

Anan College					Course of Chemical Engineering					Year		2019															
Department Goals																											
Course Category		Course Title	Course Code	Credit Type	Credits	Class Hours per Week																Instructor	Division in Learning				
						1st Year				2nd Year				3rd Year				4th Year						5th Year			
						1st		2nd		1st		2nd		1st		2nd		1st		2nd				1st		2nd	
						1Q	2Q	3Q	4Q	1Q	2Q	3Q	4Q	1Q	2Q	3Q	4Q	1Q	2Q	3Q	4Q			1Q	2Q	3Q	4Q
Specialized	Compulsory	安全工学	1412002	School Credit	1																	Nishio ka Mamo ru					
Specialized	Compulsory	化学基礎	1412A01	School Credit	2																	Konishi Tomoya,Zheng Tao,Sugiyama Yuuki					
Specialized	Compulsory	化学工学基礎	1412E01	School Credit	1																	Okumoto Yoshihiro					
Specialized	Compulsory	環境生物学	1412F01	School Credit	1																	Ota Naotomo					
Specialized	Compulsory	有機化学実験	1412T01	School Credit	2																	Sugiyama Yuuki,Yoshida Takehito					
Specialized	Compulsory	分析化学実験	1412T02	School Credit	2																	Zheng Tao,Sugiyama Yuuki					
Specialized	Compulsory	有機化学	1413A01	School Credit	2																	Sugiyama Yuuki,Otani Takashi					
Specialized	Compulsory	無機化学	1413B01	School Credit	2																	Zheng Tao					
Specialized	Compulsory	化学工学1	1413E02	School Credit	2																	Okumoto Yoshihiro					
Specialized	Compulsory	物理化学実験	1413T03	School Credit	2																	Konishi Tomoya,Nishio ka Mamo ru,Kamano Masaru					
Specialized	Compulsory	化学工学実験	1413T04	School Credit	2																	Okumoto Yoshihiro,Zheng Tao,Nishioka Mamo ru					

Sp eci ali ze d	El ec tiv e	電気基礎	14934 02	School Credit	2	2 2	Kama no Masar u	
Sp eci ali ze d	El ec tiv e	環境科学概論	14936 01	School Credit	1	2	Ota Naoto mo	
Sp eci ali ze d	Co m pu lso ry	分析化学	1414C 01	Acade mic Credit	2		Yama da Yohei	
Sp eci ali ze d	Co m pu lso ry	物理化学1	1414D 01	Acade mic Credit	2		Yoshid a Takehi to	
Sp eci ali ze d	Co m pu lso ry	物理化学2	1414D 02	Acade mic Credit	2		Konish i Tomoy a	
Sp eci ali ze d	Co m pu lso ry	電気化学	1414D 03	Acade mic Credit	2		Kama no Masar u	
Sp eci ali ze d	Co m pu lso ry	生化学	1414G 01	Acade mic Credit	2		Otani Takas hi	
Sp eci ali ze d	Co m pu lso ry	校外実習	1414R 01	School Credit	1		Kama no Masar u	
Sp eci ali ze d	Co m pu lso ry	生物実験	1414T 05	Acade mic Credit	2		Ota Naoto mo, Otani Takas hi,	
Sp eci ali ze d	Co m pu lso ry	物質化学実験	1414T 06	Acade mic Credit	2		Yoshid a Takehi to,Nis hioka Mamo ru,Oku moto Yoshih iro, Kama no Masar u,Ota Naoto mo,Zh eng Tao,Ot ani Takas hi,Sugi yama Yuuki, Konish i Tomoy a	
Sp eci ali ze d	Co m pu lso ry	化学工学2	1414T 09	Acade mic Credit	2		Okum oto Yoshih iro	
Sp eci ali ze d	El ec tiv e	基礎プログラミング	14940 01	Acade mic Credit	2		Kama no Masar u	
Sp eci ali ze d	El ec tiv e	有機材料学	14941 01	Acade mic Credit	2		Sugiya ma Yuuki	

Specialized	Elective	化学工学3	1494501	Academic Credit	2		Zheng Tao	
Specialized	Elective	環境工学 1	1494603	Academic Credit	2		Ota Naotomo,Otani Takashi	
Specialized	Elective	無機化学演習	1494900	Academic Credit	1		Konishi Tomoya	
Specialized	Elective	有機化学演習	1494901	Academic Credit	1		Sugiyama Yuuki	
Specialized	Elective	創造ゼミナール	1494909	Academic Credit	2		Nishio ka Mamo ru,Yoshida Takehi to,Okumoto Yoshihiro,Kamano Masaru,Ota Naotomo,Konishi Tomoya,Zheng Tao,Otani Takashi,Sugiyama Yuuki	
Specialized	Compulsory	確率統計	1514A01	Academic Credit	2		Sugino Ryuzaburo	
Specialized	Compulsory	工業力学	1514B01	Academic Credit	2		Yoshida Takehi to	
Specialized	Elective	電磁気学	1554100	Academic Credit	2		Yoshida Takehi to	
Specialized	Compulsory	卒業研究	1415000	School Credit	10		Nishio ka Mamo ru,Yoshida Takehi to,Okumoto Yoshihiro,Kamano Masaru,Ota Naotomo,Konishi Tomoya,Zheng Tao,Otani Takashi,Sugiyama Yuuki	

SPECIALIZED	COMPUTORY	物理化学3	1415D01	Academic Credit	2													2			Yoshida Takehiro	
SPECIALIZED	ELECTIVE	高分子機能材料学	1495102	Academic Credit	2														2		Otani Takashi	
SPECIALIZED	ELECTIVE	無機材料学	1495201	Academic Credit	2														2		Konishi Tomoya	
SPECIALIZED	ELECTIVE	環境工学2	1495603	Academic Credit	2														2		Nishio Kameron	
SPECIALIZED	ELECTIVE	半導体工学	1495802	Academic Credit	2														2		Kamano Masaru	
SPECIALIZED	ELECTIVE	固体物理	1495803	Academic Credit	2														2		Yoshida Takehiro	
SPECIALIZED	ELECTIVE	量子化学	1495804	Academic Credit	2														2		Yoshida Takehiro	
SPECIALIZED	ELECTIVE	化学工学演習	1495900	Academic Credit	1														2		Okumoto Yoshihiro	
SPECIALIZED	ELECTIVE	物理化学演習	1495901	Academic Credit	1														2		Konishi Tomoya	

Anan College		Year	2019		Course Title	安全工学	
Course Information							
Course Code		1412002		Course Category		Specialized / Compulsory	
Class Format		Lecture		Credits		School Credit: 1	
Department		Course of Chemical Engineering		Student Grade		2nd	
Term		First Semester		Classes per Week		2	
Textbook and/or Teaching Materials		「化学実験セーフティガイド」 日本化学会 化学同人 / 「実験を安全に行うために」 化学同人					
Instructor		Nishioka Mamoru					
Course Objectives							
1.化学物質に関する危険性、有害性が理解できる。 2.危険性、有害性のある化学物質の取り扱いができる。 3.各種事故の回避および事故後の有効的な措置ができる。							
Rubric							
		理想的な到達レベルの目安		標準的な到達レベルの目安		未到達レベルの目安	
評価項目1		化学物質に関する危険性、有害性の知見をもち、安全な管理ができる。		化学物質に関する危険性、有害性の知見がある。		化学物質に関する危険性、有害性の知見がない。	
評価項目2		危険性、有害性のある化学物質の安全な取り扱いを実践できる。		危険性、有害性のある化学物質の安全な取り扱い方法を理解できる。		危険性、有害性のある化学物質の安全な取り扱い方法が理解できない。	
評価項目3		災害・事故の回避方法を理解し、事故後の有効的な措置が実践できる。		事故の回避方法を理解し、事故後の有効的な措置方法を理解している。		事故の回避および事故後の有効的な措置ができない。	
Assigned Department Objectives							
Teaching Method							
Outline		化学分野において、材料開発、プラント設計などを行う時に化学物質による事故や災害を未然に防止し災害を最小限に抑止する基礎的知識を熟知する必要がある。本講義における化学物質と災害、爆発、健康被害など安全工学の基礎的知見を身につけ、社会に貢献できる化学技術者の養成を目指す。					
Style		教科書の内容を基本とするが、各種法令などによる広範囲な知識を付与する。企業における事故例を参考とした、討論形式の授業を取り入れる。					
Notice		化学に関する基礎知識を十分に理解し、実験中、作業中における周囲の安全、環境に対する配慮を常に持っていること。					
Course Plan							
			Theme		Goals		
1st Semester	1st Quarter	1st	1. 安全工学の基礎		(1) 安全工学の定義 (2) リスク管理、安全に関する法律		
		2nd	2. 燃焼と爆発		(1) 燃焼理論、引火、発火		
		3rd			(2) 爆発と爆発範囲		
		4th			(2) 火災防止と消火		
		5th	3. 放射性物質		(1) 放射線の基礎		
		6th			(2) 危険性と取り扱い		
		7th			(3) 危険性と取り扱い		
		8th	【中間試験】				
	2nd Quarter	9th	4. 化学物質の危険性		(1) 危険性と分類		
		10th			(2) 危険性、有害性と評価方法		
		11th			(3) 危険性、有害性と評価方法		
		12th	5. 事故の事例と対策		(1) 火災、爆発災害など		
		13th			(2) 回避と対策		
		14th	6. 廃棄物管理と処理		(1) 廃棄物の分類と管理 (2) 廃棄物処理に関する提案（発表・討論）		
		15th	【期末試験】				
		16th	【答案返却】				
Evaluation Method and Weight (%)							
	試験	発表	相互評価	態度	ポートフォリオ	レポート	Total
Subtotal	70	0	0	0	0	30	100
基礎的能力	70	0	0	0	0	30	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

Anan College		Year	2019		Course Title	化学基礎
Course Information						
Course Code		1412A01		Course Category		Specialized / Compulsory
Class Format		Lecture		Credits		School Credit: 2
Department		Course of Chemical Engineering		Student Grade		2nd
Term		Year-round		Classes per Week		2
Textbook and/or Teaching Materials		改訂版 化学（数研出版），セミナー化学基礎+化学（第一学習社）				
Instructor		Konishi Tomoya,Zheng Tao,Sugiyama Yuuki				
Course Objectives						
一般教養化学で学習した内容に関する復習・演習問題に取り組み、知識を確実に使いこなせるようになることを目標とする。さらに有機化学・無機化学・物理化学・学生実験の各専門科目で前提となる基礎知識を確実に習得する。						
Rubric						
		理想的な到達レベルの目安		標準的な到達レベルの目安		未到達レベルの目安
評価項目1		物質の構成について説明でき、化学反応に伴う物質質量の変化を計算できる。		物質を構成する元素とその結合について周期表の観点から説明できる。		物質の構成や化学変化について説明できない。
評価項目2		化学の教科書内の有機化学に関する基礎的な名称・構造・特徴・反応を全て説明することができる。		化学の教科書内の有機化学に関する基礎的な名称・構造・特徴・反応を7割程度説明することができる。		化学の教科書内の有機化学に関する基礎的な名称・構造・特徴・反応を説明することができない。
評価項目3		元素の分類、各族代表的な単体とその化合物の製法、性質、用途について説明できる。		元素の分類、各族代表的な単体とその化合物の性質、用途について説明できる。		元素の分類、各族代表的な単体とその化合物の製法、性質、用途について説明できない。
Assigned Department Objectives						
Teaching Method						
Outline		「化学基礎」と「化学」の学習内容をしっかりマスターし、他の実験実習科目や専門科目の学習を円滑に行えるようにする。				
Style		テキストの次の授業範囲をあらかじめよく読み予習しておくこと。授業の前に確認テストを行う。授業では、補足説明と例題で基礎知識を確認した後、演習問題で知識の定着を促す。 【授業時間60時間】				
Notice		例題・練習問題は正しく解けるようになるまで繰り返し取り組み、知識を確実なものとする。演習問題は解答を暗記するのではなく、知識がどのように生かされているのかに留意し、化学的な考え方・解き方をマスターするよう心がけること。				
Course Plan						
			Theme		Goals	
1st Semester r	1st Quarter	1st	物質の成分と構成元素		物質を正しく分類することができる。	
		2nd	原子の構成と元素の周期表		原子の構成を周期表の観点から説明できる。	
		3rd	化学結合		分子構造を電子式で説明できる。	
		4th	化学結合		結晶の種類と特徴を説明できる。	
		5th	物質質量と濃度		物質質量と濃度を正しく計算できる。	
		6th	化学変化と化学反応式		化学反応式を正しく記述でき、関連する計算問題を解くことができる。	
		7th	酸と塩基・水素イオン濃度		酸と塩基について説明でき、水素イオン濃度に関する計算問題を解くことができる。	
		8th	【前期中間試験】			
	2nd Quarter	9th	気体の性質		気体の法則、理想気体と実在気体の違いについて説明できる。	
		10th	溶液の性質		コロイド溶液について説明でき、溶解度・希薄溶液に関する計算問題を解くことができる。	
		11th	有機化合物の特徴と構造		有機化合物の特徴、分類や異性体を説明することができる。	
		12th	有機化合物の特徴と構造2		有機化合物の成分元素の検出や構造決定を行う方法を説明出来る。	
		13th	脂肪族炭化水素1		脂肪族炭化水素のアルカン類の特徴などを説明することができる。	
		14th	脂肪族炭化水素2		脂肪族炭化水素のアルカン類及びアルケン類の特徴などを説明することができる。	
		15th	脂肪族炭化水素3		脂肪族炭化水素のアルケン類及びアルキン類の特徴などを説明することができる。	
		16th	【前期期末試験】 【答案返却】			
2nd Semester r	3rd Quarter	1st	【課題テスト】		物質の三態と状態変化、無機物質と人間生活、有機化合物と人間生活に関する問題を解くことができる。	
		2nd	酸素を含む脂肪族炭化水素1		含酸素脂肪族化合物の特徴、性質、合成法、反応などを説明出来る。	
		3rd	酸素を含む脂肪族炭化水素2		含酸素脂肪族化合物の特徴、性質、合成法、反応などを説明出来る。	
		4th	酸素を含む脂肪族炭化水素3		含酸素脂肪族化合物の特徴、性質、合成法、反応などを説明出来る。	

		5th	酸素を含む脂肪族炭化水素4	含酸素脂肪族化合物の特徴、性質、合成法、反応などを説明出来る。
		6th	物質の変化と熱・光	反応熱の定義と種類を理解し、ヘスの法則を利用し、反応熱の計算をできる。
		7th	電池と電気分解	電池の原理と種類について説明できる。電気分解を理解し、電気分解における量的関係の計算をできる。
		8th	【後期中間試験】	
	4th Quarter	9th	化学反応の速さ	反応速度の定義を理解し、反応速度と温度、活性化エネルギーとの関係について説明できる。
		10th	化学平衡と平行移動	可逆反応と不可逆反応について理解する。温度、濃度、やつ力変化と平行移動の関係について説明できる。
		11th	非金属元素の単体と化合物	元素の分類と性質について説明できる。水素、ハロゲンとその化合物の性質、反応について説明できる。
		12th	非金属元素の単体と化合物	酸素と硫黄、窒素とリン、炭素とケイ素、その化合物の性質、反応について説明できる。
		13th	典型金属元素の単体と化合物	典型元素の単体と化合物の性質、反応、製法について説明できる。
		14th	遷移元素の単体と化合物	鉄、銅、銀、クロムとその化合物の性質、反応、製法について説明できる。
		15th	イオンの反応と分離	金属イオンの反応、分離方法について説明できる。
		16th	【後期期末試験】 【答案返却】	

Evaluation Method and Weight (%)

	定期試験	小テスト	レポート・課題	発表	その他	Total
Subtotal	70	0	0	0	30	100
基礎的能力	60	0	0	0	20	80
専門的能力	10	0	0	0	10	20
分野横断的能力	0	0	0	0	0	0

Anan College		Year	2019		Course Title	化学工学基礎
Course Information						
Course Code	1412E01			Course Category	Specialized / Compulsory	
Class Format	Lecture			Credits	School Credit: 1	
Department	Course of Chemical Engineering			Student Grade	2nd	
Term	Second Semester			Classes per Week	2	
Textbook and/or Teaching Materials	ベーシック化学工学（化学同人）橋本健治著／参考書は講義中に適宜連絡する					
Instructor	Okumoto Yoshihiro					
Course Objectives						
1. 化学プロセスにおける物質収支を正しく理解し、求められている量が正しく計算できる。 2. 化学プロセスにおけるエネルギー収支を正しく理解し、求められている量が正しく計算できる。						
Rubric						
	理想的な到達レベルの目安		標準的な到達レベルの目安		最低限の到達レベルの目安(可)	
到達目標1	化学プロセスにおける物質収支を正しく理解し、求められている量が正しく計算できる。		化学プロセスにおける物質収支を正しく理解し、必要な計算式を示せる。		化学プロセスにおける物質収支を正しく理解している。	
到達目標2	化学プロセスにおけるエネルギー収支を正しく理解し、求められている量が正しく計算できる。		化学プロセスにおけるエネルギー収支を正しく理解し、必要な計算式を示せる。		化学プロセスにおけるエネルギー収支を正しく理解している。	
Assigned Department Objectives						
Teaching Method						
Outline	化学工学は化学コースにおける主要科目群の柱の一つであり、化学物質を製造するプロセスと設備に関する学問です。化学分野における機械工学とも呼ばれることもあり、化学プラントを動かすための知識を学びます。2年生の化学工学基礎では、プラントで製造される物質の量を推定するための知識と化学反応に必要な投入エネルギーを推定するための知識について学びます。大学では1か月程度でさっと流される単元ですが、本講義ではじっくりと時間をかけて、内容を理解して計算できる力を養成します。					
Style	「原理の説明→その理解のための例の提示と演習」の繰り返しです。講義の最後に宿題を与えますが、やるかやらないかは受講者に任せますが、宿題をすることが復習と予習につながります。講義には電卓を忘れないように持ってきてください。【授業時間30時間】					
Notice	不明な点は授業中に質問してください。 テスト問題作成後は質問は一切受け付けませんので、日頃から予習・復習に努めてください。 レポート・課題の丸写し（本質的なクローン）については徹底的に調査し、見せた者、写した者双方の評価をゼロにします。					
Course Plan						
			Theme	Goals		
2nd Semester	3rd Quarter	1st	ガイダンス・化学工学とは	化学工学を学ぶ意義について理解できる。		
		2nd	国際単位系と単位換算	単位換算の計算方法とその意味が理解できる。		
		3rd	物質収支とは	化学プロセスにおける物質収支の重要性が理解できる。		
		4th	物質収支の基礎式	物質収支の基礎式の導入ができる。		
		5th	物理的操作における物質収支	化学反応を含まない単位操作におけるプロセスの物質収支が理解できる。		
		6th	反応操作での物質収支	化学反応を含むプロセスの物質収支が理解できる。		
		7th	様々なプロセスにおける物質収支	物質収支に関する計算問題に対して、物質収支の基礎式を適用し計算できる。		
		8th	中間試験			
	4th Quarter	9th	物質収支の復習	物質収支に関する計算問題に対して、物質収支の基礎式を適用し計算できる。		
		10th	蒸発缶の構造	カランドリア内の液と蒸気の流れ、蒸発缶全体での物質収支が理解できる。		
		11th	熱の基礎知識 1	物質の顕熱、潜熱、比熱容量が理解でき、計算ができる。		
		12th	熱の基礎知識 2	熱量とエンタルピーが理解でき、計算ができる。		
		13th	熱媒としての水蒸気	飽和水蒸気表を読んで水蒸気の持つエンタルピーが理解できる。		
		14th	水溶液の熱的性質	水溶液の蒸気圧曲線もしくはデューリング曲線から沸点上昇度が求められる。		
		15th	蒸発缶のエネルギー収支	蒸発缶のエネルギー収支が理解でき、加熱用水蒸気の必要量が計算できる。		
		16th	期末試験・試験返却			
Evaluation Method and Weight (%)						
	定期試験	小テスト	ポートフォリオ	発表・取り組み姿勢	その他	Total
Subtotal	70	20	10	0	0	100
基礎的能力	0	0	0	0	0	0
専門的能力	70	20	10	0	0	100
分野横断的能力	0	0	0	0	0	0

Anan College		Year	2019		Course Title	環境生物学
Course Information						
Course Code	1412F01		Course Category	Specialized / Compulsory		
Class Format	Lecture		Credits	School Credit: 1		
Department	Course of Chemical Engineering		Student Grade	2nd		
Term	Second Semester		Classes per Week	2		
Textbook and/or Teaching Materials	生物基礎・東京書籍, 生物・東京書籍					
Instructor	Ota Naotomo					
Course Objectives						
1.生物の共通性である、細胞、エネルギーと代謝、遺伝情報の発現について説明できる。 2.生体の恒常性を維持するためのしくみを説明できる。						
Rubric						
	理想的な到達レベルの目安		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	生物の共通性である、細胞、エネルギーと代謝、遺伝情報の発現について詳細に説明できる。		生物の共通性である、細胞、エネルギーと代謝、遺伝情報の発現について説明できる。		生物の共通性である、細胞、エネルギーと代謝、遺伝情報の発現について説明できない。	
評価項目2	生体の恒常性を維持するためのしくみを詳細に説明できる。		生体の恒常性を維持するためのしくみを説明できる。		生体の恒常性を維持するためのしくみを説明できない。	
Assigned Department Objectives						
Teaching Method						
Outline	生物の構造と働きに関する基本的知識を習得する。内容は、高校の「生物基礎」および「生物」の該当分野。					
Style	予習レポート、学生による発表、授業中の取組を評価する。					
Notice						
Course Plan						
			Theme	Goals		
2nd Semester	3rd Quarter	1st	生物の定義, 細胞	原核生物と真核生物の違い、核、ミトコンドリア、葉緑体、細胞膜、細胞壁、液胞の構造と働きについて説明できる。 細胞内共生説を説明できる。		
		2nd	生体を構成する物質	生体を構成する物質を説明できる		
		3rd	酵素・ATP	代謝、異化、同化を理解しており、生命活動のエネルギーの通貨としてのATPの役割について説明できる。 酵素とは何か説明でき、代謝における酵素の役割を説明できる。		
		4th	光合成・呼吸	光合成及び呼吸の大まかな過程を説明でき、2つの過程の関係を説明できる		
		5th	遺伝情報とDNA	DNAの構造について遺伝情報と結びつけて理解している。		
		6th	DNAの発現	遺伝情報とタンパク質の関係、染色体の構造と遺伝情報の分配について理解している。		
		7th	DNAの分配と細胞分化	細胞周期について説明できる。 細胞分化、ゲノムと遺伝子の関係について理解している。		
		8th	中間試験			
	4th Quarter	9th	体液	体液と循環系による生体の恒常性を維持する仕組みを理解している。		
		10th	血液凝固	血液や細胞膜による生体の恒常性を維持する仕組みを理解している。		
		11th	腎臓	生体の恒常性を維持する上で腎臓の役割を理解している。		
		12th	肝臓	生体の恒常性を維持する上で肝臓の役割を理解している。		
		13th	自律神経系・ホルモン	自律神経系・ホルモンによる体内の恒常性の仕組みを理解している。		
		14th	ホルモンによる調節	フィードバックによる体内の恒常性の仕組みを理解している。 情報伝達物質とその受容体の働きを理解している。		
		15th	免疫	免疫系による生体防御のしくみを理解している		
		16th	期末試験			
Evaluation Method and Weight (%)						
	定期試験	小テスト	ポートフォリオ	発表・取り組み姿勢	その他	Total
Subtotal	70	0	0	15	15	100
専門知識	70	0	0	15	15	100

Anan College		Year	2019		Course Title	有機化学実験
Course Information						
Course Code	1412T01			Course Category	Specialized / Compulsory	
Class Format	実験・実習			Credits	School Credit: 2	
Department	Course of Chemical Engineering			Student Grade	2nd	
Term	Second Semester			Classes per Week	4	
Textbook and/or Teaching Materials	化学（第一学習社）、化学基礎（第一学習社）					
Instructor	Sugiyama Yuuki,Yoshida Takehito					
Course Objectives						
1. 有機化合物の合成実験の手法（実験装置の組立て、試薬の秤量と混合、反応条件の調節、反応の後処理、生成物の単離・精製）と生成物の確認（同定）方法を習得する。 2. 化学変化を観察し、その現象を論理的に考察できる。 3. 実験データを用いて報告書の作成法を習得する。						
Rubric						
	理想的な到達レベルの目安		標準的な到達レベルの目安		未到達レベルの目安	
到達目標1	有機化合物の合成実験の手法と生成物の確認方法を習得し、他の学生を指導できる。		有機化合物の合成実験の手法と生成物の確認方法を習得している。		有機化合物の合成実験の手法と生成物の確認方法を習得していない。	
到達目標2	化学変化を観察し、その現象を論理的に考察できる。		化学変化を観察し、その現象を考察できる。		化学変化を観察し、その現象を論理的に考察できる。	
到達目標3	実験データを用いて、論理的な報告書が作成できる。		実験データを用いて報告書が作成できる。		実験データを用いて報告書が作成できない。	
Assigned Department Objectives						
Teaching Method						
Outline	代表的な有機化学の反応を行い、基本的な有機化学の実験操作（実験装置の組立て、試薬の秤量と混合、反応条件の調節、反応の後処理、生成物の単離・精製）と生成物の確認方法を身につける。実験操作の意味や反応機構を理解し、実験結果を論理的なレポートとして作成できるようにする。					
Style	基本的な有機化学の実験操作と生成物の確認方法を身につけるため、代表的な有機化学の反応を実際に行い、生成物の同定も行う。有機化学の知識も身につけるため、教科書を用いた座学の講義も合わせて行う。					
Notice	実験を事故なく遂行するため下記の注意事項を必ず守ること。 1. 実験室内は飲食厳禁、携帯電話類の持ち込みを禁止とする。 2. 時間までに実験室に入室する。 3. 実験室に入室する際には、必ず所定の白衣、上履きを着用する。また長い髪の学生は後ろで束ねること。 4. 実験を開始する前に、必ず保護メガネ、保護手袋を着用する。 5. 担当教員から諸注意や指示があった時は速やかに従うこと。 6. レポートは所定の期日までに提出する。					
Course Plan						
			Theme	Goals		
2nd Semester	3rd Quarter	1st	ガイダンス／物性			
		2nd	有機化合物の分離と精製(1)	再結晶による精製ができる。		
		3rd	吸水性ポリマーの合成(1)	架橋性ポリマーの合成ができる。		
		4th	吸水性ポリマーの合成(2)	合成した吸水性ポリマーの吸水量などを評価することができる。		
		5th	含酸素有機化合物／確認試験1			
		6th	酢酸エチルの合成(1)	エステル化ができる。		
		7th	酢酸エチルの合成(2)	分留操作ができる。GC, NMR測定を行い酢酸エチルを同定することができる。		
		8th	NMR解析法	簡単にNMRの原理を説明でき、解析することができる。		
	4th Quarter	9th	芳香族／確認試験2			
		10th	有機化合物の分離と精製(2)	分液ロートをを用いた抽出操作ができる。		
		11th	アセトアニリドの合成(1)	アミド化反応ができる。		
		12th	アセトアニリドの合成(2)	IR, NMR, 融点測定を行い、アセトアニリドを同定できる。		
		13th	アゾ染料の合成(1)	アソカップリング反応ができる。		
		14th	アゾ染料の合成(2)	TLCで化合物の同定ができる。		
		15th	実験予備日			
		16th	実験予備日			
Evaluation Method and Weight (%)						
	定期試験	小テスト	ポートフォリオ	発表・取り組み姿勢	その他	Total
Subtotal	0	0	0	0	100	100
基礎的能力	0	0	0	0	60	60
専門的能力	0	0	0	0	40	40
分野横断的能力	0	0	0	0	0	0

Anan College		Year	2019		Course Title	分析化学実験
Course Information						
Course Code	1412T02			Course Category	Specialized / Compulsory	
Class Format	実験・実習			Credits	School Credit: 2	
Department	Course of Chemical Engineering			Student Grade	2nd	
Term	First Semester			Classes per Week	4	
Textbook and/or Teaching Materials	教員作成のテキスト、化学図録（数研出版）、化学基礎（第一学習社）、化学（第一学習社）、セミナー化学（第一学習社）					
Instructor	Zheng Tao,Sugiyama Yuuki					
Course Objectives						
1. 陽イオンの定性分析（系統的定性分析）を修得する。 2. 容量分析（中和滴定、酸化還元滴定、キレート滴定）を修得する。						
Rubric						
	理想的な到達レベルの目安		標準的な到達レベルの目安		未到達レベルの目安	
到達目標1	陽イオンの各反応を理解し、系統的定性分析の実験を進めることができる。		陽イオンの系統的定性分析の実験を進めることができる。		陽イオンの各反応を理解していないため、系統的定性分析の実験を進めることができない。	
到達目標2	容量分析の中和滴定・酸化還元滴定・キレート滴定の類似点と相違点を理解し、実験を進めることができる。		容量分析の中和滴定・酸化還元滴定・キレート滴定の実験を進めることができる。		容量分析を理解していないため、実験を進めることができない。	
Assigned Department Objectives						
Teaching Method						
Outline	学問としての化学を深く理解・体得するには、それぞれの専門科目の授業と自分自身による化学の実験が必須である。本実験科目は、化学実験の基礎となる分析を主眼とするものであり、基本的な定性分析・定量分析に関する知識と技術を修得することを目的とする。 また、本科目は化学コース配属後初めての実験科目であり、化学実験における基礎的な知識（実験技術、化学実験室におけるルール、実験ノートの作成方法、実験結果の考察方法など）も修得目的とする。					
Style	化学において実験は基礎であり、基礎技術の習得は不可欠である。実験目的をよく考え、実験方法、考え方をまずは予習において学び、それを実験において確かめ、化学の法則を実際に経験し、理解を深める。また実験後においては、正確な測定によって得られた実験データを用いて解析を行い、レポートにまとめる。このレポートの作成の段階を復習とすると、化学実験では、予習、実験、復習を繰り返すことによって実験を深く学ぶ。実験の始まる前までに実験ノートに実験計画を記入して、実験に臨むことを課す。実験終了時には結果と実験データを記録したノート及び報告書を担当の教員に提出することにより、この実験の終了とする。					
Notice	実験を事故なく遂行するため下記の注意事項を必ず守ること。 1. 実験室内は飲食厳禁、携帯電話類の持ち込みを禁止とする。 2. 時間までに実験室に入室する。 3. 実験室に入室する際には、必ず所定の白衣、上履きを着用する。また長い髪の学生は後ろで束ねること。 4. 実験を開始する前に、必ず保護メガネ、保護手袋を着用する。 5. 担当教員から諸注意や指示があった時は速やかに従うこと。 6. レポートは所定の期日までに提出する。未提出レポートがある場合は単位を与えない。 7. 成績はレポート、ノート状況、試験、取り組み姿勢より総合的に評価する。					
Course Plan						
			Theme	Goals		
1st Semester	1st Quarter	1st	ガイダンス			
		2nd	実験0 実験基本ルール・操作	基本操作、試薬の準備、ノートの書き方、レポートの書き方		
		3rd	実験1 定性分析 1	陽イオン（第I族）について、分離及び確認ができる。		
		4th	実験2 定性分析 2	陽イオン（第III族）について、分離及び確認ができる。		
		5th	実験3 定性分析 3	陽イオン（第II族及び第IV族）について、分離及び確認ができる。		
		6th	実験4 定性分析 4	陽イオン（第V族）について、分離及び確認ができる。また、陽イオンの乾式呈色法ができる。		
		7th	実験5 陽イオンの系統分析（未知試料分析）	陽イオン（未知試料）について、分離及び確認を行い、定性分析することができる。		
		8th	講義 定量分析	定量分析の基礎を説明でき、中和反応や酸化還元反応式を書くことができる。		
	2nd Quarter	9th	実験6 中和滴定	中和滴定法を理解し、酸あるいは塩基の濃度計算ができる。		
		10th	実験7 酸化還元滴定	酸化還元滴定法を理解し、酸化剤あるいは還元剤の濃度計算ができる。		
		11th	実験8 キレート滴定	キレート滴定を理解し、錯体の濃度及び硬度を計算することができる。		
		12th	実験9 緩衝作用	緩衝作用の原理を理解し、緩衝溶液のpHを計算することができる。		
		13th	実験10 水質調査	水の性質を理解し、水質の有機汚濁指標であるCODの分析を行うことができる。		
		14th	試験、ノート提出、分析化学実験総括			
		15th	実験予備日			
		16th	実験予備日			
Evaluation Method and Weight (%)						

	定期試験	小テスト	ポートフォリオ	発表・取り組み姿勢	その他	Total
Subtotal	0	0	0	0	100	100
基礎的能力	0	0	0	0	60	60
専門的能力	0	0	0	0	40	40
分野横断的能力	0	0	0	0	0	0

Anan College		Year	2019		Course Title	有機化学
Course Information						
Course Code	1413A01		Course Category	Specialized / Compulsory		
Class Format	Lecture		Credits	School Credit: 2		
Department	Course of Chemical Engineering		Student Grade	3rd		
Term	Year-round		Classes per Week	2		
Textbook and/or Teaching Materials	ブルース有機化学概説 第3版（化学同人）					
Instructor	Sugiyama Yuuki,Otani Takashi					
Course Objectives						
1. 化学結合の概念、酸と塩基について基礎知識を修得する。 2. 命名法の基礎知識を修得する。 3. 置換反応、脱離反応、付加反応機構を理解する。 4. 芳香族性を理解し、芳香族化合物の反応の基礎知識を修得する。						
Rubric						
	理想的な到達レベルの目安		標準的な到達レベルの目安		未到達レベルの目安	
到達目標1	原子構造および共有結合・イオン結合の仕組みが的確に説明でき、酸・塩基反応の仕組みが的確に説明できる。		原子構造および共有結合・イオン結合の仕組みが説明でき、酸・塩基反応の仕組みが説明できる。		原子構造および共有結合・イオン結合の仕組みが説明できず、酸・塩基反応の仕組みが説明できない。	
到達目標2	化合物の構造と命名が書ける。		化合物の構造と命名が7割書ける。		化合物の構造と命名が書けない。	
到達目標3	官能基ごとに分類した化合物の置換反応、脱離反応、付加反応の反応機構を論理的に誘導できる。		官能基ごとに分類した化合物の置換反応、脱離反応、付加反応の反応機構を誘導できる。		官能基ごとに分類した化合物の置換反応、脱離反応、付加反応の反応機構を誘導できない。	
到達目標4	芳香族化合物の特性を説明でき、求電子置換反応とその反応機構を的確に説明できる。		芳香族化合物の特性を説明でき、求電子置換反応とその反応機構を説明できる。		芳香族化合物の特性を説明できず、求電子置換反応とその反応機構を説明できない。	
Assigned Department Objectives						
Teaching Method						
Outline	有機化合物は身の回りの製品や生命体を構成する重要な物質である。これら膨大な数の有機化合物に関する知識を暗記だけに頼り学修するのは不可能である。しかし、同じような物理的および化学的性質を示す化合物群に分類すれば、有機化合物もそれほど多くの種類はない。 本講義では共通の性質を示す官能基ごとに特徴的な物性・反応・合成および、分子レベルで機能性が異なることの基礎を学修することを目的とする。					
Style	授業計画の順序にほぼ沿って授業を進めていく。有機化学は個々に覚えるべき内容も多いものの、決して暗記が全てではない。 本講義では化学現象が電気陰性度や共鳴、化合物の立体構造に基づいて論理的に説明できることを強調して授業をする。また、理解を深めるために演習課題のレポートの提出、授業期間中に数回の小テストを行う。					
Notice	有機化学は積み重ねが特に大切な学問である。毎回の授業内容を理解せずに、新しい分野を学修しても身につかないことが多い。復習に力を入れて学修すること。					
Course Plan						
			Theme		Goals	
1st Semester r	1st Quarter	1st	ガイダンス／第1章 一般化学の復習1		シラバスの説明／原子の構造、イオン結合と共有結合を説明できる。	
		2nd	第1章 一般化学の復習2		形式電荷、共有結合の形成を説明できる。	
		3rd	第1章 一般化学の復習3		原子軌道 (s、p、d軌道と形)、混成軌道を説明できる。	
		4th	第2章 酸と塩基		pH、pKaおよびLewisの定義が説明できる。	
		5th	第3章 有機化合物への招待1		有機化合物の分類・官能基に基づく分類をすることができる (復習)。 IUPAC規則によるアルカン、シクロアルカン の命名ができる。	
		6th	第3章 有機化合物への招待2		ハロゲン化アルキル、アルコール、およびアミンを分類することができ、物理的性質を説明することができる。	
		7th	第3章 有機化合物への招待3		アルカン・シクロアルカンの立体配座を説明することができる。	
		8th	中間試験			
	2nd Quarter	9th	中間試験返却・解説			
		10th	第4章 異性体1 (シーストランス異性体)		アルケンの構造とシーストランス異性体を説明することができ、E,Z表記をすることができる。	
		11th	第4章 異性体2 (光学異性体)		キラルな物質、エナンチオマーを説明できる	
		12th	第4章 異性体3 (光学異性体)		R,S表記によるエナンチオマーの命名をすることができる。比旋光度を説明できる。	
		13th	第4章 異性体4 (光学異性体)		ジアステレオマー、メソ化合物が説明できる。	
		14th	第5章 アルケン		アルケンが命名できる。アルケンの安定性の比較、反応性を説明できる。	
		15th	第5章 アルケン		アルケンの安定性の比較及び反応性を説明できる。	
		16th	期末試験返却・解説			
2nd Semester r	3rd Quarter	1st	第6章 アルケンおよびアルキンの反応1		アルケンの求電子付加反応を説明できる。	
		2nd	第6章 アルケンおよびアルキンの反応2		水、アルコール類、水素等のアルケンへの付加反応を説明できる。	

		3rd	第6章 アルケンおよびアルキンの反応3	アルケンの求電子付加反応における位置選択性を説明できる。
		4th	第6章 アルケンおよびアルキンの反応4	水、アルコール類、水素等のアルケンへの付加反応における位置選択性を説明できる。
		5th	第6章 アルケンおよびアルキンの反応5	アルキンの命名ができる。ハロゲン化水素のアルキンへの付加反応、水のアルキンへの付加反応を説明できる。
		6th	第6章 アルケンおよびアルキンの反応6	水素のアルケン、アルキンへの付加反応、sp炭素に結合している水素の酸性度を説明することができる。
		7th	第6章 アルケンおよびアルキンの反応7	合成計画を立てるための基礎的な考え方を示すことができる。
		8th	中間試験	
	4th Quarter	9th	中間試験返却・解説／第7章 非局在化電子が化合物の安定性、反応性およびpKaに及ぼす効果1	共鳴供与体を書くこと及び説明することができる。
		10th	第7章 非局在化電子が化合物の安定性、反応性およびpKaに及ぼす効果2	非局在化エネルギーによる共鳴供与体の安定性の予測ができる。
		11th	第7章 非局在化電子が化合物の安定性、反応性およびpKaに及ぼす効果3	非局在化電子が反応生成物及び、pKaに及ぼす影響を説明できる。
		12th	第7章 芳香族性1	芳香族性、芳香族の定義が説明できる。
		13th	第7章 芳香族性2	芳香族求電子置換反応について説明できる。
		14th	第7章 芳香族性3	配向性に及ぼす置換基の効果を説明できる。
		15th	第7章 芳香族性4	置換ベンゼン類合成の基礎的な考え方を示すことができる。
		16th	期末試験返却・解説	

Evaluation Method and Weight (%)

	定期試験	小テスト	ポートフォリオ	発表・取り組み姿勢	その他	Total
Subtotal	80	0	20	0	0	100
基礎的能力	40	0	20	0	0	60
専門的能力	40	0	0	0	0	40
分野横断的能力	0	0	0	0	0	0

Anan College		Year	2019		Course Title	無機化学
Course Information						
Course Code	1413B01			Course Category	Specialized / Compulsory	
Class Format	Lecture			Credits	School Credit: 2	
Department	Course of Chemical Engineering			Student Grade	3rd	
Term	Year-round			Classes per Week	2	
Textbook and/or Teaching Materials	新しい基礎無機化学（三共出版）					
Instructor	Zheng Tao					
Course Objectives						
1. 原子の構造と電子配置が理解できること。 2. 化学結合と物質の構造・性質との関係を理解できること。 3. 固体化学、錯体化学を理解すること。 4. 酸と塩基、酸化と還元を理解すること。 5. 元素およびその化合物がどのような材料として利用されているか理解できること。						
Rubric						
		理想的な到達レベルの目安	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		量子力学の概念に基づいて原子の構造と電子配置が理解できる。	原子の構造と電子配置が理解できる。		原子の構造と電子配置が理解できない。	
評価項目2		化学結合と物質の構造・性質との関係が理解できる。	化学結合の分類と特徴が理解できる。		化学結合の分類と特徴が理解できない。	
評価項目3		固体の結合、錯体の立体学が理解でき、結合様式と結晶構造との関連性、原子価結合理論、静電結晶場理論が理解できる。	固体の結合、錯体の立体学に関する基本概念が理解できる。		固体の結合、錯体の立体学に関する基本概念が理解できない。	
評価項目4		酸と塩基、酸化と還元の定義と原理を理解し、電極などへの応用が習得できる。	酸と塩基、酸化と還元の定義と原理が理解できる。		酸と塩基、酸化と還元の定義と原理が理解できない。	
評価項目5		元素およびその化合物の性質とそれがどのような材料として利用されているか理解できる。	元素およびその化合物の性質ができる。		元素およびその化合物の性質ができない。	
Assigned Department Objectives						
Teaching Method						
Outline	すべての元素を対象とする無機化学の特質と基礎知識の習得を目的とする。まず、原子の構造、化学結合、分子軌道理論、周期表、固体の結晶構造、錯体の立体化学などの基礎事項を系統的に学習する。また、電気陰性度、イオン化エネルギー、酸と塩基、酸化と還元について紹介する。さらに、典型元素、遷移元素を含む化合物の各論を紹介する。					
Style	講義中に簡単な演習問題を解かせる、あるいは、宿題を出して次回講義で解答させる。異性体や配位子の構造を模型を使って説明する。					
Notice	化学1，2で習得した内容を基礎とする。平行して開設されている有機化学の内容を参考にとすると理解が深まる。高学年時に開講される無機材料学、有機材料学、量子化学などの基礎となる科目である。					
Course Plan						
1st Semester	1st Quarter		Theme	Goals		
		1st	無機化学の内容、領域。化学用語、単位。	無機化学の内容、領域を理解し、化学用語、単位、濃度の使用を学習する。		
		2nd	原子のボーアモデル。	水素の輝線スペクトルと水素原子のボーアモデル。		
		3rd	波動関数および水素型原子のエネルギー準位。	エネルギーの量子化を理解し、水素型原子のエネルギー準位を計算する。		
		4th	量子数および原子軌道。	量子数と原子軌道を理解する。動径分布関数を解釈できる。		
		5th	原子軌道の角度方向の形。	s、p、d、f軌道の形を理解する。		
		6th	多電子原子の電子配置。	貫入と遮蔽を理解し、多電子原子の電子配置を理解する。		
		7th	電子配置と周期表	電子配置と元素の物理的周期性・イオン化エネルギー・電子親和力の周期性との関係をを説明できる。		
	2nd Quarter	8th	まとめと復習			
		9th	中間テスト			
		10th	ルイス構造	オクテット則に基づくルイス構造を理解する。		
		11th	VSEPR理論と分子の形	VSEPR理論を理解し、この理論を用いて分子やイオンの形を予測する。		
		12th	原子価結合理論	軌道の重なりを理解し、混成軌道の形成を理解する。		
		13th	分子軌道理論	結合・反結合性軌道について理解し、等核・異核二原子分子の電子配置を理解する。		
		14th	ブレンステッド酸と塩基	ブレンステッド酸とブレンステッド塩基の定義とその強さを理解する。		
		15th	ルイス酸とルイス塩基	ルイス酸とルイス塩基の定義とその強さを理解し、HSABの概念を理解する。		
2nd Semester	3rd Quarter	1st	結晶の種類とその定義	7種類の結晶系と4種類の空間格子を理解する。		
		2nd	結晶構造の間隙	最密構造の充填率（間隙）を計算する。		
		3rd	イオン性化合物の構造	代表的なイオン結晶の構造を理解し、その構造の理論的説明をする。		

		4th	イオン性化合物の格子エネルギー	格子エネルギーを計算し、格子エネルギーと融点の関係などを説明する。
		5th	まとめと復習	
		6th	標準電極電位	標準電極電位を理解し、標準起電力を計算する。
		7th	ネルンスト式	ネルンスト式を理解し、電池の起電力を求める。
		8th	まとめと復習	
	4th Quarter	9th	テスト	
		10th	水素, 1, 2, 13, 14 族元素	元素の性質、化合物について学習する。
		11th	15 – 18 族元素、遷移元素	元素の性質、化合物について学習する。
		12th	金属錯体	金属錯体の定義、構造、命名法を理解する。
		13th	金属錯体の構造と異性化	構造異性体と立体異性体を理解する。
		14th	結晶場理論	金属の結晶場理論を理解する。
		15th	金属錯体の色と磁氣的性質	結晶場理論を用いて、金属錯体の色と磁氣的性質を説明する。
		16th	期末テスト	

Evaluation Method and Weight (%)

	定期試験	小テスト	ポートフォリオ	発表・取り組み姿勢	その他	Total
Subtotal	80	0	20	0	0	100
基礎的能力	30	0	10	0	0	40
専門的能力	30	0	10	0	0	40
分野横断的能力	20	0	0	0	0	20

Anan College		Year	2019		Course Title	化学工学1
Course Information						
Course Code	1413E02			Course Category	Specialized / Compulsory	
Class Format	Lecture			Credits	School Credit: 2	
Department	Course of Chemical Engineering			Student Grade	3rd	
Term	Year-round			Classes per Week	2	
Textbook and/or Teaching Materials	ベーシック化学工学（化学同人）橋本健治著　／　参考書は講義中に適宜連絡する					
Instructor	Okumoto Yoshihiro					
Course Objectives						
1．気液分離の基礎を学んで、連続蒸留の技術が理解でき、説明できる。 2．気体の溶解度を学んで、充填塔の技術が理解でき、説明できる。 3．抽出と分離の基礎を学んで、抽出・分離の技術が理解でき、説明できる。 4．流体の流れの基礎を学んで、流体輸送に必要な動力の算出ができる。						
Rubric						
		理想的な到達レベルの目安	標準的な到達レベルの目安		最低限の到達レベルの目安(可)	
到達目標1		流れの物理法則を理解し、流体輸送装置の設計のための計算ができる。	流れの物理法則を理解し、基本的な計算ができる。		流れの物理法則を理解している。	
到達目標2		蒸留操作の原理を理解し、連続蒸留装置の設計のための計算ができる。	蒸留操作の原理を理解し、基本的な計算ができる。		蒸留操作の原理を理解している。	
到達目標3		ガス吸収の原理を理解し、充填塔の設計のための計算ができる。	ガス吸収の原理を理解し、基本的な計算ができる。		ガス吸収の原理を理解している。	
到達目標4		液液平衡の原理を理解し、抽出装置の設計のための計算ができる。	液液平衡の原理を理解し、基本的な計算ができる。		液液平衡の原理を理解している。	
Assigned Department Objectives						
Teaching Method						
Outline	化学工学は化学コースにおける主要科目群の柱の一つであり、化学物質を製造するプロセスと設備に関する学問です。化学分野における機械工学とも呼ばれることもあり、化学プラントを動かすための知識を学びます。3年生の化学工学1では、本格的に単位操作の内容に入ります。前期は最初に蒸留と蒸発を通して気液分離の基礎を学びます。次に気体の溶解度を理解した上でガス吸収の原理を学びます。後期には液体の溶解度を理解した上で液液抽出、固液抽出および膜分離を学び、最後に流体の流れの物質収支とエネルギー収支について学びます。 プラントで製造される物質の量を推定するための知識と化学反応に必要な投入エネルギーを推定するための知識について学びます。大学では1か月程度でさらっと流される単元ですが、本講義ではじっくりと時間をかけて、内容を理解して計算できる力を養成します。					
Style	「原理の説明→その理解のための例の提示と演習」の繰り返しです。講義の最後に宿題を与えますが、やるかやらないかは受講者に任せます。宿題をすることが復習と予習につながります。講義には電卓を忘れないように持ってきてください。【授業時間60時間】					
Notice	不明な点は授業中に質問してください。 テスト問題作成後は質問は一切受け付けませんので、日頃から予習・復習に努めてください。 レポート・課題の丸写し（本質的なクローン）については徹底的に調査し、見せた者、写した者双方の評価をゼロにします。					
Course Plan						
			Theme	Goals		
1st Semester r	1st Quarter	1st	流体輸送の原理と装置	流体の特性とポンプの構造が理解できる。		
		2nd	連続の式	連続の式を使った計算ができる。		
		3rd	ベルヌーイの定理	ベルヌーイの定理を使った計算ができる。		
		4th	粘度の定義	流体の粘度を理解できる。		
		5th	レイノルズ数と管内の流れ	レイノルズ数を求めて管内の流れを判定できる。		
		6th	管摩擦損失	管内の摩擦による損失を計算できる。		
		7th	流体輸送に必要な動力	流体の輸送に必要な動力を計算できる。		
		8th	中間試験			
	2nd Quarter	9th	蒸留の原理と装置	蒸留の工業的な意義と蒸留塔の構造が理解できる。		
		10th	気液平衡関係 1	x-y線図の活用ができる。		
		11th	気液平衡関係 2	アントワンの式を使って蒸気圧や沸点の計算ができる。		
		12th	単蒸留の計算	単蒸留における計算ができる。		
		13th	連続蒸留の計算 1	マッケープ・シール法を使って理論段数が計算できる。		
		14th	連続蒸留の計算 2	理論段数を求める原理が理解できる。		
		15th	連続蒸留の計算 3	理論段数を求める原理が理解できる。		
		16th	期末試験と試験返却			
2nd Semester r	3rd Quarter	1st	ガス吸収の原理と装置	ガス吸収の工業的な意義と吸収塔の構造が理解できる。		
		2nd	気体の溶解度	ヘンリーの法則が理解できる。		
		3rd	充填塔の計算 1	充填塔の物質収支が理解できる。		
		4th	充填塔の計算 2	最少流量の操作線の引き方が理解できる。		
		5th	充填塔の計算 3	実際の操作線の引き方が理解できる。		

		6th	充填塔の計算 4	充填塔の高さが計算できる。
		7th	充填塔の計算 5	充填塔の直径が計算できる。
		8th	中間試験	
	4th Quarter	9th	抽出の原理と装置	抽出の工業的な意義が理解できる。
		10th	液液平衡関係 1	三角線図により混合液の状態が表現できる。
		11th	液液平衡関係 2	てこの原理が理解できる。
		12th	溶解度曲線	3 成分の混合液の溶解度曲線を三角線図上に作図できる。
		13th	単抽出の計算	単抽出による溶質の回収率が計算できる。
		14th	多回抽出の計算 1	多回抽出による溶質の回収率が計算できる。
		15th	多回抽出の計算 2	単抽出と多回抽出との違いが理解できる。
		16th	期末試験・試験返却	

Evaluation Method and Weight (%)

	定期試験	小テスト	ポートフォリオ	発表・取り組み姿勢	その他	Total
Subtotal	70	20	10	0	0	100
基礎的能力	0	0	0	0	0	0
専門的能力	70	20	10	0	0	100
分野横断的能力	0	0	0	0	0	0

Anan College		Year	2019		Course Title	物理化学実験
Course Information						
Course Code	1413T03			Course Category	Specialized / Compulsory	
Class Format	Experiment / Practical training			Credits	School Credit: 2	
Department	Course of Chemical Engineering			Student Grade	3rd	
Term	First Semester			Classes per Week	4	
Textbook and/or Teaching Materials	配布するテキストプリント					
Instructor	Konishi Tomoya, ,Nishioka Mamoru,Kamano Masaru					
Course Objectives						
物理化学の土台となる概念（分子の運動、平衡論、速度論）を理解する。 論理的に考察を書けるようになる。 レポートの書き方を習得する。						
Rubric						
	理想的な到達レベルの目安		標準的な到達レベルの目安		未到達レベルの目安	
評価項目1	分子の運動、平衡論、速度論に関する演習問題を解け、学んだことをいろんな状況に応用できる。		実験中や口頭試問時に、分子の運動、平衡論、速度論に関する基礎知識を説明できる。		各分子の運動、平衡論、速度論に関する基礎知識を説明できない。	
評価項目2	レポート作成時に、設問だけでなく、独自に問題を設定し、論理的に考察できる。		レポート作成時に、設問を論理的に考察できる。		レポートで論理的な考察を書けない。	
評価項目3	図や表、模式図を用い、読みやすいレポートを書ける。		形式に従い、科学的な文章を書ける。		科学的な文章を書けない。	
Assigned Department Objectives						
Teaching Method						
Outline	物理化学は化学反応や状態変化を定量的に理解する上で有効なツールであり、有機化学、無機化学、分析化学、化学工学でも重要な役割を果たす。本講義では実験を通して、物理化学の基本となる分子運動、平衡論、速度論の基本概念を学ぶ。加えて、赤外分光およびX線回折による光の物理現象を利用した構造決定手法を学ぶ。実験、演習、考察課題、レポートの作成や口頭試問を通じ、各実験の基礎知識を説明できる能力や論理的に考察を書ける能力を習得する。					
Style	一回の授業で効率よく知識を習得するため、実験と簡単な演習を組み合わせた形式で講義を展開する。					
Notice	作業着もしくは白衣、保護メガネ、上履き、実験ノートを忘れないこと。 テキスト中にわからないことがある場合、教科書や図書館にある専門書を調べることを推奨する。インターネットのホームページは参考文献として認めない。原則、学生はすべての実験を行わなければならない。装置の故障など、状況に応じて実験テーマが変更される可能性がある。					
Course Plan						
			Theme	Goals		
1st Semester	1st Quarter	1st	オリエンテーションおよび基礎知識の復習	実験の心構え、評価方法の説明と実験ノート、レポートの書き方の指導、基礎知識の復習		
		2nd	前半実験講義（予習座学、演示実験演習）	状態方程式、粘度測定、ブラウン運動の基礎知識の定着をはかる。		
		3rd	状態方程式	空気の圧力、体積、温度を計測し、状態方程式の使い方を理解する。		
		4th	粘度測定	エタノール溶液の粘度を計測し、粘度の計測方法を習得する。		
		5th	ブラウン運動の観察	コロイドのブラウン運動の観察を通して、分子運動の特徴を理解する。		
		6th	熱量計測	熱量測定の利用方法について理解する。		
		7th	最小二乗法	最小二乗法を用いて、データに対し近似直線を引けるようになる。		
		8th	一次反応速度論	過酸化水素水の分解速度から、反応速度の考え方や解析方法について理解する。		
	2nd Quarter	9th	前半実験確認試験			
		10th	起電力の測定	ダニエル電池や濃淡電池の起電力を計測し、電池の仕組みについて理解する。		
		11th	後半実験講義	量子論の基礎、回折の原理を学ぶ		
		12th	実験試料合成	磁化率測定およびX線回折実験で使用するサンプルの合成実験を行う。		
		13th	磁化率測定	磁化率測定を行い、化合物の持つ電子スピンの存在を理解する。		
		14th	赤外吸収スペクトル測定	得られたスペクトルから、分子が回転、振動のエネルギーを持っていることをイメージできるようにし、分子の持つエネルギーの離散性を理解する。		
		15th	エックス線回折測定	結晶がX線を回折する原理を理解し、得られた回折反射を利用した物質の構造決定手法を理解する。		
		16th	後半実験確認試験			
Evaluation Method and Weight (%)						
	定期試験	確認試験	レポート	態度	Total	
Subtotal	10	20	60	10	100	
基礎的能力	5	5	20	0	30	
専門的能力	5	15	40	0	60	
分野横断的能力	0	0	0	10	10	

Anan College		Year	2019		Course Title	化学工学実験
Course Information						
Course Code	1413T04			Course Category	Specialized / Compulsory	
Class Format	Experiment / Practical training			Credits	School Credit: 2	
Department	Course of Chemical Engineering			Student Grade	3rd	
Term	Second Semester			Classes per Week	4	
Textbook and/or Teaching Materials	化学工学実験テキスト（担当教員作成）					
Instructor	Okumoto Yoshihiro, ,Zheng Tao,Nishioka Mamoru					
Course Objectives						
1. 物質収支とエネルギー収支の観点から 流体、伝熱の原理が説明でき、操作を身につけること。 2. 気液分離（蒸留）、乾燥、吸着、粉体に関する原理が説明でき、操作を身につけること。 3. チーム内の人と協力して実験とデータ整理の実施ができること。 4. 原理を応用する能力と工程設計の内容について計画、データ整理、レポート作成能力を身につけること。						
Rubric						
	理想的な到達レベルの目安		標準的な到達レベルの目安		最低限の到達レベルの目安(不可)	
評価項目1	流体（円管内摩擦係数の測定、流量係数の測定）、伝熱（二重管熱交換）の測定方法と原理が理解でき、理論値と実験値の比較ができる。		流体（円管内摩擦係数の測定、流量係数の測定）、伝熱（二重管熱交換）の測定方法と原理が理解できる。		流体（円管内摩擦係数の測定、流量係数の測定）、伝熱（二重管熱交換）の測定方法と原理が一部、理解できる。	
評価項目2	気液分離（単蒸留、蒸留塔）、乾燥、吸着、粉体の測定方法と原理が理解でき、理論値と実験値の比較ができる。		気液分離（単蒸留、蒸留塔）、乾燥、吸着、粉体の測定方法と原理が理解できる。		気液分離（単蒸留、蒸留塔）、乾燥、吸着、粉体の測定方法と原理が一部、理解できる。	
評価項目3	リーダーとしてチーム内の人と協力して実験とデータ整理の実施ができる。		チーム内の人と協力して実験とデータ整理の実施ができる。		チーム内の人と協力して実験とデータ整理の実施が一部、できる。	
評価項目4	原理を応用する能力と工程設計の内容について計画とデータ整理ができる。		原理を応用する能力と工程設計の内容についてデータ整理ができる。		原理を応用する能力と工程設計の内容についてデータ整理が一部、できる。	
Assigned Department Objectives						
Teaching Method						
Outline	化学工学の知識は独創性や応用面への活用が必要であり、学習には実験と実習が欠かせない。装置に直接触れて、装置の構成と操作方法を理解すると共に理論および計算式を実験データと対比して理解できるようにする。					
Style	各テーマごとの実験装置を操作してデータの取り方、データの解析を行い、装置内で発生する現象を工学的に処理する方法を学び、実験を通じて解析に用いる物質、運動量、エネルギー収支および原理を深く理解させる。また、装置の運転、配管の実習などを通して、実際の技術を習得する。					
Notice	「化学工学基礎」「化学工学1」で習得した内容を基礎とする。数学、物理、物理化学、化学工学を十分に理解しておくことが望ましい。					
Course Plan						
			Theme	Goals		
2nd Semester r	3rd Quarter	1st	オリエンテーション（実験目的の説明、報告書作成法の指導、一般的注意、数値取り扱い方法、物性定数などの説明。）	実験目的を理解し、報告書作成法を習得する。		
		2nd	固体乾燥に関する座学。	固体乾燥に関する理論を理解する。		
		3rd	含水固体材料の熱風乾燥を行う。原料曲線と乾燥特性曲線を作成し、平衡含水率と限界含水率を推定させる。	乾燥操作を身につける。データを整理し、原料曲線と乾燥特性曲線を作成できる。平衡含水率と限界含水率の推定ができる。		
		4th	蒸留に関する座学。	物質収支、蒸留に関する理論を理解する。		
		5th	二成分系を試料として単蒸留を行い、理論値と比較する。また物質収支を行う。	単蒸留の操作ができる。実験値と理論値の比較ができる。物質収支の計算ができる。		
		6th	流体に関する座学。	流体に関する理論を理解する。		
		7th	粒度分布、熱移動に関する座学。	粒度分布、熱移動に関する理論を理解する。		
		8th	サンプルを篩分法により各粒子径ごとに分け、累積度数分布図、粒度分布図を作成する。	篩分法の操作を身につける。粒度分布図の作成ができる。		
	4th Quarter	9th	蒸留塔を用いて、連続精留を行い、充填物の性能を確かめるとともに、内部観察を通じて気液の物質移動の機構を理解する。	連続蒸留の原理と操作を理解する。気液の物質移動の機構を理解する。		
		10th	円管の摩擦係数を測定する方法を学ぶ。また、レイノルズ数と摩擦係数の関係を理解させる。	管路を流れる流体の摩擦係数を測定する方法を習得し、レイノルズ数と摩擦係数の関係を理解する。		
		11th	高温高圧水を発生する装置を用いて水蒸気の温度と圧力を調整し、管内流体の温度と流量を測定する。同時に加熱による熱交換の熱収支、熱流量と総括伝熱係数を測定する。	管内流体の温度と流量の測定す方法を習得する。熱交換の熱収支、熱流量と総括伝熱係数の測定方法を理解する。		
		12th	吸着に関する座学。	吸着に関する理論を理解する。		
		13th	活性炭に対する種類の無機酸の吸着実験を行う。吸着等温線による解析を通じて、吸着平衡の原理を理解する。	吸着の操作ができる。吸着量の測定より、吸着平衡を理解し、吸着等温性の作成ができる。		
		14th	工場見学。工場のプラントなどを見学することによって、化学工学の知識を深化させ、特に生成の効率と安全性を理解させる。	化学工学の知識を深化する。工場生産の効率と安全性への追求を理解する。		
		15th	試験。およびこれまで行った実験のレポート最終確認。	データ整理能力、レポート作成能力を身につける。		

		16th	実験コンテスト。		実験の設計、シミュレーション能力、実験の実施、データ解析能力を身に着ける。	
Evaluation Method and Weight (%)						
	定期試験	小テスト	ポートフォリオ	発表・取り組み姿勢	その他	Total
Subtotal	20	0	50	0	30	100
基礎的能力	10	0	30	0	20	60
専門的能力	10	0	20	0	10	40
分野横断的能力	0	0	0	0	0	0

Anan College		Year	2019	Course Title	電気基礎
Course Information					
Course Code	1493402		Course Category	Specialized / Elective	
Class Format	Lecture		Credits	School Credit: 2	
Department	Course of Chemical Engineering		Student Grade	3rd	
Term	Year-round		Classes per Week	2	
Textbook and/or Teaching Materials	電気基礎（コロナ社）、配布テキスト				
Instructor	Kamano Masaru				
Course Objectives					
1. キルヒホッフの電流則、電圧則を用いて直流回路が計算できる。 2. 電池の種類とその構造が説明できる。 3. 磁界や電界の大きさを計算できる。 4. コンデンサの構造が説明でき、静電容量を計算できる。 5. 交流回路の計算ができる。 6. 導体、半導体、不導体について説明できる。 7. ダイオードとトランジスタの動作原理が説明できる。 8. 直流電源回路を設計できる。					
Rubric					
	理想的な到達レベルの目安	標準的な到達レベルの目安	最低限の到達レベル		
オームの法則を理解し、直流回路が計算できる。	キルヒホッフの電流則、電圧則から回路方程式を導くことができる。	キルヒホッフの電流則、電圧則が分かる。	オームの法則はわかる。		
電池の種類とその構造が説明できる。	電池の種類と構造が説明でき、使用用途が説明できる。	主な種類の電池について違いが説明できる。	1次電池と2次電池違いは説明できる。		
磁界や電界の大きさを計算できる。	アンペールの法則が説明でき、ビオ・サバールの法則を用いて磁界の大きさを計算できる。さらに、クーロンの法則が説明でき電界の大きさを計算できる。	アンペールの法則、ビオ・サバールの法則、クーロンの法則がそれぞれ説明できる。	磁界と電界の違いは説明できる。		
コンデンサの構造が説明でき、静電容量を計算できる。	コンデンサの構造が説明でき、静電容量を計算できる。	コンデンサの構造が説明できる。	コンデンサの役割はわかる。		
交流回路の計算ができる。	R,L,Cが混在した様々な交流回路の計算ができる。	R,L,C回路の基本計算ができる。	交流波形を極座標表示できる。		
導体、半導体、不導体について説明できる。	導体、半導体、不導体を判別でき、その特徴がわかる。	導体、半導体、不導体について説明できる。	導体、半導体、不導体の言葉の違いが分かる。		
ダイオードとトランジスタの動作原理が説明できる。	トランジスタを使った回路を設計できる。	ダイオードとトランジスタの動作原理が説明できる。	ダイオードとトランジスタの構造による違いが説明できる。		
直流電源回路を設計できる。	交流電源から直流電源を設計できる。	変圧回路、整流回路、平滑回路、定電圧回路について説明できる。	交流電源と直流電源の違いは説明できる。		
Assigned Department Objectives					
Teaching Method					
Outline	化学分野においても電気電子関係の知識は非常に密接な関係がある。特にこの授業では、その基礎知識となる直流・交流回路、電磁気分野、電子回路分野を幅広く説明することで、電気電子分野において少しでも適用できる力を養うことを目的とする。				
Style	電磁気学の基礎固めと電気電子回路の基本的な学習内容を行う。				
Notice	予習・復習と定期的な宿題を必ず行ってください。				
Course Plan					
			Theme	Goals	
1st Semester	1st Quarter	1st	直流回路の計算	直流回路の電流と電圧、オームの法則を説明できる。	
		2nd	直流回路の計算	オームの法則を用いて電気回路の簡単な計算ができる。	
		3rd	直流回路の計算	直流回路の様々な計算（ブリッジ回路、キルヒホッフ）ができる。	
		4th	直流回路の測定	直流回路網から回路方程式を導出できる。	
		5th	直流回路の測定	テスタによる回路測定および確認ができる。	
		6th	磁気回路と磁性体	磁性体、磁化曲線について説明でき、ヒステリシス曲線が描ける。	
		7th	電磁誘導	ファラデーの法則、レンツの法則、フレミングの右手の法則について説明できる。	
		8th	【前期中間試験】		
	2nd Quarter	9th	電流と磁気	アンペールの法則を説明できる。	
		10th	電流と磁気	ビオ・サバールの法則を説明できる。	
		11th	電流と磁気	フレミングの左手の法則を説明できる。	
		12th	磁気回路と磁性体	磁性体、磁化曲線について説明でき、ヒステリシス曲線が描ける。	
		13th	電磁誘導	電磁誘導の現象を説明できる。	
		14th	静電気と電気力線	クーロンの法則を説明でき、電荷の周りの計算ができる。	
		15th	コンデンサ	コンデンサの構造を説明でき、コンデンサの接続（直列・並列）方法により合成静電容量を計算できる。	

		16th	【前期期末試験】 【答案返却】	
2nd Semester	3rd Quarter	1st	交流回路	正弦波交流の基礎を理解し、取り扱いについて説明できる。
		2nd	交流回路	正弦波交流とベクトルについて取り扱える。
		3rd	交流回路の計算	R,L,Cだけの基本回路、それぞれの直列回路が計算できる。
		4th	交流回路の計算	R,L,Cの並列回路、共振回路が計算できる。
		5th	交流回路の複素数表示、記号法	複素数（ベクトル表示、積、商）の計算と、記号法を理解する。
		6th	記号法による交流回路の計算	交流回路への記号法への応用について理解し、直列回路、並列回路の計算ができる。
		7th	過渡現象	R-C直列回路、R-L直列回路の計算ができる。
		8th	【後期中間試験】	
	4th Quarter	9th	記号法による交流回路の計算	並列回路とアドミタンスを理解し、複雑な回路も計算できる。
		10th	微分回路と積分回路	微分回路と積分回路について理解する。
		11th	電子回路素子	半導体について説明できる。
		12th	電子回路素子	ダイオード、トランジスタの違い、回路図記号について説明できる。
		13th	電子回路素子	pn接合の説明とLEDの種類について説明できる。
		14th	電子回路素子	トランジスタの増幅原理と増幅回路について説明できる。
		15th	電源回路	交流電源から直流電源を設計できる。
		16th	【後期期末試験】 【答案返却】	

Evaluation Method and Weight (%)

	試験	小テスト	レポート	Total
Subtotal	60	20	20	100
基礎的能力	10	5	10	25
専門的能力	50	15	10	75
分野横断的能力	0	0	0	0

Anan College		Year	2019		Course Title	環境科学概論
Course Information						
Course Code	1493601			Course Category	Specialized / Elective	
Class Format	Lecture			Credits	School Credit: 1	
Department	Course of Chemical Engineering			Student Grade	3rd	
Term	First Semester			Classes per Week	2	
Textbook and/or Teaching Materials	改訂7版環境社会検定試験eco検定公式テキスト，東京商工会議所，日本能率協会マネジメントセンター					
Instructor	Ota Naotomo					
Course Objectives						
1.持続可能性を理解し、環境問題の歴史を説明できる。 2.地球の物理・化学・生物的特徴や環境に関する社会の現状と課題を説明できる。 3.地球温暖化、エネルギー問題、生物多様性、循環型社会、化学物質、放射能，地域や地球規模の環境問題について環境保全の視点から現状と課題を説明できる。 4.環境保全の基本原則、計画、環境基準、環境保全の手法，環境教育、環境影響評価について現状と課題を説明できる。 5.環境保全における行政，企業，市民の協働およびそれぞれの役割を理解し，説明できる。						
Rubric						
	理想的な到達レベルの目安		標準的な到達レベルの目安		未到達レベルの目安	
1.持続可能性を理解し、環境問題の歴史を説明できる。	1.持続可能性を理解し、環境問題の歴史を詳細に説明できる。		1.持続可能性を理解し、環境問題の歴史を説明できる。		1.持続可能性を理解し、環境問題の歴史を説明できない。	
2.地球の物理・化学・生物的特徴や環境に関する社会の現状と課題を説明できる。	2.地球の物理・化学・生物的特徴や環境に関する社会の現状と課題を詳細に説明できる。		2.地球の物理・化学・生物的特徴や環境に関する社会の現状と課題を説明できる。		2.地球の物理・化学・生物的特徴や環境に関する社会の現状と課題を説明できない。	
3.地球温暖化、エネルギー問題、生物多様性、循環型社会、化学物質、放射能，地域や地球規模の環境問題について環境保全の視点から現状と課題を説明できる。	3.地球温暖化、エネルギー問題、生物多様性、循環型社会、化学物質、放射能，地域や地球規模の環境問題について環境保全の視点から現状と課題を詳細に説明できる。		3.地球温暖化、エネルギー問題、生物多様性、循環型社会、化学物質、放射能，地域や地球規模の環境問題について環境保全の視点から現状と課題を説明できる。		3.地球温暖化、エネルギー問題、生物多様性、循環型社会、化学物質、放射能，地域や地球規模の環境問題について環境保全の視点から現状と課題を説明できない。	
4.環境保全の基本原則、計画、環境基準、環境保全の手法，環境教育、環境影響評価について現状と課題を説明できる。	4.環境保全の基本原則、計画、環境基準、環境保全の手法，環境教育、環境影響評価について現状と課題を詳細に説明できる。		4.環境保全の基本原則、計画、環境基準、環境保全の手法，環境教育、環境影響評価について現状と課題を説明できる。		4.環境保全の基本原則、計画、環境基準、環境保全の手法，環境教育、環境影響評価について現状と課題を説明できない。	
5.環境保全における行政，企業，市民の協働およびそれぞれの役割を理解し，説明できる。	5.環境保全における行政，企業，市民の協働およびそれぞれの役割を理解し，詳細に説明できる。		5.環境保全における行政，企業，市民の協働およびそれぞれの役割を理解し，説明できる。		5.環境保全における行政，企業，市民の協働およびそれぞれの役割を理解し，説明できない。	
Assigned Department Objectives						
Teaching Method						
Outline	環境と経済の両立をさせた「持続可能な社会」を担える人物の育成に向けて，幅広い知識を身につけるための自習・小テスト・レポートを行う。					
Style	自習態度・小テスト・レポートで評価する。					
Notice						
Course Plan						
			Theme	Goals		
1st Semester	1st Quarter	1st	持続可能性と環境問題との歴史	1.持続可能性を理解し、環境問題の歴史を説明できる。		
		2nd	地球の基礎知識	2.地球の物理・化学・生物的特徴や環境に関する社会の現状と課題を説明できる。		
		3rd	社会の現状：人口，経済，食料，資源，貧困	2.地球の物理・化学・生物的特徴や環境に関する社会の現状と課題を説明できる。		
		4th	地球温暖化	3.地球温暖化について環境保全の視点から現状と課題を説明できる。		
		5th	エネルギー問題	3.エネルギー問題について環境保全の視点から現状と課題を説明できる。		
		6th	生物多様性とその危機	3.生物多様性について環境保全の視点から現状と課題を説明できる。		
		7th	地球規模の環境問題	3.地球規模の環境問題について環境保全の視点から現状と課題を説明できる。		
		8th	地球規模の環境問題	3.地球規模の環境問題について環境保全の視点から現状と課題を説明できる。		
	2nd Quarter	9th	循環型社会	3.循環型社会について環境保全の視点から現状と課題を説明できる。		
		10th	地域の環境問題	3.地域の環境問題について環境保全の視点から現状と課題を説明できる。		
		11th	化学物質・放射能	3.化学物質、放射能について環境保全の視点から現状と課題を説明できる。		
		12th	環境保全の基本原則、計画、環境基準、手法	4.環境保全の基本原則、計画、環境基準、環境保全の手法について現状と課題を説明できる。		
		13th	環境教育、環境影響評価	4.環境教育、環境影響評価について現状と課題を説明できる。		
		14th	行政、企業の役割	5.環境保全における行政，企業，市民の協働およびそれぞれの役割を理解し，説明できる。		

		15th	個人、NPOの役割		5.環境保全における行政、企業、市民の協働およびそれぞれの役割を理解し、説明できる。	
		16th				
Evaluation Method and Weight (%)						
	定期試験	小テスト	ポートフォリオ	発表・取り組み姿勢	その他	Total
Subtotal	0	35	0	30	35	100
評価方法 1	0	35	0	30	35	100

Anan College		Year	2019		Course Title	分析化学
Course Information						
Course Code	1414C01			Course Category	Specialized / Compulsory	
Class Format	Lecture			Credits	Academic Credit: 2	
Department	Course of Chemical Engineering			Student Grade	4th	
Term	First Semester			Classes per Week	2	
Textbook and/or Teaching Materials	クリスチャン分析化学 原書7版 I.基礎編（丸善出版）、高等学校化学（第一学習社）					
Instructor	Yamada Yohei					
Course Objectives						
分析化学の基礎となる溶液内の化学平衡（主に酸塩基平衡・沈殿平衡）に関する理論の習得を目的とする。						
Rubric						
		理想的な到達レベルの目安	標準的な到達レベルの目安	最低限の到達レベルの目安(可)		
化学平衡		化学平衡の考え方を酸塩基・錯生成・沈殿・分配平衡に展開し、目的成分の濃度を求める計算問題を解くことができる。	化学平衡の考え方を酸塩基・沈殿平衡に展開し、目的成分の濃度を求める計算問題を解くことができる。	化学平衡の考え方をを用いて、基本的な酸塩基・沈殿平衡に関する問題を解くことができる。		
データ処理		実験値を統計的解析の知識を用いて解釈し、記述することができる。	実験値の情報を統計的解析の知識を用いて、読み取ることができる。	実験値の情報を統計的解析の知識を用いて、読み取ることができる。		
Assigned Department Objectives						
Teaching Method						
Outline	分析化学は試料に含まれる成分やその含有量を調べたり、それらの化学構造や存在状態を解析する学問である。普段あまり意識をすることはないが、分析化学の技術や考え方は、医療・食品・環境など社会の広い分野で利用されている。本講義では、分析化学の基礎となる溶液内の化学平衡（酸塩基平衡・錯生成平衡・沈殿平衡・分配平衡）に関する理論の習得を目的とする。					
Style	講義と演習により進める。					
Notice	講義では関数電卓を使用する。					
Course Plan						
			Theme	Goals		
1st Semester	1st Quarter	1st	分析化学ガイダンス・高校化学からの復習	分析化学の目的や関連領域について説明できる。化学量論計算の復習+a。		
		2nd	化学量論計算	容量分析・重量分析に関する演習問題を解く。		
		3rd	化学平衡の一般的概念	化学平衡の概念を説明し、平衡定数を求める式を立式できる。		
		4th	ギブス自由エネルギーと平衡定数1	ギブス自由エネルギーと平衡定数の関係式について説明できる。		
		5th	ギブス自由エネルギーと平衡定数2	ルシャトリエの原理について説明できる。		
		6th	平衡定数を用いる計算1	平衡定数を用いた演習問題を解くことができる。		
		7th	平衡定数を用いる計算2	活量、活量係数、イオン強度の概念を学び、演習問題を解くことができる。		
		8th	中間試験			
	2nd Quarter	9th	酸・塩基に関する化学平衡1	弱酸の塩・弱塩基の塩の溶液、緩衝液のpH計算を計算できる。		
		10th	酸・塩基に関する化学平衡2	緩衝溶液のpH計算ができる。		
		11th	酸・塩基に関する化学平衡3	多塩基酸とその塩に関する演習問題を解くことができる。		
		12th	重量分析と沈殿平衡1	重量分析の手順、基本用語を説明できる。分析成分の存在量を計算できる。		
		13th	重量分析と沈殿平衡2	溶解度積を用いた演習問題を解くことができる。		
		14th	分析化学におけるデータ処理1	真度と精度、確定誤差と偶然誤差を説明できる。有効数字と標準偏差を考慮した四則演算ができる。		
		15th	分析化学におけるデータ処理2	Q検定や検出限界、定量限界について説明できる。		
		16th	期末試験			
Evaluation Method and Weight (%)						
	試験	課題レポート	発表	Total		
Subtotal	65	30	5	100		
基礎的能力	0	0	0	0		
専門的能力	65	30	5	100		

Anan College		Year	2019		Course Title	物理化学1
Course Information						
Course Code		1414D01		Course Category	Specialized / Compulsory	
Class Format		Lecture		Credits	Academic Credit: 2	
Department		Course of Chemical Engineering		Student Grade	4th	
Term		First Semester		Classes per Week	2	
Textbook and/or Teaching Materials		教科書：福地賢治編 Professional Engineering Library 「物理化学」 実教出版				
Instructor		Yoshida Takehito				
Course Objectives						
1. 熱力学の基礎概念と熱力学第1法則を理解し、関連した熱力学的問題を解析的手法で解き、定量的解を得ることができる。また化学への応用として、標準反応熱及び任意温度の反応熱を求めることができる。 2. 熱力学第2法則、エントロピー、熱力学基本法則から、断熱系ではエントロピー増大の方向に状態変化することを理解する。ギブスエネルギーとヘルムホルツエネルギーを用いて、状態変化の方向と平衡条件を表現できる。 3. 相平衡と溶液に熱力学的手法を取り入れることで、これらの性質を解析的手法で導き、定量的解を得ることができる。						
Rubric						
		理想的な到達レベルの目安		標準的な到達レベルの目安		最低限の到達レベルの目安(可)
評価項目1		熱力学の基礎概念と熱力学第1法則を理解し、関連した熱力学的問題を解析的手法で解き、定量的解を得ることができる。また化学への応用として、標準反応熱及び任意温度の反応熱を求めることができる。(参考書レベル)		熱力学の基礎概念と熱力学第1法則を理解し、関連した熱力学的問題を解析的手法で解き、定量的解を得ることができる。また化学への応用として、標準反応熱及び任意温度の反応熱を求めることができる。(指定教科書レベル)		熱力学の基礎概念と熱力学第1法則を理解し、関連した熱力学的問題を解析的手法で解き、定量的解を得ることが一部できる。また化学への応用として、標準反応熱及び任意温度の反応熱を求めることが一部できる。
評価項目2		熱力学第2法則、エントロピー、熱力学基本法則から、断熱系ではエントロピー増大の方向に状態変化することを理解する。ギブスエネルギーとヘルムホルツエネルギーを用いて、状態変化の方向と平衡条件を表現できる。(参考書レベル)		熱力学第2法則、エントロピー、熱力学基本法則から、断熱系ではエントロピー増大の方向に状態変化することを理解する。ギブスエネルギーとヘルムホルツエネルギーを用いて、状態変化の方向と平衡条件を表現できる。(指定教科書レベル)		熱力学第2法則、エントロピー、熱力学基本法則から、断熱系ではエントロピー増大の方向に状態変化することを一部理解できる。ギブスエネルギーとヘルムホルツエネルギーを用いて、状態変化の方向と平衡条件を一部表現できる。
評価項目3		相平衡と溶液に熱力学的手法を取り入れることで、これらの性質を解析的手法で導き、定量的解を得ることができる。(参考書レベル)		相平衡と溶液に熱力学的手法を取り入れることで、これらの性質を解析的手法で導き、定量的解を得ることができる。(指定教科書レベル)		相平衡と溶液に熱力学的手法を取り入れることで、これらの性質を解析的手法で導き、定量的解を得ることが一部できる。
Assigned Department Objectives						
Teaching Method						
Outline		本講義は、化学分野の基礎となる物理化学の中で、19世紀に確立した熱力学について、数学的手段を強化して一貫した理論体系として把握する。次に化学への重要な応用として、相平衡と溶液を熱力学の観点から数理的に理解することを学ぶ。演習問題を多く取り入れることで問題解決能力を養い、応用化学分野への適応能力を身につける。この科目は企業で、半導体集積素子の設計及び製造プロセスの研究・開発を担当していた教員が、その経験を活かし、化学熱力学について講義形式で授業を行うものである。				
Style		授業内容は授業計画を参照すること。基本的に講義形式をとる。板書が主体であるが、関連資料のスライド紹介も取り入れる。学生への発問はするので(3-5回/1コマ)、積極的に答えること。指名されない学生も積極的に考えること。計15回(計約60問)の課題は、自主的に考えて解き問題解決の力を養うこと。				
Notice		3年生までの数学・物理・化学系科目の知識を前提として活用するので、これらの内容をしっかり復習しておくこと。また授業各回毎に出された課題の実施を含む自学自習が不可欠である。授業時間内に自学自習課題の解説を十分に行うことは不可能なので、疑問点があれば質問に来ること。質問にあたっては、先ず自分で調べ考えてみて、何が理解できなかったのかをはっきりさせてから質問に来ること。 シラバス指定参考書：千原・稲葉訳「アトキンス 基礎物理化学－分子論的アプローチ－(上)・(下)」第2版 東京化学同人				
Course Plan						
			Theme	Goals		
1st Semester	1st Quarter	1st	熱力学の基礎概念	熱力学に必要な基礎概念(SI単位系、圧力、熱容量・比熱、熱、仕事、内部エネルギー等を理解し、換算などの簡単な計算ができる。		
		2nd	熱力学第1法則：熱力学第1法則	第1法則とその基となる各種過程(準静的、可逆・不可逆)について説明でき、和差による各種計算に活用できる。		
		3rd	熱力学第1法則：各種変化	各種(定積・定圧・等温・断熱)変化における内部エネルギー・エンタルピー・仕事などの計算ができて、断熱変化においては、マイヤーの関係式・ポアッソンの式を理解し活用できる。		
		4th	熱力学第1法則：反応熱	標準生成熱から標準反応熱を計算し、キルヒホッフの式を用いて任意の温度の反応熱が計算できる。		
		5th	熱力学第2法則：	第2法則を定性的に理解し説明できる。カルノーサイクルの動作を理解し、作業物質を理想気体とした場合の効率を計算できる。		
		6th	熱力学第2法則：	第2法則(熱比の式)から状態量であるエントロピーの存在を導出できる。膨張・温度変化など各種変化のエントロピー計算ができる。		
		7th	熱力学第2法則：	熱力学ポテンシャル(ギブスエネルギー、ヘルムホルツエネルギー)を用いて、等温・等圧変化、等温・等積変化の方向あるいは平衡状態を説明することができる。		
		8th	中間試験			

	2nd Quarter	9th	熱力学第 2 法則：	マックスウェルの関係式を理解し、熱力学的状態量（独立、従属）間の関係を導くことができる。またギブス-ヘルムホルツの式を導出できる（平衡定数温度依存性の基礎）。
		10th	熱力学第 3 法則：	第 3 法則に基づいて標準エントロピーについて説明できる。簡単な化学反応におけるエントロピー変化（任意温度）を計算することができる。
		11th	相平衡と溶液：	相転移・相平衡について理解し、ギブスの相律を活用することができる。純物質の状態図を理解し、クラウジウス-クラペイロンの式を理解・活用して、圧力変化と相転移温度の関係を導ける。
		12th	相平衡と溶液：	2 成分系の気-液平衡条件を理解し、ラウールの法則から理想溶液の蒸気圧を計算できる。
		13th	相平衡と溶液：	ヘンリーの法則から理想希薄溶液の蒸気圧・液体のガス吸収を計算できる。
		14th	相平衡と溶液：	活量の定義から実在溶液の蒸気圧・沸点を算出できる。
		15th	相平衡と溶液：	束一的性質を理解し、沸点上昇、凝固点降下、浸透圧に関係する計算ができる。
		16th	期末試験答案返却・解答解説	

Evaluation Method and Weight (%)

	定期試験	小テスト	ポートフォリオ	発表・取り組み姿勢	その他	Total
Subtotal	60	0	0	0	40	100
基礎的能力	20	0	0	0	10	30
専門的能力	30	0	0	0	20	50
分野横断的能力	10	0	0	0	10	20

Anan College		Year	2019		Course Title	物理化学2	
Course Information							
Course Code	1414D02			Course Category	Specialized / Compulsory		
Class Format	Lecture			Credits	Academic Credit: 2		
Department	Course of Chemical Engineering			Student Grade	4th		
Term	Second Semester			Classes per Week	2		
Textbook and/or Teaching Materials	教科書：福地賢治編 Professional Engineering Library「物理化学」実教出版、参考書：千原秀昭・江口太郎・齋藤一弥(訳)「マッカーリ・サイモン 物理化学(下)」東京化学同人						
Instructor	Konishi Tomoya						
Course Objectives							
物理化学とは、主として化学現象を物理学（たとえば熱力学や量子力学）の知識に基づいて原子・分子構造から本質的に理解し、また諸性質を定量的に表現しようとする学問の一分野である（教科書「まえがき」より引用）。物理化学2では、以下の項目を目標とする。 1. 熱力学の知識を用いて、化学平衡・反応速度・反応解析について説明でき、関連する応用問題を解くことができる。 2. 量子力学の基礎について説明でき、基本的な問題を解くことができる。							
Rubric							
	理想的な到達レベルの目安		標準的な到達レベルの目安		未到達レベルの目安		
評価項目1	化学平衡に関する応用問題を解くことができる。		化学平衡について例題を解くことができる。		化学平衡について説明することができない。		
評価項目2	反応速度に関する応用問題を解くことができる。		反応速度について例題を解くことができる。		反応速度について説明することができない。		
評価項目3	反応解析に関する応用問題を解くことができる。		反応解析について例題を解くことができる。		反応解析について説明することができない。		
評価項目4	量子力学の基礎に関する発展的な問題を解くことができる。		量子力学の基礎に関する例題を解くことができる。		量子力学の基礎について説明することができない。		
Assigned Department Objectives							
Teaching Method							
Outline	週1回開講する。物理化学2では、化学平衡・反応速度・反応解析について学習し、物質の状態や物理法則に従って、化学反応がどのように進行するのかを理解する。この概念は、例えば、工場で化学製品を製造するとき、原料はどのように加えたら良いのか、温度はどのくらいにすればよいのか、時間はどのくらい待てばよいのか、製品はどのくらいの収率が期待されるのかを考える上で必要不可欠となる。さらに量子力学の基礎についても取り扱い、次の物理化学3への導入を行う。						
Style	授業は主に、(1)講義と(2)演習によって構成される。(1)講義では、身近な現象や具体例を挙げながら、スライドや動画による視覚的な学習も取り入れる。(2)演習では、例題の解き方を学習したあと、一人あるいはグループワークで演習問題に取り組み、体験による知識や技能の定着を促すとともに、応用力を身につける。毎回、LMS／ポートフォリオシステム(manaba)を使って、授業の振り返りおよび予習を行い、学習内容の要点を整理する。 【授業時間30時間＋自学自習時間60時間】						
Notice	3年生までの数学・物理・化学系科目・物理化学1の知識を前提として活用するので、これらの内容をしっかり復習しておくこと。また授業各回の予習・課題の実施を含む自学自習が不可欠である。とくに物理化学2で取り扱う内容は、実際に「自分で手を動かして」課題・演習問題に取り組まないと、学習効果は全く見込めないといつてよい。						
Course Plan							
			Theme		Goals		
2nd Semester	3rd Quarter	1st	化学平衡(1)		質量作用の法則から化学平衡を、ルシャトリエの原理から平衡移動を説明できる		
		2nd	化学平衡(2)		平衡定数を説明でき、平衡組成を計算できる。		
		3rd	化学平衡(3)		ルシャトリエの原理から化学平衡の諸条件の影響を説明できる。		
		4th	演習		化学平衡に関する演習問題を解くことができる。		
		5th	反応速度(1)		逐次反応、可逆反応、併発反応の速度式を導出し、選択率を計算できる。		
		6th	反応速度(2)		定常状態近似法または律速段階近似法によって速度式を導出できる。		
		7th	演習		反応速度に関する演習問題を解くことができる。		
		8th	【中間試験】		1～7週に学習した内容について試験問題を解くことができる。		
	4th Quarter	9th	反応解析(1)		逐次反応、可逆反応、併発反応の速度式を導出し、選択率を計算できる。		
		10th	反応解析(2)		定常状態近似法または律速段階近似法によって速度式を導出できる。		
		11th	反応解析(3)		アレニウスの式から反応速度や活性化エネルギーを計算できる。		
		12th	【演習】		反応解析に関する演習問題を解くことができる。		
		13th	量子化学基礎(1)		エネルギー量子仮説とド・ブロイ波について説明できる。		
		14th	量子化学基礎(2)		原子スペクトルを、ボーアの原子モデルとボーアの量子条件を用いて説明できる。		
		15th	量子化学基礎(3)		1次元のシュレーディンガー方程式を導出し、波動関数の意味を説明できる。		
		16th	期末試験答案返却		期末試験で間違った箇所と正解を確認し、正しく解き直すことができる。		
Evaluation Method and Weight (%)							
	試験	発表	相互評価	態度	ポートフォリオ	その他	Total
Subtotal	70	0	0	0	5	25	100

基礎的能力	30	0	0	0	5	10	45
專門的能力	40	0	0	0	0	15	55
分野横断的能力	0	0	0	0	0	0	0

Anan College		Year	2019		Course Title	電気化学
Course Information						
Course Code	1414D03			Course Category	Specialized / Compulsory	
Class Format	Lecture			Credits	Academic Credit: 2	
Department	Course of Chemical Engineering			Student Grade	4th	
Term	Second Semester			Classes per Week	2	
Textbook and/or Teaching Materials	教科書：福地賢治編 Professional Engineering Library「物理化学」実教出版、参考書：泉生一郎 他 共著「基礎からわかる電気化学」森北出版株式会社					
Instructor	Kamano Masaru					
Course Objectives						
1. 電解質溶液の電気伝導性について説明できる。 2. 電場中でのイオンの挙動や電離平衡について説明できる。 3. 電気エネルギーと化学エネルギーの相互変換（電池）について説明できる。 4. コロイドや界面の基礎知識について身のまわりの現象について説明できる。 5. 実在する化学センサーの一例とともにその原理を説明できる。						
Rubric						
	理想的な到達レベルの目安		標準的な到達レベルの目安		最低限の到達レベル	
到達目標1	電解質水溶液の電気伝導率を計算できる。		抵抗率と電気伝導率について説明できる。		強電解質と弱電解質の違いについて説明できる。	
到達目標2	酸や塩基の水溶液の電離平衡が分かり、pHを計算できる。		イオン移動度と輸率について説明できる。		酸と塩基の違いについて説明できる。	
到達目標3	電池の構造と種類と特徴について詳細に説明できる。		電池の種類について説明できる。		電池の種類をあげることができる。	
到達目標4	界面活性剤の種類と特徴、使用方法などを説明できる。		表面張力や界面張力の定義を説明できる。		コロイドと界面の特徴を説明できる。	
到達目標5	化学センサーについて応用例をあげると共にその原理を詳細に説明できる。		化学センサーの原理を説明できる。		化学センサーの応用例をあげることができる。	
Assigned Department Objectives						
Teaching Method						
Outline	電気化学は化学分野の中でも特に電気現象（電子移動）の化学的事象を扱う学問である。この学問はエネルギー変換や環境問題、化学センサー、分析技術など様々な応用分野で基礎的な項目として利用されている。本講義では上記項目に代表される技術を支えている現象や物質について基礎的な学習を行う。					
Style	毎回、次回の授業内容の予習を行う。予習内容は授業のキーワードや範囲を伝えるので、それぞれ検索し、予習ノートとして提出する。授業ではその予習内容をもとにグループごとに発表する。					
Notice	毎回の予習ノートを必ず提出してください。					
Course Plan						
2nd Semester	3rd Quarter		Theme	Goals		
		1st	授業方針と諸注意 電気化学の歴史	電気化学の歴史と先端技術について説明できる。		
		2nd	電解質溶液	電解質溶液の電気伝導性について説明できる。		
		3rd	電解質溶液	アレニウスの電離説について説明できる。		
		4th	電解質溶液	酸と塩基の電離平衡について説明できる。		
		5th	電池と電気分解	電池の基礎について説明できる。		
		6th	電池と電気分解	実用化されている電池をあげることができ、それを説明することができる。		
		7th	電池と電気分解	電気分解についてファラデーの法則と電気めっきについて説明できる。		
	4th Quarter	8th	中間試験			
		9th	コロイド・界面化学	コロイドと界面について説明できる。		
		10th	コロイド・界面化学	表面張力と界面張力について説明できる。		
		11th	コロイド・界面化学	界面活性剤の特性を説明できる。		
		12th	電気化学キャパシター	キャパシターについて説明できる。		
		13th	光触媒	光触媒の原理と応用について説明できる。		
		14th	化学センサー	pHセンサーを説明できる。		
		15th	化学センサー	イオンセンサー、ガスセンサーを説明できる。		
16th	期末試験返却					
Evaluation Method and Weight (%)						
	定期試験	小テスト	ポートフォリオ	発表・取り組み姿勢	その他	Total
Subtotal	60	0	0	20	20	100
基礎的能力	15	0	0	5	5	25
専門的能力	35	0	0	10	10	55
分野横断的能力	10	0	0	5	5	20

Anan College		Year	2019		Course Title	生化学	
Course Information							
Course Code		1414G01		Course Category		Specialized / Compulsory	
Class Format		Lecture		Credits		Academic Credit: 2	
Department		Course of Chemical Engineering		Student Grade		4th	
Term		First Semester		Classes per Week		2	
Textbook and/or Teaching Materials		ブルース有機化学概説(化学同人)/図書館の化学関連の本					
Instructor		Otani Takashi					
Course Objectives							
1. 生物機能についての化学的概念を理解できる. 2. 生物を構成する物質の化学的概念を理解できる. 3. 生体内での化学反応を理解できる。							
Rubric							
		理想的な到達レベルの目安		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		生物機能についての化学的概念を理解し説明できる。		生物機能についての化学的概念を理解できる。		生物機能についての化学的概念を理解できない。	
評価項目2		生物を構成する物質の化学的概念を理解し説明できる。		生物を構成する物質の化学的概念を理解できる。		生物を構成する物質の化学的概念を理解できない。	
評価項目3		生体内での化学反応を説明できる		生体内での化学反応を理解できる		生体内での化学反応を理解できない。	
Assigned Department Objectives							
Teaching Method							
Outline		生物機能の化学的解明を行い、その成果を人類の生存や人間生活の向上を目指して行くための学問である。生物学の基礎的知識を身につけ、エンジニアとして必要な生物化学を理解することができる力をつけることを目的とする。					
Style		講義形式で行うが、必要に応じて小テスト、レポートを実施する。					
Notice		特になし					
Course Plan							
			Theme		Goals		
1st Semester	1st Quarter	1st	オリエンテーション／生体物質と化学結合		授業について内容を理解する。生体物質を構成する物質について理解する。		
		2nd	糖 1		単糖を理解する。		
		3rd	糖 2		二糖と多糖の機能を理解する。グリコシド結合を理解する。		
		4th	アミノ酸		各種アミノ酸の性質を理解する。		
		5th	タンパク質 1		ペプチドについて説明できる。		
		6th	タンパク質 2		タンパク質の機能について理解する。		
		7th	酵素		脂質でつくられる生体膜について理解する。		
		8th	中間テスト		合格点を取る。		
	2nd Quarter	9th	異化		解糖系を理解する。		
		10th	同化		光合成を理解する。		
		11th	酵素		酵素の働きを理解する。		
		12th	アルコール発酵		アルコール発酵について理解する。		
		13th	脂質		脂質の機能や脂質でつくられる生体膜について理解する。		
		14th	核酸1		ヌクレオチドの構造を理解する。		
		15th	核酸2		DNAの構造を理解する。		
		16th	期末テスト		合格点を取る。		
Evaluation Method and Weight (%)							
	試験	発表	相互評価	態度	ポートフォリオ	その他	Total
Subtotal	65	0	0	0	35	0	100
基礎的能力	35	0	0	0	10	0	45
専門的能力	20	0	0	0	25	0	45
分野横断的能力	10	0	0	0	0	0	10

Anan College		Year	2019		Course Title	校外実習
Course Information						
Course Code	1414R01			Course Category	Specialized / Compulsory	
Class Format	Lecture			Credits	School Credit: 1	
Department	Course of Chemical Engineering			Student Grade	4th	
Term	Year-round			Classes per Week	1	
Textbook and/or Teaching Materials	13歳のハローワーク（幻冬舎）					
Instructor	Kamano Masaru					
Course Objectives						
1. 社会人として身に付けるべきマナーを説明できる。 2. 実習先の業務内容について説明できる。 3. 実習先での実習成果報告書を作成できる。 4. 実習先での実習成果を発表できる。						
Rubric						
	理想的な到達レベルの目安		標準的な到達レベルの目安		最低限の到達レベルの目安(可)	
到達目標 1	社会人として身に付けるべきマナーを説明でき、自ら自発的に学ぶことができる。		社会人として身に付けるべきマナーを説明できる。		社会人として身に付けるべきマナーを説明できる。	
到達目標 2	実習先の業務内容および社会責任（CSR、SR）について説明できる。		実習先の業務内容について説明できる。		実習先の業務内容について説明できる。	
到達目標 3	実習先での実習成果の報告書について、目的等の項目が分かりやすく、理路整然に作成することができる。		実習先での実習成果報告書を作成できる。		実習先での実習成果報告書を作成できる。	
到達目標 4	実習先での実習成果について、適切にスライドを使用しながらわかりやすく時間内に発表できる。		実習先での実習成果を発表できる。		実習先での実習成果を発表できる。	
Assigned Department Objectives						
Teaching Method						
Outline	企業・大学等（以下受入機関）において実習、研修を受けることにより、受入機関で求められる知識や能力を学び、自己理解を行うことを目的とする。また受入機関の業務内容等の理解から職業理解を深めるとともに、勤労観を培うことも目的である。実習体験から、技術者になるための心構えや自覚を積極的に修得するとともに、社会経験を通して、視野の拡大と人間的成長を図ることを目標とする。					
Style						
Notice	実習を完了することとレポート提出と報告会での発表は必須である。また期間中途での欠勤は履修放棄となり科目の修得条件を満たすことができないので注意すること。また往復の交通と期間中の通勤計画作成する必要がある。実習期間中は健康に留意し、遅刻や欠勤等に十分注意を払い、毎日の勤務に励むことが大事である。なお、インターネット等を利用して情報をとりいれるための準備をしておくこと。					
Course Plan						
			Theme		Goals	
1st Semester	1st Quarter	1st	ガイダンス		校外実習の意義および内容、実施の流れについて説明できる。	
		2nd	実習先の決定		校外実習受け入れ先を決定し、実習先に提出する履歴書やエントリーシートを書くことができる。	
		3rd	同上		同上	
		4th	同上		同上	
		5th	同上		同上	
		6th	実習前説明会		校外実習における全般的な注意事項について理解し、説明できる。	
		7th	実習の実施および内容の記録		夏季休暇中に5日間程度の期間で実習先の指導の下に実習および研修を実施することができる。日々の実習項目を振り返り、実習内容を実習報告書（従事日誌）としてまとめることができる。	
		8th	同上		同上	
	2nd Quarter	9th	同上		同上	
		10th	同上		同上	
		11th	同上		同上	
		12th	同上		同上	
		13th	同上		同上	
		14th	同上		同上	
		15th	同上		同上	
		16th				
2nd Semester	3rd Quarter	1st	実習の実施および内容の記録		夏季休暇中に5日間程度の期間で実習先の指導の下に実習および研修を実施することができる。日々の実習項目を振り返り、実習内容を実習報告書（従事日誌）としてまとめることができる。	
		2nd	同上		同上	
		3rd	同上		同上	
		4th	同上		同上	

		5th	同上	同上
		6th	同上	同上
		7th	同上	同上
		8th	同上	同上
	4th Quarter	9th	同上	同上
		10th	同上	同上
		11th	同上	同上
		12th	実習報告書の作成	実習先の概要、実習内容、実習によって得られたことなどを成果報告書としてまとめることができる。
		13th	同上	同上
		14th	実習成果報告会	実習成果報告会において、実習先の概要、実習内容、実習によって得られたことなどを発表することができる。
		15th	同上	同上
		16th		

Evaluation Method and Weight (%)						
	定期試験	小テスト	ポートフォリオ	発表・取り組み姿勢	その他	Total
Subtotal	0	0	20	40	40	100
基礎的能力	0	0	10	10	10	30
専門的能力	0	0	5	30	10	45
分野横断的能力	0	0	5	0	20	25

Anan College		Year	2019		Course Title	生物実験
Course Information						
Course Code	1414T05			Course Category	Specialized / Compulsory	
Class Format	Lecture			Credits	Academic Credit: 2	
Department	Course of Chemical Engineering			Student Grade	4th	
Term	Second Semester			Classes per Week	後期:4	
Textbook and/or Teaching Materials	なし					
Instructor	Ota Naotomo, ,Otani Takashi,					
Course Objectives						
1. 微生物を培養するための基本的な操作を習得する 2. 生体物質を抽出して、分離し、解析する 3. 生物多様性保全における課題を観察し、現状を把握する 4. 実験・観察を確実に遂行でき、得られたデータを整理し、必要な計算等も行い、考察・発表する						
Rubric						
	理想的な到達レベルの目安		標準的な到達レベルの目安		未到達レベルの目安	
評価項目1	微生物を培養するための基本的かつ応用も含めた操作を習得できる		微生物を培養するための基本的な操作を習得できる		微生物を培養するための基本的な操作を習得できない	
評価項目2	生体物質を抽出して、分離し、解析する		生体物質を抽出して、分離し、解析できる		生体物質を抽出して、分離し、解析できない	
評価項目3	生物多様性保全における課題を観察し、現状を詳細に説明できる		生物多様性保全における課題を観察し、現状を説明できる		生物多様性保全における課題を観察し、現状を説明できない	
評価項目4	実験・観察を確実に遂行でき、得られたデータを整理し、必要な計算等も行い、詳細に考察・発表ができる		実験・観察を確実に遂行でき、得られたデータを整理し、必要な計算等も行い、考察・発表ができる		実験・観察を確実に遂行でき、得られたデータを整理し、必要な計算等も行い、考察・発表ができない	
Assigned Department Objectives						
Teaching Method						
Outline	前半は、生物工学の基礎となる実験方法を習得するとともに、実験を通して、微生物学と生物化学の知識を習得する。後半においては、生物多様性保全における課題（開発による絶滅危惧種の増加）を野外で観察・記録・考察し、生物多様性保全にむけての現状を把握する。					
Style	実験と講義【授業時間60時間＋自学自習時間30時間】					
Notice						
Course Plan						
			Theme	Goals		
2nd Semester	3rd Quarter	1st	実験ガイダンス1	実験時の安全対策が説明できる。これからの実験内容を説明できる。		
		2nd	実験準備・微生物の取り扱い・顕微鏡の取り扱い	生物実験に必要な器具の準備ができる。微生物の取り扱いができる。顕微鏡により微生物を観察できる。		
		3rd	実験準備・微生物の取り扱い・顕微鏡の取り扱い	生物実験に必要な器具の準備ができる。微生物の取り扱いができる。顕微鏡により微生物を観察できる。		
		4th	実験準備・微生物の取り扱い・顕微鏡の取り扱い	生物実験に必要な器具の準備ができる。微生物の取り扱いができる。顕微鏡により微生物を観察できる。		
		5th	実験ガイダンス2	実験時の安全対策が説明できる。これからの実験内容を説明できる。		
		6th	DNA、タンパク質の抽出・制限酵素処理・タンパク質の活性測定	DNA、タンパク質を抽出できる。DNAを制限酵素処理後に電気泳動で分離できる。タンパク質の活性を測定できる		
		7th	DNA、タンパク質の抽出・制限酵素処理・タンパク質の活性測定	DNA、タンパク質を抽出できる。DNAを制限酵素処理後に電気泳動で分離できる。タンパク質の活性を測定できる		
		8th	DNA、タンパク質の抽出・制限酵素処理・タンパク質の活性測定	DNA、タンパク質を抽出できる。DNAを制限酵素処理後に電気泳動で分離できる。タンパク質の活性を測定できる		
	4th Quarter	9th	実験ガイダンス3	これからの実験内容を説明できる。		
		10th	野外観察1	野外観察の目的が達成できる。		
		11th	データ整理と分析	データのとりまとめと処理が出来る		
		12th	野外観察2	野外観察の目的が達成できる。		
		13th	データ処理	データのとりまとめと処理が出来る		
		14th	発表準備	発表の準備ができる。		
		15th	発表会	実験内容を適切にまとめ、パワーポイントで発表できる。		
		16th				
Evaluation Method and Weight (%)						
	定期試験	小テスト	ポートフォリオ	発表・取組姿勢	その他	Total
Subtotal	0	0	60	40	0	100
基礎的能力	0	0	0	0	0	0
専門的能力	0	0	60	40	0	100

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

Anan College		Year	2019		Course Title	物質化学実験
Course Information						
Course Code		1414T06		Course Category	Specialized / Compulsory	
Class Format		Experiment / Practical training		Credits	Academic Credit: 2	
Department		Course of Chemical Engineering		Student Grade	4th	
Term		First Semester		Classes per Week	前期:4	
Textbook and/or Teaching Materials		レジュメ・テキストを配布する				
Instructor		Yoshida Takehito,Nishioka Mamoru,Okumoto Yoshihiro, ,Kamano Masaru,Ota Naotomo,Zheng Tao,Otani Takashi,Sugiyama Yuuki,Konishi Tomoya				
Course Objectives						
各研究室における研究テーマに関連する実験（調査）を実施することにより、研究における課題解決のプロセスを体得する。「学生実験」と「卒業研究」の根本的な違いについて認識する。						
Rubric						
		理想的な到達レベルの目安	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		研究テーマにおける解決すべき課題を自分で発見できる。	研究テーマにおける解決すべき課題について説明できる。	研究テーマにおける解決すべき課題について説明できない。		
評価項目2		研究テーマにおける課題の解決方法を自分で提案できる。	研究テーマにおける課題の解決方法を説明できる。	研究テーマにおける課題の解決方法について説明できない。		
評価項目3		課題の解決方法にかかる実験（調査）の意味・意義を理解した上で遂行できる。	課題の解決方法にかかる実験（調査）を遂行できる。	課題の解決方法にかかる実験（調査）を遂行できない。		
評価項目4		実験（調査）の実施結果について自分の考察内容を説明できる。	実験（調査）の実施結果を説明できる。	実験（調査）の実施結果を説明できない。		
Assigned Department Objectives						
Teaching Method						
Outline	本教科では、学生は4～5名の少人数グループに分かれ、週替りで化学コースの全研究室をまわる。各研究室で提示される実験または調査に取り組むことで、自分が所属したい研究室・取り組みたい研究テーマの指針を定めるとともに、卒業研究を実施する上で必要な作法（課題の抽出と解決にかかる考え方・取り組み方）について学ぶ。この科目のうち4校時分は、企業で半導体集積素子の設計及び製造プロセスの研究・開発を担当していた教員が、その経験を活かし、物質化学について実験形式で授業を行うものである。					
Style	あらかじめ配布されるレジュメで実験内容や作業工程を予習しておき、各研究室において卒業研究のテーマに関連する実験または調査に取り組む。実験・調査終了後はレポートを提出し、実施内容に関する小テストを受ける。 【授業時間60時間＋自学自習時間30時間】					
Notice	1. 各回のはじめに安全確保についての説明があるので、開始時間までにレジュメに記載された場所に集合すること。 2. それぞれの実験または調査にふさわしい衣服・履物・保護用品を着用すること（詳しくはレジュメを参照のこと）。 3. それぞれの実験または調査に必要な物品を携帯すること（詳しくはレジュメを参照のこと）。 4. 担当教員の指示や注意事項に従い、気を引き締めて取り組むこと。 5. レポートは実験（調査）終了後1週間以内に提出すること。					
Course Plan						
			Theme	Goals		
1st Semester r	1st Quarter	1st	材料としてのガラスの性質について	各実験（調査）の意味を説明でき、安全に実施することができる。		
		2nd	γ線の測定と物質の遮へい効果	各実験（調査）の意味を説明でき、安全に実施することができる。		
		3rd	透光性アルミナセラミックスの焼結	各実験（調査）の意味を説明でき、安全に実施することができる。		
		4th	物質の分離と成分分析	各実験（調査）の意味を説明でき、安全に実施することができる。		
		5th	ラマン分光法を用いた薄膜の評価	各実験（調査）の意味を説明でき、安全に実施することができる。		
		6th	外来種の分布状況調査-タンポポ調査	各実験（調査）の意味を説明でき、安全に実施することができる。		
		7th	セラミックス蛍光体の作製と評価	各実験（調査）の意味を説明でき、安全に実施することができる。		
		8th	チタン酸リチウムナノ粒子の合成と評価	各実験（調査）の意味を説明でき、安全に実施することができる。		
	2nd Quarter	9th	マンデル酸の光学分割	各実験（調査）の意味を説明でき、安全に実施することができる。		
		10th	各研究室の卒業研究テーマに関連する実験（調査）の実施。	各実験（調査）の意味を説明でき、安全に実施することができる。		
		11th	スピン相転移を示す新規化合物合成	各実験（調査）の意味を説明でき、安全に実施することができる。		
		12th	各研究室の卒業研究テーマに関連する実験（調査）の実施。	各実験（調査）の意味を説明でき、安全に実施することができる。		
		13th	各研究室の卒業研究テーマに関連する実験（調査）の実施。	各実験（調査）の意味を説明でき、安全に実施することができる。		
		14th	実験（調査）内容における発表・試問の実施	これまでに実施した実験（調査）の結果について説明し、どのような問題解決につながったかを説明できる。		
		15th	企業・研究機関における研究開発について学習	実務における課題発見および問題解決について説明できる。		
		16th	予備日			

Evaluation Method and Weight (%)							
	試験	小テスト	相互評価	態度	レポート	その他	Total
Subtotal	0	20	0	0	80	0	100
基礎的能力	0	10	0	0	40	0	50
専門的能力	0	10	0	0	40	0	50

Anan College		Year	2019		Course Title	化学工学2	
Course Information							
Course Code		1414T09		Course Category		Specialized / Compulsory	
Class Format		Lecture		Credits		Academic Credit: 2	
Department		Course of Chemical Engineering		Student Grade		4th	
Term		First Semester		Classes per Week		2	
Textbook and/or Teaching Materials		ベーシック化学工学（化学同人）橋本健治著／参考書は講義中に適宜連絡する					
Instructor		Okumoto Yoshihiro					
Course Objectives							
1. 熱の流れの基礎を学んで、熱交換に必要な伝熱面積の算出ができる。 2. 水蒸気や水の基本を学んで、空調や乾燥を行う機器の設計につながる計算ができる。 3. 粉体の基礎を学んで、粉体を液体や気体から分離する機器の設計につながる計算ができる。							
Rubric							
		理想的な到達レベルの目安		標準的な到達レベルの目安		未到達レベルの目安(可)	
到達目標1		熱の流れの物理法則を理解し、熱交換器の設計のための計算ができる。		熱の流れの物理法則を理解し、伝熱の基本的な計算ができる。		熱の流れの物理法則を理解できる。	
到達目標2		湿り空気・湿り材料の性質を理解し、調湿および乾燥の基本的な計算ができる。		湿り空気・湿り材料の性質を理解し、これらのパラメータの算出ができる。		湿り空気・湿り材料の性質が理解できる。	
到達目標3		粉体の特性を理解し、液体や気体から粉体を分離する装置の基礎的な計算ができる。		粉体の特性を理解し、これらのパラメータの算出ができる。		粉体と他の流体（液体・気体）との違いが理解できる。	
Assigned Department Objectives							
Teaching Method							
Outline		化学工学は化学コースにおける主要科目群の柱の一つであり、化学物質を製造するプロセスと設備に関する学問です。化学分野における機械工学とも呼ばれることもあり、化学プラントを動かすための知識を学びます。4年生の化学工学2では、熱交換の基礎、調湿・乾燥の基礎および粉体の基礎について学びます。学習単位ですので、課題を効率的にこなすことで自学自習を積み重ねてください。					
Style		「原理の説明→その理解のための例の提示と演習」の繰り返しです。講義の最後に宿題を与えますが、やるかやらないかは受講者に任せますが、宿題をすることが復習と予習につながります。講義には電卓を忘れないように持ってきてください。【授業時間30時間＋自学自習時間60時間】					
Notice		不明な点は授業中に質問してください。 テスト問題作成後は質問は一切受け付けませんので、日頃から予習・復習に努めてください。 レポート・課題の丸写し（本質的なクローン）については徹底的に調査し、見せた者、写した者双方の評価をゼロにします。					
Course Plan							
			Theme		Goals		
1st Semester	1st Quarter	1st	熱交換器の基礎とその構造		ボイラー、蒸発缶などの熱交換器の構造が理解できる。		
		2nd	熱伝導 1		フーリエの法則と熱伝導度を理解できる。		
		3rd	熱伝導 2		様々な形状の固体の中の熱の伝わり方を理解し、計算ができる。		
		4th	対流熱伝達 1		熱伝達と熱伝導の違いを理解し、総括伝熱係数を計算できる。		
		5th	対流熱伝達 2		ヌッセル数、プラントル数および境膜伝熱係数の計算ができる。		
		6th	熱放射		赤外線が空間を飛び越えて熱を伝える熱放射を理解し、放射熱の吸収率が計算できる。		
		7th	熱交換器の設計		二重管式熱交換器のエネルギー収支を理解して、伝熱面積が計算できる。		
		8th	中間試験				
	2nd Quarter	9th	湿り空気の性質		湿り空気の性質を理解し、そのエンタルピーが計算できる。		
		10th	湿度図表とその使い方		湿度図表を用いて湿り空気の状態を示すパラメータを算出することができる。		
		11th	調湿操作と冷水操作		空気中の水蒸気量をコントロールする方法が理解できる。		
		12th	乾燥過程の解析		湿り材料から水分が抜けて乾燥する過程が理解できる。		
		13th	粉体の特性		粉体の大きさとその分布についての基本が理解できる。		
		14th	液体からの粉体の分離		沈降や濾過を用いて液体から粉体を分離する技術の原理が理解できる。		
		15th	気体からの粉体の分離		集塵装置を用いて気体から粉体を分離する技術の原理が理解できる。		
		16th	期末試験・試験返却				
Evaluation Method and Weight (%)							
	定期試験	小テスト	ポートフォリオ	発表・取り組み姿勢	その他	Total	
Subtotal	70	20	10	0	0	100	

基礎的能力	0	0	0	0	0	0
專門的能力	70	20	10	0	0	100
分野横断的能力	0	0	0	0	0	0

Anan College		Year	2019		Course Title	基礎プログラミング	
Course Information							
Course Code	1494001			Course Category	Specialized / Elective		
Class Format	Lecture			Credits	Academic Credit: 2		
Department	Course of Chemical Engineering			Student Grade	4th		
Term	First Semester			Classes per Week	2		
Textbook and/or Teaching Materials	参考書：村木正芳「工学のためのVBAプログラミング基礎」東京電機大学出版局						
Instructor	Kamano Masaru						
Course Objectives							
本科目では、プログラミング未経験者を対象として、プログラミングの概念、基本的な言語仕様、アルゴリズムを学習し、簡単なプログラムを作成・実行できるようになることを目標とする。 1. 変数、配列、構文、関数などのプログラミングに必要な基本概念を理解する。 2. プログラムの制御構造を理解し、実行過程を追うことができる。 3. 簡単なアルゴリズムについてプログラムの作成・修正をすることができる。							
Rubric							
	理想的な到達レベルの目安		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	言語仕様とアルゴリズムに関する問題を80%以上正答することができる。		言語仕様とアルゴリズムに関する問題を70%以上正答することができる。		言語仕様とアルゴリズムに関する問題を60%以上正答することができない。		
評価項目2	プログラムが実行できないときの原因を特定し、様々な不具合に対処することができる。		プログラムが実行できないときの原因を特定し、初歩的な不具合を修正することができる。		プログラムを正常に実行できないときに表示されるエラーメッセージの内容を説明できない。		
評価項目3	自ら設定した課題を解決するプログラムを作成・実行することができる。		他のプログラムを参考に、与えられた課題を解決するプログラムを作成・実行することができる。		基本的なプログラムの作成・実行ができない。		
Assigned Department Objectives							
Teaching Method							
Outline	化学系専門科目に登場する様々な理論式や方程式は複数のパラメータを含みかつ複雑な形式をしていることが多く、電卓だけで計算するのは困難である。これに単位変換なども加わると計算はさらに煩雑になる。ここで表計算ソフトやプログラミング言語を用いれば、これらの計算を見通しよく効率的に計算することができる。また、様々な条件のもとで計算すれば、簡単なシミュレーションを行うこともできる。また、化学実験で得られるデータ処理にもプログラミングを応用することができ、解析を効率的に行うことができる。						
Style	実際にパソコンを使った演習形式で進める。 【授業時間30時間＋自学自習時間60時間】						
Notice	内容の理解・プログラミング技術の習得には、実際に自分でプログラミングして実行してみることが必要不可欠である。課題の提出にはmanabaを使うので、あらかじめアクセス環境を確保しておくこと。						
Course Plan							
			Theme	Goals			
1st Semester	1st Quarter	1st	表計算ソフトの概要	表計算の機能だけを用いて、簡単なモル計算、化学反応式の計算ができる。			
		2nd	VBAの概要	VBAの概要を理解し、プログラムの作成手順を説明できる。			
		3rd	セルの操作と変数	セルの操作方法や変数の使い方を理解し、簡単な計算を行うプログラムを作成できる。			
		4th	簡単な計算とプログラムの流れ	プログラムの流れ図について説明でき、算術演算子と組み込み関数を用いた簡単なプログラムを作成できる。			
		5th	分岐処理	If文の使い方を理解し、簡単な条件分岐を行うプログラムを作成できる。			
		6th	繰り返し処理	For文の基本的な使い方と処理の流れを理解し、簡単な繰り返し処理を行うプログラムを作成できる。			
		7th	簡単な数値計算	これまでの学習内容を応用して、級数計算やモンテカルロ・シミュレーションのプログラムを作成できる。			
		8th	【中間試験】	これまでの学習内容に関する試験問題を解くことができる。			
	2nd Quarter	9th	配列(1)	1次元配列の概念を理解し、使い方を習得する。			
		10th	配列(2)	1次元配列を処理する分岐・繰り返しを用いたプログラムを作成できる。			
		11th	配列(3)	2次元配列を処理するプログラムを作成できる。			
		12th	サブプロシージャ	サブプロシージャの概念について理解し、プログラムの処理の流れについて確認・説明できる。			
		13th	ファンクションプロシージャ	ファンクションプロシージャを用いた簡単なプログラムを作成できる。セルから関数を呼び出すことができる。			
		14th	物理化学計算(1)	セルにアクセスする計算プログラムを作成できる。			
		15th	物理化学計算(2)	フォームコントロールを配置して簡単な計算プログラムを作成できる。			
		16th	【答案返却】	期末試験で不正解だった箇所を解き直し、正解を得ることができる。			
Evaluation Method and Weight (%)							
	試験	発表	相互評価	態度	ポートフォリオ	その他	Total

Subtotal	70	0	0	0	30	0	100
基礎的能力	35	0	0	0	15	0	50
專門的能力	35	0	0	0	15	0	50
分野横断的能力	0	0	0	0	0	0	0

Anan College		Year	2019		Course Title	有機材料科学
Course Information						
Course Code	1494101			Course Category	Specialized / Elective	
Class Format	Lecture			Credits	Academic Credit: 2	
Department	Course of Chemical Engineering			Student Grade	4th	
Term	First Semester			Classes per Week	2	
Textbook and/or Teaching Materials	ブルース有機化学概説 第3版（化学同人）					
Instructor	Sugiyama Yuuki					
Course Objectives						
1. アルコール類, エーテル類, カルボン酸, カルボン酸誘導体, アルデヒド類, ケトン類が命名できる。 2. アルコール, エーテル類の一般的な性質, 合成方法, および反応が説明できる。 3. カルボン酸, カルボン酸誘導体, アルデヒド, ケトン類の一般的な反応と生成物, およびそれぞれの反応性の違いが説明できる。						
Rubric						
	理想的な到達レベルの目安		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	アルコール類, エーテル類, カルボン酸, カルボン酸誘導体, アルデヒド類, ケトン類が命名できる。		アルコール類, エーテル類, カルボン酸, カルボン酸誘導体, アルデヒド類, ケトン類が命名1/2程度できる。		アルコール類, エーテル類, カルボン酸, カルボン酸誘導体, アルデヒド類, ケトン類が命名でない。	
評価項目2	アルコール, エーテル類の一般的な性質, 合成方法, および反応が説明でき, 合成法を計画することができる。		アルコール, エーテル類の一般的な性質, 合成方法, および反応が説明できる。		アルコール, エーテル類の一般的な性質, 合成方法, および反応が説明できない。	
評価項目3	カルボン酸, カルボン酸誘導体, アルデヒド, ケトン類の一般的な反応と生成物, およびそれぞれの反応性の違いが説明でき, 合成法を計画することができる。		カルボン酸, カルボン酸誘導体, アルデヒド, ケトン類の一般的な反応と生成物, およびそれぞれの反応性の違いが説明できる。		カルボン酸, カルボン酸誘導体, アルデヒド, ケトン類の一般的な反応と生成物, およびそれぞれの反応性の違いが説明できない。	
Assigned Department Objectives						
Teaching Method						
Outline	本講義では有機化学（3年次）と同様の考え方に基づいて, 「官能基」ごとに特徴的な反応や化学現象について学修する。また, 官能基の特性を活かした有機材料も同時に学修する。					
Style	授業計画の順序にほぼ沿って授業を進めていく。本講義では化学現象が電気陰性度や共鳴、化合物の立体構造に基づいて論理的に説明できることを強調して講義をする。また、理解を深めるために演習課題のレポートの提出、授業期間中に数回の小テストを行う。					
Notice	有機化学は積み重ねが特に大切な学問であり、本講義は、3年次の有機化学の知識が必須である。復習に力を入れて学修すること。					
Course Plan						
			Theme	Goals		
1st Semester	1st Quarter	1st	第8章 ハロゲン化アルキルの置換反応と脱離反応1	SN2反応について説明できる		
		2nd	第8章 ハロゲン化アルキルの置換反応と脱離反応2	SN1反応について説明できる		
		3rd	第8章 ハロゲン化アルキルの置換反応と脱離反応3	E1およびE2反応について説明できる		
		4th	第8章 ハロゲン化アルキルの置換反応と脱離反応4	置換反応と脱離反応の競合について説明できる		
		5th	第9章 アルコール・アミン・エーテル・エポキシドの反応1	アルコール命名, 置換反応が説明出来る。		
		6th	第9章 アルコール・アミン・エーテル・エポキシドの反応2	アルコールの脱離反応, 酸化反応が説明出来る。		
		7th	第9章 アルコール・アミン・エーテル・エポキシドの反応3	アミン類の反応性, エーテルの命名, 置換反応の説明ができる。		
		8th	中間試験			
	2nd Quarter	9th	中間試験返却・解説／第11章 カルボニル化合物I-1	カルボニル化合物の命名, 構造, 物理的性質が説明できる。		
		10th	第11章 カルボニル化合物I-2	カルボン酸誘導体の反応を説明できる。		
		11th	第11章 カルボニル化合物I-3	アシル化, エステル化, アミド化反応について反応機構を用いて説明できる。		
		12th	第11章 カルボニル化合物I-4	エステル, アミドの加水分解反応について反応機構を用いて説明できる。		
		13th	第12章 カルボニル化合物II-1	アルデヒド・ケトンの命名, 構造, 物理的性質が説明できる。		
		14th	第12章 カルボニル化合物II-2	Grignard反応剤について説明出来る。		
		15th	第12章 カルボニル化合物II-3	アルデヒド及びケトンとヒドリド, アミン, 水, アルコールとの反応について反応機構を用いて説明できる。		
		16th	期末試験返却			
Evaluation Method and Weight (%)						
	定期試験	小テスト	ポートフォリオ	発表・取り組み姿勢	その他	Total
Subtotal	80	20	0	0	0	100
基礎的能力	40	10	0	0	0	50
専門的能力	40	10	0	0	0	50
分野横断的能力	0	0	0	0	0	0

Anan College		Year	2019		Course Title	化学工学3
Course Information						
Course Code	1494501			Course Category	Specialized / Elective	
Class Format	Lecture			Credits	Academic Credit: 2	
Department	Course of Chemical Engineering			Student Grade	4th	
Term	Second Semester			Classes per Week	2	
Textbook and/or Teaching Materials	反応工学（三共出版）					
Instructor	Zheng Tao					
Course Objectives						
化学反応の分類、反応器の操作と分類を理解し、反応速度式と反応量論関係に関する計算の習得、また、均一系反応における代表的な回分式、連続式槽型、流通式管型各反応器の設計計算法の習得、ならびに不均一系反応における反応と物質移動の関係の理解を目的とする。						
Rubric						
	理想的な到達レベルの目安		標準的な到達レベルの目安		最低限の到達レベルの目安(不可)	
評価項目1	化学反応と反応器の分類を理解し、均一反応の速度論および反応速度の測定と計算ができる。		化学反応と反応器の分類を理解し、均一反応の速度論および反応速度の測定と計算を理解する。		化学反応と反応器の分類を理解しない。均一反応の速度論を理解しない。	
評価項目2	均一系反応における代表的な回分式、連続式槽型、流通式管型各反応器の設計ができる。		均一系反応における代表的な回分式、連続式槽型、流通式管型各反応器の設計を理解する。		均一系反応における代表的な回分式、連続式槽型、流通式管型各反応器の設計ができない。	
評価項目3	不均一系反応（気固、固体触媒反応）における反応と物質移動の関係を理解し、反応器の設計ができる。		不均一系反応（気固、固体触媒反応）における反応と物質移動の関係を理解する。		不均一系反応（気固、固体触媒反応）における反応と物質移動の関係を理解しない。	
Assigned Department Objectives						
Teaching Method						
Outline	反応工学は、反応器（反応プロセス）の設計・操作を適切に行うために必要な、設計・操作に係わる諸因子の合成と解析の方法論に関する学問である。本講義では、反応器のモデリングの方法論、均一反応ならびに不均一反応の反応速度論、さらに、反応器の設計・操作に必要な性能評価手法とその適用に焦点をあてた講義を行う。 ※実務との関係 この科目は企業でリチウム電池の設計・量産までのスケールアップを担当していた教員が、この経験を生かし、反応器の設計などについて講義形式で授業を行うものである。					
Style	1) 序論 2) 均一反応の反応速度論 3) 回分反応器のデータ解析 4) 反応器設計序論 5) 理想的反応器概論 6) 単一反応の反応器設計 7) 並列反応の反応器設計 8) 複合反応の反応器設計 9) 気固触媒反応の移動速度10)固定層触媒反応器の設計。					
Notice	2, 3年の講義「化学工学」の収支計算と物質移動論および物理化学の反応速度論の理解を必要とします。					
Course Plan						
2nd Semester r	3rd Quarter		Theme	Goals		
		1st	化学反応の分類と反応器の操作法と分類。	単一反応、複合反応などの化学反応の分類を理解する。反応器の種類と操作方法を理解する。		
		2nd	反応速度式。	反応速度の定義と反応速度の基本式を理解し、反応速度に関する計算ができる。		
		3rd	反応量論関係。	反応率、選択率、収率の概念を理解し、定容系と定圧系の濃度と反応率の計算ができる。		
		4th	反応速度、反応量論関係のまとめと演習。			
		5th	反応器の設計方程式。	定容系、定圧系回分反応器の設計方程式を理解し、計算ができる。		
		6th	管型反応器、連続槽型反応器の設計。	管型反応器、連続槽型反応器の設計と性能比較を理解する。		
		7th	反応速度解析。	回分反応器と連続反応器を用いた反応速度解析ができる。		
	4th Quarter	8th	反応器設計のまとめと演習。			
		9th	中間テスト			
		10th	複合反応の設計。	並列反応、逐次反応、可逆反応の濃度変化を理解する。		
		11th	反応と物質移動。	気液反応、気固反応、未反応核モデルの解析を理解する。		
		12th	気固触媒反応の移動速度。	触媒反応の反応速度を理解し、固体粒子と流体間および触媒粒子内の物質移動を理解する。		
		13th	固定層触媒反応器の設計と触媒の劣化。	固定層触媒反応の反応器の設計ができる。触媒劣化機構を理解する。		
		14th	気固触媒反応のまとめ			
		15th	期末テスト			
16th	演習					
Evaluation Method and Weight (%)						
	定期試験	小テスト	ポートフォリオ	発表・取り組み姿勢	その他	Total
Subtotal	80	0	20	0	0	100
基礎的能力	30	0	10	0	0	40
専門的能力	30	0	10	0	0	40
分野横断的能力	20	0	0	0	0	20

Anan College		Year	2019		Course Title	環境工学 1	
Course Information							
Course Code		1494603		Course Category		Specialized / Elective	
Class Format		Lecture		Credits		Academic Credit: 2	
Department		Course of Chemical Engineering		Student Grade		4th	
Term		First Semester		Classes per Week		2	
Textbook and/or Teaching Materials		微生物学・坂本順司・裳華房					
Instructor		Ota Naotomo,Otani Takashi					
Course Objectives							
1. 微生物の種類とその特徴と微生物の培養方法について説明できる。 2. 微生物の働きとその応用方法について説明できる。							
Rubric							
		理想的な到達レベルの目安		標準的な到達レベルの目安		未到達レベルの目安	
評価項目1		微生物の種類とその特徴と微生物の培養方法について詳細に説明できる。		微生物の種類とその特徴と微生物の培養方法について説明できる。		微生物の種類とその特徴と微生物の培養方法について説明できない。	
評価項目2		微生物の働きとその応用方法について詳細に説明できる。		微生物の働きとその応用方法について説明できる。		微生物の働きとその応用方法について説明できない。	
Assigned Department Objectives							
Teaching Method							
Outline		生物工学の基礎として、微生物の性質とその取扱い、微生物の代謝とその利用法について学習する。					
Style		学生によるパワポ発表を主体に授業を進める。 授業時間30時間＋自学自習時間60時間					
Notice							
Course Plan							
			Theme		Goals		
1st Semester	1st Quarter	1st	微生物学の歴史、種類と分類		微生物学の歴史、分類や特性の概要が説明できる		
		2nd	培養と滅菌		微生物の特徴、増殖と培養方法について説明できる		
		3rd	培養と滅菌		微生物の特徴、増殖と培養方法について説明できる		
		4th	微生物の代謝		微生物の代謝について説明できる		
		5th	微生物の代謝		微生物の代謝について説明できる		
		6th	微生物の代謝		微生物の代謝について説明できる		
		7th	微生物の分類		微生物の種類と特徴について説明できる		
		8th	中間試験		満点を取る		
	2nd Quarter	9th	微生物の分類		微生物の種類と特徴について説明できる		
		10th	微生物の分類		微生物の種類と特徴について説明できる		
		11th	微生物の分類		微生物の種類と特徴について説明できる		
		12th	感染症		感染の様式と生体防御について説明できる		
		13th	微生物の応用1		アルコール発酵や醸造方法を説明できる		
		14th	微生物の応用2		食品加工や抗生物質、生理活性物質の生産方法を説明できる		
		15th	微生物の応用3		廃水処理やバイオレメディエーションについて説明できる		
		16th	期末テスト		満点以上を目指す		
Evaluation Method and Weight (%)							
	定期試験	小テスト	ポートフォリオ	発表・取り組み姿勢	その他	Total	
Subtotal	40	0	0	30	30	100	
基礎的能力	0	0	0	0	0	0	
専門的能力	40	0	0	30	30	100	
分野横断的能力	0	0	0	0	0	0	

Anan College		Year	2019		Course Title	無機化学演習	
Course Information							
Course Code	1494900			Course Category	Specialized / Elective		
Class Format	Seminar			Credits	Academic Credit: 1		
Department	Course of Chemical Engineering			Student Grade	4th		
Term	Second Semester			Classes per Week	後期:2		
Textbook and/or Teaching Materials	指定なし（担当教員が作成したテキストを適宜配布する）						
Instructor	Konishi Tomoya						
Course Objectives							
各種無機化合物（金属、イオン性化合物、金属錯体）の構造と性質を理解して、演習問題を解くことを目標とする。この目標達成のために、以下の要素を達成する。 元素の周期性について理解し、原子核の構造および核外電子の状態について理解できることを目標とする。原子の電子配置が理解できることを目標とする。化学結合に関連して、分子軌道について理解できることを目標とする。							
Rubric							
		理想的な到達レベルの目安		標準的な到達レベルの目安		未到達レベルの目安	
評価項目1	実際の分子を想像して3次元的に分子間に起きている事象を理解して、問題を解くことができる。		無機化合物に関連した演習問題を解くことができる			演習問題を解くことができない	
評価項目2							
評価項目3							
Assigned Department Objectives							
Teaching Method							
Outline	大学編入試験対策および大学 1、2 年次レベルの無機化学の演習問題の解説を行う。 3年次に履修した「無機化学」の内容および、編入試験での頻出分野についての演習問題を重点的に行う。						
Style	単元ごとの解説を行ったあと、対応する編入試験問題および演習問題について解説する。 毎週レポート課題を提示する。課題内容はその週に取り扱った類似問題および、次週の予習となる基本事項の確認問題とする。						
Notice	3年次に履修した「無機化学」を復習しておくこと。 参考図書 シュライバー無機化学（上,下）, 東京化学同人						
Course Plan							
2nd Semester r	3rd Quarter	1st	基本的な無機化合物と構成イオン		名称と組成式、イオンの価数を完璧に覚える。非金属元素、典型金属元素、遷移金属元素の単体と化合物について説明できる。		
		2nd	原子軌道の説明 1		量子力学的な原子軌道（動径分布関数）のイメージを把握する。		
		3rd	原子軌道の説明 2		多電子系のエネルギー準位を理解する。電子の空間的分布を決める3種の量子数と電子スピンに由来する2種の量子数を理解する。フント則、パウリの排他原理を理解する。		
		4th	原子軌道の説明 3		ランタノイド収縮、スレーターの規則および遮蔽と貫入効果を理解して、原子の電子配置の問題を解ける。		
		5th	固体の構造 1		単純な無機物質について結晶構造を理解し演習問題を解ける。		
		6th	固体の構造 2		無機化合物の結合について、クーロンポテンシャルの計算ができる。		
		7th	中間テスト				
		8th	分子の構造と結合論 1		ルイス構造、VSEPRモデルの演習課題を解ける。		
	4th Quarter	9th	分子の構造と結合論 2		分子軌道論を理解して、二原子分子間の相互作用を説明できる。		
		10th	分子の構造と結合論 3		多原子系について分子軌道理論を説明できる。バンド構造を理解する。		
		11th					
		12th	酸と塩基 1		ルイス酸・塩基の概念を理解できる。		
		13th	酸と塩基 2		HSAB理論から無機化合物の化学反応や安定性を説明できる。		
		14th	金属錯体 1		d金属錯体の基本的な構造を理解できる。		
		15th	金属錯体 2		結晶場理論を理解して、配位子場分裂および配位構造を説明できる。		
		16th	期末試験				
Evaluation Method and Weight (%)							
	試験	発表	相互評価	態度	ポートフォリオ	レポート	Total
Subtotal	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

Anan College		Year	2019		Course Title	有機化学演習
Course Information						
Course Code	1494901			Course Category	Specialized / Elective	
Class Format	Seminar			Credits	Academic Credit: 1	
Department	Course of Chemical Engineering			Student Grade	4th	
Term	Second Semester			Classes per Week	後期:2	
Textbook and/or Teaching Materials	少しはやる気がある人のための自学自修用有機化学問題集（裳華房），ブルース有機化学概説（第3版）					
Instructor	Sugiyama Yuuki					
Course Objectives						
1. 有機化合物の構造を決定することができる。 2. 求電子付加反応、求電子置換反応を議論できる力を身につける。 3. 求核付加反応、求核置換反応を議論できる力を身につける。						
Rubric						
	理想的な到達レベルの目安		標準的な到達レベルの目安		未到達レベルの目安	
	有機化合物の構造を決定することができ、未知化合物の構造を予測できる。		有機化合物の構造を決定することができる。		有機化合物の構造を決定することができない。	
	求電子付加反応、求電子置換反応を説明でき、反応結果・合成法が予測できる。		求電子付加反応、求電子置換反応を説明することができる。		求電子付加反応、求電子置換反応がわからない。	
	求核付加反応、求核置換反応を説明することができ、反応結果・合成法が予測できる。		求核付加反応、求核置換反応を説明することができる。		求核付加反応、求核置換反応がわからない。	
Assigned Department Objectives						
Teaching Method						
Outline	本講義は、各官能基別の化合物群に共通する化学現象を理解し、反応結果や有機化合物の合成法を予測でき、構造決定をできる実力をつけることが目的である。					
Style	有機化学（3年次）、有機材料学（4年次）、および有機化学実験（2年次）で学んだ有機化学の知識を深めることを目的に、合成法、反応、構造決定などについての問題演習を実施する。 ・学生は教科書の各問題について、予習し説明後に提出する。 ・それぞれの問題について学生が解答を板書し、説明した後に、教員が補足解説する。					
Notice	試験2回（70%），および板書，発表，レポート，演習態度から成績評価する。また遅刻，欠席は減点の対象とする。					
Course Plan						
			Theme	Goals		
2nd Semester	3rd Quarter	1st	第12章 カルボニル化合物II-3	アルデヒド及びケトンとアミン，水，アルコールとの反応について反応機構を用いて説明できる。		
		2nd	第13章 カルボニル化合物III-1	ケト-エノール互変異性が説明できる。		
		3rd	第13章 カルボニル化合物III-2	アルドール付加反応について反応機構を用いて説明できる。		
		4th	第13章 カルボニル化合物III-3	Claisen縮合，マロン酸エステル合成を説明できる。		
		5th	第10章 有機化合物の構造決定1	NMRの原理を説明できる。データから有機化合物の構造を決定できる。		
		6th	第10章 有機化合物の構造決定2	NMRの原理を説明できる。データから有機化合物の構造を決定できる。		
		7th	中間試験			
		8th	アルカン，アルケン	アルカン類の命名，立体配座を説明出来る。アルカン類，アルケン類の反応結果（求電子付加反応），合成法を説明出来る。		
	4th Quarter	9th	アルケン，アルキン・芳香族	アルケン類，アルキン類（求電子付加反応）の反応結果，合成法を説明出来る。		
		10th	芳香族	芳香族の定義が説明でき，反応結果，合成法を説明出来る。		
		11th	芳香族・ハロゲン化アルキル	求電子置換反応，求核置換反応を説明出来る。		
		12th	アルコール・エーテル	アルコール，エーテル類の反応結果，合成法を説明出来る。		
		13th	カルボニル化合物	カルボニル化合物の反応結果（求核付加反応など），合成法を説明出来る。		
		14th	カルボン酸誘導体	カルボン酸誘導体の反応結果，合成法を説明出来る。		
		15th	アミン・立体化学	アミン類の反応結果，合成法を説明出来る。分子の3次元構造を考え，命名することができ，反応性を説明出来る。		
		16th	期末試験			
Evaluation Method and Weight (%)						
	定期試験	小テスト	ポートフォリオ	発表・取り組み姿勢	その他	Total
Subtotal	70	0	0	30	0	100
基礎的能力	50	0	0	20	0	70
専門的能力	20	0	0	10	0	30
分野横断的能力	0	0	0	0	0	0

Anan College		Year	2019		Course Title	創造ゼミナール
Course Information						
Course Code		1494909		Course Category	Specialized / Elective	
Class Format		Lecture		Credits	Academic Credit: 2	
Department		Course of Chemical Engineering		Student Grade	4th	
Term		Second Semester		Classes per Week	後期:4	
Textbook and/or Teaching Materials						
Instructor		Nishioka Mamoru,Yoshida Takehito,Okumoto Yoshihiro, ,Kamano Masaru,Ota Naotomo,Konishi Tomoya,Zheng Tao,Otani Takashi,Sugiyama Yuuki				
Course Objectives						
1. 特定の工学問題について問題意識を持ち、必要な基本知識を探索することができる。 2. 特定の工学問題を解決するために、基礎的なアプローチで実践することができる。 3. 特定の工学問題について、少人数のグループで議論することができる。						
Rubric						
		理想的な到達レベルの目安		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		特定の工学問題に問題意識を持ち、必要な基本的知識を探索でき、考察することができる。		特定の工学問題に問題意識を持ち、必要な基本的知識を探索できる。		特定の工学問題に問題意識を持ち、必要な基本的知識を探索できない。
評価項目2		特定の工学問題を解決するために、基礎的なアプローチで実践でき、その妥当性を検討することができる。		特定の工学問題を解決するために、基礎的なアプローチで実践することができる。		特定の工学問題を解決するために、基礎的なアプローチで実践することができない。
評価項目3		特定の工学問題について、少人数のグループで議論することができる、考えを深めることができる。		特定の工学問題について、少人数のグループで議論することができる。		特定の工学問題について、少人数のグループで議論することができない。
Assigned Department Objectives						
Teaching Method						
Outline		研究室配属後、指導教員との間で研究テーマについて検討し、自分で資料を調査ならびに簡単な実験を計画実行することで、独力で問題を発見し解決するために必要な知識を理解する能力と基本技術を習得する能力を養うことが目的である。この科目のうち当該配属学生は、企業で半導体集積素子の設計及び製造プロセスの研究・開発を担当していた教員が、その経験を活かし、化学分野の研究開発に必要な学術・スキルを演習形式等で授業を行うものである。				
Style		指導教員の下で、研究テーマの予備調査、文献調査、実験計画設定、実験などを行う。すなわち研究課題に取り組み、試行し、調査し、実験を行って、さらに新しい知識や技術を習得し5年次の卒業研究へつなげる。 それぞれの指導教員により進め方は異なるが、モデルケースは以下の授業計画の通りである。 また、進行状況により、細部が入れ替わったり、並行して行うことがある。調査、実験においては、常に実験ノートにその日の調査目的・結果、実験計画・目的・結果を記入することによって、予習・復習を行うことを必要とする。				
Notice		成績は、演習課題、取り組み姿勢、出席状況、試験などをもとに、総合的に評価する。				
Course Plan						
			Theme		Goals	
2nd Semester r	3rd Quarter	1st	ガイダンス（配属先の指導教員からの説明など）			
		2nd	研究テーマの検討 1		指導教員から与えられたテーマを解決するために文献検索を行い、収集した資料の理解と解釈ができる。	
		3rd	研究テーマの検討 1		指導教員から与えられたテーマを解決するために文献検索を行い、収集した資料の理解と解釈ができる。	
		4th	研究テーマの検討 1		指導教員から与えられたテーマを解決するために文献検索を行い、収集した資料の理解と解釈ができる。	
		5th	研究テーマの検討 1		指導教員から与えられたテーマを解決するために文献検索を行い、収集した資料の理解と解釈ができる。	
		6th	研究テーマの検討 2		演習、実験、ゼミナール内議論（指導教員と配属学生）を実践し反復することにより、テーマの理解を深め、問題解決に至ることができる。	
		7th	研究テーマの検討 2		演習、実験、ゼミナール内議論（指導教員と配属学生）を実践し反復することにより、テーマの理解を深め、問題解決に至ることができる。	
		8th	研究テーマの検討 2		演習、実験、ゼミナール内議論（指導教員と配属学生）を実践し反復することにより、テーマの理解を深め、問題解決に至ることができる。	
	4th Quarter	9th	研究テーマの検討 2		演習、実験、ゼミナール内議論（指導教員と配属学生）を実践し反復することにより、テーマの理解を深め、問題解決に至ることができる。	
		10th	研究テーマの検討 3		物質・材料の創製と環境・エネルギーに関する技術革新へ貢献するためにどのような専門知識が必要かを理解できる。	
		11th	研究テーマの検討 3		物質・材料の創製と環境・エネルギーに関する技術革新へ貢献するためにどのような専門知識が必要かを理解できる。	
		12th	研究テーマの検討 3		物質・材料の創製と環境・エネルギーに関する技術革新へ貢献するためにどのような専門知識が必要かを理解できる。	
		13th	研究テーマの検討 3		物質・材料の創製と環境・エネルギーに関する技術革新へ貢献するためにどのような専門知識が必要かを理解できる。	

		14th	研究テーマの検討 3	物質・材料の創製と環境・エネルギーに関する技術革新へ貢献するためにどのような専門知識が必要かを理解できる。
		15th	研究テーマの検討 3	物質・材料の創製と環境・エネルギーに関する技術革新へ貢献するためにどのような専門知識が必要かを理解できる。
		16th	予備日	

Evaluation Method and Weight (%)						
----------------------------------	--	--	--	--	--	--

	定期試験	小テスト	ポートフォリオ	発表・取り組み姿勢	その他	Total
Subtotal	0	0	0	0	100	100
基礎的能力	0	0	0	0	50	50
専門的能力	0	0	0	0	50	50
分野横断的能力	0	0	0	0	0	0

Anan College		Year	2019		Course Title	確率統計	
Course Information							
Course Code	1514A01			Course Category	Specialized / Compulsory		
Class Format	Lecture			Credits	Academic Credit: 2		
Department	Course of Chemical Engineering			Student Grade	4th		
Term	First Semester			Classes per Week	2		
Textbook and/or Teaching Materials	新確率統計 大日本図書						
Instructor	Sugino Ryuzaburo						
Course Objectives							
1. 統計処理の方法としてデータ整理に関する基礎的な計算ができる。 2. 確率の基本性質を理解し、条件付き確率、ベイズ推定を求めることができる。 3. 基礎的な確率分布の平均、分散、標準偏差を求めることができる。							
Rubric							
	理想的な到達レベルの目安		標準的な到達レベルの目安		最低限の到達レベルの目安		
到達目標1	統計処理の方法としてデータ整理に関する基礎的な計算ができ、応用できる。		統計処理の方法としてデータ整理に関する基礎的な計算ができる。		統計処理の方法としてデータ整理に関する最低限の計算算ができる。		
到達目標2	確率の基本性質を理解し、条件付き確率、ベイズ推定を求めることができ、応用できる。		確率の基本性質を理解し、条件付き確率、ベイズ推定を求めることができる。		確率の基本性質を理解し、条件付き確率、ベイズ推定を最低限の計算ができる。		
到達到達3	基礎的な確率分布の平均、分散、標準偏差を求めることができ、応用できる。		基礎的な確率分布の平均、分散、標準偏差を求めることができる。		基礎的な確率分布の平均、分散、標準偏差を最低限の計算ができる。		
Assigned Department Objectives							
Teaching Method							
Outline	授業に集中し、3年生までに学んだ数学的な知識と技術を生かして自学自習が進んでできる学習態度を養う。確率と統計の基礎的知識を学習して工業分野に現れる様々な資料を整理、分析する方法を習得する。						
Style	本授業は以下の流れで講義するので、集中して臨んでください。 1. 前回で学習した重要ポイントの復習 2. 新しい単元の講義 3. 演習時間 特に、講義中に皆さんに質問をするので積極的に発言してください。 また授業後半のミニ演習時間に取りますが、わからない点はここで質問してください。						
Notice	毎回、予習と復習をして授業に臨むこと。 3年生で学習した線形代数と微分積分の関連部分を必ず復習すること。 特に、予習をしっかりすると授業の理解が進みます。						
Course Plan							
			Theme	Goals			
1st Semester r	1st Quarter	1st	1 変数データの整理	1-(1)度数分布の特徴量と代表値について理解し、説明できる。			
		2nd	1 変数データの整理	1-(2)分布のばらつきと散布度について理解し、説明できる。			
		3rd	1 変数データの整理	1-(2)分布のばらつきと散布度について理解し、説明できる。			
		4th	2 変数データの整理	2-(1)散布図と回帰直線について理解し、説明できる。			
		5th	2 変数データの整理	2-(2)共分散と相関係数について理解し、説明できる。			
		6th	2 変数データの整理	2-(2)共分散と相関係数について理解し、説明できる。			
		7th	確率の性質	3-(1)確率の定義と場合の数について理解し、説明できる。			
		8th	確率の性質	3-(2)確率の加法定理と乗法定理について理解し、説明できる。			
	2nd Quarter	9th	確率の性質	3-(2)確率の加法定理と乗法定理について理解し、説明できる。			
		10th	中間試験				
		11th	確率変数と確率分布	4-(1)離散変数と2項分布について理解し、説明できる。			
		12th	確率変数と確率分布	4-(2)連続変数と正規分布について理解し、説明できる。			
		13th	確率変数と確率分布	4-(2)連続変数と正規分布について理解し、説明できる。			
		14th	統計量の基礎	4-(3)統計量と標本分布について理解し、説明できる。			
		15th	期末試験 答案返却				
		16th					
Evaluation Method and Weight (%)							
	試験	発表	相互評価	態度	ポートフォリオ	その他	Total
Subtotal	60	0	0	0	40	0	100
基礎的能力	30	0	0	0	20	0	50
専門的能力	20	0	0	0	15	0	35
分野横断的能力	10	0	0	0	5	0	15

Anan College		Year	2019		Course Title	工業力学
Course Information						
Course Code	1514B01			Course Category	Specialized / Compulsory	
Class Format	Lecture			Credits	Academic Credit: 2	
Department	Course of Chemical Engineering			Student Grade	4th	
Term	First Semester			Classes per Week	2	
Textbook and/or Teaching Materials	Essential 物理学（サイエンス社）/物理学三訂版（裳華房）					
Instructor	Yoshida Takehito					
Course Objectives						
1. 代数・解析的手法を用いた、位置、速度、加速度の記述とこれらの相互の変換を計算できる。 2. 質点に関する問題を、代数・解析的手法を用い定式化し、解析解・数値解を導き、結果の意味を物理的に吟味できる。 3. 質点系に関する問題を、代数・解析的手法を用い定式化し、解析解・数値解を導き、結果の意味を物理的に吟味できる。 4. 剛体に関する問題を、代数・解析的手法を用い定式化し、解析解・数値解を導き、結果の意味を物理的に吟味できる。						
Rubric						
	理想的な到達レベルの目安		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	代数・解析的手法を用いた、位置、速度、加速度の記述と相互の変換を極座標系においても計算できる。		代数・解析的手法を用いた、位置、速度、加速度の記述とこれらの相互の変換を計算できる。		代数・解析的手法を用いた、位置、速度、加速度の記述とこれらの相互の変換を計算することができない。	
評価項目2	質点の問題を、代数・解析的手法を用い定式化し、解析・数値解を導き、結果を物理的に考察できる。		質点の問題を、代数・解析的手法を用い定式化し、解析・数値解を導くことができる。		質点の問題を、代数・解析的手法を用い定式化し、解析・数値解を導くことができない。	
評価項目3	質点系の問題を、代数・解析的手法を用い定式化し、解析・数値解を導き、結果を物理的に考察できる。		質点系の問題を、代数・解析的手法を用い定式化し、解析・数値解を導くことができる。		質点系の問題を、代数・解析的手法を用い定式化し、解析・数値解を導くことができない。	
評価項目4	剛体の問題を、代数・解析的手法を用い定式化し、解析・数値解を導き、結果を物理的に考察できる。		剛体の問題を、代数・解析的手法を用い定式化し、解析・数値解を導くことができる。		剛体の問題を、代数・解析的手法を用い定式化し、解析・数値解を導くことができない。	
Assigned Department Objectives						
Teaching Method						
Outline	本講義は、自然科学の基本となる古典物理学の中でも、最も早く確立した力学について、質点・質点系・剛体を対象とし、数学的手段を強化して一貫した論理体系として把握する。演習問題を多く取り入れることで問題解決能力を養い、工学分野への応用能力を身に付ける。この科目は企業で、半導体集積素子の設計及び製造プロセスの研究・開発を担当していた教員が、その経験を活かし、ニュートン力学（質点、質点系、剛体）について講義形式で授業を行うものである。					
Style	授業内容は授業計画を参照すること。基本的に講義形式をとる。板書が主体であるが、関連資料のスライド紹介も取り入れる。学生への発問はするので（3-5回/1コマ）、積極的に答えること。指名されない学生も積極的に考えること。計15回（計約60問）の課題は、自主的に考えて解き問題解決の力を養うこと。					
Notice	3年生までの数学と物理にて学んだ内容を前提として活用するので、これらの内容をしっかり復習しておくこと。また授業各回に出された課題の実施を含む自学自習への真摯な取り組みが不可欠である。授業時間内に自学自習課題の開設を十分に行うことは不可能なので、疑問があれば質問に来ること。質問にあたっては、まず自分で調べ考えてみて、何が理解できなかったのかははっきりさせてから質問に来ること。					
Course Plan						
			Theme	Goals		
1st Semester	1st Quarter	1st	運動学	（1）ベクトルに関する基本法則に基づく計算ができる。		
		2nd	運動学	（2）位置座標、速度、加速度を解析的に記述できる。		
		3rd	質点の力学	（1）力を数値的に解析できる。		
		4th	質点の力学	（2）運動の法則を理解し運動方程式を代数もしくは解析的に解くことができる。		
		5th	質点の力学	（3）等加速度運動：一様な重力場での運動を解析的に解くことができる。		
		6th	質点の力学	（4）変化する加速度運動：単振動、単振り子について解析的に解くことができる。		
		7th	質点の力学	（5）仕事と運動エネルギー、ポテンシャルエネルギーと力の関係を導ける。		
		8th	質点の力学	（6）力学的エネルギー保存則を解し、問題解決に適用できる。		
	2nd Quarter	9th	中間試験			
		10th	質点系の力学	（1）質点の運動量と力積の関係を計算できる。		
		11th	質点系の力学	（2）質点系の運動方程式と運動量保存則を解し解析的計算ができる。		
		12th	質点系の力学	（3）質点の角運動量とトルク方程式を解し解析的計算ができる。		

		13th	質点系の力学	(4) 質点系・剛体の角運動量を解し解析的計算ができる。 (5) 質点系・剛体のトルク方程式と角運動量保存則を解し解析的計算ができる。
		14th	剛体の力学	(1) 剛体の釣合と運動の問題を解くことができる。 (2) 固定軸を持つ剛体の運動を解し解析的計算ができる。
		15th	剛体の力学	(3) 慣性モーメントを対称性のよい図形において計算できる。 (4) 剛体の平面運動の運動方程式立て解析に解くことができる。
		16th	答案返却及び解説	

Evaluation Method and Weight (%)						
	定期試験	小テスト	レポート・課題	発表	その他	Total
Subtotal	60	0	40	0	0	100
基礎的能力	20	0	10	0	0	30
専門的能力	30	0	20	0	0	50
分野横断的能力	10	0	10	0	0	20

Anan College		Year	2019		Course Title	電磁気学
Course Information						
Course Code		1554100		Course Category	Specialized / Elective	
Class Format		Lecture		Credits	Academic Credit: 2	
Department		Course of Chemical Engineering		Student Grade	4th	
Term		Second Semester		Classes per Week	2	
Textbook and/or Teaching Materials		教科書：教員配布資料				
Instructor		Yoshida Takehito				
Course Objectives						
1. ガウスの法則から、対称性の良い場合の静電場の強度を計算することができる。 2. 静磁場のガウスの法則やアンペールの法則から、対称性の良い場合の静磁場の強度を計算することができる。 3. ファラデーの電磁誘導の法則やアンペール・マックスウェルの法則から、変動する電場・磁場を計算することができる。 4. マクスウェルの方程式系と電磁気学諸法則との関係が理解でき、電磁波の存在と特性を導出することができる。						
Rubric						
		理想的な到達レベルの目安	標準的な到達レベルの目安	最低限の到達レベルの目安(可)		
評価項目1		電磁場の法則から、対称性の良い場合の静電場を計算することができる。	ガウスの法則から、対称性の良い場合の静電場の強度を計算することができる。	ガウスの法則から、対称性の良い場合の静電場の強度を凡そ計算することができる。		
評価項目2		静磁場のガウスの法則やアンペールの法則から、対称性の良い場合の静磁場を計算できる。	静磁場のガウスの法則やアンペールの法則から、対称性の良い場合の静磁場の強度を計算できる。	静磁場のガウスの法則やアンペールの法則から、対称性の良い場合の静磁場の強度を凡そ計算できる。		
評価項目3		電磁場の諸法則から、変動する電場・磁場を計算することができる。	電磁場の諸法則から、変動する電場・磁場の強度を計算することができる。	電磁場の諸法則から、変動する電場・磁場の強度を凡そ計算することができる。		
評価項目4		マクスウェルの方程式系と電磁気学諸法則との関係を数理的に論証でき、電磁波の存在と特性を導出できる。	マクスウェルの方程式系と電磁気学諸法則との関係が説明でき、電磁波の存在と特性を導出できる。	マクスウェルの方程式系と電磁気学諸法則との関係が説明でき、電磁波の存在と特性を凡そ導出できる。		
Assigned Department Objectives						
Teaching Method						
Outline	本講義は、力学とともに古典物理学の二大黒柱である電磁気学について、数理解析手法を強化して、一貫した論理体系として把握させる。また、問題解決法を重視することで、工学への応用能力を養う。この科目は企業で、半導体集積素子の設計及び製造プロセスの研究・開発を担当していた教員が、その経験を活かし、マクスウェルの電磁気学について講義形式で授業を行うものである。					
Style	授業内容は授業計画を参照すること基本的に講義形式をとる。板書が主体であるが、関連資料をスライドで紹介する場合もある。学生への発問はするので（3-5回/1コマ）、積極的に答えること。指名されない学生も一緒に考えること。計15回（計約60問）の課題は、自主的に考えて解き、問題解決の力を養うこと。					
Notice	4年生前期までの数学・物理・電気系科目で学んだ内容を前提として活用するので、これらの内容をしっかり復習しておくこと。また授業各回毎に出された課題の実施を含む自学自習が不可欠である。授業時間内に自学自習課題の解説を十分に行うことは不可能なので、疑問点があれば質問に来ること。質問にあたっては、先ず自分で調べ考えてみて、何が理解できなかったのかをはっきりさせてから質問に来ること。 シラバス指定参考書：砂川重信著 物理の考え方2「電磁気学」 岩波書店 / 薩摩順吉著 岩波基礎物理シリーズ10「物理の数学」 岩波書店 / 長岡・丹慶著 物理入門コース演習2「例解 電磁気学演習」 岩波書店 / 砂川重信著 電磁気学「改訂版」 培風館					
Course Plan						
			Theme	Goals		
2nd Semester r	3rd Quarter	1st	数学的準備	ベクトル解析における各微分演算子を電磁気学の問題に活用できる。		
		2nd	数学的準備	ベクトル解析における積分定理を電磁気学の問題に活用できる。		
		3rd	静電場	クーロンの法則とガウスの法則を用いて静磁場の計算ができる。		
		4th	静電場	静電ポテンシャルと導体の性質を解し対称性のよい図形の電位を計算できる。		
		5th	静電場	コンデンサーの形状に応じた静電容量および静電場のエネルギーを計算できる。		
		6th	定常電流と静磁場	オームの法則とジュールの法則を解し関係する問題を計算することができる。		
		7th	定常電流と静磁場	定常電流と静磁場の関係を解し、対称性のよい場合の静磁場を計算できる。 静磁場のガウスの法則の意味を解析的に表現でき問題解決法に適用できる。		
		8th	中間試験			
	4th Quarter	9th	定常電流と静磁場	アンペールの法則を解し対称性のよい場合の静磁場を計算できる。 ローレンツの力の法則を解し荷電粒子の軌道計算ができる。		
		10th	変動する電場と磁場	電荷保存則を解し問題を解析的に解くことができる。		
		11th	変動する電場と磁場	アンペール・マックスウェルの法則を解し問題を解析的に解くことができる。		

		12th	変動する電場と磁場	ファラデーの電磁誘導の法則を解し問題を解析的に解くことができる。 自己誘導・自己インダクタンスの意味を解し問題解法に適用できる。
		13th	マックスウェルの方程式	マックスウェルの方程式を解し積分型と微分型の相互の書き換えができる。
		14th	マックスウェルの方程式	マックスウェルの方程式から電磁気諸法則及び電磁波の存在を導出できる。
		15th	マックスウェルの方程式	電磁波の伝搬、光速度、偏りの性質を導出できる。
		16th	答案返却時間	

Evaluation Method and Weight (%)						
	定期試験	小テスト	ポートフォリオ	発表・取り組み姿勢	その他	Total
Subtotal	60	0	0	0	40	100
基礎的能力	20	0	0	0	10	30
専門的能力	30	0	0	0	30	60
分野横断的能力	10	0	0	0	0	10

Anan College		Year	2019		Course Title	卒業研究
Course Information						
Course Code	1415000			Course Category	Specialized / Compulsory	
Class Format	Seminar			Credits	School Credit: 10	
Department	Course of Chemical Engineering			Student Grade	5th	
Term	Year-round			Classes per Week	10	
Textbook and/or Teaching Materials	指導教員の指示による					
Instructor	Nishioka Mamoru,Yoshida Takehito,Okumoto Yoshihiro, ,Kamano Masaru,Ota Naotomo,Konishi Tomoya,Zheng Tao,Otani Takashi,Sugiyama Yuuki					
Course Objectives						
1. 研究テーマの背景や工学的および社会的意義を説明できる。 2. 研究テーマを推進するための計画や実験・解析方法などの検討が担当教員指導下で主体的に実施できる。 3. 研究成果を英文概要付きの卒業研究論文にまとめ、プレゼンテーションできる。						
Rubric						
	理想的な到達レベル		標準的な到達レベル		最低限の到達レベル	
到達目標1	主体的に研究テーマの背景や周辺知識、工学的意義をまとめ、説明できる。		担当教員の指導下で、研究テーマの背景や工学的意義を説明できる。		担当教員の指示に従い、研究テーマの背景や工学的意義を説明できる。	
到達目標2	主体的に研究テーマを推進するための計画や実験・解析方法などの検討ができる。		担当教員の指導下で、研究テーマを推進するための計画や実験・解析方法などの検討ができる。		担当教員の指示に従い、研究テーマを推進できる。	
到達目標3	主体的に研究成果を英文概要ト付きの卒業研究論文にまとめ、プレゼンテーションできる。		担当教員の指導下で、研究成果を英文概要付きの卒業研究論文にまとめ、プレゼンテーションできる。		担当教員の指示に従い、研究成果を英文概要付きの卒業研究論文にまとめることができる。	
Assigned Department Objectives						
Teaching Method						
Outline	研究テーマを推進する過程において、4年生までに学んだ専門的知識を応用・活用して、与えられた課題や問題を解決するための実践力を身につける。また、社会貢献できる技術者としての素養を身につけるを目標とする。この科目における当該学生（2～4名）は、企業で半導体集積素子の設計及び製造プロセスの研究・開発を担当していた教員が、その経験を活かし、講義・演習・実験を融合した形式で授業を行うものである。					
Style	各研究室において担当教員による指導を受けながら、主体的に研究を遂行していく。プレゼンテーションは「テーマ発表」、「中間発表」及び「卒業研究発表」の3回実施する予定である。最後に卒業研究論文を作成し、提出してもらう。					
Notice	課題に対して学生自らが十分に計画し、主体的かつ継続的に研究を遂行すること。					
Course Plan						
1st Semester	1st Quarter		Theme	Goals		
		1st	調査・研究	研究背景の調査、実験、解析等を行い、結果の検討ができる。		
		2nd	調査・研究	研究背景の調査、実験、解析等を行い、結果の検討ができる。		
		3rd	調査・研究	研究背景の調査、実験、解析等を行い、結果の検討ができる。		
		4th	調査・研究	研究背景の調査、実験、解析等を行い、結果の検討ができる。		
		5th	調査・研究	研究背景の調査、実験、解析等を行い、結果の検討ができる。		
		6th	テーマ発表会	研究テーマの背景を理解し、プレゼンテーションにより説明できる。		
		7th	調査・研究	研究背景の調査、実験、解析等を行い、結果の検討、考察ができる。		
	8th	調査・研究	研究背景の調査、実験、解析等を行い、結果の検討、考察ができる。			
	2nd Quarter	9th	調査・研究	研究背景の調査、実験、解析等を行い、結果の検討、考察ができる。		
		10th	調査・研究	研究背景の調査、実験、解析等を行い、結果の検討、考察ができる。		
		11th	調査・研究	研究背景の調査、実験、解析等を行い、結果の検討、考察ができる。		
		12th	調査・研究	研究背景の調査、実験、解析等を行い、結果の検討、考察ができる。		
		13th	調査・研究	研究背景の調査、実験、解析等を行い、結果の検討、考察ができる。		
		14th	調査・研究	研究背景の調査、実験、解析等を行い、結果の検討、考察ができる。		
		15th	調査・研究	研究背景の調査、実験、解析等を行い、結果の検討、考察ができる。		
16th		中間発表会	発表会時点での研究成果と、研究を遂行する上での課題を概要にまとめ、プレゼンテーションにより説明できる。			
2nd Semester	3rd Quarter	1st	研究の遂行	実験、解析等を行い、結果の検討、考察ができる。		
		2nd	研究の遂行	実験、解析等を行い、結果の検討、考察ができる。		

		3rd	研究の遂行	実験、解析等を行い、結果の検討、考察ができる。
		4th	中間発表会	実験、解析等を行い、結果の検討、考察ができる。
		5th	研究の遂行	実験、解析等を行い、結果の検討、考察ができる。
		6th	研究の遂行	実験、解析等を行い、結果の検討、考察ができる。
		7th	研究の遂行	実験、解析等を行い、結果の検討、考察ができる。
		8th	研究の遂行	実験、解析等を行い、結果の検討、考察ができる。
	4th Quarter	9th	研究の遂行	実験、解析等を行い、結果の検討、考察ができる。
		10th	研究の遂行	実験、解析等を行い、結果の検討、考察ができる。
		11th	研究・論文作成	実験、解析等を行い、結果の検討、考察に基づき論文としてまとめることができる。
		12th	研究・論文作成	実験、解析等を行い、結果の検討、考察に基づき論文としてまとめることができる。
		13th	研究・論文作成	実験、解析等を行い、結果の検討、考察に基づき論文としてまとめることができる。
		14th	研究・論文作成	実験、解析等を行い、結果の検討、考察に基づき論文としてまとめることができる。
		15th	研究・論文作成	実験、解析等を行い、結果の検討、考察に基づき論文としてまとめることができる。
		16th	卒業研究発表会	研究成果を卒業研究論文、概要にまとめる、プレゼンテーションにより説明できる。

Evaluation Method and Weight (%)

	定期試験	小テスト	ポートフォリオ	発表・取り組み姿勢	その他	Total
Subtotal	0	0	0	50	50	100
基礎的能力	0	0	0	0	0	0
専門的能力	0	0	0	40	30	70
分野横断的能力	0	0	0	10	20	30

Anan College		Year	2019		Course Title	物理化学3
Course Information						
Course Code		1415D01		Course Category		Specialized / Compulsory
Class Format		Lecture		Credits		Academic Credit: 2
Department		Course of Chemical Engineering		Student Grade		5th
Term		First Semester		Classes per Week		2
Textbook and/or Teaching Materials		教科書：真船文隆著 「量子化学－基礎からのアプローチ－」 化学同人				
Instructor		Yoshida Takehito				
Course Objectives						
1. 量子力学の基礎原理（シュレーディンガー方程式と波動関数、波動関数の確率解釈、物理量のエルミート演算子表現、演算子の固有値と固有関数、重ね合わせの原理と期待値）を理解し、数理的に表現することができる。 2. 1次元空間の粒子（電子）の束縛状態（井戸型ポテンシャル、調和振動子）と障壁透過問題（箱型ポテンシャル）に、シュレーディンガー方程式を適用することで、エネルギー準位・固有関数・透過率を導出することができる。 3. 3次元球対称ポテンシャル中の1電子問題についてシュレーディンガー方程式を立て、低次の軌道に関して方位量子数・磁気量子数を用いて数理的及び空間的イメージを表現することができる。水素原子のエネルギー準位を主量子数を用いて説明できる。						
Rubric						
		理想的な到達レベルの目安		標準的な到達レベルの目安		最低限の到達レベルの目安(可)
評価項目1		量子力学の基礎原理（シュレーディンガー方程式と波動関数、波動関数の確率解釈、物理量のエルミート演算子表現、演算子の固有値と固有関数、重ね合わせの原理と期待値）を理解し、数理的に表現することができる。		量子力学の基礎原理（シュレーディンガー方程式と波動関数、波動関数の確率解釈、物理量の演算子表現、演算子の固有値と固有関数、重ね合わせの原理と期待値）を理解し、数理的に表現することができる。		量子力学の基礎原理（シュレーディンガー方程式と波動関数、波動関数の確率解釈、物理量の固有値と固有関数、重ね合わせの原理）を理解し、数理的に表現することができる。
評価項目2		1次元空間の粒子（電子）の束縛状態（井戸型ポテンシャル、調和振動子）と障壁透過問題（箱型ポテンシャル）に、シュレーディンガー方程式を適用することで、エネルギー準位・固有関数・透過率を導出することができる。		1次元空間の粒子（電子）の束縛状態（井戸型ポテンシャル、調和振動子）に、シュレーディンガー方程式を適用することで、エネルギー準位・固有関数を導出できる。		1次元空間の粒子（電子）の束縛状態（井戸型ポテンシャル、調和振動子）に、シュレーディンガー方程式を適用することで、エネルギー準位・固有関数を導くための方法を説明できる。
評価項目3		3次元球対称ポテンシャル中の1電子問題についてシュレーディンガー方程式を立て、低次の軌道に関して方位量子数・磁気量子数を用いて数理的及び空間的イメージを表現することができる。水素原子のエネルギー準位を主量子数を用いて説明できる。		3次元球対称ポテンシャル中の1電子問題についてシュレーディンガー方程式を立て、低次の軌道に関して方位量子数・磁気量子数を用いて空間的イメージを表現することができる。水素原子のエネルギー準位を主量子数を用いて説明できる。		3次元球対称ポテンシャル中の1電子問題について、低次の軌道に関して方位量子数・磁気量子数を用いて説明することができる。水素原子のエネルギー準位を主量子数を用いて説明できる。
Assigned Department Objectives						
Teaching Method						
Outline		本講義は、化学分野の基盤科目である物理化学の中でも、20世紀前半に急速に進展した量子化学について、その基礎を数学的手段を駆使した一貫した理論体系として把握する。次に化学への重要な応用として、水素原子の電子軌道に関して数理的に理解することを学ぶ。具体的問題解法を多く取り入れることで理解力を涵養し、応用化学分野への適応能力を身につける。この科目は企業で、半導体集積素子の設計及び製造プロセスの研究・開発を担当していた教員が、その経験を活かし、量子化学の基礎について講義形式で授業を行うものである。				
Style		授業内容は授業計画を参照すること。基本的に講義形式をとる。板書が主体であるが、関連資料のスライド紹介も取り入れる。学生への発問はするので（3-5回/1コマ）、積極的に答えること。指名されない学生も積極的に考えること。計15回（計約60問）の課題は、自主的に考えて解き問題解法の力を養うこと。				
Notice		4年生までの数学・物理・化学系科目の知識を前提として活用するので、これらの内容をしっかり復習しておくこと。また授業各回毎に出された課題の実施を含む自学自習が不可欠である。授業時間内に自学自習課題の解説を十分に行うことは不可能なので、疑問点があれば質問に来ること。質問にあたっては、まず自分で調べ考えてみて、何が理解できなかったのかをはっきりさせてから質問に来ること。 シラバス指定参考書：原田義也著 「量子化学（上）・（下）」 裳華房				
Course Plan						
			Theme		Goals	
1st Semester	1st Quarter	1st	量子化学の基本概念1		エネルギーと振動数、運動量と波数ベクトル、時間に依存する波動関数とシュレーディンガー方程式を、数式表現した上で、変数分離することで、時間に依存しないシュレーディンガー方程式を導出できる。	
		2nd	量子化学の基本概念2		時間に依存しないシュレーディンガー方程式を自由粒子に適用し、一般解を導出し、エネルギー固有値を波数で表現できる。	
		3rd	シュレーディンガー方程式の簡単な応用：1次元井戸型ポテンシャルでの束縛		1次元井戸型ポテンシャルの束縛状態において、固有関数とエネルギー固有値を導出できる。	
		4th	シュレーディンガー方程式の簡単な応用：1次元近似の化合物パイ電子への応用		共役ポリエンの電子状態を1次元近似により定式化し、1,3-ブタジエン、1,3,5-ヘキサトリエン中のパイ電子エネルギー準位を算出できる。	
		5th	シュレーディンガー方程式の簡単な応用：調和振動子		調和振動子の束縛状態において、固有関数とエネルギー固有値を計算できる。	
		6th	量子化学の基礎原理1		波動関数とその確率解釈、物理量の演算子表現、固有方程式・固有関数・固有値、に関して数式表現に基づいて説明できる。	
		7th	量子化学の基礎原理2		波動関数の直交性、期待値、時間に依存するシュレーディンガー方程式とその波動関数の変数分離、に関して数式表現に基づいて説明できる。	
		8th	中間試験			

	2nd Quarter	9th	量子化学の基礎原理3：不確定性関係	ハイゼンベルグの不確定性原理について物理的意味を説明でき、交換関係から一般的な不確定性関係を導く方法を説明できる。
		10th	球対称ポテンシャルと3次元極座標	3次元極座標におけるシュレーディンガー方程式関係する各概念（ラプラシアン、変数分離法、角度成分固有関数としての球面調和関数）を数式表現に基づいて説明できる。
		11th	軌道角運動量	定義、演算子 L^2 , L_z の交換関係と極座標表現、固有方程式、固有関数、固有値、を数式表現に基づいて説明できる。
		12th	水素原子1：固有関数, 3種の量子数, エネルギー準位	クーロンポテンシャル動径成分の固有関数とエネルギー固有値、全固有関数と主量子数・方位量子数・磁気量子数に関して数式表現に基づいて説明できる。
		13th	水素原子2：基底状態（1s軌道）	基底状態の電子軌道（1s軌道）において、動径方向の概形を図示し、1s軌道の平均半径を算出できる。
		14th	水素原子3：励起状態（2s, 2p軌道）	励起状態の電子軌道（2s, 2p軌道）、2s軌道動径方向の概形と2p軌道の方位性の概形を図示できる。
		15th	水素原子4：動径方向の特性	基底状態・励起状態における動径方向の波動関数を用いて、電子存在確率の極大値・半径の期待値などを計算できる。エネルギー準位に関して、リウドベリー-ポアモデルとの比較を論ずることができる。
		16th	期末試験答案返却・解答解説	

Evaluation Method and Weight (%)

	定期試験	小テスト	ポートフォリオ	発表・取り組み姿勢	その他	Total
Subtotal	50	0	0	0	50	100
基礎的能力	10	0	0	0	10	20
専門的能力	30	0	0	0	30	60
分野横断的能力	10	0	0	0	10	20

Anan College		Year	2019		Course Title	高分子機能材料学
Course Information						
Course Code	1495102			Course Category	Specialized / Elective	
Class Format	Lecture			Credits	Academic Credit: 2	
Department	Course of Chemical Engineering			Student Grade	5th	
Term	Second Semester			Classes per Week	2	
Textbook and/or Teaching Materials	ベーシックマスター 高分子化学（オーム社）					
Instructor	Otani Takashi					
Course Objectives						
1. 高分子の構造や合成法を説明できる 2. 高分子の種類、熱的および力学的な性質や機能性を説明できる						
Rubric						
	理想的な到達レベルの目安		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	高分子の構造や合成法を詳細に説明できる		高分子の構造や合成法を説明できる		高分子の構造や合成法を説明できない	
評価項目2	高分子の種類、熱的および力学的な性質や機能性を詳細に説明できる		高分子の種類、熱的および力学的な性質や機能性を説明できる		高分子の種類、熱的および力学的な性質や機能性を説明できない	
Assigned Department Objectives						
Teaching Method						
Outline	高分子は、自然界に見られる繊維や食品のような天然高分子と、人間によって合成されたプラスチックやフィルムなどの合成高分子に大別できる。本科目では、身の回りに存在する高分子はどのように合成されているか、またその種類と性質についても学ぶ。					
Style	教科書やプリントを中心にした講義に加え、演習や実験を随時行うことにより理解を深める。					
Notice	試験の成績を60%、平素の学習状況等（課題・小テスト・レポート等を含む）を40%の割合で総合的に評価する。高分子化学を多角的に学ぶため、有機化学だけでなく物理化学の基礎知識も必要とされる。					
Course Plan						
2nd Semester r	3rd Quarter		Theme	Goals		
		1st	はじめに 身の回りの高分子	高分子とは、高分子化学の誕生と歴史、高分子産業、高分子の分類などを説明できる		
		2nd	はじめに 天然高分子概論	天然高分子について説明できる		
		3rd	はじめに 合成高分子概論	合成高分子について説明できる		
		4th	高分子の物性 1	高分子の熱的性質、力学的性質を説明できる		
		5th	高分子の物性 2	高分子の電気的性質、光学的性質を説明できる		
		6th	逐次重合 1	重縮合反応による高分子の合成について説明できる		
		7th	逐次重合 2	重付加反応による高分子の合成について説明できる		
	4th Quarter	8th	逐次重合 3	付加縮合重合反応による高分子の合成		
		9th	中間テスト	前半に教えたことについて十分に説明できる		
		10th	ビニルモノマーの重合・ラジカル重合	ビニルモノマーの重合・ラジカル重合による高分子の合成について説明できる		
		11th	ラジカル共重合	ラジカル共重合による高分子の合成について説明できる		
		12th	カチオン重合・アニオン重合	カチオン重合・アニオン重合による高分子の合成について説明できる		
		13th	開環重合	開環重合による高分子の合成について説明できる		
		14th	機能性高分子 1	機能性高分子について説明できる		
		15th	機能性高分子 2	簡単な機能性高分子を合成できる		
16th						
Evaluation Method and Weight (%)						
	試験	発表	課題提出物	ポートフォリオ	その他	Total
Subtotal	65	0	25	0	10	100
基礎的能力	25	0	10	0	10	45
専門的能力	30	0	15	0	0	45
分野横断的能力	10	0	0	0	0	10

Anan College		Year	2019		Course Title	無機材料科学	
Course Information							
Course Code	1495201			Course Category	Specialized / Elective		
Class Format	Lecture			Credits	Academic Credit: 2		
Department	Course of Chemical Engineering			Student Grade	5th		
Term	Second Semester			Classes per Week	2		
Textbook and/or Teaching Materials	教科書：なし、参考書：足立吟也・南努「現代無機材料科学」 化学同人、(社)日本セラミックス協会「これだけは知っておきたいファインセラミックスのすべて」 日刊工業新聞社						
Instructor	Konishi Tomoya						
Course Objectives							
1. 物質から材料を得る方法を理解し、社会における材料の役割について説明できる。 2. 各種無機材料の特徴とその発現原理について説明できる。 3. 各種無機材料の機能性とそれを引き出すための加工方法について説明できる。 4. エネルギー問題について討論し、その解決に向けた無機材料の活用について説明できる。 5. 新しい材料の開発や活用について提言できる。							
Rubric							
		理想的な到達レベルの目安	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		物質に与えられた形態とそれによって発言する機能性について具体例を挙げて説明できる。	物質を加工し、形態を付与することで材料が得られることを説明できる。		物質と材料の違いを説明できない。		
評価項目2		各種無機材料の機能性を向上する方法について説明できる。	各種無機材料の形態と機能性について説明できる。		無機材料の種類と機能性について具体例を挙げるができない。		
評価項目3		材料の観点から社会問題を解決する方法と、それを実現するための無機材料の活用について提言できる。	材料の観点から社会問題を解決する方法と、それを実現するための無機材料の活用について説明できる。		材料の観点から社会問題を解決する方法と、それを実現するための材料開発について説明できない。		
Assigned Department Objectives							
Teaching Method							
Outline	セラミックス材料を代表とする無機材料は多種多様な利点と機能性を持ち合わせており、身の回りで広く使われている。本講では無機材料が持つ形態に着目し、このような利点と機能性の起源を探るとともに、最先端の用途について学習する。無機材料の機能性は、形態を付与する加工方法と密接に関係していることから、「材料工学」で取り扱う内容も一部含む。無機材料の機能性と活用を検討するにあたり、これまでの知識をどのように活かせばよいのかを考えながら、実践的技術者としての基礎的素養を身につけることを目標とする。						
Style	講義は主にスライドと書き込み式のワークシートを使って進めていくので、ノート等はとくに準備しなくてもよい。なるべく実例や具体例を示しながら進める。 【授業時間30時間＋自学自習時間60時間】						
Notice	本講は副専門対応科目であり、一般教養の化学・物理・数学で学習した基礎知識・基礎概念を使って各種材料の機能性や現象の本質を理解していくので、必要に応じて苦手分野を復習しておくこと。また、講義の振り返り・課題提出にmanabaを使用するので、PCまたは携帯端末によるインターネット接続環境を確保しておくこと。						
Course Plan							
			Theme		Goals		
2nd Semester	3rd Quarter	1st	材料とは何か？		物質と材料の違い、材料の形態と機能について説明できる。		
		2nd	セラミックス材料概論		セラミックス材料の特長、ファインセラミックスについて説明できる。		
		3rd	結晶の基礎と相転移		結晶の種類と物性、相転移について説明できる。		
		4th	ジルコニア材料(I)		ジルコニアの安定化、部分安定化ジルコニア材料の靱性について説明できる。		
		5th	ジルコニア材料(II)		安定化ジルコニアの機能性について説明できる。		
		6th	ファインセラミックスの加工方法		錯体による原料高純度化プロセスと各種焼結法について説明できる。		
		7th	ソフト溶液化学法		溶液プロセスによりファインセラミックスを合成する方法を説明できる。		
		8th	【中間試験】		これまでの学習内容に関する問題を解くことができる。		
	4th Quarter	9th	誘電体材料		誘電体材料の構造と物性、種類と用途について説明できる。		
		10th	無機蛍光材料		希土類イオンの蛍光発光特性、無機蛍光材料の特徴と用途について説明できる。		
		11th	磁性材料		磁性材料の特徴と用途について説明できる。		
		12th	ガラス材料		ガラス材料の特長を理解し、加工方法・強化方法・機能化方法を説明できる。		
		13th	ナノ材料		触媒材料を例にナノサイズに加工する方法と機能化について説明できる。		
		14th	エネルギー材料(I)		燃料電池の構造と材料について説明できる。		
		15th	エネルギー材料(II)		色素増感太陽電池の構造と材料について説明できる。		
		16th	【期末試験返却】				
Evaluation Method and Weight (%)							
	試験	発表	相互評価	態度	ポートフォリオ	その他	Total
Subtotal	70	0	0	0	0	30	100
基礎的能力	30	0	0	0	0	30	60

專門的能力	40	0	0	0	0	0	40
分野横断的能力	0	0	0	0	0	0	0

Anan College		Year	2019		Course Title	環境工学2
Course Information						
Course Code	1495603			Course Category	Specialized / Elective	
Class Format	Lecture			Credits	Academic Credit: 2	
Department	Course of Chemical Engineering			Student Grade	5th	
Term	Second Semester			Classes per Week	2	
Textbook and/or Teaching Materials	「環境工学1」の教科書使用					
Instructor	Nishioka Mamoru					
Course Objectives						
1. 現代社会の環境問題と資源、エネルギーとの関連性を理解できる。 2. 技術が環境に及ぼす影響を理解し、持続可能な開発について議論できる。 3. サイクル技術を理解し、未利用資源の二次製品化について提案できる。						
Rubric						
	理想的な到達レベルの目安		標準的な到達レベルの目安		未到達レベルの目安	
到達目標1	現代社会の環境問題と資源、エネルギーとの関連性を理解し、今後の社会について提案できる。		現代社会の環境問題と資源、エネルギーとの関連性を説明できる。		現代社会の環境問題と資源、エネルギーとの関連性を理解できない。	
到達目標2	技術が環境に及ぼす影響を理解し、持続可能な開発について提案できる。		技術が環境に及ぼす影響を理解し、持続可能な開発について説明できる。		技術が環境に及ぼす影響を理解し、持続可能な開発について理解できない。	
到達目標3	各種リサイクル技術を理解し、未利用資源の二次製品化について提案できる。		各種リサイクル技術及び未利用資源の二次製品化について説明できる。		各種リサイクル技術及び未利用資源の二次製品化について理解できない。	
Assigned Department Objectives						
Teaching Method						
Outline	環境・資源・エネルギー問題に関して、これらの相互関連を考察させ、技術と社会システムの将来方向を予測させる習慣を持たせる。同時に未利用資源の有効利用を学習し、環境創造への可能性に夢を持たせることを目的とする。					
Style	現状の環境問題についてグループおよびクラスで検討する。様々な環境に関する事項について、疑問点、課題等をグループで議論し、他グループの意見を慎重に把握し、新たな環境問題についての提案を行う。アクティブラーニングによる幅広い視野による環境問題へのアプローチが必要となる。					
Notice	環境問題には、資源、エネルギー、経済などと相互作用を伴いながら生じていることを理解したうえで受講されたい。受講後には、どのような発想で環境問題に取り組みますか地元における「持続可能な社会」を創り上げていくのか提案できる能力を持ってもらいたい。					
Course Plan						
			Theme	Goals		
2nd Semester	3rd Quarter	1st	講義進め方のオリエンテーション	エネルギー・環境・経済の関係を説明できる		
		2nd	環境問題 1 の提案 プレゼンと質疑応答	提案した環境問題 1 について説明できる。（グループ内討議）		
		3rd	環境問題 1 の回答と検討と結論	提案した環境問題 1 について理解できる。（クラス内討議）		
		4th	環境問題 2 の提案 プレゼンと質疑応答	提案した環境問題 2 について説明できる。（グループ内討議）		
		5th	環境問題 2 の回答と検討と結論	提案した環境問題 2 について理解できる。（クラス内討議）		
		6th	環境問題 3 の提案 プレゼンと質疑応答	提案した環境問題 3 について説明できる。（グループ内討議）		
		7th	環境問題 3 の回答と検討と結論	提案した環境問題 3 について理解できる。（クラス内討議）		
		8th	環境問題 4 の提案 プレゼンと質疑応答	提案した環境問題 4 について説明できる。（グループ内討議）		
	4th Quarter	9th	中間試験			
		10th	環境問題 4 の回答と検討と結論	提案した環境問題 4 について理解できる。（クラス内討議）		
		11th	環境問題 5 の提案 プレゼンと質疑応答	提案した環境問題 5 について説明できる。（グループ内討議）		
		12th	環境問題 5 の回答と検討と結論	提案した環境問題 5 について理解できる。（クラス内討議）		
		13th	環境問題 6 の提案 プレゼンと質疑応答	提案した環境問題 6 について説明できる。（グループ内討議）		
		14th	環境問題 6 の回答と検討と結論	提案した環境問題 6 について理解できる。（クラス内討議）		
		15th	環境問題1～6について総合討論	環境問題1～6について理解できる。		
		16th	期末試験・答案返却			
Evaluation Method and Weight (%)						
	定期試験	小テスト	レポート・課題	発表	その他	Total
Subtotal	60	0	20	20	0	100
基礎的能力	0	0	0	0	0	0
専門的能力	60	0	20	20	0	100
分野横断的能力	0	0	0	0	0	0

Anan College		Year	2019		Course Title	半導体工学
Course Information						
Course Code	1495802			Course Category	Specialized / Elective	
Class Format	Lecture			Credits	Academic Credit: 2	
Department	Course of Chemical Engineering			Student Grade	5th	
Term	First Semester			Classes per Week	2	
Textbook and/or Teaching Materials	教科書：松浦秀治「絵でわかる 半導体工学の基礎」ムイスリ出版および配布資料、参考書：B.L.アンダーソン、R.L.アンダーソン(著)、樺沢 宇紀(翻訳)「半導体デバイスの基礎」丸善出版					
Instructor	Kamano Masaru					
Course Objectives						
1.エネルギーバンドを用いて半導体中の電子と正孔の働きが説明できる。 2.半導体の電気伝導（キャリアのふるまい）について説明できる。 3.半導体の接合特性（pn接合）について説明できる。						
Rubric						
	理想的な到達レベルの目安		標準的な到達レベルの目安		最低限の到達レベル	
評価項目1 エネルギーバンドを用いて半導体中の電子と正孔の働きが説明できる。	半導体のエネルギーバンドを用いて伝導帯中の電子とドナー、価電子帯中の正孔とアクセプターの関係を説明できる。		半導体のエネルギーバンドを用いて電子と正孔の働きが説明できる。		半導体のエネルギーバンド図において伝導帯と価電子帯が説明できる。	
評価項目2 半導体の電気伝導（キャリアのふるまい）について説明できる。	ドリフト電流と拡散電流の違い、半導体のバンド内のトラップの種類について説明できる。		ドリフト電流、拡散電流の違いを説明できる。		キャリアが何か説明できる。	
評価項目3 半導体の接合特性（pn接合）について説明できる。	ダイオードを印加したときのバンドの曲がりや接合容量、拡散電流を計算できる。		金属と半導体、半導体同士の接合をエネルギーバンド図を用いて説明できる。		ダイオードについて説明できる。	
Assigned Department Objectives						
Teaching Method						
Outline	半導体の基本的性質および半導体中のキャリアのふるまいについて学習する。また、代表的な半導体デバイスであるダイオードおよびトランジスタの構造・特性・動作原理について理解することを目的とする。					
Style	各種用語について図と式を用いて説明できるよう、予習してください。					
Notice	基本的な電気磁気学と結晶性質について復習しておくことが望ましい。					
Course Plan						
			Theme	Goals		
1st Semester	1st Quarter	1st	授業概要 半導体の性質	半導体の基本的性質、結晶構造を説明できる。		
		2nd	半導体のエネルギーバンド	半導体のエネルギーバンド図について説明できる。		
		3rd	半導体の種類	真性半導体と不純物半導体、p型、n型半導体の違いが説明できる。		
		4th	キャリア密度	フェルミ準位について説明できる。		
		5th	キャリア密度	フェルミ・ディラック分布関数について説明できる。		
		6th	半導体の温度依存性	低温・中温・高温下におけるキャリアのふるまいについて説明できる。		
		7th	中間試験	中間試験		
		8th	半導体の電気伝導	キャリアの散乱について説明できる。		
	2nd Quarter	9th	半導体の電気伝導	ドリフト電流と拡散電流について説明できる。		
		10th	ホール効果測定	ホール効果測定から多数キャリアの移動度を導出できる。		
		11th	バンド内のトラップ	バンド内のトラップの種類をあげることができる。		
		12th	ダイオードの整流特性	ショットキーダイオードについてバンド図を用いて説明できる。		
		13th	ダイオードの整流特性	PN接合ダイオードの整流特性をエネルギーバンド図を用いて説明できる。		
		14th	トランジスタの増幅特性	トランジスタの構造について説明できる。		
		15th	トランジスタの増幅特性	トランジスタの増幅特性について説明できる。		
		16th	期末試験	期末試験		
Evaluation Method and Weight (%)						
	定期試験	小テスト	ポートフォリオ	発表・取り組み姿勢	その他	Total
Subtotal	60	0	0	20	20	100
基礎的能力	15	0	0	5	5	25
専門的能力	35	0	0	10	10	55
分野横断的能力	10	0	0	5	5	20

Anan College		Year	2019		Course Title	固体物理
Course Information						
Course Code		1495803		Course Category	Specialized / Elective	
Class Format		Lecture		Credits	Academic Credit: 2	
Department		Course of Chemical Engineering		Student Grade	5th	
Term		Second Semester		Classes per Week	2	
Textbook and/or Teaching Materials		教科書：真船文隆著 「量子化学－基礎からのアプローチ－」 化学同人				
Instructor		Yoshida Takehito				
Course Objectives						
1. 等核2原子分子に原子軌道1次結合-分子軌道（LCAO-MO）法を適用することで、エネルギー準位と波動関数を導出することができる。また記号σ, n, g, uを用いてMOの分類ができる。簡単な等核2原子分子・イオンの結合次数を算出できる。 2. 異核2原子分子に原子軌道1次結合-分子軌道（LCAO-MO）法を適用することで、エネルギー準位と波動関数を導出することができる。 3. 多原子分子及び固体結晶に原子軌道1次結合-分子軌道（LCAO-MO）法を適用することで、エネルギー準位と波動関数を導出することができる。						
Rubric						
		理想的な到達レベルの目安		標準的な到達レベルの目安		最低限の到達レベルの目安(可)
評価項目1		等核2原子分子に原子軌道1次結合-分子軌道（LCAO-MO）法を適用することで、エネルギー準位と波動関数を導出することができる。また記号σ, n, g, uを用いてMOの分類ができる。簡単な等核2原子分子・イオンの結合次数を算出できる。		等核2原子分子に原子軌道1次結合-分子軌道（LCAO-MO）法を適用することで、エネルギー準位を導出することができる。また記号σ, n, g, uを用いてMOの分類ができる。		等核2原子分子に原子軌道1次結合-分子軌道（LCAO-MO）法を適用することで、エネルギー準位の導出の方法を説明できる。
評価項目2		異核2原子分子に原子軌道1次結合-分子軌道（LCAO-MO）法を適用することで、エネルギー準位と波動関数を導出することができる。		異核2原子分子に原子軌道1次結合-分子軌道（LCAO-MO）法を適用することで、エネルギー準位を導出することができる。		異核2原子分子に原子軌道1次結合-分子軌道（LCAO-MO）法を適用することで、エネルギー準位の導出方法を説明できる。
評価項目3		多原子分子及び固体結晶に原子軌道1次結合-分子軌道（LCAO-MO）法を適用することで、エネルギー準位と波動関数を導出することができる。		多原子分子及び固体結晶に原子軌道1次結合-分子軌道（LCAO-MO）法を適用することで、エネルギー準位を導出することができる。		多原子分子及び固体結晶に原子軌道1次結合-分子軌道（LCAO-MO）法を適用することで、エネルギー準位の導出方法を説明できる。
Assigned Department Objectives						
Teaching Method						
Outline		本講義は、化学分野の基盤科目である物理化学の中でも、20世紀前半に急速に進展した量子化学について、その基礎を数学的手段を駆使した一貫した理論体系として把握する。次に化学への重要な応用として、分子と固体結晶の電子状態に関して数理的に理解することを学ぶ。具体的問題解法を多く取り入れることで理解力を涵養し、応用化学分野への適応能力を身につける。この科目は企業で、半導体集積素子の設計及び製造プロセスの研究・開発を担当していた教員が、その経験を活かし、多原子分子から固体について量子化学に基づいて講義形式で授業を行うものである。				
Style		授業内容は授業計画を参照すること。基本的に講義形式をとる。板書が主体であるが、関連資料のスライド紹介も取り入れる（特に分子軌道）。学生への発問はするので（3-5回/1コマ）、積極的に答えること。指名されない学生も積極的に考えること。計15回（計約60問）の課題は、自主的に考えて解き問題解法の力を養うこと。				
Notice		5年生前期までの数学・物理・物理化学系科目の知識を前提として活用するので、これらの内容をしっかり復習しておくこと。また授業各回毎に出された課題の実施を含む自学自習が不可欠である。授業時間内に自学自習課題の解説を十分に行うことは不可能なので、疑問点があれば質問に来ること。質問にあたっては、先ず自分で調べ考えてみて、何が理解できなかったのかをはっきりさせてから質問に来ること。 シラバス指定参考書：近藤保・真船文隆著 「新化学シリーズ 量子化学」 裳華房				
Course Plan						
			Theme	Goals		
2nd Semester	3rd Quarter	1st	ボルン-オッペンハイマー（B-O）近似	B-O近似による水素分子イオンをモデル図示し、ハミルトニアンを書き下すことができる。		
		2nd	原子価結合（VB）法	VB法を水素分子に適用し、エネルギー準位と波動関数を導くことができる。		
		3rd	原子価結合（VB）法	VB法による多原子分子の考え方を説明できる。		
		4th	分子軌道（MO）法	原子軌道1次結合（LCAO）によるMOの構成について説明できる。		
		5th	分子軌道（MO）法	MO法を水素分子イオンに適用し、エネルギー準位と波動関数を導くことができる。		
		6th	分子軌道（MO）法	MO法を等核2原子分子に適用し、エネルギー準位と波動関数を導くことができる。記号σ, n, g, uを用いてMOの分類ができる。簡単な等核2原子分子・イオンの結合次数を算出できる。		
		7th	異核2原子分子	MO計算に適用する変分原理を数理的に証明する方法を説明できる。		
		8th	中間試験			
	4th Quarter	9th	異核2原子分子	変分法を異核2原子分子モデルに適用し、重なり積分、クーロン積分、共鳴積分、永年方程式について説明できる。		
		10th	異核2原子分子	異核2原子分子モデルに変分法を適用し、さらなる簡単化を行うことで、HF分子σ電子軌道のエネルギー準位と状態関数を導出できる。		
		11th	多原子分子	ヒュッケル近似について概要説明できる。エテン分子にヒュッケル近似を適用し、エネルギー準位を導出できる。		

		12th	多原子分子	3ブタジエン分子パイ電子軌道にヒュッケル近似を適用し、エネルギー準位を導出し波動関数の概形を描ける。
		13th	多原子分子	ベンゼン分子パイ電子軌道にヒュッケルMO法を適用し、エネルギー準位を導出できる。
		14th	多原子分子	ベンゼン分子パイ電子軌道のヒュッケルMO法による波動関数とその概形を説明できる。
		15th	固体の電子状態	LCAO-MO法を結晶モデルに適用し、エネルギーバンド構造の導出ができる。フェルミ-ディラック分布を用いた絶縁体・半導体の電子構造について説明できる。
		16th	期末試験答案返却・解答解説	

Evaluation Method and Weight (%)

	定期試験	小テスト	ポートフォリオ	発表・取り組み姿勢	レポート・課題	Total
Subtotal	50	0	0	0	50	100
基礎的能力	10	0	0	0	10	20
専門的能力	30	0	0	0	30	60
分野横断的能力	10	0	0	0	10	20

Anan College		Year	2019		Course Title	量子化学
Course Information						
Course Code		1495804		Course Category	Specialized / Elective	
Class Format		Lecture		Credits	Academic Credit: 2	
Department		Course of Chemical Engineering		Student Grade	5th	
Term		Second Semester		Classes per Week	2	
Textbook and/or Teaching Materials		教科書：近藤保・真船文隆著「新化学シリーズ 量子化学」 裳華房				
Instructor		Yoshida Takehito				
Course Objectives						
1. 量子化学の基本的近似法である摂動法, 変分法の概略を理解し、これら2種の近似法でHe原子の基底状態エネルギーを算出できる。 2. 電子スピン、多体系反対称性波動関数としてのスレーター行列式を理解し、2電子系問題に適用しエネルギー準位を導出する方法を説明できる。この過程でクーロン積分, 交換積分についても物理的意味を説明できる。 3. 軌道, スピン, 全角運動量演算子の各々の性質及び合成の規則を理解し、各原子軌道を項記号で表現できる。またフントの規則から各軌道の安定性を評価できる。さらに原子状態間遷移を項記号で表現でき、許容・禁制の選択側を判定できる。						
Rubric						
		理想的な到達レベルの目安		標準的な到達レベルの目安		最低限の到達レベルの目安(可)
評価項目1		量子化学の基本的近似法である摂動法, 変分法の概略を理解し、これら2種の近似法でHe原子の基底状態エネルギーを算出できる。		量子化学の基本的近似法である摂動法, 変分法の概略を理解し、どちらかの近似法でHe原子の基底状態エネルギーを算出できる。		量子化学の基本的近似法である摂動法, 変分法の概略を理解し、これら2種の近似法でHe原子の基底状態エネルギーを算出する方法を説明できる。
評価項目2		電子スピン、多体系反対称性波動関数としてのスレーター行列式を理解し、2電子系問題に適用しエネルギー準位を導出する方法を説明できる。この過程でクーロン積分, 交換積分についても物理的意味を説明できる。		電子スピン、多体系反対称性波動関数としてのスレーター行列式を理解し、2電子系問題に適用しエネルギー準位を導出する方針を説明できる。		電子スピン、多体系反対称性波動関数としてのスレーター行列式について説明できる。
評価項目3		軌道, スピン, 全角運動量演算子の各々の性質及び合成の規則を理解し、各原子軌道を項記号で表現できる。またフントの規則から各軌道の安定性を評価できる。さらに原子状態間遷移を項記号で表現でき、許容・禁制の選択側を判定できる。		軌道, スピン, 全角運動量演算子の各々の性質及び合成の規則を理解し、各原子軌道を項記号で表現できる。またフントの規則から各軌道の安定性を評価できる。		軌道, スピン, 全角運動量演算子の各々の性質及び合成の規則を理解し、各原子軌道を項記号で表現できる。
Assigned Department Objectives						
Teaching Method						
Outline		本講義は、化学分野の基盤科目である物理化学の中でも、20世紀前半に急速に進展した量子化学について、その基礎を数学的手段を駆使した一貫した理論体系として把握する。次に化学への重要な応用として、いくつかの近似法を用いて多電子原子の電子状態を数理的に理解することを学ぶ。具体的問題解法を多く取り入れることで理解力を涵養し、応用化学分野への適応能力を身につける。この科目は企業で、半導体集積素子の設計及び製造プロセスの研究・開発を担当していた教員が、その経験を活かし、多電子原子について量子化学に基づき講義形式で授業を行うものである。				
Style		授業内容は授業計画を参照すること。基本的に講義形式をとる。板書が主体であるが、関連資料のスライド紹介も取り入れる（特に分子軌道）。学生への発問はするので（3-5回/1コマ）、積極的に答えること。指名されない学生も積極的に考えること。計15回（計約60問）の課題は、自主的に考えて解き問題解法の力を養うこと。授業中に解法の説明を課すことがある。				
Notice		5年生前期までの数学・物理・物理化学系科目の知識を前提として活用するので、これらの内容をしっかり復習しておくこと。また授業各回毎に出された課題の実施を含む自学自習が不可欠である。授業時間内に自学自習課題の解説を十分に行うことは不可能なので、疑問点があれば質問に来ること。質問にあたっては、先ず自分で調べ考えてみて、何が理解できなかったのかをはっきりさせてから質問に来ること。 シラバス指定参考書：千原秀昭・江口太郎・斉藤一弥訳「マッカーリ・サイモン 物理化学（上）・（下）」東京化学同人				
Course Plan						
			Theme	Goals		
2nd Semester	3rd Quarter	1st	量子化学における近似法の基礎	摂動法（1次）によりHe原子の基底状態エネルギー準位を導出することができる。		
		2nd	量子化学における近似法の基礎	変分法（試行関数をH原子1s状態とする）によりHe原子の基底状態エネルギー準位を導出することができる。		
		3rd	電子スピン	シュテルン-ゲラッハの実験、電子スピン角運動量の演算子・固有関数・固有値（固有方程式）について説明できる。		
		4th	波動関数の対称性・反対称性	波動関数の対称性と反対称性（電子は交換に対しては反対称）を数理的に表現できる。パウリの排他律と反対称性波動関数の関係を説明できる。		
		5th	スレーター行列式	多体系反対称性波動関数としてのスレーター行列式について説明できる。		
		6th	反対称性波動関数とHe原子モデル	He原子中の2電子に2×2のスレーター行列式（反対称性波動関数）を適用し、エネルギー準位を導出する方法を説明できる。クーロン積分, 交換積分について数理的に説明できる。		
		7th	前半のまとめと演習問題			
		8th	中間試験			

4th Quarter	9th	ハミルトニアンの中運動量演算子	ハミルトニアンと軌道角運動量 L^2 , L_z 及びスピン角運動量 s^2 , s_z の交換関係を算出できる。これらの同時観測性を説明できる。
	10th	スピン軌道相互作用	スピン軌道相互作用のハミルトニアン H_{so} を数理的に表現でき、軌道角運動量 L_z , スピン角運動量 S_z , 全角運動量 J_z , J^2 ($J=L+S$) との交換関係を算出できる、これらの同時観測性を説明できる。
	11th	原子の項記号	原子の項記号 (L, S) を理解し、原子軌道を項記号によって表現できる。
	12th	ラッセル-ソーナダース (LS) 結合	LS結合法による全角運動量の合成を理解し、原子軌道を項記号で表現できる。
	13th	フントの規則	フントの規則にしたがって項記号で表現された原子軌道の安定性を評価できる。
	14th	原子スペクトルと項記号	L, S, J の変化で表現された原子状態間遷移の選択則を項記号表現に適用し、遷移の許容・禁制の判定ができる。
	15th	後半のまとめと演習問題	
	16th	期末試験答案返却及び解説	

Evaluation Method and Weight (%)

	定期試験	小テスト	ポートフォリオ	発表・取り組み姿勢	その他	Total
Subtotal	50	0	0	0	50	100
基礎的能力	10	0	0	0	10	20
専門的能力	30	0	0	0	30	60
分野横断的能力	10	0	0	0	10	20

Anan College		Year	2019		Course Title	化学工学演習
Course Information						
Course Code	1495900			Course Category	Specialized / Elective	
Class Format	Seminar			Credits	Academic Credit: 1	
Department	Course of Chemical Engineering			Student Grade	5th	
Term	First Semester			Classes per Week	前期:2	
Textbook and/or Teaching Materials	ベーシック化学工学（化学同人）橋本健治著／参考書は講義中に適宜連絡する					
Instructor	Okumoto Yoshihiro					
Course Objectives						
1. 化学工学の計算問題に各種計算ツールを適用できる 2. 化学工学の計算を用いて基礎的な装置の設計ができる						
Rubric						
	理想的な到達レベルの目安		標準的な到達レベルの目安		最低限の到達レベルの目安(可)	
到達目標1	各種計算ツールの使用方法を理解し、化学工学の計算問題に適用できる		各種計算ツールが使用でき、化学工学の計算問題に適用できる		各種計算ツールが使用できる	
到達目標2	化学装置の設計の基本を理解し、具体的な設計計算ができる		化学装置の具体的な設計計算ができる		学習した化学装置の要素の設計計算ができる	
Assigned Department Objectives						
Teaching Method						
Outline	化学工学は化学コースにおける主要科目群の柱の一つであり、化学物質を製造するプロセスと設備に関する学問です。化学分野における機械工学とも呼ばれることもあり、化学プラントを動かすための知識を学びます。5年生の本演習では今まで学習した解析手法を復習しつつ、化学装置を設計することについて学びます。					
Style	全体を5つのステージに分けて、各ステージの1週目は教室での講義を中心に計算手法および設計手法の基礎について学びます。各ステージの2週目および3週目については設計テーマ（計算テーマ）に基づいて、各自設計計算の演習を行います。【授業時間30時間＋自学自習時間15時間】					
Notice	化学装置の設計演習が中心となるので、これまで開講された関連科目の授業内容がある程度理解できないと本演習についていけない恐れがあります。関連科目としては化学工学の講義と実験、基礎プログラミングを挙げます。設計テーマ（計算テーマ）については共通であるものの、計算に用いるパラメータをランダムに振り分けるため、自分自身で設計計算をすすめる必要があります。科目選択の際には以上のことから良く考えてください。					
Course Plan						
			Theme	Goals		
1st Semester	1st Quarter	1st	化学工学計算について考える	化学工学の諸問題における計算の基礎を理解できる		
		2nd	化学工学計算演習 1	Excelを用いての基本的な数値計算ができる		
		3rd	化学工学計算演習 2	Excelの計算機能を用いての基本的な数値計算ができる		
		4th	物質収支について考える	様々な化学プロセスにおける物質収支の基礎式が理解できる		
		5th	物質収支問題演習 1	物質収支の問題が解ける		
		6th	物質収支問題演習 2	エネルギー収支の問題が解ける		
		7th	分離プロセスについて考える	蒸発・蒸留の操作における基礎式が理解できる		
		8th	分離プロセス設計演習 1	マッケーブ・シール法を使用することができる		
	2nd Quarter	9th	分離プロセス設計演習 2	基礎的な精留塔の設計ができる		
		10th	流動問題について考える	流体の問題における基礎式が理解できる		
		11th	流動問題設計演習 1	装置内における管路の各要素の計算ができる		
		12th	流動問題設計演習 2	装置全体の必要動力が計算できる		
		13th	吸着と膜分離について考える	吸着と膜分離の基礎式が理解できる		
		14th	吸着問題設計演習	基礎的な吸着装置の設計ができる		
		15th	膜分離問題設計演習	基礎的な膜分離装置の設計ができる		
		16th	期末試験・試験返却			
Evaluation Method and Weight (%)						
	定期試験	小テスト	ポートフォリオ	発表・取り組み姿勢	その他	Total
Subtotal	30	0	70	0	0	100
基礎的能力	0	0	0	0	0	0
専門的能力	30	0	70	0	0	100
分野横断的能力	0	0	0	0	0	0

Anan College		Year	2019		Course Title	物理化学演習
Course Information						
Course Code		1495901		Course Category	Specialized / Elective	
Class Format		Seminar		Credits	Academic Credit: 1	
Department		Course of Chemical Engineering		Student Grade	5th	
Term		First Semester		Classes per Week	前期:2	
Textbook and/or Teaching Materials		教科書：福地賢治編 Professional Engineering Library「物理化学」実教出版、参考書：千原秀昭・江口太郎・齋藤一弥(訳)「マッカーリ・サイモン 物理化学(下)」東京化学同人				
Instructor		Konishi Tomoya				
Course Objectives						
物理化学とは、主として化学現象を物理学（たとえば熱力学や量子力学）の知識に基づいて原子・分子構造から本質的に理解し、また諸性質を定量的に表現しようとする学問の一分野である（教科書「まえがき」より引用）。物理化学演習では、以下の項目を目標とする。 1. 物質の状態とその特徴、および各相間の状態変化について説明でき、関連する応用問題を解くことができる。 2. 理想気体と実在気体の違いおよび状態方程式による取り扱いを説明でき、関連する応用問題を解くことができる。 3. 放射性物質における放射線と放射性崩壊について説明でき、放射線と核エネルギーの利用に関する応用問題を解くことができる。						
Rubric						
		理想的な到達レベルの目安	標準的な到達レベルの目安	未到達レベルの目安		
評価項目1		物質の三態と中間相に関する演習問題を解くことができる。	物質の三態と中間相の特徴、および臨界点について説明でき、例題を解くことができる。	物質の三態と状態変化について説明できない。		
評価項目2		理想気体について分子の運動論や速度分布の理論的な取り扱いができ、演習問題を解くことができる。	理想気体について分子の運動論や速度分布の理論的な取り扱いができ、例題を解くことができる。	理想気体の性質や法則を説明できず、状態方程式を使った基本問題を解くことができない。		
評価項目3		実在気体の状態方程式や一般化線図について説明でき、演習問題を解くことができる。	実在気体の状態方程式や一般化線図について説明でき、例題を解くことができる。	理想気体と実在気体の違いについて説明できない。		
評価項目4		放射線の性質と利用、核エネルギーについて説明でき、演習問題を解くことができる。	放射線の性質と利用、核エネルギーについて説明でき、例題を解くことができる。	放射性物質・放射能・放射線の違いを説明できない。		
Assigned Department Objectives						
Teaching Method						
Outline	週1回開講する。物理化学演習では、物質の状態・理想気体・実在気体について学習するとともに、状態方程式を用いて気体をどのようにに取り扱えばよいか理解する。この概念は、化学工業における高圧ガスの取り扱い、耐圧容器や高圧反応容器の設計等に際して、大いに役立つものである。さらに放射性物質の原子核反応と放射線の特徴について学習し、放射線や核エネルギーの利用についての理解を深める。					
Style	予習として事前に教科書を読み、予習問題も解いておくこと。授業は主に、(1)予習の確認テスト、(2)教科書の解説、(3)演習によって構成される。(2)教科書の解説では、身近な現象や具体例を挙げながら、スライドや動画による視覚的な学習も取り入れる。(3)演習では、例題の解き方を確認したあと、一人であるいはグループワークで演習問題に取り組み、体験による知識や技能の定着を促すとともに、応用力を身につける。毎回、LMS／ポートフォリオシステム(manaba)を使って、授業の振り返りを行い、学習内容の要点を整理する。 【授業時間30時間＋自学自習時間15時間】					
Notice	すでに学習した内容を多く含んでおり、復習的な意味合いが強いが、予習と演習と通して知識と技能の定着を確たるものにする。物理化学で取り扱う内容は、実際に「自分で手を動かして」予習・演習に取り組まないと、学習効果は全く見込めないといつてよい。					
Course Plan						
			Theme	Goals		
1st Semester	1st Quarter	1st	物質の状態(1) - 物質の三態と状態変化	物質の三態における相互変化について説明できる。		
		2nd	物質の状態(2) - 気体と液体	理想気体の状態方程式、実在気体のファン・デル・ワールズ式、クラウジウス・クラペイロンの式による基本的な計算ができる。		
		3rd	物質の状態(3) - 固体と中間相	固体の結晶構造および中間相としての液晶や柔粘性結晶の特徴を説明できる。		
		4th	理想気体(1) - 理想気体の性質	状態方程式を理解し、温度、圧力、体積を算出できる。		
		5th	理想気体(2) - 混合気体の性質	混合気体の分圧と全圧を理解し、理想気体の分圧と全圧をモル分率と状態方程式から計算できる。		
		6th	理想気体(3) - 気体分子運動論	気体分子運動論から気体の圧力を定義し、温度と分子の運動の関係を説明できる。		
		7th	理想気体(4) - 分子速度の分布	マクスウェル-ボルツマン分布が分子の速度分布を表すことを説明でき、分子の平均速度や平均自由行程を計算できる。		
		8th	【中間試験】	1～7週に学習した内容について試験問題を解くことができる。		
	2nd Quarter	9th	実在気体(1) - 理想気体からの偏倚	実在気体が理想気体の法則から偏倚する原因を、分子サイズおよび分子間引力の観点から説明できる。臨界温度を説明できる。		
		10th	実在気体(2) - 状態方程式	ファン・デル・ワールズ式あるいはビリアル状態方程式を使って、実在気体のp-Vm-T関係を計算できる。		
		11th	実在気体(3) - 対応状態原理	対応状態原理に基づく一般化Z線図を用いて、実在気体のp-Vm-T関係を求めることができる。		
		12th	実在気体(4) - 混合物への適用	実在混合気体のp-Vm-T関係をファン・デル・ワールズ式、ビリアル状態方程式および一般化Z線図を用いて得ることができる。		
		13th	原子核反応と放射線(1) - 放射線とその性質	放射線の種類と性質について説明できる。		

		14th	原子核反応と放射線(2) - 放射性物質・放射能・放射線	放射性物質・放射能・放射線の違いについて説明でき、放射性崩壊に関する各種計算問題を解くことができる。
		15th	原子核反応と放射線(3) - 放射線および核エネルギーの利用	放射線および核エネルギーの利用方法について説明でき、核エネルギーを計算できる。
		16th	【期末試験答案返却】	期末試験で間違った箇所と正解を確認し、正しく解き直すことができる。

Evaluation Method and Weight (%)							
	試験	発表	相互評価	態度	ポートフォリオ	その他	Total
Subtotal	70	0	0	0	5	25	100
基礎的能力	30	0	0	0	5	10	45
専門的能力	40	0	0	0	0	15	55
分野横断的能力	0	0	0	0	0	0	0