





和歌山工業高等専門学校		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	0001		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 (生物工学コース)		対象学年	5	
開設期	前期		週時間数	2	
教科書/教材	保健体育概論				
担当教員	中出 明人, 芥河 晋				
到達目標					
15歳～20歳の年代の身体的、精神的な特徴を理解し、各種の運動の実践を通じて、自己の身体への認識を深め、健康・体力・運動能力の保持、増進を図る。 ルールや規則を守り、安全に留意し運動を通じて健康な人間関係を保つ態度を養う。					
ルーブリック					
	理想的な到達レベルの目安	標準的な到達レベルの目安	未到達レベルの目安		
評価項目 1	各授業に出席して積極的に運動等の課題に取り組み、健康・体力・運動能力の増進を図ることができる	各授業に出席して運動等の課題に取り組み、健康・体力・運動能力の増進を図ることができる	各授業に出席して運動等の課題に取り組み、健康・体力・運動能力の増進を図ることができない		
評価項目 2	各競技の特性や特徴を十分に理解し、基礎動作を高いレベルで実践できる	各競技の特性や特徴を理解し、基礎動作を実践できる	各競技の特性や特徴の理解が不十分で、基礎動作も実践できない		
評価項目 3	授業内容を十分に理解し、小テスト等で問われた事柄の大半に回答できる (8割以上の正解率が目安)	授業内容を理解し、小テスト等で問われた事柄の多くに回答できる (6割程度の正解率が目安)	授業内容の理解が不十分で、小テスト等で問われた事柄に十分に回答できない (3割以下の正解率が目安)		
評価項目 4	各種運動のルールや授業を進める上での規則を十分に理解し、授業運営に積極的に参加できる	各種運動のルールや授業を進める上での規則を理解し、授業運営に参加できる	各種運動のルールや授業を進める上での規則の理解が不十分で、授業運営に参加できない		
学科の到達目標項目との関係					
教育方法等					
概要	基礎体力作りを目的とした運動や、個人技能・集団技能・対人技能といったいろいろな種目の基本動作を中心とした運動。健康と運動の関係を理解し、卒業後も生涯スポーツとして運動を継続できるよう全員が楽しめるような競技運営ができるようになることを目指す。				
授業の進め方・方法	授業は週1回開講。AとBのふたつの種目を交互に隔週で行う場合と、共通 (スポーツテスト、選択種目) で行う場合がある。授業内容はゲーム中心で行う。また、種目によって実技テストを課すことがある。				
注意点	天候等の理由により屋外種目実施が困難な場合は雨天種目を行う。これに伴い実施種目が前後することがある。体育館実施種目は体育館シューズ、屋外実施種目は運動靴を着用すること。見学する場合は事前に見学カードに必要事項を記入し、担当教員へ提出すること。				
授業計画					
		週	授業内容	週ごとの到達目標	
前期	1stQ	1週	【共通】スポーツテスト①	協力して正しく測定し、自己の能力を把握する	
		2週	【共通】スポーツテスト②	協力して正しく測定し、自己の能力を把握する	
		3週	【A】ゴルフ①	クラブの握り方を復習し、ショートスイングができる	
		4週	【B】硬式テニス①	基礎練習後、試合ができる	
		5週	【A】ゴルフ②	アプローチショット、フルショットができる	
		6週	【B】硬式テニス②	基礎練習後、試合ができる	
		7週	【A】ゴルフ③	ピンを狙ったショットができ、コース練習ができる	
		8週	【B】硬式テニス③	基礎練習後、試合ができる	
	2ndQ	9週	【A】ゴルフ④	実技試験を兼ねてコースをまわれる	
		10週	【B】硬式テニス④	基礎練習後、試合ができる	
		11週	【共通】選択① ソフトボール (雨天時バレーボール)、バドミントンのいずれかを選ぶ	各種目とも全員が楽しめるような試合運営ができる	
		12週	【共通】選択② ソフトボール (雨天時バレーボール)、バドミントンのいずれかを選ぶ	各種目とも全員が楽しめるような試合運営ができる	
		13週	【共通】選択③ ソフトボール (雨天時バレーボール)、バドミントンのいずれかを選ぶ	各種目とも全員が楽しめるような試合運営ができる	
		14週	【共通】選択④ ソフトボール (雨天時バレーボール)、バドミントンのいずれかを選ぶ	各種目とも全員が楽しめるような試合運営ができる	
		15週	【共通】選択⑤ ソフトボール (雨天時バレーボール)、バドミントンのいずれかを選ぶ	各種目とも全員が楽しめるような試合運営ができる	
		16週			
モデルコアカリキュラムの学習内容及到達目標					
分類	分野	学習内容	学習内容の到達目標	到達レベル	授業週
評価割合					
	参加状況	技術習得度	学習意欲および態度	合計	
総合評価割合	70	20	10	100	

配点	70	20	10	100
----	----	----	----	-----

和歌山工業高等専門学校	開講年度	平成29年度 (2017年度)	授業科目	地域と文化 II	
科目基礎情報					
科目番号	0003	科目区分	一般 / 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 (生物工学コース)	対象学年	5		
開設期	後期	週時間数	2		
教科書/教材	プリントを配布				
担当教員	赤崎 雄一				
到達目標					
国際的視野を持った技術者をめざし、宗教・多民族社会など異文化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		
宗教・異文化を理解する	宗教・異文化を理解できる	宗教・異文化を基本的に理解する	宗教・異文化を理解できない		
学科の到達目標項目との関係					
教育方法等					
概要	インドネシアのさまざまな社会問題を、歴史的背景を重視しながら解説する				
授業の進め方・方法	プリント、視聴覚教材を用いて講義を行い、授業の途中で課題を与え、レポートを提出させる。				
注意点	日頃からインドネシアに関するニュースに関心を持つ				
授業計画					
	週	授業内容	週ごとの到達目標		
後期	3rdQ	1週	アジアから考える。インドネシア概論 (1)	授業内容を理解できる	
		2週	インドネシア概論 (2)	授業内容を理解できる	
		3週	インドネシア古代史と世界遺産	授業内容を理解できる	
		4週	ジャワ島の文化	授業内容を理解できる	
		5週	ヨーロッパ人の到来と蘭領東インド	授業内容を理解できる	
		6週	インドネシアの宗教事情 (1)	授業内容を理解できる	
		7週	日本軍政期のインドネシア	授業内容を理解できる	
		8週	インドネシアの宗教事情 (2)	授業内容を理解できる	
	4thQ	9週	インドネシア共和国と日本	授業内容を理解できる	
		10週	バリ島の社会	授業内容を理解できる	
		11週	バリ島の文化	授業内容を理解できる	
		12週	バリ島と観光	授業内容を理解できる	
		13週	インドネシアのテレビと映画	授業内容を理解できる	
		14週	ジャカルタと中間層	授業内容を理解できる	
		15週	近年のインドネシアと日本	授業内容を理解できる	
		16週			
モデルコアカリキュラムの学習内容と到達目標					
分類	分野	学習内容	学習内容の到達目標	到達レベル	授業週
評価割合					
		試験	発表	合計	
総合評価割合		70	30	100	
配点		70	30	100	

和歌山工業高等専門学校		開講年度	平成29年度 (2017年度)	授業科目	地域と文化Ⅳ		
科目基礎情報							
科目番号	0005		科目区分	一般 / 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 (生物工学コース)		対象学年	5			
開設期	後期		週時間数	2			
教科書/教材	教科書は使用せず、毎回の授業内容をまとめたプリントを、各回の授業で配布する。各自でバインダー等に綴じて保管しておくこと。						
担当教員	吉田 芳弘						
到達目標							
①国際的視野を持った技術者の育成を目指し、宗教や多民族社会など異文化理解を深める。(A)							
②「ヨーロッパ」なる地域の文化的特質の概要を知る。(A)							
ルーブリック							
	理想的な到達レベルの目安		標準的な到達レベルの目安		未到達レベルの目安		
評価項目1	到達目標の最低80%を習得している。		到達目標の最低70%を習得している。		到達目標の60%に達していない。		
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	「不調和なるものの調和」と形容されるヨーロッパ地域の文化的特色を、いくつかの項目に分けて学習する。各項目においては、該当する問題を扱った文学や芸術にも言及すると共に、現代の日本に住む私たちとの係わりも考えることとする。						
授業の進め方・方法	各授業において、テーマについてのプリントを配布し、講義を行うとともに、テーマに関わる問題について考える。						
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	地理的ヨーロッパ		授業に参加し、講義内容の概要について理解する。		
		2週	ヨーロッパの歴史概観		授業に参加し、講義内容の概要について理解する。		
		3週	「EU (欧州連合)」という思想と現実		授業に参加し、講義内容の概要について理解する。		
		4週	EU思想の背景——ヨーロッパ人の戦争と虚無の経験		授業に参加し、講義内容の概要について理解する。		
		5週	ヨーロッパ人の住む世界を構成するもの(1)——神・世界・人間		授業に参加し、講義内容の概要について理解する。		
		6週	ヨーロッパ人の住む世界を構成するもの(2)——時間と空間		授業に参加し、講義内容の概要について理解する。		
		7週	ヨーロッパ人の住む世界を構成するもの(3)——法		授業に参加し、講義内容の概要について理解する。		
		8週	「ヨーロッパ的人間」像——問いかけ行為する人間		授業に参加し、講義内容の概要について理解する。		
	4thQ	9週	ビデオ鑑賞 (前編)		映画を鑑賞し、ヨーロッパについて学習したことを検討する。		
		10週	ビデオ鑑賞 (後編)		映画を鑑賞し、ヨーロッパについて学習したことを検討する。		
		11週	ヨーロッパの源(1)——古代ギリシャとローマの文化		授業に参加し、講義内容の概要について理解する。		
		12週	ヨーロッパの源(2)——ユダヤ・キリスト教		授業に参加し、講義内容の概要について理解する。		
		13週	ヨーロッパの源(3)——古代ゲルマンの世界		授業に参加し、講義内容の概要について理解する。		
		14週	ヨーロッパの源(4)——異界と他者		授業に参加し、講義内容の概要について理解する。		
		15週	「不調和なるものの調和」——ヨーロッパの宿命と近・現代ヨーロッパ		授業に参加し、講義内容の概要について理解する。		
		16週					
モデルコアカリキュラムの学習内容と到達目標							
分類	分野	学習内容	学習内容の到達目標			到達レベル	授業週
評価割合							
	定期試験	提出物 (課題)					合計
総合評価割合	60	40	0	0	0	0	100
	60	40	0	0	0	0	100
	0	0	0	0	0	0	0
	0	0	0	0	0	0	0

和歌山工業高等専門学校		開講年度	平成29年度 (2017年度)	授業科目	保健・体育A
科目基礎情報					
科目番号	0006		科目区分	一般 / 選択	
授業形態	演習		単位の種別と単位数	履修単位: 1	
開設学科	物質工学科 (生物工学コース)		対象学年	5	
開設期	後期		週時間数	2	
教科書/教材	保健体育概論				
担当教員	中出 明人, 芥河 晋				
到達目標					
15歳～20歳の年代の身体的、精神的な特徴を理解し、各種の運動の実践を通じて、自己の身体への認識を深め、健康・体力・運動能力の保持、増進を図る。 ルールや規則を守り、安全に留意し運動を通じて健康な人間関係を保つ態度を養う。					
ルーブリック					
	理想的な到達レベルの目安	標準的な到達レベルの目安	未到達レベルの目安		
評価項目 1	各授業に出席して積極的に運動等の課題に取り組み、健康・体力・運動能力の増進を図ることができる	各授業に出席して運動等の課題に取り組み、健康・体力・運動能力の増進を図ることができる	各授業に出席して運動等の課題に取り組み、健康・体力・運動能力の増進を図ることができない		
評価項目 2	各競技の特性や特徴を十分に理解し、基礎動作を高いレベルで実践できる	各競技の特性や特徴を理解し、基礎動作を実践できる	各競技の特性や特徴の理解が不十分で、基礎動作を実践できない		
評価項目 3	授業内容を十分に理解し、小テスト等で問われた事柄の大半に回答できる (8割以上の正解率が目安)	授業内容を理解し、小テスト等で問われた事柄の多くに回答できる (6割程度の正解率が目安)	授業内容の理解が不十分で、小テスト等で問われた事柄に十分に回答できない (3割以下の正解率が目安)		
評価項目 4	各種運動のルールや授業を進める上での規則を十分に理解し、授業運営に積極的に参加できる	各種運動のルールや授業を進める上での規則を理解し、授業運営に参加できる	各種運動のルールや授業を進める上での規則の理解が不十分で、授業運営に参加できない		
学科の到達目標項目との関係					
教育方法等					
概要	健康と運動の関係を理解し、卒業後も生涯スポーツとして運動を継続できるよう全員が楽しめるような競技運営ができるようになることを目指す。				
授業の進め方・方法	授業は週1回開講。授業内容はゲーム中心で行う。				
注意点	選択種目については希望者の人数に応じて開講種目を調整する必要がある。また、天候等の理由により屋外種目実施が困難な場合は雨天種目を行う。これに伴い実施種目が前後することがある。 体育館実施種目は体育館シューズ、屋外実施種目は運動靴を着用すること。 見学する場合は事前に見学カードに必要事項を記入し、担当教員へ提出すること。				
授業計画					
	週	授業内容	週ごとの到達目標		
後期	3rdQ	1週	選択1-① ソフトテニス、バドミントン、ソフトボールから1種目を選択	各種目、学生自らが内容を立案し、全員が楽しめるような競技運営ができる	
		2週	選択1-② ソフトテニス、バドミントン、ソフトボールから1種目を選択	各種目、学生自らが内容を立案し、全員が楽しめるような競技運営ができる	
		3週	選択1-③ ソフトテニス、バドミントン、ソフトボールから1種目を選択	各種目、学生自らが内容を立案し、全員が楽しめるような競技運営ができる	
		4週	選択2-① ソフトテニス、バドミントン、ソフトボールから1種目を選択	各種目、学生自らが内容を立案し、全員が楽しめるような競技運営ができる	
		5週	選択2-② ソフトテニス、バドミントン、ソフトボールから1種目を選択	各種目、学生自らが内容を立案し、全員が楽しめるような競技運営ができる	
		6週	選択2-③ ソフトテニス、バドミントン、ソフトボールから1種目を選択	各種目、学生自らが内容を立案し、全員が楽しめるような競技運営ができる	
	4thQ	7週	選択3-① バスケットボール、バレーボール、サッカー、卓球から1種目を選択	各種目、学生自らが内容を立案し、全員が楽しめるような競技運営ができる	
		8週	選択3-② バスケットボール、バレーボール、サッカー、卓球から1種目を選択	各種目、学生自らが内容を立案し、全員が楽しめるような競技運営ができる	
		9週	選択3-③ バスケットボール、バレーボール、サッカー、卓球から1種目を選択	各種目、学生自らが内容を立案し、全員が楽しめるような競技運営ができる	
		10週	選択4-① バスケットボール、バレーボール、サッカー、卓球から1種目を選択	各種目、学生自らが内容を立案し、全員が楽しめるような競技運営ができる	
		11週	選択4-② バスケットボール、バレーボール、サッカー、卓球から1種目を選択	各種目、学生自らが内容を立案し、全員が楽しめるような競技運営ができる	
		12週	選択4-③ バスケットボール、バレーボール、サッカー、卓球から1種目を選択	各種目、学生自らが内容を立案し、全員が楽しめるような競技運営ができる	
		13週	雨種目バレーボール①	全員が楽しめるようなゲームを行える	

	14週	雨種目バレーボール①	全員が楽しめるようなゲームを行える
	15週	雨種目バレーボール①	全員が楽しめるようなゲームを行える
	16週		

モデルコアカリキュラムの学習内容と到達目標

分類	分野	学習内容	学習内容の到達目標	到達レベル	授業週
----	----	------	-----------	-------	-----

評価割合

	参加状況	技術習得度	学習意欲および態度	合計
総合評価割合	70	20	10	100
配点	70	20	10	100

和歌山工業高等専門学校		開講年度	平成29年度 (2017年度)	授業科目	第2 外国語 A II (ドイツ語)
<b>科目基礎情報</b>					
科目番号	0009		科目区分	一般 / 選択	
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 (生物工学コース)		対象学年	5	
開設期	通年		週時間数	2	
教科書/教材	『わかるぞドイツ語! みえるぞドイツ語! (Deutschland, wie es ist)』 (朝日出版社)				
担当教員	吉田 芳弘				
<b>到達目標</b>					
読み、書き、聴き、話す言語運用に関する能力のうち、時間的制約上「読む」ことに重点を置く。初級学習者用に簡単なドイツ語で書かれているテキスト (通常60時間のドイツ語学習の後に使用する読本レベル) を、辞書を使って正確な日本語に6割程度は翻訳できる読解力の養成を目標とする。(外国語の習得=D) またドイツ語圏の文化に接し、ニュースに意識的に触れることで、アメリカ的視点と価値観を相対化して世界を多面的に見て理解するとともに、翻って自国のあり方も意識的に考える素地を作る。(「他の文化への配慮と共生」=A)					
<b>ルーブリック</b>					
	理想的な到達レベルの目安		標準的な到達レベルの目安		未到達レベルの目安
評価項目1	到達目標の最低80%を習得している。		到達目標の最低70%を習得している。		到達目標の60%に達しない。
評価項目2					
評価項目3					
<b>学科の到達目標項目との関係</b>					
<b>教育方法等</b>					
概要	学習内容は3区分される。すなわち、ドイツ語圏の文化を教員が学生に紹介するもの、学生が自主的にドイツ語圏のニュース等を収集するもの、そしてドイツ語文法の学習とテキストの講読である。通常の授業では、主に第3に挙げた「文法の学習とテキストの講読」を行う。				
授業の進め方・方法	学生は教科書にあるテキストを予習する。授業においてテキストの内容を確認し、理解が不徹底な箇所について確認し、解説を加える。 折に触れ、教員はドイツ語圏の文化の紹介を行なう。 学生は、新聞記事からドイツ語圏のニュースを切り抜き、コメントを付してノートにまとめ提出する。				
注意点					
<b>授業計画</b>					
		週	授業内容	週ごとの到達目標	
前期	1stQ	1週	授業の紹介、日本で見られるドイツと Made in Germany (身近なドイツを体験する)	授業に参加し、切手や食料品といったドイツ語圏の国々の製品に触れる。	
		2週	ドイツを旅する私 (旅行ガイドを使っての旅の計画)	旅行計画を立てることを通じて、ドイツ語圏の国々を身近に感じる。	
		3週	Lektion 1 (規則変化動詞、動詞の位置)	授業に参加し、4年生で学習した基本文法の確認をしながら、簡単なものから段階的にテキストを読めるようになる。	
		4週	Lektion 1 (規則変化動詞、動詞の位置)	授業に参加し、4年生で学習した基本文法の確認をしながら、簡単なものから段階的にテキストを読めるようになる。	
		5週	Lektion 2 (seinとhaben、名詞の性と数)	授業に参加し、4年生で学習した基本文法の確認をしながら、簡単なものから段階的にテキストを読めるようになる。	
		6週	Lektion 3 (冠詞と名詞の格変化)	授業に参加し、4年生で学習した基本文法の確認をしながら、簡単なものから段階的にテキストを読めるようになる。	
		7週	Lektion 4 (不規則変化動詞)	授業に参加し、4年生で学習した基本文法の確認をしながら、簡単なものから段階的にテキストを読めるようになる。	
		8週	Lektion 5 (定冠詞類、不定冠詞類、指示代名詞、疑問代名詞)	授業に参加し、4年生で学習した基本文法の確認をしながら、簡単なものから段階的にテキストを読めるようになる。	
	2ndQ	9週	Lektion 5 (定冠詞類、不定冠詞類、指示代名詞、疑問代名詞)	授業に参加し、4年生で学習した基本文法の確認をしながら、簡単なものから段階的にテキストを読めるようになる。	
		10週	定期試験の返却と解説、ドイツ語の歌を歌える私 (音読の集中練習)	授業に参加し、4年生で学習した基本文法の確認をしながら、簡単なものから段階的にテキストを読めるようになる。	
		11週	Lektion 6 (人称代名詞の格変化、前置詞の格支配)	授業に参加し、4年生で学習した基本文法の確認をしながら、簡単なものから段階的にテキストを読めるようになる。	
		12週	Lektion 7 (話法の助動詞、未来形、従属接続詞と動詞の位置)	授業に参加し、4年生で学習した基本文法の確認をしながら、簡単なものから段階的にテキストを読めるようになる。	
		13週	Lektion 8 (分離動詞、再帰動詞、esの用法)	授業に参加し、4年生で学習した基本文法の確認をしながら、簡単なものから段階的にテキストを読めるようになる。	
		14週	Lektion 8 (分離動詞、再帰動詞、esの用法)	授業に参加し、4年生で学習した基本文法の確認をしながら、簡単なものから段階的にテキストを読めるようになる。	
		15週	Lektion 9 (形容詞の格変化、形容詞の名詞化)	授業に参加し、4年生で学習した基本文法の確認をしながら、簡単なものから段階的にテキストを読めるようになる。	
		16週			

後期	3rdQ	1週	定期試験の返却と解説、Lektion 10（動詞の3基本形、過去人称変化）	授業に参加し、4年生で学習した基本文法の確認をしながら、簡単なものから段階的にテキストを読めるようになる。
		2週	Lektion 10（動詞の3基本形、過去人称変化）	授業に参加し、4年生で学習した基本文法の確認をしながら、簡単なものから段階的にテキストを読めるようになる。
		3週	Lektion 11（完了形）	授業に参加し、4年生で学習した基本文法の確認をしながら、簡単なものから段階的にテキストを読めるようになる。
		4週	Lektion 11（完了形）	授業に参加し、4年生で学習した基本文法の確認をしながら、簡単なものから段階的にテキストを読めるようになる。
		5週	Lektion 12（定関係代名詞、不定関係代名詞）	授業に参加し、4年生で学習した基本文法の確認をしながら、簡単なものから段階的にテキストを読めるようになる。
		6週	Lektion 12（定関係代名詞、不定関係代名詞）	授業に参加し、4年生で学習した基本文法の確認をしながら、簡単なものから段階的にテキストを読めるようになる。
		7週	Lektion 13（比較、現在分詞、zu不定詞）	授業に参加し、4年生で学習した基本文法の確認をしながら、簡単なものから段階的にテキストを読めるようになる。
		8週	Lektion 14（受動、状態受動）	授業に参加し、4年生で学習した基本文法の確認をしながら、簡単なものから段階的にテキストを読めるようになる。
	4thQ	9週	定期試験の返却と解説、文法の説明（接続法）	授業に参加し、4年生で学習した基本文法の確認をしながら、簡単なものから段階的にテキストを読めるようになる。
		10週	Lektion 15（接続法）	4年生では学習していない文法項目について解説を聞き理解する。
		11週	Lektion 15（接続法）	4年生では学習していない文法項目について解説を聞き理解する。
		12週	簡単なテキストを読んでみる（総合練習①）	教科書のテキストからはなれ、いろいろな種類のテキストを読み、意味の概要が理解できるようになる。
		13週	簡単なテキストを読んでみる（総合練習②）	教科書のテキストからはなれ、いろいろな種類のテキストを読み、意味の概要が理解できるようになる。
		14週	簡単なテキストを読んでみる（総合練習③）	教科書のテキストからはなれ、いろいろな種類のテキストを読み、意味の概要が理解できるようになる。
		15週	簡単なテキストを読んでみる（総合練習④）	教科書のテキストからはなれ、いろいろな種類のテキストを読み、意味の概要が理解できるようになる。
		16週		

モデルコアカリキュラムの学習内容と到達目標

分類	分野	学習内容	学習内容の到達目標	到達レベル	授業週
評価割合					
	定期試験	提出物			合計
総合評価割合	70	30	0	0	100
	70	30	0	0	100
	0	0	0	0	0
	0	0	0	0	0

和歌山工業高等専門学校		開講年度	平成29年度 (2017年度)	授業科目	分子生物学	
科目基礎情報						
科目番号	0014		科目区分	専門 / 必修		
授業形態	授業		単位の種別と単位数	学修単位: 2		
開設学科	物質工学科 (生物工学コース)		対象学年	5		
開設期	前期		週時間数	2		
教科書/教材						
担当教員	スティアマルガ デフィン					
到達目標						
ルーブリック						
		理想的な到達レベルの目安	標準的な到達レベルの目安	未到達レベルの目安		
生命の起源について学び、生命現象を理解する	動的な生命維持活動を分子レベルで十分に理解している		動的な生命維持活動を分子レベルである程度理解している	動的な生命維持活動を分子レベルで理解していない		
学科の到達目標項目との関係						
教育方法等						
概要	授業導入期でゲノムと分子進化について学ぶ。ここで、生命の起源などについて学ぶ。次いで、ゲノムと進化を土台にし、生命現象について学んでいく。 分子生物学1で学んだ静的な基礎的知識をもとに、動的な生命維持活動を分子レベル理解することが最終目標とする。					
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	ゲノムと進化	生命維持活動はすべて、遺伝子で制御するように長い時間を経て進化してきた。メンデル遺伝学や進化遺伝学を学び、生命維持活動がどのようにして遺伝子レベルで決められるかを理解する。		
		2週	メンデル遺伝学と進化遺伝学	生命維持活動はすべて、遺伝子で制御するように長い時間を経て進化してきた。メンデル遺伝学や進化遺伝学を学び、生命維持活動がどのようにして遺伝子レベルで決められるかを理解する。		
		3週	メンデル遺伝学と進化遺伝学	生命維持活動はすべて、遺伝子で制御するように長い時間を経て進化してきた。メンデル遺伝学や進化遺伝学を学び、生命維持活動がどのようにして遺伝子レベルで決められるかを理解する。		
		4週	個体-環境相互作用	生命維持活動はすべて、遺伝子で制御するように長い時間を経て進化してきた。メンデル遺伝学や進化遺伝学を学び、生命維持活動がどのようにして遺伝子レベルで決められるかを理解する。		
		5週	生物群集と生物多様性	生命維持活動はすべて、遺伝子で制御するように長い時間を経て進化してきた。メンデル遺伝学や進化遺伝学を学び、生命維持活動がどのようにして遺伝子レベルで決められるかを理解する。		
		6週	細胞骨格と細胞運動	生命維持活動がどのようにして細胞・分子レベルで制御されるかを学び、細胞・遺伝・分子の相互的な働きが生命が営まれる仕組みを理解する。		
		7週	細胞間シグナル伝達系	生命維持活動がどのようにして細胞・分子レベルで制御されるかを学び、細胞・遺伝・分子の相互的な働きが生命が営まれる仕組みを理解する。		
		8週	細胞内シグナル伝達系	生命維持活動がどのようにして細胞・分子レベルで制御されるかを学び、細胞・遺伝・分子の相互的な働きが生命が営まれる仕組みを理解する。		
		2ndQ	9週	中間試験		
	10週		生体膜と細胞の構造	地球上生命体は、多様な形を示している。この多様な形は、遺伝子・ゲノムに刻まれる遺伝情報によりコントロールされる。このセクションでは、そのような様々な形を作るのにどのようにして遺伝子が動くのか、そしてそのような「形態形成」システムがどのようにして進化してきたかを学ぶ。		
	11週		遺伝子発現の制御	地球上生命体は、多様な形を示している。この多様な形は、遺伝子・ゲノムに刻まれる遺伝情報によりコントロールされる。このセクションでは、そのような様々な形を作るのにどのようにして遺伝子が動くのか、そしてそのような「形態形成」システムがどのようにして進化してきたかを学ぶ。		
	12週		動物の発生	地球上生命体は、多様な形を示している。この多様な形は、遺伝子・ゲノムに刻まれる遺伝情報によりコントロールされる。このセクションでは、そのような様々な形を作るのにどのようにして遺伝子が動くのか、そしてそのような「形態形成」システムがどのようにして進化してきたかを学ぶ。		
	13週		植物の発生	地球上生命体は、多様な形を示している。この多様な形は、遺伝子・ゲノムに刻まれる遺伝情報によりコントロールされる。このセクションでは、そのような様々な形を作るのにどのようにして遺伝子が動くのか、そしてそのような「形態形成」システムがどのようにして進化してきたかを学ぶ。		

		14週	進化発生学	地球上生命体は、多様な形を示している。この多様な形は、遺伝子・ゲノムに刻まれる遺伝情報によりコントロールされる。このセクションでは、そのような様々な形を作るのにどのようにして遺伝子が動くのか、そしてそのような「形態形成」システムがどのようにして進化してきたを学ぶ。
		15週	ヒトと生命科学 1	分子生物学が実際に、人間の日常生活のどのようところに活かされるのかを紹介する。
		16週		

モデルコアカリキュラムの学習内容と到達目標

分類		分野	学習内容	学習内容の到達目標	到達レベル	授業週
専門的能力	分野別の専門工学	化学・生物系分野	生物化学	RNAの種類と働きを列記できる。	4	
				コドンについて説明でき、転写と翻訳の概要を説明できる。	4	
評価割合						
		試験	準備資料	合計		
総合評価割合		60	40	100		
理解力		60	40	100		

和歌山工業高等専門学校		開講年度	平成29年度 (2017年度)		授業科目	培養工学			
科目基礎情報									
科目番号	0015		科目区分	専門 / 必修					
授業形態	授業		単位の種別と単位数	学修単位: 2					
開設学科	物質工学科 (生物工学コース)		対象学年	5					
開設期	前期		週時間数	2					
教科書/教材									
担当教員	米光 裕								
到達目標									
バイオリクター操作に必要な増殖・反応の速度論的解析ができる。 微生物殺菌において熱死滅の速度論的解析ができる。									
ルーブリック									
	理想的な到達レベルの目安		標準的な到達レベルの目安		未到達レベルの目安				
微生物反応の量論式、反応熱量を求めることができる。	微生物反応の量論式、反応熱量を求めることが十分できる。		微生物反応の量論式、反応熱量を求めることができる。		微生物反応の量論式、反応熱量を求めることができない。				
回分培養、連続培養の速度論的解析ができる。	回分培養、連続培養の速度論的計算が十分行える。		回分培養、連続培養の速度論的計算ができる。		回分培養、連続培養の速度論的計算ができない。				
殺菌操作における熱死滅の速度論的解析ができる。	殺菌操作における熱死滅の速度論的計算が十分行える。		殺菌操作における熱死滅の速度論的計算ができる。		殺菌操作における熱死滅の速度論的計算ができない。				
学科の到達目標項目との関係									
教育方法等									
概要	微生物や酵素を用いたバイオリクター操作に必要な細胞増殖や酵素反応の速度論的解析方法について学ぶ。また、微生物殺菌の熱死滅の速度論的解析について学ぶ。								
授業の進め方・方法	教科書を基本に進める。また、演習問題を行う。								
注意点	電卓を持参すること。								
授業計画									
	週	授業内容			週ごとの到達目標				
前期	1stQ	1週	オリエンテーション、バイオプロセス概要			バイオプロセスの概要を説明できる。			
		2週	バイオプロセスの設計と操作 (微生物反応の量論と各種収率)			微生物反応の量論式と各種収率因子を求めることができる。			
		3週	バイオプロセスの設計と操作 (反応熱量)			微生物反応の反応熱量が計算できる。			
		4週	バイオプロセスの設計と操作 (微生物反応速度論)			増殖速度、基質消費速度、生成物生成速度を理解できる。			
		5週	バイオプロセスの設計と操作 (回分培養)			回分培養における設計式を導出できる。			
		6週	続き			回分培養において、反応速度式から菌体濃度、基質濃度、生成物濃度をシミュレーションできる。			
		7週	バイオプロセスの設計と操作 (半回分培養)			半回分培養における反応速度式を導出できる。			
		8週	バイオプロセスの設計と操作 (連続分培養)			連続培養における反応速度を導出できる。			
	2ndQ	9週	バイオプロセスの設計と操作 (生産性の比較)			回分培養と連続培養の菌体生産性の比較ができる。			
		10週	バイオプロセスの設計と操作 (リサイクルを伴う連続培養)			リサイクルを伴う連続培養において、設計式が導出できる。			
		11週	バイオプロセスの設計と操作 (完全混合、押し出し流れ: 酵素反応)			連続的酵素反応において、完全混合と押し出し流れのそれぞれの設計式を導出できる。			
		12週	バイオプロセスの設計と操作 (固定化微生物・酵素)			微生物・酵素の固定化方法とその利用について説明できる。			
		13週	殺菌および除菌操作 (殺菌操作)			殺菌方法の培養について説明できる。			
		14週	殺菌および除菌操作 (熱死滅速度)			熱死滅速度式について理解できる。			
		15週	続き			アレニウス式を用いて、熱死滅の温度、時間を求めることができる。			
		16週							
モデルコアカリキュラムの学習内容と到達目標									
分類	分野	学習内容	学習内容の到達目標				到達レベル	授業週	
専門的能力	分野別の専門工学	化学・生物系分野	化学工学	バッチ式と連続式反応装置について特徴や用途を理解できる。				4	
評価割合									
	試験	発表	相互評価	態度	ポートフォリオ	その他	課題	合計	
総合評価割合	60	0	0	0	0	0	40	100	
基礎的能力	20	0	0	0	0	0	10	30	
専門的能力	40	0	0	0	0	0	30	70	
分野横断的能力	0	0	0	0	0	0	0	0	

和歌山工業高等専門学校		開講年度	平成29年度 (2017年度)	授業科目	計測制御工学
<b>科目基礎情報</b>					
科目番号	0018	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 (生物工学コース)	対象学年	5		
開設期	前期	週時間数	2		
教科書/教材	計装メーカーの技術資料, カタログ等及び関連図書(化工便覧その他)				
担当教員	吉本 康久				
<b>到達目標</b>					
計装の基礎知識及び基本的なプロセス制御方法及びその応用について理解することができる。					
<b>ルーブリック</b>					
	理想的な到達レベルの目安	標準的な到達レベルの目安	未到達レベルの目安		
計装の基礎知識	理解し、説明できる	ある程度理解できる	理解できない		
基本的なプロセス制御方法	理解し、説明できる	ある程度理解できる	理解できない		
評価項目3					
<b>学科の到達目標項目との関係</b>					
<b>教育方法等</b>					
概要	化学工業の生産施設である製造プラントをモデルにプロセス計装及びプロセス制御システムについて学習し、プロセス制御の基礎的な知識を習得する。				
授業の進め方・方法	事前学習 次回の授業範囲 (配布資料) を事前に読んでおくこと。 事後学習 復習し、専門用語の意味等をよく理解すること。				
注意点					
<b>授業計画</b>					
	週	授業内容	週ごとの到達目標		
前期	1stQ	1週	自動制御概念、自動制御の必要性、自動化の方法	化学工業の製造施設における自動制御の重要性はますます高まっている。自動制御とその必要性、自動化の方法について学習する。	
		2週	製造プロセスの安全確保、ブロック/プロセス/エンジニアリング各フローシート	化学工業のプロセス設計に於ける安全確保及び各種フローシートについて学習する。	
		3週	計装用語、計装用記号(文字、信号線、検出器、操作部)	自動制御を理解するために必要な計装用語、計装用記号について学び、プロセスの制御例について学習する。	
		4週	プロセスの制御例 (演習)	自動制御を理解するために必要な計装用語、計装用記号について学び、プロセスの制御例について学習する。	
		5週	工業量の計測：流量測定	自動制御に必要な各種のプロセス計装の原理、構造、測定方法を学ぶと共に測定値を得る基となる一般式についても学習する。	
		6週	工業量の計測：流量測定	自動制御に必要な各種のプロセス計装の原理、構造、測定方法を学ぶと共に測定値を得る基となる一般式についても学習する。	
		7週	工業量の計測：温度、圧力測定	自動制御に必要な各種のプロセス計装の原理、構造、測定方法を学ぶと共に測定値を得る基となる一般式についても学習する。	
		8週	プロセス制御：液位測定	自動制御に必要な各種のプロセス計装の原理、構造、測定方法を学ぶと共に測定値を得る基となる一般式についても学習する。	
	2ndQ	9週	プロセス制御：フィードバック制御、オンオフ制御	制御回路の基本構成であるフィードバック制御、また、プロセス制御の主流であるPID (比例動作、積分動作、微分動作) 制御について学習する。	
		10週	プロセス制御：PID制御	制御回路の基本構成であるフィードバック制御、また、プロセス制御の主流であるPID (比例動作、積分動作、微分動作) 制御について学習する。	
		11週	プロセス制御：PID定数の最適化	制御回路の基本構成であるフィードバック制御、また、プロセス制御の主流であるPID (比例動作、積分動作、微分動作) 制御について学習する。	
		12週	プロセス制御：プロセス特性	よい自動制御には、プロセスの特性と制御の特性とをうまく組み合わせることが要求される。そこで、制御の対象であるプロセスの特性について学習する。	
		13週	プロセス制御：調節計、記録計、調節弁の種類、機能、特徴	実際の製造現場で使用されている各種の計測機器及びその機能、特徴、また、それらを活用した分散型制御システムを学ぶと共に制御回路についても学習する。	
		14週	プロセス制御：制御回路	実際の製造現場で使用されている各種の計測機器及びその機能、特徴、また、それらを活用した分散型制御システムを学ぶと共に制御回路についても学習する。	
		15週	プロセス制御：アドバンスト制御、シーケンス制御	分散型制御システムの中心であるフィードバック制御の中心はPID制御であるが、デジタル計装の特徴を生かしたより高度なアドバンスト制御、フィードバック制御より簡単と言えるシーケンス制御等について学習する。	
		16週			
<b>モデルコアカリキュラムの学習内容と到達目標</b>					

分類	分野	学習内容	学習内容の到達目標	到達レベル	授業週	
評価割合						
	試験	課題・レポート	相互評価	態度	ポートフォリオ	合計
総合評価割合	70	30	0	0	0	100
基礎的能力	35	15	0	0	0	50
専門的能力	35	15	0	0	0	50

和歌山工業高等専門学校		開講年度	平成29年度 (2017年度)	授業科目	電気工学概論
科目基礎情報					
科目番号	0019		科目区分	専門 / 選択	
授業形態	授業		単位の種別と単位数	学修単位: 1	
開設学科	物質工学科 (生物工学コース)		対象学年	5	
開設期	前期		週時間数	1	
教科書/教材	教科書: 「はじめての電気工学」 白田昭司・山崎高広・大野麻子著、森北出版				
担当教員	山吹 巧一				
到達目標					
(1) 直流・交流回路の電流・電力等を計算できる。(C-1) (2) 発電機・電動機の原理や特性を説明できる。(C-1) (3) 電気電子に係る各種の量を測定する技術を説明できる。(C-1)					
ルーブリック					
	理想的な到達レベルの目安		標準的な到達レベルの目安		未到達レベルの目安
直流・交流回路の電流・電力	直流・交流回路の電流・電力等を計算できる		直流回路の電流・電力等を計算できる		直流回路の電流・電力等を計算できない
発電機・電動機	発電機・電動機の原理や特性を説明できる		発電機・電動機の原理や特性を知っている		発電機・電動機の原理や特性を知らない
電気電子に係る各種の量を測定する技術	電気電子に係る各種の量を測定する技術を説明できる		電気電子に係る各種の量を測定する技術を知っている		電気電子に係る各種の量を測定する技術を知らない
学科の到達目標項目との関係					
教育方法等					
概要	物質工学分野を専攻した技術者にとっても電気電子機器は多く活用されている。本授業では、物質工学科の学生を対象に、電気電子の基礎理論に重点を置いて、物質工学分野への活用を考慮しながら学習する。講義内容に対応した演習(プリント問題)を適宜実施する。				
授業の進め方・方法					
注意点	事前学習: 当該週の講義範囲に関する教科書の内容を事前に読んでおくこと。その際に物理学、数学の部分で理解が不足していると感じた場合には該当分野を復習しておくこと。 事後学習: 講義では一回の授業当たり教科書の1~3章程度進む。例題等を参考に章末問題を解くなどして理解を深めておくこと。毎回授業の最初に前回授業内容に係る小テストを実施。				
授業計画					
		週	授業内容	週ごとの到達目標	
前期	1stQ	1週	直流回路の基本	電気回路論における電圧・電流・電気抵抗は、水路における水圧・流量・流れ抵抗になぞらえて説明することが広く知られています。ここでは、電界回路における基本概念と基本法則について学びます。	
		2週	電気の持つエネルギー・電気抵抗 [実験]	電気エネルギーは他のエネルギー形態に比べて、輸送性、貯蔵性、変換性に極めて優れたエネルギー形態です。ここでは電気エネルギーの消費について学びます。また、電気エネルギーを熱エネルギーに変換するときに重要となる電気抵抗の特徴についても学びます。	
		3週	磁界・モータを回転させる力	鉄片を引き付ける性質、つまり磁性は磁石だけでなく、電流が流れる導線の周囲にも発現します。さらに、この磁性を帯びた空間、つまり磁界の中に電流路が存在する場合、磁界の向きおよび電流の向きと直角の方向に電磁力が発生します。この力を連続的に円運動に取り出す装置がモータです。ここでは電磁力がいかに巧みに利用されているかについて学びます。	
		4週	コイルに発生する起電力	起電力とは何らかの行為によって生じた電圧のことを言います。特に、時間的に変化する磁界中のコイルに起電力が発生することを電磁誘導と言います。	
		5週	交流回路の基本	我が国の発電電力のおよそ95%は蒸気タービンや水車などの回転力が交流発電機に入力することにより得られています。交流発電機の出力電圧・電流波形は正弦波状となり、わが国ではその周波数を50/60Hzを維持するように調整しながら運用されています。ここでは、交流電気回路の基礎を理解するべく、複素記号法を導入して説明します。	
		6週	コイルのはたらき・変圧器	交流回路においてコイルは磁気エネルギーを連続的に貯蔵・放出する素子として作用し、電圧及び電流の状態の大きな影響を与えます。また、2つのコイル間の電磁誘導現象を利用した変圧器(図12.6)は、現在の大規模交流電力ネットワークの基本構成要素となっています。	
		7週	コンデンサのはたらき・静電界 [実験]	交流回路において電界エネルギーを連続的に貯蔵・放出する素子として作用するのがコンデンサです。コンデンサのはたらきを理解するためには電荷間に働く力や電界についての知識が必要となります。	
		8週	さまざまな電気電子計測の原理	現代の科学計測ではあらゆる物理量が電気信号に変換され、測定されるようになりました。物理量を電氣量に変換する機能を有する素子をトランスデューサ・センサと言います。ここでは代表的なセンサの原理や使用上の注意について説明します。	
2ndQ	9週				
	10週				
	11週				
	12週				

		13週		
		14週		
		15週		
		16週		

モデルコアカリキュラムの学習内容と到達目標

分類	分野	学習内容	学習内容の到達目標	到達レベル	授業週
----	----	------	-----------	-------	-----

評価割合

	小テスト	レポート	合計
総合評価割合	70	30	100
基礎的能力	0	0	0
専門的能力	70	30	100
分野横断的能力	0	0	0

和歌山工業高等専門学校		開講年度	平成29年度 (2017年度)		授業科目	機械工学概論	
科目基礎情報							
科目番号	0020		科目区分	専門 / 選択			
授業形態	授業		単位の種別と単位数	学修単位: 1			
開設学科	物質工学科 (生物工学コース)		対象学年	5			
開設期	後期		週時間数	1			
教科書/教材	教科書: 機械工学概論 木本恭司編著 コロナ社						
担当教員	北澤 雅之						
到達目標							
機械工学の成り立ちや基本となる考え方を学び、物づくりの実際を知ることによって、専門分野の知識を具体的に物づくりに反映できるようにする。							
ルーブリック							
	理想的な到達レベルの目安		標準的な到達レベルの目安		未到達レベルの目安		
評価項目1 単位と変換	各単位と変換方法について理解し、説明できる。		各単位と変換方法が理解できる。		各単位と変換方法が理解できない。		
評価項目2 機械の設計・製作手順	機械の設計・製作手順について理解し、説明できる。		機械の設計・製作手順について理解している。		機械の設計・製作手順について理解していない。		
評価項目3 機械の専門分野	機械の専門分野について理解し、説明できる。		機械の専門分野について理解している。		機械の専門分野について理解していない。		
学科の到達目標項目との関係							
教育方法等							
概要	機械工学は流体力学、材料力学、熱力学を中心に、材料学、設計加工学、電気、制御などの技術も総合して物を設計、製造するための学問である。						
授業の進め方・方法	実際に機械を設計・製作する際に行う一連の手順について、例を用いて説明する。そして、設計のために必要な基本的な力学、熱・流体、加工、機構の各内容についての必要性と使用例を紹介する。						
注意点	事前学習: 教科書読んで予習しておく。 事後学習: 復習をして次週までに課題を行う。						
授業計画							
		週	授業内容			週ごとの到達目標	
後期	3rdQ	1週	機械工学で使う重要な単位とその変換			各単位と変換方法が理解できる。	
		2週	材料力学 材料の力学的性質 (応力とひずみ)			力学的性質が理解できる。	
		3週	機構学 角速度とリンク機構			リンク機構を理解できる。	
		4週	水力学 ベルヌーイの法則、層流と乱流			ベルヌーイの法則を理解できる。	
		5週	熱力学 サイクルと熱機関			熱のサイクルが理解できる。	
		6週	機械要素 歯車とねじ			機械要素が理解できる。	
		7週	設計と工作 JIS、ISO、プレス加工と旋削			設計・工作の手順が理解できる。	
		8週	計測と制御 フィードフォワードとフィードバック			制御手法が理解できる。	
	4thQ	9週					
		10週					
		11週					
		12週					
		13週					
		14週					
		15週					
		16週					
モデルコアカリキュラムの学習内容と到達目標							
分類	分野	学習内容	学習内容の到達目標			到達レベル	授業週
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	70	0	0	0	0	30	100
基礎的能力	50	0	0	0	0	20	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

和歌山工業高等専門学校		開講年度	平成29年度 (2017年度)	授業科目	移動速度論	
<b>科目基礎情報</b>						
科目番号	0021	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 (生物工学コース)	対象学年	5			
開設期	後期	週時間数	2			
教科書/教材	新版 移動論: 小林清次、飯田嘉宏、朝倉書店					
担当教員	吉本 康久					
<b>到達目標</b>						
化学装置内で起こる移動現象は基本的には運動量移動速度、熱移動速度、物質移動速度からなる三つの類似移動速度として取扱うことができる。この三者に共通する考え方を理解し、演習問題を通じて、実際の化学装置に応用できる能力を身につける。						
<b>ルーブリック</b>						
	理想的な到達レベルの目安	標準的な到達レベルの目安	未到達レベルの目安			
運動量移動速度	三つの類似移動速度を理解し、応用することができる	三つの類似移動速度をある程度理解し、応用することができる	三つの類似移動速度を理解できない			
熱移動速度	三つの類似移動速度を理解し、応用することができる	三つの類似移動速度をある程度理解し、応用することができる	三つの類似移動速度を理解できない			
物質移動速度	三つの類似移動速度を理解し、応用することができる	三つの類似移動速度をある程度理解し、応用することができる	三つの類似移動速度を理解できない			
<b>学科の到達目標項目との関係</b>						
<b>教育方法等</b>						
概要	化学装置内で起こる複雑な移動現象は基本的には運動量移動速度、熱移動速度、物質移動速度からなる三つの類似移動速度として取扱うことができる。そこで本講義ではこの三者に共通する基礎理論を理解し、実際の化学装置に応用できる基礎的な知識を学習する。					
授業の進め方・方法	事前学習 指定した教科書の次回の授業範囲を事前に読んでおくこと。 事後学習 復習し、導出された式の理解を深めること。					
注意点						
<b>授業計画</b>						
	週	授業内容	週ごとの到達目標			
後期	3rdQ	1週	1.移動論の基本的事項(1)移動速度論の概要 (2)移動現象の一次元微分方程式	化学装置内で起こる移動現象は、運動量移動のニュートンの粘性の法則、熱エネルギーのフーリエの法則、並びに物質拡散移動のフィックの法則に基づいており、これら三者が類似していることを理解すると共に、これら法則の一次元微分方程式の誘導方法を学習する。		
		2週	1.移動論の基本的事項(3)単位と換算 (4)演習問題	化学装置内で起こる移動現象は、運動量移動のニュートンの粘性の法則、熱エネルギーのフーリエの法則、並びに物質拡散移動のフィックの法則に基づいており、これら三者が類似していることを理解すると共に、これら法則の一次元微分方程式の誘導方法を学習する。		
		3週	2.運動量移動論(1)層流と乱流 (2)流体の連続の式	流体の流れには層流と乱流があることを学ぶと共に、流体の連続の式及び流体の運動方程式の誘導方法を学習する。また、混合ガスの粘度推算方法についても学習する。 流体の運動方程式の解析例(1)として、ベルヌーイの式を誘導し、ヒト管等への応用を学習する、また、解析例(2)として円管内の層流の流れからハーゲン-ポアズイユの式を、また、乱流の流れからファニングの式を誘導し、管内を流れる流体の圧力降下の算出方法及び充填層内の流体の流れについて学習する。		
		4週	2.運動量移動論(3)粘性流体の運動方程式 (4)ベルヌーイの式	流体の流れには層流と乱流があることを学ぶと共に、流体の連続の式及び流体の運動方程式の誘導方法を学習する。また、混合ガスの粘度推算方法についても学習する。 流体の運動方程式の解析例(1)として、ベルヌーイの式を誘導し、ヒト管等への応用を学習する、また、解析例(2)として円管内の層流の流れからハーゲン-ポアズイユの式を、また、乱流の流れからファニングの式を誘導し、管内を流れる流体の圧力降下の算出方法及び充填層内の流体の流れについて学習する。		
		5週	2.運動量移動論(5)演習問題 (6)層流の速度分布と摩擦損失	流体の流れには層流と乱流があることを学ぶと共に、流体の連続の式及び流体の運動方程式の誘導方法を学習する。また、混合ガスの粘度推算方法についても学習する。 流体の運動方程式の解析例(1)として、ベルヌーイの式を誘導し、ヒト管等への応用を学習する、また、解析例(2)として円管内の層流の流れからハーゲン-ポアズイユの式を、また、乱流の流れからファニングの式を誘導し、管内を流れる流体の圧力降下の算出方法及び充填層内の流体の流れについて学習する。		

		6週	2.運動量移動論(7)乱流の速度分布と摩擦損失 (8)充填層内の流れと摩擦損失	流体の流れには層流と乱流があることを学ぶと共に、流体の連続の式及び流体の運動方程式の誘導方法を学習する。また、混合ガスの粘度推算方法についても学習する。 流体の運動方程式の解析例(1)として、ベルヌーイの式を誘導し、ピトー管等への応用を学習する。また、解析例(2)として円管内の層流の流れからハーゲン-ポアズイユの式を、また、乱流の流れからファンニングの式を誘導し、管内を流れる流体の圧力降下の算出方法及び充填層内の流体の流れについて学習する。
		7週	2.運動量移動論(9)演習問題	流体の流れには層流と乱流があることを学ぶと共に、流体の連続の式及び流体の運動方程式の誘導方法を学習する。また、混合ガスの粘度推算方法についても学習する。 流体の運動方程式の解析例(1)として、ベルヌーイの式を誘導し、ピトー管等への応用を学習する。また、解析例(2)として円管内の層流の流れからハーゲン-ポアズイユの式を、また、乱流の流れからファンニングの式を誘導し、管内を流れる流体の圧力降下の算出方法及び充填層内の流体の流れについて学習する。
		8週	3.熱移動論 (1)熱移動の基本的事項 (2)熱伝導の基礎方程式	熱移動については、熱移動の基礎方程式を基にして、熱伝達及び対流熱伝達の各方程式を誘導して、固体内及び固体表面と流体間の熱移動の解析方法並びに熱流束及び境界熱伝達率の算出方法について学習する。
	4thQ	9週	3.熱移動論 (3)定常熱伝導	熱移動については、熱移動の基礎方程式を基にして、熱伝達及び対流熱伝達の各方程式を誘導して、固体内及び固体表面と流体間の熱移動の解析方法並びに熱流束及び境界熱伝達率の算出方法について学習する。
		10週	3.熱移動論 (4)演習問題 (5)対流熱伝達	熱移動については、熱移動の基礎方程式を基にして、熱伝達及び対流熱伝達の各方程式を誘導して、固体内及び固体表面と流体間の熱移動の解析方法並びに熱流束及び境界熱伝達率の算出方法について学習する。
		11週	3.熱移動論 (6)演習問題、	熱移動については、熱移動の基礎方程式を基にして、熱伝達及び対流熱伝達の各方程式を誘導して、固体内及び固体表面と流体間の熱移動の解析方法並びに熱流束及び境界熱伝達率の算出方法について学習する。
		12週	4.物質移動論(1)拡散方程式の復習 (2)物質拡散流束と絶対物質流束	物質の拡散現象と物質移動の理解に重点をおき、まず、物質拡散流束と絶対物質流束の関係を明らかにし、タンク類、ポンペ類におけるガス透過流束及びガス漏洩量の算出方法を学習する。また、二成分系気体及び液体の拡散係数の推算方法についても学習する。 物質移動の基礎方程式を基にして、薄膜を通しての物質拡散方程式を誘導し、解析例としてプラスチック薄膜における物質拡散流束及びガス透過量の算出方法を、また、熱・物質の同時移動現象の解析方法について理解を深める学習をする。
		13週	4.物質移動論(3)物質移動の基礎方程式 (4)薄膜を通しての拡散	物質の拡散現象と物質移動の理解に重点をおき、まず、物質拡散流束と絶対物質流束の関係を明らかにし、タンク類、ポンペ類におけるガス透過流束及びガス漏洩量の算出方法を学習する。また、二成分系気体及び液体の拡散係数の推算方法についても学習する。 物質移動の基礎方程式を基にして、薄膜を通しての物質拡散方程式を誘導し、解析例としてプラスチック薄膜における物質拡散流束及びガス透過量の算出方法を、また、熱・物質の同時移動現象の解析方法について理解を深める学習をする。
14週		4.物質移動論(5)演習問題 (6)2成分気体中の定常拡散	物質の拡散現象と物質移動の理解に重点をおき、まず、物質拡散流束と絶対物質流束の関係を明らかにし、タンク類、ポンペ類におけるガス透過流束及びガス漏洩量の算出方法を学習する。また、二成分系気体及び液体の拡散係数の推算方法についても学習する。 物質移動の基礎方程式を基にして、薄膜を通しての物質拡散方程式を誘導し、解析例としてプラスチック薄膜における物質拡散流束及びガス透過量の算出方法を、また、熱・物質の同時移動現象の解析方法について理解を深める学習をする。	
15週		4.物質移動論(7)熱・物質の同時移動現象 (8)演習問題	物質の拡散現象と物質移動の理解に重点をおき、まず、物質拡散流束と絶対物質流束の関係を明らかにし、タンク類、ポンペ類におけるガス透過流束及びガス漏洩量の算出方法を学習する。また、二成分系気体及び液体の拡散係数の推算方法についても学習する。 物質移動の基礎方程式を基にして、薄膜を通しての物質拡散方程式を誘導し、解析例としてプラスチック薄膜における物質拡散流束及びガス透過量の算出方法を、また、熱・物質の同時移動現象の解析方法について理解を深める学習をする。	
16週				

モデルコアカリキュラムの学習内容と到達目標					
分類	分野	学習内容	学習内容の到達目標	到達レベル	授業週
評価割合					
		試験	課題・レポート	合計	
総合評価割合		70	30	100	
基礎的能力		35	15	50	
専門的能力		35	15	50	

和歌山工業高等専門学校		開講年度	平成29年度 (2017年度)	授業科目	物性物理化学
科目基礎情報					
科目番号	0022		科目区分	専門 / 選択	
授業形態	授業		単位の種別と単位数	学修単位: 2	
開設学科	物質工学科 (生物工学コース)		対象学年	5	
開設期	後期		週時間数	2	
教科書/教材	野信雄 他著 (基本化学シリーズ5) 「固体物性入門」 (朝倉書店)				
担当教員	水野 一彦				
到達目標					
マクロな固体の物性とミクロな原子や分子, あるいは電子の挙動から理解できること, 物性や化学構造との関連を理解するために, 必要な演習問題を解く能力を身につける。					
ルーブリック					
	理想的な到達レベルの目安	標準的な到達レベルの目安	未到達レベルの目安		
マクロな固体の物性とミクロな原子や分子, あるいは電子の挙動から理解	理解し、説明することができる	ある程度理解し、説明することができる	理解できない		
物性や化学構造との関連を理解	必要な演習問題を解く能力がある	演習問題を解く能力がある程度ある	演習問題を解く能力がない		
学科の到達目標項目との関係					
教育方法等					
概要	半導体, 超伝導体, 発光ダイオード, 有機エレクトロルミネッセンス材料等の物質が発現する様々な性質を原子構造, 電子構造, 化学結合, 結晶構造, 光学現象等の基礎的視点から学ぶ。				
授業の進め方・方法	事前学習 指定した教科書の各章の内容を事前に読んでおくこと。 事後学習 各授業ごとに課題を与えるので, 次回にレポートを提出すること。				
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	講義の概略と固体物性とは?	物性物理化学は, 半導体, 液晶, 発光ダイオード, 有機エレクトロルミネッセンス材料等に見られる物性を物理的・化学的に解明する分野である。固体の物性は原子・分子の集合状態および分子間相互作用によって著しく影響を受けるので結晶構造の知識が不可欠であるので, XPS法などの分光学的手法について学ぶ。	
		2週	資料の精製・同定および純度決定	物性物理化学は, 半導体, 液晶, 発光ダイオード, 有機エレクトロルミネッセンス材料等に見られる物性を物理的・化学的に解明する分野である。固体の物性は原子・分子の集合状態および分子間相互作用によって著しく影響を受けるので結晶構造の知識が不可欠であるので, XPS法などの分光学的手法について学ぶ。	
		3週	固体の構造 (1)	マクロな固体物質は莫大な数の原子・分子から成り立っているため, その構造を表現することは極めて難しい。しかし, 結晶構造が周期性をもつ場合には, 格子単位と格子定数を用いて数種類の結晶系に分類できる。ここでは, 金属の結晶構造と最密充填構造, 充填率の計算, ブラッグの式を用いた格子面間隔の計算法等を習得する。	
		4週	固体の構造 (2)	マクロな固体物質は莫大な数の原子・分子から成り立っているため, その構造を表現することは極めて難しい。しかし, 結晶構造が周期性をもつ場合には, 格子単位と格子定数を用いて数種類の結晶系に分類できる。ここでは, 金属の結晶構造と最密充填構造, 充填率の計算, ブラッグの式を用いた格子面間隔の計算法等を習得する。	
		5週	結晶構造の解析 (1)	マクロな固体物質は莫大な数の原子・分子から成り立っているため, その構造を表現することは極めて難しい。しかし, 結晶構造が周期性をもつ場合には, 格子単位と格子定数を用いて数種類の結晶系に分類できる。ここでは, 金属の結晶構造と最密充填構造, 充填率の計算, ブラッグの式を用いた格子面間隔の計算法等を習得する。	
		6週	結晶構造の解析 (2)	マクロな固体物質は莫大な数の原子・分子から成り立っているため, その構造を表現することは極めて難しい。しかし, 結晶構造が周期性をもつ場合には, 格子単位と格子定数を用いて数種類の結晶系に分類できる。ここでは, 金属の結晶構造と最密充填構造, 充填率の計算, ブラッグの式を用いた格子面間隔の計算法等を習得する。	
		7週	結晶構造の解析 (3)	マクロな固体物質は莫大な数の原子・分子から成り立っているため, その構造を表現することは極めて難しい。しかし, 結晶構造が周期性をもつ場合には, 格子単位と格子定数を用いて数種類の結晶系に分類できる。ここでは, 金属の結晶構造と最密充填構造, 充填率の計算, ブラッグの式を用いた格子面間隔の計算法等を習得する。	
		8週	固体の光学的性質	光の吸収と反射, 屈折など固体の光学的性質について学ぶ。	

4thQ	9週	電気伝導 (1)	オームの法則と導体中の電荷の流れを学び、ついで銅の伝導電子密度や銅線中を流れる電子の速度を求める。また、電気抵抗の温度変化や固体中を運動する電子の質量 (有効質量) の概念も学習する。
	10週	電気伝導 (2)	オームの法則と導体中の電荷の流れを学び、ついで銅の伝導電子密度や銅線中を流れる電子の速度を求める。また、電気抵抗の温度変化や固体中を運動する電子の質量 (有効質量) の概念も学習する。
	11週	不純物半導体 (1)	半導体を理解するために、エネルギーバンドの概念、電子と正孔の移動、価電子帯、伝導帯、バンドギャップ、フェルミ準位等を学ぶ。また、n型半導体やp型半導体の特徴、トランジスター、発光ダイオード、有機エレクトロルミネッセンスの原理についても学習する。
	12週	不純物半導体 (2)	半導体を理解するために、エネルギーバンドの概念、電子と正孔の移動、価電子帯、伝導帯、バンドギャップ、フェルミ準位等を学ぶ。また、n型半導体やp型半導体の特徴、トランジスター、発光ダイオード、有機エレクトロルミネッセンスの原理についても学習する。
	13週	超伝導	超伝導体が示す特異な完全反磁性現象を理解し、クーパー対に基づく超伝導現象を学ぶ。
	14週	薄膜	有機エレクトロルミネッセンス素子に必要な薄膜の真空蒸着について学習する。
	15週	相転移	物質は気相、液相、固相の三態に分類されるが、高温・高圧下では超臨界状態が存在することを状態図により理解し、その特異な性質を学ぶ。さらに、相転移の応用として形状記憶材料や相転移のエントロピー変化について学習する。
	16週		

#### モデルコアカリキュラムの学習内容と到達目標

分類	分野	学習内容	学習内容の到達目標	到達レベル	授業週
<b>評価割合</b>					
		試験	小テスト・レポート	合計	
総合評価割合		70	30	100	
基礎的能力		35	15	50	
専門的能力		35	15	50	

和歌山工業高等専門学校		開講年度	平成29年度 (2017年度)	授業科目	有機資源化学
<b>科目基礎情報</b>					
科目番号	0023		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 (生物工学コース)		対象学年	5	
開設期	前期		週時間数	2	
教科書/教材	平野勝巳 他著 「新・有機資源化学」 (三共出版)				
担当教員	水野 一彦				
<b>到達目標</b>					
有機炭素資源の成因と分布, 性質と化学構造, 発熱量と二酸化炭素の関連が理解できるようにする。 有機資源の化学的変換における熱化学方程式や化学平衡に関する演習問題を解く能力を身につける。					
<b>ルーブリック</b>					
		理想的な到達レベルの目安	標準的な到達レベルの目安	未到達レベルの目安	
有機炭素資源の成因と分布, 性質と化学構造, 発熱量と二酸化炭素の関連の理解		深く理解し, 説明できる	ある程度理解している	理解していない	
有機資源の化学的変換における熱化学方程式や化学平衡に関する演習問題を解く能力		確かな力が身についている	ある程度力が身についている	身につけていない	
<b>学科の到達目標項目との関係</b>					
<b>教育方法等</b>					
概要	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 世界と日本における化学工業の歴史</li> <li>2. 有機資源の形成, バイオマス, バイオディーゼル, バイオエタノールの生成, 腐植資源</li> <li>3. 石炭資源・石油資源の性質, 埋蔵量, 生産性, 化学的変換と熱化学的性質</li> <li>4. 天然ガス資源の成因, 性質, 埋蔵量, 化学的変換と熱化学的性質</li> </ol>				
授業の進め方・方法	事前学習 指定した教科書の各章の内容を事前に読んでおくこと。 事後学習 授業ごとに課題を与えるので, 次回にレポートを提出すること。				
注意点					
<b>授業計画</b>					
		週	授業内容	週ごとの到達目標	
前期	1stQ	1週	ガイダンス: 講義の概略, 世界と日本における化学工業の歴史	界と日本の化学工業の歴史を概観し, マラリアの特効薬を開発する過程で合成染料が偶然に発見された経緯や農薬, 火薬の歴史なども併せて紹介する。	
		2週	化学工業の歴史: 世界と日本における化学工業, 農薬, 火薬の歴史	界と日本の化学工業の歴史を概観し, マラリアの特効薬を開発する過程で合成染料が偶然に発見された経緯や農薬, 火薬の歴史なども併せて紹介する。	
		3週	有機資源の形成: 地球上での炭素循環と貯蔵ならびに太陽エネルギーと有機資源との関わり	有機資源の形成では, 地質年代と有機資源の形成, 地球上での炭素循環と貯蔵, 太陽エネルギーと有機資源との関わりを学ぶ。	
		4週	バイオマス資源 (1) バイオマスの分類, 化学構造	化石資源が枯渇したあとの代替エネルギー資源を何に求めるのか。太陽光発電や微生物を利用したメタンや水素の発生も可能であるが, 現在では効率が低い。ここでは, バイオエタノール, 多糖類系バイオマス資源や使用済み食用油のバイオディーゼルへの変換, ゴミの組成式と熱化学について学ぶ。	
		5週	バイオマス資源 (2) エネルギー資源としてのバイオマス	化石資源が枯渇したあとの代替エネルギー資源を何に求めるのか。太陽光発電や微生物を利用したメタンや水素の発生も可能であるが, 現在では効率が低い。ここでは, バイオエタノール, 多糖類系バイオマス資源や使用済み食用油のバイオディーゼルへの変換, ゴミの組成式と熱化学について学ぶ。	
		6週	腐植資源: (1) 腐植資源の定義, 分類と化学構造	腐植資源では, 腐植物質の定義, 起源, 分類, キャラクタリゼーション, 平均化学構造と自然環境における腐植資源の存在・役割, 腐植資源の利用について学ぶ。	
		7週	腐植資源: (2) 腐植資源の存在と利用	腐植資源では, 腐植物質の定義, 起源, 分類, キャラクタリゼーション, 平均化学構造と自然環境における腐植資源の存在・役割, 腐植資源の利用について学ぶ。	
		8週	石炭資源化学: (1) 石炭の性質と化学構造, 分布, 埋蔵量, 可採年数	石炭の性質と化学構造, 石炭の成因やコールバンドについて学習する。石炭のガス化や液化の基本反応とその平衡定数と自由エネルギーの変化, ならびにガス化反応速度を求める方法を習得する。石炭の利用に伴う地球環境問題とその対策では, 二酸化炭素の削減, 硫酸化物と窒素酸化物の削減技術と排煙処理法を学ぶ。	
	2ndQ	9週	石炭資源化学: (2) 石炭の性質と化学構造	石炭の性質と化学構造, 石炭の成因やコールバンドについて学習する。石炭のガス化や液化の基本反応とその平衡定数と自由エネルギーの変化, ならびにガス化反応速度を求める方法を習得する。石炭の利用に伴う地球環境問題とその対策では, 二酸化炭素の削減, 硫酸化物と窒素酸化物の削減技術と排煙処理法を学ぶ。	

		10週	石油資源化学：（１）石油の性質と化学構造，分布，埋蔵量，可採年数	石油資源化学では，“石油のノーブルユース”の概念を学ぶ。石油の埋蔵量と可採年数，石油の歴史と原油生産量，石油の油層と用途別需要，環境への影響を理解する。石油からオレフィンや芳香族の製造プロセスを学び，炭素－炭素結合と炭素－水素結合の開裂の起こり易さを自由エネルギー変化から算出する方法を習得する。
		11週	石油資源化学：（２）石油の精製，分類，組成，石油の化学的変換	石油資源化学では，“石油のノーブルユース”の概念を学ぶ。石油の埋蔵量と可採年数，石油の歴史と原油生産量，石油の油層と用途別需要，環境への影響を理解する。石油からオレフィンや芳香族の製造プロセスを学び，炭素－炭素結合と炭素－水素結合の開裂の起こり易さを自由エネルギー変化から算出する方法を習得する。
		12週	石油資源化学：（３）石油の化学的変換	石油資源化学では，“石油のノーブルユース”の概念を学ぶ。石油の埋蔵量と可採年数，石油の歴史と原油生産量，石油の油層と用途別需要，環境への影響を理解する。石油からオレフィンや芳香族の製造プロセスを学び，炭素－炭素結合と炭素－水素結合の開裂の起こり易さを自由エネルギー変化から算出する方法を習得する。
		13週	石油資源化学：（４）石油の化学的変換	石油資源化学では，“石油のノーブルユース”の概念を学ぶ。石油の埋蔵量と可採年数，石油の歴史と原油生産量，石油の油層と用途別需要，環境への影響を理解する。石油からオレフィンや芳香族の製造プロセスを学び，炭素－炭素結合と炭素－水素結合の開裂の起こり易さを自由エネルギー変化から算出する方法を習得する。
		14週	天然ガス資源化学：（１）天然ガスの成因と分布，埋蔵量・生産性，天然ガス資源のエネルギー資源としての利用	天然ガスの組成，埋蔵量，生産量，在来型天然ガスと非在来型天然ガスの種類などについて学ぶ。天然ガスの利用法では，火力発電や自動車の燃料としての利用，合成ガスへの化学的変換などを学習する。メタンから合成ガスやメタノールを製造する過程は，炭素原子１個からなる化学製品プロセスであり，C 1化学と呼ばれる。C 1化学製品の製造法とそのエネルギー効率を理解する。
		15週	天然ガス資源化学：（２）天然ガス資源の化学的変換	天然ガスの組成，埋蔵量，生産量，在来型天然ガスと非在来型天然ガスの種類などについて学ぶ。天然ガスの利用法では，火力発電や自動車の燃料としての利用，合成ガスへの化学的変換などを学習する。メタンから合成ガスやメタノールを製造する過程は，炭素原子１個からなる化学製品プロセスであり，C 1化学と呼ばれる。C 1化学製品の製造法とそのエネルギー効率を理解する。
		16週		

モデルコアカリキュラムの学習内容と到達目標

分類	分野	学習内容	学習内容の到達目標	到達レベル	授業週
評価割合					
		試験	小テスト・レポート	合計	
総合評価割合		70	30	100	
基礎的能力		35	15	50	
専門的能力		35	15	50	

和歌山工業高等専門学校		開講年度	平成29年度 (2017年度)	授業科目	量子化学
科目基礎情報					
科目番号	0024		科目区分	専門 / 選択	
授業形態	授業		単位の種別と単位数	学修単位: 1	
開設学科	物質工学科 (生物工学コース)		対象学年	5	
開設期	前期		週時間数	1	
教科書/教材	基礎量子化学 (友田修司著) 東京大学出版会				
担当教員	森 一				
到達目標					
1. 有機化合物の化学反応について、軌道論による考察手法が理解できること。 2. 分子軌道法に基づく計算手法とその応用例が理解できること。					
ルーブリック					
	理想的な到達レベルの目安	標準的な到達レベルの目安	未到達レベルの目安		
有機化合物の化学反応	軌道論による考察手法の理解ができる	軌道論による考察手法の理解がある程度できる	軌道論が理解できていない		
分子軌道法に基づく計算手法	計算手法と応用例を説明できる	計算手法と応用例がある程度説明できる	計算手法と応用例が理解できない		
学科の到達目標項目との関係					
教育方法等					
概要	量子化学は物質の特徴を原子、電子レベルから解釈する根幹の学問であることから、現代化学の発展においてますます重要な学問分野になってきている。特にコンピュータの演算性能の向上により、量子化学理論に基づく計算が精密に行えるようになり、研究開発現場での量子化学計算の重要性が益々増してきている。本講では、量子化学の基礎と量子化学理論に基づく有機反応の考え方について学習する。				
授業の進め方・方法	1. すでに学習した原子軌道、分子軌道の考え方をもとに、有機化合物の化学結合について軌道論の観点から学ぶ。 2. フロンティア軌道論などに基づき、実際の有機反応が軌道論からどのように解釈できるかについて学ぶ。 3. 量子化学計算の手法とその実例について学ぶ。				
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	量子論からシュレディンガー方程式へ	量子論の考え方およびシュレディンガー方程式の導出について概説し、量子化学の基礎的考え方について学習する。	
		2週	原子軌道と分子軌道	原子軌道についての考え方および原子軌道から分子軌道の作成の仕方について学習する。	
		3週	分子軌道論	化学結合について、分子軌道的考え方に基づく軌道相互作用の法則について学習する。	
		4週	フロンティア軌道論の基礎	フロンティア軌道理論について、基礎となる理論や考え方について学習する。	
		5週	フロンティア軌道論による化学反応の考察 1	フロンティア軌道理論を利用した有機合成反応の位置選択性の解釈の方法について学習する。	
		6週	フロンティア軌道論による化学反応の考察 2	フロンティア軌道理論を利用した有機合成反応の閉環、開環反応の立体選択性などについて学習する。	
		7週	量子化学計算の基礎	量子化学計算の種類や特徴に加え、実際の計算手法について学習する。	
		8週	量子化学計算の実例	量子化学計算の結果の解釈について、実例も交えながら学習する。	
	2ndQ	9週			
		10週			
		11週			
		12週			
		13週			
		14週			
		15週			
		16週			
モデルコアカリキュラムの学習内容と到達目標					
分類	分野	学習内容	学習内容の到達目標	到達レベル	授業週
評価割合		試験	演習レポート	合計	
総合評価割合		60	40	100	
基礎的能力		30	20	50	
専門的能力		30	20	50	

和歌山工業高等専門学校	開講年度	平成29年度 (2017年度)	授業科目	食品工学	
科目基礎情報					
科目番号	0025	科目区分	専門 / 選択		
授業形態	授業	単位の種別と単位数	学修単位: 2		
開設学科	物質工学科 (生物工学コース)	対象学年	5		
開設期	後期	週時間数	2		
教科書/教材	基礎から学ぶ食品科学 渡邊悦生他著 成山堂書店				
担当教員	楠部 真崇				
到達目標					
1. 食品加工の原理とプロセスを説明できること。 2. 食品加工における生物学的変化を化学・生化学の観点から理解できること。 3. 食品工学の考え方を理解し、基礎となっている数式を読み取ることができること。					
ルーブリック					
	理想的な到達レベルの目安	標準的な到達レベルの目安	未到達レベルの目安		
食品加工の理解	原理とプロセスについて十分に説明することができる	原理とプロセスについてある程度説明することができる	原理とプロセスについて説明することができない		
生物学的変化の理解	生物学的変化について十分に説明できる	生物学的変化についてある程度説明することができる	生物学的変化について説明することができない		
数学的理解	数式を用いて、表現することができる	数式の項について説明することができる	数式について、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	人はその歴史の中で、食品を効率的に生産あるいは加工する技術を作り出してきた。本講では食品工学と生物化学工学を関連付けて、食品工学についての基礎概念や手法について学ぶ				
授業の進め方・方法	食品工学は、食品学、食品加工学、食品保蔵学、応用微生物学を基礎とし、機械工学、化学工学など様々な分野との結びつきによって成り立っています。この授業では、和歌山県の醸酵産業について事前調査するとともに、その分野の理解を深める。授業では、食品加工技術について総合的な知識を修得するとともに、食品工学と生物化学工学とを関連させた物の見方と考え方を会得することを目標として授業を進める。各回または単元ごとに必ず課題を提出してもらう。				
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	ガイダンス、食品産業の現状と食品工学	授業内容の構成、授業の進め方、到達目標、評価方法、教科書と参考書について説明する。食品産業・食品加工の現状について解説する。	
		2週	食品の化学的性質 (1) 食品の構成成分	食品には3大栄養素やその他多くの化学成分が含まれている。食品の化学成分およびその化学的性質を理解することは、食品工学を学ぶ上で非常に重要である。ここでは、食品に含まれる化学成分の構造、性質について解説する。	
		3週	食品の化学的性質 (2) 食品の嗜好成分	食品には3大栄養素やその他多くの化学成分が含まれている。食品の化学成分およびその化学的性質を理解することは、食品工学を学ぶ上で非常に重要である。ここでは、食品に含まれる化学成分の構造、性質について解説する。	
		4週	食品の物理的性質	食品のレオロジーおよびそれに深くかかわる食品コロイドについて解説する。	
		5週	食品の劣化と品質保持 (1) (外部講師)	食品は様々な要因で劣化し、味、栄養性、安全性が低下する。食品保存を考える前に食品がどのような要因で、どのように劣化していくのかについて解説する。	
		6週	食品の劣化と品質保持 (2) (外部講師)	食品は様々な要因で劣化し、味、栄養性、安全性が低下する。食品保存を考える前に食品がどのような要因で、どのように劣化していくのかについて解説する。	
		7週	食品の殺菌 4 0分・中間試験 5 0分	微生物は食品の劣化に大きく関わっている。食品の品質に関係する微生物および微生物制御の原理、メカニズム、技術について解説する。	
		8週	食品加工の原理 (1) 加熱・乾燥	食品加工には、加熱・乾燥・濃縮・分離・冷却・冷凍・高圧処理など様々な技術が用いられている。ここでは、それらの技術の原理、処理による成分の変化および対象となる食品について解説する。	
	4thQ	9週	食品加工の原理 (2) 濃縮・分離 (外部講師)	食品加工には、加熱・乾燥・濃縮・分離・冷却・冷凍・高圧処理など様々な技術が用いられている。ここでは、それらの技術の原理、処理による成分の変化および対象となる食品について解説する。	
		10週	食品加工の原理 (3) 冷却・冷凍 (外部講師)	食品加工には、加熱・乾燥・濃縮・分離・冷却・冷凍・高圧処理など様々な技術が用いられている。ここでは、それらの技術の原理、処理による成分の変化および対象となる食品について解説する。	
		11週	食品加工の原理 (4) 高圧処理	食品加工には、加熱・乾燥・濃縮・分離・冷却・冷凍・高圧処理など様々な技術が用いられている。ここでは、それらの技術の原理、処理による成分の変化および対象となる食品について解説する。	
		12週	発酵・醸造技術 (1) 微生物を利用した食品加工	微生物の機能を利用した食品加工は様々なあり、食品加工の中心的技術である。第1 2週から1 3週ではこの微生物を利用した食品加工技術を生物化学工学の観点から詳しく比較、解説する。	

		13週	発酵・醸造技術（２）微生物を利用した食品加工	微生物の機能を利用した食品加工は様々あり、食品加工の中心的技術である。第12週から13週ではこの微生物を利用した食品加工技術を生物化学工学の観点から詳しく比較、解説する。
		14週	食品工業におけるセンシング技術	食品産業では、加工工程での成分変化、品質管理などを行うために様々なセンサが用いられている。ここでは、味やにおいといったこれまで官能検査に頼っていた評価を、客観的に計測する新しいセンシング技術について解説する。
		15週	新しい食品加工技術と新規加工食品（バイオテクノロジー）	食生活は日々変化しており、そのニーズにこたえるために加工技術も進歩し続けている。最終週では、新しい食品加工技術とそれにより作られる新規加工食品について解説する。
		16週		

#### モデルコアカリキュラムの学習内容と到達目標

分類	分野	学習内容	学習内容の到達目標	到達レベル	授業週	
専門的能力	分野別の専門工学	化学・生物系分野	生物工学	食品加工と微生物の関係について説明できる。	4	

#### 評価割合

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

和歌山工業高等専門学校		開講年度	平成29年度 (2017年度)		授業科目	蛋白質工学	
科目基礎情報							
科目番号	0026		科目区分	専門 / 選択			
授業形態	授業		単位の種別と単位数	学修単位: 1			
開設学科	物質工学科 (生物工学コース)		対象学年	5			
開設期	後期		週時間数	1			
教科書/教材	【教科書】松澤 洋編集「タンパク質工学の基礎」東京化学同人、プリント配布						
担当教員	土井 正光						
到達目標							
タンパク質が生物の健康や生命の維持にいかにか大切なものであるかが理解できる。新規タンパク質をデザインし、合成するまでの基本工程のレベルを理解できる。							
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		
タンパク質が人間を含めた生物の健康や生命の維持にいかにか大切なものであるかを理解する	タンパク質の構造や機能について理解し説明できる		タンパク質の構造や機能について理解し、基本的な内容であれば説明できる		十分に理解できていない		
貴重な生物機能を持った新規タンパク質をデザインし、合成するまでの基本工程のレベルを理解する	酵素などのタンパク質を自分でデザインし、合成法を提案できる		簡単なアドバイスがあれば酵素などのタンパク質を自分でデザインし、合成法を提案できる		十分に理解できていない		
学科の到達目標項目との関係							
教育方法等							
概要	タンパク質が人間を含めた生物の健康や生命の維持にいかにか大切なものであるかを理解する。その上で、「蛋白質工学」つまり貴重な生物機能を持った新規タンパク質をデザインし、合成するまでの基本工程のレベルを解説する。						
授業の進め方・方法	テキストの「タンパク質工学の基礎」を、受講生全員で始めから読破して行く形で授業を進める。シラバスの通り、比較的最新のタンパク質関係のテーマを扱っており、理解に高度な専門知識が要求される場合も多々ある。時には説明を加え、時には前もって宿題として文献を調べさせる。また、定期試験の他に、小テストや演習を適宜取り入れる。場合によってはレポートの提出を義務付ける。						
注意点	事前に4年生の生物化学で利用した「生物化学序説」を再読し、理解しておくこと。また、貴重な生物機能を持った新規タンパク質をデザインすることに関し、最新情報に触れ継続した考察を行うこと。						
授業計画							
後期	3rdQ	週	授業内容	週ごとの到達目標			
		1週	蛋白質工学とは	蛋白質工学全般について知る			
		2週	タンパク質とは (1)	アミノ酸、ペプチド結合、階層性について知る			
		3週	タンパク質とは (2)	タンパク質の構造と機能に関わる結合力について知る			
		4週	タンパク質とは (3)	タンパク質の高次構造、高次構造決定法の種類について知る			
		5週	タンパク質とは (4)	NMRやX線等の高次構造決定法について知る			
		6週	タンパク質合成 (1)	ペプチド合成における合成計画、縮合方法について知る			
		7週	タンパク質合成 (2)	遺伝子操作について知る			
	8週	蛋白質工学の実際	最新のタンパク質工学の実情を知る				
	4thQ	9週					
		10週					
		11週					
		12週					
		13週					
		14週					
		15週					
16週							
モデルコアカリキュラムの学習内容と到達目標							
分類	分野	学習内容	学習内容の到達目標	到達レベル	授業週		
専門的能力	分野別の専門工学	化学・生物系分野	生物化学	生体物質にとって重要な弱い化学結合(水素結合、イオン結合、疎水性相互作用など)を説明できる。	4		
				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説明できる。	4		
				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。	4		
				タンパク質の高次構造について説明できる。	4		
評価割合							
	試験	レポート	相互評価	態度	ポートフォリオ	その他	合計
総合評価割合	70	30	0	0	0	0	100
基礎的能力	20	10	0	0	0	0	30
専門的能力	30	10	0	0	0	0	40
分野横断的能力	20	10	0	0	0	0	30

和歌山工業高等専門学校		開講年度	平成29年度 (2017年度)	授業科目	生物物理化学	
科目基礎情報						
科目番号	0027		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 (生物工学コース)		対象学年	5		
開設期	後期		週時間数	2		
教科書/教材	ライフサイエンス系の基礎物理化学 (早川、白浜、井上ら著 三共出版)					
担当教員	西本 真琴					
到達目標						
生化学や物理化学で学習した内容が実際の生物にどのように適応できるかを学習する。						
ルーブリック						
	理想的な到達レベルの目安		標準的な到達レベルの目安		未到達レベルの目安	
生体分子	生体分子について構造や機能を十分に説明できる。		生体分子について構造や機能を理解し、簡単に説明できる。		生体分子について構造や機能について簡単な説明ができない。	
分子認識	生体分子の分子認識について十分に説明できる。		生体分子の分子認識について理解し、簡単に説明できる。		生体分子の分子認識について簡単な説明ができない。	
学科の到達目標項目との関係						
教育方法等						
概要	生体の機能性を理解するために、細胞膜などの分子集合体について、その構造がどのような分子間相互作用によって成り立っているか、また、その機能性はどのように発現されているかなどについて学習する。					
授業の進め方・方法	複雑な生命現象も、原子、分子の振舞いを支配する物理学の法則に基づいて理解することができる。アミノ酸、糖、脂質、やタンパク質などの分子が、いかにして多種多様な分子の集合体を形成し、またどのようにしてそれらが機能しているのかを理解する。					
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	ガイダンス 1. 生体を構成する分子	タンパク質・核酸・脂質について簡単に説明できる。		
		2週	2. 化学結合と分子の構造	タンパク質・核酸・脂質の構造について説明することができる。		
		3週	3. 水と水溶液 (1)	種々の分子間相互作用について理解している。		
		4週	3. 水と水溶液 (2)	水の特異性とその構造について説明できる。		
		5週	3. 水と水溶液 (3)	分子間力・粒子間力における統一的概念について説明できる。		
		6週	4. 分子認識のしくみ (1)	分子認識に関する力について説明できる。		
		7週	4. 分子認識のしくみ (2)	分子認識における共同効果について理解している。		
		8週	まとめ	1週～7週までの内容をまとめて説明できる。		
	4thQ	9週	分子認識の熱力学	分子認識の熱力学について説明できる。		
		10週	5. 生物の構造形成 (1)	熱力学の基礎について説明できる。		
		11週	5. 生物の構造形成 (2)	分子集合体の形成について説明できる。		
		12週	5. 生物の構造形成 (3)	界面化学の基礎として表面自由エネルギーを理解している。		
		13週	5. 生物の構造形成 (4)	界面への吸着現象について理解している。		
		14週	6. 生体膜の性質 (1)	膜の流動性および膜電位について説明できる。		
		15週	6. 生体膜の性質 (2) まとめ	物質輸送および脂質膜による分子認識について説明できる。 9週～15週の内容をまとめて説明できる。		
		16週				
モデルコアカリキュラムの学習内容と到達目標						
分類		分野	学習内容	学習内容の到達目標	到達レベル	授業週
専門的能力	分野別の専門工学	物理化学	物理化学	コロイドと界面の定義・特徴を説明できる。	4	
			物理化学	表面張力の定義を理解して、測定法・計算法を説明できる。	4	
		生物化学	生物化学	タンパク質、核酸、多糖がそれぞれモノマーによって構成されていることを説明できる。	4	
			生物化学	生体物質にとって重要な弱い化学結合(水素結合、イオン結合、疎水性相互作用など)を説明できる。	4	
			生物化学	単糖と多糖の生物機能を説明できる。	4	
			生物化学	脂質の機能を複数あげることができる。	4	
			生物化学	タンパク質の機能をあげることができ、タンパク質が生命活動の中心であることを説明できる。	4	
			生物化学	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説明できる。	3	
			生物化学	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。	4	
			生物化学	タンパク質の高次構造について説明できる。	4	
生物化学	DNAの二重らせん構造、塩基の相補的結合を説明できる。	4				
評価割合						
		試験	課題	合計		

総合評価割合	70	30	100
基礎的能力	70	30	100
専門的能力	0	0	0

和歌山工業高等専門学校		開講年度	平成29年度 (2017年度)	授業科目	機器分析Ⅱ	
科目基礎情報						
科目番号	0028		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 (生物工学コース)		対象学年	5		
開設期	前期		週時間数	2		
教科書/教材	教科書: 小川桂一郎他著「基礎から学ぶ有機化合物のスペクトル解析」(東京化学同人)					
担当教員	土井 正光, 小西 徳三					
到達目標						
赤外分光法 (IR), 核磁気共鳴分光法 (NMR), 質量分析法 (MS) のスペクトルから有機化合物の構造解析ができる能力を養う。X線回折 (XRD)、蛍光X線 (XRF) および X線断層撮影 (X-CT) について、工業界での利用方法を知る。						
ルーブリック						
	理想的な到達レベルの目安	標準的な到達レベルの目安	未到達レベルの目安			
IR, NMR, MSのスペクトルから有機化合物の構造解析ができる能力を養う	構造解析が自分で行える	簡単なアドバイスがあれば構造解析ができる	十分理解できていない			
XRD, XRFおよびX-CTについて、工業界での利用方法を理解する	利用方法を理解し、説明できる	利用方法を理解し、基本的な内容であれば説明できる	十分理解できていない			
			十分理解できていない			
学科の到達目標項目との関係						
教育方法等						
概要	赤外分光法 (IR), 核磁気共鳴分光法 (NMR), 質量分析法 (MS) の原理と測定法を学び、ついでこれらのスペクトルを用いた有機化合物の構造解析法を学ぶ。X線回折 (XRD)、蛍光X線 (XRF) および X線断層撮影 (X-CT) については、その原理と応用例を学ぶ。					
授業の進め方・方法	教科書の内容を参考に各分析機器の原理を確認しながら進める。また、教科書の演習問題や必要に応じてプリントを使用する。					
注意点	赤外分光法, 核磁気共鳴分光法, 質量分析法および X線解析などについて、それぞれの分析機器がどのような用途に利用されているか予習しておくこと。また、各分析機器に関し、最新情報に触れ継続した考察を行うこと。					
授業計画						
	週	授業内容	週ごとの到達目標			
前期	1stQ	1週	ガイダンス講義の概略・予定, 取り扱う分析機器の種類と特徴	講義で取り扱う分析機器の種類と特徴を知る。		
		2週	1H-NMR (1) 原理と測定法, シールドディング	1H-NMRの原理、測定法そしてシールドディングを理解する。		
		3週	1H-NMR (2) 化学シフト, 誘起効果, 共鳴効果, 異方性効果	化学シフト, 誘起効果, 共鳴効果, 異方性効果を理解する。		
		4週	1H-NMR (3) スピン-スピン結合, デカップリング	スピン-スピン結合そしてデカップリングを理解する。		
		5週	13C-NMR (1) 1H-NMRとの違い, 化学シフト	13C-NMRについて1H-NMRとの違いと化学シフトを理解する。		
		6週	13C-NMR (2) 多重度の決定, オフレゾナンスデカップリング	13C-NMRの多重度の決定そしてオフレゾナンスデカップリングを理解する。		
		7週	2次元NMR原理と種類, スペクトルの解析法	2次元NMR原理と種類そしてスペクトルの解析法を理解する。		
		8週	総合演習	1H, 13Cそして2次元NMRスペクトルに関する演習問題を解き、理解を深める。		
	2ndQ	9週	赤外吸収スペクトル (IR法) 原理と測定方法・官能基と特性吸収帯	赤外吸収スペクトル (IR法) の原理と測定方法・官能基と特性吸収帯について理解する。		
		10週	質量スペクトル (MS法) 原理と測定法, 分子イオン, フラグメンテーション	質量スペクトル (MS法) の原理と測定法, 分子イオンそしてフラグメンテーションについて理解する。		
		11週	有機化合物の構造解析演習 (1)	有機化合物のNMR, MSそしてIRスペクトルによる構造解析の演習問題を解き、理解を深める。		
		12週	有機化合物の構造解析演習 (2)	有機化合物のNMR, MSそしてIRスペクトルによる構造解析の演習問題を解き、理解を深める。		
		13週	有機化合物の構造解析演習 (3)	有機化合物のNMR, MSそしてIRスペクトルによる構造解析の演習問題を解き、理解を深める。		
		14週	X線構造解析 (1)	X線回折 (XRD) の原理と応用例を理解する。		
		15週	X線構造解析 (2)	蛍光X線 (XRF) と X線断層撮影 (X-CT) の原理と応用例を理解する。		
		16週				
モデルコアカリキュラムの学習内容と到達目標						
分類	分野	学習内容	学習内容の到達目標	到達レベル	授業週	
専門的能力	分野別の専門工学	化学・生物系分野	分析化学	無機および有機物に関する代表的な構造分析、定性、定量分析法等を理解している。	4	
評価割合						

	試験	小テスト	レポート	態度	ポートフォリオ	その他	合計
総合評価割合	60	0	40	0	0	0	100
基礎的能力	20	0	20	0	0	0	40
専門的能力	20	0	10	0	0	0	30
分野横断的能力	20	0	10	0	0	0	30