群馬工業高等専門学校	物質工学科	開講年度	令和05年度 (2023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																				出口 米和	
専門	必修	物質化学Ⅰ	1K002	履修単位	2			4																		出口 米和	
専門	必修	情報処理Ⅰ	1K003	履修単位	1	2																				和田 善成	
専門	必修	物質工学実験Ⅰ	1K005	履修単位	4	4		4																		中島 敏,大和田 恭子,出口 米和,安西 高廣,和田 善成	
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														安西 高廣,大岡 久子	
専門	必修	物質工学実験Ⅱ	2K005	履修単位	4					4		4														工藤 まゆみ,羽切 正英,深澤 永里香	
専門	必修	物質化学Ⅱ	2K006	履修単位	1					2																安西 高廣	
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										渡邉 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	
専門	必修	物質工学実験Ⅲ	3K018	履修単位	4								4	4										友坂 秀之,中島 敏,大岡 久子,工藤 まゆみ	
一般	必修	国語演習	4K001	学修単位	2													2						太田 たまき,田村 祐子	
一般	必修	比較社会史	4K002	履修単位	1													2						宮川 剛	
一般	必修	保健・体育	4K003	履修単位	2												2	2						佐藤 孝之	
一般	必修	英語	4K004	学修単位	4												2	2						ウィルソン ヴァージニア	
一般	必修	実用英語演習Ⅰ	4K037	履修単位	1												2							熊谷 健	
一般	必修	実用英語演習Ⅱ	4K038	履修単位	1													2						熊谷 健	
専門	選択	複合創造実験	0054	履修単位	1												2							平社 信人,佐々木 信雄,市村 智康	
専門	必修	応用数学Ⅰ	4K006	学修単位	2												2							大森 祥輔	
専門	必修	物理化学Ⅱ	4K009	履修単位	2												2	2						ルカノフ アレクサンダー	
専門	必修	無機化学Ⅱ	4K010	履修単位	2												2	2						齋藤 雅和	
専門	必修	有機化学Ⅱ	4K011	履修単位	2												2	2						友坂 秀之,工藤 まゆみ	
専門	必修	高分子化学	4K012	学修単位	2												2							出口 米和	
専門	必修	化学工学	4K013	履修単位	2												2	2						和田 善成	
専門	必修	量子化学	4K014	学修単位	2												2							深澤 永里香	
専門	必修	機器分析	4K015	学修単位	2													2						中島 敏	
専門	必修	物質工学実験Ⅳ	4K016	履修単位	2												4							齋藤 雅和,ルカノフ アレクサンダー,和田 善成	
専門	必修	固体化学	4K018	履修単位	1												2							深澤 永里香	
専門	必修	材料機能工学実験	4K020	履修単位	2													4						出口 米和,ルカノフ アレクサンダー,深澤 永里香	
専門	必修	分子生物学	4K021	履修単位	1													2						大和田 恭子	
専門	必修	酵素工学	4K022	履修単位	1												2							友坂 秀之	
専門	必修	生物有機化学	4K023	履修単位	1													2						友坂 秀之	
専門	必修	生物機能工学実験	4K024	履修単位	2													4						大岡 久子,安西 高廣,大和田 恭子	
専門	選択	応用数学Ⅱ	4K026	履修単位	1													2						碓氷 久	

専門	選択	機械工学総論	4K027	履修単位	1											2							五十嵐 睦夫,山内 啓	
専門	選択	電子・情報工学総論	4K028	履修単位	1											2							西山 勝彦	
専門	選択	インターンシップ	4K029	履修単位	1											1	1						辻 和秀,出口 米和	
専門	選択	応用数学 Ⅲ	4K030	履修単位	1											2							碓氷 久	
専門	必修	応用物理ⅡB	4K031	履修単位	1												2						雑賀 洋平	
専門	必修	応用物理ⅡC	4K032	履修単位	1											2							雑賀 洋平	
専門	選択	分子生物学	4K033	履修単位	1												2						大和田 恭子	
専門	必修	セラミックス材料学	4K034	履修単位	1												2						齋藤 雅和	
専門	必修	物性化学	4K035	履修単位	1												2						ルカノフ アレクサンダー	
専門	選択	物性化学	4K036	履修単位	1												2						ルカノフ アレクサンダー	
一般	選択	日本語特別演習	0085	履修単位	1																	2	大島 由紀夫	
一般	必修	社会政策	5K001	履修単位	1																	2	半田 諒志	
一般	必修	法学	5K002	履修単位	1															2			多田 庶弘	
一般	必修	保健・体育	5K003	履修単位	2															2	2		松本 隆太郎	
一般	必修	英語	5K004	学修単位	4															2	2		板谷 洋一郎	
一般	選択	中国語Ⅰ	5K005	学修単位	2															2			桑名 潔江	
一般	選択	中国語Ⅱ	5K006	学修単位	2																	2	桑名 潔江	
専門	必修	電気化学	5K007	履修単位	1															2			出口 米和	
専門	必修	生物生産工学	5K008	履修単位	1															2			大岡 久子	
専門	必修	環境化学	5K009	履修単位	1															2			中島 敏	
専門	必修	物質工学総論	5K010	履修単位	1																	2	齋藤 雅和,森田 真弘,保科 宏行,須藤 豊,近藤 康人,伊藤 博章	
専門	必修	物質工学デザイン実験	5K011	履修単位	1															2			出口 米和	
専門	必修	卒業研究	5K012	履修単位	9															8	10		物質工学科 科教員,齋藤 雅和	
専門	必修	セラミックス材料学	5K013	履修単位	1																	2	齋藤 雅和	
専門	必修	触媒化学	5K014	履修単位	1															2			齋藤 雅和	
専門	必修	材料機能化学	5K015	履修単位	1															2			ルカノフ アレクサンダー	
専門	必修	物性化学	5K016	履修単位	1																	2	ルカノフ アレクサンダー	
専門	必修	光化学	5K017	履修単位	1															2			中島 敏	
専門	必修	遺伝子工学	5K018	履修単位	1															2			大和田 恭子	

専門	必修	生命工学	5K019	履修単位	1																	2	大和田 恭子	
専門	必修	天然物有機化学	5K020	履修単位	1																	2	友坂 秀之	
専門	必修	細胞工学	5K021	履修単位	1																2			大岡 久子	
専門	必修	生物機能化学	5K022	履修単位	1																2			友坂 秀之	
専門	選択	分離工学	5K023	履修単位	1																	2		橋本 修一,羽切 正英	
専門	選択	安全工学	5K024	履修単位	1																2			門田 淳子,鈴木 康弘,木村 敦,Helmut Wenisch,羽切 正英	
専門	選択	品質管理	5K025	履修単位	1																2			野崎 祐二郎	
専門	選択	生物機能化学	5K026	履修単位	1																2			友坂 秀之	
専門	選択	材料機能化学	5K027	履修単位	1																2			ルカノフ アレクサンダー	

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	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：数研出版、化学：数研出版、問題集：新課程版 セミナー化学基礎＋化学：第一学習社、参考書：新課程二訂版 スクエア最新図説化学：第一学習社		
担当教員	出口 米和		

到達目標

□ 物質の構成と化学結合について理解できる。
□ 物質の構成粒子について理解できる。
□ 粒子の結合について理解できる。
□ 物質量と化学反応式について理解でき、物質量の計算ができる。
□ 酸と塩基の化学反応についいて理解できる。
□ 酸化還元反応について理解できる。
□ 固体の構造について理解できる。
□ 物質の状態変化について理解できる。
□ 気体について理解できる。
□ 溶液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	物質の構成と化学結合を十分に説明出来る	物質の構成と化学結合を説明できる。	物質の構成と化学結合を説明できない。
評価項目2	物質の変化について十分に説明出来る	物質の変化について説明できる。	物質の変化について説明出来ない。
評価項目3	物質の状態について十分に説明できる。	物質の状態について説明できる。	物質の状態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	化学的な知識や考え方を身につけ、自然科学的なものの見方を学ぶ。また化学の知識や考え方を、日常生活や社会、それぞれの専門分野の学習に関連づけて考えられるようにする。
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	物質の構成：純物質と混合物、物質とその成分、物質の三態と熱運動	物質が純物質と混合物に分類されることが理解できる。 物質が種々の元素から成り立っていることや、元素記号で表されることを理解できる。 物質に固体・液体・気体の3つの状態があることを確認し、それぞれの状態で分子の熱運動の状態が異なっていることが理解できる。
		2週	物質の構成粒子：原子とその構造、イオン、周期表	原子の構造が理解できる。 イオンの電子配置について理解できる。 元素の性質から考え出された周期律と、それを一覧にした周期表の特徴が理解できる。
		3週	粒子の結合：イオン結合とイオン結晶、共有結合と分子、配位結合	イオン結合、共有結合、配位結合について理解できる
		4週	粒子の結合：分子間に働く力、高分子化合物、共有結合の結晶、金属結合と金属結晶	分子間に働く力について理解できる。 金属元素の原子同士がイオン結合や共有結合と異なる仕組みで結合することを理解する。
		5週	物質量と化学反応式：原子量・分子量・式量、物質量、溶液の濃度、化学反応式と物質量	原子量の概念によって、異なる元素の原子同士の質量が比較しやすくなることを理解する。 物質量の取り扱いと計算ができる。 溶液の濃度を計算できる。 化学反応式と物質量の関係について理解する。
		6週	酸と塩基の反応：酸・塩基、水素イオン濃度とpH、中和反応と塩、中和滴定	酸や塩基について、アレニウスとブレンステッドの2つの定義を学び、酸・塩基の反応には水素イオンが寄与していることを理解する。 水溶液の酸性や塩基性の強さをpHで表すことができる。 中和反応における量的関係、および酸・塩基の強弱との関係について理解できる。
		7週	酸化還元反応：酸化と還元、酸化剤と還元剤、金属の酸化還元反応、酸化還元反応の利用	酸素や水素の授受による酸化還元反応の例を学び、電子の授受による酸化・還元の定義を理解できる。 酸化剤と還元剤の働きについて理解できる。 金属が水溶液中でイオンになる反応が酸化還元反応の一つであること、イオン化傾向が金属の種類によって異なることを理解する。 電解質水溶液と金属を利用することによって電池ができることを理解できる。
		8週	中間試験	

	2ndQ	9週	物質の構造：結晶とアモルファス、金属結晶、イオン結晶、分子間力と分子結晶、共有結合の結晶	化学基礎で学んだ内容と関連付けながら、固体の格子結晶の概念とそれぞれの結晶の構造について理解できる。
		10週	物質の状態変化：粒子の熱運動、三態の変化と熱エネルギー、気液平衡と蒸気圧	物質の状態変化に伴うエネルギーの出入りや化学結合と融点・沸点の関係について理解できる。
		11週	気体：気体の体積、気体の状態方程式	理想気体の体積や圧力、絶対温度との関係についてボイルの法則、シャルルの法則、ボイル・シャルルの法則が成り立つことを理解できる。 理想気体の状態方程式を利用して、気体の分子量を計算によって求めることができる。
		12週	気体：混合気体の圧力、実在気体	混合気体について、理想気体の状態方程式から導かれる分圧の法則について理解できる。 実在気体と理想気体の違いについて理解できる。
		13週	溶液：溶解とそのしくみ、溶解度	イオン結晶や分子からなる物質の溶解について、溶質及び溶媒の極性の有無などと関連付けながら、そのしくみや溶解性の違いについて理解できる。 飽和溶液について成り立っている溶解平衡について理解できる。
		14週	溶液：稀薄溶液の性質、コロイド溶液	稀薄溶液では溶質の数にのみ依存して成り立つ共通の性質（蒸気圧降下、沸点上昇、凝固点効果、浸透圧）があることを理解できる。 コロイド溶液に特徴的な性質（チンダル現象、ブラウン運動、透析、電気泳動）について現象を交えて理解できる。
		15週	期末試験	
		16週	テスト返却	

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	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	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：数研出版、、問題集：新課程版 セミナー化学基礎+化学：第一学習社、参考書：新課程二訂版 スクエア最新図説化学：第一学習社		
担当教員	出口 米和		

到達目標

□　化学反応とエネルギー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。
□　化学反応の速さとしくみについて理解することができる。
□　化学平衡について理解することができる。
□　無機物質について理解することができる。
□　有機化合物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	化学反応とエネルギーについて理解し、説明することができる。	化学反応とエネルギーについて理解することができる。	化学反応とエネルギーについて理解できない。
評価項目2	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3	化学反応の速さとしくみについて理解し、説明することができる。	化学反応の速さとしくみについて理解することができる。	化学反応の速さとしくみについて理解できない。
評価項目4	化学平衡について理解し、説明することができる。	化学平衡について理解することができる。	化学平衡について理解できない。
評価項目5	無機物質について理解し、説明することができる。	無機物質について理解することができる。	無機物質について理解できない。
評価項目6	有機化合物について理解し、説明することができる。	有機化合物について理解することができる。	有機化合物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2編、第3編と第4編を学ぶ。
授業の進め方・方法	講義形式で行う。 化学反応とエネルギー、電池と電気分解、化学反応の速さとしくみ、化学平衡、無機物質、有機化合物について学ぶ。
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	化学反応とエネルギー：化学反応と熱、ヘスの法則、化学反応と光	化学反応に伴って放出・吸収する熱量をエンタルピー変化で表すことと、反応エンタルピーの種類とそれぞれの定義について理解できる。 ヘスの法則を用いることで実験で測定が困難な反応エンタルピーを求めることを理解できる。
		2週	電池と電気分解：電池、電気分解	ダニエル電池や鉛蓄電池、燃料電池などの電池の具体的な構造と正極および負極に置いて起こる反応を理解できる。 ファラデーの法則に基づく電気分解の量的関係や、電気分解の工業的な利用について理解できる。
		3週	化学反応の速さとしくみ：化学反応の速さ、反応条件と反応速度、化学反応のしくみ	反応速度の表し方が理解でき、求めることができる。 反応速度に影響を与える要因については「濃度・温度・触媒の有無」があることを理解できる。 化学反応のしくみについて、反応速度に影響を与える要因などと反応の活性化エネルギー等を関連付けて理解できる。
		4週	化学平衡：可逆反応と化学平衡、平衡状態の変化、電解質水溶液の化学平衡	可逆反応と平衡状態について理解し、平衡状態では濃度を用いて平衡定数が記述できることを理解できる。 平衡の移動に関するルシャトリエの原理について理解し、濃度・圧力・温度を変化させることによって平衡がどのように変化するか理解できる。 電解質水溶液においても電離平衡が成り立つことを理解し、弱酸や弱塩基における濃度、電離度、電離定数、水のイオン積、pHの関係について理解できる。
		5週	非金属元素：元素の分類と周期表、水素・希ガス元素、ハロゲン元素	周期表に基づいて、元素の分類や周期性について理解できる。 水素の単体や水素化合物、希ガスの性質について理解できる。 ハロゲン元素の単体や化合物の性質について理解できる。

		6週	非金属元素：酸素・硫黄、窒素・リン、炭素・ケイ素	酸素と硫黄の単体や化合物の性質について理解できる。 ハーバー・ボッシュ法やオストワルト法、窒素酸化物の製法について理解できる。 炭素とケイ素の単体や化合物の性質について理解できる。
		7週	金属元素（I）ー典型元素ー：アルカリ金属元素、アルカリ土類金属元素、アルミニウム・スズ・鉛	アルカリ金属元素の単体や化合物、イオンの性質について理解できる。 アルカリ土類金属の単体や化合物、イオンの性質について理解できる。 アルミニウムとスズ、鉛の単体や化合物、イオンの性質について理解できる。
		8週	中間試験	
	4thQ	9週	金属元素（II）ー遷移元素ー：遷移元素の特徴、鉄、銅、銀・金	遷移元素の特徴について、電子配置などをもとにして理解できる。 鉄の単体や化合物、イオンの性質について理解できる。 銅の単体や化合物、イオンの性質について理解できる。 銀の単体や化合物、イオンの性質について理解できる。 亜鉛の単体や化合物、イオンの性質について理解できる。
		10週	金属元素（II）ー遷移元素ー：クロム・マンガン、その他の遷移金属、金属イオンの分離・確認	クロム・マンガンの単体や化合物、イオンの性質について理解できる。 貴金属やタングステン、水銀の単体や化合物の性質について理解できる。 それぞれの金属イオンの反応性の違いに基づいて、福祉井野金属イオンを含む混合溶液から金属イオンを分離する方法をが理解できる。
		11週	有機化合物の分類と分析：有機化合物の特徴と分類、有機化合物の分析	有機化合物の特徴とその分類方法が理解できる。 有機化合物の分析の手順を理解した上で、成分元素の検出と元素分析について理解できる。
		12週	脂肪族炭化水素：飽和炭化水素、不飽和炭化水素	アルカンの名称と分子式、立体構造、構造異性体について理解できる。 アルケンやアルキンの名称や分子式、立体構造、不飽和結合に基づく性質について理解できる。
		13週	アルコールと関連化合物：アルコールとエーテル、アルデヒドとケトン、カルボン酸、エステルと油脂	アルコールとエーテルの名称と構造、性質、反応性について理解できる。 アルデヒドとケトンの名称や構造、性質、反応性について理解できる。 カルボン酸の名称や構造、性質、反応性について理解できる。 エステルと油脂の名称や構造、性質、反応性について理解できる。
		14週	芳香族化合物：芳香族炭化水素、フェノール類と芳香族カルボン酸、芳香族アミンとアゾ化合物、有機化合物の分類	ベンゼンの構造とその表し方、性質、反応性について理解できる。 フェノール類と芳香族カルボン酸について、その名称や構造、性質、反応性について理解できる。 芳香族アミンの名称や構造、性質、反応性について理解できる。 有機化合物の性質を利用して、その混合物を分離することについて理解できる。
		15週	期末試験	
		16週	テスト返却	テスト返却

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05年度 (2023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	矢野 文彦，情報リテラシー教科書 Windows 10/Office+Access 2019対応版，オーム社		
担当教員	和田 善成		

到達目標

□法律やマナーを守ってコンピュータネットワークを利用することができる。
□ワープロソフトを利用して文章，簡単な図，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	コンピュータネットワークを法律やマナーを十分に守って情報機器を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情報機器を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情報機器を利用することができない。
評価項目2	ワープロソフトを十分に活用して文章，簡単な図，報告書を作成・印刷できる。	ワープロソフトを利用して文章，簡単な図，報告書を作成・印刷できる。	ワープロソフトを利用して文章，簡単な図，報告書を作成・印刷ができない。
評価項目3	表計算ソフトを利用してデータ処理，作表，グラフ作成が十分にできる。	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	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，十分に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1階）にて実施する。必要に応じ，K-SEC(KOSEN Secirity Educational Community)教材を活用して講義を行う。
注意点	

授業の属性・履修上の区分

☑ アクティブラーニング	☑ ICT 利用	☑ 遠隔授業対応	☑ 実務経験のある教員による授業

授業計画

		週	授業内容	週ごとの到達目標
前期	1stQ	1週	コンピュータについての基礎知識	コンピュータの基礎的な動作原理，ハードウェアの基本的構成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	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	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出来る。 Webページの閲覧・検索が出来る。
		4週	入出力装置の利用	日本語の入力ができる。 入出力装置を利用できる。
		5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。
		6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。
		7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。 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	前期中間試験	
	2ndQ	9週	ワープロソフトの利用法（1）	書式設定ができる。
		10週	ワープロソフトの利用法（2）	画像や表の挿入ができる。
		11週	表計算ソフトの利用法（1）	文字入力，四則演算ができる。
		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）	表・グラフの作成ができる。
		14週	表計算ソフトの利用法（4）	表・グラフの作成ができる。
		15週	前期定期試験	
		16週	総合演習	総合演習を行う。

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05年度 (2023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	中島 敏,大和田 恭子,出口 米和,安西 高廣,和田 善成		

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.界面重合によるナイロンの作成、6.人工カプセル（高分子球の作製） 後期 1.六属系統分析と第一属陽イオンの性質、2.第三属陽イオンの性質と分離、3.第四属陽イオンの性質とステンレス鋼の成分分析、4.植物色素の分離
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。

		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。
	2ndQ	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.　人工カプセル（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	人工カプセル（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.　人工カプセル（高分子球の作製）　　実験 　指示薬	指示薬を取り込んだ人工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	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。
		2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。
		3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。
		4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。
		5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。
		6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。
		7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。
		8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ついて、理解できる。
	4thQ	9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。
		10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。
		11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。
		12週	植物色素の分離（講義）	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。
		13週	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。
		14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。
		15週	まとめ、器具チェック、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	10	90	100
前期　基礎的能力	0	50	50
前期　専門的能力	0	0	0
前期　分野横断的能力	0	0	0
後期　基礎的能力	10	40	50
後期　専門的能力	0	0	0
後期　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05年度 (2023年度)	授業科目	基礎物理化学

科目基礎情報

科目番号	2K001	科目区分	専門 / 必修
授業形態	授業	単位の種別と単位数	履修単位: 2
開設学科	物質工学科	対象学年	2
開設期	通年	週時間数	2
教科書/教材	教科書：福地賢治ら著，PEL物理化学，実教出版 参考書：真船文隆ら著，化学はじめの一歩シリーズ物理化学，化学同人 参考書：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		
担当教員	羽切 正英		

到達目標

専門分野として化学を学ぶための入門として，物理化学の基礎について学び，以下の内容を会得する。
① 原子・分子の基本的構造や化学結合，分子間の相互作用について基本的な内容を理解している。
② 物質の三態，気体の諸法則について理解し，各種計算ができる。
③ 化学熱力学および熱化学に関する基本法則を理解し，各種計算ができる。

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	原子・分子の基本的構造や化学結合，分子間の相互作用について，理解している。	原子・分子の基本的構造や化学結合，分子間の相互作用について，基本的な内容を理解している。	原子・分子の基本的構造や化学結合，分子間の相互作用について理解できていない。
評価項目2	物質の三態，気体の諸法則について理解し，滞りなく各種計算ができる。	物質の三態，気体の諸法則について理解し，各種計算ができる。	物質の三態，気体の諸法則について計算ができない。
評価項目3	化学熱力学および熱化学に関する基本法則を理解し，滞りなく各種計算ができる。	化学熱力学および熱化学に関する基本法則を理解し，各種計算ができる。	化学熱力学および熱化学に関する計算ができない。

学科の到達目標項目との関係

準学士課程 C

教育方法等

概要	物理化学の基本となる原子分子の構造，気体の諸法則，化学熱力学について学ぶ。
授業の進め方・方法	板書を中心とした講義を行う。
注意点	授業の進行に合わせ，課題課すので遅延なく提出すること。 多くの場合，試験時には関数電卓が必要となるので持参すること。

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	物理化学の体系について知る。
		2週	原子の構造（1）原子構造の解明	原子構造の解明の歴史について知る。
		3週	原子の構造（2）原子模型	ボーアモデルについて説明できる。
		4週	原子の構造（3）量子化，原子軌道，電子配置	量子化，水素様原子の軌道，そこへの電子配置について説明できる。
		5週	分子の形成（1）共有結合，ルイス構造，電子対反発モデル	分子やイオンのルイス構造を描ける。 電子対反発モデルを説明できる。
		6週	分子の形成（2）分子軌道，混成軌道	分子軌道，混成軌道について説明できる。
		7週	分子の形成（3）等核二原子分子，エネルギー準位図	等核二原子分子のエネルギー準位図を説明できる。
		8週	中間試験	
	2ndQ	9週	分子間力（1）物質の三態，気体・液体の性質，分子の極性	電気陰性度と分子の極性について説明できる。
		10週	分子間力（2）分子間相互作用，分散力	種々の分子間相互作用について説明できる。
		11週	気体の性質（1）気体の状態方程式，モル分率，分圧の法則	理想気体の状態方程式を用いた計算，モル分率および分圧の計算ができる。
		12週	気体の性質（2）気体分子運動論モデル	気体運動論モデルを説明できる。
		13週	実在気体（1）分子間ポテンシャル，圧縮因子，臨界点	実在気体と理想気体との相違点を説明できる。
		14週	実在気体（2）ファンデルワールスの状態方程式	ファンデルワールス気体の圧力を計算できる。
		15週	期末試験	
		16週	まとめ	
後期	3rdQ	1週	熱力学第一法則（1）内部エネルギー，熱力学的エネルギー保存則	熱力学の用語について知る。 熱力学第一法則および内部エネルギーについて説明できる。
		2週	熱力学第一法則（2）仕事，熱	仕事および熱について計算できる。
		3週	熱力学第一法則（3）不可逆過程，可逆過程	不可逆過程の仕事，および可逆過程の仕事について計算できる。
		4週	熱力学第一法則（4）エンタルピー	エンタルピーの定義と熱との関係性について理解する。
		5週	熱化学（1）物理変化・化学変化と熱，熱化学方程式	物理変化や化学変化と熱の関係について理解する。 化学変化と熱の関係について，熱化学方程式で表現できる。

		6週	熱化学（2）生成エンタルピー，反応エンタルピー	標準生成エンタルピーについて説明できる。 標準反応エンタルピーについて計算できる。
		7週	熱化学（3）ヘスの法則，キルヒホフの法則	ヘスの法則，キルヒホフの法則を用いた計算が出来る。
		8週	中間試験	
	4thQ	9週	熱力学第二法則（1）自発変化の方向性	自然における不可逆な変化の方向性について理解する。
		10週	熱力学第二法則（2）エントロピー，エントロピー変化	エントロピーについて説明できる。 諸過程におけるエントロピーについて計算できる。
		11週	熱力学第二法則（3）ギブズエネルギー	ギブズエネルギーについて説明できる。 反応ギブズエネルギーを計算できる。
		12週	自由エネルギー（1）絶対エントロピー，標準生成ギブズエネルギー	熱力学第三法則について説明できる。 絶対エントロピーから標準反応エントロピーを計算できる。
		13週	自由エネルギー（2）標準反応ギブズエネルギー，ギブズエネルギーと平衡	標準反応ギブズエネルギーから平衡定数を計算できる。
		14週	熱サイクルの効率	カルノーサイクルおよびその効率について説明できる。
		15週	期末試験	
		16週	まとめ	

評価割合

	試験	発表	相互評価	態度	ポートフォリオ	その他	合計
総合評価割合	80	0	0	0	0	20	100
基礎的能力	30	0	0	0	0	10	40
専門的能力	50	0	0	0	0	10	60
分野横断的能力	0	0	0	0	0	0	0

群馬工業高等専門学校	開講年度	令和05年度 (2023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。
□化学反応の前後の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ことが大切である。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）　ブ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）　ブ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	50	0	0	0	0	10	0	60
専門的能力	30	0	0	0	0	10	0	40
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05年度 (2023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π結合について説明できる。原子軌道と分子軌道について理解し、結合性及び反結合性分子軌道について説明できる。
		4週	混成軌道（１）	混成軌道を用いて物質の形が説明できる。エタン、エテン、エチンの結合について、混成軌道に基づき説明できる。
		5週	混成軌道（２）	炭素以外の元素の混成について理解できる。化合物の構造から、混成状態を判断できる。
		6週	酸と塩基の定義・酸の強さ・有機酸と有機塩基	ブレンステッド−ローリーの定義とルイスの定義を説明できる。酸の強さについて、pKa値に基づいて説明できる。
		7週	酸の強さに与える影響	酸の強さに与える影響について、電気陰性度、混成、大きさ、置換基効果、電子の非局在化に基づいて説明できる。
		8週	中間試験	
	2ndQ	9週	アルカンの構造と命名法	アルカンの構造と性質を理解し、IUPACの命名法に基づいて構造から名前、名前から構造の変換ができる。
		10週	ハロゲン化アルキル、エーテル、アルコール、アミンの構造と命名法	ハロゲン化アルキル、エーテル、アルコール、アミンについて、IUPAC命名法に基づき、命名できる。
		11週	アルカン、ハロゲン化アルキル、エーテル、アルコール、アミンの物理的性質	アルカン、ハロゲン化アルキル、エーテル、アルコール、アミンの沸点や溶解性などの物理的性質について、分子間力に基づき説明できる。
		12週	エタンの配座異性体	アルカンの三次元的な構造がイメージでき、配座異性体について理解できる。エタンの配座異性体を、Newman投影式と透視式を用いて表すことができる。
		13週	ブタンの配座異性体	ブタンの配座異性体とそのエネルギー差について理解できる。
		14週	シクロヘキサンの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－ジアキシア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、ハロゲンの付加	アルキンへのハロゲン化水素、ハロゲンの付加について、アルケンとの違いとともに理解し、説明できる。
		14週	アルキンへの水、ボラン、水素の付加	アルキンへの水、ボラン、水素の付加生成物を予測できる。ケトー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二種類を説明できる。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05年度 (2023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	安西 高廣,大岡 久子		

到達目標

□生物の個体および細胞の成り立ちや多種多様な生物の共通性について理解できる。
□細胞周期について理解する
□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（内分泌系・神経系・免疫系）を理解できる。
□分化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	生物の個体および細胞の成り立ちについて、多種多様な生物の共通性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、多種多様な生物の共通性について理解できる	生物の個体および細胞の成り立ちや生物の共通性について説明できない
評価項目2	細胞周期について説明できる	細胞周期について理解できる	細胞周期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（内分泌系・神経系・免疫系）について説明できる	ホメオスタシス（内分泌系・神経系・免疫系）について理解できる	ホメオスタシス（内分泌系・神経系・免疫系）について説明できない
評価項目6	分化について説明できる	分化について理解できる	分化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	・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、細胞周期、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。ホメオスタシスの内分泌系・神経系・免疫系について理解する。分化や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。

		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（筋肉ー骨格系）	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		
後期	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	分化 植物の発生	分化について理解できる 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05年度 (2023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	教科省： 浅田・内出・小林，定量分析，技報堂出版		
担当教員	工藤 まゆみ,羽切 正英,深澤 永里香		

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。
□ 錯体の合成法を学び，合成した試料の評価ができる。
□ 材料の表面加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。
□ 吸光度分析により，微量元素の分析ができる。

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、処理した試料が十分に評価できる。	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について習得することができない。
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十分にできる。	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メーターを用いた中和滴定による定量法が習得できない。
評価項目7	吸光度分析を十分理解し、微量元素の分析が十分にできる。	吸光度分析を理解し、微量元素の分析ができる。	吸光度分析が修得できない。
評価項目8	錯塩の合成方法を理解し、無機化合物の合成が十分にできる。	錯塩の合成方法を理解し、無機化合物の合成ができる。	無機化合物の合成法が修得できない。

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：無機化学および分析化学、工業的化学技術に関する実験を通じ、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。 実験前には試薬の安全な取り扱い方法、実験の原理、実験操作について予習しておき、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 2．pHメーターを用いた中和滴定 3．金属錯体の合成と光反応 4．環境水中の鉄の定量分析
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、バラツキと標準偏差の計算	重量分析の基本である秤量とバラツキ、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、実験値のバ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。弱塩基ー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溶液を用いて中和滴定によって水酸化ナトリウム標準溶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	強酸ー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ー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	滴定結果の数値のバラツキと精度、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、無機化学実験において必要な基礎的内容を理解できる。
		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）	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）	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）	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。 ２．pHメーターを用いた中和滴定（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。 ２．pHメーターを用いた中和滴定（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。 ２．pHメーターを用いた中和滴定（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。 ３．金属錯体の合成と光反応（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。反応収率の計算が出来る。

		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。 ３．金属錯体の合成と光反応（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。反応収率の計算が出来る。
		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。 ３．金属錯体の合成と光反応（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。反応収率の計算が出来る。
		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。 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。 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。 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05年度 (2023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：辰巳敬ら著，改訂版化学基礎，数研出版 教科書：竹内敬人ら著，改訂化学，東京書籍 教科書：数研出版編集部編，六訂版リードα化学基礎＋化学，数研出版 参考書：妻木貴雄著，総合的研究化学（化学基礎・化学），旺文社 参考書：卜部吉庸著，理系大学受験 化学の新研究 改訂版，三省堂		
担当教員	安西 高廣		

到達目標

□ 物質量と化学反応の量的関係に関する計算が十分にできる。
□ 原子の構造と元素の周期表との関係について十分に理解している。
□ 代表的な単体および無機化合物について，その構造と名称，特徴を知っている。
□ 溶液の濃度の表し方について理解しており，モル濃度の計算が十分にできる。
□ 代表的な有機化合物について，その構造と名称を知っている。

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	物質量と化学反応の量的関係に関する計算が十分にできる。	物質量と化学反応の量的関係に関する計算ができる。	物質量と化学反応の量的関係に関する計算が十分にできない。
評価項目2	原子の構造と元素の周期表との関係について十分に理解している。	原子の構造と元素の周期表との関係について理解している。	原子の構造と元素の周期表との関係について十分に理解していない。
評価項目3	代表的な単体および無機化合物について，その構造と名称，特徴を知っている。	代表的な単体および無機化合物について，その構造と名称，特徴をある程度知っている。	代表的な単体および無機化合物について，その構造と名称，特徴を知らない。
評価項目4	溶液の濃度の表し方について理解しており，モル濃度の計算が十分にできる。	溶液の濃度の表し方について理解しており，モル濃度の計算ができる。	溶液の濃度の表し方について理解しておらず，モル濃度の計算ができない。
評価項目5	代表的な有機化合物について，その構造と名称を知っている。	代表的な有機化合物について，その構造と名称をある程度知っている。	代表的な有機化合物について，その構造と名称を知らない。

学科の到達目標項目との関係

教育方法等

概要	物質量や溶液濃度の計算を中心とする演習問題を解くことで，化学に必要な計算に習熟するとともに，これまでに学んだ化学の知識を定着させる。 化学に携わるものとしての常識となる用語，概念について，無機化学および有機化学の各論を通じて学ぶ。
授業の進め方・方法	座学
注意点	必要に応じて小テストを実施するので，真摯に取り組むこと。 課題が課された場合は，指示された期限を守って提出すること。

授業の属性・履修上の区分

□ アクティブラーニング	□ ICT 利用	☑ 遠隔授業対応	☑ 実務経験のある教員による授業

授業計画

		週	授業内容	週ごとの到達目標
前期	1stQ	1週	化学の基礎（１）数値の取り扱い，単位，物理量	有効数字の取り扱いについて復習し，有効数字に配慮した計算ができる。 単位と物理量について理解を深める。
		2週	化学の基礎（２）原子量，分子量，物質量	原子量や分子量，式量について復習しその定義について理解する。 物質量の計算ができる。
		3週	無機物質（１）周期表と元素，非金属元素の単体と化合物	1族，17族，18族元素の単体と化合物の特徴について理解する。 1族，17族，18族元素に特有な各種反応について知識を得る。
		4週	無機物質（２）非金属元素の単体と化合物	15族，16族元素の単体と化合物の特徴について理解する。 15族，16族元素に特有な各種反応について知識を得る。
		5週	無機物質（３）非金属元素の単体と化合物，典型金属元素の単体と化合物	14族元素の単体と化合物の特徴，特有な各種反応について理解する。 典型金属元素の単体と化合物の特徴，特有な各種反応について理解する。
		6週	無機物質（４）遷移元素の単体，金属イオンの分離・分属と系統分析	遷移元素の単体と化合物の単体と化合物の特徴，特有な各種反応について理解する。 沈殿生成に基づくイオンの分離方法について理解する。
		7週	中間試験	
		8週	化学の基礎（３）化学反応の量的関係	化学反応の量的関係について復習し，理解を深める。 化学量論や反応収率についての計算ができる。
	2ndQ	9週	化学の基礎（４）溶液の濃度	溶液の濃度の定義について復習し，理解を深める。 溶液の濃度についての計算ができる。

		10週	有機物質（１）有機化合物の特徴，有機化合物の分類，官能基，組成式	有機化合物の基本的な分類ができる。 元素分析結果等の結果から組成式，構造式を推測できる。
		11週	有機物質（２）炭化水素	アルカン，アルケン，アルキンの構造と物性，反応について理解する。 基本的な脂肪族化合物の構造と名称について知識を得る。
		12週	有機物質（３）アルコール，アルデヒド，ケトン	アルコール，アルデヒド，ケトンの構造と物性，反応について理解する。
		13週	有機物質（４）カルボン酸，エステル，芳香族化合物	カルボン酸，エステルの構造と物性，反応について理解する。 基本的な芳香族化合物の構造と名称について知識を得る。
		14週	有機物質（５）芳香族化合物	芳香族化合物の基本的な構造と名称，代表的な反応について知識を得る。
		15週	期末試験	
		16週	まとめ	

評価割合

	試験	課題・小テスト等	相互評価	態度	ポートフォリオ	その他	合計
総合評価割合	70	30	0	0	0	0	100
基礎的能力	70	30	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応できる能力を身に付ける。
授業の進め方・方法	講義講読と演習とを融合した形式で授業を展開する。 毎時冒頭に漢字小テストを実施する。
注意点	予習・復習に相応の時間を充てること。 授業時は国語辞典を必ず持参すること。

授業の属性・履修上の区分

□ アクティブラーニング	□ ICT 利用	□ 遠隔授業対応	□ 実務経験のある教員による授業

授業計画

		週	授業内容	週ごとの到達目標
前期	1stQ	1週	ガイダンス	授業の概要と目標を理解する。
		2週	評論１ 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	李徴や袁慘の視点に沿いつつ、〈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「身体の疎外」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たり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、板書等要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	

	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	
後期	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	キルケゴールの主体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、リバタリアニズム、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

グローバル化が進展した今日、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ＡＩ

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

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	対角化可能の条件	対角化可能の条件を理解できる。
		14週	対称行列の直交行列による対角化	対称行列の直交行列による対角化ができる。
		15週	対角化の応用	対角化の応用ができる。
		16週		

評価割合

	試験	発表	相互評価	態度	ポートフォリオ	その他	合計
総合評価割合	80	0	0	0	0	20	100
基礎的能力	80	0	0	0	0	20	100
専門的能力	0	0	0	0	0	0	0
分野横断的能力	0	0	0	0	0	0	0

群馬工業高等専門学校	開講年度	令和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
		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回の授業の進度で進めていく。 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 二周目の授業では、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	渡邉 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・動摩擦力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カ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のいずかでは、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 を用い、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，化学はじめの一歩シリーズ物理化学，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，ギブスエネルギー
		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)	ギブスエネルギーの圧力変化
		5週	純物質の相平衡(2)	ギブス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)	反応ギブスエネルギーの組成変化
		2週	化学平衡の原理(2)	平衡定数，標準反応ギブスエネルギー
		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ことが大切である。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ＩＩ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）	Heilter-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・香月勗・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	ＳＮ２反応とＳＮ１反応、およびＥ２反応とＥ１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	ＳＮ２反応の機構を理解できる。
		11週	ハロゲン化アルキル	ＳＮ２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	ＳＮ１反応の機構を理解できる。 ＳＮ１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	ＳＮ２反応とＳＮ１反応の競争を理解できる。
		14週	ハロゲン化アルキル	ＳＮ２反応とＳＮ１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	Ｅ２反応を理解できる。
		2週	ハロゲン化アルキル	Ｅ２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	Ｅ１反応を理解できる。
		4週	ハロゲン化アルキル	Ｅ２反応とＥ１反応の競争を理解できる。
		5週	ハロゲン化アルキル	Ｅ２反応とＥ１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Ｅ２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Ｅ１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の生成を理解できる。
		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
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

		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。
後期	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・バークプロット）、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。好気的代謝における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）	好気的代謝における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，東京教学社		
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。
□ 酸化還元の概念，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	酸化還元の概念，酸化還元平衡についてよく理解し，説明できる。	酸化還元の概念，酸化還元平衡等について理解し，説明できる。	酸化還元の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	酸化還元の概念，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、どちらかというと負の印象が強いが、我々の周りには、我々の生活に大いに役立っているものが数多くある。しかし、どちらも微生物の生命活動に基づく結果に過ぎない。また微生物は構造が簡単であり、生命現象も高等生物とは比べものにならないほど単純なことから、生命現象そのものの研究材料として深く研究され、多くの重要な情報を我々に提供している。この講義では、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
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）	酵素によるデンプンの分解を通して、糖の性質、酵素、緩衝液について理解できる。
		10週	微生物学実験～存在と種類～（１）	微生物の基本的取扱いが理解できる 微生物の分離ができる。
		11週	微生物学実験～存在と種類～（２）	微生物の染色方法を知り、顕微鏡観察ができる。
		12週	微生物学実験～測定～（１）	微生物の生菌数の測定ができる。
		13週	微生物学実験～測定～（１）	微生物の増殖率の測定ができる。
		14週	レポート返却	
		15週	まとめ	
		16週		
後期	3rdQ	1週	ガイダンス	有機化学実験で用いる試薬や器具の取り扱い、安全について理解できる。実験ノートとレポートの作成における留意事項について理解できる。
		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ー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05年度 (2023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j十分に理解し、応用できる。 □信頼性を重視して必要な情報を収集・選択・分析し、論理構成に活かすことができる。	的確で論理的な文章を作成するための基礎的表現技術を理解し、応用できる。 □信頼性を重視して必要な情報を収集・選択・分析し、論理構成に活かすことができる。	的確で論理的な文章を作成するための基礎的表現技術を理解し、応用できない。 □信頼性を重視して必要な情報を収集・選択・分析し、論理構成に活かすことができる。
評価項目2	信頼性を重視して必要な情報を収集・選択・分析し、論理構成に十分に活かすことができる。	信頼性を重視して必要な情報を収集・選択・分析し、論理構成に活かすことができる。	信頼性を重視して必要な情報を収集・選択・分析し、論理構成に活かすことができない。
評価項目3	相互批評・相互添削を通じて、他者の表現を十分に客観的に評価すると共に建設的に助言することができる。	相互批評・相互添削を通じて、他者の表現を客観的に評価すると共に建設的に助言することができる。	相互批評・相互添削を通じて、他者の表現を客観的に評価すると共に建設的に助言することができない。

学科の到達目標項目との関係

準学士課程 E-1

教育方法等

概要	建設的な相互批評や推敲を重ねることによって、文章作成過程で留意すべき要件を理解し、実説する力を養う。
授業の進め方・方法	授業形式：クラスを二つに分け、主として演習形式により、適宜解説的講義を交えて授業を展開する。
注意点	授業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	小論文(1)　小論文作成の基礎	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。
		2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。
		3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。
		4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。
		5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。
		6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。
		7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。
		8週	敬語	尊敬語・謙譲語・丁寧語の定義を理解し、適切な運用能力を身に着けることができる。
	4thQ	9週	悪文訂正	悪文の訂正作業をとおし、正しい表現で文章を書くことができる能力を養う。
		10週	挨拶文の実践	メールや礼状、添状などの挨拶文の基礎を理解し作成する。
		11週	自己調書の基礎	履歴書やエントリーシートの基礎を学ぶ。
		12週	自己調書の実践	客観的な視点からの批評をとおし、自己調書の実践・訂正・清書を行う。
		13週	小論文(2)　文章表現の基礎	アカデミックライティングの基礎を学ぶ。
		14週	小論文(2)　小論文の書き方	過去問題をもとに、構成の立て方などを学ぶ。
		15週	小論文⑵　小論文の実践	これまで学習をとおし、小論文を完成させる。
		16週		

評価割合

	小論文⑴	小論文⑵	自己調書	提出物	ポートフォリオ	その他	合計
総合評価割合	50	20	20	10	0	0	100

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

群馬工業高等専門学校	開講年度	令和05年度 (2023年度)	授業科目	比較社会史

科目基礎情報

科目番号	4K002	科目区分	一般 / 必修
授業形態	授業	単位の種別と単位数	履修単位: 1
開設学科	物質工学科	対象学年	4
開設期	後期	週時間数	2
教科書/教材	木畑洋一『20世紀の歴史』（岩波新書）		
担当教員	宮川 剛		

到達目標

□ 20世紀の歴史を学ぶことにより、現代世界の課題を見出し、その解決に向けて思考し、行動するための知的訓練を積むことができる。
□ 20世紀の世界の諸地域における歴史的事象を、諸地域間の相互連関のもとに理解することを通じて、世界の一体化の実態について新たな視点を獲得できる。
□ 20世紀の歴史をグローバルヒストリーの観点から解釈することにより、歴史的事象を多様な角度から考察するための知的訓練を積むことができる。
□ 20世紀の歴史についての現在の研究状況の一端に触れることを通じて、偏狭なナショナリズムや偏見にとらわれることのない、他者との相互理解を目指す歴史認識を身につけることができる。

ルーブリック

	理想的な到達レベルの目安	標準的な到達レベルの目安	未到達レベルの目安
評価項目1	20世紀の歴史の基本的な事実関係を理解し、読書などを通じて、さらに理解を深めることができる。	20世紀の歴史の基本的な事実関係を理解できる。	20世紀の歴史の基本的な事実関係を理解できていない。
評価項目2	20世紀の歴史をグローバルヒストリーの観点から解釈することにより、歴史的事象を多様な角度から考察するための知的訓練を積むことができる。	20世紀の歴史をグローバルヒストリーの観点から解釈することができる。	20世紀の歴史をグローバルヒストリーの観点から解釈することができない。

学科の到達目標項目との関係

教育方法等

概要	・講義や教科書の講読を通じて、20世紀の世界史の基本的な知識を身につける。 ・講義の内容に関係する資料や参考図書を読み込み、少人数での議論などを通じて、20世紀の世界史を多様な観点から考察し、学習内容の理解を深める。 ・授業内容についての小論文の作成を通じて、学習内容の定着を図るとともに、自らの見解を論理的に表現する訓練を行う。
授業の進め方・方法	講義形式で行う。講義の内容や文献・資料の講読にもとづいたグループでの議論や小論文の作成なども実施する。
注意点	1年次の「歴史」で学習した内容を前提に授業を進めます。

授業の属性・履修上の区分

□ アクティブラーニング	□ ICT 利用	□ 遠隔授業対応	□ 実務経験のある教員による授業

授業計画

		週	授業内容	週ごとの到達目標
後期	3rdQ	1週	ガイダンス	20世紀の歴史の意味、「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、宥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
専門的能力	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05年度 (2023年度)	授業科目	保健・体育

科目基礎情報

科目番号	4K003	科目区分	一般 / 必修
授業形態	授業	単位の種別と単位数	履修単位: 2
開設学科	物質工学科	対象学年	4
開設期	通年	週時間数	2
教科書/教材			
担当教員	佐藤 孝之		

到達目標

□健康・安全や運動についての理解を深め、計画的に運動する習慣を育てることができる。
□健康の増進と体力の向上を図り、明るく豊かで活力ある生活を営む態度を育てることができる。
□各種スポーツの実践を通して、運動技能を高め、強健な心身の発達を促すことができる。
□公正、協力、責任などの態度を育て、生涯を通じて継続的に運動ができる能力と態度を身につけることができる。

ルーブリック

	理想的な到達レベルの目安	標準的な到達レベルの目安	未到達レベルの目安
	ルールを理解し，説明できる.	ルールを理解し，ゲームに参加できるが説明できるわけではない.	よくわからないし，ルールも理解できていない.
	ゲーム中の位置取りや用具の出し入れの際には，常に安全に効率よく動けた.	友人のマネをしながら安全に効率よく動けた.	安全や効率の良さなどはとくに考えていなかった.
	実技に対する興味が強く，積極的に動くことを心がけた.	積極的に参加したいと思っていた.	実技は苦手なので積極的になれなかった.
	コートづくりや準備片付けなどを自ら積極的に行った.	とりあえず，準備片付けは手伝った.	特に何もしなかった.
	チームメンバーに声をかけ，リーダーシップを発揮した.	とりあえず，自分の役割は果たした.	実技は苦手なので積極的になれなかった.

学科の到達目標項目との関係

教育方法等

概要	一般的なスポーツ種目を実践し、基本的技術の習得とゲームを通してルールを理解する。 心身ともに発達が著しい青年期に、生涯を通して健康で明るく生活するための基礎を作る。
授業の進め方・方法	実技授業中に各自が歩数計を取り付け歩数を測ります．この記録は授業ノートに記入します．また授業前には体調，朝食，睡眠を自己評価して記入，授業後は授業感想を記入します. 学習の進捗状況および天候により、授業の順序や内容が変更されることがあります.
注意点	・栄養（食事）、休養（睡眠）、運動をバランスよく取り、規則正しい生活習慣を心がけること。 ・クラス内でのコミュニケーションを高めておくこと。 ・ケガを未然に防ぐために、時計、指輪、ブレスレット、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学校指定の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.

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

評価割合

	知識・理解	思考・判断	関心・意欲	授業態度	技能・表現	その他	合計
総合評価割合	20	20	20	20	20	0	100
基礎的能力	10	10	10	10	10	0	50
専門的能力	10	10	10	10	10	0	50

群馬工業高等専門学校	開講年度	令和05年度 (2023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	ウィルソン ヴァージニア		

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

	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	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.
評価項目2	Students show poor skills of comprehension in their in-class activities and tests.	Students demonstrate intermediate communication skills during in-class conversation activities.	Students demonstrate only basic communication skills during in-class conversation activities.
評価項目3	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 prepartion 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.*This course includes a total of 120 hours of self-study activities at home before or after class. (Because 1 hour means 45 minutes in this context, you actually need a total of 90 hour self-study at home.) Please note that you must complete the take-home assighnments to succefully pass this class.

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 [Part 7] Unit 2: Reading for details"	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 中間試験	総復習
	2ndQ	9週	答案返却 return the test "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 undersanding 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	"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."
		15週	End-term test 定期試験	総復習
		16週	答案返却 return the test	答え合わせ
後期	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 gerands 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 Unit 6: Statement/Requests/Suggestions/Offers"	"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 中間試験	総復習
	4thQ	9週	答案返却 return the test "Reading Comprehension [Part 5&6] Unit 11: Prepositions [Part 7] Unit 11: Non-prose readings"	答え合わせ "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 converstations.
		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 conjuctions 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	Preparation for the test	Students will prepare the test
		15週	End-term test	総復習
		16週	答案返却 return the test Review of the TOEIC test and study strategies for future study.	答え合わせ Learners will reflect on their study and consider how to approach future strategies to continue to improve their TOEIC scores.

評価割合

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

群馬工業高等専門学校	開講年度	令和05年度 (2023年度)	授業科目	実用英語演習Ⅰ

科目基礎情報

科目番号	４K037	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
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 11 The Environment and Recycling --- 現在時制と現在進行時制。現在形と進行形を学ぶ	・現在時制と現在進行時制の働きを十分に理解した上で、英文構造が適切に理解できる。
		15週	前期期末試験	習熟度の確認
		16週	期末試験の解答、学習事項の再確認、今後の注意事項の確認	学習項目のまとめと復習

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05年度 (2023年度)	授業科目	実用英語演習Ⅱ

科目基礎情報

科目番号	４K038	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05年度 (2023年度)	授業科目	複合創造実験

科目基礎情報

科目番号	0054	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、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05年度 (2023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（大日本図書）/ 新確率統計問題集（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05年度 (2023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	量子化の概念を充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	原子軌道を充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充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充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充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充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	平衡定数について充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、ＶＳＥＰＲ理論、混成軌道	ＶＳＥＰＲ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05年度 (2023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
評価項目1	分子の対称性と軌道の対称性を十分に理解することができる。	分子の対称性と軌道の対称性を理解することができる。
評価項目2	策定の電子構造と割く形成平衡について十分に理解できる。	策定の電子構造と割く形成平衡について理解できる。
評価項目3	配意化合物について十分に理解することができる。	配意化合物について理解することができる。
評価項目4	dおよびfブロック有機金属化合物について十分に理解できる。	dおよびfブロック有機金属化合物について理解できる。
評価項目5	固体の構造と性質について十分に理解することができる。	固体の構造と性質について理解することができる。

学科の到達目標項目との関係

教育方法等

概要	分子の対称性は化学的な安定性や結合の形成、結晶の生成機構や構造解析に不可欠な概念であり、すべてを網羅することはできないが群論的な考えや対称性の基本的概念を学ぶ。また、錯体は歴史的にも非常に多岐にわたって利用されている物質であるが、量子化学の発展によってその化学結合に関する分子軌道的概念が大学学部レベルで学修されている。そこで、無機化学IIでは錯体や有機金属化合物の生成や化学結合について対称性や分子軌道の基礎を学ぶ。
授業の進め方・方法	座学
注意点	

授業の属性・履修上の区分

□　アクティブラーニング	□　ICT 利用	□　遠隔授業対応	□　実務経験のある教員による授業

授業計画

		週	授業内容	週ごとの到達目標
前期	1stQ	1週	分子の対称性（1）	対称操作と分子構造、結晶との関係
		2週	分子の対称性（2）	点群表記
		3週	分子の対称性（3）	軌道の対象性
		4週	分子の対称性（4）	分子軌道法と化学結合形成における軌道対称性の役割
		5週	分子の対称性（5）	対称性と物性
		6週	分子の対称性（6）	既約表現
		7週	配位化合物（1）	配位子の種類と構造
		8週	前期中間試験	
	2ndQ	9週	配位化合物（2）	配位結合と命名法
		10週	配位化合物（3）	キレート効果とエンタルピー･エントロピーの関係
		11週	d金属錯体（1）	錯体の構造とｄ軌道電子の関係
		12週	d金属錯体（2）	配位数と構造の関係
		13週	d金属錯体（3）	結晶場理論と配位子場分裂
		14週	d金属錯体（4）	錯体の電子構造と配位子場安定化エネルギー
		15週	前期末試験	
		16週	前期15回授業(答案返却)d金属錯体（5）・まとめ	電子常磁性共鳴吸収（EPR)スペクトルと磁気測定による電子スピンの検出法・課題問題の回答を作成できる
後期	3rdQ	1週	d金属錯体（6）	磁気測定による電子配置の推測
		2週	d金属錯体（7）	電子配置とヤーンテラー効果
		3週	d金属錯体（8）	配位子場理論と対称適合線形結合
		4週	d金属錯体（9）	配位子場理論と電子構造、軌道対称性
		5週	錯体の生成反応	錯体形成反応と安定化定数、キレート効果
		6週	錯体の化学反応	錯体の置換反応と反応速度
		7週	有機金属化合物（1）	有機金属化合物と錯体の類似点と相違点
		8週	後期中間試験	
	4thQ	9週	有機金属化合物（2）	電子構造と18電子則
		10週	有機金属化合物（3）	メタロセン化合物
		11週	有機金属化合物（4）	分子軌道的解釈

		12週	ｄブロック金属（１）	元素と単体
		13週	ｄブロック金属（２）	化学的性質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05年度 (2023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・香月勗・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、ケトンの求核付加ー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。
□アミンの性質と反応を理解することができる。

ルーブリック

	理想的な到達レベルの目安	標準的な到達レベルの目安	未到達レベルの目安
評価項目1	芳香族化合物の性質について、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及び求核付加ー脱離反応について、十分に理解し、反応機構とともに説明することができる。	アルデヒド、ケトンの求核付加反応及び求核付加ー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及び求核付加ー脱離反応について理解することができない。
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。	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ない。
評価項目6	アミンの性質と反応を十分に理解し、説明することができる。	アミンの性質と反応を理解することができる。	アミンの性質と反応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 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、エステルの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	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05年度 (2023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：高分子化学ー基礎と応用ー　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	

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	固体高分子の特徴ー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	高分子工業ー技術・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05年度 (2023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ブ・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（ＳＩ）単位と単位換算，量の次元	化学工学の概要を説明できる。 ＳＩ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，温度ー組成線図，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。 マッケーブ・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	

		16週		
後期	3rdQ	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05年度 (2023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

□ 波動関数の性質を理解できる。
□ シュレディンガー方程式がかける。
□ 原子の電子軌道について、理解できる。
□ 分子の振動、回転状態について理解できる。
□ 分子の電子状態について理解できる。

ルーブリック

	理想的な到達レベルの目安	標準的な到達レベルの目安	未到達レベルの目安
評価項目1	量子論が誕生するまでの歴史的実験について理解して十分に説明できる。	量子論が誕生するまでの歴史的実験について理解して説明できる。	量子論が誕生するまでの歴史的実験について理解して説明できない。
評価項目2	物質波の考えと原子モデルについて理化して十分に説明できる。	物質波の考えと原子モデルについて理化して説明できる。	物質波の考えと原子モデルについて理解して説明できない。
評価項目3	シュレディンガー方程式と波動関数の数学的性質について理解して十分に説明できる。	シュレディンガー方程式と波動関数の数学的性質について理解して説明できる。	シュレディンガー方程式と波動関数の数学的性質について理解して説明できない。
評価項目4	水素原子内の電子の軌道について理解して十分に説明できる。	水素原子内の電子の軌道について理解して説明できる。	水素原子内の電子の軌道について理解して説明できない。
評価項目5	分子軌道と原子化結合論の違いを理解して十分に説明できる。	分子軌道と原子化結合論の違いを理解して説明できる。	分子軌道と原子化結合論の違いを理解して説明できない。
評価項目6	二原子分子や多原子分子の分子起動について理解して十分に説明できる。	二原子分子や多原子分子の分子起動について理解して説明できる。	二原子分子や多原子分子の分子起動について理解して説明できない。

学科の到達目標項目との関係

準学士課程 C

教育方法等

概要	量子力学が誕生するまでの歴史とそこから導かれる原子と電子配置を簡単に復習し、量子化学に関する基本的な概念を学ぶ。エチレンやベンゼンなどの簡単な分子のシュレディンガー方程式を近似法で解き、そこから分子の性質や反応性をどのように予測し、実際の話と整合するかを学ぶ。
授業の進め方・方法	座学
注意点	

授業の属性・履修上の区分

□ アクティブラーニング	□ ICT 利用	□ 遠隔授業対応	□ 実務経験のある教員による授業

授業計画

		週	授業内容	週ごとの到達目標
前期	1stQ	1週	量子論入門（1）	黒体輻射、量子仮説、光電効果、水素原子からの発光スペクトルの解釈
		2週	量子論入門（2）	ドブロイ波、ボーアモデル
		3週	量子論入門（3）	シュレディンガー方程式、井戸型ポテンシャル
		4週	量子論入門（4）	波動方程式、波動関数の数学的性質
		5週	原子（1）	水素原子内の電子の軌道
		6週	原子（2）	多電子原子内の電子の軌道、L-S結合
		7週	分子軌道法（1）	分子軌道法と原子化結合論の違い
		8週	中間試験	
	2ndQ	9週	分子軌道法（2）	水素分子
		10週	分子軌道法（3）	二原子分子の分子軌道
		11週	分子軌道法（4）	三原子分子の分子軌道
		12週	群論	群論と軌道の対象性、軌道の重なり
		13週	等核二原子分子と異核二原子分子、多原子分子	軌道の重なりと電子配置
		14週	分子分光学	回転、振動、電子スペクトルの解析
		15週	前期末試験	
		16週	答案返却・まとめ	返却後の不正解な解答を修正して、正答できる。

評価割合

	試験	発表	相互評価	態度	ポートフォリオ	その他	合計
総合評価割合	80	0	0	0	0	20	100
基礎的能力	60	0	0	0	0	20	80
専門的能力	20	0	0	0	0	0	20
分野横断的能力	0	0	0	0	0	0	0

群馬工業高等専門学校	開講年度	令和05年度 (2023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		
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 ＪＩＳ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 　ＩＣＰ
		7週	ＩＲ・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05年度 (2023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、種々の液状化合物の屈折率を測定して分子屈折を求め、その値から分子の分極率を求める。また、原子屈折から計算される分子屈折の近似値と比較、考察する。 到達目標：ローレンツ-ローレンツの式を理解し、分子の分極率を計算できる。 ○二重管式熱交換器 熱交換器の総括伝熱係数を測定し、文献値および推算値と比較するとともに、設計方法を学ぶ。 到達目標：熱交換器の総括伝熱係数を測定し、文献値および推算値と比較するとともに、設計方法を説明できる。 ○流動/管内の圧力損失 化学プロセスでは、物質を流体の状態で移動・輸送する場合が多い。流体は管路（パイプライン）により輸送されることが多いが、管路での流体の輸送は、管内をどのように流体が流れるか（流量、圧力、レイノルズ数で整理されている流動状態など）、管内の圧力損失などを考慮しなければならない。 到達目標：流量、差圧を測定して、流速、レイノルズ数、圧力損失を計算できる。 ○単蒸留 合成反応などにおいて反応物の純度を上げることは重要であり、蒸留操作が一般的に用いられている。本テーマでは２成分系を試料として単蒸留を行い、理論値と比較する。また物質収支、図積分について学び、蒸留の原理を修得する。 到達目標：物質収支計算、図積分を行ない、蒸留を説明できる。 ○蒸気圧の測定 種々の液体の蒸気圧を測定し、文献値と比較するとともに、Clapeyron-Clausius の式を理解する。 到達目標：Clapeyron-Clausius の式を説明できる。 ○CSTR 完全混合モデルの検証 連続式撹拌槽型反応器（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。 ○回分式撹拌槽内の流体の自然冷却と伝熱 回分式撹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。熱伝導度の異なる撹拌槽を用いて、それぞれ種々の撹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。 ○通気撹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撹拌式反応器を用いて、好気性微生物培養槽を想定した酸素移動容量係数を測定する。隔膜型電極、ＤＯ測定法、およびガス 吸収理論について学ぶ。 到達目標：好気性微生物培養槽を想定した酸素移動容量係数を測定する。隔膜型電極、ＤＯ測定法、およびガス吸収理論について説明できる。 ○流動層型バイオリアクターの流動特性 酵素の固定化は有効な方法であり、球状粒子に固定化する場合も多用されている。バイオリアクターの基本形式である粒子が動かない充填層、粒子が浮遊している流動層について、圧損、空隙率変化、最小流動化速度を測定し、理論と比較する。 到達目標：流動層について、圧損、空隙率変化、最小流動化速度を計算し、理論と比較できる。 【物理化学実験】 ○反応速度 擬１次反応の実験を行い、生成物量の時間変化から反応速度定数を求める。これを数種類の反応温度で行い、アレニウスの式より活性化エネルギーと頻度因子を求める。 到達目標：擬１次反応の反応速度定数、活性化エネルギー、頻度因子を求めることができる。 ○ラジカル重合と吸収・蛍光スペクトル ビニルカルバゾールのラジカル重合によりポリビニルカルバゾールを合成し、NMRにより同定するとともに、その溶液の吸収・ 蛍光スペクトルを測定する。 到達目標：ラジカル重合機構を説明でき、吸収・蛍光スペクトルについて説明できる。 ○起電力と伝導率の測定 種々の電解質溶液濃度でダニエル電池の起電力を測定する。 酢酸、塩酸、塩化カリウム水溶液の伝導率を測定する。 到達目標１：起電力から標準ギブス自由エネルギーを求めることができる。 到達目標２：伝導度について、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05年度 (2023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

□ 固体の結晶構造と結晶化学について理解できる。
□ 結晶の欠陥，非化学量論性および固溶体について理解できる。
□ 固体における化学結合について理解できる。
□ 固体結晶の合成，プロセッシング，製造法について理解できる。
□ 結晶学と回折法について理解できる。

ルーブリック

	理想的な到達レベルの目安	標準的な到達レベルの目安	未到達レベルの目安
評価項目1	十分に固体の結晶構造と結晶化学について理解できる。	固体の結晶構造と結晶化学について理解できる。	固体の結晶構造と結晶化学について理解できない。
評価項目2	十分に結晶の欠陥，非化学量論性および固溶体について理解できる。	結晶の欠陥，非化学量論性および固溶体について理解できる。	結晶の欠陥，非化学量論性および固溶体について理解できない。
評価項目3	十分に固体における化学結合について理解できる。	固体における化学結合について理解できる。	固体における化学結合について理解できない。
評価項目4	十分に固体結晶の合成，プロセッシング，製造法について理解できる。	固体結晶の合成，プロセッシング，製造法について理解できる。	固体結晶の合成，プロセッシング，製造法について理解できない。
評価項目5	十分に結晶学と回折法について理解できる。	結晶学と回折法について理解できる。	結晶学と回折法について理解できない。

学科の到達目標項目との関係

準学士課程 C

教育方法等

概要	無機材料と呼ばれる範疇に入る材料は固体である場合が多いので，固体化学の理解は不可欠である。そこで固体化学の観点から無機材料の基礎を学ぶ。
授業の進め方・方法	座学
注意点	

授業の属性・履修上の区分

□ アクティブラーニング	□ ICT 利用	□ 遠隔授業対応	□ 実務経験のある教員による授業

授業計画

		週	授業内容	週ごとの到達目標
前期	1stQ	1週	結晶構造と結晶化学	単位格子と晶系，対称操作
		2週	結晶構造と結晶化学	格子，ブラベー格子，格子面とミラー指数
		3週	結晶構造と結晶化学	結晶構造の記述，主要な構造
		4週	結晶の欠陥，非化学量論性および固溶体	完全結晶と不完全結晶
		5週	結晶の欠陥，非化学量論性および固溶体	欠陥の型
		6週	結晶の欠陥，非化学量論性および固溶体	固溶，転位と固体の機械的性質
		7週	固体における化学結合	イオン結合，共有結合，金属結合，バンド構造
		8週	中間試験	
	2ndQ	9週	合成，プロセッシング，製造法	固相反応
		10週	合成，プロセッシング，製造法	液相合成
		11週	合成，プロセッシング，製造法	気相合成
		12週	合成，プロセッシング，製造法	結晶成長
		13週	結晶学と回折法	Ｘ線回折法
		14週	結晶学と回折法	電子線回折，中性子線回折
		15週	期末試験	
		16週	答案返却	期末試験の解説とまとめ

評価割合

	試験	発表	相互評価	態度	ポートフォリオ	その他	合計
総合評価割合	80	0	0	0	0	20	100
基礎的能力	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	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,深澤 永里香		

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、ベンゾインの紫外ー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05年度 (2023年度)	授業科目	分子生物学

科目基礎情報

科目番号	4K021	科目区分	専門 / 必修
授業形態	授業	単位の種別と単位数	履修単位: 1
開設学科	物質工学科	対象学年	4
開設期	後期	週時間数	2
教科書/教材	基礎分子生物学　第4版　東京化学同人		
担当教員	大和田 恭子		

到達目標

□遺伝関連物質について説明できる。
□遺伝情報の保存、DNAの変異、損傷、修復について説明できる。
□DNAの組換えについて説明できる。
□RNAの合成および加工について説明できる。
□遺伝情報の発現について説明できる。
□細胞内のシグナル伝達のしくみを説明できる。
□免疫応答の多様性を説明できる。

ルーブリック

	理想的な到達レベルの目安	標準的な到達レベルの目安	未到達レベルの目安
評価項目1	□遺伝関連物質について説明できる。	□遺伝関連物質について理解できる	□遺伝関連物質について説明できない
評価項目2	遺伝情報の保存、DNAの変異、損傷、修復について説明できる	遺伝情報の保存、DNAの変異、損傷、修復について理解できる	遺伝情報の保存、DNAの変異、損傷、修復について説明できない
評価項目3	DNAの組換えについて説明できる	DNAの組換えについて理解できる	DNAの組換えについて説明できない
評価項目4	RNAの合成および加工について説明できる	RNAの合成および加工について理解できる	RNAの合成および加工について説明できない
評価項目5	遺伝情報の発現について説明できる	遺伝情報の発現について理解できる	遺伝情報の発現について説明できない
評価項目6	細胞内のシグナル伝達のしくみを説明できる	細胞内のシグナル伝達のしくみを理解できる	細胞内のシグナル伝達のしくみを説明できない
評価項目7	免疫応答の多様性を説明できる	免疫応答の多様性を理解できる	免疫応答の多様性を説明できない

学科の到達目標項目との関係

準学士課程 C

教育方法等

概要	遺伝子の本体、機能、発現、複製を中心とする分子生物学の基本について、その発見の歴史や発想、細胞内のシグナル伝達のしくみ、 分子レベルの免疫応答の多様性について学習する。
授業の進め方・方法	教科書を中心とした講義形式、理解を確認するために小テストを行う
注意点	

授業の属性・履修上の区分

□ アクティブラーニング	□ ICT 利用	□ 遠隔授業対応	□ 実務経験のある教員による授業

授業計画

		週	授業内容	週ごとの到達目標
後期	3rdQ	1週	分子生物学の発展	分子生物学の発展と将来
		2週	DNAとRNA	DNAとRNAの構造、種類、物理的性質
		3週	アミノ酸とタンパク質	タンパク質の高次構造、変性、分類と機能を理解する
		4週	遺伝情報の保存とDNA合成酵素	半保存的複製、不連続DNA合成、DNAポリメラーゼについて
		5週	DNAの複製	複製の分子機構、ローリングサークル型複製、DNAの末端複製問題について
		6週	DNAの変異、損傷	変異の種類、損傷を理解する
		7週	DNAの修復	除去修復、組換え修復、SOS応答について理解する
		8週	RNA合成	遺伝子発現と転写を理解する
	4thQ	9週	RNA加工	RNAの転写後修飾
		10週	タンパク質の合成	翻訳、コドンについて理解する
		11週	真核生物のゲノム	ゲノムDNAの構成要素、トランスポゾン
		12週	真核生物のゲノム	ゲノムの有効利用戦略、包括的ゲノム解析とオミクス
		13週	免疫応答	細胞性免疫と液性免疫、抗体酸性のしくみを学習する
		14週	免疫応答	免疫応答の多様性のしくみを理解する
		15週	分子生物学が関わる技術	遺伝子改変動物の作成、ゲノム医学について理解し、安全性の理解を深める
		16週		

評価割合

	試験	発表	相互評価	態度	ポートフォリオ	その他	合計
総合評価割合	80	0	0	0	0	20	100
基礎的能力	40	0	0	0	0	10	50
専門的能力	40	0	0	0	0	10	50

分野横断的能力	0	0	0	0	0	0	0

群馬工業高等専門学校	開講年度	令和05年度 (2023年度)	授業科目	酵素工学

科目基礎情報

科目番号	4K022	科目区分	専門 / 必修
授業形態	授業	単位の種別と単位数	履修単位: 1
開設学科	物質工学科	対象学年	4
開設期	前期	週時間数	2
教科書/教材	ヴォート生化学：田宮・村松・八木・吉田・遠藤　訳：東京化学同人ブルース 有機化学：大船・香月・西郷・富岡 監訳：化学同人アトキンス物理化学：千原・中村　訳：東京化学同人		
担当教員	友坂 秀之		

到達目標

□酵素の構造と酵素－基質複合体について理解できる。
□酵素の性質（基質特異性、最適温度、最適ｐＨ、基質濃度）について理解できる。
□酵素反応の特性と速度論を説明できる。
□酵素触媒反応機構を理解できる。

ルーブリック

	理想的な到達レベルの目安	標準的な到達レベルの目安	未到達レベルの目安
評価項目1	酵素の構造と酵素－基質複合体を説明できる。	基本的な酵素の構造と酵素－基質複合体を理解できる。	左記に達していない。
評価項目2	基質特異性、最適温度、最適ｐＨ、および基質濃度を、酵素の性質として理解できる。	基本的な酵素の性質を理解できる。	左記に達していない。
評価項目3	酵素反応の特性と速度論を説明できる。	酵素反応の基本的な特性と速度論を理解できる。	左記に達していない。
評価項目4	酵素触媒反応機構について、具体例を挙げ説明できる。	酵素触媒反応機構を理解できる。	左記に達していない。

学科の到達目標項目との関係

準学士課程 C

教育方法等

概要	物理化学的および有機化学的な学習を通し、酵素反応について基礎知識を得る。 これまで に学んで きた生化学を基礎とし、酵素と基質の性質を学ぶ 。酵素反応速度論について、物理化学的な考え方や解析法を学ぶ 。さらに、酵素触媒反応機構について、有機化学的にど のように解釈し説明することが て きるかを学習する。
授業の進め方・方法	授業計画を参照のこと。
注意点	

授業の属性・履修上の区分

□ アクティブラーニング	□ ICT 利用	□ 遠隔授業対応	□ 実務経験のある教員による授業

授業計画

		週	授業内容	週ごとの到達目標
前期	1stQ	1週	基質特異性	酵素の基質特異性を理解できる。
		2週	補酵素	補酵素の一般的な性質を理解できる。
		3週	解離平衡と結合平衡	解離平衡と結合平衡を理解できる。
		4週	酵素反応の特性と速度論	一般的な反応速度論を理解できる。
		5週	酵素反応速度論	酵素の不可逆反応とＭｉｃｈａｅｌｉｓ－Ｍｅｎｔｅｎ式を理解できる。
		6週	酵素反応速度論	酵素の可逆反応とｐＨの酵素反応への影響を理解できる。
		7週	酵素反応速度論	酵素反応の阻害を理解できる。
		8週	前期中間試験	
	2ndQ	9週	生体反応における触媒作用	酵素の生体反応における触媒作用を理解できる。
		10週	酵素触媒反応機構	カルボキシペプチダーゼＡによるアミドの酸触媒加水分解に類似した酵素触媒反応機構を理解できる。
		11週	酵素触媒反応機構	エンドペプチダーゼによるアミドの酸触媒加水分解に類似した酵素触媒反応機構を理解できる。
		12週	酵素触媒反応機構	二つの連続するＳＮ２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05年度 (2023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・香月勗・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かﾞ作り出す現象についての基礎知識を得る。 生体でﾞは、有機化合物の官能基や立体構造かﾞ非常に重要な役割を果たしている。これまでﾞに学んでﾞ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ﾞその生体でﾞの働きを学ぶﾞ。
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05年度 (2023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。
□形質転換ができる。
□プラスミドの抽出と制限酵素の反応ができる。

ルーブリック

	理想的な到達レベルの目安	標準的な到達レベルの目安	未到達レベルの目安
評価項目1	遺伝子組み換え安全教育の内容を説明できる	遺伝子組み換え安全教育の修得がされている	遺伝子組み換え安全教育が修得されていない
評価項目2	核酸の抽出、PCR、電気泳動の原理の説明と操作ができる	核酸の抽出、PCR、電気泳動ができる	核酸の抽出、PCR、電気泳動ができない
評価項目3	タンパク質の定量法，タンパク質の粗精製，SDS-PAGEの原理の説明と操作ができる	タンパク質の定量法，タンパク質の粗精製，SDS-PAGEができる	タンパク質の定量法，タンパク質の粗精製，SDS-PAGEができない
評価項目4	形質転換の原理の説明と操作ができる	形質転換ができる	形質転換ができない
評価項目5	プラスミドの抽出精製と制限酵素処理の原理の説明と操作ができる	プラスミドの抽出精製と制限酵素処理ができる	プラスミドの抽出精製と制限酵素処理ができない

学科の到達目標項目との関係

準学士課程 D-3 準学士課程 D-4

教育方法等

概要	本科目の総授業時間数は45 時間である。 遺伝子組換え安全教育を実施する。マイクロピペットの使い方を修得する。 ４種類のテーマで実験を行う。マイクロピペットの使い方および４テーマ終了毎にレポートを提出する。ローテーションにより各実験を行う。 テーマ１．核酸の抽出、PCR、電気泳動 ２．タンパク質の定量法 ３．形質転換 ４．プラスミド
授業の進め方・方法	実験
注意点	・欠席しないこと ・レポートの提出日を守ること

授業の属性・履修上の区分

□ アクティブラーニング	□ ICT 利用	□ 遠隔授業対応	□ 実務経験のある教員による授業

授業計画

		週	授業内容	週ごとの到達目標
後期	3rdQ	1週	遺伝子組換え安全教育 マイクロピペット操作実験	遺伝子組換え安全教育の内容が理解できる マイクロピペットを正しく使うことができる
		2週	核酸（１）	ゲノムDNAの抽出ができる
		3週	核酸（２）	PCRができる
		4週	核酸（３）	DNAの電気泳動ができる
		5週	タンパク質（１）	タンパク質の定量ができる
		6週	タンパク質（２）	タンパク質の分離精製ができる
		7週	タンパク質（３）	タンパク質の電気泳動ができる
		8週	形質転換（１）	大腸菌のアラビノースオペロンと遺伝子の発現調節、形質転換がわかる。遺伝子組換え体の培養の基本操作ができる
	4thQ	9週	形質転換（２）	プラスミドを用いた大腸菌の形質転換ができる。
		10週	形質転換（３）	組換えタンパク質のカラムクロマトグラフィーによる分離ができる。
		11週	プラスミド（１）	プラスミドDNAの分離ができる。
		12週	プラスミド（２）	制限酵素によるプラスミドDNAの消化ができる
		13週	プラスミド（３）	プラスミドのアガロースゲル電気泳動ができる
		14週	小テスト	
		15週	まとめ	
		16週		

評価割合

	試験	発表	相互評価	態度	ポートフォリオ	レポート	合計
総合評価割合	10	0	0	20	0	70	100

基礎的能力	5	0	0	10	0	30	45
専門的能力	5	0	0	10	0	40	55
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	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（大日本図書）/ 新応用数学問題集（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年まで学習した数学を基礎として、複素関数とフーリエ解析を学習する。 主として正則関数、複素積分、コーシーの積分定理、留数定理、フーリエ級数、フーリエ変換を修得し、 工学に適用できる数学的スキルを学ぶ。
授業の進め方・方法	
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05年度 (2023年度)	授業科目	機械工学総論

科目基礎情報

科目番号	4K027	科目区分	専門 / 選択
授業形態	授業	単位の種別と単位数	履修単位: 1
開設学科	物質工学科	対象学年	4
開設期	前期	週時間数	2
教科書/教材	なし（適宜配付資料を提示）		
担当教員	五十嵐 睦夫,山内 啓		

到達目標

□ 電子メディア工学の成果が製品化されるにあたり、構造材や操作部材といった部分には機械工学的視点にもとづいた金属工学に関する知見が生かされていることが理解できる。
□ 電子情報工学はソフトウェアのように形のないものを対象とする比率が高いが、その成果が社会で運用されるにあたって形のある実体としての構造材や操作部材といった機械工学的対象が関わり、機械工学的視点からみた金属工学の知見が不可避的に活用されていることを理解できる。
□ 物質工学の成果はやがて形を持った製品の部材として使われることになるが、その際には多かれ少なかれ機械工学的視点による金属工学の知見が生かされていることを理解できる。
□ 金属工学の基本的概念の存在を知ることができる。
□ 広い意味での金属工学に関係した内容に関し、専門科目の隙間にあって未修得な事項を補足的に把握できる。

ルーブリック

	理想的な到達レベルの目安	標準的な到達レベルの目安	未到達レベルの目安
評価項目1	機械工学的対象である金属工学の基本的内容のうち、特に合金の図と転位について概要をよく理解できる。	機械工学的対象である金属工学の基本的内容のうち、特に合金の図と転位について概要を理解できる。	機械工学的対象である金属工学の基本的内容のうち、特に合金の図と転位について概要を理解できない。
評価項目2	機械工学的対象である金属工学の基礎として、結晶における熱や波動に関する基礎的事項をよく理解できる。	機械工学的対象である金属工学の基礎として、結晶における熱や波動に関する基礎的事項を理解できる。	機械工学的対象である金属工学の基礎として、結晶における熱や波動に関する基礎的事項を理解できない。

学科の到達目標項目との関係

教育方法等

概要	・機械工学的視点も考慮しつつ広範囲にわたる金属工学から、重要事項を選択して教授する。 ・金属材料の性質を把握する際に基礎となる相図と合金の関係および欠陥や転位と材料強度の関係に関する学習をおこなう。 ・金属工学の物理的背景を把握することを目的とし、結晶に付随した熱および波動に関する学習をおこなう。 ・広い意味での機械工学に関連した内容として、放射線が物質に与える影響を学習する。 ・広い意味での機械工学に関連した内容として、放射線による材料開発などについて学習する。
授業の進め方・方法	教科書指定は特にありません。授業時に参考資料を提示します。
注意点	板書を用いた授業のほか、パワーポイントを用いる授業もあります。 また、授業内容と関連の深い実験を併用します。 実験室その他の理由により日程は変更になることがあります。

授業の属性・履修上の区分

□ アクティブラーニング	□ ICT 利用	□ 遠隔授業対応	□ 実務経験のある教員による授業

授業計画

		週	授業内容	週ごとの到達目標
前期	1stQ	1週	金属工学の基本知識 ：結晶構造	基本的な結晶構造を理解する
		2週	状態図１	状態図の基礎的知識を理解する
		3週	状態図２	状態図を読むことができる
		4週	欠陥と転位1	欠陥を理解する
		5週	欠陥と転位2	転位による材料の変形を理解する
		6週	金属の熱処理を体験（実験）	
		7週	鉄鋼材料と非鉄金属材料（アルミ、銅）	鉄鋼材料や非鉄金属材料の実例を知る
		8週	中間試験	
	2ndQ	9週	テスト返却　と　逆格子とブリルアンゾーン1	代表的な逆格子の例を知ることができる
		10週	逆格子とブリルアンゾーン2	逆格子に関する数学的演算をおこなうことができる
		11週	逆格子とブリルアンゾーン3	逆格子の概念の必要性を理解できる
		12週	格子振動1	格子振動とはなにかを理解できる
		13週	格子振動2	格子振動の分散関係とブリルアンゾーンの関係を説明することができる
		14週	格子振動に関する実験	格子振動と物質の性質との関連性を理解できる
		15週	期末試験	
		16週	テスト返却	

評価割合

	試験	レポート	合計
総合評価割合	40	60	100
理解度	40	60	100

群馬工業高等専門学校	開講年度	令和05年度 (2023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
□電子情報工学の基礎的な話題について１つ以上説明できる

ルーブリック

	理想的な到達レベルの目安	標準的な到達レベルの目安	未到達レベルの目安
評価項目1	利用する情報機器及びシステムを把握するための基礎をよく理解できる。	利用する情報機器及びシステムを把握するための基礎について理解できる。	利用する情報機器及びシステムを把握するための基礎について理解できていない。
評価項目2	情報セキュリティに関する知識をよく理解している。	情報セキュリティに関する基礎的な知識を理解している。	情報セキュリティに関する基礎知識について理解していない。
評価項目3	電子情報工学の基礎的な話題の１つについて十分に説明できる。	電子情報工学の基礎的な話題の１つを取り上げ，基本的な用語について説明できる。	電子情報工学の基礎的な話題について適切に理解していない。

学科の到達目標項目との関係

教育方法等

概要	コンピュータを中心とする情報機器を活用して問題を解決するとき、最低限知っておくべき科学的・技術的な知識を理解する。また、電子情報工学に関するトピックについて取り上げ、理解を深める。
授業の進め方・方法	本講義は電子情報工学科の複数の教員が関わる講義となる。講義で取り上げるトピックにより、座学とコンピュータを利用した演習を使い分ける。また、取り上げる話題によっては理解が深まるよう演習やレポートを課す。
注意点	教員や取り扱う話題によって授業の場所や内容が切り替わるため、受講生はよく確認し、授業場所等を適切に把握しておくこと。 出欠確認時以降の入室は遅刻とする。遅刻2回で欠課1回として取り扱う。また授業開始時刻後40分以上の大幅な遅刻は欠課1回として取り扱う。

授業の属性・履修上の区分

□ アクティブラーニング	☑ ICT 利用	□ 遠隔授業対応	□ 実務経験のある教員による授業

授業計画

		週	授業内容	週ごとの到達目標
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	電子情報工学の基礎（１）	電子情報工学の基礎的な話題を１つ取り上げ、説明できる
		13週	電子情報工学の基礎（２）	電子情報工学の基礎的な話題を１つ取り上げ、説明できる
		14週	電子情報工学の基礎（３）	電子情報工学の基礎的な話題を１つ取り上げ、説明できる
		15週	期末試験	
		16週	まとめと振り返り	

評価割合

	試験	発表	相互評価	態度	ポートフォリオ	その他	合計
総合評価割合	80	0	0	0	0	20	100
基礎的能力	60	0	0	0	0	10	70
専門的能力	20	0	0	0	0	10	30
分野横断的能力	0	0	0	0	0	0	0

群馬工業高等専門学校	開講年度	令和05年度 (2023年度)	授業科目	インターンシップ

科目基礎情報

科目番号	4K029	科目区分	専門 / 選択
授業形態	実験・実習	単位の種別と単位数	履修単位: 1
開設学科	物質工学科	対象学年	4
開設期	通年	週時間数	1
教科書/教材			
担当教員	辻 和秀,出口 米和		

到達目標

企業・大学等が提供する学外体験学習に参加し、実社会・現実世界への関わりを通じて、
□ 就労の意義、又は職業人としてその道の専門家となることの大切さが理解できる。
□ 企業等の組織の中でその役割を正しく認識し、責任ある仕事の進め方を理解できる。
□ 高専で学んだ知識がどのように活用・応用されているか理解できる。
□ 社会で活躍するために自身に必要な能力を考えることができ、それを高めようと努力する姿勢をとることができる。
□ コミュニケーション能力や主体性などの「企業人が備えるべき能力」の必要性を理解できる。
□ 実体験を企業や職種とのマッチングの場として考えて積極的な行動ができる。
□ 社会的規範・常識を理解し、それにしたがった行動をとることができる。

ルーブリック

	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	実習先の指示に従って実習することができ、企業活動を理解できる。	実習先の指示に従って実習することができる。	実習先の指示に従って実習することができない。
評価項目2	インターンシップ報告書を作成・提出でき、自分のキャリアデザインを深めることができる。	インターンシップ報告書を作成・提出できる。	インターンシップ報告書を作成・提出できない。
評価項目3			

学科の到達目標項目との関係

教育方法等

概要	群馬県内外の企業、官庁、大学、研究所等を実習先とする。実施期間は夏季休業中を基本とする。実習先担当者の指導を受けながら、実習先が定める一定期間（概ね1 週間）において就業 を体験する。就業中は作業日誌に実施内容等を記入し、指導者の確認（サイン）を受領する。実習終了後、所定様式のインターンシップ報告書を作成し、作業日誌とともに提出する。なお平成23 年度から実施している海外英語研修は、４年生参加者の当該英語研修参加をもって、本インターンシップ受講とみなす。その場合の作業日誌、指導者の確認等は、現地カリキュラム履修方法に従い、相当の記録に代えるものとする。
授業の進め方・方法	実習先担当者の指示による。
注意点	事前に行う準備としてインターンシップ事前説明会、インターンシップマナー研修があるので参加すること。

授業の属性・履修上の区分

□ アクティブラーニング	□ ICT 利用	□ 遠隔授業対応	☑ 実務経験のある教員による授業

授業計画

		週	授業内容	週ごとの到達目標
前期	1stQ	1週	実習先が提供するテーマに関し、実習先の指導のもと、就業体験を行う。	実習先の指示に従って実習を行い、実習終了後インターンシップ報告書を作成し提出できる。
		2週		
		3週		
		4週		
		5週		
		6週		
		7週		
		8週		
	2ndQ	9週		
		10週		
		11週		
		12週		
		13週		
		14週		
		15週		
		16週		
後期	3rdQ	1週		
		2週		
		3週		
		4週		
		5週		
		6週		
		7週		
		8週		
	4thQ	9週		
		10週		

		11週		
		12週		
		13週		
		14週		
		15週		
		16週		

評価割合

	試験	発表	相互評価	態度	ポートフォリオ	その他	合計
総合評価割合	0	0	0	0	0	100	100
基礎的能力	0	0	0	0	0	100	100
専門的能力	0	0	0	0	0	0	0
分野横断的能力	0	0	0	0	0	0	0

群馬工業高等専門学校	開講年度	令和05年度 (2023年度)	授業科目	応用数学 Ⅲ

科目基礎情報

科目番号	４K030	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	ベクトル空間と確率統計について学ぶ。 ・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、線形独立	数ベクトル空間を理解している。
		2週	線形独立	線形独立を理解している。
		3週	基底	基底を理解している。
		4週	内積	内積を理解している。
		5週	線形変換	線形変換を理解している。
		6週	固有値と固有ベクトル	固有値と固有ベクトルを理解している。
		7週	線形写像	線形写像を理解している。
		8週	中間試験	
	2ndQ	9週	部分空間	部分空間を理解している。
		10週	部分空間の基底と次元	部分空間の基底と次元を求めることができる。
		11週	線形写像と部分空間	線形写像の像と核を理解している。
		12週	一般のベクトル空間	一般のベクトル空間について理解している。
		13週	一般のベクトル空間	一般のベクトル空間について理解している。
		14週	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05年度 (2023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－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		

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	連成振動の運動方程式を解析し, 規準振動を導くことができる. またこれを利用して, 対応する物理現象に応用することができる.	連成振動の運動方程式を解析し, 規準振動を導くことができる.	連成振動の運動方程式を解析し, 規準振動を導くことができない.
評価項目2	波動方程式を理解し, 波動方程式の境界値問題の一般解を導くことができる. またこれを利用して, 対応する物理現象に応用することができる.	波動方程式を理解し, 波動方程式の境界値問題の一般解を導くことができる.	波動方程式を理解し, 波動方程式の境界値問題の一般解を導くことができない.

学科の到達目標項目との関係

教育方法等

概要	フーリエ解析のテクニックを用いた, 大学教養程度の線型の振動・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	様々な学問の中で, 物理学はその修得に困難を感じる学生が特に多い学問です. 復習を中心に, 日頃から地道に学習に努めて下さい. また一人では解決できそうにない疑問点を, 納得できないまま何日も放置しないようにしましょう. このような疑問点は決して一人で抱え込んだりせず, 先生や物理の得意な級友に, その都度早め早めに質問して教えてもらうことを強くお勧めします. 応用物理Iの内容(運動方程式の立て方, その解き方)の復習と高校物理の内容(波動)の復習をしておくと良いでしょう.

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
後期	3rdQ	1週	1自由度の振動(1)	単振動タイプの運動方程式を解析できる.
		2週	1自由度の振動(2)	減衰振動と強制振動の運動方程式を解析できる.
		3週	2自由度系の連成振動(1)	2自由度系の連成振動について運動方程式を立てて, 解くことができる.
		4週	2自由度系の連成振動(2)	2自由度系の振動モード, 基準座標について説明ができる.
		5週	少数多体系の連成振動(1)	少数多体系の運動方程式を立てて, 解くことができる.
		6週	少数多体系の連成振動(2)	少数多体系の振動モード, 基準振動, 分散関係, 境界条件について説明できる.
		7週	一般の連成振動	一般の連成振動の運動方程式を立てることができる.
		8週	中間試験	
	4thQ	9週	連続体の振動(1)	連成振動の連続極限を取り, 連続体の波動方程式を導くことができる.
		10週	連続体の振動(2)	波動方程式の解析ができる.
		11週	連続体の振動(3)	波動方程式を初期条件, 境界条件を入れて解くことができる.
		12週	連続体の振動(4)	波動方程式のダランベールの解について解析できる.
		13週	連続体の振動(5)	フーリエ変換を用いた波動方程式の解析ができる.
		14週	振動・波動現象の応用	2, 3次元の波について問題を解くことができる.
		15週	定期試験	
		16週	答案返却、学習内容についての総括	

評価割合

	試験	発表	相互評価	態度	ポートフォリオ	レポート	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	応用物理ⅡC

科目基礎情報

科目番号	４K032	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、電気力専、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。

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、コンデンサの極版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、コンデンサの極版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05年度 (2023年度)	授業科目	分子生物学

科目基礎情報

科目番号	４K033	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	基礎分子生物学　第4版　東京化学同人		
担当教員	大和田 恭子		

到達目標

□遺伝関連物質について説明できる。
□遺伝情報の保存、DNAの変異、損傷、修復について説明できる。
□DNAの組換えについて説明できる。
□RNAの合成および加工について説明できる。
□遺伝情報の発現について説明できる。
□細胞内のシグナル伝達のしくみを説明できる。
□免疫応答の多様性を説明できる。

ルーブリック

	理想的な到達レベルの目安	標準的な到達レベルの目安	未到達レベルの目安
評価項目1	□遺伝関連物質について説明できる。	□遺伝関連物質について理解できる	□遺伝関連物質について説明できない
評価項目2	遺伝情報の保存、DNAの変異、損傷、修復について説明できる	遺伝情報の保存、DNAの変異、損傷、修復について理解できる	遺伝情報の保存、DNAの変異、損傷、修復について説明できない
評価項目3	DNAの組換えについて説明できる	DNAの組換えについて理解できる	DNAの組換えについて説明できない
評価項目4	RNAの合成および加工について説明できる	RNAの合成および加工について理解できる	RNAの合成および加工について説明できない
評価項目5	遺伝情報の発現について説明できる	遺伝情報の発現について理解できる	遺伝情報の発現について説明できない
評価項目6	細胞内のシグナル伝達のしくみを説明できる	細胞内のシグナル伝達のしくみを理解できる	細胞内のシグナル伝達のしくみを説明できない
評価項目7	免疫応答の多様性を説明できる	免疫応答の多様性を理解できる	免疫応答の多様性を説明できない

学科の到達目標項目との関係

教育方法等

概要	遺伝子の本体、機能、発現、複製を中心とする分子生物学の基本について、その発見の歴史や発想、細胞内のシグナル伝達のしくみ、 分子レベルの免疫応答の多様性について学習する。
授業の進め方・方法	教科書を中心とした講義形式、理解を確認するために小テストを行う
注意点	

授業の属性・履修上の区分

□ アクティブラーニング	□ ICT 利用	□ 遠隔授業対応	□ 実務経験のある教員による授業

授業計画

		週	授業内容	週ごとの到達目標
後期	3rdQ	1週	分子生物学の発展	分子生物学の発展と将来
		2週	DNAとRNA	DNAとRNAの構造、種類、物理的性質
		3週	アミノ酸とタンパク質	タンパク質の高次構造、変性、分類と機能を理解する
		4週	遺伝情報の保存とDNA合成酵素	半保存的複製、不連続DNA合成、DNAポリメラーゼについて
		5週	DNAの複製	複製の分子機構、ローリングサークル型複製、DNAの末端複製問題について
		6週	DNAの変異、損傷	変異の種類、損傷を理解する
		7週	DNAの修復	除去修復、組換え修復、SOS応答について理解する
		8週	RNA合成	遺伝子発現と転写を理解する
	4thQ	9週	RNA加工	RNAの転写後修飾
		10週	タンパク質の合成	翻訳、コドンについて理解する
		11週	真核生物のゲノム	ゲノムDNAの構成要素、トランスポゾン
		12週	真核生物のゲノム	ゲノムの有効利用戦略、包括的ゲノム解析とオミクス
		13週	免疫応答	細胞性免疫と液性免疫、抗体酸性のしくみを学習する
		14週	免疫応答	免疫応答の多様性のしくみを理解する
		15週	分子生物学が関わる技術	遺伝子改変動物の作成、ゲノム医学について理解し、安全性の理解を深める
		16週		

評価割合

	試験	発表	相互評価	態度	ポートフォリオ	その他	合計
総合評価割合	80	0	0	0	0	20	100
基礎的能力	40	0	0	0	0	10	50
専門的能力	40	0	0	0	0	10	50
分野横断的能力	0	0	0	0	0	0	0

群馬工業高等専門学校	開講年度	令和05年度 (2023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	４K034	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実験の安全指針（安全の基本と一般的心得，実験室の安全設備とその対策，換気，消火，救急など）を知り，実験を安全に行うことができる。
□　セラミックス材料に関する薬品（危険物質，毒物，発火，引火，爆発物，高圧ガス等）の取り扱い方法を知り，実験廃液と薬品管理を学び，実験を安全に取り扱うことができる。
□　セラミックス材料に関する測定手法（電気，レーザー，放射線源（RIを含む），顕微鏡法，分光法，熱分析法）を知り，安全に取り扱うことができる。
□　セラミックス材料に関する相図とその解釈について理解することができる。
□　セラミックス材料の電気・磁気・光学的性質について理解することができる。

ルーブリック

	理想的な到達レベルの目安	標準的な到達レベルの目安	未到達レベルの目安
評価項目1	十分にセラミックス材料に関する実験の安全指針について理解できる。	セラミックス材料に関する実験の安全指針について理解できる。	セラミックス材料に関する実験の安全指針について理解できない。
評価項目2	十分にセラミックス材料に関する薬品の取り扱い方法について理解できる。	セラミックス材料に関する薬品の取り扱い方法について理解できる。	セラミックス材料に関する薬品の取り扱い方法について理解できない。
評価項目3	十分にセラミックス材料に関する測定手法について理解できる。	セラミックス材料に関する測定手法について理解できる。	セラミックス材料に関する測定手法について理解できない。
評価項目4	十分にセラミックス材料に関する相図とその解釈について理解できる。	セラミックス材料に関する相図とその解釈について理解できる。	セラミックス材料に関する相図とその解釈について理解できない。
評価項目5	十分にセラミックス材料の電気・磁気・光学的性質について理解できる。	セラミックス材料の電気・磁気・光学的性質について理解できる。	セラミックス材料の電気・磁気・光学的性質について理解できない。

学科の到達目標項目との関係

教育方法等

概要	セラミックス材料と呼ばれる範疇に入る材料を理解するためには，固体化学の理解は不可欠である。そこで固体化学の観点からセラミックス材料の基礎を学ぶ。また，実際のセラミックス材料の実験・測定方法を学ぶために，安全面を理解しながら簡単な実験を伴いながら進める。
授業の進め方・方法	座学・簡単な実験
注意点	

授業の属性・履修上の区分

□　アクティブラーニング	□　ICT 利用	□　遠隔授業対応	□　実務経験のある教員による授業

授業計画

		週	授業内容	週ごとの到達目標
後期	3rdQ	1週	セラミックスに関する実験の安全指針（安全の基本と一般的心得，実験室の安全設備とその対策，換気，消火，救急など）	セラミックスの評価を行うために用いる実験の安全指針を理解できる。
		2週	セラミックスに関する測定手法（顕微鏡法，分光法，熱分析法）	セラミックスの評価を行うために用いる分光法を理解できる。
		3週	相図とその解釈①	単純な一成分系の相図を理解できる。
		4週	相図とその解釈②	単純な二成分系の相図を理解できる。
		5週	電気的な実験手法におけるセラミックス材料の役割①	電気的な実験手法における，導電性物質（金属伝導，超伝導性，イオン伝導）の役割について理解できる。
		6週	電気的な実験手法におけるセラミックス材料の役割②	電気的な実験手法における，半導体の役割について理解できる。
		7週	電気的な実験手法におけるセラミックス材料の役割③	電気的な実験手法における，絶縁体・誘電体の役割について理解できる。
		8週	中間試験	
	4thQ	9週	セラミックスに関する安全のための実験手法①	実験手法（危険物質，毒物，発火，引火，爆発物，高圧ガス等）を理解しできる。
		10週	セラミックスに関する安全のための実験手法②	実験手法（高温，高圧，電気の扱い方）を理解することができる。
		11週	セラミックスに関する安全のための実験手法③	セラミックス材料に関する測定手法（レーザー，放射線源，エックス線）を知ることができる。
		12週	セラミックス材料の磁気的性質①	セラミックス材料の基本的な磁気的性質を理解できる。
		13週	セラミックス材料の磁気的性質②	磁性材料の基本的に性質について，簡単な実験を行いながら理解することができる。
		14週	セラミックス材料の光学的性質①	セラミックス材料の基本的な光学的性質を理解できる。
		15週	期末試験	

		16週	答案返却とセラミックス材料の光学的性質②	答案返却と蛍光体・レーザー材料の基本的に性質について，簡単な実験を行いながら理解することができる。

評価割合

	試験	発表	相互評価	態度	ポートフォリオ	課題（実験レポートなど）	合計
総合評価割合	80	0	0	0	0	20	100
基礎的能力	0	0	0	0	0	10	10
専門的能力	80	0	0	0	0	10	90
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	物性化学

科目基礎情報

科目番号	４K035	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	分極について充分に理解し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	誘電的性質	誘電的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05年度 (2023年度)	授業科目	物性化学

科目基礎情報

科目番号	４K036	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	「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	分極について充分に理解し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	誘電的性質	誘電的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05年度 (2023年度)	授業科目	社会政策

科目基礎情報

科目番号	5K001	科目区分	一般 / 必修
授業形態	授業	単位の種別と単位数	履修単位: 1
開設学科	物質工学科	対象学年	5
開設期	後期	週時間数	2
教科書/教材			
担当教員	半田 諒志		

到達目標

①社会政策が成立した背景を説明することができる。
②社会政策の全体像と各制度を説明することができる。
③社会政策の現代的論点を説明することができる

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	社会政策が成立した背景を詳細に説明できる。	社会政策が成立した背景をおおまかに説明できる。	社会政策が成立した背景を説明できない。
評価項目2	社会政策の全体像と各制度を詳細に説明できる。	社会政策の全体像と各制度をおおまかに説明できる。	社会政策の全体像と各制度を説明できない。
評価項目3	社会政策の現代的論点を詳細に説明できる。	社会政策の現代的論点をおおまかに説明できる。	社会政策の現代的論点を説明できない。

学科の到達目標項目との関係

教育方法等

概要	自分たちがかかわらざるを得ない社会政策について学ぶことで、制度の知識をつけるだけでなく、その背景となる歴史的・政治経済的・理念的な前提や今後の論点について理解することを目的とする。それにより、受講者自身に関わるテーマについて理解すると同時に、属性の異なる他者が直面する状況への理解を深め、想像力を豊かにし、今後の学びの前提となる理解を得ることを目指す。
授業の進め方・方法	進行形式は、配布するレジュメと板書を用いた講義による。講義では、社会政策に関する多様なテーマ（労働・健康・障害・貧困と不平等・人口と家族・ジェンダー）につき概論的な検討を行う。内容理解のために、適宜グループワークやディスカッションを実施する。
注意点	・制度や政策を自明視せずに、なぜこんなものが成り立っているのだろうかと考えるようにしてください。 ・自身がこれまで学んできた専門知識と切り離さずに、講義を聞いてくれると嬉しいです。 ・質問や発言は大歓迎です。

授業の属性・履修上の区分

□ アクティブラーニング	□ ICT 利用	□ 遠隔授業対応	□ 実務経験のある教員による授業

授業計画

		週	授業内容	週ごとの到達目標
後期	3rdQ	1週	イントロダクション	講義全体の概要（進め方）を説明する。社会政策の概要（取り扱う領域や方法、歴史）を理解する。
		2週	福祉国家の誕生	福祉国家の基本的な問題である「貧困と格差」についての政策について理解する。
		3週	社会政策の基本手法	現在の社会保障制度を概観する。
		4週	社会政策の歴史	救貧法に始まる貧困対策から現代の福祉国家への歴史を概観する。
		5週	福祉国家の揺らぎ	福祉国家を安定的に支えていた体制の弱まりを理解し、現代の福祉国家体制の問題点と今後の展望を理解する。
		6週	雇用と市場	雇用と市場の観点から雇用政策を理解する。
		7週	雇用関係と労働組合	雇用関係の歴史、労働者保護の政策について理解し、雇用政策の背景を理解する。
		8週	中間試験	
	4thQ	9週	社会保険	公的年金をはじめとした社会保険について理解する。
		10週	医療・福祉	医療供給システム、健康保険について理解する
		11週	生活保護と支援	生活保護制度の成立と機能、問題点について理解する。
		12週	障害者福祉	障害者福祉の歴史と社会政策に包摂される過程を理解する。
		13週	家族政策	仕事と家庭の両立支援策や、子育て支援などの政策が必要とされる背景を理解する。
		14週	ジェンダー	社会政策においてジェンダー的視点の必要性と、既存の政策の問題性を理解する。
		15週	定期試験	
		16週	就労支援と社会的包摂	生活困窮の状態にある者や生きづらさを抱えた若者等の社会的包摂政策について、その必要性や問題点を理解する。

評価割合

	試験	発表	相互評価	態度	ポートフォリオ	授業への積極性・課題（ワークシート、リアクションペーパー）	合計
総合評価割合	80	0	0	0	0	20	100

基礎的能力	80	0	0	0	0	20	100
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	法学

科目基礎情報

科目番号	5K002	科目区分	一般 / 必修
授業形態	授業	単位の種別と単位数	履修単位: 1
開設学科	物質工学科	対象学年	5
開設期	前期	週時間数	2
教科書/教材	教科書は使用しませんが、毎回、教材としてレジュメを配付します。なお、ポケット六法令和4年度版（有斐閣）を必ず購入してください。参考書については開講時に紹介します。		
担当教員	多田 庶弘		

到達目標

業目標】
□ 市民として生活の中で必要とされる法的とらえ方（リーガルマインド）を身につけることができる。
□ 社会の中で法がどのような役割を果たしているのかを考え、理解することができる。
□ 基礎的な用語の意味内容を理解できる。
□ 普段の生活における出来事と法との関わり方を理解し、トラブルに際しての解決の仕方を理解する。

ルーブリック

	理想的な到達レベルの目安	標準的な到達レベルの目安	未到達レベルの目安
評価項目1	市民として生活の中で必要とされる法的とらえ方（リーガルマインド）を身につけることができる。	市民として生活の中で必要とされる法的とらえ方（リーガルマインド）を身につけるための考え方はわかる。	市民として生活の中で必要とされる法的とらえ方（リーガルマインド）の理解ができていない。
評価項目2	基礎的な用語の意味内容を、明確に説明できる。	基礎的な用語の意味内容を、ある程度の説明ができる。	基礎的な用語の意味内容を、説明することができていない。
評価項目3	社会の中で法がどのような役割を果たしているのかを、明確に考え説明することができる。	社会の中で法がどのような役割を果たしているのかを、ある程度考え説明することができる。	社会の中で法がどのような役割を果たしているのかを説明することができていない。

学科の到達目標項目との関係

教育方法等

概要	社会の中のさまざまなトラブルは、何が問題で、どのように考え、どう判断すればよりよい解決になるのか。そのよりどころ（指針）となる法的とらえ方（リーガルマインド）を身につけることが法教育の目的だ。リーガルマインドは、社会に出てからさまざまな困難に出会った時、効力を発揮する。こうした問題解決の指針となるリーガルマインドを身につけていないと、トラブルに巻き込まれ易くなる。このような点を踏まえ、生活の中のさまざまな問題について、<リーガルマインド>を身につけ、解決策を学習する。
授業の進め方・方法	通常の講義形式。内容によっては映像資料も使用する。
注意点	実際の法を学ぶためにも、法に関する様々な時事的問題に触れることは大切と思われる。そのため、日々のニュースに目を向けることが習慣となるようにしてほしい。

授業の属性・履修上の区分

□ アクティブラーニング	□ ICT 利用	□ 遠隔授業対応	□ 実務経験のある教員による授業

授業計画

		週	授業内容	週ごとの到達目標
前期	1stQ	1週	法への扉を開く～決まりとは何か	身近な決まりから、法のもつ意味を理解する。
		2週	憲法Ⅰ（立憲主義と憲法）	立憲主義に基づく憲法の制定について理解する。
		3週	憲法Ⅱ（日本国憲法の制定）	日本国憲法の制定と内容について理解する。
		4週	民事法Ⅰ（契約の自由と信義則）	身近な契約について考え、契約とは何かを理解する。
		5週	民事法Ⅱ（所有と占有）	権利の中身を理解しまとめてみる。
		6週	民事法Ⅲ（親族とは）	家族法・相続法の目的と趣旨を理解する。
		7週	刑事法Ⅰ（刑事司法のプロセス）	刑罰の目的と機能を整理する。
		8週	中間試験	
	2ndQ	9週	刑事法Ⅱ（裁判制度について考える）	裁判員制度の役割と自分が裁判員として選出された場合のことを理解する
		10週	労働法（労働者の権利とは）	働くことと法の関係について理解する。
		11週	民事法Ⅳ（夫婦同姓と女性の再婚禁止期間ついてに）	家族のあり方について考えまとめてみる。
		12週	刑事法Ⅲ（少年法）	未成年者と犯罪について考えてまとめてみる。
		13週	情報と法Ⅰ（著作権）～ローマの休日と羅生門の著作権の保護期間について	著作権の目的は文化の発展であることを理解しまとめてみる
		14週	情報と法Ⅱ（個人情報）	個人情報について正しい認識をもつようにする。
		15週	期末試験	
		16週	総括（まとめ）	法の意義と機能、諸問題と解決策について理解する。

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	保健・体育

科目基礎情報

科目番号	5K003	科目区分	一般 / 必修
授業形態	授業	単位の種別と単位数	履修単位: 2
開設学科	物質工学科	対象学年	5
開設期	通年	週時間数	2
教科書/教材			
担当教員	松本 隆太郎		

到達目標

□健康・安全や運動についての理解を深め、計画的に運動する習慣を育てることができる。
□健康の増進と体力の向上を図り、明るく豊かで活力ある生活を営む態度を育てることができる。
□各種スポーツの実践を通して、運動技能を高め、強健な心身の発達を促すことができる。
□公正、協力、責任などの態度を育て、生涯を通じて継続的に運動ができる能力と態度を身につけることができる。

ルーブリック

	理想的な到達レベルの目安	標準的な到達レベルの目安	未到達レベルの目安
評価項目1	ルールを理解し，説明できる.	ルールを理解し，ゲームに参加できるが説明できるわけではない.	よくわからないし，ルールも理解できていない.
評価項目2	ゲーム中の位置取りや用具の出し入れの際には，常に安全に効率よく動けた.	友人のマネをしながら安全に効率よく動けた.	安全や効率の良さなどはとくに考えていなかった.
評価項目3	実技に対する興味が強く，積極的に動くことを心がけた.	積極的に参加したいと思っていた.	実技は苦手なので積極的になれなかった.
評価項目4	コートづくりや準備片付けなどを自ら積極的に行った.	とりあえず，準備片付けは手伝った.	特に何もしなかった.
評価項目5	チームメンバーに声をかけ，リーダーシップを発揮した.	とりあえず，自分の役割は果たした.	実技は苦手なので積極的になれなかった.

学科の到達目標項目との関係

教育方法等

概要	一般的なスポーツ種目を実践し、基本的技術の習得とゲームを通してルールを理解する。 心身ともに発達が著しい青年期に、生涯を通して健康で明るく生活するための基礎を作る。
授業の進め方・方法	授業前には体調，朝食，睡眠を自己評価します. 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、ブレスレット、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学校指定の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.

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

評価割合

	知識・理解	思考・判断	関心・意欲	授業態度	技能・表現	その他	合計
総合評価割合	20	20	20	20	20	0	100
基礎的能力	10	10	10	10	10	0	50
専門的能力	10	10	10	10	10	0	50

群馬工業高等専門学校	開講年度	令和05年度 (2023年度)	授業科目	英語

科目基礎情報

科目番号	5K004	科目区分	一般 / 必修
授業形態	授業	単位の種別と単位数	学修単位: 4
開設学科	物質工学科	対象学年	5
開設期	通年	週時間数	2
教科書/教材	『Chat and Share!』 Diane H. Nagatomo著 (金星堂）、『 VOA Science & Technology Report』 Junko Murao他著 (成美堂)		
担当教員	板谷 洋一郎		

到達目標

・4年次までの既習事項を含め、基本的な文法事項を再確認して、学生生活、テクノロジーと生活など様々な状況に当てはめて運用することができる。
・身近な話題からテクノロジーに関するものまで多様なテーマを扱う英文で用いられている構文・表現を学ぶことで、読解力（リーディング力）を深めることができる。
・日常生活からテクノロジーまで多様なテーマを扱う音声を聞き、音読し、会話の練習問題を解くことを通して、リスニング力とスピーキング力を培うことができる。
・学んだ内容を参考にして、ある程度まとまりのあるライティングができる。
・テキストの重要語いが理解できる。

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	基本的な英文法を、様々な状況に当てはまることができる。	基本的な英文法を、様々な状況にある程度当てはまることができる。	基本的な英文法を、様々な状況に当てはまることができない。
評価項目2	様々な構文・表現がよく理解できる。	様々な構文・表現がある程度理解できる。	様々な構文・表現が理解できない。
評価項目3	場面や内容について、リスニングとスピーキングができる。	場面や内容について、ある程度リスニングとスピーキングができる。	場面や内容について、リスニングとスピーキングができない。
評価項目４	読んだ内容に基づき、ライティングができる。	読んだ内容に基づき、ライティングがある程度できる。	読んだ内容に基づき、ライティングができない。
評価項目５	テキストの重要語彙がよく理解できる。	テキストの重要語彙がある程度理解できる。	テキストの重要語彙がある程度理解できる。

学科の到達目標項目との関係

教育方法等

概要	大学生向けのテキストを使い、基本的な英文法を再確認し、充分な量の練習問題をこなすことで、総合的な英語力向上を目指す。 文法事項や重要語彙・表現は、コミュニケーション力向上につなげることを念頭において、学んでいく。
授業の進め方・方法	2種類のテキストを半期ごとに用いて、毎回、テーマに沿う形で英語の4技能をバランスよく学び、さらに練習問題を解くことで、学習内容の定着を図る。語彙の習得に関しては、小テストに組み込むことで習熟度を確認する。その他随時プリントを配布する。後期テキストについては、原則授業計画通りに進めるが、リクエストがあれば検討する。
注意点	英語力向上には自発的なが学習が大切である。本科目は学修単位であるため、授業時間60時間に加えて、自学自習時間120時間が授業の前後に必要となる。具体的には、ノートを用意し、授業外の時間に予習・復習を行い、学修に充ててもらう。 授業に積極的に取り組み、自らの英語力向上に努めること。 辞書または電子辞書を持参すること（スマートフォンは禁止）。

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 Campus Life	放課後の活動について話すことができる、簡単な自己紹介を書くことができる。
		2週	Unit2 Weekends	週末をどう過ごしたか話すことができる、週末の出来事について書くことができる。
		3週	Unit3 Japanese Culture	理想の仕事について話すことができる、観光名所の案内を書くことができる。
		4週	Unit4 Healthy Living	健康の維持について話すことができる、健康に関するアンケートを書くことができる。
		5週	Unit5 Fashion	困惑した／不快な経験について話すことができる、製品のレビューを書くことができる。
		6週	Unit6 Lifestyle	部屋の掃除について話すことが、不用品の引き取りを依頼するメールを書くことができる。
		7週	Unit7 Celebrations	レストランの予約について話すことできる、パーティーの招待状を書くことができる。
		8週	前期中間試験	既習学習事項が理解でき、その応用ができる。
	2ndQ	9週	答案返却 Unit8 Travel	観光案内について話すことができる、宿泊施設の紹介文を書くことができる。
		10週	Unit9 Food	外食時の注文について話すことができる、手軽な日本食のレシピを書くことができる。
		11週	Unit10 The Environment	登山について話すことがことができる、環境イベントの紹介文を書くことができる。
		12週	Unit11 Business	起業について話すことができる、興味のある産業について尋ねるメールを書くことができる。

		13週	Unit12 The Internet and Social Media	学校でのハプニングについて話すことができる、省略記号を使って、友人にメールを書くことができる。
		14週	Unit13 Sports	スポーツイベントについて話すことができる、友人をジムに誘うテキストメッセージを書くことができる。
		15週	前期定期試験	既習学習事項が理解でき、その応用ができる。
		16週	答案返却 振り返り	これまでの学習項目が概観できる。
後期	3rdQ	1週	Unit1 Can Cameras and Machines Recognize Lying in Your Face?	未知の情報を定義する表現が理解できる。
		2週	Unit2 How Will Machines and AI Change the Future of Work?	製品・技術を説明する表現が理解できる。
		3週	Unit3 Doctors Use Virtual Reality to Prepare for Surgeries	計画の流れを提案する表現が理解できる。
		4週	Unit4 US Businesses Making Farming Techonologies for Cities	計画の案について、意見交換をする表現が理解できる。
		5週	Unit6 Toyota Plans to Offer a Robotic Leg to Help the Disabled	計画の枠組みを話し合う表現が英文が理解できる。
		6週	Unit7 Metal Recycling Businesses Prepare for More Electric Cars	計画の詳細情報を説明する・尋ねる表現が理解できる。
		7週	Unit10 Scientists Praise Developments in Smell Technology	開発中の製品を説明する表現が理解できる。
		8週	後期中間試験	既習学習事項が理解でき、その応用ができる。
	4thQ	9週	答案返却 Unit11 Is a Nap after Lunch Good or Bad?	問題を特定する表現が理解できる。
		10週	Unit13 Glowing Cancer Cells Easier to Find and Remove	改善を提案する表現が理解できる。
		11週	Unit15 Do Bats Hold the Secret to Long Life?	実験の状況を確認する表現が理解できる。
		12週	Unit16 New Battery-Free Cellphone Is Powered by Radio Signals	機器の動作を確認する表現が理解できる。
		13週	Unit18 Coffee to Help Power London's Buses	開発品のテストに使う表現が理解できる。
		14週	Unit19 British Start-Up Uses Feathers to Make Building Materials	実験の結果を話し合う表現が理解できる。
		15週	後期定期試験	既習学習事項が理解でき、その応用ができる。
		16週	答案返却 振り返り	これまでの学習項目が概観できる。

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05年度 (2023年度)	授業科目	中国語 I

科目基礎情報

科目番号	5K005	科目区分	一般 / 選択
授業形態	授業	単位の種別と単位数	学修単位: 2
開設学科	物質工学科	対象学年	5
開設期	前期	週時間数	2
教科書/教材	『やってみよう！中国語』吉田　泰謙　王　峰　白水社　978－4－560－06941－7　C3887		
担当教員	桑名 潔江		

到達目標

□中国語の発音、文法を習得することができる。
□初級程度の語彙、構文を使って基礎的な中国語コミュニケーションができる。
□学んだ語彙、文法事項による基礎会話力を身につけことができる。

ルーブリック

	理想的な到達レベルの目安	標準的な到達レベルの目安	未到達レベルの目安
評価項目1	中国語の発音、単語やフレーズの意味を理解し、読むことができる、聴き取ることができる、そして使える。	ある程度、中国語の発音、単語やフレーズの意味を理解し、読むことができる、聴き取ることができる、そして使える。	中国語の発音、単語やフレーズの意味を理解し、読むことができない、聴き取ることができない、さらには使うことができない。
評価項目2	文法や構文を理解し、使える。	文法や構文を理解し、使える。	文法や構文を理解できない、使えない。
評価項目3	中国語で簡単な挨拶と日常会話ができる。	中国語で簡単な挨拶と日常会話ができる。	中国語で簡単な挨拶ができない、日常会話ができない。

学科の到達目標項目との関係

準学士課程 E-1

教育方法等

概要	・発音、基本文法についてテキスト中心に解説。 ・会話の基本表現を学ぶ。 ・学生同士で中国語の日常会話を練習する。 ・テキストに関連した中国の生活・習慣・文化について解説。
授業の進め方・方法	テキストを中心に講義を行います。各課の前半で重要となる単語や会話文、文法ポイントを学び、例文、例題を学習し知識の習得ができるよう進めます。後半でCDを活用したリスニングとリーディングを行います。繰り返し練習することで聴く力や正しい発音を学びます。学生同士での会話練習を行うことで知識の定着や会話力を身に付けます。
注意点	本科目は学修単位なので、授業時間に加え自学自習の時間が授業の前後に必要となります。具体的な学修内容は授業ごとに指示します。予習をしてくることが大前提です。必ず予習をしてから授業に臨むこと。毎回の授業で宿題をチェックします。授業内容を深めるため，CDで必ず復習すること。本科目は学修単位なので、授業時間30時間に加えて、自学自習時間60時間が授業の前後に必要となります。具体的な学修内容は毎回の授業における予習と復習です。

授業の属性・履修上の区分

□ アクティブラーニング	□ ICT 利用	□ 遠隔授業対応	□ 実務経験のある教員による授業

授業計画

		週	授業内容	週ごとの到達目標
前期	1stQ	1週	中国語についての説明と発音1（声調、単母音、複母音、鼻母音）の学習	中国語に対する基本理解と声調、母音の把握
		2週	発音2（子音①、子音②、軽声、アル化）、挨拶言葉と教室用語の学習	子音を理解する、挨拶語や教室用語が理解し会話ができる
		3週	名前の尋ね方と言い方、単語、会話文を学習する	初対面のあいさつができる
		4週	自己紹介、発音3（変調①）の学習とリスニング、リーディング、会話練習を行う	自己紹介ができる。変調①を理解する。
		5週	基本文型と疑問文の学習、単語、会話文を学習する。	基本文型と疑問文を理解する
		6週	短文、発音4（変調②）の学習とリスニング、リーディング、会話練習を行う	学生同士での質問と答えの会話できる。 変調②を理解する
		7週	所有と量詞①、単語、会話文の学習	所有と量詞①を理解する
		8週	前期中間試験	復習をする
	2ndQ	9週	短文、数字、曜日の学習とリスニング、リーディング、会話練習を行う	所有、量詞、数字、曜日を言える使える
		10週	存在と時刻に関する表現、単語、会話文の学習	存在と時刻に関する表現を理解する
		11週	短文、補充時間詞の学習とリスニング、リーディング、会話練習を行う	存在と時刻に関する表現を使える
		12週	過去の経験、形容詞述語文、単語、会話文の学習	過去の経験と形容詞述語文を理解する
		13週	短文、発音トレーニング（声調の組み合わせ①）の学習とリスニングとリーディング、会話練習を行う	過去の経験と形容詞述語文を使える 声調の組み合わせ①を理解する
		14週	動作の完了表現、単語、会話文の学習	動作の完了表現を理解する
		15週	前期定期試験	総復習をする
		16週	答案返却	答え合わせ及び総復習をする

評価割合

	試験	発表	相互評価	態度	ポートフォリオ	その他	合計
総合評価割合	80	0	0	0	0	20	100

基礎的能力	80	0	0	0	0	20	100
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	中国語Ⅱ

科目基礎情報

科目番号	5K006	科目区分	一般 / 選択
授業形態	授業	単位の種別と単位数	学修単位: 2
開設学科	物質工学科	対象学年	5
開設期	後期	週時間数	2
教科書/教材	『やってみよう！中国語』吉田　泰謙　王　峰　白水社　978－4－560－06941－7　C3887		
担当教員	桑名 潔江		

到達目標

□中国語の発音、文法を習得することができる。
□初級程度の語彙、構文を使って基礎的な中国語コミュニケーションができる。
□学んだ語彙、文法事項による基礎会話力を身につけことができる。

ルーブリック

	理想的な到達レベルの目安	標準的な到達レベルの目安	未到達レベルの目安
評価項目1	中国語の発音、単語やフレーズの意味をよく理解し、読める聴き取れる使える。	中国語の発音、単語やフレーズの意味を理解し、概ね読める聴き取れる使える。	中国語の発音、単語やフレーズの意味を理解し、読める聴き取れる使えることができない。
評価項目2	文法や構文をよく理解し、使える。	文法や構文を理解し、使える。	文法や構文を概ね理解し、使えない。
評価項目3	中国語で簡単な挨拶と日常会話ができる。	中国語で簡単な挨拶と基本的な日常会話ができる。	中国語で簡単な挨拶ができ、日常会話ができない。

学科の到達目標項目との関係

準学士課程 E-1

教育方法等

概要	・発音、基本文法についてテキスト中心に解説。 ・会話の基本表現を学ぶ。 ・学生同士で中国語の日常会話を練習する。 ・テキストに関連した中国の生活・習慣・文化について解説。
授業の進め方・方法	テキストを中心に講義を行います。各課の前半で重要となる単語や会話文、文法ポイントを学び、例文、例題を学習し知識の習得ができるよう進めます。後半でCDを活用したリスニングとリーディングを行います。繰り返し練習することで聴く力や正しい発音を学びます。学生同士での会話練習を行うことで知識の定着や会話力を身に付けます。
注意点	本科目は学修単位なので、授業時間に加え自学自習の時間が授業の前後に必要となります。具体的な学修内容は授業ごとに指示します。予習をしてくることが大前提です。必ずやってから授業に臨むこと。毎回の授業で宿題をチェックします。授業内容を深めるため，CDで必ず復習すること。本科目は学修単位なので、授業時間30時間に加えて、自学自習時間60時間が授業の前後に必要となります。具体的な学修内容は毎回の授業における予習と復習です。

授業の属性・履修上の区分

□ アクティブラーニング	□ ICT 利用	□ 遠隔授業対応	□ 実務経験のある教員による授業

授業計画

		週	授業内容	週ごとの到達目標
後期	3rdQ	1週	短文、発音トレーニング（声調の組み合わせ②）の学習とリスニングとリーディング、会話練習を行う	動作の完了表現を使える 声調の組み合わせ②を理解する
		2週	助動詞、連動文、単語、会話文の学習	助動詞、連動文を理解する
		3週	短文、発音トレーニング（声調の組み合わせ③）の学習とリスニングとリーディング、会話練習を行う	助動詞、連動文を使える 声調の組み合わせ③を理解する
		4週	場所を表す代詞、副詞、二重目的語をとる動詞、単語、会話文の学習	場所を表す代詞、副詞、二重目的語をとる動詞を理解する
		5週	短文、発音トレーニング（声調の組み合わせ④）の学習とリスニングとリーディング、会話練習を行う	場所を表す代詞、副詞、二重目的語をとる動詞を使える 声調の組み合わせ④を理解する"
		6週	選択疑問文、動詞の重ね型、単語、会話文の学習	選択疑問文、動詞の重ね型を理解する
		7週	後期中間試験	復習をする
		8週	短文、発音トレーニング（無気音と有気音）の学習とリスニングとリーディング、会話練習を行う	選択疑問文、動詞の重ね型を使える 無気音と有気音を理解する
	4thQ	9週	量詞の使い方②、形容詞、前置詞、副詞、単語、会話文の学習	量詞の使い方②、形容詞、前置詞、副詞を理解する
		10週	短文、発音トレーニング（舌面音と反り舌音）の学習とリスニングとリーディング、会話練習を行う	量詞②、形容詞、前置詞、副詞を使える 舌面音と反り舌音を理解する
		11週	変化を表す表現、副詞、助動詞、単語、会話文の学習	変化を表す表現、副詞、助動詞を理解する
		12週	短文、発音トレーニング（舌尖音「l-」と反り舌音「r-」）の学習とリスニングとリーディング、会話練習を行う	変化を表す表現、副詞、助動詞を使える 舌尖音「l-」と反り舌音「r-」を理解する

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

評価割合

	試験	発表	相互評価	態度	ポートフォリオ	その他	合計
総合評価割合	80	0	0	0	0	20	100
基礎的能力	80	0	0	0	0	20	100
専門的能力	0	0	0	0	0	0	0
分野横断的能力	0	0	0	0	0	0	0

群馬工業高等専門学校	開講年度	令和05年度 (2023年度)	授業科目	電気化学

科目基礎情報

科目番号	5K007	科目区分	専門 / 必修
授業形態	授業	単位の種別と単位数	履修単位: 1
開設学科	物質工学科	対象学年	5
開設期	前期	週時間数	2
教科書/教材	教科書：エッセンシャル電気化学：玉虫伶太，高橋勝緒：東京化学同人 参考書：電気化学：渡辺正，ほか：丸善出版		
担当教員	出口 米和		

到達目標

各種エネルギーの中で電気エネルギーについて理解できる。
電子や電子移動反応に関する理解を深めるために、電気化学的な系の取り扱いができる。また，その概念が理解できる。
電池起電力，平衡電極電位などについて理解できる。
電子移動反応解析のために有用である電気化学的手法（サイクリックボルタンメトリー法など）を用いた測定方法について理解できる。

ルーブリック

	理想的な到達レベルの目安	標準的な到達レベルの目安	未到達レベルの目安
評価項目1	電気化学的な現象について理解し説明できる。	電気化学的な現象について理解できる。	電気化学的な現象について理解できない。
評価項目2			
評価項目3			

学科の到達目標項目との関係

教育方法等

概要	教育方針・授業概要】 電気化学的な系の取り扱いを学び、電極反応、起電力と平衡電極電位についての基礎を理解する。 3極式のボルタンメトリーアナライザーの原理と測定データの取り扱いについて理解する。 さらに電気化学および電気化学測定法の実例についても紹介する。
授業の進め方・方法	特になし（座学で実施）
注意点	

授業の属性・履修上の区分

□ アクティブラーニング	□ ICT 利用	□ 遠隔授業対応	□ 実務経験のある教員による授業

授業計画

		週	授業内容	週ごとの到達目標
前期	1stQ	1週	電気化学序論	講義の進め方、教科書、参考書の紹介。 電気化学の歴史的背景、現在の位置付けなどについて紹介し、本講義の意義を理解する。
		2週	電気化学的な系と現象 電子，電子移動反応	化学反応と電気 電池の放電と充電 電極反応と電極電位 水の電気分解
		3週	電気化学的な系と現象 電子，電子移動反応	化学反応と電気 電池の放電と充電 電極反応と電極電位 水の電気分解
		4週	電気化学的な系と現象 電子，電子移動反応	化学反応と電気 電池の放電と充電 電極反応と電極電位 水の電気分解
		5週	電極反応	電極反応速度と電流 電極反応速度定数の電極電位依存性 電気二重層と電極反応機構 電極反応の解析 サイクリックボルタンメトリー法による、電子移動反応の解析
		6週	電極反応	電極反応速度と電流 電極反応速度定数の電極電位依存性 電気二重層と電極反応機構 電極反応の解析 サイクリックボルタンメトリー法による、電子移動反応の解析
		7週	電極反応	電極反応速度と電流 電極反応速度定数の電極電位依存性 電気二重層と電極反応機構 電極反応の解析 サイクリックボルタンメトリー法による、電子移動反応の解析
		8週	中間試験	
	2ndQ	9週	起電力と平衡電極電位	電池の起電力 平衡電極電位 溶液反応の平衡と起電力 種々の電極の平衡電極電位
		10週	起電力と平衡電極電位	電池の起電力 平衡電極電位 溶液反応の平衡と起電力 種々の電極の平衡電極電位

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

評価割合

	試験	発表	相互評価	態度	ポートフォリオ	その他	合計
総合評価割合	80	0	0	0	0	20	100
基礎的能力	80	0	0	0	0	20	100
専門的能力	0	0	0	0	0	0	0
分野横断的能力	0	0	0	0	0	0	0

群馬工業高等専門学校	開講年度	令和05年度 (2023年度)	授業科目	生物生産工学

科目基礎情報

科目番号	5K008	科目区分	専門 / 必修
授業形態	授業	単位の種別と単位数	履修単位: 1
開設学科	物質工学科	対象学年	5
開設期	前期	週時間数	2
教科書/教材	教科書：新・微生物学（別府輝彦，ＩＢＳ出版） 参考書：微生物学ー地球と健康を守るー（坂本順司，裳華房），応用生命科学の基礎（永井 和夫ほか，東京化学同人）		
担当教員	大岡 久子		

到達目標

□　物質生産に有用な生物，特に微生物にどのようなものがいるか，理解できる。
□　微生物や培養細胞等による有用物質の生産について，その基本的技術と実用化のプロセスを理解できる.
□　遺伝子組換え技術をはじめとするバイオテクノロジーについて，その基礎から応用までを理解できる.
□　生物多様性の意義を地球環境とのかかわりや産業利用の視点から理解できる.

ルーブリック

	理想的な到達レベルの目安	標準的な到達レベルの目安	未到達レベルの目安
評価項目1	物質生産に有用な生物，特に微生物にどのようなものがいるか，系統分類とのかかわりから理解できる.	物質生産に有用な生物，特に微生物にどのようなものがいるか，理解できる.	物質生産に有用な生物，特に微生物にどのようなものがいるか，理解できない.
評価項目2	微生物や培養細胞等による有機酸，アミノ酸等の有用物質の生産について，そこに用いられた各種技術と実用化のプロセスについて説明できる.	微生物や培養細胞等による有機酸，アミノ酸等の有用物質の生産について，その基本的技術と実用化のプロセスを理解できる.	微生物や培養細胞等による有機酸，アミノ酸等の有用物質の生産について，その基本的技術と実用化のプロセスを理解できない.
評価項目3	遺伝子組換え技術をはじめとするバイオテクノロジーについて，その原理と物質生産への応用までを実例も交えて説明できる.	遺伝子組換え技術をはじめとするバイオテクノロジーについて，その原理と物質生産への応用までを理解できる.	遺伝子組換え技術をはじめとするバイオテクノロジーについて，その原理と物質生産への応用までを理解できない.
評価項目4	生物多様性の意義を地球環境とのかかわりや産業利用の視点から実例も交えて説明できる.	生物多様性の意義を地球環境とのかかわりや産業利用の視点から理解できる.	生物多様性の意義を地球環境とのかかわりや産業利用の視点から理解できない.

学科の到達目標項目との関係

準学士課程 C

教育方法等

概要	生命科学の発展により，生物機能を利用した生産技術も変革を遂げている。食糧をはじめとする人間生活に必要な資源や素材の生産，地球環境との関連，資源生物の多様性の理解も重要性を増している。生物生産の立場からバイオテクノロジーや発酵生産の応用について理解・応用できるとともに,地球環境も視野に入れた能力を身につける。バイオテクノロジーが支える生物生産工学的視点から授業を行う。生命科学の成果を応用した諸技術と産業化のプロセスを，発酵工業をはじめとする生物生産の事例から学習する。産業上の利用からも地球環境的見地からも生物多様性とその維持が重要であることを理解する。
授業の進め方・方法	板書による授業を基本とし，必要に応じて配布プリントや視聴覚教材を併用する。
注意点	積極的に出席・質問して，ノートをしっかり取ること。

授業の属性・履修上の区分

□　アクティブラーニング	□　ICT 利用	□　遠隔授業対応	□　実務経験のある教員による授業

授業計画

		週	授業内容	週ごとの到達目標
前期	1stQ	1週	生物生産工学とは	生物の機能をそれを応用した物質生産について，実例を含めて概要を理解できる。
		2週	微生物の多様性 発酵工業，工業的に用いられる微生物	微生物の多様性を知るとともに，発酵工業，工業的に用いられる代表的な原核微生物，真核微生物についてそれぞれ理解できる。
		3週	微生物の増殖，培養方法，殺菌技術	微生物の増殖，培養，殺菌技術などについて理解できる。一次代謝と二次代謝についてその経路から応用までを理解できる。
		4週	食品加工技術と微生物とのかかわり	食品安全にかかわる微生物の殺菌技術などについて理解できる.
		5週	発酵工業(1)　伝統的な微生物の利用	エタノール，乳酸，クエン酸などの物質の発酵生産と生産性向上について理解できる。
		6週	発酵工業(2)　アミノ酸発酵，核酸発酵 酵素の生産，生体触媒と微生物変換	代謝制御発酵などによる，アミノ酸や核酸の生産性向上の原理・技術や育種について理解できる。 微生物による酵素の工業的生産，酵素や微生物などの生体触媒を用いた物質生産について理解できる。
		7週	古典的変異育種と遺伝子組換え技術	遺伝子組換え技術の原理と，従来技術と比べてすぐれている点，留意すべき点について理解できる。
		8週	中間試験	
	2ndQ	9週	抗生物質，生理活性物質の探索と生産 プロバイオティクス	医薬品などの探索研究や応用例について理解できる。
		10週	医薬品の生産（インスリン，バイオ医薬など）	医薬品の生産について理解できる。
		11週	医薬品のデザイン クローン技術，幹細胞と再生医療（課題）	創薬やデザインについて理解できる。 バイオテクノロジーの動物や再生医療への応用例について理解できる。

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

評価割合

	試験	発表	相互評価	態度	ポートフォリオ	課題	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	10	30
専門的能力	40	0	0	0	0	10	50
分野横断的能力	20	0	0	0	0	0	20

群馬工業高等専門学校	開講年度	令和05年度 (2023年度)	授業科目	環境化学

科目基礎情報

科目番号	5K009	科目区分	専門 / 必修
授業形態	授業	単位の種別と単位数	履修単位: 1
開設学科	物質工学科	対象学年	5
開設期	前期	週時間数	2
教科書/教材	教科書：イラスト 私たちと環境/東京教学社、配布資料		
担当教員	中島 敏		

到達目標

□ 社会における技術者の役割と責任を説明できる。
□ 地球環境の成り立ちを知り、人間を取り巻く環境要因を説明することができる。
□ 公害問題と環境問題の違いを説明することができる。
□ 環境問題に対する国際的な取り組みを説明することができる。
□ 日本における大気汚染の問題について、歴史的な経緯も含めて説明できる。
□ 日本における水質汚染の問題について、歴史的な経緯も含めて説明できる。
□ 地球規模の環境問題として、人口、食糧、エネルギー問題について説明できる。
□ 化石燃料に代わるエネルギーについて、新エネルギー、ならびに核エネルギーについて説明できる。
□ オゾン層の形成、オゾン層の破壊の機構、オゾン層の保護の歴史について説明できる。
□ 地球温暖化の機構や影響について説明することができる。
□ 環境の多様性の保全の意味を説明することができる。
□ 化学物質のリスク評価、適正管理について説明することができる。

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
社会における技術者の役割と責任を説明できる。	十分に説明することができる。	おおむね説明することができる。	到達目標の理解ができず、説明ができない。
地球環境の成り立ち、人間を取り巻く環境要因を説明することができる。	十分に説明することができる。	おおむね説明することができる。	到達目標の理解ができず、説明ができない。
公害問題と環境問題の違いを説明することができる。	十分に説明することができる。	おおむね説明することができる。	到達目標の理解ができず、説明ができない。
環境問題に対する国際的な取り組みを説明することができる。	十分に説明することができる。	おおむね説明することができる。	到達目標の理解ができず、説明ができない。
日本における大気汚染の問題について、歴史的な経緯も含めて説明できる。	十分に説明することができる。	おおむね説明することができる。	到達目標の理解ができず、説明ができない。
日本における水質汚染の問題について、歴史的な経緯も含めて説明できる。	十分に説明することができる。	おおむね説明することができる。	到達目標の理解ができず、説明ができない。
地球規模の環境問題として、人口、食糧、エネルギー問題について説明できる	十分に説明することができる。	おおむね説明することができる。	到達目標の理解ができず、説明ができない。
新エネルギー、ならびに核エネルギーについて説明できる。	十分に説明することができる。	おおむね説明することができる。	到達目標の理解ができず、説明ができない。
オゾン層の形成、オゾン層の破壊の機構、オゾン層の保護の歴史について説明できる。	十分に説明することができる。	おおむね説明することができる。	到達目標の理解ができず、説明ができない。
地球温暖化の機構や影響について説明することができる。	十分に説明することができる。	おおむね説明することができる。	到達目標の理解ができず、説明ができない。
環境の多様性の保全の意味を説明することができる。	十分に説明することができる。	おおむね説明することができる。	到達目標の理解ができず、説明ができない。

学科の到達目標項目との関係

準学士課程 A-2 準学士課程 C

教育方法等

概要	環境問題は、今後の人間の「持続可能な発展」のために欠くことのできない問題であり、その総合的な理解のためには、幅広い分野の知識を必要とする。工学技術者、科学者として、選択肢を広げる視点と、それを選択していく倫理の視点を保持しながら、我々人類が将来にわたって繁栄を続けていくために、我々にとって住みやすい地球環境を保全していくために、これまでの人類の活動が地球に及ぼしてきた影響について概観しながら、これからなにをすべきなのかを考える態度を涵養する。
授業の進め方・方法	地球環境問題を総合的にとらえることができる。 教室での座学で、教科書および配布資料で学ぶ。
注意点	

授業の属性・履修上の区分

□ アクティブラーニング	□ ICT 利用	□ 遠隔授業対応	□ 実務経験のある教員による授業

授業計画

		週	授業内容	週ごとの到達目標
前期	1stQ	1週	人間と環境 人間を取り巻く環境要因 地球環境の成り立ち	
		2週	生物と環境 人為的な環境	
		3週	環境問題の歴史 公害問題 環境問題に対する国際的な取り組み エコロジーの芽生えから持続可能な開発へ	

		4週	SDGs 人口増加と食糧問題	
		5週	私達の生活と環境 食生活と環境 化学物質と安全、用量・反応関係	
		6週	陸水資源・淡水化技術 水資源の利用、地下水の保全 日本における水質基準	
		7週	廃棄物とリサイクル 住生活と環境	
		8週	中間試験	
	2ndQ	9週	日本における環境問題 公害 環境基準	
		10週	地球規模の環境問題 人口・食糧・エネルギー	
		11週	地球温暖化 パリ協定とカーボンニュートラル	
		12週	オゾン層	
		13週	残留性有機汚染物質 ダイオキシン、環境ホルモン	
		14週	生物多様性の保全 酸性雨 森林の減少と砂漠化	
		15週	定期試験(期末試験	
		16週	まとめ	

評価割合

	試験：100%	課題:0%	相互評価	態度	ポートフォリオ	その他	合計
総合評価割合	100	0	0	0	0	0	100
基礎的能力	30	0	0	0	0	0	30
専門的能力	30	0	0	0	0	0	30
分野横断的能力	40	0	0	0	0	0	40

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	物質工学総論

科目基礎情報

科目番号	5K010	科目区分	専門 / 必修
授業形態	授業	単位の種別と単位数	履修単位: 1
開設学科	物質工学科	対象学年	5
開設期	後期	週時間数	2
教科書/教材			
担当教員	齋藤 雅和,森田　真弘,保科 宏行,須藤 豊,近藤 康人,伊藤 博章		

到達目標

この授業は、さまざまな研究上の興味、研究歴を持った、産業界、学界、官界で活躍している研究者が講師を務め、授業全体として学際的性格を持つようにアレンジした授業である。本年度は、5名の講師による集中講議形式の授業が予定されている。
1）各界、各分野における学問、研究の動向について説明することができる。
2）それらの相互関係に基づく知識をもとに幅広い視野を持つことができる。
3）特定の専門分野を越えて、考察力、判断力を持てるようになることができる。
4）未知の課題の解決方法について、幅広い知識をもとに総合的見地から考察する方法を見つけることができる。
5）科学技術の発展における歴史的背景や現状について把握し説明できる。

ルーブリック

	理想的な到達レベルの目安	標準的な到達レベルの目安	未到達レベルの目安
評価項目1	企業における知的財産について充分に理解し説明できる	企業における知的財産について説明できる。	企業における知的財産について説明できない。
評価項目2	医薬品の製造方法について充分に理解し説明できる	医薬品の製造方法について説明できる。	医薬品の製造方法について説明できない。
評価項目3	医薬品の薬効について充分に理解し説明できる	医薬品の薬効について説明できる。	医薬品の薬効について説明できない。
評価項目4	ラボ触媒からパイロットプラントへのスケールアップについて充分に理解し説明できる。	ラボ触媒からパイロットプラントへのスケールアップについて説明できる。	ラボ触媒からパイロットプラントへのスケールアップについて説明できない。
評価項目5	モノづくりに役立つ放射線加工技術について充分に理解し説明できる	モノづくりに役立つ放射線加工技術について説明できる。	モノづくりに役立つ放射線加工技術について説明できない。

学科の到達目標項目との関係

準学士課程 B-1 準学士課程 B-2

教育方法等

概要	1）企業における知的財産 2）バイオ医薬品の生産技術 3）薬学 4）クリーンエネルギー 5）放射線応用 この科目はオムニバス形式で、さまざまな研究上の興味、研究歴を持った、産業界、学界、官界で活躍している研究者が講師を務め、授業全体として学際的性格を持つようにアレンジした授業である。
授業の進め方・方法	座学 各担当教員は6時間の授業を行う。レポートあるいは試験で成績を評価し、それぞれの教員の成績（各20点満点）を合算して最終成績とする。
注意点	

授業の属性・履修上の区分

□ アクティブラーニング	□ ICT 利用	□ 遠隔授業対応	☑ 実務経験のある教員による授業

授業計画

		週	授業内容	週ごとの到達目標
後期	3rdQ	1週	企業における知的財産（1）	
		2週	企業における知的財産（2）	
		3週	企業における知的財産（3）	
		4週	バイオ医薬品の生産技術（1）	
		5週	バイオ医薬品の生産技術（2）	
		6週	バイオ医薬品の生産技術（3）	
		7週	薬学（1）	
		8週	薬学（2）	
	4thQ	9週	薬学（3）	
		10週	クリーンエネルギー（1）	
		11週	クリーンエネルギー（2）	
		12週	クリーンエネルギー（3）	
		13週	放射線応用（1）	
		14週	放射線応用（2）	
		15週	放射線応用（3）	
		16週		

評価割合

	試験またはレポート	発表	相互評価	態度	ポートフォリオ	その他	合計
総合評価割合	100	0	0	0	0	0	100
基礎的能力	0	0	0	0	0	0	0

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

群馬工業高等専門学校	開講年度	令和05年度 (2023年度)	授業科目	物質工学デザイン実験

科目基礎情報

科目番号	5K011	科目区分	専門 / 必修
授業形態	実験・実習	単位の種別と単位数	履修単位: 1
開設学科	物質工学科	対象学年	5
開設期	前期	週時間数	2
教科書/教材	参考書：別府俊幸 著「エンジニアリング・デザインの教科書」平凡社，川喜田二郎 著「発想法」中公新書		
担当教員	出口 米和		

到達目標

□ グループのメンバーと協力し，実験計画を立てることが出来る。
□ グループのメンバーと協力し，実験を遂行できる。
□ グループのメンバーと協力し，行った実験を自ら評価できる
□ グループのメンバーと協力し，行った実験を発表できる。

ルーブリック

	理想的な到達レベルの目安	標準的な到達レベルの目安	未到達レベルの目安
評価項目1	十分に，グループのメンバーと協力し，実験計画を立てることが出来る。	グループのメンバーと協力し，実験計画を立てることが出来る。	グループのメンバーと協力し，実験計画を立てることが出来ない。
評価項目2	十分に，グループのメンバーと協力し，実験を遂行できる。	グループのメンバーと協力し，実験を遂行できる。	グループのメンバーと協力し，実験を遂行できない。
評価項目3	十分に，グループのメンバーと協力し，行った実験を自ら評価できる。	グループのメンバーと協力し，行った実験を自ら評価できる。	グループのメンバーと協力し，行った実験を自ら評価できない。
評価項目4	十分に，グループのメンバーと協力し，行った実験を発表できる。	グループのメンバーと協力し，行った実験を発表できる。	グループのメンバーと協力し，行った実験を発表できない。

学科の到達目標項目との関係

教育方法等

概要	エンジニアリング・デザイン能力を高めるために，課題解決形の実験を行う。
授業の進め方・方法	実験・演習
注意点	

授業の属性・履修上の区分

□ アクティブラーニング	□ ICT 利用	□ 遠隔授業対応	□ 実務経験のある教員による授業

授業計画

		週	授業内容	週ごとの到達目標
前期	1stQ	1週	エンジニアリング・デザインとは・座学	エンジニアリング・デザインとは何か？を講義形式で学ぶ 発想法（ブレインストーミング，KJ法）について，講義形式で学ぶ
		2週	要求と制約条件を達成するデザイン案を考える・演習	・クライアント要求を探る ・要求と制約条件を達成するためのアイデアを集約する ・実験計画を立てる
		3週	デザイン案を元に試作を行う・実験	計画に基づき実験を行う
		4週	デザイン案を元に試作を行う・実験	計画に基づき実験を行う
		5週	中間発表準備・演習	PowerPoint等を用いて中間発表の準備を行う
		6週	中間発表（前半グループ）・発表	中間発表を行い，聴衆とディスカッションを行う
		7週	中間発表（後半グループ）・発表	中間発表を行い，聴衆とディスカッションを行う
		8週	中間発表での指摘等を元にしてデザイン案を再考する・演習	中間発表での指摘等を元にして，デザイン案を再考して，計画を立て直す
	2ndQ	9週	再考したデザイン案を元に実験を行う・実験	再考したデザイン案を元に実験を行う
		10週	再考したデザイン案を元に実験を行う・実験	再考したデザイン案を元に実験を行う
		11週	再考したデザイン案を元に実験を行う・実験	再考したデザイン案を元に実験を行う
		12週	再考したデザイン案を元に実験を行う・実験	再考したデザイン案を元に実験を行う
		13週	成果発表準備・演習	PowerPoint等を用いて成果発表の準備を行う
		14週	成果発表（前半グループ）・発表	成果発表を行い，聴衆とディスカッションを行う
		15週	成果発表（後半グループ）・発表	成果発表を行い，聴衆とディスカッションを行う
		16週		

評価割合

	課題	発表	相互評価	態度	ポートフォリオ	その他	合計
総合評価割合	80	20	0	0	0	0	100
基礎的能力	80	20	0	0	0	0	100
専門的能力	0	0	0	0	0	0	0
分野横断的能力	0	0	0	0	0	0	0

群馬工業高等専門学校	開講年度	令和05年度 (2023年度)	授業科目	卒業研究

科目基礎情報

科目番号	5K012	科目区分	専門 / 必修
授業形態	実験・実習	単位の種別と単位数	履修単位: 9
開設学科	物質工学科	対象学年	5
開設期	通年	週時間数	前期:8 後期:10
教科書/教材	各テーマに関係した成書、学術文献、研究室にある卒業論文、学会要旨集など。		
担当教員	物質工学科 科教員,齋藤 雅和		

到達目標

1）新規な課題のもとに研究実験を行うことによって、問題を設定することができる。
2）情報検索やそれに基づく評価等をもとに実験を遂行することができる。
3）実験データについて解析を行い客観的評価を行うことができる。
4）未解決な問題を解決するために必要な手法を考案し実践することができる。

ルーブリック

	理想的な到達レベルの目安	標準的な到達レベルの目安	未到達レベルの目安
評価項目1 目標達成度	テーマに関する文献調査、実験等が充分にできる。	テーマに関する文献調査、実験等ができる。	テーマに関する文献調査、実験等ができない。
評価項目2 専門内容の理解度	セミナーでの発表、その資料準備、実験報告書の作成が充分にできる。	セミナーでの発表、その資料準備、実験報告書の作成ができる。	セミナーでの発表、その資料準備、実験報告書の作成ができない。
評価項目3 デザイン能力	実験・調査・発表等に対する工夫が充分にできる。	実験・調査・発表等に対する工夫ができる。	実験・調査・発表等に対する工夫ができない。
評価項目4 プレゼンテーション能力	発表会での発表態度、質疑応答が優れている。	発表会での発表態度、質疑応答が適切である。	発表会で発表できない。

学科の到達目標項目との関係

準学士課程 C 準学士課程 D-1 準学士課程 D-2 準学士課程 D-3 準学士課程 D-4

教育方法等

概要	学生は各研究室に所属し、指導教員の指導を受けながら各研究テーマに関する実験を主体的に遂行することが求められる。また、それぞれのテーマに関係した基礎知識を得るため、文献や成書の学習、さらに先行研究や現在行われている他グループの研究についての文献調査を行うことが期待される。
授業の進め方・方法	研究実験の遂行、文献購読、文献調査、中間発表会および研究成果発表会でのプロジェクターを使用した発表など。
注意点	

授業の属性・履修上の区分

□ アクティブラーニング	□ ICT 利用	□ 遠隔授業対応	□ 実務経験のある教員による授業

授業計画

		週	授業内容	週ごとの到達目標
前期	1stQ	1週	各テーマに沿った研究実験、文献調査、研究討論等の遂行、実験報告書等の作成	
		2週	各テーマに沿った研究実験、文献調査、研究討論等の遂行、実験報告書等の作成	
		3週	各テーマに沿った研究実験、文献調査、研究討論等の遂行、実験報告書等の作成	
		4週	各テーマに沿った研究実験、文献調査、研究討論等の遂行、実験報告書等の作成	
		5週	各テーマに沿った研究実験、文献調査、研究討論等の遂行、実験報告書等の作成	
		6週	各テーマに沿った研究実験、文献調査、研究討論等の遂行、実験報告書等の作成	
		7週	各テーマに沿った研究実験、文献調査、研究討論等の遂行、実験報告書等の作成	
		8週	各テーマに沿った研究実験、文献調査、研究討論等の遂行、実験報告書等の作成	
	2ndQ	9週	各テーマに沿った研究実験、文献調査、研究討論等の遂行、実験報告書等の作成	
		10週	各テーマに沿った研究実験、文献調査、研究討論等の遂行、実験報告書等の作成	
		11週	各テーマに沿った研究実験、文献調査、研究討論等の遂行、実験報告書等の作成	
		12週	各テーマに沿った研究実験、文献調査、研究討論等の遂行、実験報告書等の作成	
		13週	各テーマに沿った研究実験、文献調査、研究討論等の遂行、実験報告書等の作成	
		14週	各テーマに沿った研究実験、文献調査、研究討論等の遂行、実験報告書等の作成	
		15週	各テーマに沿った研究実験、文献調査、研究討論等の遂行、実験報告書等の作成	
		16週	中間発表	
後期	3rdQ	1週	各テーマに沿った研究実験、文献調査、研究討論等の遂行、実験報告書等の作成	

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

評価割合

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

群馬工業高等専門学校	開講年度	令和05年度 (2023年度)	授業科目	セラミックス材料学

科目基礎情報

科目番号	5K013	科目区分	専門 / 必修
授業形態	授業	単位の種別と単位数	履修単位: 1
開設学科	物質工学科	対象学年	5
開設期	後期	週時間数	2
教科書/教材	ウエスト固体化学 基礎と応用：アンソニー. R・ウエスト (著)：講談社：978-4061543904		
担当教員	齋藤 雅和		

到達目標

□　セラミックス材料に関する実験の安全指針（安全の基本と一般的心得，実験室の安全設備とその対策，換気，消火，救急など）を知り，実験を安全に行うことができる。
□　セラミックス材料に関する薬品（危険物質，毒物，発火，引火，爆発物，高圧ガス等）の取り扱い方法を知り，実験廃液と薬品管理を学び，実験を安全に取り扱うことができる。
□　セラミックス材料に関する測定手法（電気，レーザー，放射線源（RIを含む），顕微鏡法，分光法，熱分析法）を知り，安全に取り扱うことができる。
□　セラミックス材料に関する相図とその解釈について理解することができる。
□　セラミックス材料の電気・磁気・光学的性質について理解することができる。

ルーブリック

	理想的な到達レベルの目安	標準的な到達レベルの目安	未到達レベルの目安
評価項目1	十分にセラミックス材料に関する実験の安全指針について理解できる。	セラミックス材料に関する実験の安全指針について理解できる。	セラミックス材料に関する実験の安全指針について理解できない。
評価項目2	十分にセラミックス材料に関する薬品の取り扱い方法について理解できる。	セラミックス材料に関する薬品の取り扱い方法について理解できる。	セラミックス材料に関する薬品の取り扱い方法について理解できない。
評価項目3	十分にセラミックス材料に関する測定手法について理解できる。	セラミックス材料に関する測定手法について理解できる。	セラミックス材料に関する測定手法について理解できない。
評価項目4	十分にセラミックス材料に関する相図とその解釈について理解できる。	セラミックス材料に関する相図とその解釈について理解できる。	セラミックス材料に関する相図とその解釈について理解できない。
評価項目5	十分にセラミックス材料の電気・磁気・光学的性質について理解できる。	セラミックス材料の電気・磁気・光学的性質について理解できる。	セラミックス材料の電気・磁気・光学的性質について理解できない。

学科の到達目標項目との関係

教育方法等

概要	セラミックス材料と呼ばれる範疇に入る材料を理解するためには，固体化学の理解は不可欠である。そこで固体化学の観点からセラミックス材料の基礎を学ぶ。また，実際のセラミックス材料の実験・測定方法を学ぶために，安全面を理解しながら簡単な実験を伴いながら進める。
授業の進め方・方法	座学・簡単な実験
注意点	

授業の属性・履修上の区分

□　アクティブラーニング	□　ICT 利用	□　遠隔授業対応	□　実務経験のある教員による授業

授業計画

		週	授業内容	週ごとの到達目標
後期	3rdQ	1週	セラミックスに関する実験の安全指針（安全の基本と一般的心得，実験室の安全設備とその対策，換気，消火，救急など）	セラミックスの評価を行うために用いる実験の安全指針を理解できる。
		2週	セラミックスに関する測定手法（顕微鏡法，分光法，熱分析法）	セラミックスの評価を行うために用いる分光法を理解できる。
		3週	相図とその解釈①	単純な一成分系の相図を理解できる。
		4週	相図とその解釈②	単純な二成分系の相図を理解できる。
		5週	電気的な実験手法におけるセラミックス材料の役割①	電気的な実験手法における，導電性物質（金属伝導，超伝導性，イオン伝導）の役割について理解できる。
		6週	電気的な実験手法におけるセラミックス材料の役割②	電気的な実験手法における，半導体の役割について理解できる。
		7週	電気的な実験手法におけるセラミックス材料の役割③	電気的な実験手法における，絶縁体・誘電体の役割について理解できる。
		8週	中間試験	
	4thQ	9週	セラミックスに関する安全のための実験手法①	実験手法（危険物質，毒物，発火，引火，爆発物，高圧ガス等）を理解しできる。
		10週	セラミックスに関する安全のための実験手法②	実験手法（高温，高圧，電気の扱い方）を理解することができる。
		11週	セラミックスに関する安全のための実験手法③	セラミックス材料に関する測定手法（レーザー，放射線源，エックス線）を知ることができる。
		12週	セラミックス材料の磁気的性質①	セラミックス材料の基本的な磁気的性質を理解できる。
		13週	セラミックス材料の磁気的性質②	磁性材料の基本的に性質について，簡単な実験を行いながら理解することができる。
		14週	セラミックス材料の光学的性質①	セラミックス材料の基本的な光学的性質を理解できる。
		15週	期末試験	

		16週	答案返却とセラミックス材料の光学的性質②	答案返却と蛍光体・レーザー材料の基本的に性質について，簡単な実験を行いながら理解することができる。

評価割合

	試験	発表	相互評価	態度	ポートフォリオ	課題（実験レポートなど）	合計
総合評価割合	80	0	0	0	0	20	100
基礎的能力	0	0	0	0	0	10	10
専門的能力	80	0	0	0	0	10	90
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	触媒化学

科目基礎情報

科目番号	5K014	科目区分	専門 / 必修
授業形態	授業	単位の種別と単位数	履修単位: 1
開設学科	物質工学科	対象学年	5
開設期	前期	週時間数	2
教科書/教材	触媒化学 基礎から応用まで/田中 庸裕、山下 弘巳 編者		
担当教員	齋藤 雅和		

到達目標

□触媒の定義、機能、分類、構成、プロセスについて理解できる。
□触媒反応の反応機構、反応速度論について理解できる。
□触媒反応と吸着の関係、表面積の求め方、火山型序列について理解できる。
□工業的に使用されている触媒反応について理解できる。
□光触媒、色素増感太陽電池について理解できる。
□触媒のキャラクタリゼーションの方法について理解できる。

ルーブリック

	理想的な到達レベルの目安(優)	標準的な到達レベルの目安(良)	未到達レベルの目安(不可)
評価項目1	触媒の定義, 機能, 分類, 構成, プロセスについて十分に説明できる。	触媒の定義, 機能, 分類, 構成, プロセスについておおむね説明できる。	触媒の定義, 機能, 分類, 構成, プロセスについて説明できない。
評価項目2	触媒反応の反応機構, 反応速度論について十分に説明できる。	触媒反応の反応機構, 反応速度論についておおむね説明できる。	触媒反応の反応機構, 反応速度論について説明できない。
評価項目3	触媒反応と吸着の関係、表面積の求め方、火山型序列について十分に説明できる。	触媒反応と吸着の関係、表面積の求め方、火山型序列についておおむね説明できる。	触媒反応と吸着の関係、表面積の求め方、火山型序列について説明できない。
評価項目4	工業的に使用されている触媒反応について十分に説明できる。	工業的に使用されている触媒反応についておおむね説明できる。	工業的に使用されている触媒反応について説明できない。
評価項目5	光触媒、色素増感太陽電池について十分に説明できる。	光触媒、色素増感太陽電池についておおむね説明できる。	光触媒、色素増感太陽電池について説明できない。
評価項目6	触媒のキャラクタリゼーションの方法について十分に説明できる。	触媒のキャラクタリゼーションの方法についておおむね説明できる。	触媒のキャラクタリゼーションの方法について説明できない。

学科の到達目標項目との関係

教育方法等

概要	触媒化学は触媒の活性成分やナノサイズの活性部位を特定し、その活性部位上で起こる反応のメカニズムと活性発現の原因を解明する学問である（教科書まえがきより抜粋）。本授業では触媒の構成、分類、反応機構について学ぶとともに、工業的に既に応用されている触媒例や触媒のキャラクタリゼーションの方法についても学ぶ
授業の進め方・方法	学生参加型授業、テスト
注意点	これまで学習した物理化学・無機化学・有機化学・錯体化学・化学工学・機器分析・分析化学の基礎知識が必要

授業の属性・履修上の区分

□ アクティブラーニング	□ ICT 利用	□ 遠隔授業対応	□ 実務経験のある教員による授業

授業計画

		週	授業内容	週ごとの到達目標
前期	1stQ	1週	触媒とは、身のまわりで活躍する触媒、触媒の分類	触媒の定義、三大機能、身近な触媒利用例について説明ができる。
		2週	触媒の構成・分類・形態 触媒の調製方法	触媒の構成、分類、形態について説明ができる。触媒の調製方法について説明できる。
		3週	触媒プロセスと反応器、触媒毒	典型的な3種類の反応器の特徴、触媒毒の種類について説明できる。
		4週	触媒反応の反応速度論 固体触媒表面上の反応機構	アレーニウスプロットを用いて活性化エネルギーと頻度因子を求めることができる。L-H機構、E-R機構について説明できる。
		5週	物理吸着と化学吸着 吸着等温線 主な分子の吸着・配位	触媒反応と吸着の関係を理解できる。表面積の求め方を説明できる。分子による吸着機構の大まかな違いを説明できる。
		6週	レドックス機構、火山型序列 アンサンブル効果、リガンド効果	触媒レドックス機構から反応性が火山型序列になることを理解できる。 アンサンブル効果、リガンド効果 について説明できる。
		7週	中間試験	
		8週	中間試験の解説 石油精製プロセス、石油化学プロセス	石油精製プロセス、石油化学プロセスに関して説明できる。
	2ndQ	9週	工業触媒、水素の製造、アンモニア合成、C1化学	水素の製造反応、アンモニア合成反応について説明できる。C1反応について説明できる。
		10週	ファインケミカルズ合成触媒	ワッカー法、クロスカップリング反応、メタセシス反応について説明できる。
		11週	不斉触媒、高分子触媒	不斉触媒、高分子触媒の特徴について説明できる。
		12週	自動車触媒	三元触媒、酸素吸蔵、NO x 吸蔵について説明できる。
		13週	光触媒、色素増感太陽電池	光触媒の反応機構について説明できる。色素増感太陽電池の発電機構について説明できる。

		14週	触媒のキャラクタリゼーション 反応機構の解析	各種分光法を用いた触媒の同定方法について説明できる。重元素を用いた反応機構の解析方法について説明できる。
		15週	まとめ	本授業で学んだ触媒化学に関して説明できる。
		16週		

評価割合

	試験	発表	相互評価	態度	ポートフォリオ	その他	合計
総合評価割合	80	0	0	0	0	20	100
基礎的能力	0	0	0	0	0	0	0
専門的能力	50	0	0	0	0	10	60
分野横断的能力	30	0	0	0	0	10	40

群馬工業高等専門学校	開講年度	令和05年度 (2023年度)	授業科目	材料機能化学

科目基礎情報

科目番号	5K015	科目区分	専門 / 必修
授業形態	授業	単位の種別と単位数	履修単位: 1
開設学科	物質工学科	対象学年	5
開設期	前期	週時間数	2
教科書/教材	適宜、プリントを配布する。		
担当教員	ルカノフ アレクサンダー		

到達目標

□材料を化学的、用途、形態（相、サイズ、形状を含む）の観点から分類できる。
□材料の熱的性質や電磁気的性質、光学的性質について説明できる。
□工業製品の機械的強度やクリープ現象のような力学的性質を説明できる。
□材料の表面構造や内部構造と機能について説明できる。
□材料の製造方法について例を挙げながら説明できる。
□複合材料とハイブリッド材料の特徴、製造方法について説明できる。

ルーブリック

	理想的な到達レベルの目安	標準的な到達レベルの目安	未到達レベルの目安
評価項目1	材料を化学的、用途、形態（相、サイズ、形状を含む）の観点で分類することを充分に理解しできる。	材料を化学的、用途、形態（相、サイズ、形状を含む）の観点で分類することを理解してできる。	材料を化学的、用途、形態（相、サイズ、形状を含む）の観点で分類することを理解できない。
評価項目2	材料の熱的性質や電磁気的性質、光学的性質について充分に理解し説明できる。	材料の熱的性質や電磁気的性質、光学的性質について理解し説明できる。	材料の熱的性質や電磁気的性質、光学的性質について理解できない。
評価項目3	工業製品の機械的強度やクリープ現象のような力学的性質を充分に理解して説明できる。	工業製品の機械的強度やクリープ現象のような力学的性質を理解して説明できる。	工業製品の機械的強度やクリープ現象のような力学的性質を理解できない。
評価項目4	機能と性能の違いを充分に理解し説明できる。	機能と性能の違いを理解し説明できる。	機能と性能の違いを充分に理解できない。
評価項目5	材料の表面構造や内部構造と機能について充分に理解して説明できる。	材料の表面構造や内部構造と機能について理解して説明できる。	材料の表面構造や内部構造と機能について理解できない。
評価項目6	複合材料とハイブリッド材料について、その特徴、製造方法について充分に理解して説明できる。	複合材料とハイブリッド材料について、その特徴、製造方法について理解して説明できる。	複合材料とハイブリッド材料について、その特徴、製造方法について充分に理解できない。

学科の到達目標項目との関係

教育方法等

概要	材料には無機材料と有機材料があり、比重の違いや成形・加工性の違いなど本質的な違いや固有の用途がある。近年では、複合材料に加えて両者の特徴を活かしたハイブリッド化の技術、成形・加工技術の進歩により、材料のサイズや形態なども多様になっている。そこで本科目では、企業等で研究開発に携わっていた教員が、その経験を活かし、材料の導電性、絶縁性、誘電性、光学特性、磁性、機械的特性などの共通する物性に関する基本原理に加えて、機能発現、使用状況・環境などを考慮した材料の製造方法について工学的な視点も交えながら授業を行う。
授業の進め方・方法	講義形式で行う。その場でグループを作って学習項目について議論しまとめ、グループ間ごとに発表して対話しながら進める方法も想定する。
注意点	

授業の属性・履修上の区分

□ アクティブラーニング	□ ICT 利用	□ 遠隔授業対応	☑ 実務経験のある教員による授業

授業計画

		週	授業内容	週ごとの到達目標
前期	1stQ	1週	材料の分類（１）	有機材料と無機材料の特徴と用途を説明できる
		2週	材料の分類（２）	材料の形態とその特徴、用途について説明できる
		3週	材料の性質（１）　熱的性質	材料の熱的性質を説明できる
		4週	材料の性質（２）　電磁気的性質	材料の電磁気的性質を説明できる
		5週	材料の性質（３）　光学的性質	材料の光学的性質を説明できる
		6週	材料の性質（４）　力学的性質（1）	材料の力学的性質（機械的強度と弾性変形・塑性変形）を説明できる
		7週	材料の性質（５）　力学的性質（2）	材料の力学的性質（クリープ現象）を説明できる
		8週	材料の構造と機能（1）　表面構造と機能	表面構造から材料の機能について説明できる
	2ndQ	9週	材料の構造と機能（2）　内部構造と機能	内部構造から材料の機能について説明できる
		10週	材料の製造方法	機能を持った材料の製造方法について例を挙げながら説明できる。
		11週	材料の構造と機能	表面構造や内部構造から材料の機能について説明できる
		12週	複合材料とハイブリッド材料（1）　複合材料	複合材料の特徴や製造方法について説明できる
		13週	複合材料とハイブリッド材料（2）　ハイブリッド材料	ハイブリッド材料の特徴や製造方法について説明できる
		14週	第13回目までの復習	第13回目までの学習内容に関する復習問題を解答できる
		15週	第14回目の復習問題の解説	第14回の復習問題での不正解な解答を修正し、正答を説明できる
		16週	期末試験	

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

群馬工業高等専門学校	開講年度	令和05年度 (2023年度)	授業科目	物性化学

科目基礎情報

科目番号	5K016	科目区分	専門 / 必修
授業形態	授業	単位の種別と単位数	履修単位: 1
開設学科	物質工学科	対象学年	5
開設期	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	分極について充分に理解し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	誘電的性質	誘電的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05年度 (2023年度)	授業科目	光化学

科目基礎情報

科目番号	5K017	科目区分	専門 / 必修
授業形態	授業	単位の種別と単位数	履修単位: 1
開設学科	物質工学科	対象学年	5
開設期	前期	週時間数	2
教科書/教材	教科書：光化学 基礎から応用まで：長村利彦・川井秀記：講談社：978-4-06-156803-7、参考書：光化学I：井上晴夫他：丸善出版：978-4-621-04656-2		
担当教員	中島 敏		

到達目標

□ ヒュッケル法に基づいた分子軌道の形状とエネルギーについて説明できるようになる。
□光のもつ性質を理解し、分子との相互作用について説明できるようになる。
□光吸収により生成する励起状態の起こす諸過程を記述できるようになる。
□励起分子の起こす諸反応を理解し、例をもってそれを記述できるようになる。

ルーブリック

	理想的な到達レベルの目安	標準的な到達レベルの目安	未到達レベルの目安
評価項目1	ヒュッケル法に基づいた分子軌道の形状とエネルギーについて説明できる。	FEM法やフロストの円を用いて、分子軌道の概形やエネルギーを調べることができる。	分子軌道の形状やエネルギーについて説明ができない。
評価項目2	光の量子としての性質を理解し、分子との相互作用について分かりやすく説明できる。	光の性質を理解し、分子との代表的な相互作用が理解できる。	光の性質や分子との相互作用にどのようなものがあるのか説明できない。
評価項目3	光励起された分子が、その後、どのような過程をたどるのか代表的なものを網羅して説明することができる。	光励起された分子の挙動の代表例を挙げることができる。	光励起された分子の挙動を全く説明できない。
評価項目4	励起分子の光物理過程、光化学過程の代表的なものを網羅して理解し、例を挙げて説明できる。	励起分子の光物理過程、光化学過程のいくつかについて説明できる。	励起分子の光物理過程、光化学過程を説明できない。

学科の到達目標項目との関係

教育方法等

概要	主に以下の内容を扱う 光化学の原理 １）光と分子の相互作用 ２）励起分子の起こす諸過程 ３）物理過程（ケイ光、リン光、無輻射遷移） ４）有機分子の光化学反応 講義は指定教科書に沿って行う。中間試験前（主に４章あたりまで）、その後（主に５章、６章。７章、１０章の一部）。
授業の進め方・方法	講義形式で行う。
注意点	

授業の属性・履修上の区分

□ アクティブラーニング	□ ICT 利用	□ 遠隔授業対応	□ 実務経験のある教員による授業

授業計画

		週	授業内容	週ごとの到達目標
前期	1stQ	1週	光化学とはなにか	光化学とは 光の二面性 物質との相互作用
		2週	物質と光の相互作用	光の吸収 物質の電子状態
		3週	原子や分子の電子状態	原子軌道
		4週	原子や分子の電子状態	混成軌道 LCAOによる分子軌道の記述
		5週	原子や分子の電子状態と光	分子軌道計算法基礎
		6週	分子と光の相互作用	電子遷移と遷移確率 一重項と三重項
		7週	分子と光の相互作用	ジャブロンスキー図 スピン-軌道相互作用と重原子効果 El Sayed 則 エネルギーギャップ則
		8週	中間試験	
	2ndQ	9週	光励起に関係する諸過程と反応	試験返却、解説 励起錯体 電荷移動錯体
		10週	光励起に関係する諸過程と反応	励起エネルギー移動 光励起電子移動 消光剤、増感剤
		11週	色と構造	色の発現とスペクトル 視覚と色覚 構造と吸収スペクトルの相関 H会合とJ会合
		12週	光反応	光反応と熱反応の違い シストランス異性化 光ニトロソ化反応（連鎖反応）

		13週	光化学反応	ノリッシュI型、II型の反応 フォトレジスト
		14週	光化学反応	ペリ環状反応 一重項からの反応と三重項からの反応
		15週	期末試験	
		16週	まとめ	まとめ 試験返却と解説 授業評価アンケート実施

評価割合

	試験	発表	相互評価	態度	ポートフォリオ	その他	合計
総合評価割合	100	0	0	0	0	0	100
基礎的能力	70	0	0	0	0	0	70
専門的能力	30	0	0	0	0	0	30
分野横断的能力	0	0	0	0	0	0	0

群馬工業高等専門学校	開講年度	令和05年度 (2023年度)	授業科目	遺伝子工学

科目基礎情報

科目番号	5K018	科目区分	専門 / 必修
授業形態	授業	単位の種別と単位数	履修単位: 1
開設学科	物質工学科	対象学年	5
開設期	前期	週時間数	2
教科書/教材	遺伝子工学ー基礎から応用までー：野島　博：東京化学同人：4-8079-0804-2		
担当教員	大和田 恭子		

到達目標

□遺伝子工学について、その概念と基礎を理解できる。
□遺伝子の発現機構とその調節について説明できる。
□遺伝子組換え技術の原理について理解できる。
□遺伝子組換え技術を用いた医薬品、遺伝子治療について説明できる。

ルーブリック

	理想的な到達レベルの目安	標準的な到達レベルの目安	未到達レベルの目安
評価項目1	遺伝子の発現機構とその調節について説明できる	遺伝子の発現機構とその調節について理解できる	遺伝子の発現機構とその調節について説明できない
評価項目2	遺伝子組換え技術の原理について説明できる	遺伝子組換え技術の原理について理解できる	遺伝子組換え技術の原理について説明できない
評価項目3	遺伝子組換え技術を利用した医薬品、遺伝子治療について説明できる	遺伝子組換え技術を利用した医薬品、遺伝子治療について理解できる	遺伝子組換え技術を利用した医薬品、遺伝子治療について説明できない

学科の到達目標項目との関係

教育方法等

概要	遺伝子工学について、その概念と基礎を理解し、遺伝子組換え技術の原理について学習する。 遺伝子組換え作技術を利用した医薬品、遺伝子治療について理解するとともに、バイオテクノロジーにおける遺伝子工学の正しい知識を定着させる。
授業の進め方・方法	講義および演習
注意点	・授業を休まないこと ・ノートをしっかりとること ・疑問点はその場で質問すること

授業の属性・履修上の区分

□ アクティブラーニング	□ ICT 利用	□ 遠隔授業対応	□ 実務経験のある教員による授業

授業計画

		週	授業内容	週ごとの到達目標
前期	1stQ	1週	遺伝物質としてのDNA	遺伝子の概念が理解できる。核酸の基本構造および遺伝物質の化学的性質が理解できる。
		2週	セントラルドグマ	アダプター仮説とtRNAの発見、mRNAの発見とセントラルドグマを理解できる。
		3週	遺伝子組換え技術の誕生	遺伝子組換え法の原理が理解できる。
		4週	制限酵素	制限と修飾、制限酵素の種類・遺伝子工学への利用についてわかる。
		5週	DNAを細工する酵素	DNAメチラーゼがわかる。各種ヌクレアーゼの特徴、DNAリガーゼによるDNAの連結についてわかる。
		6週	DNAポリメラーゼ	DNAポリメラーゼの種類とDNA合成反応についてわかる。クレノウフラグメントがわかる。
		7週	RNAポリメラーゼ	RNAポリメラーゼの種類と触媒するRNA合成反応がわかる。
		8週	逆転写酵素、末端核酸付加酵素、リン酸化・脱リン酸化酵素	逆転写酵素とその反応、cDNA、TdT、BAP、CIPについてそれらの反応とともに理解している。
	2ndQ	9週	プラスミド	プラスミドおよびプラスミドの種類がわかる。プラスミドベクターの基本構造がわかる。α相補の原理がわかる
		10週	バクテリオファージ	バクテリオファージの基本構造と種類がわかる。λファージの生活環と複製のしくみがわかる。遺伝子組換えにおけるλファージベクターの利用についてわかる。
		11週	大腸菌を宿主としたベクター系・遺伝子操作における宿主の性質	混成ベクターとして、コスミドベクター、ファージミドベクターがわかる。宿主として持つべき性質（制限性の欠如、組換え系の欠如、タンパク質分解系の欠如）を理解している。
		12週	宿主の制限系と組換え系	大腸菌K-12株における代表的な制限系とそれを規定する遺伝子がわかる。組換えに関する遺伝子についてわかる。遺伝子型記述の原則がわかる。
		13週	形質転換	大腸菌を宿主とした形質転換についてわかる。動物培養細胞の形質転換について各種転換方法がわかる。 Tiプラスミドによる植物の形質転換法がわかる。
		14週	遺伝子ライブラリーとクローニング	ゲノムライブラリーとcDNAライブラリーがわかる。クローニングとは何かがわかる。
		15週	ウィルスベクターと遺伝子治療、遺伝子工学の医薬品への応用	ウィルスベクターの種類と特徴がわかる。遺伝子治療への応用についてわかる。遺伝子工学技術を利用した医薬品についてわかる。
		16週		

評価割合							
	試験	発表	相互評価	態度	ポートフォリオ	その他	合計
総合評価割合	80	0	0	0	0	20	100
基礎的能力	40	0	0	0	0	10	50
専門的能力	40	0	0	0	0	10	50
分野横断的能力	0	0	0	0	0	0	0

群馬工業高等専門学校	開講年度	令和05年度 (2023年度)	授業科目	生命工学

科目基礎情報

科目番号	5K019	科目区分	専門 / 必修
授業形態	授業	単位の種別と単位数	履修単位: 1
開設学科	物質工学科	対象学年	5
開設期	後期	週時間数	2
教科書/教材	遺伝子工学ー基礎から応用までー：野島　博：東京化学同人：4-8079-0804-2		
担当教員	大和田 恭子		

到達目標

□発生工学・生殖工学について、その概念と基礎を理解できる。
□遺伝子組換え生物や医薬品、遺伝子治療・遺伝子診断技術について説明できる。
□再生医療とゲノム編集について理解できる。

ルーブリック

	理想的な到達レベルの目安	標準的な到達レベルの目安	未到達レベルの目安
評価項目1	発生工学・生殖工学について、その概念について説明できる。	発生工学・生殖工学について、その概念について理解できる。	発生工学・生殖工学について、その概念について説明できない
評価項目2	遺伝子組換え生物や医薬品、遺伝子治療・遺伝子診断技術について説明できる。	遺伝子組換え生物や医薬品、遺伝子治療・遺伝子診断技術について理解できる。	遺伝子組換え生物や医薬品、遺伝子治療・遺伝子診断技術について説明できない。
評価項目3	再生医療とゲノム編集について説明できる。	再生医療とゲノム編集について理解できる。	再生医療とゲノム編集について説明できない。

学科の到達目標項目との関係

教育方法等

概要	発生工学・生殖工学について、その概念と基礎を理解し、関連技術の原理について学習する。 遺伝子組換え生物、医薬品、遺伝子治療・遺伝子診断技術について理解するとともに再生医療とゲノム編集についての知識を定着させる。
授業の進め方・方法	講義および演習
注意点	・授業を休まないこと ・ノートをしっかりとること ・疑問点はその場で質問すること

授業の属性・履修上の区分

□ アクティブラーニング	□ ICT 利用	□ 遠隔授業対応	□ 実務経験のある教員による授業

授業計画

		週	授業内容	週ごとの到達目標
後期	3rdQ	1週	発生工学・生殖工学の歴史	動物の初期発生を理解し、キメラマウスからクローンマウスの誕生の歴史と技術を知る。
		2週	クローン動物・トランスジェニック生物	クローン動物やトランスジェニック生物の作出技術について理解する。
		3週	遺伝子ターゲティング、ノックアウト、ノックイン	遺伝子ノックアウトマウスの作出、Cre-loxP系と遺伝子ノックインを理解する。
		4週	クローニング（1）	ゲノムライブラリーとcDNAライブラリーの違いとそれらの作製について理解する。
		5週	クローニング（2）	サブトラクション、各種クローニング法を理解する。
		6週	遺伝子と遺伝子産物の機能解析（1）	さまざまな遺伝子導入法について原理を理解する。
		7週	遺伝子と遺伝子産物の機能解析（2）	転写産物の解析法、発現タンパクの解析法
		8週	遺伝子と遺伝子産物の機能解析（3）	DNA結合配列の決定法
	4thQ	9週	幹細胞、iPS細胞	幹細胞、EG細胞、ES細胞、iPS細胞について細胞系譜の観点とそれぞれの違い、生命工学への応用について理解する。
		10週	遺伝子診断	ヒトゲノム間の相違の検出、遺伝子変異・遺伝子多型の検出法、コピー数多型
		11週	遺伝子治療（1）	遺伝子治療の歴史と遺伝子治療の原理を理解する
		12週	遺伝子治療（2）	各種ウィルスベクターについて理解する。遺伝子治療の実用化について知る。
		13週	ゲノム編集の基礎	ゲノム編集の原理を理解する。人工DNA切断酵素（ZFN, TALEN）について理解する。ゲノム編集による遺伝子ノックアウトと遺伝子ノックインについて理解する。
		14週	ゲノム編集の応用	CRISPR-Casの作用機構、CRISPR-Cas9のゲノム編集への応用について理解する。 従来の技術に対する優れた点を理解する
		15週	バイオテクノロジーの安全策と倫理的諸問題	遺伝子組換え技術のリスクと安全策を理解する
		16週		

評価割合

	試験	発表	相互評価	小テスト	ポートフォリオ	その他	合計
総合評価割合	80	0	0	10	0	10	100
基礎的能力	40	0	0	5	0	5	50
専門的能力	40	0	0	5	0	5	50
分野横断的能力	0	0	0	0	0	0	0

群馬工業高等専門学校	開講年度	令和05年度 (2023年度)	授業科目	天然物有機化学

科目基礎情報

科目番号	5K020	科目区分	専門 / 必修
授業形態	授業	単位の種別と単位数	履修単位: 1
開設学科	物質工学科	対象学年	5
開設期	後期	週時間数	2
教科書/教材	ブルース 有機化学：大船 泰史・香月 勗・西郷 和彦・富岡 清 監訳：化学同人ヴォート生化学：田宮・村松・八木・吉田・遠藤　訳：東京化学同人天然物化学：菅原 二三男・浅見 忠男・葛山 智久・倉持 幸司・新家 一男・永田 晋治 著：コロナ社		
担当教員	友坂 秀之		

到達目標

□単糖の化学構造を説明でき、各種の異性体について理解できる。
□グリコシド結合を説明でき、また多糖の例を説明できる。
□脂質の機能を複数あげることができる。
□テルペノイドとステロイドの構造を説明できる。

ルーブリック

	理想的な到達レベルの目安	標準的な到達レベルの目安	未到達レベルの目安
評価項目1	単糖について具体的な構造を示し説明でき、具体例を挙げ各種の異性体を説明できる。	単糖の化学構造を説明でき、各種の異性体について理解できる。	左記に達していない。
評価項目2	具体的な構造を示し、グリコシド結合と多糖を説明できる。	グリコシド結合を説明でき、また多糖の例を説明できる。	左記に達していない。
評価項目3	具体的な構造を示し、脂質の機能を複数あげることができる。	脂質の機能を複数あげることができる。	左記に達していない。
評価項目4	具体例を挙げ、テルペノイドとステロイドの構造を説明できる。	テルペノイドとステロイドの基本的な構造を説明できる。	左記に達していない。

学科の到達目標項目との関係

教育方法等

概要	有機化学的な学習を通し、生物そのものや生物かﾞ作り出す現象についての基礎知識を得る。 生体てﾞは、有機化合物の官能基や立体構造かﾞ非常に重要な役割を果たしている。これまてﾞに学んてﾞきた有機化学や生化学を基礎とし、炭水化物と脂質の性質およびﾞその生体てﾞの働きを学ふﾞ。
授業の進め方・方法	授業計画を参照のこと。
注意点	

授業の属性・履修上の区分

□ アクティブラーニング	□ ICT 利用	□ 遠隔授業対応	□ 実務経験のある教員による授業

授業計画

		週	授業内容	週ごとの到達目標
後期	3rdQ	1週	炭水化物	炭水化物の一般的な性質と構造（分類、Ｆｉｓｃｈｅｒ投影式）を理解できる。
		2週	炭水化物	単糖の反応（エピマー化、エンジオール転位、還元、酸化）を理解できる。
		3週	炭水化物	単糖の反応（炭素鎖の伸長、炭素鎖の短縮、グルコースの立体化学、環状ヘミアセタールの生成）を理解できる。
		4週	炭水化物	グリコシド、炭化水素由来の天然物、細胞表面の炭水化物、および合成甘味料を理解できる。
		5週	脂質	単純脂質と複合脂質を理解できる。
		6週	脂質	油脂を理解できる。
		7週	脂質	脂質集合体の性質を理解できる。
		8週	後期中間試験	
	4thQ	9週	テルペノイド	メバロン酸経路とモノテルペンを理解できる。
		10週	テルペノイド	セスキテルペンとジテルペンを理解できる。
		11週	テルペノイド	セスタテルペンとトリテルペンを理解できる。
		12週	テルペノイド	カロテノイドを理解できる。
		13週	ステロイド	ステロイドの構造を理解できる。
		14週	ステロイド	ステロールを理解できる。
		15週	後期定期試験	
		16週	まとめ	課題問題の解答を作成できる。

評価割合

	試験	発表	相互評価	態度	ポートフォリオ	その他	合計
総合評価割合	80	0	0	0	0	20	100
基礎的能力	0	0	0	0	0	0	0
専門的能力	80	0	0	0	0	20	100
分野横断的能力	0	0	0	0	0	0	0

群馬工業高等専門学校	開講年度	令和05年度 (2023年度)	授業科目	細胞工学

科目基礎情報

科目番号	5K021	科目区分	専門 / 必修
授業形態	授業	単位の種別と単位数	履修単位: 1
開設学科	物質工学科	対象学年	5
開設期	前期	週時間数	2
教科書/教材	参考書：ヴォート生化学(上)第4版；ヴォート；東京化学同人， 参考書：ヴォート生化学(下)第4版；ヴォート；東京化学同人， 参考書：フォトサイエンス生物図録；鈴木孝仁監修；数研出版，参考書：理工系のための生物学；坂本順司；裳華房，参考書：再生医療のための細胞生物学；関口清俊編著；コロナ社		
担当教員	大岡 久子		

到達目標

□細胞工学の基礎となる細胞の構造と機能について説明できる.
□細胞工学に必要な細胞連絡について説明できる.
□細胞工学の基本的な技術について説明できる.
□細胞工学の医療などへの応用について説明できる.

ルーブリック

	理想的な到達レベルの目安	標準的な到達レベルの目安	未到達レベルの目安
評価項目1	細胞の構造と機能について説明できる	細胞の構造と機能について理解できる	細胞の構造と機能について説明できない
評価項目2	細胞連絡について細胞の構造や機能に基づいて説明できる	細胞の膜輸送，シグナル伝達についてについて理解できる	細胞連絡について説明できない
評価項目3	細胞工学の基本的な技術について細胞外マトリックスの特徴を踏まえて説明できる	細胞工学の基本的な技術について説明できる	細胞工学の基本的な技術について説明できない
評価項目4	細胞工学の応用技術について，現状と問題点を提示しながら説明できる	細胞工学の医療などへの応用について説明できる	細胞工学の応用技術について説明できない

学科の到達目標項目との関係

準学士課程 C

教育方法等

概要	生命の基本単位となる「細胞」の基本的な構造と機能について学び，長い時間をかけて生物が進化させてきた仕組みを理解する．さらに培養技術を基本とした細胞の工学的な応用について学ぶ.
授業の進め方・方法	板書を主体とした通常授業．必要に応じてプリント等を配布して説明する.
注意点	ノートはしっかりとる．教科書や図録などは必要に応じて持参する. 疑問点は質問する. 小テストやレポート，課題等については授業内で説明する.

授業の属性・履修上の区分

□ アクティブラーニング	□ ICT 利用	□ 遠隔授業対応	□ 実務経験のある教員による授業

授業計画

		週	授業内容	週ごとの到達目標
前期	1stQ	1週	細胞工学とは 細胞の種類	生命の基本単位である「細胞」のついて理解できる
		2週	細胞の構造と機能 細胞小器官	細胞小器官を中心とした細胞の構造と機能について理解できる
		3週	細胞膜の構造と機能	外界との境界に存在する細胞膜について理解できる
		4週	細胞の膜輸送	生体内膜における膜輸送の種類について理解できる
		5週	細胞の膜輸送	膜輸送の輸送体とチャネルについて理解できる
		6週	細胞のシグナル伝達	細胞のシグナル伝達について理解できる
		7週	受容体	受容体の種類とはたらきについて理解できる
		8週	中間試験	これまでの内容の確認試験に対して60%以上とる
	2ndQ	9週	細胞骨格	細胞骨格について理解できる
		10週	細胞骨格 組織	細胞骨格について理解できる 組織について理解できる
		11週	細胞外マトリックス	細胞外マトリックスについて理解できる
		12週	細胞結合 細胞増殖因子	細胞結合について理解できる 細胞増殖因子について理解できる
		13週	幹細胞 分化全能性	幹細胞，分化全能性について理解できる
		14週	細胞培養技術 細胞工学の応用	細胞培養技術について理解できる 細胞工学の応用について理解できる
		15週	期末試験	
		16週	まとめ	

評価割合

	試験	発表	相互評価	態度	ポートフォリオ	その他	合計
総合評価割合	80	0	0	0	0	20	100
基礎的能力	30	0	0	0	0	10	40
専門的能力	50	0	0	0	0	10	60
分野横断的能力	0	0	0	0	0	0	0

群馬工業高等専門学校	開講年度	令和05年度 (2023年度)	授業科目	生物機能化学

科目基礎情報

科目番号	5K022	科目区分	専門 / 必修
授業形態	授業	単位の種別と単位数	履修単位: 1
開設学科	物質工学科	対象学年	5
開設期	前期	週時間数	2
教科書/教材	天然物化学：菅原 二三男・浅見 忠男・葛山 智久・倉持 幸司・新家 一男・永田 晋治 著：コロナ社		
担当教員	友坂 秀之		

到達目標

□生物活性物質として抗生物質などをを理解できる。
□フラボノイドを理解できる。
□香料と芳香化合物を説明できる。
□植物ホルモンおよび昆虫のホルモンとフェロモンを理解できる。

ルーブリック

	理想的な到達レベルの目安	標準的な到達レベルの目安	未到達レベルの目安
評価項目1	具体例を挙げ、生物活性物質として抗生物質などを説明できる。	生物活性物質として抗生物質などを理解できる。	左記に達していない。
評価項目2	具体例を挙げ、フラボノイドを説明できる。	フラボノイドを理解できる。	左記に達していない。
評価項目3	具体例を挙げ、香料と芳香化合物を説明できる。	香料と芳香化合物を説明できる。	左記に達していない。
評価項目4	具体例を挙げ、植物ホルモンおよび昆虫のホルモンとフェロモンを説明できる。	植物ホルモンおよび昆虫のホルモンとフェロモンを理解できる。	左記に達していない。

学科の到達目標項目との関係

教育方法等

概要	生物そのものや生物かﾞ作り出す現象に関わる化学物質についての基礎知識を得る。 生体てﾞは、有機化合物の官能基や立体構造かﾞ非常に重要な役割を果たしている。これまてﾞに学んてﾞきた有機化学や生化学を基礎とし、生物機能化学物質の性質およびﾞその生体てﾞの働きを学ふﾞ。
授業の進め方・方法	授業計画を参照のこと。
注意点	

授業の属性・履修上の区分

□ アクティブラーニング	□ ICT 利用	□ 遠隔授業対応	□ 実務経験のある教員による授業

授業計画

		週	授業内容	週ごとの到達目標
前期	1stQ	1週	生物活性物質	抗生物質の発見と選択性を理解できる。 β-ラクタム系抗生物質とアミノグリコシド系抗生物質を理解できる。
		2週	生物活性物質	ポリケチド系抗生物質とその他の抗生物質を理解できる。
		3週	生物活性物質	抗がん抗生物質と農業用抗生物質を理解できる。
		4週	生物活性物質	その他の薬理学的活性を有する微生物産物と生理活性海洋天然物を理解できる。
		5週	フラボノイド	フラボノイドと植物色素を理解できる。
		6週	フラボノイド	フラボンとイソフラボンを理解できる。
		7週	香料と芳香化合物	香料と芳香化合物を理解できる。
		8週	前期中間試験	
	2ndQ	9週	植物ホルモン	オーキシン、サイトカイニン、およびエチレンを理解できる。
		10週	植物ホルモン	ジベレリン、アブシジン酸、およびストリゴラクトンを理解できる。
		11週	植物ホルモン	ブラシノステロイド、ジャスモン酸、およびサリチル酸を理解できる。
		12週	昆虫のホルモン	ペプチド性ホルモンと脂溶性ホルモンを理解できる。
		13週	昆虫のホルモン	幼若ホルモンと脱皮ホルモンを理解できる。
		14週	昆虫のフェロモン	昆虫のフェロモンを理解できる。
		15週	前期定期試験	
		16週	まとめ	課題問題の解答を作成できる。

評価割合

	試験	発表	相互評価	態度	ポートフォリオ	その他	合計
総合評価割合	80	0	0	0	0	20	100
基礎的能力	0	0	0	0	0	0	0
専門的能力	80	0	0	0	0	20	100
分野横断的能力	0	0	0	0	0	0	0

群馬工業高等専門学校	開講年度	令和05年度 (2023年度)	授業科目	分離工学

科目基礎情報

科目番号	5K023	科目区分	専門 / 選択
授業形態	授業	単位の種別と単位数	履修単位: 1
開設学科	物質工学科	対象学年	5
開設期	後期	週時間数	2
教科書/教材	自作プリント		
担当教員	橋本 修一,羽切 正英		

到達目標

化学プロセスおよび生物反応プロセスなどにおいて重要な、各種分離操作を理解する。
□ 相変化を利用しての分離方法を理解でき、応用できる。
□ 化学的親和力を利用した分離方法を理解でき、応用できる。
□ クロマトグラフィーを利用した分離方法を理解でき、応用できる。
□ 種々の膜の透過機構を理解でき、応用できる。

ルーブリック

	理想的な到達レベルの目安	標準的な到達レベルの目安	未到達レベルの目安
評価項目1	相変化を利用しての分離方法を理解でき、十分応用できる。	基本的相変化を利用しての分離方法を理解でき、応用できる。	基本的相変化を利用しての分離方法を理解、応用できない。
評価項目2	化学的親和力を利用した分離方法を理解でき、十分応用できる。	化学的親和力を利用しての基本的分離方法を理解でき、応用できる。	化学的親和力を利用しての基本的分離方法を理解、応用できない。
評価項目3	クロマトグラフィーを利用した分離方法を理解でき、十分応用できる。	クロマトグラフィーを利用しての基本的分離方法を理解でき、応用できる	クロマトグラフィーを利用しての基本的分離方法を理解、応用できない。
評価項目4	種々の膜の透過機構を理解でき、十分応用できる。	種々の膜の透過機構を基本を理解でき、応用できる。	種々の膜の透過機構を理解、応用できない。

学科の到達目標項目との関係

準学士課程 C

教育方法等

概要	気相、液相、および固相状態にある混合物を、いかなる力や性質の差を利用して分離精製するか、その基本原理と応用について解説する。
授業の進め方・方法	関数機能付き電卓を用意すること。PCを用いたグラフ作成、発表を行う。
注意点	課題レポートは全員異なったテーマで設定する予定である。レポートは印刷し配布するので、必ず指定日に提出すること。

授業の属性・履修上の区分

☑ アクティブラーニング	☑ ICT 利用	☑ 遠隔授業対応	☑ 実務経験のある教員による授業

授業計画

		週	授業内容	週ごとの到達目標
後期	3rdQ	1週	分離工学のめざすもの	化学工学における分離工学の位置づけ、身近な分離技術としての遠心分離、電気泳動および透析の原理と応用を理解して説明できる。
		2週	クロマトグラフィーの定義と原理	分離技術におけるクロマトグラフィーの位置づけ、原理を理解して説明できる。
		3週	種々のクロマトグラフィー技術	吸着平衡、サイズ排除、イオン交換、結合親和性などの種々のクロマトグラフィーの違いを理解して説明できる。
		4週	相転移とこれを利用した分離技術(1)	相平衡および相転移について復習し、これを利用した分離技術を理解し、説明できる。超臨界流体についても説明できる。
		5週	相転移とこれを利用した分離技術(2)	帯域溶融法および分別結晶法の原理と応用技術を説明できる。
		6週	結晶成長の理論と応用	ナノ粒子結晶作製法の論文を読んで、結晶成長の理論を適用して理解し説明できる。
		7週	核生成・結晶成長の実験観察法	古典的核生成理論、ラメール理論、オストワルド熟成などの核生成・結晶成長の基本概念を説明ができる。
		8週	中間試験	
	4thQ	9週	キャピラリー電気泳動	キャピラリー電気泳動の原理を理解し、分離に使えるようになる。
		10週	光を用いた分離技術	光ピンセットの原理で粒子を人為的に分離できるようになる。フローサイトメトリーによる血液中の細胞分離法を理解して説明できる。
		11週	動的光散乱	動的光散乱によって液中をランダムに運動する粒子の粒形を求める原理を説明できるようにする。粒形の異なる粒子混合物の粒形を求めることができる。
		12週	膜を利用した分離技術(1)	膜を用いた分離技術の原理と特徴を説明できる。膜分離工学の基本的な用語について理解する。
		13週	膜を利用した分離技術(2)	精密ろ過膜、逆浸透膜、限外ろ過膜および分子ふるいについて、これらの特徴と製造方法について説明できるようになる。
		14週	吸着および吸着剤	シリカゲル、活性炭、ゼオライトなどの吸着材の吸着原理および分離法への応用について説明できる。
		15週	定期試験	

		16週	試験答案返却	答案の不正解ヵ所を修正し正答できる 。

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

群馬工業高等専門学校	開講年度	令和05年度 (2023年度)	授業科目	安全工学

科目基礎情報

科目番号	5K024	科目区分	専門 / 選択
授業形態	授業	単位の種別と単位数	履修単位: 1
開設学科	物質工学科	対象学年	5
開設期	前期	週時間数	2
教科書/教材	参考書：基本安全工学/北川徹三/海文堂出版 このほか必要に応じて資料を配布する。		
担当教員	門田　淳子,鈴木 康弘,木村 敦,Helmut　Wenisch,羽切 正英		

到達目標

安全工学の基礎を学び，以下の内容について身に付ける。
・災害防止の基本原則が説明できる。
・化学薬品の安全な取り扱いについて基本的事項を説明できる。
・放射線の安全確保について基本的事項を説明でき、実際に取り扱うことができる。
・環境の安全に配慮できる。
・労働衛生の考え方を説明でき、実行できる。
・企業におけるイノベーション（化合物半導体産業を例に）を知る。

ルーブリック

	理想的な到達レベルの目安	標準的な到達レベルの目安	未到達レベルの目安
評価項目1 災害防止の基本原則が説明できる。	到達目標を理解、説明できる。	到達目標をおおむね理解、説明できる。	到達目標の理解、説明が6割に満たない。
評価項目2 化学薬品の安全な取り扱いについて基本的事項を説明できる。	到達目標を理解、説明できる。	到達目標をおおむね理解、説明できる。	到達目標の理解、説明が6割に満たない。
評価項目3 放射線の安全確保について基本的事項を説明でき、実際に取り扱うことができる。	到達目標を理解、説明できる。	到達目標をおおむね理解、説明できる。	到達目標の理解、説明が6割に満たない。
評価項目4 環境の安全に配慮できる。	到達目標を理解、説明できる。	到達目標をおおむね理解、説明できる。	到達目標の理解、説明が6割に満たない。
評価項目5 労働衛生の考え方を説明でき、実行できる。	到達目標を理解、説明、実行できる。	到達目標をおおむね理解、説明できる。	到達目標の理解、説明が6割に満たない。

学科の到達目標項目との関係

準学士課程 A-2 準学士課程 C

教育方法等

概要	この科目は、企業や独立行政法人等での研究開発、技術開発等の業務に携わった教員がその専門性を生かし、安全についての基礎、業務応用、最近の事例等を教授するものである。具体的には、大型実験装置による高温、有害ガス、危険物、大型設備の移動等の研究経験者による安全工学の基礎、危険性薬品の扱いに従事した担当者による危険物類の扱い、放射線取扱者による利用と安全、環境分析等の熟知教員による労働と安全等について、講義形式で授業を行う。凡そ以下の内容について学ぶ。 1.概論として、安全工学の概念、災害防止の基本原則、産業災害と原因、実験室における安全性確保について理解する。 2.化学薬品の取り扱いとして、危険物や火薬をはじめとする高エネルギー物質について安全な取り扱いや評価方法について理解する。 3.微量でも生体等に顕著な影響を与えるものの例として、放射線の安全確保及び環境への安全性の配慮について、その考え方を理解する。また、環境全般にわたる安全性配慮の現状について理解する。 4.労働衛生について、労働衛生の考え方について理解を深める。 5.化合物半導体産業における新技術の開発と安全について、青色レーザーディスクとプレーヤーの開発を例とした講義を受講し、理解する。
授業の進め方・方法	安全工学の概念と安全に対する一般的な注意点、およびアスベストや断熱材、結晶性微粒子等の危険性に触れた資料を配布するほか、参考書として教科書（基本安全工学；海文堂出版）を利用し、4回講義を実施する。 その後、産業界で活躍する人材が各分野（企業における新技術開発とリスク（2週）、危険物の取り扱い（3週）、放射線と化学物質の安全確保と環境保全（3週）、労働衛生（2週））について講義を行う。
注意点	

授業の属性・履修上の区分

□ アクティブラーニング	□ ICT 利用	☑ 遠隔授業対応	☑ 実務経験のある教員による授業

授業計画

		週	授業内容	週ごとの到達目標
前期	1stQ	1週	安全工学の概念	安全工学の定義、災害とその分類について理解する。また、災害防止の基本原則として、予防可能、損失偶然、原因継起、対策選定などについて知る。
		2週	産業災害と相互関係 安全のための一般的心得とユーティリティーに関する事故防止	工場火災、爆発災害、工業中毒、労働災害などについて知る。一般的な実験室における安全確保とガス、電気、水道などのユーティリティーにまつわる事故を未然に防ぐ注意点を知る。
		3週	機械工作、運搬作業、高所作業 防災（地震、火災）と応急処置	化学以外の産業にかかわる事故防止と災害などについて理解する。
		4週	微細物質と安全性	微細繊維や微細結晶粒子の発がん性とその扱いなどについて理解する。
		5週	化合物半導体産業における新技術開発と安全（１）	化合物半導体産業における新技術の開発過程について、実際の青色レーザーディスクとプレーヤーの開発例を参考にした講義を受講し、内容を理解する。
		6週	化合物半導体産業における新技術開発と安全（２）	化合物半導体産業における技術開発と安全性について理解する。

		7週	中間試験	第1週から6週までの評価のための中間試験を受験し、単位取得点（60点）以上を目指す。
		8週	危険物の取り扱い（１）	危険物の安全な取り扱いやその判定方法についての講義を受講し、内容を理解する。
	2ndQ	9週	危険物の取り扱い（２）	火薬類に代表される高エネルギー物質について、安全な取り扱いやその評価方法について講義を受講し、内容を理解する。
		10週	危険物の取り扱い（３）	事故事例から安全な科学実験の方法、危険を回避するための注意点を学習する。
		11週	放射線の安全性確保	放射線の安全性確保のための放射線の基礎、放射線の利用、放射線防護などについて講義を受講し、内容を理解する。
		12週	化学物質の安全性	化学物質に対する安全性確保を確保する方策としての、PRTR法、MSDS（SDS）などについて講義を受講し、内容を理解する。
		13週	環境への安全性確保について	環境保全と安全性確保（環境アセスメント、ISO、土壌汚染など）について講義を受講し、内容を理解する。
		14週	労働衛生（１）	労働衛生関連法令等の内容解説と安全衛生組織体系を中心とした講義を受講し、内容を理解する。
		15週	労働衛生（２）	職場の環境管理、健康管理、労働現場における災害事例を中心にその原因究明と安全衛生対策についての講義を受講し、内容を理解する。
		16週	定期試験（期末試験）	第8週から15週までの評価のための中間試験を受験し、単位取得点（中間試験と定期試験の和を2で割り60点）以上を目指す。

評価割合

	試験	発表	相互評価	態度	ポートフォリオ	その他	合計
総合評価割合	100	0	0	0	0	0	100
基礎的能力	30	0	0	0	0	0	30
専門的能力	40	0	0	0	0	0	40
分野横断的能力	30	0	0	0	0	0	30

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	品質管理

科目基礎情報

科目番号	5K025	科目区分	専門 / 選択
授業形態	授業	単位の種別と単位数	履修単位: 1
開設学科	物質工学科	対象学年	5
開設期	前期	週時間数	2
教科書/教材	「改訂2版　品質管理入門テキスト」奥村士郎著（日本規格協会）		
担当教員	野崎 祐二郎		

到達目標

□研究・技術開発、および企業の各種活動の基礎となる品質管理の考え方が理解できる。
□品質管理の基本的手順、活用技術を理解できる。
□品質管理で用いられる統計的手法を理解できる。
□TQM,ISO9000の品質マネジメントシステムの趣旨、概要を理解できる。
□企業で上記の品質管理技術をどのように活用しているか、事例をあげ理解を深める。

ルーブリック

	理想的な到達レベルの目安	標準的な到達レベルの目安	未到達レベルの目安
評価項目1	品質管理の基本的考え方と活用手法について充分に理解し説明できる。	品質管理の基本的考え方と活用手法について説明できる。	品質管理の基本的考え方と活用手法について説明できない。
評価項目2	ＴＱＭ（品質経営）の活用事例について充分に理解し説明できる。	ＴＱＭ（品質経営）の活用事例について説明できる。	ＴＱＭ（品質経営）の活用事例について説明できない。
評価項目3	品質管理・ＴＱＭについて充分に理解し総合的に説明できる。	品質管理・ＴＱＭについて総合的に説明できる。	品質管理・ＴＱＭについて総合的に説明できない。

学科の到達目標項目との関係

準学士課程 C

教育方法等

概要	品質管理の概念、基本的な手順、活用技術の基本を理解するとともに、その中で用いられる統計的手法の活用方法を理解する。そして、最近の品質管理を取り巻く動向を理解し、TQMや国際規格であるISO9000の概要と事例を紹介する。この科目は企業で長年、品質管理の実務・管理に携わっていた教員がその経験を活かし、品質管理の基礎理論・実務応用・最新の分析手法等について講義形式で授業を行うものである。
授業の進め方・方法	授業は講義形式、問題演習形式、双方向のコミュニケーション形式、ビデオ映像も加えて、プロジェクターによるプレゼンテーションも加えて行う。主な授業内容は以下の通りである。 １）品質管理の基礎と実際 品質管理の概念と基本的な手順、活用技術を理解する。さらに、問題解決、改善などに向けた品質管理の実際的な活用手法にも触れる。さらに実践事例を紹介して活用方法を紹介する。 ２）統計的手法 品質管理で用いられる統計的手法について理解する。基本的なデータの種類、まとめ方とその活用の方法について理解する。さらに実践事例を紹介して活用方法を紹介する。 ３）最近の品質管理を取り巻く動向 最近の品質管理を取り巻く動向について理解する。TQM、及び、国際基準となったISO9000の品質マネジメントシステムの概要について理解する。さらにＴＱＭ、ＩＳＯの実践事例について紹介する。
注意点	

授業の属性・履修上の区分

□ アクティブラーニング	□ ICT 利用	□ 遠隔授業対応	☑ 実務経験のある教員による授業

授業計画

		週	授業内容	週ごとの到達目標
前期	1stQ	1週	品質管理の基礎～ 品質管理とは、品質管理検定 品質管理の歴史～ QC、SQC、TQC、TQM、ISO	品質管理の必要性、活用、効果を説明できること 戦後日本企業の発展と共に品質管理がどのように進化したか説明できること
		2週	基本統計量～ ばらつき、平均、分散、標準偏差 （データをとることの意味、ばらつきの概念、3σ）	ばらつきをコントロールするためにデータを測ることの意味／基本統計量の意味を説明できること
		3週	正規分布～ 標準正規分布、基準化 （異なる母数の比較、規格値を外れる確率、偏差値）	計量値のばらつきの形（正規分布）を説明できること
		4週	分散の加法性～ 設計の意思と工程管理 （公差とコストの関係、測定システムへの応用）	公差解析（ばらつきのある物/事象の組合せ後のばらつき）を説明できること
		5週	QCストーリー～ 問題解決型、課題達成型 （問題とは、課題とは、QCストーリー4つの型）	問題解決のストーリーの基本事項を説明できること
		6週	QC7つ道具（１）～ チェックシート （記録用チェックシート、点検用チェックシート）	数値データを解析するための手法（Q7：チェックシート）を説明できること
		7週	QC7つ道具（２）～ 管理図 （Ｘbar-Ｒ管理図、管理限界線、管理図のシグナル）	数値データを解析するための手法（Q7：管理図）を説明できること
		8週	中間試験	品質管理の基本を理解し、説明できること
	2ndQ	9週	QC7つ道具（３）～ ヒストグラム／層別 （度数分布、ヒストグラム6つの型）	数値データを解析するための手法（Q7：ヒストグラム）を説明できること
		10週	QC7つ道具（４）～ パレート図 （パレートの法則、80：20の法則、ABC分析）	数値データを解析するための手法（Q7：パレート図）を説明できること
		11週	QC7つ道具（５）～ 散布図 （正負の相関、散布図と相関係数、疑似相関）	数値データを解析するための手法（Q7：散布図）を説明できること
		12週	ＴＱＭ（品質経営）（１）～ 方針管理、ＰＤＣＡ、４Student法	品質経営の基本事項について説明できること
		13週	ＴＱＭ（品質経営）（２）～ 信頼性（ＦＭＥＡ、ＦＴＡ、ＱＦＤ、ワイブル分布、バスタブ曲線等）	信頼性管理技術とは何か、主な手法とその特徴を説明できること

		14週	ISO9001～ ISOの歴史、品質マネジメントシステム（顧客重視、経営との一体化、意図した成果の達成）	ISO9001の変遷とISO9001:2015の意図/本質、品質をマネジメントすることの意味を説明できること
		15週	期末試験	品質管理の活用と実践事例を理解し、説明できること
		16週	品質経営代表企業の紹介～その成果と標準化の意義（法人と社員と教育）	品質管理の実践と自身の品質管理について、その共通性を説明できること

評価割合

	試験	発表	相互評価	態度	ポートフォリオ	その他	合計
総合評価割合	80	0	0	0	0	20	100
基礎的能力	0	0	0	0	0	0	0
専門的能力	80	0	0	0	0	20	100
分野横断的能力	0	0	0	0	0	0	0

群馬工業高等専門学校	開講年度	令和05年度 (2023年度)	授業科目	生物機能化学

科目基礎情報

科目番号	5K026	科目区分	専門 / 選択
授業形態	授業	単位の種別と単位数	履修単位: 1
開設学科	物質工学科	対象学年	5
開設期	前期	週時間数	2
教科書/教材	天然物化学：菅原 二三男・浅見 忠男・葛山 智久・倉持 幸司・新家 一男・永田 晋治 著：コロナ社		
担当教員	友坂 秀之		

到達目標

□生物活性物質として抗生物質などをを理解できる。
□フラボノイドを理解できる。
□香料と芳香化合物を説明できる。
□植物ホルモンおよび昆虫のホルモンとフェロモンを理解できる。

ルーブリック

	理想的な到達レベルの目安	標準的な到達レベルの目安	未到達レベルの目安
評価項目1	具体例を挙げ、生物活性物質として抗生物質などを説明できる。	生物活性物質として抗生物質などを理解できる。	左記に達していない。
評価項目2	具体例を挙げ、フラボノイドを説明できる。	フラボノイドを理解できる。	左記に達していない。
評価項目3	具体例を挙げ、香料と芳香化合物を説明できる。	香料と芳香化合物を説明できる。	左記に達していない。
評価項目4	具体例を挙げ、植物ホルモンおよび昆虫のホルモンとフェロモンを説明できる。	植物ホルモンおよび昆虫のホルモンとフェロモンを理解できる。	左記に達していない。

学科の到達目標項目との関係

教育方法等

概要	生物そのものや生物かﾞ作り出す現象に関わる化学物質についての基礎知識を得る。 生体てﾞは、有機化合物の官能基や立体構造かﾞ非常に重要な役割を果たしている。これまてﾞに学んてﾞきた有機化学や生化学を基礎とし、生物機能化学物質の性質およびﾞその生体てﾞの働きを学ふﾞ。
授業の進め方・方法	授業計画を参照のこと。
注意点	

授業の属性・履修上の区分

□ アクティブラーニング	□ ICT 利用	□ 遠隔授業対応	□ 実務経験のある教員による授業

授業計画

		週	授業内容	週ごとの到達目標
前期	1stQ	1週	生物活性物質	抗生物質の発見と選択性を理解できる。 β-ラクタム系抗生物質とアミノグリコシド系抗生物質を理解できる。
		2週	生物活性物質	ポリケチド系抗生物質とその他の抗生物質を理解できる。
		3週	生物活性物質	抗がん抗生物質と農業用抗生物質を理解できる。
		4週	生物活性物質	その他の薬理学的活性を有する微生物産物と生理活性海洋天然物を理解できる。
		5週	フラボノイド	フラボノイドと植物色素を理解できる。
		6週	フラボノイド	フラボンとイソフラボンを理解できる。
		7週	香料と芳香化合物	香料と芳香化合物を理解できる。
		8週	前期中間試験	
	2ndQ	9週	植物ホルモン	オーキシン、サイトカイニン、およびエチレンを理解できる。
		10週	植物ホルモン	ジベレリン、アブシジン酸、およびストリゴラクトンを理解できる。
		11週	植物ホルモン	ブラシノステロイド、ジャスモン酸、およびサリチル酸を理解できる。
		12週	昆虫のホルモン	ペプチド性ホルモンと脂溶性ホルモンを理解できる。
		13週	昆虫のホルモン	幼若ホルモンと脱皮ホルモンを理解できる。
		14週	昆虫のフェロモン	昆虫のフェロモンを理解できる。
		15週	前期定期試験	
		16週	まとめ	課題問題の解答を作成できる。

評価割合

	試験	発表	相互評価	態度	ポートフォリオ	その他	合計
総合評価割合	80	0	0	0	0	20	100
基礎的能力	0	0	0	0	0	0	0
専門的能力	80	0	0	0	0	20	100
分野横断的能力	0	0	0	0	0	0	0

群馬工業高等専門学校	開講年度	令和05年度 (2023年度)	授業科目	材料機能化学

科目基礎情報

科目番号	5K027	科目区分	専門 / 選択
授業形態	授業	単位の種別と単位数	履修単位: 1
開設学科	物質工学科	対象学年	5
開設期	前期	週時間数	2
教科書/教材	適宜、プリントを配布する。		
担当教員	ルカノフ アレクサンダー		

到達目標

□材料を化学的、用途、形態（相、サイズ、形状を含む）の観点から分類できる。
□材料の熱的性質や電磁気的性質、光学的性質について説明できる。
□工業製品の機械的強度やクリープ現象のような力学的性質を説明できる。
□材料の表面構造や内部構造と機能について説明できる。
□材料の製造方法について例を挙げながら説明できる。
□複合材料とハイブリッド材料の特徴、製造方法について説明できる。

ルーブリック

	理想的な到達レベルの目安	標準的な到達レベルの目安	未到達レベルの目安
評価項目1	材料を化学的、用途、形態（相、サイズ、形状を含む）の観点で分類することを充分に理解しできる。	材料を化学的、用途、形態（相、サイズ、形状を含む）の観点で分類することを理解してできる。	材料を化学的、用途、形態（相、サイズ、形状を含む）の観点で分類することを理解できない。
評価項目2	材料の熱的性質や電磁気的性質、光学的性質について充分に理解し説明できる。	材料の熱的性質や電磁気的性質、光学的性質について理解し説明できる。	材料の熱的性質や電磁気的性質、光学的性質について理解できない。
評価項目3	工業製品の機械的強度やクリープ現象のような力学的性質を充分に理解して説明できる。	工業製品の機械的強度やクリープ現象のような力学的性質を理解して説明できる。	工業製品の機械的強度やクリープ現象のような力学的性質を理解できない。
評価項目4	機能と性能の違いを充分に理解し説明できる。	機能と性能の違いを理解し説明できる。	機能と性能の違いを充分に理解できない。
評価項目5	材料の表面構造や内部構造と機能について充分に理解して説明できる。	材料の表面構造や内部構造と機能について理解して説明できる。	材料の表面構造や内部構造と機能について理解できない。
評価項目6	複合材料とハイブリッド材料について、その特徴、製造方法について充分に理解して説明できる。	複合材料とハイブリッド材料について、その特徴、製造方法について理解して説明できる。	複合材料とハイブリッド材料について、その特徴、製造方法について充分に理解できない。

学科の到達目標項目との関係

教育方法等

概要	材料には無機材料と有機材料があり、比重の違いや成形・加工性の違いなど本質的な違いや固有の用途がある。近年では、複合材料に加えて両者の特徴を活かしたハイブリッド化の技術、成形・加工技術の進歩により、材料のサイズや形態なども多様になっている。そこで、本科目では、材料の導電性、絶縁性、誘電性、光学特性、磁性、機械的特性などの共通する物性に関する基本原理に加えて、機能発現、使用状況・環境などを考慮した材料の製造方法について工学的な視点も交えながら学ぶ。
授業の進め方・方法	講義形式で行う。その場でグループを作って学習項目について議論しまとめ、グループ間ごとに発表して対話しながら進める方法も想定する。
注意点	

授業の属性・履修上の区分

□ アクティブラーニング	□ ICT 利用	□ 遠隔授業対応	□ 実務経験のある教員による授業

授業計画

		週	授業内容	週ごとの到達目標
前期	1stQ	1週	材料の分類（１）	有機材料と無機材料の特徴と用途を説明できる
		2週	材料の分類（２）	材料の形態とその特徴、用途について説明できる
		3週	材料の性質（１）　熱的性質	材料の熱的性質を説明できる
		4週	材料の性質（２）　電磁気的性質	材料の電磁気的性質を説明できる
		5週	材料の性質（３）　光学的性質	材料の光学的性質を説明できる
		6週	材料の性質（４）　力学的性質（1）	材料の力学的性質（機械的強度と弾性変形・塑性変形）を説明できる
		7週	材料の性質（５）　力学的性質（2）	材料の力学的性質（クリープ現象）を説明できる
		8週	材料の構造と機能（1）　表面構造と機能	表面構造から材料の機能について説明できる
	2ndQ	9週	材料の構造と機能（2）　内部構造と機能	内部構造から材料の機能について説明できる
		10週	材料の製造方法	機能を持った材料の製造方法について例を挙げながら説明できる。
		11週	材料の構造と機能	表面構造や内部構造から材料の機能について説明できる
		12週	複合材料とハイブリッド材料（1）　複合材料	複合材料の特徴や製造方法について説明できる
		13週	複合材料とハイブリッド材料（2）　ハイブリッド材料	ハイブリッド材料の特徴や製造方法について説明できる
		14週	第13回目までの復習	第13回目までの学習内容に関する復習問題を解答できる
		15週	第14回目の復習問題の解説	第14回の復習問題での不正解な解答を修正し、正答を説明できる
		16週	期末試験	

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