

群馬工業高等専門学校				物質工学科								開講年度		平成27年度 (2015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
一般	必修	化学Ⅰ	0001	履修単位	2	4																		平 靖之			
一般	必修	化学Ⅱ	0002	履修単位	2			4																藤重 昌生			
専門	必修	物質工学実験Ⅰ	0003	履修単位	4	4		4																太田 道也			
専門	必修	化学基礎	0004	履修単位	1			2																平 靖之			
専門	必修	情報処理Ⅰ	0005	履修単位	1	2																		武井 敏男			
一般	必修	英語A	0006	履修単位	2								2		2									横山 孝一			
一般	必修	英語B	0007	履修単位	2								2		2									熊谷 健			
一般	必修	国語講読	0008	履修単位	2								2		2									武井 敏男			
一般	必修	数学AⅠ	0009	履修単位	2									4										谷口 正			
一般	必修	数学AⅡ	0010	履修単位	2										4									谷口 正			
一般	必修	数学B	0011	履修単位	2								2		2									神長 保仁			
一般	必修	地理	0013	履修単位	1								2											石関 正典			
一般	必修	日本語演習	0014	履修単位	2								2		2									田貝 和子			
一般	必修	保健・体育	0016	履修単位	2								2		2									櫻岡 広			
一般	必修	倫理	0017	履修単位	2								2		2									齋藤 和義			
専門	必修	応用物理Ⅰ	0018	履修単位	2								2		2									高橋 徹			
専門	必修	化学特講Ⅰ	0019	履修単位	1								2											工藤 まゆみ			
専門	必修	化学特講Ⅱ	0020	履修単位	1										2									中島 敏			
専門	必修	情報処理Ⅱ	0021	履修単位	1										2									藤野 正家			
専門	必修	生化学	0022	履修単位	2								2		2									大和田 恭子			
専門	必修	生物特講Ⅰ	0023	履修単位	1								2											大和田 恭子			
専門	必修	生物特講Ⅱ	0024	履修単位	1										2									大和田 恭子			
専門	必修	微生物学	0025	履修単位	1								2											大岡 久子			
専門	必修	物質工学基礎Ⅰ	0026	履修単位	1								2											大岡 久子			
専門	必修	物質工学基礎Ⅱ	0027	履修単位	1										2									中島 敏			
専門	必修	物質工学実験Ⅲ	0028	履修単位	4									4		4								大和田 恭子,大岡 久子,工藤 まゆみ,中島 敏,齋藤 雅和			
専門	必修	物理化学Ⅰ	0029	履修単位	2								2		2									田部井 康一			
専門	必修	分析化学	0030	履修単位	2								2		2									藤重 昌生			
専門	必修	無機化学Ⅰ	0031	履修単位	2								2		2									平 靖之			
専門	必修	有機化学Ⅰ	0032	履修単位	2								2		2									友坂 秀之			

一般	必修	国語演習	4K001	履修単位	1	2																大島 由紀夫, 瀨間 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																長井 志保	
専門	必修	応用数学Ⅰ	4K006	履修単位	2	2 2																谷口 正	
専門	必修	応用物理Ⅱ	4K007	履修単位	2	2 2																五十嵐 睦夫, 大嶋 一人	
専門	必修	情報処理Ⅲ	4K008	履修単位	1	2																中島 敏	
専門	必修	物理化学Ⅱ	4K009	履修単位	2	2 2																藤野 正家	
専門	必修	無機化学Ⅱ	4K010	履修単位	2	2 2																太田 道也	
専門	必修	有機化学Ⅱ	4K011	履修単位	2	2 2																工藤 まゆみ	
専門	必修	高分子化学	4K012	履修単位	2	2 2																出口 米和	
専門	必修	化学工学	4K013	履修単位	2	2 2																田部井 康一, 工藤 翔慈	
専門	必修	量子化学	4K014	履修単位	1	2																太田 道也	
専門	必修	機器分析	4K015	履修単位	1	2																中島 敏	
専門	必修	物質工学実験Ⅳ	4K016	履修単位	2	4																藤野 正家, 田部井 康一, 工藤 翔慈	
専門	必修	有機材料化学	4K017	履修単位	1	2																太田 道也	
専門	必修	固体化学	4K018	履修単位	1	2																平 靖之	
専門	必修	錯体化学	4K019	履修単位	1	2																京免 徹	
専門	必修	材料機能工学実験	4K020	履修単位	2	4																出口 米和	
専門	必修	分子生物学	4K021	履修単位	1	2																大和田 恭子	
専門	必修	酵素工学	4K022	履修単位	1	2																友坂 秀之	
専門	必修	生物有機化学	4K023	履修単位	1	2																友坂 秀之	
専門	必修	生物機能工学実験	4K024	履修単位	2	4																大和田 恭子, 大岡 久子	
専門	選択	エネルギー資源工学	4K025	履修単位	1	2																藤重 昌生	
専門	選択	応用数学Ⅱ	4K026	履修単位	1	2																山田 正人	
専門	選択	機械工学総論	4K027	履修単位	1	2																五十嵐 睦夫, 山内 啓, 杉本 雅樹, 廣木 章博	
専門	選択	電子・情報工学総論	4K028	履修単位	1	2																大平 栄二	
専門	選択	インターンシップ	4K029	履修単位	1	1 1																碓氷 久, 先村 律雄	
一般	必修	社会政策	5K001	履修単位	1	2																原田 玄機	
一般	必修	法学	5K002	履修単位	1	2																多田 庶弘	
一般	必修	保健・体育	5K003	履修単位	2	2 2																柳川 美麿	

一般	必修	英語	5K004	学修単位	4															2	2		伊藤 文彦	
一般	選択	中国語Ⅰ	5K005	学修単位	2															2			桑名 潔江	
一般	選択	中国語Ⅱ	5K006	学修単位	2																2		桑名 潔江	
専門	必修	電気化学	5K007	履修単位	1															2			出口 米和	
専門	必修	生物生産工学	5K008	履修単位	1															2			宮越 俊一	
専門	必修	環境化学	5K009	履修単位	1															2			藤重 昌生	
専門	必修	物質工学総論	5K010	履修単位	1																2		石原 尚植 木悠二 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															9	9		物質工学科 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 まゆみ	
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 まゆみ	

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	英語A
科目基礎情報						
科目番号	0006		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	SKILLFUL: English Communication Ⅲ					
担当教員	横山 孝一					
到達目標						
☐ 新出の英単語を認識して発音することができる。 ☐ 英文法の基礎を理解して応用することができる。 ☐ 教科書の英文を読んで正しく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		新出の英単語を認識して正確に発音することができる。	新出の英単語を認識して発音することができる。		新出の英単語を認識して発音することができない。	
評価項目2		英文法の基礎を理解してどんどん応用することができる。	英文法の基礎を理解して応用することができる。		英文法の基礎を理解して応用することができない。	
評価項目3		教科書の英文を読んで正しく理解し、内容を深く味わうことができる。	教科書の英文を読んで正しく理解することができる。		教科書の英文を読んで正しく理解することができない。	
学科の到達目標項目との関係						
準学士課程 E-3						
教育方法等						
概要		英文を文法的に正確に理解し、内容をきちんと把握する。声に出して英文を読めるように、言えるように訓練する。習った構文や表現を実際に使って英文を作ること で応用力を身につける。				
授業の進め方・方法		教科書本文のC Dを段落ごとに聴いて小休止にスラッシュを入れる。学生の和訳発表後に、単語の意味をプリントに記入して発音練習。一文ずつ精読確認し、C Dで音読練習後、ペアで読みと訳の練習をする。				
注意点		前もって各段落ごとに3名ずつ発表者を指名しておくので、当たったものは責任を持って自分の訳を用意すること。また、音読練習に積極的に参加することが望まれる。				
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 (トランプ大統領就任演説)		授業の概要を理解できる。	
		2週	What Happened When She Was Stolen?		歴史を記述した英文の展開が理解できる。	
		3週	What Happened When She Was Stolen?		『モナ・リザ』盗難の衝撃を理解できる。	
		4週	What Happened When She Was Stolen?		歴史的事件の結末の描き方を理解できる。	
		5週	The Diversity of Lying		嘘をうまくつくのが人間であるという論を理解できる。	
		6週	The Diversity of Lying		白い嘘とは何か理解できる。	
		7週	The Diversity of Lying		政治家の嘘の本質を理解できる。	
		8週	The Diversity of Lying		嘘と真実を見分ける難しさを理解できる。	
	2ndQ	9週	中間試験		歴史と心理学分野の英文の展開が理解できる。	
		10週	Long Live Women!		女性が男性よりも長生きな理由を類推できる。	
		11週	Long Live Women!		原因と結果の展開が理解できる。	
		12週	Long Live Women!		女性が長寿である生物学的文化的要因がわかる。	
		13週	Long Live Women!		社会変化と女性の寿命の関係を予想できる。	
		14週	No Greater Love		物語の衝撃的な出だしを理解できる。	
		15週	No Greater Love		主人公の葛藤を想像できる。	
		16週	No Greater Love		感動のオチを理解できる。	
後期	3rdQ	1週	A Nomad's Life		異文化の人を理解する。	
		2週	A Nomad's Life		異文化に興味を持てる。	
		3週	A Nomad's Life		異文化を受け入れることができる。	
		4週	Bathing		風呂の長い歴史に関心を持てる。	
		5週	Bathing		古代ローマの入浴文化を理解できる。	
		6週	Bathing		キリスト教が入浴をどうみなしたか理解できる。	
		7週	Bathing		アメリカ人家庭に風呂が普及した経緯を理解できる。	
		8週	中間試験		異文化を扱った英文が理解できる。	
	4thQ	9週	Body Imperfect		身体を自由を失った女性に共感を持てる。	
		10週	Body Imperfect		社会の反応の変化に衝撃を感じることができる。	
		11週	Body Imperfect		大人と子供の反応の違いを理解できる。	
		12週	Body Imperfect		著者の希望を理解できる。	
		13週	Necessity Is the Mother of Invention?		ことわざとは違う歴史的事実を理解できる。	
		14週	Necessity Is the Mother of Invention?		エジソンの蓄音機の例を理解できる。	
		15週	Necessity Is the Mother of Invention?		オットーのエンジンの例を理解できる。	
		16週	Necessity Is the Mother of Invention?		発明と必要の関係を理解できる。	

評価割合							
	試験	発表	相互評価	態度	ポートフォリオ	その他	合計
総合評価割合	80	0	0	0	0	20	100
基礎的能力	40	0	0	0	0	20	60
専門的能力	30	0	0	0	0	0	30
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29年度 (2017年度)		授業科目	英語B
科目基礎情報						
科目番号	0007		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	三訂版 UNITE 英語総合問題集 STAGE 3 : 英語問題研究会(編著者) : 数研出版 : 978-4-410-38043-3					
担当教員	熊谷 健					
到達目標						
1. 英単語の中に存在する法則性を理解し、単語の綴りや発音、意味、働きを効果的に覚え、高専3年生に必要な語彙力増強ができる。 2. 既習の基本的な文法を学び直して、英文を正確に読み取ることができる。 3. さまざまなテーマを扱う教材を通し、英語の読解を含め、英語によるコミュニケーションに不可欠な豊かな教養を身に付ける習慣を培うことができる。 4. リーディング教材とその関連する多様な練習問題を通して、4技能にわたる英語力を総合的に高めようとする意識を培うことができる。						
ルーブリック						
	理想的な到達レベルの目安		標準的な到達レベルの目安		未到達レベルの目安	
評価項目1	基本的な英文法の理解に基づき、リーディング教材の各種問題を解いたり、英文を適切に読み解くことができる。		基本的な英文法の理解に基づき、リーディング教材の各種問題を解くことができる。		基本的な英文法の理解に基づき、リーディング教材の各種問題を解くことができない。	
評価項目2	音読がスムーズにでき、英語のリズム、発音、アクセントを的確に表現でき、英語を聞いたり話したりする能力に応用できる。		シャドーイングを含めた音読がスムーズにでき、英語のリズム、発音、アクセントを的確に表現できる。		シャドーイングを含めた音読がスムーズにできず、英語のリズム、発音、アクセントを的確に表現できない。	
評価項目3	英語力に必要な教養(文化的、社会的、歴史的背景知識)を得て、英語の4技能に対応する総合力を獲得することができる。		英語力に必要な教養を得て、英語の4技能に対応する総合的な練習問題を解くことができる。		英語力に必要な教養を得ることができず、英語の4技能に対応する総合的な練習問題を解くことができない。	
学科の到達目標項目との関係						
準学士課程 E-3						
教育方法等						
概要	・英語力は総合力である。語彙力、英文法力、その社会に存在する文化的・歴史的背景知識が必要である。 ・この教科では、さまざまな分野のリーディング教材を通して、それらの総合力の育成を目指す。 ・英語力の中でも、声に出して英文を読む力、内容を正確に読み取る力の育成に重きを置く。 ・シャドーイングなどの発声は語彙力増強にも貢献し、またリスニング力とスピーキング力にもつながる。 ・リーディング教材の精読は英文法力の強化とライティング力の向上にも大きく貢献する。					
授業の進め方・方法	1. リーディング教材に関し、基本文型を中心とした既習の文法事項の確認テストを授業のはじめに行う。 2. 文法や語彙、内容を意識しながら、リーディング教材をシャドーイングする。 3. 語彙の内部構造(複合と派生)に注意しながら、英単語の綴り、発音、アクセント、意味を確認する。 4. 読解問題を解きながら、リーディング教材の内容把握を行う。 5. 文法・ライティング問題を解きながら、リーディング教材で扱われている文法事項の確認と定着をはかる。 6. 発音・リスニング問題を解きながら、リーディング教材で学んだものの応用力を身に付ける。					
注意点	教科書を中心に基本的な語彙や文法事項について学習し、付属する実践問題に取り組むことで学習内容の定着をはかる。総合的な英語力の観点から、各自が到達目標を達成できるよう、事前学習および復習を自発的に行うことを期待する。					
授業計画						
		週	授業内容		週ごとの到達目標	
前期	1stQ	1週	・授業の概要(目標、評価方法など)を説明する。 ・高専2年間で学んだ英文法の基礎を確認し、読解のツールとして利用する準備とする。		・単語の綴りや発音法則を意識して辞書が引ける。 ・品詞と文型、句と節、準動詞などの基本的な項目を復習し、それぞれの項目が理解できる。	
		2週	・Lesson 1「サンフランシスコ地震の体験談」を読み、練習問題を解きながら内容確認する。		・英文の基本的な構造を把握する一方で、時制(現在・過去・未来)と相(進行形・完了形)が理解できる。	
		3週	・Lesson 2「コウモリと生態系」を読み、練習問題を解きながら内容確認する。		・法助動詞、助動詞としてのbe動詞・have動詞、助動詞do/does/didの使い方が理解できる。	
		4週	・Lesson 2「コウモリと生態系」を読み、練習問題を解きながら内容確認する。		・さまざまな助動詞関連表現が理解できる。	
		5週	・Lesson 3「海洋深層水の利用」を読み、練習問題を解きながら内容確認する。		・受動態の基本的な使い方が理解できる。	
		6週	・Lesson 3「海洋深層水の利用」を読み、練習問題を解きながら内容確認する。		・完了形・進行形の受動態、注意すべき受動態が理解できる。	
		7週	前期中間試験		・これまで学習した文法項目を踏まえた上で、リーディングを正確に行うことができる。	
		8週	・学習事項の習得状況の確認と復習。		・基本的な時制・相・態の体系が理解できる。	
	2ndQ	9週	・Lesson 4「ウォーキングのダイエット効果」を読み、練習問題を解きながら内容確認する。		・原形不定詞、不定詞の意味上の主語、目的語としての動名詞と不定詞、分詞の形容詞的用法が理解できる。	
		10週	・Lesson 5「深刻化する水不足の危機」を読み、練習問題を解きながら内容確認する。		・完了不定詞、動名詞の意味上の主語、動名詞を使った重要表現、分詞構文が理解でき、それを元に適切な英文読解ができる。	
		11週	・Lesson 5「深刻化する水不足の危機」を読み、練習問題を解きながら内容確認する。		・完了不定詞、動名詞の意味上の主語、動名詞を使った重要表現、分詞構文が理解でき、それを元に適切な英文読解ができる。	
		12週	・Lesson 6「アフリカの携帯電話革命」を読み、練習問題を解きながら内容確認する。		・Lesson 6「アフリカの携帯電話革命」を読み、練習問題を解きながら内容確認する。	

後期		13週	・ Lesson 6「アフリカの携帯電話革命」を読み、練習問題を解きながら内容確認する。	・ Lesson 6「アフリカの携帯電話革命」を読み、練習問題を解きながら内容確認する。			
		14週	・ Lesson 7「新しいバイオ燃料」を読み、練習問題を解きながら内容確認する。	・ 原級・比較級・最上級を使った表現、最上級の内容を表す原級・比較級、比較に関する重要表現が理解でき、それを元に適切な英文読解ができる。			
		15週	・ Lesson 7「新しいバイオ燃料」を読み、練習問題を解きながら内容確認する。	・ 原級・比較級・最上級を使った表現、最上級の内容を表す原級・比較級、比較に関する重要表現が理解でき、それを元に適切な英文読解ができる。			
		16週	前期期末試験	・ これまで学習した文法項目を踏まえた上で、リーディングを正確に行うことができる。			
	3rdQ	1週	・ Lesson 8「窓にかけられた税」を読み、練習問題を解きながら内容確認する。	・ 関係代名詞、関係代名詞が前置詞の目的語になる場合、関係代名詞の非制限用法、複合関係詞が理解できる。			
		2週	・ Lesson 8「窓にかけられた税」を読み、練習問題を解きながら内容確認する。	・ 関係代名詞、関係代名詞が前置詞の目的語になる場合、関係代名詞の非制限用法、複合関係詞が理解できる。			
		3週	・ Lesson 9「美人コンテストをめぐる論争」を読み、練習問題を解きながら内容確認する。	・ 関係代名詞whatと関係副詞が理解でき、それを元に適切な英文読解ができる。			
		4週	・ Lesson 9「美人コンテストをめぐる論争」を読み、練習問題を解きながら内容確認する。	・ 関係代名詞whatと関係副詞が理解でき、それを元に適切な英文読解ができる。			
		5週	・ Lesson 10「幅広い交際はなぜ必要か」を読み、練習問題を解きながら内容確認する。	・ 仮定法過去、仮定法過去完了、願望を表す用法、仮定法の重要表現、未来のことを仮定する表現が理解できる。			
		6週	・ Lesson 10「幅広い交際はなぜ必要か」を読み、練習問題を解きながら内容確認する。	・ 仮定法過去、仮定法過去完了、願望を表す用法、仮定法の重要表現、未来のことを仮定する表現が理解できる。			
		7週	・ Lesson 11「高齢者のベンチャー企業」を読み、練習問題を解きながら内容確認する。	・ 準否定、部分否定、二重否定、隠された否定、否定を含む重要表現が理解でき、それを元に適切な英文読解ができる。			
		8週	後期中間試験	・ これまで学習した文法項目を踏まえた上で、リーディングを正確に行うことができる。			
	4thQ	9週	・ Lesson 12「フロイトの精神分析」を読み、練習問題を解きながら内容確認する。	・ 強調構文、無生物主語構文、同格、名詞構文が理解でき、それを元に適切な英文読解ができる。			
		10週	・ Lesson 12「フロイトの精神分析」を読み、練習問題を解きながら内容確認する。	・ 強調構文、無生物主語構文、同格、名詞構文が理解でき、それを元に適切な英文読解ができる。			
		11週	・ Lesson 13「化石が教える地球の歴史」を読み、練習問題を解きながら内容確認する。	・ 可算名詞と不可算名詞、人称代名詞、指示代名詞、不定代名詞が理解でき、それを元に適切な英文読解ができる。			
		12週	・ Lesson 13「化石が教える地球の歴史」を読み、練習問題を解きながら内容確認する。	・ 可算名詞と不可算名詞、人称代名詞、指示代名詞、不定代名詞が理解でき、それを元に適切な英文読解ができる。			
		13週	・ Lesson 14「ペットをかわいがる動物たち」を読み、練習問題を解きながら内容確認する。	・ 形容詞の用法、副詞の用法、数量を表す形容詞、数詞が理解でき、それを元に適切な英文読解ができる。			
		14週	・ Lesson 14「ペットをかわいがる動物たち」を読み、練習問題を解きながら内容確認する。	・ 形容詞の用法、副詞の用法、数量を表す形容詞、数詞が理解でき、それを元に適切な英文読解ができる。			
		15週	・ Lesson 15「携帯電話が利用者の心に与える悪影響」を読み、練習問題を解きながら内容確認する。	・ 基本的な前置詞の用法、群前置詞、等位接続詞、従位接続詞が理解でき、それを元に適切な英文読解ができる。			
		16週	後期期末試験	・ 1年間で学習した内容を概観できる。			
評価割合							
	試験	発表	相互評価	態度	ポートフォリオ	その他	合計
総合評価割合	80	0	0	0	0	20	100
基礎的能力	80	0	0	0	0	20	100
専門的能力	0	0	0	0	0	0	0
分野横断的能力	0	0	0	0	0	0	0

群馬工業高等専門学校		開講年度	平成29年度 (2017年度)		授業科目	保健・体育	
科目基礎情報							
科目番号	0016			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29年度 (2017年度)		授業科目	応用物理 I	
科目基礎情報							
科目番号	0018			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	わかりやすい理工系の力学：川村康文　他：講談社：9784061532793						
担当教員	高橋 徹						
到達目標							
☐ベクトルの内積，外積，微積分の計算ができる． ☐ベクトルとその直交座標，極座標による表示を用いて，慣性系だけでなく運動座標系においても，運動方程式を微分方程式の形に書き下すことができる． ☐簡単な微分方程式で記述された問題の初期値問題を解くことができる． ☐エネルギー，運動量，角運動量の保存則を活用することができる． ☐1体問題だけでなく，質点系や剛体に関する典型的な問題を解くことができる．							
ルーブリック							
		理想的な到達レベルの目安		標準的な到達レベルの目安		未到達レベルの目安	
		物体の運動方程式を立て、応用的な初期値問題を解くことができる		物体の運動方程式を立て、基本的な初期値問題を解くことができる		物体の運動方程式が立てられない	
		各種保存則を用いる応用問題を解くことができる		各種保存則を用いる基本問題を解くことができる		各種保存則の理解に不備がある	
		多体系や剛体に関する応用問題を解くことができる		多体系や剛体に関する基本問題を解くことができる		多体系や剛体の運動方程式を立てることができない	
学科の到達目標項目との関係							
教育方法等							
概要	微積分を使わない高校物理で学んだ力学を微積分を用いて定式化し直し，すでに学んだ簡単な質点の運動だけではなく，微積分や線形代数などを用いて初めて取り扱うことの出来る質点，質点系および剛体の運動の初期値問題の解法などを通じて，大学教養程度の基本的な力学を学ぶ．						
授業の進め方・方法	座学						
注意点	力学基礎の内容の総復習を勧める．						
授業計画							
		週	授業内容		週ごとの到達目標		
前期	1stQ	1週	古典力学における時空（１）		・デカルト座標での位置・変位ベクトルの計算ができる ・速度・加速度ベクトルの微分を用いた計算ができる		
		2週	古典力学における時空（２）		・運動の３法則について説明できる ・運動方程式を微分方程式の形で書くことができる		
		3週	様々な運動（１）		・自由落下・鉛直投げ上げに関する運動方程式を解くことができる		
		4週	様々な運動（２）		・放物運動に関する運動方程式を解くことができる		
		5週	様々な運動（３）		・速度に比例する抵抗力が働く場合の落下運動に関する運動方程式を解くことができる		
		6週	様々な運動（４）		・単振動の運動方程式を解くことができる		
		7週	様々な運動（５）		・静止摩擦・動摩擦力が含まれる運動方程式を解くことができる		
		8週	前期中間試験				
	2ndQ	9週	質点の回転運動（１）		・平面極座標について理解し、極座標での運動方程式を立てることができる		
		10週	質点の回転運動（２）		・等速円運動や円錐振り子の運動を理解することができる		
		11週	座標変換と慣性力（１）		・ガリレイ変換について理解することができる ・慣性力を導くことができる		
		12週	座標変換と慣性力（２）		・回転座標系での遠心力を計算することができる		
		13週	座標変換と慣性力（３）		・回転座標系でのコリオリ力を計算することができる		
		14週	仕事とエネルギー（１）		・仕事について理解し、計算ができる ・運動エネルギーについて理解し、計算することができる		
		15週	仕事とエネルギー（２）		・ポテンシャルエネルギーを理解し、計算することができる ・力学的エネルギー保存則を導き、説明することができる		
		16週	前期定期試験				
後期	3rdQ	1週	質点系の運動（１）		・重心座標と相対座標について理解し、計算することができる		
		2週	質点系の運動（２）		・重心運動と相対運動の運動方程式を立て、二体問題を解くことができる		
		3週	質点系の運動（３）		・力積と運動量の関係を理解し、計算することができる ・運動量保存則を導き、それを用いて衝突問題を解くことができる		
		4週	剛体の運動（１）		・ベクトル積の計算ができる ・力のモーメントの計算ができる		
		5週	剛体の運動（２）		・角運動量の計算ができる		

		6週	剛体の運動（３）	・角運動量保存則を導出することができる
		7週	剛体の運動（４）	・角運動量保存則を用いる問題を解くことができる
		8週	後期中間試験	
	4thQ	9週	剛体の回転運動（１）	・剛体の回転運動の運動方程式を立てることができる ・剛体の慣性モーメントを理解し、計算することができる
		10週	剛体の回転運動（２）	・剛体の並進運動と回転運動のエネルギーを計算することができる
		11週	剛体の回転運動（３）	・剛体の運動量と角運動量を計算することができる
		12週	剛体の平面運動（１）	・剛体の運動方程式を立てることができる
		13週	剛体の平面運動（２）	・固定軸周りに運動する剛体の運動方程式を解くことができる
		14週	剛体の平面運動（３）	・剛体の平面運動の方程式を立て、解くことができる
		15週	万有引力による運動	・ケプラーの3法則を理解することができる
		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	20	0	0	0	0	20	40
専門的能力	50	0	0	0	0	0	50
分野横断的能力	10	0	0	0	0	0	10

群馬工業高等専門学校		開講年度	平成29年度 (2017年度)		授業科目	化学特講Ⅰ	
科目基礎情報							
科目番号	0019		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	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。 ☐ 分子の立体構造を理解し、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。							
ルーブリック							
	理想的な到達レベルの目安		標準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	分子の立体構造を十分に理解し、適切に表現できる。		分子の立体構造を理解し、表現できる。		分子の立体構造を理解しておらず、適切に表現できない。		
学科の到達目標項目との関係							
教育方法等							
概要	化学特講Ⅰでは、教科書の1章から3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n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					
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	生化学
科目基礎情報						
科目番号	0022		科目区分	専門 / 必修		
授業形態	授業		単位の種別と単位数	履修単位: 2		
開設学科	物質工学科		対象学年	3		
開設期	通年		週時間数	2		
教科書/教材	ヴォート生化学(上) (下) : ヴォート : 東京化学同人					
担当教員	大和田 恭子					
到達目標						
☐タンパク質、核酸、糖質、脂質の構造を説明できる。☐単糖と多糖の例を説明できる。☐タンパク質を構成するアミノ酸の側鎖の化学的特徴とタンパク質の立体構造について説明できる。☐DNAの複製、転写、翻訳の概要を説明できる。☐酵素の一般的性質を説明できる。☐解糖、クエン酸回路、電子伝達と酸化的リン酸化が説明できる。☐アミノ酸代謝を説明できる。☐ヌクレオチド代謝を説明できる。☐脂質代謝を説明できる。☐光合成の明反応・暗反応を説明できる。						
ルーブリック						
	理想的な到達レベルの目安		標準的な到達レベルの目安		未到達レベルの目安	
評価項目1	タンパク質、核酸、糖質、脂質の構造を説明できる		タンパク質、核酸、糖質、脂質の構造を理解できる		タンパク質、核酸、糖質、脂質の構造を理解できない	
評価項目2	単糖と多糖の例を説明できる		単糖と多糖の例を理解できる		単糖と多糖の例を理解できない	
評価項目3	タンパク質を構成するアミノ酸の側鎖の化学的特徴とタンパク質の立体構造について説明できる		タンパク質を構成するアミノ酸の側鎖の化学的特徴とタンパク質の立体構造について理解できる		タンパク質を構成するアミノ酸の側鎖の化学的特徴とタンパク質の立体構造について説明できない	
評価項目4	DNAの複製、転写、翻訳の概要を説明できる		DNAの複製、転写、翻訳の概要を理解できる		DNAの複製、転写、翻訳の概要を説明できない	
評価項目5	酵素の一般的性質を説明できる		酵素の一般的性質を理解できる		酵素の一般的性質を説明できない	
評価項目6	解糖、クエン酸回路、電子伝達と酸化的リン酸化が説明できる		解糖、クエン酸回路、電子伝達と酸化的リン酸化が理解できる		解糖、クエン酸回路、電子伝達と酸化的リン酸化が説明できない	
評価項目7	アミノ酸代謝を説明できる		アミノ酸代謝を理解できる		アミノ酸代謝を理解できない	
評価項目8	脂質代謝を説明できる		脂質代謝を理解できる		脂質代謝を説明できる	
評価項目9	光合成の明反応・暗反応を説明できる		光合成の明反応・暗反応を理解できる		光合成の明反応・暗反応を説明できない	
評価項目10						
学科の到達目標項目との関係						
準学士課程 C						
教育方法等						
概要	生物を構成する基本的な物質の構造や性質を学び、生体内で働く様々な物質の代謝に関する基本的機構を学ぶことにより、生命活動は生体エネルギーによって支えられていることを理解する。					
授業の進め方・方法	教科書と自作プリントを用いた授業。理解を深めるために、演習を導入					
注意点	授業を休まない。ノートをしっかりとる。疑問点は質問する。演習の提出物がある。					
授業計画						
		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29年度 (2017年度)		授業科目	生物特講 I	
科目基礎情報							
科目番号	0023		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：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						
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							
評価項目5							
評価項目6							
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。						
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 ・ 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					
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29年度 (2017年度)		授業科目	生物特講Ⅱ	
科目基礎情報							
科目番号	0024		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：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						
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							
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		
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29年度 (2017年度)		授業科目	物質工學実験Ⅲ	
科目基礎情報							
科目番号	0028			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,工藤 まゆみ,中島 敏,齋藤 雅和						
到達目標							
☐ 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。							
ルーブリック							
	理想的な到達レベルの目安			標準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	
学科の到達目標項目との関係							
準学士課程 D-2 準学士課程 D-3							
教育方法等							
概要	前期：生体を構成する主要な物質および微生物についての理解を深め、これらを利用するために必要な基礎的な知識・技術を習得する。						
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					
		2週					
		3週					
		4週					

		5週		
		6週		
		7週		
		8週		
	4thQ	9週		
		10週		
		11週		
		12週		
		13週		
		14週		
		15週		
		16週		

評価割合

	試験	発表	相互評価	態度	ポートフォリオ	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29年度 (2017年度)		授業科目	物理化学 I
科目基礎情報						
科目番号	0029			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						
準学士課程 C						
教育方法等						
概要	気体分子運動論、化学反応速度論、熱力学および化学熱力学について講義する。					
授業の進め方・方法	関数機能付き電卓					
注意点						
授業計画						
		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29年度 (2017年度)		授業科目	無機化学 I		
科目基礎情報								
科目番号	0031			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のが大切である。本授業によって、以下のことが理解できる。 ☐ 1 年生で学んだ化学 I と I I を基礎とし、化学分野の一つである無機化学についての基本概念を理解し、基礎知識を習得できる。 ☐ 化学および物理の立場から物質についての基礎的知識を理解することができる。 ☐ 周期表と原子の電子配置が理解できる。 ☐ 物質を化学結合によって分類し、その化学結合に由来する性質を理解できる。 ☐ 化学反応とそれに伴うエネルギー変化について理解することができる。 ☐ 酸と塩基の定義を理解し、物質を分類することができる。 ☐ 酸化還元反応について理解することができる。								
ルーブリック								
	理想的な到達レベルの目安		標準的な到達レベルの目安		未到達レベルの目安			
評価項目1	酸と塩基の性質が十分説明できる。		酸と塩基の性質が説明できる。		酸と塩基の性質が説明できない。			
評価項目2	酸化と還元の性質が十分説明できる。		酸化と還元の性質が説明できる。		酸化と還元の性質が説明できない。			
評価項目3	原子の性質が十分説明できる。		原子の性質が説明できる。		原子の性質が説明できない。			
学科の到達目標項目との関係								
準学士課程 C								
教育方法等								
概要	授業計画を参照のこと							
授業の進め方・方法	座学							
注意点	・ 復習をしてわからないところはそのままにしないで、必ず質問して下さい。 ・ 前回の授業内容を復習して十分に理解し、次の授業に臨むこと。							
授業計画								
前期	1stQ	週	授業内容			週ごとの到達目標		
		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	国語演習
科目基礎情報						
科目番号	4K001		科目区分	一般 / 必修		
授業形態	演習		単位の種別と単位数	履修単位: 1		
開設学科	物質工学科		対象学年	4		
開設期	後期		週時間数	2		
教科書/教材	教科書は指定せず、授業担当者の作成したプリントを教材とする。					
担当教員	大島 由紀夫,瀬間 亮子					
到達目標						
的確で論理的な文章を作成するための基礎的表現技術を理解し、応用できる。また、必要な情報を収集・選択・分析し、論理構成に活かすことができる。 建設的な相互批評や推敲を重ねることによって、文章作成過程で留意すべき要件を理解し、実践できる。						
ルーブリック						
	理想的な到達レベルの目安		標準的な到達レベルの目安		未到達レベルの目安	
評価項目1	的確で論理的な文章を作成するための基礎的表現技術を理解し、適確に応用できる。		的確で論理的な文章を作成するための基礎的表現技術を理解し、応用できる。		的確で論理的な文章を作成するための基礎的表現技術を理解し、応用することができない。	
評価項目2	信頼性を重視して必要な情報を収集・選択・分析し、適確に論理構成に活かすことができる。		信頼性を重視して必要な情報を収集・選択・分析し、論理構成に活かすことができる。		信頼性を重視して必要な情報を収集・選択・分析し、論理構成に活かすことができない。	
評価項目3	相互批評・相互添削を通じて、他者の表現を客観的に評価するとともに、建設的に助言することができる。		相互批評・相互添削を通じて、他者の表現を客観的に評価することができる。		相互批評・相互添削を通じて、他者の表現を客観的に評価することができない。	
評価項目4	相互批評や推敲を重ねることによって、文章作成過程で留意すべき要件を理解し、実践できる。		相互批評や推敲を重ねることによって、文章作成過程で留意すべき要件を理解することができる。		相互批評や推敲を重ねることによって、文章作成過程で留意すべき要件を理解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	20名前後の少人数クラス編成により、到達目標の達成にむけて実践的に学習する。					
授業の進め方・方法	クラスを二つに分け、主として演習形式により、適宜解説的講義を交えて授業を展開する。					
注意点	〈日本語の使い手としてレベルアップする〉ことを心がけてください。					
授業計画						
		週	授業内容		週ごとの到達目標	
後期	3rdQ	1週	敬語	敬語への理解	敬語の機能について理解し、適切な敬語の使い方を習得する。	
		2週	敬語	敬語理解の確認	演習問題や短文作成によって、敬語への理解を確認する。	
		3週	小論文(1)	作成準備	与えられたテーマについて論題を決定し、構想を練る。	
		4週	小論文(1)	構成表作成	構成表を作成して教員のチェックを受け、これに基づいて初稿を完成させる。	
		5週	小論文(1)	相互批評	学生同士で、初稿を相互に批評する。	
		6週	小論文(1)	相互批評・添削	学生同士で、初稿を相互に批評する。教員より添削を受ける。	
		7週	小論文(1)	自己評価・小論文完成	相互批評および教員の添削をふまえて、さらに自己評価を行う。それらに基づいて小論文を完成させる。	
		8週	小論文(1)	評価	完成した小論文について教員より評価を受け、成果・注意事項等を理解する。	
	4thQ	9週	小論文(2)	作成準備	問題文の内容、設定された課題を理解し、要旨・構成表を作成する。	
		10週	小論文(2)	初稿作成	要旨・構成表に基づき、初稿を作成する。	
		11週	小論文(2)	相互批評	学生同士で、初稿を相互に批評する。	
		12週	小論文(2)	相互批評・小論文完成	相互批評および教員の添削をふまえて小論文を完成させる。完成稿について自己評価を行う。	
		13週	自己調書	作成の意義	これまでの経験、これからの進路希望をふまえて自己調書作成の意義を考える。初稿を作成する。	
		14週	自己調書	相互添削	学生同士で、初稿を相互に添削する。	
		15週	自己調書	相互添削・自己調書完成	学生同士で、初稿を相互に添削する。相互添削および教員の添削をふまえて自己調書を完成させる。	
		16週	総括	授業内容の確認	本授業を振り返り、敬語への理解、小論文・自己調書作成の成果と残された課題を確認する。	
評価割合						
	敬語小テスト	小論文(1)	小論文(2)	自己調書	合計	
総合評価割合	10	40	30	20	100	
基礎的能力	10	40	30	20	100	
専門的能力	0	0	0	0	0	
分野横断的能力	0	0	0	0	0	

群馬工業高等専門学校		開講年度	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	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30年度 (2018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	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	五十嵐 睦夫,大嶋 一人						
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。 ☐ 技術者を目指すものとして、環境問題について考慮することができる。 ☐ 技術者を目指すものとして、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							
	理想的な到達レベルの目安			標準的な到達レベルの目安		未到達レベルの目安	
評価項目1（前期）	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。	
評価項目2（前期）	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ない。	
評価項目3（前期）	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。	
評価項目4（後期）	誘電体、磁性体の基本的性質を十分理解している。			誘電体、磁性体の基本的性質を理解している。		誘電体、磁性体の基本的性質を理解していない。	
評価項目5（後期）	静磁場に関する法則を十分理解している。			静磁場に関する法則を理解している。		静磁場に関する法則を理解していない。	
評価項目6（後期）	マクスウェル方程式および電磁場のエネルギーを十分理解している。			マクスウェル方程式および電磁場のエネルギーを理解している。		マクスウェル方程式および電磁場のエネルギーを理解していない。	
学科の到達目標項目との関係							
教育方法等							
概要	（前期） 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。 （後期） 誘電体、磁性体の基本的性質、静磁場、マクスウェル方程式、電磁場のエネルギーについて学ぶ。						
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。 小テストを何回か行い、適当な課題を課す。						
注意点	（後期）ベクトルの基本は知っていることを前提とする。1変数の微分積分の基本的計算は確実に実行できることを前提とする。						
授業計画							
		週	授業内容		週ごとの到達目標		
前期	1stQ	1週	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		
後期	3rdQ	1週	誘電体		導体と絶縁体の性質の理解		

		2週	誘電体	誘電体中の電場の理解
		3週	誘電体	電束密度の理解
		4週	電流と静磁場	ビオ＝サバルの法則の理解
		5週	電流と静磁場	アンペールの法則の理解
		6週	電流と静磁場	ソレノイド中の磁場の理解
		7週	電流と静磁場	磁場中の電流の受ける力の理解
		8週	中間試験	誘電体と静磁場についての理解
	4thQ	9週	電磁誘導	ファラデーの法則の理解
		10週	電磁誘導	相互インダクタンスの理解
		11週	変位電流、磁性体	マクスウェル＝アンペールの法則の理解磁性体の種類の理解 磁化の理解
		12週	磁性体	磁性体の種類の理解
		13週	磁性体	磁化の理解
		14週	電磁場のエネルギー	電場のエネルギーの理解
		15週	電磁場のエネルギー	磁場のエネルギーの理解
		16週	期末試験	マクスウェル方程式、磁性体、エネルギーの理解

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

群馬工業高等専門学校		開講年度	平成30年度 (2018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						
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	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30年度 (2018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							
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				

後期		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	分子構造 (7) 多原子分子 V S E P R 理論、混成軌道	
		16週	期末試験	
	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	電解質溶液 電解質溶液の電気伝導 弱電解質の電離平衡	
		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	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	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	dブロック金属（４）		代表的な化合物と物性（２）		
		16週	後期末試験				
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30年度 (2018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							
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	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。		
	2ndQ	9週	中間試験				
		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	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。		
		16週	期末試験				
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	アルデヒド、ケトンの合成	アルデヒド、ケトンの合成法を説明できる。
		16週	期末試験	

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30年度 (2018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							
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30年度 (2018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、桐栄編：産業図書					
担当教員	田部井 康一,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、清流の基礎式を表せ、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、同伴速度が計算できる。						
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、伝熱工学を理解でき、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、伝熱工学を理解でき、基礎的な圧力損失、ポンプ所要動力、伝導、対流、輻射伝熱量が計算できる。		流体工学、伝熱工学を理解できてなく、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ない。	
評価項目3	拡散、ガス吸収、蒸留が理解でき、速度および設計計算ができる。		拡散、ガス吸収、蒸留が理解でき、基礎的な速度および設計計算ができる。		拡散、ガス吸収、蒸留が理解できてなく、速度および設計計算ができない。	
評価項目4	機械的単位操作が理解でき、速度および装置設計ができる。		機械的単位操作が理解でき、基礎的な速度および装置設計ができる。		機械的単位操作が理解できてなく、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						
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		化学工学の概要を理解できる	
		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 単位系、国際（S I）単位と単位換算単位系、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） 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 乾燥、蒸留の物質収支と演習		化学反応を伴う場合と伴わない場合のプロセスの物質収支の計算ができる。	

後期	2ndQ	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ンタルピーを用いたエネルギー収支	エネルギー収支が計算できる。
		7週	収支の組み合わせ 非定常収支：物質収支とエネルギー収支の組み合わせ 非定常の物質収支とエネルギー収支物質収支とエネルギー収支の組み合わせ 非定常の物質収支とエネルギー収支	非定常の収支が計算できる。
		8週	中間試験	
		9週	流体の運動と摩擦：流 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、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。
	3rdQ	13週	対流伝熱 相変化の伝熱 熱交換装置：対流伝熱の分類と対流および総括伝熱係数 伝熱の無次元数と伝熱係数の推算式 凝縮伝熱と沸騰伝熱 熱交換装置の種類、熱交換器の設計計算対流伝熱の分類と対流および総括伝熱係数 伝熱の無次元数と伝熱係数の推算式 凝縮伝熱と沸騰伝熱 熱交換装置の種類、熱交換器の設計計算	熱伝導による熱流量について説明できる。
		14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。
		15週	輻射伝熱Ⅱ：黒度、面放射伝熱、角関係黒度、面放射伝熱、角関係	放射伝熱について説明できる。蒸発装置について説明できる。
		16週	期末試験	
		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、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、ガス吸収速度が説明できる。
		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。
	4thQ	5週	蒸留 気液平衡、温度－組成線図、共沸 単蒸留の計算気液平衡、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。
		7週	精留：精留塔の設計 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	
		9週	湿度 湿り空気と絶対湿度湿り空気と絶対湿度	湿度図表を説明できる。
		10週	調湿：空気調湿と冷水塔の設計空気調湿と冷水塔の設計	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 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 終末速度の計算終末速度の計算	終末速度を計算できる。
		14週	濾過 Ruthの定圧濾過式と濾過装置Ruthの定圧濾過式 と濾過装置	濾過速度を計算できる。
		15週	反応装置工学	バッチ式と連続式反応装置について特徴や用途を理解している。
		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	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	アトキンス基礎物理化学 上: アトキンス、ポーラ、フリードマン著: 千原・稲葉訳: 東京化学同人						
担当教員	太田 道也						
到達目標							
☐ 波動関数の性質を理解できる。 ☐ シュレディンガー方程式がかけられる。 ☐ 原子の電子軌道について、理解できる。 ☐ 分子の振動、回転状態について理解できる。 ☐ 分子の電子状態について理解できる。							
ルーブリック							
	理想的な到達レベルの目安			標準的な到達レベルの目安		未到達レベルの目安	
評価項目1	量子論が誕生するまでの歴史的実験について理解して十分に説明できる。			量子論が誕生するまでの歴史的実験について理解して説明できる。		量子論が誕生するまでの歴史的実験について理解して説明できない。	
評価項目2	物質波の考えと原子モデルについて理化して十分に説明できる。			物質波の考えと原子モデルについて理化して説明できる。		物質波の考えと原子モデルについて理化して説明できない。	
評価項目3	シュレディンガー方程式と波動関数の数学的性質について理解して十分に説明できる。			シュレディンガー方程式と波動関数の数学的性質について理解して説明できる。		シュレディンガー方程式と波動関数の数学的性質について理解して説明できない。	
評価項目4	水素原子内の電子の軌道について理解して十分に説明できる。			水素原子内の電子の軌道について理解して説明できる。		水素原子内の電子の軌道について理解して説明できない。	
評価項目5	分子軌道と原子化結合論の違いを理解して十分に説明できる。			分子軌道と原子化結合論の違いを理解して説明できる。		分子軌道と原子化結合論の違いを理解して説明できない。	
評価項目6	二原子分子や多原子分子の分子起動について理解して十分に説明できる。			二原子分子や多原子分子の分子起動について理解して説明できる。		二原子分子や多原子分子の分子起動について理解して説明できない。	
学科の到達目標項目との関係							
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	
	2ndQ	8週	中間試験				
		9週	分子軌道法 (2)			水素分子	
		10週	分子軌道法 (3)			二原子分子の分子軌道	
		11週	分子軌道法 (4)			三原子分子の分子軌道	
		12週	群論			群論と軌道の対象性、軌道の重なり	
		13週	等核二原子分子と異核二原子分子、多原子分子			軌道の重なりと電子配置	
		14週	分子分光学			回転、振動、電子スペクトルの解析	
		15週	前期末試験				
16週	答案返却			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30年度 (2018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						
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	70	0	0	0	0	30	100
基礎的能力	40	0	0	0	0	10	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30年度 (2018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,田部井 康一,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

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	○粉砕と粒度 粉砕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砕し、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ゼンピペット、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30年度 (2018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-基礎から応用まで-：松浦 和則, 角五 彰, 岸村 顕広, 佐伯 昭紀 他著：講談社／有機工業化学：園田 昇、亀岡 弘 著：化学同人						
担当教員	太田 道也						
到達目標							
☐ 有機材料の原料の中心である石油、石炭の精製プロセスや天然原料である油脂化学工業を理解できる。 ☐ 資源をめぐる世界情勢について見識を広めることができる。 ☐ 工業製品について工業的应用例や開発の歴史を理解することができる。 ☐ 原料から工業製品までのプロセスと、材料の熱的性質や力学的性質、電磁気学的性質、光学的性質について理解できる。							
ルーブリック							
	理想的な到達レベルの目安			標準的な到達レベルの目安		未到達レベルの目安	
評価項目1	化石燃料を原料とする化学物質の大まかな流れと代表的な汎用性高分子材料の原料と用途について理解して十分に説明ができる。			化石燃料を原料とする化学物質の大まかな流れと代表的な汎用性高分子材料の原料と用途について理解して説明ができる。		化石燃料を原料とする化学物質の大まかな流れと代表的な汎用性高分子材料の原料と用途について理解して説明ができない。	
評価項目2	油脂の代表的な構造と工業的应用について理解して十分に説明できる。			油脂の代表的な構造と工業的应用について理解して説明できる。		油脂の代表的な構造と工業的应用について理解して説明できない。	
評価項目3	界面活性剤の構造的特長からの分類と代表的な製造方法について理解して十分に説明できる。			界面活性剤の構造的特長からの分類と代表的な製造方法について理解して説明できる。		界面活性剤の構造的特長からの分類と代表的な製造方法について理解して説明できない。	
評価項目4	材料の力学特性と熱特性および複合材料の利用について理解して十分に説明できる。			材料の力学特性と熱特性および複合材料の利用について理解して説明できる。		材料の力学特性と熱特性および複合材料の利用について理解して説明できない。	
学科の到達目標項目との関係							
教育方法等							
概要	有機材料は、原料に石油、石炭などの化石燃料と天然物を資源として製造される。原料形の代表として石油の精製プロセスや天然原料である油脂化学工業を学ぶ。また、工業製品について工業的应用例や開発の歴史に関する学習を通して原料から工業製品までのプロセスと、材料の熱的性質や力学的性、電磁気学的性質、光学的性質について学習する。						
授業の進め方・方法	座学						
注意点							
授業計画							
		週	授業内容		週ごとの到達目標		
後期	3rdQ	1週	化石燃料		石炭、石油、オイルシエル、天然ガス		
		2週	石油化学工業		石油の精製技術と代表的な石油化学工業製品		
		3週	高分子材料		各種の高分子材料の概説		
		4週	油脂化学（1）		油脂化合物の構造		
		5週	油脂化学（2）		油脂の工業的应用		
		6週	界面活性剤（1）		界面の問題と界面活性剤の定義、原料および性質		
		7週	界面活性剤（2）		働きと応用		
		8週	後期中間試験				
	4thQ	9週	農薬・医薬材料		農薬や医薬などの工業製品の製造と用途		
		10週	材料特性		材料の力学性質（機械的強度）		
		11週	有機材料（1）		材料の力学的性質（成形技術）		
		12週	有機材料（2）		複合材料の原理		
		13週	有機材料（3）		複合材料の応用		
		14週	有機材料（4）		材料の熱的性質		
		15週	後期末試験				
		16週	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30年度 (2018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							
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30年度 (2018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	前期			週時間数	2	
教科書/教材	錯体化学：長谷川靖哉・伊藤肇：講談社：978-4-06-156801-3					
担当教員	京免 徹					
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・1 8 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よそ理解できる。		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よそ理解できる。		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・1 8 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・1 8 電子則についておおよそ理解できる。		有機金属化合物の分子軌道理論・1 8 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よそ理解できる。		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よそ理解できる。		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よそ理解できる。		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よそ理解できる。		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						
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		
前期	1stQ	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			
	2ndQ	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	0	0	0	0	20	100
基礎的能力	40	0	0	0	0	10	50
専門的能力	30	0	0	0	0	10	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30年度 (2018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						
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							
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30年度 (2018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							
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							
後期		週	授業内容			週ごとの到達目標	
	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30年度 (2018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							
教育方法等							
概要	物理化学的および有機化学的な学習を通し、酵素反応について基礎知識を得る。これまで“に学んで”きた生化学を基礎とし、酵素と基質の性質を学ぶ”。酵素反応速度論について、物理化学的な考え方や解析法を学ぶ”。さらに、酵素触媒反応機構について、有機化学的にどのように解釈し説明することか”て、できるかを学習する。						
授業の進め方・方法	授業計画を参照のこと。						
注意点							
授業計画							
		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。課題問題の解答を作成できる。		
		8週	前期中間試験				
	2ndQ	9週	生体反応における触媒作用		酵素の生体反応における触媒作用を理解できる。		
		10週	酵素触媒反応機構		カルボキシペプチダーゼAによるアミドの酸触媒加水分解に類似した酵素触媒反応機構を理解できる。		
		11週	酵素触媒反応機構		エンドペプチダーゼによるアミドの酸触媒加水分解に類似した酵素触媒反応機構を理解できる。		
		12週	酵素触媒反応機構		二つの連続するSN2反応を含む酵素触媒反応機構を理解できる。		
		13週	酵素触媒反応機構		塩基触媒エンジオール転位反応に類似した酵素触媒反応機構を理解できる。		
		14週	酵素触媒反応機構		アルドール付加反応に類似した酵素触媒反応機構を理解できる。		
		15週	まとめ		酵素反応速度論と酵素触媒反応機構について、整理して理解できる。課題問題の解答を作成できる。		
		16週	前期定期試験				
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について、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							
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、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。 課題問題の解答を作成できる。			
		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	芳香族複素環化合物	芳香族複素環化合物について、整理して理解できる。 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							
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30年度 (2018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30年度 (2018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							
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	演習問題		章末問題や問題集が解ける。		
		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	電子・情報工学総論	
科目基礎情報							
科目番号	4K028		科目区分	専門 / 選択			
授業形態	授業		単位の種別と単位数	履修単位: 1			
開設学科	物質工学科		対象学年	4			
開設期	後期		週時間数	2			
教科書/教材	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							
確認中							
ルーブリック							
		理想的な到達レベルの目安		標準的な到達レベルの目安		未到達レベルの目安	
確認中							
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		確認中					
授業の進め方・方法		確認中					
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	確認中				
		2週					
		3週					
		4週					
		5週					
		6週					
		7週					
		8週					
	4thQ	9週					
		10週					
		11週					
		12週					
		13週					
		14週					
		15週					
		16週					
評価割合							
	試験	発表	相互評価	態度	ポートフォリオ	その他	合計
総合評価割合	0	0	0	0	0	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31年度 (2019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	平成31年度 (2019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	担当者が作成，プリントしたテキストを用いる。参考書：応用生命科学の基礎（永井 和夫ほか，東京化学同人），バイオプロダクション（化学工学会バイオ部会，コロナ社），新・微生物学（別府輝彦，I B S出版）					
担当教員	宮越 俊一					
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其の維持が重要であることを理解する。 本科目の担当教員は，製菓業の研究部門で微生物創薬及び発酵生産に23年間に渡って関与した経験を有する。それらをもとに，最近のトピックスや研究開発での経験も交えながら，近現代の生命科学の成果がどのように物質生産に応用されているかを理解する。					
授業の進め方・方法	配布するテキストと板書による授業を原則とし，必要に応じて視聴覚教材を併用する。					
注意点	生物の普遍性と多様性の重要性にふれながら解説してゆくので，積極的に出席・質問して，ノートをしっかり取ること。 生物の機能の巧妙さとそれを物質生産に応用する知恵や現場の感覚を感じ取ってほしい。					
授業計画						
		週	授業内容		週ごとの到達目標	
前期	1stQ	1週	生物生産工学概説		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	微生物の培養，生理・生化学，育種		微生物の培養，増殖，育種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	醸造工業(1) 中央代謝経路とエタノールや有機酸の発酵生産		中央代謝経路との関連で，エタノールや乳酸，クエン酸といった物質の発酵生産と生産性向上について理解できる。	
		5週	醸造工業(2) アミノ酸発酵，核酸発酵		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。	
		6週	抗生物質ほか生理活性物質の探索と生産（医薬・農薬）		カビや放線菌の生産する抗生物質をはじめとする医薬等の有用性や，探索研究について理解できる。	
		7週	環境問題への取り組み，環境浄化，バクテリアリリーチング		微生物を用いた廃水処理・バイオレメディエーションについて理解できる。	
		8週	中間試験			
	2ndQ	9週	酵素の生産，生体触媒と微生物変換		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その利点や限界も含めて理解できる。	
		10週	遺伝子組換え技術，有用タンパク質の発現		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。	
		11週	医薬品の生産（インスリン，抗体医薬など）		遺伝子組み換え技術を用いた微生物や培養細胞による，医薬品などへの応用例について理解できる。	

		12週	遺伝子組み換え作物，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	トランジェニック動物，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。
		14週	生物多様性の可能性と重要性，熱帯資源，海洋資源，生物多様性条約と関連法規，生命倫理	生物多様性の可能性と重要性について，実例も含めて理解できる。
		15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。
		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	平成31年度 (2019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。 技術者を旨とするものとして、環境問題について考慮することができる。 技術者を旨とするものとして、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		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、多面的に議論、評価した資料を理解できる。		到達目標の半分程度の理解で、環境に関する問題を多面的に議論、評価した資料の理解が乏しい。	
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 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	平成31年度 (2019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	石原 尚,植木 悠二,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	平成31年度 (2019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	平成31年度 (2019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		9	
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	平成31年度 (2019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	平成31年度 (2019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/御園生 誠、齊藤 泰和 共著						
担当教員	齋藤 雅和						
到達目標							
☐ 触媒の三大機能について理解できる。 ☐ アンモニア合成触媒について理解できる。 ☐ 触媒表面で起こる化学反応機構について理解できる。 ☐ 各種分光測定による触媒のキャラクタリゼーションについて理解できる。 ☐ 現在の触媒技術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	触媒の三大機能について十分に説明できる。		触媒の三大機能についておおむね説明できる。		触媒の三大機能について説明できない。		
評価項目2	アンモニア合成触媒について十分に説明できる。		アンモニア合成触媒についておおむね説明できる。		アンモニア合成触媒について説明できない。		
評価項目3	触媒表面で起こる化学反応機構について十分に説明できる。		触媒表面で起こる化学反応機構についておおむね説明できる。		触媒表面で起こる化学反応機構について説明できない。		
評価項目4	各種分光測定による触媒のキャラクタリゼーションについて十分に説明できる。		各種分光測定による触媒のキャラクタリゼーションについておおむね説明できる。		各種分光測定による触媒のキャラクタリゼーションについて説明できない。		
評価項目5	現在の触媒技術について十分に説明できる。		現在の触媒技術についておおむね説明できる。		現在の触媒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							
教育方法等							
概要	触媒化学の基礎は主に物理化学ではあるが、触媒材料や触媒反応は無機化学・有機化学・錯体化学・化学工学などの複数の分野の知識を活用するため、相補的に理解を深め、分野横断的能力を育成する。さらに、各種分光測定による触媒のキャラクタリゼーション方法を学ぶことで機器分析・分析化学の理解を深め、触媒技術について学ぶ。						
授業の進め方・方法	学生参加型授業、発表、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	ガイダンス、触媒とは				
		2週	"アンモニア合成触媒 触媒の構成・分類・形態"				
		3週	"反応器の形式 複合反応の解析"				
		4週	"触媒反応の2種類の反応機構 レドックス機構"				
		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"				
		6週	"固体触媒の調製法と担持様式 触媒の粒径・細孔について"				
		7週	中間試験				
		8週	"中間試験の解説 授業後半の概要説明"				
	2ndQ	9週	"固体触媒の酸塩基性質 (B酸L酸) 各種分光測定を用いた触媒のキャラクタリゼーション方法①"				
		10週	各種分光測定を用いた触媒のキャラクタリゼーション方法②				
		11週	各種分光測定を用いた触媒のキャラクタリゼーション方法③				
		12週	"多元金属触媒 金属と酸化物の複合化効果"				
		13週	触媒の活性劣化・寿命について				
		14週	現在の触媒技術紹介（発表）①				
		15週	"現在の触媒技術紹介（発表）② 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	0	0	0	0	0	0
基礎的能力	8 0	2 0	0	0	0	0	0
専門的能力	8 0	2 0	0	0	0	0	0

分野横断的能力	8 0	2 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	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 まゆみ							
到達目標								
☐ 代表的な機能性有機分子について理解できる。 ☐ 代表的な低分子医薬品について理解できる。 ☐ 超分子について理解できる。 ☐ 機能性色素、蛍光プローブについて理解できる。 ☐ 液晶材料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		代表的な医薬品について、合成方法とともに十分に理解し、説明できる		代表的な医薬品について理解し、説明できる		代表的な医薬品について理解できない		
評価項目2		代表的な超分子について、具体的な分子間相互作用とともに十分に理解し、説明できる		代表的な超分子について理解し、説明できる		代表的な超分子について理解できない		
評価項目3		代表的な機能性色素、蛍光プローブについて、原理とともに十分に理解し、説明できる		代表的な機能性色素、蛍光プローブについて理解し、説明できる		代表的な機能性色素、蛍光プローブ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		機能性有機分子の合成と、その機能に関わる構造、物性、相互作用、および原理について学ぶ。						
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			
前期	1stQ	1週	医薬品、材料の合成に重要な反応（１）		カルボニル化合物の性質と反応について理解できる			
		2週	医薬品、材料の合成に重要な反応（２）		カルボニル化合物の性質と反応について理解できる			
		3週	医薬品、材料の合成に重要な反応（３）		カルボニル化合物の性質と反応について理解できる			
		4週	医薬品化学（１）		創薬の流れとアルツハイマー病治療薬（塩酸ドネペジル）について、合成方法とともに理解できる			
		5週	医薬品化学（２）		鎮痛剤（アスピリン等）について、合成方法とともに理解できる			
		6週	医薬品化学（３）		自律神経作用薬（アドレナリン等）について、合成方法とともに理解できる			
		7週	超分子化学（１）		超分子化学の概念と、分子間相互作用について理解できる			
		8週	中間試験					
	2ndQ	9週	超分子化学（２）		分子認識（ホスト－ゲスト相互作用）と分子のトポロジーについて理解できる			
		10週	超分子化学（３）		分子の自己組織化、分子スイッチ、分子マシンについて理解できる			
		11週	機能性蛍光色素の化学（１）		フォトクロミズムと蛍光色素について理解できる			
		12週	機能性蛍光色素の化学（２）		光誘起電子移動（PeT）と蛍光プローブについて理解できる			
		13週	機能性蛍光色素の化学（３）		がん選択的蛍光イメージングと蛍光共鳴エネルギー移動（FRET）について理解できる			
		14週	小テスト					
		15週	液晶の化学		液晶の種類と構造的特徴、および液晶表示について理解できる			
		16週						
評価割合								
	中間試験		レポート		小テスト		合計	
総合評価割合		40		50		10		100
基礎的能力		40		50		10		100
専門的能力		0		0		0		0
分野横断的能力		0		0		0		0

群馬工業高等専門学校	開講年度	平成31年度 (2019年度)	授業科目	物性化学
科目基礎情報				
科目番号	5K016	科目区分	専門 / 必修	
授業形態	授業	単位の種別と単位数	履修単位: 1	
開設学科	物質工学科	対象学年	5	
開設期	前期	週時間数	2	
教科書/教材	「物性化学」古川行夫著（講談社）			
担当教員	藤野 正家			
到達目標				
物性化学の基礎を学び、材料の特性や応用について理解を深める。 ・固体中を伝搬する弾性波の波数依存性を説明できる。 ・固体の熱容量の温度特性について説明できる。 ・一次元結晶のエネルギー～波数関係図（バンド図）を描くことができる。 ・バンド図を使って導体と絶縁体の違いを説明できる。 ・半導体のドーピング、pn接合について説明できる。 ・分極の種類を3つ以上例示できる。 ・固体の基礎吸収、直接遷移、間接遷移を説明できる。				
ルーブリック				
	理想的な到達レベルの目安	標準的な到達レベルの目安	未到達レベルの目安	
評価項目1	固体の格子振動について理解し弾性波の伝搬特性を説明できる。	固体中の弾性波の伝搬特性を説明できる。	弾性波の伝搬特性を説明できない。	
評価項目2	規則的ポテンシャル場におけるバンド図を描くことができ、それを使って導体と絶縁体の違いを説明できる。	バンド図を使って導体と絶縁体の違いを説明できる。	バンド図を使って導体と絶縁体の違いを説明できない。	
評価項目3	バンド図を使って固体の基礎吸収、直接遷移、間接遷移を説明できる。	固体の直接遷移と間接遷移を説明できる。	固体の光吸収について説明できない。	
評価項目4	分極について十分に理解し3つ以上の例を上げることができる。	分極の種類を3つ以上例示できる。	分極の種類を例示できない。	
学科の到達目標項目との関係				
教育方法等				
概要	固体をつくる化学結合について学び、格子振動と熱的性質を学ぶ。一次元結晶を例にしてバンド図を学び、それを基礎とする電氣的性質や光学的性質を学ぶ。さらに、誘電的性質を学ぶ。 この科目は企業で機能性有機物質の研究開発（合成・構造解析・物性評価）に携わっていた教員が、その経験を活かし、物性化学の基礎（格子振動・熱的性質・電子構造・電氣的性質・光学的性質等）について講義形式で授業を行うものである。			
授業の進め方・方法	座学			
注意点				
授業計画				
		週	授業内容	週ごとの到達目標
前期	1stQ	1週	ガイダンス 固体をつくる化学結合	
		2週	格子振動	
		3週	熱的性質	
		4週	金属の自由電子（1） 一次元の自由電子	
		5週	金属の自由電子（2） 三次元の自由電子 状態密度	
		6週	金属の自由電子（3） フェルミ・ディラック分布 電子数密度	
		7週	金属の自由電子（4） フェルミ面	
		8週	中間試験	
	2ndQ	9週	エネルギーバンド（1） 自由電子	
		10週	エネルギーバンド（2） 周期的ポテンシャル場	
		11週	金属の導電性 バンド図による理解	
		12週	結晶中の電子の運動 波束、群速度、有効質量	
		13週	光学的性質（1） 直接遷移 間接遷移	
		14週	光学的性質（2） 光物理過程 励起子吸収	
		15週	期末試験	
		16週	誘電的性質	
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	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				
		2週	光		光の二面性 物質との相互作用		
		3週	原子や分子の電子状態と光		原子軌道 混成軌道 分子軌道		
		4週	原子や分子の電子状態と光		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	分子と光の相互用		光吸収とJablonski図 一重項と三重項		
		7週	分子と光の相互用		遷移確率を支配する要因		
		8週	中間試験				
	4thQ	9週	光励起に関係する諸過程と反応		色の発現とスペクトル 色素骨格の種類と構造		
		10週	光励起に関係する諸過程と反応		分子のエネルギー準位と遷移		
		11週	光励起に関係する諸過程と反応		光励起および緩和過程のダイナミクス スピン軌道相互作用と重原子効果		
		12週	光励起に関係する諸過程と反応		エネルギー移動 光励起電子移動		
		13週	光化学反応		光化学反応の種類と類型 タイプI,タイプII		
		14週	光化学反応		ラジカルの発生を伴う反応 光励起電子移動に基づく反応		
		15週	光化学反応		アルケンの光異性化と分子のエネルギー		
		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	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	平成31年度 (2019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。 ☐ 遺伝子組換え作物や医薬品、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	遺伝子組換え作物や医薬品、遺伝子治療について説明できる			遺伝子組換え作物や医薬品、遺伝子治療について理解できる		遺伝子組換え作物や医薬品、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。遺伝子組換え作物、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	遺伝子工学の歴史		遺伝子の概念が理解できる。遺伝物質の化学的性質が理解できる。		
		2週	遺伝子工学の歴史		形質転換物質としてのDNA、核酸の基本構造がわかる。		
		3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。		
		4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。		
		5週	DNAを細工する酵素群		制限酵素、制限と修飾、DNAメチラーゼがわかる。		
		6週	ヌクレアーゼとリガーゼ		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。		
		7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。		
		8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。		
	2ndQ	9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。		
		10週	プラスミドとファージ（1）		プラスミド、ファージがわかる。プラスミドベクターの基本構造がわかる。プラスミドベクターの種類がわかる。		
		11週	プラスミドとファージ（2）		α相補の原理がわかる。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。		
		12週	プラスミドとファージ（3）		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。		
		13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。		
		14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。		
		15週	遺伝子型		遺伝子型の記述の原則がわかる。大腸菌K-12株の代表的な株の遺伝子型の基本的なものが読める。		
		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	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								
後期	3rdQ	週	授業内容			週ごとの到達目標		
		1週	発生工学・生殖工学の歴史			動物の初期発生を理解し、キメラマウスからクローンマウスの誕生の歴史と技術を知る。		
		2週	クローン動物・トランスジェニック生物			クローン動物やトランスジェニック生物の作出技術について理解する。		
		3週	遺伝子ターゲティング、ノックアウト、ノックイン			遺伝子ノックアウトマウスの作出、Cre-loxP系と遺伝子ノックインを理解する。		
		4週	クローニング（１）			ゲノムライブラリーとcDNAライブラリーの違いとそれらの作製について理解する。		
		5週	クローニング（２）			サブトラクション、各種クローニング法を理解する。		
		6週	遺伝子と遺伝子産物の機能解析（１）			さまざまな遺伝子導入法について原理を理解する。		
		7週	遺伝子と遺伝子産物の機能解析（２）			転写産物の解析法、発現タンパクの解析法		
	8週	遺伝子と遺伝子産物の機能解析（３）			DNA結合配列の決定法			
	4thQ	9週	幹細胞、iPS細胞			幹細胞、EG細胞、ES細胞、iPS細胞について細胞系譜の観点とそれぞれの違い、生命工学への応用について理解する。		
		10週	遺伝子診断			ヒトゲノム間の相違の検出、遺伝子変異の検出法、コピー数多型		
		11週	遺伝子治療（１）			遺伝子治療の歴史と遺伝子治療の原理を理解する		
		12週	遺伝子治療（２）			各種ウィルスベクターについて理解する。遺伝子治療の実用化について知る。		
		13週	ゲノム編集の基礎			ゲノム編集の原理を理解する。人工DNA切断酵素（ZFN, TALEN）について理解する。ゲノム編集による遺伝子ノックアウトと遺伝子ノックインについて理解する。オフターゲットを理解する。		
		14週	ゲノム編集の応用			CRISPR-Casの作用機構、CRISPR-Cas9のゲノム編集への応用について理解する。 従来の技術に対する優れた点を理解する		
		15週	バイオテクノロジーの安全策と倫理的諸問題			遺伝子組換え技術のリスクと安全策を理解する		
16週								
評価割合								
	試験	発表	相互評価	小テスト	ポートフォリオ	その他	合計	
総合評価割合	80	0	0	10	0	10	100	
基礎的能力	40	0	0	5	0	5	50	
専門的能力	40	0	0	5	0	5	50	
分野横断的能力	0	0	0	0	0	0	0	

群馬工業高等専門学校		開講年度	平成31年度 (2019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：化学同人資源天然物化学：秋久 俊博・市瀬 浩志・浮谷 基彦・木村 賢一・小池 一男・佐藤 忠章・李 巍 著：共立出版						
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	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、オキサゾンの生成）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		アラキドン酸カスケード代謝物を理解できる。		
		8週	後期中間試験				
	4thQ	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。胆汁酸を理解できる。		
		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	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	平成31年度 (2019年度)		授業科目	生物機能化学	
科目基礎情報							
科目番号	5K022		科目区分		専門 / 必修		
授業形態	授業		単位の種別と単位数		履修単位: 1		
開設学科	物質工学科		対象学年		5		
開設期	前期		週時間数		2		
教科書/教材	資源天然物化学：秋久 俊博・市瀬 浩志・浮谷 基彦・木村 賢一・小池 一男・佐藤 忠章・李 巍 著：共立出版						
担当教員	友坂 秀之						
到達目標							
☐ 生物活性物質として抗ウイルス剤や抗がん剤などを理解できる。 ☐ 抗生物質としてβ-ラクタム系やテトラサイクリン系などの物質を理解できる。 ☐ 生物間相互作用物質である昆虫のフェロモンや植物ホルモンを説明できる。 ☐ 食品の機能性成分、植物精油、および香料を説明できる。							
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	具体例を挙げ、生物活性物質として、抗ウイルス剤や抗がん剤などを説明できる。		生物活性物質として抗ウイルス剤や抗がん剤などを理解できる。		左記に達していない。		
評価項目2	具体例を挙げ、抗生物質として、β-ラクタム系やテトラサイクリン系などの物質を説明できる。		抗生物質としてβ-ラクタム系やテトラサイクリン系などの物質を理解できる。		左記に達していない。		
評価項目3	具体例を挙げ、生物間相互作用物質である昆虫のフェロモンや植物ホルモンを説明できる。		生物間相互作用物質である昆虫のフェロモンや植物ホルモンを説明できる。		左記に達していない。		
評価項目4	具体例を挙げ、食品の機能性成分、植物精油、および香料を説明できる。		食品の機能性成分、植物精油、および香料を説明できる。		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	生物そのものや生物が、作り出す現象に関わる化学物質についての基礎知識を得る。生体では、有機化合物の官能基や立体構造が、非常に重要な役割を果たしている。これまでに学んで、きた有機化学や生化学を基礎とし、生物機能化学物質の性質および、その生体での働きを学ぶ。						
授業の進め方・方法	授業計画を参照のこと。						
注意点							
授業計画							
		週	授業内容		週ごとの到達目標		
前期	1stQ	1週	生物活性物質		抗ウイルス剤、抗原虫剤、抗フィラリア剤、および抗マラリア剤を理解できる。		
		2週	生物活性物質		抗がん剤、免疫賦活剤、および免疫抑制剤を理解できる。		
		3週	生物活性物質		コレステロール合成阻害剤と生物毒を理解できる。		
		4週	生物活性物質		発がん促進物質、薬物代謝に及ぼす化合物、および生物活性分子を理解できる。		
		5週	抗生物質		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。		
		6週	抗生物質		テトラサイクリン系抗生物質とマクロライド系抗生物質を理解できる。		
		7週	抗生物質		ペプチド抗生物質とその他の抗生物質を理解できる。		
		8週	前期中間試験				
	2ndQ	9週	生物間相互作用物質		生物間相互作用物質の分類、昆虫の防御物質、昆虫のフェロモン、および植物ホルモンを理解できる。		
		10週	生物間相互作用物質		植物の昆虫変態ホルモン、植物の殺虫物質、植物の摂食阻害物質、およびシスト線虫孵化促進物質を理解できる。		
		11週	生物間相互作用物質		植物の微生物に対する作用性物質、植物の他の植物に対する作用性物質、および植物病原菌の生産する毒素を理解できる。		
		12週	食品の機能性成分		機能性食品を理解できる。発がん予防物質と抗変異原性物質を理解できる。		
		13週	食品の機能性成分 植物精油（エッセンシャルオイル）と香料		ポストゲノム時代の食品を理解できる。においの化学、分類と表現、およびにおいと化学構造を理解できる。		
		14週	植物精油（エッセンシャルオイル）と香料		天然香料と合成香料、香料の用途、およびアロマセラピーとアロマコロジーを理解できる。		
		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	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。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	平成31年度 (2019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	到達目標を理解できる。		到達目標の概略を理解でき、詳細については調べることができる。		到達目標の概略の理解が6割に満たず、詳細について調べ理解することができない。	
評価項目2	到達目標を結びつけ、作業環境の安全について配慮できる。		到達目標の概略を理解し、作業環境の安全について記されたことを理解できる。		到達目標に関連する安全事項の理解が不足し、作業環境の安全性について記されたことの関連性の理解が6割に満たない。	
評価項目3						
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	平成31年度 (2019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げ理解を深める。						
ルーブリック						
	理想的な到達レベルの目安		標準的な到達レベルの目安		未到達レベルの目安	
評価項目1	品質管理の基本的考え方と活用手法について十分に理解し説明できる。		品質管理の基本的考え方と活用手法について説明できる。		品質管理の基本的考え方と活用手法について説明できない。	
評価項目2	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	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	資源天然物化学：秋久 俊博・市瀬 浩志・浮谷 基彦・木村 賢一・小池 一男・佐藤 忠章・李 巍 著：共立出版						
担当教員	友坂 秀之						
到達目標							
☐ 生物活性物質として抗ウイルス剤や抗がん剤などを理解できる。 ☐ 抗生物質としてβ-ラクタム系やテトラサイクリン系などの物質を理解できる。 ☐ 生物間相互作用物質である昆虫のフェロモンや植物ホルモンを説明できる。 ☐ 食品の機能性成分、植物精油、および香料を説明できる。							
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	具体例を挙げ、生物活性物質として、抗ウイルス剤や抗がん剤などを説明できる。			生物活性物質として抗ウイルス剤や抗がん剤などを理解できる。		左記に達していない。	
評価項目2	具体例を挙げ、抗生物質として、β-ラクタム系やテトラサイクリン系などの物質を説明できる。			抗生物質としてβ-ラクタム系やテトラサイクリン系などの物質を理解できる。		左記に達していない。	
評価項目3	具体例を挙げ、生物間相互作用物質である昆虫のフェロモンや植物ホルモンを説明できる。			生物間相互作用物質である昆虫のフェロモンや植物ホルモンを説明できる。		左記に達していない。	
評価項目4	具体例を挙げ、食品の機能性成分、植物精油、および香料を説明できる。			食品の機能性成分、植物精油、および香料を説明できる。		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	生物そのものや生物が、作り出す現象に関わる化学物質についての基礎知識を得る。生体では、有機化合物の官能基や立体構造が、非常に重要な役割を果たしている。これまでに学んで、きた有機化学や生化学を基礎とし、生物機能化学物質の性質および、その生体での働きを学ぶ。						
授業の進め方・方法	授業計画を参照のこと。						
注意点							
授業計画							
		週	授業内容		週ごとの到達目標		
前期	1stQ	1週	生物活性物質		抗ウイルス剤、抗原虫剤、抗フィラリア剤、および抗マラリア剤を理解できる。		
		2週	生物活性物質		抗がん剤、免疫賦活剤、および免疫抑制剤を理解できる。		
		3週	生物活性物質		コレステロール合成阻害剤と生物毒を理解できる。		
		4週	生物活性物質		発がん促進物質、薬物代謝に及ぼす化合物、および生物活性分子を理解できる。		
		5週	抗生物質		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。		
		6週	抗生物質		テトラサイクリン系抗生物質とマクロライド系抗生物質を理解できる。		
		7週	抗生物質		ペプチド抗生物質とその他の抗生物質を理解できる。		
		8週	前期中間試験				
	2ndQ	9週	生物間相互作用物質		生物間相互作用物質の分類、昆虫の防御物質、昆虫のフェロモン、および植物ホルモンを理解できる。		
		10週	生物間相互作用物質		植物の昆虫変態ホルモン、植物の殺虫物質、植物の摂食阻害物質、およびシスト線虫孵化促進物質を理解できる。		
		11週	生物間相互作用物質		植物の微生物に対する作用性物質、植物の他の植物に対する作用性物質、および植物病原菌の生産する毒素を理解できる。		
		12週	食品の機能性成分		機能性食品を理解できる。発がん予防物質と抗変異原性物質を理解できる。		
		13週	食品の機能性成分 植物精油（エッセンシャルオイル）と香料		ポストゲノム時代の食品を理解できる。においの化学、分類と表現、およびにおいと化学構造を理解できる。		
		14週	植物精油（エッセンシャルオイル）と香料		天然香料と合成香料、香料の用途、およびアロマセラピーとアロマコロジーを理解できる。		
		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
---------	---	---	---	---	---	---	---