

茨城工業高等専門学校				物質工学科(2016年度以前入学生)				開講年度				平成27年度 (2015年度)															
学科到達目標																											
科目区分		授業科目	科目番号	単位種別	単位数	学年別週当授業時数																担当教員	履修上の区分				
						1年				2年				3年				4年						5年			
						前		後		前		後		前		後		前		後				前		後	
						1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4			1	2	3	4
一般	必修	代数・幾何	0001	履修単位	1																	五十嵐 浩,河原 永明,坂内 真三,櫻井 みぎ和,今田 充洋					
一般	必修	解析学	0002	履修単位	4																	五十嵐 浩,河原 永明,坂内 真三,櫻井 みぎ和,今田 充洋					
一般	選択	国語表現	0003	学修単位II	2																	桐生 貴明					
一般	選択	体育実技Ⅱ	0004	履修単位	2																	平井 栄一					
一般	選択	知的財産論	0005	履修単位	1																	櫻井 博行					
一般	選択	キャリアデザイン	0006	履修単位	1																	副校長 教務主事					
一般	選択	経済概論	0007	学修単位II	2																	箱山 健一,坂本 祐輝,井坂 友紀					
一般	選択	経済概論	0008	学修単位II	2																	箱山 健一,坂本 祐輝,井坂 友紀					
一般	選択	経営概論	0009	学修単位II	2																	箱山 健一,坂本 祐輝					
一般	選択	経営概論	0010	学修単位II	2																	箱山 健一,坂本 祐輝					
一般	選択	現代の社会Ⅰ	0011	学修単位II	2																	谷田部 亘					
一般	選択	現代の社会Ⅱ	0012	学修単位II	2																	小島 秀夫					
一般	選択	歴史と文化Ⅰ	0013	学修単位II	2																	並木 克央					
一般	選択	人間と世界Ⅰ	0014	学修単位II	2																	神山 和好					
一般	選択	人間と世界Ⅱ	0015	学修単位II	2																	桐生 貴明					
一般	選択	英語A	0016	学修単位II	1																	大武 佑,大川 裕也					
一般	選択	英語B	0017	学修単位II	1																	大武 佑,大川 裕也					
一般	選択	社会貢献	0019	履修単位	1																	副校長 教務主事					
一般	選択	総合英語I	0051	学修単位II	2																	大川 裕也,石川 和佳,長田 詳平,矢口 幸恵					

五十嵐
浩,河
原 永
明
坂内
真三
櫻井
みぎ
和
今田
充洋

五十嵐
浩,河
原 永
明
坂内
真三
櫻井
みぎ
和
今田
充洋

桐生 貴
明

平井 栄
一

櫻井 博
行

副校長
教務主
事

箱山 健
一,坂
本 祐
輝
井坂
友紀

箱山 健
一,坂
本 祐
輝
井坂
友紀

箱山 健
一,坂
本 祐
輝

箱山 健
一,坂
本 祐
輝

谷田部
亘

小島 秀
夫

並木 克
央

神山 和
好

桐生 貴
明

大武 佑
大川
裕也

大武 佑
大川
裕也

副校長
教務主
事

大川 裕
也,石
川 和
佳
長田
詳平
矢口
幸恵

一般	選択	総合英語III	0052	学修単位II	2											ドウエー イン シャム レー マリー	
一般	選択	総合英語II	0053	学修単位II	2											寺内 千佳	
専門	選択	英語表現法	0020	履修単位	1											ドウエー イン シャム	
専門	選択	基礎物理学演習	0021	履修単位	1											小峰 啓史	
専門	選択	物理学演習	0022	履修単位	1											松浦 直人	
専門	選択	数学演習	0023	履修単位	1											越野 克久	
専門	選択	機械工学概論	0024	履修単位	1											鯉淵 弘 資,池 田 耕	
専門	選択	制御工学概論	0025	履修単位	1											菊池 誠	
専門	選択	電気工学概論	0026	履修単位	1											長洲 正浩	
専門	選択	情報工学概論	0027	履修単位	1											小飼 敬	
専門	選択	環境化学概論	0028	履修単位	1											石村 豊 穂,西 田 梢	
専門	選択	材料力学演習	0029	履修単位	1											小室 孝文	
専門	選択	電子制御工学演習 I	0030	履修単位	1											岡本 修 飛田 敏光	
専門	選択	電気電子工学演習	0031	履修単位	1											長洲 正 浩,田 辺 隆也	
専門	選択	電波法規	0032	履修単位	1											森田 一弘	
専門	選択	創造基礎工学実習	0034	履修単位	1											富永 学	
専門	選択	e-創造性工学実習	0035	履修単位	1											安細 勉 弘畑 和秀	
専門	選択	グローバル工学基礎	0036	履修単位	1											副校長 教務主 事	
専門	選択	企業実習	0037	履修単位	1											副校長 教務主 事	
専門	必修	課題研究	0039	履修単位	1											鈴木 康 司,佐 穂,宮 下美 晴,小 崎 秀 人, Luis Guzm an,岩 浪 克 之,依 田 英 介,石 村 豊 穂,小 林 み さと 千葉 薫,鈴 木 喜 大,澤 井 光	
専門	選択	応用数学 I	0040	学修単位I	2											津田 廉	
専門	選択	応用物理 II	0041	学修単位I	2											三橋 和彦	
専門	選択	無機化学 II	0042	学修単位I	1											砂金 孝志	
専門	選択	分析化学 II	0043	学修単位I	1											須田 猛	
専門	選択	有機化学 II	0044	学修単位I	2											小松崎 秀人	

専門	選択	物理化学Ⅱ	0045	学修単位Ⅰ	2	</															
----	----	-------	------	-------	---	---	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

専門	選択	企業実習	0072	履修単位	1																		2			副校長 教務主事
専門	必修	卒業研究	0073	履修単位	9																		6	12		佐藤桂輔, 山口一弘, 鈴木康司, 佐藤稔, 宮崎美晴, 小松秀人, Luis Guzman, 岩浪克之, 依田英介, 石村穂豊, 千葉薫, 鈴木喜大, 澤井光江, 川泰暢
専門	必修	物質工学実験Ⅰ(化学工学)	0074	履修単位	2																		4			Luis Guzman, 依田英介
専門	必修	物質工学実験Ⅱ	0075	履修単位	2																			4		鈴木康司, 鈴木喜大, 岩浪克之, 小松秀人
専門	必修	物質工学実験Ⅲ	0076	履修単位	2																		4			鈴木康司, 鈴木喜大, 澤井光江, 川泰暢
専門	選択	化学工学Ⅱ	0078	学修単位II	2																		1	1		須田猛
専門	選択	無機材料工学	0079	学修単位II	2																		1	1		砂金孝志
専門	選択	応用微生物工学	0080	学修単位II	2																			2		鈴木康司
専門	選択	物質分離分析法	0081	学修単位II	1																		1			岩浪克之
専門	選択	放射化学	0082	履修単位	1																			2		島田亜佐子
専門	選択	応用物理化学演習	0083	履修単位	1																		2			Luis Guzman
専門	選択	精密合成化学	0084	学修単位II	2																			2		岩浪克之
専門	選択	反応理論化学	0085	学修単位II	2																		2			佐藤稔
専門	選択	生物工学	0086	学修単位II	2																		2			鈴木康司
専門	選択	生体機能化学	0087	学修単位II	2																			2		鈴木喜大
専門	選択	応用電子回路	0088	学修単位II	1																		1			成慶珉
専門	選択	電子計測システム	0089	学修単位II	1																		1			弥生宗男
専門	選択	通信システム工学	0090	学修単位II	2																		1	1		安細勉
専門	選択	デジタル信号処理	0098	学修単位II	2																		1	1		荒川臣司
専門	選択	応用数学Ⅱ	0099	学修単位II	1																		1			元結信幸
専門	選択	エネルギー工学	0100	学修単位II	2																		1	1		澁澤健二, 柴裕一
専門	選択	創造基礎工学実習	0101	履修単位	1																		2			富永学
専門	選択	文献検索	0102	学修単位II	1																		1			Luis Guzman

茨城工業高等専門学校		開講年度	平成30年度 (2018年度)		授業科目	英語 A
科目基礎情報						
科目番号	0016		科目区分	一般 / 選択		
授業形態	講義		単位の種別と単位数	学修単位II: 1		
開設学科	物質工学科(2016年度以前入学生)		対象学年	4		
開設期	前期		週時間数	前期:1		
教科書/教材	『スラスラ話するための瞬間英作文シャッフルトレーニング』（ベレ出版）この他適宜授業中に必要な資料を配布する。					
担当教員	大武 佑,大川 裕也					
到達目標						
様々な英文を読解する力（インプット）を養うとともに、口頭での英作文の訓練を通して英語のアウトプットの力を修得する。						
ルーブリック						
	理想的な到達レベルの目安		標準的な到達レベルの目安		未到達レベルの目安	
評価項目1	基礎的な文法事項や構文を理解する。基礎的な文法事項や構文を理解する。		基礎的な文法事項や構文がやや理解できていない。		基礎的な文法事項や構文がまったくできていない。	
評価項目2	英文の内容が適切に理解できる。		英文の内容ががやや理解できていない。		英文の内容ががややまったく理解できていない。	
評価項目3	日本語文を見て英作文したものを口頭でスムーズに言える。		日本語文を見て英作文したものを口頭でやや言える。		日本語文を見て英作文したものを口頭で全く言えない。	
学科の到達目標項目との関係						
学習・教育到達度目標 (F)(チ)						
教育方法等						
概要	様々な種類の英文教材を使って読解力を養うとともに、アウトプット能力の強化に向けた口頭での英作文トレーニングを行うことによって、3年時までの学習成果を基に、実践力を養成する。					
授業の進め方・方法	学生は毎回50分の授業の中で次の2つの活動を行う。1つ目は、与えられた英文読解のための資料の読解をして確認の小テストに備える。2つ目は、口頭英作文エクササイズに向けた予習と確認テストである。					
注意点	授業で学生は、英文読解と口頭英作文の二つの活動に取り組みます。成績評価は全てこれらの活動によって行われるため、積極的な予習と復習が不可欠となります。定期試験は行われません。					
授業計画						
		週	授業内容		週ごとの到達目標	
前期	1stQ	1週	オリエンテーション			
		2週	英文読解 1		英文読解のポイントを習得する	
		3週	英文読解 1 の解説 口頭英作文エクササイズ 1		英文読解・口頭英作文のポイントを習得する	
		4週	口頭英作文エクササイズ 1（続き） 英文読解 1 確認小テスト		英文読解・口頭英作文のポイントを習得する	
		5週	英文読解 2		英文読解のポイントを習得する	
		6週	英文読解 2 の解説 口頭英作文エクササイズ 2		英文読解・口頭英作文のポイントを習得する	
		7週	口頭英文エクササイズ 2（続き） 英文読解確認小テスト		英文読解・口頭英作文のポイントを習得する	
		8週	英文読解 3		英文読解のポイントを習得する	
	2ndQ	9週	英文読解 3 の解説 口頭英作文エクササイズ 3		英文読解・口頭英作文のポイントを習得する	
		10週	口頭英作文エクササイズ 3（続き） 英文読解 3 確認小テスト		英文読解・口頭英作文のポイントを習得する	
		11週	英文読解 4		英文読解のポイントを習得する	
		12週	英文読解 4 の解説 口頭英作文エクササイズ 4		英文読解・口頭英作文のポイントを習得する	
		13週	口頭英作文エクササイズ 4（続き） 英文読解 4 確認小テスト		英文読解・口頭英作文のポイントを習得する	
		14週	英文読解 5		英文読解のポイントを習得する	
		15週	英文読解 5 の解説 口頭英作文エクササイズ 5		英文読解・口頭英作文のポイントを習得する	
		16週	口頭英作文エクササイズ 5（続き） 英文読解 5 確認小テスト		英文読解・口頭英作文のポイントを習得する	
評価割合						
	試験		課題		合計	
総合評価割合	0		100		100	
英文読解	0		40		40	
口頭英作文エクササイズ	0		40		40	
英文読解小テスト	0		20		20	

茨城工業高等専門学校		開講年度	平成30年度 (2018年度)		授業科目	英語 B
科目基礎情報						
科目番号	0017		科目区分	一般 / 選択		
授業形態	講義		単位の種別と単位数	学修単位II: 1		
開設学科	物質工学科(2016年度以前入学生)		対象学年	4		
開設期	後期		週時間数	後期:1		
教科書/教材	『スラスラ話するための瞬間英作文シャッフルトレーニング』（ベレ出版）この他適宜授業中に必要な資料を配布する。					
担当教員	大武 佑,大川 裕也					
到達目標						
様々な英文を読解する力（インプット）を養うとともに、口頭での英作文の訓練を通して英語のアウトプットの力を修得する。						
ルーブリック						
	理想的な到達レベルの目安		標準的な到達レベルの目安		未到達レベルの目安	
評価項目1	基礎的な文法事項や構文を理解する。基礎的な文法事項や構文を理解する。		基礎的な文法事項や構文がやや理解できていない。		基礎的な文法事項や構文がまったくできていない。	
評価項目2	英文の内容が適切に理解できる。		英文の内容ががやや理解できていない。		英文の内容ががややまったく理解できていない。	
評価項目3	日本語文を見て英作文したものを口頭でスムーズに言える。		日本語文を見て英作文したものを口頭でやや言える。		日本語文を見て英作文したものを口頭で全く言えない。	
学科の到達目標項目との関係						
学習・教育到達度目標 (F)(チ)						
教育方法等						
概要	様々な種類の英文教材を使って読解力を養うとともに、アウトプット能力の強化に向けた口頭での英作文トレーニングを行うことによって、3年時までの学習成果を基に、実践力を養成する。					
授業の進め方・方法	学生は毎回50分の授業の中で次の2つの活動を行う。1つ目は、与えられた英文読解のための資料の読解をして確認の小テストに備える。2つ目は、口頭英作文エクササイズに向けた予習と確認テストである。					
注意点	授業で学生は、英文読解と口頭英作文の二つの活動に取り組みます。成績評価は全てこれらの活動によって行われるため、積極的な予習と復習が不可欠となります。定期試験は行われません。					
授業計画						
		週	授業内容		週ごとの到達目標	
後期	3rdQ	1週	オリエンテーション			
		2週	英文読解 1		英文読解のポイントを習得する	
		3週	英文読解 1 の解説 口頭英作文エクササイズ 1		英文読解・口頭英作文のポイントを習得する	
		4週	口頭英作文エクササイズ 1（続き） 英文読解 1 確認小テスト		英文読解・口頭英作文のポイントを習得する	
		5週	英文読解 2		英文読解のポイントを習得する	
		6週	英文読解 2 の解説 口頭英作文エクササイズ 2		英文読解・口頭英作文のポイントを習得する	
		7週	口頭英作文エクササイズ 2（続き） 英文読解 2 確認小テスト		英文読解・口頭英作文のポイントを習得する	
		8週	英文読解 3		英文読解のポイントを習得する	
	4thQ	9週	英文読解 3 の解説 口頭英作文エクササイズ 3		英文読解・口頭英作文のポイントを習得する	
		10週	口頭英作文エクササイズ 3（続き） 英文読解 3 確認小テスト		英文読解・口頭英作文のポイントを習得する	
		11週	英文読解 4		英文読解のポイントを習得する	
		12週	英文読解 4 の解説 口頭英作文エクササイズ 4		英文読解・口頭英作文のポイントを習得する	
		13週	口頭英作文エクササイズ 4（続き） 英文読解 4 確認小テスト		英文読解・口頭英作文のポイントを習得する	
		14週	英文読解 5		英文読解のポイントを習得する	
		15週	英文読解 5 の解説 口頭英作文エクササイズ 5		英文読解・口頭英作文のポイントを習得する	
		16週	口頭英作文エクササイズ 5（続き） 英文読解 5 確認小テスト		英文読解・口頭英作文のポイントを習得する	
評価割合						
	試験		課題		合計	
総合評価割合	0		100		100	
英文読解	0		40		40	
口頭英作文エクササイズ	0		40		40	
英文読解確認小テスト	0		20		20	

茨城工業高等専門学校		開講年度	平成30年度 (2018年度)		授業科目	英語表現法
科目基礎情報						
科目番号	0020		科目区分	専門 / 選択		
授業形態	講義		単位の種別と単位数	履修単位: 1		
開設学科	物質工学科(2016年度以前入学生)		対象学年	4		
開設期	後期		週時間数	2		
教科書/教材						
担当教員	ドウエーン アイシャム					
到達目標						
(1) To learn some basic skills of writing in English (2) To obtain the fundamental skills of expressing your own ideas in writing						
ルーブリック						
	理想的な到達レベルの目安		標準的な到達レベルの目安		未到達レベルの目安	
評価項目1	英語のプレゼンがよくできた。		英語のプレゼンがまあまあできた。		英語のプレゼンがよくできなかった。	
評価項目2	他人の英語のプレゼンがよく理解できた。		他人の英語のプレゼンがまあまあ理解できた。		他人の英語のプレゼンがまったく理解できなかった。	
評価項目3	英語についての理解がかなり深まった。		英語についての理解が少し深まった。		英語についての理解がまったく深まらなかった。	
学科の到達目標項目との関係						
学習・教育到達度目標 (F)(チ)						
教育方法等						
概要	英語のプレゼンを学習する。					
授業の進め方・方法	英語のプレゼンの方法を学ぶ。					
注意点	語学はとくに予習と復習が大切です。予習と復習を頑張れる学生の受講を希望します。					
授業計画						
		週	授業内容		週ごとの到達目標	
後期	3rdQ	1週	Introduction		Introduction	
		2週	Short passage		Necessary elements for writing short passages	
		3週	Longer passage		Necessary elements for writing long passages	
		4週	Write about one thing		Necessary elements for writing about one thing	
		5週	Topic Sentence		Necessary elements for topic sentence	
		6週	Support sentence 1		Necessary elements for major support sentence	
		7週	(No regular examination)			
		8週	Support sentence 2		Necessary elements for minor support sentence	
	4thQ	9週	Conclusion		Necessary elements for writing a paragraph about conclusion	
		10週	Descriptive paragraph		Necessary elements for writing a descriptive paragraph	
		11週	Illustration paragraph		Necessary elements for writing a illustration paragraph	
		12週	Narrative paragraph		Necessary elements for writing a narrative paragraph	
		13週	Definition paragraph		Necessary elements for writing a definition paragraph	
		14週	Classification paragraph		Necessary elements for writing a classification paragraph	
		15週	(No regular examination)			
		16週	Cause and Effect paragraph		Necessary elements for writing a cause and effect paragraph	
評価割合						
		試験	発表		合計	
総合評価割合		60	40		100	
基礎的能力		60	40		100	
専門的能力		0	0		0	
分野横断的能力		0	0		0	

茨城工業高等専門学校		開講年度	平成30年度 (2018年度)		授業科目	制御工学概論		
科目基礎情報								
科目番号		0025		科目区分		専門 / 選択		
授業形態		講義		単位の種別と単位数		履修単位: 1		
開設学科		物質工学科(2016年度以前入学生)		対象学年		4		
開設期		前期		週時間数		2		
教科書/教材		参考書：示村悦二郎「自動制御とは何か」コロナ社, 参考書：今井弘之「やさしく学べる制御工学」森北出版						
担当教員		菊池 誠						
到達目標								
1. 制御工学に関する広範な知識を習得し, 制御工学の概要を理解する。 2. 線図表現で示された簡単な制御システムを理解して, その動作を読み取ることができる。								
ルーブリック								
		理想的な到達レベルの目安		標準的な到達レベルの目安		未到達レベルの目安		
評価項目1		制御工学の歴史を理解して系の表現に活用できる。		制御工学の歴史を理解して系の表現に利用できる。		制御工学の歴史の理解が不十分である。		
評価項目2		系の数学的表現方法を制御工学に活用できる。		系の数学的表現方法を理解している。		系の数学的表現方法の理解が不十分である。		
評価項目3		基本要素とその性質、系の発散と収束、応答、線図表現を応用できる。		基本要素とその性質、系の発散と収束、応答、線図表現を理解している。		基本要素とその性質、系の発散と収束、応答、線図表現の理解が不十分である。		
学科の到達目標項目との関係								
学習・教育到達度目標 (B)(ハ)								
教育方法等								
概要		制御工学について, その成り立ちから現在の応用事例までを学習して, 制御工学の概要を理解する。						
授業の進め方・方法		成績の評価は、定期試験の成績70%、レポートの成績30%で行い、合計の成績が60点以上の者を合格とする。						
注意点		電子制御工学科の学生は受講できません。						
授業計画								
		週	授業内容		週ごとの到達目標			
前期	1stQ	1週	制御とはなにか?		身近にある動作を制御系として再認識して理解する。			
		2週	基本用語と考え方		制御系の基本用語と考え方を理解する。			
		3週	制御工学の歴史 (1)		古代の制御装置の概要を理解する。			
		4週	制御工学の歴史 (2)		ワットの蒸気機関から古典制御確立の歴史を理解する。			
		5週	制御工学の歴史 (3)		サーボ機構とプロセス制御の歴史を理解する。			
		6週	制御工学の歴史 (4)		現代制御, ポスト現代制御に至る歴史を理解する。			
		7週	(中間試験)					
		8週	制御系の表現方法 (1)		数学的記述と表現の変換手法の概要を理解する。			
	2ndQ	9週	制御系の表現方法 (2)		基本要素の複素有理関数を理解する。			
		10週	代表的な制御系		極数1の系を理解する。			
		11週	代表的な制御系の出力例		極数1の系の性質を理解する。			
		12週	制御系の線図表現		図を利用して信号の流れを記述する代表的な手法を理解する。			
		13週	制御系の発散と収束		制御系の発散と収束条件の概要を理解する。			
		14週	制御工学の応用事例		応用事例について学ぶ。			
		15週	(期末試験)					
		16週	総復習					
評価割合								
	試験		課題		合計			
総合評価割合		70		30		100		
基礎的能力		30		10		40		
専門的能力		40		20		60		

茨城工業高等専門学校		開講年度	平成30年度 (2018年度)		授業科目	創造基礎工学実習	
科目基礎情報							
科目番号	0034			科目区分	専門 / 選択		
授業形態	実習			単位の種別と単位数	履修単位: 1		
開設学科	物質工学科(2016年度以前入学生)			対象学年	4		
開設期	前期			週時間数	2		
教科書/教材	教科書：創造基礎工学実習自作テキスト（設計製図編、機械加工編）						
担当教員	富永 学						
到達目標							
1. 第三角法で描かれた図面から、描かれた品物の立体図が理解できるようになる。 2. 「ものづくり」の基本を習得し、図面と機械加工の関係が理解できるようになる。 3. 数値制御工作機械の操作法が理解できるようになる。							
ルーブリック							
	理想的な到達レベルの目安			標準的な到達レベルの目安		未到達レベルの目安	
評価項目1	第三角法で描かれた図面から、描かれた品物の立体図を理解し、応用することができる。			第三角法で描かれた図面から、描かれた品物の立体図を理解できる。		第三角法で描かれた図面から、描かれた品物の立体図を理解できない。	
評価項目2	「ものづくり」の基本を習得し、図面と機械加工の関係を理解し、応用することができる。			「ものづくり」の基本を習得し、図面と機械加工の関係を理解できる。		「ものづくり」の基本を習得し、図面と機械加工の関係を理解できない。	
評価項目3	数値制御工作機械の操作法を理解し、応用することができる。			数値制御工作機械の操作法を理解できる。		数値制御工作機械の操作法を理解できない。	
学科の到達目標項目との関係							
学習・教育到達度目標 (A)(イ)							
教育方法等							
概要	機械設計製図の基礎を学び、製作する品物を図面として描く。さらに各種の機械加工で使用される工作機械の加工原理および操作法を学ぶ。そして、学生自身が描いた図面の品物を各種工作機械を使用して、実際に実習工場で製作する。						
授業の進め方・方法	設計製図では自作テキストを基に黒板を用いて説明した上で授業を進める。実習は随所に安全教育を行いながら工作手順を説明した上で授業を進める。						
注意点	図面に基づいて、実習工場で原材料から文鎮を製作する。このため、実習工場では体操服（実習服の代用）を着用し、必ず靴を履く。さらに、機械加工などの作業中、常に安全を心がける。また、設計製図の際には簡単な三角定規、コンパスを持参すること。講義および工学実習で示した次回の授業予定部分を配布された「創造基礎工学実習テキスト」で予習すること。講義および工学実習の授業内容をノートにまとめ、復習すること。						
授業計画							
		週	授業内容			週ごとの到達目標	
前期	1stQ	1週	文鎮の設計製図（1）			投影法および図形の表し方を理解する。 文鎮の製作図を描く。	
		2週	文鎮の設計製図（2）			寸法の表し方およびねじの製図を理解する。 文鎮の製作図を描く。	
		3週	文鎮の設計製図（3）			寸法の表し方およびねじの製図を理解する。 文鎮の製作図を描く。	
		4週	加工工学			切削の原理と加工法を理解する。 切削工具と工作機械の関係を理解する。	
		5週	機械工学実習（1）			旋削加工を理解する。 製作図より、旋盤で文鎮の部品を製作する。	
		6週	機械工学実習（2）			製作図より、旋盤で文鎮の部品を製作する。	
		7週	（中間試験）			課題提出をもって代える。	
		8週	機械工学実習（3）			製作図より、旋盤で文鎮の部品を製作する。	
	2ndQ	9週	機械工学実習（4）			フライス加工を理解する。 製作図より、フライス盤で文鎮の部品を製作する。	
		10週	機械工学実習（5）			製作図より、フライス盤で文鎮の部品を製作する。	
		11週	機械工学実習（6）			製作図より、フライス盤で文鎮の部品を製作する。	
		12週	機械工学実習（7）			製作図より、フライス盤で文鎮の部品を製作する。	
		13週	機械工学実習（8）			NCフライス加工を理解する。	
		14週	機械工学実習（9）			仕上げ加工を理解する。	
		15週	（期末試験）			課題提出をもって代える。	
		16週	機械工学実習（10）			部品を組み立て、図面と製品の関係を理解する。	
評価割合							
	試験	課題	修得	態度	ポートフォリオ	その他	合計
総合評価割合	0	20	80	0	0	0	100
基礎的能力	0	0	0	0	0	0	0
専門的能力	0	20	80	0	0	0	100
分野横断的能力	0	0	0	0	0	0	0

茨城工業高等専門学校		開講年度	平成30年度 (2018年度)		授業科目	課題研究	
科目基礎情報							
科目番号	0039		科目区分		専門 / 必修		
授業形態	講義		単位の種別と単位数		履修単位: 1		
開設学科	物質工学科(2016年度以前入学生)		対象学年		4		
開設期	後期		週時間数		2		
教科書/教材	必要に応じてプリントを配布する。						
担当教員	鈴木 康司,佐藤 稔,宮下 美晴,小松崎 秀人,Luis Guzman,岩浪 克之,依田 英介,石村 豊穂,小林 みさと,千葉 薫,鈴木 喜大,澤井 光						
到達目標							
与えられた課題を解決し、その成果をレポートにまとめ、それを説明できる。							
ルーブリック							
	理想的な到達レベルの目安		標準的な到達レベルの目安		未到達レベルの目安		
	書籍、インターネット、アンケート等により必要な情報を適切に収集し、レポートにまとめることができる。		課題に対して、充分ではないがレポートにまとめることができる。		課題をレポートにまとめることができない。		
	目的や対象者に応じて適切なツールや手法を用いて正しく情報発信（プレゼンテーション）できる。		充分ではないが、各ツールや手法を用いて正しく情報発信（プレゼンテーション）できる。		各ツールや手法を用いて正しく情報発信（プレゼンテーション）できない。		
学科の到達目標項目との関係							
学習・教育到達度目標 (B)(二) 学習・教育到達度目標 (F)(チ)							
教育方法等							
概要	5年生の「卒業研究」に必要な基礎的素養を身につけるために、課題に取り組むための必要な知識や課題に対する取り組み方などを学ぶ。						
授業の進め方・方法	成績の評価は、プレゼンテーション50%、レポート50%で行い、合計の成績が60点以上のものを合格とする。						
注意点	ガイダンスにおいて、課題の内容やスケジュール等を説明する。						
授業計画							
		週	授業内容		週ごとの到達目標		
後期	3rdQ	1週	ガイダンス、研究室紹介1		各研究室の研究内容を理解する。		
		2週	研究室紹介2		各研究室の研究内容を理解する。		
		3週	研究室紹介3		各研究室の研究内容を理解する。		
		4週	研究室紹介4		各研究室の研究内容を理解する。		
		5週	グループワーク等による課題解決への論理的・合理的な思考方法		課題解決への論理的・合理的な思考方法を体験する。		
		6週	グループワーク等による課題解決への論理的・合理的な思考方法		課題解決への論理的・合理的な思考方法を体験する。		
		7週	各研究室での研究室体験1		研究を体験し、課題を解決する。		
		8週	各研究室での研究室体験2		研究を体験し、課題を解決する。		
	4thQ	9週	各研究室での研究室体験3		研究を体験し、課題を解決する。		
		10週	各研究室での研究室体験4		研究を体験し、課題を解決する。		
		11週	研究室見学1		各研究室の実験器具や装置を理解する。		
		12週	研究室見学2		各研究室の実験器具や装置を理解する。		
		13週	発表資料作成		発表に向けた資料を作成する。		
		14週	発表会1		目的や対象者に応じて適切なツールや手法を用いて正しく情報発信（プレゼンテーション）できる。		
		15週	発表会2		目的や対象者に応じて適切なツールや手法を用いて正しく情報発信（プレゼンテーション）できる。		
		16週	総まとめ				
評価割合							
	試験	発表	相互評価	態度	ポートフォリオ	その他	合計
総合評価割合	0	50	0	0	0	50	100
基礎的能力	0	0	0	0	0	0	0
専門的能力	0	0	0	0	0	0	0
分野横断的能力	0	50	0	0	0	50	100

茨城工業高等専門学校		開講年度	平成30年度 (2018年度)		授業科目	応用数学 I	
科目基礎情報							
科目番号	0040			科目区分	専門 / 選択		
授業形態	講義			単位の種別と単位数	学修単位I: 2		
開設学科	物質工学科(2016年度以前入学生)			対象学年	4		
開設期	通年			週時間数	前期:2 後期:2		
教科書/教材	教科書：[前期]小寺 平治著「微分方程式」（共立出版）、[後期]岡本 和夫 著「新版 確率統計」（実教出版）、参考書：TAMAS編「ドリルと演習シリーズ 応用数学」（電気書院）						
担当教員	津田 廉						
到達目標							
1.微分方程式の一般解と特殊解、解の独立性について理解する。 2.1 階および 2 階の微分方程式の初等的な解法に習熟する。 3.確率変数の概念ととそれに付随した平均・分散・標準偏差の概念を理解する。 4.推定・検定の概念を理解する。							
ルーブリック							
	理想的な到達レベルの目安			標準的な到達レベルの目安		未到達レベルの目安	
評価項目1	微分方程式の基本事項を理解し、複合問題を解くことができる。			微分方程式の基本事項を理解し、基本問題を解くことができる。		微分方程式の基本事項を理解し、基本問題を解くことができない。	
評価項目2	確率統計の基本事項を理解し、複合問題を解くことができる。			確率統計の基本事項を理解し、基本問題を解くことができる。		確率統計の基本事項を理解し、基本問題を解くことができない。	
評価項目3							
学科の到達目標項目との関係							
学習・教育到達度目標 (A)(イ)							
教育方法等							
概要	自然科学や工学において、さまざまな現象を記述するのに用いられる微分方程式の初等的解法の基本事項について学習する。また、データの解析等に必須の知識である確率・統計の初歩を学ぶ。						
授業の進め方・方法	授業は講義と演習形式で行う。基本事項を講義で解説し、その後演習を通して学生自らが手を動かして考えることで基本事項の理解を確認し、計算力・思考力を養う。						
注意点	学生は予習復習等の自宅学習を励行すること。講義の進行が速いので普段から予習には特に励むこと。講義ノートの内容を見直し、講義に関する例題・演習問題を解いておくこと。講義で示した次回予定の部分を予習しておくこと。						
授業計画							
		週	授業内容			週ごとの到達目標	
前期	1stQ	1週	微積分の知識の復習				
		2週	微分方程式とその解			微分方程式の一般解、特殊解、初期条件を理解できる。	
		3週	変数分離形微分方程式			変数分離型微分方程式を解くことができる。	
		4週	同次形微分方程式			同次形微分方程式を解くことができる。	
		5週	1 階線形微分方程式			1 階線形微分方程式を解くことができる。	
		6週	演習とまとめ				
		7週	(中間試験)				
		8週	完全微分方程式			完全微分方程式を解くことができる。積分因子を理解できる。	
	2ndQ	9週	2 階線形微分方程式 (1)			斉次方程式の基本解を理解できる。	
		10週	2 階線形微分方程式 (2)			定数係数斉次線形微分方程式を解くことができる。	
		11週	2 階線形微分方程式 (3)			定数係数非斉次線形微分方程式を解くことができる。	
		12週	いろいろな微分方程式 (1)			変数係数微分方程式を解くことができる。	
		13週	いろいろな微分方程式 (1)			連立微分方程式を解くことができる。	
		14週	演習とまとめ				
		15週	(期末試験)				
		16週	総復習				
後期	3rdQ	1週	事象と確率、確率の基本性質			試行と事象、事象の確率、和事象と積事象、排反事象、確率の加法定理を理解できる。	
		2週	独立試行とその確率			和事象の確率、余事象の確率、独立な試行を理解できる。	
		3週	反復試行とその確率、条件付き確率			反復試行の確率、乗法定理、事象の独立と従属を理解できる。	
		4週	いろいろな確率の計算、データの整理			ベイズの定理、事後確率、事前確率、度数分布、ヒストグラムを理解できる。	
		5週	代表値、分散と標準偏差			相対度数、累積度数、平均値、中央値、最頻値、偏差と分散、標準偏差、仮平均を理解できる。	
		6週	相関係数			散布図、共分散、相関係数、回帰曲線を理解できる。	
		7週	(中間試験)				
		8週	確率変数と確率分布 (1)			確率分布、確率変数の平均・標準偏差を理解できる。	
	4thQ	9週	確率変数と確率分布 (2)			確率変数の 1 次式の平均・分散・標準偏差、独立な確率変数を理解できる。	
		10週	二項分布、正規分布			二項分布の平均・分散・標準偏差、連続分布、ヒストグラムを理解できる。	
		11週	正規分布			確率密度関数、正規分布曲線、確率変数の標準化、二項分布と正規分布の関係を理解できる。	

		12週	母集団と標本	標本調査、無作為抽出、母集団分布、標本平均の平均と標準偏差、標本平均の分布を理解できる。
		13週	統計的推測	母平均の推定、信頼区間、母比率の推定を理解できる。
		14週	仮説の検定	母平均の検定、有意水準（危険率）、棄却域、母比率の検定を理解できる。
		15週	（期末試験）	
		16週	総復習	

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

茨城工業高等専門学校		開講年度	平成30年度 (2018年度)		授業科目	応用物理Ⅱ	
科目基礎情報							
科目番号	0041		科目区分		専門 / 選択		
授業形態	講義		単位の種別と単位数		学修単位I: 2		
開設学科	物質工学科(2016年度以前入学生)		対象学年		4		
開設期	通年		週時間数		前期:2 後期:2		
教科書/教材	教科書:プリントを適宜配布						
担当教員	三橋 和彦						
到達目標							
力学:質点の運動を微積分を用いて計算できる。保存則を適用できる。剛体の回転運動を定式化できる。 熱力学:第一法則と第二法則を説明できる。微積分を用いて熱力学量の計算ができる。熱機関の効率を計算で ける。 電磁気学:微積分を用いてガウスの法則やビオ-サヴァールの法則を適用できる。 前期量子論・放射線:量子効果を説明できる。放射線防護において科学とそれ以外の諸問題を区別できる。							
ルーブリック							
	理想的な到達レベルの目安		標準的な到達レベルの目安		未到達レベルの目安		
	複数の物体の並進や回転運動を取り扱うことができる。		並進や回転運動の運動方程式を微分方程式として立てて、初期条件の下で解くことができる。保存則を簡単な系に適用できる。		並進や回転運動の運動方程式を微分方程式として立てることができない。		
	熱力学の法則を文章と式を用いて説明できる。物理量の計算に法則を適用できる。		第一・二法則を説明できる。法則を簡単な過程に適用できる。熱機関の効率を計算で ける。		法則を説明できない。熱効率が計算できない。		
	ガウスの法則やビオ-サヴァールの法則と微積分を用いて電場や磁場を計算できる。		簡単な系にガウスの法則やビオ-サヴァールの法則を適用して電場や磁場の計算ができる。		簡単な系の電場や磁場を計算できない。		
	簡単な量子系(光電効果など)を式を用いて説明できる。放射線の影響を科学的に論じることができる。		量子効果を説明できる。放射線防護の基準を概説できる。		量子現象を説明できない。放射線の単位を書けない。		
学科の到達目標項目との関係							
学習・教育到達度目標 (A)(イ)							
教育方法等							
概要	高等教育で学ぶ物理学の中で、力学、熱力学、前期量子論、放射線の各分野を学習する。また各学科の専門性を考慮し、機械・物質工学科では電磁気学を、電気・情報工学科では振動問題を学習する。特に力学、熱力学、電磁気学に関しては、物理量を微積分を用いて計算する手法を学ぶ。						
授業の進め方・方法	座学を中心に授業を展開する。主な参考書：砂川重信著「力学の考え方」「熱・統計力学の考え方」「電磁気学の考え方」(岩波書店)						
注意点	この授業で向上させて欲しい能力は(1)新しい概念を理解する能力(2)理解した内容を自分の表現で説明できる能力(3)基本を例題とは幾分異なる系に適用できる能力です。試験問題もこの観点で作成します。(1)や(2)はできる ことを一度確認すれば良いかもしれませんが、(3)は自分で考え手を動かしながら(できれば問題を予想しながら)式を立て計算しないとしにつきます。宿題等を通して独力でできるようになりましょう。						
授業計画							
		週	授業内容		週ごとの到達目標		
前期	1stQ	1週	物体の運動と力		物体の運動が変化するとき力が働くことを理解できる。		
		2週	ニュートン力学の基本		ニュートン力学の三法則を理解できる。		
		3週	加速度をとまなわれない運動		つり合いや等速度運動の運動方程式を理解できる。		
		4週	加速度をとまなう運動I:重力場における質点の運動:落下と投射		重力場におかれた質点について運動方程式を立てる方法と、微積分を用いて解く方法を理解できる。		
		5週	加速度をとまなう運動II:接触をとまなう物体の運動:摩擦と作用・反作用の法則		摩擦と垂直抗力がある場合の運動方程式の立て方を理解できる。作用・反作用の法則の当てはめ方を理解できる。		
		6週	保存則:運動量と運動エネルギー		物理量が保存される条件と何が保存されるかを理解できる。		
		7週	(中間試験)				
		8週	二体問題:重心運動と相対運動		重心運動と相対運動の運動方程式の立て方を理解できる。		
	2ndQ	9週	剛体の回転:回転の運動方程式		剛体の運動方程式の立て方を理解できる。		
		10週	熱とは何か?:熱力学第一法則		熱力学第一法則の内容と、その数学的表現を理解できる。		
		11週	熱理学第一法則と状態方程式		準静的過程において第一法則と状態方程式を組み合わせる方法を理解できる。		
		12週	熱伝導とは何か?:熱力学第二法則		熱力学第二法則の内容と、その数学的表現を理解できる。		
		13週	熱機関の解析モデル:カルノー機関		カルノー機関の各過程とそれらの数式表現を理解できる。		
		14週	第一法則と第二法則の適用		第一・二法則を簡単な過程に適用し計算する方法を理解できる。		
		15週	(期末試験)				
		16週	総復習				
後期	3rdQ	1週	静電場とガウスの法則		静電場にガウスの法則を適用する方法を理解できる。		
		2週	演習		静電場の物理量をガウスの法則を用いて計算する方法を理解できる。		

		3週	静磁場とビオ-サヴァールの法則	静磁場にビオ-サヴァールの法則を適用する方法を理解できる。
		4週	演習	静磁場の物理量をビオ-サヴァールの法則を用いて計算する方法を理解できる。
		5週	電磁誘導とファラデーの法則	電磁誘導にファラデーの法則を適用する方法を理解できる。
		6週	荷電粒子の運動と電磁場:ローレンツ力	電磁場中の荷電粒子に働く力を理解できる。
		7週	(中間試験)	
		8週	電子と光:電子の発見と光電効果	電子の性質、光電効果と光量子仮説を理解できる。
	4thQ	9週	量子効果の特徴:粒子性と波動性	量子効果が現れる系の特徴、粒子性と波動性を理解できる。
		10週	物体の放つ光:黒体輻射と線スペクトル	物体の放つ光が持つ特徴を理解できる。
		11週	ボーア模型:水素原子の線スペクトル	ボーア模型を水素原子に適用する方法を理解できる。
		12週	放射線と放射能	放射線と放射能の違いを理解できる。
		13週	放射線の性質と検出	放射線の種類を挙げ、検出する方法を理解できる。
		14週	放射線と安全	放射線防護において科学と他分野との関係を理解できる。
		15週	(期末試験)	
		16週	総復習	

評価割合

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

茨城工業高等専門学校		開講年度	平成30年度 (2018年度)		授業科目	無機化学Ⅱ	
科目基礎情報							
科目番号	0042			科目区分	専門 / 選択		
授業形態	講義			単位の種別と単位数	学修単位I: 1		
開設学科	物質工学科(2016年度以前入学生)			対象学年	4		
開設期	通年			週時間数	前期:1 後期:1		
教科書/教材	教科書：渡部、矢野、碓屋ら共著「錯体化学の基礎」（講談社） 参考書：平尾、田中、中平ら共著「無機化学－その現代的アプローチ（第2版）」（東京化学同人）、柴田村治「錯体化学入門」（共立出版）						
担当教員	砂金 孝志						
到達目標							
1. 金属錯体の立体化学が理解できるようになること。 2. 金属錯体の色と磁性が立体構造と結晶場理論を基に理解できるようになること。 3. 工業的に重要な均一系触媒反応が理解できるようになること。							
ルーブリック							
		理想的な到達レベルの目安		標準的な到達レベルの目安		未到達レベルの目安	
評価項目 1		金属錯体の基本的用語、命名法、異性現象がしっかり理解できるようになる。		金属錯体の基本的用語、命名法、異性現象が理解できるようになる。		金属錯体の基本的用語、命名法、異性現象が理解できない。	
評価項目 2		金属錯体の色、磁性、反応性を電子配置からしっかり理解することができる。		金属錯体の色、磁性、反応性を電子配置から理解することができる。		金属錯体の色、磁性、反応性を電子配置から理解することができない。	
評価項目 3		有機金属錯体の安定性、不安定性を18電子則からしっかり理解できるようになる。		有機金属錯体の安定性、不安定性を18電子則から理解できるようになる。		有機金属錯体の安定性、不安定性を18電子則から理解することができない。	
学科の到達目標項目との関係							
学習・教育到達度目標 (A)(イ)							
教育方法等							
概要		金属を含んだ分子は、化学の全分野で重要性を増している。ここでは、金属錯体の基本的用語、立体構造、吸収スペクトル、磁性、反応性、さらに、工業的に重要な触媒作用について解説する。					
授業の進め方・方法		授業は、主に黒板による板書と教科書により進める。授業内容の理解を深めるためにレポートも課す。					
注意点		毎回講義ノートの内容を見直し、教科書でも復習を行ってください。また、次回予定の予習を行ってください。					
授業計画							
		週	授業内容		週ごとの到達目標		
前期	1stQ	1週	1. 金属錯体の基礎 （1）序論		ウェルナー型錯体と非ウェルナー型錯体の違いを理解する。		
		2週	（2）金属錯体と我々のかかわり		身近にある金属錯体を理解する。		
		3週	（3）命名法①		金属錯体の基本的用語を理解する。		
		4週	命名法②		金属錯体の命名法を理解する。		
		5週	（4）金属錯体の立体化学①		金属錯体の立体配置と配位数を理解する。		
		6週	金属錯体の立体化学②		金属錯体の異性現象、結合異性、幾何異性を理解する。		
		7週	中間試験				
		8週	金属錯体の立体化学③		光学異性、対象要素を理解する。		
	2ndQ	9週	金属錯体の立体化学④		旋光性、直線偏光、円偏光二色性について理解する。		
		10週	（5）金属錯体の色①		人の色覚、色と吸収極大の関係を理解する。		
		11週	金属錯体の色②		結晶場理論、八面体の場における d 軌道の分裂を理解する。		
		12週	金属錯体の色③		四面体場と平面正方場における d 軌道の分裂を理解する。		
		13週	金属錯体の色④		代表的なコバルト（Ⅲ）錯体の吸収を電子配置から理解する。		
		14週	（6）金属錯体の磁性①		物質の磁性について理解する。		
		15週	期末試験				
		16週	総復習		前期分の総復習をする。		
後期	3rdQ	1週	金属錯体の磁性②		磁気モーメントを理解する。		
		2週	金属錯体の磁性③		高スピン錯体と低スピン錯体を理解する。		
		3週	（7）金属錯体の反応性①		配位子置換反応、置換活性、置換不活性を理解する。		
		4週	金属錯体の反応性②		金属錯体の安定度定数を理解する。		
		5週	金属錯体の反応性③		酸・塩基の“かたさ”と“やわらかさ”、HSAB則を理解する。		
		6週	（8）金属錯体の構造決定		元素分析、モル比法、連続変化法、熱分析を使った金属錯体の構造決定法を理解する。		
		7週	中間試験				
		8週	2. 有機金属化学の基礎 （1）典型金属の有機金属化合物		分類、合成法、性質を理解する。		
	4thQ	9週	（2）遷移金属の有機金属化合物 金属カルボニル化合物		合成法、性質を理解する。		
		10週	金属アルケン化合物		合成法、性質、命名法を理解する。		
		11週	18電子則		18電子則、錯体の安定・不安定を理解する。		

	12週	(3) 触媒反応	有機金属錯体の基本的反応を理解する。
	13週	工業用触媒①	オキシ法、ワッカー法を理解する。
	14週	工業用触媒②	モンサント法、Ziegler-Natta触媒を理解する。
	15週	期末試験	
	16週	総復習	後期分の総復習をする。

評価割合

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

茨城工業高等専門学校		開講年度	平成30年度 (2018年度)		授業科目	分析化学Ⅱ
科目基礎情報						
科目番号	0043			科目区分	専門 / 選択	
授業形態	講義			単位の種別と単位数	学修単位I: 1	
開設学科	物質工学科(2016年度以前入学生)			対象学年	4	
開設期	通年			週時間数	前期:1 後期:1	
教科書/教材	教科書：井村久則・樋上照男 「基礎から学ぶ分析化学」（化学同人）					
担当教員	須田 猛					
到達目標						
1. 化学分析法の体系を把握し、それぞれの化学分析法のポイントを理解する。 2. それぞれの化学分析法の背景となる理論的な考え方を理解する。 3. 理論的考察に基づく計算に習熟する。						
ルーブリック						
	理想的な到達レベルの目安			標準的な到達レベルの目安		未到達レベルの目安
	熱力学的概念を理解し、複雑な系においてもイオン強度や活量係数を計算できる。			熱力学的概念は理解しているが単純な系でのみイオン強度や活量係数の計算ができる。		熱力学的概念の理解が乏しく、単純な系でもイオン強度や活量係数の計算ができない。
	応用力が必要な複雑な溶液系においてもpH計算ができ、滴定における量的関係が理解できている。			単純な酸塩基溶液系においてのみpH計算ができ、滴定の量的関係を理解できている。		酸と塩基の概念が理解できない。pH計算ができない。
	錯体形成反応の概念を理解し、説明ができ平衡定数を用いた計算やキレート滴定の諸計算ができる。			錯体形成反応の概念を理解し、説明ができ平衡定数を用いた計算ができる。		錯体形成反応の概念について、説明ができない。平衡定数を用いた計算ができない。
	酸化還元電極電位の]計算ができる。平衡定数と電極電位の関係を説明できる。			酸化還元概念を理解し、ネルンストの式を使って酸化還元電極電位の]計算ができる。		酸化還元概念を理解できていない、ネルンストの式を使って酸化還元電極電位の]計算ができない。
	溶解度積と沈殿生成・溶解の関係を説明できる。溶解度積を用いて諸計算ができる。			溶解度積と沈殿生成・溶解の関係を説明できる。溶解度積を用いて単純な系での計算ができる。		溶解度積と沈殿生成・溶解の関係を説明できない。溶解度積を用いて単純な系での計算もできない。
	溶媒抽出の概念を理解している。分配定数を用いて分配量の計算ができる。溶媒抽出による分離濃縮法を考案できる。			溶媒抽出の概念を理解している。分配定数を用いて分配量の計算ができる。		溶媒抽出の概念の理解が不足している分配定数を用いて分配量の計算ができない。
学科の到達目標項目との関係						
学習・教育到達度目標 (A)(イ)						
教育方法等						
概要	分析化学の基礎となる化学反応とその原理を学習して、分析化学へ応用される理論的な理解力を養うとともに、それが濃度計算、pH計算、実際の容量分析（滴定分析法）、溶媒抽出法などへどのように利用されるかについて、実用的な観点から学ぶ。					
授業の進め方・方法	教科書を中心に講義により授業を進める。学修単位科目であるので、自己学習のためにe-ラーニング教材を作成している(http://gp-lms.ibaraki-ct.ac.jp)。必ずアクセスして予習復習に利用すること。なお、このコンテンツの確認テストは最終評価の対象とする。					
注意点	第2学年分析化学Ⅰ、第3学年化学ゼミナールの内容を発展させたものであるため、これらの復習もかかさないようにすること。					
授業計画						
		週	授業内容		週ごとの到達目標	
前期	1stQ	1週	溶液の濃度		多様な濃度表現があることを理解し、相互変換ができるようになること。	
		2週	溶液内化学平衡と熱力学(1)		可逆化学反応と活量・活量係数について理解し、熱力学的平衡定数を理解する。	
		3週	溶液内化学平衡と熱力学(2)		イオン強度の概念を理解し、デバイーヒュッケル式による活量係数の計算を理解する。	
		4週	溶液内化学平衡と熱力学(3)		化学平衡とギブスエネルギーの関係を理解する。	
		5週	酸塩基平衡論(1)		酸と塩基の定義について復習し、BL酸塩基の解離定数について理解する。	
		6週	酸塩基平衡論(2)		BL酸塩基の解離定数を用いた溶液のpH計算に習熟する。	
		7週	中間試験			
	2ndQ	8週	酸塩基平衡論(3)		中和滴定曲線の作成方法を学び、スプレッドシートソフトによる滴定曲線の作成を理解する	
		9週	酸塩基平衡論(4)		中和滴定における指示薬変色の理論を理解する。	
		10週	錯形成平衡論(1)		錯体の構造、配位子の種類、錯体生成反応の平衡定数について理解する。	
		11週	錯形成平衡論(2)		金属錯体の生成と安定性、および影響要因について理解する。	
		12週	錯形成平衡論(3)		キレート試薬について学びキレート生成反応について理解する。	
		13週	錯形成平衡論(4)		キレート滴定法について学び、定量計算方法を理解する。	
		14週	酸化還元平衡論(1)		酸化還元反応と半電池・半反応・電極電位について理解する。	
		15週	期末試験			

		16週	総復習	
後期	3rdQ	1週	酸化還元平衡論(2)	ネルンストの式を用いた電池の起電力の計算方法を理解する。
		2週	酸化還元平衡論(3)	酸化還元平衡定数とネルンストの式・標準電極電位の関係を理解する
		3週	酸化還元平衡論(4)	酸化還元滴定と滴定溶液内の電位変化について理解する。
		4週	酸化還元平衡論(5)	酸化還元滴定法の種類と計算方法を理解する。
		5週	沈殿生成平衡論(1)	沈殿の生成・溶解の平衡と溶解度積との関係を理解する。
		6週	沈殿生成平衡論(2)	溶解度積を用いた難溶性化合物の沈殿生成の計算方法を理解する。
		7週	中間試験	
		8週	沈殿生成平衡論(3)	難溶性化合物を溶解する方法と溶解度積の関係を理解する。
	4thQ	9週	沈殿生成平衡論(4)	沈殿滴定法による塩化物イオンの定量方法について理解する。
		10週	沈殿生成平衡論(5)	沈殿滴定法の応用と計算方法について理解する。
		11週	溶媒抽出平衡論(1)	溶媒抽出における分配法則・分配比・抽出率・抽出方法について理解する。
		12週	溶媒抽出平衡論(2)	分配係数を用いて物質の液-液分配平衡における計算について理解する。
		13週	溶媒抽出平衡論(3)	金属イオンの溶媒抽出法について理解する。
		14週	イオン交換反応	イオン交換樹脂を用いた分離濃縮法について理解する。
		15週	期末試験	
		16週	総復習	

評価割合

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

茨城工業高等専門学校		開講年度	平成30年度 (2018年度)		授業科目	有機化学Ⅱ	
科目基礎情報							
科目番号	0044			科目区分	専門 / 選択		
授業形態	講義			単位の種別と単位数	学修単位I: 2		
開設学科	物質工学科(2016年度以前入学生)			対象学年	4		
開設期	通年			週時間数	前期:2 後期:2		
教科書/教材	教科書：奥山格監修「有機化学」（丸善）、参考書：マクマリー「有機化学概説（第6版）」（東京化学同人）、蝦名・小松崎共編「有機化学テキスト」（茨城高専・物質工学科）、ウェイド「有機化学」（丸善）						
担当教員	小松崎 秀人						
到達目標							
1. 官能基の化学（性質・反応性）を理解する。 2. 電子の流れを意識して、有機反応・反応機構を考える。 3. 有機反応を反応別（付加、置換など）に分類できるようになること。							
ルーブリック							
	理想的な到達レベルの目安			標準的な到達レベルの目安		未到達レベルの目安	
評価項目1	有機化合物について、官能基の化学（性質・反応性）をしっかりと理解している。			有機化合物について、官能基の化学（性質・反応性）を概ね理解している。		有機化合物について、官能基の化学（性質・反応性）を理解していない。	
評価項目2	有機反応について、電子移動を基に考え、反応生成物を答えることができる。			有機反応について、電子移動を基に概ね考えることができる。		有機反応について、電子移動を理解できず、それを基に有機反応を考えることができない。	
評価項目3	有機反応を各反応に分類し、それぞれを理解した上で反応を組み立てることができる。			有機反応を各反応に分類し、概ね反応を組み立てることができる。		有機反応を反応別に分類できず、反応を組み立てることもできない。	
学科の到達目標項目との関係							
学習・教育到達度目標 (A)(イ)							
教育方法等							
概要	有機化学は炭素、窒素、酸素など生物内に見出される原子が関係する化学である。最近はその発展がめざましく、複雑な構造を有する化合物の合成へと展開されるようになった。しかし、どんなに素晴らしい反応が開発されても、基本を身に付けていなければ、それを理解することは出来ない。本講義では、3年次で習得した有機反応を電子論と官能基の性質に基づいて学び、全体的に有機化学の基本と応用を習得できるように解説する。						
授業の進め方・方法	授業は主に黒板による板書で行う。授業内容の理解を深めるために、演習も取り入れていく。						
注意点	有機化学は“暗記教科”ではなく、各官能基の化学や電子論や反応パターンがわかれば、かなり理解できるはずである。そんな一面を感じて欲しい。 3年生の講義内容の応用になるので、毎回しっかり復習しておくこと。講義ノートの内容を見直し、講義に関する例題や演習問題を解いておくこと。講義内容で示した次回分の内容を予習しておくこと。						
授業計画							
前期	1stQ	週	授業内容			週ごとの到達目標	
		1週	電子論に基づいた炭化水素の合成と反応性			炭化水素の合成、電子論に基づいた反応性について理解する。	
		2週	電子論に基づいた炭化水素の反応性			電子論に基づいた環状炭化水素の反応性について理解する。	
		3週	電子論に基づいたハロゲン化アルキルの合成			ハロゲン化アルキルの合成法について理解する。	
		4週	電子論に基づいたハロゲン化アルキルの反応性			電子論に基づいたハロゲン化アルキルの反応性について理解する。	
		5週	電子論に基づいたアルコールの合成			アルコールの合成法について理解する。	
		6週	電子論に基づいたアルコールの反応性			電子論に基づいたアルコールを用いた反応性について理解する。	
		7週	(中間試験)				
	2ndQ	9週	電子論に基づいたカルボニル化合物の反応性			電子論に基づいたカルボニル化合物の特徴的な反応性について理解する。	
		10週	電子論に基づいたアミン化合物の合成			アミン化合物の合成について理解する。	
		11週	電子論に基づいたアミン化合物の反応性			電子論に基づいたアミン化合物の特徴的な反応性について理解する。	
		12週	電子論に基づいた芳香族化合物の合成			芳香族化合物の合成法について理解する。	
		13週	電子論に基づいた芳香族化合物の反応性（1）			電子論に基づいた芳香族化合物の特徴的な反応性について理解する。	
		14週	電子論に基づいた芳香族化合物の反応性（2）			芳香族化合物のアルキル化、アシル化、ニトロ化について理解する。	
		15週	(期末試験)				
		16週	総復習			前期の総まとめを行う。	
後期	3rdQ	1週	有機化合物の構造と命名			国際命名法に基づいた有機化合物の命名法について理解する。	
		2週	σ結合とn結合			各結合の差違と反応性について理解する。	
		3週	酸と塩基			有機化合物における酸・塩基、その強弱の基本概念、誘起効果、共鳴効果について理解する。	
		4週	付加反応（1）			付加反応の分類、求電子付加について理解する。	
		5週	付加反応（2）			求核付加反応について理解する。	
		6週	付加反応（3）			分子付加について理解する。	
		7週	(中間試験)				

		8週	置換反応（１）	求核置換の種類、性質について電子的に理解する。
	4thQ	9週	置換反応（２）	求電子置換の種類、性質、配向性について理解する。
		10週	脱離反応（１）	脱離反応の概念、置換反応との競争について理解する。
		11週	脱離反応（２）	ザイツェフ則、ホフマン分解による脱離形式について理解する。
		12週	転位反応	カルボカチオンの安定性、それに基づく転位反応について理解する。
		13週	転位反応	人名反応について理解する。
		14週	酸化・還元反応、縮合反応	酸化・還元反応の基本と応用について理解する。
		15週	（期末試験）	
		16週	総復習	後期の総まとめを行う。

評価割合

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

茨城工業高等専門学校		開講年度	平成30年度 (2018年度)	授業科目	物理化学Ⅱ
科目基礎情報					
科目番号	0045		科目区分	専門 / 選択	
授業形態	講義		単位の種別と単位数	学修単位I: 2	
開設学科	物質工学科(2016年度以前入学生)		対象学年	4	
開設期	通年		週時間数	前期:2 後期:2	
教科書/教材	教科書：秋貞英雄他「化学熱力学中心の基礎物理化学」（学術図書出版社）			参考書：渡辺啓「化学熱力学」（サイエンス社）	
担当教員	宮下 美晴				
到達目標					
1. 熱力学第一法則、熱容量、内部エネルギー、エンタルピーの定義と適用方法を説明でき、内部エネルギー変化やエンタルピー変化を計算できる。 2. 気体の等温、定圧、定容、および断熱変化におけるエネルギーの出入りを計算できる。 3. 熱力学第二法則、第三法則の定義と適用方法を説明でき、エントロピー変化を計算できる。 4. 自由エネルギー変化の計算ができる。また、自由エネルギーと平衡定数の関係を説明でき、自由エネルギー変化から平衡定数およびその温度依存性を計算できる。 5. 電池の起電力、自由エネルギー、平衡定数の関係を説明でき、それらを計算できる。					
ルーブリック					
	理想的な到達レベルの目安		標準的な到達レベルの目安		未到達レベルの目安
	熱力学第一法則、熱容量、内部エネルギー、エンタルピーの定義と適用方法を説明でき、それを利用して、状態変化や化学反応に伴う内部エネルギー変化とエンタルピー変化を計算できる。		熱力学第一法則、熱容量、内部エネルギー、エンタルピーの定義と適用方法を概ね説明でき、内部エネルギー変化とエンタルピー変化を概ね計算できる。		熱力学第一法則および熱容量を定義できず、内部エネルギー変化とエンタルピー変化の計算ができない。
	気体の等温、定圧、定容、断熱変化における仕事、熱の出入りならびに内部エネルギー変化、エンタルピー変化を計算できる。		気体の等温、定圧、定容、および断熱変化における仕事、熱、内部エネルギー変化を概ね計算できる。		気体の等温、定圧、定容、および断熱変化におけるエネルギーの出入りを計算できない。
	熱力学第二法則、第三法則の定義と適用方法を説明でき、それを利用して、状態変化や化学反応に伴うエントロピー変化を計算できる。		熱力学第二法則、第三法則の定義と適用方法を概ね説明でき、エントロピー変化を概ね計算できる。		熱力学第二法則、第三法則の定義ができず、エントロピー変化の計算ができない。
	状態変化や化学反応に伴う自由エネルギー変化を計算できる。自由エネルギーと平衡定数の関係を説明できる。自由エネルギー変化から平衡定数およびその温度依存性を計算できる。		自由エネルギー変化を概ね計算できる。自由エネルギーと平衡定数の関係を概ね理解し、計算できる。		自由エネルギー変化の計算ができない。自由エネルギーと平衡定数の関係を説明できない。
	電池の起電力、自由エネルギー、平衡定数の関係を説明でき、それらを相互に計算できる。		電池の起電力、自由エネルギー、平衡定数の関係を概ね説明できる。		電池の起電力、自由エネルギー、平衡定数の関係を説明できない。
学科の到達目標項目との関係					
学習・教育到達度目標 (A)(イ) 学習・教育到達度目標 (B)(ロ)					
教育方法等					
概要	熱力学第一法則、第二法則、第三法則を中心に、化学熱力学の基本を学ぶ。仕事、熱、内部エネルギー、エンタルピー、エントロピー、自由エネルギーといった熱力学の基本概念を用い、種々の変化・反応を、エネルギーの出入りという観点から理論的に解釈できるようにする。				
授業の進め方・方法	講義を中心に授業を行う。まず、熱力学の考え方について黒板を用いて説明する。その後、学んだ内容に関連する演習を行い、解法を解説する。毎回、授業内容に関する課題をだす。				
注意点	基本的な計算、微分積分は物理化学を学ぶ上で必要なので、理解していること。 演習、課題のために計算が必要となるので電卓を携帯すること。 毎回の授業後には、ノートの内容や教科書の対応部分を見直して復習すること。また、次回予定の内容に関して教科書や参考書を利用して予習すること。				
授業計画					
		週	授業内容	週ごとの到達目標	
前期	1stQ	1週	いろいろな系	エネルギーおよび物質の出入りの観点からの系の分類について説明できる。	
		2週	熱力学第一法則	熱力学第一法則の定義と適用方法を説明できる。また、この法則に基づいて、熱、仕事、内部エネルギーの関係を説明できる。	
		3週	理想気体の等温膨張・圧縮 1	一定外圧下での理想気体の等温膨張・圧縮における、仕事、熱、内部エネルギー変化を計算できる。	
		4週	理想気体の等温膨張・圧縮 2	理想気体の等温可逆的な膨張・圧縮における、仕事、熱、内部エネルギー変化を計算できる。	
		5週	ジュールの法則	ジュールの法則の定義と適用方法を説明できる。	
		6週	熱容量とエンタルピー	熱容量およびエンタルピーの定義と適用方法を説明できる。熱容量を用いてエンタルピー変化と内部エネルギー変化を計算できる。	
		7週	中間試験		
		8週	マイヤーの関係式	マイヤーの関係式の導出を理解し、その式の適用方法を説明できる。	

後期	2ndQ	9週	エネルギー等分配則	分子の運動の自由度と内部エネルギーの関係を理解し、エネルギー等分配則について説明できる。また、それに基づいて、理想気体の熱容量について説明できる。	
		10週	理想気体の断熱変化 1	ポアッソンの式を使って、理想気体の断熱可逆変化に伴うエネルギーの出入りを計算できる。	
		11週	理想気体の断熱変化 2	理想気体の断熱不可逆的な変化に伴うエネルギーの出入りを計算できる。	
		12週	反応熱	定圧下および定積下での反応熱（化学反応に伴うエンタルピー変化と内部エネルギー変化）の違いを理解し、それらを計算できる。	
		13週	標準生成エンタルピーとヘスの法則	標準生成エンタルピーおよびヘスの法則を説明でき、それらを利用して化学反応に伴うエンタルピー変化を計算できる。	
		14週	反応熱の温度依存性	種々の温度における反応熱を計算できる。	
		15週	期末試験		
		16週	前期の復習	前期に学習した内容のまとめと復習	
	3rdQ	1週	熱力学第二法則 1	熱力学第二法則の定義と適用方法を説明できる。	
		2週	熱力学第二法則 2	カルノーサイクルと仕事効率を理解し、熱力学第二法則の正当性を説明できる。	
		3週	エントロピー	エントロピーとは何かを説明できる。	
		4週	エントロピー変化の計算	温度変化、気体の膨脹・圧縮、化学反応、相転移、等に伴うエントロピー変化の計算ができる。	
		5週	エントロピーの分子論的意味と熱力学第三法則	ボルツマンの関係式を理解し、エントロピーの分子論的意味を説明できる。熱力学第三法則の定義と適用方法を説明でき、純物質のエントロピーを計算できる。	
		6週	エントロピー増大則	エントロピー増大則およびクラウジウスの不等式を説明できる。	
		7週	中間試験		
		8週	自由エネルギー	自由エネルギーの定義を説明できる。自由エネルギーを用いて平衡条件を説明できる。	
		4thQ	9週	自由エネルギー変化の計算	標準生成自由エネルギーを説明できる。また、これを用いて、種々の変化・反応に伴う自由エネルギー変化を計算できる。
			10週	自由エネルギーと相変化 1	クラウジウス－クラペイロンの式を導出し、相図における相境界線を説明できる。
			11週	自由エネルギーと相変化 2	クラウジウス－クラペイロンの式を応用して、相変化に関する計算ができる。
			12週	化学平衡と自由エネルギー	平衡定数と自由エネルギー変化の関係を説明でき、それらを相互に計算できる。
			13週	平衡定数の温度依存性	平衡定数の温度依存性と、自由エネルギー、エンタルピー、エントロピーの関係を説明でき、それらを相互に計算できる。
			14週	起電力と自由エネルギー	電池の起電力、自由エネルギー、平衡定数の関係を説明でき、それらを相互に計算できる。
			15週	期末試験	
			16週	後期の復習	後期に学習した内容のまとめと復習

評価割合			
	試験	課題	合計
総合評価割合	80	20	100
基礎的能力	0	0	0
専門的能力	80	20	100
分野横断的能力	0	0	0

茨城工業高等専門学校		開講年度	平成30年度 (2018年度)		授業科目	化学工学 I	
科目基礎情報							
科目番号	0046			科目区分	専門 / 選択		
授業形態	講義			単位の種別と単位数	学修単位I: 2		
開設学科	物質工学科(2016年度以前入学生)			対象学年	4		
開設期	通年			週時間数	前期:2 後期:2		
教科書/教材	藤田重文 他監修「化学工学」(実教出版)、市原・他共著「化学工学の計算法」(東京電機大学出版局)						
担当教員	Luis Guzman						
到達目標							
1. 単位換算、物質収支、エネルギー収支等について演算・計算力をつける。 2. 工業プロセスにおける単位操作・装置設計に必要な基礎データの解釈と正当な評価を行う。 3. 省資源・省エネ・環境保全、安全操作の観点から、プロセスの構成や装置の構造等を理解する。							
ルーブリック							
	理想的な到達レベルの目安			標準的な到達レベルの目安		未到達レベルの目安	
評価項目1	単位換算、物質収支、エネルギー収支等について演算・計算力が十分に身につけることができる。			単位換算、物質収支、エネルギー収支等について演算・計算力が身につけることができる。		単位換算、物質収支、エネルギー収支等について演算・計算力が身につけることができない。	
評価項目2	工業プロセスにおける単位操作・装置設計に必要な基礎データの解釈と正当な評価を行うことが十分にできる。			工業プロセスにおける単位操作・装置設計に必要な基礎データの解釈と正当な評価を行うことができる。		工業プロセスにおける単位操作・装置設計に必要な基礎データの解釈と正当な評価を行うことができない。	
評価項目3	省資源・省エネ・環境保全、安全操作の観点から、プロセスの構成や装置の構造等を理解することが十分にできる。			省資源・省エネ・環境保全、安全操作の観点から、プロセスの構成や装置の構造等を理解することができる。		省資源・省エネ・環境保全、安全操作の観点から、プロセスの構成や装置の構造等を理解することができない。	
学科の到達目標項目との関係							
学習・教育到達度目標 (A)(イ)							
教育方法等							
概要	ものづくりには緻密なプロセス(過程)とデザイン(設計)が不可欠であることを、種々の単位操作計算や作図を通して学ぶ。将来の(化学)技術者になるためには、装置や機械の原理を理解するとともに、効率だけではなく安全の観点からも必要がある。ここではそれらに必要な基本事項を例題や演習等を通して具体的に習得する。						
授業の進め方・方法	成績の評価は、定期試験の成績80%、および小テスト・課題・宿題の成績20%で行い、合計の成績が60点以上の者を合格とする。						
注意点	この科目は化学工業における単位操作を学びますが、物理や物理化学の基礎をしっかり習得しておくことが望ましい。ここで理論的背景、原理、計算の基礎などを理解する。授業の内容はプリントで配布しますが、授業で完成するように作成する。ノートのとり方が大切である。演習があり、電卓を必ず携帯すること。宿題、小テストあり。予習・復習をしっかりやっておくこと。教科書や参考書の各章末の問題の解き方に早く慣れましょう。						
授業計画							
		週	授業内容			週ごとの到達目標	
前期	1stQ	1週	化学工学受講上の10ヵ条			化学工学体系の特徴、ノートの取り方、計算問題の解き方。	
		2週	化学工場の特徴と技術者			化学工場の特徴・特徴、プロセスとプラント、単位操作等の概要。	
		3週	化学工学の役割(化学技術者としての基本能力)			プラントの計画・設計・建設・運転・保全についての概念。	
		4週	単位換算(SI単位系)			SI単位と非SI単位の換算。	
		5週	単位換算(SI単位系)(単位で数値が生きる)			有効数字に関する演習。	
		6週	物質の流れと物質収支(2大法則)			質量保存とエネルギー保存の法則を使った計算。	
		7週	(中間試験)				
		8週	試験問題の解答				
	2ndQ	9週	物理的プロセスの物質収支(方程式)(1)			分離・混合・向流・循環などの物理的プロセスにおける物質収支の計算(1)。	
		10週	物理的プロセスの物質収支(方程式)(2)			分離・混合・向流・循環などの物理的プロセスにおける物質収支の計算(2)。	
		11週	化学反応を伴うプロセスの物質収支(1)			反応プロセスの特徴およびその物質収支に関する計算(1)。	
		12週	化学反応を伴うプロセスの物質収支(2)			反応プロセスの特徴およびその物質収支に関する計算(2)。	
		13週	化学反応を伴うプロセスの物質収支(3)			反応プロセスの特徴およびその物質収支に関する計算(3)。	
		14週	まとめと演習			問題集の利用	
		15週	(期末試験)				
		16週	試験問題の解答・総復習				
後期	3rdQ	1週	液体の取り扱い(液体を貯める・移す)			貯槽・腐食・防食についての特徴・問題点。	
		2週	気体の取り扱い(気体を貯める・移す・測る)			気体貯槽、圧力の測定	
		3週	管内の流体の流れ(1)			管径と流速・レイノルズ数・エネルギー損失・動力との関係。流量測定法(1)。	
		4週	管内の流体の流れ(2)			管径と流速・レイノルズ数・エネルギー損失・動力との関係。流量測定法(1)。	

		5週	エネルギー収支（エネルギー保存則）	機械的エネルギーおよび熱エネルギーの収支計算。
		6週	流体輸送・動力	流体輸送・動力の算出法
		7週	（中間試験）	
		8週	試験問題の解答	
	4thQ	9週	固体と粉体（粉体の物性と測定法・粒径分布）（1）	粉体の特性。ふるい分析法の原理。粒径とその分布図の作成(1)。
		10週	固体と粉体（粉体の物性と測定法・粒径分布）（2）	粉体の特性。ふるい分析法の原理。粒径とその分布図の作成(2)。
		11週	粉碎と混合（平均粒径の統計的算出法）	粉体で重要な平均粒径および比表面積の計算。
		12週	粉体の分離（固体・液体・気体間の機械的分離法）（1）	沈降・分級・沈殿濃縮・遠心沈降分離・ろ過・集塵の各原理(1)。
		13週	粉体の分離（固体・液体・気体間の機械的分離法）（2）	沈降・分級・沈殿濃縮・遠心沈降分離・ろ過・集塵の各原理(2)。
		14週	まとめと演習	伝熱速度(熱損失)から求める熱交換器の設計。
		15週	（期末試験）	
		16週	試験問題の解答・総復習	

評価割合			
	試験	小テスト+課題	合計
総合評価割合	80	20	100
基礎的能力	40	10	50
専門的能力	40	10	50
分野横断的能力	0	0	0

茨城工業高等専門学校		開講年度	平成30年度 (2018年度)		授業科目	応用有機化学演習	
科目基礎情報							
科目番号	0047		科目区分		専門 / 選択		
授業形態	演習		単位の種別と単位数		履修単位: 1		
開設学科	物質工学科(2016年度以前入学生)		対象学年		4		
開設期	通年		週時間数		1		
教科書/教材	テキスト：蝦名、小松崎共編「応用有機化学演習テキスト」（茨城高専・物質工学科） 参考書：奥山格「有機化学」（丸善）、マクマリー「有機化学概説（第6版）」（東京化学同人）						
担当教員	小松崎 秀人						
到達目標							
1. 有機化学を各反応別に分類・整理し、その反応の基本を理解できるようにする。 2. 代表的な官能基の基本反応と反応機構を理解できるようにする。 3. 機器分析による未知化合物の同定法を理解できるようにする。							
ルーブリック							
		理想的な到達レベルの目安		標準的な到達レベルの目安		未到達レベルの目安	
評価項目1		有機化学を各反応別に分類・整理することができ、その反応や反応機構を理解できる。		有機化学を各反応別に分類・整理することができ、その反応の基本概念を理解できる。		有機化学を各反応別に分類・整理することができず、その反応の基本も理解することができない。	
評価項目2		代表的な官能基を有する有機化合物の反応性と反応機構を理解できる。		代表的な官能基を有する有機化合物の反応性を理解できる。		代表的な官能基を有する有機化合物の反応性を理解できない。	
評価項目3		機器分析による未知化合物の同定法を理解できる。		機器分析による同定法の基本を理解できる。		機器分析による同定法の基本を理解できない。	
学科の到達目標項目との関係							
学習・教育到達度目標 (A)(イ)							
教育方法等							
概要		スペクトル解析による有機化合物の同定、および有機反応の基本反応やその応用について学びます。を勉強したい方は、是非、受講して下さい。					
授業の進め方・方法		授業は黒板を使用した板書を主とします。演習時間を設け、それを回答してもらいます。資料配付を行い、授業内容の理解に繋がります。					
注意点		本講義を受ける学生は有機化学Ⅱも併せて受講することが望ましいです。受講前に、これらの講義内容を復習しておいて下さい。					
授業計画							
前期	1stQ	週	授業内容		週ごとの到達目標		
		1週	有機化合物の構造		官能基を理解し、それに基づいた有機化合物の分類ができる。		
		2週	有機化合物の構造解析（1）UV-vis		UV-visから得られる情報を理解することができる。		
		3週	有機化合物の構造解析（2）IR①		IRから得られる情報を理解することができる。		
		4週	有機化合物の構造解析（3）IR②		低波数側にシフトする要因として、水素結合、共役系における影響を理解する。		
		5週	有機化合物の構造解析（4）IR③		演習を通して、主要な有機化合物のIRデータから特性吸収帯を理解する。		
		6週	有機化合物の構造解析（5）NMR①		ゼーマン分裂、NMRの概要を理解する。		
		7週	有機化合物の構造解析（6）NMR②		演習を通して、化学シフトについて理解する。		
	2ndQ	8週	（中間試験）				
		9週	有機化合物の構造解析（7）NMR③		演習を通して、積分値について理解する。		
		10週	有機化合物の構造解析（8）NMR④		演習を通して、スピン-スピン結合について理解する。		
		11週	有機化合物の構造解析（9）NMR⑤		演習を通して、対称要素を有する有機化合物のスピン-スピン結合について理解する。		
		12週	有機化合物の構造解析（10）MS		分子イオンピーク、同位体ピーク、フラグメントイオンピークについて理解する。		
		13週	有機化合物の構造解析（11）		演習を通して、未知化合物のスペクトル解析を行い、その有機化合物の構造を同定する。		
		14週	有機化合物の構造解析（12）		演習を通して、未知化合物のスペクトル解析を行い、その有機化合物の構造を同定する。		
		15週	（期末試験）				
		16週	総復習		有機化合物の構造解析について総理解する。		
後期	3rdQ	1週	有機化合物の性質		官能基の種類から、有機化合物の性質を理解する。		
		2週	有機化合物の立体配座と異性体		Newman投影図を用いた立体配座、異性体の種類について理解する。		
		3週	有機化合物の命名法		国際命名法とそれに基づいた有機化合物の命名法を理解する。		
		4週	酸と塩基		有機化合物における酸・塩基、その強弱の基本概念を理解する。		
		5週	付加反応（1）		付加反応を分類し、求電子付加反応を理解する。		
		6週	付加反応（2）		求核付加反応について理解する。		
		7週	付加反応（3）		分子付加反応について理解する。		
		8週	置換反応（1）		求核置換反応について理解する。		
	4thQ	9週	置換反応（2）		求電子置換反応について理解する。		

		10週	脱離反応（１）	脱離反応の概念、置換反応との競争について理解する。
		11週	脱離反応（２）	ザイツェフ法則、ホンマン分解について理解する。
		12週	転位反応（１）	カチオンの安定性に基づく転位や人名反応について理解する。
		13週	転位反応（２）	主に人名反応について理解する。
		14週	酸化・還元反応	有機化合物の酸化、還元反応について理解する。
		15週	（期末試験）	
		16週	総復習	有機化合物の反応性を理解する。

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

茨城工業高等専門学校		開講年度	平成30年度 (2018年度)		授業科目	応用無機化学演習	
科目基礎情報							
科目番号	0048			科目区分	専門 / 選択		
授業形態	演習			単位の種別と単位数	履修単位: 1		
開設学科	物質工学科(2016年度以前入学生)			対象学年	4		
開設期	前期			週時間数	2		
教科書/教材	教科書：物質工学科編「無機化学実践問題集（改訂版）」、参考書：平尾、田中、中平ら共著「無機化学－その現代的アプローチ－（第2版）」（東京化学同人）、田中、平尾、中平、幸塚、滝澤ら共著「演習無機化学」（東京化学同人）						
担当教員	鹿野 弘二						
到達目標							
1．無機化学で重要な基本的概念を理解すること。 2．無機化学についての基本的な問題が解けるようになること。							
ルーブリック							
	理想的な到達レベルの目安			標準的な到達レベルの目安		未到達レベルの目安	
	無機化合物の化学式、命名法を体系的に理解し、書くことができる。			代表的な無機化合物の化学式を書くことができ、また、命名することもできる。		代表的な無機化合物の化学式を書くことができず、命名することもできない。	
	無機化学で重要な基本的な概念をしっかりと理解し、無機化合物の性質や構造に関する問題を解くことができる。			無機化学で重要な基本的な概念を理解し、無機化合物の性質や構造に関する問題を解くことができる。		無機化学で重要な基本的な概念を理解できず、無機化合物の性質や構造に関する問題を解くことができない。	
	無機化合物の溶液中での反応を理解し、計算問題を完璧に解くことができる。			無機化合物の溶液中での反応に関する計算問題を解くことができる。		無機化合物の溶液中での反応に関する計算問題を解くことができない。	
学科の到達目標項目との関係							
学習・教育到達度目標 (A)(イ)							
教育方法等							
概要	既に習得した無機化学の知識を実際に活用できるように、演習問題を通して無機化学の実力アップを図る。						
授業の進め方・方法	授業は、本校編集テキスト「無機化学実践問題集」を使って主に、黒板による板書で説明していく。各章が終わったら小テストを行い、評価の対象とする。						
注意点	2・3年生でやった無機化学をしっかりと復習しておいてください。講義ノートの内容を見直し、次回分の内容を予習しておいてください。						
授業計画							
		週	授業内容		週ごとの到達目標		
前期	1stQ	1週	1．無機化合物の名称		基本的な無機化合物を命名できるようにする。		
		2週	2．元素各論（1）		各元素とその化合物の性質に関する問題を解けるようにする。		
		3週	元素各論（2）		〃		
		4週	3．化学量論（1）		溶液の計算問題を解けるようにする。		
		5週	化学量論（2）		〃		
		6週	4．電子軌道と化学結合（1）		電子軌道と化学結合に関する問題を解けるようにする。		
		7週	中間試験				
		8週	電子軌道と化学結合（2）		〃		
	2ndQ	9週	5．酸と塩基		酸と塩基に関する問題を解けるようにする。		
		10週	6．酸化と還元（1）		酸化と還元に関する問題を解けるようにする。		
		11週	酸化と還元（2）		〃		
		12週	7．無機物理化学（1）		結晶構造に関する問題を解けるようにする。		
		13週	無機物理化学（2）		化合物の電子状態に関する問題を解けるようにする。		
		14週	8．放射化学		原子の放射壊変に関する問題を解けるようにする。		
		15週	期末試験				
		16週	総復習		前期分の総復習をする。		
評価割合							
	試験	小テスト	相互評価	態度	ポートフォリオ	その他	合計
総合評価割合	80	20	0	0	0	0	100
基礎的能力	0	0	0	0	0	0	0
専門的能力	80	20	0	0	0	0	100
分野横断的能力	0	0	0	0	0	0	0

茨城工業高等専門学校		開講年度	平成30年度 (2018年度)		授業科目	物質工学実用数学	
科目基礎情報							
科目番号	0049			科目区分	専門 / 選択		
授業形態	演習			単位の種別と単位数	履修単位: 1		
開設学科	物質工学科(2016年度以前入学生)			対象学年	4		
開設期	後期			週時間数	2		
教科書/教材	教科書をしていない。これまで使用した数学の教科書を参考書とする。						
担当教員	佐藤 稔						
到達目標							
化学・物理でよく使われる数学を使いこなせるようにする。							
ルーブリック							
		理想的な到達レベルの目安		標準的な到達レベルの目安		未到達レベルの目安	
		化学・物理でよく使われる数学を自由に使いこなせる。		化学・物理でよく使われる数学を使いこなせる。		化学・物理でよく使われる数学を使いこなせない。	
学科の到達目標項目との関係							
学習・教育到達度目標 (A)(イ)							
教育方法等							
概要		化学に必要な数学を可能な限り物理や化学現象と関連づけながら講義する。細かい内容よりも、数学を使いこなすことを目標とする。					
授業の進め方・方法		3年までに習った微分積分の数学の基礎を復習し、可能な限り物理や化学現象と関連づけながら講義する。					
注意点		3年で習った微分積分を復習すること。小テスト（ノート持ち込み可）を行うので講義中に理解し、質問があればその場で聞くこと。講義ノートの内容を見直し、講義に関係する例題・演習問題を解いておくこと。次回予定の部分を予習しておくこと。数学をもう一度勉強し直したい人も歓迎。電卓の使用可。					
授業計画							
		週	授業内容		週ごとの到達目標		
後期	3rdQ	1週	極限(1)		演習を通して、分数の極限、無理数の極限が求められる。		
		2週	極限(2)		演習を通して、ロピタルの定理、はさみ打ち法の演習		
		3週	微分(1)		演習を通して、合成微分、逆関数の微分、媒介変数を用いた微分ができる。		
		4週	微分(2)		演習を通して、接線の方程式が求められる。		
		5週	微分(3)		演習を通して、増減表とグラフが求められる。		
		6週	微分の応用		演習を通して、最大値、最小値、が求められる。マクローリン展開ができる。		
		7週	(中間試験)				
		8週	積分(1)		演習を通して、置換積分ができる。		
	4thQ	9週	積分(2)		演習を通して、部分積分ができる。		
		10週	積分(3)		演習を通して、三角関数を含む積分ができる。		
		11週	二重積分		演習を通して、二重積分ができる。		
		12週	積分の応用		演習を通して、面積、体積が求められる。		
		13週	微分方程式		演習を通して、変数分離法を理解できる。		
		14週	微分方程式の応用		演習を通して、反応速度、物体の落下運動への応用、年代測定への応用ができる。		
		15週	(期末試験)				
		16週	総復習		後期の内容を復習する。		
評価割合							
	試験	小テスト	相互評価	態度	ポートフォリオ	その他	合計
総合評価割合	80	20	0	0	0	0	100
基礎的能力	0	0	0	0	0	0	0
専門的能力	80	20	0	0	0	0	100
分野横断的能力	0	0	0	0	0	0	0

茨城工業高等専門学校		開講年度	平成30年度 (2018年度)		授業科目	物質工学英语演習	
科目基礎情報							
科目番号	0050		科目区分		専門 / 選択		
授業形態	演習		単位の種別と単位数		履修単位: 1		
開設学科	物質工学科(2016年度以前入学生)		対象学年		4		
開設期	前期		週時間数		2		
教科書/教材	教科書は使用しない。必要に応じてプリントを配布する。						
担当教員	鈴木 喜大						
到達目標							
1.基本的な英文法を習得していること。 2.英語長文の構造が理解できること。 3.科学英文、文献英文が読解できるようになること。							
ルーブリック							
		理想的な到達レベルの目安		標準的な到達レベルの目安		未到達レベルの目安	
英文の構造		英文の基本構造を説明できる。		英文の基本構造が理解できる。		英文の基本構造が理解できない。	
基礎的な英文法		基礎的な英文法を理解した上で英文を理解できる。		基礎的な英文法を用いた英文を理解できる。		基礎的な英文法が理解できず、英文を理解できない。	
科学英文		科学英文を読解し、その内容を的確に説明できる。		科学英文を読解し、その概要を理解できる。		科学英文を読解できず、その概要も理解できない。	
科学英語の語彙力		基礎的な科学英語に用いられる英単語を理解できる。		基礎的な科学英文で頻出する英単語を理解できる。		基礎的な科学英文で頻出する英単語を理解できない。	
学科の到達目標項目との関係							
学習・教育到達度目標 (F)(チ)							
教育方法等							
概要		化学情報の拠り所は化学文献であり、そのほとんどは英語で書かれている。本講義では、基本的な英文法を全面的に復習し、演習問題を通して徹底的に訓練し、科学技術者に必要な英語読解力、表現力を習得する。					
授業の進め方・方法		資料配付とスライドを用いて基礎的な英文法について解説していく。理解度を高めるため、最新の英語論文を基にした小テストやレポートを挟みながら進行させる。					
注意点		授業中に示された練習問題を解き、あるいは英語論文をよく読んでおくこと。 演習問題、小テストをよく見直すこと。					
授業計画							
		週	授業内容		週ごとの到達目標		
前期	1stQ	1週	英文の構造、品詞、節、句など		英文の基本構造、自動詞と他動詞、修飾用法、疑問詞を含む節を理解できる。		
		2週	文型		第一文型～第五文型の構造、特に第五文型のパターンを理解できる。		
		3週	完了形、進行形、受動態の作り方		色々な時制の文章、色々な受動態の文章を理解できる。		
		4週	不定詞の用法		名詞的用法、形容詞的用法、副詞的用法（目的用法、結果用法）を理解できる。		
		5週	分詞の用法		動名詞、分詞の形容詞的用法を理解できる。		
		6週	関係代名詞		通常用法、限定用法と継続用法、先行詞を含むもの、前置詞＋関係代名詞、複合関係代名詞を理解できる。		
		7週	(中間試験)				
		8週	関係副詞		中間試験の解説。 通常用法、複合関係副詞を理解できる。		
	2ndQ	9週	thatの用法		代名詞、節を導くthat、関係代名詞、同格のthat、so that構文を理解できる。		
		10週	副詞節を導く従属接続し分詞構文		時を表す副詞節を導くもの、原因・理由の副詞節を導くもの、分詞構文の作り方、訳し方が理解できる。		
		11週	仮定法		仮定法過去・過去完了が理解できる。		
		12週	強調構文		強調構文の作り方を理解できる。		
		13週	前置詞と動詞との熟語		基本的な前置詞の意味、動詞＋前置詞を理解できる。		
		14週	その他の構文、熟語、単語		覚えるべき基本構文を使用でき、全否定と部分否定、覚えるべき熟語、要注意な単語の訳し方を理解できる。		
		15週	(期末試験)				
		16週	総復習				
評価割合							
	試験	発表	相互評価	態度	ポートフォリオ	その他	合計
総合評価割合	60	0	0	0	0	40	100
基礎的能力	30	0	0	0	0	20	50
専門的能力	30	0	0	0	0	20	50
分野横断的能力	0	0	0	0	0	0	0

茨城工業高等専門学校		開講年度	平成30年度 (2018年度)		授業科目	物質工学実験 I (機器分析)	
科目基礎情報							
科目番号	0054		科目区分		専門 / 必修		
授業形態	実験		単位の種別と単位数		履修単位: 4		
開設学科	物質工学科(2016年度以前入学生)		対象学年		4		
開設期	通年		週時間数		4		
教科書/教材	教科書:物質工学科編集「機器分析実験テキスト」配布 参考書:庄野、脇田「入門機器分析化学」(三共出版)						
担当教員	石村 豊穂,小林 みさと						
到達目標							
1.実験装置・器具・情報機器等を利用して目的を達成する手法を理解・習得する。 2.実験・演習を通じて工学の基礎に係わる知識を理解する。 3.実験から得られたデータや演習内容について工学的に考察し説明・説得できる。 4.コンピュータを用い、情報を収集したり、データを分析したりすることができる。 5.与えられた制約の下で、自主的に問題解決に取り組むことができる。 6.自らの考えを論理的に記述することができる。 7.討議やコミュニケーションすることができる。							
ルーブリック							
	理想的な到達レベルの目安		標準的な到達レベルの目安		未到達レベルの目安		
評価項目1	原理の 理解と操作の習得が十分にできた		原理の 理解と操作の習得ができた		原理の 理解と操作の習得ができなかった		
評価項目2	種々のスペクトルを自ら測定 し、得られた結果を用いてその構造決定を行う。結論に至るまでの論理プロセスをまとめ、最後にプレゼンテーションが十分にできた		種々のスペクトルを自ら測定 し、得られた結果を用いてその構造決定を行う。結論に至るまでの論理プロセスをまとめ、最後にプレゼンテーションができた		種々のスペクトルを自ら測定 し、得られた結果を用いてその構造決定を行う。結論に至るまでの論理プロセスをまとめ、最後にプレゼンテーションができなかった		
評価項目3	検量線による濃度計算ではコンピュータを用い、解析能力を養うことが十分にできた		検量線による濃度計算ではコンピュータを用い、解析能力を養うことができた		検量線による濃度計算ではコンピュータを用い、解析能力を養うことができなかった		
学科の到達目標項目との関係							
学習・教育到達度目標 (A)(イ) 学習・教育到達度目標 (B)(ロ) 学習・教育到達度目標 (F)(チ)							
教育方法等							
概要	3年次に学習した機器分析の講義内容について、実際に機器を操作することにより体験的に修得することを目的とする。機器分析は、有機化学、無機化学、生物化学等のあらゆる分野で必要とされる基本的な実験項目であり、原理の 理解と操作の習得を目指す。これはPBLを含む学生実験であり、有機未知物質について、種々のスペクトルを自ら測定 し、得られた結果を用いてその構造決定を行う。結論に至るまでの論理プロセスをまとめ、最後にプレゼンテーションする。また、検量線による濃度計算ではコンピュータを用い、解析能力を養う。						
授業の進め方・方法	クラスを2つのグループに分けて「物質工学実験I(物理化学実験)」と本実験(機器分析実験)とに配属し、前期と後期で入れ替わって両方の実験を履修する。物質工学実験I(物理化学)と併せて4単位。						
注意点	実験に際しては必ず事前にテキストを読み、実験目的や手順を勉強するとともに、3年次の機器分析を復習してくること。 成績の評価は、実験への取り組み状況50%、レポートの内容50%で評価し、総合評価60点以上の者を合格とする。ただし、提出すべきレポートのうち1通でも未提出のものがある場合には不合格とする。なお、定められた期限内にレポートが提出されなかった場合は減点する。						
授業計画							
		週	授業内容		週ごとの到達目標		
前期	1stQ	1週	オリエンテーション 実験報告書の書き方		機器の種類と実験内容の説明、および安全指導 化学レポートの書き方と効果的な表現法		
		2週	可視吸収スペクトル分析(2週)		吸光光度法を基礎としたモル比法による錯体の組成決定		
		3週	可視吸収スペクトル分析(2週)		吸光光度法を基礎としたモル比法による錯体の組成決定		
		4週	紫外吸収スペクトル分析(2週)		芳香族有機化合物のUV測定と分子軌道法による解釈		
		5週	紫外吸収スペクトル分析(2週)		芳香族有機化合物のUV測定と分子軌道法による解釈		
		6週	赤外吸収スペクトル分析(2週)		各種有機化合物のIR測定と特性吸収帯の一般則の確認		
		7週	赤外吸収スペクトル分析(2週)		各種有機化合物のIR測定と特性吸収帯の一般則の確認		
		8週	ガスクロマトグラフ分析(2週)		各種アルコールのGC挙動の測定と内部標準法による定量		
	2ndQ	9週	ガスクロマトグラフ分析(2週)		各種アルコールのGC挙動の測定と内部標準法による定量		
		10週	高速液体クロマトグラフ分析(2週)		ベンゼン誘導体の逆相系HPLCの分離挙動と定量		
		11週	高速液体クロマトグラフ分析(2週)		ベンゼン誘導体の逆相系HPLCの分離挙動と定量		
		12週	未知試料の構造決定(4週)		UV、VIS、MS、NMRによる有機未知試料の構造決定 プレゼンテーション		
		13週	未知試料の構造決定(4週)		UV、VIS、MS、NMRによる有機未知試料の構造決定 プレゼンテーション		
		14週	未知試料の構造決定(4週)		UV、VIS、MS、NMRによる有機未知試料の構造決定 プレゼンテーション		
		15週	未知試料の構造決定(4週)		UV、VIS、MS、NMRによる有機未知試料の構造決定 プレゼンテーション		
		16週					

後期	3rdQ	1週	前期と同じ	前期と同じ
		2週	前期と同じ	前期と同じ
		3週	前期と同じ	前期と同じ
		4週	前期と同じ	前期と同じ
		5週	前期と同じ	前期と同じ
		6週	前期と同じ	前期と同じ
		7週	前期と同じ	前期と同じ
		8週	前期と同じ	前期と同じ
	4thQ	9週	前期と同じ	前期と同じ
		10週	前期と同じ	前期と同じ
		11週	前期と同じ	前期と同じ
		12週	前期と同じ	前期と同じ
		13週	前期と同じ	前期と同じ
		14週	前期と同じ	前期と同じ
		15週	前期と同じ	前期と同じ
		16週	前期と同じ	前期と同じ

評価割合

	レポート	実験への取り組み状況	相互評価	態度	ポートフォリオ	その他	合計
総合評価割合	50	50	0	0	0	0	100
基礎的能力	20	30	0	0	0	0	50
専門的能力	30	20	0	0	0	0	50
分野横断的能力	0	0	0	0	0	0	0

茨城工業高等専門学校		開講年度	平成30年度 (2018年度)		授業科目	物質工学実験Ⅰ (物理化学)	
科目基礎情報							
科目番号	0055			科目区分	専門 / 必修		
授業形態	実験			単位の種別と単位数	履修単位: 4		
開設学科	物質工学科(2016年度以前入学生)			対象学年	4		
開設期	通年			週時間数	4		
教科書/教材	茨城高専物質工学科編「物質工学実験Ⅰ 物理化学実験 テキスト」						
担当教員	佐藤 稔,依田 英介,鹿野 弘二						
到達目標							
1. 実験装置・器具・情報機器等を利用して目的を達成する手法を理解・習得する。 2. 実験・演習を通じて工学の基礎に係わる知識を理解する。 3. 実験から得られたデータや演習内容について工学的に考察し説明・説得できる。 4. コンピュータを用い、情報を収集したり、データを分析したりすることができる。 5. 与えられた制約の下で、自主的に問題解決に取り組むことができる。 6. 自らの考えを論理的に記述することができる。 7. 討議やコミュニケーションすることができる。							
ルーブリック							
	理想的な到達レベルの目安		標準的な到達レベルの目安		未到達レベルの目安		
評価項目1	事前に実験の目的や内容を概略的に十分に理解していたか。		事前に実験の目的や内容を概略的に理解していた。		事前に実験の目的や内容を概略的に理解していない。		
評価項目2	実験装置・器具等の原理・使用方法を最終的に十分に理解・習得した。		実験装置・器具等の原理・使用方法を最終的に理解・習得した。		実験装置・器具等の原理・使用方法を最終的に理解・習得していない。		
評価項目3	実験にとっても積極的に取り組んでいた。		実験に積極的に取り組んでいた。		実験に積極的に取り組んでいない。		
	実験を安全に行うよう非常によく配慮していたか。		実験を安全に行うよう配慮していた。		実験を安全に行うよう配慮していない。		
	グループ内の議論やコミュニケーションがよくできていたか。		グループ内の議論やコミュニケーションができていた。		グループ内の議論やコミュニケーションができていない。		
	報告書としての体裁が非常によく整っている。		報告書としての体裁が整っている。		報告書としての体裁が整っていない。		
	実験に関する工学の基礎知識を非常によく修得している。		実験に関する工学の基礎知識を修得している。		実験に関する工学の基礎知識を修得していない。		
	実験データの整理（図や表など）がとても適切であるか。		実験データの整理（図や表など）が適切である。		実験データの整理（図や表など）が適切でない。		
	考察や課題等が自分の言葉で論理的にとってもよく記述されているか。		考察や課題等が自分の言葉で論理的に記述されている。		考察や課題等が自分の言葉で論理的に記述されていない。		
	レポートに関する議論やコミュニケーションがとてもよくできるか。		レポートに関する議論やコミュニケーションができる。		レポートに関する議論やコミュニケーションができない。		
学科の到達目標項目との関係							
学習・教育到達度目標 (A)(イ) 学習・教育到達度目標 (B)(ロ) 学習・教育到達度目標 (F)(チ)							
教育方法等							
概要	これまでに物理化学の授業等で学んできた理論や諸法則について実験を通じて理解を深めるとともに、化学物質の性質を測定する方法や測定器具の取り扱いを体得することを目的とする。また、測定に際して起こる実験誤差の取り扱いについても学ぶ。						
授業の進め方・方法	クラスを2つのグループに分けて「物質工学実験Ⅰ（機器分析実験）」と本実験とに配属し、前期と後期で入れ替わって両方の実験を履修する。成績の評価は、実験への取り組み状況50%、レポートの内容50%で評価し、機器分析実験と合計して平均点60点以上の者を合格とする。ただし、提出すべきレポートのうち1通でも未提出のものがある場合には不合格とする。なお、定められた期限内にレポートが提出されなかった場合は減点する。						
注意点	物質工学実験Ⅰ（機器分析）と併せて4単位。						
授業計画							
		週	授業内容		週ごとの到達目標		
前期	1stQ	1週	ガイダンス、実験の解説、安全指導（1週）		実験レポートの書き方 実験内容、実験上の諸注意を理解する。		
		2週	液体の密度および粘度（2週）		実験を通して、密度および粘度の測定原理、実験誤差の処理法を理解する。		
		3週	1次反応（2週）		実験を通して、1次反応の反応解析法、旋光度測定を理解する。 （コンピュータによる解析を含む）		
		4週	分解電圧（2週）		実験を通して、分解電圧、溶液の電気分解を理解する。		
		5週	液体の蒸気圧（2週）		実験を通して、蒸気圧曲線、クラウジウス－クラペイロンの式を理解する。 （コンピュータによる解析を含む）		
		6週	溶解熱（2週）		実験を通して、熱量計の使用法、Beckmann温度計の調整法を理解する。		
		7週	液体の相互溶解度（2週）		実験を通して、ギブスの相律、自由度を理解する。		
		8週	ディスカッション（2週）		実験内容に関する質疑応答により実験項目を理解する。		
	2ndQ	9週					
		10週					
		11週					

		12週		
		13週		
		14週		
		15週		
		16週		
後期	3rdQ	1週		
		2週		
		3週		
		4週		
		5週		
		6週		
		7週		
		8週		
	4thQ	9週		
		10週		
		11週		
		12週		
		13週		
		14週		
		15週		
		16週		

評価割合							
	実験の取組	レポート	相互評価	態度	ポートフォリオ	その他	合計
総合評価割合	50	50	0	0	0	0	100
基礎的能力	0	0	0	0	0	0	0
専門的能力	40	30	0	0	0	0	70
分野横断的能力	10	20	0	0	0	0	30

茨城工業高等専門学校		開講年度	平成31年度 (2019年度)		授業科目	フランス語	
科目基礎情報							
科目番号	0060		科目区分		一般 / 選択		
授業形態	講義		単位の種別と単位数		学修単位II: 2		
開設学科	物質工学科(2016年度以前入学生)		対象学年		5		
開設期	通年		週時間数		前期:1 後期:1		
教科書/教材	清岡智比古、『《新版》ル・フランセ・クレール (CD付)』、白水社、2016年。						
担当教員	北 夏子						
到達目標							
フランス語およびフランス語圏文化に対する関心を高め、十分な基礎的語学力を身につける。							
ルーブリック							
	理想的な到達レベルの目安		標準的な到達レベルの目安		未到達レベルの目安		
評価項目1	フランス語の初級文法が十分理解できる。		フランス語の初級文法がだいぶ理解できる。		フランス語の初級文法がほとんど理解できない。		
評価項目2	フランス語の初歩的な会話が十分できる。		フランス語の初歩的な会話が十分だいぶできる。		フランス語の初歩的な会話がほとんどできない。		
評価項目3	フランス語についての理解がかなり深まった。		フランス語についての理解が少し深まった。		フランス語についての理解がまったく深まらなかった。		
学科の到達目標項目との関係							
学習・教育到達度目標 (E)(ト)							
教育方法等							
概要	フランス語の初級文法を学ぶ。						
授業の進め方・方法	フランス語の初級文法と初歩的な会話を学習する。						
注意点	Charlotte Gainsbourg、Jane Birkinの美しさにはとし、彼女達がそしてSerge Gainsbourgが使う言葉の美しさを知った青春時代以来、私にとってフランスは、私を魅了してやまない文化をもつ国です。皆さんにとってフランスとは、フランス語とは、今、いったい何でしょうか？この授業では、1年を通してフランス語圏文化を知るとともに、フランス語の初歩を学びます。今年度は特にLe Tour de Franceを扱う予定です。この授業では授業で扱った課のExercicesを毎回宿題にします。予習だけではなくて復習も必要です。						
授業計画							
		週	授業内容			週ごとの到達目標	
前期	1stQ	1週	文字と発音 I			簡単な挨拶表現を覚えるとともに、フランス語の音を知る	
		2週	文字と発音 II			簡単な挨拶表現を覚えるとともに、フランス語の音を知る	
		3週	文字と発音 III			簡単な挨拶表現を覚えるとともに、フランス語の音を知る	
		4週	Leçon1			名詞の性と数／冠詞	
		5週	Leçon2			主語になる代名詞／動詞êtreとavoirの直説法現在形／提示の表現	
		6週	Leçon3			否定形／形容詞	
		7週	中間試験				
		8週	復習とフランス語圏文化の紹介			フランス語圏文化を映像資料で学ぶ	
	2ndQ	9週	Leçon4			-er動詞の直説法現在／疑問形／疑問文に対する答え	
		10週	Leçon5			指示形容詞／疑問形容詞／所有形容詞	
		11週	Leçon6			aller, venirの直説法現在／近い未来と近い過去／前置詞 (à, de)と定冠詞 (le, les)の縮約	
		12週	Leçon7			finirとpartirの直説法現在／疑問代名詞／疑問副	
		13週	Leçon8			voir, dire, entendreの直説法現在／形容詞・副詞の比較級／形容詞・副詞の最上級／特殊な比較級・最上級	
		14週	まとめ				
		15週	期末試験				
		16週	復習とフランス語圏文化の紹介			フランス語圏文化を映像資料で学ぶ	
後期	3rdQ	1週	Leçon9			faire, prendreの直説法現在／命令形／非人称構文	
		2週	Leçon10			目的語になる人称代名詞・強勢形	
		3週	Leçon11			過去分詞／直説法複合過去	
		4週	Leçon12			関係代名詞／強調構文	
		5週	Leçon13			代名動詞／指示代名文	
		6週	まとめ				
		7週	中間試験				
		8週	復習とフランス語圏文化の紹介			フランス語圏文化を映像資料で学ぶ	
	4thQ	9週	Leçon14			pouvoir, vouloir, devoirの直説法現在／直説法単純未来	
		10週	Leçon15			中性代名詞	

	11週	Leçon16	直説法半過去／受動態
	12週	Leçon17	現在分詞／ジェロンディフ
	13週	Leçon18	条件法現在
	14週	Leçon19	接続法現在
	15週	期末試験	
	16週	復習とフランス語圏文化の紹介	フランス語圏文化を映像資料で学ぶ

評価割合

	試験	課題	合計
総合評価割合	70	30	100
基礎的能力	70	30	100
専門的能力	0	0	0
分野横断的能力	0	0	0

茨城工業高等専門学校		開講年度	平成31年度 (2019年度)		授業科目	スペイン語	
科目基礎情報							
科目番号	0061			科目区分	一般 / 選択		
授業形態	講義			単位の種別と単位数	学修単位II: 2		
開設学科	物質工学科(2016年度以前入学生)			対象学年	5		
開設期	通年			週時間数	前期:1 後期:1		
教科書/教材	No r ma C.Sumomo著 スペイン語基本単語 2 0 0 0 (語研)						
担当教員	眞家 一						
到達目標							
1. スペイン語の文を声に出して言えるようにする 2. スペイン語初級文法を習得する							
ルーブリック							
	理想的な到達レベルの目安			標準的な到達レベルの目安		未到達レベルの目安	
評価項目1	スペイン語の初級文法が十分理解できる。			スペイン語の初級文法がだいぶ理解できる。		スペイン語の初級文法がほとんど理解できない。	
評価項目2	スペイン語の初歩的な会話が十分できる。			スペイン語の初歩的な会話が十分だいぶできる。		スペイン語の初歩的な会話がほとんどできない。	
評価項目3	スペイン語についての理解がかなり深まった。			スペイン語についての理解が少し深まった。		スペイン語についての理解がまったく深まらなかった。	
学科の到達目標項目との関係							
学習・教育到達度目標 (E)(ト)							
教育方法等							
概要	学習者の口頭発表能力養成に重点を置いた初級スペイン語の講義						
授業の進め方・方法	スペイン語の初級文法と初歩的な会話を学習する。						
注意点	語学はとくに予習と復習が大切です。予習と復習を頑張れる学生の受講を希望します。						
授業計画							
		週	授業内容		週ごとの到達目標		
前期	1stQ	1週	あいさつ		スペイン語のあいさつを学ぶ		
		2週	発音		スペイン語のアクセント及び発音について学ぶ		
		3週	冠詞と複数形		身近な表現を用い、冠詞と名詞の複数形について学ぶ		
		4週	名詞の性と形容詞		身近な表現を用い、名詞の性と形容詞について学ぶ		
		5週	助動詞と不定詞 (1)		身近な表現の中で助動詞と不定詞の使い方に慣れる		
		6週	復習		第1週から第5週までの内容の復習		
		7週	中間試験				
		8週	動詞estarの使い方 (1)		estarの使い方と活用に慣れる		
	2ndQ	9週	動詞serの使い方 (1)		serの使い方と活用に慣れる		
		10週	助動詞と不定詞 (2)		「～したい」「～できる」という表現について学ぶ		
		11週	規則動詞 (1)		規則動詞の使い方と活用に慣れる		
		12週	否定文と疑問文		否定文と疑問文の作り方を学ぶ		
		13週	存在の表現		estarとhayの使い方について学ぶ		
		14週	復習		第8週から第13週までの内容の復習		
		15週	期末試験				
		16週	試験の見直し、スペイン語圏の文化		試験の見直しとスペイン語圏の文化についての講義		
後期	3rdQ	1週	曜日と時間		曜日や時間について学ぶ		
		2週	規則動詞 (2)		規則動詞を含む文を自在に言えるようにする		
		3週	動詞estarの使い方 (2)		estarを理解し、それを含む文を自在に言えるようにする		
		4週	動詞serの使い方 (2)		serを理解し、それを含む文を自在に言えるようにする		
		5週	規則動詞 (3)		規則動詞を含む比較的長い文を自在に言えるようにする		
		6週	復習		第1週から第5週までの内容の復習		
		7週	中間試験				
		8週	規則動詞 (過去形) (1)		規則動詞の現在形と過去形の活用の違いについて学ぶ		
	4thQ	9週	規則動詞 (過去形) (2)		身近な過去の表現を自在に言えるようにする		
		10週	不規則動詞 (現在形)		不規則動詞 (現在形) の活用について学ぶ		
		11週	不規則動詞 (過去形)		不規則動詞 (過去形) の活用について学ぶ		
		12週	動詞tenerの使い方 (1)		持ち物や年齢についての表現を学ぶ		
		13週	動詞tenerの使い方 (2)		tenerを用いた慣用表現を学ぶ		
		14週	復習		第8週から第13週までの復習		
		15週	期末試験				
		16週	試験の見直し、スペイン語圏の文化		試験の見直しとスペイン語圏の文化についての講義		
評価割合							
	試験						合計

総合評価割合	100	0	0	0	0	0	100
基礎的能力	100	0	0	0	0	0	100
専門的能力	0	0	0	0	0	0	0
分野横断的能力	0	0	0	0	0	0	0

茨城工業高等専門学校		開講年度	平成31年度 (2019年度)		授業科目	物理化学Ⅲ	
科目基礎情報							
科目番号	0077		科目区分		一般 / 選択		
授業形態	講義		単位の種別と単位数		学修単位II: 2		
開設学科	物質工学科(2016年度以前入学生)		対象学年		5		
開設期	前期		週時間数		前期:2		
教科書/教材	教科書：上松、中村、内藤、三浦、工藤著「応用化学シリーズ6 触媒化学」(朝倉書店) 参考書：菊地、射水、瀬川、多田、服部著「新版 新しい触媒化学」(三共出版) 参考書：江口 浩一 編著「化学マスター講座 触媒化学」(丸善出版)						
担当教員	依田 英介						
到達目標							
1. 触媒とはなにかを理解する。 2. 触媒の調製法と機能評価法について理解する。 3. 触媒反応場の構造と物性について理解する。 4. 触媒キャラクタリゼーションの手法を理解する。							
ルーブリック							
	理想的な到達レベルの目安		標準的な到達レベルの目安		未到達レベルの目安		
1. 触媒とはなにかを理解する。	触媒の定義を説明できる。また、非触媒反応と触媒反応で反応経路が異なることを説明できる。		触媒の定義を理解した。また、非触媒反応と触媒反応で反応経路が異なることを理解している。		触媒の定義を理解できない。また、非触媒反応と触媒反応で反応経路が異なることを理解していない。		
2. 触媒の調製法と機能評価法について理解する。	固体触媒の調製法を説明でき、その調製に必要な試薬の量などを計算できる。		固体触媒の調製法を理解していて、その調製に必要な試薬の量などを計算できる。		固体触媒の調製法を理解しておらず、また、その調製に必要な試薬の量などを計算できない。		
2. 触媒の調製法と機能評価法について理解する。	触媒反応特性の評価に用いられる指標(4要素)と触媒活性の試験装置を説明できる。		触媒反応特性の評価に用いられる指標(4要素)と触媒活性の試験装置を理解している。		触媒反応特性の評価に用いられる指標(4要素)と触媒活性の試験装置を理解していない。		
3. 触媒反応場の構造と物性について理解する。	固体触媒の巨視的構造及び反応場の構造を説明できる。		固体触媒の巨視的構造及び反応場の構造を理解している。		固体触媒の巨視的構造及び反応場の構造を理解していない。		
4. 触媒キャラクタリゼーションの手法を理解する。	化学的方法や機器分析を用いたキャラクタリゼーションを説明できる。		化学的方法や機器分析を用いたキャラクタリゼーションを理解している。		化学的方法や機器分析を用いたキャラクタリゼーションを理解していない。		
学科の到達目標項目との関係							
学習・教育到達度目標 (A)(イ) 学習・教育到達度目標 (B)(ロ)							
教育方法等							
概要	化学反応は、分子・原子の組み換えを行うことで化学物質を創造したり変換したりするプロセスである。その化学反応の中でも、90%を超す多くの化学反応が「触媒」によって促進されている。日常生活の中で、私たちが触媒を商品として手にすることはほとんどないが、私たちが手にしている製品の多くは触媒なしではつくることができない。本講義では、触媒の歴史と役割、触媒の調製法と機能評価法、触媒反応場の構造と物性などを、固体触媒を中心に学修する。						
授業の進め方・方法	板書による講義形式を中心に授業を進めていく。						
注意点	触媒化学について本格的に学ぶのはこの講義が初めてだと思う。聞いたことがない用語も出てくるので、次回予定の内容に関して教科書を読むなどして用語の確認や予習をすること。 触媒化学に必要な分野は物理化学のみならず、分析化学、無機化学、有機化学、材料化学など多岐にわたる。これまで学習してきたことを広く用いるので、講義で出てきたが忘れてしまった内容があれば、必ずすぐに見返して思い出すようにすること。特に、濃度計算や原子量が絡む計算、理想気体の状態方程式の計算などができない者は、できるようにすること。 また、毎回の授業後には、ノートの内容や教科書の対応部分を見直して復習し、分からない部分を放置しないこと。						
授業計画							
		週	授業内容		週ごとの到達目標		
前期	1stQ	1週	触媒とはなにか		触媒の概念と定義を理解する。非触媒反応と触媒反応で反応経路が異なることを理解する。		
		2週	グリーンケミストリーと固体触媒		グリーンケミストリーと触媒の関わりを理解する。		
		3週	触媒の科学と技術の発展		アンモニア合成触媒について理解する。石油の利用と触媒の関わりを理解する。		
		4週	固体触媒の調製法 (1)		固体触媒調製の戦略を理解する。ラネー触媒、共沈法、含浸法を理解する。		
		5週	固体触媒の調製法 (2)		ゾルゲル法、ゼオライトの合成法・修飾法、メソポーラスシリカの合成法を理解する。		
		6週	触媒反応特性の評価		触媒に要求される4要素を理解する。転化率、選択率等の求め方を理解する。触媒の寿命に影響を与える要因を理解する。		
		7週	(中間試験)				
		8週	触媒活性の試験装置		回分式反応器、連続流通式反応器を理解する。		
	2ndQ	9週	固体触媒の表面		モデル触媒を用いた表面観測の意義を理解する。単結晶表面構造モデルを理解する。バンド構造など表面の電子状態を理解する。		
		10週	固体触媒の巨視的構造		粒子径効果、形状選択性を理解する。		
		11週	固体触媒の反応場の構造		金属酸化物表面の活性点の構造、複合効果における活性点の形成を理解する。		
		12週	化学的方法によるキャラクタリゼーション (1)		分散度、昇温脱離法によるキャラクタリゼーションを理解する。		
		13週	化学的方法によるキャラクタリゼーション (2)		吸着分子の赤外スペクトル、典型的反応によるキャラクタリゼーションを理解する。		
		14週	機器分析によるキャラクタリゼーション		粉末X線回折、電子顕微鏡、X線光電子分光法などを理解する。		

		15週	(期末試験)	
		16週	総復習	前期の重要ポイントを理解する。
評価割合				
		試験	小テスト・宿題	合計
総合評価割合		80	20	100
専門的能力		80	20	100

茨城工業高等専門学校		開講年度	平成31年度 (2019年度)		授業科目	英語 C
科目基礎情報						
科目番号	0096		科目区分	一般 / 選択		
授業形態	講義		単位の種別と単位数	学修単位II: 1		
開設学科	物質工学科(2016年度以前入学生)		対象学年	5		
開設期	前期		週時間数	前期:1		
教科書/教材	なし。授業中に必要な資料を配布する。					
担当教員	本田 謙介					
到達目標						
卒業時に身に着けておくべき語彙力、文法力、読解力の修得						
ルーブリック						
	理想的な到達レベルの目安		標準的な到達レベルの目安		未到達レベルの目安	
評価項目1	基礎的な文法事項や構文を理解する。基礎的な文法事項や構文を理解する。		基礎的な文法事項や構文がやや理解でいていない。		基礎的な文法事項や構文がまったくできていない。	
評価項目2	英語論文の内容が適切に理解できる。		英語論文の内容ががやや理解でいていない。		英語論文の内容ががややまったく理解でいていない。	
評価項目3	英文がきちんとした日本語に翻訳できる。		英文がきちんとした日本語に翻訳できない場合がある。		英文がきちんとした日本語にまったく翻訳できない。	
学科の到達目標項目との関係						
学習・教育到達度目標 (F)(チ)						
教育方法等						
概要	4年次までの学習成果をベースに、英字新聞やアカデミックな英文が読める英語力の養成を図る。受講学生は単に英文和訳するだけでなく、要約および内容理解が求められる。当然のことながら、多くの課題に取り組むこととなる。したがって、講義内容はおのずとハイレベルになる。					
授業の進め方・方法	学生には毎回、配布された英語で書かれた科学論文が配布される。それを学生は読み、その後教員により読解法が示される。					
注意点	英文読解を通して、学生にたくさん考えてもらおう授業です。内容的にもハイレベルです。「言語はツールにすぎない」などとお考えの学生は授業についていくのが大変だと思いますので注意してください。なお、授業時間外の学習を真剣にやらなければ当然のことながら授業にはついてこれません。					
授業計画						
		週	授業内容		週ごとの到達目標	
前期	1stQ	1週	オリエンテーション			
		2週	英文記事の読解(1)		与えられた記事が読めるようになる	
		3週	英文記事の読解(2)		与えられた記事が読めるようになる	
		4週	英文記事の読解(3)		与えられた記事が読めるようになる	
		5週	英文記事の読解(4)		与えられた記事が読めるようになる	
		6週	英文記事の読解(5)		与えられた記事が読めるようになる	
		7週	中間試験			
		8週	試験返却と解説		試験の問題がすべて理解できる	
	2ndQ	9週	英文記事の読解(6)		与えられた記事が読めるようになる	
		10週	英文記事の読解(7)		与えられた記事が読めるようになる	
		11週	英文記事の読解(8)		与えられた記事が読めるようになる	
		12週	英文記事の読解(9)		与えられた記事が読めるようになる	
		13週	英文記事の読解(10)		与えられた記事が読めるようになる	
		14週	英文記事の読解(11)		与えられた記事が読めるようになる	
		15週	期末試験			
		16週	試験返却と解説		試験の問題がすべて理解できる	
評価割合						
	試験		課題		合計	
総合評価割合	60		40		100	
基礎的能力	60		40		100	
専門的能力	0		0		0	
分野横断的能力	0		0		0	

茨城工業高等専門学校	開講年度	平成31年度 (2019年度)	授業科目	有機材料工学
科目基礎情報				
科目番号	0067	科目区分	専門 / 選択	
授業形態	講義	単位の種別と単位数	学修単位II: 2	
開設学科	物質工学科(2016年度以前入学生)	対象学年	5	
開設期	通年	週時間数	前期:1 後期:1	
教科書/教材	教科書：西敏夫、讃井浩平、東千秋、高田十志和「高分子化学」(裳華房) 参考書：井上祥平、宮田清蔵「高分子材料の化学」(丸善)、中條善樹「高分子化学I 合成」(丸善)、松下裕秀「高分子化学II 物性」(丸善)			
担当教員	宮下 美晴			

到達目標

1. 高分子の特徴、および、代表的な高分子の種類とその性質を説明できる。 2. 高分子の分子量、および、構造（一次構造から高次構造）を説明できる。 3. 重縮合、重付加などの逐次重合を説明できる。 4. ラジカル重合（共重合を含む）、イオン重合（遷移金属触媒重合を含む）などの付加重合を説明できる。 5. 開環重合を説明できる。 6. ブロック共重合、グラフト共重合、高分子反応を説明できる。 7. 高分子の熱的・力学的性質を説明できる。

ルーブリック

	理想的な到達レベルの目安	標準的な到達レベルの目安	未到達レベルの目安
	高分子とは何かを、低分子との違いを明確にしながら説明できる。また、代表的な高分子の種類とその性質を説明できる。	高分子とは何かを概ね説明できる。また、代表的な高分子とその性質を挙げることができる。	高分子とは何かを説明できない。代表的な高分子とその性質を説明できない。
	高分子の数平均分子量、重量平均分子量を説明し、計算できる。また、高分子の一次構造から高次構造を、具体例を示しながら説明できる。	高分子の数平均分子量と重量平均分子量を概ね説明できる。また、高分子の一次構造から高次構造を概ね説明できる。	高分子の平均分子量を説明できない。また、一次構造から高次構造を説明できない。
	重縮合、重付加などの逐次重合の特徴を、それぞれの相違点を明らかにしながら説明できる。	重縮合、重付加を概ね説明できる。	重縮合、重付加を説明できない。
	ラジカル重合（共重合を含む）の特徴、素反応および速度論を説明できる。また、イオン重合（遷移金属触媒重合を含む）の特徴をラジカル重合と比較しながら説明できる。	ラジカル重合およびイオン重合の特徴を概ね説明できる。	ラジカル重合およびイオン重合の特徴を説明できない。
	開環重合の特徴を、モノマーの反応性と関連づけながら説明できる。	開環重合の特徴を概ね説明できる。	開環重合の特徴を説明できない。
	ブロック共重合とグラフト共重合の特徴を、両者の違いを明確にしながら説明できる。また、各種高分子反応（高分子の化学修飾）を具体例を示しながら説明できる。	ブロック共重合とグラフト共重合を概ね説明できる。また代表的な高分子反応を挙げるができる。	ブロック共重合、グラフト共重合、高分子反応を説明できない。
	高分子の熱的性質を、構造と関連づけながら説明できる。また、高分子の力学的性質（強度・弾性率等）を説明できる。	高分子の熱的性質および力学的性質を概ね説明できる。	高分子の熱的性質および力学的性質を説明できない。

学科の到達目標項目との関係

学習・教育到達度目標 (A)(イ) 学習・教育到達度目標 (B)(ロ)

教育方法等

概要	様々な製品や施設・設備として用いられる有機材料のうち、そのほとんどを占める高分子化合物（特に合成高分子）を対象とする。高分子とは何かをよく理解した上で、各種高分子の合成法を学ぶ。また、高分子の熱的性質を構造と関連づけながら理解する。さらに、高分子の力学的性質（強度等）を理解する。
授業の進め方・方法	講義を中心に授業を行う。毎回の授業で補足資料を配付し、それを用いつつ、黒板を使って解説する。また、毎回の日の授業内容に関するミニレビューとQuizを提示する。
注意点	受講する者は、有機化学および物理化学の基礎について理解していることが望ましい。毎回の授業後には、ノート、配布したプリント、および教科書の対応部分等を見直して復習すること。また、次回予定の内容に関して教科書や参考書を利用して予習すること。

授業計画

		週	授業内容	週ごとの到達目標
前期	1stQ	1週	有機・高分子材料とは	有機・高分子材料とは何かを説明できる。また、高分子の命名および高分子の分類について説明できる。
		2週	高分子の構造の基礎	高分子の化学構造、一次構造、二次構造、高次構造について説明できる。
		3週	高分子の分子量と分子量分布	数平均分子量、重量平均分子量、分子量分布について説明できる。
		4週	高分子の生成	各種重合反応を分類して説明できる。
		5週	重縮合 1	重縮合の機構を説明できる。
		6週	重縮合 2	実際の重縮合の方法と、それによって得られる高分子について説明できる。
		7週	中間試験	
		8週	重付加	重付加の機構と、工業的に重要な重付加の例について説明できる。
	2ndQ	9週	ラジカル重合 1	ラジカル重合の素反応を説明できる。

後期		10週	ラジカル重合 2	ラジカル重合の速度論を説明できる。	
		11週	ラジカル重合 3	実際のラジカル重合の方法と、それによって得られる高分子について説明できる。	
		12週	ラジカル共重合 1	ラジカル共重合における共重合組成を説明できる。	
		13週	ラジカル共重合 2	ラジカル共重合におけるモノマー反応性比を説明できる。	
		14週	モノマーの構造と反応性	モノマーの構造とラジカル（共）重合の反応性の関係を説明できる。	
		15週	期末試験		
		16週	前期の復習	前期に学習した内容のまとめと復習	
	3rdQ	1週	イオン重合 1	イオン重合の機構と特徴を説明できる。	
		2週	イオン重合 2	カチオン重合、アニオン重合の代表例を説明できる。	
		3週	遷移金属触媒重合	遷移金属触媒を用いた重合について説明できる。	
		4週	開環重合 1	開環重合の機構と特徴について説明できる。	
		5週	開環重合 2	開環重合の代表例を説明できる。	
		6週	ブロック共重合とグラフト共重合	ブロック共重合体およびグラフト共重合体の合成法について説明できる。	
		7週	中間試験		
		8週	高分子反応	高分子の化学修飾・誘導体化反応について説明できる。	
		4thQ	9週	高分子固体の構造と熱的性質 1	高分子の状態変化（熱転移）の概略を説明できる。
			10週	高分子固体の構造と熱的性質 2	高分子の結晶状態および結晶の融解の熱力学を説明できる。
			11週	高分子固体の構造と熱的性質 3	高分子のガラス状態とガラス転移を説明できる。
			12週	高分子の力学物性 1	高分子材料における力と変形の関係について説明できる。
			13週	高分子の力学物性 2	高分子材料の強度や弾性率を説明できる。
			14週	高分子の力学物性 3	高分子のゴム弾性を説明できる。
			15週	期末試験	
			16週	後期の復習	後期に学習した内容のまとめと復習
評価割合					
		試験	合計		
総合評価割合		100	100		
基礎的能力		0	0		
専門的能力		100	100		
分野横断的能力		0	0		

茨城工業高等専門学校		開講年度	平成31年度 (2019年度)		授業科目	環境保全工学	
科目基礎情報							
科目番号	0070			科目区分	専門 / 選択		
授業形態	講義			単位の種別と単位数	学修単位II: 2		
開設学科	物質工学科(2016年度以前入学生)			対象学年	5		
開設期	前期			週時間数	前期:2		
教科書/教材	参考書:富田豊編集、須田猛編集協力「環境科学入門」(学術図書出版)(毎回プリントを配布する), ほか多岐に渡るため授業にて紹介する						
担当教員	石村 豊穂						
到達目標							
1.環境科学における基本的なキーワードの意味を理解する。 2.地球環境・地域環境の汚染や問題点の現状を理解する。 3.各種環境問題の対策のための技術を理解する。 4.環境問題に対する技術者としての考え方を社会的観点からも理解する。							
ルーブリック							
	理想的な到達レベルの目安			標準的な到達レベルの目安		未到達レベルの目安	
環境科学における基本的なキーワードの意味を理解する。	環境科学における基本的なキーワードを的確に説明できる			環境科学における基本的なキーワードの意味をしっている		環境科学における基本的なキーワードを把握できていない	
地球環境・地域環境の汚染や問題点の現状を理解する。	地球環境・地域環境の汚染や問題点の現状を的確に説明できる			地球環境・地域環境の汚染や問題点の現状をしっている		地球環境・地域環境の汚染や問題点の現状を把握できていない	
環境問題に対する技術者としての考え方を社会的観点からも理解する。	環境問題に対する技術者としての考え方を的確に説明できる			環境問題に対する技術者としての考え方をしっている		環境問題に対する技術者としての考え方を把握できていない	
学科の到達目標項目との関係							
学習・教育到達度目標 (A)(イ) 学習・教育到達度目標 (B)(ロ)							
教育方法等							
概要	近年の大気・水・土壌の環境汚染(地球規模・地域規模)の現状およびその対策のための取り組みを理解し、よりよい未来に向けて技術者が何をなすべきかを技術面・社会的観点から考える。博物館および地球科学系国立研究所での勤務経験を有する教員が21世紀の環境問題について講義をする。						
授業の進め方・方法	環境問題は地球に住むすべての生命にとって重要な問題です。化学技術者として活躍するためには、技術の進歩と環境負荷の低減のバランスを常に考慮に入れて行動することが望まれます。この講義を機会に、環境問題について自分の意見を確立するきっかけをつくっていただきたい。次回講義範囲については昨今の動向についてインターネット等で情報を収集しつつ予習を行うこと。講義用ノートおよびテキストを見直し、関連する事象についての動向を把握して理解を深めること。						
注意点	成績の評価は2回の定期試験で行い、平均の成績が60点以上の者を合格とする。						
授業計画							
		週	授業内容		週ごとの到達目標		
前期	1stQ	1週	環境汚染の歴史と環境保全		過去および現在の環境汚染問題の概要		
		2週	地球の物質循環		環境破壊・環境汚染問題のメカニズム		
		3週	地球温暖化		温暖化の原因と機構についてその概要を学ぶ		
		4週	地球温暖化対策		温暖化対策と将来予測について学ぶ		
		5週	オゾン層の破壊		オゾン層破壊の原因と改善について学ぶ		
		6週	酸性雨と海洋酸性化		酸性雨と海洋酸性化についてメカニズムと影響、その対策について学ぶ		
		7週	(中間試験)				
		8週	森林破壊		森林の破壊とその影響、将来への影響について学ぶ		
	2ndQ	9週	生態系の破壊		生物多様性の保全についてその概要を学ぶ		
		10週	大気汚染		光化学オキシダントなど地域的な大気汚染の概要を学ぶ		
		11週	水環境汚染		水質汚濁など水に関わる汚染の概要を学ぶ		
		12週	土壌汚染		土壌汚染と改善方法に関する概要を学ぶ		
		13週	環境ホルモン・食品問題		環境ホルモンや食品問題の概要と危険性を学ぶ		
		14週	環境測定・廃棄物・エネルギー・資源		廃棄物処理と環境汚染、新エネルギーについて学ぶ		
		15週	(期末試験)				
		16週	まとめ		持続可能な環境保全のあり方について再確認する		
評価割合							
	試験	発表	相互評価	態度	ポートフォリオ	その他	合計
総合評価割合	100	0	0	0	0	0	100
基礎的能力	30	0	0	0	0	0	30
専門的能力	30	0	0	0	0	0	30
分野横断的能力	40	0	0	0	0	0	40

茨城工業高等専門学校		開講年度	平成31年度 (2019年度)		授業科目	安全工学
科目基礎情報						
科目番号	0071		科目区分	専門 / 選択		
授業形態	講義		単位の種別と単位数	学修単位II: 1		
開設学科	物質工学科(2016年度以前入学生)		対象学年	5		
開設期	前期		週時間数	前期:1		
教科書/教材	参考書：実践教育訓練研究協会編「安全基礎工学入門」、中央労働災害防止協会編「労働衛生のしおり 平成27年度」、本校安全衛生委員会編「学校安全の心得」					
担当教員	岩浪 克之					
到達目標						
1. 消防法を理解するとともに「危険物取扱者」などの資格取得試験に備える。 2. ISO/IECガイド51に基づいた安全設計の考え方を理解する。 3. 労働安全衛生法において安全の確保がいかに図られているか、その理念を理解する。						
ルーブリック						
	理想的な到達レベルの目安		標準的な到達レベルの目安		未到達レベルの目安	
	消防法の危険物について、その規制、性質をきちんと理解している。		消防法の危険物について、その規制、性質を理解している。		消防法の危険物について、その規制、性質を理解できていない。	
	ISO/IECガイド51に基づいた安全設計の考え方について、きちんと理解している。		ISO/IECガイド51に基づいた安全設計の考え方について、理解している。		ISO/IECガイド51に基づいた安全設計の考え方について、理解できていない。	
	労働安全衛生法に基づく安全の確保について、きちんと理解している。		労働安全衛生法に基づく安全の確保について、理解している。		労働安全衛生法に基づく安全の確保について、理解できていない。	
学科の到達目標項目との関係						
学習・教育到達度目標 (A)(イ) 学習・教育到達度目標 (B)(ロ)						
教育方法等						
概要	安全確保は最優先課題である。その時代での技術進歩を基にユーザーや労働者にとって安全確保が図られていることはとても重要である。前半は危険物取扱いを中心に消防法令と化学物質の危険性およびその取扱い方を中心に学習する。後半は安全原則および労働安全衛生法と安全の確保について学習する。製薬企業の労働安全管理の実務を経験した教員が、安全に関する講義を行う（甲種危険物取扱者有資格者）。					
授業の進め方・方法	極めて広範囲で学習すべき事項が多いが、出来るだけ焦点を絞って講義するので、良く授業を聞き、ノートをきちんと取ること。また授業内容をより理解するために、資料配布も行う。定期試験は、授業で学習した内容からほとんど出題するので、授業中、真剣に取り組み、学習内容をしっかり定着させるよう努力すること。					
注意点	講義ノートを見直し、毎回の授業内容を復習すること。理解不十分なところがあれば教員に聞くなどして解決しておくようにする。また、次回予定の内容に関して、参考書等を利用して事前に勉強しておくこと。図書館の危険物・JISハンドブックなども参考に理解を深めてほしい。					
授業計画						
前期	1stQ	週	授業内容		週ごとの到達目標	
		1週	消防法と劇毒物取締法		危険物、毒物、劇物、特定化学物質の概要、危険性と取扱い方、保管方法について理解する。	
		2週	消防法令（１）		製造所、保安要員、火災予防と点検、指定数量について理解する。	
		3週	消防法令（２）		製造所の構造、貯蔵・取扱いの基準、運搬と移送、事故時の対応について理解する。	
		4週	基礎的な物理学および化学		陰物の物性、引火点と発火点、燃焼と爆発について理解する。	
		5週	第四類の性質		特殊引火物、第一、第二、第三、第四石油類、アルコール類、油脂類の概要について理解する。	
		6週	その他の類の性質		第四類を除いた第一類から第六類までの危険物の概要について理解する。	
		7週	（中間試験）			
	2ndQ	8週	安全原則、事故例と原因		安全に対する国際規格、日本の状況、過去の産業災害例とその原因・対策について理解する。	
		9週	リスクアセスメント		リスクアセスメント手順と評価方法について理解する。	
		10週	フェールセーフとインターロック		フェールセーフ、インターロック、工学設計の思想について理解する。	
		11週	労働安全衛生法における安全の確保（１）		安全工学と衛生工学、企業における労働安全衛生管理体制について理解する。	
		12週	労働安全衛生法における安全の確保（２）		作業環境管理、作業管理、健康管理、安全・衛生教育について理解する。	
		13週	労働生理（１）		人体の構成と機能、疲労の原因と予防、ストレスとその予防について理解する。	
		14週	労働生理（２）		有害物質の蓄積と排泄、有害物質摂取ルートと障害の程度について理解する。	
		15週	（期末試験）			
16週	総まとめ		期末試験の解説と、これまでの総復習を行う。			
評価割合						
	試験		レポート		合計	
総合評価割合	80		20		100	
基礎的能力	0		0		0	

專門的能力	40	10	50
分野横断的能力	40	10	50

茨城工業高等専門学校		開講年度	平成31年度 (2019年度)		授業科目	卒業研究
科目基礎情報						
科目番号	0073		科目区分	専門 / 必修		
授業形態	実験・実習		単位の種別と単位数	履修単位: 9		
開設学科	物質工学科(2016年度以前入学生)		対象学年	5		
開設期	通年		週時間数	前期:6 後期:12		
教科書/教材						
担当教員	佐藤 桂輔,山口 一弘,鈴木 康司,佐藤 稔,宮下 美晴,小松崎 秀人,Luis Guzman,岩浪 克之,依田 英介,石村 豊穂,千葉 薫,鈴木 喜大,澤井 光,江川 泰暢					
到達目標						
1. 専門基礎知識を活用し、新たな課題に取り組むことができる。 2. 与えられた制約の下で、自主的、継続的に問題解決に取り組むことができる。 3. 研究成果を論理的に考え、論文にまとめることができる。 4. 研究について他者とコミュニケーションやディスカッションができる。 5. 論理的に一貫性のあるプレゼンテーションができる。						
ルーブリック						
	理想的な到達レベルの目安		標準的な到達レベルの目安		未到達レベルの目安	
評価項目1	専門基礎知識を活用し、積極的に新たな課題に取り組むことができる。		専門基礎知識を活用し、新たな課題に取り組むことができる。		専門基礎知識を活用できず、新たな課題に取り組むことができない。	
評価項目2	与えられた制約の下で、自主的に研究計画を立て、継続的に問題解決に取り組むことができる。		与えられた制約の下で、自主的、継続的に問題解決に取り組むことができる。		与えられた制約の下で、問題解決に取り組むことができない。	
評価項目3	研究成果を論理的に考え、論文にまとめることができる。		研究成果を考察し、論文にまとめることができる。		研究成果を論理的に考えられず、論文にまとめることもできない。	
評価項目4	研究について、他者と積極的にコミュニケーションやディスカッションができる。		研究について他者とコミュニケーションやディスカッションができる。		研究について他者とコミュニケーションやディスカッションができない。	
評価項目5	論理的に一貫性のあるプレゼンテーションができる。		論理的に一貫性のあるプレゼンテーションができる。		論理的にプレゼンテーションができない。	
学科の到達目標項目との関係						
学習・教育到達度目標 (B)(二) 学習・教育到達度目標 (F)(リ)						
教育方法等						
概要	1～4年生までに修得した化学全般の基礎知識を活かし、実際の研究活動の中で化学技術者としての実践能力を高めるとともに、研究の発想能力や実験技術、そして研究活動における協調性を養成する。					
授業の進め方・方法						
注意点	卒業研究は研究活動であるので、学生実験とは異なり、新規な事象の解明や新技術の開発を目指し、日夜研鑽に努めてもらいたい。自分で立案した計画に沿って研究を遂行できるよう、予習・復習に励むこと。					
授業計画						
		週	授業内容		週ごとの到達目標	
前期	1stQ	1週	Pseudomonas-大腸菌シャトルベクターの開発：鈴木（康）			
		2週	Bacillus由来ジアホラーゼ遺伝子のクローニング：鈴木（康）			
		3週	特殊環境生育微生物のスクリーニング：鈴木（康）			
		4週	金属錯体の磁気的性質と電子状態：佐藤（稔）			
		5週	金属イオンの除去方法の開発：佐藤（稔）			
		6週	身の回りのラジカル種の研究：佐藤（稔）			
		7週	部分重水素化リン酸に水素カリウム結晶（DKDP）の育成の検討：グスマン			
		8週	不純物存在下におけるDKDP結晶形状の変化：グスマン			
	2ndQ	9週	ホウ素化合物の結晶に関する研究：グスマン			
		10週	天然高分子をベースとするポリマーブレンドの相溶性と分子間相互作用：宮下			
		11週	多糖類を幹鎖とするグラフト共重合体の合成に関する研究：宮下			
		12週	ステロイド系脂質を用いた液晶性化合物の合成と物性評価：宮下			
		13週	硫黄性配位子を有する遷移金属錯体による酸素活性化反応：小松崎			
		14週	金属酸素錯体の合成と反応性：小松崎			
		15週	金属セミキノナト錯体の合成と反応性：小松崎			
		16週	安定同位体比を用いた環境解析：石村			
後期	3rdQ	1週	微量ガス化学分析システムの開発：石村			
		2週	新規環境指標の開発：石村			
		3週	新規固体触媒の開発と反応への利用：依田			
		4週	バイオディーゼル燃料中のグリセリン除去法の検討：依田			

		5週	メタンの酸化カップリング反応によるエチレン合成用触媒の開発：依田	
		6週	固体触媒を用いた環境調和型合成反応の開発：岩浪	
		7週	余剰澱粉から新素材を効率良く作るための微生物由来の酵素の改良：鈴木（喜）	
		8週	融合タンパク質を用いたタンパク質の発現・精製の効率化：鈴木（喜）	
	4thQ	9週	無機鉱物に対するヒ素の吸脱着に及ぼす錯生成配位子の影響：澤井	
		10週	食品残渣を用いた環境中有害元素の除去，固定化技術の開発：澤井	
		11週	典型元素を用いた新規有機材料の創出：江川	
		12週	化学合成法による電子機能性薄膜材料の合成とその評価：山口	
		13週	緑色蛍光タンパク質を用いた機能性タンパク質の精製：千葉	
		14週	緑色蛍光タンパク質とその類縁体の構造機能解析：千葉	
		15週	放射性ストロンチウム迅速分析法の開発：千葉	
		16週	コバルト酸化物のスピン状態を利用した多機能材料の研究：佐藤（桂）	

評価割合				
	研究遂行	論文	発表	合計
総合評価割合	30	40	30	100
基礎的能力	0	0	0	0
専門的能力	30	40	30	100
分野横断的能力	0	0	0	0

茨城工業高等専門学校		開講年度	平成31年度 (2019年度)		授業科目	物質工学実験 I (化学工学)	
科目基礎情報							
科目番号	0074			科目区分	専門 / 必修		
授業形態	実験			単位の種別と単位数	履修単位: 2		
開設学科	物質工学科(2016年度以前入学生)			対象学年	5		
開設期	前期			週時間数	4		
教科書/教材							
担当教員	Luis Guzman,依田 英介						
到達目標							
1. 実験装置・器具・情報機器等を利用して目的を達成する手法を理解・習得する。 2. 実験・演習を通じて工学の基礎に係わる知識を理解する。 3. 実験から得られたデータや演習内容について工学的に考察し説明・説得できる。 4. コンピュータを用い、情報を収集したり、データを分析したりすることができる(下記*印のテーマ)。 5. 与えられた制約の下で、自主的に問題解決に取り組むことができる。 6. 自らの考えを論理的に記述することができる。 7. 討議やコミュニケーションすることができる。							
ルーブリック							
	理想的な到達レベルの目安			標準的な到達レベルの目安		未到達レベルの目安	
評価項目1	実験装置・器具・情報機器等を利用して目的を達成する手法を十分に理解・習得することができる。			実験装置・器具・情報機器等を利用して目的を達成する手法を理解・習得することができる。		実験装置・器具・情報機器等を利用して目的を達成する手法を理解・習得することができない。	
評価項目2	実験から得られたデータや演習内容について工学的に十分に考察し説明・説得することができる。			実験から得られたデータや演習内容について工学的に考察し説明・説得することができる。		実験から得られたデータや演習内容について工学的に考察し説明・説得することができない。	
評価項目3	コンピュータを用い、的確に情報を収集したり、データを十分に分析したりすることができる。			コンピュータを用い、的確に情報を収集したり、データを分析したりすることができる。		コンピュータを用い、的確に情報を収集したり、データを分析したりすることができない。	
評価項目4	自らの考えを論理的に記述することができ、討議やコミュニケーションすることができる。			自らの考えを論理的に記述することができる。		自らの考えを論理的に記述することができない。	
学科の到達目標項目との関係							
学習・教育到達度目標 (A)(イ) 学習・教育到達度目標 (B)(ロ) 学習・教育到達度目標 (F)(チ)							
教育方法等							
概要	主な化学工学関連の装置操作を学び、単位操作の原理を実際のデータ計算を通して理解する。コンピュータによるデータ処理を通して、解析能力を身につける。また、第3者にもよく理解できるような報告書の作成を目指し、結果考察重視の内容を提出する。提出後に討論を行い、理解の確認と問題点の検証を行う。						
授業の進め方・方法	実験は1テーマ3人で行うことを原則とし、単独では実験しない。9個のテーマの中から所定数(5テーマ)を選択して実験する。実験班および班の人数はあらかじめ担当教員が決める。装置の使い方に早く慣れるため、操作方法をあらかじめ確認し、プレレポートを作成する。事前にテキストを読み、実験のポイントを理解する。成績の評価は、実験への取り組み状況50%、レポートの内容50%で評価し、合計の成績が60点以上の者を合格とする。ただし、提出すべきレポートのうち1通でも未提出のものがある場合には不合格とする。なお、定められた期限内にレポートが提出されなかった場合は減点する。						
注意点	危険防止のためサンダル履きは禁止。この実験では白衣より作業衣が望ましい。また、薬品を扱う時は防護眼鏡を着用しドラフト内で行う。粉体を扱う時は防塵マスクを着用すること。						
授業計画							
		週	授業内容		週ごとの到達目標		
前期	1stQ	1週	ガイダンス (1週)		実験に関する諸注意(特に安全上の注意)・報告書の書き方・実験班の確認・評価の仕方・提出日等について		
		2週	プレレポート作成 (1週)		実験で使用する装置の原理や使用方法を理解し、実験手順を分かりやすく作成する。		
		3週	(1)球形粒子の終末速度* (2週)		ストークスの法則の確認、重力沈降分離法・次元解析法についての手法を理解し考察する。		
		4週	(2)管内の圧力損失* (2週)		レイノルズ数・流速・圧損失・管摩擦係数・相当径・抵抗係数等を実測し考察する。		
		5週	(3)オリフィス係数 (2週)		絞り流速計の流量係数の定義、算出法を理解し、実際の流速と理論流速を比較・考察する。		
		6週	(4)強制対流伝熱 (2週)		簡単な熱交換器における水の対流伝熱量・境膜伝熱係数・ヌセルト数・プラントル数等を算出し考察する。		
		7週	(5)気液平衡 (2週)		メタノール水溶液の気液平衡値を実測し、理想溶液と仮定した時の気液平衡値と比較する。		
		8週	(6)精留 (2週)		メタノール水溶液の精留実験を通して、還流の概念を理解し、単蒸留との比較や還流の効果について考察する。		
	2ndQ	9週	(7)粉碎* (2週)		寒水石の粉体の粒径分布を実測し、ロジン・ラムラー分布などから粉碎効果を理解し考察する。		
		10週	(8)ろ過 (2週)		ろ液量の時間依存性およびルースの方程式からケーキ・ろ紙による抵抗を算出し考察する。		
		11週	(9)サイクロン (2週)		サイクロン内部の分離機構を観察する。各風速における圧力損失、集塵効率を求め、理論式と比較する。		
		12週	ディスカッション (2週)		実験内容に関する質疑応答により、実験項目をより深く理解する。		
		13週	レポートチェック (1週)		提出されたレポートのチェックと総合解説。		

		14週		
		15週		
		16週		
評価割合				
		取り組み状況	レポート	合計
総合評価割合		50	50	100
基礎的能力		0	0	0
専門的能力		30	30	60
分野横断的能力		20	20	40

茨城工業高等専門学校	開講年度	平成31年度 (2019年度)	授業科目	物質工学実験Ⅱ
科目基礎情報				
科目番号	0075	科目区分	専門 / 必修	
授業形態	実験	単位の種別と単位数	履修単位: 2	
開設学科	物質工学科(2016年度以前入学生)	対象学年	5	
開設期	後期	週時間数	4	
教科書/教材	茨城高専物質工学科応用精密コース編「物質工学実験Ⅱテキスト」			
担当教員	鈴木 康司, 鈴木 喜大, 岩浪 克之, 小松崎 秀人			

到達目標

1. 実験装置・器具・情報機器等を利用して目的を達成する手法を理解・習得する。
2. 実験・演習を通じて工学の基礎に係る知識を理解する。
3. 実験から得られたデータや演習内容について工学的に考察し説明・説得できる。
4. 与えられた制約の下で、自主的に問題解決に取り組むことができる。
5. 自らの考えを論理的に記述することができる。
6. 討議やコミュニケーションすることができる。

ルールブック

	理想的な到達レベルの目安	標準的な到達レベルの目安	未到達レベルの目安
評価項目1	実験装置・器具・情報機器等を利用して目的を達成する手法を十分に理解・習得できる。	実験装置・器具・情報機器等を利用して目的を達成する手法を概ね理解・習得できる。	実験装置・器具・情報機器等を利用して目的を達成する手法を理解・習得できない。
評価項目2	実験・演習を通じて工学の基礎に係わる知識を十分に理解できる。	実験・演習を通じて工学の基礎に係わる知識を概ね理解できる。	実験・演習を通じて工学の基礎に係わる知識を理解できない。
評価項目3	実験から得られたデータや演習内容について工学的に考察し十分な説明ができる。	実験から得られたデータや演習内容について工学的に考察し概ね説明ができる。	実験から得られたデータや演習内容について工学的な考察や説明ができない。
評価項目4	与えられた制約の下で、自主的に問題解決に十分な取り組みができる。	与えられた制約の下で、自主的に問題解決に概ね取り組みができる。	与えられた制約の下で、自主的に問題解決に取り組みができない。
評価項目5	十分に自らの考えを論理的に記述することができる。	概ね自らの考えを論理的に記述することができる。	自らの考えを論理的に記述することができない。
評価項目6	十分に討議やコミュニケーションすることができる。	概ね討議やコミュニケーションすることができる。	討議やコミュニケーションすることができない。

学科の到達目標項目との関係

學習・教育到達度目標 (A)(イ) 學習・教育到達度目標 (B)(二) 學習・教育到達度目標 (B)(□) 學習・教育到達度目標 (F)(チ)

教育方法等

概要	現代の精密合成や材料に関する先端技術は、原子や分子レベルで制御され、その進歩はわれわれの生活に大きなインパクトを与えている。ここでは、これらの基礎となる技術手法の一端を、実験を通して習得し、基本原理を理解することを目的とする。メーカへの医薬発酵生産部門での勤務経験のある教員が、その経験を生かして遺伝子組換え技術や微生物実験などについて実験指導をする（鈴木（康））。製薬企業及び国立研究機関で有機合成化学の実務を経験した教員が、その経験を活かして有機合成反応の実験を指導する（岩浪）。研究機関勤務経験者が、研究活動の経験を取り入れて生物工学実験を指導する（鈴木（喜））。
授業の進め方・方法	実験は、小グループに分かれ、各担当教員の指導の下に行う。事前にテキストをよく読み、実験のポイントを理解しておくこと。実験実施後は専門図書等を参考に実験内容を十分に理解すること。
注意点	後期期間の中で、合成系実験および生物工学系実験を実施する。

授業計画

		週	授業内容	週ごとの到達目標
後期	3rdQ	1週	合成系実験オリエンテーション（1週）	合成系実験における反応のポイント、安全教育などのオリエンテーションを行う。
		2週	高効率C－C形成反応：鈴木－宮浦クロスカップリング反応（3週）	C－C結合形成に関する金属触媒の働きを理解する。フラスコ内で行われている一連の反応サイクル図を考察する。
		3週	反応試薬の違いによる選択的合成反応：エノンの選択的還元反応（3週）	エノンの還元が、用いる試薬により選択的にアルケンまたはカルボニル基で行われることを理解する。
		4週	合成系実験のディスカッションとまとめ（1週）	実施した実験に関して総括的に討議を行い、実験内容の重要項目について理解を深める。
		5週	微生物学実験（3週） アミラーゼ生産微生物の単離	基本的な無菌操作と顕微鏡観察で、土壌中には多数の微生物が生育していることを理解する。
		6週	酵素工学実験（2週） グルコースオキシダーゼの酵素活性とタンパク質測定	酵素活性測定とタンパク質質量測定から、比活性、Km値、Vmax値を求められるようにする。
		7週	遺伝子工学実験（2週） 大腸菌プラスミドの単離	大腸菌からプラスミドDNAを抽出し、電気泳動法の結果から制限酵素切断地図が書けるようにする。
		8週	生物学系実験のディスカッションと総まとめ（1週）	実施した実験に関して総括的に討議を行い、実験内容の重要項目について理解を深める。
	4thQ	9週		
		10週		
		11週		
		12週		
		13週		
		14週		
		15週		
		16週		

評価割合

	取組状況	レポート	合計
総合評価割合	50	50	100
基礎的能力	0	0	0
専門的能力	50	50	100
分野横断的能力	0	0	0

茨城工業高等専門学校		開講年度	平成31年度 (2019年度)	授業科目	物質工学実験Ⅲ
科目基礎情報					
科目番号	0076		科目区分	専門 / 必修	
授業形態	実験		単位の種別と単位数	履修単位: 2	
開設学科	物質工学科(2016年度以前入学生)		対象学年	5	
開設期	後期		週時間数	4	
教科書/教材	環境工学実験：物質工学科編集「環境工学実験テキスト」配布／生物工学実験：茨城高専物質工学科編集「生物工学実験テキスト（第3版）」配布				
担当教員	鈴木 康司,鈴木 喜大,澤井 光,江川 泰暢				
到達目標					
1. 実験装置・器具・情報機器等を利用して目的を達成する手法を理解・習得する。 2. 実験・演習を通じて工学の基礎に係わる知識を理解する。 3. 実験から得られたデータや演習内容について工学的に考察し説明・説得できる。 4. 与えられた制約の下で、自主的に問題解決に取り組むことができる。 5. 自らの考えを論理的に記述することができる。 6. 討議やコミュニケーションすることができる。					
ルーブリック					
	理想的な到達レベルの目安		標準的な到達レベルの目安		未到達レベルの目安
評価項目 1	実験装置・器具・情報機器等を利用して目的を達成する手法を十分に理解・習得できる		実験装置・器具・情報機器等を利用して目的を達成する手法を概ね理解・習得できる		実験装置・器具・情報機器等を利用して目的を達成する手法を理解・習得できない
評価項目 2	実験・演習を通じて工学の基礎に係わる知識を十分に理解できる。		実験・演習を通じて工学の基礎に係わる知識を概ね理解できる		実験・演習を通じて工学の基礎に係わる知識を理解できない
評価項目 3	実験から得られたデータや演習内容について工学的に考察し十分な説明ができる		実験から得られたデータや演習内容について工学的に考察し概ね説明ができる		実験から得られたデータや演習内容について工学的な考察や説明ができない
評価項目 4	与えられた制約の下で、自主的に問題解決に十分な取り組みができる		与えられた制約の下で、概ね自主的に問題解決に取り組むことができる		与えられた制約の下で、自主的に問題解決に取り組むができない
評価項目 5	十分に自らの考えを論理的に記述しすることができる		概ね自らの考えを論理的に記述しすることができる		自らの考えを論理的に記述しすることができない
評価項目 6	十分に討議やコミュニケーションすることができる。		概ね討議やコミュニケーションすることができる。		討議やコミュニケーションすることができない
学科の到達目標項目との関係					
学習・教育到達度目標 (A)(イ) 学習・教育到達度目標 (B)(二) 学習・教育到達度目標 (B)(ロ) 学習・教育到達度目標 (F)(チ)					
教育方法等					
概要	環境工学実験：深刻化する環境汚染に対処するには、まず第一に、汚染原因物質の特定とその濃度測定が必要である。そのデータに基づいて適切な処置が可能となる。環境工学実験では、「なにが、どのくらい」を測る方法論について、体験的に修得することを目標とする。 生物工学実験：バイオテクノロジーは、遺伝子工学、タンパク質工学等の分子生物学の発達とともに、今後更なる飛躍が期待されている分野の一つです。本実験は、今まで学んできた実験とはまた異なった技術を修得することが必要です。知識と技術を十分磨いて今後に役立ててください。メーカーの医薬発酵生産部門での勤務経験のある教員が、その経験を生かして遺伝子組換え技術や微生物実験などについて実験指導する（鈴木（康））。研究機関勤務経験者が、研究活動の経験を取り入れて生物工学実験を指導する（鈴木（喜））。研究所研究員として勤務した経験を有する教員が、学生実験を指導する（江川）。地方自治体（環境センター）での勤務経験を持つ教員が、環境保全に資する調査・分析の手法について指導する（澤井）。				
授業の進め方・方法	環境と生物をそれぞれ後期の半分（1／4期、7週ずつ）で行う。年度によって環境と生物の日程を入れ替えることがあるので、総合オリエンテーション時に指示を受けること。				
注意点	環境工学実験：環境工学実験は、2年次の「物質工学実験I（分析化学実験）」および4年次の「物質工学実験I（機器分析実験）」の総まとめ的な内容であるから、しっかりと復習してくること。また、この実験を通して、環境汚染の深刻さと、保全の大切さを理解して欲しい。 生物工学実験：実験材料に微生物を用いる場合、その菌を生育させるのには相応の時間がかかるため本実験ではやり直しができない。よって事前に内容を十分に理解した上で実験に臨んでほしい。ちょっとした変化でもメモをとり、疑問点はすぐ解決する習慣を身につけよう。				
授業計画					
		週	授業内容	週ごとの到達目標	
後期	3rdQ	1週	総合オリエンテーションと実験報告書の作成法	2分野の実験概要と実験結果のまとめ方並びにレポートの書き方	
		2週	生物工学実験に関するオリエンテーション	生物実験における安全教育等のオリエンテーション	
		3週	微生物学実験（アミラーゼ生産微生物の単離）	基本的な無菌操作と顕微鏡観察で、土壌中には多数の微生物が生育していることを理解する	
		4週	微生物学実験（アミラーゼ生産微生物の単離）	基本的な無菌操作と顕微鏡観察で、土壌中には多数の微生物が生育していることを理解する	
		5週	酵素工学実験（グルコースオキシダーゼの酵素活性とタンパク質測定）	酵素活性測定とタンパク質量測定から、比活性、Km値、Vmax値を求められるようにする	
		6週	酵素工学実験（グルコースオキシダーゼの酵素活性とタンパク質測定）	酵素活性測定とタンパク質量測定から、比活性、Km値、Vmax値を求められるようにする	
		7週	遺伝子工学実験（大腸菌プラスミドの単離）	大腸菌からプラスミドDNAを抽出し、電気泳動法の結果から制限酵素切断地図が書けるようにする	
		8週	遺伝子工学実験（大腸菌プラスミドの単離）	大腸菌からプラスミドDNAを抽出し、電気泳動法の結果から制限酵素切断地図が書けるようにする	
	4thQ	9週	環境汚染実験に関するオリエンテーション	機器の種類と実験内容、および安全指導	
		10週	大気汚染測定実験	酸性雨中のSOxとNOxの測定に関する講義、実験およびデータ解析	

		11週	大気汚染測定実験	酸性雨中のSO _x とNO _x の測定に関する講義、実験およびデータ解析
		12週	大気汚染測定実験	酸性雨中のSO _x とNO _x の測定に関する講義、実験およびデータ解析
		13週	水質汚濁測定実験	河川中のCOD、陰イオン界面活性剤等の測定に関する講義、実験およびデータ解析
		14週	水質汚濁測定実験	河川中のCOD、陰イオン界面活性剤等の測定に関する講義、実験およびデータ解析
		15週	水質汚濁測定実験	河川中のCOD、陰イオン界面活性剤等の測定に関する講義、実験およびデータ解析
		16週	レポートチェック	提出されたレポートのチェックと総合解説

評価割合

	レポート	発表	相互評価	取り組み状況	ポートフォリオ	その他	合計
総合評価割合	50	0	0	50	0	0	100
基礎的能力	0	0	0	0	0	0	0
専門的能力	50	0	0	50	0	0	100
分野横断的能力	0	0	0	0	0	0	0

茨城工業高等専門学校		開講年度	平成31年度 (2019年度)		授業科目	化学工学Ⅱ
科目基礎情報						
科目番号	0078		科目区分	専門 / 選択		
授業形態	講義		単位の種別と単位数	学修単位Ⅱ: 2		
開設学科	物質工学科(2016年度以前入学生)		対象学年	5		
開設期	通年		週時間数	前期:1 後期:1		
教科書/教材	藤田重文 他監修「化学工学」(実教出版)、市原・他共著「化学工学の計算法」(東京電機大学出版局)					
担当教員	須田 猛					
到達目標						
1. 実規模での各種単位操作に必要な数値計算は、演習を通して習熟する。式の誘導も自力で行う。 2. 品質管理・工程管理・熱管理の重要性を理解する。 3. 化学プラント・安全に関する知識・心構えを身につけ、エンジニアとしての素養を習得する。						
ルーブリック						
	理想的な到達レベルの目安		標準的な到達レベルの目安		未到達レベルの目安	
評価項目1	演習を通して実規模での各種単位操作に必要な数値計算が十分にできる。また、式の誘導も自力で行う。		演習を通して実規模での各種単位操作に必要な数値計算ができる。		演習を通して実規模での各種単位操作に必要な数値計算ができない。	
評価項目2	品質管理・工程管理・熱管理の重要性を理解することが十分にできる。		品質管理・工程管理・熱管理の重要性を理解することができる。		品質管理・工程管理・熱管理の重要性を理解することができない。	
評価項目3	化学プラント・安全に関する知識・心構えを身につけ、エンジニアとしての素養を十分に習得することができる。		化学プラント・安全に関する知識・心構えを身につけ、エンジニアとしての素養を習得することができる。		化学プラント・安全に関する知識・心構えを身につけ、エンジニアとしての素養を習得することができない。	
学科の到達目標項目との関係						
学習・教育到達度目標 (A)(イ) 学習・教育到達度目標 (B)(ロ)						
教育方法等						
概要	4年次の「化学工学Ⅰ」に引続き、熱（蒸発・空調など）および物質移動（蒸留・抽出など）に関する単位操作について学習する。後半はプラントの設計・防災対策について習得する。合わせて品質管理・工程管理・安全と環境等についても理解する。					
授業の進め方・方法	成績の評価は定期試験の成績80％、および小テスト・課題・宿題の成績20％で行い、合計の成績が60点以上の者を合格とする。					
注意点	4年生の続き。実験の装置や操作・原理をよく理解し、プロセス全体を正しく把握することは、将来化学技術の仕事に携わる上でいかに大切であるかを知って欲しい。授業内容を教科書・ノートを使って予習復習しましょう。演習、宿題、小テストあり。課題解決型学習を心がけて欲しい。電卓を必ず携帯すること。					
授業計画						
		週	授業内容		週ごとの到達目標	
前期	1stQ	1週	化学工業と熱（水蒸気の力）		熱の発生と有効利用・水蒸気のエンタルピー等の計算ができる。	
		2週	熱交換器（熱を伝える方式）		熱交換器の流量と温度の関係、伝熱機構と伝熱速度の関係を理解する。	
		3週	伝導伝熱（固体壁間の熱の伝わり方）		フーリエの法則と熱伝導度の関係の計算ができる。	
		4週	対流伝熱（流体間の熱の伝わり方）		境膜伝熱係数・総括伝熱係数・対数平均温度差・有効温度差をりかいする。	
		5週	放射(輻射)伝熱（高温での熱の伝わり方）		高温物体からの熱放射(輻射)、ステファンボルツマンの法則等を理解する。	
		6週	まとめと演習		熱移動に関する演習問題を解き、全体像を理解する	
		7週	(中間試験)		問題集の利用。	
		8週	試験問題の解答と評価		定期試験の内容について理解を深め、理解不足部分を修正する。	
	2ndQ	9週	蒸留（加熱して分ける原理）		気液平衡・ラウルの法則・ドルトンの法則・還流等による蒸留の原理を理解し、単蒸留と連続精留との比較を行う。	
		10週	蒸留（精留における操作線）(1)		濃縮操作線・回収操作線を利用できるようにする(1)。	
		11週	蒸留（精留における操作線）(2)		濃縮操作線・回収操作線を利用できるようにする(2)。	
		12週	蒸留（階段作図）(1)		q線の方程式・還流比等による精留塔の設計およびマッケイブ・シーレ法による階段作図を行う(1)。	
		13週	蒸留（階段作図）(2)		q線の方程式・還流比等による精留塔の設計およびマッケイブ・シーレ法による階段作図を行う(2)。	
		14週			真空蒸留・共沸蒸留法について理解する。	
		15週	蒸留（特殊蒸留）		共沸混合物・共沸蒸留・抽出蒸留・水蒸気蒸留の原理を学ぶ。	
		16週	(期末試験)			
		16週	試験問題の解答と評価・総復習		定期試験の内容について理解を深め、理解不足部分を修正する。	

後期	3rdQ	1週	吸収（原理）	吸収の目的およびヘンリーの法則について具体例（脱硫・脱硝等）を通して理解する。
		2週	吸収（吸収のプロセス）	気体の溶解度・吸収のプロセスについて具体的に理解する。
		3週	抽出（原理） 吸収（操作線）	溶解度曲線からの操作線の作図・最小溶媒量等を算出する。
		4週	抽出（応用）	3成分系溶解度曲線を利用して抽出率の計算を行う。
		5週	抽出（三角図法）（1）	液液抽出における3成分溶解度曲線を理解し、抽出率・組成等を作図によって求める(1)。
		6週	抽出（三角図法）（2）	液液抽出における3成分溶解度曲線を理解し、抽出率・組成等を作図によって求める(2)。
		7週	（中間試験）	
		8週	試験問題の解答と評価	定期試験の内容について理解を深め、理解不足部分を修正する。
	4thQ	9週	その他の分離・精製法（最近の分離工学）	吸着・イオン交換・逆浸透圧・分子ふるい・透析を理解する。
		10週	その他の分離・精製法、まとめ	超臨界抽出・膜分離について理解し、まとめを行う。
		11週	計測と制御（1）	化学プラントの運転管理・プロセス変量(温度等)について。
		12週	計測と制御（2）	調節計と操作部・プロセス自動制御の原理・実例を理解する。
		13週	反応装置(1)	バッチ式と連続式反応装置。
		14週	反応装置(2)	バッチ式と連続式反応装置の特徴や用途を理解
		15週	（期末試験） （期末試験）	
		16週	総復習 総復習	定期試験の内容について理解を深め、理解不足部分を修正する。

評価割合			
	試験	小テスト（課題）	合計
総合評価割合	80	20	100
基礎的能力	40	10	50
専門的能力	40	10	50
分野横断的能力	0	0	0

茨城工業高等専門学校		開講年度	平成31年度 (2019年度)		授業科目	無機材料工学	
科目基礎情報							
科目番号	0079			科目区分	専門 / 選択		
授業形態	講義			単位の種別と単位数	学修単位II: 2		
開設学科	物質工学科(2016年度以前入学生)			対象学年	5		
開設期	通年			週時間数	前期:1 後期:1		
教科書/教材	教科書：小原嗣朗「基礎から学ぶ金属材料」（朝倉書店）、柳田博明編著「セラミックスの化学」（丸善） 参考書：塩川二郎「入門無機材料」（化学同人）						
担当教員	砂金 孝志						
到達目標							
1. 金属の製法、代表的な結晶構造、ミラー指数、状態図が理解できるようになること。 2. 金属の塑性変形、強化法、腐食機構が理解できるようになること。 3. セラミックスの代表的結晶構造、製法が理解できるようになること。 4. セラミックスの絶縁性、半導性、誘電性がバンド理論や結晶構造から理解できるようになること。							
ルーブリック							
	理想的な到達レベルの目安			標準的な到達レベルの目安		未到達レベルの目安	
評価項目 1	金属の製法、結晶構造、ミラー指数、状態図をしっかりと理解できる。			金属の製法、結晶構造、ミラー指数、状態図を理解できる。		金属の製法、結晶構造、ミラー指数、状態図を理解できない。	
評価項目 2	金属の塑性変形、強化法、腐食機構がしっかりと理解できる。			金属の塑性変形、強化法、腐食機構が理解できる。		金属の塑性変形、強化法、腐食機構が理解できない。	
評価項目 3	セラミックスの代表的結晶構造、製法がしっかりと理解できる。			セラミックスの代表的結晶構造、製法が理解できる。		セラミックスの代表的結晶構造、製法が理解できない。	
評価項目 4	セラミックスの絶縁性、半導性、誘電性がバンド理論や結晶構造からしっかりと理解できる。			セラミックスの絶縁性、半導性、誘電性がバンド理論や結晶構造から理解できる。		セラミックスの絶縁性、半導性、誘電性がバンド理論や結晶構造から理解できない。	
学科の到達目標項目との関係							
学習・教育到達度目標 (A)(イ) 学習・教育到達度目標 (B)(ロ)							
教育方法等							
概要	現在の先端技術は、材料の開発によって支えられているといっても過言ではない。ここでは、代表的な無機系材料である金属（前期）と、最近目覚ましい発展を遂げているセラミックス（後期）の基礎をできるだけ化学の言葉で平易に解説する。						
授業の進め方・方法	授業は、主に黒板による板書と教科書により進める。授業内容の理解を深めるために資料配付も行う。また、レポートも課す。						
注意点	興味をもった分野については、各自図書館などにある専門書でさらに勉強してください。						
授業計画							
		週	授業内容		週ごとの到達目標		
前期	1stQ	1週	1. 金属の採取 ・乾式製錬		鉱石から乾式製錬までを理解する。		
		2週	・湿式製錬		湿式製錬を理解する。		
		3週	2. 金属および合金 ・結晶構造（1）		単位格子、7つの結晶系、ブラベ格子、ミラー指数などを理解する。		
		4週	・結晶構造（2）		金属の最密充填構造を理解する。		
		5週	・金属の融解、凝固		金属の融解、凝固、結晶粒などを理解する。		
		6週	・塑性変形		結晶のすべり、転位の移動から塑性変形を理解する。		
		7週	中間試験				
		8週	・金属の諸性質		金属の電気的性質、熱的性質を理解する。		
	2ndQ	9週	・合金		二成分系合金の状態図を理解する。		
		10週	・金属材料の強化		金属の強化法を理解する。		
		11週	・鉄鋼材料と非鉄金属材料		鉄鋼材料と非鉄金属材料の種類と用途について理解する。		
		12週	3. 腐食 ・腐食機構		腐食の機構を理解する。		
		13週	・腐食の形態		腐食の形態を理解する。		
		14週	・防食技術		防食技術について理解する。		
		15週	期末試験				
		16週	総復習		前期分の総復習		
後期	3rdQ	1週	1. 序論 ・セラミックスとは		セラミックスの定義、材料の中での位置付けなどを理解する。		
		2週	2. セラミックスの構造 ・化学結合		イオン結合、共有結合などを理解する。		
		3週	・配位数と結晶構造		配位数、イオンの充填方式からみた結晶構造を理解する。		
		4週	・焼結体構造		焼結体の構造などを理解する。		
		5週	3. セラミックスの反応 ・製法		単結晶、紛体、薄膜の製法を理解する。		
		6週	4. セラミックスの物性 ・熱的性質（1）		融点などの熱的性質を理解する。		
		7週	中間試験				
		8週	・熱的性質（2）		熱伝導や熱膨張を理解する。		

	4thQ	9週	・絶縁体	バンド理論、価電子帯、伝導帯などを理解する。
		10週	半導体（１）	真性半導体、n 型半導体、p 型半導体などを理解する。
		11週	半導体（２）	フェルミ順位、p-n 接合、太陽電池、半導体レーザーなどを理解する。
		12週	・誘電体（１）	誘電体の種類と誘電分極の機構を理解する。
		13週	・誘電体（２）	圧電体、焦電体、強誘電体について理解する。
		14週	・磁性体	強磁性体、反強磁性体、フェリ磁性体について理解する。
		15週	期末試験	
		16週	総復習	後期分の総復習

評価割合

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

茨城工業高等専門学校		開講年度	平成31年度 (2019年度)		授業科目	応用微生物工学	
科目基礎情報							
科目番号	0080			科目区分	専門 / 選択		
授業形態	講義			単位の種別と単位数	学修単位II: 2		
開設学科	物質工学科(2016年度以前入学生)			対象学年	5		
開設期	後期			週時間数	後期:2		
教科書/教材	久保 幹 他 「バイオテクノロジー」 (大学教育出版)						
担当教員	鈴木 康司						
到達目標							
1. 微生物の分類や生活環境を理解し、人間とどのように関わってきたのか説明できるようになること。 2. 微生物を利用する発酵工業製品がどのように開発されているのか把握すること。 3. 大腸菌を用いた遺伝子組換え技術を理解し、タンパク質を大量発現させる方法を説明できるようになること。							
ルーブリック							
	理想的な到達レベルの目安			標準的な到達レベルの目安		未到達レベルの目安	
評価項目1	真核微生物・原核微生物の種類と特徴について詳細に説明できる			真核微生物・原核微生物の種類と特徴について説明できる		真核微生物・原核微生物の種類と特徴について説明ができない	
評価項目2	微生物の増殖と培養について詳細に説明ができ安全対策も理解できる。			微生物の増殖と培養について説明できる。		微生物の増殖と培養について理解ができない。	
評価項目3	アルコール発酵、食品加工、抗生物質生産について詳細に説明ができる			アルコール発酵、食品加工、抗生物質生産について説明できる		アルコール発酵、食品加工、抗生物質生産について理解ができない	
学科の到達目標項目との関係							
学習・教育到達度目標 (A)(イ) 学習・教育到達度目標 (B)(ロ)							
教育方法等							
概要	人間は古くから微生物と関わり、発酵食品、医薬品などに利用してきた。また遺伝子工学、タンパク質工学などのバイオ技術は、生育が早く、コントロールしやすい微生物を用いている。本講義では、微生物とは何かから学び、その制御と応用について学習する。メーカーの医薬発酵研究部門での勤務経験のある教員が、その経験を生かして遺伝子組換え技術や発酵工業の業界動向などについて講義をする。						
授業の進め方・方法	教科書の内容に加えて、最先端の情報等も加えながら資料配付と板書によって進める。理解度を高めるため、小テストやレポートを挟みながら進行させる。						
注意点	「生物化学」が基礎となりますので、十分に復習して内容を理解しておいてください。「生物工学」(5年前期)も受講するとより良く理解できます。講義ノートの内容を見直し、講義に関する課題等が出された時は、それを解いておいてください。講義で示した次回予定の部分を予習しておいてください。						
授業計画							
		週	授業内容		週ごとの到達目標		
後期	3rdQ	1週	応用微生物工学とは 微生物の特徴		人間はどのようにして微生物と関わってきたのか把握する 微生物はどのような特徴を有するのかを説明できる		
		2週	微生物の培養		微生物の培養技術、特に増殖と環境因子について説明できる		
		3週	微生物の分類		ウイルス、原核微生物、真核微生物の違いを分子生物学的に説明できる 産業的に利用されている微生物の分類について理解する		
		4週	大量培養技術 バイオリアクター技術		微生物を取り扱う際の滅菌方法、スケールアップ等を説明できる。酵素、菌体の固定化でバイオリアクターが作られることを説明できる		
		5週	産業への応用 食品の腐敗と貯蔵法		微生物由来酵素の精製技術等を説明できる。腐敗も微生物が引き起こす。それを防ぐ貯蔵法を説明できる		
		6週	醸造発酵食品(飲料)		アルコール発酵飲料の種類と製造法について説明できる		
		7週	(中間試験)				
	4thQ	8週	醸造発酵食品(調味料等・乳製品等) 食品素材		みそ、醤油等の発酵調味料とチーズなど乳製品や乳酸飲料等の製造法を説明できる 微生物や酵素を利用して高機能化された食品の製造法を説明できる		
		9週	発酵医薬品(抗生物質)		抗生物質の種類と応用について説明できる 抗生物質が効かない耐性菌の問題点を説明できる		
		10週	発酵医薬品(生理活性物質) バイオハザード対策		微生物が生産する生理活性物質がどのように応用されているのか説明できる 微生物の封じ込め技術と法規制について説明できる		
		11週	バイオレメディエーション		微生物の力で環境を浄化するバイオレメディエーションを説明できる 排水処理など実際の応用例の検証と今後の展望を説明できる		
		12週	微生物のスクリーニングと同定、育種		どのようにして目的とした微生物を選び出すのか説明できる。 16S rDNAによる同定方法を説明できる。 野生株(低生産)から工業生産株(高生産)への育種方法を説明できる		
		13週	大腸菌を用いた遺伝子組換え(1)		遺伝子組換えの基本原理とその手順と用いられる試薬酵素を説明できる		

		14週	大腸菌を用いた遺伝子組換え（２）	形質転換技術と組換え微生物の選択方法について説明できる 効率よくタンパク質を発現させる方法について説明できる
		15週	（期末試験）	
		16週	総復習	理解度の確認、不足部分の復習をする

評価割合

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

茨城工業高等専門学校		開講年度	平成31年度 (2019年度)		授業科目	物質分離分析法	
科目基礎情報							
科目番号	0081			科目区分	専門 / 選択		
授業形態	講義			単位の種別と単位数	学修単位II: 1		
開設学科	物質工学科(2016年度以前入学生)			対象学年	5		
開設期	前期			週時間数	前期:1		
教科書/教材	教科書：なし（担当者の講義ノートにより進める） 参考書：なし（必要に応じてプリントを配布する）						
担当教員	岩浪 克之						
到達目標							
1.各種の分離精製法の原理と概要が理解できること。 2.各種の分離精製法を実際に直面する分離精製問題に応用できること。 3.機器分析の前処理技術を理解できること。							
ルーブリック							
	理想的な到達レベルの目安			標準的な到達レベルの目安		未到達レベルの目安	
	各種の分離精製法の原理と概要がきちんと理解できる。			各種の分離精製法の原理と概要が理解できる。		各種の分離精製法の原理と概要が理解できない。	
	各種の分離精製法を実際に直面する分離精製問題にきちんと応用できる。			各種の分離精製法を実際に直面する分離精製問題に応用できる。		各種の分離精製法を実際に直面する分離精製問題に応用できない。	
	機器分析の前処理技術がきちんと理解できる。			機器分析の前処理技術が理解できる。		機器分析の前処理技術が理解できない。	
学科の到達目標項目との関係							
学習・教育到達度目標 (A)(イ)							
教育方法等							
概要	通常の合成反応では100%純粋に目的物が得られることは稀であり、未反応の出発物質や副生成物が混在してくることが常である。本講義では、混合物から純粋な各成分を単離する分離精製技術を概説するとともに、環境 試料などの分析に不可欠な前処理技術などにも展開する。製薬企業及び国立研究機関で合成化学の実務を経験した教員が、物質の分離、精製、分析についての講義を行う。						
授業の進め方・方法	極めて広範囲で学習すべき事項が多いが、出来るだけ焦点を絞って講義するので、良く授業を聞き、ノートをきちんと取ること。また授業内容をより理解するために、資料配布も行う。定期試験は、授業で学習した内容からほとんど出題するので、授業中、真剣に取り組み、学習内容をしっかりと定着させるよう努力すること。						
注意点	毎回の授業後には、ノートの内容を見直して、復習すること。						
授業計画							
		週	授業内容		週ごとの到達目標		
前期	1stQ	1週	序論		分離精製技術の重要性、不純物の由来について理解する。		
		2週	再結晶法		再結晶の原理と方法、再結晶法の限界について理解する。		
		3週	蒸留法（1）		常圧蒸留の方法、分留管の機能、常圧蒸留の問題点について理解する。		
		4週	蒸留法（2）		減圧蒸留の方法、水蒸気蒸留の原理と利点について理解する。		
		5週	溶媒抽出法		溶媒抽出の原理、分配係数について理解する。		
		6週	昇華法、透析法、遠心分離法		昇華法、透析法、遠心分離法の原理と方法について理解する。		
		7週	（中間試験）				
		8週	クロマトグラフィー（1）		クロマトグラフィーの種類と分類、移動相と固定相の種類について理解する。		
	2ndQ	9週	クロマトグラフィー（2）		薄層クロマトグラフィーの方法、Rf値、カラムクロマトグラフィーの方法について理解する。		
		10週	クロマトグラフィー（3）		高速液体クロマトグラフィーの原理とその利用法について理解する。		
		11週	クロマトグラフィー（4）		ガスクロマトグラフィーの原理とその利用法について理解する。		
		12週	機器分析技術		各種分析機器の原理と測定法、定量法について理解する。		
		13週	合成反応における分離精製技術		各種分離精製技術の利用法と組み合わせについて理解する。		
		14週	機器分析における前処理技術		実際の分析における実試料の前処理法について理解する。		
		15週	（期末試験）				
		16週	総復習		期末試験の解説と、これまでの総復習を行う。		
評価割合							
	試験	発表	相互評価	態度	ポートフォリオ	その他	合計
総合評価割合	100	0	0	0	0	0	100
基礎的能力	0	0	0	0	0	0	0
専門的能力	100	0	0	0	0	0	100
分野横断的能力	0	0	0	0	0	0	0

茨城工業高等専門学校		開講年度	平成31年度 (2019年度)		授業科目	放射化学	
科目基礎情報							
科目番号	0082			科目区分	専門 / 選択		
授業形態	講義			単位の種別と単位数	履修単位: 1		
開設学科	物質工学科(2016年度以前入学生)			対象学年	5		
開設期	後期			週時間数	2		
教科書/教材	教科書：海老原 充著「現代放射化学」（化学同人）						
担当教員	島田 亜佐子						
到達目標							
1. 原子核の安定性や放射壊変など放射化学の基礎を理解する。 2. 放射線と物質との相互作用を学び、放射線の測定原理や放射線が生体に及ぼす影響を理解する。 3. 産業界で放射線や放射性物質がどのように利用されているかを理解する。							
ルーブリック							
	理想的な到達レベルの目安			標準的な到達レベルの目安		未到達レベルの目安	
	放射線の種類と性質を説明できる。			教科書等を見ながらであれば、左記の説明ができる。		左記ができない。	
	放射性元素の半減期と安定性を説明できる。			教科書等を見ながらであれば、左記の説明ができる。		左記ができない。	
	核分裂と核融合のエネルギー利用を説明できる。			教科書等を見ながらであれば、左記の説明ができる。		左記ができない。	
	原子炉と核燃料サイクルを説明できる。			教科書等を見ながらであれば、左記の説明ができる。		左記ができない。	
	理工学や産業界において放射化学がどのように応用されているかを説明できる。			教科書等を見ながらであれば、左記の説明ができる。		左記ができない。	
学科の到達目標項目との関係							
学習・教育到達度目標 (A)(イ)							
教育方法等							
概要	放射線や放射性元素、放射壊変、核反応、放射線と物質との相互作用など、放射化学の基礎的内容を学習する。さらに、放射線や原子核が利用されている化学について簡単に紹介し、放射能に対する正しい認識を持つことを目的とする。						
授業の進め方・方法	成績の評価は、定期試験の成績70%、レポートや小テストの成績30%で行い、合計の成績が60点以上の者を合格とする。						
注意点	現在、放射能に対する危険性が強く叫ばれていますが、その一方で、放射線や放射性元素は医療や産業に大きく貢献しています。放射化学の基礎を学び、放射性元素の危険性や有用性に対する正しい知識を習得してください。						
授業計画							
		週	授業内容		週ごとの到達目標		
後期	3rdQ	1週	1. 放射化学の概要		放射化学の概要、原子核の構成や質量とエネルギーの等価性を学ぶ。		
		2週	2. 原子核の安定性		原子核の特徴や結合エネルギー、原子核モデルについて学習する。		
		3週	3. 放射壊変		α壊変、β壊変、γ壊変および壊変図式、壊変法則、半減期を理解する。		
		4週	4. 放射平衡と天然の放射性核種		放射平衡の概念を理解する。天然に存在する放射性物質の特徴を学ぶ。		
		5週	5. 核反応		核反応の基礎を理解する。核分裂の特徴を学習する。		
		6週	6.放射線と物質の相互作用		α線、β線、γ線、中性子線と物質の相互作用を物理的に理解する。		
		7週	(中間試験)				
		8週	7. . 放射線の生体に及ぼす影響		放射線の生体に及ぼす影響と被ばくの形式を学習する。		
	4thQ	9週	8. 放射線の測定		放射線の検出原理について学習し、α線、β線、γ線、中性子線検出器の特徴を理解する。		
		10週	9. 原子炉と核燃料サイクル		核分裂の連鎖反応と臨界、原子炉の原理を学ぶ。核燃料サイクルの一般的知識を学習する。		
		11週	10. 人工放射性元素		核反応により作られた人工放射性元素について学習する。		
		12週	11. 加速器や中性子源		加速器や中性子源、放射線発生装置の原理を理解する。		
		13週	12. 放射性核種の分離と分析		放射性核種の化学的な分離技術と放射化学的な分析法について学習する。		
		14週	13. 放射化学の応用		理工学や産業界において放射化学がどのように応用されているかを学ぶ。		
		15週	(期末試験)				
		16週	総復習				
評価割合							
	試験	発表	相互評価	態度	ポートフォリオ	その他	合計
総合評価割合	70	0	0	0	0	30	100
基礎的能力	0	0	0	0	0	0	0
専門的能力	70	0	0	0	0	30	100
分野横断的能力	0	0	0	0	0	0	0

茨城工業高等専門学校		開講年度	平成31年度 (2019年度)		授業科目	精密合成化学	
科目基礎情報							
科目番号	0084			科目区分	専門 / 選択		
授業形態	講義			単位の種別と単位数	学修単位II: 2		
開設学科	物質工学科(2016年度以前入学生)			対象学年	5		
開設期	後期			週時間数	後期:2		
教科書/教材	教科書：L.S.Starkey「基礎から学ぶ有機合成」（東京化学同人） 参考書：檜山、大島「有機合成化学」（東京化学同人）						
担当教員	岩浪 克之						
到達目標							
講義や演習を通じて、反応の特徴を深く理解し、やや複雑な有機化合物の合成に応用できる能力や、有機化学を総合的に把握できるようになることを目標とする。 1. 目的とする化合物を効率良く合成することの大切さが理解できるようになる。 2. 精密合成の基本原則である選択合成の体系が理解できる。 3. 逆合成の視点から結合切断部位が理解できるようになる。							
ルーブリック							
		理想的な到達レベルの目安		標準的な到達レベルの目安		未到達レベルの目安	
		目的とする化合物を効率良く合成することの大切さがきちんと理解できる。		目的とする化合物を効率良く合成することの大切さが理解できる。		目的とする化合物を効率良く合成することの大切さが理解できない。	
		精密合成の基本原則である選択合成の体系がきちんと理解できる。		精密合成の基本原則である選択合成の体系が理解できる。		精密合成の基本原則である選択合成の体系が理解できない。	
		逆合成の視点から結合切断部位がきちんと理解できる。		逆合成の視点から結合切断部位が理解できる。		逆合成の視点から結合切断部位が理解できない。	
学科の到達目標項目との関係							
学習・教育到達度目標 (A)(イ)							
教育方法等							
概要		精密合成化学とは、目的とする標的化合物があり、その構造を正確に組み立てる際に必要な技術ならびにその基礎となる化学のことである。これまでの副生成物をともなう有機合成から、目的物を選択的かつ効率的に合成する考え方に世界の動向は転換してきている。ここでは立体化学や反応機構も考慮に入れながら、精密合成について多面的に学ぶ。製薬企業及び国立研究機関で有機合成化学の実務を経験した教員が、有機化学物質の合成法に関する講義を行う。					
授業の進め方・方法		講義は教科書を中心に行う。反復的な学習が重要なので自宅での復習を必ず行うこと。					
注意点		3、4年次の有機化学が基礎となっているので、「有機化学Ⅰ・Ⅱ」の内容を事前に復習しておくことが望ましい。毎回の授業後には、教科書の章末問題を解いて復習すること。また、次回予定の内容に関して、教科書を読むなどして予習すること。					
授業計画							
		週	授業内容		週ごとの到達目標		
後期	3rdQ	1週	逆合成解析 (1)		逆合成解析、シントン、官能基変換相互変換について、概念を説明でき、簡単な化合物の逆合成の例を理解できる。		
		2週	逆合成解析 (2)		有機合成における保護基の必要性について説明でき、代表的な保護基の種類と、そのかけ方、外し方について反応機構がかけれる。		
		3週	官能基を 1 個有する標的分子の合成 (1)		アルコール類の逆合成ができる。		
		4週	官能基を 1 個有する標的分子の合成 (2)		ハロゲン化物の逆合成ができる。		
		5週	官能基を 1 個有する標的分子の合成 (3)		エーテル類の逆合成ができる。		
		6週	官能基を 1 個有する標的分子の合成 (4)		アミン類の逆合成ができる。		
		7週	(中間試験)				
		8週	官能基を 1 個有する標的分子の合成 (5)		アルケンの逆合成ができる。		
	4thQ	9週	官能基を 1 個有する標的分子の合成 (6)		アルデヒドおよびケトン類の逆合成ができる。		
		10週	官能基を 2 個有する標的分子の合成 (1)		アルドール反応およびアルドール縮合、Mannich反応によるβ-ヒドロキシカルボニル、α、β-不飽和カルボニルの逆合成ができる。		
		11週	官能基を 2 個有する標的分子の合成 (2)		極性転換と呼ばれる合成手法について説明できる。極性転換を用いたα-ヒドロキシカルボン酸、α-ヒドロキシケトンの逆合成ができる。		
		12週	立体化学の予測と制御 (1)		キラルおよびジアステレオ選択性の制御について、例を挙げて説明できる。		
		13週	立体化学の予測と制御 (2)		カルボニル基への付加、Felkin-Anhモデルについて理解する。		
		14週	立体化学の予測と制御 (3)		エノラートへの付加、Zimmerman-Traxlerモデルについて理解する。		
		15週	(期末試験)				
		16週	総復習		期末試験の解説と、これまでの総復習を行う。		
評価割合							
	試験	課題	相互評価	態度	ポートフォリオ	その他	合計
総合評価割合	100	0	0	0	0	0	100
基礎的能力	0	0	0	0	0	0	0
専門的能力	100	0	0	0	0	0	100
分野横断的能力	0	0	0	0	0	0	0

茨城工業高等専門学校		開講年度	平成31年度 (2019年度)		授業科目	反応理論化学	
科目基礎情報							
科目番号	0085			科目区分	専門 / 選択		
授業形態	講義			単位の種別と単位数	学修単位II: 2		
開設学科	物質工学科(2016年度以前入学生)			対象学年	5		
開設期	前期			週時間数	前期:2		
教科書/教材	辻 和秀 「これから始める量子化学―物理・数学のキホンからよくわかる!」 (オーム社)						
担当教員	佐藤 稔						
到達目標							
1. 量子論的な考え方ができること。 2. 量子論を化学と結び付けて考えることができること。 3. フロンティア軌道法をもとに化学反応を予想したり、説明したりできること。							
ルーブリック							
	理想的な到達レベルの目安			標準的な到達レベルの目安		未到達レベルの目安	
評価項目1	量子論とは何かをわかりやすく説明できる。			量子論とは何かを説明できる。		量子論とは何かを説明できない。	
評価項目2	量子論を化学と結び付けて、わかりやすく説明することができる。			量子論を化学と結び付けて説明することができる。		量子論を化学と結び付けて説明することができない。	
評価項目3	フロンティア軌道法をもとに化学反応を予想したり、わかりやすく説明したりできる。			フロンティア軌道法をもとに化学反応を予想したり、説明したりできる。		フロンティア軌道法をもとに化学反応を予想したり、説明したりできない。	
学科の到達目標項目との関係							
学習・教育到達度目標 (A)(イ) 学習・教育到達度目標 (B)(ロ)							
教育方法等							
概要	量子化学的な概念を学び、フロンティア軌道法を基に化学反応（特に有機化学反応）を理論的に解釈できるようにする。公的試験機関で分析化学・機器分析・物性に関する実務経験のある教員が量子化学の基礎について講義する。						
授業の進め方・方法	プリントを用いて講義を行い、小テストにより理解度を確認する。						
注意点	小テストを行うので講義中に理解し、質問があればその場で聞くこと。講義ノートの内容を見直し、講義に関係する例題・演習問題を解いておくこと。次回予定の部分を予習しておくこと。また、微分積分を復習すること。電卓の使用可。						
授業計画							
		週	授業内容		週ごとの到達目標		
前期	1stQ	1週	量子化学の誕生と光の二重性		量子化学誕生の経緯、光の波動性と粒子性を説明できる。		
		2週	Bohrの原子モデルとドブロイ波		Bohrの原子モデル、電子の波動性と粒子性、不確定性原理 を説明できる。		
		3週	シュレーディンガーの波動方程式(1)		シュレーディンガーの波動方程式、波動関数の意味を説明できる。		
		4週	シュレーディンガーの波動方程式(2)		一次元の井戸型ポテンシャル、電子の存在確率を説明できる。		
		5週	シュレーディンガーの波動方程式(3)		期待値、Bohrの理論と量子論の違いを説明できる。		
		6週	フントの規則、パウリの排他原理		フントの規則、パウリの排他原理を説明できる。		
		7週	(中間試験)				
		8週	分子軌道法		結合性軌道と反結合性軌道を説明できる。		
	2ndQ	9週	フロンティア分子軌道		フロンティア分子軌道論、フロンティア電子密度、n電子密度と結合次数を説明できる。		
		10週	軌道の相互作用		軌道の対称性と軌道の相互作用、軌道のエネルギー準位と軌道の相互作用を説明できる。		
		11週	ヒュッケル分子軌道法		ヒュッケル分子軌道法によるエネルギーや波動関数の計算できる。		
		12週	軌道の相互作用の原理		軌道の相互作用条件、酸素と窒素の分子軌道の違いを説明できる。		
		13週	HOMO軌道とLUMO軌道		HOMO軌道とLUMO軌道の相互作用を説明できる。		
		14週	軌道の対称性と立体選択		Diels-Alder反応、環化反応、開環反応を説明できる。		
		15週	(期末試験)				
		16週	総復習		前期の内容を復習する。		
評価割合							
	試験	小テスト	相互評価	態度	ポートフォリオ	その他	合計
総合評価割合	80	20	0	0	0	0	100
基礎的能力	0	0	0	0	0	0	0
専門的能力	80	20	0	0	0	0	100
分野横断的能力	0	0	0	0	0	0	0

茨城工業高等専門学校		開講年度	平成31年度 (2019年度)		授業科目	生物工学
科目基礎情報						
科目番号	0086		科目区分	専門 / 選択		
授業形態	講義		単位の種別と単位数	学修単位II: 2		
開設学科	物質工学科(2016年度以前入学生)		対象学年	5		
開設期	前期		週時間数	前期:2		
教科書/教材	久保 幹 他 「バイオテクノロジー」 (大学教育出版)					
担当教員	鈴木 康司					
到達目標						
1. バイオテクノロジーに用いられる原理(タンパク質・DNA配列決定技術、PCR技術等)を理解し、説明できるようになること。 2. 世界のバイオ技術レベルを認識し、どのような製品が開発されたか把握すること。						
ルーブリック						
	理想的な到達レベルの目安		標準的な到達レベルの目安		未到達レベルの目安	
評価項目1	バイオテクノロジーに用いられる原理(タンパク質・DNA配列決定技術、PCR技術等)を詳細に説明できる		バイオテクノロジーに用いられる原理(タンパク質・DNA配列決定技術、PCR技術等)の概要を説明できる		バイオテクノロジーに用いられる原理(タンパク質・DNA配列決定技術、PCR技術等)を説明できない	
評価項目2	動植物のバイオテクノロジーについて詳細に説明できる		動植物のバイオテクノロジーについて概要を説明できる		動植物のバイオテクノロジーについて説明できない	
評価項目3	世界のバイオ技術レベルを認識し、どのような製品が開発されたか詳細に説明ができる		世界のバイオ技術レベルを認識し、どのような製品が開発されたか概要説明ができる		世界のバイオ技術レベルを認識し、どのような製品が開発されたか説明できない	
評価項目4	バイオインフォマティクスに係わる情報の入手と解析ができる		バイオインフォマティクスに係わる情報の入手ができる		バイオインフォマティクスに係わる情報の入手ができない	
学科の到達目標項目との関係						
学習・教育到達度目標 (A)(イ) 学習・教育到達度目標 (B)(ロ)						
教育方法等						
概要	生物を工業的に応用するバイオテクノロジーは、21世紀の基盤産業になると期待され、国家的、全世界的にもその育成に力が注がれている。本講義では、それら技術の原理を学び、国内企業の現状、開発プロセス等のバイオテクノロジーの実態を追求する。メーカーの医薬発酵研究部門での勤務経験のある教員が、その経験を生かして遺伝子組換え技術や医薬品業界動向などについて講義をする。					
授業の進め方・方法	教科書の内容に加えて、最先端の情報等も加えながら資料配付と板書によって進める。理解度を高めるため、小テストやレポートを挟みながら進行させる。更にPC上からDNAデータバンクに接続してその情報解析を行う。					
注意点	「生物化学」が基礎となるので、十分に復習して内容を理解しておくこと。「応用微生物工学」も並行して受講するとより良く理解できる。また教科書にも載っていないトピック等も説明するので、インターネット等で情報収集もやってみること。講義ノートの内容を見直し、講義に関する課題等が出された時は、それを解いておくこと。講義で示した次回予定の部分を予習しておくこと。					
授業計画						
		週	授業内容		週ごとの到達目標	
前期	1stQ	1週	バイオテクノロジーとセントラルドグマ		人はどのようにして生物を工業に応用してきたのか把握する。セントラルドグマを理解し、転写翻訳過程の制御を説明できる	
		2週	遺伝子組換え技術と形質転換技術		どのようにして遺伝子組換えを行うのかと形質転換の原理を説明できる	
		3週	タンパク質・DNA配列決定法とPCR技術		タンパク質のアミノ酸配列とDNA塩基配列の決定方法、PCR技術を説明できる	
		4週	タンパク質工学と部位特異的変異		遺伝子配列を任意に変異させる部位特異的技術によりタンパク質変異を自由に設計できるタンパク質工学技術を説明できる	
		5週	細胞工学		動植物の細胞培養技術と異種細胞でも、融合技術により新しい品種が作れる技術を説明できる	
		6週	動植物のバイオテクノロジー		動植物のバイオテクノロジーの現状について説明できる	
		7週	(中間試験)			
		8週	組換え植物と組換え食品の安全性		どのようにして組換え植物が作られるのか理解し、その安全性がどのように保たれているのか説明できる	
	2ndQ	9週	クローン動物と万能細胞		組換え動物、クローン動物の作成技術とES細胞・iPS細胞の構築方法を説明できる	
		10週	医薬品業界のバイオ		遺伝子組換え医薬品、病気の診断などにどのようにバイオが関わっているのか説明できる	
		11週	その他業界のバイオ化		化学、石油、繊維、製紙、酵素業界におけるバイオの取り組み、特に臨床診断用酵素を用いた生体微量成分の測定原理と応用例を説明できる	
		12週	環境関連とバイオハザード		植物による環境浄化、ファイトレメディエーション技術と生物感染と対策、更にバイオテロに説明できる	
		13週	ヒトゲノム解析とポストゲノム解析		ヒトゲノム解析とそこから応用されるDNAチップを用いた解析技術について説明できる	
		14週	バイオインフォマティクス		膨大なDNA、タンパク質配列の情報をどのように解析をするのかを理解し、与えられた課題について演習を行う	
		15週	(期末試験)			
		16週	総復習		理解度の確認、不足部分の復習をする	

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

茨城工業高等専門学校		開講年度	平成31年度 (2019年度)		授業科目	生体機能化学	
科目基礎情報							
科目番号	0087		科目区分		専門 / 選択		
授業形態	講義		単位の種別と単位数		学修単位II: 2		
開設学科	物質工学科(2016年度以前入学生)		対象学年		5		
開設期	後期		週時間数		後期:2		
教科書/教材	教科書は使用しない。参考書：清田洋正著「生物有機化学がわかる講義」（講談社） 参考書：サタヴァ・D著「アメリカ版大学生物学の教科書」（講談社） 参考書：ヴォート「ヴォート生化学上・下」（東京化学同人）						
担当教員	鈴木 喜大						
到達目標							
1. 生体内の化学物質の役割・機能が説明できる。 2. 生体内で起こりうる有機化学反応の基本的な反応機構が書ける。 3. 重要な代謝反応のメカニズムについて説明できる。 4. 自然免疫と獲得免疫の役割と、免疫担当細胞について説明できる。 5. バイオイメーシングの種類について説明できる。							
ルーブリック							
	理想的な到達レベルの目安		標準的な到達レベルの目安		未到達レベルの目安		
生体内の化学物質の役割と機能	生体内の化学物質の役割・機能を詳細に説明できる。		生体内の化学物質の役割・機能を概要を理解できる。		生体内の化学物質の役割・機能を理解できない。		
代謝への理解	代表的な代謝を詳細に説明できる。		代表的な代謝の概要を理解できる。		代表的な代謝を理解できない。		
免疫への理解	免疫の役割について詳細に説明できる。		免疫の概要を理解できる。		免疫の概要を理解できない。		
バイオイメーシングへの理解	バイオイメーシングの詳細を説明できる。		バイオイメーシングの概要を理解できる。		バイオイメーシングを理解できない。		
学科の到達目標項目との関係							
学習・教育到達度目標 (A)(イ) 学習・教育到達度目標 (B)(ロ)							
教育方法等							
概要	生体とは化学反応の集合体であり、多数の化学反応が同時に進行しながら生命を維持している。本講義においては、生体内の精妙な化学反応および生命現象のメカニズムを、生化学、有機化学、分子生物学的な観点から学習する。その過程で、基本的な有機化学反応機構、生物化学の基礎の復習も行う。また、生体分子の可視化技術であるバイオイメーシングについての原理・応用を解説する。研究機関勤務経験者が、実際の研究結果を交え最新の生命科学の研究開発手法について解説する。						
授業の進め方・方法	教科書の内容に加えて、最先端の情報等も加えながら資料配付とスライドによって進める。理解度を高めるため、小テストやレポートを挟みながら進行させる。						
注意点	「生物化学」が基礎となりますので、十分に復習しておいてください。講義ノートの内容を見直し、講義に関する課題等が出された時は、それを解いておいてください。講義で示した次回予定の部分を予習しておいてください。						
授業計画							
		週	授業内容		週ごとの到達目標		
後期	3rdQ	1週	生体機能化学序論		生命の基本単位である細胞、細胞小器官とその機能を理解する。		
		2週	生体内の化学反応（１）		基本的な有機化学反応のメカニズムを理解する。		
		3週	生体内の化学反応（２）		生体成分の構造、生体内で起こりうる化学反応を理解する。		
		4週	効率的エネルギー獲得法		TCA回路・水素伝達のしくみを理解する。		
		5週	糖代謝のメカニズム（１）		グルコースの代謝の反応機構、酵素反応を理解する。		
		6週	糖代謝のメカニズム（２）		発酵、その他の糖代謝を理解する。		
		7週	核酸の化学		DNA・RNAの構造と多様性の機能を理解する。		
		8週	（中間試験）				
	4thQ	9週	補習		中間試験の解説と結果に基づいた補習。		
		10週	タンパク質		タンパク質の高次構造とタンパク質合成を理解する。		
		11週	人工核酸、人工タンパク質		人工DNA、人工RNA、人工タンパク質の合成を理解する。		
		12週	生体防御機構		自然免疫、獲得免疫、抗体、細胞性免疫、液性免疫を理解する。		
		13週	バイオイメーシングの基礎		生体内反応の可視化技術を理解する。		
		14週	バイオイメーシングの応用		バイオイメーシングの研究・臨床応用を理解する。		
		15週	（期末試験）				
		16週	補習および総まとめ		期末試験の解説と結果に基づいた補習および総まとめ。		
評価割合							
	試験	発表	相互評価	態度	ポートフォリオ	演習等	合計
総合評価割合	80	0	0	0	0	20	100
基礎的能力	0	0	0	0	0	0	0
専門的能力	80	0	0	0	0	20	100
分野横断的能力	0	0	0	0	0	0	0

茨城工業高等専門学校		開講年度	平成31年度 (2019年度)		授業科目	応用電子回路	
科目基礎情報							
科目番号	0088			科目区分	専門 / 選択		
授業形態	講義			単位の種別と単位数	学修単位II: 1		
開設学科	物質工学科(2016年度以前入学生)			対象学年	5		
開設期	前期			週時間数	前期:1		
教科書/教材	配布資料, 参考書: 天野 英晴、「デジタル設計者のための電子回路」 (コロナ社)						
担当教員	成 慶珉						
到達目標							
1. 各種の直流電源回路を理解する。 2. 集積回路の基本であるTTL-ICとCMOSによる基本論理回路を理解する。 3. アナログとデジタル信号の変換方法を理解する。 4. 最近のデジタル回路の設計方法を理解する。							
ルーブリック							
	理想的な到達レベルの目安		標準的な到達レベルの目安		未到達レベルの目安		
各種の直流電源回路	各種の直流電源回路の動作と構成を説明できる。		各種の直流電源回路の動作と構成が理解できる。		各種の直流電源回路の動作と構成が理解できない。		
TTLとCMOSによる基本論理回路	TTLとCMOSによる基本論理回路が説明できる。		TTLとCMOSによる基本論理回路が理解できる。		TTLとCMOSによる基本論理回路が理解できない。		
アナログとデジタル信号の変換	アナログとデジタル信号の変換方法を説明できる。		アナログとデジタル信号の変換方法が理解できる。		アナログとデジタル信号の変換方法が理解できない。		
最近のデジタル回路の設計方法	最近のデジタル回路の設計方法が説明できる。		最近のデジタル回路の設計方法が理解できる。		最近のデジタル回路の設計方法が理解できない。		
学科の到達目標項目との関係							
学習・教育到達度目標 (B)(ハ) 学習・教育到達度目標 (B)(ロ)							
教育方法等							
概要	この科目は、まず電子回路を動作させるために必要な直流電源の回路と動作の説明を行い、次に集積回路 (Integrated Circuit, IC)について説明し、アナログとデジタル回路に分けて、その回路構成、回路機能、応用などを理解する。後半においては最近のプログラマブルデジタルICの回路構成と設計方法を理解する。						
授業の進め方・方法	成績の評価は、定期試験の成績を80%, 学力試験, 宿題および実験レポート等の成績を20%で行い, 合計の成績が60点以上の者を合格とする。						
注意点	この講義を受講する学生はダイオード、トランジスタの特性と基礎的な電子回路を修得していることが前提となります。 予習: 半導体素子であるダイオードとトランジスタの特性を自習する。 復習: 講義ノートの内容を見直し、理解不十分なところがあれば教員に聞くなどして理解しておく。講義で示した次回予定の部分を自習・予習しておくこと。						
授業計画							
		週	授業内容		週ごとの到達目標		
前期	1stQ	1週	直流電源回路		ダイオードとトランジスタの基本動作を理解する		
		2週			電源回路を理解する		
		3週	集積回路 (IC)		基本論理回路を理解する		
		4週			DTLとTTLの動作原理と入出力特性を理解する		
		5週			CMOSの動作原理と入出力特性理解する		
		6週			CMOSゲート回路の動作原理と入出力特性を理解する		
		7週	中間試験				
		8週	中間までのまとめ		今までの授業内容を理解する		
	2ndQ	9週	A-D変換とD-A変換		デジタル量とアナログ量、サンプリングとサンプリング定理を理解する		
		10週			A-D変換回路を理解する		
		11週			D-A変換回路を理解する		
		12週	真空管から集積回路		電子回路が集積化に進んだ背景を理解する		
		13週	プログラマブルIC		PLDとFPGAの回路構成を理解する		
		14週			VHDLによる設計方法とロジック回路の設計を理解する		
		15週	期末試験				
		16週	総復習		今までの内容を理解する		
評価割合							
	試験	課題	相互評価	態度	ポートフォリオ	その他	合計
総合評価割合	80	20	0	0	0	0	100
基礎的能力	0	0	0	0	0	0	0
専門的能力	80	20	0	0	0	0	100
分野横断的能力	0	0	0	0	0	0	0

茨城工業高等専門学校		開講年度	平成31年度 (2019年度)		授業科目	電子計測システム
科目基礎情報						
科目番号	0089		科目区分	専門 / 選択		
授業形態	講義		単位の種別と単位数	学修単位II: 1		
開設学科	物質工学科(2016年度以前入学生)		対象学年	5		
開設期	前期		週時間数	前期:1		
教科書/教材	必要に応じてプリントを使用する。参考書：相田貞蔵 他「電子計測 基礎と応用」（培風館）					
担当教員	弥生 宗男					
到達目標						
1. 電子計測の方法および原理を説明できる。 2. 代表的なセンシング技術を理解する。 3. ノイズの性質および対策技術を理解する。 4. コンピュータを用いた自動計測システムを構築できる素養を身につける。						
ルーブリック						
	理想的な到達レベルの目安		標準的な到達レベルの目安		未到達レベルの目安	
1 電子計測の方法および原理	電子計測の方法および原理を説明できる。		電子計測の方法および原理の概要を説明できる。		電子計測の方法および原理を説明できない。	
2 センシング技術	代表的なセンシング技術を理解し応用できる。		代表的なセンシング技術を理解し説明できる。		代表的なセンシング技術を理解できない。	
3 ノイズの性質および対策技術	ノイズの性質および対策技術を理解し応用できる。		ノイズの性質および対策技術を理解し説明できる。		ノイズの性質および対策技術を理解できない。	
4 コンピュータを用いた自動計測システム	コンピュータを用いた自動計測システムを構築できる。		コンピュータを用いた自動計測システムを構築するための事項を説明できる。		コンピュータを用いた基礎的な自動計測システムを構築するための事項を説明できない。	
学科の到達目標項目との関係						
学習・教育到達度目標 (B)(ハ) 学習・教育到達度目標 (B)(ロ)						
教育方法等						
概要	いくつかの例を通して、測定原理や測定法を解説する。また、実際に計測する際に必要となるセンシング技術、コンピュータを用いた計測システムの構築、ノイズ対策技術などを解説する。					
授業の進め方・方法						
注意点	電子計測は、数学、物理（特に電磁気学）、電気回路、電子工学等の学問に基づいている。したがって、受講にあたり、それらの基本知識を十分に身に付けておかなければならない。また、日頃から学生実験等で計測技術を理解する必要がある。講義ノートの内容を見直し、講義に関係する例題・演習問題を解いておくこと。また講義で示した次回予定の部分を予習しておくこと。					
授業計画						
		週	授業内容	週ごとの到達目標		
前期	1stQ	1週	電子計測の基礎	測定方式等を説明できる。		
		2週	データ処理(1)	平滑処理、最小二乗法等を説明し、これらの計算ができる。		
		3週	データ処理(2)	誤差評価等を説明できる。		
		4週	センサ(1)	温度センサ等の動作原理を説明できる。		
		5週	センサ(2)	位置センサ等の動作原理を説明できる。		
		6週	電気計測	インピーダンス等の測定原理を説明できる。		
		7週	(中間試験)			
		8週	ノイズ対策	ノイズの性質やシールド技術等を説明できる。		
	2ndQ	9週	光計測	光センサや光計測の測定原理を説明できる。		
		10週	超音波計測(1)	超音波の性質と発生の原理を説明できる。		
		11週	超音波計測(2)	超音波を用いた計測を説明できる。		
		12週	リモートセンシング(1)	レーダの原理等を説明できる。		
		13週	リモートセンシング(2)	パルス圧縮方式等を説明できる。		
		14週	コンピュータ・インターフェース	コンピュータと計測器間のインターフェースを説明できる。		
		15週	(期末試験)			
		16週	総復習			
評価割合						
	試験	発表	相互評価	態度	ポートフォリオ	合計
総合評価割合	100	0	0	0	0	100
基礎的能力	0	0	0	0	0	0
専門的能力	100	0	0	0	0	100
分野横断的能力	0	0	0	0	0	0

茨城工業高等専門学校		開講年度	平成31年度 (2019年度)		授業科目	応用数学Ⅱ		
科目基礎情報								
科目番号	0099			科目区分	専門 / 選択			
授業形態	講義			単位の種別と単位数	学修単位Ⅱ: 1			
開設学科	物質工学科(2016年度以前入学生)			対象学年	5			
開設期	前期			週時間数	前期:1			
教科書/教材	教科書：高遠 節夫 他著「新訂 応用数学」（大日本図書）、参考書：佐藤博康 他著「大学数学これだけはー精選1000問」（学術図書出版社） 参考書：TAMAS編「ドリルと演習シリーズ 応用数学」（電気書院）、参考書：山本茂樹、五十嵐浩「理工系のための数学基礎」（電気書院）							
担当教員	元結 信幸							
到達目標								
1.スカラー場、ベクトル場の計算に習熟する。 2.多変数ベクトル値関数の線積分の計算に習熟し、2次元のグリーンの定理を理解する。 3.複素数の性質、複素関数の正則性とコーシー・リーマンの関係式との関係を理解する。 4.コーシーの積分定理を理解し、複素積分の計算に習熟する。								
ルーブリック								
	理想的な到達レベルの目安			標準的な到達レベルの目安		未到達レベルの目安		
評価項目1	ベクトル解析の基本事項を理解し、複合問題を解くことができる。			ベクトル解析の基本事項を理解し、基本問題を解くことができる。		ベクトル解析の基本事項を理解し、基本問題を解くことができない。		
評価項目2	複素関数の基本事項を理解し、複合問題を解くことができる。			複素関数の基本事項を理解し、基本問題を解くことができる。		複素関数の基本事項を理解し、基本問題を解くことができない。		
学科の到達目標項目との関係								
学習・教育到達度目標 (A)(イ)								
教育方法等								
概要	自然科学や工学を学ぶ学生に必要なベクトル解析と複素関数の初歩をそれまで学んだ微分積分・線形代数学の復習・発展の観点から学ぶ。							
授業の進め方・方法	授業は講義と演習形式で行う。基本事項を講義で解説し、その後演習を通して学生自らが手を動かして考えることで基本事項の理解を確認し、計算力・思考力を養う。							
注意点	学生は予習復習等の自宅学習を励行すること。講義の進行が速いので普段から予習には特に励むこと。講義ノートの内容を見直し、講義に関する例題・演習問題を解いておくこと。講義で示した次回予定の部分を予習しておくこと。							
授業計画								
		週	授業内容		週ごとの到達目標			
前期	1stQ	1週	一般次元のベクトルと平面、ベクトル関数とその微分		ベクトルの演算、内積、ノルム、1変数ベクトル値関数が理解でき、その微分が計算できる。			
		2週	曲線と接線ベクトル、スカラー場とその偏導関数		1変数ベクトル値関数としてのパラメーター曲線と接線、多変数実数値関数(スカラー場)の概念、勾配が理解できる。			
		3週	ベクトル場の微分 回転と発散（1）		多変数ベクトル値関数(ベクトル場)の概念、回転と発散が理解できる。			
		4週	回転と発散（2） 線積分（1）		回転と発散の計算ができる。多変数ベクトル値関数の線積分の定義が理解でき、その計算ができる。			
		5週	線積分（2）		多変数ベクトル値関数の線積分の定義が理解でき、その計算ができる。			
		6週	グリーンの定理		グリーンの定理を理解し、その応用ができる。			
		7週	（中間試験）					
		8週	複素数と複素平面		複素数の四則演算、複素平面と極形式、ド・モアブルの定理が理解できる。			
	2ndQ	9週	複素関数		複素変数の指数関数、三角関数、1次分数変換が理解できる。			
		10週	正則関数		正則関数、正則関数の微分公式、コーシー・リーマンの関係式、逆関数、べき関数、対数関数が理解できる。			
		11週	複素積分（1）		線積分および複素積分の概念が理解できる。			
		12週	複素積分（2）		線積分および複素積分の計算ができる。			
		13週	コーシーの積分定理		コーシーの積分定理が理解できる。			
		14週	コーシーの積分定理と積分公式		コーシーの積分表示を理解し、積分計算への応用ができる。			
		15週	（期末試験）					
		16週	総復習					
評価割合								
	試験	課題	発表	相互評価	態度	ポートフォリオ	その他	合計
総合評価割合	80	20	0	0	0	0	0	100
基礎的能力	80	20	0	0	0	0	0	100
専門的能力	0	0	0	0	0	0	0	0
分野横断的能力	0	0	0	0	0	0	0	0

茨城工業高等専門学校		開講年度	平成31年度 (2019年度)		授業科目	創造基礎工学実習	
科目基礎情報							
科目番号	0101			科目区分	専門 / 選択		
授業形態	実習			単位の種別と単位数	履修単位: 1		
開設学科	物質工学科(2016年度以前入学生)			対象学年	5		
開設期	前期			週時間数	2		
教科書/教材	教科書：創造基礎工学実習自作テキスト（設計製図編、機械加工編）						
担当教員	富永 学						
到達目標							
1. 第三角法で描かれた図面から、描かれた品物の立体図が理解できるようになる。 2. 「ものづくり」の基本を習得し、図面と機械加工の関係が理解できるようになる。 3. 数値制御工作機械の操作法が理解できるようになる。							
ルーブリック							
	理想的な到達レベルの目安			標準的な到達レベルの目安		未到達レベルの目安	
評価項目1	第三角法で描かれた図面から、描かれた品物の立体図を理解し、応用することができる。			第三角法で描かれた図面から、描かれた品物の立体図を理解できる。		第三角法で描かれた図面から、描かれた品物の立体図を理解できない。	
評価項目2	「ものづくり」の基本を習得し、図面と機械加工の関係を理解し、応用することができる。			「ものづくり」の基本を習得し、図面と機械加工の関係を理解できる。		「ものづくり」の基本を習得し、図面と機械加工の関係を理解できない。	
評価項目3	数値制御工作機械の操作法を理解し、応用することができる。			数値制御工作機械の操作法を理解できる。		数値制御工作機械の操作法を理解できない。	
学科の到達目標項目との関係							
学習・教育到達度目標 (A)(イ)							
教育方法等							
概要	機械設計製図の基礎を学び、製作する品物を図面として描く。さらに各種の機械加工で使用される工作機械の加工原理および操作法を学ぶ。そして、学生自身が描いた図面の品物を各種工作機械を使用して、実際に実習工場で製作する。						
授業の進め方・方法	設計製図では自作テキストを基に黒板を用いて説明した上で授業を進める。実習は随所に安全教育を行いながら工作手順を説明した上で授業を進める。						
注意点	図面に基づいて、実習工場で原材料から文鎮を製作する。このため、実習工場では体操服（実習服の代用）を着用し、必ず靴を履く。さらに、機械加工などの作業中、常に安全を心がける。また、設計製図の際には簡単な三角定規、コンパスを持参すること。講義および工学実習で示した次回の授業予定部分を配布された「創造基礎工学実習テキスト」で予習すること。講義および工学実習の授業内容をノートにまとめ、復習すること。						
授業計画							
		週	授業内容			週ごとの到達目標	
前期	1stQ	1週	文鎮の設計製図（1）			投影法および図形の表し方を理解する。 文鎮の製作図を描く。	
		2週	文鎮の設計製図（2）			寸法の表し方およびねじの製図を理解する。 文鎮の製作図を描く。	
		3週	文鎮の設計製図（3）			寸法の表し方およびねじの製図を理解する。 文鎮の製作図を描く。	
		4週	加工工学			切削の原理と加工法を理解する。 切削工具と工作機械の関係を理解する。	
		5週	機械工学実習（1）			旋削加工を理解する。 製作図より、旋盤で文鎮の部品を製作する。	
		6週	機械工学実習（2）			製作図より、旋盤で文鎮の部品を製作する。	
		7週	（中間試験）			課題提出をもって代える。	
		8週	機械工学実習（3）			製作図より、旋盤で文鎮の部品を製作する。	
	2ndQ	9週	機械工学実習（4）			フライス加工を理解する。 製作図より、フライス盤で文鎮の部品を製作する。	
		10週	機械工学実習（5）			製作図より、フライス盤で文鎮の部品を製作する。	
		11週	機械工学実習（6）			製作図より、フライス盤で文鎮の部品を製作する。	
		12週	機械工学実習（7）			製作図より、フライス盤で文鎮の部品を製作する。	
		13週	機械工学実習（8）			NCフライス加工を理解する。	
		14週	機械工学実習（9）			仕上げ加工を理解する。	
		15週	（期末試験）			課題提出をもって代える。	
		16週	機械工学実習（10）			部品を組み立て、図面と製品の関係を理解する。	
評価割合							
	試験	課題	修得	態度	ポートフォリオ	その他	合計
総合評価割合	0	20	80	0	0	0	100
基礎的能力	0	0	0	0	0	0	0
専門的能力	0	20	80	0	0	0	100
分野横断的能力	0	0	0	0	0	0	0

茨城工業高等専門学校		開講年度	平成31年度 (2019年度)		授業科目	文献検索
科目基礎情報						
科目番号	0102		科目区分	専門 / 選択		
授業形態	講義		単位の種別と単位数	学修単位II: 1		
開設学科	物質工学科(2016年度以前入学生)		対象学年	5		
開設期	前期		週時間数	前期:1		
教科書/教材	教科書：特になし、（配布プリント） / 参考書：時実象一著「化学文献とデータベースの活用法」（化学同人）					
担当教員	Luis Guzman					
到達目標						
1. 文献（学術論文）を検索する方法に習熟し、インターネットを使って目的の文献を検索できるようにすること。 2. 検索によって入手した文献について、英文の文献要旨（アブストラクト）を短時間で読解できるようにすること。 3. オリジナルの論文を読み、それを要約して、その内容を一定時間内で発表できること。						
ルーブリック						
	理想的な到達レベルの目安		標準的な到達レベルの目安		未到達レベルの目安	
評価項目1	文献（学術論文）を検索する方法を習熟し、インターネットを使って目的の文献をすばやく検索することができる。		文献（学術論文）を検索する方法を習熟し、インターネットを使って目的の文献を検索することができる。		文献（学術論文）を検索する方法を習熟し、インターネットを使って目的の文献を検索することができない。	
評価項目2	検索によって入手した文献について、英文の文献要旨（アブストラクト）を短時間で読解できる。また、専門用語にも十分に理解できる。		検索によって入手した文献について、英文の文献要旨（アブストラクト）を読解できる。ある程度専門用語にも理解できる。		検索によって入手した文献について、英文の文献要旨（アブストラクト）を読解できない。ある程度専門用語にも理解できない。	
評価項目3	目的の文献を検索し、それを読解した学修成果の要約を所定の時間内でわかりやすく発表することができる。		目的の文献を検索し、それを読解した学修成果の要約を所定の時間内で発表することができる。		目的の文献を検索し、それを読解した学修成果の要約を所定の時間内で発表することができない。	
学科の到達目標項目との関係						
学習・教育到達度目標 (A)(イ)						
教育方法等						
概要	研究を進める上で関連する分野の文献を収集調査することは必要不可欠なことである。膨大な量の文献の中から目的の文献を調査する方法について解説するとともに、自ら文献を調査・入手・読解するまでを体験して、文献検索のノウハウを養うとともに文献内容の発表を通してプレゼンテーション力の養成を目標とする。					
授業の進め方・方法	成績の評価は、検索実習における課題レポートの成績を40%、プレゼンテーションにおける成績を60%として行い、合計の成績が60点以上の者を合格とする。					
注意点	各種の情報・文献を調べることは重要なことであるので、この授業では各自の卒業研究に関連した文献あるいは興味を持つ研究の文献を自分の手で探し出し、文献を読んで内容を要約できるように努力してもらいたい。要旨の和訳がありますが、英語文献の内容を正しく理解するために専門用語票を予習しておくことが望ましい。					
授業計画						
		週	授業内容		週ごとの到達目標	
前期	1stQ	1週	化学文献の情報検索について		文献検索の必要性和情報源には何があるかについて。	
		2週	1次文献情報について(1)		原著情報と電子ジャーナルについて、その概要と活用方法について学ぶ。	
		3週	電子ジャーナルオンライン検索実習（1）		電子ジャーナルの利用法と膨大なデータから目的の文献を検索する方法について学ぶ。	
		4週	1次文献情報 について(2)		特許情報についてその意味と情報の入手について学ぶ。	
		5週	電子ジャーナルオンライン検索実習（2）		特許情報の利用法と膨大なデータから目的の特許情報を検索する方法について学ぶ。	
		6週	2次文献情報 について		Chemical Abstractについて、概要とその内容と検索方法の概要について学ぶ。	
		7週	Chemical Abstract Service (CAS)の検索方法(1)		Chemical Abstractのオンラインサービス版であるCASについて利用方法、効果的な検索方法について学ぶ。	
		8週	(中間試験)			
	2ndQ	9週	Chemical Abstract Service (CAS)の検索方法(2)		CASに含まれるいくつかの書誌情報以外のデータベースの利用方法について学ぶ。	
		10週	日本における学術情報データベースについて		国内で作成されている学術情報データベースの概要とその活用法について学ぶ。	
		11週	学術情報データベース検索実習		本校で利用可能な学術情報データベースを利用して目的の文献情報を検索する。	
		12週	プレゼンテーション(1)		目的の文献を検索し、それを読解した学修成果を各自が所定の時間内で発表する。	
		13週	プレゼンテーション(2)		同上。	
		14週	プレゼンテーション(3)		同上。	
		15週	(期末試験)			
		16週	データベースの進化とセキュリティについて		年々進化する学術データベースの状況と獲得した情報と著作権との関連について学ぶ。	
評価割合						
		レポート	プレゼンテーション		合計	
総合評価割合		40	60		100	

基礎的能力	0	0	0
專門的能力	40	60	100
分野横断的能力	0	0	0