週	高分子の分子構造と溶液物性（2）		高分子の形と大きさについて説明できる		
		13週	高分子の分子構造と溶液物性（3）		高分子の分子物性と稀薄溶液物性について説明できる		
		14週	高分子の分子構造と溶液物性（4）		高分子溶液の熱力学について説明できる		
		15週	前期定期試験				
		16週	高分子の分子構造と溶液物性（5）		イオン性高分子溶液について説明できる		
後期	3rdQ	1週	高分子の固体構造と性質（1）		高分子の固体構造について説明できる		
		2週	高分子の固体構造と性質（2）		高分子の固体構造について説明できる		
		3週	高分子の固体構造と性質（3）		高分子の力学的性質について説明できる		
		4週	高分子の固体構造と性質（4）		高分子の力学的性質について説明できる		
		5週	高分子の固体構造と性質（5）		高分子の力学的性質について説明できる		
		6週	高分子の固体構造と性質（6）		高分子の物理的性質について説明できる		
		7週	高分子の固体構造と性質（7）		高分子材料と高分子の成型加工について説明できる		
		8週	後期中間試験				
	4thQ	9週	高性能高分子材料（1）		マテリアルサイエンスと高分子化学について説明できる 耐熱性高分子材料について説明できる		
		10週	高性能高分子材料（2）		高強度、高弾性率高分子材料について説明できる		

		11週	高性能高分子材料（３）	高強度、高弾性率高分子材料について説明できる
		12週	高性能高分子材料（４）	耐熱性高性能プラスチックについて説明できる
		13週	高性能高分子材料（５）	耐熱性高性能プラスチックについて説明できる
		14週	機能性高分子材料（１）	電気・磁気特性を有する高分子について説明できる オプトエレクトロニクス高分子材料について説明できる 分離材料について説明できる
		15週	後期定期試験	
		16週	機能性高分子材料（２）	高分子触媒について説明できる 生分解性高分子について説明できる 医療用高分子材料について説明できる

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	80	0	0	0	0	20	100
基礎的能力	80	0	0	0	0	20	100
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

群馬工業高等専門学校		開講年度	令和03年度 (2021年度)		授業科目	化学工学
科目基礎情報						
科目番号	4K013			科目区分	専門 / 必修	
授業形態	授業			単位の種別と単位数	履修単位: 2	
開設学科	物質工学科			対象学年	4	
開設期	通年			週時間数	2	
教科書/教材	化学系学生のための化学工学					
担当教員	工藤 翔慈					
到達目標						
物理化学および化学現象を定量的に把握し、モデルとして表現できる能力を身付ける。 ☐ 「物質収支」と「エネルギー収支」の取り方について学習し、定量的表現ができ、計算できる。 ☐ 「流体の性質」と「流れ」の定量的表現を理解し、最適輸送設計ができる。 ☐ 熱の伝わり方である「伝導伝熱」、「対流伝熱」、および「放射伝熱」の機構と特徴について学び、伝熱量の計算ができる。 ☐ 熱交換器の種類と設計方法について学習し、設計計算ができる。 ☐ 拡散について学習し、拡散速度が計算できる。 ☐ 気液および液液平衡を理解し、物質移動速度が計算できる。 ☐ ガス吸収速度を計算できる。 ☐ 単蒸留、精留の基礎式を表せ、設計計算が出来る。 ☐ 抵抗を考慮した単一粒子運動の力収支式をたて、終末速度が計算できる。						
ルーブリック						
	理想的な到達レベルの目安		標準的な到達レベルの目安		未到達レベルの目安	
評価項目1	物質収支とエネルギー収支が取れ、計算できる。		基礎的な物質収支とエネルギー収支が取れ、計算できる。		基礎的な物質収支とエネルギー収支が取れ、計算できない。	
評価項目2	流体工学、伝熱工学を説明でき、圧力損失、ポンプ所要動力、伝導、対流、輻射伝熱量が計算できる。		流体工学、伝熱工学を説明でき、基礎的な圧力損失、ポンプ所要動力、伝導、対流、輻射伝熱量を計算できる。		流体工学、伝熱工学を説明できず、圧力損失、ポンプ所要動力、伝導、対流、輻射伝熱量を計算できない。	
評価項目3	拡散、ガス吸収、蒸留を説明でき、速度および設計計算ができる。		拡散、ガス吸収、蒸留を説明でき、基礎的な速度および設計計算ができる。		拡散、ガス吸収、蒸留を説明できず、速度および設計計算ができない。	
評価項目4	機械的単位操作について説明でき、速度および装置設計ができる。		機械的単位操作について説明でき、基礎的な速度および装置設計ができる。		機械的単位操作を説明できず、速度および装置設計ができない。	
学科の到達目標項目との関係						
準学士課程 C						
教育方法等						
概要	☐ 化学工学量論 S I 単位の正しい使い方、次元解析法、各種図の使用方法について演習を通して学ぶ。 物質収支、およびエネルギー収支の取り方と演習を行う。 ☐ 流体工学 流体の種類、粘度、流れ形式と速度分布、および直管内の圧力損失について学習する。 流れ系の「連続の式」、「運動方程式」、および「エネルギー方程式」について理解する。 配管類による摩擦損失を考慮した所用動力の計算法について学習し、流体輸送設計力を身に付ける。 流動に関する測定法、および輸送機械について学習する。 ☐ 伝熱工学 熱伝導度の定義と固体、液体、および気体の熱伝導機構について学習する。 均質媒体中、および多層壁の定常伝導伝熱の温度分布式、伝熱速度式および伝熱量について学習する。 対流伝熱係数と総括伝熱係数の定義、無次元数と種々の伝熱係数推算式について学習する。 凝縮および沸騰を伴う伝熱機構を理解する。 流れ方向と対数平均温度差、および熱交換器設計方法について学び、設計力を身に付ける。 黒体放射と実在物体放射伝熱の違いについて理解し、角関係、灰色体について学習し、面放射間伝熱量の計算力を身に付ける。 ☐ 物質移動論 拡散現象の基礎から入り、二重境膜説の解釈と物質移動係数を考えることにより、物質の移動速度を理解する。 ☐ 拡散的単位操作 「ガス吸収および設計」「蒸留および蒸留塔設計」、「抽出」機構について理解する。 ☐ 機械的単位操作 「粒度分布」、「単一粒子の運動」について学習し、「集塵装置」、「濾過装置」について理解する。					
授業の進め方・方法	関数機能付き電卓					
注意点						
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	化学工学とは：化学工学の歴史、化学工学の基礎と分類、および具体的応用例	化学工学の概要を説明できる。		
		2週	単位系と次元解析：単位系、国際（S I）単位と単位換算 無次元数と次元解析法および演習（S I）単位と単位換算 無次元数と次元解析法および演習	S I 単位への単位換算ができる。		
		3週	物質収支 I：化学反応量論の基礎、混合物の組成 物質収支の取り方と実例（燃焼） 物質収支の取り方と実例（燃焼）	物質の流れと物質収支についての計算ができる。		
		4週	物質収支：乾燥、蒸留の物質収支と演習	化学反応を伴う場合と伴わない場合のプロセスの物質収支の計算ができる。		

後期		5週	エネルギー収支Ⅰ：エネルギー源と形態（熱力学の復習） エネルギー収支の取り方と実例（燃焼）	エネルギー収支が計算できる。
		6週	エネルギー収支Ⅱ：エンタルピーを用いたエネルギー収支	エネルギー収支が計算できる。
		7週	計測：温度、圧力、液位、流量の計測方法	温度、圧力、液位、流量の計測方法と代表的な測定機器（装置）について理解している。
		8週	第7回目までの復習	第7回目までの復習課題に解答し、解説を聞いて不正解な問題を理解して説明できる
	2ndQ	9週	流体の運動と摩擦：流体の種類と分類、流体の流動特性 ニュートンの粘性法則、レオロジー レイノルズ数、層流と乱流の速度分布 Hagen-Poiseuille 法則、Fanning の式	管径と流速・流量・レイノルズ数の計算ができ、流れの状態（層流・乱流）の判断ができる
		10週	連続の式、運動方程式、ベルヌーイの式：流れ場における連続方程式 運動方程式（Euler と Navier-Stokes の式） エネルギー方程式（Bernoulli 定理）	流れのエネルギー収支やエネルギー損失の計算ができる。
		11週	輸送設計：全エネルギー収支と所用動力の計算、最適輸送設計 流動に関する測定法全エネルギー収支と所用動力の計算、最適輸送設計 流動に関する測定法	流体輸送の動力の計算ができる。
		12週	伝導伝熱：熱伝導度（固体、液体、気体の熱伝導機構） 均質媒体伝導伝熱（平板、円筒、中空球）、多層壁の伝熱	熱伝導による熱流量について説明できる。
		13週	対流伝熱 熱交換装置：対流伝熱の分類と対流および総括伝熱係数	熱交換器内の熱流量について説明できる。
		14週	熱交換装置の種類、熱交換器の設計計算	熱交換器の構造、熱収支について説明できる。
		15週	放射伝熱Ⅰ：黒体放射、放射強度、Planck の黒体放射理論、Stefan-Boltzman 則	放射伝熱について説明できる。
		16週	期末試験	
	3rdQ	1週	拡散：拡散の基礎（濃度表示と物質流束） Fick則と拡散係数	拡散について説明できる。
		2週	境界と物質移動係数：二重境界膜説、境界物質移動係数と総括物質移動係数	二重境界膜説と物質移動係数を説明できる。
		3週	ガス吸収：気体の溶解度、物理吸収と化学吸収	気体溶解度が計算でき、ガス吸収速度を説明できる。
		4週	ガス吸収装置：ガス吸収装置の種類と充填塔の設計	ガス吸収装置について説明できる。
		5週	蒸留：気液平衡、温度一組成線図、共沸 単蒸留の計算	蒸留の原理について理解している。
		6週	連続蒸留：連続蒸留の計算	単蒸留、精留・蒸留装置について理解している。 流れの物質収支の計算ができる。
		7週	精留：精留塔の設計	蒸留の計算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）。
		8週	中間試験	
	4thQ	9週	蒸発：蒸発装置、蒸発缶の物質収支と熱収支	蒸発装置について説明できる。 蒸発缶の物質収支と熱収支の計算ができる。
		10週	抽出：液液平衡と三角線図、抽出操作の計算	液液平衡と三角線図について説明できる。 抽出操作の計算をできる
		11週	吸着、膜分離：吸着、膜分離の原理・目的・方法	吸着や膜分離の原理・目的・方法を説明できる
		12週	粒子の運動：粒子径、平均径、粒度分布 流体中の単一粒子の運動	平均径、粒度分布を計算できる。
		13週	終末速度：終末速度の計算	粉碎、沈降、濾過、集塵方法について理解し、必要な計算ができる。
		14週	濾過：濾過の原理・目的、方法、Ruthの定圧濾過式と濾過装置	濾過の原理・目的・方法を理解している。 濾過速度を計算できる。
		15週	期末試験	
		16週	試験答案返却：試験解説 反応装置工学：バッチ式反応装置と連続式反応装置、槽型反応装置と管型反応装置	答案の不正解力所を修正し正答できる バッチ式と連続式反応装置について特徴や用途を説明できる。

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	80	0	0	0	0	20	100
基礎的能力	10	0	0	0	0	20	30
専門的能力	60	0	0	0	0	0	60
分野横断的能力	10	0	0	0	0	0	10

群馬工業高等専門学校		開講年度	令和03年度 (2021年度)		授業科目	量子化学	
科目基礎情報							
科目番号	4K014			科目区分	専門 / 必修		
授業形態	授業			単位の種別と単位数	履修単位: 1		
開設学科	物質工学科			対象学年	4		
開設期	前期			週時間数	2		
教科書/教材	マッカーリ・サイモン物理化学 上分子論的アプローチ：D. A. McQuarrie J. D. Simon著 千原秀昭、江口太郎、齋藤一弥 訳：東京化学同人						
担当教員	太田 道也						
到達目標							
☐ 波動関数の性質を理解できる。 ☐ シュレディンガー方程式がかけられる。 ☐ 原子の電子軌道について、理解できる。 ☐ 分子の振動、回転状態について理解できる。 ☐ 分子の電子状態について理解できる。							
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		
評価項目1	量子論が誕生するまでの歴史的実験について理解して十分に説明できる。		量子論が誕生するまでの歴史的実験について理解して説明できる。		量子論が誕生するまでの歴史的実験について理解して説明できない。		
評価項目2	物質波の考えと原子モデルについて理化して十分に説明できる。		物質波の考えと原子モデルについて理化して説明できる。		物質波の考えと原子モデルについて理化して説明できない。		
評価項目3	シュレディンガー方程式と波動関数の数学的性質について理解して十分に説明できる。		シュレディンガー方程式と波動関数の数学的性質について理解して説明できる。		シュレディンガー方程式と波動関数の数学的性質について理解して説明できない。		
評価項目4	水素原子内の電子の軌道について理解して十分に説明できる。		水素原子内の電子の軌道について理解して説明できる。		水素原子内の電子の軌道について理解して説明できない。		
評価項目5	分子軌道と原子化結合論の違いを理解して十分に説明できる。		分子軌道と原子化結合論の違いを理解して説明できる。		分子軌道と原子化結合論の違いを理解して説明できない。		
評価項目6	二原子分子や多原子分子の分子起動について理解して十分に説明できる。		二原子分子や多原子分子の分子起動について理解して説明できる。		二原子分子や多原子分子の分子起動について理解して説明できない。		
学科の到達目標項目との関係							
準学士課程 C							
教育方法等							
概要	量子力学が誕生するまでの歴史とそこから導かれる原子と電子配置を簡単に復習し、量子化学に関する基本的な概念を学ぶ。エチレンやベンゼンなどの簡単な分子のシュレディンガー方程式を近似法で解き、そこから分子の性質や反応性をどのように予測し、実際の話と整合するかを学ぶ。						
授業の進め方・方法	座学						
注意点							
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	量子論入門（1）		黒体輻射、量子仮説、光電効果、水素原子からの発光スペクトルの解釈		
		2週	量子論入門（2）		ドブロイ波、ボーアモデル、		
		3週	量子論入門（3）		シュレディンガー方程式、井戸型ポテンシャル		
		4週	量子論入門（4）		波動方程式、波動関数の数学的性質		
		5週	原子（1）		水素原子内の電子の軌道		
		6週	原子（2）		多電子原子内の電子の軌道、L-S結合		
		7週	分子軌道法（1）		分子軌道法と原子化結合論の違い		
		8週	中間試験				
	2ndQ	9週	分子軌道法（2）		水素分子		
		10週	分子軌道法（3）		二原子分子の分子軌道		
		11週	分子軌道法（4）		三原子分子の分子軌道		
		12週	群論		群論と軌道の対象性、軌道の重なり		
		13週	等核二原子分子と異核二原子分子、多原子分子		軌道の重なりと電子配置		
		14週	分子分光		回転、振動、電子スペクトルの解析		
		15週	前期末試験				
		16週	答案返却・まとめ		返却後の不正解な解答を修正して、正答できる。		
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	80	0	0	0	0	20	100
基礎的能力	60	0	0	0	0	20	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

群馬工業高等専門学校		開講年度	令和03年度 (2021年度)		授業科目	機器分析
科目基礎情報						
科目番号	4K015		科目区分		専門 / 必修	
授業形態	授業		単位の種別と単位数		履修単位: 1	
開設学科	物質工学科		対象学年		4	
開設期	後期		週時間数		2	
教科書/教材	教科書：基礎からわかる機器分析：加藤正直 他：森北出版株式会社：978-4-627-24561-7					
担当教員	中島 敏					
到達目標						
☐ 代表的な機器分析法について、その原理を説明できるようになる。 ☐ 代表的な機器分析法について、分析データの処理・解析を行い、実験結果を解釈できるようになる。 ☐ 目的に沿った情報を得るための分析測定系を設計できるようになる。 ☐ 測定により得られる数値を、精度や誤差を考慮して正しく扱い、処理できるようになる。						
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	代表的な機器分析法について、原理を分かりやすく説明することができる。		代表的な機器分析法の原理をおおよそ理解できている。		機器分析法の原理が理解できていない。	
評価項目2	代表的な機器分析の測定結果から、信頼をもって結果を導きだすことができる。		機器分析のデータの処理方法が説明できる。		機器分析のデータの処理の方法が分からない。	
評価項目3	それぞれの機器分析の特徴を理解し、目的に応じた分析手段を自分で設計でき、第三者にきちんと説明することができる。		目的に応じてどのような機器分析を用いればよいのかがおおよそわかる。		目的に応じてどのような機器分析手段を用いるべきか、全く判断できない。	
評価項目4	誤差の伝播を考慮して正しい精度で数値を扱うことができる。		指定された精度で、数値を正しく扱うことができる。		誤差を含む数値を正しく扱うことができない。	
学科の到達目標項目との関係						
準学士課程 C						
教育方法等						
概要	本授業では、化学物質の同定や物性の測定に不可欠な、汎用性の高い分析手法について学ぶ。					
授業の進め方・方法	講義形式					
注意点	毎回課題を課し、評価に加える。					
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	機器分析の概要 顕微鏡について	授業概要説明 種々の分析測定手法とそれにより得られる情報 顕微鏡電子顕微鏡の種類と特徴 測定原理 SEM（傾斜効果）		
		2週	測定値の取扱い数値の精度、標本標準偏差	推定値の誤差（標準誤差） 有効数字の扱い 計算における誤差の伝播 J I S 丸め		
		3週	光と分子の相互作用	光と分子の相互作用 分子内のエネルギー準位 光の吸収、光等量則、垂直遷移		
		4週	紫外可視吸収	装置・原理・測定法 定性・定量分析 ランベルトベール則 発色団と助色団		
		5週	蛍光・リン光	装置・原理・測定法 ストークスシフト 蛍光スペクトル 励起スペクトル リン光		
		6週	原子吸光、ICP発光	原子吸光 光源 干渉 標準添加法による検量線 原子発光分析 I C P		
		7週	I R ・ラマン	装置・原理・測定法 フックの法則とバネ定数、換算質量 スペクトルの解釈 官能基による特性吸収、指紋領域 レイリー散乱、ラマン散乱、共鳴ラマン 振動回転スペクトル		
		8週	中間試験			

4thQ	9週	X線吸収、XAFS、X線構造解析	装置・原理・測定法 X線吸収分光とX線光電子分光 特性X線と連続X線 吸収端 x線構造解析 粉末x線回折 ブラッグの条件
	10週	熱分析	熱重量測定 示差熱分析
	11週	電気化学測定	ネルンストの式 電導度滴定 電量分析 電位差分析 サイクリックボルタンメトリ
	12週	NMR	装置・原理・測定法 スペクトルの解釈 ケミカルシフト スピン結合
	13週	Mass	装置・原理・測定法 代表的なイオン化法とその特徴 分析原理（磁場、TOF） スペクトルの解釈 同位体ピーク フラグメント様式
	14週	LC、GC	分配機構、分離の原理 クロマトグラムとピーク、 保持時間、分離係数、分離度、 理論段数
	15週	まとめ	分析測定系の設計 電磁波の領域・相互作用の種類と、分析手法一覧 その他の分析手法 大学連携研究設備ネットワーク 授業で扱わなかった代表的分析手法についての概容
	16週		

評価割合							
	試験	発表	相互評価	態度	ポートフォリオ	課題提出	合計
総合評価割合	60	0	0	0	0	40	100
基礎的能力	40	0	0	0	0	10	50
専門的能力	20	0	0	0	0	30	50
分野横断的能力	0	0	0	0	0	0	0

群馬工業高等専門学校		開講年度	令和03年度 (2021年度)	授業科目	物質工学実験Ⅳ
科目基礎情報					
科目番号	4K016	科目区分	専門 / 必修		
授業形態	実験・実習	単位の種別と単位数	履修単位: 2		
開設学科	物質工学科	対象学年	4		
開設期	前期	週時間数	4		
教科書/教材	教科書 物質工学実験Ⅳ 自作テキスト、アトキンス物理化学要論(千原ら訳)東京化学同人、化学工学実験(東畑ら著)産業図書				
担当教員	藤野 正家,工藤 翔慈,ルカノフ アレクサンダー				
到達目標					
物理化学、高分子化学、および化学工学で学習した内容を自ら実験する。 各実験テーマについて： (1) 実験を計画し、遂行できる。 (2) パソコン等を使用して実験データを整理できる。 (3) 実験結果を理論に基づいて考察し、レポートにまとめることができる。					
ルーブリック					
	理想的な到達レベルの目安	標準的な到達レベルの目安	未到達レベルの目安		
評価項目1	実験を計画し、精度よく遂行できる。	実験を計画し、遂行できる。	実験を遂行できない。		
評価項目2	パソコン等を使用して実験データを正確に整理できる。	パソコン等を使用して実験データを整理できる。	実験データを整理できない。		
評価項目3	実験結果を理論に基づいて深く考察し、レポートにわかりやすくまとめることができる。	実験結果を理論に基づいて考察し、レポートにまとめることができる。	実験結果をレポートにまとめることができない。		
学科の到達目標項目との関係					
準学士課程 D-3					
教育方法等					
概要	「物理化学」、「高分子化学」、「化学工学」の基礎となる基本的事項について実験を行う。特に「化学工学」については、物質変換の素となる化学反応物の性質、反応理論、反応方法、生成物の生成速度、物性、および分離等に関連するテーマについて実験するとともに種々の測定装置の取り扱い方について学習する。レポート作成においては、パソコン等を使用した実験データの処理、表やグラフの正しい描き方等を学習する。				

授業の進め方・方法	以下の【化学工学実験】および【物理化学実験】の各実験テーマの中からそれぞれ3テーマについて、原則2名1組で1テーマあたり2週に渡って実験を行い、レポートを提出する。「反応速度」については最重要テーマと位置付け、必ず全員が実験を行う。 【化学工学実験】 ○反応速度 擬1次反応の実験を行い、生成物量の時間変化から反応速度定数を求める。これを数種類の反応温度で行い、アレニウスの式より活性化エネルギーと頻度因子を求める。 到達目標：擬1次反応の反応速度定数、活性化エネルギー、頻度因子を求めることができる。 ○晶析操作と画像解析 非溶媒添加晶析により有機結晶粒子群を創製する。画像解析により創製した粒子群の品質（粒径、形態）を評価する。多成分相図を用いて過飽和度を計算し、結晶化現象ならびに粒子群品質との関係を整理する。 到達目標：多成分相図から、実験条件ごとに過飽和度を計算し、結晶粒子群の品質との関係を整理できる。 ○屈折率 ローレンツ-ローレンツの式を理解し、種々の液状化合物の屈折率を測定して分子屈折を求め、その値から分子の分極率を求める。また、原子屈折から計算される分子屈折の近似値と比較、考察する。 到達目標：ローレンツ-ローレンツの式を理解し、分子の分極率を計算できる。 ○二重管式熱交換器 熱交換器の総括伝熱係数を測定し、文献値および推算値と比較するとともに、設計方法を学ぶ。 到達目標：熱交換器の総括伝熱係数を測定し、文献値および推算値と比較するとともに、設計方法を説明できる。 ○流動/管内の圧力損失 化学プロセスでは、物質を流体の状態で移動・輸送する場合が多い。流体は管路（パイプライン）により輸送されることが多いが、管路での流体の輸送は、管内をどのように流体が流れるか（流量、圧力、レイノルズ数で整理されている流動状態など）、管内の圧力損失などを考慮しなければならない。 到達目標：流量、差圧を測定して、流速、レイノルズ数、圧力損失を計算できる。 ○単蒸留 合成反応などにおいて反応物の純度を上げることは重要であり、蒸留操作が一般的に用いられている。本テーマでは2成分系を試料として単蒸留を行い、理論値と比較する。また物質収支、図積分について学び、蒸留の原理を修得する。 到達目標：物質収支計算、図積分を行ない、蒸留を説明できる。 ○蒸気圧の測定 種々の液体の蒸気圧を測定し、文献値と比較するとともに、Clapeyron-Clausius の式を理解する。 到達目標：Clapeyron-Clausius の式を説明できる。 ○CSTR 完全混合モデルの検証 連続式攪拌槽型反応器（Continuous Stirred Tank Reactor; CSTR）は、代表的な反応装置の一種である。この装置内での物質の濃度は完全混合モデルに基づく物質収支で操作設計が行われる。本実験では、溶質が反応を伴わずに希釈される水溶液系を対象として、簡易型CSTRでの完全混合モデルの検証を行なう。 到達目標：完全混合に基づく装置内物質収支を計算できる。 ○回分式攪拌槽内の流体の自然冷却と伝熱 回分式攪拌槽での流体の自然冷却の温度プロファイルから、熱収支と伝熱現象を解析する。熱伝導度の異なる攪拌槽を用いて、それぞれ種々の攪拌速度で槽内の高温流体を自然冷却し、その温度変化を測定する。総括伝熱係数を算出し、条件ごとの違いを考察して熱伝導度について理解する。 到達目標：測定したデータを整理して総括伝熱係数を算出できる。熱伝導度の総括伝熱係数ならびに冷却速度への効果を理解する。 ○通気攪拌槽の物質移動容量係数（KLa）の測定 バイオリアクターの代表である通気攪拌式反応器を用いて、好気性微生物培養槽を想定した酸素移動容量係数を測定する。隔膜型電極、DO測定法、およびガス吸収理論について学ぶ。 到達目標：好気性微生物培養槽を想定した酸素移動容量係数を測定する。隔膜型電極、DO測定法、およびガス吸収理論について説明できる。 ○流動層型バイオリアクターの流動特性 酵素の固定化は有効な方法であり、球状粒子に固定化する場合も多用されている。バイオリアクターの基本形式である粒子が動かない充填層、粒子が浮遊している流動層について、圧損、空隙率変化、最小流動化速度を測定し、理論と比較する。 到達目標：流動層について、圧損、空隙率変化、最小流動化速度を計算し、理論と比較できる。 【物理化学実験】 ○反応速度 擬1次反応の実験を行い、生成物量の時間変化から反応速度定数を求める。これを数種類の反応温度で行い、アレニウスの式より活性化エネルギーと頻度因子を求める。 到達目標：擬1次反応の反応速度定数、活性化エネルギー、頻度因子を求めることができる。 ○ラジカル重合と吸収・蛍光スペクトル ビニルカルバゾールのラジカル重合によりポリビニルカルバゾールを合成し、NMRにより同定するとともに、その溶液の吸収・蛍光スペクトルを測定する。 到達目標：ラジカル重合機構を説明でき、吸収・蛍光スペクトルについて説明できる。 ○起電力と伝導率の測定 種々の電解質溶液濃度でダニエル電池の起電力を測定する。 酢酸、塩酸、塩化カリウム水溶液の伝導率を測定する。 到達目標1：起電力から標準ギブス自由エネルギーを求めることができる。 到達目標2：伝導率について、弱電解質と強電解質の違いを説明できる。 ○粘度測定 エタノール水溶液について種々の混合比で粘度を求め、さらに、ポリビニルアルコール水溶液の粘度測定から分子量を求める。 到達目標：粘性が溶液組成や溶質の分子量に依存することを説明できる。 ○色素吸着 濃度が異なる色素溶液にナイロンを浸漬し、ナイロンに対する色素の吸着等温線をフロイントリッヒの式およびラングミュアの式にもとづいて作成する。 到達目標：フロイントリッヒの式およびラングミュアの式にもとづいてナイロンに対する色素の吸着等温線を作成し、
------------------	--

		吸着状態について考察できる。					
注意点		実験ノート、実験着（白衣等）、保護メガネ、実験用靴、関数機能付き電卓を各自準備する。					
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	ガイダンスと各実験のテーマ説明： 「物質工学実験の意義」、「安全上の注意」、「報告書の書き方」、「各実験テーマの内容」について説明。	実験の意義と安全、および各実験テーマの概要について説明できる。			
		2週	1つ目のテーマを実施	「授業の進め方と内容・方法」欄参照			
		3週	同上	「授業の進め方と内容・方法」欄参照			
		4週	2つ目のテーマを実施	「授業の進め方と内容・方法」欄参照			
		5週	同上	「授業の進め方と内容・方法」欄参照			
		6週	3つ目のテーマを実施	「授業の進め方と内容・方法」欄参照			
		7週	同上	「授業の進め方と内容・方法」欄参照			
		8週	復習（中間試験期間）				
	2ndQ	9週	4つ目のテーマを実施	「授業の進め方と内容・方法」欄参照			
		10週	同上	「授業の進め方と内容・方法」欄参照			
		11週	5つ目のテーマを実施	「授業の進め方と内容・方法」欄参照			
		12週	同上	「授業の進め方と内容・方法」欄参照			
		13週	6つ目のテーマを実施	「授業の進め方と内容・方法」欄参照			
		14週	同上	「授業の進め方と内容・方法」欄参照			
		15週	まとめ				
		16週					
評価割合							
	レポート	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	60	0	0	30	0	10	100
基礎的能力	0	0	0	0	0	0	0
専門的能力	60	0	0	30	0	10	100
分野横断的能力	0	0	0	0	0	0	0

群馬工業高等専門学校		開講年度	令和03年度 (2021年度)		授業科目	有機材料化学	
科目基礎情報							
科目番号	4K017			科目区分	専門 / 必修		
授業形態	授業			単位の種別と単位数	履修単位: 1		
開設学科	物質工学科			対象学年	4		
開設期	後期			週時間数	2		
教科書/教材	教科書：有機機能材料 第2版：荒木孝二・赤石 満・高原 淳・工藤一秋著：東京化学同人／参考書：有機工業化学：園田 昇、亀岡 弘 著：化学同人						
担当教員	太田 道也						
到達目標							
☐ 有機材料の原料の中心である石油、石炭の精製プロセスや天然原料である油脂化学工業を理解できる。 ☐ 資源をめぐる世界情勢について見識を広めることができる。 ☐ 工業製品について工業的应用例や開発の歴史を理解することができる。 ☐ 原料から工業製品までのプロセスと、材料の熱的性質や力学的性質、電磁気学的性質、光学的性質について理解できる。							
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		
評価項目1	化石燃料を原料とする化学物質の大まかな流れと代表的な汎用性高分子材料の原料と用途について理解して十分に説明ができる。		化石燃料を原料とする化学物質の大まかな流れと代表的な汎用性高分子材料の原料と用途について理解して説明ができる。		化石燃料を原料とする化学物質の大まかな流れと代表的な汎用性高分子材料の原料と用途について理解して説明ができない。		
評価項目2	油脂の代表的な構造と工業的应用について理解して十分に説明できる。		油脂の代表的な構造と工業的应用について理解して説明できる。		油脂の代表的な構造と工業的应用について理解して説明できない。		
評価項目3	界面活性剤の構造的特長からの分類と代表的な製造方法について理解して十分に説明できる。		界面活性剤の構造的特長からの分類と代表的な製造方法について理解して説明できる。		界面活性剤の構造的特長からの分類と代表的な製造方法について理解して説明できない。		
評価項目4	材料の力学特性と熱特性および複合材料の利用について理解して十分に説明できる。		材料の力学特性と熱特性および複合材料の利用について理解して説明できる。		材料の力学特性と熱特性および複合材料の利用について理解して説明できない。		
学科の到達目標項目との関係							
準学士課程 B-2							
教育方法等							
概要	有機材料は、原料に石油、石炭などの化石燃料と天然物を資源として製造される。原料形の代表として石油の精製プロセスや天然原料である油脂化学工業を学ぶ。また、工業製品について工業的应用例や開発の歴史に関する学習を通して原料から工業製品までのプロセスと、材料の熱的性質や力学的性、電磁気学的性質、光学的性質について学習する。						
授業の進め方・方法	座学						
注意点							
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	化石燃料		石炭、石油、オイルシエル、天然ガス		
		2週	石油化学工業		石油の精製技術と代表的な石油化学工業製品		
		3週	高分子材料		各種の高分子材料の概説		
		4週	油脂化学（1）		油脂化合物の構造		
		5週	油脂化学（2）		油脂の工業的应用		
		6週	界面活性剤（1）		界面の問題と界面活性剤の定義、原料および性質		
		7週	界面活性剤（2）		働きと応用		
		8週	後期中間試験				
	4thQ	9週	農薬・医薬材料		農薬や医薬などの工業製品の製造と用途		
		10週	材料特性		材料の力学性質（機械的強度）		
		11週	有機材料（1）		材料の力学的性質（成形技術）		
		12週	有機材料（2）		複合材料の原理		
		13週	有機材料（3）		複合材料の応用		
		14週	有機材料（4）		材料の熱的性質		
		15週	後期末試験				
		16週	後期第15回目授業（答案返却）・まとめ		返却後の不正解な解答を修正して、正答できる。		
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	80	0	0	0	0	20	100
基礎的能力	60	0	0	0	0	10	70
専門的能力	20	0	0	0	0	10	30
分野横断的能力	0	0	0	0	0	0	0

群馬工業高等専門学校		開講年度	令和03年度 (2021年度)		授業科目	固体化学	
科目基礎情報							
科目番号	4K018			科目区分	専門 / 必修		
授業形態	授業			単位の種別と単位数	履修単位: 1		
開設学科	物質工学科			対象学年	4		
開設期	前期			週時間数	2		
教科書/教材	ウエスト固体化学 基礎と応用：アンソニー・R・ウエスト (著)：講談社：978-4061543904						
担当教員	平 靖之						
到達目標							
☐ 固体の結晶構造と結晶化学について理解できる。 ☐ 結晶の欠陥，非化学量論性および固溶体について理解できる。 ☐ 固体における化学結合について理解できる。 ☐ 固体結晶の合成，プロセッシング，製造法について理解できる。 ☐ 結晶学と回折法について理解できる。							
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		
評価項目1	十分に固体の結晶構造と結晶化学について理解できる。		固体の結晶構造と結晶化学について理解できる。		固体の結晶構造と結晶化学について理解できない。		
評価項目2	十分に結晶の欠陥，非化学量論性および固溶体について理解できる。		結晶の欠陥，非化学量論性および固溶体について理解できる。		結晶の欠陥，非化学量論性および固溶体について理解できない。		
評価項目3	十分に固体における化学結合について理解できる。		固体における化学結合について理解できる。		固体における化学結合について理解できない。		
評価項目4	十分に固体結晶の合成，プロセッシング，製造法について理解できる。		固体結晶の合成，プロセッシング，製造法について理解できる。		固体結晶の合成，プロセッシング，製造法について理解できない。		
評価項目5	十分に結晶学と回折法について理解できる。		結晶学と回折法について理解できる。		結晶学と回折法について理解できない。		
学科の到達目標項目との関係							
準学士課程 C							
教育方法等							
概要	無機材料と呼ばれる範疇に入る材料は固体である場合が多いので，固体化学の理解は不可欠である。そこで固体化学の観点から無機材料の基礎を学ぶ。						
授業の進め方・方法	座学						
注意点							
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	結晶構造と結晶化学		単位格子と晶系，対称操作		
		2週	結晶構造と結晶化学		格子，ブラベー格子，格子面とミラー指数		
		3週	結晶構造と結晶化学		結晶構造の記述，主要な構造		
		4週	結晶の欠陥，非化学量論性および固溶体		完全結晶と不完全結晶		
		5週	結晶の欠陥，非化学量論性および固溶体		欠陥の型		
		6週	結晶の欠陥，非化学量論性および固溶体		固溶，転位と固体の機械的性質		
		7週	固体における化学結合		イオン結合，共有結合，金属結合，バンド構造		
		8週	中間試験				
	2ndQ	9週	合成，プロセッシング，製造法		固相反応		
		10週	合成，プロセッシング，製造法		液相合成		
		11週	合成，プロセッシング，製造法		気相合成		
		12週	合成，プロセッシング，製造法		結晶成長		
		13週	結晶学と回折法		X線回折法		
		14週	結晶学と回折法		電子線回折，中性子線回折		
		15週	期末試験				
		16週	答案返却		期末試験の解説とまとめ		
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	80	0	0	0	0	20	100
基礎的能力	80	0	0	0	0	20	100
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

群馬工業高等専門学校		開講年度	令和03年度 (2021年度)		授業科目	錯体化学	
科目基礎情報							
科目番号	4K019			科目区分	専門 / 必修		
授業形態	授業			単位の種別と単位数	履修単位: 1		
開設学科	物質工学科			対象学年	4		
開設期	後期			週時間数	2		
教科書/教材	錯体化学 ー基礎から応用まで 講談社サイエンティフィック 長谷川靖哉 伊藤肇						
担当教員	齋藤 雅和						
到達目標							
☐ 錯体の配位子・配位数・配座・命名法について理解できる。☐ 金属錯体の結晶場理論・配位子場理論について理解できる。☐ 有機金属化合物の分子軌道理論・18電子則について理解できる。☐ 金属錯体および有機金属化合物の配位子置換反応について理解できる。☐ 金属錯体の光化学的性質について理解できる。☐ 色素増感太陽電池について理解できる。☐ 錯体の磁性について理解できる。							
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	
評価項目1	錯体の配位子・配位数・配座・命名法について十分に理解できる。			錯体の配位子・配位数・配座・命名法についておおそ理解できる。		錯体の配位子・配位数・配座・命名法について理解できない。	
評価項目2	金属錯体の結晶場理論・配位子場理論について十分に理解できる。			金属錯体の結晶場理論・配位子場理論についておおそ理解できる。		金属錯体の結晶場理論・配位子場理論について理解できない。	
評価項目3	有機金属化合物の分子軌道理論・18電子則について十分に理解できる。			有機金属化合物の分子軌道理論・18電子則についておおそ理解できる。		有機金属化合物の分子軌道理論・18電子則について理解できない。	
評価項目4	金属錯体および有機金属化合物の配位子置換反応について十分に理解できる。			金属錯体および有機金属化合物の配位子置換反応についておおそ理解できる。		金属錯体および有機金属化合物の配位子置換反応について理解できない。	
評価項目5	金属錯体の光化学的性質について十分に理解できる。			金属錯体の光化学的性質についておおそ理解できる。		金属錯体の光化学的性質について理解できない。	
評価項目6	色素増感太陽電池について十分に理解できる。			色素増感太陽電池についておおそ理解できる。		色素増感太陽電池について理解できない。	
評価項目7	錯体の磁性について十分に理解できる。			錯体の磁性についておおそ理解できる。		錯体の磁性について理解できない。	
学科の到達目標項目との関係							
準学士課程 C							
教育方法等							
概要	金属イオンと有機配位子によって構成される錯体は金属や有機分子とは異なる物性および機能（光機能・電子機能・磁気機能・触媒機能・酵素活性など）を発現し、また構造や物性・機能を分子レベルで精密制御することができる。本講義では錯体の分類・理論を通して化学反応・光機能・磁気機能を中心に学ぶ。						
授業の進め方・方法	学生参加型授業、テスト						
注意点	一般化学、無機化学、有機化学の内容を復習すること。						
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							
		週	授業内容		週ごとの到達目標		
後期	3rdQ	1週	ガイダンス 錯体化学とは		化学の中の錯体化学の位置づけが説明できる。		
		2週	錯体の分類・種類・命名法		錯体の分類・種類・命名法が説明できる。		
		3週	錯体の電子構造①		原子価結合論、結晶場理論、Jahn-Teller効果について説明できる。		
		4週	錯体の電子構造②		分子軌道理論、18電子則について説明できる。金属有機構造体について理解できる。		
		5週	溶液中での錯体の状態①		酸塩基の種類、キレート、HSAB則について説明できる。		
		6週	溶液中での錯体の状態②		配位子置換反応の種類について説明できる。		
		7週	中間テスト				
		8週	中間テストの解説 錯体化学後半の概要				
	4thQ	9週	錯体の光化学①		スペクトルと色、Franck-Condonの原理について説明できる。		
		10週	錯体の光化学②		Jablonski図、電子遷移、蛍光、リン光、重原子効果について説明できる。		
		11週	錯体の電気化学①		サイクリックボルタンメトリー、錯体の酸化還元電位について説明できる。		
		12週	錯体の電気化学②		有機EL、色素増感太陽電池について説明できる。		
		13週	錯体の電気化学③		電子移動反応の反応機構（内圏機構、外圏機構）、Marcus理論の逆転領域について説明できる。		
		14週	錯体の磁性化学		磁性とESRの関係について説明できる。		

		15週	錯体触媒、希土類錯体			有機金属化合物の基本反応および希土類錯体の遮蔽効果について説明できる。	
		16週					
評価割合							
	試験	発表	相互評価	態度	ポートフォリオ	レポート	合計
総合評価割合	80	10	0	0	0	10	100
基礎的能力	30	5	0	0	0	5	40
専門的能力	30	5	0	0	0	5	40
分野横断的能力	20	0	0	0	0	0	20

群馬工業高等専門学校		開講年度	令和03年度 (2021年度)		授業科目	材料機能工学実験	
科目基礎情報							
科目番号	4K020			科目区分	専門 / 必修		
授業形態	実験・実習			単位の種別と単位数	履修単位: 2		
開設学科	物質工学科			対象学年	4		
開設期	後期			週時間数	4		
教科書/教材	実験書（プリント）を配布する。以前の学生実験で指定された教科書、参考書（「実験を安全に行うために」「化学のレポートと論文の書き方」「基礎有機化学実験 その操作と心得」「有機化学実験のてびき」「機器分析のてびき」など）を適宜参照して用いること。その他、有機化学の授業で使用している教科書を適宜参照すること。						
担当教員	出口 米和,ルカノフ アレクサンダー						
到達目標							
有機化合物および有機高分子の合成に関する実験的技術を習得し、安全に取り扱うことができる。 有機化合物および有機高分子の諸性質を理解し、物性の測定をすることができる。 実験レポートの作成を通して、実験結果とその考察を論理的に表現することができる。 実験内容について調査を行い、その内容をプレゼンテーションにより報告できる。							
ルーブリック							
	理想的な到達レベルの目安			標準的な到達レベルの目安		未到達レベルの目安	
評価項目1	有機化合物および有機高分子の合成に関する実験的技術を習得し、安全に取り扱うことができる。			□有機化合物および有機高分子の合成に関する実験的技術を習得する。		□有機化合物および有機高分子の合成に関する実験的技術を習得できない。	
評価項目2							
評価項目3							
学科の到達目標項目との関係							
準学士課程 D-3 準学士課程 D-4							
教育方法等							
概要	化学に基礎をおいた材料科学は、21世紀の生きる我々にとって最も重要な学問分野の一つである。 本実験では、材料科学の基礎と考えられる材料化学に対する基礎的理解と基本的実験技術の習得をめざして、いくつかのテーマについて実験を行う。 1) 有機化合物の合成と材料としての基礎 2) 合成した有機分子のスペクトル測定等による同定 3) 高分子の合成 4) 光触媒活性の評価 【教科書・教材・参考書 等】						
授業の進め方・方法	実験とレポートの作成 実験テーマに関する調査とプレゼンテーション資料の作成 英語を用いたプレゼンテーション実習						
注意点							
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	災害防止 記録の取り方		実験室の安全について 実験ノートの取り方 実験レポートの作成		
		2週	有機合成（1）		多段階合成 ベンゾインの合成		
		3週	有機合成（2）		多段階合成 ベンジルの合成		
		4週	プレゼンテーション実習（1）		プレゼンテーション実習ガイダンス スライド作成		
		5週	プレゼンテーション実習（2）		スライド作成		
		6週	プレゼンテーション実習（3）		プレゼンテーション		
		7週	有機合成（3）		多段階合成 ヒドロベンゾインの合成		
		8週	有機合成（4）		多段階合成 ベンジル、ベンゾインの紫外－可視分光光度計測定		
	4thQ	9週	高分子合成（1）		ポリ酢酸ビニルの合成		
		10週	高分子合成（2）		ポリビニルアルコールの合成		
		11週	光触媒（1）		光触媒の合成		
		12週	光触媒（2）		光触媒による色素の分解実験		
		13週	構造決定		X線構造解析による光触媒の構造決定		
		14週	レポート返却、実験内容の復讐				
		15週	まとめ				
		16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	10	0	15	0	75	100
基礎的能力	0	10	0	15	0	75	100
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
---------	---	---	---	---	---	---	---

群馬工業高等専門学校		開講年度	令和03年度 (2021年度)		授業科目	分子生物学	
科目基礎情報							
科目番号	4K021			科目区分	専門 / 必修		
授業形態	授業			単位の種別と単位数	履修単位: 1		
開設学科	物質工学科			対象学年	4		
開設期	後期			週時間数	2		
教科書/教材	基礎分子生物学 第4版 東京化学同人						
担当教員	大和田 恭子						
到達目標							
☐ 遺伝関連物質について説明できる。 ☐ 遺伝情報の保存、DNAの変異、損傷、修復について説明できる。 ☐ DNAの組換えについて説明できる。 ☐ RNAの合成および加工について説明できる。 ☐ 遺伝情報の発現について説明できる。 ☐ 細胞内のシグナル伝達のしくみを説明できる。 ☐ 免疫応答の多様性を説明できる。							
ルーブリック							
	理想的な到達レベルの目安		標準的な到達レベルの目安		未到達レベルの目安		
評価項目1	☐ 遺伝関連物質について説明できる。		☐ 遺伝関連物質について理解できる		☐ 遺伝関連物質について説明できない		
評価項目2	遺伝情報の保存、DNAの変異、損傷、修復について説明できる		遺伝情報の保存、DNAの変異、損傷、修復について理解できる		遺伝情報の保存、DNAの変異、損傷、修復について説明できない		
評価項目3	DNAの組換えについて説明できる		DNAの組換えについて理解できる		DNAの組換えについて説明できない		
評価項目4	RNAの合成および加工について説明できる		RNAの合成および加工について理解できる		RNAの合成および加工について説明できない		
評価項目5	遺伝情報の発現について説明できる		遺伝情報の発現について理解できる		遺伝情報の発現について説明できない		
評価項目6	細胞内のシグナル伝達のしくみを説明できる		細胞内のシグナル伝達のしくみを理解できる		細胞内のシグナル伝達のしくみを説明できない		
評価項目7	免疫応答の多様性を説明できる		免疫応答の多様性を理解できる		免疫応答の多様性を説明できない		
学科の到達目標項目との関係							
準学士課程 C							
教育方法等							
概要	遺伝子の本体、機能、発現、複製を中心とする分子生物学の基本について、その発見の歴史や発想、細胞内のシグナル伝達のしくみ、分子レベルの免疫応答の多様性について学習する。						
授業の進め方・方法	教科書を中心とした講義形式、理解を確認するために小テストを行う						
注意点							
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	分子生物学の発展		分子生物学の発展と将来		
		2週	DNAとRNA		DNAとRNAの構造、種類、物理的性質		
		3週	アミノ酸とタンパク質		タンパク質の高次構造、変性、分類と機能を理解する		
		4週	遺伝情報の保存とDNA合成酵素		半保存的複製、不連続DNA合成、DNAポリメラーゼについて		
		5週	DNAの複製		複製の分子機構、ローリングサークル型複製、DNAの末端複製問題について		
		6週	DNAの変異、損傷		変異の種類、損傷を理解する		
		7週	DNAの修復		除去修復、組換え修復、SOS応答について理解する		
		8週	RNA合成		遺伝子発現と転写を理解する		
	4thQ	9週	RNA加工		RNAの転写後修飾		
		10週	タンパク質の合成		翻訳、コドンについて理解する		
		11週	真核生物のゲノム		ゲノムDNAの構成要素、トランスポゾン		
		12週	真核生物のゲノム		ゲノムの有効利用戦略、包括的ゲノム解析とオミクス		
		13週	免疫応答		細胞性免疫と液性免疫、抗体酸性のしくみを学習する		
		14週	免疫応答		免疫応答の多様性のしくみを理解する		
		15週	分子生物学が関わる技術		遺伝子改変動物の作成、ゲノム医学について理解し、安全性の理解を深める		
		16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	80	0	0	0	0	20	100
基礎的能力	40	0	0	0	0	10	50
専門的能力	40	0	0	0	0	10	50

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

群馬工業高等専門学校		開講年度	令和03年度 (2021年度)		授業科目	酵素工学	
科目基礎情報							
科目番号	4K022			科目区分	専門 / 必修		
授業形態	授業			単位の種別と単位数	履修単位: 1		
開設学科	物質工学科			対象学年	4		
開設期	前期			週時間数	2		
教科書/教材	ヴォート生化学：田宮・村松・八木・吉田・遠藤 訳；東京化学同人ブルース 有機化学：大船・香月・西郷・富岡 監訳：化学同人アトキンス物理化学：千原・中村 訳；東京化学同人						
担当教員	友坂 秀之						
到達目標							
☐ 酵素の構造と酵素－基質複合体について理解できる。 ☐ 酵素の性質（基質特異性、最適温度、最適 pH、基質濃度）について理解できる。 ☐ 酵素反応の特性と速度論を説明できる。 ☐ 酵素触媒反応機構を理解できる。							
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	
評価項目1	酵素の構造と酵素－基質複合体を説明できる。			基本的な酵素の構造と酵素－基質複合体を理解できる。		左記に達していない。	
評価項目2	基質特異性、最適温度、最適 pH、および基質濃度を、酵素の性質として理解できる。			基本的な酵素の性質を理解できる。		左記に達していない。	
評価項目3	酵素反応の特性と速度論を説明できる。			酵素反応の基本的な特性と速度論を理解できる。		左記に達していない。	
評価項目4	酵素触媒反応機構について、具体例を挙げ説明できる。			酵素触媒反応機構を理解できる。		左記に達していない。	
学科の到達目標項目との関係							
準学士課程 C							
教育方法等							
概要	物理化学的および有機化学的な学習を通し、酵素反応について基礎知識を得る。これまで“に学んで”きた生化学を基礎とし、酵素と基質の性質を学ぶ”。酵素反応速度論について、物理化学的な考え方や解析法を学ぶ”。さらに、酵素触媒反応機構について、有機化学的に“どのように解釈し説明することか”て“できるかを学習する。						
授業の進め方・方法	授業計画を参照のこと。						
注意点							
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	基質特異性		酵素の基質特異性を理解できる。		
		2週	補酵素		補酵素の一般的な性質を理解できる。		
		3週	解離平衡と結合平衡		解離平衡と結合平衡を理解できる。		
		4週	酵素反応の特性と速度論		一般的な反応速度論を理解できる。		
		5週	酵素反応速度論		酵素の不可逆反応と Michaelis-Menten 式を理解できる。		
		6週	酵素反応速度論		酵素の可逆反応と pH の酵素反応への影響を理解できる。		
		7週	酵素反応速度論		酵素反応の阻害を理解できる。		
		8週	前期中間試験				
	2ndQ	9週	生体反応における触媒作用		酵素の生体反応における触媒作用を理解できる。		
		10週	酵素触媒反応機構		カルボキシペプチダーゼ A によるアミドの酸触媒加水分解に類似した酵素触媒反応機構を理解できる。		
		11週	酵素触媒反応機構		エンドペプチダーゼによるアミドの酸触媒加水分解に類似した酵素触媒反応機構を理解できる。		
		12週	酵素触媒反応機構		二つの連続する S N 2 反応を含む酵素触媒反応機構を理解できる。		
		13週	酵素触媒反応機構		塩基触媒エンジオール転位反応に類似した酵素触媒反応機構を理解できる。		
		14週	酵素触媒反応機構		アルドール付加反応に類似した酵素触媒反応機構を理解できる。		
		15週	前期定期試験				
		16週	まとめ		課題問題の解答を作成できる。		
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	80	0	0	0	0	20	100
基礎的能力	0	0	0	0	0	0	0
専門的能力	80	0	0	0	0	20	100
分野横断的能力	0	0	0	0	0	0	0

群馬工業高等専門学校		開講年度	令和03年度 (2021年度)		授業科目	生物有機化学	
科目基礎情報							
科目番号	4K023			科目区分	専門 / 必修		
授業形態	授業			単位の種別と単位数	履修単位: 1		
開設学科	物質工学科			対象学年	4		
開設期	後期			週時間数	2		
教科書/教材	ブルース 有機化学：大船泰史・香月昴・西郷和彦・富岡清 監訳：化学同人ヴォート生化学：田宮・村松・八木・吉田・遠藤 訳：東京化学同人						
担当教員	友坂 秀之						
到達目標							
☐ タンパク質を構成するアミノ酸をあげ、それらの側鎖の特徴を理解できる。 ☐ アミノ酸の構造とペプチド結合の形成について構造式を用いて説明できる。 ☐ 核酸塩基の性質（化学的な構造の特徴や反応性など）を理解できる。 ☐ ヌクレオチドの生合成と異化を理解できる。							
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		
評価項目1	タンパク質を構成するアミノ酸を挙げ、それらの側鎖の特徴を説明できる。		基本的なアミノ酸を挙げ、それらの側鎖の特徴を説明できる。		左記に達していない。		
評価項目2	アミノ酸の構造とペプチド結合の形成について、構造式を用いて説明できる。		アミノ酸の構造とペプチド結合を説明できる。		左記に達していない。		
評価項目3	化学的な構造の特徴や反応性など、核酸塩基の性質を理解できる。		核酸塩基の基本的な性質を理解できる。		左記に達していない。		
評価項目4	ヌクレオチドの生合成と異化ついて、構造式を用いて説明できる。		ヌクレオチドの生合成と異化を理解できる。		左記に達していない。		
学科の到達目標項目との関係							
準学士課程 B-2							
教育方法等							
概要	有機化学的な学習を通し、生物そのものや生物が ^① 作り出す現象についての基礎知識を得る。生体で ^② は、有機化合物の官能基や立体構造が ^③ 非常に重要な役割を果たしている。これまでに ^④ に学んで ^⑤ きた有機化学や生化学を基礎とし、アミノ酸と芳香族複素環化合物の性質および ^⑥ その生体で ^⑦ の働きを学ぶ ^⑧ 。						
授業の進め方・方法	授業計画を参照のこと。						
注意点							
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	アミノ酸	アミノ酸の構造と等電点を説明できる。			
		2週	アミノ酸	アミノ酸の合成を理解できる。			
		3週	アミノ酸	アミノ酸の合成を理解できる。			
		4週	アミノ酸	ペプチド合成を理解できる。			
		5週	アミノ酸	ペプチドの反応を理解できる。			
		6週	アミノ酸	自動ペプチド合成を理解できる。			
		7週	アミノ酸	アミノ酸について、整理して理解できる。			
		8週	後期中間試験				
	4thQ	9週	芳香族複素環化合物	芳香族複素五員環化合物を理解できる。			
		10週	芳香族複素環化合物	芳香族複素六員環化合物を理解できる。			
		11週	芳香族複素環化合物	プリンリボヌクレオチドの生合成を理解できる。			
		12週	芳香族複素環化合物	ピリミジンリボヌクレオチドの生合成を理解できる。			
		13週	芳香族複素環化合物	デオキシリボヌクレオチドの生合成を理解できる。			
		14週	芳香族複素環化合物	プリンリボヌクレオチドとピリミジンリボヌクレオチドの異化を理解できる。			
		15週	後期定期試験				
		16週	まとめ	課題問題の解答を作成できる。			
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	80	0	0	0	0	20	100
基礎的能力	0	0	0	0	0	0	0
専門的能力	80	0	0	0	0	20	100
分野横断的能力	0	0	0	0	0	0	0

群馬工業高等専門学校		開講年度	令和03年度 (2021年度)		授業科目	生物機能工学実験	
科目基礎情報							
科目番号	4K024			科目区分	専門 / 必修		
授業形態	実験・実習			単位の種別と単位数	履修単位: 2		
開設学科	物質工学科			対象学年	4		
開設期	後期			週時間数	4		
教科書/教材	実験テキストとしてプリントしたものを配布する。						
担当教員	大和田 恭子,大岡 久子						
到達目標							
☐ 生体を構成する主要な物質について理解を深め、関連する基礎的な知識・技術を利用できる。 ☐ 遺伝子組み換え実験を行うための安全教育が理解できる。 ☐ 核酸の抽出, PCR, 電気泳動ができる。 ☐ タンパク質の定量法ができる。 ☐ 形質転換ができる。 ☐ プラスミドの抽出と制限酵素の反応ができる。							
ルーブリック							
	理想的な到達レベルの目安		標準的な到達レベルの目安		未到達レベルの目安		
評価項目1	遺伝子組み換え安全教育の内容を説明できる		遺伝子組み換え安全教育の修得がされている		遺伝子組み換え安全教育が修得されていない		
評価項目2	核酸の抽出、PCR、電気泳動の原理の説明と操作ができる		核酸の抽出、PCR、電気泳動ができる		核酸の抽出、PCR、電気泳動ができない		
評価項目3	タンパク質の定量法、タンパク質の粗精製、SDS-PAGEの原理の説明と操作ができる		タンパク質の定量法、タンパク質の粗精製、SDS-PAGEができる		タンパク質の定量法、タンパク質の粗精製、SDS-PAGEができない		
評価項目4	形質転換の原理の説明と操作ができる		形質転換ができる		形質転換ができない		
評価項目5	プラスミドの抽出精製と制限酵素処理の原理の説明と操作ができる		プラスミドの抽出精製と制限酵素処理ができる		プラスミドの抽出精製と制限酵素処理ができない		
学科の到達目標項目との関係							
準学士課程 D-3 準学士課程 D-4							
教育方法等							
概要	本科目の総授業時間数は45 時間である。 遺伝子組換え安全教育を実施する。マイクロピペットの使い方を修得する。 4 種類のテーマで実験を行う。マイクロピペットの使い方および4 テーマ終了毎にレポートを提出する。ローテーションにより各実験を行う。 テーマ1. 核酸の抽出、PCR、電気泳動 2. タンパク質の定量法 3. 形質転換 4. プラスミド						
授業の進め方・方法	実験						
注意点	・ 欠席しないこと ・ レポートの提出日を守ること						
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							
		週	授業内容		週ごとの到達目標		
後期	3rdQ	1週	遺伝子組換え安全教育 マイクロピペット操作実験		遺伝子組換え安全教育の内容が理解できる マイクロピペットを正しく使うことができる		
		2週	核酸（1）		ゲノムDNAの抽出ができる		
		3週	核酸（2）		PCRができる		
		4週	核酸（3）		DNAの電気泳動ができる		
		5週	タンパク質（1）		タンパク質の定量ができる		
		6週	タンパク質（2）		タンパク質の分離精製ができる		
		7週	タンパク質（3）		タンパク質の電気泳動ができる		
		8週	形質転換（1）		大腸菌のアラビノースオペロンと遺伝子の発現調節、 形質転換がわかる。遺伝子組換え体の培養の基本操作 ができる		
	4thQ	9週	形質転換（2）		プラスミドを用いた大腸菌の形質転換ができる。		
		10週	形質転換（3）		組換えタンパク質のカラムクロマトグラフィーによる 分離ができる。		
		11週	プラスミド（1）		プラスミドDNAの分離ができる。		
		12週	プラスミド（2）		制限酵素によるプラスミドDNAの消化ができる		
		13週	プラスミド（3）		プラスミドのアガロースゲル電気泳動ができる		
		14週	小テスト				
		15週	まとめ				
		16週					
評価割合							
	試験	発表	相互評価	態度	ポートフォリオ	レポート	合計
総合評価割合	10	0	0	30	0	60	100

基礎的能力	5	0	0	15	0	30	50
專門的能力	5	0	0	15	0	30	50
分野横断的能力	0	0	0	0	0	0	0

群馬工業高等専門学校		開講年度	令和03年度 (2021年度)		授業科目	エネルギー資源工学	
科目基礎情報							
科目番号		4K025		科目区分		専門 / 選択	
授業形態		授業		単位の種別と単位数		履修単位: 1	
開設学科		物質工学科		対象学年		4	
開設期		前期		週時間数		2	
教科書/教材		資源・エネルギー工学要論：世良 力：東京化学同人：ISBN978-4-8079-0823-3					
担当教員		藤重 昌生					
到達目標							
☐ 技術者倫理と必要とされる社会背景や重要性を理解し、社会における技術者の役割と責任を説明できる。 ☐ 技術者を指すものとして、環境問題について考慮することができる。 ☐ 技術者を指すものとして、社会と地域について配慮することができる。 ☐ 社会性、社会的責任、コンプライアンスが強く求められている時代の変化の中で、技術者として信用失墜の禁止と共益の確保を考慮することができる。 ☐ 歴史の大きな流れの中で科学技術が社会に与える影響を理解し、自ら果たしていく役割や責任を理解できる。 ☐ 世界の歴史、交通・通信の発達から生じた地域間の経済、文化、政治、社会問題を理解し、技術者として、それぞれの役割、責任と行動について考えることができる。 ☐ 品質、コスト、効率、スピード、納期などに対する視点を持つことができる。 ☐ 核分裂と核融合のエネルギー利用を説明することができる。							
ルーブリック							
		優		良		不可	
技術者倫理と必要とされる社会背景や重要性を理解し、社会における技術者の役割と責任を説明できる		達成目標の80%以上がこたえられる		達成目標の70%以上がこたえられる		達成目標の60%未満しか答えられない	
技術者を指すものとして、環境問題について考慮することができる		達成目標の80%以上がこたえられる		達成目標の70%以上がこたえられる		達成目標の60%未満しか答えられない	
技術者を指すものとして、社会と地域について配慮することができる		達成目標の80%以上がこたえられる		達成目標の70%以上がこたえられる		達成目標の60%未満しか答えられない	
社会性、社会的責任、コンプライアンスが強く求められている時代の変化の中で、技術者として信用失墜の禁止と共益の確保を考慮することができる。		達成目標の80%以上がこたえられる		達成目標の70%以上がこたえられる		達成目標の60%未満しか答えられない	
世界の歴史、交通・通信の発達から生じた地域間の経済、文化、政治、社会問題を理解し、技術者として、それぞれの役割、責任と行動について考えることができる		達成目標の80%以上がこたえられる		達成目標の70%以上がこたえられる		達成目標の60%未満しか答えられない	
品質、コスト、効率、スピード、納期などに対する視点を持つことができる		達成目標の80%以上がこたえられる		達成目標の70%以上がこたえられる		達成目標の60%未満しか答えられない	
核分裂と核融合のエネルギー利用を説明することができる		達成目標の80%以上がこたえられる		達成目標の70%以上がこたえられる		達成目標の60%未満しか答えられない	
学科の到達目標項目との関係							
教育方法等							
概要		今日の社会にとってエネルギー資源の重要性は誰もが認めるところである。本講義では、石油、天然ガス、石炭、核エネルギー、バイオマスエネルギー、太陽エネルギー等と共に、エネルギーの生産・消費の効率および回収について講義する。さらに、鉄、非鉄金属等重要資源の分布、代表的製錬方法、レアメタルの分布と用途についても紹介する。また、シェールガス等の新しいエネルギーの話題を適宜取り込んでゆく。LCA（ライフサイクルアセスメント）についても若干触れる。					
授業の進め方・方法		通常の講義形式 教科書以外に配布資料を用いる。					
注意点							
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	エネルギーの基礎			エネルギーの種類、変換と単位、埋蔵量、供給と需要	
		2週	化石エネルギーⅠ			石炭	
		3週	化石エネルギーⅡ			石油	
		4週	化石エネルギーⅢ			天然ガス、オイルサンド、メタンハイドレート等	
		5週	電力エネルギーⅠ			発電システムの種類、火力発電技術	
		6週	電気エネルギーⅡ			燃料電池、他	
		7週	自然エネルギーⅠ			水力、バイオマスエネルギー等	
		8週	中間試験			課題提出含む	
	2ndQ	9週	自然エネルギーⅡ			太陽エネルギー等	
		10週	核エネルギーⅠ			核分裂反応、原子炉の構造等	
		11週	核エネルギーⅡ			核燃料資源と使用済み核燃料の再利用、放射性廃棄物等	

		12週	金属鉱物資源Ⅰ	鉄鉱石の分布と製錬、製鋼等
		13週	金属鉱物資源Ⅱ	非鉄金属鉱石・希少金属の分布と代表的金属の精錬や用途
		14週	省エネルギーⅠ	エネルギーの生産効率と消費効率の向上、エネルギー回収
		15週	省エネルギーⅡ	省エネルギーの実績と課題、LCA(ライフサイクルアセスメント)の概要
		16週	期末試験	課題提出含む

評価割合				
	中間試験	期末試験	課題	合計
総合評価割合	40	40	20	100
前期	40	40	20	100
	0	0	0	0

群馬工業高等専門学校		開講年度	令和03年度 (2021年度)		授業科目	応用数学Ⅱ	
科目基礎情報							
科目番号	4K026			科目区分	専門 / 選択		
授業形態	授業			単位の種別と単位数	履修単位: 1		
開設学科	物質工学科			対象学年	4		
開設期	前期			週時間数	2		
教科書/教材	教科書：新応用数学：高遠節夫 他：大日本図書 / 問題集：新応用数学問題集：高遠節夫 他：大日本図書						
担当教員	吉田 はん						
到達目標							
フーリエ級数とフーリエ変換の意味が理解でき、計算できる。 フーリエ級数とフーリエ変換を使って熱伝導方程式を解くことができる。							
ルーブリック							
	理想的な到達レベルの目安			標準的な到達レベルの目安		未到達レベルの目安	
評価項目1	フーリエ級数の理論が理解できて計算ができる。			フーリエ級数が計算できる。		フーリエ級数が計算できない。	
評価項目2	フーリエ変換の理論が理解できて計算問題が解ける。			フーリエ変換が計算できる。		フーリエ変換が計算できない。	
評価項目3	偏微分方程式の意味が理解でき、計算ができる。			偏微分方程式が計算できる。		偏微分方程式が計算できない。	
学科の到達目標項目との関係							
準学士課程 B-1							
教育方法等							
概要	3年まで学習した数学を基礎として、フーリエ解析を学習する。 主としてフーリエ級数、フーリエ変換、熱伝導方程式の解法を修得し、工学に適用できる数学的スキルを学ぶ。						
授業の進め方・方法	定理・公式の成り立ちを丁寧に解説し、問題例を詳しく説明する。 さらに問題演習を行わせる。						
注意点							
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		フーリエ解析を学ぶ意義を理解できる。		
		2週	フーリエ級数の定義とその例（1）		フーリエ級数の定義を理解し、計算問題が解ける。		
		3週	フーリエ級数の定義とその例（2）		フーリエ級数の定義を理解し、計算問題が解ける。		
		4週	フーリエ級数の収束定理		フーリエの収束定理が理解できる。		
		5週	複素フーリエ級数		複素フーリエ級数の定義を理解し、計算問題が解ける。		
		6週	熱伝導方程式		フーリエ級数を使って熱伝導方程式が解ける。		
		7週	演習問題		章末問題や問題集が解ける。		
		8週	中間試験				
	2ndQ	9週	フーリエ変換の定義と例（1）		フーリエ変換の定義を理解し、計算問題が解ける。		
		10週	フーリエ変換の定義と例（2）		フーリエ変換の定義を理解し、計算問題が解ける。		
		11週	フーリエの積分定理		フーリエの積分定理が理解できる。		
		12週	フーリエ変換の性質と公式		フーリエ変換の性質と公式が証明できる。		
		13週	熱伝導方程式（1）		フーリエ変換を使って熱伝導方程式が解ける。		
		14週	熱伝導方程式（2）		フーリエ変換を使って熱伝導方程式が解ける。		
		15週	練習問題		章末問題や問題集が解ける。		
		16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	80	0	0	0	0	20	100
基礎的能力	80	0	0	0	0	20	100
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

群馬工業高等専門学校		開講年度	令和03年度 (2021年度)		授業科目	機械工学総論	
科目基礎情報							
科目番号	4K027			科目区分	専門 / 選択		
授業形態	授業			単位の種別と単位数	履修単位: 1		
開設学科	物質工学科			対象学年	4		
開設期	前期			週時間数	2		
教科書/教材	なし (適宜配付資料を提示)						
担当教員	五十嵐 睦夫,山内 啓						
到達目標							
☐ 電子メディア工学の成果が製品化されるにあたり、構造材や操作部材といった部分には機械工学的 視点にもとづいた金属工学に関する知見が生かされていることが理解できる。 ☐ 電子情報工学はソフトウェアのように形のないものを対象とする比率が高いが、その成果が社会で 運用されるにあたって形のある実体としての構造材や操作部材といった機械工学的対象が関わり、機械工学的視点からみた金属工学の知見が不可避免的に活用されていることを理解できる。 ☐ 物質工学の成果はやがて形を持った製品の部材として使われることになるが、その際には多かれ 少なかれ機械工学的視点による金属工学の知見が生かされていることを理解できる。 ☐ 金属工学の基本的概念の存在を知ることができる。 ☐ 広い意味での金属工学に関係した内容に関し、専門科目の隙間にあって未修得な事項を補足的に把握できる。							
ルーブリック							
	理想的な到達レベルの目安			標準的な到達レベルの目安		未到達レベルの目安	
評価項目1	機械工学的対象である金属工学の基本的内容のうち、特に合金の図と転位について概要をよく理解できる。			機械工学的対象である金属工学の基本的内容のうち、特に合金の図と転位について概要を理解できる。		機械工学的対象である金属工学の基本的内容のうち、特に合金の図と転位について概要を理解できない。	
評価項目2	機械工学的対象である金属工学の基礎として、結晶における熱や波動に関する基礎的事項をよく理解できる。			機械工学的対象である金属工学の基礎として、結晶における熱や波動に関する基礎的事項を理解できる。		機械工学的対象である金属工学の基礎として、結晶における熱や波動に関する基礎的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	・機械工学的視点も考慮しつつ広範囲にわたる金属工学から、重要事項を選択して教授する。 ・金属材料の性質を把握する際に基礎となる相図と合金の関係および欠陥や転位と材料強度の関係に関する学習をおこなう。 ・金属工学の物理的背景を把握することを目的とし、結晶に付随した熱および波動に関する学習をおこなう。 ・広い意味での機械工学に関連した内容として、放射線が物質に与える影響を学習する。 ・広い意味での機械工学に関連した内容として、放射線による材料開発などについて学習する。						
授業の進め方・方法	教科書指定は特にありません。授業時に参考資料を提示します。						
注意点	板書を用いた授業のほか、パワーポイントを用いる授業もあります。 また、授業内容と関連の深い実験を併用します。 実験室その他の理由により日程は変更になることがあります。						
授業の属性・履修上の区分							
☐ アクティブラーニング		☐ ICT 利用		☐ 遠隔授業対応		☐ 実務経験のある教員による授業	
授業計画							
		週	授業内容		週ごとの到達目標		
前期	1stQ	1週	金属工学の基本知識 : 結晶構造		基本的な結晶構造を理解する		
		2週	状態図 1		状態図の基礎的知識を理解する		
		3週	状態図 2		状態図を読むことができる		
		4週	欠陥と転位1		欠陥を理解する		
		5週	欠陥と転位2		転位による材料の変形を理解する		
		6週	金属の熱処理を体験 (実験)				
		7週	鉄鋼材料と非鉄金属材料 (アルミ、銅)		鉄鋼材料や非鉄金属材料の実例を知る		
		8週	中間試験				
	2ndQ	9週	テスト返却 と 逆格子とブリルアンゾーン1		代表的な逆格子の例を知ることができる		
		10週	逆格子とブリルアンゾーン2		逆格子に関する数学的演算をおこなうことができる		
		11週	逆格子とブリルアンゾーン3		逆格子の概念の必要性を理解できる		
		12週	格子振動1		格子振動とはなにかを理解できる		
		13週	格子振動2		格子振動の分散関係とブリルアンゾーンの関係を説明することができる		
		14週	格子振動に関する実験		格子振動と物質の性質との関連性を理解できる		
		15週	期末試験				
		16週	テスト返却				
評価割合							
	試験		レポート		合計		
総合評価割合	40		60		100		
理解度	40		60		100		

群馬工業高等専門学校		開講年度	令和03年度 (2021年度)		授業科目	電子・情報工学総論	
科目基礎情報							
科目番号	4K028			科目区分	専門 / 選択		
授業形態	授業			単位の種別と単位数	履修単位: 1		
開設学科	物質工学科			対象学年	4		
開設期	後期			週時間数	2		
教科書/教材	かんたん合格 ITパスポート教科書 令和3年度（インプレス）						
担当教員	川本 真一,電子情報工学科 科教員						
到達目標							
1. 利用する情報機器及びシステムを把握するための基礎知識について理解している。 2. 情報端末の利用者として情報セキュリティに関する基礎知識について理解している。 3. 電子情報工学の基礎的な話題について1つ以上説明できる。							
ルーブリック							
	理想的な到達レベルの目安			標準的な到達レベルの目安		未到達レベルの目安	
評価項目1	利用する情報機器及びシステムを把握するための基礎をよく理解できる。			利用する情報機器及びシステムを把握するための基礎について理解できる。		利用する情報機器及びシステムを把握するための基礎について理解できていない。	
評価項目2	情報セキュリティに関する知識をよく理解している。			情報セキュリティに関する基礎的な知識を理解している。		情報セキュリティに関する基礎知識について理解していない。	
評価項目3	電子情報工学の基礎的な話題の1つについて十分に説明できる。			電子情報工学の基礎的な話題の1つを取り上げ、基本的な用語について説明できる。		電子情報工学の基礎的な話題について適切に理解していない。	
学科の到達目標項目との関係							
教育方法等							
概要	コンピュータを中心とする情報機器を活用して問題を解決するとき、最低限知っておくべき科学的・技術的な知識を理解する。また、電子情報工学に関するトピックについて取り上げ、理解を深める。						
授業の進め方・方法	本講義は電子情報工学科の複数の教員によるリレー形式での講義となる。講義で取り上げるトピックにより、座学とコンピュータを利用した演習を使い分ける。また、取り上げる話題によっては理解が深まるよう演習やレポートを課す。						
注意点	教員や取り扱う話題によって授業の場所や内容が切り替わるため、受講生はよく確認し、授業場所等を適切に把握しておくこと。 出欠確認時以降の入室は遅刻とする。遅刻2回で欠課1回として取り扱う。また授業開始時刻後40分以上の大幅な遅刻は欠課1回として取り扱う。						
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	ハードウェア		情報技術に関連するハードウェアの基礎的な知識・用語を理解できる		
		2週	ソフトウェア		情報技術に関連するソフトウェアの基礎的な知識・用語を理解できる		
		3週	コンピュータで扱うデータ		コンピュータで扱うデータの基礎的な知識・用語を理解できる		
		4週	データベース		情報技術に関連するデータベースの基礎的な知識・用語を理解できる		
		5週	ネットワーク		情報技術に関連するネットワークの基礎的な知識・用語を理解できる		
		6週	プログラム開発環境		プログラム言語および開発環境の基礎的な知識・用語を理解できる		
		7週	プログラム言語		プログラム言語を利用した簡単な処理を記述できる		
		8週	中間試験				
	4thQ	9週	情報セキュリティの基礎（1）		情報セキュリティに関する基礎的な用語を理解できる		
		10週	情報セキュリティの基礎（2）		ICT環境を利用するためのセキュリティの基礎的な知識・用語を理解できる		
		11週	情報セキュリティの基礎（3）		ICT環境を運用するためのセキュリティの基礎的な知識・用語を理解できる		
		12週	電子情報工学の基礎（1）		電子情報工学の基礎的な話題を1つ取り上げ、説明できる		
		13週	電子情報工学の基礎（2）		電子情報工学の基礎的な話題を1つ取り上げ、説明できる		
		14週	電子情報工学の基礎（3）		電子情報工学の基礎的な話題を1つ取り上げ、説明できる		
		15週	期末試験				
		16週	まとめと振り返り				
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	80	0	0	0	0	20	100
基礎的能力	60	0	0	0	0	10	70
専門的能力	20	0	0	0	0	10	30
分野横断的能力	0	0	0	0	0	0	0

群馬工業高等専門学校		開講年度	令和03年度 (2021年度)		授業科目	インターンシップ	
科目基礎情報							
科目番号		4K029		科目区分		専門 / 選択	
授業形態		実験・実習		単位の種別と単位数		履修単位: 1	
開設学科		物質工学科		対象学年		4	
開設期		通年		週時間数		1	
教科書/教材							
担当教員		辻 和秀,先村 律雄					
到達目標							
企業・大学等が提供する学外体験学習に参加し、実社会・現実世界への関わりを通じて、 ☐ 就労の意義、又は職業人としてその道の専門家となることの大切さが理解できる。 ☐ 企業等の組織の中でその役割を正しく認識し、責任ある仕事の進め方を理解できる。 ☐ 高専で学んだ知識がどのように活用・応用されているか理解できる。 ☐ 社会で活躍するために自身に必要な能力を考えることができ、それを高めようと努力する姿勢をとることができる。 ☐ コミュニケーション能力や主体性などの「企業人が備えるべき能力」の必要性を理解できる。 ☐ 実体験を企業や職種とのマッチングの場として考えて積極的な行動ができる。 ☐ 社会的規範・常識を理解し、それにしたがった行動をとることができる。							
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	
評価項目1		実習先の指示に従って実習することができ、企業活動を理解できる。		実習先の指示に従って実習することができる。		実習先の指示に従って実習することができない。	
評価項目2		インターンシップ報告書を作成・提出でき、自分のキャリアデザインを深めることができる。		インターンシップ報告書を作成・提出できる。		インターンシップ報告書を作成・提出できない。	
学科の到達目標項目との関係							
教育方法等							
概要		群馬県内外の企業、官庁、大学、研究所等を実習先とする。実施期間は夏季休業中を基本とする。実習先担当者の指導を受けながら、実習先が定める一定期間（概ね1 週間）において就業を体験する。就業中は作業日誌に実施内容等を記入し、指導者の確認（サイン）を受領する。実習終了後、所定様式のインターンシップ報告書を作成し、作業日誌とともに提出する。なお平成23 年度から実施している海外英語研修は、4 年生参加者の当該英語研修参加をもって、本インターンシップ受講とみなす。その場合の作業日誌、指導者の確認等は、現地カリキュラム履修方法に従い、相当の記録に代えるものとする。					
授業の進め方・方法		実習先担当者の指示による。					
注意点		事前に行う準備としてインターンシップ事前説明会、インターンシップマナー研修があるので参加すること。					
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							
		週	授業内容		週ごとの到達目標		
前期	1stQ	1週	実習先が提供するテーマに関し、実習先の指導のもと、就業体験を行う。		実習先の指示に従って実習を行い、実習終了後インターンシップ報告書を作成し提出できる。		
		2週					
		3週					
		4週					
		5週					
		6週					
		7週					
		8週					
	2ndQ	9週					
		10週					
		11週					
		12週					
		13週					
		14週					
		15週					
		16週					
後期	3rdQ	1週					
		2週					
		3週					
		4週					
		5週					
		6週					
		7週					
		8週					
	4thQ	9週					
		10週					
		11週					

		12週					
		13週					
		14週					
		15週					
		16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	100	100
基礎的能力	0	0	0	0	0	100	100
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

群馬工業高等専門学校		開講年度	令和03年度 (2021年度)		授業科目	社会政策	
科目基礎情報							
科目番号	5K001			科目区分	一般 / 必修		
授業形態	授業			単位の種別と単位数	履修単位: 1		
開設学科	物質工学科			対象学年	5		
開設期	前期			週時間数	2		
教科書/教材	盛田 賢介, 宮川 剛						
担当教員	盛田 賢介						
到達目標							
①社会政策の必要性を歴史的な観点から説明できる。 ②社会政策の具体的な諸制度について、その機能と脆弱性を説明できる。 ③現代の社会政策が対処しなければならない課題について説明できる。							
ルーブリック							
	理想的な到達レベルの目安			標準的な到達レベルの目安		未到達レベルの目安	
評価項目1	社会政策の必要性を歴史的な観点から十分説明できる。			社会政策の必要性を歴史的な観点から多少説明できる。		社会政策の必要性を歴史的な観点から説明できない。	
評価項目2	社会政策の具体的な諸制度について、その機能と脆弱性を十分説明できる。			社会政策の具体的な諸制度について、その機能と脆弱性を多少説明できる。		社会政策の具体的な諸制度について、その機能と脆弱性を説明できない。	
評価項目3	現代の社会政策が対処しなければならない課題について十分説明できる。			現代の社会政策が対処しなければならない課題について多少説明できる。		現代の社会政策が対処しなければならない課題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	自分たちがかわからざるを得ない社会政策について学ぶことで、制度の知識をつけるだけでなく、制度の準拠問題、機能、脆弱性、論点などを把握し、社会の理解を多面的にする。それにより、受講者が日常生活において直面するであろう問題や困難についても、反省的に検討可能にする。						
授業の進め方・方法	進行形式は、配布するレジュメと板書を用いた講義による。講義では、社会政策に関する多様なテーマ（労働・健康・障害・貧困と不平等・人口と家族・ジェンダー）につき概論的な検討を行う。内容理解のために、適宜グループワークやディスカッションを実施する。						
注意点	・制度や政策を自明視せずに、なぜこんなものが成り立っているのだろうかと考えるようにしてください。 ・自身がこれまで学んできた専門知識と切り離さずに、講義を聞いてくれると嬉しいです。 ・質問や発言は大歓迎です。						
授業の属性・履修上の区分							
☐ アクティブラーニング		☐ ICT 利用		☐ 遠隔授業対応		☐ 実務経験のある教員による授業	
授業計画							
		週	授業内容		週ごとの到達目標		
前期	1stQ	1週	イントロダクション		講義全体の概要。		
		2週	福祉国家の誕生		中世から近代にいたるまで、賃金労働者たちがいかにして、生活を安定させていったのかを概観する		
		3週	雇用と市場		20世紀の雇用と市場について、人的資本論や歴史的観点から解説する		
		4週	労働組合の歴史		労働組合について、経済学・政治学・社会学的観点から理解する。		
		5週	雇用関連政策		労働時間規制、労働災害などについて理解する		
		6週	福祉国家の栄光と没落？		福祉国家の栄光とその動揺を、歴史やデータをもとに説明し、我々の生きる世界を理解する。		
		7週	政治と統治		政治的なものと社会的なものを通した統治について、理解する。		
		8週	中間試験				
	2ndQ	9週	社会保険		公的年金をはじめとした社会保険について理解する。		
		10週	医療・福祉		医療供給システム、健康保険について理解する		
		11週	生活保護と支援		生活保護制度の成立と機能、問題点について理解する。		
		12週	障害者福祉		障害者福祉の歴史と社会政策に包摂される過程を理解する。		
		13週	家族政策		仕事と家庭の両立支援策や、子育て支援などの政策が必要とされる背景を理解する。		
		14週	ジェンダー		社会政策においてジェンダー的視点の必要性和、既存の政策の問題性を理解する。		
		15週	司法福祉		累犯障害などの事例から、社会政策が手を伸ばしてこなかった触法者の領域の重要性和現代の政策展開を理解する。		
		16週	期末試験				
評価割合							
	試験	発表	相互評価	態度	ポートフォリオ	授業への積極性・課題（ワークシート、リアクションペーパー）	合計
総合評価割合	80	0	0	0	0	20	100

基礎的能力	80	0	0	0	0	20	100
專門的能力	0	0	0	0	0	0	0
分野横断的能力	0	0	0	0	0	0	0

群馬工業高等専門学校		開講年度	令和03年度 (2021年度)		授業科目	法学	
科目基礎情報							
科目番号	5K002			科目区分	一般 / 必修		
授業形態	授業			単位の種別と単位数	履修単位: 1		
開設学科	物質工学科			対象学年	5		
開設期	前期			週時間数	2		
教科書/教材	教科書は使用しない。毎授業ごとにレジュメを配布する。						
担当教員	佐藤 純弘						
到達目標							
業目標]							
☐ 市民として生活の中で必要とされる法的とらえ方（リーガルマインド）を身につけることができる。							
☐ 社会の中で法がどのような役割を果たしているのかを考え、理解することができる。							
☐ 基礎的な用語の意味内容を理解できる。							
☐ 普段の生活における出来事と法との関わり方を理解し、トラブルに際しての解決の仕方を理解する。							
ルーブリック							
	理想的な到達レベルの目安		標準的な到達レベルの目安		未到達レベルの目安		
評価項目1	市民として生活の中で必要とされる法的とらえ方（リーガルマインド）を身につけることができる。		市民として生活の中で必要とされる法的とらえ方（リーガルマインド）を身につけるための考え方はわかる。		市民として生活の中で必要とされる法的とらえ方（リーガルマインド）の理解ができていない。		
評価項目2	基礎的な用語の意味内容を、明確に説明できる。		基礎的な用語の意味内容を、ある程度の説明ができる。		基礎的な用語の意味内容を、説明することができていない。		
評価項目3	社会の中で法がどのような役割を果たしているのかを、明確に考え説明することができる。		社会の中で法がどのような役割を果たしているのかを、ある程度考え説明することができる。		社会の中で法がどのような役割を果たしているのかを説明することができていない。		
学科の到達目標項目との関係							
教育方法等							
概要	社会の中のさまざまなトラブルは、何が問題で、どのように考え、どう判断すればよりよい解決になるのか。そのよりどころ（指針）となる法的とらえ方（リーガルマインド）を身につけることが法教育の目的だ。リーガルマインドは、社会に出てからさまざまな困難に出会った時、効力を発揮する。こうした問題解決の指針となるリーガルマインドを身につけていないと、トラブルに巻き込まれ易くなる。このような点を踏まえ、生活の中のさまざまな問題について、<リーガルマインド>を身につけ、解決策を学習する。						
授業の進め方・方法	通常の講義形式。内容によっては映像資料も使用する。						
注意点	実際の法を学ぶためにも、法に関する様々な時事的問題に触れることは大切と思われる。そのため、日々のニュースに目を向けることが習慣となるようにしてほしい。						
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	法への扉を開く～決まりとは何か		身近な決まりから、法のもつ意味を理解する。		
		2週	憲法Ⅰ（立憲主義と憲法）		立憲主義に基づく憲法の制定について理解する。		
		3週	憲法Ⅱ（日本国憲法の制定）		日本国憲法の制定と内容について理解する。		
		4週	民法Ⅰ（契約の自由と信義則）		身近な契約について考え、契約とは何かを理解する。		
		5週	民法Ⅱ（所有と占有）		権利の中身を理解しまとめてみる。		
		6週	民法Ⅲ（親族とは）		家族法・相続法の目的と趣旨を理解する。		
		7週	刑法Ⅰ（刑事司法のプロセス）		刑罰の目的と機能を整理する。		
		8週	中間試験				
	2ndQ	9週	刑法Ⅱ（裁判制度について考える）		裁判員制度の役割と自分が裁判員として選出された場合のことを理解する		
		10週	労働法（労働者の権利とは）		働くことと法の関係について理解する。		
		11週	民法Ⅳ（夫婦同姓と女性の再婚禁止期間ついてに）		家族のあり方について考えまとめてみる。		
		12週	刑法Ⅲ（少年法）		未成年者と犯罪について考えてまとめてみる。		
		13週	情報と法Ⅰ（著作権）～ローマの休日と羅生門の著作権の保護期間について		著作権の目的は文化の発展であることを理解しまとめてみる		
		14週	情報と法Ⅱ（個人情報）		個人情報について正しい認識をもつようにする。		
		15週	期末試験				
		16週	総括（まとめ）～リーガルマインドとは		コモンセンスとリーガルマインドを整理しまとめてみる。		
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	80	0	0	0	0	20	100
基礎的能力	80	0	0	0	0	20	100
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

群馬工業高等専門学校		開講年度	令和03年度 (2021年度)		授業科目	保健・体育	
科目基礎情報							
科目番号	5K003			科目区分	一般 / 必修		
授業形態	授業			単位の種別と単位数	履修単位: 2		
開設学科	物質工学科			対象学年	5		
開設期	通年			週時間数	2		
教科書/教材							
担当教員	松本 隆太郎						
到達目標							
☐健康・安全や運動についての理解を深め、計画的に運動する習慣を育てることができる。 ☐健康の増進と体力の向上を図り、明るく豊かで活力ある生活を営む態度を育てることができる。 ☐各種スポーツの実践を通して、運動技能を高め、強健な心身の発達を促すことができる。 ☐公正、協力、責任などの態度を育て、生涯を通じて継続的に運動ができる能力と態度を身につけることができる。							
ルーブリック							
	理想的な到達レベルの目安			標準的な到達レベルの目安		未到達レベルの目安	
評価項目1	ルールを理解し，説明できる．			ルールを理解し，ゲームに参加できるが説明できるわけではない．		よくわからないし，ルールも理解できていない．	
評価項目2	ゲーム中の位置取りや用具の出し入れの際には，常に安全に効率よく動けた．			友人のマネをしながら安全に効率よく動けた．		安全や効率の良さなどはとくに考えていなかった．	
評価項目3	実技に対する興味が強く，積極的に動くことを心がけた．			積極的に参加したいと思っていた．		実技は苦手なので積極的になれなかった．	
評価項目4	コートづくりや準備片付けなどを自ら積極的に行った．			とりあえず，準備片付けは手伝った．		特に何もしなかった．	
評価項目5	チームメンバーに声をかけ，リーダーシップを発揮した．			とりあえず，自分の役割は果たした．		実技は苦手なので積極的になれなかった．	
学科の到達目標項目との関係							
教育方法等							
概要	一般的なスポーツ種目を実践し、基本的技術の習得とゲームを通してルールを理解する。心身ともに発達が著しい青年期に、生涯を通して健康で明るく生活するための基礎を作る。						
授業の進め方・方法	授業前には体調，朝食，睡眠を自己評価して授業ノートに記入，授業後は授業感想を記入します。学習の進捗状況および天候により、授業の順序や内容が変更されることがあります。						
注意点	・栄養（食事）、休養（睡眠）、運動をバランスよく取り、規則正しい生活習慣を心がけること。 ・クラス内でのコミュニケーションを高めておくこと。						
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							
		週	授業内容		週ごとの到達目標		
前期	1stQ	1週	今年一年間の授業内容の説明および、諸注意		授業ノートの書き方および授業における注意点を理解し，次講義に向けて規則正しい生活習慣を理解することができる。		
		2週	運動能力テストの実施		運動能力テストに取り組み，自己体力を把握することができる。		
		3週	運動能力テストの実施		運動能力テストに取り組み，自己体力を把握することができる。		
		4週	運動能力テストの実施		運動能力テストに取り組み，自己体力を把握することができる。		
		5週	ソフトボールにおける基本的技術の習得		コートづくりや準備片付けなどを理解し，基本的技術の習得ができる。		
		6週	ソフトボールにおける基本的技術の習得とゲーム		ゲーム中の位置取りや用具の使い方を考え，常に安全に効率よくゲームを実施することができる。		
		7週	ソフトボールにおける基本的技術の習得とゲーム		基本的技術の習得とゲームを通してルールを理解し，積極的に参加することができる。		
		8週	ソフトボールにおける基本的技術の習得とゲーム		基本的技術の習得とゲームを通してルールを理解し，リーダーシップを発揮することができる。		
	2ndQ	9週	球技大会に向け，出場する種目に分かれ練習および試合をおこなう		ゲーム中の位置取りや用具の使い方を考え，常に安全に効率よくゲームを実施することができる。		
		10週	球技大会に向け，出場する種目に分かれ練習および試合をおこなう		基本的技術の習得とゲームを通してルールを理解し，積極的に参加することができる。		
		11週	球技大会に向け，出場する種目に分かれ練習および試合をおこなう		基本的技術の習得とゲームを通してルールを理解し，リーダーシップを発揮することができる。		
		12週	インディアカの基本的技術の習得		コートづくりや準備片付けなどを理解し，基本的技術の習得ができる。		
		13週	インディアカのの基本的技術の習得とゲーム		ゲーム中の位置取りや用具の使い方を考え，常に安全に効率よくゲームを実施することができる。		
		14週	インディアカのの基本的技術の習得とゲーム		基本的技術の習得とゲームを通してルールを理解し，積極的に参加することができる。		
		15週	インディアカのの基本的技術の習得とゲーム		基本的技術の習得とゲームを通してルールを理解し，リーダーシップを発揮することができる。		
		16週					

後期	3rdQ	1週	バレーボールの基本的技術の習得	コートづくりや準備片付けなどを理解し，基本的技術の習得ができる．			
		2週	バレーボールの基本的技術の習得とゲーム	ゲーム中の位置取りや用具の使い方を考え，常に安全に効率よくゲームを実施することができる．			
		3週	バレーボールの基本的技術の習得とゲーム	基本的技術の習得とゲームを通してルールを理解し，積極的に参加することができる．			
		4週	バレーボールの基本的技術の習得とゲーム	基本的技術の習得とゲームを通してルールを理解し，リーダーシップを発揮することができる．			
		5週	ドッジボールの基本的技術の習得	コートづくりや準備片付けなどを理解し，基本的技術の習得ができる．			
		6週	ドッジボールの基本的技術の習得とゲーム	ゲーム中の位置取りや用具の使い方を考え，常に安全に効率よくゲームを実施することができる．			
		7週	ドッジボールの基本的技術の習得とゲーム	ゲーム中の位置取りや用具の使い方を考え，常に安全に効率よくゲームを実施することができる．			
		8週	ドッジボールの基本的技術の習得とゲーム	基本的技術の習得とゲームを通してルールを理解し，リーダーシップを発揮することができる．			
	4thQ	9週	フットサルの基本的技術の習得	コートづくりや準備片付けなどを理解し，基本的技術の習得ができる．			
		10週	フットサルの基本的技術の習得とゲーム	ゲーム中の位置取りや用具の使い方を考え，常に安全に効率よくゲームを実施することができる．			
		11週	フットサルの基本的技術の習得とゲーム	基本的技術の習得とゲームを通してルールを理解し，リーダーシップを発揮することができる．			
		12週	アルティメットの基本的技術の習得	コートづくりや準備片付けなどを理解し，基本的技術の習得ができる．			
		13週	アルティメットの基本的技術の習得とゲーム	ゲーム中の位置取りや用具の使い方を考え，常に安全に効率よくゲームを実施することができる．			
		14週	アルティメットの基本的技術の習得とゲーム	基本的技術の習得とゲームを通してルールを理解し，リーダーシップを発揮することができる．			
		15週	体育授業を通して得られた各自の体力向上を考える	授業ノートの内容と各自の主観的な運動への取組み状況を理解し，各自の体力向上が得られた観点を理解することができる．			
		16週					
評価割合							
	知識・理解	思考・判断	関心・意欲	授業態度	技能・表現	その他	合計
総合評価割合	20	20	20	20	20	0	100
基礎的能力	10	10	10	10	10	0	50
専門的能力	10	10	10	10	10	0	50

群馬工業高等専門学校		開講年度	令和03年度 (2021年度)		授業科目	英語
科目基礎情報						
科目番号	5K004			科目区分	一般 / 必修	
授業形態	授業			単位の種別と単位数	学修単位: 4	
開設学科	物質工学科			対象学年	5	
開設期	通年			週時間数	2	
教科書/教材	English Grip:本多吉彦・Robert Kickling:金星堂:978-4-7647-3856-0					
担当教員	熊谷 健					
到達目標						
・ 高専でこれまで学習した内容の復習と、基本的な文法項目の定着を計り、大学レベル及び国際的に活躍する技術者に必要とされる英語力の基礎固めの完成を目指す。 ・ 会話表現や文法項目の学習、英文読解や、ライティング能力の向上につながる並べ替えなどを含む総合的な演習問題を行い、「読む・書く・聞く・話す」の4技能の向上を目指す。 ・ TOEIC テストにも頻繁に出される語彙の習得をすることで、実質的なTOEIC の得点アップも目標とする。						
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	
評価項目1	基本的な英文法の理解に基づき、リーディング教材の各種問題を解いたり、英文を適切に読み解くことができる。		基本的な英文法の理解に基づき、リーディング教材の各種問題を解くことができる。		基本的な英文法の理解に基づき、リーディング教材の各種問題を解くことができない。	
評価項目2	音読がスムーズにでき、英語のリズム、発音、アクセントを的確に表現でき、英語を聞いたり話したりする能力に応用できる。		シャドーイングを含めた音読がスムーズにでき、英語のリズム、発音、アクセントを的確に表現できる。		シャドーイングを含めた音読がスムーズにできず、英語のリズム、発音、アクセントを的確に表現できない。	
評価項目3	英語力に必要な教養(文化的、社会的、歴史的背景知識)を得て、英語の4技能に対応する総合力を獲得することができる。		英語力に必要な教養を得て、英語の4技能に対応する総合的な練習問題を解くことができる。		英語力に必要な教養を得ることができず、英語の4技能に対応する総合的な練習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	・ 本授業は学生個々人の学習活動に重点を置く。 ・ 英文法の復習と基礎固めをすると共に、TOEIC テスト頻出語彙も学習する。 ・ 一方的な解説にならないよう、個々人の理解度を確認しながら授業を進める。 ・ 英語講読教材に導入されている語彙やむ英語表現を学習するとともに発音練習やリスニングの学習活動を通して、英語の知識の定着を計る。					
授業の進め方・方法	1.リーディング教材に関し、基本文型を中心とした既習の文法事項の確認テストを授業のはじめに行う。 2.文法や語彙、内容を意識しながら、リーディング教材をシャドーイングする。 3.語彙の内部構造(複合と派生)に注意しながら、英単語の綴り、発音、アクセント、意味を確認する。 4.読解問題を解きながら、リーディング教材の内容把握を行う。 5.文法・ライティング問題を解きながら、リーディング教材で扱われている文法事項の確認と定着をはかる。 6.発音・リスニング問題を解きながら、リーディング教材で学んだものの応用力を身に付ける。					
注意点	・ 本科目は学修単位なので、授業時間60時間に加えて、自学自習時間120時間が授業の前後に必要となります。具体的な学修内容は授業の最初に指定しますが、基本的に、テキストの予習と復習をノートに行い、学修のペースを確認しながら授業を行います。 ・ 英語力をつけるには、積極的に学習することが不可欠です。予習の段階で丹念に辞書を引き、授業でその学習項目を確認し、分からない部分は積極的に質問して下さい。 ・ 発音やスピーキングの練習においても積極的に声を出して下さい。発音やアクセント、イントネーションも重要です、ノートに書くようにして下さい。 ・ 復習は計画的に行い、学習項目の理解と定着を先延ばししないようにして下さい。 ・ 英語学習全体を通して辞書の積極的活用は、体系的な知識形成に大いに役立つので、是非実行して下さい。これらの作業も準備したノートに残すようにして下さい。					
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	Introduction	シラバスの説明:授業紹介、授業目標、教科書の使い方、評価方法など		
		2週	Unit 1 Fashion --- 名詞。ファッションに関する名詞を多く取り上げながら、名詞の働きを学ぶ	・ 名詞の働きを十分に理解した上で、英文構造が適切に理解できる。		
		3週	Unit 2 Companies --- 代名詞。人称代名詞の変化形とさまざまな代名詞を学ぶ	・ 代名詞の働きを十分に理解した上で、英文構造が適切に理解できる。		
		4週	Unit 3 Business Trips ---自動詞・他動詞・リンキング動詞。動詞の種類と基本文型との関連を学ぶ	・ 動詞の種類と基本文型を十分に理解した上で、英文構造が適切に理解できる。		
		5週	Unit 4 Transportation and Commuting --- 助動詞。「法助動詞」と呼ばれるタイプの助動詞を学ぶ	・ 助動詞の働きを十分に理解した上で、英文構造が適切に理解できる。		
		6週	Unit 5 Marketing, Sales and Products --- 不定詞・動名詞。「準動詞」の使い方を学ぶ	・ 不定詞や動名詞の働きを十分に理解した上で、英文構造が適切に理解できる。		
		7週	学習項目のまとめと復習	学習項目のまとめと復習		
		8週	前期中間試験	習熟度の確認		
	2ndQ	9週	中間試験の解答、学習事項の再確認、今後の注意事項の確認	学習内容理解への傾向と対策の検討		
		10週	Unit 6 Offices and Supplies--- 場所・動きを表す前置詞。前置詞の使い方を学ぶ(1)	・ 場所や動きを表す前置詞の働きを十分に理解した上で、英文構造が適切に理解できる。		
		11週	Unit 7 Meetings and Presentations --- 時間を表す前置詞。前置詞の使い方を学ぶ(2)	・ 時間を表す前置詞の働きを十分に理解した上で、英文構造が適切に理解できる。		

後期		12週	Unit 8 Art --- 形容詞・副詞。形容詞の2用法と副詞の使い方を学ぶ	・形容詞や副詞の働きを十分に理解した上で、英文構造が適切に理解できる。	
		13週	Unit 9 Restaurants and Food--- 原級・比較級・最上級。比較表現と関連する表現を学ぶ	・原級・比較級・最上級の働きを十分に理解した上で、英文構造が適切に理解できる。	
		14週	Unit 11 The Environment and Recycling --- 現在時制と現在進行時制。現在形と進行形を学ぶ	・現在時制と現在進行時制の働きを十分に理解した上で、英文構造が適切に理解できる。	
		15週	前期期末試験	習熟度の確認	
		16週	期末試験の解答、学習事項の再確認、今後の注意事項の確認	学習項目のまとめと復習	
	3rdQ	1週	Unit 12 Business Profile --- 過去時制。さまざまな動詞の過去形を学ぶ	・過去時制の働きを十分に理解した上で、英文構造が適切に理解できる。	
		2週	Unit 13 Schedules --- 未来。さまざまな未来表現を学ぶ	・さまざまな未来表現を十分に理解した上で、英文構造が適切に理解できる。	
		3週	Unit 14 Computers and the Internet --- 現在完了時制・過去完了時制。「完了形」を学ぶ	・現在完了時制・過去完了時制を十分に理解した上で、英文構造が適切に理解できる。	
		4週	Unit 15 Industry and Manufacturing --- 能動態と受動態。受け身の文を学ぶ	・能動態と受動態を十分に理解した上で、英文構造が適切に理解できる。	
		5週	Unit 16 Making Arrangements--- 接続詞(2)従属接続詞。従属節の働きを学ぶ	・従属接続詞の働きを十分に理解した上で、英文構造が適切に理解できる。	
		6週	Unit 17 Business Culture ---否定文。さまざまな否定表現を学ぶ	学習項目のまとめと復習	
		7週	学習項目のまとめと復習	学習項目のまとめと復習	
		8週	中間試験	習熟度の確認	
		4thQ	9週	中間試験の解答、学習事項の再確認、今後の注意事項の確認	学習内容理解への傾向と対策の検討
			10週	Unit 18 Recruitment --- 疑問文・疑問詞・付加疑問文。	・疑問文・疑問詞・付加疑問文を十分に理解した上で、英文構造が適切に理解できる。
			11週	Unit 19 Entertaining and Socializing --- 関係代名詞・関係副詞。関係詞の種類と使い方を学ぶ	・関係代名詞・関係副詞の働きを十分に理解した上で、英文構造が適切に理解できる。
12週	Unit 20 Education --- 後置修飾。さまざまな後置修飾表現を学ぶ		・さまざまな後置修飾表現を十分に理解した上で、英文構造が適切に理解できる。		
13週	Unit 21 Banking --- 仮定法。仮定法過去形、仮定法過去完了形、その他の仮定法の表現を学ぶ		・さまざまな仮定法の表現を十分に理解した上で、英文構造が適切に理解できる。		
14週	Unit 22 Health --- 話法。直接話法と間接話法の使い方を学ぶ		・直接話法と間接話法の働きを十分に理解した上で、英文構造が適切に理解できる。		
15週	後期期末試験		習熟度の確認		
16週	期末試験の解答、学習事項の再確認		学習項目のまとめと復習		
評価割合					
	定期試験	課題など	合計		
総合評価割合		80	20	100	
前期		40	10	50	
後期		40	10	50	

群馬工業高等専門学校		開講年度	令和03年度 (2021年度)		授業科目	中国語 I	
科目基礎情報							
科目番号	5K005			科目区分	一般 / 選択		
授業形態	授業			単位の種別と単位数	学修単位: 2		
開設学科	物質工学科			対象学年	5		
開設期	前期			週時間数	2		
教科書/教材	『やってみよう！中国語』吉田 泰謙 王 峰 白水社 978-4-560-06941-7 C3887						
担当教員	桑名 潔江						
到達目標							
☐ 中国語の発音、文法を習得することができる。 ☐ 初級程度の語彙、構文を使って基礎的な中国語コミュニケーションができる。 ☐ 学んだ語彙、文法事項による基礎会話力を身につけることができる。							
ルーブリック							
	理想的な到達レベルの目安			標準的な到達レベルの目安		未到達レベルの目安	
評価項目1	中国語の発音、単語やフレーズの意味を理解し、読むことができる、聴き取ることができる、そして使える。			ある程度、中国語の発音、単語やフレーズの意味を理解し、読むことができる、聴き取ることができる、そして使える。		中国語の発音、単語やフレーズの意味を理解し、読むことができない、聴き取ることができない、さらには使うことができない。	
評価項目2	文法や構文を理解し、使える。			文法や構文を理解し、使える。		文法や構文を理解できない、使えない。	
評価項目3	中国語で簡単な挨拶と日常会話ができる。			中国語で簡単な挨拶と日常会話ができる。		中国語で簡単な挨拶ができない、日常会話ができない。	
学科の到達目標項目との関係							
準学士課程 E-1							
教育方法等							
概要	・発音、基本文法についてテキスト中心に解説。 ・会話の基本表現を学ぶ。 ・学生同士で中国語の日常会話を練習する。 ・テキストに関連した中国の生活・習慣・文化について解説。						
授業の進め方・方法	テキストを中心に講義を行います。各課の前半で重要となる単語や会話文、文法ポイントを学び、例文、例題を学習し知識の習得ができるよう進めます。後半でCDを活用したリスニングとリーディングを行います。繰り返し練習することで聴く力や正しい発音を学びます。学生同士での会話練習を行うことで知識の定着や会話力を身に付けます。						
注意点	本科目は学修単位なので、授業時間に加え自学自習の時間が授業の前後に必要となります。具体的な学修内容は授業ごとに指示します。予習をしていただくことが大前提です。必ず予習をしてから授業に臨むこと。毎回の授業で宿題をチェックします。授業内容を深めるため、CDで必ず復習すること。本科目は学修単位なので、授業時間30時間に加えて、自学自習時間60時間が授業の前後に必要となります。具体的な学修内容は毎回の授業における予習と復習です。						
授業の属性・履修上の区分							
☐ アクティブラーニング		☐ ICT 利用		☐ 遠隔授業対応		☐ 実務経験のある教員による授業	
授業計画							
		週	授業内容		週ごとの到達目標		
前期	1stQ	1週	中国語についての説明と発音1（声調、単母音、複母音、鼻母音）の学習		中国語に対する基本理解と声調、母音の把握		
		2週	発音2（子音①、子音②、軽声、アル化）、挨拶言葉と教室用語の学習		子音を理解する、挨拶語や教室用語が理解し会話ができる		
		3週	名前の尋ね方と言い方、単語、会話文を学習する		初対面のあいさつができる		
		4週	自己紹介、発音3（変調①）の学習とリスニング、リーディング、会話練習を行う		自己紹介ができる。変調①を理解する。		
		5週	基本文型と疑問文の学習、単語、会話文を学習する。		基本文型と疑問文を理解する		
		6週	短文、発音4（変調②）の学習とリスニング、リーディング、会話練習を行う		学生同士での質問と答えの会話できる。変調②を理解する		
		7週	所有と量詞①、単語、会話文の学習		所有と量詞①を理解する		
		8週	前期中間試験		復習をする		
	2ndQ	9週	短文、数字、曜日の学習とリスニング、リーディング、会話練習を行う		所有、量詞、数字、曜日を言える使える		
		10週	存在と時刻に関する表現、単語、会話文の学習		存在と時刻に関する表現を理解する		
		11週	短文、補充時間詞の学習とリスニング、リーディング、会話練習を行う		存在と時刻に関する表現をえる		
		12週	過去の経験、形容詞述語文、単語、会話文の学習		過去の経験と形容詞述語文を理解する		
		13週	短文、発音トレーニング（声調の組み合わせ①）の学習とリスニングとリーディング、会話練習を行う		過去の経験と形容詞述語文をえる声調の組み合わせ①を理解する		
		14週	動作の完了表現、単語、会話文の学習		動作の完了表現を理解する		
		15週	前期定期試験		総復習をする		
		16週	答案返却		答え合わせ及び総復習をする		
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	80	0	0	0	0	20	100

基礎的能力	80	0	0	0	0	20	100
專門的能力	0	0	0	0	0	0	0
分野横断的能力	0	0	0	0	0	0	0

群馬工業高等専門学校		開講年度	令和03年度 (2021年度)		授業科目	中国語Ⅱ	
科目基礎情報							
科目番号	5K006			科目区分	一般 / 選択		
授業形態	授業			単位の種別と単位数	学修単位: 2		
開設学科	物質工学科			対象学年	5		
開設期	後期			週時間数	2		
教科書/教材	『やってみよう！中国語』吉田 泰謙 王 峰 白水社 978－4－560－06941－7 C3887						
担当教員	桑名 潔江						
到達目標							
☐ 中国語の発音、文法を習得することができる。 ☐ 初級程度の語彙、構文を使って基礎的な中国語コミュニケーションができる。 ☐ 学んだ語彙、文法事項による基礎会話力を身につけることができる。							
ルーブリック							
	理想的な到達レベルの目安			標準的な到達レベルの目安		未到達レベルの目安	
評価項目1	中国語の発音、単語やフレーズの意味をよく理解し、読める聴き取れる使える。			中国語の発音、単語やフレーズの意味を理解し、概ね読める聴き取れる使える。		中国語の発音、単語やフレーズの意味を理解し、読める聴き取れる使えない。	
評価項目2	文法や構文をよく理解し、使える。			文法や構文を理解し、使える。		文法や構文を概ね理解し、使えない。	
評価項目3	中国語で簡単な挨拶と日常会話ができる。			中国語で簡単な挨拶と基本的な日常会話ができる。		中国語で簡単な挨拶ができ、日常会話ができない。	
学科の到達目標項目との関係							
準学士課程 E-1							
教育方法等							
概要	・発音、基本文法についてテキスト中心に解説。 ・会話の基本表現を学ぶ。 ・学生同士で中国語の日常会話を練習する。 ・テキストに関連した中国の生活・習慣・文化について解説。						
授業の進め方・方法	テキストを中心に講義を行います。各課の前半で重要となる単語や会話文、文法ポイントを学び、例文、例題を学習し知識の習得ができるよう進めます。後半でCDを活用したリスニングとリーディングを行います。繰り返し練習することで聴く力や正しい発音を学びます。学生同士での会話練習を行うことで知識の定着や会話力を身に付けます。						
注意点	本科目は学修単位なので、授業時間に加え自学自習の時間が授業の前後に必要となります。具体的な学修内容は授業ごとに指示します。予習をしてることが大前提です。必ずやってから授業に臨むこと。毎回の授業で宿題をチェックします。授業内容を深めるため、CDで必ず復習すること。本科目は学修単位なので、授業時間30時間に加えて、自学自習時間60時間が授業の前後に必要となります。具体的な学修内容は毎回の授業における予習と復習です。						
授業の属性・履修上の区分							
☐ アクティブラーニング		☐ ICT 利用		☐ 遠隔授業対応		☐ 実務経験のある教員による授業	
授業計画							
		週	授業内容		週ごとの到達目標		
後期	3rdQ	1週	短文、発音トレーニング（声調の組み合わせ②）の学習とリスニングとリーディング、会話練習を行う		動作の完了表現を使える 声調の組み合わせ②を理解する		
		2週	助動詞、連動文、単語、会話文の学習		助動詞、連動文を理解する		
		3週	短文、発音トレーニング（声調の組み合わせ③）の学習とリスニングとリーディング、会話練習を行う		助動詞、連動文を使える 声調の組み合わせ③を理解する		
		4週	場所を表す代詞、副詞、二重目的語をとる動詞、単語、会話文の学習		場所を表す代詞、副詞、二重目的語をとる動詞を理解する		
		5週	短文、発音トレーニング（声調の組み合わせ④）の学習とリスニングとリーディング、会話練習を行う		場所を表す代詞、副詞、二重目的語をとる動詞を使える 声調の組み合わせ④を理解する"		
		6週	選択疑問文、動詞の重ね型、単語、会話文の学習		選択疑問文、動詞の重ね型を理解する		
		7週	後期中間試験		復習をする		
		8週	短文、発音トレーニング（無気音と有気音）の学習とリスニングとリーディング、会話練習を行う		選択疑問文、動詞の重ね型を使える 無気音と有気音を理解する		
	4thQ	9週	量詞の使い方②、形容詞、前置詞、副詞、単語、会話文の学習		量詞の使い方②、形容詞、前置詞、副詞を理解する		
		10週	短文、発音トレーニング（舌面音と反り舌音）の学習とリスニングとリーディング、会話練習を行う		量詞②、形容詞、前置詞、副詞を使える 舌面音と反り舌音を理解する		
		11週	変化を表す表現、副詞、助動詞、単語、会話文の学習		変化を表す表現、副詞、助動詞を理解する		
		12週	短文、発音トレーニング（舌尖音「l-」と反り舌音「r-」）の学習とリスニングとリーディング、会話練習を行う		変化を表す表現、副詞、助動詞を使える 舌尖音「l-」と反り舌音「r-」を理解する		

		13週	様態補語、「是～的」文、疑問詞、単語、会話文の学習	様態補語、「是～的」文、疑問詞を理解する
		14週	短文、発音トレーニング（鼻母音「-n」と「-ng」）の学習とリスニングとリーディング、会話練習を行う	様態補語、「是～的」文、疑問詞を使える鼻母音「-n」と「-ng」を理解する
		15週	後期定期試験	総復習をする
		16週	答案返却	答え合わせ及び総復習をする

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	80	0	0	0	0	20	100
基礎的能力	80	0	0	0	0	20	100
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

群馬工業高等専門学校		開講年度	令和03年度 (2021年度)		授業科目	電気化学	
科目基礎情報							
科目番号	5K007			科目区分	専門 / 必修		
授業形態	授業			単位の種別と単位数	履修単位: 1		
開設学科	物質工学科			対象学年	5		
開設期	前期			週時間数	2		
教科書/教材	教科書：エッセンシャル電気化学：玉虫伶太，高橋勝緒：東京化学同人 参考書：電気化学：渡辺正，ほか：丸善出版						
担当教員	出口 米和						
到達目標							
各種エネルギーの中で電気エネルギーについて理解できる。 電子や電子移動反応に関する理解を深めるために、電気化学的な系の取り扱いができる。また、その概念が理解できる。 電池起電力、平衡電極電位などについて理解できる。 電子移動反応解析のために有用である電気化学的手法（サイクリックボルタンメトリー法など）を用いた測定方法について理解できる。							
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	
評価項目1		電気化学的な現象について理解し説明できる。		電気化学的な現象について理解できる。		電気化学的な現象について理解できない。	
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		教育方針・授業概要】 電気化学的な系の取り扱いを学び、電極反応、起電力と平衡電極電位についての基礎を理解する。 3極式のボルタンメトリーアナライザーの原理と測定データの取り扱いについて理解する。 さらに電気化学および電気化学測定法の実例についても紹介する。					
授業の進め方・方法		特になし（座学で実施）					
注意点							
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	電気化学序論		講義の進め方、教科書、参考書の紹介。 電気化学の歴史的背景、現在の位置付けなどについて紹介し、本講義の意義を理解する。		
		2週	電気化学的な系と現象 電子，電子移動反応		化学反応と電気 電池の放電と充電 電極反応と電極電位 水の電気分解		
		3週	電気化学的な系と現象 電子，電子移動反応		化学反応と電気 電池の放電と充電 電極反応と電極電位 水の電気分解		
		4週	電気化学的な系と現象 電子，電子移動反応		化学反応と電気 電池の放電と充電 電極反応と電極電位 水の電気分解		
		5週	電極反応		電極反応速度と電流 電極反応速度定数の電極電位依存性 電気二重層と電極反応機構 電極反応の解析 サイクリックボルタンメトリー法による、電子移動反応の解析		
		6週	電極反応		電極反応速度と電流 電極反応速度定数の電極電位依存性 電気二重層と電極反応機構 電極反応の解析 サイクリックボルタンメトリー法による、電子移動反応の解析		
		7週	電極反応		電極反応速度と電流 電極反応速度定数の電極電位依存性 電気二重層と電極反応機構 電極反応の解析 サイクリックボルタンメトリー法による、電子移動反応の解析		
		8週	中間試験				
	2ndQ	9週	起電力と平衡電極電位		電池の起電力 平衡電極電位 溶液反応の平衡と起電力 種々の電極の平衡電極電位		
		10週	起電力と平衡電極電位		電池の起電力 平衡電極電位 溶液反応の平衡と起電力 種々の電極の平衡電極電位		

		11週	起電力と平衡電極電位	電池の起電力 平衡電極電位 溶液反応の平衡と起電力 種々の電極の平衡電極電位
		12週	電気化学測定法の実際	電気化学測定法を用いた研究例を学び、電気化学の実際についての理解を深める。
		13週	電気化学測定法の実際	電気化学測定法を用いた研究例を学び、電気化学の実際についての理解を深める。
		14週	電気化学測定法の実際	電気化学測定法を用いた研究例を学び、電気化学の実際についての理解を深める。
		15週	全体のまとめ 新しい技術（燃料電池、ナノテクノロジーなど）に対する電気化学が果たす役割	これまで学んできたことを基に、重要なポイントについての復習を行い電気化学についての理解を整理する。 今後の電気化学と展望について討議する。
		16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	80	0	0	0	0	20	100
基礎的能力	80	0	0	0	0	20	100
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

群馬工業高等専門学校		開講年度	令和03年度 (2021年度)		授業科目	生物生産工学
科目基礎情報						
科目番号	5K008			科目区分	専門 / 必修	
授業形態	授業			単位の種別と単位数	履修単位: 1	
開設学科	物質工学科			対象学年	5	
開設期	前期			週時間数	2	
教科書/教材	教科書：特に指定なし（プリント等配布） 参考書：微生物学―地球と健康を守る―（坂本順司，裳華房），応用生命科学の基礎（永井 和夫ほか，東京化学同人），新・微生物学（別府輝彦，I B S出版）					
担当教員	大岡 久子					
到達目標						
☐ 物質生産に有用な生物，特に微生物にどのようなものがあるか，理解できる。 ☐ 微生物や培養細胞等による有用物質の生産について，その基本的技術と実用化のプロセスを理解できる。 ☐ 遺伝子組換え技術をはじめとするバイオテクノロジーについて，その基礎から応用までを理解できる。 ☐ 生物多様性の意義を地球環境とのかかわりや産業利用の視点から理解できる。						
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	
評価項目1		物質生産に有用な生物，特に微生物にどのようなものがあるか，系統分類とのかかわりから理解できる。	物質生産に有用な生物，特に微生物にどのようなものがあるか，理解できる。		物質生産に有用な生物，特に微生物にどのようなものがあるか，理解できない。	
評価項目2		微生物や培養細胞等による有機酸，アミノ酸等の有用物質の生産について，そこに用いられた各種技術と実用化のプロセスについて説明できる。	微生物や培養細胞等による有機酸，アミノ酸等の有用物質の生産について，その基本的技術と実用化のプロセスを理解できる。		微生物や培養細胞等による有機酸，アミノ酸等の有用物質の生産について，その基本的技術と実用化のプロセスを理解できない。	
評価項目3		遺伝子組換え技術をはじめとするバイオテクノロジーについて，その原理と物質生産への応用までを実例も交えて説明できる。	遺伝子組換え技術をはじめとするバイオテクノロジーについて，その原理と物質生産への応用までを理解できる。		遺伝子組換え技術をはじめとするバイオテクノロジーについて，その原理と物質生産への応用までを理解できない。	
評価項目4		生物多様性の意義を地球環境とのかかわりや産業利用の視点から実例も交えて説明できる。	生物多様性の意義を地球環境とのかかわりや産業利用の視点から理解できる。		生物多様性の意義を地球環境とのかかわりや産業利用の視点から理解できない。	
学科の到達目標項目との関係						
準学士課程 C						
教育方法等						
概要	生命科学の発展により，生物機能を利用した生産技術も変革を遂げている。食糧をはじめとする人間生活に必要な資源や素材の生産，地球環境との関連，資源生物の多様性の理解も重要性を増している。生物生産の立場からバイオテクノロジーや発酵生産の応用について理解・応用できるとともに，地球環境も視野に入れた能力を身につける。バイオテクノロジーが支える生物生産工学的視点から授業を行う。生命科学の成果を応用した諸技術と産業化のプロセスを，発酵工業をはじめとする生物生産の事例から学習する。産業上の利用上も地球環境的見地からも生物多様性とその維持が重要であることを理解する。					
授業の進め方・方法	板書による授業を原則とし，必要に応じて配布プリントや視聴覚教材を併用する。					
注意点	積極的に出席・質問して，ノートをしっかり取ること。 授業の順番や内容が一部変更になる場合には，その都度説明する。					
授業の属性・履修上の区分						
☐ アクティブラーニング		☐ ICT 利用		☐ 遠隔授業対応		☐ 実務経験のある教員による授業
授業計画						
		週	授業内容		週ごとの到達目標	
前期	1stQ	1週	生物生産工学とは		生物の機能をそれを応用した物質生産について，実例を含めて概要を理解できる。	
		2週	微生物の多様性 発酵工業，工業的に用いられる微生物		微生物の多様性を知るとともに，発酵工業，工業的に用いられる代表的な原核微生物，真核微生物についてそれぞれ理解できる。	
		3週	微生物の増殖，培養方法，殺菌技術		微生物の増殖，培養，殺菌技術などについて理解できる。一次代謝と二次代謝についてその経路から応用までを理解できる。	
		4週	食品加工技術と微生物とのかかわり		食品安全にかかわる微生物の殺菌技術などについて理解できる。	
		5週	発酵工業(1) 伝統的な微生物の利用		エタノール，乳酸，クエン酸などの物質の発酵生産と生産性向上について理解できる。	
		6週	発酵工業(2) アミノ酸発酵，核酸発酵 酵素の生産，生体触媒と微生物変換		代謝制御発酵などによる，アミノ酸や核酸の生産性向上の原理・技術や育種について理解できる。 微生物による酵素の工業的生産，酵素や微生物などの生体触媒を用いた物質生産について理解できる。	
		7週	古典的変異育種と遺伝子組換え技術		遺伝子組換え技術の原理と，従来技術と比べてすぐれている点，留意すべき点について理解できる。	
		8週	中間試験			
	2ndQ	9週	抗生物質，生理活性物質の探索と生産 プロバイオティクス		医薬品などの探索研究や応用例について理解できる。	
		10週	医薬品の生産（インスリン，バイオ医薬など）		創薬やデザインについて理解できる。	
		11週	クローン技術，幹細胞と再生医療		バイオテクノロジーの動物や再生医療への応用例について理解できる。	

		12週	遺伝子組換え作物，食糧生産，細胞培養技術	作物（食用）や観賞用など，バイオテクノロジーの植物への応用例について説明できる。
		13週	廃水処理・バイオレメディエーション	環境問題への取組み，微生物を用いた廃水処理や環境浄化について理解できる。
		14週	地球環境の変化，温室効果ガスと生物，バイオ燃料	地球環境問題とこれらに対するバイオ関連技術の可能性について理解できる。
		15週	身近な微生物と極限環境微生物	生物の多様性とその工業的利用について理解できる。
		16週	定期試験	

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	80	0	0	10	0	10	100
基礎的能力	20	0	0	5	0	5	30
専門的能力	40	0	0	5	0	5	50
分野横断的能力	20	0	0	0	0	0	20

群馬工業高等専門学校		開講年度	令和03年度 (2021年度)		授業科目	環境化学
科目基礎情報						
科目番号	5K009			科目区分	専門 / 必修	
授業形態	授業			単位の種別と単位数	履修単位: 1	
開設学科	物質工学科			対象学年	5	
開設期	前期			週時間数	2	
教科書/教材	教科書：環境化学/小倉紀雄他/裳華房、配布資料					
担当教員	藤重 昌生					
到達目標						
技術者倫理が必要とされる社会的背景や重要性を理解し、社会における技術者の役割と責任を説明できる。 技術者を指すものとして、環境問題について考慮することができる。 技術者を指すものとして、社会と地域について配慮することができる。 社会性、社会的責任、コンプライアンスが強く求められている時代の変化の中で技術者として信用失墜の禁止と公益の確保を考慮することができる。 歴史の大きな流れの中で、科学技術が社会に与えた影響を理解し、自らの果たしていく役割や責任を理解できる。 世界の歴史、交通・通信の発達から生じた地域間の経済、文化、政治、社会的問題を理解し、技術者として、それぞれの国や地域の持続的発展を視野においた経済的、社会的、環境的な進歩に貢献する資質を持ち、将来技術者の役割、責任と行動について考えることができる。						
ルーブリック						
		理想的な到達レベルの目安		標準的な到達レベルの目安		未到達レベルの目安
評価項目1 技術者倫理が必要とされる社会的背景や重要性を理解し、社会における技術者の役割と責任を説明できる。		到達目標を理解し、環境に関する問題を、経済、政治、経済、資源の分布等、多面的な切り口で議論、評価、まとめることができる。		到達目標をおおむね理解説明することができる。		到達目標の理解度が5割未満で説明ができない。
評価項目2 技術者を指すものとして、環境問題について考慮することができる。		達成目標を理解、説明することができる。		到達目標をおおむね理解説明することができる。		到達目標の理解度が5割未満で説明ができない。
評価項目3 技術者を指すものとして、社会と地域について配慮することができる。		達成目標を理解、説明することができる。		到達目標をおおむね理解説明することができる。		到達目標の理解度が5割未満で説明ができない。
社会性、社会的責任、コンプライアンスが強く求められている時代の変化の中で技術者として信用失墜の禁止と公益の確保を考慮することができる。		達成目標を理解、説明することができる。		到達目標をおおむね理解説明することができる。		到達目標の理解度が5割未満で説明ができない。
おいた経済的、社会的、環境的な進歩に貢献する資質を持ち、将来技術者の役割、責任と行動について考えることができる。		達成目標を理解、説明することができる。		到達目標をおおむね理解説明することができる。		到達目標の理解度が5割未満で説明ができない。
学科の到達目標項目との関係						
準学士課程 A-2 準学士課程 C						
教育方法等						
概要	環境汚染は、汚染空間の分別により、水、大気、土壌汚染に大別される。これらの環境汚染について、原因、被害、対策、さらには、汚染源と被害地域と離れた環境中の物質移動による被害等の事例を取り上げ、講義する。					
授業の進め方・方法	地球環境問題を総合的にとらえることができる。 環境中に放出された化学物質の影響や毒性の評価方法について学ぶ。 教室での座学で、教科書および配布資料で学ぶ。					
注意点						
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	人間と環境 環境、人間と自然界、公害の発生、廃棄物処理等			
		2週	環境中の物質移動 環境の領域、物質の移動、定常状態の成立			
		3週	大気 主要成分、微量成分、大気汚染			
		4週	水Ⅰ 地球上の水の分布、水収支、水資源と水利用			
		5週	水Ⅱ 海水・降水・雨水、水質汚染の実態と原因			
		6週	水Ⅲ 水質汚染の制御			
		7週	土壌 構成・特性、土壌の分類、汚染の特徴と汚染物質		課題	
		8週	中間試験			
	2ndQ	9週	生物圏 生物圏、生物圏に存在する元素、物質循環 (C,N,P,H2O)			
		10週	地球温暖化Ⅰ 気温変動に関する因子、温室効果ガス、地球温暖化の被害			

		11週	地球温暖化Ⅱ 地球温暖化防止対策、CO2の回収と貯蔵技術	
		12週	酸性雨 酸性雨と酸性霧、生態系への影響、緩衝作用	
		13週	オゾン層、ダイオキシン、環境ホルモン、残留性有機汚染物質 オゾンの生成と分解、オゾンホール、生態系への影響、ダイオキシン類の構造と特性・発生抑制技術・分解回収・代替技術	
		14週	化学物質の適正管理 化学物質とリスク、リスク評価、リスク管理	
		15週	LCA(ライフサイクルアセスメント) 製品、サービスの環境負荷を評価する手法を学ぶ	課題
		16週	定期試験(期末試験)	

評価割合							
	試験：80%	課題:20%	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

群馬工業高等専門学校		開講年度	令和03年度 (2021年度)		授業科目	物質工学総論	
科目基礎情報							
科目番号	5K010			科目区分	専門 / 必修		
授業形態	授業			単位の種別と単位数	履修単位: 1		
開設学科	物質工学科			対象学年	5		
開設期	後期			週時間数	2		
教科書/教材							
担当教員	森田 真弘,保科 宏行,須藤 豊,近藤 康人,伊藤 博章,大岡 久子						
到達目標							
この授業は、さまざまな研究上の興味、研究歴を持った、産業界、学界、官界で活躍している研究者が講師を務め、授業全体として学際的性格を持つようにアレンジした授業である。本年度は、5名の講師による集中講義形式の授業が予定されている。 1) 各界、各分野における学問、研究の動向について説明することができる。 2) それらの相互関係に基づく知識をもとに幅広い視野を持つことができる。 3) 特定の専門分野を越えて、考察力、判断力を持てるようになることができる。 4) 未知の課題の解決方法について、幅広い知識をもとに総合的見地から考察する方法を見つけることができる。 5) 科学技術の発展における歴史的背景や現状について把握し説明できる。							
ルーブリック							
	理想的な到達レベルの目安			標準的な到達レベルの目安		未到達レベルの目安	
評価項目1	企業における知的財産について十分に理解し説明できる			企業における知的財産について説明できる。		企業における知的財産について説明できない。	
評価項目2	医薬品の製造方法について十分に理解し説明できる			医薬品の製造方法について説明できる。		医薬品の製造方法について説明できない。	
評価項目3	医薬品の薬効について十分に理解し説明できる			医薬品の薬効について説明できる。		医薬品の薬効について説明できない。	
評価項目4	ラボ触媒からパイロットプラントへのスケールアップについて十分に理解し説明できる。			ラボ触媒からパイロットプラントへのスケールアップについて説明できる。		ラボ触媒からパイロットプラントへのスケールアップについて説明できない。	
評価項目5	モノづくりに役立つ放射線加工技術について十分に理解し説明できる			モノづくりに役立つ放射線加工技術について説明できる。		モノづくりに役立つ放射線加工技術について説明できない。	
学科の到達目標項目との関係							
準学士課程 B-1 準学士課程 B-2							
教育方法等							
概要	1) 企業における知的財産 2) バイオ医薬品の生産技術 3) 薬学 4) クリーンエネルギー 5) 放射線応用 この科目はオムニバス形式で、さまざまな研究上の興味、研究歴を持った、産業界、学界、官界で活躍している研究者が講師を務め、授業全体として学際的性格を持つようにアレンジした授業である。						
授業の進め方・方法	座学 各担当教員は6時間の授業を行う。レポートあるいは試験で成績を評価し、それぞれの教員の成績（各20点満点）を合算して最終成績とする。						
注意点							
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	企業における知的財産 (1)				
		2週	企業における知的財産 (2)				
		3週	企業における知的財産 (3)				
		4週	バイオ医薬品の生産技術 (1)				
		5週	バイオ医薬品の生産技術 (2)				
		6週	バイオ医薬品の生産技術 (3)				
		7週	薬学 (1)				
		8週	薬学 (2)				
	4thQ	9週	薬学 (3)				
		10週	クリーンエネルギー (1)				
		11週	クリーンエネルギー (2)				
		12週	クリーンエネルギー (3)				
		13週	放射線応用 (1)				
		14週	放射線応用 (2)				
		15週	放射線応用 (3)				
		16週					
評価割合							
	試験またはレポート	発表	相互評価	態度	ポートフォリオ	その他	合計
総合評価割合	100	0	0	0	0	0	100
基礎的能力	0	0	0	0	0	0	0

專門的能力	100	0	0	0	0	0	100
分野横断的能力	0	0	0	0	0	0	0

群馬工業高等専門学校		開講年度	令和03年度 (2021年度)		授業科目	物質工学デザイン実験	
科目基礎情報							
科目番号	5K011		科目区分		専門 / 必修		
授業形態	実験・実習		単位の種別と単位数		履修単位: 1		
開設学科	物質工学科		対象学年		5		
開設期	前期		週時間数		2		
教科書/教材	参考書：別府俊幸 著「エンジニアリング・デザインの教科書」平凡社, 川喜田二郎 著「発想法」中公新書						
担当教員	出口 米和						
到達目標							
☐ グループのメンバーと協力し、実験計画を立てることが出来る。 ☐ グループのメンバーと協力し、実験を遂行できる。 ☐ グループのメンバーと協力し、行った実験を自ら評価できる ☐ グループのメンバーと協力し、行った実験を発表できる。							
ルーブリック							
	理想的な到達レベルの目安		標準的な到達レベルの目安		未到達レベルの目安		
評価項目1	十分に、グループのメンバーと協力し、実験計画を立てることが出来る。		グループのメンバーと協力し、実験計画を立てることが出来る。		グループのメンバーと協力し、実験計画を立てることが出来ない。		
評価項目2	十分に、グループのメンバーと協力し、実験を遂行できる。		グループのメンバーと協力し、実験を遂行できる。		グループのメンバーと協力し、実験を遂行できない。		
評価項目3	十分に、グループのメンバーと協力し、行った実験を自ら評価できる。		グループのメンバーと協力し、行った実験を自ら評価できる。		グループのメンバーと協力し、行った実験を自ら評価できない。		
評価項目4	十分に、グループのメンバーと協力し、行った実験を発表できる。		グループのメンバーと協力し、行った実験を発表できる。		グループのメンバーと協力し、行った実験を発表できない。		
学科の到達目標項目との関係							
教育方法等							
概要	エンジニアリング・デザイン能力を高めるために、課題解決形の実験を行う。						
授業の進め方・方法	実験・演習						
注意点							
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	エンジニアリング・デザインとは・座学		エンジニアリング・デザインとは何か？を講義形式で学ぶ 発想法（ブレインストーミング、KJ法）について、講義形式で学ぶ		
		2週	要求と制約条件を達成するデザイン案を考える・演習		・クライアント要求を探る ・要求と制約条件を達成するためのアイデアを集約する ・実験計画を立てる		
		3週	デザイン案を元に試作を行う・実験		計画に基づき実験を行う		
		4週	デザイン案を元に試作を行う・実験		計画に基づき実験を行う		
		5週	中間発表準備・演習		PowerPoint等を用いて中間発表の準備を行う		
		6週	中間発表（前半グループ）・発表		中間発表を行い、聴衆とディスカッションを行う		
		7週	中間発表（後半グループ）・発表		中間発表を行い、聴衆とディスカッションを行う		
		8週	中間発表での指摘等を元にしてデザイン案を再考する・演習		中間発表での指摘等を元にして、デザイン案を再考して、計画を立て直す		
	2ndQ	9週	再考したデザイン案を元に実験を行う・実験		再考したデザイン案を元に実験を行う		
		10週	再考したデザイン案を元に実験を行う・実験		再考したデザイン案を元に実験を行う		
		11週	再考したデザイン案を元に実験を行う・実験		再考したデザイン案を元に実験を行う		
		12週	再考したデザイン案を元に実験を行う・実験		再考したデザイン案を元に実験を行う		
		13週	成果発表準備・演習		PowerPoint等を用いて成果発表の準備を行う		
		14週	成果発表（前半グループ）・発表		成果発表を行い、聴衆とディスカッションを行う		
		15週	成果発表（後半グループ）・発表		成果発表を行い、聴衆とディスカッションを行う		
		16週					
評価割合							
	課題	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	80	20	0	0	0	0	100
基礎的能力	80	20	0	0	0	0	100
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

群馬工業高等専門学校		開講年度	令和03年度 (2021年度)		授業科目	卒業研究
科目基礎情報						
科目番号	5K012		科目区分	専門 / 必修		
授業形態	実験・実習		単位の種別と単位数	履修単位: 9		
開設学科	物質工学科		対象学年	5		
開設期	通年		週時間数	前期:8 後期:10		
教科書/教材	各テーマに関係した成書、学術文献、研究室にある卒業論文、学会要旨集など。					
担当教員	物質工学科 科教員,大岡 久子					
到達目標						
1) 新規な課題のもとに研究実験を行うことによって、問題を設定することができる。 2) 情報検索やそれに基づく評価等のもとに実験を遂行することができる。 3) 実験データについて解析を行い客観的評価を行うことができる。 4) 未解決な問題を解決するために必要な手法を考案し実践することができる。						
ルーブリック						
	理想的な到達レベルの目安		標準的な到達レベルの目安		未到達レベルの目安	
評価項目1 目標達成度	テーマに関する文献調査、実験等が充分にできる。		テーマに関する文献調査、実験等ができる。		テーマに関する文献調査、実験等ができない。	
評価項目2 専門内容の理解度	セミナーでの発表、その資料準備、実験報告書の作成が充分にできる。		セミナーでの発表、その資料準備、実験報告書の作成ができる。		セミナーでの発表、その資料準備、実験報告書の作成ができない。	
評価項目3 デザイン能力	実験・調査・発表等に対する工夫が充分にできる。		実験・調査・発表等に対する工夫ができる。		実験・調査・発表等に対する工夫ができない。	
評価項目4 プレゼンテーション能力	発表会での発表態度、質疑応答の仕方、態度が優れている。		発表会での発表態度、質疑応答の仕方、態度が適切である。		発表会で発表できない。	
学科の到達目標項目との関係						
準学士課程 C 準学士課程 D-1 準学士課程 D-2 準学士課程 D-3 準学士課程 D-4						
教育方法等						
概要	卒業研究では、学生は各研究室に所属して、指導教員の指導を受けながら、各研究テーマのもとで研究実験を主体的に遂行することが求められる。また、実験を行うと同時に、それそののテーマに関係した基礎知識を得るための文献や成書の学習、および先行研究、現在進行している他グループの研究についての文献調査も行うことが期待される。					
授業の進め方・方法	研究実験の遂行、文献購読、文献調査、中間発表会および研究成果発表会でのプロジェクターを使用した発表など。					
注意点						
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	各テーマに沿った研究実験、文献調査、研究討論等の遂行、実験報告書等の作成			
		2週	各テーマに沿った研究実験、文献調査、研究討論等の遂行、実験報告書等の作成			
		3週	各テーマに沿った研究実験、文献調査、研究討論等の遂行、実験報告書等の作成			
		4週	各テーマに沿った研究実験、文献調査、研究討論等の遂行、実験報告書等の作成			
		5週	各テーマに沿った研究実験、文献調査、研究討論等の遂行、実験報告書等の作成			
		6週	各テーマに沿った研究実験、文献調査、研究討論等の遂行、実験報告書等の作成			
		7週	各テーマに沿った研究実験、文献調査、研究討論等の遂行、実験報告書等の作成			
		8週	各テーマに沿った研究実験、文献調査、研究討論等の遂行、実験報告書等の作成			
	2ndQ	9週	各テーマに沿った研究実験、文献調査、研究討論等の遂行、実験報告書等の作成			
		10週	各テーマに沿った研究実験、文献調査、研究討論等の遂行、実験報告書等の作成			
		11週	各テーマに沿った研究実験、文献調査、研究討論等の遂行、実験報告書等の作成			
		12週	各テーマに沿った研究実験、文献調査、研究討論等の遂行、実験報告書等の作成			
		13週	各テーマに沿った研究実験、文献調査、研究討論等の遂行、実験報告書等の作成			
		14週	各テーマに沿った研究実験、文献調査、研究討論等の遂行、実験報告書等の作成			
		15週	各テーマに沿った研究実験、文献調査、研究討論等の遂行、実験報告書等の作成			
		16週	中間発表			
後期	3rdQ	1週	各テーマに沿った研究実験、文献調査、研究討論等の遂行、実験報告書等の作成			

		2週	各テーマに沿った研究実験、文献調査、研究討論等の遂行、実験報告書等の作成	
		3週	各テーマに沿った研究実験、文献調査、研究討論等の遂行、実験報告書等の作成	
		4週	各テーマに沿った研究実験、文献調査、研究討論等の遂行、実験報告書等の作成	
		5週	各テーマに沿った研究実験、文献調査、研究討論等の遂行、実験報告書等の作成	
		6週	各テーマに沿った研究実験、文献調査、研究討論等の遂行、実験報告書等の作成	
		7週	各テーマに沿った研究実験、文献調査、研究討論等の遂行、実験報告書等の作成	
		8週	各テーマに沿った研究実験、文献調査、研究討論等の遂行、実験報告書等の作成	
	4thQ	9週	各テーマに沿った研究実験、文献調査、研究討論等の遂行、実験報告書等の作成	
		10週	各テーマに沿った研究実験、文献調査、研究討論等の遂行、実験報告書等の作成	
		11週	各テーマに沿った研究実験、文献調査、研究討論等の遂行、実験報告書等の作成	
		12週	各テーマに沿った研究実験、文献調査、研究討論等の遂行、実験報告書等の作成	
		13週	各テーマに沿った研究実験、文献調査、研究討論等の遂行、実験報告書等の作成	
		14週	各テーマに沿った研究実験、文献調査、研究討論等の遂行、実験報告書等の作成	
		15週	各テーマに沿った研究実験、文献調査、研究討論等の遂行、実験報告書等の作成	
		16週	研究成果発表	

評価割合							
	目標達成度	専門内容の理解度	デザイン能力	プレゼンテーション能力	ポートフォリオ	その他	合計
総合評価割合	30	30	30	10	0	0	100
基礎的能力	0	0	0	0	0	0	0
専門的能力	30	30	30	10	0	0	100
分野横断的能力	0	0	0	0	0	0	0

群馬工業高等専門学校		開講年度	令和03年度 (2021年度)		授業科目	セラミックス材料学	
科目基礎情報							
科目番号	5K013			科目区分	専門 / 必修		
授業形態	授業			単位の種別と単位数	履修単位: 1		
開設学科	物質工学科			対象学年	5		
開設期	後期			週時間数	2		
教科書/教材	ウエスト固体化学 基礎と応用：アンソニー・R・ウエスト (著)：講談社：978-4061543904						
担当教員	平 靖之						
到達目標							
☐ セラミックス材料に関する実験の安全指針（安全の基本と一般的心得，実験室の安全設備とその対策，換気，消火，救急など）を知り，実験を安全に行うことができる。 ☐ セラミックス材料に関する薬品（危険物質，毒物，発火，引火，爆発物，高圧ガス等）の取り扱い方法を知り，実験廃液と薬品管理を学び，実験を安全に取り扱うことができる。 ☐ セラミックス材料に関する測定手法（電気，レーザー，放射線源（RIを含む），顕微鏡法，分光法，熱分析法）を知り，安全に取り扱うことができる。 ☐ セラミックス材料に関する相図とその解釈について理解することができる。 ☐ セラミックス材料の電気・磁気・光学的性質について理解することができる。							
ルーブリック							
	理想的な到達レベルの目安			標準的な到達レベルの目安		未到達レベルの目安	
評価項目1	十分にセラミックス材料に関する実験の安全指針について理解できる。			セラミックス材料に関する実験の安全指針について理解できる。		セラミックス材料に関する実験の安全指針について理解できない。	
評価項目2	十分にセラミックス材料に関する薬品の取り扱い方法について理解できる。			セラミックス材料に関する薬品の取り扱い方法について理解できる。		セラミックス材料に関する薬品の取り扱い方法について理解できない。	
評価項目3	十分にセラミックス材料に関する測定手法について理解できる。			セラミックス材料に関する測定手法について理解できる。		セラミックス材料に関する測定手法について理解できない。	
評価項目4	十分にセラミックス材料に関する相図とその解釈について理解できる。			セラミックス材料に関する相図とその解釈について理解できる。		セラミックス材料に関する相図とその解釈について理解できない。	
評価項目5	十分にセラミックス材料の電気・磁気・光学的性質について理解できる。			セラミックス材料の電気・磁気・光学的性質について理解できる。		セラミックス材料の電気・磁気・光学的性質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	セラミックス材料と呼ばれる範疇に入る材料を理解するためには，固体化学の理解は不可欠である。そこで固体化学の観点からセラミックス材料の基礎を学ぶ。また，実際のセラミックス材料の実験・測定方法を学ぶために，安全面を理解しながら簡単な実験を伴いながら進める。						
授業の進め方・方法	座学・簡単な実験						
注意点							
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	セラミックスに関する実験の安全指針（安全の基本と一般的心得，実験室の安全設備とその対策，換気，消火，救急など）		セラミックスの評価を行うために用いる実験の安全指針を理解できる。		
		2週	セラミックスに関する測定手法（顕微鏡法，分光法，熱分析法）		セラミックスの評価を行うために用いる分光法を理解できる。		
		3週	相図とその解釈①		単純な一成分系の相図を理解できる。		
		4週	相図とその解釈②		単純な二成分系の相図を理解できる。		
		5週	電気的な実験手法におけるセラミックス材料の役割①		電気的な実験手法における，導電性物質（金属伝導，超伝導性，イオン伝導）の役割について理解できる。		
		6週	電気的な実験手法におけるセラミックス材料の役割②		電気的な実験手法における，半導体の役割について理解できる。		
		7週	電気的な実験手法におけるセラミックス材料の役割③		電気的な実験手法における，絶縁体・誘電体の役割について理解できる。		
		8週	中間試験				
	4thQ	9週	セラミックスに関する安全のための実験手法①		実験手法（危険物質，毒物，発火，引火，爆発物，高圧ガス等）を理解してできる。		
		10週	セラミックスに関する安全のための実験手法②		実験手法（高温，高圧，電気の扱い方）を理解することができる。		
		11週	セラミックスに関する安全のための実験手法③		セラミックス材料に関する測定手法（レーザー，放射線源，エックス線）を知ることができる。		
		12週	セラミックス材料の磁氣的性質①		セラミックス材料の基本的な磁氣的性質を理解できる。		
		13週	セラミックス材料の磁氣的性質②		磁性材料の基本的に性質について，簡単な実験を行いながら理解することができる。		
		14週	セラミックス材料の光学的性質①		セラミックス材料の基本的な光学的性質を理解できる。		
		15週	期末試験				

		16週	答案返却とセラミックス材料の光学的性質②	答案返却と蛍光体・レーザー材料の基本的に性質について、簡単な実験を行いながら理解することができる。			
評価割合							
	試験	発表	相互評価	態度	ポートフォリオ	課題（実験レポートなど）	合計
総合評価割合	80	0	0	0	0	20	100
基礎的能力	80	0	0	0	0	20	100
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

群馬工業高等専門学校		開講年度	令和03年度 (2021年度)		授業科目	触媒化学
科目基礎情報						
科目番号	5K014		科目区分	専門 / 必修		
授業形態	授業		単位の種別と単位数	履修単位: 1		
開設学科	物質工学科		対象学年	5		
開設期	前期		週時間数	2		
教科書/教材	触媒化学 基礎から応用まで/田中 庸裕、山下 弘巳 編者					
担当教員	齋藤 雅和					
到達目標						
☐触媒の定義、機能、分類、構成、プロセスについて理解できる。 ☐触媒反応の反応機構、反応速度論について理解できる。 ☐触媒反応と吸着の関係、表面積の求め方、火山型序列について理解できる。 ☐工業的に使用されている触媒反応について理解できる。 ☐光触媒、色素増感太陽電池について理解できる。 ☐触媒のキャラクタリゼーションの方法について理解できる。						
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)		
評価項目1		触媒の定義, 機能, 分類, 構成, プロセスについて十分に説明できる。	触媒の定義, 機能, 分類, 構成, プロセスについておおむね説明できる。	触媒の定義, 機能, 分類, 構成, プロセスについて説明できない。		
評価項目2		触媒反応の反応機構, 反応速度論について十分に説明できる。	触媒反応の反応機構, 反応速度論についておおむね説明できる。	触媒反応の反応機構, 反応速度論について説明できない。		
評価項目3		触媒反応と吸着の関係、表面積の求め方、火山型序列について十分に説明できる。	触媒反応と吸着の関係、表面積の求め方、火山型序列についておおむね説明できる。	触媒反応と吸着の関係、表面積の求め方、火山型序列について説明できない。		
評価項目4		工業的に使用されている触媒反応について十分に説明できる。	工業的に使用されている触媒反応についておおむね説明できる。	工業的に使用されている触媒反応について説明できない。		
評価項目5		光触媒、色素増感太陽電池について十分に説明できる。	光触媒、色素増感太陽電池についておおむね説明できる。	光触媒、色素増感太陽電池について説明できない。		
評価項目6		触媒のキャラクタリゼーションの方法について十分に説明できる。	触媒のキャラクタリゼーションの方法についておおむね説明できる。	触媒のキャラクタリゼーションの方法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	触媒化学は触媒の活性成分やナノサイズの活性部位を特定し、その活性部位上で起こる反応のメカニズムと活性発現の原因を解明する学問である（教科書まえがきより抜粋）。本授業では触媒の構成、分類、反応機構について学ぶとともに、工業的に既に応用されている触媒例や触媒のキャラクタリゼーションの方法についても学ぶ					
授業の進め方・方法	学生参加型授業、テスト					
注意点	これまで学習した物理化学・無機化学・有機化学・錯体化学・化学工学・機器分析・分析化学の基礎知識が必要					
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	触媒とは、身のまわりで活躍する触媒、触媒の分類	触媒の定義、三大機能、身近な触媒利用例について説明ができる。		
		2週	触媒の構成・分類・形態 触媒の調製方法	触媒の構成、分類、形態について説明ができる。触媒の調製方法について説明できる。		
		3週	触媒プロセスと反応器、触媒毒	典型的な3種類の反応器の特徴、触媒毒の種類について説明できる。		
		4週	触媒反応の反応速度論 固体触媒表面上の反応機構	アレニウスプロットを用いて活性化エネルギーと頻度因子を求めることができる。L-H機構、E-R機構について説明できる。		
		5週	物理吸着と化学吸着 吸着等温線 主な分子の吸着・配位	触媒反応と吸着の関係を理解できる。表面積の求め方を説明できる。分子による吸着機構の大きな違いを説明できる。		
		6週	レドックス機構、火山型序列 アンサンブル効果、リガンド効果	触媒レドックス機構から反応性が火山型序列になることを理解できる。 アンサンブル効果、リガンド効果について説明できる。		
		7週	中間試験			
		8週	中間試験の解説 石油精製プロセス、石油化学プロセス	石油精製プロセス、石油化学プロセスに関して説明できる。		
	2ndQ	9週	工業触媒、水素の製造、アンモニア合成、C1化学	水素の製造反応、アンモニア合成反応について説明できる。C1反応について説明できる。		
		10週	ファインケミカルズ合成触媒	ワッカー法、クロスカップリング反応、メタセシス反応について説明できる。		
		11週	不斉触媒、高分子触媒	不斉触媒、高分子触媒の特徴について説明できる。		
		12週	自動車触媒	三元触媒、酸素吸蔵、NO _x 吸蔵について説明できる。		
		13週	光触媒、色素増感太陽電池	光触媒の反応機構について説明できる。色素増感太陽電池の発電機構について説明できる。		

		14週	触媒のキャラクタリゼーション 反応機構の解析			各種分光法を用いた触媒の同定方法について説明できる。重元素を用いた反応機構の解析方法について説明できる。	
		15週	まとめ			本授業で学んだ触媒化学に関して説明できる。	
		16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	80	0	0	0	0	20	100
基礎的能力	0	0	0	0	0	0	0
専門的能力	50	0	0	0	0	10	60
分野横断的能力	30	0	0	0	0	10	40

群馬工業高等専門学校		開講年度	令和03年度 (2021年度)		授業科目	材料機能化学
科目基礎情報						
科目番号	5K015		科目区分	専門 / 必修		
授業形態	授業		単位の種別と単位数	履修単位: 1		
開設学科	物質工学科		対象学年	5		
開設期	前期		週時間数	2		
教科書/教材	適宜、プリントを配布する。					
担当教員	ルカノフ アレクサンダー					
到達目標						
☐ 材料を化学的、用途、形態（相、サイズ、形状を含む）の観点から分類できる。 ☐ 材料の熱的性質や電磁氣的性質、光学的性質について説明できる。 ☐ 工業製品の機械的強度やクリープ現象のような力学的性質を説明できる。 ☐ 材料の表面構造や内部構造と機能について説明できる。 ☐ 材料の製造方法について例を挙げながら説明できる。 ☐ 複合材料とハイブリッド材料の特徴、製造方法について説明できる。						
ルーブリック						
	理想的な到達レベルの目安		標準的な到達レベルの目安		未到達レベルの目安	
評価項目1	材料を化学的、用途、形態（相、サイズ、形状を含む）の観点で分類することを十分に理解しできる。		材料を化学的、用途、形態（相、サイズ、形状を含む）の観点で分類することを理解してできる。		材料を化学的、用途、形態（相、サイズ、形状を含む）の観点で分類することを理解できない。	
評価項目2	材料の熱的性質や電磁氣的性質、光学的性質について十分に理解し説明できる。		材料の熱的性質や電磁氣的性質、光学的性質について理解し説明できる。		材料の熱的性質や電磁氣的性質、光学的性質について理解できない。	
評価項目3	工業製品の機械的強度やクリープ現象のような力学的性質を十分に理解して説明できる。		工業製品の機械的強度やクリープ現象のような力学的性質を理解して説明できる。		工業製品の機械的強度やクリープ現象のような力学的性質を理解できない。	
評価項目4	機能と性能の違いを十分に理解し説明できる。		機能と性能の違いを理解し説明できる。		機能と性能の違いを十分に理解できない。	
評価項目5	材料の表面構造や内部構造と機能について十分に理解して説明できる。		材料の表面構造や内部構造と機能について理解して説明できる。		材料の表面構造や内部構造と機能について理解できない。	
評価項目6	複合材料とハイブリッド材料について、その特徴、製造方法について十分に理解して説明できる。		複合材料とハイブリッド材料について、その特徴、製造方法について理解して説明できる。		複合材料とハイブリッド材料について、その特徴、製造方法について十分に理解できない。	
学科の到達目標項目との関係						
教育方法等						
概要	材料には無機材料と有機材料があり、比重の違いや成形・加工性の違いなど本質的な違いや固有の用途がある。近年では、複合材料に加えて両者の特徴を活かしたハイブリッド化の技術、成形・加工技術の進歩により、材料のサイズや形態なども多様になっている。そこで本科目では、企業等で研究開発に携わっていた教員が、その経験を活かし、材料の導電性、絶縁性、誘電性、光学特性、磁性、機械的特性などの共通する物性に関する基本原理に加えて、機能発現、使用状況・環境などを考慮した材料の製造方法について工学的な視点も交えながら授業を行う。					
授業の進め方・方法	講義形式で行う。その場でグループを作って学習項目について議論しまとめ、グループ間ごとに発表して対話しながら進める方法も想定する。					
注意点						
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	材料の分類（1）		有機材料と無機材料の特徴と用途を説明できる	
		2週	材料の分類（2）		材料の形態とその特徴、用途について説明できる	
		3週	材料の性質（1） 熱的性質		材料の熱的性質を説明できる	
		4週	材料の性質（2） 電磁氣的性質		材料の電磁氣的性質を説明できる	
		5週	材料の性質（3） 光学的性質		材料の光学的性質を説明できる	
		6週	材料の性質（4） 力学的性質（1）		材料の力学的性質（機械的強度と弾性変形・塑性変形）を説明できる	
		7週	材料の性質（5） 力学的性質（2）		材料の力学的性質（クリープ現象）を説明できる	
		8週	材料の構造と機能（1） 表面構造と機能		表面構造から材料の機能について説明できる	
	2ndQ	9週	材料の構造と機能（2） 内部構造と機能		内部構造から材料の機能について説明できる	
		10週	材料の製造方法		機能を持った材料の製造方法について例を挙げながら説明できる。	
		11週	材料の構造と機能		表面構造や内部構造から材料の機能について説明できる	
		12週	複合材料とハイブリッド材料（1） 複合材料		複合材料の特徴や製造方法について説明できる	
		13週	複合材料とハイブリッド材料（2） ハイブリッド材料		ハイブリッド材料の特徴や製造方法について説明できる	
		14週	第13回目までの復習		第13回目までの学習内容に関する復習問題を解答できる	
		15週	第14回目の復習問題の解説		第14回の復習問題での不正解な解答を修正し、正答を説明できる	
		16週	期末試験			

評価割合			
	課題	期末試験	合計
総合評価割合	50	50	100
基礎的能力	30	30	60
専門的能力	20	20	40
分野横断的能力	0	0	0

群馬工業高等専門学校		開講年度	令和03年度 (2021年度)		授業科目	物性化学
科目基礎情報						
科目番号	5K016			科目区分	専門 / 必修	
授業形態	授業			単位の種別と単位数	履修単位: 1	
開設学科	物質工学科			対象学年	5	
開設期	前期			週時間数	2	
教科書/教材	「物性化学」 古川行夫著（講談社）					
担当教員	ルカノフ アレクサンダー					
到達目標						
物性化学の基礎を学び、材料の特性や応用について理解を深める。 ・ 固体中を伝搬する弾性波の波数依存性を説明できる。 ・ 固体の熱容量の温度特性について説明できる。 ・ 一次元結晶のエネルギー～波数関係図（バンド図）を描くことができる。 ・ バンド図を使って導体と絶縁体の違いを説明できる。 ・ 半導体のドーピング、pn接合について説明できる。 ・ 分極の種類を3つ以上例示できる。 ・ 固体の基礎吸収、直接遷移、間接遷移を説明できる。						
ルーブリック						
		理想的な到達レベルの目安	標準的な到達レベルの目安		未到達レベルの目安	
評価項目1		固体の格子振動について理解し弾性波の伝搬特性を説明できる。	固体中の弾性波の伝搬特性を説明できる。		弾性波の伝搬特性を説明できない。	
評価項目2		規則的ポテンシャル場におけるバンド図を描くことができ、それを使って導体と絶縁体の違いを説明できる。	バンド図を使って導体と絶縁体の違いを説明できる。		バンド図を使って導体と絶縁体の違いを説明できない。	
評価項目3		バンド図を使って固体の基礎吸収、直接遷移、間接遷移を説明できる。	固体の直接遷移と間接遷移を説明できる。		固体の光吸収について説明できない。	
評価項目4		分極について十分に理解し3つ以上の例を上げることができる。	分極の種類を3つ以上例示できる。		分極の種類を例示できない。	
学科の到達目標項目との関係						
教育方法等						
概要	固体をつくる化学結合について学び、格子振動と熱的性質を学ぶ。一次元結晶を例にしてバンド図を学び、それを基礎とする電気的性質や光学の性質を学ぶ。さらに、誘電的性質を学ぶ。 この科目は企業等で研究開発に携わっていた教員が、その経験を活かし、物性化学の基礎（格子振動・熱的性質・電子構造・電気的性質・光学の性質等）について講義形式で授業を行うものである。					
授業の進め方・方法	座学					
注意点						
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 固体をつくる化学結合		固体をつくる化学結合について説明できる。	
		2週	格子振動		格子振動を説明できる。	
		3週	熱的性質		熱的性質について説明できる。	
		4週	金属の自由電子（1） 一次元の自由電子		一次元の自由電子について説明できる。	
		5週	金属の自由電子（2） 三次元の自由電子 状態密度		三次元の自由電子と状態密度について説明できる。	
		6週	金属の自由電子（3） フェルミ・ディラック分布 電子数密度		フェルミ・ディラック分布と電子数密度について説明できる。	
		7週	金属の自由電子（4） フェルミ面		フェルミ面を説明できる。	
		8週	中間試験			
	2ndQ	9週	エネルギーバンド（1） 自由電子		自由電子のエネルギーバンドを説明できる。	
		10週	エネルギーバンド（2） 周期的ポテンシャル場		周期的ポテンシャル場で形成されるエネルギーバンドを説明できる。	
		11週	金属の導電性 バンド図による理解		バンド図を用いて金属の導電性を説明できる。	
		12週	結晶中の電子の運動 波束、群速度、有効質量		波束、群速度、有効質量を説明できる。	
		13週	光学的性質（1） 直接遷移 間接遷移		光学的な直接遷移と間接遷移について説明できる。	
		14週	光学的性質（2） 光物理過程 励起子吸収		光物理過程と励起子吸収について説明できる。	

		15週	期末試験				
		16週	誘電の性質		誘電の性質について説明できる。		
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	80	0	0	0	0	20	100
基礎的能力	0	0	0	0	0	0	0
専門的能力	80	0	0	0	0	20	100
分野横断的能力	0	0	0	0	0	0	0

群馬工業高等専門学校		開講年度	令和03年度 (2021年度)		授業科目	光化学
科目基礎情報						
科目番号	5K017		科目区分	専門 / 必修		
授業形態	授業		単位の種別と単位数	履修単位: 1		
開設学科	物質工学科		対象学年	5		
開設期	後期		週時間数	2		
教科書/教材	教科書：光化学 基礎から応用まで：長村利彦・川井秀記：講談社：978-4-06-156803-7、参考書：光化学I：井上晴夫他：丸善出版：978-4-621-04656-2					
担当教員	中島 敏					
到達目標						
☐ 光のもつ性質を理解し、分子との相互作用について説明できるようになる。 ☐ 光吸収により生成する励起状態の起こす諸過程を記述できるようになる。 ☐ 励起分子の起こす諸反応を理解し、例をもってそれを記述できるようになる。						
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	光の量子としての性質を理解し、分子との相互作用について分かりやすく説明できる。		光の性質を理解し、分子との代表的な相互作用が理解できる。		光の性質や分子との相互作用にどのようなものがあるのか説明できない。	
評価項目2	光励起された分子が、その後、どのような過程をたどるのか代表的なものを網羅して説明することができる。		光励起された分子の挙動の代表例を挙げることができる。		光励起された分子の挙動を全く説明できない。	
評価項目3	励起分子の光物理過程、光化学過程の代表的なものを網羅して理解し、例を挙げて説明できる。		励起分子の光物理過程、光化学過程のいくつかについて説明できる。		励起分子の光物理過程、光化学過程を説明できない。	
学科の到達目標項目との関係						
教育方法等						
概要	主に以下の内容を扱う 光化学の原理 1) 光と分子の相互作用 2) 励起分子の起こす諸過程 3) 物理過程（ケイ光、リン光、無輻射遷移） 4) 有機分子の光化学反応 講義は指定教科書に沿って行う。中間試験前（主に4章あたりまで）、その後（主に5章、6章。7章、10章の一部）。					
授業の進め方・方法	講義形式で行う。					
注意点						
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	光化学とはなにか	光化学とは 光の二面性 物質との相互作用		
		2週	物質と光の相互作用	光の吸収 物質の電子状態		
		3週	原子や分子の電子状態	原子軌道		
		4週	原子や分子の電子状態	混成軌道 LCAOによる分子軌道の記述		
		5週	原子や分子の電子状態と光	分子軌道計算法基礎		
		6週	分子と光の相互作用	電子遷移と遷移確率 一重項と三重項		
		7週	分子と光の相互作用	ジャブロンスキー図 スピン-軌道相互作用と重原子効果 El Sayed 則 エネルギーギャップ則		
		8週	中間試験			
	4thQ	9週	光励起に関係する諸過程と反応	試験返却、解説 励起錯体 電荷移動錯体		
		10週	光励起に関係する諸過程と反応	励起エネルギー移動 光励起電子移動 消光剤、増感剤		
		11週	色と構造	色の発現とスペクトル 視覚と色覚 構造と吸収スペクトルの相関 H会合とJ会合		
		12週	光反応	光反応と熱反応の違い シストランス異性化 光ニトロソ化反応（連鎖反応）		
		13週	光化学反応	ノリッシュI型、II型の反応 フォトレジスト		

		14週	光化学反応	ペリ環状反応 一重項からの反応と三重項からの反応
		15週	期末試験	
		16週	まとめ	まとめ 試験返却と解説 授業評価アンケート実施

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	70	0	0	0	0	0	70
専門的能力	30	0	0	0	0	0	30
分野横断的能力	0	0	0	0	0	0	0

群馬工業高等専門学校		開講年度	令和03年度 (2021年度)		授業科目	遺伝子工学	
科目基礎情報							
科目番号	5K018			科目区分	専門 / 必修		
授業形態	授業			単位の種別と単位数	履修単位: 1		
開設学科	物質工学科			対象学年	5		
開設期	前期			週時間数	2		
教科書/教材	遺伝子工学―基礎から応用まで―：野島 博：東京化学同人：4-8079-0804-2						
担当教員	大和田 恭子						
到達目標							
☐ 遺伝子工学について、その概念と基礎を理解できる。 ☐ 遺伝子の発現機構とその調節について説明できる。 ☐ 遺伝子組換え技術の原理について理解できる。 ☐ 遺伝子組換え技術を用いた医薬品、遺伝子治療について説明できる。							
ルーブリック							
	理想的な到達レベルの目安			標準的な到達レベルの目安		未到達レベルの目安	
評価項目1	遺伝子の発現機構とその調節について説明できる			遺伝子の発現機構とその調節について理解できる		遺伝子の発現機構とその調節について説明できない	
評価項目2	遺伝子組換え技術の原理について説明できる			遺伝子組換え技術の原理について理解できる		遺伝子組換え技術の原理について説明できない	
評価項目3	遺伝子組換え技術を利用した医薬品、遺伝子治療について説明できる			遺伝子組換え技術を利用した医薬品、遺伝子治療について理解できる		遺伝子組換え技術を利用した医薬品、遺伝子治療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	遺伝子工学について、その概念と基礎を理解し、遺伝子組換え技術の原理について学習する。 遺伝子組換え作技術を利用した医薬品、遺伝子治療について理解するとともに、バイオテクノロジーにおける遺伝子工学の正しい知識を定着させる。						
授業の進め方・方法	講義および演習						
注意点	・ 授業を休まないこと ・ ノートをしっかりとること ・ 疑問点はその場で質問すること						
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							
		週	授業内容		週ごとの到達目標		
前期	1stQ	1週	遺伝物質としてのDNA		遺伝子の概念が理解できる。核酸の基本構造および遺伝物質の化学的性質が理解できる。		
		2週	セントラルドグマ		アダプター仮説とtRNAの発見、mRNAの発見とセントラルドグマを理解できる。		
		3週	遺伝子組換え技術の誕生		遺伝子組換え法の原理が理解できる。		
		4週	制限酵素		制限と修飾、制限酵素の種類・遺伝子工学への利用についてわかる。		
		5週	DNAを細工する酵素		DNAメチラーゼがわかる。各種ヌクレアーゼの特徴、DNAリガーゼによるDNAの連結についてわかる。		
		6週	DNAポリメラーゼ		DNAポリメラーゼの種類とDNA合成反応についてわかる。クレノウフラグメントがわかる。		
		7週	RNAポリメラーゼ		RNAポリメラーゼの種類と触媒するRNA合成反応がわかる。		
		8週	逆転写酵素、末端核酸付加酵素、リン酸化・脱リン酸化酵素		逆転写酵素とその反応、cDNA、TdT、BAP、CIPについてそれらの反応とともに理解している。		
	2ndQ	9週	プラスミド		プラスミドおよびプラスミドの種類がわかる。プラスミドベクターの基本構造がわかる。α相補の原理がわかる		
		10週	バクテリオファージ		バクテリオファージの基本構造と種類がわかる。λファージの生活環と複製のしくみがわかる。遺伝子組換えにおけるλファージベクターの利用についてわかる。		
		11週	大腸菌を宿主としたベクター系		混成ベクターとして、コスミドベクター、ファージミドベクターがわかる。出芽酵母を宿主としたベクター系がわかる。		
		12週	遺伝子操作における宿主の性質		宿主として持つべき性質を理解している。		
		13週	宿主の制限系と組換え系		大腸菌K-12株における代表的な制限系とそれを規定する遺伝子がわかる。組換えに関する遺伝子についてわかる。		
		14週	形質転換		大腸菌を宿主とした形質転換についてわかる。動物培養細胞の形質転換について各種転換方法がわかる。		
		15週	ウィルスベクターと遺伝子治療、遺伝子工学の医薬品への応用		ウィルスベクターの種類と特徴がわかる。遺伝子治療への応用についてわかる。遺伝子工学技術を利用した医薬品についてわかる。		
		16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	80	0	0	0	0	20	100
基礎的能力	40	0	0	0	0	10	50
専門的能力	40	0	0	0	0	10	50
分野横断的能力	0	0	0	0	0	0	0

群馬工業高等専門学校		開講年度	令和03年度 (2021年度)		授業科目	生命工学	
科目基礎情報							
科目番号	5K019			科目区分	専門 / 必修		
授業形態	授業			単位の種別と単位数	履修単位: 1		
開設学科	物質工学科			対象学年	5		
開設期	後期			週時間数	2		
教科書/教材	遺伝子工学－基礎から応用まで－：野島 博：東京化学同人：4-8079-0804-2						
担当教員	大和田 恭子						
到達目標							
☐ 発生工学・生殖工学について、その概念と基礎を理解できる。 ☐ 遺伝子組換え生物や医薬品、遺伝子治療について説明できる。 ☐ 再生医療とゲノム編集について理解できる。							
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		
評価項目1		発生工学・生殖工学について、その概念について説明できる。	発生工学・生殖工学について、その概念について理解できる。		発生工学・生殖工学について、その概念について説明できない		
評価項目2		遺伝子組換え生物や医薬品、遺伝子治療について説明できる。	遺伝子組換え生物や医薬品、遺伝子治療について理解できる。		遺伝子組換え生物や医薬品、遺伝子治療について説明できない。		
評価項目3		再生医療とゲノム編集について説明できる。	再生医療とゲノム編集について理解できる。		再生医療とゲノム編集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	発生工学・生殖工学について、その概念と基礎を理解し、関連技術の原理について学習する。 遺伝子組換え生物、医薬品、遺伝子治療について理解するとともに再生医療とゲノム編集についての知識を定着させる。						
授業の進め方・方法	講義および演習						
注意点	・授業を休まないこと ・ノートをしっかりとること ・疑問点はその場で質問すること						
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							
		週	授業内容		週ごとの到達目標		
後期	3rdQ	1週	発生工学・生殖工学の歴史		動物の初期発生を理解し、キメラマウスからクローンマウスの誕生の歴史と技術を知る。		
		2週	クローン動物・トランスジェニック生物		クローン動物やトランスジェニック生物の作出技術について理解する。		
		3週	遺伝子ターゲティング、ノックアウト、ノックイン		遺伝子ノックアウトマウスの作出、Cre-loxP系と遺伝子ノックインを理解する。		
		4週	クローニング（１）		ゲノムライブラリーとcDNAライブラリーの違いとそれらの作製について理解する。		
		5週	クローニング（２）		サブトラクション、各種クローニング法を理解する。		
		6週	遺伝子と遺伝子産物の機能解析（１）		さまざまな遺伝子導入法について原理を理解する。		
		7週	遺伝子と遺伝子産物の機能解析（２）		転写産物の解析法、発現タンパクの解析法		
		8週	遺伝子と遺伝子産物の機能解析（３）		DNA結合配列の決定法		
	4thQ	9週	幹細胞、iPS細胞		幹細胞、EG細胞、ES細胞、iPS細胞について細胞系譜の観点とそれぞれの違い、生命工学への応用について理解する。		
		10週	遺伝子診断		ヒトゲノム間の相違の検出、遺伝子変異の検出法、コピー数多型		
		11週	遺伝子治療（１）		遺伝子治療の歴史と遺伝子治療の原理を理解する		
		12週	遺伝子治療（２）		各種ウィルスベクターについて理解する。遺伝子治療の実用化について知る。		
		13週	ゲノム編集の基礎		ゲノム編集の原理を理解する。人工DNA切断酵素（ZFN,TALEN）について理解する。ゲノム編集による遺伝子ノックアウトと遺伝子ノックインについて理解する。オフターゲットを理解する。		
		14週	ゲノム編集の応用		CRISPR-Casの作用機構、CRISPR-Cas9のゲノム編集への応用について理解する。 従来の技術に対する優れた点を理解する		
		15週	バイオテクノロジーの安全策と倫理的諸問題		遺伝子組換え技術のリスクと安全策を理解する		
		16週					
評価割合							
	試験	発表	相互評価	小テスト	ポートフォリオ	その他	合計
総合評価割合	80	0	0	10	0	10	100
基礎的能力	40	0	0	5	0	5	50
専門的能力	40	0	0	5	0	5	50
分野横断的能力	0	0	0	0	0	0	0

群馬工業高等専門学校		開講年度	令和03年度 (2021年度)		授業科目	天然物有機化学	
科目基礎情報							
科目番号	5K020			科目区分	専門 / 必修		
授業形態	授業			単位の種別と単位数	履修単位: 1		
開設学科	物質工学科			対象学年	5		
開設期	後期			週時間数	2		
教科書/教材	ブルース 有機化学：大船 泰史・香月 昴・西郷 和彦・富岡 清 監訳：化学同人ヴォート生化学：田宮・村松・八木・吉田・遠藤 訳：東京化学同人天然物化学：菅原 二三男・浅見 忠男・葛山 智久・倉持 幸司・新家 一男・永田 晋治 著：コロナ社						
担当教員	友坂 秀之						
到達目標							
☐ 単糖の化学構造を説明でき、各種の異性体について理解できる。 ☐ グリコシド結合を説明でき、また多糖の例を説明できる。 ☐ 脂質の機能を複数あげることができる。 ☐ テルペノイドとステロイドの構造を説明できる。							
ルーブリック							
	理想的な到達レベルの目安			標準的な到達レベルの目安		未到達レベルの目安	
評価項目1	単糖について具体的な構造を示し説明でき、具体例を挙げ各種の異性体を説明できる。			単糖の化学構造を説明でき、各種の異性体について理解できる。		左記に達していない。	
評価項目2	具体的な構造を示し、グリコシド結合と多糖を説明できる。			グリコシド結合を説明でき、また多糖の例を説明できる。		左記に達していない。	
評価項目3	具体的な構造を示し、脂質の機能を複数あげることができる。			脂質の機能を複数あげることができる。		左記に達していない。	
評価項目4	具体例を挙げ、テルペノイドとステロイドの構造を説明できる。			テルペノイドとステロイドの基本的な構造を説明できる。		左記に達していない。	
学科の到達目標項目との関係							
教育方法等							
概要	有機化学的な学習を通し、生物そのものや生物が作り出す現象についての基礎知識を得る。生体では、有機化合物の官能基や立体構造が非常に重要な役割を果たしている。これまでに学んできた有機化学や生化学を基礎とし、炭水化物と脂質の性質およびその生体での働きを学ぶ。						
授業の進め方・方法	授業計画を参照のこと。						
注意点							
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	炭水化物		炭水化物の一般的な性質と構造（分類、Fischer投影式）を理解できる。		
		2週	炭水化物		単糖の反応（エピマー化、エンジオール転位、還元、酸化）を理解できる。		
		3週	炭水化物		単糖の反応（炭素鎖の伸長、炭素鎖の短縮、グルコースの立体化学、環状ヘミアセタールの生成）を理解できる。		
		4週	炭水化物		グリコシド、炭化水素由来の天然物、細胞表面の炭水化物、および合成甘味料を理解できる。		
		5週	脂質		単純脂質と複合脂質を理解できる。		
		6週	脂質		油脂を理解できる。		
		7週	脂質		脂質集合体の性質を理解できる。		
		8週	後期中間試験				
	4thQ	9週	テルペノイド		メバロン酸経路とモノテルペンを理解できる。		
		10週	テルペノイド		セスキテルペンとジテルペンを理解できる。		
		11週	テルペノイド		セスタテルペンとトリテルペンを理解できる。		
		12週	テルペノイド		カロテノイドを理解できる。		
		13週	ステロイド		ステロイドの構造を理解できる。		
		14週	ステロイド		ステロールを理解できる。		
		15週	後期定期試験				
		16週	まとめ		課題問題の解答を作成できる。		
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	80	0	0	0	0	20	100
基礎的能力	0	0	0	0	0	0	0
専門的能力	80	0	0	0	0	20	100
分野横断的能力	0	0	0	0	0	0	0

群馬工業高等専門学校		開講年度	令和03年度 (2021年度)		授業科目	細胞工学	
科目基礎情報							
科目番号	5K021			科目区分	専門 / 必修		
授業形態	授業			単位の種別と単位数	履修単位: 1		
開設学科	物質工学科			対象学年	5		
開設期	前期			週時間数	2		
教科書/教材	参考書：ヴォート生化学(上)第4版；ヴォート；東京化学同人，参考書：ヴォート生化学(下)第4版；ヴォート；東京化学同人，参考書：フォトサイエンス生物図録；鈴木孝仁監修；数研出版，参考書：理工系のための生物学；坂本順司；袁華房，参考書：再生医療のための細胞生物学；関口清俊編著；コロナ社						
担当教員	大岡 久子						
到達目標							
☐ 細胞工学の基礎となる細胞の構造と機能について説明できる。 ☐ 細胞工学に必要な細胞連絡について説明できる。 ☐ 細胞工学の基本的な技術について説明できる。 ☐ 細胞工学の医療などへの応用について説明できる。							
ルーブリック							
	理想的な到達レベルの目安			標準的な到達レベルの目安		未到達レベルの目安	
評価項目1	細胞の構造と機能について説明できる			細胞の構造と機能について理解できる		細胞の構造と機能について説明できない	
評価項目2	細胞連絡について細胞の構造や機能に基づいて説明できる			細胞の膜輸送，シグナル伝達についてについて理解できる		細胞連絡について説明できない	
評価項目3	細胞工学の基本的な技術について細胞外マトリックスの特徴を踏まえて説明できる			細胞工学の基本的な技術について説明できる		細胞工学の基本的な技術について説明できない	
評価項目4	細胞工学の応用技術について，現状と問題点を提示しながら説明できる			細胞工学の医療などへの応用について説明できる		細胞工学の応用技術について説明できない	
学科の到達目標項目との関係							
準学士課程 C							
教育方法等							
概要	本科目の総授業時間数は22.5時間である。生命の基本単位となる「細胞」の基本的な構造と機能について学び，長い時間をかけて生物が進化させてきた仕組みを理解する。さらに培養技術を基本とした細胞の工学的な応用について学ぶ。						
授業の進め方・方法	板書を主体とした通常授業。必要に応じてプリント等を配布して説明する。						
注意点	ノートはしっかりとる。 疑問点は質問する。 レポート，課題の提出期限は守る。						
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	細胞工学とは 細胞の種類	生命の基本単位である「細胞」のついて理解できる			
		2週	細胞の構造と機能 細胞小器官	細胞小器官を中心とした細胞の構造と機能について理解できる			
		3週	細胞膜の構造と機能	外界との境界に存在する細胞膜について理解できる			
		4週	細胞の膜輸送	生体内膜における膜輸送の種類について理解できる			
		5週	細胞の膜輸送	膜輸送の輸送体とチャネルについて理解できる			
		6週	細胞のシグナル伝達	細胞のシグナル伝達について理解できる			
		7週	受容体	受容体の種類とはたらきについて理解できる			
		8週	中間試験	これまでの内容の確認試験に対して60%以上とる			
	2ndQ	9週	細胞骨格	細胞骨格について理解できる			
		10週	細胞骨格 組織	細胞骨格について理解できる 組織について理解できる			
		11週	細胞外マトリックス	細胞外マトリックスについて理解できる			
		12週	細胞結合 細胞増殖因子	細胞結合について理解できる 細胞増殖因子について理解できる			
		13週	幹細胞 分化全能性	幹細胞，分化全能性について理解できる			
		14週	細胞培養技術 細胞工学の応用	細胞培養技術について理解できる 細胞工学の応用について理解できる			
		15週	期末試験				
		16週	まとめ				
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	80	0	0	10	0	10	100
基礎的能力	30	0	0	5	0	5	40
専門的能力	50	0	0	5	0	5	60

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

群馬工業高等専門学校		開講年度	令和03年度 (2021年度)		授業科目	生物機能化学	
科目基礎情報							
科目番号	5K022			科目区分	専門 / 必修		
授業形態	授業			単位の種別と単位数	履修単位: 1		
開設学科	物質工学科			対象学年	5		
開設期	前期			週時間数	2		
教科書/教材	天然物化学：菅原 二三男・浅見 忠男・葛山 智久・倉持 幸司・新家 一男・永田 晋治 著：コロナ社						
担当教員	友坂 秀之						
到達目標							
☐ 生物活性物質として抗生物質などを理解できる。 ☐ フラボノイドを理解できる。 ☐ 香料と芳香化合物を説明できる。 ☐ 植物ホルモンおよび昆虫のホルモンとフェロモンを理解できる。							
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	
評価項目1	具体例を挙げ、生物活性物質として抗生物質などを説明できる。			生物活性物質として抗生物質などを理解できる。		左記に達していない。	
評価項目2	具体例を挙げ、フラボノイドを説明できる。			フラボノイドを理解できる。		左記に達していない。	
評価項目3	具体例を挙げ、香料と芳香化合物を説明できる。			香料と芳香化合物を説明できる。		左記に達していない。	
評価項目4	具体例を挙げ、植物ホルモンおよび昆虫のホルモンとフェロモンを説明できる。			植物ホルモンおよび昆虫のホルモンとフェロモンを理解できる。		左記に達していない。	
学科の到達目標項目との関係							
教育方法等							
概要	生物そのものや生物が、作り出す現象に関わる化学物質についての基礎知識を得る。生体では、有機化合物の官能基や立体構造が、非常に重要な役割を果たしている。これまでに学んで、きた有機化学や生化学を基礎とし、生物機能化学物質の性質および、その生体での働きを学ぶ。						
授業の進め方・方法	授業計画を参照のこと。						
注意点							
授業の属性・履修上の区分							
☐ アクティブラーニング		☐ ICT 利用		☐ 遠隔授業対応		☐ 実務経験のある教員による授業	
授業計画							
		週	授業内容		週ごとの到達目標		
前期	1stQ	1週	生物活性物質		抗生物質の発見と選択性を理解できる。 β-ラクタム系抗生物質とアミノグリコシド系抗生物質を理解できる。		
		2週	生物活性物質		ポリケチド系抗生物質とその他の抗生物質を理解できる。		
		3週	生物活性物質		抗がん抗生物質と農業用抗生物質を理解できる。		
		4週	生物活性物質		その他の薬理学的活性を有する微生物産物と生理活性海洋天然物を理解できる。		
		5週	フラボノイド		フラボノイドと植物色素を理解できる。		
		6週	フラボノイド		フラボンとイソフラボンを理解できる。		
		7週	香料と芳香化合物		香料と芳香化合物を理解できる。		
		8週	前期中間試験				
	2ndQ	9週	植物ホルモン		オーキシン、サイトカイニン、およびエチレンを理解できる。		
		10週	植物ホルモン		ジベレリン、アブシジン酸、およびストリゴラクトンを理解できる。		
		11週	植物ホルモン		ブラシノステロイド、ジャスモン酸、およびサリチル酸を理解できる。		
		12週	昆虫のホルモン		ペプチド性ホルモンと脂溶性ホルモンを理解できる。		
		13週	昆虫のホルモン		幼若ホルモンと脱皮ホルモンを理解できる。		
		14週	昆虫のフェロモン		昆虫のフェロモンを理解できる。		
		15週	前期定期試験				
		16週	まとめ		課題問題の解答を作成できる。		
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	80	0	0	0	0	20	100
基礎的能力	0	0	0	0	0	0	0
専門的能力	80	0	0	0	0	20	100
分野横断的能力	0	0	0	0	0	0	0

群馬工業高等専門学校		開講年度	令和03年度 (2021年度)		授業科目	分離工学	
科目基礎情報							
科目番号	5K023			科目区分	専門 / 選択		
授業形態	授業			単位の種別と単位数	履修単位: 1		
開設学科	物質工学科			対象学年	5		
開設期	後期			週時間数	2		
教科書/教材	自作プリント						
担当教員	工藤 翔慈						
到達目標							
化学および生物反応プロセスなどにおいて重要な各種分離操作を理解する。 ☐ 物質の大きさの概念と種々の膜を理解し、適切な膜を選択でき、膜透過速度を計算できる。 ☐ 蒸留、分子蒸留を理解できる。 ☐ （過）溶解度、核発生、結晶成長を理解し、再結晶法を用いた分離操作を理解できる。 ☐ 溶媒抽出、固相抽出、超臨界抽出を理解し、抽出法を用いた分離操作を理解できる。 ☐ 吸着、吸着材を理解し、吸着法を用いた分離操作を理解でき、吸着速度を計算できる。 ☐ 種々のクロマトグラフィーを理解し、必要カラム長、分離度を計算できる。 ☐ 重力、遠心力、電磁場を利用した分離操作を理解できる。また、回転遠心機の計算ができる。							
ルーブリック							
	理想的な到達レベルの目安			標準的な到達レベルの目安		未到達レベルの目安	
評価項目1	種々の膜の透過機構を理解でき、応用できる。			種々の膜の透過機構を基本を理解でき、応用できる。		種々の膜の透過機構を理解、応用できない。	
評価項目2	相変化を利用したの分離方法を理解でき、応用できる。			基本的相変化を利用したの分離方法を理解でき、応用できる。		基本的相変化を利用したの分離方法を理解、応用できない。	
評価項目3	化学的親和力を利用したの分離方法を理解でき、応用できる。			化学的親和力を利用したの基本的分離方法を理解でき、応用できる。		化学的親和力を利用したの基本的分離方法を理解、応用できない。	
評価項目4	クロマトグラフィーを利用したの分離方法を理解でき、応用できる			クロマトグラフィーを利用したの基本的分離方法を理解でき、応用できる		クロマトグラフィーを利用したの基本的分離方法を理解、応用できない。	
学科の到達目標項目との関係							
準学士課程 C							
教育方法等							
概要	気相、液相、および固相状態にある混合物を、いかなる力や性質の差を利用して分離精製するか、その基本原理と応用について解説する。						
授業の進め方・方法	関数機能付き電卓を用意すること。						
注意点	課題レポートは全員異なったテーマで設定する予定である。レポートは印刷し配布するので、必ず指定日に提出すること。						
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							
		週	授業内容		週ごとの到達目標		
後期	3rdQ	1週	分離工学とは		種々の混合物と主な分離法について説明できる		
		2週	大きさの違いの利用Ⅰ		ろ紙、ろ布、メンブレンフィルターについて説明できる。		
		3週	大きさの違いの利用Ⅱ		半透膜、限外ろ過膜、逆浸透膜による分離について説明できる。		
		4週	膜の応用		細胞膜、液膜、乳化液膜、気体分離膜について説明できる。		
		5週	相変化の利用Ⅰ		蒸留、分子蒸留について説明できる。		
		6週	相変化の利用Ⅱ		過溶解度、核発生、結晶成長について説明できる。		
		7週	相変化の利用Ⅲ		再結晶法による分離精製について説明できる。		
		8週	中間試験				
	4thQ	9週	化学的親和力の利用Ⅰ		溶媒抽出、固相抽出超臨界抽出について説明できる。		
		10週	化学的親和力の利用Ⅱ		吸着等温式を計算できる。		
		11週	化学的親和力の利用Ⅲ		活性炭、シリカゲル、ゼオライトの吸着性能について説明できる。		
		12週	クロマトグラフィーの利用Ⅰ		種々のクロマトグラフィーの特長について説明できる。		
		13週	クロマトグラフィーの利用Ⅱ		ガスクロマトグラフィー、イオンクロマトグラフィー、液クロマトグラフィー、アンフュニティークロマトグラフィーについて説明できる。		
		14週	重力、および遠心力を利用したの分離		遠心力を利用したの分離計算ができる。		
		15週	定期試験				
		16週	試験答案返却：試験解説 光ピンセットを用いた分離およびフローサイトメトリー		答案の不正解カ所を修正し正答できる 光ピンセットの原理を理解できる。フローサイトメトリーによる血液中の細胞分離法を理解できる。		
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	80	20	0	0	0	0	100
基礎的能力	10	20	0	0	0	0	30
専門的能力	60	0	0	0	0	0	60
分野横断的能力	10	0	0	0	0	0	10

群馬工業高等専門学校		開講年度	令和03年度 (2021年度)		授業科目	安全工学
科目基礎情報						
科目番号	5K024		科目区分	専門 / 選択		
授業形態	授業		単位の種別と単位数	履修単位: 1		
開設学科	物質工学科		対象学年	5		
開設期	前期		週時間数	2		
教科書/教材	参考書：基本安全工学/北川徹三/海文堂出版、資料を配布する。					
担当教員	工藤 翔慈,小見 明,鈴木 康弘,木村 敦					
到達目標						
実験中あるいは作業中における当事者および周囲の安全や環境に対する配慮について、必要な情報を習得し、常に安全が確保される体制を作る。 ・ 災害防止の基本原則が説明できる。 ・ 化学薬品の安全な取り扱いについて基本的事項を説明できる。 ・ 放射線の安全確保について基本的事項を説明でき、実際に取り組むことができる。 ・ 環境の安全に配慮できる。 ・ 労働衛生の考え方を説明でき、実行できる。						
ルーブリック						
	理想的な到達レベルの目安		標準的な到達レベルの目安		未到達レベルの目安	
評価項目1 災害防止の基本原則が説明できる	到達目標を理解、説明できる。		おおむね到達目標を理解、説明できる。		到達目標の概略の到達目標の理解、説明が6割に満たない	
評価項目2 化学薬品の安全な取り扱いについて基本的事項を説明できる。	到達目標を理解、説明できる。		おおむね到達目標を理解、説明でき		到達目標の理解、説明が6割に満たない	
評価項目3 放射線の安全確保について基本的事項を説明でき、実際に取り組むことができる。	到達目標を理解、説明できる。		おおむね到達目標を理解、説明でき		到達目標の理解、説明が6割に満たない	
環境の安全に配慮できる	到達目標を理解、説明できる。		おおむね到達目標を理解、説明でき		到達目標の理解、説明が6割に満たない	
労働衛生の考え方を説明でき、実行できる。	到達目標を理解、説明、実行できる。		おおむね到達目標を理解、説明でき		到達目標の理解、説明が6割に満たない	
学科の到達目標項目との関係						
準学士課程 A-2 準学士課程 C						
教育方法等						
概要	1.概論として、安全工学の概念、災害防止の基本原則、産業災害と原因、実験室における安全性確保について理解する。 2.化学薬品の取り扱いとして、危険物や火薬をはじめとする高エネルギー物質について安全な取り扱いや評価方法について理解する。 3.放射線の安全確保及び環境への安全性の配慮として 微量で毒性が高い化学物質の管理方法は、国際的にも先行して一元化している放射線、放射性同位元素の管理技法に類似してきている。これからのリスク管理には不可欠な内容であり、その考え方を理解する。また、環境全般にわたる安全性配慮の現状について理解する。 4.労働衛生について、労働衛生の考え方について理解を深める。 この科目は企業、独立法人等での研究や業務に携わった教員がその専門性を生かし、安全についての基礎、業務応用、最近の事例等を授業するものである。具体的には、大型実験装置による高温、有害ガス、危険物、大型設備の移動等の研究経験者による安全工学の基礎、危険性薬品の扱いに従事した担当者による危険物類の扱い、放射線取扱者による利用と安全、環境分析等の熟知教員による労働と安全等について、講義形式で授業を行うものである。					
授業の進め方・方法	前半は、安全工学の概念と安全に対する一般的な注意点を講義する。（藤重） 資料の配布を中心とするが、参考書として基本安全工学を利用し、教室での講義となる。 後半は、産業界で活躍する人材が各分野（化学薬品の取り扱い、放射線と化学物質の安全確保と環境保全、労働衛生）について、視聴覚室で講義する。 化学薬品の取り扱い：危険物や火薬をはじめとする高エネルギー物質について安全な取り扱いや評価方法について講義し、事故事例から危険を回避するための注意点を講義する。 放射線と化学物質の安全性確保と環境保全：放射線や化学物質に対する安全性確保の他、環境保全の重要性等について講義する。 労働衛生：労働衛生1として、労働衛生関連法令等の内容解説、安全衛生組織体系、労働衛生2として、職場の環境管理、健康管理、労働現場における災害事例を中心に、その原因究明と安全衛生対策について講義する。					
注意点						
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	安全工学の概念として 安全工学の定義、災害とその分類について講義する。			
		2週	災害防止の基本原則として 予防可能、損失偶然、原因継起、対策選定などについて講義する。			
		3週	産業災害と相互関係として 工場火災、爆発災害、工業中毒、労働災害などについて講義する。			
		4週	安全のための一般的心得とユーティリティーに関する事故防止について 一般的な実験室における安全確保とガス、電気、水道などのユーティリティーにまつわる事故を未然に防ぐ注意を講義する。			

		5週	機械工作、運搬作業、高所作業、および、防災（地震、火災）と応急処置について 化学以外にかかわる事故防止と災害などについて講義する。	
		6週	毒物・劇物、化学薬品の健康への影響として 毒物と劇物について、その法的取り扱いを含めて述べ、化学薬品の健康への影響と対処について講義する。	
		7週	中間試験	第1週から6週までの評価 単位取得点（60点）以上を目指す。
		8週	危険物の取り扱いⅠ 危険物の安全な取り扱いやその判定方法について講義する。	
	2ndQ	9週	危険物の取り扱いⅡ 火薬類を例に高エネルギー物質について、安全な取り扱いやその評価方法について講義する。	
		10週	危険物の取り扱いⅢ 事故事例から安全な科学実験の方法、危険を回避するための注意点を学習する。	
		11週	放射線の安全性確保 放射線の安全性確保のための放射線の基礎、放射線の利用、放射線防護などについて講義する。	
		12週	化学物質の安全性確保のためのPRTR法、MSDSなどについて講義する。	
		13週	環境への安全性確保について、 環境保全と安全性確保（環境アセスメント、ISO、土壌汚染など）について講義する。	
		14週	労働衛生Ⅰ 労働衛生関連法令等の内容解説と安全衛生組織体系を中心に講義する。	
		15週	労働衛生Ⅱ 職場の環境管理、健康管理、労働現場における災害事例を中心にその原因究明と安全衛生対策について講義する。	
		16週	定期試験（期末試験）	第8週から15週までの評価 中間試験と定期試験の和を2で割り、単位取得点（60点）以上を目指す。

評価割合

	試験：100	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

群馬工業高等専門学校		開講年度	令和03年度 (2021年度)		授業科目	品質管理
科目基礎情報						
科目番号	5K025		科目区分	専門 / 選択		
授業形態	授業		単位の種別と単位数	履修単位: 1		
開設学科	物質工学科		対象学年	5		
開設期	前期		週時間数	2		
教科書/教材	「改訂2版 品質管理入門テキスト」奥村土郎著（日本規格協会）					
担当教員	藤井 暢純					
到達目標						
☐ 研究・技術開発、および企業の各種活動の基礎となる品質管理の考え方が理解できる。 ☐ 品質管理の基本的手順、活用技術を理解しできる。 ☐ 品質管理で用いられる統計的手法を理解できる。 ☐ TQM,ISO9000の品質マネジメントシステムの趣旨、概要を理解できる。 ☐ 企業で上記の品質管理技術をどのように活用している事例をあげ理解を深める。						
ルーブリック						
	理想的な到達レベルの目安		標準的な到達レベルの目安		未到達レベルの目安	
評価項目1	品質管理の基本的考え方と活用手法について十分に理解し説明できる。		品質管理の基本的考え方と活用手法について説明できる。		品質管理の基本的考え方と活用手法について説明できない。	
評価項目2	TQM（品質経営）の活用事例について十分に理解し説明できる。		TQM（品質経営）の活用事例について説明できる。		TQM（品質経営）の活用事例について説明できない。	
評価項目3	品質管理・TQMについて十分に理解し総合的に説明できる。		品質管理・TQMについて総合的に説明できる。		品質管理・TQMについて総合的に説明できない。	
学科の到達目標項目との関係						
準学士課程 C						
教育方法等						
概要	品質管理の概念、基本的な手順、活用技術の基本を理解するとともに、その中で用いられる統計的手法の活用方法を理解する。そして、最近の品質管理を取り巻く動向を理解し、TQMや国際規格であるISO9000の概要と事例を紹介する。この科目は企業で長年、品質管理の実務・管理に携わっていた教員がその経験を活かし、品質管理の基礎理論・実務応用・最新の分析手法等について講義形式で授業を行うものである。					
授業の進め方・方法	授業は講義形式、問題演習形式、双方向のコミュニケーション形式、ビデオ映像も加えて、プロジェクターによるプレゼンテーションも加えて行う。主な授業内容は以下の通りである。 1) 品質管理の基礎と実際 品質管理の概念と基本的な手順、活用技術を理解する。さらに、問題解決、改善などに向けた品質管理の実践的な活用手法にも触れる。さらに実践事例を紹介して活用方法を紹介する。 2) 統計的手法 品質管理で用いられる統計的手法について理解する。基本的なデータの種類、まとめ方とその活用方法について理解する。さらに実践事例を紹介して活用方法を紹介する。 3) 最近の品質管理を取り巻く動向 最近の品質管理を取り巻く動向について理解する。TQM、及び、国際基準となったISO9000の品質マネジメントシステムの概要について理解する。さらにTQM、ISOの実践事例について紹介する。					
注意点						
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	品質管理の基礎～品質管理とは、品質管理の基本、考え方	品質管理の必要性、活用、効果を説明できること		
		2週	回品質管理の歴史～QC、TQC、TQM、ISO、世界/日本の品質管理の進化の歴史	戦後日本企業の発展と共に品質管理がどのように進化したか説明できること		
		3週	データをとることの意味とは何か？工業生産と再現性を知る、ばらつきで計る意味。	ばらつきをコントロールするためにデータを測ることの意味を説明できること		
		4週	データの整理方法（1）ヒストグラム、分布（平均値、ばらつき、3σ、散布図、相関係数）	データ整理の基本となる統計的手法の基礎を説明できること		
		5週	データの整理方法（2）層別、パレート図、特性要因図、系統図法、連関図、多変量等	数値データを解析するための手法（Q7、N7）を説明できること		
		6週	データの整理方法（3）PART法、PDPC法、プロセスファクト法、コンジョイント分析等	言語データ、ロジックを見える化するための手法（N7+その他）を説明できること		
		7週	グラフグラフの目的、種類、作成の留意点、多方面の活用事例の紹介とまとめ	身の回りのことで、自らデータを活用してみて説明できること		
		8週	中間試験	品質管理の基本を理解し、説明できること		
	2ndQ	9週	QCストーリー（1）問題発見及び問題解決のツール紹介、どんな種類があるか？	問題解決のストーリーの基本事項を説明できること		
		10週	QCストーリー（2）現状分析と検証法と対策法～ナゼナ分析、マトリクス図法、FTA等	原因、対策ともに必要条件と十分条件の両方から、ポイントを説明できること		
		11週	QCストーリー（3）トヨタ、ホンダのA3用紙1枚のまとめ方、トヨタ流「KAIKETSU」紹介	なぜ問題解決ストーリーをA3、1枚で整理しているのか説明できること		
		12週	TQM（品質経営）～（1）方針管理、PDCA、4 Student法、チェックリスト等	品質経営の基本事項について説明できること		
		13週	TQM（品質経営）～（2）デミング賞、マルコムボルドリッジ賞、国家品質賞等	品質経営企業の表彰制度と違いを説明できること		
		14週	TQM（品質経営）～（3）信頼性（FMEA、FTA、QFD、ワイブル分布、バスタブ曲線等）	信頼性管理技術とは何か、主な手法とその特徴を説明できること		

	15週	期末試験	品質管理の活用と実践事例を理解し、説明できること				
	16週	品質経営代表企業の紹介～その成果と標準化の意義 (法人と社員と教育)	品質管理の実践と自身の品質管理について、その共通性を説明できること				
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	80	0	0	0	0	20	100
基礎的能力	0	0	0	0	0	0	0
専門的能力	80	0	0	0	0	20	100
分野横断的能力	0	0	0	0	0	0	0

群馬工業高等専門学校		開講年度	令和03年度 (2021年度)		授業科目	生物機能化学	
科目基礎情報							
科目番号	5K026			科目区分	専門 / 選択		
授業形態	授業			単位の種別と単位数	履修単位: 1		
開設学科	物質工学科			対象学年	5		
開設期	前期			週時間数	2		
教科書/教材	天然物化学：菅原 二三男・浅見 忠男・葛山 智久・倉持 幸司・新家 一男・永田 晋治 著：コロナ社						
担当教員	友坂 秀之						
到達目標							
☐ 生物活性物質として抗生物質などを理解できる。 ☐ フラボノイドを理解できる。 ☐ 香料と芳香化合物を説明できる。 ☐ 植物ホルモンおよび昆虫のホルモンとフェロモンを理解できる。							
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	
評価項目1	具体例を挙げ、生物活性物質として抗生物質などを説明できる。			生物活性物質として抗生物質などを理解できる。		左記に達していない。	
評価項目2	具体例を挙げ、フラボノイドを説明できる。			フラボノイドを理解できる。		左記に達していない。	
評価項目3	具体例を挙げ、香料と芳香化合物を説明できる。			香料と芳香化合物を説明できる。		左記に達していない。	
評価項目4	具体例を挙げ、植物ホルモンおよび昆虫のホルモンとフェロモンを説明できる。			植物ホルモンおよび昆虫のホルモンとフェロモンを理解できる。		左記に達していない。	
学科の到達目標項目との関係							
教育方法等							
概要	生物そのものや生物が、作り出す現象に関わる化学物質についての基礎知識を得る。生体では、有機化合物の官能基や立体構造が、非常に重要な役割を果たしている。これまでに学んできた有機化学や生化学を基礎とし、生物機能化学物質の性質およびその生体での働きを学ぶ。						
授業の進め方・方法	授業計画を参照のこと。						
注意点							
授業の属性・履修上の区分							
☐ アクティブラーニング		☐ ICT 利用		☐ 遠隔授業対応		☐ 実務経験のある教員による授業	
授業計画							
		週	授業内容		週ごとの到達目標		
前期	1stQ	1週	生物活性物質		抗生物質の発見と選択性を理解できる。 β-ラクタム系抗生物質とアミノグリコシド系抗生物質を理解できる。		
		2週	生物活性物質		ポリケチド系抗生物質とその他の抗生物質を理解できる。		
		3週	生物活性物質		抗がん抗生物質と農業用抗生物質を理解できる。		
		4週	生物活性物質		その他の薬理学的活性を有する微生物産物と生理活性海洋天然物を理解できる。		
		5週	フラボノイド		フラボノイドと植物色素を理解できる。		
		6週	フラボノイド		フラボンとイソフラボンを理解できる。		
		7週	香料と芳香化合物		香料と芳香化合物を理解できる。		
		8週	前期中間試験				
	2ndQ	9週	植物ホルモン		オーキシン、サイトカイニン、およびエチレンを理解できる。		
		10週	植物ホルモン		ジベレリン、アブシジン酸、およびストリゴラクトンを理解できる。		
		11週	植物ホルモン		ブラシノステロイド、ジャスモン酸、およびサリチル酸を理解できる。		
		12週	昆虫のホルモン		ペプチド性ホルモンと脂溶性ホルモンを理解できる。		
		13週	昆虫のホルモン		幼若ホルモンと脱皮ホルモンを理解できる。		
		14週	昆虫のフェロモン		昆虫のフェロモンを理解できる。		
		15週	前期定期試験				
		16週	まとめ		課題問題の解答を作成できる。		
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	80	0	0	0	0	20	100
基礎的能力	0	0	0	0	0	0	0
専門的能力	80	0	0	0	0	20	100
分野横断的能力	0	0	0	0	0	0	0

群馬工業高等専門学校		開講年度	令和03年度 (2021年度)		授業科目	材料機能化学	
科目基礎情報							
科目番号		5K027		科目区分		専門 / 選択	
授業形態		授業		単位の種別と単位数		履修単位: 1	
開設学科		物質工学科		対象学年		5	
開設期		前期		週時間数		2	
教科書/教材		適宜、プリントを配布する。					
担当教員		ルカノフ アレクサンダー					
到達目標							
☐ 材料を化学的、用途、形態（相、サイズ、形状を含む）の観点から分類できる。 ☐ 材料の熱的性質や電磁氣的性質、光学的性質について説明できる。 ☐ 工業製品の機械的強度やクリープ現象のような力学的性質を説明できる。 ☐ 材料の表面構造や内部構造と機能について説明できる。 ☐ 材料の製造方法について例を挙げながら説明できる。 ☐ 複合材料とハイブリッド材料の特徴、製造方法について説明できる。							
ルーブリック							
		理想的な到達レベルの目安		標準的な到達レベルの目安		未到達レベルの目安	
評価項目1		材料を化学的、用途、形態（相、サイズ、形状を含む）の観点で分類することを十分に理解しできる。		材料を化学的、用途、形態（相、サイズ、形状を含む）の観点で分類することを理解してできる。		材料を化学的、用途、形態（相、サイズ、形状を含む）の観点で分類することを理解できない。	
評価項目2		材料の熱的性質や電磁氣的性質、光学的性質について十分に理解し説明できる。		材料の熱的性質や電磁氣的性質、光学的性質について理解し説明できる。		材料の熱的性質や電磁氣的性質、光学的性質について理解できない。	
評価項目3		工業製品の機械的強度やクリープ現象のような力学的性質を十分に理解して説明できる。		工業製品の機械的強度やクリープ現象のような力学的性質を理解して説明できる。		工業製品の機械的強度やクリープ現象のような力学的性質を理解できない。	
評価項目4		機能と性能の違いを十分に理解し説明できる。		機能と性能の違いを理解し説明できる。		機能と性能の違いを十分に理解できない。	
評価項目5		材料の表面構造や内部構造と機能について十分に理解して説明できる。		材料の表面構造や内部構造と機能について理解して説明できる。		材料の表面構造や内部構造と機能について理解できない。	
評価項目6		複合材料とハイブリッド材料について、その特徴、製造方法について十分に理解して説明できる。		複合材料とハイブリッド材料について、その特徴、製造方法について理解して説明できる。		複合材料とハイブリッド材料について、その特徴、製造方法について十分に理解できない。	
学科の到達目標項目との関係							
教育方法等							
概要		材料には無機材料と有機材料があり、比重の違いや成形・加工性の違いなど本質的な違いや固有の用途がある。近年では、複合材料に加えて両者の特徴を活かしたハイブリッド化の技術、成形・加工技術の進歩により、材料のサイズや形態なども多様になっている。そこで本科目では、企業等で研究開発に携わっていた教員が、その経験を活かし、材料の導電性、絶縁性、誘電性、光学特性、磁性、機械的特性などの共通する物性に関する基本原理に加えて、機能発現、使用状況・環境などを考慮した材料の製造方法について工学的な視点も交えながら授業を行う。					
授業の進め方・方法		講義形式で行う。その場でグループを作って学習項目について議論しまとめ、グループ間ごとに発表して対話しながら進める方法も想定する。					
注意点							
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	材料の分類（1）		有機材料と無機材料の特徴と用途を説明できる		
		2週	材料の分類（2）		材料の形態とその特徴、用途について説明できる		
		3週	材料の性質（1） 熱的性質		材料の熱的性質を説明できる		
		4週	材料の性質（2） 電磁氣的性質		材料の電磁氣的性質を説明できる		
		5週	材料の性質（3） 光学的性質		材料の光学的性質を説明できる		
		6週	材料の性質（4） 力学的性質（1）		材料の力学的性質（機械的強度と弾性変形・塑性変形）を説明できる		
		7週	材料の性質（5） 力学的性質（2）		材料の力学的性質（クリープ現象）を説明できる		
		8週	材料の構造と機能（1） 表面構造と機能		表面構造から材料の機能について説明できる		
	2ndQ	9週	材料の構造と機能（2） 内部構造と機能		内部構造から材料の機能について説明できる		
		10週	材料の製造方法		機能を持った材料の製造方法について例を挙げながら説明できる。		
		11週	材料の構造と機能		表面構造や内部構造から材料の機能について説明できる		
		12週	複合材料とハイブリッド材料（1） 複合材料		複合材料の特徴や製造方法について説明できる		
		13週	複合材料とハイブリッド材料（2） ハイブリッド材料		ハイブリッド材料の特徴や製造方法について説明できる		
		14週	第13回目までの復習		第13回目までの学習内容に関する復習問題を解答できる		
		15週	第14回目の復習問題の解説		第14回の復習問題での不正解な解答を修正し、正答を説明できる		
		16週	期末試験				

評価割合			
	課題	期末試験	合計
総合評価割合	50	50	100
基礎的能力	30	30	60
専門的能力	20	20	40
分野横断的能力	0	0	0