

群馬工業高等専門学校				物質工学科				開講年度		平成28年度 (2016年度)																	
学科到達目標																											
科目区分		授業科目	科目番号	単位種別	単位数	学年別週当授業時数																担当教員	履修上の区分				
						1年				2年				3年				4年						5年			
						前		後		前		後		前		後		前		後				前		後	
						1Q	2Q	3Q	4Q	1Q	2Q	3Q	4Q	1Q	2Q	3Q	4Q	1Q	2Q	3Q	4Q			1Q	2Q	3Q	4Q
専門	必修	基礎物理化学	0001	履修単位	2					2		2														藤野 正家	
専門	必修	基礎無機化学	0002	履修単位	2					2		2														太田 道也	
専門	必修	基礎有機化学	0003	履修単位	2					2		2														工藤 まゆみ	
専門	必修	生物学	0004	履修単位	2					2		2														大和田 恭子, 大岡 久子	
専門	必修	物質工学実験Ⅱ	0005	履修単位	4					4		4														齋藤 雅和, 工藤 まゆみ	
一般	必修	国語講読	3K001	履修単位	2									2		2										武井 敏男	
一般	必修	倫理	3K002	履修単位	2									2		2										齋藤 和義	
一般	必修	地理	3K003	履修単位	1											2										石関 正典	
一般	必修	数学AⅠ	3K004	履修単位	2									4												斎藤 斉	
一般	必修	数学AⅡ	3K005	履修単位	2											4										斎藤 斉	
一般	必修	数学B	3K006	履修単位	2									2		2										山田 正人	
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										八鳥 吉明	
一般	必修	日本語演習	3K019	履修単位	2									2		2										田貝 和子	
専門	必修	応用物理Ⅰ	3K010	履修単位	2									2		2										渡邊 悠貴	
専門	必修	情報処理Ⅱ	3K011	履修単位	1											2										藤野 正家	
専門	必修	物理化学Ⅰ	3K012	履修単位	2									2		2										田部井 康一	
専門	必修	無機化学Ⅰ	3K013	履修単位	2									2		2										平 靖之	
専門	必修	有機化学Ⅰ	3K014	履修単位	2									2		2										友坂 秀之	
専門	必修	生化学	3K015	履修単位	2									2		2										大和田 恭子	
専門	必修	分析化学	3K016	履修単位	2									2		2										藤重 昌生	
専門	必修	微生物学	3K017	履修単位	1									2												大岡 久子	
専門	必修	物質工学実験Ⅲ	3K018	履修単位	4									4		4										大和田 恭子, 大岡 久子, 中島 敏, 出口 米和	
一般	必修	国語演習	4K001	履修単位	1															2						大島 由紀夫, 瀬間 亮子	
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								下田 尾誠	

専門	選択	複合創造実験	0060	履修単位	1	<table><tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td>2</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr></table>														2							平社 信人,佐々木 信雄,市村 智康	
													2															
専門	必修	応用数学Ⅰ	4K006	履修単位	2	<table><tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td>2</td><td>2</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr></table>														2	2						谷口 正	
													2	2														
専門	必修	応用物理Ⅱ	4K007	履修単位	2	<table><tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td>2</td><td>2</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr></table>														2	2						樋口 博	
													2	2														
専門	必修	情報処理Ⅲ	4K008	履修単位	1	<table><tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td>2</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr></table>														2							中島 敏	
													2															
専門	必修	物理化学Ⅱ	4K009	履修単位	2	<table><tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td>2</td><td>2</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr></table>														2	2						藤野 正家	
													2	2														
専門	必修	無機化学Ⅱ	4K010	履修単位	2	<table><tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td>2</td><td>2</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr></table>														2	2						太田 道也	
													2	2														
専門	必修	有機化学Ⅱ	4K011	履修単位	2	<table><tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td>2</td><td>2</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr></table>														2	2						工藤 まゆみ	
													2	2														
専門	必修	高分子化学	4K012	履修単位	2	<table><tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td>2</td><td>2</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr></table>														2	2						出口 米和	
													2	2														
専門	必修	化学工学	4K013	履修単位	2	<table><tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td>2</td><td>2</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr></table>														2	2						工藤 翔慈	
													2	2														
専門	必修	量子化学	4K014	履修単位	1	<table><tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td>2</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr></table>														2							太田 道也	
													2															
専門	必修	機器分析	4K015	履修単位	1	<table><tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td>2</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr></table>															2						中島 敏	
														2														
専門	必修	物質工学実験Ⅳ	4K016	履修単位	2	<table><tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td>4</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr></table>														4							藤野 正家,工藤 翔慈	
													4															
専門	必修	有機材料化学	4K017	履修単位	1	<table><tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td>2</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr></table>															2						太田 道也	
														2														
専門	必修	固体化学	4K018	履修単位	1	<table><tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td>2</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr></table>														2							平 靖之	
													2															
専門	必修	錯体化学	4K019	履修単位	1	<table><tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td>2</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr></table>															2						齋藤 雅和	
														2														
専門	必修	材料機能工学実験	4K020	履修単位	2	<table><tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td>4</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr></table>															4						出口 米和,齋藤 雅和	
														4														
専門	必修	分子生物学	4K021	履修単位	1	<table><tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td>2</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr></table>															2						大和田 恭子	
														2														
専門	必修	酵素工学	4K022	履修単位	1	<table><tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td>2</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr></table>														2							友坂 秀之	
													2															
専門	必修	生物有機化学	4K023	履修単位	1	<table><tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td>2</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr></table>															2						友坂 秀之	
														2														
専門	必修	生物機能工学実験	4K024	履修単位	2	<table><tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td>4</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr></table>															4						大和田 恭子,大岡 久子	
														4														
専門	選択	エネルギー資源工学	4K025	履修単位	1	<table><tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td>2</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr></table>														2							藤重 昌生	
													2															
専門	選択	応用数学Ⅱ	4K026	履修単位	1	<table><tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td>2</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr></table>														2							山田 正人	
													2															
専門	選択	機械工学総論	4K027	履修単位	1	<table><tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td>2</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr></table>														2							五十嵐 睦夫,山内 啓	
													2															
専門	選択	電子・情報工学総論	4K028	履修単位	1	<table><tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td>2</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr></table>														2							大平 栄二	
													2															
専門	選択	インターンシップ	4K029	履修単位	1	<table><tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td>1</td><td>1</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr></table>														1	1						碓氷 久,先村 律雄	
													1	1														
一般	必修	社会政策	5K001	履修単位	1	<table><tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td>2</td><td></td></tr></table>																			2		武内 健人	
																		2										
一般	必修	法学	5K002	履修単位	1	<table><tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td>2</td><td></td><td></td><td></td></tr></table>																	2				多田 庶弘	
																2												
一般	必修	保健・体育	5K003	履修単位	2	<table><tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td>2</td><td>2</td><td></td><td></td></tr></table>																	2	2			正保 佳史	
																2	2											
一般	必修	英語	5K004	学修単位	4	<table><tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td>2</td><td>2</td><td></td><td></td></tr></table>																	2	2			伊藤 文彦	
																2	2											
一般	選択	中国語Ⅰ	5K005	学修単位	2	<table><tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td>2</td><td></td><td></td><td></td></tr></table>																	2				謝 志海	
																2												
一般	選択	中国語Ⅱ	5K006	学修単位	2	<table><tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td>2</td><td></td></tr></table>																			2		謝 志海	
																		2										
専門	必修	電気化学	5K007	履修単位	1	<table><tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td>2</td><td></td><td></td><td></td></tr></table>																	2				出口 米和	
																2												
専門	必修	生物生産工学	5K008	履修単位	1	<table><tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td>2</td><td></td><td></td><td></td></tr></table>																	2				大岡 久子	
																2												
専門	必修	環境化学	5K009	履修単位	1	<table><tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td>2</td><td></td><td></td><td></td></tr></table>																	2				藤重 昌生	
																2												

専門	必修	物質工学総論	5K010	履修単位	1	2																森田真弘, 保科宏行, 伊藤政明, 渡部貴志, 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																平 靖之	
専門	必修	卒業研究	5K012	履修単位	9	8 10																物質工学科 科 教員	
専門	必修	セラミックス材料学	5K013	履修単位	1	2																平 靖之	
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																工藤 翔慈	
専門	必修	物性化学	5K016	履修単位	1	2																藤野 正家	
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																工藤 翔慈	
専門	選択	安全工学	5K024	履修単位	1	2																小見 明 鈴木 康弘 木村 敦	
専門	選択	品質管理	5K025	履修単位	1	2																藤井 暢純	
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																工藤 翔慈	

群馬工業高等専門学校		開講年度	平成29年度 (2017年度)		授業科目	基礎有機化学	
科目基礎情報							
科目番号	0003			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持つ化合物であることが説明できる。		
		2週	結合・化合物の構造式		誘起効果と共鳴効果を理解し、結合の分極を予測できる。		
		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。		
		4週	混成軌道（1）		混成軌道を用い物質の形が説明できる。		
		5週	混成軌道（2）		混成軌道を用い物質の形が説明できる。		
		6週	酸と塩基の定義・酸の強さ・有機酸と有機塩基		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。		
		7週	前期中間試験				
		8週	酸の強さに与える影響		誘起効果と共鳴効果を理解し、結合の分極を予測できる。共鳴構造について説明できる。		
	2ndQ	9週	官能基・アルカン・アルカンの命名法		代表的な官能基を有する化合物を含み、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。炭化水素の種類と、それらに関する性質および代表的な反応が説明できる。代表的な官能基に関して、その構造および性質が説明できる。		
		10週	ハロゲン化アルキル、エーテル、アルコール、アミンの命名法		代表的な官能基を有する化合物を含み、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	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		炭化水素の種類と、それらに関する性質および代表的な反応が説明できる。代表的な官能基に関して、その構造および性質が説明できる。		
		12週	エタンの配座異性体		分子の三次元的な構造がイメージでき、異性体について理解できる。化合物の立体化学に関して、その表記法により正しく表示できる。		
		13週	ブタンの配座異性体		分子の三次元的な構造がイメージでき、異性体について理解できる。化合物の立体化学に関して、その表記法により正しく表示できる。		
		14週	シクロヘキサンの配座異性体		分子の三次元的な構造がイメージでき、異性体について理解できる。化合物の立体化学に関して、その表記法により正しく表示できる。		
		15週	置換シクロヘキサンの配座異性体		分子の三次元的な構造がイメージでき、異性体について理解できる。化合物の立体化学に関して、その表記法により正しく表示できる。		
		16週					
後期	3rdQ	1週	環のひずみ		分子の三次元的な構造がイメージでき、異性体について理解できる。化合物の立体化学に関して、その表記法により正しく表示できる。		

		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	代表的な官能基を有する化合物を含み、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。代表的な官能基に関して、その構造および性質が説明できる。
		3週	アルケンのシス、トランス異性、E、Z表示法	化合物の立体化学に関して、その表記法により正しく表示できる。代表的な官能基を有する化合物を含み、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。
		4週	電子の動きを表す曲がった矢印	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。
		5週	熱力学と速度論	それらの官能基を含む化合物の合成法およびその反応が説明できる。代表的な反応に関して、その反応機構が説明できる。
		6週	アルケンへの求電子付加反応	それらの官能基を含む化合物の合成法およびその反応が説明できる。代表的な反応に関して、その反応機構が説明できる。
		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	それらの官能基を含む化合物の合成法およびその反応が説明できる。代表的な反応に関して、その反応機構が説明できる。
		8週	後期中間試験	
	4thQ	9週	アルケンへの水、アルコールの付加	それらの官能基を含む化合物の合成法およびその反応が説明できる。代表的な反応に関して、その反応機構が説明できる。
		10週	アルケンへのボランの付加	それらの官能基を含む化合物の合成法およびその反応が説明できる。代表的な反応に関して、その反応機構が説明できる。
		11週	アルケンへのハロゲン、過酸の付加	それらの官能基を含む化合物の合成法およびその反応が説明できる。代表的な反応に関して、その反応機構が説明できる。
		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	それらの官能基を含む化合物の合成法およびその反応が説明できる。代表的な反応に関して、その反応機構が説明できる。
		13週	アルキンの構造、アルキンへのハロゲン化水素の付加	代表的な官能基に関して、その構造および性質が説明できる。それらの官能基を含む化合物の合成法およびその反応が説明できる。代表的な反応に関して、その反応機構が説明できる。
		14週	アルキンへのハロゲン、水、ボランの付加	それらの官能基を含む化合物の合成法およびその反応が説明できる。代表的な反応に関して、その反応機構が説明できる。
		15週	アルキンへの水素の付加、アルキンの酸性度とアセチリドアニオン	それらの官能基を含む化合物の合成法およびその反応が説明できる。代表的な反応に関して、その反応機構が説明できる。
		16週		

評価割合							
	中間試験	期末試験	レポート	態度	ポートフォリオ	その他	合計
総合評価割合	40	40	20	0	0	0	100
基礎的能力	10	10	5	0	0	0	25
専門的能力	30	30	15	0	0	0	75
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	平成29年度 (2017年度)		授業科目	生物学
科目基礎情報						
科目番号	0004		科目区分	専門 / 必修		
授業形態	授業		単位の種別と単位数	履修単位: 2		
開設学科	物質工学科		対象学年	2		
開設期	通年		週時間数	2		
教科書/教材	教科書：理工系のための生物学：坂本 順司：裳華房：4-7853-5220-2 参考書：フォトサイエンス生物図録：鈴木 孝仁：数研出版					
担当教員	大和田 恭子,大岡 久子					
到達目標						
☐ 生物の個体および細胞の成り立ちについて理解できる。 ☐ 地球上には多種多様な生物が存在しているが、その本質は共通していることを理解する ☐ 代謝（異化と同化）のしくみを理解できる。 ☐ セントラルドグマ、遺伝のしくみの概要を理解できる。 ☐ ホメオスタシスを理解できる。 ☐ 生体防御としての免疫を理解できる。						
ルーブリック						
	理想的な到達レベルの目安		標準的な到達レベルの目安		未到達レベルの目安	
評価項目1	生物の個体および細胞の成り立ちについて説明できる		生物の個体および細胞の成り立ちについて理解できる		生物の個体および細胞の成り立ちについて説明できない	
評価項目2	地球上に存在する多種多様な生物の共通性について説明できる		地球上に存在する多種多様な生物の共通性について理解できる		生物の共通性について説明できない	
評価項目3	代謝（異化と同化）のしくみを説明できる		代謝（異化と同化）のしくみを理解できる		代謝（異化と同化）のしくみを説明できない	
評価項目4	セントラルドグマ、遺伝のしくみの概要を説明できる		セントラルドグマ、遺伝のしくみの概要を理解できる		セントラルドグマ、遺伝のしくみの概要を説明できない	
評価項目5	ホメオスタシスについて説明できる		ホメオスタシスについて理解できる		ホメオスタシスについて説明できない	
評価項目6	生体防御としての免疫を説明できる		生体防御としての免疫を理解できる		生体防御としての免疫を説明できない	
学科の到達目標項目との関係						
準学士課程 B-1						
教育方法等						
概要	・前半は生物を構成する最小単位である細胞を構成する物質や細胞内小器官を理解し、酵素の性質、代謝のしくみや生命体のうごくしくみについて学ぶ。 ・後半はDNAの複製と遺伝子の発現とその調節について学ぶ。ホメオスタシスの液性調節と神経性調節について理解する。発生のしくみを通して、幹細胞工学とその応用について学ぶ。					
授業の進め方・方法	講義形式、プリント配布					
注意点	・授業を休まないこと ・毎回の授業に「フォトサイエンス生物図録」（副教材）を持ってくること ・ノートをしっかりとること ・疑問点は質問すること					
授業計画						
		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		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。	
		8週	細胞周期		細胞周期と細胞周期の制御系が理解できる。	
	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。シナプス伝達ができる。	
		15週	運動系（筋肉－骨格系）		興奮収縮連関の仕組みがわかる。骨格筋の筋収縮の仕組みが理解できる。	
		16週				
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）	液性調節について理解できる
		10週	ホメオスタシス（2）	神経性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	発生	発生の機構について理解できる
		14週	幹細胞工学	クローン、ES細胞、iPS細胞について理解できる
		15週	植物の発生	植物ホルモン、花の形成、ABCモデルについて理解できる
		16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

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	平成30年度 (2018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	
学科の到達目標項目との関係					
教育方法等					
概要	色々なスポーツを実践することにより運動に親しみ、生涯を通じて実践できるスポーツを見つけるとともに、体力の向上を図る。また、自分の体力を知り、身体についての理解を深め、健康の保持・増進に役立てる				
授業の進め方・方法					
注意点					
授業計画					
		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	平成30年度 (2018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	教科書：MY WAY Communication Ⅲ：MY WAY 編集委員会：三省堂：978-4-385-76159-6 英和辞典					
担当教員	小林 文子					
到達目標						
☐ 英文を読んで内容を理解することができる。 ☐ 新出語彙の意味を理解し、正確に書いたり発音したりできる。 ☐ 基本的な英文法を理解できる。 ☐ 簡単な英文を書くことができる。						
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	英文を読んで内容をよく理解することができる。		ある程度、英文を読んで内容を理解することができる。		英文を読んで内容を理解することができない。	
評価項目2	よく、新出語彙の意味を理解し、正確に書いたり発音したりできる。		ある程度、新出語彙の意味を理解し、正確に書いたり発音したりできる。		新出語彙の意味を理解し、正確に書いたり発音したりできない。	
評価項目3	基本的な英文法をよく理解できる。		ある程度、基本的な英文法を理解できる。		基本的な英文法を理解できない。	
評価項目4	簡単な英文を書くことができる。		簡単な英文を書くことがある程度できる。		簡単な英文を書くことができない。	
学科の到達目標項目との関係						
教育方法等						
概要	2年次までに学んだ英語知識をもとにして英文読解に取り組み、英文法・重要構文・語彙・語法・発音・リスニング等を学習する。					
授業の進め方・方法	定期的に課題提出を行うことにより、語彙力の増強・定着を図り、自分の考えや意見等を英語で表現することに慣れる。					
注意点	・毎回、予習・復習をしっかりと行うこと。 ・授業に英和辞書を持参し、必要に応じて利用すること。 ・英語力の習得には常日頃繰り返し取り組む地道な努力が不可欠である。不明点や疑問点は放置せずに、辞書や参考書を使用したり、質問するなどして、その都度解決するよう習慣づけよう。					
授業計画						
		週	授業内容		週ごとの到達目標	
前期	1stQ	1週	授業紹介		授業目標、進め方、評価方法などの説明	
		2週	Unit 1 Reading Skill 1 ～ 8		・主語と述語動詞・フレーズリーディング・代名詞 ・未知語の推測・パラグラフの構成・ディスコースマーカ(列挙・例示、時間的順序、比較・対照)	
		3週	Unit 1 Reading Skill 1 ～ 8		・主語と述語動詞・フレーズリーディング・代名詞 ・未知語の推測・パラグラフの構成・ディスコースマーカ(列挙・例示、時間的順序、比較・対照)	
		4週	Unit 1 Reading Skill 1 ～ 8		・主語と述語動詞・フレーズリーディング・代名詞 ・未知語の推測・パラグラフの構成・ディスコースマーカ(列挙・例示、時間的順序、比較・対照)	
		5週	Unit 1 Reading Skill 1 ～ 8		・主語と述語動詞・フレーズリーディング・代名詞 ・未知語の推測・パラグラフの構成・ディスコースマーカ(列挙・例示、時間的順序、比較・対照)	
		6週	Unit 1 Reading Skill 1 ～ 8		・主語と述語動詞・フレーズリーディング・代名詞 ・未知語の推測・パラグラフの構成・ディスコースマーカ(列挙・例示、時間的順序、比較・対照)	
		7週	Unit 1 Reading Skill 1 ～ 8		・主語と述語動詞・フレーズリーディング・代名詞 ・未知語の推測・パラグラフの構成・ディスコースマーカ(列挙・例示、時間的順序、比較・対照)	
		8週	前期中間試験		既習の学習事項を理解し、応用することができる。	
	2ndQ	9週	前期中間試験の答案返却		学習内容の理解度の確認	
		10週	Unit 1 Reading Skill 9 ～ 11		・ディスコースマーカ(原因・結果)・スキミング ・スキニング	
		11週	Unit 1 Reading Skill 9 ～ 11		・ディスコースマーカ(原因・結果)・スキミング ・スキニング	
		12週	Unit 2 Lesson 2		A Miraculous Pianist	
		13週	Unit 2 Lesson 2		A Miraculous Pianist	
		14週	Unit 2 Lesson 3		iPS Cells	
		15週	Unit 2 Lesson 3		iPS Cells	
		16週				
後期	3rdQ	1週	前期定期試験答案返却		学習内容の理解度の確認	
		2週	Unit 2 Lesson 4		Roman Baths	
		3週	Unit 2 Lesson 6		Digital Books vs. Printed Books	
		4週	Unit 2 Lesson 6		Digital Books vs. Printed Books	
		5週	Unit 3 Lesson 9		Aung San Suu Kyi	
		6週	Unit 3 Lesson 9		Aung San Suu Kyi	

		7週	Unit 3 Lesson 9	Aung San Suu Kyi
		8週	後期中間試験	既習の学習事項を理解し、応用することができる。
	4thQ	9週	後期中間試験の答案返却	学習内容の理解度の確認
		10週	Unit 3 Lesson 10	The Wonders of Memory
		11週	Unit 3 Lesson 10	The Wonders of Memory
		12週	Unit 3 Lesson 10	The Wonders of Memory
		13週	Unit 3 Lesson 14	A Variety of “Englishes”
		14週	Unit 3 Lesson 14	A Variety of “Englishes”
		15週	Unit 3 Lesson 14	A Variety of “Englishes”
		16週	後期定期試験	既習の学習事項を理解し、応用することができる。

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	平成30年度 (2018年度)		授業科目	日本語演習
科目基礎情報						
科目番号	3K019			科目区分	一般 / 必修	
授業形態	演習			単位の種別と単位数	履修単位: 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：受かる小論文・作文模範文例：新星出版社編集部編：新星出版社：9784405019348					
担当教員	田貝 和子					
到達目標						
☐ 日本語能力試験 N 1 程度の日本語能力を身につけることができる。 ☐ 論理的にやや複雑な文章や抽象度の高い文章などを呼んで、文章の構成や内容を理解することができる。 ☐ 読み物を読んで、話の流れや詳細な表現意図を理解することができる。 ☐ 会話、ニュース、講義を聴いて、話の内容、論理構成などを詳細に理解したり、要旨を把握することができる。 ☐ 自分の意見を、日本語の文章によって表現することができる。						
ルーブリック						
	理想的な到達レベルの目安		標準的な到達レベルの目安		未到達レベルの目安	
評価項目1	日本語能力試験 N 1 程度の日本語能力を十分に身につけることができる。		日本語能力試験 N 1 程度の日本語能力を身につけることができる。		日本語能力試験 N 1 程度の日本語能力を身につけることができない。	
評価項目2	読み物を読んで、話の流れや詳細な表現意図を十分に理解することができる。		読み物を読んで、話の流れや詳細な表現意図を理解することができる。		読み物を読んで、話の流れや詳細な表現意図を理解することができない。	
評価項目3	自分の意見を、日本語の文章によって十分に表現することができる。		自分の意見を、日本語の文章によって表現することができる。		自分の意見を、日本語の文章によって表現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	12月の第2回日本語能力試験において、N 1 を合格することを目指す。具体的には、練習問題を解き理解を深め、まとめ問題により理解度を確認する。漢字・語彙・文法は宿題を中心とし、読解・聴解は授業内で取り組む。夏休みの宿題として作文を課し、コンクールに応募する。また、日本語能力試験以降は意見文を書く練習をする。					
授業の進め方・方法	問題演習形式とする。聴覚問題の際には音声機器を使用する。毎回宿題として漢字・語彙・文法の問題を出題する。次の授業の最初に理解度確認のための実践問題を解き、その点数も評価に入るため、毎回の宿題をしっかりと行うこと。					
注意点	学生生活を送る上で、日本語の能力は大変重要です。毎回の課題、宿題にしっかりと取り組み、日本語の力を身につけていきましょう。					
授業計画						
		週	授業内容	週ごとの到達目標		
前期	1stQ	1週	授業概要	収集した情報を分析し、目的に応じて整理できる。		
		2週	漢字 1 読解 1	常用漢字の音訓を正しく使える。主な常用漢字が書ける。		
		3週	語彙 1 聴解 1	社会生活で使われている故事成語・慣用句の意味や内容を説明できる。		
		4週	文法 1 読解 2	論理的な文章(論説や評論)の構成や展開を的確にとらえ、要約できる。		
		5週	漢字 2 読解 3	常用漢字の音訓を正しく使える。主な常用漢字が書ける。		
		6週	語彙 2 聴解 2	社会生活で使われている故事成語・慣用句の意味や内容を説明できる。		
		7週	文法 2 聴解 3	論理的な文章(論説や評論)の構成や展開を的確にとらえ、要約できる。		
		8週	漢字 3 読解 4	常用漢字の音訓を正しく使える。主な常用漢字が書ける。		
	2ndQ	9週	語彙 3 読解 5	社会生活で使われている故事成語・慣用句の意味や内容を説明できる。		
		10週	文法 3 聴解 4	論理的な文章(論説や評論)の構成や展開を的確にとらえ、要約できる。		
		11週	漢字 4 聴解 5	常用漢字の音訓を正しく使える。主な常用漢字が書ける。		
		12週	作文 1	報告・論文の目的に応じて、印刷物、インターネットから適切な情報を収集できる。		
		13週	作文 2	実用的な文章(手紙・メール)を、相手や目的に応じた体裁や語句を用いて作成できる。		
		14週	作文 3	報告・論文を、整理した情報を基にして、主張が効果的に伝わるように論理の構成や展開を工夫し、作成することができる。		
		15週	作文 4	作成した報告・論文の内容および自分の思いや考えを、的確に口頭発表することができる。		
		16週	漢字 5 語彙 4 文法 4	収集した情報を分析し、目的に応じて整理できる。		
後期	3rdQ	1週	読解 6 聴解 6	収集した情報を分析し、目的に応じて整理できる。		

		2週	語彙 5 読解 7	社会生活で使われている故事成語・慣用句の意味や内容を説明できる。
		3週	文法 5 読解 8	社会生活で使われている故事成語・慣用句の意味や内容を説明できる。
		4週	漢字 6 聴解 7	類義語・対義語を思考や表現に活用できる。
		5週	語彙 6 聴解 8	社会生活で使われている故事成語・慣用句の意味や内容を説明できる。
		6週	文法 6 聴解 9	社会生活で使われている故事成語・慣用句の意味や内容を説明できる。
		7週	総合問題 1	収集した情報を分析し、目的に応じて整理できる。
		8週	総合問題 2	収集した情報を分析し、目的に応じて整理できる。
	4thQ	9週	文章読解 1	論理的な文章(論説や評論)の構成や展開を的確にとらえ、要約できる。
		10週	文章読解 2	論理的な文章(論説や評論)の構成や展開を的確にとらえ、要約できる。
		11週	意見文 1	実用的な文章(手紙・メール)を、相手や目的に応じた体裁や語句を用いて作成できる。
		12週	意見文 2	実用的な文章(手紙・メール)を、相手や目的に応じた体裁や語句を用いて作成できる。
		13週	意見文 3	実用的な文章(手紙・メール)を、相手や目的に応じた体裁や語句を用いて作成できる。
		14週	意見文 4	報告・論文を、整理した情報を基にして、主張が効果的に伝わるように論理の構成や展開を工夫し、作成することができる。
		15週	意見文 5	報告・論文を、整理した情報を基にして、主張が効果的に伝わるように論理の構成や展開を工夫し、作成することができる。
		16週	まとめ	作成した報告・論文の内容および自分の思いや考えを、的確に口頭発表することができる。

評価割合							
	授業内試験	作文	能力試験	意見文	ポートフォリオ	その他	合計
総合評価割合	65	10	10	15	0	0	100
基礎的能力	65	10	10	15	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	平成30年度 (2018年度)		授業科目	情報処理Ⅱ	
科目基礎情報							
科目番号	3K011			科目区分	専門 / 必修		
授業形態	授業			単位の種別と単位数	履修単位: 1		
開設学科	物質工学科			対象学年	3		
開設期	後期			週時間数	2		
教科書/教材	教科書は指定しない。適宜プリントを配布する。						
担当教員	藤野 正家						
到達目標							
化学の学習に必要な下記の情報処理を学ぶ。 ・文献検索と特許検索ができる。 ・エクセルを使ってデータをグラフ化できる。 ・数式を用いて科学現象をエクセル上でシミュレーションし、その結果を図示できる。 ・エクセルを使って数値微分、数値積分ができる。 ・エクセルを使って、微分方程式の数値解を求めることができる。 ・エクセルを使って、簡単な繰り返し演算のプログラミングができる。							
ルーブリック							
	理想的な到達レベルの目安		標準的な到達レベルの目安		未到達レベルの目安		
評価項目1	文献・特許の検索方法を習得し必要な情報を的確に検索できる。		文献・特許を検索エンジンを使ってある程度検索できる。		文献・特許を検索できない。		
評価項目2	エクセルを使ってデータを的確にグラフ化できる。		エクセルを使ってデータをグラフ化できる。		エクセルを使ってデータをグラフ化できない。		
評価項目3	エクセルを使って数値微分、数値積分ができ、さらに微分方程式の数値解を求めることができる。		エクセルを使って数値微分、数値積分ができる。		エクセルを使って数値解析をすることができない。		
評価項目4	エクセルを使って繰り返し演算のプログラムを作成することができる。		エクセルを使って一覧表のタイトルを表示するプログラムを作成できる。		エクセルを使ったプログラムを作成できない。		
学科の到達目標項目との関係							
教育方法等							
概要	化学に必要な情報処理技術を学ぶ。具体的には、化学論文等の文献検索、エクセルを使ったデータのグラフ化、科学現象のシミュレーション、数値解析、簡単な繰り返し演算のプログラミングなどを学ぶ。						
授業の進め方・方法	座学 情報センターのパーソナルコンピュータを使用する。						
注意点	授業時間中に演習課題を完了できなかった場合は、放課後等によく復習しておくこと。 物理・化学・数学の基本的事項をよく復習しておくこと。						
授業計画							
		週	授業内容		週ごとの到達目標		
後期	3rdQ	1週	ガイダンス google scholarの使い方				
		2週	google scholarを使った学術情報の検索と作表				
		3週	J-PlatPatを使った特許検索と作表				
		4週	SDBSを使った分析データの検索				
		5週	エクセルを使った関数のグラフ化 スクロールバーによる係数制御				
		6週	演習				
		7週	中間試験				
		8週	実験データのグラフ化 近似曲線の描画				
	4thQ	9週	シミュレーション クロマトグラフィー				
		10週	数値微分と結果のグラフ化				
		11週	数値積分と結果のグラフ化				
		12週	1 階常微分方程式の数値解法と解のグラフ化				
		13週	エクセルのマクロ機能を利用したVBAプログラミング (1) 繰り返し演算と結果の出力				
		14週	エクセルのマクロ機能を利用したVBAプログラミング (1) 関数計算と結果の出力				
		15週	演習				
		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	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	平成30年度 (2018年度)		授業科目	物理化学 I
科目基礎情報						
科目番号	3K012			科目区分	専門 / 必修	
授業形態	授業			単位の種別と単位数	履修単位: 2	
開設学科	物質工学科			対象学年	3	
開設期	通年			週時間数	2	
教科書/教材	教科書 :物理化学要論第6版 アトキンス 東京化学同人					
担当教員	田部井 康一					
到達目標						
☐ 分子運動論を理解し、気体分子の飛行速度、衝突速度、衝突頻度、および平均自由行程が計算できる。 ☐ 化学反応速度式を表すことができ、積分型速度式も導くことができる。 ☐ 定常状態近似法を用いて、反応機構を表すことができる。 ☐ 仕事、内部エネルギー、エンタルピー、エントロピーを計算できる。 ☐ カルノーサイクルを理解し、自由（断熱）膨張（圧縮）におけるエントロピーと仕事量を計算できる。 ☐ 自由エネルギー、平衡定数を理解し、両者の関係式を導き、計算できる。						
ルーブリック						
	理想的な到達レベルの目安		標準的な到達レベルの目安		未到達レベルの目安	
評価項目1	分子運動論を理解し、気体分子の飛行速度、衝突速度、衝突頻度、および平均自由行程が計算できる		分子運動論を理解し、基礎的な気体分子の飛行速度、衝突速度、衝突頻度、および平均自由行程が計算できる		分子運動論を理解できず、気体分子の飛行速度、衝突速度、衝突頻度、および平均自由行程が計算できない	
評価項目2	化学反応速度式を表すことができ、積分型速度式も導くことができる。		化学反応速度式を表すことができ、基礎的な積分型速度式も導くことができる。		化学反応速度式を表すこと、積分型速度式も導くことができない。	
評価項目3	定常状態近似法を用いて、反応機構を表すことができる。		定常状態近似法を用いて、基本的反応機構を表すことができる。		定常状態近似法を用いて、反応機構を表すことができない。	
評価項目4	仕事、内部エネルギー、エンタルピー、エントロピーを計算できる。		基礎的な仕事、内部エネルギー、エンタルピー、エントロピーを計算できる。		仕事、内部エネルギー、エンタルピー、エントロピーを計算できない。	
評価項目5	カルノーサイクルを理解し、自由（断熱）膨張（圧縮）におけるエントロピーと仕事量を計算できる。		カルノーサイクルを理解し、基礎的な自由（断熱）膨張（圧縮）におけるエントロピーと仕事量を計算できる。		カルノーサイクルを理解し、自由（断熱）膨張（圧縮）におけるエントロピーと仕事量を計算できない。	
評価項目	自由エネルギー、平衡定数を理解し、両者の関係式を導き、計算できる。		自由エネルギー、平衡定数を理解し、両者の関係式を導き、基礎的な計算できる。		自由エネルギー、平衡定数を理解し、両者の関係式を導き、計算できない。	
学科の到達目標項目との関係						
教育方法等						
概要	気体分子運動論、化学反応速度論、熱力学および化学熱力学について講義する。					
授業の進め方・方法	関数機能付き電卓					
注意点						
授業計画						
		週	授業内容		週ごとの到達目標	
前期	1stQ	1週	理想気体（完全気体）の状態方程式		気体の法則を理解して、理想気体の方程式を説明できる。	
		2週	気体の運動モデル		気体の分子速度論から、圧力を定義して、理想気体の方程式を証明できる。	
		3週	壁や表面との衝突		気体の分子速度論から、圧力を定義して、理想気体の方程式を証明できる。	
		4週	気体の各種平均運動速度		気体分子の速度、衝突数が計算できる。	
		5週	完全気体の流出速度 ファン・デル・ワールスの状態方程式		実在気体の特徴と状態方程式を説明できる。	
		6週	拡散方程式		拡散現象を説明できる。	
		7週	中間試験			
		8週	化学反応		反応速度の定義を理解して、実験的決定方法を説明できる。	
	2ndQ	9週	種々の反応		種々な反応速度式を式かできる。	
		10週	化学反応と衝突理論		衝突説を理解し、説明できる。	
		11週	化学反応と活性錯合体理論		律速段階近似、定常状態近似等を理解し、応用できる。	
		12週	アレニウスの式		アレニウスプロットを説明でき	
		13週	単分子分解反応		律速段階近似、定常状態近似等を理解し、応用でき	
		14週	酵素反応機構		律速段階近似、定常状態近似等を理解し、応用でき	
		15週	連鎖反応機構		律速段階近似、定常状態近似等を理解し、応用でき	
		16週	期末試験			
後期	3rdQ	1週	積分形反応速度式(1)		0,1,2次反応の計算が出来る。	
		2週	積分形反応速度式(2)		逐次反応、可逆反応の計算が出来る。	
		3週	反応速度追跡法：微分法、積分法、全圧法、半減期法		積分法を用い、データから次数と速度定数が計算できる。	
		4週	熱力学第一法則		熱力学の第一法則の定義と適用方法を説明できる。	

		5週	熱力学第二法則(1)	熱力学の第二・三法則の定義と適用方法を説明できる。
		6週	熱力学第二法則(2)	純物質の絶対エントロピーを計算できる。
		7週	エントロピー	化学反応でのエントロピー変化を計算できる。
		8週	中間試験	
	4thQ	9週	気体の膨張	等温可逆変化、断熱非可逆変化、断熱可逆変化を説明できる。
		10週	カルノーサイクル	カルノーサイクルを説明でき、仕事を計算できる。
		11週	自由エネルギー	ギブスとヘルムホルツの自由エネルギーを説明できる。
		12週	化学変化と自由エネルギー	反応における自由エネルギー変化より、平衡定数・組成を計算できる。
		13週	平衡と自由エネルギー (1)	反応における自由エネルギー変化より、平衡定数・組成を計算できる。
		14週	平衡と自由エネルギー (2)	反応における自由エネルギー変化より、平衡定数・組成を計算できる。
		15週	平衡の温度依存性	平衡定数の温度依存性を計算できる。
		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	10	0	0	0	0	20	30
専門的能力	60	0	0	0	0	0	60
分野横断的能力	10	0	0	0	0	0	10

群馬工業高等専門学校		開講年度	平成30年度 (2018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	平 靖之						
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必要がある。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。							
ルーブリック							
	理想的な到達レベルの目安		標準的な到達レベルの目安		未到達レベルの目安		
評価項目1	酸と塩基の性質が十分説明できる。		酸と塩基の性質が説明できる。		酸と塩基の性質が説明できない。		
評価項目2	酸化と還元の性質が十分説明できる。		酸化と還元の性質が説明できる。		酸化と還元の性質が説明できない。		
評価項目3	原子の性質が十分説明できる。		原子の性質が説明できる。		原子の性質が説明できない。		
学科の到達目標項目との関係							
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）		Heitler-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	化学結合（3）		原子価殻電子対反発（VSEPR）理論と分子の構造を理解する。		
		16週	前期期末試験				
後期	3rdQ	1週	化学結合（4）		等核二原子分子と多原子分子における化学結合を説明できる。		
		2週	化学結合（5）		分子軌道理論を説明できる。		
		3週	化学結合（6）		分子軌道理論を説明できる。		
		4週	化学結合（7）		結合性軌道と反結合性軌道の関係を説明できる。		
		5週	化学結合（8）		等核二原子分子における分子軌道の概略を理解する。		
		6週	化学結合（9）		異核二原子分子における分子軌道の概略を理解できる。		
		7週	化学結合（10）		多原子分子における分子軌道の概略を理解できる。		
		8週	後期中間試験				
	4thQ	9週	イオン性結合と金属結合		結晶と非結晶を説明できる。		
		10週	結晶（1）		結晶系とBravais格子を説明できる。		
		11週	結晶（2）		多形と不安定系を理解する。		
		12週	結晶（3）		構造解析技術とBraggの回折条件を理解する。		
		13週	非晶質物質		非晶質状態での原子配列を説明できる。		

		14週	イオン結合のエネルギー論（１）	格子エンタルピーを説明できる。
		15週	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。
		16週	後期期末試験	

評価割合

	レポート	中間試験	中間試験	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
後期	20	40	40	0	0	0	100
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	平成30年度 (2018年度)		授業科目	有機化学 I	
科目基礎情報							
科目番号	3K014			科目区分	専門 / 必修		
授業形態	授業			単位の種別と単位数	履修単位: 2		
開設学科	物質工学科			対象学年	3		
開設期	通年			週時間数	2		
教科書/教材	ブルース 有機化学 (上) , 第7版 : Paula Y. Bruice 著 大船泰史・香月昴・西郷和彦・富岡清 監訳 : 化学同人						
担当教員	友坂 秀之						
到達目標							
☐ 分子の三次元的な構造をイメージでき、異性体について理解できる。 ☐ 構造異性体、幾何異性体、および鏡像異性体などを説明できる。 ☐ 置換反応と脱離反応をそれぞれ理解できる。 ☐ アルコール、エーテル、エポキシド、アミン、およびチオールの一般的な反応をそれぞれ理解できる。 ☐ アミンの酸-塩基の性質を説明できる。 ☐ 有機金属化合物の一般的な反応を理解できる。							
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		分子の三次元的な構造をイメージでき、構造異性体、幾何異性体、および鏡像異性体など、具体的に異性体について説明できる。		分子の三次元的な構造をイメージし、異性体を説明できる。		左記に達していない。	
評価項目2		S N 2 反応と S N 1 反応、および E 2 反応と E 1 反応、それぞれを理解できる。		置換反応と脱離反応をそれぞれ理解できる。		左記に達していない。	
評価項目3		アルコール、エーテル、エポキシド、アミン、チオール、および有機金属化合物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、チオール、および有機金属化合物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							
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		立体科学的なアルケンの反応を理解できる。課題問題の解答を作成できる。		
		8週	前期中間試験				
	2ndQ	9週	ハロゲン化アルキル		ハロゲン化アルキルの命名法、構造、および物理的性質を理解できる。		
		10週	ハロゲン化アルキル		S N 2 反応の機構を理解できる。		
		11週	ハロゲン化アルキル		S N 2 反応に影響を与える要因を理解できる。		
		12週	ハロゲン化アルキル		S N 1 反応の機構を理解できる。		
		13週	ハロゲン化アルキル		S N 1 反応に影響を与える要因を理解できる。		
		14週	ハロゲン化アルキル		S N 2 反応と S N 1 反応の競争を理解できる。		
		15週	ハロゲン化アルキル		S N 2 反応と S N 1 反応における溶媒の役割を理解できる。課題問題の解答を作成できる。		
		16週	前期定期試験				
後期	3rdQ	1週	ハロゲン化アルキル		E 2 反応を理解できる。		
		2週	ハロゲン化アルキル		E 1 反応を理解できる。		
		3週	ハロゲン化アルキル		E 2 反応と E 1 反応の競争を理解できる。		
		4週	ハロゲン化アルキル		E 2 反応と E 1 反応の立体選択性を理解できる。		
		5週	ハロゲン化アルキル		置換シクロヘキサンの脱離反応を理解できる。		
		6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。		
		7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。課題問題の解答を作成できる。		
		8週	後期中間試験				
	4thQ	9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。		

		10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。
		11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。
		12週	アミン	アミンの酸－塩基および一般的な反応を理解できる。
		13週	チオール、スルフィド、スルホニウム塩	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。
		14週	有機金属化合物	有機リチウム化合物、有機マグネシウム化合物、および有機銅化合物の一般的な反応を理解できる。
		15週	有機金属化合物	パラジウム触媒によるカップリング反応とアルケンメタセシスを理解できる。 課題問題の解答を作成できる。
		16週	後期定期試験	

評価割合							
	試験	発表	相互評価	態度	ポートフォリオ	その他	合計
総合評価割合	80	0	0	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	平成30年度 (2018年度)		授業科目	生化学
科目基礎情報						
科目番号	3K015		科目区分	専門 / 必修		
授業形態	授業		単位の種別と単位数	履修単位: 2		
開設学科	物質工学科		対象学年	3		
開設期	通年		週時間数	2		
教科書/教材	ヴォート生化学(上) (下) : ヴォート : 東京化学同人					
担当教員	大和田 恭子					
到達目標						
☐タンパク質、核酸、糖質、脂質の構造を説明できる。 ☐単糖と多糖の例を説明できる。 ☐タンパク質を構成するアミノ酸の側鎖の化学的特徴とタンパク質の立体構造について説明できる。 ☐DNAの複製、転写、翻訳の概要を説明できる。 ☐酵素の一般的性質を説明できる。 ☐解糖、クエン酸回路、電子伝達と酸化的リン酸化が説明できる。 ☐アミノ酸代謝を説明できる。 ☐ヌクレオチド代謝を説明できる。 ☐脂質代謝を説明できる。 ☐光合成の明反応・暗反応を説明できる。						
ルーブリック						
	理想的な到達レベルの目安		標準的な到達レベルの目安		未到達レベルの目安	
評価項目1	タンパク質、核酸、糖質、脂質の構造を説明できる		タンパク質、核酸、糖質、脂質の構造を理解できる		タンパク質、核酸、糖質、脂質の構造を理解できない	
評価項目2	単糖と多糖の例を説明できる		単糖と多糖の例を理解できる		単糖と多糖の例を理解できない	
評価項目3	タンパク質を構成するアミノ酸の側鎖の化学的特徴とタンパク質の立体構造について説明できる		タンパク質を構成するアミノ酸の側鎖の化学的特徴とタンパク質の立体構造について理解できる		タンパク質を構成するアミノ酸の側鎖の化学的特徴とタンパク質の立体構造について説明できない	
評価項目4	DNAの複製、転写、翻訳の概要を説明できる		DNAの複製、転写、翻訳の概要を理解できる		DNAの複製、転写、翻訳の概要を説明できない	
評価項目5	酵素の一般的性質を説明できる		酵素の一般的性質を理解できる		酵素の一般的性質を説明できない	
評価項目6	解糖、クエン酸回路、電子伝達と酸化的リン酸化が説明できる		解糖、クエン酸回路、電子伝達と酸化的リン酸化が理解できる		解糖、クエン酸回路、電子伝達と酸化的リン酸化が説明できない	
評価項目7	アミノ酸代謝を説明できる		アミノ酸代謝を理解できる		アミノ酸代謝を理解できない	
評価項目8	脂質代謝を説明できる		脂質代謝を理解できる		脂質代謝を説明できる	
評価項目9	光合成の明反応・暗反応を説明できる		光合成の明反応・暗反応を理解できる		光合成の明反応・暗反応を説明できない	
評価項目10						
学科の到達目標項目との関係						
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、分類が理解し、脂質の機能を理解する	
		10週	脂質 (2)		TAGの構造、脂肪酸の構造を説明できる。	
		11週	脂質 (3)		脂質二重層について説明できる。細胞膜の化学的性質を理解する。	
		12週	核酸 (1)		ヌクレオチドの構造を理解する。DNA二重らせん構造を理解	
		13週	核酸 (2)		半保存的複製の理解	
		14週	核酸 (3)		セントラルドグマ、複製の分子機構を説明できる	
		15週	核酸 (4)		RNAの種類と働きが列挙できる	
		16週	代謝		異化と同化がわかる。	
後期	3rdQ	1週	解糖と発酵		解糖系とアルコール発酵、ホモ乳酸発酵の過程を理解する	
		2週	クエン酸回路と酸化的リン酸化 (1)		クエン酸回路と酸化的リン酸化	
		3週	クエン酸回路と酸化的リン酸化 (2)		好氣的代謝におけるATPの収支について説明できる	

		4週	酵素（１）	酵素の構造と酵素-基質複合体について理解する
		5週	酵素（２）	酵素の性質（基質特異性、最適温度、最適pH、基質濃度）について理解する
		6週	酵素（３）	補酵素や補欠因子の働きを例示できる。水溶性ビタミンとの関係を理解する
		7週	脂質代謝（１）	脂肪酸の活性化とβ酸化について理解する
		8週	脂質代謝（２）	偶数炭素脂肪酸と奇数炭素脂肪酸の代謝過程を理解する
	4thQ	9週	アミノ酸代謝（１）	アミノ酸の脱アミノ、尿素サイクルについて理解する
		10週	アミノ酸代謝（２）	個々のアミノ酸の代謝分解について理解する
		11週	核酸代謝（１）	プリンリボヌクレオチドの合成、ピリミジンリボヌクレオチドの合成について理解する
		12週	核酸代謝（２）	ヌクレオチドの分解について理解する
		13週	光合成（１）	光合成色素の働きを理解する
		14週	光合成（２）	明反応の仕組みを理解する
		15週	光合成（３）	炭酸固定の過程を理解する
		16週		

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

群馬工業高等専門学校		開講年度	平成30年度 (2018年度)	授業科目	分析化学
科目基礎情報					
科目番号	3K016		科目区分	専門 / 必修	
授業形態	授業		単位の種別と単位数	履修単位: 2	
開設学科	物質工学科		対象学年	3	
開設期	通年		週時間数	2	
教科書/教材	教科書：分析化学/黒田六郎・杉谷嘉則・渋川雅美/裳華房				
担当教員	藤重 昌生				
到達目標					
いくつかの代表的な陽イオンや陰イオンの定性分析のための化学反応を理解することができる。 電離平衡と活量について理解し、物質量に関する計算ができる。 溶解度・溶解度積について理解し、必要な計算をすることができる。 沈殿による物質の分離方法について理解し、化学量論から沈殿量を計算できる。 強酸強塩基および、弱酸弱塩基についての各種平衡について理解できる。 強酸、強塩基、弱酸、弱塩の塩のpHが計算できる。 緩衝液とpHの関係について理解できる。 錯体の生成について理解できる。 陽イオンや陰イオンの関係した化学反応について理解し、溶液中の物質濃度を計算できる。 中和滴定についての原理を理解し、酸および塩基濃度の計算ができる。 酸化還元滴定の原理を理解し、酸化剤および還元剤の濃度計算ができる。 錯化滴定、キレート滴定についての原理を理解し、金属イオンの濃度計算ができる。 光吸収について理解し、代表的な分析方法について理解できる。 Lambert-Beerの法則に基づく計算をすることができる。 イオン交換による分離方法について概略を理解することができる。 溶媒抽出を利用した分析方法について理解できる。 無機物および有機物の代表的な構造分析法・定性分析法・定量分析法を理解できる。 クロマト分析による分析方法を理解できる。					
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		到達目標を達成している。	教科書、参考資料等から参考となるべき部分を探し、到達目標に準じる理解を示す。	教科書、参考資料等から参考となるべき部分を探し、到達目標の6割程度の理解に達しない。	
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	物質の成分を定性的、定量的に分析する際に必要な知識を理解し、分析を行うための前処理法、分析方法を提案できることを目的とするが、化学反応の基礎となる部分については、説明後、演習問題を解きながら解説する。最後には、実際の分析例を通じて理解する。				
授業の進め方・方法	到達目標達成のため、授業概要に沿って行う。 物質の成分を定性的、定量的に分析する際に必要な知識を理解し、分析を行うための前処理法、分析方法を提案できることを目的とするが、化学反応の基礎となる部分については、説明後、演習問題を解きながら解説する。最後には、実際の分析例を通じて理解する。				
注意点					
授業計画					
		週	授業内容	週ごとの到達目標	
前期	1stQ	1週	分析化学の基礎 分析化学とは、物質量・単位、測定値と誤差・精度等		
		2週	定性分析 陽イオンと陰イオンの定性分析		
		3週	溶液内平衡 1 化学平衡とは 自由エネルギーと化学平衡、溶液組成の表現		
		4週	溶液内平衡 2 化学平衡の理論：理想気体と理想溶液の化学ポテンシャル、活量と活量係数、質量作用の法則		
		5週	溶液内平衡 3 電解質水溶液：イオンの水和、イオン活量		
		6週	溶液内平衡 4 酸塩基平衡：酸と塩基の概念		
		7週	溶液内平衡 5 pH、化学平衡計算	課題	
		8週	前期中間試験		
	2ndQ	9週	溶液内平衡 6 強酸と強塩基、緩衝液		
		10週	溶液内平衡 7 錯生成平衡：金属錯体の構造、錯体の生成定数、錯生成平衡とpH		
		11週	試料の調製と重量分析 1 試料の分解、沈殿の構造		
		12週	試料の調製と重量分析 2 沈殿の性質、均質沈殿法、沈殿の熟成等		
		13週	容量分析 1 濃度、標準駅の調製		
		14週	容量分析 2 酸塩基滴定		

		15週	容量分析 3 沈殿滴定	課題
		16週	定期試験（前期末試験）	
後期	3rdQ	1週	容量分析 4 酸化還元滴定	
		2週	容量分析 5 キレート滴定：滴定試薬、滴定曲線、EDTAによる滴定	
		3週	溶媒抽出 1 溶媒抽出の基礎、金属キレートの抽出	
		4週	溶媒抽出 2 溶媒抽出を利用した定量分析、溶媒抽出操作等	
		5週	電気化学的分析方法 1 電極、電位差分析法等	
		6週	電気化学的分析方法 2 電気分解	
		7週	光を利用する分析方法 1 光分析の基礎、吸光光度法1、	課題
		8週	後期中間試験	
	4thQ	9週	光を利用する分析方法 2 吸光光度法2、発光分光分析	
		10週	クロマトグラフィー 1 クロマトグラフィーの分類と基礎、ガスクロマトグラフィー	
		11週	クロマトグラフィー 2 液体クロマトグラフィー、ペーパークロマトグラフィー等	
		12週	機器分析 1 質量分析法、GC/MS等	
		13週	機器分析 2 Gc/MSの試料調製法等	
		14週	機器分析 3 X線回折法、蛍光X線分析法、赤外線吸収法、紫外線吸収分析法	
		15週	環境分析・無期個体試料の分析 応用課題として分析方法を検討 環境水または底泥中の特定成分の分析方法を検討する 土を例に構成元素や含有結晶物、含有微量有害物質について検討する。	課題
		16週	定期試験（後記期末試験）	

評価割合

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

群馬工業高等専門学校		開講年度	平成30年度 (2018年度)		授業科目	微生物学	
科目基礎情報							
科目番号	3K017			科目区分	専門 / 必修		
授業形態	授業			単位の種別と単位数	履修単位: 1		
開設学科	物質工学科			対象学年	3		
開設期	前期			週時間数	2		
教科書/教材	教科書：微生物学 地球と健康を守る：坂本順司：裳華房：978-4-7853-5216-5 参考書：応用微生物学 改訂版：村尾澤尾、荒井基夫：培風館 参考書：微生物学 入門編：R.Y.スタニエほか：培風館						
担当教員	大岡 久子						
到達目標							
☐ 原核微生物、真核微生物の特徴を説明できる。 ☐ 微生物の増殖曲線について説明できる。 ☐ 微生物の培養方法について説明できる。 ☐ 微生物が有する機能を工学的に利用する立場から微生物を理解できる。							
ルーブリック							
	理想的な到達レベルの目安		標準的な到達レベルの目安		未到達レベルの目安		
評価項目1	微生物研究の歴史、構造や分類について説明できる		微生物研究の歴史、構造や分類について理解できる		微生物研究の歴史、構造や分類について説明できない		
評価項目2	微生物の増殖、培養、滅菌、代謝の多様性について説明できる		微生物の増殖、培養、滅菌、代謝の多様性について理解できる		微生物の増殖、培養、滅菌、代謝の多様性について説明できない		
評価項目3	微生物とヒトとの関わりについて説明できる		微生物とヒトとの関わりについて理解できる		微生物とヒトとの関わりについて説明できない		
評価項目4	微生物の利用（医療、食品、環境など）について説明できる		微生物の利用（医療、食品、環境など）について理解できる		微生物の利用（医療、食品、環境など）について説明できない		
学科の到達目標項目との関係							
教育方法等							
概要	本科目の総授業時間数22.5時間である。 細菌やカビなどの微生物は、病気、食中毒、腐敗などのように、どちらかというとの印象が強いが、我々の周りには、我々の生活に大いに役立っているものが数多くある。しかし、どちらも微生物の生命活動に基づく結果に過ぎない。また微生物は構造が簡単であり、生命現象も高等生物とは比べものにならないほど単純なことから、生命現象そのものの研究材料として深く研究され、多くの重要な情報を我々に提供している。この講義では、主に微生物が持っている機能をより有効に利用することと関連させながら、微生物の種類や構造、代謝、増殖など、基本的な事項について学習する。						
授業の進め方・方法	教室での通常の講義形式						
注意点	考え方の流れを理解しましょう						
授業計画							
		週	授業内容		週ごとの到達目標		
前期	1stQ	1週	微生物とは		微生物研究の歴史、構造と分類について理解できる		
		2週	微生物の形態		微生物の形態と表層構造について理解できる		
		3週	培養と滅菌		培養と増殖、保存と殺菌について理解できる		
		4週	代謝の多様性（1）		微生物の代謝、発酵について理解できる		
		5週	代謝の多様性（2）		微生物の呼吸、光合成について理解できる		
		6週	グラム陽性菌		低GCグラム陽性菌と高GCグラム陽性菌の主要な細菌の特徴について理解できる		
		7週	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		
		8週	プロテオバクテリア		酢酸菌、シュドモナス、腸内細菌の特徴について理解できる		
	2ndQ	9週	その他の細菌と古細菌（1）		光合成細菌、好熱性細菌の特徴について理解できる		
		10週	その他の細菌と古細菌（2）		古細菌、極限微生物の特徴について理解できる		
		11週	真核微生物とウイルス		真菌、ウイルスの特徴について理解できる		
		12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		
		13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		
		14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		
		15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		
		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	平成30年度 (2018年度)		授業科目	物質工学実験Ⅲ
科目基礎情報						
科目番号	3K018			科目区分	専門 / 必修	
授業形態	実験・実習			単位の種別と単位数	履修単位: 4	
開設学科	物質工学科			対象学年	3	
開設期	通年			週時間数	4	
教科書/教材	前期：実験テキスト：プリントを配布する。					
担当教員	大和田 恭子,大岡 久子,中島 敏,出口 米和					
到達目標						
前期： □生化学、微生物学分野の実験を安全に行なうことができる。 □タンパク質の一般的な性質を知り、タンパク質の基礎的な分離・精製の技術が理解でき、技術を使うことができる。 □脂質の抽出と定性分析ができる。 □酵素によるデンプンの分解を通して、糖の性質、酵素、緩衝液について理解できる。 □微生物の分離、生菌数の測定ができる。 □微生物の染色方法を知り、顕微鏡観察ができる。 □微生物の増殖率の測定ができる。						
後期： □実験に先立ち、必要な情報を収集し、実験に備える態度を涵養する。 □基本的な有機合成の手法を学び、正しく安全に実験が行えるようになる。 □有機化合物の諸性質の測定を、適切に行えるようになる。 □収量、純度等確認を通して、自分の行った実験結果を、客観的に評価できるようになる。 □実験レポートの作成を通して、実験結果とその考察を論理的に表現することができるようになる。						
ルーブリック						
	理想的な到達レベルの目安		標準的な到達レベルの目安		未到達レベルの目安	
評価項目1	生化学、微生物学分野の実験を十分安全に行なうことができる		生化学、微生物学分野の実験を安全に行うことができる		生化学、微生物学分野の実験を安全に行なうことができない	
評価項目2	タンパク質の一般的な性質を知り、タンパク質の基礎的な分離・精製の技術が理解でき、技術を使うことができる		タンパク質の一般的な性質を知り、タンパク質の基礎的な分離・精製の技術が理解できる		タンパク質の一般的な性質を知り、タンパク質の基礎的な分離・精製の技術が理解できず、技術を使えない	
評価項目3	脂質の抽出と定性分析ができる		脂質の抽出と定性分析を理解している		脂質の抽出と定性分析ができない	
評価項目4	酵素によるデンプンの分解を通して、糖の性質、酵素、緩衝液について理解できる		酵素によるデンプンの分解を通して、糖の性質、酵素、緩衝液についてほぼ理解している		酵素によるデンプンの分解を通して、糖の性質、酵素、緩衝液について理解できない	
評価項目5	微生物の分離、生菌数の測定ができる		微生物の分離、生菌数の測定を理解している		微生物の分離、生菌数の測定ができない	
評価項目6	微生物の染色方法を知り、顕微鏡観察ができる		微生物の染色方法を知り、顕微鏡観察について理解している		微生物の染色方法を知り、顕微鏡観察ができない	
評価項目7	微生物の増殖率の測定ができる		微生物の増殖率の測定を理解している		微生物の増殖率の測定ができない	
後期評価項目 1	実験に先立ち、実験ノートを準備し、実験ノートだけを見ながら実験を安全に実施できる。		実験に先立ち、実験ノートを準備できる。		実験に先立ち、実験ノートを準備できない。	
後期評価項目 2	実際に行う有機合成の反応機構を理解しながら、実験手順を安全に進めることができる。		実験手順を安全に進めることができる。		実験手順をきちんと理解しておらず、安全に実験を進めることができない。	
後期評価項目 3	蒸留、融点測定等の原理と手順を理解し、有機化合物の物性測定を適切に進めることができる。		習った手順に従い、有機化合物の物性測定を行うことができる。		有機化合物の物性測定を行うことができない。	
後期評価項目 4	合成収量や生成物の純度の確認を行いながら、客観的に実験の評価ができる。		収量決定や純度の測定を正しく行うことができる。		収量決定や純度の測定が正しく行えない。	
後期評価項目 5	実験結果や考察をきちんと行いながら、レポートを作成し、期限内に提出できる。		レポートを期限内に提出することができる。		レポートを期限内に提出することができない。	
学科の到達目標項目との関係						
教育方法等						
概要	前期：生体を構成する主要な物質および微生物についての理解を深め、これらを利用するために必要な基礎的な知識・技術を習得する。 後期：有機化合物の合成とその諸性質の測定を通して、有機化合物の取扱いに関する実験的技術と基礎的理解を習得する。また、実験レポートの作成を通して、実験結果とその考察を論理的に表現する能力を培う。					
授業の進め方・方法	実験					
注意点						
授業計画						
		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	確認テスト	
		15週	まとめ	
		16週		
後期	3rdQ	1週	ガイダンス	実験の概要の説明 実験の安全について
		2週	塩化-tertブチルの合成 1/3	実験内容の理解、使用する装置の組み立て
		3週	塩化-tertブチルの合成 2/3	合成
		4週	塩化-tertブチルの合成 3/3	単蒸留、定性試験
		5週	酢酸エチルの合成 1/4	実験内容の理解、使用する装置の組み立て
		6週	酢酸エチルの合成 2/4	合成
		7週	酢酸エチルの合成 3/4	分別蒸留・定性試験・加水分解
		8週	酢酸エチルの合成 3/4	分別蒸留とエタノールの検出
	4thQ	9週	機器分析データの説明	機器分析データの理解
		10週	アセトアニリドの合成 1/4	実験内容の理解、使用する装置の組み立て
		11週	アセトアニリドの合成 2/4	還元・水蒸気蒸留
		12週	アセトアニリドの合成 3/4	溶媒留去・定性試験・アセチル化
		13週	アセトアニリドの合成 4/4	TLC・再結晶・融点測定・混融試験
		14週	実験室清掃、まとめ	器具整理、片付け、清掃
		15週	（実習科目につき、中間試験は実施しない）	
		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	0	0	0	0	0	80	80
基礎的能力	2.5	0	0	7.5	0	15	15
専門的能力	2.5	0	0	7.5	0	15	15
分野横断的能力	0	0	0	0	0	0	0
後期	0	0	0	0	0	50	50

群馬工業高等専門学校		開講年度	平成31年度 (2019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。						
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り組み状況を理解し，各自の体力向上が得られた観点を理解することができる。
		16週		

評価割合

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

群馬工業高等専門学校		開講年度	平成31年度 (2019年度)		授業科目	応用物理Ⅱ
科目基礎情報						
科目番号	4K007		科目区分	専門 / 必修		
授業形態	授業		単位の種別と単位数	履修単位: 2		
開設学科	物質工学科		対象学年	4		
開設期	通年		週時間数	2		
教科書/教材	電磁気学 はじめて学ぶ電磁場理論：遠藤雅守					
担当教員	樋口 博					
到達目標						
☐ 電場の概念を式に基づいて理解できる。 ☐ 電荷と電場の関係を式に基づいて理解できる。 ☐ 電場と電位の関係を式に基づいて理解できる。 ☐ 磁場の概念を式に基づいて理解できる。 ☐ 電流と磁場の関係を式に基づいて理解できる。 ☐ マクスウェル方程式の基礎を理解できる。						
ルーブリック						
	理想的な到達レベルの目安		標準的な到達レベルの目安		未到達レベルの目安	
評価項目1	点電荷に加え、電荷密度のある時のクーロンの法則を記述することができる。		点電荷におけるクーロンの法則を記述することができる。		点電荷におけるクーロンの法則を記述することができない。	
評価項目2	ガウスの法則の積分系・微分系の記述を用いて電荷が作る電場を記述することができる。		ガウスの法則の積分系の記述を用いて電荷が作る電場を記述することができる。		ガウスの法則の積分系の記述を用いて電荷が作る電場を記述することができない。	
評価項目3	導体および誘電体と電場に関する複雑な問題が解くことができる。		導体および誘電体と電場に関する問題が解くことができる。		導体および誘電体と電場に関する問題が解くことができない。	
評価項目4	電流が作る磁場を複雑な状況において計算できる		電流が作る磁場を簡単な状況において計算できる		電流が作る磁場を計算することができない	
評価項目5	電磁誘導の法則を微分形と積分形で理解することができる		電磁誘導の法則を積分形で理解することができる		電磁誘導の法則が理解できない	
評価項目6	マックスウェル方程式から電磁波解を導くことができる		マックスウェル方程式を書き下すことができる		マックスウェル方程式を書くことができない	
学科の到達目標項目との関係						
教育方法等						
概要	現在科学における最重要分野の一つである電磁気学を、現代物理学の基本概念である「場」に基づいて理解できるようにする。この授業の前期では、電磁気現象とそれを支配する法則、および電磁場の記述に必要な数学を最初に学ぶ。次に、電荷と電場に関する法則を学び、静電ポテンシャルと誘電体中の静電場に関する基本法則を学ぶ。後期では、微積分で記述された電流と磁場に関する基本法則を学習し、電磁誘導の法則を微分形で学ぶ。最終的には、微分形で表現された静電場・静磁場の法則を統合し、現代物理学で最も重要な法則の一つであるマクスウェル方程式を導出し、その基本性質を学ぶ。					
授業の進め方・方法	座学					
注意点	物理Ⅰ・Ⅱの電磁気学分野の総復習を勧める。また、微分・積分およびベクトル解析が重要となってくるため、その予習・復習を行うことが深い理解の助けとなる。					
授業計画						
		週	授業内容		週ごとの到達目標	
前期	1stQ	1週	電荷と電場(1)		場の概念を理解できる。 電磁気学で使われる基礎数学(ベクトル解析)について記述できる。	
		2週	電荷と電場(2)		点電荷におけるクーロンの法則を書き下すことができる。 電荷密度のある時のクーロンの法則を書き下すことができる。	
		3週	電荷と電場(3)		電気力線の性質が説明できる。 電束と電束密度の概念を理解できる。	
		4週	電荷と電場(4)		ガウスの法則を積分系で記述することができる。 ガウスの法則を微分形で記述することができる。	
		5週	電荷と電場(5)		保存力場の条件について積分系で記述することができる。 保存力場の条件について微分系で記述することができる。	
		6週	電荷と電場(6)		静電ポテンシャルの計算ができる。 静電エネルギーの計算ができる。	
		7週	電荷と電場(7)		電気双極子の概念を理解できる。	
		8週	中間試験			
	2ndQ	9週	導体および誘電体と電場(1)		導体の性質を説明することができる。	
		10週	導体および誘電体と電場(2)		鏡像法を用いて、導体まわりの静電場および電位について計算することができる。	
		11週	導体および誘電体と電場(3)		コンデンサに蓄えられる電気容量を計算することができる。 コンデンサーの接続において、直列接続、並列接続の違いを説明できる。	
		12週	導体および誘電体と電場(4)		導体と誘電体の違いについて説明できる。 誘電体の性質を説明できる。	
		13週	導体および誘電体と電場(5)		分極ベクトル用いて、物質中のガウスの法則(積分系)について書き下すことができる。	

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

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	平成31年度 (2019年度)		授業科目	情報処理Ⅲ
科目基礎情報						
科目番号	4K008		科目区分	専門 / 必修		
授業形態	授業		単位の種別と単位数	履修単位: 1		
開設学科	物質工学科		対象学年	4		
開設期	前期		週時間数	2		
教科書/教材	教科書は特に指定せず、プリントを適宜配布する。					
担当教員	中島 敏					
到達目標						
☐ある目的を達するためのコンピュータ計算に適したアルゴリズムを理解することができるようになる。 ☐プログラミング言語として十進BASICを使用し、目的にそったアルゴリズムをプログラムソースの形で表現できるようになる。 ☐プログラムソースの実行にあたり、変数等がどのように変化しているかを理解することができるようになる。 ☐エクセルを使用し、目的に応じた表計算ができるようになる。 ☐十進BASICにおける繰り返し計算とエクセルにおける表計算の対応が理解できるようになる。 ☐十進BASICおよびエクセルにより、目的の計算結果やグラフ等を意図通りに出力できるようになる。 ☐化学や物理の問題を、十進BASICやエクセルを用いてシミュレートする方法について学び、簡単な問題を解けるようになる。						
ルーブリック						
	理想的な到達レベルの目安		標準的な到達レベルの目安		未到達レベルの目安	
評価項目1	ある目的を達するためのコンピュータ計算に適したアルゴリズムを自分で書き下ろすことができる。		標準的なアルゴリズムを理解できる。		アルゴリズムがわからない。	
評価項目2	目的にそったアルゴリズムをプログラムソースの形で表現できる。		基本的なアルゴリズムのプログラムソースを理解でき、短いものであれば自分で書くことができる。		短いアルゴリズムであっても、プログラムソースの形で表現できない。	
評価項目3	プログラム中で使用されている全ての変数について、その見通しにも気を使いながら、役割を理解できる。		主要な変数の変化を、プログラムの実行に沿って考えることができる。		変数の変化をプログラムの実行に沿って追うことができない。	
評価項目4	標準的な関数や、セルの絶対指定、相対指定を用いた計算式により、エクセルの表計算を使いこなせる。		簡単なエクセルの表計算であればできる。		エクセルの表計算がわからない。	
評価項目5	ネスト構造を含む繰り返し計算を、エクセルとの対応で十進BASICで実装できる。		簡単な繰り返し計算を、エクセルとの対応で十進BASICで実装できる。		繰り返し計算を十進BASICで実装できない。	
評価項目6	エクセル、十進BASICのいずれを用いても、目的の計算結果やグラフ等を意図通りに出力できる。		エクセル、十進BASICのいずれかでは、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-1 準学士課程 B-2						
教育方法等						
概要	本授業では、十進BASIC および エクセル を使い、以下の内容について概観する。 ・測定値の扱いと推定値の誤差の見積もり ・グラフの描画 van der Waals 状態方程式 ・グラフと微分、積分の関係 ・数値積分 ・最小二乗法 紫外可視吸収スペクトルとモル吸光係数 ・方程式の解法 二分法とニュートン法 電解質溶液のpHと、滴定曲線のシミュレーション ・正規表現とマッチング					
授業の進め方・方法	パソコン室での実習を中心とする。					
注意点	毎回課題を課し、評価に加える。					
授業計画						
		週	授業内容		週ごとの到達目標	
前期	1stQ	1週	授業のガイダンス PCの使い方について		PCの利用について PC 利用宿題提出用のテンプレート（ワード）作成 エクセルや十進BASICで何ができるかの説明	
		2週	アルゴリズムの復習		構造化プログラミング 十進BASICにおける命令文、変数、関数の取り扱い、フローチャート	
		3週	アルゴリズムの復習 繰り返し処理		十進BASICを用いて九九表を作成	
		4週	繰り返し処理		エクセルを用いて九九表を作成 オートフィル、セルの相対指定と絶対指定、セルの表示形式	
		5週	グラフ作成		エクセル散布図を用いたグラフ作成	
		6週	グラフ作成		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	

		7週	数値データのグラフ化	十進BASIC、DATA文や外部ファイル（コンマ区切りテキスト）の読み込み 数値の微分処理によるグラフ追加
		8週	中間試験	
	2ndQ	9週	数値データのグラフ化の実習	DMAの吸収スペクトルのグラフ化 検量線の作成とモル吸光係数の算出
		10週	最小二乗法	直線近似 最小二乗法の原理
		11週	誤差を含むデータの統計処理	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
		12週	数値計算（方程式の数値解法）	グラフと方程式の関係 二分法のアルゴリズムの確認 プログラミングと外部化
		13週	数値計算（方程式の数値解法）	外部化した二分法による方程式数値解法をもちいた、 酸塩基混合物の pH計算 中和滴定曲線のシミュレーション
		14週	数値計算（微分方程式）	方向場 オイラー法による解析
		15週	数値計算（微分方程式）	オイラー法の改良 ホイン法 2次および4時のルンゲクッタ法 二階微分方程式の解法による重力シミュレーション
		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	30	0	0	0	0	20	50
専門的能力	30	0	0	0	0	20	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	平成31年度 (2019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5版）」アトキンス他著（東京化学同人）					
担当教員	藤野 正家					
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。 ・黒体放射、光電効果について説明できる。 ・一次元シュレディンガー方程式を導くことができる。 ・一次元箱型ポテンシャル井戸のエネルギー準位と波動関数を求めることができる。 ・水素原子の量子数について説明することができる。 ・多電子原子、二原子分子のエネルギー準位に電子を充填できる。 ・ヒュッケル近似により、分子のエネルギー準位を計算できる。 ・等温膨張、断熱膨張による仕事を計算できる。 ・不可逆変化（蒸発）のエントロピーを計算できる。 ・クラペイロン-クラウジウスの式を使って異なる気圧下の沸点を計算できる。 ・ラウールの法則に則って分留の原理を説明できる。 ・強電解質と弱電解質の電導度の違いを説明できる。						
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	量子化の概念を十分に理解し説明できる。		量子化の概念を説明できる。		量子化の概念を説明できない。	
評価項目2	原子軌道を十分に理解し説明できる。		原子軌道を説明できる。		原子軌道を説明できない。	
評価項目3	分子を形成する結合について十分に理解し説明できる。		分子を形成する結合について説明できる。		分子を形成する結合を説明できない。	
評価項目4	エンタルピーについて十分に理解し計算ができる。		エンタルピーの計算ができる。		エンタルピーの計算ができない。	
評価項目5	自由エネルギーについて十分に理解し計算ができる。		自由エネルギーの計算ができる。		自由エネルギーの計算ができない。	
評価項目6	一成分系、二成分系の相平衡について十分に理解し計算ができる。		一成分系、二成分系の相平衡について説明ができる。		一成分系、二成分系の相平衡について説明できない。	
評価項目7	平衡定数について十分に理解し説明できる。		平衡定数について説明できる。		平衡定数について説明できない。	
学科の到達目標項目との関係						
準学士課程 C						
教育方法等						
概要	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学ぶ。					
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（1） 黒体放射、光電効果			
		2週	前期量子論（2） ド・ブロイの関係式 ボーア模型			
		3週	量子力学の誕生（1） 不確定性原理			
		4週	量子力学の誕生（2） シュレディンガー方程式			
		5週	量子力学の誕生（3） 1次元箱型ポテンシャル井戸の中の電子			
		6週	原子構造（1） 水素原子の波動関数と量子数			
		7週	原子構造（2） 水素類似原子の軌道エネルギーと電子配置			
		8週	中間試験			
	2ndQ	9週	分子構造（1） イオン結合			
		10週	分子構造（2） 共有結合 水素分子イオンと水素分子			
		11週	分子構造（3） 分子軌道法 ヒュッケル近似			
		12週	分子構造（4） 電子遷移 電子スペクトル			

		13週	分子構造 (5) 等核 2 原子分子 結合次数	
		14週	分子構造 (6) 異核 2 原子分子 電気双極子モーメント	
		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	
後期	3rdQ	1週	熱力学 (1) 熱力学第一法則 等温膨張	
		2週	熱力学 (2) 可逆変化と不可逆変化 断熱膨張	
		3週	熱力学 (3) エンタルピー、ヘスの法則	
		4週	熱力学 (4) 熱力学第二法則 エントロピー	
		5週	熱力学 (5) 自由エネルギー 化学ポテンシャル	
		6週	相平衡 (1) 相律	
		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	
		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	
		10週	相平衡 (4) 分留、水蒸気蒸留 ヘンリーの法則	
		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	
		12週	相平衡 (6) 浸透圧に関するファントホッフの法則	
		13週	化学平衡 (1) 自由エネルギーと平衡定数 質量作用の法則、活量	
		14週	化学平衡 (2) 平衡定数の温度変化 ルシャトリエの原理	
		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	

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	平成31年度 (2019年度)		授業科目	無機化学Ⅱ	
科目基礎情報							
科目番号	4K010			科目区分	専門 / 必修		
授業形態	授業			単位の種別と単位数	履修単位: 2		
開設学科	物質工学科			対象学年	4		
開設期	通年			週時間数	2		
教科書/教材	シュライバー、アトキンス著無機化学上・下 田中・平尾・高橋・安倍・北川訳：東京化学同人						
担当教員	太田 道也						
到達目標							
☐ 分子の対称性と軌道の対称性を理解することができる。 ☐ 錯体の電子構造と錯形成平衡について理解することができる。 ☐ 配位化合物について理解することができる。 ☐ d およびf ブロック有機金属化合物の性質を理解することができる。 ☐ 固体の構造と性質について理解することができる。							
ルーブリック							
				理想的な到達レベルの目安	標準的な到達レベルの目安		
評価項目1				分子の対称性と軌道の対称性を十分に理解することができる。	分子の対称性と軌道の対称性を理解することができる。		
評価項目2				策定の電子構造と割く形成平衡について十分に理解できる。	策定の電子構造と割く形成平衡について理解できる。		
評価項目3				配意化合物について十分に理解することができる。	配意化合物について理解することができる。		
評価項目4				dおよびfブロック有機金属化合物について十分に理解できる。	dおよびfブロック有機金属化合物について理解できる。		
評価項目5				固体の構造と性質について十分に理解することができる。	固体の構造と性質について理解することができる。		
学科の到達目標項目との関係							
教育方法等							
概要		分子の対称性は化学的な安定性や結合の形成、結晶の生成機構や構造解析に不可欠な概念であり、すべてを網羅することはできないが群論的な考えや対称性の基本的概念を学ぶ。また、錯体は歴史的にも非常に多岐にわたって利用されている物質であるが、量子化学の発展によってその化学結合に関する分子軌道的概念が大学学部レベルで学修されている。そこで、無機化学Ⅱでは錯体や有機金属化合物の生成や化学結合について対称性や分子軌道の基礎を学ぶ。					
授業の進め方・方法		座学					
注意点							
授業計画							
		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）			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	
後期	3rdQ	1週	d金属錯体（6）			磁気測定による電子配置の推測	
		2週	d金属錯体（7）			電子配置とヤーンテラー効果	
		3週	d金属錯体（8）			配位子場理論と対称適合線形結合	
		4週	d金属錯体（9）			配位子場理論と電子構造、軌道対称性	
		5週	錯体の生成反応			錯体形成反応と安定化定数、キレート効果	
		6週	錯体の化学反応			錯体の置換反応と反応速度	
		7週	有機金属化合物（1）			有機金属化合物と錯体の類似点と相違点	
		8週	後期中間試験				
	4thQ	9週	有機金属化合物（2）			電子構造と18電子則	
		10週	有機金属化合物（3）			メタロセン化合物	
		11週	有機金属化合物（4）			分子軌道的解釈	
		12週	dブロック金属（1）			元素と単体	
		13週	dブロック金属（2）			化学的性質	
		14週	dブロック金属（3）			代表的な化合物と物性（1）	

		15週	後期末試験				
		16週	後期第15回目授業(答案返却) dブロック金属（４）			代表的な化合物と物性（２）	
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	平成31年度 (2019年度)		授業科目	有機化学Ⅱ	
科目基礎情報							
科目番号	4K011			科目区分	専門 / 必修		
授業形態	授業			単位の種別と単位数	履修単位: 2		
開設学科	物質工学科			対象学年	4		
開設期	通年			週時間数	2		
教科書/教材	教科書：ブルース 有機化学（上）（下）、第7版：大船泰史・香月昴・西郷和彦・富岡清 監訳：化学同人						
担当教員	工藤 まゆみ						
到達目標							
☐ 有機化合物の構造、反応、電子の非局在化と安定性を理解することができる。 ☐ 芳香族性を説明することができる。 ☐ 芳香族化合物の求電子置換反応と求核置換反応を理解することができる。 ☐ カルボニル化合物の性質と反応を理解することができる。 ☐ アミンの性質と反応を理解することができる。							
ルーブリック							
		理想的な到達レベルの目安		標準的な到達レベルの目安		未到達レベルの目安	
評価項目1		芳香族化合物の性質と反応について、十分に理解し、説明することができる。		芳香族化合物の性質と反応について、理解することができる。		芳香族化合物の性質と反応について、理解することができない。	
評価項目2		カルボニル化合物の性質と反応について、十分に理解し、説明することができる。		カルボニル化合物の性質と反応について、理解することができる。		カルボニル化合物の性質と反応について、理解することができない。	
学科の到達目標項目との関係							
準学士課程 C							
教育方法等							
概要	有機化学Ⅱでは、教科書の8章の一部、16章、17章、19章、20章を主に学ぶ。						
授業の進め方・方法	講義形式で行う。 前期は、芳香族化合物の性質及び反応について学ぶ。 後期は、カルボニル化合物、アミンの性質及び反応について学ぶ。						
注意点							
授業計画							
		週	授業内容		週ごとの到達目標		
前期	1stQ	1週	3年生までの復習		2-3年生で習得した有機化学の知識を整理し、説明できる。		
		2週	電子の非局在化		共鳴構造について説明できる。		
		3週	芳香族性、置換ベンゼンの命名法		芳香族性についてヒュッケル則に基づき説明できる。電子論に立脚し、構造と反応性の関係が予測できる。		
		4週	ベンゼンの反応（1）		芳香族求電子置換反応について、反応機構とともに理解できる。ベンゼンのハロゲン化、ニトロ化、スルホン化について説明できる。		
		5週	ベンゼンの反応（2）		ベンゼンのFriedel-Craftsアシル化およびアルキル化について説明できる。		
		6週	ベンゼンの置換基効果（1）		ベンゼンの反応性に及ぼす置換基効果について、誘起効果と共鳴効果に基づき説明できる。		
		7週	ベンゼンの置換基効果（2）		ベンゼンの配向性に及ぼす置換基効果について説明できる。		
		8週	中間試験				
	2ndQ	9週	ベンゼンの置換基効果（3）		ベンゼンのpKaに及ぼす置換基効果について説明できる。		
		10週	アレーンジアゾニウム塩を用いる置換ベンゼンの合成		アレーンジアゾニウム塩を用いる反応について説明できる。		
		11週	芳香族求核置換反応		芳香族求核置換反応について、反応機構とともに理解し、説明できる。		
		12週	芳香族複素環化合物（1）		芳香族複素五員環化合物の性質と反応を理解できる。		
		13週	芳香族複素環化合物（2）		芳香族複素六員環化合物の性質と反応を理解できる。		
		14週	アルデヒド、ケトンの命名法、性質		アルデヒド、ケトンについて、IUPACの命名法に基づき、構造から名前、名前から構造の変換ができる。カルボニル化合物の構造および性質が説明できる。		
		15週	期末試験				
		16週	アルデヒド、ケトンの反応（1）		アルデヒド、ケトンの求核付加反応と求核付加-脱離反応について理解できる。アルデヒド、ケトンの反応性を比較できる。		
後期	3rdQ	1週	アルデヒド、ケトンの反応（2）		アルデヒド、ケトンとGrignard反応剤、アセチリドイオン、シアン化物イオンとの反応について説明できる。		
		2週	アルデヒド、ケトンの反応（3）		アルデヒド、ケトンとヒドリドイオンの反応について説明できる。また、その他の還元反応について説明できる。		
		3週	アルデヒド、ケトンの反応（4）		アルデヒド、ケトンとアミンの反応について説明できる。		
		4週	アルデヒド、ケトンの反応（5）		アルデヒド、ケトンと水の反応について説明できる。		
		5週	アルデヒド、ケトンの反応（6）		アルデヒド、ケトンとアルコール、チオールとの反応について説明できる。		

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

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	20	20	10	50
専門的能力	20	20	10	50

群馬工業高等専門学校	開講年度	平成31年度 (2019年度)	授業科目	高分子化学
科目基礎情報				
科目番号	4K012	科目区分	専門 / 必修	
授業形態	授業	単位の種別と単位数	履修単位: 2	
開設学科	物質工学科	対象学年	4	
開設期	通年	週時間数	2	
教科書/教材	教科書：新高分子化学序論：伊勢典夫他：化学同人 参考書：高分子科学の基礎：高分子学会編：東京化学同人 参考書：高分子化学序論：岡村誠三他：化学同人 参考書：化学モノグラフ 高分子合成の化学：大津隆行：化学同人			
担当教員	出口 米和			
到達目標				
高分子物質と低分子物質の違いについて説明できる。 高分子の合成方法について説明できる 高分子の固体構造と性質について説明できる。 高性能高分子や機能性高分子について説明できる。				
ルーブリック				
	理想的な到達レベルの目安	標準的な到達レベルの目安	未到達レベルの目安	
評価項目1	高分子物質と低分子物質の違いについて理解し説明できる。	高分子物質と低分子物質の違いについて説明できる。	高分子物質と低分子物質の違いについて説明できない。	
評価項目2				
評価項目3				
学科の到達目標項目との関係				
準学士課程 B-2				
教育方法等				
概要	高分子概念の歴史的背景について学ぶ。 各種高分子合成手法について学ぶ。 高分子の分子構造について学ぶ。 高分子の固体構造と物性について学ぶ。 高性能高分子材料や機能性高分子材料について学ぶ。			
授業の進め方・方法	座学			
注意点				
授業計画				
		週	授業内容	週ごとの到達目標
前期	1stQ	1週	序論	
		2週	高分子合成（1）	
		3週	高分子合成（2）	
		4週	高分子合成（3）	
		5週	高分子合成（4）	
		6週	高分子合成（5）	
		7週	高分子合成（6）	
		8週	高分子合成（7）	
	2ndQ	9週	高分子合成（8）	
		10週	高分子合成（9）	
		11週	高分子の分子構造と溶液物性（1）	
		12週	高分子の分子構造と溶液物性（2）	
		13週	高分子の分子構造と溶液物性（3）	
		14週	高分子の分子構造と溶液物性（4）	
		15週	高分子の分子構造と溶液物性（5）	
		16週		
後期	3rdQ	1週	高分子の固体構造と性質（1）	
		2週	高分子の固体構造と性質（2）	
		3週	高分子の固体構造と性質（3）	
		4週	高分子の固体構造と性質（4）	
		5週	高分子の固体構造と性質（5）	
		6週	高分子の固体構造と性質（6）	
		7週	高分子の固体構造と性質（7）	
		8週	高分子の固体構造と性質（8）	
	4thQ	9週	高性能高分子材料（1）	
		10週	高性能高分子材料（2）	
		11週	高性能高分子材料（3）	
		12週	高性能高分子材料（4）	
		13週	高性能高分子材料（5）	
		14週	機能性高分子材料（1）	
		15週	機能性高分子材料（2）	
		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	平成31年度 (2019年度)		授業科目	化学工学
科目基礎情報						
科目番号	4K013			科目区分	専門 / 必修	
授業形態	授業			単位の種別と単位数	履修単位: 2	
開設学科	物質工学科			対象学年	4	
開設期	通年			週時間数	2	
教科書/教材	化学工学概論：水科篤郎、桐栄 良三編：産業図書					
担当教員	工藤 翔慈					
到達目標						
物理化学および化学現象を定量的に把握し、モデルとして表現できる能力を身付ける。 □「物質収支」と「エネルギー収支」の取り方について学習し、定量的表現ができ、計算できる。 □「流体の性質」と「流れ」の定量的表現を理解し、最適輸送設計ができる。 □熱の伝わり方である「伝導伝熱」、「対流伝熱」、および「放射伝熱」の機構と特徴について学び、伝熱量の計算ができる。 □熱交換器の種類と設計方法について学習し、設計計算ができる。 □拡散について学習し、拡散速度が計算できる。 □気液および液液平衡を理解し、物質移動速度が計算できる。 □ガス吸収速度を計算できる。 □単蒸留、精留の基礎式を表せ、設計計算が出来る。 □抵抗を考慮した単一粒子運動の力収支式をたて、終末速度が計算できる。						
ルーブリック						
		理想的な到達レベルの目安	標準的な到達レベルの目安		未到達レベルの目安	
評価項目1		物質収支とエネルギー収支が取れ、計算できる。	基礎的な物質収支とエネルギー収支が取れ、計算できる。		基礎的な物質収支とエネルギー収支が取れ、計算できない。	
評価項目2		流体工学、伝熱工学を説明でき、圧力損失、ポンプ所要動力、伝導、対流、輻射伝熱量が計算できる。	流体工学、伝熱工学を説明でき、基礎的な圧力損失、ポンプ所要動力、伝導、対流、輻射伝熱量を計算できる。		流体工学、伝熱工学を説明できず、圧力損失、ポンプ所要動力、伝導、対流、輻射伝熱量を計算できない。	
評価項目3		拡散、ガス吸収、蒸留を説明でき、速度および設計計算ができる。	拡散、ガス吸収、蒸留を説明でき、基礎的な速度および設計計算ができる。		拡散、ガス吸収、蒸留を説明できず、速度および設計計算ができない。	
評価項目4		機械的単位操作について説明でき、速度および装置設計ができる。	機械的単位操作について説明でき、基礎的な速度および装置設計ができる。		機械的単位操作を説明できず、速度および装置設計ができない。	
学科の到達目標項目との関係						
準学士課程 C						
教育方法等						
概要	○化学工学量論 S I 単位の正しい使い方、次元解析法、各種図の使用方法について演習を通して学ぶ。 物質収支、およびエネルギー収支の取り方と演習を行う。 ○流体工学 流体の種類、粘度、流れ形式と速度分布、および直管内の圧力損失について学習する。 流れ系の「連続の式」、「運動方程式」、および「エネルギー方程式」について理解する。 配管類による摩擦損失を考慮した所用動力の計算法について学習し、流体輸送設計力を身に付ける。 流動に関する測定法、および輸送機械について学習する。 ○伝熱工学 熱伝導度の定義と固体、液体、および気体の熱伝導機構について学習する。 均質媒体中、および多層壁の定常伝導伝熱の温度分布式、伝熱速度式および伝熱量について学習する。 対流伝熱係数と総括伝熱係数の定義、無次元数と種々の伝熱係数推算式について学習する。 凝縮および沸騰を伴う伝熱機構を理解する。 流れ方向と対数平均温度差、および熱交換器設計方法について学び、設計力を身に付ける。 黒体放射と実在物体放射伝熱の違いについて理解し、角関係、灰色体について学習し、面放射間伝熱量の計算力を身に付ける。 ○物質移動論 拡散現象の基礎から入り、二重境膜説の解釈と物質移動係数を考えることにより、物質の移動速度を理解する。 ○拡散的単位操作 「ガス吸収および設計」「蒸留および蒸留塔設計」、「調湿」、「乾燥」機構について理解する。 ○機械的単位操作 「粒度分布」、「単一粒子の運動」について学習し、「集塵装置」、「濾過装置」について理解する。					
授業の進め方・方法	関数機能付き電卓					
注意点						
授業計画						
		週	授業内容		週ごとの到達目標	
前期	1stQ	1週	化学工学とは： 化学工学の歴史、化学工学の基礎と分類、および具体的応用例		化学工学の概要を説明できる。	
		2週	単位系と次元解析：単位系、国際（S I）単位と単位換算 無次元数と次元解析法および演習（S I）単位と単位換算 無次元数と次元解析法および演習		S I 単位への単位換算ができる。	
		3週	物質収支Ⅰ：化学反応量論の基礎、混合物の組成 物質収支の取り方と実例（燃焼） 物質収支の取り方と実例（燃焼）		物質の流れと物質収支についての計算ができる。	
		4週	物質収支Ⅱ：乾燥、蒸留の物質収支と演習		化学反応を伴う場合と伴わない場合のプロセスの物質収支の計算ができる。	
		5週	エネルギー収支Ⅰ：エネルギー源と形態（熱力学の復習） エネルギー収支の取り方と実例（燃焼）		エネルギー収支が計算できる。	
		6週	エネルギー収支Ⅱ：エンタルピーを用いたエネルギー収支		エネルギー収支が計算できる。	

後期		7週	計測：温度、圧力、液位、流量の計測方法	温度、圧力、液位、流量の計測方法と代表的な測定機器（装置）について理解している。
		8週	中間試験	
	2ndQ	9週	流体の運動と摩擦：流体の種類と分類、流体の流動特性 ニュートンの粘性法則、レオロジー レイノルズ数、層流と乱流の速度分布 Hagen-Poiseuille 法則、Fanning の式	管径と流速・流量・レイノルズ数の計算ができ、流れの状態（層流・乱流）の判断ができる
		10週	連続の式、運動方程式、ベルヌーイの式：流れ場における連続方程式 運動方程式（Euler と Navier-Stokes の式） エネルギー方程式（Bernoulli 定理）	流れのエネルギー収支やエネルギー損失の計算ができる。
		11週	輸送設計：全エネルギー収支と所用動力の計算、最適輸送設計 流動に関する測定法全エネルギー収支と所用動力の計算、最適輸送設計 流動に関する測定法	流体輸送の動力の計算ができる。
		12週	伝導伝熱：熱伝導度（固体、液体、気体の熱伝導機構） 均質媒体伝導伝熱（平板、円筒、中空球）、多層壁の伝熱	熱伝導による熱流量について説明できる。
		13週	対流伝熱 熱交換装置：対流伝熱の分類と対流および総括伝熱係数	熱交換器内の熱流量について説明できる。
		14週	熱交換装置の種類、熱交換器の設計計算	熱交換器の構造、熱収支について説明できる。
		15週	輻射伝熱 I：黒体放射、放射強度、Plank の黒体放射理論、Stefan-Boltzman 則	放射伝熱について説明できる。
		16週	期末試験	
	3rdQ	1週	拡散：拡散の基礎（濃度表示と物質流束） Fick則と拡散係数	拡散について説明できる。
		2週	境膜と物質移動係数：二重境膜説、境膜物質移動係数と総括物質移動係数	二重境膜説と物質移動係数を説明できる。
		3週	ガス吸収：気体の溶解度、物理吸収と化学吸収	気体溶解度が計算でき、ガス吸収速度を説明できる。
		4週	ガス吸収装置：ガス吸収装置の種類と充填塔の設計	ガス吸収装置について説明できる。
		5週	蒸留：気液平衡、温度－組成線図、共沸 単蒸留の計算	蒸留の原理について理解している。
		6週	連続蒸留：連続蒸留の計算	単蒸留、精留・蒸留装置について理解している。 流れの物質収支の計算ができる。
		7週	精留：精留塔の設計	蒸留の計算についての計算ができる（ラウールの法則、マッケーブシール法等）。
		8週	中間試験	
	4thQ	9週	蒸発：蒸発装置、蒸発缶の物質収支と熱収支	蒸発装置について説明できる。 蒸発缶の物質収支と熱収支の計算ができる。
		10週	湿度：湿り空気と絶対湿度 調湿：空気調湿と冷水塔の設計	湿度図表を説明できる。 調湿計算ができる。
		11週	乾燥：乾燥速度と乾燥装置の設計	乾燥機構を説明できる。
		12週	粒子の運動：粒子径、平均径、粒度分布 流体中の単一粒子の運動	平均径、粒度分布を計算できる。
		13週	終末速度：終末速度の計算	粉砕、沈降、濾過、集塵方法について理解し、必要な計算ができる。
		14週	吸着、膜分離、濾過：濾過：吸着、膜分離の原理・目的、方法、Ruthの定圧濾過式と濾過装置	吸着や膜分離の原理・目的・方法を理解している。 濾過速度を計算できる。
		15週	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	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。
		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	10	0	0	0	0	20	30
専門的能力	60	0	0	0	0	0	60
分野横断的能力	10	0	0	0	0	0	10

群馬工業高等専門学校		開講年度	平成31年度 (2019年度)		授業科目	量子化学		
科目基礎情報								
科目番号	4K014			科目区分	専門 / 必修			
授業形態	授業			単位の種別と単位数	履修単位: 1			
開設学科	物質工学科			対象学年	4			
開設期	前期			週時間数	2			
教科書/教材	マッカーリ・サイモン物理化学 上分子論的アプローチ：D. A. McQuarrie J. D. Simon著 千原秀昭、江口太郎、齋藤一弥 訳：東京化学同人							
担当教員	太田 道也							
到達目標								
☐ 波動関数の性質を理解できる。 ☐ シュレディンガー方程式がかけられる。 ☐ 原子の電子軌道について、理解できる。 ☐ 分子の振動、回転状態について理解できる。 ☐ 分子の電子状態について理解できる。								
ルーブリック								
	理想的な到達レベルの目安		標準的な到達レベルの目安		未到達レベルの目安			
評価項目1	量子論が誕生するまでの歴史的実験について理解して十分に説明できる。		量子論が誕生するまでの歴史的実験について理解して説明できる。		量子論が誕生するまでの歴史的実験について理解して説明できない。			
評価項目2	物質波の考えと原子モデルについて理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理化して説明できない。			
評価項目3	シュレディンガー方程式と波動関数の数学的性質について理解して十分に説明できる。		シュレディンガー方程式と波動関数の数学的性質について理解して説明できる。		シュレディンガー方程式と波動関数の数学的性質について理解して説明できない。			
評価項目4	水素原子内の電子の軌道について理解して十分に説明できる。		水素原子内の電子の軌道について理解して説明できる。		水素原子内の電子の軌道について理解して説明できない。			
評価項目5	分子軌道と原子化結合論の違いを理解して十分に説明できる。		分子軌道と原子化結合論の違いを理解して説明できる。		分子軌道と原子化結合論の違いを理解して説明できない。			
評価項目6	二原子分子や多原子分子の分子起動について理解して十分に説明できる。		二原子分子や多原子分子の分子起動について理解して説明できる。		二原子分子や多原子分子の分子起動について理解して説明できない。			
学科の到達目標項目との関係								
準学士課程 C								
教育方法等								
概要	量子力学が誕生するまでの歴史とそこから導かれる原子と電子配置を簡単に復習し、量子化学に関する基本的な概念を学ぶ。エチレンやベンゼンなどの簡単な分子のシュレディンガー方程式を近似法で解き、そこから分子の性質や反応性をどのように予測し、実際の話と整合するかを学ぶ。							
授業の進め方・方法	座学							
注意点								
授業計画								
前期	1stQ	週	授業内容			週ごとの到達目標		
		1週	量子論入門（1）			黒体輻射、量子仮説、光電効果、水素原子からの発光スペクトルの解釈		
		2週	量子論入門（2）			ドブロイ波、ボーアモデル、		
		3週	量子論入門（3）			シュレディンガー方程式、井戸型ポテンシャル		
		4週	量子論入門（4）			波動方程式、波動関数の数学的性質		
		5週	原子（1）			水素原子内の電子の軌道		
		6週	原子（2）			多電子原子内の電子の軌道、L-S結合		
		7週	分子軌道法（1）			分子軌道法と原子化結合論の違い		
	8週	中間試験						
	2ndQ	9週	分子軌道法（2）			水素分子		
		10週	分子軌道法（3）			二原子分子の分子軌道		
		11週	分子軌道法（4）			三原子分子の分子軌道		
		12週	群論			群論と軌道の対象性、軌道の重なり		
		13週	等核二原子分子と異核二原子分子、多原子分子			軌道の重なりと電子配置		
		14週	分子分光			回転、振動、電子スペクトルの解析		
		15週	前期末試験					
16週		答案返却			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	平成31年度 (2019年度)		授業科目	機器分析
科目基礎情報						
科目番号	4K015		科目区分	専門 / 必修		
授業形態	授業		単位の種別と単位数	履修単位: 1		
開設学科	物質工学科		対象学年	4		
開設期	後期		週時間数	2		
教科書/教材	教科書：基礎からわかる機器分析：加藤正直　他：森北出版株式会社：978-4-627-24561-7					
担当教員	中島　敏					
到達目標						
☐ 代表的な機器分析法について、その原理を説明できるようになる。 ☐ 代表的な機器分析法について、分析データの処理・解析を行い、実験結果を解釈できるようになる。 ☐ 目的に沿った情報を得るための分析測定系を設計できるようになる。 ☐ 測定により得られる数値を、精度や誤差を考慮して正しく扱い、処理できるようになる。						
ルーブリック						
	理想的な到達レベルの目安		標準的な到達レベルの目安		未到達レベルの目安	
評価項目1	代表的な機器分析法について、原理を分かりやすく説明することができる。		代表的な機器分析法の原理をおおよそ理解できている。		機器分析法の原理が理解できていない。	
評価項目2	代表的な機器分析の測定結果から、信頼をもって結果を導きだすことができる。		機器分析のデータの処理方法が説明できる。		機器分析のデータの処理の方法が分からない。	
評価項目3	それぞれの機器分析の特徴を理解し、目的に応じた分析手段を自分で設計でき、第三者にきちんと説明することができる。		目的に応じてどのような機器分析を用いればよいのかがおおよそわかる。		目的に応じてどのような機器分析手段を用いるべきか、全く判断できない。	
評価項目4	誤差の伝播を考慮して正しい精度で数値を扱うことができる。		指定された精度で、数値を正しく扱うことができる。		誤差を含む数値を正しく扱うことができない。	
学科の到達目標項目との関係						
準学士課程 C						
教育方法等						
概要	本授業では、化学物質の同定や物性の測定に不可欠な、汎用性の高い分析手法について学ぶ。					
授業の進め方・方法	講義形式					
注意点	毎回課題を課し、評価に加える。					
授業計画						
		週	授業内容		週ごとの到達目標	
後期	3rdQ	1週	機器分析の概要 顕微鏡について		授業概要説明 種々の分析測定手法とそれにより得られる情報 顕微鏡電子顕微鏡の種類と特徴 測定原理 SEM（傾斜効果）	
		2週	測定値の取扱い数値の精度、標本標準偏差		推定値の誤差（標準誤差） 有効数字の扱い 計算における誤差の伝播 J I S 丸め	
		3週	光と分子の相互作用		光と分子の相互作用 分子内のエネルギー準位 光の吸収、光等量則、垂直遷移	
		4週	紫外可視吸収		装置・原理・測定法 定性・定量分析 ランベルトベール則 発色団と助色団	
		5週	蛍光・リン光		装置・原理・測定法 ストークスシフト 蛍光スペクトル 励起スペクトル リン光	
		6週	原子吸光、ICP発光		原子吸光 光源 干渉 標準添加法による検量線 原子発光分析 I C P	
		7週	I R・ラマン		装置・原理・測定法 フックの法則とバネ定数、換算質量 スペクトルの解釈 官能基による特性吸収、指紋領域 レイリー散乱、ラマン散乱、共鳴ラマン 振動回転スペクトル	
		8週	中間試験			
	4thQ	9週	X線吸収、XAFS、X線構造解析		装置・原理・測定法 X線吸収分光とX線光電子分光 特性X線と連続X線 吸収端 x線構造解析 粉末x線回折 ブラッグの条件	

		10週	熱分析	熱重量測定 示差熱分析
		11週	電気化学測定	ネルンストの式 電導度滴定 電量分析 電位差分析 サイクリックボルタンメトリ
		12週	NMR	装置・原理・測定法 スペクトルの解釈 ケミカルシフト スピン結合
		13週	Mass	装置・原理・測定法 代表的なイオン化法とその特徴 分析原理（磁場、TOF） スペクトルの解釈 同位体ピーク フラグメント様式
		14週	LC、GC	分配機構、分離の原理 保持時間、分離係数、分離度 検出法
		15週	まとめ、演習	
		16週		

評価割合

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

群馬工業高等専門学校	開講年度	平成31年度 (2019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 自作プリント ,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 産業図書			
担当教員	藤野 正家,工藤 翔慈			

到達目標

物理化学、有機材料化学、無機材料化学、高分子化学、生物工学、および化学工学で学習した内容を自ら実験する。

- ☐ 各実験テーマに対し、実験計画、遂行および観察ができる。
- ☐ 各テーマの現象や理論を理解し、考察できる。
- ☐ 実測データの評価と解釈ができる。
- ☐ 各テーマのデータをパソコン等を使用して、データ整理ができる。
- ☐ 実験レポートを的確にまとめ、著述できる。

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	基本的物性測定（気液平衡値、蒸気圧、熱伝導度、界面張力、密度、粘度等）を行うことにより、理論式を理解し、それぞれの物性値を測定でき、理論値と比較考察できる。	基本的物性測定（気液平衡値、蒸気圧、熱伝導度、界面張力、密度、粘度等）を行うことにより、理論式を理解し、それぞれの物性値を測定でき、理論値と基本的比較考察できる。	基本的物性測定（気液平衡値、蒸気圧、熱伝導度、界面張力、密度、粘度等）を行うことにより、理論式を理解し、それぞれの物性値を測定でき、理論値と比較考察できない。
評価項目2	物理化学分野の基本的項目（拡散、吸収、吸着、反応速度、吸光度等）を実験し、理論、測定装置を理解し、理論、測定方法を説明できる。また、測定データを計算、まとめ、グラフに表現できる。	物理化学分野の基本的項目（拡散、吸収、吸着、反応速度、吸光度等）を実験し、基本的理論、測定装置を理解し、理論、測定方法を説明できる。また、測定データを計算、まとめ、グラフに表現できる。	物理化学分野の基本的項目（拡散、吸収、吸着、反応速度、吸光度等）を実験し、理論、測定装置を理解し、理論、測定方法を説明できる。また、測定データを計算、まとめ、グラフに表現できない。
評価項目3	化学工学分野の基本的事項（流量測定、ろ過、熱交換器、粉碎と粒度、ガス吸収、単蒸留、乾燥）を実験し、理論、測定装置を理解し、理論、測定方法を説明できる。また、測定データを計算、まとめ、グラフに表現できる。	化学工学分野の基本的事項（流量測定、ろ過、熱交換器、粉碎と粒度、ガス吸収、単蒸留、乾燥）を実験し、理論、測定装置を理解し、基本的、基礎的理論、測定方法を説明できる。また、測定データを計算、まとめ、グラフに表現できる。	化学工学分野の基本的事項（流量測定、ろ過、熱交換器、粉碎と粒度、ガス吸収、単蒸留、乾燥）を実験し、理論、測定装置を理解し、理論、測定方法を説明できる。また、測定データを計算、まとめ、グラフに表現できない。
評価項目4	高分子化学、電気化学分野（ラジカル重合、電解重合）を実験し、理論、測定装置を理解し、理論、測定方法を説明できる。また、測定データを計算、まとめ、グラフに表現できる。	高分子化学、電気化学分野（ラジカル重合、電解重合）を実験し、理論、測定装置を理解し、基礎的理論、測定方法を説明できる。また、測定データを計算、まとめ、グラフに表現できる。	高分子化学、電気化学分野（ラジカル重合、電解重合）を実験し、理論、測定装置を理解し、理論、測定方法を説明できる。また、測定データを計算、まとめ、グラフに表現できない。
評価項目5	生物工学分野（バイオリアクター、培養槽）を実験し、理論、測定装置を理解し、理論、測定方法を説明できる。また、測定データを計算、まとめ、グラフに表現できる。	生物工学分野（バイオリアクター、培養槽）を実験し、基礎的理論、測定装置を理解し、理論、測定方法を説明できる。また、測定データを計算、まとめ、グラフに最低限の表現ができる。	生物工学分野（バイオリアクター、培養槽）を実験し、理論、測定装置を理解し、理論、測定方法を説明できる。また、測定データを計算、まとめ、グラフに表現できない。

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」、「有機材料工学」、「無機材料工学」、「生物工学」、「高分子化学」、および「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。また、報告書は実験データの電算処理、形式、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	実験テーマの内、6テーマについて実験を行い、報告書を提出する。
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

授業計画

		週	授業内容	週ごとの到達目標
前期	1stQ	1週	「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。	実験の意義と安全について、説明できる。
		2週	「実験装置の組立」、「実験道具、薬品の確認」、「実験方法の理解」、「実験計画」を行う。「実験廃液の取り扱い方法」を学習する。	
		3週	○反応速度 擬1次反応速度を追跡し、反応速度定数を求める。反応温度を変化させ、アレニウスパラメータの決定	擬1次反応速度を追跡し、反応速度定数を求め、反応温度を変化させ、アレニウスパラメータを計算できる。
		4週	○色素吸着 ナイロンに対する色素の吸着等温線を求め、フロイントリッヒの式およびラングミュアの式のグラフと比較考察する。	ナイロンに対する色素の吸着等温線を求め、フロイントリッヒの式およびラングミュアの式のグラフと比較できる
		5週	○電解重合 チオフェン等を電解重合して導電性ポリマーフィルムを作製する。その電気抵抗の測定などを通して導電性ポリマーの合成法や電導機構等について理解を深める	チオフェン等を電解重合して導電性ポリマーフィルムを作製する。その電気抵抗の測定などを通して導電性ポリマーの合成法や電導機構等に説明できる。

2ndQ	6週	○通気攪拌槽の物質移動容量係数（KLa）の測定 バイオリアクターの代表である通気攪拌式反応器を用いて、好気性微生物培養槽を想定した酸素移動容量係数を測定する。隔膜型電極、D O測定法、およびガス吸収理論について学ぶ。	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、D O測定法、およびガス吸収理論について説明できる。
	7週	○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。	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。
	8週	○恒圧濾過 生物系および材料系固液分離操作に濾過操作は重要である。圧濾器により恒圧濾過の実験を行い、Ruth の恒圧濾過式を用いて整理し、濾過機構について理解する。	Ruth の恒圧濾過式を用いてデータ整理し、濾過機構について説明できる。
	9週	○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。	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。
	10週	○粉碎と粒度 粉碎は固体材料に外的力学エネルギーを加え、より小さい固体にする操作である。その目的は希望の大きさに整粒、表面積の増大、および混合効果促進である。そして得られた固体材料破砕物の粒径分布を測定することは材料ハンドリングにおいて重要である。本テーマでは、ボールミルで種々の材料を粉碎し、電動篩いによる篩い分け法、さらい細かい粒子はアンドレアセンピベット、および光透過式液相沈降法により、粒度分布を測定し、ストークス式、分布式を理解する。	固体材料破砕物の粒径分布を測定できる。
	11週	○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。	物質収支、図積分について学び、蒸留を説明できる。
	12週	○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。	Clapeyron-Clausius の式を説明できる。
	13週	○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。	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。
	14週	○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。	起電力からギブス自由エネルギーを求めることができる。 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。
	15週	○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。	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。
	16週	総括、実験装置および器具等の整理。	

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	平成31年度 (2019年度)		授業科目	有機材料化学	
科目基礎情報							
科目番号	4K017			科目区分	専門 / 必修		
授業形態	授業			単位の種別と単位数	履修単位: 1		
開設学科	物質工学科			対象学年	4		
開設期	後期			週時間数	2		
教科書/教材	教科書：有機機能材料 第2版：荒木孝二・赤石 満・高原 淳・工藤一秋著：東京化学同人／参考書：有機工業化学：園田 昇、亀岡 弘 著：化学同人						
担当教員	太田 道也						
到達目標							
☐ 有機材料の原料の中心である石油、石炭の精製プロセスや天然原料である油脂化学工業を理解できる。 ☐ 資源をめぐる世界情勢について見識を広めることができる。 ☐ 工業製品について工業的応用例や開発の歴史を理解することができる。 ☐ 原料から工業製品までのプロセスと、材料の熱的性質や力学的性質、電磁気学的性質、光学的性質について理解できる。							
ルーブリック							
	理想的な到達レベルの目安			標準的な到達レベルの目安		未到達レベルの目安	
評価項目1	化石燃料を原料とする化学物質の大まかな流れと代表的な汎用性高分子材料の原料と用途について理解して十分に説明ができる。			化石燃料を原料とする化学物質の大まかな流れと代表的な汎用性高分子材料の原料と用途について理解して説明ができる。		化石燃料を原料とする化学物質の大まかな流れと代表的な汎用性高分子材料の原料と用途について理解して説明ができない。	
評価項目2	油脂の代表的な構造と工業的応用について理解して十分に説明できる。			油脂の代表的な構造と工業的応用について理解して説明できる。		油脂の代表的な構造と工業的応用について理解して説明できない。	
評価項目3	界面活性剤の構造的特長からの分類と代表的な製造方法について理解して十分に説明できる。			界面活性剤の構造的特長からの分類と代表的な製造方法について理解して説明できる。		界面活性剤の構造的特長からの分類と代表的な製造方法について理解して説明できない。	
評価項目4	材料の力学特性と熱特性および複合材料の利用について理解して十分に説明できる。			材料の力学特性と熱特性および複合材料の利用について理解して説明できる。		材料の力学特性と熱特性および複合材料の利用について理解して説明できない。	
学科の到達目標項目との関係							
準学士課程 B-2							
教育方法等							
概要	有機材料は、原料に石油、石炭などの化石燃料と天然物を資源として製造される。原料形の代表として石油の精製プロセスや天然原料である油脂化学工業を学ぶ。また、工業製品について工業的応用例や開発の歴史に関する学習を通して原料から工業製品までのプロセスと、材料の熱的性質や力学的性、電磁気学的性質、光学的性質について学習する。						
授業の進め方・方法	座学						
注意点							
授業計画							
		週	授業内容		週ごとの到達目標		
後期	3rdQ	1週	化石燃料		石炭、石油、オイルシエル、天然ガス		
		2週	石油化学工業		石油の精製技術と代表的な石油化学工業製品		
		3週	高分子材料		各種の高分子材料の概説		
		4週	油脂化学（1）		油脂化合物の構造		
		5週	油脂化学（2）		油脂の工業的応用		
		6週	界面活性剤（1）		界面の問題と界面活性剤の定義、原料および性質		
		7週	界面活性剤（2）		働きと応用		
		8週	後期中間試験				
	4thQ	9週	農薬・医薬材料		農薬や医薬などの工業製品の製造と用途		
		10週	材料特性		材料の力学性質（機械的強度）		
		11週	有機材料（1）		材料の力学的性質（成形技術）		
		12週	有機材料（2）		複合材料の原理		
		13週	有機材料（3）		複合材料の応用		
		14週	有機材料（4）		材料の熱的性質		
		15週	後期末試験				
		16週	後期第15回目授業（答案返却）		返却後の不正解な解答を修正して、正答できる。		
評価割合							
	試験	発表	相互評価	態度	ポートフォリオ	その他	合計
総合評価割合	80	0	0	0	0	20	100
基礎的能力	60	0	0	0	0	10	70
専門的能力	20	0	0	0	0	10	30
分野横断的能力	0	0	0	0	0	0	0

群馬工業高等専門学校		開講年度	平成31年度 (2019年度)		授業科目	固体化学	
科目基礎情報							
科目番号	4K018			科目区分	専門 / 必修		
授業形態	授業			単位の種別と単位数	履修単位: 1		
開設学科	物質工学科			対象学年	4		
開設期	前期			週時間数	2		
教科書/教材	ウエスト固体化学 基礎と応用：アンソニー・R・ウエスト (著)：講談社：978-4061543904						
担当教員	平 靖之						
到達目標							
☐ 固体の結晶構造と結晶化学について理解できる。 ☐ 結晶の欠陥，非化学量論性および固溶体について理解できる。 ☐ 固体における化学結合について理解できる。 ☐ 固体結晶の合成，プロセッシング，製造法について理解できる。 ☐ 結晶学と回折法について理解できる。							
ルーブリック							
	理想的な到達レベルの目安			標準的な到達レベルの目安		未到達レベルの目安	
評価項目1	十分に固体の結晶構造と結晶化学について理解できる。			固体の結晶構造と結晶化学について理解できる。		固体の結晶構造と結晶化学について理解できない。	
評価項目2	十分に結晶の欠陥，非化学量論性および固溶体について理解できる。			結晶の欠陥，非化学量論性および固溶体について理解できる。		結晶の欠陥，非化学量論性および固溶体について理解できない。	
評価項目3	十分に固体における化学結合について理解できる。			固体における化学結合について理解できる。		固体における化学結合について理解できない。	
評価項目4	十分に固体結晶の合成，プロセッシング，製造法について理解できる。			固体結晶の合成，プロセッシング，製造法について理解できる。		固体結晶の合成，プロセッシング，製造法について理解できない。	
評価項目5	十分に結晶学と回折法について理解できる。			結晶学と回折法について理解できる。		結晶学と回折法について理解できない。	
学科の到達目標項目との関係							
準学士課程 C							
教育方法等							
概要	無機材料と呼ばれる範疇に入る材料は固体である場合が多いので，固体化学の理解は不可欠である。そこで固体化学の観点から無機材料の基礎を学ぶ。						
授業の進め方・方法	座学						
注意点							
授業計画							
		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		
		15週	結晶学と回折法		中性子線回折		
		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	平成31年度 (2019年度)		授業科目	錯体化学	
科目基礎情報							
科目番号	4K019			科目区分	専門 / 必修		
授業形態	授業			単位の種別と単位数	履修単位: 1		
開設学科	物質工学科			対象学年	4		
開設期	後期			週時間数	2		
教科書/教材	無機化学（上、下）シュライバー・アトキンス 東京化学同人						
担当教員	齋藤 雅和						
到達目標							
☐ 錯体の配位子・配位数・配座・命名法について理解できる。 ☐ 金属錯体の結晶場理論・配位子場理論について理解できる。 ☐ 有機金属化合物の分子軌道理論・18電子則について理解できる。 ☐ 金属錯体および有機金属化合物の配位子置換反応について理解できる。 ☐ 金属錯体の光化学的性質について理解できる。 ☐ 色素増感太陽電池について理解できる。 ☐ 錯体の磁性について理解できる。							
ルーブリック							
	理想的な到達レベルの目安			標準的な到達レベルの目安		未到達レベルの目安	
評価項目1	錯体の配位子・配位数・配座・命名法について十分に理解できる。			錯体の配位子・配位数・配座・命名法についておおそ理解できる。		錯体の配位子・配位数・配座・命名法について理解できない。	
評価項目2	金属錯体の結晶場理論・配位子場理論について十分に理解できる。			金属錯体の結晶場理論・配位子場理論についておおそ理解できる。		金属錯体の結晶場理論・配位子場理論について理解できない。	
評価項目3	有機金属化合物の分子軌道理論・18電子則について十分に理解できる。			有機金属化合物の分子軌道理論・18電子則についておおそ理解できる。		有機金属化合物の分子軌道理論・18電子則について理解できない。	
評価項目4	金属錯体および有機金属化合物の配位子置換反応について十分に理解できる。			金属錯体および有機金属化合物の配位子置換反応についておおそ理解できる。		金属錯体および有機金属化合物の配位子置換反応について理解できない。	
評価項目5	金属錯体の光化学的性質について十分に理解できる。			金属錯体の光化学的性質についておおそ理解できる。		金属錯体の光化学的性質について理解できない。	
評価項目6	色素増感太陽電池について十分に理解できる。			色素増感太陽電池についておおそ理解できる。		色素増感太陽電池について理解できない。	
評価項目7	錯体の磁性について十分に理解できる。			錯体の磁性についておおそ理解できる。		錯体の磁性について理解できない。	
学科の到達目標項目との関係							
準学士課程 C							
教育方法等							
概要	本科目の総授業時間数は22.5時間である。 金属イオンと有機配位子によって構成される錯体は有機分子とは異なる物性および機能（光機能・電子機能・磁気機能・触媒機能・酵素活性など）を発現し、また構造や物性・機能は分子レベルで精密制御することができる。本講義では錯体の分類・理論を通して化学反応・光化学・電氣的磁氣的性質・触媒機能について学ぶ。						
授業の進め方・方法	学生参加型授業、テスト						
注意点	一般化学、無機化学、有機化学の内容を復習すること。						
授業計画							
		週	授業内容		週ごとの到達目標		
後期	3rdQ	1週	ガイダンス 錯体化学とは		化学の中の錯体化学の位置づけが説明できる。		
		2週	錯体の分類・種類・命名法		錯体の分類・種類・命名法が説明できる。		
		3週	錯体の電子構造①		原子価結合論、結晶場理論、Jahn-Teller効果について説明できる。		
		4週	錯体の電子構造②		分子軌道理論、18電子則について説明できる。金属有機構造体について理解できる。		
		5週	溶液中での錯体の状態①		酸塩基の種類、キレート、HSAB則について説明できる。		
		6週	溶液中での錯体の状態②		配位子置換反応の種類について説明できる。		
		7週	中間テスト				
		8週	中間テストの解説 錯体化学後半の概要				
	4thQ	9週	錯体の光化学①		スペクトルと色、Franck-Condonの原理、Lambert-beerの法則について説明できる。		
		10週	錯体の光化学②		Jablonski図、蛍光、リン光、重原子効果について説明できる。		
		11週	錯体の光化学③		発光量子収率、電子遷移、光誘起エネルギー移動について説明できる。		
		12週	錯体の電気化学①		サイクリックボルタンメトリー、色素増感太陽電池について説明できる。		
		13週	錯体の電気化学②		有機EL、電子移動反応の反応機構（内圏機構、外圏機構）について説明できる。		
		14週	錯体の磁性化学		磁性とESRの関係について説明できる。		
		15週	錯体触媒 希土類錯体		有機金属化合物の基本反応、希土類錯体の遮蔽効果について説明できる。		
		16週					

評価割合							
	試験	発表	相互評価	態度	ポートフォリオ	その他	合計
総合評価割合	80	10	10	0	0	0	100
基礎的能力	40	5	5	0	0	0	50
専門的能力	30	5	5	0	0	0	40
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	平成31年度 (2019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,齋藤 雅和						
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実習						
注意点							
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				
		2週	有機合成（1）				
		3週	有機合成（2）				
		4週	プレゼンテーション実習（1）				
		5週	プレゼンテーション実習（2）				
		6週	プレゼンテーション実習（3）				
		7週	有機合成（3）				
		8週	有機合成（4）				
	4thQ	9週	化合物の利用				
		10週	高分子合成（1）				
		11週	高分子合成（2）				
		12週	光触媒（1）				
		13週	光触媒（2）				
		14週	構造決定				
		15週	実験内容の復習とまとめ				
		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	平成31年度 (2019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	平成31年度 (2019年度)		授業科目	酵素工学	
科目基礎情報							
科目番号	4K022			科目区分	専門 / 必修		
授業形態	授業			単位の種別と単位数	履修単位: 1		
開設学科	物質工学科			対象学年	4		
開設期	前期			週時間数	2		
教科書/教材	ヴォート生化学：田宮・村松・八木・吉田・遠藤 訳：東京化学同人ブルース 有機化学：大船・香月・西郷・富岡 監訳：化学同人アトキンス物理化学：千原・中村 訳：東京化学同人						
担当教員	友坂 秀之						
到達目標							
☐ 酵素の構造と酵素－基質複合体について理解できる。 ☐ 酵素の性質（基質特異性、最適温度、最適 pH、基質濃度）について理解できる。 ☐ 酵素反応の特性と速度論を説明できる。 ☐ 酵素触媒反応機構を理解できる。							
ルーブリック							
	理想的な到達レベルの目安			標準的な到達レベルの目安		未到達レベルの目安	
評価項目1	酵素の構造と酵素－基質複合体を説明できる。			基本的な酵素の構造と酵素－基質複合体を理解できる。		左記に達していない。	
評価項目2	基質特異性、最適温度、最適 pH、および基質濃度を、酵素の性質として理解できる。			基本的な酵素の性質を理解できる。		左記に達していない。	
評価項目3	酵素反応の特性と速度論を説明できる。			酵素反応の基本的な特性と速度論を理解できる。		左記に達していない。	
評価項目4	酵素触媒反応機構について、具体例を挙げ説明できる。			酵素触媒反応機構を理解できる。		左記に達していない。	
学科の到達目標項目との関係							
準学士課程 C							
教育方法等							
概要	物理化学的および有機化学的な学習を通し、酵素反応について基礎知識を得る。これまで`に学んで`きた生化学を基礎とし、酵素と基質の性質を学ぶ`。酵素反応速度論について、物理化学的な考え方や解析法を学ぶ`。さらに、酵素触媒反応機構について、有機化学的に`どのように解釈し説明することか`て`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							
授業計画							
		週	授業内容		週ごとの到達目標		
前期	1stQ	1週	基質特異性		酵素の基質特異性を理解できる。		
		2週	補酵素		補酵素の一般的な性質を理解できる。		
		3週	解離平衡と結合平衡		解離平衡と結合平衡を理解できる。		
		4週	酵素反応の特性と速度論		一般的な反応速度論を理解できる。		
		5週	酵素反応速度論		酵素の不可逆反応と Michaelis-Menten 式を理解できる。		
		6週	酵素反応速度論		酵素の可逆反応と pH の酵素反応への影響を理解できる。		
		7週	酵素反応速度論		酵素反応の阻害を理解できる。		
		8週	前期中間試験				
	2ndQ	9週	生体反応における触媒作用		酵素の生体反応における触媒作用を理解できる。		
		10週	酵素触媒反応機構		カルボキシペプチダーゼ A によるアミドの酸触媒加水分解に類似した酵素触媒反応機構を理解できる。		
		11週	酵素触媒反応機構		エンドペプチダーゼによるアミドの酸触媒加水分解に類似した酵素触媒反応機構を理解できる。		
		12週	酵素触媒反応機構		二つの連続する S N 2 反応を含む酵素触媒反応機構を理解できる。		
		13週	酵素触媒反応機構		塩基触媒エンジオール転位反応に類似した酵素触媒反応機構を理解できる。		
		14週	酵素触媒反応機構		アルドール付加反応に類似した酵素触媒反応機構を理解できる。		
		15週	前期定期試験				
		16週	まとめ		課題問題の解答を作成できる。		
評価割合							
	試験	発表	相互評価	態度	ポートフォリオ	その他	合計
総合評価割合	80	0	0	0	0	20	100
基礎的能力	0	0	0	0	0	0	0
専門的能力	80	0	0	0	0	20	100
分野横断的能力	0	0	0	0	0	0	0

群馬工業高等専門学校		開講年度	平成31年度 (2019年度)		授業科目	生物有機化学	
科目基礎情報							
科目番号	4K023			科目区分	専門 / 必修		
授業形態	授業			単位の種別と単位数	履修単位: 1		
開設学科	物質工学科			対象学年	4		
開設期	後期			週時間数	2		
教科書/教材	ブルース 有機化学：大船泰史・香月昴・西郷和彦・富岡清 監訳：化学同人ヴォート生化学：田宮・村松・八木・吉田・遠藤 訳：東京化学同人						
担当教員	友坂 秀之						
到達目標							
☐ タンパク質を構成するアミノ酸をあげ、それらの側鎖の特徴を理解できる。 ☐ アミノ酸の構造とペプチド結合の形成について構造式を用いて説明できる。 ☐ 核酸塩基の性質（化学的な構造の特徴や反応性など）を理解できる。 ☐ ヌクレオチドの生合成と異化を理解できる。							
ルーブリック							
	理想的な到達レベルの目安			標準的な到達レベルの目安		未到達レベルの目安	
評価項目1	タンパク質を構成するアミノ酸を挙げ、それらの側鎖の特徴を説明できる。			基本的なアミノ酸を挙げ、それらの側鎖の特徴を説明できる。		左記に達していない。	
評価項目2	アミノ酸の構造とペプチド結合の形成について、構造式を用いて説明できる。			アミノ酸の構造とペプチド結合を説明できる。		左記に達していない。	
評価項目3	化学的な構造の特徴や反応性など、核酸塩基の性質を理解できる。			核酸塩基の基本的な性質を理解できる。		左記に達していない。	
評価項目4	ヌクレオチドの生合成と異化ついて、構造式を用いて説明できる。			ヌクレオチドの生合成と異化を理解できる。		左記に達していない。	
学科の到達目標項目との関係							
準学士課程 B-2							
教育方法等							
概要	有機化学的な学習を通し、生物そのものや生物が”作り出す現象についての基礎知識を得る。生体”は、有機化合物の官能基や立体構造が”非常に重要な役割を果たしている。これまで”に学んで”きた有機化学や生化学を基礎とし、アミノ酸と芳香族複素環化合物の性質および”その生体で”の働きを学ぶ”。						
授業の進め方・方法	授業計画を参照のこと。						
注意点							
授業計画							
		週	授業内容			週ごとの到達目標	
後期	3rdQ	1週	アミノ酸			アミノ酸の構造と等電点を説明できる。	
		2週	アミノ酸			アミノ酸の合成を理解できる。	
		3週	アミノ酸			アミノ酸の合成を理解できる。	
		4週	アミノ酸			ペプチド合成を理解できる。	
		5週	アミノ酸			ペプチドの反応を理解できる。	
		6週	アミノ酸			自動ペプチド合成を理解できる。	
		7週	アミノ酸			アミノ酸について、整理して理解できる。	
		8週	後期中間試験				
	4thQ	9週	芳香族複素環化合物			芳香族複素五員環化合物を理解できる。	
		10週	芳香族複素環化合物			芳香族複素六員環化合物を理解できる。	
		11週	芳香族複素環化合物			プリンリボヌクレオチドの生合成を理解できる。	
		12週	芳香族複素環化合物			ピリミジンリボヌクレオチドの生合成を理解できる。	
		13週	芳香族複素環化合物			デオキシリボヌクレオチドの生合成を理解できる。	
		14週	芳香族複素環化合物			プリンリボヌクレオチドとピリミジンリボヌクレオチドの異化を理解できる。	
		15週	後期定期試験				
		16週	まとめ			課題問題の解答を作成できる。	
評価割合							
	試験	発表	相互評価	態度	ポートフォリオ	その他	合計
総合評価割合	80	0	0	0	0	20	100
基礎的能力	0	0	0	0	0	0	0
専門的能力	80	0	0	0	0	20	100
分野横断的能力	0	0	0	0	0	0	0

群馬工業高等専門学校		開講年度	平成31年度 (2019年度)		授業科目	生物機能工学実験	
科目基礎情報							
科目番号	4K024		科目区分		専門 / 必修		
授業形態	実験・実習		単位の種別と単位数		履修単位: 2		
開設学科	物質工学科		対象学年		4		
開設期	後期		週時間数		4		
教科書/教材	実験テキストとしてプリントしたものを配布する。						
担当教員	大和田 恭子,大岡 久子						
到達目標							
☐ 生体を構成する主要な物質について理解を深め、関連する基礎的な知識・技術を利用できる。 ☐ 遺伝子組み換え実験を行うための安全教育が理解できる。 ☐ 核酸の抽出, PCR, 電気泳動ができる。 ☐ タンパク質の定量法ができる。 ☐ 形質転換ができる。 ☐ プラスミドの抽出と制限酵素の反応ができる。							
ルーブリック							
	理想的な到達レベルの目安		標準的な到達レベルの目安		未到達レベルの目安		
評価項目1	遺伝子組み換え安全教育の内容を説明できる		遺伝子組み換え安全教育の修得がされている		遺伝子組み換え安全教育が修得されていない		
評価項目2	核酸の抽出、PCR、電気泳動の原理の説明と操作ができる		核酸の抽出、PCR、電気泳動ができる		核酸の抽出、PCR、電気泳動ができない		
評価項目3	タンパク質の定量法、タンパク質の粗精製、SDS-PAGEの原理の説明と操作ができる		タンパク質の定量法、タンパク質の粗精製、SDS-PAGEができる		タンパク質の定量法、タンパク質の粗精製、SDS-PAGEができない		
評価項目4	形質転換の原理の説明と操作ができる		形質転換ができる		形質転換ができない		
評価項目5	プラスミドの抽出精製と制限酵素処理の原理の説明と操作ができる		プラスミドの抽出精製と制限酵素処理ができる		プラスミドの抽出精製と制限酵素処理ができない		
学科の到達目標項目との関係							
準学士課程 D-3 準学士課程 D-4							
教育方法等							
概要	本科目の総授業時間数は45 時間である。 遺伝子組換え安全教育を実施する。マイクロピペットの使い方を修得する。 4 種類のテーマで実験を行う。マイクロピペットの使い方および4 テーマ終了毎にレポートを提出する。ローテーションにより各実験を行う。 テーマ1. 核酸の抽出、PCR、電気泳動 2. タンパク質の定量法 3. 形質転換 4. プラスミド						
授業の進め方・方法	実験						
注意点	・欠席しないこと ・レポートの提出日を守ること						
授業計画							
		週	授業内容		週ごとの到達目標		
後期	3rdQ	1週	遺伝子組換え安全教育 マイクロピペット操作実験		遺伝子組換え安全教育の内容が理解できる マイクロピペットを正しく使うことができる		
		2週	核酸（1）		ゲノムDNAの抽出ができる		
		3週	核酸（2）		PCRができる		
		4週	核酸（3）		DNAの電気泳動ができる		
		5週	タンパク質（1）		タンパク質の定量ができる		
		6週	タンパク質（2）		タンパク質の分離精製ができる		
		7週	タンパク質（3）		タンパク質の電気泳動ができる		
		8週	形質転換（1）		大腸菌のアラビノースオペロンと遺伝子の発現調節、形質転換がわかる。遺伝子組換え体の培養の基本操作ができる		
	4thQ	9週	形質転換（2）		プラスミドを用いた大腸菌の形質転換ができる。		
		10週	形質転換（3）		組換えタンパク質のカラムクロマトグラフィーによる分離ができる。		
		11週	プラスミド（1）		プラスミドDNAの分離ができる。		
		12週	プラスミド（2）		制限酵素によるプラスミドDNAの消化ができる		
		13週	プラスミド（3）		プラスミドのアガロースゲル電気泳動ができる		
		14週	小テスト				
		15週	まとめ				
		16週					
評価割合							
	試験	発表	相互評価	態度	ポートフォリオ	レポート	合計
総合評価割合	10	0	0	30	0	60	100
基礎的能力	5	0	0	15	0	30	50
専門的能力	5	0	0	15	0	30	50
分野横断的能力	0	0	0	0	0	0	0

群馬工業高等専門学校		開講年度	平成31年度 (2019年度)		授業科目	エネルギー資源工学	
科目基礎情報							
科目番号	4K025			科目区分	専門 / 選択		
授業形態	授業			単位の種別と単位数	履修単位: 1		
開設学科	物質工学科			対象学年	4		
開設期	前期			週時間数	2		
教科書/教材	資源・エネルギー工学要論：世良 力：東京化学同人：ISBN978-4-8079-0823-3						
担当教員	藤重 昌生						
到達目標							
☐ 技術者倫理と必要とされる社会背景や重要性を理解し、社会における技術者の役割と責任を説明できる。 ☐ 技術者を指すものとして、環境問題について考慮することができる。 ☐ 技術者を指すものとして、社会と地域について配慮することができる。 ☐ 社会性、社会的責任、コンプライアンスが強く求められている時代の変化の中で、技術者として信用失墜の禁止と共益の確保を考慮することができる。 ☐ 歴史の大きな流れの中で科学技術が社会に与える影響を理解し、自ら果たしていく役割や責任を理解できる。 ☐ 世界の歴史、交通・通信の発達から生じた地域間の経済、文化、政治、社会問題を理解し、技術者として、それぞれの役割、責任と行動について考えることができる。 ☐ 品質、コスト、効率、スピード、納期などに対する視点を持つことができる。 ☐ 核分裂と核融合のエネルギー利用を説明することができる。							
ルーブリック							
	優			良		不可	
	課題の全てが提出されている。			課題の全てが提出されているが、理解度、説明が乏しい。		課題の全てが提出されているが、理解度、説明が乏しい。	
	到達目標について、事例を持って説明することができる。			到達目標について、概略を説明することができる。		到達目標について、概略を説明することができる。	
	世界の情勢とエネルギー・資源の流通、消費について、事例を示し説明することができる。			世界の情勢とエネルギー・資源の流通、消費について概略を説明することができる。		世界の情勢とエネルギー・資源の流通、消費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	今日の社会にとってエネルギー資源の重要性は誰もが認めるところである。本講義では、石油、天然ガス、石炭、核エネルギー、バイオマスエネルギー、太陽エネルギー等と共に、エネルギーの生産・消費の効率および回収について講義する。さらに、鉄、非鉄金属等重要資源の分布、代表的製錬方法、レアメタルの分布と用途についても紹介する。また、シェールガス等の新しいエネルギーの話題を適宜取り込んでゆく。 LCA（ライフサイクルアセスメント）についても若干触れる。						
授業の進め方・方法	通常の講義形式 教科書以外に配布資料を用いる。						
注意点							
授業計画							
		週	授業内容		週ごとの到達目標		
前期	1stQ	1週	エネルギーの基礎		エネルギーの種類、変換と単位、埋蔵量、供給と需要		
		2週	化石エネルギーⅠ		石炭		
		3週	化石エネルギーⅡ		石油		
		4週	化石エネルギーⅢ		天然ガス、オイルサンド、メタンハイドレート等		
		5週	電力エネルギーⅠ		発電システムの種類、火力発電技術		
		6週	電気エネルギーⅡ		燃料電池、他		
		7週	自然エネルギーⅠ		水力、バイオマスエネルギー等		
		8週	中間試験		課題提出含む		
	2ndQ	9週	自然エネルギーⅡ		太陽エネルギー等		
		10週	核エネルギーⅠ		核分裂反応、原子炉の構造等		
		11週	核エネルギーⅡ		核燃料資源と使用済み核燃料の再利用、放射性廃棄物等		
		12週	金属鉱物資源Ⅰ		鉄鉱石の分布と製錬、製鋼等		
		13週	金属鉱物資源Ⅱ		非鉄金属鉱石・希少金属の分布と代表的金属の精錬や用途		
		14週	省エネルギーⅠ		エネルギーの生産効率と消費効率の向上、エネルギー回収		
		15週	省エネルギーⅡ		省エネルギーの実績と課題、LCA(ライフサイクルアセスメント)の概要		
		16週	期末試験		課題提出含む		
評価割合							
	中間試験		期末試験		課題		合計
総合評価割合	40		40		20		100
前期	40		40		20		100
	0		0		0		0

群馬工業高等専門学校		開講年度	平成31年度 (2019年度)		授業科目	応用数学Ⅱ	
科目基礎情報							
科目番号	4K026		科目区分		専門 / 選択		
授業形態	授業		単位の種別と単位数		履修単位: 1		
開設学科	物質工学科		対象学年		4		
開設期	前期		週時間数		2		
教科書/教材							
担当教員	山田 正人						
到達目標							
フーリエ級数とフーリエ変換の意味が理解でき、計算できる。 フーリエ級数とフーリエ変換を使って熱伝導方程式を解くことができる。							
ルーブリック							
	理想的な到達レベルの目安		標準的な到達レベルの目安		未到達レベルの目安		
評価項目1	フーリエ級数の理論が理解できて計算ができる。		フーリエ級数が計算できる。		フーリエ級数が計算できない。		
評価項目2	フーリエ変換の理論が理解できて計算問題が解ける。		フーリエ変換が計算できる。		フーリエ変換が計算できない。		
評価項目3	偏微分方程式の意味が理解でき、計算ができる。		偏微分方程式が計算できる。		偏微分方程式が計算できない。		
学科の到達目標項目との関係							
準学士課程 B-1							
教育方法等							
概要	3年まで学習した数学を基礎として、フーリエ解析を学習する。 主としてフーリエ級数、フーリエ変換、熱伝導方程式の解法を修得し、工学に適用できる数学的スキルを学ぶ。						
授業の進め方・方法	定理・公式の成り立ちを丁寧に解説し、問題例を詳しく説明する。 さらに問題演習を行わせる。						
注意点							
授業計画							
		週	授業内容		週ごとの到達目標		
前期	1stQ	1週	ガイダンス		フーリエ解析を学ぶ意義を理解できる。		
		2週	フーリエ級数の定義とその例（1）		フーリエ級数の定義を理解し、計算問題が解ける。		
		3週	フーリエ級数の定義とその例（2）		フーリエ級数の定義を理解し、計算問題が解ける。		
		4週	フーリエ級数の収束定理		フーリエの収束定理が理解できる。		
		5週	複素フーリエ級数		複素フーリエ級数の定義を理解し、計算問題が解ける。		
		6週	熱伝導方程式		フーリエ級数を使って熱伝導方程式が解ける。		
		7週	演習問題		章末問題や問題集が解ける。		
		8週	中間試験				
	2ndQ	9週	フーリエ変換の定義と例（1）		フーリエ変換の定義を理解し、計算問題が解ける。		
		10週	フーリエ変換の定義と例（2）		フーリエ変換の定義を理解し、計算問題が解ける。		
		11週	フーリエの積分定理		フーリエの積分定理が理解できる。		
		12週	フーリエ変換の性質と公式		フーリエ変換の性質と公式が証明できる。		
		13週	熱伝導方程式（1）		フーリエ変換を使って熱伝導方程式が解ける。		
		14週	熱伝導方程式（2）		フーリエ変換を使って熱伝導方程式が解ける。		
		15週	期末試験				
		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	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	平成31年度 (2019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					
担当教員	五十嵐 睦夫,山内 啓					
到達目標						
☐ 電子メディア工学の成果が製品化されるにあたり、構造材や操作部材といった部分には機械工学的 視点にもとづいた金属工学に関する知見が生かされていることが理解できる。 ☐ 電子情報工学はソフトウェアのように形のないものを対象とする比率が高いが、その成果が社会で 運用されるにあたって形のある実体としての構造材や操作部材といった機械工学的対象が関わり、機械工学的視点からみた金属工学の知見が不可避免的に活用されていることを理解できる。 ☐ 物質工学の成果はやがて形を持った製品の部材として使われることになるが、その際には多かれ 少なかれ機械工学的視点による金属工学の知見が生かされていることを理解できる。 ☐ 金属工学の基本的概念の存在を知ることができる。 ☐ 広い意味での金属工学に関係した内容に関し、専門科目の隙間にあって未修得な事項を補足的に把握できる。						
ルーブリック						
	理想的な到達レベルの目安		標準的な到達レベルの目安		未到達レベルの目安	
評価項目1	機械工学的対象である金属工学の基本的内容のうち、特に合金の図と転位について概要をよく理解できる。		機械工学的対象である金属工学の基本的内容のうち、特に合金の図と転位について概要を理解できる。		機械工学的対象である金属工学の基本的内容のうち、特に合金の図と転位について概要を理解できない。	
評価項目2	機械工学的対象である金属工学の基礎として、結晶における熱や波動に関する基礎的事項をよく理解できる。		機械工学的対象である金属工学の基礎として、結晶における熱や波動に関する基礎的事項を理解できる。		機械工学的対象である金属工学の基礎として、結晶における熱や波動に関する基礎的事項を理解できない。	
学科の到達目標項目との関係						
教育方法等						
概要	・機械工学的視点も考慮しつつ広範囲にわたる金属工学から、重要事項を選択して教授する。 ・金属材料の性質を把握する際に基礎となる相図と合金の関係および欠陥や転位と材料強度の関係に関する学習をおこなう。 ・金属工学の物理的背景を把握することを目的とし、結晶に付随した熱および波動に関する学習をおこなう。 ・広い意味での機械工学に関連した内容として、放射線が物質に与える影響を学習する。 ・広い意味での機械工学に関連した内容として、放射線による材料開発などについて学習する。					
授業の進め方・方法	教科書指定は特にありません。授業時に参考資料を提示します。					
注意点	板書を用いた授業のほか、パワーポイントを用いる授業もあります。 また、授業内容と関連の深い実験を併用します。 実験室その他の理由により日程は変更になることがあります。					
授業計画						
		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	平成31年度 (2019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	ネットワーク社会における情報の活用と技術（実教出版）							
担当教員	大平 栄二							
到達目標								
1. 情報の概念および情報の活用と発信の基礎について理解している。 2. 情報の管理とセキュリティの基礎について理解している。 3. コンピュータの活用法の基礎について理解している。								
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	情報の概念を他人に説明できるレベルで理解し、情報の活用と発信を自在に行うことができる。			情報の概念をある程度理解しており、情報の活用と発信の基礎は行うことができる。		情報の概念を理解できていない。また情報の活用と発信を行うことができない。		
評価項目2	情報の管理とセキュリティについて他人に説明できるレベルで理解している。			情報の管理とセキュリティについて基礎を理解している。		情報の管理とセキュリティについて理解していない。		
評価項目3	データベースの使い方や、プログラムの変数、代入、反復構造、分岐構造を理解し、応用できる。			データベースの使い方や、プログラムの変数、代入、反復構造、分岐構造を理解している。		データベースの使い方や、プログラムの変数、代入、反復構造、分岐構造を理解していない。		
学科の到達目標項目との関係								
教育方法等								
概要	コンピュータを中心とする情報機器を活用して問題を解決するとき、最低限知っておくべき科学的・技術的な知識を理解する。また、ICTを活用した学習がスムーズに行える技術を習得する。							
授業の進め方・方法	前半は講義、後半は講義とパソコン演習とする。また、理解が深まるよう演習やレポートを課す。							
注意点	近年のコンピュータ、ネットワーク、情報化に関連する技術は急速に発達している。技術の発展に遅れないためにも、コンピュータ・ネットワーク系の雑誌や新聞を読むことを薦める。 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。							
授業計画								
前期	1stQ	週	授業内容			週ごとの到達目標		
		1週	情報の活用と発信 1			情報の概念		
		2週	情報の活用と発信 2			情報収集の方法と整理方法		
		3週	情報の活用と発信 3			情報の加工と表現		
		4週	情報の活用と発信 4			情報の発信と加工		
		5週	情報の活用と発信 5			情報の管理とセキュリティ		
		6週	情報の処理と技術 1			情報通信ネットワーク		
		7週	情報の処理と技術 2			セキュリティを守る技術		
	2ndQ	8週	中間試験					
		9週	データベース技術 1			概要、記憶とモデル		
		10週	データベース技術 2			データ表現		
		11週	データベース技術 3			演習		
		12週	データベース技術 4			データ操作		
		13週	データベース技術 5			演習		
		14週	プログラミング 1			代入、変数と制御		
		15週	プログラミング 2			演習		
	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	20	0	100	
基礎的能力	0	0	0	0	0	0	0	
専門的能力	80	0	0	0	20	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02年度 (2020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	教科書は指定しない。						
担当教員	武内 健人						
到達目標							
・社会政策を支える理念について説明することができる。 ・労働政策と社会保障制度のしくみについて説明することができる。 ・社会政策が抱える課題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	
評価項目1	社会政策を支える理念について詳細に説明することができる。			社会政策を支える理念についておおまかに説明することができる。		社会政策を支える理念について詳細に説明することができない。	
評価項目2	労働政策と社会保障制度のしくみについて詳細に説明することができる。			労働政策と社会保障制度のしくみについておおまかに説明することができる。		労働政策と社会保障制度のしくみについて説明することができない。	
評価項目3	社会政策が抱える課題について詳細に説明することができる。			社会政策が抱える課題についておおまかに説明することができる。		社会政策が抱える課題について説明することができない。	
学科の到達目標項目との関係							
教育方法等							
概要	社会政策のしくみと考え方を学ぶ。なかでも労働政策と社会保障制度を中心に引き上げ、制度の成り立ちと内容、問題点について理解してもらう。それにより、社会生活を支える諸制度に関する基礎的な知識を身につけ、今後生きていくなかで役立てられるようにする。 また、その知識を社会に対する考察にも活かすため、制度を設計するうえでの基礎となる発想を学ぶとともに、諸制度の現代的な課題についても検討する。時事的なトピックへの関心も深めつつ、多様な人々や状況に配慮した社会政策の可能性を自分なりに探ることができるようになることを目指す。						
授業の進め方・方法	レジュメを配布して講義形式で進める。講義では、社会政策の各テーマについて概説する。毎回リアクションペーパーを提出してもらうほか、適宜ワークシートを用いた演習を行う。						
注意点	自分自身に関わるトピックに限らず様々な制度について積極的に学ぶことで、それぞれの制度が対象としている人々や状況に対する想像力を培うことが望めます。						
授業計画							
		週	授業内容			週ごとの到達目標	
後期	3rdQ	1週	社会政策とは何か			社会政策を学ぶ意義について理解する。	
		2週	社会政策の成り立ち			社会政策の歴史的な展開を理解する。	
		3週	所得格差と再分配政策			所得格差の捉え方と社会保障の財政について理解する。	
		4週	貧困と公的扶助			貧困の捉え方と生活保護制度について理解する。	
		5週	労働市場			日本の雇用システムと労働市場の特徴を理解する。	
		6週	労働条件			労働者を保護するための制度について理解する。	
		7週	失業			失業問題と就労支援政策について理解する。	
		8週	中間試験				
	4thQ	9週	年金			公的年金のしくみと課題を理解する。	
		10週	健康			医療保険のしくみと課題を理解する。	
		11週	介護			介護保険のしくみと課題を理解する。	
		12週	子育て			子ども・子育て支援制度のしくみと課題を理解する。	
		13週	災害			被災者の生活再建を支える制度について検討する。	
		14週	障害			障害者支援と障害者の社会参加について検討する。	
		15週	後期定期試験				
		16週	外国人			外国人の就労と生活の問題について検討する。	
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02年度 (2020年度)		授業科目	法学	
科目基礎情報							
科目番号	5K002			科目区分	一般 / 必修		
授業形態	授業			単位の種別と単位数	履修単位: 1		
開設学科	物質工学科			対象学年	5		
開設期	前期			週時間数	2		
教科書/教材	教科書は使用しない。毎授業ごとにレジュメを配布する。						
担当教員	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（人権）		立憲主義について理解する。		
		3週	憲法Ⅱ-（統治機構）		統治機構について理解する。		
		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（死刑制度について考える）		刑罰がどのように執行され、どのような役に立っているのかを理解する。		
		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）		今後の家族に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（特許権）		知的財産の利用と制限について、正しい認識をもつようにする。		
		15週	期末試験				
		16週	総括（まとめ）～リーガルマインドとは		コモンセンスとリーガルマインドを整理しまとめてみる。		
評価割合							
	試験	発表	相互評価	態度	ポートフォリオ	その他	合計
総合評価割合	80	0	0	0	0	20	100
基礎的能力	80	0	0	0	0	20	100
専門的能力	0	0	0	0	0	0	0
分野横断的能力	0	0	0	0	0	0	0

群馬工業高等専門学校		開講年度	令和02年度 (2020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	正保 佳史						
到達目標							
☐健康・安全や運動についての理解を深め、計画的に運動する習慣を育てることができる。 ☐健康の増進と体力の向上を図り、明るく豊かで活力ある生活を営む態度を育てることができる。 ☐各種スポーツの実践を通して、運動技能を高め、強健な心身の発達を促すことができる。 ☐公正、協力、責任などの態度を育て、生涯を通じて継続的に運動ができる能力と態度を身につけることができる。							
ルーブリック							
		理想的な到達レベルの目安		標準的な到達レベルの目安		未到達レベルの目安	
評価項目1		ルールを理解し，説明できる．		ルールを理解し，ゲームに参加できるが説明できるわけではない．		よくわからないし，ルールも理解できていない．	
評価項目2		ゲーム中の位置取りや用具の出し入れの際には，常に安全に効率よく動けた．		友人のマネをしながら安全に効率よく動けた．		安全や効率の良さなどはとくに考えていなかった．	
評価項目3		実技に対する興味が強く，積極的に動くことを心がけた．		積極的に参加したいと思っていた．		実技は苦手なので積極的になれなかった．	
評価項目4		コートづくりや準備片付けなどを自ら積極的に行った．		とりあえず，準備片付けは手伝った．		特に何もしなかった．	
評価項目5		チームメンバーに声をかけ，リーダーシップを発揮した．		とりあえず，自分の役割は果たした．		実技は苦手なので積極的になれなかった．	
学科の到達目標項目との関係							
教育方法等							
概要		一般的なスポーツ種目を実践し、基本的技術の習得とゲームを通してルールを理解する。心身ともに発達が著しい青年期に、生涯を通して健康で明るく生活するための基礎を作る。					
授業の進め方・方法		授業前には体調，朝食，睡眠を自己評価して授業ノートに記入，授業後は授業感想を記入します。学習の進捗状況および天候により、授業の順序や内容が変更されることがあります。					
注意点		・栄養（食事）、休養（睡眠）、運動をバランスよく取り、規則正しい生活習慣を心がけること。 ・クラス内でのコミュニケーションを高めておくこと。					
授業計画							
		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り組み状況を理解し，各自の体力向上が得られた観点を理解することができる。
		16週		

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

群馬工業高等専門学校		開講年度	令和02年度 (2020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	英語モードが身に着くライティング					
担当教員	伊藤 文彦					
到達目標						
教科書及びhandoutの英文法を理解することができる。 教科書及びhandoutの内容を理解することができる。 英文を執筆することができる。						
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	
grammar	基本的な英文法をよく理解している		基本的な英文法をある程度理解している		基本的な英文法を理解していない	
reading	文書の内容をよく理解している		文書の内容をある程度理解している		文書の内容を理解していない	
writing	英文法に基づいた英文を執筆することができる		英文法に基づいた英文をある程度執筆することができる		英文法に基づいた英文を執筆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	本授業は主に英作文執筆力を養成する授業である。編入学試験に備えている学生が多いため、それに向けた学習なども行う予定である(必要に応じてhandoutsを配布)。					
授業の進め方・方法	4.5.6.7月は編入試対策を中心に、残りの月はessayを中心に授業を進める。					
注意点	英語力が伸びるか否かは、教員の情熱・テキストの良さ・学生の主体性で決まる。まず学生は主体性を持って学習してほしい。英和・和英辞典を持参すること(スマートフォン不可)。授業進度によっては英文を執筆する訓練も行う。High English proficiency will be yours by virtue of daily continious practice. 授業時間60時間に加えて、自学自習時間120時間が授業の前後に必要となります。具体的な学修内容は毎回の授業における予習と復習である。					
授業計画						
		週	授業内容		週ごとの到達目標	
前期	1stQ	1週	授業の概要、授業の進め方と授業方法の説明、warm-up presentation (or essay), Sec 10		本科目の理解	
		2週	第1週homeworkの発表(or 提出), Voc size test, Vi vs Vt, Sec 10		sentence pattern、1 paragraph essay (50 words), part of speech	
		3週	編入試対策		comprehend reading material	
		4週	編入試対策		comprehend reading material	
		5週	編入試対策		comprehend reading material	
		6週	編入試対策, return essay w/ writing symbols		comprehend reading material, rewrite essays	
		7週	sec 10		simple sentence	
		8週	sec 10		simple sentence	
	2ndQ	9週	sec 11		compound sentence	
		10週	sec 11		compound sentence	
		11週	sec 11		compound sentence	
		12週	sec 12		complex sentence	
		13週	sec 13		complex sentence	
		14週	preparation for the exam		1 paragraph essay (80 words)	
		15週	final exam		review, 80 word essay	
		16週	return the exam		review	
後期	3rdQ	1週	handouts		comprehend reading material	
		2週	注意すべき表現		are many, are fewなど	
		3週	注意すべき表現		so --- that	
		4週	注意すべき表現		現在完了形	
		5週	注意すべき表現		その他	
		6週	handouts		comprehend reading material	
		7週	preparation for the exam		review	
		8週	2nd half mid-term exam		review	
	4thQ	9週	映画及び感想文		how to write an academic essay	
		10週	映画及び感想文		how to write an academic essay	
		11週	映画及び感想文		how to write an academic essay	
		12週	submit essay		1 paragraph essay (80 words)	
		13週	return essay		rewrite essays	
		14週	English Fun Activity, preparation for the exam		映画や歌などを紹介、review	
		15週	2nd half final exam		1 paragraph essay (80 words)	
		16週	return the test		review	

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02年度 (2020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	しゃべっていいとも中国語トータル版：陳 淑梅、劉 光赤：朝日出版社：978-4-255-45238-8 c1087						
担当教員	謝 志海						
到達目標							
☐ 中国語の基礎知識（発音、文法）を習得することができる。 ☐ 初級程度の会話力を身につけることができる。 ☐ 教科書の表現や構文を使って、基礎的な中国語のコミュニケーションができる。 ☐ 中国語の単語の発音、基礎会話等を、教科書本文の朗読CDを聞きながら自らも発音できるようにする							
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	中国語のピンインを見て読める、聞いて書ける			中国語のピンインを見て読める		中国語のピンインの読み書きができない	
評価項目2	中国語の単語のピンインを見て、対応の漢字を書けるし、意味もわかる			中国語の単語のピンインを見て、漢字を書ける		中国語の単語のピンインを見て、漢字を書けないし、意味もわからない	
評価項目3	中国語で簡単な挨拶と日常会話ができる			教科書やメモを見て、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	本科目の総授業時間数30時間である。 ・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。 ・グループ分けて、学生同士の間で中国語の日常会話の練習。 ・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	講義形式であるが、学生に発音・会話練習をさせる。CDプレーヤーを使って、ヒアリングの練習させる						
注意点	教科書やCDを活かして、予習・復習をしっかりと、授業を積極的に参加してもらって、基本的な中国語の会話能力を養って行こう。 【事前に行う準備学習】 教科書の予習						
授業計画							
		週	授業内容			週ごとの到達目標	
前期	1stQ	1週	中国語についての紹介			中国語に対する基本理解	
		2週	中国語の発音(音節、声調、単母音)			発音と基礎会話	
		3週	中国語の発音(複母音、子音、鼻音)			発音と基礎会話	
		4週	簡単な挨拶			簡単な挨拶	
		5週	自己紹介(名前の言い方、名字、フルネームの尋ね方)、人称代名詞等			自己紹介の文法把握と基礎会話	
		6週	動詞、助詞の会話応用、会話練習			動詞、形容詞の文法把握と基礎会話	
		7週	基本語順、SVO、連動文、会話練習			基本語順の文法把握と基礎会話	
		8週	希望や願望を表す助動詞、会話練習			希望や願望を表す助動詞の文法把握と基礎会話	
	2ndQ	9週	方位位置を表す方位詞、場所を表す前置詞、関連会話練習			方位詞、前置詞の文法把握と基礎会話	
		10週	数の言い方、中国のお金の言い方、値段の尋ね方、関連会話練習			数の言い方、値段の尋ね方の文法把握と基礎会話	
		11週	形容詞が述語になる文、関連会話練習			形容詞が述語になる文の文法把握と基礎会話	
		12週	年、月、日、曜日の言い方、関連会話練習			時間の言い方の文法把握と基礎会話	
		13週	年齢の尋ね方と言い方、関連会話練習			年齢の尋ね方と言い方の文法把握と基礎会話	
		14週	量詞、関連会話練習			量詞の文法把握と基礎会話	
		15週	期末試験				
		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	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02年度 (2020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	しゃべっていいとも中国語トータル版：陳 淑梅、劉 光赤：朝日出版社：978-4-255-45238-8 c1087						
担当教員	謝 志海						
到達目標							
☐ 中国語の基礎知識（発音、文法）を習得することができる。 ☐ 初級程度の会話力を身につけることができる。 ☐ 教科書の表現や構文を使って、基礎的な中国語のコミュニケーションができる。 ☐ 中国語の単語の発音、基礎会話等を、教科書本文の朗読CDを聞きながら自らも発音できるようにする。							
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	声調、母音、子音を理解し発音できる。また違いを聞きとれる			声調、母音、子音を理解し発音できる。		声調、母音、子音の区別が理解できていない	
評価項目2	中国語で基本文章を表現でき、さらに応用ができる			中国語で短文が作れる		中国語で文章が作れない	
評価項目3	中国語で基本会話ができ、さらに自由会話ができる			簡単な日常会話できる。		基本会話ができない	
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	本科目は学修単位科目であり、授業時間30時間に加えて、自学自習時間60時間が必要である。 本授業は学生個々人の学習活動に重点を置く。 ・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。 ・グループ分けて、学生同士の間で中国語の日常会話の練習。 ・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	講義形式であるが、学生に発音・会話練習をさせる。CDプレーヤーを使って、ヒアリングの練習させる。						
注意点	教科書やCDを活かして、予習・復習をしっかりと、授業を積極的に参加してもらって、基本的な中国語の会話能力を養って行こう。 【事前に行う準備学習】 授業毎に、次の授業までに準備しておくべきことを具体的に指示するので、予習してきてください。						
授業計画							
		週	授業内容		週ごとの到達目標		
後期	3rdQ	1週	文法と会話応用		時刻の言い方、動詞、形容詞、名詞述語文、関連会話練習		
		2週	文法と会話応用		時間の長さの言い方、動作行為の完了を表す助詞、関連会話練習		
		3週	前置詞、助動詞と会話応用		動作の対象を表す前置詞、助動詞、許可を求める言い方、関連会話練習		
		4週	動作進行、可能態、初級会話		動作行為の進行を表す表現、可能を表す助動詞、関連会話練習		
		5週	二重目的語、初級会話		二重目的語をとる動詞、小短文の読む練習、関連会話練習		
		6週	経験態、選択文、初級会話		経験を表す助詞、選択疑問文、関連会話練習		
		7週	必要態、条件文、初級会話		必要を表す助動詞、条件を表す構文、関連会話練習		
		8週	結果補語、会話応用		結果補語、関連会話練習		
	4thQ	9週	様態補語、会話応用		様態補語、関連会話練習		
		10週	比較表現、会話応用		比較表現の前置詞、関連会話練習		
		11週	方向補語、会話応用		方向補語、副詞、数量詞、関連会話練習		
		12週	方向、程度、会話応用		複合方向補語、程度補語、関連会話練習		
		13週	可能補語、会話応用		可能補語、関連会話練習		
		14週	主述述語、受け身表現		会話応主述述語、受け身表現、関連会話練習		
		15週	期末試験				
		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	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02年度 (2020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02年度 (2020年度)		授業科目	生物生産工学
科目基礎情報						
科目番号	5K008			科目区分	専門 / 必修	
授業形態	授業			単位の種別と単位数	履修単位: 1	
開設学科	物質工学科			対象学年	5	
開設期	前期			週時間数	2	
教科書/教材	教科書：特に指定なし（プリント等配布） 参考書：微生物学―地球と健康を守る―（坂本順司，裳華房），応用生命科学の基礎（永井 和夫ほか，東京化学同人），新・微生物学（別府輝彦，I B S出版）					
担当教員	大岡 久子					
到達目標						
☐ 物質生産に有用な生物，特に微生物にどのようなものがあるか，理解できる。 ☐ 微生物や培養細胞等による有用物質の生産について，その基本的技術と実用化のプロセスを理解できる。 ☐ 遺伝子組換え技術をはじめとするバイオテクノロジーについて，その基礎から応用までを理解できる。 ☐ 生物多様性の意義を地球環境とのかかわりや産業利用の視点から理解できる。						
ルーブリック						
	理想的な到達レベルの目安		標準的な到達レベルの目安		未到達レベルの目安	
評価項目1	物質生産に有用な生物，特に微生物にどのようなものがあるか，系統分類とのかかわりから理解できる。		物質生産に有用な生物，特に微生物にどのようなものがあるか，理解できる。		物質生産に有用な生物，特に微生物にどのようなものがあるか，理解できない。	
評価項目2	微生物や培養細胞等による有機酸，アミノ酸等の有用物質の生産について，そこに用いられた各種技術と実用化のプロセスについて説明できる。		微生物や培養細胞等による有機酸，アミノ酸等の有用物質の生産について，その基本的技術と実用化のプロセスを理解できる。		微生物や培養細胞等による有機酸，アミノ酸等の有用物質の生産について，その基本的技術と実用化のプロセスを理解できない。	
評価項目3	遺伝子組換え技術をはじめとするバイオテクノロジーについて，その原理と物質生産への応用までを実例も交えて説明できる。		遺伝子組換え技術をはじめとするバイオテクノロジーについて，その原理と物質生産への応用までを理解できる。		遺伝子組換え技術をはじめとするバイオテクノロジーについて，その原理と物質生産への応用までを理解できない。	
評価項目4	生物多様性の意義を地球環境とのかかわりや産業利用の視点から実例も交えて説明できる。		生物多様性の意義を地球環境とのかかわりや産業利用の視点から理解できる。		生物多様性の意義を地球環境とのかかわりや産業利用の視点から理解できない。	
学科の到達目標項目との関係						
準学士課程 C						
教育方法等						
概要	生命科学の発展により，生物機能を利用した生産技術も変革を遂げている。食糧をはじめとする人間生活に必要な資源や素材の生産，地球環境との関連，資源生物の多様性の理解も重要性を増している。生物生産の立場からバイオテクノロジーや発酵生産の応用について理解・応用できるとともに，地球環境も視野に入れた能力を身につける。バイオテクノロジーが支える生物生産工学的視点から授業を行う。生命科学の成果を応用した諸技術と産業化のプロセスを，発酵工業をはじめとする生物生産の事例から学習する。産業上の利用上も地球環境的見地からも生物多様性とその維持が重要であることを理解する。					
授業の進め方・方法	板書による授業を原則とし，必要に応じて配布プリントや視聴覚教材を併用する。					
注意点	積極的に出席・質問して，ノートをしっかり取ること。 授業の順番や内容が一部変更になる場合には，その都度説明する。					
授業計画						
		週	授業内容		週ごとの到達目標	
前期	1stQ	1週	生物生産工学とは		生物の機能をそれを応用した物質生産について，実例を含めて概要を理解できる。	
		2週	微生物の多様性 発酵工業，工業的に用いられる微生物		微生物の多様性を知るとともに，発酵工業，工業的に用いられる代表的な原核微生物，真核微生物についてそれぞれ理解できる。	
		3週	微生物の増殖，培養方法，殺菌技術		微生物の増殖，培養，殺菌技術などについて理解できる。一次代謝と二次代謝についてその経路から応用までを理解できる。	
		4週	食品加工技術と微生物とのかかわり		食品安全にかかわる微生物の殺菌技術などについて理解できる。	
		5週	発酵工業(1) 伝統的な微生物の利用		エタノール，乳酸，クエン酸などの物質の発酵生産と生産性向上について理解できる。	
		6週	発酵工業(2) アミノ酸発酵，核酸発酵 酵素の生産，生体触媒と微生物変換		代謝制御発酵などによる，アミノ酸や核酸の生産性向上の原理・技術や育種について理解できる。 微生物による酵素の工業的生産，酵素や微生物などの生体触媒を用いた物質生産について理解できる。	
		7週	古典的変異育種と遺伝子組換え技術		遺伝子組換え技術の原理と，従来技術と比べてすぐれている点，留意すべき点について理解できる。	
		8週	中間試験			
	2ndQ	9週	抗生物質，生理活性物質の探索と生産 プロバイオティクス		医薬品などの探索研究や応用例について理解できる。	
		10週	医薬品の生産（インスリン，バイオ医薬など）		創薬やデザインについて理解できる。	
		11週	クローン技術，幹細胞と再生医療		バイオテクノロジーの動物や再生医療への応用例について理解できる。	
		12週	遺伝子組換え作物，食糧生産，細胞培養技術		作物（食用）や観賞用など，バイオテクノロジーの植物への応用例について説明できる。	
		13週	廃水処理・バイオレメディエーション		環境問題への取り組み，微生物を用いた廃水処理や環境浄化について理解できる。	

	14週	地球環境の変化，温室効果ガスと生物，バイオ燃料	地球環境問題とこれらに対するバイオ関連技術の可能性について理解できる。				
	15週	身近な微生物と極限環境微生物	生物の多様性とその工業的利用について理解できる。				
	16週	定期試験					
評価割合							
	試験	発表	相互評価	態度	ポートフォリオ	その他	合計
総合評価割合	80	10	0	10	0	0	100
基礎的能力	20	5	0	5	0	0	30
専門的能力	40	5	0	5	0	0	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02年度 (2020年度)		授業科目	環境化学
科目基礎情報						
科目番号	5K009			科目区分	専門 / 必修	
授業形態	授業			単位の種別と単位数	履修単位: 1	
開設学科	物質工学科			対象学年	5	
開設期	前期			週時間数	2	
教科書/教材	教科書：環境化学/小倉紀雄他/裳華房、配布資料					
担当教員	藤重 昌生					
到達目標						
技術者倫理が必要とされる社会的背景や重要性を理解し、社会における技術者の役割と責任を説明できる。 技術者を指すものとして、環境問題について考慮することができる。 技術者を指すものとして、社会と地域について配慮することができる。 社会性、社会的責任、コンプライアンスが強く求められている時代の変化の中で技術者として信用失墜の禁止と公益の確保を考慮することができる。 歴史の大きな流れの中で、科学技術が社会に与えた影響を理解し、自らの果たしていく役割や責任を理解できる。 世界の歴史、交通・通信の発達から生じた地域間の経済、文化、政治、社会的問題を理解し、技術者として、それぞれの国や地域の持続的発展を視野においた経済的、社会的、環境的な進歩に貢献する資質を持ち、将来技術者の役割、責任と行動について考えることができる。						
ルーブリック						
	理想的な到達レベルの目安		標準的な到達レベルの目安		未到達レベルの目安	
評価項目1 技術者倫理が必要とされる社会的背景や重要性を理解し、社会における技術者の役割と責任を説明できる。	到達目標を理解し、環境に関する問題を、経済、政治、経済、資源の分布等、多面的な切り口で議論、評価、まとめることができる。		到達目標をおおむね理解説明することができる。		到達目標の理解度が5割未満で説明ができない。	
評価項目2 技術者を指すものとして、環境問題について考慮することができる。	達成目標を理解、説明することができる。		到達目標をおおむね理解説明することができる。		到達目標の理解度が5割未満で説明ができない。	
評価項目3 技術者を指すものとして、社会と地域について配慮することができる。	達成目標を理解、説明することができる。		到達目標をおおむね理解説明することができる。		到達目標の理解度が5割未満で説明ができない。	
社会性、社会的責任、コンプライアンスが強く求められている時代の変化の中で技術者として信用失墜の禁止と公益の確保を考慮することができる。	達成目標を理解、説明することができる。		到達目標をおおむね理解説明することができる。		到達目標の理解度が5割未満で説明ができない。	
おいた経済的、社会的、環境的な進歩に貢献する資質を持ち、将来技術者の役割、責任と行動について考えることができる。	達成目標を理解、説明することができる。		到達目標をおおむね理解説明することができる。		到達目標の理解度が5割未満で説明ができない。	
学科の到達目標項目との関係						
準学士課程 A-2 準学士課程 C						
教育方法等						
概要	環境汚染は、汚染空間の分別により、水、大気、土壌汚染に大別される。これらの環境汚染について、原因、被害、対策、さらには、汚染源と被害地域と離れた環境中の物質移動による被害等の事例を取り上げ、講義する。					
授業の進め方・方法	地球環境問題を総合的にとらえることができる。 環境中に放出された化学物質の影響や毒性の評価方法について学ぶ。 教室での座学で、教科書および配布資料で学ぶ。					
注意点						
授業計画						
		週	授業内容		週ごとの到達目標	
前期	1stQ	1週	人間と環境 環境、人間と自然界、公害の発生、廃棄物処理等			
		2週	環境中の物質移動 環境の領域、物質の移動、定常状態の成立			
		3週	大気 主要成分、微量成分、大気汚染			
		4週	水Ⅰ 地球上の水の分布、水収支、水資源と水利用			
		5週	水Ⅱ 海水・降水・雨水、水質汚染の実態と原因			
		6週	水Ⅲ 水質汚染の制御			
		7週	土壌 構成・特性、土壌の分類、汚染の特徴と汚染物質		課題	
		8週	中間試験			
	2ndQ	9週	生物圏 生物圏、生物圏に存在する元素、物質循環(C,N,P,H2O)			
		10週	地球温暖化Ⅰ 気温変動に関する因子、温室効果ガス、地球温暖化の被害			
		11週	地球温暖化Ⅱ 地球温暖化防止対策、CO2の回収と貯蔵技術			
		12週	酸性雨 酸性雨と酸性霧、生態系への影響、緩衝作用			

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

評価割合

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

群馬工業高等専門学校		開講年度	令和02年度 (2020年度)		授業科目	物質工学総論	
科目基礎情報							
科目番号	5K010			科目区分	専門 / 必修		
授業形態	授業			単位の種別と単位数	履修単位: 1		
開設学科	物質工学科			対象学年	5		
開設期	後期			週時間数	2		
教科書/教材							
担当教員	森田 真弘,保科 宏行,伊藤 政明,渡部 貴志,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義形式の授業が予定されている。 1) 各界、各分野における学問、研究の動向について説明することができる。 2) それらの相互関係に基づく知識をもとに幅広い視野を持つことができる。 3) 特定の専門分野を越えて、考察力、判断力を持てるようになることができる。 4) 未知の課題の解決方法について、幅広い知識をもとに総合的見地から考察する方法を見つけることができる。 5) 科学技術の発展における歴史的背景や現状について把握し説明できる。							
ルーブリック							
	理想的な到達レベルの目安			標準的な到達レベルの目安		未到達レベルの目安	
評価項目1	企業における知的財産について十分に理解し説明できる			企業における知的財産について説明できる。		企業における知的財産について説明できない。	
評価項目2	医薬品の製造方法について十分に理解し説明できる			医薬品の製造方法について説明できる。		医薬品の製造方法について説明できない。	
評価項目3	医薬品の薬効について十分に理解し説明できる			医薬品の薬効について説明できる。		医薬品の薬効について説明できない。	
評価項目4	ラボ触媒からパイロットプラントへのスケールアップについて十分に理解し説明できる。			ラボ触媒からパイロットプラントへのスケールアップについて説明できる。		ラボ触媒からパイロットプラントへのスケールアップについて説明できない。	
評価項目5	モノづくりに役立つ放射線加工技術について十分に理解し説明できる			モノづくりに役立つ放射線加工技術について説明できる。		モノづくりに役立つ放射線加工技術について説明できない。	
学科の到達目標項目との関係							
準学士課程 B-1 準学士課程 B-2							
教育方法等							
概要	1) 企業における知的財産 2) バイオ医薬品の生産技術 3) 薬学 4) クリーンエネルギー 5) 放射線応用 この科目はオムニバス形式で、さまざまな研究上の興味、研究歴を持った、産業界、学界、官界で活躍している研究者が講師を務め、授業全体として学際的性格を持つようにアレンジした授業である。						
授業の進め方・方法	座学 各担当教員は6時間の授業を行う。レポートあるいは試験で成績を評価し、それぞれの教員の成績（各20点満点）を合算して最終成績とする。						
注意点							
授業計画							
		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02年度 (2020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	平 靖之						
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02年度 (2020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					
到達目標						
1) 新規な課題のもとに研究実験を行うことによって、問題を設定することができる。 2) 情報検索やそれに基づく評価等のもとに実験を遂行することができる。 3) 実験データについて解析を行い客観的評価を行うことができる。 4) 未解決な問題を解決するために必要な手法を考案し実践することができる。						
ルーブリック						
	理想的な到達レベルの目安		標準的な到達レベルの目安		未到達レベルの目安	
評価項目1 目標達成度	テーマに関する文献調査、実験等が充分にできる。		テーマに関する文献調査、実験等ができる。		テーマに関する文献調査、実験等ができない。	
評価項目2 専門内容の理解度	セミナーでの発表、その資料準備、実験報告書の作成が充分にできる。		セミナーでの発表、その資料準備、実験報告書の作成ができる。		セミナーでの発表、その資料準備、実験報告書の作成ができない。	
評価項目3 デザイン能力	実験・調査・発表等に対する工夫が充分にできる。		実験・調査・発表等に対する工夫ができる。		実験・調査・発表等に対する工夫ができない。	
評価項目4 プレゼンテーション能力	発表会での発表態度、質疑応答の仕方、態度が優れている。		発表会での発表態度、質疑応答の仕方、態度が適切である。		発表会で発表できない。	
学科の到達目標項目との関係						
準学士課程 C 準学士課程 D-1 準学士課程 D-2 準学士課程 D-3 準学士課程 D-4						
教育方法等						
概要	卒業研究では、学生は各研究室に所属して、指導教員の指導を受けながら、各研究テーマのもとで研究実験を主体的に遂行することが求められる。また、実験を行うと同時に、それぞれのテーマに関係した基礎知識を得るための文献や成書の学習、および先行研究、現在進行している他グループの研究についての文献調査も行うことが期待される。					
授業の進め方・方法	研究実験の遂行、文献購読、文献調査、中間発表会および研究成果発表会でのプロジェクターを使用した発表など。					
注意点						
授業計画						
		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02年度 (2020年度)		授業科目	セラミックス材料学	
科目基礎情報							
科目番号	5K013			科目区分	専門 / 必修		
授業形態	授業			単位の種別と単位数	履修単位: 1		
開設学科	物質工学科			対象学年	5		
開設期	後期			週時間数	2		
教科書/教材	ウエスト固体化学 基礎と応用：アンソニー・R・ウエスト (著)：講談社：978-4061543904						
担当教員	平 靖之						
到達目標							
☐ セラミックス材料に関する実験の安全指針（安全の基本と一般的心得，実験室の安全設備とその対策，換気，消火，救急など）を知り，実験を安全に行うことができる。 ☐ セラミックス材料に関する薬品（危険物質，毒物，発火，引火，爆発物，高圧ガス等）の取り扱い方法を知り，実験廃液と薬品管理を学び，実験を安全に取り扱うことができる。 ☐ セラミックス材料に関する測定手法（電気，レーザー，放射線源（RIを含む），顕微鏡法，分光法，熱分析法）を知り，安全に取り扱うことができる。 ☐ セラミックス材料に関する相図とその解釈について理解することができる。 ☐ セラミックス材料の電気・磁気・光学的性質について理解することができる。							
ルーブリック							
	理想的な到達レベルの目安			標準的な到達レベルの目安		未到達レベルの目安	
評価項目1	十分にセラミックス材料に関する実験の安全指針について理解できる。			セラミックス材料に関する実験の安全指針について理解できる。		セラミックス材料に関する実験の安全指針について理解できない。	
評価項目2	十分にセラミックス材料に関する薬品の取り扱い方法について理解できる。			セラミックス材料に関する薬品の取り扱い方法について理解できる。		セラミックス材料に関する薬品の取り扱い方法について理解できない。	
評価項目3	十分にセラミックス材料に関する測定手法について理解できる。			セラミックス材料に関する測定手法について理解できる。		セラミックス材料に関する測定手法について理解できない。	
評価項目4	十分にセラミックス材料に関する相図とその解釈について理解できる。			セラミックス材料に関する相図とその解釈について理解できる。		セラミックス材料に関する相図とその解釈について理解できない。	
評価項目5	十分にセラミックス材料の電気・磁気・光学的性質について理解できる。			セラミックス材料の電気・磁気・光学的性質について理解できる。		セラミックス材料の電気・磁気・光学的性質について理解できない。	
学科の到達目標項目との関係							
教育方法等							
概要	セラミックス材料と呼ばれる範疇に入る材料を理解するためには，固体化学の理解は不可欠である。そこで固体化学の観点からセラミックス材料の基礎を学ぶ。また，実際のセラミックス材料の実験・測定方法を学ぶために，安全面を理解しながら簡単な実験を伴いながら進める。						
授業の進め方・方法	座学・簡単な実験						
注意点							
授業計画							
		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	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02年度 (2020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					
授業計画						
		週	授業内容		週ごとの到達目標	
前期	1stQ	1週	触媒とは、身のまわりで活躍する触媒、触媒の分類		触媒の定義、三大機能、身近な触媒利用例について説明ができる。	
		2週	触媒の構成・分類・形態 触媒の調製方法		触媒の構成、分類、形態について説明ができる。触媒の調製方法について説明できる。	
		3週	触媒プロセスと反応器、触媒毒		典型的な3種類の反応器の特徴、触媒毒の種類について説明できる。	
		4週	触媒反応の反応速度論 固体触媒表面上の反応機構		アレニウスプロットを用いて活性化エネルギーと頻度因子を求めることができる。L-H機構、E-R機構について説明できる。	
		5週	物理吸着と化学吸着 吸着等温線 主な分子の吸着・配位		触媒反応と吸着の関係を理解できる。表面積の求め方を説明できる。分子による吸着機構の大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		フッカー法、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02年度 (2020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		工藤 翔慈					
到達目標							
☐材料を化学的、用途、形態（相、サイズ、形状を含む）の観点から分類できる。 ☐材料の熱的性質や電磁氣的性質、光学的性質について説明できる。 ☐工業製品の機械的強度やクリープ現象のような力学的性質を説明できる。 ☐材料の表面構造や内部構造と機能について説明できる。 ☐材料の製造方法について例を挙げながら説明できる。 ☐複合材料とハイブリッド材料の特徴、製造方法について説明できる。							
ルーブリック							
		理想的な到達レベルの目安		標準的な到達レベルの目安		未到達レベルの目安	
評価項目1		材料を化学的、用途、形態（相、サイズ、形状を含む）の観点で分類することを十分に理解しできる。		材料を化学的、用途、形態（相、サイズ、形状を含む）の観点で分類することを理解してできる。		材料を化学的、用途、形態（相、サイズ、形状を含む）の観点で分類することを理解できない。	
評価項目2		材料の熱的性質や電磁氣的性質、光学的性質について十分に理解し説明できる。		材料の熱的性質や電磁氣的性質、光学的性質について理解し説明できる。		材料の熱的性質や電磁氣的性質、光学的性質について理解できない。	
評価項目3		工業製品の機械的強度やクリープ現象のような力学的性質を十分に理解して説明できる。		工業製品の機械的強度やクリープ現象のような力学的性質を理解して説明できる。		工業製品の機械的強度やクリープ現象のような力学的性質を理解できない。	
評価項目4		機能と性能の違いを十分に理解し説明できる。		機能と性能の違いを理解し説明できる。		機能と性能の違いを十分に理解できない。	
評価項目5		材料の表面構造や内部構造と機能について十分に理解して説明できる。		材料の表面構造や内部構造と機能について理解して説明できる。		材料の表面構造や内部構造と機能について理解できない。	
評価項目6		複合材料とハイブリッド材料について、その特徴、製造方法について十分に理解して説明できる。		複合材料とハイブリッド材料について、その特徴、製造方法について理解して説明できる。		複合材料とハイブリッド材料について、その特徴、製造方法について十分に理解できない。	
学科の到達目標項目との関係							
教育方法等							
概要		材料には無機材料と有機材料があり、比重の違いや成形・加工性の違いなど本質的な違いや固有の用途がある。近年では、複合材料に加えて両者の特徴を活かしたハイブリッド化の技術、成形・加工技術の進歩により、材料のサイズや形態なども多様になっている。そこで、本科目では、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							
授業計画							
		週	授業内容		週ごとの到達目標		
前期	1stQ	1週	材料の分類（1）		有機材料と無機材料の特徴と用途を説明できる		
		2週	材料の分類（2）		材料の形態とその特徴、用途について説明できる		
		3週	材料の性質（1） 熱的性質		材料の熱的性質を説明できる		
		4週	材料の性質（2） 電磁氣的性質		材料の電磁氣的性質を説明できる		
		5週	材料の性質（3） 光学的性質		材料の光学的性質を説明できる		
		6週	材料の性質（4） 力学的性質（1）		材料の力学的性質（機械的強度と弾性変形・塑性変形）を説明できる		
		7週	材料の性質（5） 力学的性質（2）		材料の力学的性質（クリープ現象）を説明できる		
		8週	材料の構造と機能（1） 表面構造と機能		表面構造から材料の機能について説明できる		
	2ndQ	9週	材料の構造と機能（2） 内部構造と機能		内部構造から材料の機能について説明できる		
		10週	材料の製造方法		機能を持った材料の製造方法について例を挙げながら説明できる。		
		11週	材料の構造と機能		表面構造や内部構造から材料の機能について説明できる		
		12週	複合材料とハイブリッド材料（1） 複合材料		複合材料の特徴や製造方法について説明できる		
		13週	複合材料とハイブリッド材料（2） ハイブリッド材料		ハイブリッド材料の特徴や製造方法について説明できる		
		14週	第13回目までの復習		第13回目までの学習内容に関する復習問題を解答できる		
		15週	第14回目の復習問題の解説		第14回の復習問題での不正解な解答を修正し、正答を説明できる		
		16週	期末試験				
評価割合							
		課題		期末試験		合計	
総合評価割合		50		50		100	

基礎的能力	30	30	60
專門的能力	20	20	40
分野横断的能力	0	0	0

	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02年度 (2020年度)		授業科目	光化学
科目基礎情報						
科目番号	5K017		科目区分	専門 / 必修		
授業形態	授業		単位の種別と単位数	履修単位: 1		
開設学科	物質工学科		対象学年	5		
開設期	後期		週時間数	2		
教科書/教材	教科書：光化学 基礎から応用まで：長村利彦・川井秀記：講談社：978-4-06-156803-7、参考書：光化学I：井上晴夫他：丸善出版：978-4-621-04656-2					
担当教員	中島 敏					
到達目標						
☐ 光のもつ性質を理解し、分子との相互作用について説明できるようになる。 ☐ 光吸収により生成する励起状態の起こす諸過程を記述できるようになる。 ☐ 励起分子の起こす諸反応を理解し、例をもってそれを記述できるようになる。						
ルーブリック						
	理想的な到達レベルの目安		標準的な到達レベルの目安		未到達レベルの目安	
評価項目1	光の量子としての性質を理解し、分子との相互作用について分かりやすく説明できる。		光の性質を理解し、分子との代表的な相互作用が理解できる。		光の性質や分子との相互作用にどのようなものがあるのか説明できない。	
評価項目2	光励起された分子が、その後、どのような過程をたどるのか代表的なものを網羅して説明することができる。		光励起された分子の挙動の代表例を挙げることができる。		光励起された分子の挙動を全く説明できない。	
評価項目3	励起分子の光物理過程、光化学過程の代表的なものを網羅して理解し、例を挙げて説明できる。		励起分子の光物理過程、光化学過程のいくつかについて説明できる。		励起分子の光物理過程、光化学過程を説明できない。	
学科の到達目標項目との関係						
教育方法等						
概要	主に以下の内容を扱う 光化学の原理 1) 光と分子の相互作用 2) 励起分子の起こす諸過程 3) 物理過程（ケイ光、リン光、無輻射遷移） 4) 有機分子の光化学反応 講義は指定教科書に沿って行う。中間試験前（主に4章あたりまで）、その後（主に5章、6章。7章、10章の一部）。					
授業の進め方・方法	講義形式で行う。					
注意点						
授業計画						
		週	授業内容		週ごとの到達目標	
後期	3rdQ	1週	光化学とはなにか		光化学とは 光の二面性 物質との相互作用	
		2週	物質と光の相互作用		光の吸収 物質の電子状態	
		3週	原子や分子の電子状態		原子軌道	
		4週	原子や分子の電子状態		混成軌道 LCAOによる分子軌道の記述	
		5週	原子や分子の電子状態と光		分子軌道計算法基礎	
		6週	分子と光の相互作用		電子遷移と遷移確率 一重項と三重項	
		7週	分子と光の相互作用		ジャブロンスキー図 スピン-軌道相互作用と重原子効果 El Sayed 則 エネルギーギャップ則	
		8週	中間試験			
	4thQ	9週	光励起に関係する諸過程と反応		試験返却、解説 励起錯体 電荷移動錯体	
		10週	光励起に関係する諸過程と反応		励起エネルギー移動 光励起電子移動 消光剤、増感剤	
		11週	色と構造		色の発現とスペクトル 視覚と色覚 構造と吸収スペクトルの相関 H会合とJ会合	
		12週	光反応		光反応と熱反応の違い シストランス異性化 光ニトロソ化反応（連鎖反応）	
		13週	光化学反応		ノリッシュI型、II型の反応 フォトレジスト	
		14週	光化学反応		ペリ環状反応 一重項からの反応と三重項からの反応	
		15週	期末試験			

		16週	まとめ			まとめ 試験返却と解説 授業評価アンケート実施	
評価割合							
	試験	発表	相互評価	態度	ポートフォリオ	その他	合計
総合評価割合	100	0	0	0	0	0	100
基礎的能力	70	0	0	0	0	0	70
専門的能力	30	0	0	0	0	0	30
分野横断的能力	0	0	0	0	0	0	0

群馬工業高等専門学校		開講年度	令和02年度 (2020年度)		授業科目	遺伝子工学	
科目基礎情報							
科目番号	5K018			科目区分	専門 / 必修		
授業形態	授業			単位の種別と単位数	履修単位: 1		
開設学科	物質工学科			対象学年	5		
開設期	前期			週時間数	2		
教科書/教材	遺伝子工学―基礎から応用まで―：野島 博：東京化学同人：4-8079-0804-2						
担当教員	大和田 恭子						
到達目標							
☐ 遺伝子工学について、その概念と基礎を理解できる。 ☐ 遺伝子の発現機構とその調節について説明できる。 ☐ 遺伝子組換え技術の原理について理解できる。 ☐ 遺伝子組換え技術を用いた医薬品、遺伝子治療について説明できる。							
ルーブリック							
	理想的な到達レベルの目安			標準的な到達レベルの目安		未到達レベルの目安	
評価項目1	遺伝子の発現機構とその調節について説明できる			遺伝子の発現機構とその調節について理解できる		遺伝子の発現機構とその調節について説明できない	
評価項目2	遺伝子組換え技術の原理について説明できる			遺伝子組換え技術の原理について理解できる		遺伝子組換え技術の原理について説明できない	
評価項目3	遺伝子組換え技術を利用した医薬品、遺伝子治療について説明できる			遺伝子組換え技術を利用した医薬品、遺伝子治療について理解できる		遺伝子組換え技術を利用した医薬品、遺伝子治療について説明できない	
学科の到達目標項目との関係							
教育方法等							
概要	遺伝子工学について、その概念と基礎を理解し、遺伝子組換え技術の原理について学習する。 遺伝子組換え作技術を利用した医薬品、遺伝子治療について理解するとともに、バイオテクノロジーにおける遺伝子工学の正しい知識を定着させる。						
授業の進め方・方法	講義および演習						
注意点	・ 授業を休まないこと ・ ノートをしっかりとること ・ 疑問点はその場で質問すること						
授業計画							
		週	授業内容		週ごとの到達目標		
前期	1stQ	1週	遺伝物質としてのDNA		遺伝子の概念が理解できる。核酸の基本構造および遺伝物質の化学的性質が理解できる。		
		2週	セントラルドグマ		アダプター仮説とtRNAの発見、mRNAの発見とセントラルドグマを理解できる。		
		3週	遺伝子組換え技術の誕生		遺伝子組換え法の原理が理解できる。		
		4週	制限酵素		制限と修飾、制限酵素の種類・遺伝子工学への利用についてわかる。		
		5週	DNAを細工する酵素		DNAメチラーゼがわかる。各種ヌクレアーゼの特徴、DNAリガーゼによるDNAの連結についてわかる。		
		6週	DNAポリメラーゼ		DNAポリメラーゼの種類とDNA合成反応についてわかる。クレノウフラグメントがわかる。		
		7週	RNAポリメラーゼ		RNAポリメラーゼの種類と触媒するRNA合成反応がわかる。		
		8週	逆転写酵素、末端核酸付加酵素、リン酸化・脱リン酸化酵素		逆転写酵素とその反応、cDNA、TdT、BAP、CIPについてそれらの反応とともに理解している。		
	2ndQ	9週	プラスミド		プラスミドおよびプラスミドの種類がわかる。プラスミドベクターの基本構造がわかる。α相補の原理がわかる		
		10週	バクテリオファージ		バクテリオファージの基本構造と種類がわかる。λファージの生活環と複製のしくみがわかる。遺伝子組換えにおけるλファージベクターの利用についてわかる。		
		11週	大腸菌を宿主としたベクター系		混成ベクターとして、コスミドベクター、ファージミドベクターがわかる。出芽酵母を宿主としたベクター系がわかる。		
		12週	遺伝子操作における宿主の性質		宿主として持つべき性質を理解している。		
		13週	宿主の制限系と組換え系		大腸菌K-12株における代表的な制限系とそれを規定する遺伝子がわかる。組換えに関する遺伝子についてわかる。		
		14週	形質転換		大腸菌を宿主とした形質転換についてわかる。動物培養細胞の形質転換について各種転換方法がわかる。		
		15週	ウィルスベクターと遺伝子治療、遺伝子工学の医薬品への応用		ウィルスベクターの種類と特徴がわかる。遺伝子治療への応用についてわかる。遺伝子工学技術を利用した医薬品についてわかる。		
		16週					
評価割合							
	試験	発表	相互評価	態度	ポートフォリオ	その他	合計
総合評価割合	80	0	0	0	0	20	100
基礎的能力	40	0	0	0	0	10	50
専門的能力	40	0	0	0	0	10	50

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

群馬工業高等専門学校		開講年度	令和02年度 (2020年度)		授業科目	生命工学	
科目基礎情報							
科目番号	5K019			科目区分	専門 / 必修		
授業形態	授業			単位の種別と単位数	履修単位: 1		
開設学科	物質工学科			対象学年	5		
開設期	後期			週時間数	2		
教科書/教材	遺伝子工学―基礎から応用まで―：野島 博：東京化学同人：4-8079-0804-2						
担当教員	大和田 恭子						
到達目標							
☐ 発生工学・生殖工学について、その概念と基礎を理解できる。 ☐ 遺伝子組換え生物や医薬品、遺伝子治療について説明できる。 ☐ 再生医療とゲノム編集について理解できる。							
ルーブリック							
	理想的な到達レベルの目安		標準的な到達レベルの目安		未到達レベルの目安		
評価項目1	発生工学・生殖工学について、その概念について説明できる。		発生工学・生殖工学について、その概念について理解できる。		発生工学・生殖工学について、その概念について説明できない		
評価項目2	遺伝子組換え生物や医薬品、遺伝子治療について説明できる。		遺伝子組換え生物や医薬品、遺伝子治療について理解できる。		遺伝子組換え生物や医薬品、遺伝子治療について説明できない。		
評価項目3	再生医療とゲノム編集について説明できる。		再生医療とゲノム編集について理解できる。		再生医療とゲノム編集について説明できない。		
学科の到達目標項目との関係							
教育方法等							
概要	発生工学・生殖工学について、その概念と基礎を理解し、関連技術の原理について学習する。 遺伝子組換え生物、医薬品、遺伝子治療について理解するとともに再生医療とゲノム編集についての知識を定着させる。						
授業の進め方・方法	講義および演習						
注意点	・ 授業を休まないこと ・ ノートをしっかりとること ・ 疑問点はその場で質問すること						
授業計画							
		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）		サブラクション、各種クローニング法を理解する。		
		6週	遺伝子と遺伝子産物の機能解析（１）		さまざまな遺伝子導入法について原理を理解する。		
		7週	遺伝子と遺伝子産物の機能解析（２）		転写産物の解析法、発現タンパクの解析法		
		8週	遺伝子と遺伝子産物の機能解析（３）		DNA結合配列の決定法		
	4thQ	9週	幹細胞、iPS細胞		幹細胞、EG細胞、ES細胞、iPS細胞について細胞系譜の観点とそれぞれの違い、生命工学への応用について理解する。		
		10週	遺伝子診断		ヒトゲノム間の相違の検出、遺伝子変異の検出法、コピー数多型		
		11週	遺伝子治療（１）		遺伝子治療の歴史と遺伝子治療の原理を理解する		
		12週	遺伝子治療（２）		各種ウィルスベクターについて理解する。遺伝子治療の実用化について知る。		
		13週	ゲノム編集の基礎		ゲノム編集の原理を理解する。人工DNA切断酵素（ZFN, TALEN）について理解する。ゲノム編集による遺伝子ノックアウトと遺伝子ノックインについて理解する。オフターゲットを理解する。		
		14週	ゲノム編集の応用		CRISPR-Casの作用機構、CRISPR-Cas9のゲノム編集への応用について理解する。 従来の技術に対する優れた点を理解する		
		15週	バイオテクノロジーの安全策と倫理的諸問題		遺伝子組換え技術のリスクと安全策を理解する		
		16週					
評価割合							
	試験	発表	相互評価	小テスト	ポートフォリオ	その他	合計
総合評価割合	80	0	0	10	0	10	100
基礎的能力	40	0	0	5	0	5	50
専門的能力	40	0	0	5	0	5	50
分野横断的能力	0	0	0	0	0	0	0

群馬工業高等専門学校		開講年度	令和02年度 (2020年度)		授業科目	天然物有機化学		
科目基礎情報								
科目番号	5K020			科目区分	専門 / 必修			
授業形態	授業			単位の種別と単位数	履修単位: 1			
開設学科	物質工学科			対象学年	5			
開設期	後期			週時間数	2			
教科書/教材	ブルース 有機化学：大船 泰史・香月 昴・西郷 和彦・富岡 清 監訳：化学同人ヴォート生化学：田宮・村松・八木・吉田・遠藤 訳：東京化学同人天然物化学：菅原 二三男・浅見 忠男・葛山 智久・倉持 幸司・新家 一男・永田 晋治 著：コロナ社							
担当教員	友坂 秀之							
到達目標								
☐ 単糖の化学構造を説明でき、各種の異性体について理解できる。 ☐ グリコシド結合を説明でき、また多糖の例を説明できる。 ☐ 脂質の機能を複数あげることができる。 ☐ テルペノイドとステロイドの構造を説明できる。								
ルーブリック								
	理想的な到達レベルの目安			標準的な到達レベルの目安		未到達レベルの目安		
評価項目1	単糖について具体的な構造を示し説明でき、具体例を挙げ各種の異性体を説明できる。			単糖の化学構造を説明でき、各種の異性体について理解できる。		左記に達していない。		
評価項目2	具体的な構造を示し、グリコシド結合と多糖を説明できる。			グリコシド結合を説明でき、また多糖の例を説明できる。		左記に達していない。		
評価項目3	具体的な構造を示し、脂質の機能を複数あげることができる。			脂質の機能を複数あげることができる。		左記に達していない。		
評価項目4	具体例を挙げ、テルペノイドとステロイドの構造を説明できる。			テルペノイドとステロイドの基本的な構造を説明できる。		左記に達していない。		
学科の到達目標項目との関係								
教育方法等								
概要	有機化学的な学習を通し、生物そのものや生物が作り出す現象についての基礎知識を得る。生体では、有機化合物の官能基や立体構造が非常に重要な役割を果たしている。これまでに学んできた有機化学や生化学を基礎とし、炭水化物と脂質の性質およびその生体での働きを学ぶ。							
授業の進め方・方法	授業計画を参照のこと。							
注意点								
授業計画								
後期	3rdQ	週	授業内容			週ごとの到達目標		
		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。		
	4thQ	8週	後期中間試験					
		9週	テルペノイド			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02年度 (2020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	本科目の総授業時間数は22.5時間である。 生命の基本単位となる「細胞」の基本的な構造と機能について学び，長い時間をかけて生物が進化させてきた仕組みを理解する。さらに培養技術を基本とした細胞の工学的な応用について学ぶ。						
授業の進め方・方法	板書を主体とした通常授業。必要に応じてプリント等を配布して説明する。						
注意点	ノートはしっかりとる。 疑問点は質問する。 レポート，課題の提出期限は守る。						
授業計画							
		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」について理解できる		
		2週	細胞の構造と機能 細胞小器官		細胞小器官を中心とした細胞の構造と機能について理解できる		
		3週	細胞膜の構造と機能		外界との境界に存在する細胞膜について理解できる		
		4週	細胞の膜輸送		生体内膜における膜輸送の種類について理解できる		
		5週	細胞の膜輸送		膜輸送の輸送体とチャネルについて理解できる		
		6週	細胞のシグナル伝達		細胞のシグナル伝達について理解できる		
		7週	受容体		受容体の種類とはたらきについて理解できる		
		8週	中間試験		これまでの内容の確認試験に対して60%以上とる		
	2ndQ	9週	細胞骨格		細胞骨格について理解できる		
		10週	細胞骨格 組織		細胞骨格について理解できる 組織について理解できる		
		11週	細胞外マトリックス		細胞外マトリックスについて理解できる		
		12週	細胞結合 細胞増殖因子		細胞結合について理解できる 細胞増殖因子について理解できる		
		13週	幹細胞 分化全能性		幹細胞，分化全能性について理解できる		
		14週	細胞培養技術 細胞工学の応用		細胞培養技術について理解できる 細胞工学の応用について理解できる		
		15週	期末試験				
		16週	まとめ				
評価割合							
	試験	発表	相互評価	態度	ポートフォリオ	その他	合計
総合評価割合	80	0	0	10	0	10	100
基礎的能力	30	0	0	5	0	5	40
専門的能力	50	0	0	5	0	5	60
分野横断的能力	0	0	0	0	0	0	0

群馬工業高等専門学校		開講年度	令和02年度 (2020年度)		授業科目	分離工学	
科目基礎情報							
科目番号	5K023			科目区分	専門 / 選択		
授業形態	授業			単位の種別と単位数	履修単位: 1		
開設学科	物質工学科			対象学年	5		
開設期	後期			週時間数	2		
教科書/教材	自作プリント						
担当教員	工藤 翔慈						
到達目標							
化学および生物反応プロセスなどにおいて重要な各種分離操作を理解する。 ☐ 物質の大きさの概念と種々の膜を理解し、適切な膜を選択でき、膜透過速度を計算できる。 ☐ 蒸留、分子蒸留を理解できる。 ☐ （過）溶解度、核発生、結晶成長を理解し、再結晶法を用いた分離操作を理解できる。 ☐ 溶媒抽出、固相抽出、超臨界抽出を理解し、抽出法を用いた分離操作を理解できる。 ☐ 吸着、吸着材を理解し、吸着法を用いた分離操作を理解でき、吸着速度を計算できる。 ☐ 種々のクロマトグラフィーを理解し、必要カラム長、分離度を計算できる。 ☐ 重力、遠心力、電場、磁場を利用した分離操作を理解できる。また、回転遠心機の計算ができる。							
ルーブリック							
	理想的な到達レベルの目安		標準的な到達レベルの目安		未到達レベルの目安		
評価項目1	種々の膜の透過機構を理解でき、応用できる。		種々の膜の透過機構を基本を理解でき、応用できる。		種々の膜の透過機構を理解、応用できない。		
評価項目2	相変化を利用したの分離方法を理解でき、応用できる。		基本的相変化を利用したの分離方法を理解でき、応用できる。		基本的相変化を利用したの分離方法を理解、応用できない。		
評価項目3	化学的親和力を利用したの分離方法を理解でき、応用できる。		化学的親和力を利用したの基本的分離方法を理解でき、応用できる。		化学的親和力を利用したの基本的分離方法を理解、応用できない。		
評価項目4	クロマトグラフィーを利用したの分離方法を理解でき、応用できる		クロマトグラフィーを利用したの基本的分離方法を理解でき、応用できる		クロマトグラフィーを利用したの基本的分離方法を理解、応用できない。		
学科の到達目標項目との関係							
準学士課程 C							
教育方法等							
概要	気相、液相、および固相状態にある混合物を、いかなる力や性質の差を利用して分離精製するか、その基本原理と応用について解説する。						
授業の進め方・方法	関数機能付き電卓を用意すること。						
注意点	課題レポートは全員異なったテーマで設定する予定である。レポートは印刷し配布するので、必ず指定日に提出すること。						
授業計画							
		週	授業内容		週ごとの到達目標		
後期	3rdQ	1週	分離工学とは		種々の混合物と主な分離法について説明できる		
		2週	大きさの違いの利用Ⅰ		ろ紙、ろ布、メンブレンフィルターについて説明できる。		
		3週	大きさの違いの利用Ⅱ		半透膜、限外ろ過膜、逆浸透膜による分離について説明できる。		
		4週	膜の応用		細胞膜、液膜、乳化液膜、気体分離膜について説明できる。		
		5週	相変化の利用Ⅰ		蒸留、分子蒸留について説明できる。		
		6週	相変化の利用Ⅱ		過溶解度、核発生、結晶成長について説明できる。		
		7週	相変化の利用Ⅲ		再結晶法による分離精製について説明できる。		
		8週	中間試験				
	4thQ	9週	化学的親和力の利用Ⅰ		溶媒抽出、固相抽出超臨界抽出について説明できる。		
		10週	化学的親和力の利用Ⅱ		吸着等温式を計算できる。		
		11週	化学的親和力の利用Ⅲ		活性炭、シリカゲル、ゼオライトの吸着性能について説明できる。		
		12週	クロマトグラフィーの利用Ⅰ		種々のクロマトグラフィーの特長について説明できる。		
		13週	クロマトグラフィーの利用Ⅱ		ガスクロマトグラフィー、イオンクロマトグラフィー、液クロマトグラフィー、アンフュニティークロマトグラフィーについて説明できる。		
		14週	重力、および遠心力を利用したの分離		遠心力を利用したの分離計算ができる。		
		15週	電場、および磁場を利用したの分離		電場、および磁場を利用したの分離を説明できる。		
		16週	定期試験				
評価割合							
	試験	発表	相互評価	態度	ポートフォリオ	その他	合計
総合評価割合	80	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02年度 (2020年度)		授業科目	安全工学
科目基礎情報						
科目番号	5K024			科目区分	専門 / 選択	
授業形態	授業			単位の種別と単位数	履修単位: 1	
開設学科	物質工学科			対象学年	5	
開設期	前期			週時間数	2	
教科書/教材	参考書：基本安全工学/北川徹三/海文堂出版、資料を配布する。					
担当教員	小見 明,鈴木 康弘,木村 敦					
到達目標						
実験中あるいは作業中における当事者および周囲の安全や環境に対する配慮について、必要な情報を習得し、常に安全が確保される体制を作る。						
・ 災害防止の基本原則が説明できる。 ・ 化学薬品の安全な取り扱いについて基本的事項を説明できる。 ・ 放射線の安全確保について基本的事項を説明でき、実際に取り組むことができる。 ・ 環境の安全に配慮できる。 ・ 労働衛生の考え方を説明でき、実行できる。						
ルーブリック						
	理想的な到達レベルの目安		標準的な到達レベルの目安		未到達レベルの目安	
評価項目1 災害防止の基本原則が説明できる	到達目標を理解、説明できる。		おおむね到達目標を理解、説明できる。		到達目標の概略の到達目標の理解、説明が6割に満たない	
評価項目2 化学薬品の安全な取り扱いについて基本的事項を説明できる。	到達目標を理解、説明できる。		おおむね到達目標を理解、説明でき		到達目標の理解、説明が6割に満たない	
評価項目3 放射線の安全確保について基本的事項を説明でき、実際に取り組むことができる。	到達目標を理解、説明できる。		おおむね到達目標を理解、説明でき		到達目標の理解、説明が6割に満たない	
環境の安全に配慮できる	到達目標を理解、説明できる。		おおむね到達目標を理解、説明でき		到達目標の理解、説明が6割に満たない	
労働衛生の考え方を説明でき、実行できる。	到達目標を理解、説明、実行できる。		おおむね到達目標を理解、説明でき		到達目標の理解、説明が6割に満たない	
学科の到達目標項目との関係						
準学士課程 A-2 準学士課程 C						
教育方法等						
概要	1.概論として、安全工学の概念、災害防止の基本原則、産業災害と原因、実験室における安全性確保について理解する。 2.化学薬品の取り扱いとして、危険物や火薬をはじめとする高エネルギー物質について安全な取り扱いや評価方法について理解する。 3.放射線の安全確保及び環境への安全性の配慮として 微量で毒性が高い化学物質の管理方法は、国際的にも先行して一元化している放射線、放射性同位元素の管理技法に類似してきている。これからのリスク管理には不可欠な内容であり、その考え方を理解する。また、環境全般にわたる安全性配慮の現状について理解する。 4.労働衛生について、労働衛生の考え方について理解を深める。 この科目は企業、独立法人等での研究や業務に携わった教員がその専門性を生かし、安全についての基礎、業務応用、最近の事例等を授業するものである。具体的には、大型実験装置による高温、有害ガス、危険物、大型設備の移動等の研究経験者による安全工学の基礎、危険性薬品の扱いに従事した担当者による危険物類の扱い、放射線取扱者による利用と安全、環境分析等の熟知教員による労働と安全等について、講義形式で授業を行うものである。					
授業の進め方・方法	前半は、安全工学の概念と安全に対する一般的な注意点を講義する。（藤重） 資料の配布を中心とするが、参考書として基本安全工学を利用し、教室での講義となる。 後半は、産業界で活躍する人材が各分野（化学薬品の取り扱い、放射線と化学物質の安全確保と環境保全、労働衛生）について、視聴覚室で講義する。 化学薬品の取り扱い：危険物や火薬をはじめとする高エネルギー物質について安全な取り扱いや評価方法について講義し、事故事例から危険を回避するための注意点を講義する。 放射線と化学物質の安全性確保と環境保全：放射線や化学物質に対する安全性確保の他、環境保全の重要性等について講義する。 労働衛生：労働衛生1として、労働衛生関連法令等の内容解説、安全衛生組織体系、労働衛生2として、職場の環境管理、健康管理、労働現場における災害事例を中心に、その原因究明と安全衛生対策について講義する。					
注意点						
授業計画						
		週	授業内容		週ごとの到達目標	
前期	1stQ	1週	安全工学の概念として 安全工学の定義、災害とその分類について講義する。			
		2週	災害防止の基本原則として 予防可能、損失偶然、原因継起、対策選定などについて講義する。			
		3週	産業災害と相互関係として 工場火災、爆発災害、工業中毒、労働災害などについて講義する。			
		4週	安全のための一般的心得とユーティリティーに関する事故防止について 一般的な実験室における安全確保とガス、電気、水道などのユーティリティーにまつわる事故を未然に防ぐ注意を講義する。			
		5週	機械工作、運搬作業、高所作業、および、防災（地震、火災）と応急処置について 化学以外にかかわる事故防止と災害などについて講義する。			

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

評価割合

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

群馬工業高等専門学校		開講年度	令和02年度 (2020年度)		授業科目	品質管理
科目基礎情報						
科目番号	5K025		科目区分	専門 / 選択		
授業形態	授業		単位の種別と単位数	履修単位: 1		
開設学科	物質工学科		対象学年	5		
開設期	前期		週時間数	2		
教科書/教材	「改訂2版 品質管理入門テキスト」奥村土郎著（日本規格協会）					
担当教員	藤井 暢純					
到達目標						
☐ 研究・技術開発、および企業の各種活動の基礎となる品質管理の考え方が理解できる。 ☐ 品質管理の基本的手順、活用技術を理解できる。 ☐ 品質管理で用いられる統計的手法を理解できる。 ☐ TQM,ISO9000の品質マネジメントシステムの趣旨、概要を理解できる。 ☐ 企業で上記の品質管理技術をどのように活用している事例をあけ理解を深める。						
ルーブリック						
	理想的な到達レベルの目安		標準的な到達レベルの目安		未到達レベルの目安	
評価項目1	品質管理の基本的考え方と活用手法について十分に理解し説明できる。		品質管理の基本的考え方と活用手法について説明できる。		品質管理の基本的考え方と活用手法について説明できない。	
評価項目2	T Q M（品質経営）の活用事例について十分に理解し説明できる。		T Q M（品質経営）の活用事例について説明できる。		T Q M（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・T Q Mについて十分に理解し総合的に説明できる。		品質管理・T Q Mについて総合的に説明できる。		品質管理・T Q Mについて総合的に説明できない。	
学科の到達目標項目との関係						
準学士課程 C						
教育方法等						
概要	品質管理の概念、基本的な手順、活用技術の基本を理解するとともに、その中で用いられる統計的手法の活用方法を理解する。そして、最近の品質管理を取り巻く動向を理解し、TQMや国際規格であるISO9000の概要と事例を紹介する。この科目は企業で長年、品質管理の実務・管理に携わっていた教員がその経験を活かし、品質管理の基礎理論・実務応用・最新の分析手法等について講義形式で授業を行うものである。					
授業の進め方・方法	授業は講義形式、問題演習形式、双方向のコミュニケーション形式、ビデオ映像も加えて、プロジェクターによるプレゼンテーションも加えて行う。主な授業内容は以下の通りである。 1) 品質管理の基礎と実際 品質管理の概念と基本的な手順、活用技術を理解する。さらに、問題解決、改善などに向けた品質管理の実践的な活用手法にも触れる。さらに実践事例を紹介して活用方法を紹介する。 2) 統計的手法 品質管理で用いられる統計的手法について理解する。基本的なデータの種類、まとめ方とその活用方法について理解する。さらに実践事例を紹介して活用方法を紹介する。 3) 最近の品質管理を取り巻く動向 最近の品質管理を取り巻く動向について理解する。TQM、及び、国際基準となったISO9000の品質マネジメントシステムの概要について理解する。さらにT Q M、I S Oの実践事例について紹介する。					
注意点						
授業計画						
		週	授業内容		週ごとの到達目標	
前期	1stQ	1週	品質管理の基礎～品質管理とは、品質管理の基本、考え方		品質管理の必要性、活用、効果を説明できること	
		2週	回品質管理の歴史～Q C、T Q C、T Q M、I S O、世界/日本の品質管理の進化の歴史		戦後日本企業の発展と共に品質管理がどのように進化したか説明できること	
		3週	データをとることの意味とは何か？工業生産と再現性を知る、ばらつきで計る意味。		ばらつきをコントロールするためにデータを測ることの意味を説明できること	
		4週	データの整理方法（1）ヒストグラム、分布（平均値、ばらつき、3σ、散布図、相関係数）		データ整理の基本となる統計的手法の基礎を説明できること	
		5週	データの整理方法（2）層別、パレート図、特性要因図、系統図法、連関図、多変量等		数値データを解析するための手法（Q 7、N 7）を説明できること	
		6週	データの整理方法（3）P A R T法、P D P C法、プロスペクト法、コンジョイント分析等		言語データ、ロジックを見える化するための手法（N 7＋その他）を説明できること	
		7週	グラフグラフの目的、種類、作成の留意点、多方面の活用事例の紹介とまとめ		身の回りのことで、自らデータを活用してみよう説明できること	
		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	Q Cストーリー（1）問題発見及び問題解決のツール紹介、どんな種類があるか？		問題解決のストーリーの基本事項を説明できること	
		10週	Q Cストーリー（2）現状分析と検証法と対策法～ナゼナゼ分析、マトリクス図法、F T A等		原因、対策ともに必要条件と十分条件の両方から、ポイントを説明できること	
		11週	Q Cストーリー（3）トヨタ、ホンダのA3用紙1枚のまとめ方、トヨタ流「K A I K E T S U」紹介		なぜ問題解決ストーリーをA 3、1枚で整理しているのか説明できること	
		12週	T Q M（品質経営）～（1）方針管理、P D C A、4 Student法、チェックリスト等		品質経営の基本事項について説明できること	
		13週	T Q M（品質経営）～（2）デミング賞、マルコムボルドリッジ賞、国家品質賞等		品質経営企業の表彰制度と違いを説明できること	
		14週	T Q M（品質経営）～（3）信頼性（F M E A、F T A、Q F D、ワイブル分布、バスタブ曲線等）		信頼性管理技術とは何か、主な手法とその特徴を説明できること	
		15週	期末試験		品質管理の活用と実践事例を理解し、説明できること	
		16週	品質経営代表企業の紹介～その成果と標準化の意義（法人と社員と教育）		品質管理の実践と自身の品質管理について、その共通性を説明できること	

評価割合							
	試験	発表	相互評価	態度	ポートフォリオ	その他	合計
総合評価割合	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02年度 (2020年度)		授業科目	生物機能化学	
科目基礎情報							
科目番号	5K026			科目区分	専門 / 選択		
授業形態	授業			単位の種別と単位数	履修単位: 1		
開設学科	物質工学科			対象学年	5		
開設期	前期			週時間数	2		
教科書/教材	天然物化学：菅原 二三男・浅見 忠男・葛山 智久・倉持 幸司・新家 一男・永田 晋治 著：コロナ社						
担当教員	友坂 秀之						
到達目標							
☐ 生物活性物質として抗生物質などを理解できる。 ☐ フラボノイドを理解できる。 ☐ 香料と芳香化合物を説明できる。 ☐ 植物ホルモンおよび昆虫のホルモンとフェロモンを理解できる。							
ルーブリック							
	理想的な到達レベルの目安			標準的な到達レベルの目安		未到達レベルの目安	
評価項目1	具体例を挙げ、生物活性物質として抗生物質などを説明できる。			生物活性物質として抗生物質などを理解できる。		左記に達していない。	
評価項目2	具体例を挙げ、フラボノイドを説明できる。			フラボノイドを理解できる。		左記に達していない。	
評価項目3	具体例を挙げ、香料と芳香化合物を説明できる。			香料と芳香化合物を説明できる。		左記に達していない。	
評価項目4	具体例を挙げ、植物ホルモンおよび昆虫のホルモンとフェロモンを説明できる。			植物ホルモンおよび昆虫のホルモ ンとフェロモンを理解できる。		左記に達していない。	
学科の到達目標項目との関係							
教育方法等							
概要	生物そのものや生物か”作り出す現象に関わる化学物質についての基礎知識を得る。生体で”は、有機化合物の官能基や立体構造が”非常に重要な役割を果たしている。これまで”に学んで”きた有機化学や生化学を基礎とし、生物機能化学物質の性質および”その生体で”の働きを学ぶ”。						
授業の進め方・方法	授業計画を参照のこと。						
注意点							
授業計画							
		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02年度 (2020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		工藤 翔慈					
到達目標							
☐材料を化学的、用途、形態（相、サイズ、形状を含む）の観点から分類できる。 ☐材料の熱的性質や電磁氣的性質、光学的性質について説明できる。 ☐工業製品の機械的強度やクリープ現象のような力学的性質を説明できる。 ☐材料の表面構造や内部構造と機能について説明できる。 ☐材料の製造方法について例を挙げながら説明できる。 ☐複合材料とハイブリッド材料の特徴、製造方法について説明できる。							
ルーブリック							
		理想的な到達レベルの目安		標準的な到達レベルの目安		未到達レベルの目安	
評価項目1		材料を化学的、用途、形態（相、サイズ、形状を含む）の観点で分類することを十分に理解しできる。		材料を化学的、用途、形態（相、サイズ、形状を含む）の観点で分類することを理解してできる。		材料を化学的、用途、形態（相、サイズ、形状を含む）の観点で分類することを理解できない。	
評価項目2		材料の熱的性質や電磁氣的性質、光学的性質について十分に理解し説明できる。		材料の熱的性質や電磁氣的性質、光学的性質について理解し説明できる。		材料の熱的性質や電磁氣的性質、光学的性質について理解できない。	
評価項目3		工業製品の機械的強度やクリープ現象のような力学的性質を十分に理解して説明できる。		工業製品の機械的強度やクリープ現象のような力学的性質を理解して説明できる。		工業製品の機械的強度やクリープ現象のような力学的性質を理解できない。	
評価項目4		機能と性能の違いを十分に理解し説明できる。		機能と性能の違いを理解し説明できる。		機能と性能の違いを十分に理解できない。	
評価項目5		材料の表面構造や内部構造と機能について十分に理解して説明できる。		材料の表面構造や内部構造と機能について理解して説明できる。		材料の表面構造や内部構造と機能について理解できない。	
評価項目6		複合材料とハイブリッド材料について、その特徴、製造方法について十分に理解して説明できる。		複合材料とハイブリッド材料について、その特徴、製造方法について理解して説明できる。		複合材料とハイブリッド材料について、その特徴、製造方法について十分に理解できない。	
学科の到達目標項目との関係							
教育方法等							
概要		材料には無機材料と有機材料があり、比重の違いや成形・加工性の違いなど本質的な違いや固有の用途がある。近年では、複合材料に加えて両者の特徴を活かしたハイブリッド化の技術、成形・加工技術の進歩により、材料のサイズや形態なども多様になっている。そこで、本科目では、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							
授業計画							
		週	授業内容		週ごとの到達目標		
前期	1stQ	1週	材料の分類（1）		有機材料と無機材料の特徴と用途を説明できる		
		2週	材料の分類（2）		材料の形態とその特徴、用途について説明できる		
		3週	材料の性質（1） 熱的性質		材料の熱的性質を説明できる		
		4週	材料の性質（2） 電磁氣的性質		材料の電磁氣的性質を説明できる		
		5週	材料の性質（3） 光学的性質		材料の光学的性質を説明できる		
		6週	材料の性質（4） 力学的性質（1）		材料の力学的性質（機械的強度と弾性変形・塑性変形）を説明できる		
		7週	材料の性質（5） 力学的性質（2）		材料の力学的性質（クリープ現象）を説明できる		
		8週	材料の構造と機能（1） 表面構造と機能		表面構造から材料の機能について説明できる		
	2ndQ	9週	材料の構造と機能（2） 内部構造と機能		内部構造から材料の機能について説明できる		
		10週	材料の製造方法		機能を持った材料の製造方法について例を挙げながら説明できる。		
		11週	材料の構造と機能		表面構造や内部構造から材料の機能について説明できる		
		12週	複合材料とハイブリッド材料（1） 複合材料		複合材料の特徴や製造方法について説明できる		
		13週	複合材料とハイブリッド材料（2） ハイブリッド材料		ハイブリッド材料の特徴や製造方法について説明できる		
		14週	第13回目までの復習		第13回目までの学習内容に関する復習問題を解答できる		
		15週	第14回目の復習問題の解説		第14回の復習問題での不正解な解答を修正し、正答を説明できる		
		16週	期末試験				
評価割合							
		課題		期末試験		合計	
総合評価割合		50		50		100	

基礎的能力	30	30	60
專門的能力	20	20	40
分野横断的能力	0	0	0