

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																羽切 正英					
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																大和田 恭子、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 まゆみ、羽切 正英					
専門	必修	物質化学Ⅱ	2K006	履修単位	1	2																羽切 正英					
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																岩井 尚龍					
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																大森 祥輔					
一般	必修	数学AⅡ	3K005	履修単位	2	4																大森 祥輔					
一般	必修	数学B	3K006	履修単位	2	2 2																清水 理佳					
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																小林 文子					
一般	必修	英語B	3K009	履修単位	2	2 2																鈴木 千春					
専門	必修	応用物理Ⅰ	3K010	履修単位	2	2 2																渡邊 悠貴					
専門	必修	情報処理Ⅱ	3K011	学修単位	2	2																中島 敏					
専門	必修	物理化学Ⅰ	3K012	履修単位	2	2 2																羽切 正英					
専門	必修	無機化学Ⅰ	3K013	履修単位	2	2 2																深澤 永里香					
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																安西 高廣					
専門	必修	分析化学	3K016	学修単位	2	2																和田 善成					
専門	必修	微生物学	3K017	学修単位	2	2																大岡 久子					

[illegible]

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						
		週	授業内容	週ごとの到達目標		
前期	1stQ	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。		
		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。		
	2ndQ	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。	

	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		
	後期	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04年度 (2022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04年度 (2022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、 pK_a 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04年度 (2022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	大和田 恭子,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04年度 (2022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 まゆみ,羽切 正英					
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。 ☐ さし合成方法を学び、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	重量分析について、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十分に評価することができる。		重量分析について、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。		重量分析について、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ない。	
評価項目2	中和滴定について、酸塩基反応、強酸・弱酸と強塩基・弱塩基、指示薬の選択など、滴定の基礎を十分に学ぶことができる。		中和滴定について、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。		中和滴定について、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ない。	
評価項目3	キレート滴定について、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十分に習得することができる。		キレート滴定について、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。		キレート滴定について、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ない。	
評価項目4	酸化還元滴定について、酸化還元反応を十分理解し、滴定に応用することができる。		酸化還元滴定について、酸化還元反応を理解し、滴定に応用することができる。		酸化還元滴定について、酸化還元反応を理解し、滴定に応用することができない。	
評価項目5	酸化還元反応を利用した表面処理技術を学び、処理した試料が評価できる。		酸化還元反応を利用した表面処理技術を学び、処理した試料が評価できる。		酸化還元反応を利用した表面処理技術を学び、処理した試料が評価できる。	
評価項目6	pHメーターの原理を十分に理解し、それを用いて中和滴定により未知試料の定量ができる。		pHメーターの原理を理解し、それを用いて中和滴定により未知試料の定量ができる。		pHメーターの原理を理解し、それを用いて中和滴定により未知試料の定量ができない。	
評価項目7	比色分析を十分理解し、微量元素の分析ができる。		比色分析を理解し、微量元素の分析ができる。		比色分析を理解し、微量元素の分析ができない。	
評価項目8	錯塩の合成方法を十分に理解して学び、無機化合物の精製ができる。		錯塩の合成方法を理解して学び、無機化合物の精製ができる。		錯塩の合成方法を理解して学び、無機化合物の精製ができない。	
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	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. 無電解ニッケルめっき（全3週） 2. pHメーターを用いた中和滴定（全3週） 3. 金属錯体の合成と光反応（全3週） 4. 環境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、精度、恒量など ・物質の酸化、熱分解、結晶水の脱離など	実験の安全性を理解し、レポートの書き方、廃液の扱い、重量分析における天秤の使い方、精度、秤量における恒量、物質の酸化、熱分解、結晶水の脱離の基礎を理解できる。
		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、パラツキと標準偏差の計算	重量分析の基本である秤量とパラツキ、恒量の概念を理解し、天秤の原理や定量用器具の取り扱いを理解できる。
		3週	中和滴定 I 教室講義	中和滴定の原理を理解し、濃度計算ができる。
		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	炭酸ナトリウム標準液と塩酸標準液を調製し、力価の概念を理解できる。
		5週	中和滴定 III 塩酸標準液の滴定	炭酸ナトリウム標準液を用いて中和滴定をし、実験値のパラツキや標準偏差の考えを理解し、塩酸標準液の力価を求めることができる。弱塩基－強酸の滴定を理解し、指示薬の役割について理解できる。
		6週	中和滴定 IV 水酸化ナトリウム標準液の調製と滴定	水酸化ナトリウム標準液を調製し、力価が求められている塩酸標準液を用いて中和滴定によって水酸化ナトリウム標準液の力価を求めることができる。
		7週	中和滴定 V 水酸化ナトリウム標準液の滴定結果のグラフ表示と中和点の決定に関する説明	強酸－強塩基の滴定を理解し、水酸化ナトリウム標準液の滴定結果のグラフ表示と中和点の決定を理解することができる。
		8週	中和滴定 VI 食酢中の酢酸の定量	食酢中に存在する酸を酢酸として中和滴定の原理に基づいて測定することで強塩基－弱酸の滴定を理解し、指示薬の役割について理解できる。
	2ndQ	9週	中和滴定 VII 食酢中の酢酸の定量結果に対する説明	滴定結果の数値のパラツキと精度、標準偏差との関係を理解することができる。
		10週	キレート滴定 I 教室講義(キレート生成反応の説明と滴定の原理)	キレート滴定の原理とEDTA標準液を用いたキレート滴定について濃度計算ができる。
		11週	キレート滴定 II 教室講義（キレート滴定による応用例としてEDTA標準液を用いた水の硬度測定法と濃度計算）	キレート滴定による応用例としての水の硬度測定法を理解し、濃度計算ができる。
		12週	酸化還元滴定 I 教室講義（酸化還元反応の原理と過マンガン酸カリウム溶液を用いた滴定法の説明）	酸化還元反応の原理を理解することができる。
		13週	酸化還元滴定 II 教室講義（硫酸アンモニウム鉄(II)中の鉄の定量を具体例とした濃度計算）	酸化還元反応の実例に基づいた濃度計算を理解できる。
		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	廃液処理方法ならびに器具の保管法について理解できる。
		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	
後期	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	実験の安全性を理解し、レポートの書き方、廃液の扱い、重量分析における天秤の使い方、精度、秤量、無機化学反応における化学量論、酸化還元反応、熱分解、結晶水の脱離の基礎を理解できる。
		2週	無機化学に関する実験 ・各実験内容の説明	実験で使用する器具の取り扱いと廃液処理に関して理解できる。
		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. 無電解ニッケルめっき（全3週） 2. pHメーターを用いた中和滴定（全3週） 3. ベンがらの合成（全3週） 4. 環境水中の鉄の定量分析（全3週）	酸化還元反応を利用した表面処理法について理解できる。
		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. 無電解ニッケルめっき（全3週） 2. pHメーターを用いた中和滴定（全3週） 3. ベンがらの合成（全3週） 4. 環境水中の鉄の定量分析（全3週）	酸化還元反応を利用した表面処理法について理解できる。
		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. 無電解ニッケルめっき（全3週） 2. pHメーターを用いた中和滴定（全3週） 3. ベンがらの合成（全3週） 4. 環境水中の鉄の定量分析（全3週）	酸化還元反応を利用した表面処理法について理解できる。
		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. 無電解ニッケルめっき（全3週） 2. pHメーターを用いた中和滴定（全3週） 3. ベンがらの合成（全3週） 4. 環境水中の鉄の定量分析（全3週）	pHメーターの原理と取り扱いについて理解し、中和滴定において指示薬を使用した場合との違いを理解できる。

		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. 無電解ニッケルめっき (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. 環境水中の鉄の定量分析 (全3週)	pHメーターの原理と取り扱いについて理解し、中和滴定において指示薬を使用した場合との違いを理解できる。
		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. 無電解ニッケルめっき (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. 環境水中の鉄の定量分析 (全3週)	pHメーターの原理と取り扱いについて理解し、中和滴定において指示薬を使用した場合との違いを理解できる。
	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. 無電解ニッケルめっき (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. 環境水中の鉄の定量分析 (全3週)	金属錯体の合成方法について理解し、その反応性について実験を通じて理解できる。
		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. 無電解ニッケルめっき (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. 環境水中の鉄の定量分析 (全3週)	金属錯体の合成方法について理解し、その反応性について実験を通じて理解できる。
		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. 無電解ニッケルめっき (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. 環境水中の鉄の定量分析 (全3週)	金属錯体の合成方法について理解し、その反応性について実験を通じて理解できる。
		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. 無電解ニッケルめっき (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. 環境水中の鉄の定量分析 (全3週)	環境水中に存在する鉄を比色分析法で定量する原理と方法を理解できる。
		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. 無電解ニッケルめっき (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. 環境水中の鉄の定量分析 (全3週)	環境水中に存在する鉄を比色分析法で定量する原理と方法を理解できる。
		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. 無電解ニッケルめっき (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. 環境水中の鉄の定量分析 (全3週)	環境水中に存在する鉄を比色分析法で定量する原理と方法を理解できる。
		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	レポート	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04年度 (2022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	羽切 正英						
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05年度 (2023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應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 宮下 紘：忘れられる権利		表現や語句の意味について、理解を深めることができる。	
		3週	評論 1 宮下 紘：忘れられる権利		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。	
		4週	評論 1 宮下 紘：忘れられる権利		筆者が指摘する「忘れられる権利」をめぐる現状をふまえ、「表現の自由」について自分の考えを整理することができる。	
		5週	評論 2 港 千尋：疑似群衆の時代		表現や語句の意味について、理解を深めることができる。	
		6週	評論 2 港 千尋：疑似群衆の時代		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 2 港 千尋：疑似群衆の時代		筆者が指摘する「疑似群衆の増大」をふまえ、「ポスト情報化社会」について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		評論 1・2 の学習成果に基づき、テーマを任意に設定し、論述することができる。	
		10週	小説 1 中島 敦：山月記		漢語的表現や語句の意味について、理解を深めることができる。	
		11週	小説 1 中島 敦：山月記		表現上の特色に注目することで内容の深い理解を目指すことができる。	
		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		李徴や袁傖の視点に沿いつつ、〈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 3 黒崎政男：身体〈の〉疎外		表現や語句の意味について、理解を深めることができる。	

		2週	評論 3 黒崎政男：身体〈の〉疎外	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 3 黒崎政男：身体〈の〉疎外	筆者が指摘する「身体疎外」をふまえ、「テクノロジー社会」について自分の考えを整理することができる。
		4週	評論 4 西谷 修：戦争の〈不可能性〉	表現や語句の意味について、理解を深めることができる。
		5週	評論 4 西谷 修：戦争の〈不可能性〉	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。
		6週	評論 4 西谷 修：戦争の〈不可能性〉	「戦争の世界化」に関する筆者の論述を的確に読解することができる。
		7週	評論 4 西谷 修：戦争の〈不可能性〉	筆者が指摘する「戦争の不可能性」をふまえ、「グローバル社会の平和構築」について自分の考えを整理することができる。
		8週	後期中間試験	
	4thQ	9週	表現演習 2 小論文作成	評論 3・4 の学習成果に基づき、テーマを任意に設定し、論述することができる。
		10週	評論 5 見田宗介：南の貧困／北の貧困	表現や語句の意味について、理解を深めることができる。
		11週	評論 5 見田宗介：南の貧困／北の貧困	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。
		12週	評論 5 見田宗介：南の貧困／北の貧困	「発展途上国における貧困の構造」に関する筆者の論述を的確に読解することができる。
		13週	評論 5 見田宗介：南の貧困／北の貧困	「先進国における貧困の構造」に関する筆者の論述を的確に読解することができる。
		14週	評論 5 見田宗介：南の貧困／北の貧困	筆者が指摘する「南の貧困・北の貧困」をふまえ、「豊かさとは何か」について自分の考えを整理することができる。
		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05年度 (2023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	岩井 尚龍					
到達目標						
□人間の生涯における青年期の意義と自己形成の課題を理解し、これまでの哲学者や先人の考え方を手掛かりにして、自己の生き方および他者と共に生きていくことの重要性について考察できる。 □（知識・技能）人間存在にかかわる哲学、倫理、宗教、心理、現代の諸課題などのテーマについて学ぶことを通して、理解を深めることができる。 □（思考・判断・表現）人間存在にかかわる哲学、倫理、宗教、心理、現代の諸課題などのテーマについて、一人ひとりが主体的に考察し、自分の意見をまとめ、表現することができる。 □（主体的に学習に取り組む態度）自分から進んで先哲の書物や研究書などを読み、思索を深めたり、周囲の人たちと対話したりすることができる。						
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	哲学、倫理、宗教、心理等についての学習を通して、学び方を身に付け理解を深めている。		哲学、倫理、宗教、心理等についての学習を通して、学び方を身に付け理解しようと努めている。		哲学、倫理、宗教、心理等についての学習を通しての学び方や理解が不十分である。	
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、自分の考えをまとめ、表現している。		先哲や現代の思想を理解しようと努力し、自分の考えを持とうとして表現しようとしている。		先哲や現代の思想への理解が不十分で、自分の考えを持ったり表現しようとしていない。	
評価項目3	自分から進んで倫理的諸課題について思索を深めたり、対話したりしている。		倫理的諸課題について思索を深めたり、対話したりしようとしている。		倫理的諸課題について思索を深めたり、対話したりしようとする姿勢がみられない。	
学科の到達目標項目との関係						
教育方法等						
概要	・この授業のコンセプトあるいはフレームワークは、この科目が包括する内容（哲学、倫理学、宗教学、心理学、日本思想）のサーベイ・コースである。 ・人生、家族、社会、国家、世界等が直面する諸課題やそのなかでの人間としての在り方生き方について、考察を深めるための知のツールやスキルを得ることを目的とする。 ・過去及び現代社会における倫理的な諸課題を取り上げ、ともに考察していきたい。					
授業の進め方・方法	講義形式。その他、副教材としてプリントを適宜配布する。参考書は、その都度紹介する。 ※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	・ノートは必ず用意し、板書等重点を書き留めてもらいたい。またプリントをファイルしてもらいたい。					
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	イントロダクション 現代社会の倫理的課題について さまざまな人間観について	倫理を学ぶ意味や学び方を理解する 現代社会の倫理的課題について知る 人間についての代表的な捉え方を知る		
		2週	青年期の特質と心理について	青年期の特質と課題を理解する 適応、パーソナリティ、性格について理解する		
		3週	自然哲学について ソフィストについて	学問の起源について知る デモクラシーの確立と相対主義について理解する		
		4週	ソクラテスについて プラトンについて	対話と魂の配慮について学び、よく生きることについて理解する 理想主義について理解する		
		5週	アリストテレスについて ヘレニズム思想について	現実主義的存在論や道徳論を理解する コスモポリテースの思想の特徴を知る		
		6週	旧約聖書とユダヤ教について イエスとキリスト教思想について	一神教の世界観とユダヤ教の特徴を知る 律法の内面化とキリスト教思想の展開について理解する		
		7週	イスラームについて	イスラームについて知る		
		8週	中間試験			

後期	2ndQ	9週	古代インド宗教について ゴータマブッダと仏教思想について	インド思想の特徴を知る 四諦、無我から空や唯識思想への発展を理解する	
		10週	春秋戦国と諸子百家について 孔子の思想について	国家の繁栄に必要な条件とは何か知る 古代共同体文化と仁を理解する	
		11週	儒教の展開と朱子学、陽明学について 儒家批判の思想について	性善説、性悪説、朱子学、陽明学の概要を理解する 老荘思想について理解する	
		12週	日本文化の特徴について 日本仏教について	日本文化の固有性と重層性について知る 仏教の日本導入の特徴、日本化した特徴について理解する	
		13週	日本儒学について 国学について 民衆思想について	儒教の導入の特徴、日本化した特徴を知る 国学の誕生とその特徴について理解する 江戸期の民衆の思想について知る	
		14週	幕末の思想 明治維新と西洋近代思想の受容について 日本文学と近代的自我の確立について	西洋思想との邂逅と受容の特徴を知る 維新後の啓蒙期、自由民権思想や基督教、社会主義の受容、国家主義等について知る	
		15週	日本哲学の確立について 民衆文化理解について 現代日本の思想的課題について	西田、和辻、鈴木大拙の思想について知る 民俗学や民芸運動について理解する 近代批評や政治状況批判について考える	
		16週	期末試験		
	3rdQ	1週	ルネサンスの思想について 宗教改革の思想について モラリストについて	自由意志論、君主論について理解する その革新性と保守性、影響を知る 混乱期の生き方と世界認識について知る	
		2週	近代科学の誕生について 経験主義について 理性主義について	新しい自然観を理解する 英国思想の特徴と問題点を理解する 大陸思想の特徴と問題点を理解する	
		3週	ドイツ理想主義について	カントの認識論と倫理思想を理解する ヘーゲル哲学の特徴と現実社会とのコミットメントについて理解する	
		4週	社会契約説について 功利主義について プラグマティズムについて	その歴史的意義と特徴とを理解する 自由経済と倫理的諸課題について知る 真理の有用性や道具主義について理解する	
		5週	社会主義について	その誕生の経緯や歴史的背景を理解する マルクスの思想の概要を理解する	
		6週	19世紀の実存主義について	キルケゴールの主體的真理や実存を知る ニーチェのニヒリズムとキリスト教道徳批判について理解する	
		7週	20世紀の実存主義について	限界状況、死への存在、アンガー・ジュマン等の実存の捉え方について理解する	
		8週	中間試験		
		4thQ	9週	現代思想の源流について	心理学、生の哲学、現象学について学び、その現代思想への影響を知る
			10週	ナチズム、全体主義批判について	フランクフルト学派の批判理論を知る 反全体主義思想によるナチズム批判について理解する
			11週	現代の政治哲学について	正義論、リベタリアニズム、コミュニタリアニズム、リベラリズム等について考える
			12週	大衆社会、現代社会批判について	大衆社会への批判について知る 現代の世界における経済的構造への倫理的アプローチを理解する
			13週	言語学を起源とする思想・哲学について	構造主義について学び、その後の思想への影響について理解する 分析哲学、科学哲学について知る
			14週	現代のヒューマニズムについて 現代社会の倫理的課題（1）	社会の諸課題に実践と参加で立ち向かった人々について知る 生命倫理とその諸課題について考える
			15週	現代社会の倫理的課題（2）	環境倫理とその諸課題について考える 家族及び情報社会の諸課題について知る 多文化共生と国際平和について考える
			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	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05年度 (2023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	前期			週時間数	2	
教科書/教材	高等学校新地理総合：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。また、私たちが暮らす日本は、世界にも例がないほど自然豊かな国であり、その恩恵は数えきれないが、一方で地震や火山、台風などの自然災害に見舞われることもある。地理の学習を通じて、地理的な見方や考え方、地図の読図などの技能を養うとともに、防災のための知識や、平和で民主的な国家・社会を切り拓き、持続可能な社会の実現に向け主体的に行動できる総合力を身につけることを目標とする。						
ルーブリック						
		理想的な到達レベルの目安(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		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		防災・減災や環境問題、食料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。		地形・気候と自然災害の関連や、環境問題、食料問題など地球的課題の現状を理解している。		地形・気候と自然災害の関連や、環境問題、食料・人口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		☐ 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関わりの中で理解する。 ☐ 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。 ☐ 身近な地域の自然環境や産業、歴史などに関心を持ち、郷土に愛着や誇りを持って地域社会に貢献できる人材になる。 ☐ 近年多発する自然災害や、環境問題・食料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		☐ 授業は指定の教科書・地図帳を用い、基本的に講義形式で行う。学生には積極的な発言や質問を期待する。 ☐ 群馬県など身近な地域の事例も積極的に取り上げる。 ☐ 白地図、地形図等のワークシートを使用し学習内容の定着を図るとともに、地図や資料を読み取る力、活用する力を養う。 ☐ ノートやレポートの作成を通じて、自分で学習内容をまとめる力や文章表現力を身に付ける。 ☐ 最終的な評価は試験と提出物（ノート、ワークシート、レポート）の合算で行う。				
注意点		☐ 白地図や地形図に着色したり、雨温図などを作図する場合があるので、色鉛筆、マーカー等を準備してください。 ☐ 中間試験前、期末試験前にノート提出を行うので、地理のノートを用意してください（学科・整理番号・名前を記載）。 。ルーズリーフを使用する人は紛失等を防ぐためファイルに綴じて提出してください）。 ☐ ノート提出や課題提出を怠らないようにすること。				
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	世界の地形と人々の生活（１） 大地形と人々の生活		内的営力・外的営力やプレートテクトニクスなど大地形形成のメカニズムを説明できる。	
		2週	世界の地形と人々の生活（２） 変動帯・安定地域と人々の生活		造山帯・安定地域の特徴や鉱産資源など人々の生活との関わりを説明できる。	
		3週	河川がつくる地形と人々の生活（１） 扇状地の地形と生活		扇状地の地形的特色や土地利用を説明できる。 地形図の読図や活用ができる。	
		4週	河川がつくる地形と人々の生活（２） 氾濫原の地形と生活		氾濫原の地形的特色や土地利用を説明できる。 地形図の読図や活用ができる。	
		5週	河川がつくる地形と人々の生活（３） 台地の地形と生活		台地、河岸段丘の地形的特色や土地利用を説明できる。 地形図の読図や活用ができる。	
		6週	海岸の地形と人々の生活（１） 沈水海岸		リアス海岸、三角江などの地形的特色や生活との関わりを説明できる。 地形図の読図や活用ができる。	
		7週	海岸の地形と人々の生活（２） 離水海岸		海岸平野、海岸段丘などの地形的特色や生活との関わりを説明できる。 地形図の読図や活用ができる。	
		8週	中間試験			
	2ndQ	9週	世界の気候と人々の生活（１） 気候要素と大気大循環		世界の気温分布や降水の条件、大気大循環の仕組みと風の種類を説明できる。	
		10週	世界の気候と人々の生活（２） ケッペンの気候区分		ケッペンの気候区分の指標や記号を理解し活用できる。	
		11週	熱帯の生活		熱帯気候の特徴と、プランテーションなど人々の生活・産業との関わりを説明できる。	

		12週	乾燥帯の生活	乾燥帯の気候や植生が人々の生活にどのように関わり合っているか説明できる。
		13週	温帯の生活	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関わりを説明できる。
		14週	亜寒帯・寒帯の生活	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説明できる。
		15週	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なことを理解する。

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05年度 (2023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改訂版（大日本図書） / 新微分積分II問題集改訂版（大日本図書）						
担当教員	大森 祥輔						
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。							
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、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ない。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	いろいろな2変数関数について、偏導関数を求めることができる。		基本的な2変数関数について、偏導関数を求めることができる。		基本的な2変数関数について、偏導関数を求めることができない。		
評価項目3	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。		
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 の概念、全微分 の概念等を、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。						
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)	数列の極限を理解できる			
		4週	関数の展開 (4)	級数を理解できる			
		5週	関数の展開 (5)	マクローリン展開ができる。			
		6週	関数の展開 (6)	オイラーの公式を理解できる。			
		7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。			
		8週	中間試験				
	2ndQ	9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。			
		10週	偏微分法 (3)	接平面の方程式を求めることができる。			
		11週	偏微分法 (4)	合成関数の偏微分法を利用した計算ができる。			
		12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。			
		13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。			
		14週	偏微分の応用 (3)	条件付き極値の問題を解ける。			
		15週	偏微分の応用 (4)	包絡線を理解できる。			
		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05年度 (2023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	新微積分Ⅱ改訂版（大日本図書） / 新微積分Ⅱ問題集改訂版（大日本図書）						
担当教員	大森 祥輔						
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。 ☐ 2重積分における累次積分の計算をすることができる。 ☐ 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。							
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	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。	
評価項目2	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3	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4	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	・ 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。 ・ 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。 ・ 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。 ・ 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。						
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	2重積分 (1)		2重積分の定義を理解している。		
		2週	2重積分 (2)		2重積分を累次積分に直して計算することができる。		
		3週	2重積分 (3)		いろいろな2重積分を計算することができる。		
		4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。		
		5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。		
		6週	変数の変換と重積分 (3)		広義積分が理解できる。		
		7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。		
		8週	中間試験				
	4thQ	9週	1階微分方程式 (1)		微分方程式の意味を理解している。		
		10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。		
		11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。		
		12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。		
		13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。		
		14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。		
		15週	2階微分方程式 (4)		いろいろな微分方程式を解くことができる。		
		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05年度 (2023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	新線形代数改訂版（大日本図書） / 新線形代数問題集改訂版（大日本図書）					
担当教員	清水 理佳					
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 ・ 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。					
授業の進め方・方法						
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	対角化可能な条件	対角化可能な条件を理解できる。
		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05年度 (2023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、身体についての理解を深め、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05年度 (2023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	石川慎一郎他 (2018) 『Revised BIG DIPPER English Communication III』 数研出版. TEX加藤 (2017) 『TOEIC L & R TEST 出る単特急 金のフレーズ (TOEIC TEST 特急シリーズ) 』 朝日新聞出版.					
担当教員	小林 文子					
到達目標						
1. 教科書/単語帳で学習する語彙・表現を理解し運用することができる。 2. 教科書で学習する文法の知識を運用できる。 3. 英検2級レベルの英文を読み、内容が理解できる。 4. 日常生活レベルの英語をナチュラルスピードで聞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	教科書/単語帳で学習した語彙・表現が8割以上理解できる。		教科書/単語帳で学習した語彙・表現が6割程度理解できる。		教科書/単語帳で学習した語彙・表現が理解できない。	
評価項目 2	教科書で学習した文法を理解し、適切に運用することが出来る。		教科書で学習した文法をある程度理解している。		教科書で学習した文法を理解できない。	
評価項目 3	英検2級レベルの英文を読み、内容がよく理解できる。		英検2級レベルの英文を読み、内容がある程度理解できる。		英検2級レベルの英文の内容が理解できない。	
評価項目 4	日常生活レベルの英語をナチュラルスピードで聞いて内容をよく理解することができる。		日常生活レベルの英語をナチュラルスピードで聞いて内容をある程度理解することができる。		日常生活レベルの英語をナチュラルスピードで聞いて内容を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 E-3						
教育方法等						
概要	教科書の英文読解や演習問題、リスニング演習を通じ、総合的な英語力の向上を目標とする。 具体的には、英検2級レベルの英語運用能力を持ち、日常会話レベルの英語のやり取りができる程度の能力の習得を目指す。					
授業の進め方・方法	教科書の英文読解を演習形式で行い、その都度重要な文法事項等についての解説を行う。 各ユニットの新出語彙・表現、重要文法事項等については適宜小テストを実施し、定着を図る。 単語帳を用い、毎週単語テストを実施し、語彙力の強化を図る。 加えて、教科書や配布プリントを用い、シャドーイング演習やリスニング演習も実施する予定である。					
注意点	英文読解は予習を前提として進めていく他、小テストの回数が多いので、普段の授業での学習に加え、計画的に自主学習を進めること。 紙辞書／電子辞書を毎回の授業に必ず持参すること（スマートフォン不可）。					
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	授業ガイダンス Lesson 1 The History of Ekiben	授業概要を理解できる。 言い換え表現が理解できる。 形式主語の使い方が理解できる。		
		2週	Lesson 2 Three Tips for Maintaining a Conversation	内容の追加や具体例の列挙の表現が理解できる。 To不定詞の名詞用法・形容詞用法の使い方が理解できる。		
		3週	Lesson 3 Do you Judge People by Their Blood Types?	具体例を示す表現が理解できる。 複合関係詞の使い方が理解できる。		
		4週	Lesson 4 My Opinion of Zoos	討論でよく使う表現が理解できる。 接続詞のthat, 同格のthatの使い方が理解できる。		
		5週	Lesson 5 The 55-Year Race	時間的順序を表す表現が理解できる。 受動態の使い方が理解できる。		
		6週	Lesson 6 After the Flowers	因果関係を表す表現が理解できる。 関係代名詞の使い方が理解できる。		
		7週	Lesson 7 Online Word-of-Mouth	ウェブサイトの情報を読んで内容が理解できる。 関係代名詞の使い方が理解できる。		
		8週	前期中間試験	上記項目について学習した内容の理解度を確認する。		
	2ndQ	9週	前期中間試験の返却と解説	試験において理解が不十分であった点を確認・理解できる。		
		10週	Lesson 8 Kintsugi	二つ以上のものを対比する表現が理解できる。 分詞構文の使い方が理解できる。		
		11週	Lesson 9 Alfred Nobel: A Person of Peace	譲歩の表現が理解できる。 過去完了の使い方が理解できる。		
		12週	Lesson 10 Art on Display	リーフレットの情報を読んで内容が理解できる。 場所句倒置の使い方が理解できる。		
		13週	Lesson 11 Keys to Winning	To不定詞の意味上の主語の使い方が理解できる。		
		14週	Lesson 12 She sells Seashells by the Seashore	関係代名詞の継続用法の使い方が理解できる。		
		15週	前期定期試験	上記項目について、学習した内容の理解度を確認する。		

		16週	前期定期試験の返却と解説	試験において理解が不十分であった点を確認・理解できる。
後期	3rdQ	1週	Lesson 13 A New Orchestra and a New Harmony	過去分詞の使い方が理解できる。 To不定詞の副詞用法の使い方が理解できる。
		2週	Lesson 14 Swimwear for Speed	現在分詞の使い方が理解できる。 数詞を用いた表現が理解できる。
		3週	Lesson 15 The Immortal Jellyfish	現在完了進行形の使い方が理解できる。
		4週	Lesson 16 Antarctica by Cruise Ship	関係副詞の継続用法の使い方が理解できる。
		5週	Lesson 17 The Shoe That Grows (1)	with を用いて条件を表す表現が理解できる。
		6週	Lesson 17 The Shoe That Grows (2)	助動詞+受動態の使い方が理解できる。
		7週	Lesson 17 The Shoe That Grows (3)	Lesson 17の内容について、自分の考えを英語で表現できる。
		8週	後期中間試験	上記項目について学習した内容の理解度を確認する。
	4thQ	9週	後期中間試験の返却と解説	試験において理解が不十分であった点を確認・理解できる。
		10週	Lesson 18 Let's Try English Presentation (1)	プレゼンテーションでよく用いる表現が理解できる。
		11週	Lesson 18 Let's Try English Presentation (2)	質疑応答でよく用いる表現が理解できる。
		12週	Lesson 19 Bottled Water? No Water? (1)	接続詞を伴う分詞構文の使い方が理解できる。
		13週	Lesson 19 Bottled Water? No Water? (2)	否定倒置の使い方が理解できる。
		14週	Lesson 19 Bottled Water? No Water? (3)	Lesson 19 本文の内容について、自分の考えを英語で表現できる。
		15週	後期定期試験	上記項目について、学習した内容の理解度を確認する。
		16週	後期定期試験の返却と解説	試験において理解が不十分であった点を確認・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	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05年度 (2023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	早川幸治・番場直之・中村信子・鈴木顕 (2017) 『THE HIGH ROAD TO THE TOEIC LISTENING AND READING TEST 全パート横断型TOEIC® L&R テスト総合対策』金星堂, 東京.					
担当教員	鈴木 千春					
到達目標						
1. 教科書の各Unit で扱う語彙・表現が理解できる。 2. 教科書の各Unit で扱う文法事項が理解できる。 3. 文書の中の情報をもとに、その内容が理解できる。 4. 音声から英文の内容が理解できる。						
ルーブリック						
	理想的な到達レベルの目安(優)		標準的な到達レベルの目安(良)		未到達レベルの目安(不可)	
評価項目1	各Unit の重要語彙・表現を8割以上理解している。		各Unit の重要語彙・表現を6割以上理解している。		各Unit の重要語彙・表現が6割未満しか理解できない。	
評価項目2	各Unit で扱う文法事項について、応用的な知識・例外についての知識まで身につけている。		各Unit で扱う文法事項の基礎が理解できている。		各Unit で扱う文法事項が理解できない。	
評価項目3	文書の内容と情報がよく理解できる		文書の内容と情報がある程度理解できる		文書の内容と情報が理解できない	
評価項目 4	英語音声から内容がよく理解できる		英語音声から内容がある程度理解できる		英語音声から内容が理解できない	
学科の到達目標項目との関係						
準学士課程 E-3						
教育方法等						
概要	TOEIC 対策を中心に、総合的な英語力の向上を目指す。 具体的には、教科書の問題演習を通じ、英語の語彙力・文法知識・読解力・聴解力を中心に向上を図り、TOEIC 450点取得を目指す。					
授業の進め方・方法	授業は、テキストおよび配布の自作プリントを使用して進める。 基本的に1 Unit につき2回の授業の進捗で進めていく。 各Unit 一週目の授業では、主に語彙の習得とリーディング問題に焦点を当てる。 適宜単語テスト・文法確認テストを実施し、授業内容の定着を図る。 各Unit 二週目の授業では、主にリスニング問題と、総合演習に焦点を当てる。 適宜シャドーイングテスト・リスニング試験を実施し、リスニング能力向上を図る。					
注意点	小テストを実施する回数が多いので、通常授業のほか、自宅学習を計画的に進めること。紙の辞書あるいは電子辞書を毎回の授業に必ず持参すること（スマートフォン不可）。					
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・Unit1 Travel	可算名詞・不可算名詞の区別が理解できる。 旅行に関する語彙・表現が理解できる。		
		2週	Unit1 Trave	旅行に関する英語の音声を聞き、内容を理解できる。		
		3週	Unit2 Dining Out	形容詞の用法を理解できる。 食事や料理に関する語彙・表現が理解できる。		
		4週	Unit2 Dining Out	食事や料理に関する英語の音声を聞き、内容を理解できる。		
		5週	Unit3 Media	英語の時制の区別が理解できる。 メディアに関する語彙・表現が理解できる		
		6週	Unit3 Media	メディアに関する英語の音声を聞き、内容が理解できる。		
		7週	前期中間試験	上記項目について、学習した内容の理解度を確認する。		
		8週	答案返却 Unit4 Entertainment	前期中間試験の解答・解説。 エンターテインメントに関する語彙・表現が理解できる。 英語の時制の区別が理解できる。		
	2ndQ	9週	Unit4 Entertainment	エンターテインメントに関する英語の音声を聞き、内容が理解できる。		
		10週	Unit5 Pruchasing	買い物に関する語彙・表現が理解できる。 英語の主語と動詞の一致が理解できる。		
		11週	Unit5 Pruchasing	買い物に関する英語の音声を聞き、内容が理解できる。		
		12週	Unit6 Clients	顧客との取引に関する語彙・表現が理解できる。 能動態・受動態の区別が理解できる。		
		13週	Unit6 Clients	顧客との取引に関する英語の音声を聞き、内容が理解できる。		
		14週	Unit7 Recruiting	求人・採用に関する語彙・表現が理解できる。 動名詞・不定詞の用法が理解できる。		

		15週	前期定期試験	上記項目について、学習した内容の理解度を確認する。
		16週	答案返却	前期定期試験の解答・解説。
後期	3rdQ	1週	Unit7 Recruiting	求人・採用に関する英語の音声を聞き、内容が理解できる。
		2週	Unit8 Personnel	人事に関する語彙・表現が理解できる。 英語の代名詞の格の区別を理解できる。
		3週	Unit8 Personnel	人事に関する英語の音声を聞き、内容が理解できる。
		4週	Unit9 Advertising	広告・宣伝に関する語彙・表現が理解できる。 英語の比較級・最上級が理解できる
		5週	Unit9 Advertising	広告・宣伝に関する英語の音声を聞き、内容が理解できる。
		6週	Unit10 Meetings	会議に関する語彙・表現が理解できる。 前置詞の使い方が理解できる。
		7週	Unit10 Meetings	会議に関する英語の音声を聞き、内容が理解できる。
		8週	後期中間試験	上記項目について、学習した内容の理解度を確認する。
	4thQ	9週	答案返却、Unit11 Telephone&Messages	後期中間試験の解答・解説。 予算・費用に関する語彙・表現が理解できる。 接続詞の使い方が理解できる。
		10週	Unit11 Finance	予算・費用に関する英語の音声を聞き、内容が理解できる。
		11週	Unit12 Offices	オフィスに関する語彙・表現が理解できる。 前置詞と接続詞の区別が理解できる。
		12週	Unit12 Offices	オフィスに関する英語の音声を聞き、内容が理解できる。
		13週	Unit13 Daily Life	日常生活に関する語彙・表現が理解できる。 関係代名詞の使い方が理解できる。
		14週	Unit13 Daily Life	日常生活に関する英語の音声を聞き、内容が理解できる。
		15週	後期定期試験	上記項目について、学習した内容の理解度を確認する。
		16週	答案返却	後期定期試験の解答・解説。

評価割合

	中間試験	定期試験	課題	合計
総合評価割合	40	40	20	100
前期	20	20	10	50
後期	20	20	10	50

群馬工業高等専門学校		開講年度	令和05年度 (2023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	渡邊 悠貴						
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・動摩擦係数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	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
		10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
		11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
		12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
		13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
		14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
		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05年度 (2023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	学修単位: 2	
開設学科	物質工学科			対象学年	3	
開設期	後期			週時間数	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-3						
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					
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		
後期	3rdQ	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
	4thQ	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05年度 (2023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：P.W. Atkinsら著，アトキンス物理化学要論第7版，東京化学同人 参考書：真船文隆ら著，化学はじめの一步シリーズ物理化学，化学同人 参考書：福地賢治ら著，PEL物理化学，実教出版					
担当教員	羽切 正英					
到達目標						
専門分野の基礎としての物理化学，特に平衡概念と熱力学との関係，反応速度論について学び，以下の内容を会得する。 ① 相平衡理論について理解し，熱力学の概念と物質の状態とを結びつけて考えることができる。 ② 反応の進行と平衡が熱力学的にどのように取り扱われるかを理解し，基本的な計算ができる。 ③ 反応速度論について理解し，反応速度に関する基本的な計算ができる。						
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	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（断熱）膨張（圧縮）におけるエントロピーと仕事量について基礎的な計算ができる。		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2	純物質の状態図を理解して，蒸気圧曲線を十分に説明できる。		純物質の状態図を理解して，蒸気圧曲線を説明できる。		純物質の状態図，蒸気圧曲線を説明できない。	
評価項目3	2成分系の状態図を理解して，気液平衡を十分に説明できる。		2成分系の状態図を理解して，気液平衡を説明できる。		2成分系の状態図，気液平衡を説明できない。	
評価項目4	束一的性質を十分に説明できる。		束一的性質を説明できる。		束一的性質を説明できない。	
評価項目5	ギブズエネルギー，平衡定数を理解し，両者の関係式を導き，計算できる。		ギブズエネルギー，平衡定数を理解し，両者の関係式を導き，基礎的な計算ができる。		ギブズエネルギー，平衡定数の関係について理解しておらず，計算できない。	
評価項目6	化学反応速度式を表すことができ，様々な積分型速度式を導くことができる。		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ができない。積分型速度式も導くことができない。	
学科の到達目標項目との関係						
準学士課程 C						
教育方法等						
概要	化学熱力学の基礎，純物質の相平衡，混合物の性質，化学平衡，化学反応速度論について講義する。					
授業の進め方・方法	板書またはスライド投影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	予習復習をして講義に臨むこと。 レポート，課題等の提出期限を守ること。					
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	
前期	1stQ	1週	化学熱力学の基礎(1)		エンタルピー，エントロピー，ギブズエネルギー	
		2週	化学熱力学の基礎(2)		断熱過程，ポアソンの式	
		3週	化学熱力学の基礎(3)		カルノーサイクル，可逆的熱サイクルの効率	
		4週	純物質の相平衡(1)		ギブズエネルギーの圧力変化	
		5週	純物質の相平衡(2)		ギブズエネルギーの温度変化	
		6週	純物質の相平衡(3)		相図，相律	
		7週	純物質の相平衡(4)		クラペイロンの式	
		8週	中間試験			
	2ndQ	9週	混合物の性質(1)		混合物の熱力学的記述	
		10週	混合物の性質(2)		化学ポテンシャルの組成変化	
		11週	混合物の性質(3)		ラウールの法則，理想溶液，ヘンリーの法則	
		12週	混合物の性質(4)		束一的性質（沸点や凝固点の変化）	
		13週	混合物の性質(5)		束一的性質（浸透）	
		14週	混合物の性質(6)		混合物の相図	
		15週	前期期末試験			
		16週	まとめ			
後期	3rdQ	1週	化学平衡の原理(1)		反応ギブズエネルギーの組成変化	
		2週	化学平衡の原理(2)		平衡定数，標準反応ギブズエネルギー	
		3週	化学平衡の原理(3)		諸条件による平衡の移動（温度の効果）	
		4週	化学平衡の原理(4)		諸条件による平衡の移動（圧力の効果）	
		5週	化学平衡の原理(5)		均一および不均一反応の平衡	
		6週	化学平衡の原理(6)		ファントホッフの式	
		7週	中間試験			
		8週	反応速度(1)		反応速度の定義	

	4thQ	9週	反応速度(2)	速度式, 反応次数
		10週	反応速度(3)	反応速度の解析法
		11週	反応速度(4)	積分型速度式
		12週	反応速度(5)	複合反応の速度式
		13週	反応速度(6)	定常状態近似
		14週	反応速度(7)	遷移状態, 反応速度の温度依存性
		15週	後期期末試験	
		16週	まとめ	

評価割合							
	試験	課題等	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	20	10	0	0	0	0	30
専門的能力	60	10	0	0	0	0	70
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05年度 (2023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		深澤 永里香					
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。 ☐ 原子の構造とBohrの原子モデルを説明できる。							
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		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。	
評価項目4		周期表の各族元素ごとの共通する電子配置と性質を十分説明できる。		周期表の各族元素ごとの共通する電子配置と性質を説明できる。		周期表の各族元素ごとの共通する電子配置と性質を説明できない。	
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		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。構造解析技術とBraggの回折条件を理解する。
		12週	周期表と各族元素（1）	周期表の内容を理解し、主要な各族元素について理解する。水素原子と1族元素、2族元素、3-12族元素で各族ごとに共通する特徴と性質を理解する。
		13週	周期表と各族元素（2）	13族－18族元素について。各族ごとに共通する特徴と性質を理解する。
		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05年度 (2023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の反応を理解できる。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05年度 (2023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	安西 高廣					
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	酵素反応の基本式（ミカエリス・メンテン式）を説明できる。		酵素反応の基本式（ミカエリス・メンテン式）を理解できる。		酵素反応の基本式（ミカエリス・メンテン式）を説明できない。	
評価項目7	解糖、発酵、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、発酵、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、発酵、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8	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9	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10	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	
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		

後期		15週	核酸（４）	RNAの種類と働きが列挙できる
		16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。酵素の性質（基質特異性（立体特異性と構造特異性）、最適温度、最適pH、基質濃度）について理解する。
	3rdQ	1週	酵素（２）	補酵素や補欠因子の働きを列挙できる。酵素科生の調節について理解する。酵素命名の基本がわかる。
		2週	酵素（３）	酵素反応の速度、ミカエリスメンテン式、反応速度データの解析（ラインウィーバー・パークプロット）、酵素反応の各種阻害がわかる
		3週	代謝	異化と同化がわかる。好氣的代謝におけるATPの収支について説明できる
		4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
		5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がわかる
		6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
		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（de novo合成経路、サルベージ経路）、ピリミジンリボヌクレオチド（de novo合成経路）およびデオキシ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（プリン塩基の異化、ピリミジン塩基の異化）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05年度 (2023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		学修単位: 2	
開設学科		物質工学科		対象学年		3	
開設期		後期		週時間数		2	
教科書/教材		教科書：加藤 正直ら, 物質工学入門シリーズ基礎からわかる分析化学, 森北出版 参考書：浅田 誠一ら, 図解とフローチャートによる定量分析, 技報堂出版 参考書：奥谷 忠雄ら, 基礎教育分析化学, 東京化学社					
担当教員		和田 善成					
到達目標							
☐ 酸塩基の電離平衡について理解し, それらの水溶液のpHの計算ができる。 ☐ 錯生成平衡および錯生成定数について理解する。 ☐ 酸化還元概念, 酸化還元平衡などについて理解する。 ☐ 酸塩基平衡, 錯生成平衡, 酸化還元平衡, 沈殿平衡に基づく容量分析の方法を理解し, 関連する計算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		酸塩基の電離平衡についてよく理解し, それらの水溶液のpHの計算ができる。		酸塩基の電離平衡について理解し, それらの水溶液のpHの計算ができる。		酸塩基水溶液のpH計算ができない。	
評価項目2		錯生成平衡および錯生成定数についてよく理解している。		錯生成平衡および錯生成定数について理解している。		錯生成平衡について理解していない。	
評価項目3		酸化還元概念, 酸化還元平衡についてよく理解し, 説明できる。		酸化還元概念, 酸化還元平衡等について理解し, 説明できる。		酸化還元概念が説明できない。	
評価目標4		酸塩基平衡, 錯生成平衡, 酸化還元平衡, 沈殿平衡に基づく容量分析の方法をよく理解し, 計算できる。		酸塩基平衡, 錯生成平衡, 酸化還元平衡に基づく容量分析の方法を程度理解し, 計算できる。		酸塩基平衡, 錯生成平衡, 酸化還元平衡に基づく容量分析のについての計算ができない。	
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		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。 基礎となる部分については, 説明後に演習問題を解きながら解説する。					
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。					
注意点		本科目は学習単位なので, 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授業時間に説明します。					
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	分析データの取扱い：有効数字, 誤差, 標準偏差 分析化学の基礎(1)：濃度の表し方		有効数字と数値の取り扱いについて復習する。 種々の濃度の表し方について復習する。		
		2週	分析化学の基礎(2)：平衡, 平衡の移動, 平衡定数		化学平衡および平衡の移動について説明できる。 濃度平衡定数を式で表現できる。		
		3週	酸塩基平衡(1)：水の自己解離, pH, 強酸/強塩基の電離平衡		酸塩基の各種定義, 水の自己解離, pHについて理解する。 強酸/強塩基の電離平衡とそれらの水溶液のpH計算について理解する。		
		4週	酸塩基平衡(2)：弱酸/弱塩基の電離平衡, 解離定数, 塩の加水分解, 緩衝溶液		弱酸/弱塩基の電離平衡とそれらの水溶液のpHの計算について理解する。 緩衝溶液について説明できる。		
		5週	中和滴定：中和滴定曲線, 酸塩基指示薬		中和反応を利用した定量分析法について理解する。 中和滴定の実用例や理論, 計算方法について理解する。		
		6週	錯生成平衡：キレート配位子, 錯体の生成, 錯生成定数		錯体の生成および錯生成定数について理解する。		
		7週	キレート滴定：キレート試薬, キレート滴定		錯生成反応を利用した定量分析法について理解する。 キレート滴定の実用例や理論, 計算方法について理解する。		
		8週	後期中間試験				
	4thQ	9週	酸化還元平衡：酸化還元, イオン化傾向, 酸化還元電位		酸化還元概念, 酸化還元平衡等について説明できる。		
		10週	酸化還元滴定：酸化還元滴定指示薬, 電位差滴定		酸化還元反応を利用した定量分析法について理解する。 酸化還元滴定の実用例や, 計算方法について理解する。		
		11週	沈殿平衡：溶解度積, イオンの系統分析		沈殿平衡と溶解度積について説明できる。 イオンの系統分析について説明できる。		
		12週	分別沈殿と沈殿滴定：銀滴定, 沈殿滴定指示薬, 沈殿生成		沈殿による物質の分離方法について理解している。 代表的な沈殿滴定の例について知る。		

		13週	溶媒抽出法とイオン交換法：分配平衡，イオン交換平衡，イオン交換樹脂	イオン交換による分離方法についての概略を説明できる。 溶媒抽出を利用した分析法について説明できる。
		14週	機器分析：吸光度法，無機物に対する機器分析法	無機物に関する代表的な分析法等を知る。 吸光度分析について説明できる。
		15週	定期試験（後期末試験）	
		16週	試験答案返却と解説	

評価割合							
	試験	課題等	相互評価	態度	ポートフォリオ	その他	合計
総合評価割合	80	20	0	0	0	0	100
基礎的能力	40	10	0	0	0	0	50
専門的能力	40	10	0	0	0	0	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05年度 (2023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	学修単位: 2		
開設学科	物質工学科			対象学年	3		
開設期	前期			週時間数	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	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、どちらかというといふ印象が強いが、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、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し、医療、食品、環境・農業などへの微生物の利用について学ぶ。						
授業の進め方・方法	教室での通常の講義形式。必要に応じて、スライドによる講義と資料の配布を行う。						
注意点	本科目は学修単位なので、授業時間30単位時間に加えて、自学自習時間60単位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時間に説明しますが、課題の提出などの他に、自主的な予習復習を行うことで理解が深まります 身近な微生物の特徴を知り、微生物との付き合い方を考えましょう。						
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 微生物の形態	微生物研究の歴史、構造と分類について理解できる 微生物の形態と表層構造について理解できる			
		2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			
		3週	代謝の多様性	微生物の代謝、発酵について理解できる 微生物の呼吸、光合成について理解できる			
		4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			
		5週	プロテオバクテリア	酢酸菌、シュードモナス、腸内細菌の特徴について理解できる			
		6週	その他の細菌と古細菌	光合成細菌、好熱性細菌の特徴について理解できる 古細菌、極限環境微生物の特徴について理解できる			
		7週	真核微生物とウイルス	真菌、ウイルス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	感染症	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			
		10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			
		11週	医薬品の探索と生産	医薬品などの探索研究や応用例について理解できる 創薬やデザインについて理解できる			
		12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			
		13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			
		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	定期試験				
		16週	身近な微生物と極限環境微生物の応用	生物の多様性とその利用について理解できる			
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	0	0	10	0	10	100

基礎的能力	40	0	0	5	0	5	50
專門的能力	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05年度 (2023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	実験テキストを配布する。						
担当教員	友坂 秀之,中島 敏,大岡 久子,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： ☐ 有機化学実験の手法を学び、正しく安全に実験が行える。 ☐ 基本的な有機合成ができる。 ☐ 分液ロートを用いた抽出操作により、有機化合物を分離できる。 ☐ 蒸留または再結晶により、有機化合物を分離、精製できる。 ☐ 機器分析を用いた有機化合物の物性評価および構造解析ができる。 ☐ 合成した有機化合物の収率および純度について適切に考察できる。							
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	
評価項目8	有機化学実験の手法を理解し、正しく安全に実験が行える。			有機化学実験を正しく安全に行える。		有機化学実験を正しく安全に行えない。	
評価項目9	反応機構および手順を理解し、基本的な有機合成ができる。			基本的な有機合成ができる。		基本的な有機合成ができない。	
評価項目10	分液の原理を理解し、分液ロートを用いた抽出操作により、有機化合物を分離できる。			分液ロートを用いた抽出操作により、有機化合物を分離できる。		分液ロートを用いた抽出操作により、有機化合物を分離できない。	
評価項目11	蒸留および再結晶の原理を理解し、これらの手法を用いて有機化合物を分離、精製できる。			蒸留または再結晶により、有機化合物を分離、精製できる。		蒸留または再結晶により、有機化合物を分離、精製できない。	
評価項目12	分析機器を用いて有機化合物を測定し、物性評価と構造解析ができる。			分析機器を用いて有機化合物を測定することができる。		分析機器を用いて有機化合物を測定することができない。	
評価項目13	合成した有機化合物の収率および純度について、根拠を説明しながら適切に考察できる。			合成した有機化合物の収率および純度について考察できる。		合成した有機化合物の収率および純度について考察できない。	
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：有機化学実験の基本について学ぶ。有機化合物の合成、単離、精製、および機器分析について理解を深め、実験技術を習得する。						
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）
	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
2週			実験室の安全について（事故例に学ぶ）	有機化学実験を安全に行うための諸注意を十分に理解できる。
3週			テーマA 分液操作による混合物の分離抽出（１）	酸性物質と塩基性物質を分液操作によって分離する方法と原理を理解できる。
4週			テーマA 分液操作による混合物の分離抽出（２）	分液ロートを用いて酸性物質と塩基性物質を分離できる。
5週			反応機構解説	酢酸エチルの合成（テーマA）およびアセトアニリドの合成（テーマC）で用いるカルボン酸誘導体の求核付加－脱離反応について理解できる。
6週			テーマB 酢酸エチルの合成（１）	酢酸エチルの合成法と反応機構、および蒸留による精製法について理解できる。
7週			テーマB 酢酸エチルの合成（２）	酢酸エチルを合成できる。
8週			テーマB 酢酸エチルの合成（３）	合成した酢酸エチルを精密蒸留によって精製できる。
4thQ		9週	テーマC アセトアニリドの合成（１）	アセトアニリドの合成法と反応機構、および再結晶による精製法について理解できる。
		10週	テーマC アセトアニリドの合成（２）	アセトアニリドを合成できる。
		11週	テーマC アセトアニリドの合成（３）	合成したアセトアニリドを再結晶によって精製できる。融点測定器を用いてアセトアニリドの融点を測定し、純度を評価できる。
		12週	機器分析解説	赤外分光法（IR）および核磁気共鳴分光法（NMR）について理解できる。
		13週	IRスペクトル・NMRスペクトル測定	合成した酢酸エチルまたはアセトアニリドのIR・NMRスペクトルを測定し、構造解析と純度の評価ができる。
		14週	実験室清掃、器具整理、レポート返却	
		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06年度 (2024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	学修単位: 2		
開設学科	物質工学科			対象学年	4		
開設期	後期			週時間数	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。			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。		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。	
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	授業内評価が前提のため、授業への出席が評価の基本です。 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授業内容の予習・復習に該当するもので、適宜授業時間内に指示します。						
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	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つける。		
		2週	メールと手紙		メールや手紙の書式・表現・マナーを学び、実践する。		
		3週	履歴書		一般的な履歴書の書き方を学び、自分の履歴書の雛型を作成する。		
		4週	エントリーシート		様々な業界・形式のエントリーシートを分析し、その対策を学ぶ。		
		5週	レポート1 志望理由書		ブレインストーミングなどの手法を取り入れ、大学編入・企業の志望理由書（自己調査）を作成する。		
		6週	レポート2 学習履歴		自己PRの方法と「学習履歴」のまとめ方を学び、実践する。		
		7週	レポート3 学習履歴		手本との比較をとおし、自分が書いた「学習履歴」の修正・清書を行う。		
		8週	前期総括		これまでの総括と今後の改善点を確認する。		
	4thQ	9週	小論文(1) 小論文の作成の基礎		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。		
		10週	小論文(1) 相互批評		課題1について小論文を作成し、学生同士で相互に批評する。		
		11週	小論文(1) 相互批評		課題2について小論文を作成し、学生同士で相互に批評する。		
		12週	小論文(1) 相互批評		課題3について小論文を作成し、学生同士で相互に批評する。		
		13週	小論文(1) 相互批評		課題4について小論文を作成し、学生同士で相互に批評する。		
		14週	小論文(1) 相互批評		課題5について小論文を作成し、学生同士で相互に批評する。		
		15週	小論文(1) 小論文の総括		これまでの総括と今後の改善点を確認する。		
		16週					
評価割合							
	小論文(1)	レポート	課題		ポートフォリオ	その他	合計
総合評価割合	50	40	10	0	0	0	100

基礎的能力	50	40	10	0	0	0	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06年度 (2024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すことができる。 ☐ 20世紀の世界の諸地域の歴史を学ぶことにより、多様な視点から考察することができる。 ☐ 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により、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、現代の問題を考察することに活かすことができる。		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、物事を多様な角度から考察することができる。		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世紀の歴史の意味、「長い20世紀」の意味するもの、などについて学ぶ。			
		2週	帝国主義の時代		帝国主義の時代における支配と被支配の構造、帝国意識の実態、日本による韓国併合のプロセス、などについて学ぶ。			
		3週	第一次世界大戦とその影響（1）		第一次世界大戦はいかに始まったか、ドイツの責任について研究者たちはいかに考えてきたか、などについて理解する。			
		4週	第一次世界大戦とその影響（2）		第一次世界大戦における総力戦の実態、21か条要求が引き起こした山東問題、などについて学ぶ。			
		5週	第一次世界大戦とその影響（3）		パリ講和会議とヴェルサイユ体制がいかに大戦後の植民地において民族運動を引き起こしたか、について学ぶ。			
		6週	世界恐慌と1930年代（1）		世界恐慌が世界に与えた影響について学ぶ。			
		7週	世界恐慌と1930年代（2）		満州事変が引き起こされた背景およびそれが1930年代の歴史に与えた影響について学ぶ。			
		8週	中間試験					
	4thQ	9週	世界恐慌と1930年代（3）		ドイツにおけるナチス政権の成立の背景およびナチス政権の政策の実態について学ぶ。			
		10週	世界恐慌と1930年代（4）		1930年代の国際関係の緊張のなかで、有和政策と人民戦線戦術がいかに展開されたか、について学ぶ。			
		11週	世界恐慌と1930年代（5）		日中戦争の勃発、日本政府の対応、中国国民政府側の対応、戦争の実態などについて学ぶ。			
		12週	第二次世界大戦（1）		第二次世界大戦の勃発、ヨーロッパ戦線での戦闘の実態などについて学ぶ。			
		13週	第二次世界大戦（2）		日米開戦のプロセス、日本によるアジア占領の実態などについて学ぶ。			
		14週	第二次世界大戦（3）		戦争終結のプロセス、アメリカ軍による広島・長崎への原爆投下などについて学ぶ。			
		15週	定期試験					
		16週	第二次世界大戦（4）		ホロコーストの実態について。ドイツ軍はいかにこれに関与したのか、について学ぶ。			
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06年度 (2024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	高橋 伸次,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	
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。 ・ケガを未然に防ぐために、時計、指輪、プレスレット、ネックレス、ピアス等の貴金属類はすべて外して参加すること。 ・サイズが合っているジャージおよびシューズ（屋内外別、スパイク禁止）を着用の上、参加すること（ジーパンなどの普段着での受講は不可）。 ・髪が長い学生は髪を纏めた状態で参加すること。 ・それぞれの授業を進める上で配慮を必要とする学生(ケガ等)は申し出ること。						
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	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。		

後期		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		
	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り組み状況を理解し、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06年度 (2024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	TOEIC UPGRADE by Peggy Anderson ISBN: 978-1-613-52828-0					
担当教員	ウィリアム ファッセル,伊藤 文彦					
到達目標						
1 Students can improve their TOEIC scores through a systematic study of the various types of questions and strategies to answer them. 2 Students will develop their communication skills through a variety of conversation focused activities. 3 Students will alternate between focusing on listening and reading comprehension exercises to ensure a balanced development of the skills required to excel on the TOEIC test.						
ルーブリック						
	Ideal Level		Standard Level		Unacceptable Level	
achievement1	Students show excellent skills of comprehension in their in-class activities and tests.		Students show sufficient skills of comprehension in their in-class activities and tests.		Students show poor skills of comprehension in their in-class activities and tests.	
achievement2	Students demonstrate excellent communication skills during in-class conversation activities.		Students demonstrate intermediate communication skills during in-class conversation activities.		Students demonstrate only basic communication skills during in-class conversation activities.	
achievement3	Students complete almost all of their assignments on time and to the best of their abilities.		Students complete a fair amount of their assignments on time.		Students fail to complete most of their assignments on time.	
学科の到達目標項目との関係						
教育方法等						
概要	Students will learn grammar, vocabulary and tactics to improve their TOEIC scores. Each of the 7 parts of the test will be covered in a systematic but alternating fashion so as to progress in a balanced way in preparation for the test date.					
授業の進め方・方法	Regular lessons will have the following structure. (1) warm up with a communication activity; (2) Textbook study to develop TOEIC strategies. (3) Practice exercises and mini tests to assess understanding.					
注意点	It is important to attend all lessons (both listening and reading focused classes) in order to develop all the skills and strategies necessary to succeed on the tests. Scores from our mid and final tests which will incorporate TOEIC level questions will be the main criteria used to assess students progress.					
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	Listening Comprehension [Part 1] Unit 1: Photos with People in Focus.	When students see photos with people, they determine how many people and look carefully to find out who they are, where they are and what they are doing.		
		2週	Reading Comprehension [Part 5&6] Unit 1: Nouns [Part 7] Unit 1: Reading for the Main Idea	Students learn how nouns describe persons, places, things, states or qualities and are divided into countable and non-countable groups. They can obtain main ideas from emails.		
		3週	Listening Comprehension [Part 2] Unit 1: Who / What / Which	Students study how to use Wh- questions to ask for specific information and answer providing required information.		
		4週	Reading Comprehension [Part 5&6] Unit 2: Pronouns	Students learn how a pronoun can replace a repeated noun (personal, demonstrative and indefinite). They will learn how to obtain precise details from a passage of text.		
		5週	Listening Comprehension [Part 3&4] Unit 1: Main Question Types	Learners study how to ascertain the main ideas in questions related to topic, purpose, speakers or location.		
		6週	Reading Comprehension [Part 5&6] Unit 3: Adjectives [Part 7] Unit 3: Making Inferences	Students study how adjectives describe states or traits of things or people, and, how they modify nouns and complement intransitive verbs. Additionally they will learn to draw logical conclusions that are not directly stated within a text.		
		7週	Listening Comprehension [Part 2] Unit 2: Where / When	Students learn how the response to most where questions relate to locations or directions and correct answers often include prepositions of place. Whereas when questions tend to include prepositions of time.		
		8週	Mid-term test			

後期	2ndQ	9週	Reading Comprehension [Part 5&6] Unit 4: Adverbs [Part 7] Unit 4: Finding Synonyms	Students become aware that adverbs add information about actions, events or situations. They also learn how to answer Part 7 questions which test understanding of the meaning of words in context.
		10週	Listening Comprehension [Part 3] Unit 2: Business Related Topics	Students study topics which are most common in companies, business meetings, customer interactions, and other business scenarios.
		11週	Reading Comprehension [Part 5&6] Unit 5: Number Agreement [Part 7] Unit 5: Reading for the Intended Meaning	Students come to understand the importance of matching a subject and a verb in number known as number agreement. Students practice reading for the implied meaning of a writers words and the writers intention.
		12週	Listening Comprehension [Part 4] Unit 2: Recorded Messages / Announcements / Speeches	Learners practice grasping necessary information from common forms of listening input in business situations.
		13週	Reading Comprehension [Part 5&6] Unit 6: Voice [Part 7] Unit 6: Inserting a Sentence	Students become aware of the difference between the active and passive voices. Learners practice the tactic of inserting a given sentence into the correct part of a text.
		14週	End-term test	
		15週	return the test	
		16週	Reading Comprehension [Part 5&6] Unit 7: Tense [Part 7] Unit 7: Letters & Emails	Students learn how tenses (simple, perfect and progressive), communicate the time of an occurrence of an action or state. Learners become accustomed to looking carefully for details contained in forms of written communication.
	3rdQ	1週	Listening Comprehension [Part 1] Unit 2: Photos with Objects & Backgrounds in Focus.	Students become used to looking for details of things other than people in photos.
		2週	Reading Comprehension [Part 5&6] Unit 8: To Infinitives. [Part 7] Unit 8: Announcements & Notices	Learners will understand that to infinitives can act as a noun, adjective or adverb in a sentence. Understanding how to interpret announcements and notices and garner detailed information for this type of question.
		3週	Listening Comprehension [Part 2] Unit 3: How / Why Unit 4: Yes/No Questions.	Students will learn that how questions discuss method, means, states and opinions. Students will focus on listening to the end of questions to correctly answers yes/no questions.
		4週	Reading Comprehension [Part 5&6] Unit 9: Gerunds [Part 7] Unit 9: News Articles	Learners will grasp how gerunds play the role of a noun and can take an object or be modified by an adverb. Learning how to gather key points from a business news article.
		5週	Listening Comprehension [Part 3] Unit 3: Purchase-related Topics. [Part 4] Unit 3: Broadcasting Talks	Students hone their listening skills to short conversation for topics such as purchasing products and services and business news.
		6週	Reading Comprehension [Part 5&6] Unit 10: Participles [Part 7] Unit 10: Advertisements	Learners will develop an understanding of present and past participles. Additionally the will develop skills of comprehending job adverts and advertisements for products, services and events.
		7週	Listening Comprehension [Part 2] Unit 5: Alternative/Tag/Embedded	Students learn how to choose between questions which offer alternatives. They will also train themselves to choose answers which sound most natural given the type of conversation in the question.
		8週	Mid-term test	
	4thQ	9週	Reading Comprehension [Part 5&6] Unit 11: Prepositions [Part 7] Unit 11: Non-prose readings	Learners will become aware that prepositions are followed by a noun and other types of prepositional phrases. They will also learn to get specific information quickly from a variety of different formats.
		10週	Listening Comprehension [Part 3] Unit 4: Topics related to Daily Life	Students will hear and attempt to understand a variety of topics of every day life and casual conversations.
		11週	Reading Comprehension [Part 5&6] Unit 12: Conjugations [Part 7] Unit 12: Double / Triple passages	Students will gain an understanding of conjugations: coordinating, correlative and subordinating. They will become used to reading sets of two or three texts and finding the key clues which connect them.
		12週	Listening Comprehension [Part 4] Unit 4: Advertisements / Tour Guidance	Students will practice listening to advertisements and tour information and answering frequently asked questions.

		13週	Reading Comprehension [Part 5&6] Unit 13: Relative Pronouns & Relative Adverbs [Part 5&6] Unit 14: Complete Sentences	Learners will develop an understanding of how relative pronouns play the role of both conjunctions and pronouns. Additionally they will learn how to understand the overall structure and logical flow of a passage to select the best sentence to answer filling questions.
		14週	End-term test	
		15週	return the test	
		16週	Review of the TOEIC test and study strategies for future study.	Learners will reflect on their study and consider how to approach future strategies to continue to improve their TOEIC scores.
評価割合				
		exams	homework etc	合計
総合評価割合		80	20	100
final		40	10	50
mid		40	10	50

群馬工業高等専門学校		開講年度	令和06年度 (2024年度)		授業科目	実用英語演習 I	
科目基礎情報							
科目番号	4 K037			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	前期			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.まず始めに、毎回、「今日のポイント」として授業の学習重要ポイントを提示する。 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	・ 本科目は必修の履修単位です。単位振替可能な科目で、振替手続きをしている学生のみ免除科目となります。 ・ 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。		

		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 10 Housing --- 接続詞(1):等位接続詞を学ぶ	・等位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。
		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

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06年度 (2024年度)		授業科目	実用英語演習Ⅱ	
科目基礎情報							
科目番号	4 K038			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	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.まず始めに、毎回、「今日のポイント」として授業の学習重要ポイントを提示する。 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	・本科目は必修の履修単位です。単位振替可能な科目で、振替手続きをしている学生のみ免除科目となります。 ・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ので、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		
後期	3rdQ	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 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。		
		3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。		
		4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。		
		5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。		
		6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。		
		7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		
		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06年度 (2024年度)		授業科目	複合創造実験
科目基礎情報						
科目番号	0048			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06年度 (2024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	学修単位: 2		
開設学科	物質工学科			対象学年	4		
開設期	前期			週時間数	2		
教科書/教材	新確率統計改訂版（大日本図書） / 新確率統計問題集改訂版（大日本図書）						
担当教員	大森 祥輔						
到達目標							
☐ 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	確率についての概念が良く理解できる。		確率について、基本的な概念が理解できる。		確率について、基本的な概念が理解できない。		
評価項目2	データの整理についての概念が良く理解できる。		データの整理について、基本的な概念が理解できる。		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	確率統計について学ぶ。 ・ 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。						
授業の進め方・方法							
注意点	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。 授業時間内に扱う内容について、理解と定着をはかるため、各自でよく学習してください。 授業中には十分な問題演習時間を取れないので、教科書や問題集の問題を各自で解いて、わからないところは質問してください。						
授業の属性・履修上の区分							
☐ アクティブラーニング		☐ ICT 利用		☐ 遠隔授業対応		☐ 実務経験のある教員による授業	
授業計画							
		週	授業内容		週ごとの到達目標		
前期	1stQ	1週	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。		
		2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。		
		3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。		
		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	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。		
		7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。		
		8週	中間試験				
	2ndQ	9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。		
		10週	連続型確率分布		連続型確率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	推定と検定		推定と検定を理解している。		
		14週	推定と検定		推定と検定を理解している。		
		15週	全体の復習				
		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06年度 (2024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06年度 (2024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	齋藤 雅和						
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		不十分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。		分子の対称性と軌道の対称性を理解することができない。	
評価項目2		錯体の電子構造と錯形成平衡について十分に理解できる。		錯体の電子構造と錯形成平衡について理解できる。		錯体の電子構造と錯形成平衡について理解できない。	
評価項目3		配位化合物について十分に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。		配位化合物について理解することができない。	
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。		dおよびfブロック有機金属化合物について理解できない。	
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。		固体の構造と性質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							
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）	化学的性質と代表的な化合物および物性
		14週	結晶	結晶内格子点間の相互作用とX線解析
		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06年度 (2024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：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,工藤 まゆみ					
到達目標							
□芳香族化合物の芳香族性などの性質を理解できる。 □ベンゼンのハロゲン化やニトロ化などの求電子置換反応を理解できる。 □ベンゼン環上の置換基の効果を理解できる。 □ベンゼンの求核置換反応を理解できる。 □アルデヒド、ケトンの求核付加反応および求核付加－脱離反応について理解することができる。 □カルボン酸誘導体の求核アシル置換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		芳香族化合物の性質について、具体例を挙げ説明できる。		芳香族化合物の性質を理解できる。		左記に達していない。	
評価項目2		ベンゼンの求電子置換反応と求核置換反応について、それぞれ具体例を挙げ説明できる。		ベンゼンの求電子置換反応と求核置換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		ベンゼン環上の置換基の効果について、具体例を挙げ説明できる。		ベンゼン環上の置換基の効果を理解できる。		左記に達していない。	
評価項目4		アルデヒド、ケトンの求核付加反応および求核付加－脱離反応について、十分に理解し、反応機構とともに説明できる。		アルデヒド、ケトンの求核付加反応および求核付加－脱離反応について理解することができる。		アルデヒド、ケトンの求核付加反応および求核付加－脱離反応について理解できない。	
評価項目5		カルボン酸誘導体の求核アシル置換反応について十分に理解し、反応機構とともに説明できる。		カルボン酸誘導体の求核アシル置換反応について理解することができる。		カルボン酸誘導体の求核アシル置換反応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		有機化学Ⅱでは、2年生の基礎有機化学および3年生の有機化学Ⅰで学んだ有機化学の基礎をもとに、様々な有機化合物の物性や反応性など、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	芳香族化合物		ベンゼンの構造と安定性を理解できる。		
		2週	芳香族化合物		芳香族化合物の性質を理解できる。		
		3週	芳香族化合物		多環式芳香族化合物を理解できる。		
		4週	芳香族化合物		複素環式芳香族化合物を理解できる。		
		5週	芳香族化合物		芳香族化合物の命名法を理解できる。		
		6週	芳香族化合物		ベンゼンのハロゲン化、ニトロ化、およびスルホン化を理解できる。		
		7週	芳香族化合物		ベンゼンのFriedel-Craftsアシル化とFriedel-Craftsアルキル化、およびベンゼン環上の置換基の反応を理解できる。 課題問題の解答を作成できる。		
		8週	前期中間試験				
	2ndQ	9週	芳香族化合物		ベンゼンの反応性に対する置換基効果を理解できる。		
		10週	芳香族化合物		置換ベンゼンの配向性に及ぼす置換基の効果を理解できる。		
		11週	芳香族化合物		ベンゼン誘導体のpKaに及ぼす置換基の効果、およびその他の置換基効果を理解できる。		
		12週	芳香族化合物		二置換および三置換のベンゼンの合成を理解できる。		
		13週	芳香族化合物		アレーンジアゾニウム塩を用いる置換ベンゼンの合成を理解できる。		
		14週	芳香族化合物		芳香族求核置換反応を理解できる。		
		15週	前期末試験				
		16週	まとめ		課題問題の解答を作成できる。		
後期	3rdQ	1週	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。		

		2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。
		3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。
		4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。
		5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。
		6週	アルデヒド、ケトンの反応（５）	アルデヒド、ケトンと水、アルコール、チオール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（６）	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。
		8週	中間試験	
	4thQ	9週	アルデヒド、ケトンの反応（７）	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。
		10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。
		11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。
		12週	カルボン酸誘導体の反応（２）	塩化アシル、エステル反応について説明できる。
		13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。
		14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。
		15週	期末試験	
		16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。

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	0	0	0
専門的能力	80	20	100

群馬工業高等専門学校		開講年度	令和06年度 (2024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	学修単位: 2		
開設学科	物質工学科			対象学年	4		
開設期	前期			週時間数	2		
教科書/教材	教科書：高分子化学―基礎と応用― 第3版 井上祥平 堀江一之編、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：基礎高分子科学 第2版：高分子学会編：東京化学同人、参考書：新高分子化学序論：伊勢典夫他：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	高分子の概念について学ぶ。 各種高分子の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。 高分子の加工方法について学ぶ。 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	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。						
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	高分子とは何か		高分子の概念について説明できる 高分子物質の性質について説明できる		
		2週	高分子鎖の化学構造		高分子の一次構造について説明できる 高分子の二次構造について説明できる		
		3週	高分子の合成I		重縮合、重付加と付加縮合について説明できる		
		4週	高分子の合成II		ラジカル重合、イオン重合について説明できる		
		5週	高分子の反応と化学機能		ポリマー鎖中の官能基の変換について説明できる 高分子反応による機能の発言について説明できる		
		6週	高分子のかたちと溶液の性質		溶液中の高分子のかたちについて説明できる		
		7週	高分子の固体構造		固体高分子の特徴―部分結晶化と非結晶について説明できる		
		8週	前期中間試験				
	2ndQ	9週	分子運動と力学的性質		高分子鎖の運動について説明できる		
		10週	高分子の加工		高分子の加工について説明できる		
		11週	高分子の電気的・工学的性質とその表面の性質		高分子の電気的性質について説明できる 高分子の光学的性質について説明できる		
		12週	高分子医薬品		薬剤の標的化と高分子との関わりについて説明できる		
		13週	高分子工業―技術・原料（資源）・環境		高分子の工業的な製造法について説明できる 高分子の環境問題への対応について説明できる		
		14週	全体のまとめ		これまで学んだ内容をまとめる		
		15週	前期定期試験				
		16週	全体のまとめ		これまで学んだ内容をまとめる		
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06年度 (2024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		橋本健治, ベーシック化学工学, 化学同人 配布資料等					
担当教員		和田 善成					
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。 ☐ SI単位への単位換算ができる。 ☐ 回分操作と連続操作の違いを理解し, その特徴や用途を説明できる。 ☐ 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。 ☐ 化学プロセスで変化する熱量や温度の計算ができる。 ☐ 伝熱形態の違いを理解し, 説明できる。 ☐ レイノルズ数を計算し, 流れの状態が層流か乱流か判断できる。 ☐ 流れのエネルギー収支を理解し, エネルギー損失や流体輸送動力を計算できる。 ☐ レイリーの式やマッケープ・シール法を用いて蒸留についての計算ができる。 ☐ 基本的な抽出の目的や方法を理解し, 抽出率などを計算できる。							
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		化学工学において重要な、物質収支やエネルギー収支、移動現象論について学ぶ。 また、蒸留や抽出、ガス吸収、固液分離、乾燥、吸着、膜分離などの単位操作についても学修する。 講義は板書とパワーポイントを中心として行う。					
授業の進め方・方法		関数機能付き電卓を使用する。必要に応じ、方眼紙等を持参する。					
注意点		授業時に課題または小テスト等を課す。					
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	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 単位系と次元解析：単位系、国際（S I）単位と単位換算, 量の次元		化学工学の概要を説明できる。 S I 単位への単位換算ができる。量の次元について理解する。		
		2週	物質収支Ⅰ：化学反応を伴わないプロセスの物質収支		化学反応を伴うプロセスの物質収支について計算ができる。		
		3週	物質収支Ⅱ：化学反応を伴うプロセスの物質収支		化学反応を伴うプロセスの物質収支について計算ができる。		
		4週	エネルギー収支Ⅰ：エネルギー源と形態, 物理的過程のエネルギー収支		エネルギー収支が計算できる。		
		5週	エネルギー収支Ⅱ：化学的過程のエネルギー収支		エネルギー収支が計算できる。		
		6週	反応工学Ⅰ：反応と反応器, 反応操作法,		回分操作と連続操作の違いを理解する。		
		7週	反応工学Ⅱ：反応速度論, 反応速度解析		反応速度と温度依存性について理解する。		
		8週	中間試験				
	2ndQ	9週	反応工学Ⅲ：反応器の設計, 複合反応		反応器とその特性について理解する。 複合反応について説明できる。		
		10週	蒸留Ⅰ：気液平衡, 温度－組成線図, 共沸		蒸留の原理について理解する。		
		11週	蒸留Ⅱ：単蒸留, レイリー式		単蒸留について理解し, その原理を説明できる。 レイリーの式に関する図形積分ができる。		
		12週	蒸留Ⅲ：連続蒸留, マーケーブ・シーレ法, 理論段数		連続蒸留装置について理解し, その原理を説明できる。 マッケープ・シールの階段作図ができる。		
		13週	ガス吸収Ⅰ：気体の溶解度, 物質移動		気体溶解度が計算でき, ガス吸収速度を説明できる。		
		14週	ガス吸収Ⅱ：ガス吸収装置の種類, 充填塔の設計		ガス吸収装置について説明できる。		
		15週	期末試験				

後期	3rdQ	16週					
		1週	拡散：フィック則，拡散係数 液体の流れⅠ：流れの物質収支，連続の式	拡散について説明できる。 管内を流れる流体の流速や流量を計算できる。			
		2週	液体の流れⅡ：流れのエネルギー収支，ベルヌーイの定理	流れのエネルギー収支について計算ができる。			
		3週	液体の流れⅢ：粘性，流体の分類，層流と乱流，レイノルズ数，管摩擦	レイノルズ数を計算し，流れの状態が層流か乱流か判断できる。			
		4週	液体の流れⅣ：管摩擦，ハーゲン・ポアズイユ式	流れのエネルギー損失の計算ができる。			
		5週	熱の移動Ⅰ：プロセスにおける熱，熱伝導	化学プロセスにおける熱量や温度の計算ができる。 潜熱と顕熱の概念について理解している。			
		6週	熱の移動Ⅱ：対流伝熱，伝熱係数	伝熱の形態の違いを理解し，説明できる。			
		7週	熱の移動Ⅲ：放射伝熱，熱交換器の構造，熱交換器の設計	熱伝導による熱流量について説明できる。 熱交換器の構造，熱収支について説明できる。			
	8週	中間試験					
	4thQ	9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。			
		10週	調湿と乾燥Ⅰ：湿り空気，露点，調湿	空気線図を利用できる。 調湿操作について理解している。			
		11週	調湿と乾燥Ⅱ：乾燥速度，乾燥曲線，乾燥装置	乾燥の原理と操作を理解している。			
		12週	流体からの粒子の分離Ⅰ：粒径分布，沈降，遠心分離	平均径、粒度分布を計算できる。 沈降による分離方法について理解している。			
		13週	流体からの粒子の分離Ⅱ：ろ過の原理，ルースのろ過式，ろ過装置，集塵，フィルター	ろ過の原理やその方法について理解している。 気体からの粒子分離方法について説明できる。			
		14週	流体からの粒子の分離Ⅲ：吸着，膜分離	吸着や膜分離の原理や目的，方法を説明できる			
		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	答案の不正解箇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	課題等	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	20	0	0	0	0	0	20
専門的能力	50	20	0	0	0	0	70
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06年度 (2024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		学修単位: 2	
開設学科		物質工学科		対象学年		4	
開設期		前期		週時間数		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		深澤 永里香					
到達目標							
☐ 量子論の誕生の歴史的背景と実験事実を説明できる。 ☐ 波動関数の数学的性質を理解し、波動方程式の一般解を求められる。 ☐ シュレディンガー方程式がかけられる。 ☐ 多電子原子の原子軌道について、水素原子の軌道から考察できる。 ☐ 分子の振動、回転状態について原子軌道の異方性から考察できる。 ☐ 分子の波動方程式を近似的に解く方法を理解する。							
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		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解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解して説明できる。		物質波の考えと原子モデルについて説明できない。	
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説明できない。	
評価項目5		分子軌道論と原子価結合論の違いを理解して十分に説明できる。		分子軌道論と原子価結合論の違いを理解して説明できる。		分子軌道論と原子価結合論の違いを説明できない。	
評価項目6		二原子分子や多原子分子の分子軌道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軌道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軌道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		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の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、光電効果の事実からプランクのエネルギー量子化、アインシュタインの光量子仮説を通して量子仮説の歴史的流れを説明できる。		
		2週	量子論入門（2）		水素原子からの発光スペクトルの解釈を通して量子論の誕生を説明できる。		
		3週	量子論入門（3）		波動と粒子の二重性からドブロイ波の式、さらに自由粒子のシュレーディンガー方程式を出せる。		
		4週	量子論入門（4）		波動方程式、波動関数の数学的性質を理解し、電磁波の波動方程式の一般解を書ける。		
		5週	原子（1）		水素原子のシュレーディンガー方程式と変数分離法による解法を説明できる。		
		6週	原子（2）		水素原子のシュレーディンガー方程式が厳密に解けることを説明できる。		
		7週	原子（3）		水素原子の軌道の解を用いて、多電子原子の原子軌道を説明できる。		
		8週	中間試験				
	2ndQ	9週	分子軌道法（1）		分子軌道法と原子価結合法の違いを、水素分子イオンの例を用いて説明できる。		
		10週	分子軌道法（2）		二原子分子の分子軌道を説明できる。		
		11週	分子軌道法（3）		多原子分子の分子軌道を説明できる。		
		12週	分子軌道法（4）		ヒュッケル近似により炭化水素のn共役を考察できる。		
		13週	分子分光学（1）		電磁波スペクトル領域と分子の回転・振動といった遷移過程の対応を説明できる。		
		14週	分子分光学（2）		マイクロ波スペクトルの測定結果から結合長を考察できる。		
		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	レポート・演習	相互評価	態度	ポートフォリオ	その他	合計
総合評価割合	70	20	0	0	0	10	100
基礎的能力	40	10	0	0	0	10	60
専門的能力	30	10	0	0	0	0	40
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06年度 (2024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		学修単位: 2	
開設学科		物質工学科		対象学年		4	
開設期		後期		週時間数		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 その他、授業ではハンドアウト資料を配布する					
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							
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 share 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	100	0	0	0	0	0	100
基礎的能力	50	0	0	0	0	0	50
専門的能力	50	0	0	0	0	0	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06年度 (2024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	齋藤 雅和,ルカノフ アレクサンダー,和田 善成				
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、種々の液化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。 ○膜分離特性 精密ろ過膜を用いた懸濁液の定圧ろ過実験における操作圧力や濃度の影響を検討し、膜透過現象を解析する。各操作圧力における透過流速より膜性能の基準となる純水透過係数を決定した後、溶液状態の違いによる全透過抵抗への影響を評価することで膜分離特性について理解する。 到達目標：定圧ろ過における透過流速の測定から透過係数を算出し、膜性能を評価できる。 【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：伝導度について、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06年度 (2024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		深澤 永里香					
到達目標							
☐ 固体の結晶構造を対称性（点群・空間群）で分類できる。 ☐ 結晶の欠陥が材料の機械的性質にどう影響するのか説明できる。 ☐ 固体における化学結合について理解し、化学結合による結晶の分類ができる。 ☐ 固体結晶の合成，プロセッシング，製造法について例を示しその原理を説明できる。 ☐ 結晶学と回折法を理解し、XRDの結果から面間隔dを算出できる。							
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		結晶構造の点群・空間群による分類を説明できる。		結晶構造を考察するうえでの対称操作を理解し、ある構造がもつ対称性の種類を考察できる。		結晶構造と対称操作について説明できない。	
評価項目2		結晶の欠陥が起因する、材料の機械的性質について説明できる。		結晶に生じる欠陥の種類を説明できる。		結晶の欠陥の種類や発生の原因を説明できない。	
評価項目3		それぞれの化学結合の原理とそれに起因する結晶の機械的性質について説明できる。		化学結合による結晶の分類とそれぞれについて代表的な物質を説明できる。		化学結合による結晶の分類ができない。	
評価項目4		固体結晶の合成，プロセッシング，製造法について原理や性質を説明できる。		固体結晶の合成，プロセッシング，製造法について代表例を挙げられる。		固体結晶の合成，プロセッシング，製造法について例を挙げられない。	
評価項目5		XRDのデータよりサンプルの結晶構造を考察できる。		回折法の原理を説明できる。		回折法の原理を説明できない。	
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		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）		結晶構造がもつ対称性を考察し、分類できる		
		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）		ミラー指数の導出方法を理解し、ミラー指数から面間隔を算出できる。		
		3週	結晶構造と結晶化学（結晶構造の記述，主要な構造）		主要な構造について、名称と代表的な結晶をあげられる。		
		4週	結晶の欠陥，非化学量論性および固溶体（欠陥の型、転位と固体の機械的性質）		欠陥の原因と型を説明できる。金属が持つ延性を転位を理解することで説明できる。		
		5週	結晶の欠陥，非化学量論性および固溶体（固体状態の熱力学、固溶体）		固溶体の例をあげ、どのような材料として実用されているか説明できる。		
		6週	固体における化学結合（イオン結合，共有結合）		イオン半径と安定構造の関係を説明できる。VB法、MO法により共有結合を説明できる。		
		7週	固体における化学結合（金属結合，バンド構造）		バンド理論を理解し、結晶の電気的性質を説明できる。		
		8週	中間試験				
	2ndQ	9週	合成，プロセッシング，製造法		固相反応について代表例をあげ、原理と応用例を説明できる。		
		10週	合成，プロセッシング，製造法		液相合成について代表例をあげ、原理と応用例を説明できる。		
		11週	合成，プロセッシング，製造法		気相合成について代表例をあげ、原理と応用例を説明できる。		
		12週	合成，プロセッシング，製造法		結晶成長を熱力学的視点から説明できる。		
		13週	結晶学と回折法		X線回折法の原理と消滅則を理解し、実験データから結晶構造を考察できる。		
		14週	結晶学と回折法		電子顕微鏡の技術と動作原理を理解し、目的に応じた構造解析方法を選べる。		
		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	レポート・演習	相互評価	態度	ポートフォリオ	その他	合計

総合評価割合	70	20	0	0	0	10	100
基礎的能力	40	0	0	0	0	0	40
専門的能力	30	10	0	0	0	10	50
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06年度 (2024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06年度 (2024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 ヴォート生化学 (上) (下) 第4版 東京化学同人					
担当教員		大和田 恭子					
到達目標							
☐ 核酸 (DNAとRNA) の構造と種類について説明できる。 ☐ 標準アミノ酸がわかり、タンパク質の構造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の複製の分子機構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。 ☐ 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。 ☐ 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	核酸 (DNAとRNA) の構造と種類について説明できる		核酸 (DNAとRNA) の構造と種類について理解できる		核酸 (DNAとRNA) の構造と種類について理解できない		
評価項目2	標準アミノ酸20種類の構造と種類、タンパク質の高次構造について説明できる		標準アミノ酸20種類の構造と種類、タンパク質の高次構造について理解できる		標準アミノ酸20種類の構造と種類、タンパク質の高次構造について理解できない		
評価項目3	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、修復について理解できない		
評価項目4	DNAの複製の分子機構について説明できる		DNAの複製の分子機構について理解できる		DNAの複製の分子機構について理解できない		
評価項目5	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理解できない		
評価項目6	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理解できない		
評価項目7	遺伝暗号と翻訳の分子機構を説明できる		遺伝暗号と翻訳の分子機構を理解できる		遺伝暗号と翻訳の分子機構を理解できない		
評価項目8	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	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、DNAの複製、転写および翻訳の分子機構を学習する。 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。 教科書 (基礎分子生物学第4版) とともに、3年次の「生化学」で使用した教科書 (ヴォート生化学第4版) の内容を参照しながら授業を進める。						
注意点	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である。具体的な学習内容は、授業で課するプリント学習および配布する重点的に復習して欲しい項目についての学習である。						
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		
後期	3rdQ	1週	分子生物学の発展 遺伝物質DNAの発見		分子生物学の発展と将来 遺伝物質の条件、遺伝子の定義、遺伝物質DNAの発見の歴史について理解する		
		2週	DNAとRNA		分子生物のセントラルドグマ、DNAとRNA構造・種類、物理的性質について RNA構造の種類について		
		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理解する		
		5週	大腸菌DNAの複製		DNA複製の原則と大腸菌DNAの複製の分子機構を理解する		
		6週	真核生物DNAの複製とテロメアの維持		真核生物のDNA複製のライセンス機構と細胞周期、DNAの末端複製問題とテロメアの維持について理解する		
		7週	DNAの変異、損傷、修復		DNAの変異の種類、損傷について、除去修復、組換え修復、SOS応答について理解する		
		8週	中間試験		第1週～第7週の学習内容が理解できている		
	4thQ	9週	RNA合成		遺伝子発現と転写を理解する 大腸菌RNAポリメラーゼと転写機構、真核生物の主なRNAポリメラーゼ 転写単位とオペロン		

		10週	遺伝情報の発現とRNA加工	転写の開始・伸長・終結について プロモーターの理解、真核生物の基本転写因子と転写伸長因子、原核生物の転写終結機構 転写後修飾、スプライシング機構GU-AG則、選択的スプライシング
		11週	遺伝暗号（コドン）	遺伝暗号解読の歴史、コドンとは何か、トリプレット、開始コドン、終始コドン、縮重コドン、リーディングフレーム、アンチコドンのゆらぎ
		12週	tRNAとアミノアシル化	アミノアシルtRNAシンターゼとその認識のアイデンティティ決定エレメント、mRNAによるアミノアシルtRNAの選別
		13週	翻訳の分子機構	翻訳の場としてのリボソーム、原核生物の翻訳の分子機構（SD配列、翻訳開始複合体、伸長反応、終結のしくみ）
		14週	免疫応答	細胞性免疫と液性免疫、抗体産生のしくみ、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06年度 (2024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 p H、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 p H、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〃のように解釈し説明することが〃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 p H 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06年度 (2024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	自動ペプチド合成を理解できる。			
		6週	アミノ酸	ペプチドの反応を理解できる。			
		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06年度 (2024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	大岡 久子,安西 高廣,大和田 恭子						
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。 ☐ タンパク質の分離・精製・定量ができる。 ☐ 形質転換と形質転換体の選択ができる。 ☐ 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	遺伝子組換え安全教育の内容を説明できる		遺伝子組換え安全教育の修得がされている		遺伝子組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	大腸菌の形質転換と形質転換体選択の原理の説明と操作ができる		大腸菌の形質転換と形質転換体の選択操作ができる		大腸菌の形質転換と形質転換体の選択操作ができない		
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、分離・精製、電気泳動 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。形質 転換体の選択ができる。		
		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	5	0	0	5	0	90	100
基礎的能力	2	0	0	3	0	30	35
専門的能力	3	0	0	2	0	60	65
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06年度 (2024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	後期			週時間数	2		
教科書/教材	新応用数学改訂版（大日本図書） / 新応用数学問題集改訂版（大日本図書）						
担当教員	碓氷 久						
到達目標							
☐ フーリエ解析の概念を理解し、計算ができる。							
☐ 複素関数と複素積分の概念を理解し、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		フーリエ級数とフーリエ変換の理論が理解されていて計算問題が解ける。		フーリエ級数とフーリエ変換の計算問題が解ける。		フーリエ級数とフーリエ変換の計算問題が解けない。	
評価項目2		複素関数と複素積分について理論の成り立ちが理解されていて計算問題が解ける。		複素関数と複素積分の計算問題が解ける。		複素関数と複素積分の計算問題が解けない。	
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年までに学習した数学を基礎として、フーリエ解析と複素関数を学習する。 主としてフーリエ級数、フーリエ変換、正則関数、複素積分、コーシーの積分定理、留数定理、を学習し、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							
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	フーリエ級数		フーリエ級数の計算ができる。		
		2週	フーリエ級数の収束定理		フーリエ級数の収束定理の意味が理解できる。		
		3週	複素フーリエ級数とフーリエ変換		複素フーリエ級数からフーリエ変換が定義できる。		
		4週	フーリエ変換とフーリエの積分定理		フーリエ変換の計算ができ、フーリエの積分定理が理解できる。		
		5週	フーリエ変換の性質と公式		フーリエ変換の性質が証明できる。		
		6週	フーリエ級数と偏微分方程式		熱伝導方程式が解ける。		
		7週	フーリエ変換と偏微分方程式		熱伝導方程式が解ける。		
		8週	中間試験				
	4thQ	9週	複素数と極形式		複素数とガウス平面が理解できる。		
		10週	正則関数		正則関数の定義が理解できる。		
		11週	複素積分		複素積分の意味が理解できる。		
		12週	コーシーの積分定理		コーシーの積分定理が理解できる。		
		13週	孤立特異点と留数		孤立特異点と留数の意味が理解できる。		
		14週	留数定理		留数定理の意味が理解でき、計算ができる。		
		15週	全体の復習				
		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06年度 (2024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	前期			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&必須問題 令和5年度（インプレス）						
担当教員	西山 勝彦						
到達目標							
☐ 利用する情報機器及びシステムを把握するための基礎的な知識について説明できる ☐ 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的な知識について説明できる ☐ 基本的なアルゴリズム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	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	基本的なアルゴリズムを十分理解している。		基本的なアルゴリズムをほぼ理解している。		基本的なアルゴリズムを理解していない。		
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。						
授業の進め方・方法	本講義は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	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		
前期	1stQ	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				
	2ndQ	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	基本的なアルゴリズム（1）		基本的なアルゴリズムを理解し、プログラムを作成できる		
		13週	基本的なアルゴリズム（2）		基本的なアルゴリズムを理解し、プログラムを作成できる		
		14週	基本的なアルゴリズム（3）		基本的なアルゴリズムを理解し、プログラムを作成できる		
		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06年度 (2024年度)		授業科目	応用数学Ⅲ	
科目基礎情報							
科目番号	4 K030			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	はじめて学ぶベクトル空間（大日本図書）						
担当教員	碓氷 久						
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。							
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		線形独立、基底、内積などの概念が良く理解できる。		線形独立、基底、内積などの基本的概念が理解できる。		線形独立、基底、内積などの基本的概念が理解できない。	
評価項目2		線形写像、固有値と固有ベクトルなどの概念が良く理解できる。		線形写像、固有値と固有ベクトルなどの基本的概念が理解できる。		線形写像、固有値と固有ベクトルなどの基本的概念が理解できない。	
評価項目3		一般のベクトル空間についての概念が良く理解できる。		一般のベクトル空間についての基本的概念が理解できる。		一般のベクトル空間についての基本的概念が理解できない。	
学科の到達目標項目との関係							
教育方法等							
概要		・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。					
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	数ベクトル空間		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	複素数ベクトル空間		複素数ベクトル空間について理解している。		
		15週	全体の復習				
		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06年度 (2024年度)		授業科目	応用物理ⅡB	
科目基礎情報							
科目番号	4K031			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：裳華房テキストシリーズー物理学 振動・波動：小形正男；裳華房：978-4-7853-2088-1						
担当教員	雑賀 洋平,大豆生田 利章						
到達目標							
☐ 多自由度系における質点の運動方程式が書ける。 ☐ 運動方程式を解き、規準モードを求めることができる。 ☐ フーリエ解析を用いて、連続体の振動を解析することができる。 ☐ それらの知識を、実際の現象に応用することができる。							
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	単振動の運動方程式を導出し、解くことができる。			単振動の運動方程式を解くことができる。		単振動の運動方程式を解けない。	
評価項目1	自由度2の連成振動の運動方程式を解くことができ、規準振動を求めることができる。			自由度2の連成振動の運動方程式を解くことができる。		自由度2の連成振動の運動方程式を解けない。	
評価項目3	多自由度の連成振動の運動方程式を解くことができ、規準振動を求めることができる。			多自由度の連成振動の運動方程式を解くことができる。		多自由度の連成振動の運動方程式が解けない。	
評価項目2	連続体の運動方程式を解くことができ、フーリエ級数で表せる。			連続体の運動方程式を解くことができる。		連続体の運動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							
教育方法等							
概要	大学の理工系学部低学年程度の線型の振動・波動現象に関する基本的な理論を学習する。						
授業の進め方・方法	座学						
注意点	1年次力学基礎、2年次物理、3年次応用物理Iの内容を前提とする。これらの学修が不十分な場合はきちんと復習をしておく。						
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	単振動 (1)	単振動の解			
		2週	単振動 (2)	重ね合わせの原理、ポテンシャル中の振動			
		3週	自由度2の振動 (1)	自由度2の系の複雑な運動、モード			
		4週	自由度2の振動 (2)	連成振動			
		5週	自由度2の振動 (3)	一般的なモードの求め方			
		6週	自由度2の振動 (4)	うなり			
		7週	多自由度の振動 (1)	自由度3の連成振動			
		8週	中間試験				
	4thQ	9週	多自由度の振動 (2)	多自由度の系のモード			
		10週	多自由度の振動 (3)	分散関係			
		11週	連続体の振動 (1)	連続体の運動方程式			
		12週	連続体の振動 (2)	弦の振動のモード			
		13週	連続体の振動 (3)	フーリエ級数			
		14週	連続体の振動 (4)	フーリエ級数、自由度Nの系と連続体の関係			
		15週	定期試験				
		16週	補足事項				
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	100	0	0	0	0	0	100
基礎的能力	100	0	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06年度 (2024年度)		授業科目	応用物理ⅡC	
科目基礎情報							
科目番号		4 K032		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		よくわかる電気磁気学（石井良博、電気書院）					
担当教員		雑賀 洋平					
到達目標							
☐ 電荷間に働く力について説明でき、簡単な計算問題を解くことができる。 ☐ 電場の考え方を理解でき、説明することができる。 ☐ 電場の表現法である電場の強さ、電気力線、電位について説明できる。 ☐ 電気力線と電場の強さとの関係を理解できる。 ☐ ガウスの法則を理解でき、対称性の良い電荷分布の周囲の電場が計算できる。 ☐ 対称性の良い電荷分布の周囲の電位を計算できる。 ☐ 導体の周囲の電場の特徴を理解でき、電場の強さと電位が計算できる。 ☐ 導体系の静電容量が計算できる。 ☐ 電流の作る磁場を計算できる。							
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	電荷間に働く力を計算できる。		電荷間に働く力を簡単な場合に計算できる。		電荷間に働く力を計算できない。		
評価項目2	電荷の作る静電場を計算できる		電荷の作る静電場を簡単な場合に計算できる		電荷の作る静電場を計算できない。		
評価項目3	電荷の作る電位を計算できる。		電荷の作る電位を簡単な場合に計算できる。		電荷の作る電位を計算できない。		
評価項目4	静電場の勾配および発散を計算できる。		静電場の勾配および発散を簡単な場合に計算できる。		静電場の勾配および発散を計算できない。		
評価項目5	ガウスの定理を用いて電場を計算できる。		ガウスの定理を用いて電場を簡単な場合に計算できる。		ガウスの定理を用いて電場を計算できない。		
評価項目6	導体が存在するときの電場と電位を計算できる。		導体が存在するときの電場と電位を簡単な場合に計算できる。		導体が存在するときの電場と電位を計算できない。		
評価項目7	導体系の静電容量を計算できる。		導体系の静電容量を簡単な場合に計算できる。		導体系の静電容量を計算できない。		
学科の到達目標項目との関係							
教育方法等							
概要	・電磁気学のうち、静電場及び静磁場に関する事項を学ぶ。内容はクーロンの法則、ガウスの法則、電界と電位の関係、静電界の勾配と発散、静電容量、電界のエネルギー、アンペールの法則、ビオ・サバールの法則である。						
授業の進め方・方法	座学中心に講義を行う。						
注意点	問題を数多く解き、自分なりのイメージを掴むことが電磁気学を理解するためのポイントです。						
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	クーロンの法則 (1)		電荷間にはたらく力の特徴を理解し、式を使って計算する。		
		2週	電場と力		電場の概念を導入し、簡単な問題を解くことができる。		
		3週	電気力線とガウスの法則		電気力線と呼ばれる電場の記述方法を理解し、ガウスの法則を理解する。		
		4週	ガウスの法則の練習問題		ガウスの法則を利用した練習問題を解くことができる。		
		5週	一様な電場中の電場と電位		一様な電場における電位の定義を理解し、電位を求めることができる。		
		6週	一様でない電場中の電場と電位 1		一様でない電場における電位の定義を理解し、典型的な例題の電位を求めることができる。		
		7週	一様でない電場中の電場と電位 2		いろいろな電荷分布の電荷がつくる電場と電位を求めることができる。		
		8週	中間試験				
	2ndQ	9週	一様でない電場中の電場と電位 3		電場と電位との一般的な関係を理解する。電位の勾配、電場の発散について理解する。		
		10週	真空中の導体系と静電容量 1		静電誘導と静電遮蔽について理解する。導体の周囲に発生する電場の特徴を理解する。		
		11週	真空中の導体系と静電容量 2		平板コンデンサの静電容量を求めることができ、コンデンサの極板間の電位の特徴を理解する。		
		12週	真空中の導体系と静電容量 3		球状、円筒状等のコンデンサの静電容量を求めることができ、コンデンサの極板間の電場の特徴を理解する。		
		13週	電流のつくる磁場 1		電流の作る磁場、ビオ・サバールの法則を理解して、簡単な練習問題を解くことができる。		

		14週	電流のつくる磁場 2			右ねじの法則、アンペールの周回積分の法則を理解する。	
		15週	電流の作る磁場 3			アンペールの周回積分の法則を理解して簡単な練習問題を解くことができる。	
		16週	答案返却、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	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06年度 (2024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	4 K034			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	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	齋藤 雅和						
到達目標							
☐ セラミックス材料に関する測定手法（顕微鏡法，分光法，熱分析法）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。 ☐ セラミックス材料の電気的性質について理解できる。 ☐ セラミックス材料の磁氣的性質について理解できる。 ☐ セラミックス材料の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		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2		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3		十分にセラミックス材料の電気的性質について理解できる。		セラミックス材料の電気的性質について理解できる。		セラミックス材料の電気的性質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の磁氣的性質について理解できる。		セラミックス材料の磁氣的性質について理解できる。		セラミックス材料の磁氣的性質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光学的性質について理解できる。		セラミックス材料の光学的性質について理解できる。		セラミックス材料の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。					
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	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）①		セラミックスの評価を行うために用いる顕微鏡法、分光法を理解できる。		
		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）②		セラミックスの評価を行うために用いる分光法、熱分析法を理解できる。		
		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	セラミックス材料の電気的性質①		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	セラミックス材料の電気的性質②		半導体の役割について理解できる。		
		7週	セラミックス材料の電気的性質③		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	中間試験までの復習		セラミックス材料の基礎となる測定手法、相図、電気的性質について理解できる。		
		10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。		
		11週	セラミックス材料の磁氣的性質②		セラミックス材料の基本的な磁氣的性質の利用例について理解できる。		
		12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。		
		13週	セラミックス材料の光学的性質②		蛍光体の原理と応用について理解できる。		
		14週	セラミックス材料の光学的性質③		レーザー材料の原理と応用について理解できる。		
		15週	期末試験				
		16週	答案返却とセラミックス材料のまとめ		答案返却と固体化学およびセラミックス材料について理解し、現在の材料技術の発展の流れについて理解できる。		
評価割合							
	試験	発表	相互評価	態度	ポートフォリオ	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	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06年度 (2024年度)		授業科目	物性化学	
科目基礎情報							
科目番号		4 K035		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		「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的性質を学ぶ。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・光学的性質等）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		
後期	3rdQ	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				
	4thQ	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06年度 (2024年度)		授業科目	物性化学
科目基礎情報						
科目番号	4 K036		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	Antony R. West, Solid State Chemistry and its applications, Second Edition, Wiley					
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	
後期	3rdQ	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			
	4thQ	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