茨坎	成工	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)					
学和	斗到.	達目標		1	ı				
科目分	区	授業科目	科目番号	単位種別	単位数	字年別週当授業時数 1年 2年 3年 4年 5年 1 2 3 4 1 2	優上)区分		
—	必修	代数・幾何	0001	履修単 位	1	五十嵐 浩,河 原 永明 坂内 真三 機井 みぎ和 今田 充洋			
— 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			
	選 択	国語表現	0003	学修単 位II	2	1 1 l l l l l l l l			
	選 択	体育実技Ⅱ	0004	履修単 位	2	平井栄			
— 般	選 択	知的財産論	0005	履修単 位	1	世界 2 世界 2 世界 4 世界 4 世界 4 世界 4 世界 4 世界 4			
般	選 択	キャリアデザイン	0006	履修単 位	1	副校長 教務主 事			
— 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			
— 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			
— 般	選 択	経営概論	0009	学修単 位II	2	第山 健			
	選 択	経営概論	0010	学修単 位II	2	1 1 2 1 4 1 5 1 6 1 6 1 7 1 8 1 8 1 9 1 9 1 10 1 10 1 10 1 10 1 10 1 10 1 10 1 10 1 10 1 10 1 10 1 10 1 10 1 10 1 10 1 <			
	選 択	現代の社会 I	0011	学修単 位II	2	1 1 1			
— 般	選 択	現代の社会Ⅱ	0012	学修単 位II	2	小島秀夫			
— 般	選 択	歴史と文化 I	0013	学修単 位II	2	<u> </u>			
	選 択	人間と世界 I	0014	学修単 位II	2				
— 般	選 択_	人間と世界Ⅱ	0015	学修単 位II	2	相生貴明			
般	選択	英語 A 	0016	学修単 位II	1	大武 佑 大武 佑 大川 裕也			
— 般	選 択	英語 B	0017	学修単 位II	1	大武 佑 大川 裕也			
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			

一般 沢 総合英語II 0053 学修単 2 1	ドーイムパマ 寺佳 ドーイム 小史 松人 越久 鯉資田 ウンシレヴリ 内 ウンシ 峰 浦 野 渕池耕 エアヤ
専 選 英語表現法 0020 履修単 1 1 1 2 1 専 選 基礎物理学演習 0021 履修単 1 1 1 2 1 専 選 物理学演習 0022 履修単 1 1 1 2 1 専 選 数学演習 0023 履修単 1 1 1 2 1 専 選 制御工学概論 0024 履修単 1 1 2 1 専 選 電気工学概論 0026 履修単 1 1 2 1 専 選 情報工学概論 0027 履修単 1 1 2 1 専 選 情報工学概論 0027 履修単 1 1 2 1	ドーイム 小峰 外 ・ ・ ・ ・ ・ ・ ・ ・ ・ ・ ・ ・ ・ ・ ・ ・ ・ ・
専 選 英語表現法 0020 履修単 1 1 1 2 1 専 選 基礎物理学演習 0021 履修単 1 1 1 2 1 専 選 物理学演習 0022 履修単 1 1 1 2 1 専 選 数学演習 0023 履修単 1 1 1 2 1 専 選 制御工学概論 0024 履修単 1 1 2 1 専 選 電気工学概論 0026 履修単 1 1 2 1 専 選 情報工学概論 0027 履修単 1 1 2 1 専 選 情報工学概論 0027 履修単 1 1 2 1	ドーイム 小峰 外 ・ ・ ・ ・ ・ ・ ・ ・ ・ ・ ・ ・ ・ ・ ・ ・ ・ ・
門 択 季啶//星子演音 0021 位 1 専門 選 物理学演習 0022 履修単 1 専門 選 数学演習 0023 履修単 1 専門 選 機械工学概論 0024 履修単 1 専門 選 制御工学概論 0025 履修単 1 専門 選 電気工学概論 0026 履修単 1 専門 選 電気工学概論 0027 履修単 1 専門 選 情報工学概論 0027 履修単 1	小峰 啓 史 松浦 直 人 越野 克
専門 選択 物理学演習 0022 履修単 1 2 専門 選択 数学演習 0023 履修単 1 2 専門 選択 機械工学概論 0024 履修単 1 2 専門 選択 制御工学概論 0025 履修単 1 2 専門 選択 電気工学概論 0026 履修単 1 2 専門 選択 情報工学概論 0027 履修単 1 2	松浦 直 人 越野 克 久
専門 選択 数学演習 0023 履修単 1 1 2 1 専門 選択 機械工学概論 0024 履修単 1 2 1 専門 選択 制御工学概論 0025 履修単 1 2 1 専門 選択 電気工学概論 0026 履修単 1 2 1 専門 選択 情報工学概論 0027 履修単 1 2 1	越野 克久
専門 選 機械工学概論 0024 履修単 1 専選択 制御工学概論 0025 履修単 1 専選択 電気工学概論 0026 履修単 1 専選択 情報工学概論 0027 履修単 1	
専門 選択 制御工学概論 0025 履修単 1 1	
専門 選択 電気工学概論 0026 履修単 1 専門 選択 情報工学概論 0027 履修単 1	菊池 誠
専門 選択 情報工学概論 0027 履修単 1 1 <t< td=""><td>長洲 正 浩</td></t<>	長洲 正 浩
	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 選 ++以 +	小室 孝
専門 選択 電子制御工学演習 I 0030 履修単 位 1 1 1 2 1	岡本 修 ,飛田 敏光
	長洲 正浩,田辺 隆也
専門提択 電波法規 0032 履修単 1 0032 履修単 1	森田 一 弘
専 選 創造基礎工学実習 0034 履修単 1	冨永 学
専門 選択 e-創造性工学実習 0035 履修単 位 1 1 1 1 1	安細 勉,弘畑
	副校長 教務主 事
専門 選択 企業実習 0037 履修単 1	副校長 教務主 事
専門 必修 課題研究 0039 履修単位 1	命司藤宮美小﨑 LGun浪 依英石豊小み 千薫木 澤光木 佐稔下晴松秀 is m 岩克田介村穂林さ葉鈴喜井康 人 と 大 で 大 で 大 で で で で で で で で で で で で で で
	津田廉
専門 採 応用数学 I 0040 学修単 位I 2 1 1 2 2 1	三橋和彦
専 選択 応用数学 I 0040 学修単 2 専 選択 応用物理 I 0041 学修単 2	
専門 選 応用数学 I 0040 位I 2 1 2 2 専門 投 応用物理 I 0041 位I 2 2 1	三橋 和 彦

専門	選 択	物理化学Ⅱ	0045	学修単 位I	2	2 2	宮下 美晴
専門	選択	 化学工学 I	0046	学修単 位I	2		Luis Guzm an
専門	選 択	応用有機化学演習	0047	 履修単 位	1		小松﨑 秀人
専門	選択	応用無機化学演習	0049	——— 履修単 位	1		鹿野 弘
専門	選択	物質工学実用数学	0049	履修単 位	1		佐藤 稔
専門	選択	物質工学英語演習	0050	履修単 位	1		鈴木 喜大
専門	必修	物質工学実験 I (機器分析)	0054	履修単 位	4		石村 豊 穂,小 林 みさ
専門	必修	物質工学実験 I (物理化学)		履修単 位	4		と 佐藤 稔 ,依田 英介 ,鹿野 弘二
般	選択	知的財産論	0057		1		櫻井 博行
般	選 択	キャリアデザイン	0050	 履修単 位	1		新井 和 雄
般	選 択	ドイツ語	0059	学修単 位II	2		井口 祐介
— 般	選 択	フランス語	0060	学修単 位II	2		北夏子
— 般	選 択	スペイン語	10001	学修単 位II	2		眞家 一
— 般	選 択	中国語	10002	学修単 位II	2		高敏
— 般	選 択	韓国語		学修単 位II	2		チェ ソ ンア
般	選 択	物理化学Ⅲ	10077	学修単 位II	2		依田 英介
— 般	選 択	現代の社会Ⅲ	10091	学修単 位II	2		谷田部 亘
般	選 択	現代の社会IV		学修単 位II	2		小島 秀
般	選択	人間と世界Ⅲ	0093	学修単 位II	2		神山和好
般	選択	人間と世界IV	10094	学修単 位II 	2		平本 留理
般	選択	歴史と文化Ⅱ	10033	学修単 位II **********************************	2		並木 克 央
般	選 択	英語C	0096	学修単 位II	1		本田 謙介
般	選 択	上級英語	0097	学修単 位II ———	2		クマリ ニヴェ ディタ
_ 般	選 択	グローバル研修	0103	履修単 位	1	集中講義	副校長 教務主 事
— 般	選 択	社会貢献	0104	履修単 位	1		副校長 教務主 事
専門	選 択	動力学	0064	学修単 位II	1		村上 倫子
専門	選 択	システム工学	0065	学修単 位II	1		飛田 敏光
専門	選択	情報ネットワーク	0066	学修単 位II	2		兒玉隆 一郎 ,中屋 敷進
専門	選択	有機材料工学	0067	 学修単 位II	2		宮下美晴
専門	選択	e-創造性工学実習	0069	 履修単 位	1		安細 勉,弘畑
専門	選択	グローバル工学基礎	0069	学修単 位II	1		副校長 教務主 事
専門	選 択	環境保全工学	0070	学修単 位II	2		石村 豊穂
専門	選 択	安全工学	0071	学修単 位II	1		岩浪 克之

専門	選択	企業実習	0072	履修単 位	1		副校長 教務主 事
専門	必修	卒業研究	0073	履修単位	9		佐輔口鈴東佐捻下小﨑上Gun浪依英石豊千薫木澤光川藤山一木司藤宮美松秀is四岩克田介村穂葉鈴喜井江泰桂 弘 晴 人 ロンター 大 暢 と はい
専門	必修	物質工学実験 I (化学工 学)	0074	履修単 位	2		Luis Guzm an,依 田 英介
専門	必修	物質工学実験Ⅱ	0075	履修単 位	2		鈴木 康 司,本 鈴 大 完之 之 之 心 一 一 一 一 一 一 一 一 一 一 一 一 一 一 一 一
専門	必修	物質工学実験Ⅲ	0076	履修単 位	2		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		須田 猛
専門	選択	無機材料工学	0079	学修単 位II	2		砂金 孝志
専門	選択	応用微生物工学	0080	学修単 位II	2		鈴木 康司
専門	選択	物質分離分析法	0081	学修単 位II	1		岩浪 克
専門	`22	放射化学	0082	履修単 位	1		島田 亜佐子
専門	選択	応用物理化学演習	0083	履修単 位	1		Luis Guzm an
専門	選択	精密合成化学	0084	学修単 位II	2		岩浪 克
専門	選択	反応理論化学	0085	学修単 位II	2		佐藤 稔
専門	選択	生物工学	0086	学修単 位II	2		鈴木 康司
専門	選択	生体機能化学	0087	学修単 位II	2		鈴木 喜
専門	選択	応用電子回路	0088	学修単 位II	1		成 慶珉
専門	選択	電子計測システム	0089	学修単 位II	1		弥生 宗 男
専門	選択	通信システム工学	0090	学修単 位II	2		安細 勉
専門	選 択	ディジタル信号処理	0098	学修単 位II	2		荒川 臣司
専門	選 択	応用数学Ⅱ	0099	学修単 位II	1		元結 信幸
専門	選択	エネルギー工学	0100	学修単 位II	2		选澤 健 二,柴 田 裕一
専門	選 択	創造基礎工学実習	0101	履修単 位	1		冨永 学
専門	選択	文献検索	0102	学修単 位II	1		Luis Guzm an

	成工業高等	専門学校	交 開講年度 平成	30年度 (2	.018年度)	授	業科目	 英語 A	
科目基									
<u> </u>		0016			科目区分		一般/選排		
授業形態	ŧ	講義			単位の種別と単	位数	学修単位II		
開設学科	1	物質工			対象学年		4		
開設期		前期			週時間数		前期:1		
教科書/教	教材	『スラ	スラ話すための瞬間英作文シ	シャッフルトし	ノーニング』(ベ	レ出版	この他適宜	宜授業中に必要な資料を配布する。	
担当教員	Į	大武 佑	5,大川 裕也						
到達目	標								
様々な英	文を読解する	る力(イン	プット) を養うとともに、[口頭での英作り	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	
基礎的な文法事評価項目1る。基礎的な文解する。				文を理解す で構文を理	基礎的な文法事 解でいていない		てがやや理	基礎的な文法事項や構文がまった くしできていない。	
評価項目	12		英文の内容が適切に理	解できる。	英文の内容がが ない。	やや理解	弾できてい	英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 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 口頭でやや言え		ノたものを 	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	頁目との	関係						
学習・教	有到達度目標	票 (F)(チ)							
教育方	法等								
概要		を行う	ことによって、3年時までの	の学習成果を基	基に、実践力を養	成する。		向けた口頭での英作文トレーニング	
授業の進	め方・方法							売解のための資料の読解をして確認 トである。	
注意点		授業でめ、積	学生は、英文読解と口頭英代 極的な予習と復習が不可欠と	作文の二つの流 となります。こ	舌動に取り組みま 定期試験は行われ	す。成 はません。	責評価は全て	てこれらの活動によって行われるた	
授業計	画								
		週	授業内容			週ごと	の到達目標		
		1週	オリエンテーション				AT - 10 45	1 + 37/0 + 7	
		2週	英文読解 1			央乂読	<u> </u>	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	
	1 c+O	4週	口頭英作文エクササイズ 英文読解1確認小テスト	1 (続き)		英文読	解・口頭英	作文のポイントを習得する	
	1stQ	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	 文読解2の解説			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 英文読解確認小テスト	(続き)		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			
前期		9週	英文読解3の解説口頭英作文エクササイズ			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 英文読解3確認小テスト	3 (続き)				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	
	2ndQ	12週	英文読解4の解説 口頭英作文エクササイズ・			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· 英文読解4確認小テスト	4 (続き)		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 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			0		100			100	
英文読解		✓	0		40			40	
	文エクササー	<u>1ス</u>	0		40			40	
英文読解	シアスト		0		20			20	

茨圳		 等専門学村	交 開講年度 平成30年	度 (2018年度)	授	業科目			
科目基		3 13 1 3 1	113213 132 1 1345 1	(==== + ;2)	1 32				
科目番号		0017		科目区分		一般/選択	5		
授業形態	*	講義		単位の種別。	ヒ単位数	学修単位II			
開設学科			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	 数材	『スラ	スラ話すための瞬間英作文シャッ	フルトレーニング』					
担当教員	Į	大武 佑	5,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	の英作文の訓練を通	して英語の	アウトプッI			
ルーブ	リック								
			理想的な到達レベルの目安	標準的な到過	達レベルの]安	未到達レベルの目安		
評価項目	11		基礎的な文法事項や構文を理る。基礎的な文法事項や構文 解する。		去事項や構? ない。	文がやや理	基礎的な文法事項や構文がまった くしできていない。		
評価項目	12		英文の内容が適切に理解でき	る。 英文の内容がない。	ががやや理解	解できてい	英文の内容ががややまったく理解 でいていない。		
評価項目	13		日本語文を見て英作文したも 口頭でスムーズに言える。	のを 日本語文を見 口頭でやや記		 」たものを	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 を行う	種類の英文教材を使って読解力を表 ことによって、3年時までの学習の	養うとともに、アウ 成果を基に、実践力:	トプット能 を養成する	力の強化に向。	向けた口頭での英作文トレーニング		
授業の進	め方・方法	学生は の小テ	毎回50分の授業の中で次の2つの ストに備える。2つ目は、口頭英(の活動を行う。1つ 作文エクササイズに	目は、与え 句けた予習	られた英文詞 と確認テスト	読解のための資料の読解をして確認 ∼である。		
注意点		授業で め、積	学生は、英文読解と口頭英作文の2極的な予習と復習が不可欠となり	こつの活動に取り組む ます。定期試験は行	みます。成 われません	績評価は全で 。	ここれらの活動によって行われるた		
授業計	画								
		週	授業内容		週ごと	の到達目標			
		1週	オリエンテーション						
		2週	英文読解 1		英文詩	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		
	3rdQ	4週	口頭英作文エクササイズ 1 (続 英文読解 1 確認小テスト	き) 			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 英文読解 2 確認小テスト	き) 	英文読解・口頭英作文のポイントを習得する				
l		8週	英文読解3		英文読解のポイントを習得する				
後期		9週	英文読解3の解説 口頭英作文エクササイズ3	-1.	英文語	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 英文読解 3 確認小テスト	ਣ <i>)</i>		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 	解のボイン	トを習得する		
	4thQ	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		
l		13週	口頭英作文エクササイズ4(続 英文読解4確認小テスト	<u>=</u>	1		作文のポイントを習得する		
		14週	英文読解 5		英文詩	解のボイン	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 英文読解 5 確認小テスト	き)	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			0	100			100		
英文読解			0	40			40		
	文エクササ		0	40			40		
英文読解	確認小テス	.ト1	0	20			20		

- 茨切		 等専門学校	交 開講年度 平	Z 成30年度 (2	2018年度)	授業科目	英語表現法		
科目基础	楚情報								
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	拉数 履修単	-		
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	票								
(1) To le (2) To c	arn some obtain the	basic skills fundamen	s of writing in English tal skills of expressing	your own idea	s in writing				
ルーブリ	リック								
			理想的な到達レベル	レの目安	標準的な到達レク	ジルの目安	未到達レベルの目安		
評価項目	1		英語のプレゼンがよ	よくできた。	英語のプレゼンカ 。	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		他人の英語のプレヤできた。	ごンがよく理解	他人の英語のプレ 理解できた。	レゼンがまあま	あ 他人の英語のプレゼンがまったく 理解できなかった。		
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 た。	理解が少し深ま	っ 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	去等								
概要		英語の							
授業の進	 め方・方法		プレゼンの方法を学ぶ。						
22月1月 注意点			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 <i>の</i>	の受講を希望し			
	面								
		週	授業内容		[:		目標		
		1週	Introduction			Introduction			
		2週	Short passage			Necessary ele	ements for writing short passages		
		3週	Longer passage			Necessary ele	ements for writing long passages		
	2"40	4週	Write about one thir	ng		Necessary ele	ements for writing about one thing		
	3rdQ	5週	Topic Sentence			Necessary ele	ements for topic sentence		
		6週	Support sentence 1			Necessary elements for major support sente			
		7週	(No regular examir	nation)					
		8週	Support sentence 2			Necessary elements for minor support sentence			
		9週	Conclusion			Necessary elements for writing a paragraph conclusion			
後期		10週	Descriptive paragrap	oh		Necessary elements for writing a descriptive paragraph			
		11週	Illustration paragra	ph		Necessary elements for writing a illustration paragraph			
	4thQ	12週	Narrative paragraph	1		paragraph	ements for writing a narrative		
		13週	Definition paragraph	1		paragraph	ements for writing a definition		
		14週	Classification paragr	·		Necessary el paragraph	ements for writing a classification		
		15週	(No regular examir	nation)					
		16週	Cause and Effect pa	ragraph		Necessary elements for writing a cause and ef paragraph			
評価割る									
			試験		発表		合計		
総合評価	割合		60		40		100		
基礎的能	_ <u>_</u> カ		60		40		100		
専門的能	 カ		0		0		0		
分野横断	的能力		0		0		0		

茨圳	成工業高等	等専門学校	菜 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	^{歴情報}			•				
科目番号		0025		科目区分	専門/選持	尺		
授業形態		講義		単位の種別と単位	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	数材	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	Ì					
到達目	標							
2. 線区	表現で示さ	る広範な知 れた簡単な	識を習得し,制御工学の概要を理解する 制御システムを理解して,その動作を訪	。 読み取ることができる	5.			
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応用できる。	制御工学の歴史を現に利用できる。		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 応用できる。	系の数学的表現方 る。		系の数学的表現方法の理解が不分である。		
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 収束、応答、線図 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7 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	ì	固ごとの到達目標	Į		
		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				
		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。			
	1stQ	4週	制御工学の歴史(2)	Г. •	ワットの蒸気機関から古典制御確立の歴史を理解す 。			
		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)	Ŧ	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)					
前期		8週	制御系の表現方法 (1)			の変換手法の概要を理解する。		
33743		9週	制御系の表現方法(2)			理関数を理解する。		
		10週	代表的な制御系		函数1の系を理解			
		11週	代表的な制御系の出力例		函数1の系の性質			
	2ndQ	12週	制御系の線図表現	Á	解する。	の流れを記述する代表的な手法を5 		
		13週	制御系の発散と収束			東条件の概要を理解する。		
		14週	制御工学の応用事例	J.	芯用事例について	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			70	30		100		
基礎的能			30	10		40		
= 004546				1				

専門的能力

茨切	<u> </u>	等専門学校	交 開講年原	度 平成30年度(2018年度)	授	業科目	創造基礎工	学実習	
科目基础										
科目番号	/C11311/X	0034			科目区分		専門/選	 択		
		実習			単位の種別と単	単位数	履修単位			
開設学科				 前入学生)	対象学年	4				
開設期		前期	,,,,	\ 3/	週時間数	. 3.3.3 1				
^{7100 73} 教科書/教	 女材	1,337,13	:創造基礎工学宝	 習自作テキスト(設言		丁編)				
<u>211日/32</u> 旦当教員	V 1-3	富永 学			T 42K ELIMIN TOWN THE	171111 /				
= <u></u> 到達目標	- 	田か)								
			C ##554 = 0 #m	の大体図が四級ネオー	z h = /-+\7					
2. 「もの	のづくり」	の基本を習	ら、畑がた品物 得し、図面と機械 が理解できるよう	の立体図が理解できる 加工の関係が理解でき になる。	きるようになる。					
レーブ!	リック									
			理想的な到達	をレベルの目安	標準的な到達し	ノベルの目]安	未到達レベ	いの目安	
平価項目:	1		第三角法で描 かれた品物の 用することか	描かれた図面から、描 D立体図を理解し、応 いできる。	第三角法で描かかれた品物の立			第三角法で かれた品物 い。	描かれた図面から、描 の立体図を理解できな	
平価項目2	2		「ものづくり)」の基本を習得し、 エの関係を理解し、	「ものづくり」 図面と機械加工 る。	の基本をこの関係を	を習得し、 を理解でき	「ものづく	り」の基本を習得し、 加工の関係を理解でき	
評価項目3	3		数値制御工作	- 70 とこる。 F機械の操作法を理解 3ことができる。	数値制御工作機 できる。	機械の操作	作法を理解		作機械の操作法を理解	
学科の登	到達目標	頭目との	 関係					·		
		<u>、スロ ご・/ .</u> 目標 (A)(イ)								
教育方法		(/(1 /								
既要	Δ 	機械設 および			 	さらに各名	種の機械加 機械を使用	 工で使用され して、実際に	 る工作機械の加工原理 実習工場で製作する。	
5学の半)	め方・方	+ 設計製		トを基に黒板を用いて					育を行いながら工作手	
受業計画	画	,		び工学実習の授業内容	かをノートにまこ0					
		週	授業内容			週ごとの到達目標 投影法および図形の表し方を理解する。				
		1週	文鎮の設計製図	(1)		文鎮の製作図を描く。				
		2週	文鎮の設計製図	•		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。				
	1stQ	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。 旋削加工を理解する。				
		5週	機械工学実習(1)				する。 盤で文鎮の部品	品を製作する。	
		6週	機械工学実習(2)		製作区	より、旋	盤で文鎮の部品	 品を製作する。	
期		7週	(中間試験)			製作図より、旋盤で文鎮の部品を製作する。 課題提出をもって代える。				
2743		8週	機械工学実習(3)				とで文鎮の部品		
		9週	機械工学実習(フライ	ス加工を	 里解する。	の部品を製作する。	
		10週	機械工学実習(5)					の部品を製作する。	
		11週	機械工学実習(
	2ndQ	12週	機械工学実習(製作図より、フライス盤で文鎮の部品を製作する。 製作図より、フライス盤で文鎮の部品を製作する。				
	ZHUQ	13週	機械工学実習(
		14週	機械工学実習(NCフライス加工を理解する。 仕上げ加工を理解する。				
		15週	(期末試験)							
				1.0)		課題提出をもって代える。				
T. /		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。			川州徐を埋解する。	
平価割合				T	T	-			Τ.	
		試験	課題	修得	態度		トフォリス		合計	
総合評価語		0	20	80	0	0		0	100	
基礎的能		0	0	0	0	0		0	0	
評的能	カ	0	20	80	0	0		0	100	
分野横断的能力 0		n	lo	lo	lo	lo		0	lo	

分野横断的能力 0

茨坑	述工業高	等専門学	校	開講年度	平成30年度 (2	2018年度)	授業科目	課題研究			
科目基礎	礎情報										
科目番号		0039				科目区分	専門 / 必				
授業形態		講義				単位の種別と単	位数 履修単位	履修単位: 1			
開設学科		物質	 C学科(2	016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		必要(こ応じて	プリントを配布	iする。	•	•				
担当教員		鈴木, ,澤井		泰 稔,宮下 美晴	,小松﨑 秀人,Luis	Guzman,岩浪克	之,依田 英介,石村	豊穂,小林 みさる	ヒ,千葉 薫,鈴木 喜大		
到達目	摽										
与えられ	た課題を	解決し、その	の成果を	レポートにまと	こめ、それを説明で	きる。					
ルーブ	リック										
	-		玛	関想的な到達レイ	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					な情報を適切に収	課題に対して、ポートにまとめ	充分ではないがレ ることができる。	課題をレポー できない。	トにまとめることが		
			E	目的や対象者に加えた。 との手法を用いる	応じて適切なツー て正しく情報発信 ション)できる。	充分ではないが を用いて正しく ンテーション)	、各ツールや手法 情報発信(プレゼ できる。	各ツールや手 報発信(プレ きない。	法を用いて正しく情 ゼンテーション)で		
 学科の	到達目標	票項目との									
				教育到達度目標	票 (F)(チ)						
<u>,</u>			, ,	,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,	2. (-)(-)						
既要	Δ 1		 の「卒第 よどを学		は基礎的素養を身に	つけるために、誤	題に取り組むため	の必要な知識や	課題に対する取り組		
授業の進	め方・方					。 	合計の成績が60	占以上のものを含	 >格とする。		
<u>スポッと</u> 注意点	.00/5 /5				<u></u>)内容やスケジュー		<u> </u>	WOX T = 2 C = 2 C E	1110 7 00		
授業計	面	/3 /	27,110	35 C (B)(CE-5	.,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,	77 tj CD0 73 7 B 0					
	<u> </u>	週	控 業	 :内容			週ごとの到達目	<u> </u>			
		1週		<u> </u>	マタン マン・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・		各研究室の研究				
		2週	_	ランス、デデュ 室紹介2	<u> </u>		各研究室の研究				
		3週		<u>室紹介2</u> 室紹介3			各研究室の研究内容を理解する。				
		4週		<u>室紹介3</u> 室紹介4							
	3rdQ	5週	グル		こよる課題解決への	論理的・合理的	各研究室の研究内容を理解する。 課題解決への論理的・合理的な思考方法を体験				
		6週		ープワーク等に 考方法	こよる課題解決への	論理的・合理的	課題解決への論理的・合理的な思考方法を体験				
		7週	各研	究室での研究室	E体験1		研究を体験し、課題を解決する。				
34. #B	L	8週	各研	究室での研究室	室体験2		研究を体験し、	果題を解決する。			
後期		9週	各研	究室での研究室	全体験3		研究を体験し、	果題を解決する。			
		10週	各研	究室での研究室	室体験4		研究を体験し、	果題を解決する。			
		11週	研究	室見学1			各研究室の実験を	器具や装置を理解	 する。		
		12週	研究	室見学2			各研究室の実験を	器具や装置を理解	!する。		
	4thQ	13週	発表	資料作成			発表に向けた資料	料を作成する。			
	1319	14週	発表	_			目的や対象者に加しく情報発信(さじて適切なツー プレゼンテーショ	ルや手法を用いてī ン)できる。		
		15週	発表	会2			目的や対象者に加		ルや手法を用いて』		
		16週	総ま	とめ							
評価割	 合										
		 試験	舜	 終表	相互評価	態度	ポートフォリオ	- その他	合計		
総合評価		0	5		0	0	0	50	100		
基礎的能力 (0	0		0	0	0	0	0		
		•			10	10	I O	l o	10		
基礎的能 専門的能		0	0		0	0	lo	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	応用数学 I		
科目基礎情報								
科目番号	0040			科目区分	専門/選	専門 / 選択		
授業形態講義				単位の種別と単位数	学修単位:	学修単位I: 2		
開設学科	開設学科 物質工学科(2016年度以前入学生)				4	4		
開設期	通年			週時間数	前期:2 後	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							
到達日煙								

- 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。

1			
	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、 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。

]又未可日	쁵			T
		週	授業内容	週ごとの到達目標
		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。
	1 -+0	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。
	1stQ	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)	
前期		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。
		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。
	2 10	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。
	2ndQ	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	
		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。
	3rdQ	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。
後期		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。
122,743		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。
		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。
	4thQ	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 と標準	查、無作為抽出、 偏差、標本平均(、母集団分布、橋 の分布を理解です	票本平均の平均 きる。		
13週			統計的推測	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 。			
			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		

	工業高等項	 専門学校		 開講年度	平成30年度 (2	 '018年度)	押	 業科目	応用物理Ⅱ
科目基礎		<u> </u>		71 (146)	1 13/100 1 1/2 (2	1010 12)		жпа	NO 13 13 - E II
- 10 - 1 科目番号	-113114	0041				科目区分		専門/選	
受業形態		講義				単位の種別と単位	 价数	学修単位	
開設学科		111111	科(2		学生)	対象学年		4	
開設期		通年				週時間数		前期:2 後	· 绘期:2
数科書/教		教科書:こ	プリン	/トを適宜配布		1			
旦当教員 B		三橋 和彦	Ę						
到達目標		•							
熱力学:第一 電磁気学:4 前期量子論	・放射線:氫	法則を説明 いてガウスの 子効果を記	別できた。	きる。微積分を 別やビオ-サヴァ ごきる。放射線[則を適用できる。剛用いて熱力学量の計 中いて熱力学量の計 ・一ルの法則を適用 防護において科学と	算ができる。熱格できる。 できる。 それ以外の諸問題	幾関の対	 変を計算 できる。	で きる。
<u>, , , , , , , , , , , , , , , , , , , </u>			珥		 ベルの目安	標準的な到達レ	ベルのF]安	未到達レベルの目安
				製の物体の並込)扱うことができ	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	
			討	り力学の法則をご 説明できる。物理 適用できる。	文章と式を用いて 理量の計算に法則	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 きる。		きる。熱機	法則を説明できない。熱効率が計 算できない。
			注	jウスの法則やは 則と微積分を原 計算できる。	ビオ-サヴァールの 用いて電場や磁場	簡単な系にガウス ヴァールの法則 磁場の計算ができ	スの法則 を適用し きる。	川やビオ-t ノて電場や	サ 簡単な系の電場や磁場を計算でき ない。
			簡を響。	単な量子系(光 注用いて説明でで な科学的に論し	電効果など)を式きる。放射線の影じることができる	量子効果を説明で 護の基準を概説で			i 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						•
	到達度目標								
教育方法		. , , ,							
既要		、機械・	物質	丁学科では電磁	で、力学、熱力学、i 気学を、電気・情報 いて計算する手法を	報丁学科では振動	線の各名問題を	分野を学習 学習する。	習する。また各学科の専門性を考慮し 特に力学、熱力学、電磁気学に関し
受業の進め	方・方法	座学を中 方」(岩派	心に	授業を展開する 。)	5。主な参考書:砂)	重信著「力学の			計力学の考え方」「電磁気学の考え
主意点		本を例題認すれば	とは?	幾分異なる系に かもしれません	が能力は(1)新しい概 適用できる能力で が、(3)は自分で考 通して独力ででき	す。試験問題もこ え手を動かしなた	の観点 がら(でき	解した内容 で作成しま きれば問題 	客を自分の表現で説明できる能力(3)ます。(1)や(2)はできる ことを一度破極を予想しながら)式を立て計算しない
授業計画	 Ī								
		週	授業	 内容			週ごと	の到達目標	票
		1週		の運動と力			物体の	運動が変ん	と 化するとき力が働くことを理解できる

	4			
		週	授業内容	週ごとの到達目標
		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	加速度をともなわない運動	つり合いや等速度運動の運動方程式を理解できる。
		4週	加速度をともなう運動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。
	1stQ	5週	加速度をともなう運動II:接触をともなう物体の運動 :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)	
前期		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。
		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。
	2ndQ	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	
		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。
後期	3rdQ	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 できる。	ヴァールの法則を	を適用する方法を理解		
			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	5週 電磁誘導とファラデーの法則			電磁誘導にファ [・] きる。	ラデーの法則を適	用する方法を理解で		
		6週	荷電粒子の運動な	上電磁場:ローレンジ	ソカ	電磁場中の荷電	位子に働く力を理	!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、光質	電効果と光量子仮	説を理解できる。		
		9週	量子効果の特徴:	粒子性と波動性		量子効果が現れきる。	る系の特徴、粒子	性と波動性を理解で		
		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	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	V	ボーア模型を水	ボーア模型を水素原子に適用する方法を理解できる。			
	4thO	12週	放射線と放射能			放射線と放射能の	放射線と放射能の違いを理解できる。			
	4010	13週	放射線の性質と	ン性質と検出		放射線の種類を	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)	(期末試験)						
		16週	総復習							
評価割合	ì									
	討		発表	相互評価	態度	ポートフォリス	トレポート	合計		
総合評価割合		80	0	0	0	0	20	100		
基礎的能力	基礎的能力		0	0	0	0	0	0		
専門的能力 80		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	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(2	016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	科書/教材 教科書:渡部、矢野、碇屋ら共著「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									
到達日標									

- 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。

	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。

L	₩=-	. —
F	¥=	中曲

授業計	画			
		週	授業内容	週ごとの到達目標
		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。
	1 c+O	4週	命名法②	金属錯体の命名法を理解する。
	1stQ	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。
前期		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。
	2ndO	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。
		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。
	3rdQ	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。
後期		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。
		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。
	4thQ	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			有機金属錯体の基準	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			オキソ法、ワッカ・	オキソ法、ワッカー法を理解する。			
		14週	工業用触媒②			モンサント法、Zie	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	à 80	0	20	0	0	0	0	100		
基礎的能力 0		0 0		0	0	0	0			
専門的能力	專門的能力 80		20	0	0	0	0	100		
分野横断的能	拉 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	「基礎から学ぶタ	, 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	ルーブリック							
						ナかきしゃりゅつウ		

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。	酸化還元の概念を理解し、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。	酸化還元の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]計算ができるない。
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。
	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ので、これらの復習もかかさないようにすること。

JXX				
		週	授業内容	週ごとの到達目標
		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。
	1 =+0	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。
	1stQ	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	
前期		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。
	2ndQ	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						
		1週	酸化還元平衡論	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 関係を理解する	で数とネルンスト う	の式・標準電極電位の	
		3週	酸化還元平衡論	(4)		酸化還元滴定とる。	滴定溶液内の電	位変化について理解す	
	3rdQ	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。	
	SiuQ	5週	沈殿生成平衡論	(1)		沈殿の生成・溶 る。	解の平衡と溶解	度積との関係を理解す	
		6週	沈殿生成平衡論	(2)		溶解度積を用い を理解する。	た難溶性化合物	の沈殿生成の計算方法	
		7週	中間試験						
後期		8週	沈殿生成平衡論	沈殿生成平衡論(3)			溶解する方法と	溶解度積の関係を理解	
		9週	沈殿生成平衡論(4)			沈殿滴定法によ 解する。	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	沈殿生成平衡論(5)			用と計算方法に	ついて理解する。	
		11週	溶媒抽出平衡論	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。		
	4thQ	12週	溶媒抽出平衡論	媒抽出平衡論(2)			分配係数を用いて物質の液一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	溶媒抽出平衡論(3)			深抽出法につい	て理解する。	
		14週	イオン交換反応			イオン交換樹脂 る。	イオン交換樹脂を用いた分離濃縮法法について理解す る。		
		15週	期末試験						
	16週		総復習						
評価割る	<u></u>								
		試験	発表	相互評価	態度	ポートフォリ	オーその他	合計	
THE PER INDIAN		80	0	0	0	0	20	100	
基礎的能		0	0	0	0	0	0	0	
専門的能:		80	0	0	0	0	20	100	
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 (2	2018年度)	授第	業科目	有機化学 Ⅱ	
科目基礎情報								
科目番号	0044			科目区分	Ę	専門/選択		
授業形態	講義		単位の種別と単位数	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	4		
開設期	通年			週時間数	Ē	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	小松﨑 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。

	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。

<u> </u>	\⊞	極業由家	国プレの到法ロ博
	逈		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。
1stQ	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)	
	8週	電子論に基づいたカルボニル化合物の合成	カルボニル化合物の合成法について理解する。
	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。
2 10	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。
2naQ	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。
	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π結合	各結合の差違と反応性について理解する。
3rdO	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。
SiuQ	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)	
		1 週 1 週 2 週 3 週 4 週 5 週 6 週 7 週 8 週 9 週 1 0 週 1 1 週 1 2 週 1 3 週 1 4 週 1 5 週 1 6 週 1 3 週 2 週 3 週 4 週 5 週 6 週 6 週 6 週 6 週 6 週 6 週 6 週 6 週 6	週 授業内容 1週 電子論に基づいた炭化水素の合成と反応性 2週 電子論に基づいた炭化水素の反応性 3週 電子論に基づいたハロゲン化アルキルの合成 電子論に基づいたアルコールの合成 6週 電子論に基づいたアルコールの反応性 7週 (中間試験) 8週 電子論に基づいたカルボニル化合物の反応性 7週 (中間試験) 8週 電子論に基づいたカルボニル化合物の反応性 10週 電子論に基づいたアミン化合物の反応性 10週 電子論に基づいたアミン化合物の反応性 10週 電子論に基づいたデミン化合物の反応性 12週 電子論に基づいた芳香族化合物の反応性 12週 電子論に基づいた芳香族化合物の反応性(1) 14週 電子論に基づいた芳香族化合物の反応性(2) 15週 (期末試験) 16週 総復習 1週 有機化合物の構造と命名 2週 の結合とn結合 3週 酸と塩基 4週 付加反応(1) 5週 付加反応(2) 6週 付加反応(3)

		8週	置換反応(1)			求核置換の種類、	性質について習	宣子的に理解する。	
		9週	置換反応(2)			求電子置換の種類	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、	脱離反応の概念、置換反応との競争について理解する。		
	4thQ		脱離反応(2)			ザイツェフ則、ホ 理解する。	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。		
			転位反応			カルボカチオンの いて理解する。	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	転位反応		人名反応について	人名反応について理解する。		
		14週	酸化・還元反応、	縮合反応	会反応 酸化・還元反応の基本と応用について		O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	後期の総まとめを行う。		
評価割合	ì								
	Ī	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		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	

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	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	4			
開設期	通年			週時間数	前期:2 後	前期:2 後期:2			
教科書/教材	教科書: 秋貞 エンス社)	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。

J	レー	ブ	IJ	w	ク
/	_	_	_	_	_

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工 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)(□)

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行すること。 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。

	-i			
		週	授業内容	週ごとの到達目標
		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。
前期	前期 1stQ	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。

		9週	エネルギー等分配則		一、エネルギー等分配	度と内部エネルギーの関係を理解し 記則について説明できる。また、そ 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 入りを計算できる。	可逆的な変化に伴うエネルギーの出	
	2ndQ	12週	反応熱		定圧下および定積で タルピー変化と内部 、それらを計算で	下での反応熱(化学反応に伴うエン 部エネルギー変化)の違いを理解し きる。	
		13週	標準生成エンタルピーとへスの法則		標準生成エンタルし それらを利用して付 計算できる。	ピーおよびヘスの法則を説明でき、 化学反応に伴うエンタルピー変化を	
		14週	反応熱の温度依存性		種々の温度における		
		15週	期末試験		12		
		16週	前期の復習		前期に学習した内容		
		1週	熱力学第二法則 1			定義と適用方法を説明できる。	
		2週	熱力学第二法則 2			 と仕事効率を理解し、熱力学第二法	
		3週	エントロピー		エントロピーとはイ		
		4週	エントロピー変化の計算			膨脹・圧縮、化学反応、相転移、等 −変化の計算ができる。	
	3rdQ	5週	エントロピーの分子論的意味と熱力等	ノ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!明できる。	則およびクラウジウスの不等式を説	
		7週	中間試験				
		8週	自由エネルギー		自由エネルギーの気を用いて平衡条件を	定義を説明できる。自由エネルギー を説明できる。	
後期		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 ける相境界線を説明	ラペイロンの式を導出し、相図にお 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 に関する計算ができ	ラペイロンの式を応用して、相変化 きる。	
	4thQ	12週	化学平衡と自由エネルギー		平衡定数と自由エス れらを相互に計算	ネルギー変化の関係を説明でき、そ できる。	
		13週	平衡定数の温度依存性	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		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 後期の復習				
		16週			後期に学習した内容		
評価割合							
			試験	課題		合計	
総合評価書	 訓合		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	専門学校 開講年度		平成30年度 (2	1018年度)	授業科目	化学工学 I
科目基礎情報						
科目番号	0046	0046			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		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	学の計算法」(東	京電機大学出版局)
担当教員	Luis Guzman					
到達日標						

- 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。

	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	単位換算、物質収支、エネルギー	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	収支等について演算・計算力が身	収支等について演算・計算力が身
	分に身につけることができる。	につけることができる。	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・	工業プロセスにおける単位操作・	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	装置設計に必要な基礎データの解	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	釈と正当な評価を行うことができ	釈と正当な評価を行うことができ
	にできる。	る。	ない。
評価項目3	省資源・省エネ・環境保全、安全	省資源・省エネ・環境保全、安全	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	操作の観点から、ブロセスの構成	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	や装置の構造等を理解することが	や装置の構造等を理解することが
	十分にできる。	できる。	できない。

学科の到達目標項目との関係

学習・教育<u>到達度目標 (A)(イ)</u>

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。

1文未 1 世	-			
		週	授業内容	週ごとの到達目標
		1週	化学工学受講上の10カ条	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	化学工場の構成・特徴、プロセスとプラント、単位操 作等の概要。
	1 ct O	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。
	1stQ	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	
前期		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)。
	2ndQ	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	
		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
後期	3rdQ	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)		機械的エネルギーは	らよび熱エネルギーの収支計算。	
		6週	流体輸送・動力	・ 体輸送・動力		章出法	
		7週	(中間試験)				
		8週	試験問題の解答				
		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 の作成(1)。	い分析法の原理。粒径とその分布図	
		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。ふるいの作成(2)。	い分析法の原理。粒径とその分布図	
		11週	粉砕と混合(平均粒径の統計的算出法))	粉体で重要な平均料	位径および比表面積の計算。	
	4thQ	12週	粉体の分離(固体・液体・気体間の機械	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·沈殿濃絲(2)。	宿・遠心沈降分離・ろ過・集塵の各原理	
		14週	まとめと演習		伝熱速度(熱損失)た	い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	ì						
			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	<u> </u>	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	専門学校 開講年度		平成30年度 (2	018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	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	小松﨑 秀人					
到達日煙						

- 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。

	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 理解に繋げます。
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	<u> </u>			
		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。
	1stQ	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。
		8週	(中間試験)	
前期		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。
	2ndQ	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合理解する。
		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。
後期	3rdQ	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	既念、置換反応との第	競争について理解する	
	11週					ザイツェフ法則、ホンマン分解について理解する。		
	12週 転					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	芯について理解する。)	
	14週	14週 酸化・還元反応			有機化合物の	の酸化、還元反応にな	ついて理解する。	
	15週	(期末試験)	(期末試験)					
	16週	総復習			有機化合物の	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	ナリオ 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	的能力 50 0 0		0	0	0	0	50	
分野横断的能力	0	0	0	0	0	0	0	

茨圳	成工業高等	専門学校	開講年度 平成30年度 (2	2018年度)	授業科目	芯用無機化学 源	寅習	
科目基	礎情報							
科目番号	1	0048		科目区分	専門/選択	?		
授業形態	ŧ	演習		単位の種別と単位	立の種別と単位数 履修単位:		1	
開設学科	ļ	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	教材	教科書: アプロー)	物質工学科編「無機化学実践問題集(チ – (第2版)」(東京化学同人)、	改訂版)」、参考書 田中、平尾、中平、	: 平尾、田中、中 幸塚、滝澤ら共著	P平ら共著「無機を 著「演習無機化学」	化学 – その現代的 」(東京化学同人	
担当教員	Į	鹿野 弘二	- -					
到達目	標							
			を理解すること。 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 くことができ、ま ともできる。			合物の化学式を書 、命名することも	
			無機化学で重要な基本的な概念を しっかり理解し、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 理解し、無機化合 に関する問題を解	物の性質や構造	理解できず、無	な基本的な概念を 機化合物の性質や 題を解くことがで	
			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。	無機化合物の溶液する計算問題を解。			液中での反応に関 解くことができな	
 学科の	到達目標項	目との関	•	•		•		
	(育到達度目標 (有到達度目標)							
教育方:		()(-)						
概要	/ Д (Т	既に習得	した無機化学の知識を実際に活用でき				 図る。	
			本校編集テキスト「無機化学実践問題					
授業の進	め方・方法	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復習し ください。	ておいてください。	講義ノートの内容	字を見直し、次回:	分の内容を予習し	
授業計	画							
		週	授業内容	ì	聞ごとの到達目標			
		1週	1. 無機化合物の名称	1	基本的な無機化合物	物を命名できるよ	うにする。	
		2週	2 一重夕於 (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			
		2迥	2. 元素各論(1)		にする。			
		3週	元素各論(2)		II .			
	1stQ	4週	3. 化学量論(1)	Ä	溶液の計算問題を解けるようにする。			
	1300	F \ H	化学量論(2)				0	
		5週	16子里端(2)					
		6週	16子皇論(2) 4. 電子軌道と化学結合(1)	Ē				
		6週	4. 電子軌道と化学結合(1)	· · · · · · · · · · · · · · · · · · ·				
前期		6週 7週	4. 電子軌道と化学結合(1)中間試験					
前期		6週 7週 8週	4. 電子軌道と化学結合(1) 中間試験 電子軌道と化学結合(2)	٥	電子軌道と化学結	合に関する問題を	解けるようにする	
前期		6週 7週 8週 9週	4. 電子軌道と化学結合(1) 中間試験 電子軌道と化学結合(2) 5. 酸と塩基	· ·	電子軌道と化学結 " 後と塩基に関する	合に関する問題を	解けるようにする にする。	
前期		6週 7週 8週 9週 10週	4. 電子軌道と化学結合(1) 中間試験 電子軌道と化学結合(2) 5. 酸と塩基 6. 酸化と還元(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 にする。	
前期		6週 7週 8週 9週 10週 11週	4. 電子軌道と化学結合(1) 中間試験 電子軌道と化学結合(2) 5. 酸と塩基 6. 酸化と還元(1) 酸化と還元(2)	置置	電子軌道と化学結 " と塩基に関する 後化と還元に関する"	会に関する問題を 問題を解けるよう る問題を解けるよ	解けるようにする にする。 うにする。	
前期	2ndQ	6週 7週 8週 9週 10週 11週 12週	4. 電子軌道と化学結合(1) 中間試験 電子軌道と化学結合(2) 5. 酸と塩基 6. 酸化と還元(1) 酸化と還元(2) 7. 無機物理化学(1)	酉酉	電子軌道と化学結 " と塩基に関する 酸化と還元に関す。 " 古晶構造に関する	合に関する問題を 問題を解けるよう る問題を解けるよ 問題を解けるよ	解けるようにする にする。 うにする。 にする。	
前期	2ndQ	6週 7週 8週 9週 10週 11週	4. 電子軌道と化学結合(1) 中間試験 電子軌道と化学結合(2) 5. 酸と塩基 6. 酸化と還元(1) 酸化と還元(2)		電子軌道と化学結 " と塩基に関する 後化と還元に関する"	会に関する問題を 問題を解けるよう る問題を解けるよう 問題を解けるよう こ関する問題を解	解けるようにする にする。 うにする。 にする。 にする。	
前期	2ndQ	7週 8週 9週 10週 11週 12週 13週	4. 電子軌道と化学結合(1) 中間試験 電子軌道と化学結合(2) 5. 酸と塩基 6. 酸化と還元(1) 酸化と還元(2) 7. 無機物理化学(1) 無機物理化学(2)		電子軌道と化学結 " と塩基に関する 後化と還元に関する では、では、では、では、では、では、では、では、では、では、では、では、では、で	会に関する問題を 問題を解けるよう る問題を解けるよう 問題を解けるよう こ関する問題を解	解けるようにする にする。 うにする。 にする。 にする。	
前期	2ndQ	7週 8週 9週 10週 11週 12週 13週 14週	4. 電子軌道と化学結合(1) 中間試験 電子軌道と化学結合(2) 5. 酸と塩基 6. 酸化と還元(1) 酸化と還元(2) 7. 無機物理化学(1) 無機物理化学(2) 8. 放射化学	e 西 西 千 几	電子軌道と化学結 " と塩基に関する 後化と還元に関する では、では、では、では、では、では、では、では、では、では、では、では、では、で	会に関する問題を 問題を解けるよう る問題を解けるよう ご関する問題を解 関する問題を解 関する問題を解け	解けるようにする にする。 うにする。 にする。 にする。	
		6週 7週 8週 9週 10週 11週 12週 13週 14週 15週	4. 電子軌道と化学結合(1) 中間試験 電子軌道と化学結合(2) 5. 酸と塩基 6. 酸化と還元(1) 酸化と還元(2) 7. 無機物理化学(1) 無機物理化学(2) 8. 放射化学 期末試験	e 西 西 千 几	電子軌道と化学結 " 遊と塩基に関する 遊化と還元に関す。 " 吉晶構造に関する 比合物の電子状態 京子の放射壊変に	会に関する問題を 問題を解けるよう る問題を解けるよう ご関する問題を解 関する問題を解 関する問題を解け	解けるようにする にする。 うにする。 にする。 にする。	
		7週 8週 9週 10週 11週 12週 13週 14週 15週 16週	4. 電子軌道と化学結合(1) 中間試験 電子軌道と化学結合(2) 5. 酸と塩基 6. 酸化と還元(1) 酸化と還元(2) 7. 無機物理化学(1) 無機物理化学(2) 8. 放射化学 期末試験 総復習	五 西 西 千 月 月	電子軌道と化学結 " と塩基に関する 後化と還元に関する 後化と還元に関する と合物の電子状態 京子の放射壊変に 前期分の総復習を	会に関する問題を 問題を解けるよう る問題を解けるよう ご関する問題を解 関する問題を解け する。	解けるようにする。 にする。 うにする。 にする。 とけるようにする。 るようにする。	
評価割		7週 8週 9週 10週 11週 12週 13週 14週 15週	4. 電子軌道と化学結合(1) 中間試験 電子軌道と化学結合(2) 5. 酸と塩基 6. 酸化と還元(1) 酸化と還元(2) 7. 無機物理化学(1) 無機物理化学(2) 8. 放射化学 期末試験 総復習 小テスト 相互評価	を で で で で で で で で で で で で で で で で で で で	電子軌道と化学結 " 彼と塩基に関する 彼化と還元に関する と合物の電子状態 京子の放射壊変に 前期分の総復習を ポートフォリオ	会に関する問題を 問題を解けるよう る問題を解けるよう こ関する問題を解 関する問題を解け する。	解けるようにする。 にする。 うにする。 にする。 にするようにする。 るようにする。	
評価割	合 試 割合 80	7週 8週 9週 10週 11週 12週 13週 14週 15週	4. 電子軌道と化学結合(1) 中間試験 電子軌道と化学結合(2) 5. 酸と塩基 6. 酸化と還元(1) 酸化と還元(2) 7. 無機物理化学(1) 無機物理化学(2) 8. 放射化学 期末試験 総復習 小テスト	意 整 態度 0	電子軌道と化学結 " と塩基に関する 後化と還元に関する 後化と還元に関する と合物の電子状態 京子の放射壊変に 前期分の総復習を	会に関する問題を 問題を解けるよう る問題を解けるよう こ関する問題を解 関する問題を解け する。	解けるようにする。 にする。 うにする。 にする。 とけるようにする。 るようにする。	
前期 評価割 総合評価 基礎的能 専門的能	合 試 調合 80 幼 0	6週 7週 8週 9週 10週 11週 12週 13週 14週 15週 16週	4. 電子軌道と化学結合(1) 中間試験 電子軌道と化学結合(2) 5. 酸と塩基 6. 酸化と還元(1) 酸化と還元(2) 7. 無機物理化学(1) 無機物理化学(2) 8. 放射化学 期末試験 総復習 ハテスト 相互評価 20 0	を で で で で で で で で で で で で で で で で で で で	電子軌道と化学結 " 俊と塩基に関する 後化と還元に関する と合物の電子状態 京子の放射壊変に 前期分の総復習を ポートフォリオ 0	会に関する問題を 問題を解けるよう る問題を解けるよう こ関する問題を解 関する問題を解け する。	解けるようにする。 っにする。 けるようにする。 るようにする。	

- 芳七	. 一 坐 =	空 主	 門学校	開講年度	平成30年度 (2	2018年度)	授業科目	物質工学実用	日数学	
		1 47 43	打工仪			2010年度)	12*110	加兵工于天厂	D SX T	
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				
開設学科				 科(2016年度以前 <i>)</i>		対象学年				
開設期			後期	11(2010 1998)	(1 1)	週時間数	2			
教科書/教	7. 7.木才		15-0, 13	 していしない。これ	 1まで使用した数学	1 1 1				
担当教員	.,,,		佐藤 稔	<u> </u>		730111 02 31	_, _,			
到達目標	票									
	•	使われ	 1る数学を	 使いこなせるよう(こする。					
ルーブリ										
,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,				理想的な到達レ	 ベルの目安	標準的な到達レイ	 ベルの目安	未到達レベル	 の目安	
					く使われる数学を	化学・物理でより使いこなせる。			よく使われる数学を	
学科の登	到達目標	票項目	目との関	 係		•				
学習・教育										
教育方法			,							
概要			化学に必要を		艮り物理や化学現象	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	
授業の進む	<u></u> め方・方	 法			数学の基礎を復習し		型や化学現象と関	 連づけながら講義	 長する。	
注意点			3年で習って聞くこ			ト (ノート持ち込 <i>ā</i> に関係する例題・	ナ可)を行うので 演習問題を解いて		質問があればその場 予定の部分を予習し	
授業計画	——— 画		1 003 (0				13.30			
		j	<u> </u>	授業内容			週ごとの到達目標	票		
		1	.週	極限(1)			演習を通して、気	分数の極限、無理	数の極限が求められ	
		2	2週	極限(2)			演習を通して、[コピタルの定理、	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。			
	3rdQ	-		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。			
		ϵ	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。			
/// H E		7	'週	(中間試験)						
後期				積分(1)			演習を通して、置換積分ができる。			
				積分(2)			演習を通して、部分積分ができる。			
				積分(3)			演習を通して、3			
				二重積分			演習を通して、こ			
	4thQ			積分の応用			演習を通して、直			
	דנוע	1	.3週	微分方程式			演習を通して、変			
		-	.4週	微分方程式の応用			年代測定への応用	区心迷皮、物体の 目ができる。	D落下運動への応用、 	
			.5週	(期末試験)			※如の土空士//-	1 → 7		
=# /# ## /		1	.6週	総復習			後期の内容を復習	当りる。		
評価割合		= 5 5 5		1,	40	AK C	T_10 1 — · · ·	7.0/11	A=1	
₩ ^ == /==		試験		小テスト	相互評価	態度	ポートフォリオ		合計	
総合評価語		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	リア・ファイン	0		0	0	0	0	0	0	

	以上未向守	専門学校	開講年度	平成30年度 (2	2018年度)	授美	養科目	物質工学英語	演習
科目基础									
<u>- 1 </u>		0050			科目区分		 専門 / 選护		
<u></u>		演習			単位の種別と単位		<u>75.13 / 72.2</u> 覆修単位:		
開設学科			科(2016年度以前)	 入学牛)	対象学年	4			
開設期 開設期		前期	1.(==== 1.227.11337	13 /	週時間数	2			
教科書/教		教科書は	使用しない。必要に	に応じてプリントを	配布する。	I			
担当教員		鈴木 喜大							
到達目	 標	'							
2.英語長	文の構造が文文の構造が	習得している 理解できるこ 文が読解でき	らこと。 こと。 こるようになること						
			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	 の目安
英文の構			英文の基本構造	 を説明できる。	英文の基本構造	が理解で	<u>きる。</u>	英文の基本構造	
基礎的な	英文法		基礎的な英文法 文を理解できる	を理解した上で英。	基礎的な英文法 解できる。	を用いた	英文を理	基礎的な英文》 文を理解できた	去が理解できず、す ない。
科学英文			確に説明できる		科学英文を読解 解できる。			も理解できない	
	の語彙力		単語を理解でき	語に用いられる英 る。	基礎的な科学英語を理解できる。		する英単 	基礎的な科学語を理解できた。	英文で頻出する英単 ない。
		頁目との関	係						
学習・教	育到達度目標	票 (F)(チ)							
教育方法	法等								
既要				献であり、そのほと 底的に訓練し、科学					
受業の進	め方・方法	小テスト	やレポートを挟み	て基礎的な英文法に ながら進行させる。				るため、最新の芽	英語論文を基にした
主意点			示された練習問題 、小テストをよく!	を解き、あるいは英 見直すこと。	語論文をよく読ん	でおくこ	<u>د.</u>		
授業計	画								
		週	授業内容			週ごとの)到達目標		
		1週	英文の構造、品詞	、節、句など		英文の基 を含む額	基本構造、 うを理解で	自動詞と他動詞きる。	、修飾用法、疑問語
				ը					
		2週	文型			を理解で	きる。		
			文型 完了形、進行形、	受動態の作り方		を理解で	できる。	、色々な受動態	の文章を理解できる
	1stQ	3週		受動態の作り方		を理解で 色々な時 。 名詞的月	できる。	、色々な受動態	
	1stQ	3週	完了形、進行形、	受動態の作り方		を理解で 色々な暗 名詞的用 結果用活動名詞、	きる。 特制の文章 引法、形容 法)を理解 分詞の形	、色々な受動態 詞的用法、副詞 できる。 容詞的用法を理	の文章を理解できる 的用法(目的用法、 解できる。
	1stQ	3週 4週 5週	完了形、進行形、不定詞の用法	受動態の作り方		を理解で 色。名結果 動用別 通常用別	きる。 特制の文章 引法、形容 大きの 大きの 大きの 大きの 大きの 大きの 大きの 大きの	、色々な受動態 詞的用法、副詞 できる。 容詞的用法を理 法と継続用法、	の文章を理解できる 的用法(目的用法、 解できる。 先行詞を含むもの、
	1stQ	3週 4週 5週 6週	完了形、進行形、 不定詞の用法 分詞の用法 関係代名詞	受動態の作り方		を理解で 色。名結果 動用別 通常用別	きる。 特制の文章 引法、形容 大きの 大きの 大きの 大きの 大きの 大きの 大きの 大きの	、色々な受動態 詞的用法、副詞 できる。 容詞的用法を理 法と継続用法、	の文章を理解できる 的用法(目的用法、 解できる。 先行詞を含むもの、
	1stQ	3週 4週 5週 6週 7週	完了形、進行形、 不定詞の用法 分詞の用法 関係代名詞 (中間試験)	受動態の作り方		を 理な 名詞果 到 第 名詞果 記 第 記 第 記 第 記 記 記 記 記 記 記 記 記 に に に に に	きる。 特制の文章 引法、形容 大きの 大きの 大きの 大きの 大きの 大きの 大きの 大きの	、色々な受動態 詞的用法、副詞 できる。 容詞的用法を理 法と継続用法、	の文章を理解できる 的用法(目的用法、 解できる。 先行詞を含むもの、
前期	1stQ	3週 4週 5週 6週 7週 8週	完了形、進行形、 不定詞の用法 分詞の用法 関係代名詞 (中間試験) 関係副詞	受動態の作り方		を理解では、	きる。 ・ 章 る。 ・ 章 おいました。 ・ 章 おいました。 ・ 章 おいました。 ・ 章 ないました。 ・ 章 ないまなななななななななななななななななななななななななななななななななな	、色々な受動態 詞的用法、副詞できる。 容詞的用法を理 法と継続用法、 詞、複合関係代 係副詞を理解で that、関係代名	の文章を理解できる 的用法(目的用法、 解できる。 先行詞を含むもの、 名詞を理解できる。
前期	1stQ	3週 4週 5週 6週 7週 8週 9週	完了形、進行形、 不定詞の用法 分詞の用法 関係代名詞 (中間試験) 関係副詞 thatの用法 副詞節を導く従属			を理々 一名結動 通前 中通代 中通代 中通代 大 大 大 大 大 大 大 大 大 大 大 大 大	きる。 ・ 章 容解 ・ 表 で	、色々な受動態 詞的用法、副詞できる。 容詞的用法を理 法と継続用法、 詞、複合関係代 係副詞を理解で that、関係代名 きる。 導くもの、原因	の文章を理解できる的用法(目的用法、解できる。 先行詞を含むもの、名詞を理解できる。 きる。 詞、同格のthat、s
前期	1stQ	3週 4週 5週 6週 7週 8週 9週 10週	完了形、進行形、 不定詞の用法 分詞の用法 関係代名詞 (中間試験) 関係副詞 thatの用法 副詞節を導く従属 分詞構文			を 色。 名結 動 通前 中通 代 時 く 神 の 所 別 別 別 別 別 別 別 別 別 別 別 別 別 別 別 別 別 別	きる。 ・ 章 容解 形 用名 ・ 一 一 で で を 理 詞詞 が で を で を 文 で を 文 で を 文 で を 文 で を 文 で を 文 で を 文 で を 文 で か で か で か で か で か で か で か で か で か で	、色々な受動態 詞的用法、副詞できる。 容詞的用法を理 法と継続用法、 詞、複合関係代 係副詞を理解で that、関係代名 きる。 導くもの、原因 の作り方、訳し	の文章を理解できるの文章を理解できる。 解できる。 先行詞を含むもの、 名詞を理解できる。 きる。 詞、同格のthat、s ・理由の副詞節を終 方が理解できる。
前期	1stQ	3週 4週 5週 6週 7週 8週 9週 10週 11週	完了形、進行形、 不定詞の用法 分詞の用法 関係代名詞 (中間試験) 関係副詞 thatの用法 副詞節を導く従属 分詞構文 仮定法			を理ない 名結動 通前 中通代 代 時 く 仮 代 い 時 、	き う で	、色々な受動態 詞的用法、副詞できる。 容詞的用法を理 法と継続用法大 領面詞を理解で はいまでは はいまでは では はいまでは では はいまでも はいまでも といまでも はっと はっと はっと はっと はっと もっ とっ とっ とっ とっ とっ とっ とっ とっ とっ とっ とっ とっ とっ	の文章を理解できるの文章を理解できる。 解できる。 先行詞を含むもの、 名詞を理解できる。 きる。 詞、同格のthat、s ・理由の副詞節を終 方が理解できる。
前期	1stQ	3週 4週 5週 6週 7週 8週 9週 10週 11週 12週	完了形、進行形、 不定詞の用法 分詞の用法 関係代名詞 (中間試験) 関係副詞 thatの用法 副詞節を導く従属 分詞構文 仮定法 強調構文	接続し		を理ない 自身 できます を 生 は を も の 名 に 動 通前 中 通 代 は 時 く 仮 強 出 制 に 制 に ままます。	き う で を文 去 方 で を文 去 方 で を文 去 方 で の で で で で で で で で で で で で で で で で で	、色々な受動態 詞的用法、副詞できる。 容詞的用法を理 法詞、複合関係代 係副詞を理解代名。 きるくもりが解できる。 を理解できる。 を理解できる。	の文章を理解できる的用法(目的用法、解できる。 先行詞を含むもの、名詞を理解できる。 きる。 詞、同格のthat、s ・理由の副詞節を導方が理解できる。
前期		3週 4週 5週 6週 7週 8週 9週 10週 11週 12週	完了形、進行形、 不定詞の用法 分詞の用法 関係代名詞 (中間試験) 関係副詞 thatの用法 副詞節を導く従属 分詞構文 仮定法	接続し		を 色。 名結動 通前 中通代 け時く 仮強 基準解な 明月 記 間常 名 は をも 定 調本 本 の 法 構 な か は か か が か が か が か が か が か が か が か が か	きる。 章 容解 形 用名 。 関 くで を文 去 方 の で で を文 去 方 の で 前 一 の で 前 一 の で 前 一 の で 前 一 の で 前 一 の で で を 文 去 方 の で で を 文 去 方 の で で を 文 去 方 の で で で を で を で か こ の で で で で で で で で で で で で で で で で で で	、色々な受動態 詞的用法、副詞できる。 容詞的用法を理法詞、複合関係(係副詞 関係代名 場合の方の方の方のでである。 でではなる。 でではなる。 でではなる。 でではなる。 でではなる。 でではなる。 でではない。 でではない。 でではない。 でではない。 でではない。 でではない。 でではない。 でではない。 でではない。 できる。 ではない。 では、 では、 では、 では、 では、 では、 では、 では、 では、 では、	の文章を理解できる。 的用法(目的用法、解できる。 先行詞を含むもの。 名詞を理解できる。 言 、同格のthat、s ・理由の副詞節を対方が理解できる。 る。 置詞を理解できる。
前期		3週 4週 5週 6週 7週 8週 9週 10週 11週 12週 13週	完了形、進行形、 不定詞の用法 分詞の用法 関係代名詞 (中間試験) 関係副詞 thatの用法 副詞節を導く従属 分詞構文 仮定法 強調構文	接続し		を色。名結動通前中通代は時く仮強基覚の時期に対する。のは、対対の対対が対対が対対が対対が対対が対対が対対が対対が対対が対対が対対が対対が対	まります。 は、対しては、対しては、対しては、対しては、対しては、対しては、対しては、対して	、色々な受動態 詞的用法。副詞で言語的用法を理法詞、複合関係。 答詞的継続用関係 法詞、複合関係 係副詞、以 係副詞、以 係の方の理解である。 をりが解である。 をではいる。 をでは、 をでは、 をでは、 をでは、 をでは、 をでは、 をでは、 をでは、	の文章を理解できるの文章を理解できる。 的用法(目的用法、解できる。 先行詞を含むもの、名詞を理解できる。 きる。 同格のthat、s ・理由の副詞節を導 方が理解できる。 る。 置詞を理解できる。
前期		3週 4週 5週 6週 7週 8週 9週 10週 11週 12週 13週	完了形、進行形、 不定詞の用法 分詞の用法 関係代名詞 (中間試験) 関係副詞 thatの用法 副詞節を導く従属 分詞構文 仮定法 強調構文 前置詞と動詞との	接続し		を色。名結動通前 中通代 時く 仮強 基 覚覚 理々 詞果名 常置 間常名 まをも 定調 本 ええ 間 計 記 調 表 の 込 ぶんしん かんしん かんしん かんしん かんしん かんしん かんしん かんしん	まります。 は、対しては、対しては、対しては、対しては、対しては、対しては、対しては、対して	、色々な受動態 詞的用法。副詞で言語的用法を理法詞、複合関係。 答詞的継続用関係 法詞、複合関係 係副詞、以 係副詞、以 係の方の理解である。 をりが解である。 をではいる。 をでは、 をでは、 をでは、 をでは、 をでは、 をでは、 をでは、 をでは、	の文章を理解できるの文章を理解できる。 的用法(目的用法、解できる。 先行詞を含むもの、名詞を理解できる。 きる。 同格のthat、s ・理由の副詞節を導 方が理解できる。 る。 置詞を理解できる。
前期		3週 4週 5週 6週 7週 8週 9週 10週 11週 12週 13週 14週	完了形、進行形、 不定詞の用法 分詞の用法 関係代名詞 (中間試験) 関係副詞 thatの用法 副詞節を導く従属 分詞構文 仮定法 強調構文 前置詞と動詞との その他の構文、熟	接続し		を色。名結動通前 中通代 時く 仮強 基 覚覚 理々 詞果名 常置 間常名 まをも 定調 本 ええ 間 計 記 調 表 の 込 ぶんしん かんしん かんしん かんしん かんしん かんしん かんしん かんしん	まります。 は、対しては、対しては、対しては、対しては、対しては、対しては、対しては、対して	、色々な受動態 詞的用法。副詞で言語的用法を理法詞、複合関係。 答詞的継続用関係 法詞、複合関係 係副詞、以 係副詞、以 係の方の理解である。 をりが解である。 をではいる。 をでは、 をでは、 をでは、 をでは、 をでは、 をでは、 をでは、 をでは、	の文章を理解できるの文章を理解できる。 解できる。 先行詞を含むもの、名詞を理解できる。 きる。 同格のthat、s ・理由の副詞節を表方が理解できる。 る。 置詞を理解できる。 全否定と部分否定、
	2ndQ	3週 4週 5週 6週 7週 8週 9週 10週 11週 12週 13週 14週	完了形、進行形、 不定詞の用法 分詞の用法 関係代名詞 (中間試験) 関係副詞 thatの用法 副詞節を導く従属 分詞構文 仮定法 強調構文 前置詞と動詞との その他の構文、熟	接続し		を色。名結動通前 中通代 時く 仮強 基 覚覚 理々 詞果名 常置 間常名 まをも 定調 本 ええ 間 計 記 調 表 の 込 ぶんしん かんしん かんしん かんしん かんしん かんしん かんしん かんしん	まります。 は、対しては、対しては、対しては、対しては、対しては、対しては、対しては、対して	、色々な受動態 詞的用法。副詞で言語的用法を理法詞、複合関係。 答詞的継続用関係 法詞、複合関係 係副詞、以 係副詞、以 係の方の理解である。 をりが解である。 をではいる。 をでは、 をでは、 をでは、 をでは、 をでは、 をでは、 をでは、 をでは、	の文章を理解できるの文章を理解できる。 解できる。 先行詞を含むもの、名詞を理解できる。 きる。 同格のthat、s ・理由の副詞節を表方が理解できる。 る。 置詞を理解できる。 全否定と部分否定、
	2ndQ	3週 4週 5週 6週 7週 8週 9週 10週 11週 12週 13週 14週 15週 16週	完了形、進行形、不定詞の用法 分詞の用法 関係代名詞 (中間試験) 関係副詞 thatの用法 副詞構文 仮定法 強調構文 前置詞と動詞との その他の構文、熟 (期末試験)	接続し熟語	能序	を 色。 名結 動 通前 中通 代th 時く 仮 強 基 覚覚。 理々 詞果名 常置 間常 名はをも定調本 ええ 間帯 表の 法 構 的 る ろく の 法 関 ない 所別 にない の 別別 にない の	き お い は い は い は い は い は い は い は い は い は い	、色々な受動態 詞的用法。 詞的用法。 容詞的無法を理 法詞、後 不動詞。 不可言的 一次 一次 一次 一次 一次 一次 一次 一次 一次 一次 一次 一次 一次	の文章を理解できるの文章を理解できる。 的用法(目的用法、解できる。 先行詞を含むもの、名詞を理解できる。 言る。 言る。 同格のthat、s ・理由の副詞節を表示が理解できる。 る。 置詞を理解できる。 全否とと理解できる。
评価割	2ndQ 合	3週 4週 5週 6週 7週 8週 9週 10週 11週 12週 13週 14週 15週 16週	完了形、進行形、不定詞の用法 分詞の用法 関係代名詞 (中間試験) 関係副詞 thatの用法 副詞詞構文 仮定法 強調詞と動詞との その他の構文、熟 (期末試験) 総復習	接続し熟語語、単語相互評価	態度	を色。名結動通前 中通代 時く 仮強 基 覚覚。 理々 詞果名 常置 間常名 はをも定調 本 ええ ポ解な 明月 詞 間間 調用 詞構表の 法構的 るる パート はいい はいかい はいかい はいかい はいかい はいかい はいかい はいかい	まります。 は、対しては、対しては、対しては、対しては、対しては、対しては、対しては、対して	、色々な受動態 詞できる。 詞の書の明法を理法 語の明志を理法 語の明志を理法 語の明末には 高いを理解のの方のでは はいる。 をもりが解する。 ではいる。 では、 では、 では、 では、 では、 では、 では、 では、 では、 では、	の文章を理解できるの文章を理解できる。 的用法(目的用法、解できる。 先行詞を含むもの、名詞を理解できる。 言る。 記し方が理解できる。 置詞を理解できる。 できる。 では、「理由の副詞節を表すができる。 では、「では、「できる」。 では、「できる」。 では、「できる」。
評価割損	2ndQ 合 試 割合 60	3週 4週 5週 6週 7週 8週 9週 10週 11週 12週 13週 14週 15週 16週	完了形、進行形、 不定詞の用法 分詞の用法 関係代名詞 (中間試験) 関係副詞 thatの用法 副詞節を導く従属 分詞構文 仮定法 強調構文 前置詞と動詞との その他の構文、熟 (期末試験) 総復習	接続し 熟語 語、単語 相互評価 0	0	を 色。 名結動 通前 中通代 代 中通代 特に で で で で の に 。 に 。	き お い は い は い は い は い は い は い は い は い は い	、色々な受動態 詞の書の 詞の書の 詞の用法。 容詞的用法を理 法詞、 後子 一個 一個 一個 一個 一個 一個 一個 一個 一個 一個 一個 一個 一個	の文章を理解できる。 的用法(目的用法、解できる。 先行詞を含むもの、名詞を理解できる。 言、同格のthat、s ・理由の副詞節を表方が理解できる。 置詞を理解できる。 置詞を理解できる。 る。 を合うと理解できる。 合計 100
前期 (価書) (価書) (価書) (価子) (価子) (価子) (価子) (価子) (価子) (価子) (価子	2ndQ 合 割合 60 力 30	3週 4週 5週 6週 7週 8週 9週 10週 11週 12週 13週 14週 15週 16週	完了形、進行形、不定詞の用法 分詞の用法 関係代名詞 (中間試験) 関係副詞 thatの用法 副詞詞構文 仮定法 強調詞と動詞との その他の構文、熟 (期末試験) 総復習	接続し熟語語、単語相互評価	1	を色。名結動通前 中通代 時く 仮強 基 覚覚。 理々 詞果名 常置 間常名 はをも定調 本 ええ ポ解な 明月 詞 間間 調用 詞構表の 法構的 るる パート はいい はいかい はいかい はいかい はいかい はいかい はいかい はいかい	き お い は い は い は い は い は い は い は い は い は い	、色々な受動態 詞できる。 詞の書の明法を理法 語の明志を理法 語の明志を理法 語の明末には 高いを理解のの方のでは はいる。 をもりが解する。 ではいる。 では、 では、 では、 では、 では、 では、 では、 では、 では、 では、	解できる。 先行詞を含むもの、 名詞を理解できる。 言い、同格のthat、s ・理由の副詞節を導 方が理解できる。 る。 置詞を理解できる。 金言詞を理解できる。 合計

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 005	54			科目区分	専門 / 必	修		
授業形態 実懸	· 庚			単位の種別と単位数	複 履修単位	: 4		
開設学科物質	質工学科(2	016年度以前入	 学生)	対象学年	4			
開設期通知	<u> </u>			週時間数	4			
教科書/教材 教科	斗書:物質]		B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								
到達目標								
1.実験装置・器具・情報機器 2.実験・演習を通じて工学の 3.実験から得られたデータ 4.コンピュータを用い、情報 5.与えられた制約の下で、自 6.自らの考えを論理的に記述 7.討議やコミュニケーション	の基礎に係 や演習内容 報を取りに問 対しするこ	わる知識を理解 について工学的 たり、データを 退解決に取り組 とができる。	する。 に考察し説明・説征 分析したりすること	导できる。				
ルーブリック								
	理	里想的な到達レ/	バルの目安	標準的な到達レベル	レの目安	未到達レベルの目安		
評価項目1		見理の 理解と操 できた	作の習得が十分に	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	得	昇られた結果を 月	レを自ら測定 し、 別いてその構造決 三至るまでの論理	種々のスペクトルを得られた結果を用いてです。結論に3	ハてその構造決	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		

	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)(□) 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。

		週	授業内容	週ごとの到達目標
		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
	1stQ	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
34.Wa		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
前期		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
	2ndQ	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调		

		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	前期と同じ		
		4週	 前期と同じ			前期と同じ	前期と同じ		
	3rdQ	5週	前期と同じ			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			
≪井 □		8週	前期と同じ			前期と同じ			
後期	发期	9週	前期と同じ			前期と同じ			
		10週	期と同じ			前期と同じ	前期と同じ		
		11週	前期と同じ			前期と同じ			
	4thQ	12週	期と同じ			前期と同じ	前期と同じ		
	4010	13週	前期と同じ	期と同じ			前期と同じ		
		14週	前期と同じ			前期と同じ	前期と同じ		
		15週	前期と同じ			前期と同じ	前期と同じ		
		16週	前期と同じ			前期と同じ	前期と同じ		
評価割合	ì								
	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	
総合評価害	引合 50)	50	0	0	0	0	100	
基礎的能力	2 2)	30	0	0	0	0	50	
専門的能力	3 3)	20	0	0	0	0	50	
分野横断的	的能力 0		0	0	О	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	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	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	到達日標								

- 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. 討議やコニュニケーションすることができる。

J	۔۔۔ا	ヺ	1]	11/	
,	レー	_	٠,		٠,

	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)(□) 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。

物質工学実験 I (機器分析)と併せて4単位。 注意点

		週	授業内容	週ごとの到達目標
		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)
	1stQ	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。
前期		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。
		9週		
	2ndQ	10週		
		11週		

		40)⊞						
		12週						
		13週						
		14週						
		15週						
		16週						
		1週						
		2週						
		3週						
	2 10	4週						
	3rdQ	5週						
		6週						
		7週						
		8週						
後期		9週						
		10週						
		11週						
	411.0	12週						
	4thQ	13週						
		14週						
		15週						
		16週						
評価割合	評価割合							
		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	総合評価割合 50		50	0	0	0	0	100
基礎的能力			0	0	0	0	0	0
専門的能力)	30	0	0	0	0	70
分野横断的			20	0	0	0	0	30
	21)REPIETO 10 0 0 0 0							

	成工業高等	 等専門学校	開講年度 平成31年度 (2	2019年度)	授業科目		
科目基		3 131 3 3 12	113213 132 1330 = 132 (,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,		
科目番号		0060		科目区分	一般/選抜	R	
授業形態		講義		単位の種別と単位数	学修単位II		
開設学科			学科(2016年度以前入学生)	対象学年	5 5		
開設期	T	通年	子付(2010年及场的八子工)	週時間数	前期:1 後	#B+1	
<u> </u>	≅\tai	清岡智」	 比古、『《新版》ル・フランセ・クレー				
担当教員		北夏子			NTI 20104.		
		10 友」					
到達目			ᅭᄱᅩᆋᅷᄀᄜᇰᆠᄒᄔᅟᆝᄭᄡᄫᅏᄊ	三光ナナウにつける			
		フン人語圏.	文化に対する関心を高め、十分な基礎的	語字刀を身につける。			
<u>ルーブ</u>	リック		1	_		1	
			理想的な到達レベルの目安	標準的な到達レベル		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 解できる。	法がだいぶ理	フランス語の初級文法がほとんど 理解できない。	
			フランス語の初歩的な会話が十分	フランス語の初歩的	か今託が十分	フランス語の初歩的な会話がほと	
評価項目	2		できる。	だいぶできる。	(4) 五四八八八	んどできない。	
評価項目	13		フランス語についての理解がかな	フランス語について	の理解が少し	フランス語についての理解がまっ	
			り深まった。	深まった。		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							
1W .S		フラン	ス語の初級文法を学ぶ。				
授業の進	め方・方法	7=\.	ス語の初級文法と初歩的な会話を学習す	·ス			
					71,75aran (Sainshourgが使う言葉の美しきを知	
		った青	tte Gainsbourg、Jane Birkinの美しさい 季時代以来、私にとってフランスは、私 ス語とは、今、いったい何でしょうか?	こはっとし、仮女達が、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、	
注意点		フラン	ス語とは、今、いったい何でしょうか? 歩を学びます。今年度は特にLe Tour de	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	
		語の物	ずを子びます。ラ年度は特にLe Tour de こします。予習だけではなくて復習も必	e Franceを扱う予定で 要です。	9。この投業	Cla投票で扱うた謎のExercicesを母	
授業計	画		* * *				
<u>1X.V.I.I.</u>	7	週	授業内容		ごとの到達目標		
					簡単な挨拶表現を覚えるとともに、フランス語の音を		
		1週	文字と発音 I	知る		元だることでは、ブラブ八品の日と	
		2週	文字と発音 Ⅱ			覚えるとともに、フランス語の音を	
		2.3	×, = 1	知る		W	
		3週	文字と発音 Ⅲ	間	₽な疾拶表現を S	覚えるとともに、フランス語の音を	
	1 c+O	4週	Leçon1		<u>-</u> 同の性と数/冠		
	1stQ		23902			/動詞êtreとavoirの直説法現在形	
		5週	Leçon2	/±	是示の	, 331 Jen Center 15 Ebit 70 E7/5	
		c)III		表现			
		6週	Leçon3		E形/形容詞		
		7週	中間試験		コーンコ芸園サルナ肺像次型気帯で		
前期		8週	復習とフランス語圏文化の紹介			を映像資料で学ぶ	
		9週	Leçon4			現在/疑問形/疑問文に対する答え	
		10週	Leçon5			形容詞/所有形容詞	
		11週	Leçon6	alle 詞		法現在/近い未来と近い過去/前置	
		11/2	Legono		。 と定冠詞 (le,	les)の縮約	
		12週	Leçon7	fini	rとpartirの直記	兑法現在/疑問代名詞/疑問副	
	2ndQ			voi	r, dire,		
		13週	Leçon8		entendreの直説法現在/形容詞・副詞の比較級/形詞・副		
						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	
		1週	Leçon9			直説法現在/命令形/非人称構文	
		2週	Leçon10			代名詞・強勢形	
		3週	Leçon11	過2	5分詞/直説法	複合過法	
	2 15	4週	Leçon12		系代名詞/強調		
	3rdQ	5週	Leçon13		A動詞/指示代		
後期		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	 つ=		を映像資料で学ぶ	
		0,5		noi	ıvoir, vaulair	devoirの直説法現在/直説法単純末	
	4thQ	9週	Leçon14	poi 来	ıvoir, vouloir,	devoirの直説法現在/直説法単純未	

	11週	Leçon16		直説法半過去/受動態		
	12週			現在分詞/ジェロンディフ		
	13週			条件法現在		
	14週	Leçon19	eçon19		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	

茨切	成工業高等	専門学校	開講年度 平成31年度 (2		授業科目	 スペイン語	
科目基礎			, , , , , , , , , , , , , , , , , , , ,	/	,		
科目番号		0061		科目区分	一般/選扎		
授業形態	形態 講義			単位の種別と単位			
開設学科				対象学年	5		
開設期	,			週時間数	前期:1 後	期:1	
教科書/教	· 数材	No r m	a C.Sumomo著 スペイン語基本単語	2000 (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				
	イン語初級	文法を習得	する				
ルーブ	リック		T	T.=		T	
			理想的な到達レベルの目安	標準的な到達レベ		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: 解できる。	乂法かたいか埋	スペイン語の初級文法がほとんど理解できない。	
=亚/亚古□	1		スペイン語の初歩的な会話が十分	スペイン語の初歩	 的な会話が十分	スペイン語の初歩的な会話がほと	
評価項目			できる。	だいぶできる。		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 ^で 深まった。	ての理解が少し	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2	到達目標耳	百日とのほ	<u> </u>	水 よりに。		たく体みられがうた。	
	到)建日(宗) 育到達度目		NIN.				
<u>チョ・叙</u> 教育方》		<u> 示(ビ/(I^/)</u>					
	広寸						
概要		学習者の	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			
哲業の進	め方・方法						
	シノハ・刀法		ン語の初級文法と初歩的な会話を学習す				
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		
		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	
	1stQ	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	
	IsiQ	5週	助動詞と不定詞(1)		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	91週から第5週	までの内容の復習	
		7週	中間試験				
前期		8週	動詞estarの使い方(1)		estarの使い方と活用に慣れる		
רפענים		9週	動詞serの使い方(1)	S	erの使い方と活用	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)		見則動詞の使い方		
	2ndQ	12週	否定文と疑問文	2	否定文と疑問文の作り方を学ぶ		
	Znaq	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	第8週から第13i	周までの内容の復習	
		15週	期末試験		 		
		16週	試験の見直し、スペイン語圏の文化			ペイン語圏の文化についての講義	
		1週	曜日と時間		望日や時間につい	-	
		2週	規則動詞(2)	1.7		を自在に言えるようにする	
		3週	動詞estarの使い方(2)	1-	estarを理解し、それを含む文を自在に言えるように 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		
	3rdQ				規則動詞を含む比較的長い文を自在に言えるように		
		5週	規則動詞(3)		規則割削を含む比較的長い又を自住に言えるよう る		
		6週	復習	第	第1週から第5週までの内容の復習		
		7週	中間試験				
後期		8週	規則動詞(過去形)(1)	規	規則動詞の現在形と過去形の活用の違いについて		
		9週	規則動詞(過去形)(2)	身	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)	7	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)	7	不規則動詞(過去形)の活用について学ぶ		
	4thO	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	
	4thQ	13週	動詞tenerの使い方(2)	te	enerを用いた慣児	用表現を学ぶ	
		14週	復習	第	第8週から第13週	までの復習	
	1	15週	期末試験				
		16週	試験の見直し、スペイン語圏の文化	ā	は験の見直しとス	ペイン語圏の文化についての講義	

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	専門学校 開講年度 平成31年		平成31年度 (2	019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	— <u>;</u>	一般 / 選択		
授業形態	講義			単位の種別と単位数	数 学	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	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。

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)(□)

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。

		週	授業内容	週ごとの到達目標
		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。
	1c+O	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。
	1stQ	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)	
前期		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。
		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。
	2-40	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。
	2ndQ	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	

—————————————————————————————————————		 等専門学校	交 開講年度 平成31年度((2019年度)	授業科目	 英語 C	
	礎情報		, ,				
<u>- 1 日 王</u> 科目番号		0096		科目区分	一般 / 選抜	7	
授業形態		講義		単位の種別と単位数			
開設学科			学科(2016年度以前入学生)	対象学年	5	. 1	
開設期	1	前期	子刊(2010年及外的八子工)	週時間数	前期:1		
四02月 教科書/教	数末才		授業中に必要な資料を配布する。	泛列的数	1.16469		
担当教員		本田 謙					
到達目		ј/ти и					
		ナノベキ語	量力、文法力、読解力の修得				
		の\\<品	集刀、又法刀、疏胜刀07修侍				
<u>ルーノ</u>	リック		777-10-10-10-10-10-10-10-10-10-10-10-10-10-	1#34445 1 m 1 m 1 m 1 m 1 m 1 m 1 m 1 m 1 m 1			
			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 解でいていない。	構文がやや理	基礎的な文法事項や構文がまった くしできていない。	
評価項目	12		英語論文の内容が適切に理解でき る。	ていない。	やや理解でい	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			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 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		一訳する	までの学習成果をベースに、英字新聞や だけでなく、要約および内容理解が求め 講義内容はおのずとハイレベルになる。	りられる。当然のことを	読める英語力の ùがら、多くの記)養成を図る。受講学生は単に英文? 果題に取り組むこととなる。したが	
授業の進	並め方・方法	学生に れる。	は毎回、配布された英語で書かれた科学	学論文が配布される。そ	それを学生は読む	み、その後教員により読解法が示さ	
注意点		ねどと	解を通して、学生にたくさん考えてもら お考えの学生は授業についていくのがけ なければ当然のことながら授業にはつい	ト変だと思いますので活	こもハイレベル ⁻ 注意してください	です。「言語はツールにすぎない」 ハ。なお、授業時間外の学習を真剣	
授業計	·画						
		週	授業内容	週	ごとの到達目標		
		1週	オリエンテーション				
		2週	英文記事の読解(1)	与	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		
	1stQ	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		37031070003 70 00003 0000		
		8週	試験返却と解説	記載	 試験の問題がすべて理解できる		
前期		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)			<u>続めるようになる</u> 読めるようになる	
		12週	英文記事の読解(9)			<u> 読めるようになる</u> 読めるようになる	
	2ndQ	13週	英文記事の読解(10)			<u>続めるようになる</u> 読めるようになる	
		14週	英文記事の読解(11)				
		15週	期末試験		与えられた記事が読めるようになる		
15週 朔木武線 16週 試験返却と解説				 験の問題がすべ			
評価割 [.]	<u></u>	1 2 0 /22	W-VIZZAGE C/JTU/U	DIVI	N/->1-1KT/1 2	CIMTCO	
市1川古り			言 → 肝全	■■■		△≡ +	
⇜↛⇛ℼᄺ			試験	課題		合計	
総合評価			60	40		100	
基礎的能力 60				40		0	
専門的能力 0				0		111	
專門的能 分野横断			0	0		0	

茨城工業高等専	専門学校開講年度		平成31年度 (2	1019年度)	授業	科目	有機材料工学	
科目基礎情報	科目基礎情報							
科目番号	0067			科目区分	専	専門 / 選択		
授業形態	講義			単位の種別と単位数	数 学	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	5		
開設期	通年			週時間数	前	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							
到连日便								

- 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. 高分の熱的・力学的性質を説明できる。

11	レーブロ	I 🗡
,	L— /'.	, w, - ,

ループラック			
	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ことができる 。	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)(口)

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、そ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。

技夫 司世	4			
		週	授業内容	週ごとの到達目標
		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。
, ₄₄ =	1stQ	4週	高分子の生成	各種重合反応を分類して説明できる。
前期		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。

		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。		
	1		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		
		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。		
	3rdQ	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。		
後期		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。		
	4thQ	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	調合		100	100		
基礎的能			0	0		
専門的能	 		100	100		
分野横断	所的能力		0	0		

二二二二	十举 古华	専門学校	開講年度	平成31年度 (2	0010年度\	授業科目	環境保全工学		
		守 1		〒川以31平皮(2	1017十/支)	1又未付日	垛况休土丄子		
科目基礎	ビI月牧	0070			科目区分	寺 昭 / \>>	+n		
科目番号		0070				専門/選択			
授業形態		講義	()(0046 /c /c/c/c/c/c/c/c/c/c/c/c/c/c/c/c/c/c/c	334 (L.)	単位の種別と単位		11: 2		
開設学科			科(2016年度以前入	学生)	対象学年	5			
開設期		前期	rn曲(后生 /5円¥3)		週時間数	前期:2		ナカボルウスナル	
教科書/教	材	参考書: 最	田豊編集、須田猛絲 紹介する	扁果協刀 填現科字	"人門」(字術図書出	品放)(毎回ノリン	トを配作する) , は	か多岐に渡るため	
担当教員		石村 豊穂	į						
到達目標	票								
2.地球環境 3.各種環境	竟・地域環境 竟問題の対象	竟の汚染や問 後のための技	ワードの意味を理解 題点の現状を理解す 術を理解する。 の考え方を社会的観	⁻ る。	0				
ルーブリ	ノック								
			理想的な到達レイ	ベルの目安	標準的な到達レヘ	いいの目安	未到達レベルの	目安	
	こおける基本 未を理解する	本的なキーワ	環境科学における ードを的確に説明	る基本的なキーワ	環境科学における ードの意味をしつ		環境科学における ードを把握でき	る基本的なキーワ	
地球環境・		の汚染や問題		環境の汚染や問題	地球環境・地域環点の現状をしって	環境の汚染や問題		環境の汚染や問題	
環境問題に	こ対する技術	桁者としての からも理解す		 る技術者としての	環境問題に対する 考え方をしってい	 S技術者としての			
	到達目標耳	頁目との関	 係		•		'		
			···· 習・教育到達度目標	₹ (B)(□)					
 教育方法									
概要		一 に 向けて:	気・水・土壌の環境 技術者が何をなすべ 教員が21世紀の環境	きかを技術面・社会	会的観占から考える	にびその対策のたる。博物館および	めの取り組みを理解 地球科学系国立研究	解し、よりよい未発 名所での勤務経験	
授業の進め	め方・方法	負荷の低 見を確立 で情報を	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 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 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 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 めること。						
^{注意点} 授業計画		成績の評	価は2回の定期試験	で行い、平均の成績	責が60点以上の者を	と合格とする。			
又未可四	<u> </u>	週			1:	 週ごとの到達目	<u> </u>		
		+	ュスティング 環境汚染の歴史と環				☆ D環境汚染問題の概	毋	
			環境乃来の症丈と多 地球の物質循環	校床土		環境破壊・環境汚染問題のメカニズム			
			地球温暖化			環境破壊・環境汚染问题のメカニスム 温暖化の原因と機構についてその概要を学ぶ			
			地球温暖化対策		+	温暖化対策と将来予測について学ぶ			
			ゼジ温暖化対象 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			
	1stQ		グラン信の破壊 酸性雨と海洋酸性化	í			生化についてメカニ	_	
		7週	 (中間試験)				について子が		
\ #₽			(中间武 <u>級)</u> 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			
前期		1 1	林州収場 生態系の破壊				り影響, 付木/00影 Eについてその概要		
			•						
			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			
			水環境汚染			水質汚濁など水に関わる汚染の概要を学ぶ			
	2ndQ	—	土壌汚染	, ngar		土壌汚染と改善方法に関する概要を学ぶ			
		—	環境ホルモン・食品		+	環境ホルモンや食品問題の概要と危険性を学ぶ			
			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			
		—	(期末試験)						
		16週	まとめ		:	持続可能な環境の	呆全のあり方につい	て再確認する	
評価割合				T	T			T	
	試		発表	相互評価	態度	ポートフォリオ		合計	
総合評価害			0	0	0	0	0	100	
基礎的能力 30			0	0	0	0	0	30	

専門的能力30分野横断的能力40

		萨門学校	₹ 開講年度 平成31年度(2019年度) :	受業科目	安全工学			
ᇽᅲᄱᅑᆘ			, , , , , , , , , , , , , , , , , , , ,			,			
科目番号		0071		科目区分	専門/選	· · · · · · · · · · · · · · · · · · ·			
授業形態		講義		単位の種別と単位数	学修単位:				
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		、本校	: 実践教育訓練研究協会編「安全基礎I 安全衛生委員会編「学校安全の心得」	学入門」、中央労働災哥 ————————————————————————————————————	§防止協会編	「労働衛生のしおり 平成27年度」 			
担当教員		岩浪 克	之						
到達目									
ISO/	/IECガイド!	51に基づい	「危険物取扱者」などの資格取得試験に た安全設計の考え方を理解する。 全の確保がいかに図られているか、その						
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 制、性質を理解してい	\て、その規 \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 設計の考え方について いる。					
			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 保について、理解して		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 ²	到達目標耳	頁目との		•		•			
			学習・教育到達度目標 (B)(□)						
教育方法									
概要		とても 後半は が、安	呆は最優先課題である。その時代での技 重要である。前半は危険物取扱いを中心 安全原則および労働安全衛生法と安全の 全に関する講義を行う(甲種危険物取扱	♪に消防法令と化学物質の ♪確保について学習する。 ♪者有資格者)。	D危険性およ 製薬企業の	びその取扱い方を中心に学習する。 労働安全管理の実務を経験した教員			
授業の進	め方・方法	取るこ	と。また授業内容をより理解するために	⁶ 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 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 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		ーしように「	- トを見直し、毎回の授業内容を復習す する。また、次回予定の内容に関して、 クなども参考に理解を深めてほしい。	ること。理解不十分な。 参考書等を利用して事前	ところがあれ 前に勉強して 	ば教員に聞くなどして解決しておくおくこと。図書館の危険物・JISハ			
授業計画	画								
		调	授業内容	调ご	 との到達目標	<u> </u>			
		週	授業内容	危険		! 則物、特定化学物質の概要、危険性と			
		1週 2週	授業内容 消防法と劇毒物取締法 消防法令(1)	危険 取扱 製造	物、毒物、 い方、保管 所、保安要員	側物、特定化学物質の概要、危険性と 5法について理解する。			
		1週	消防法と劇毒物取締法	危険 取扱 製造 て理 製造	物、毒物、劇い方、保管が い方、保安要員 所、保安要員解する。 所の構造、則	制物、特定化学物質の概要、危険性と 方法について理解する。 員、火災予防と点検、指定数量につい 京蔵・取扱いの基準、運搬と移送、引			
	1stO	1週	消防法と劇毒物取締法 消防法令 (1)	危険 取扱 製造 て理 製造 故時	物、毒物、 い方、保管7 所、保安要見解する。 所の構造、則 の対応につい の物性、引り	側物、特定化学物質の概要、危険性と 方法について理解する。 員、火災予防と点検、指定数量につい 対蔵・取扱いの基準、運搬と移送、 いて理解する。			
	1stQ	1週 2週 3週	消防法と劇毒物取締法 消防法令(1) 消防法令(2)	危険取扱 製造理 製造時 険物す 特殊	物、毒物、劇い方、保管がいた。 い方、保安要の所、保安要の所の構造、則の対応についの物性、引がる。	制物、特定化学物質の概要、危険性と 方法について理解する。 員、火災予防と点検、指定数量につい 対敵・取扱いの基準、運搬と移送、引			
	1stQ	1週 2週 3週 4週 5週 6週	消防法と劇毒物取締法 消防法令(1) 消防法令(2) 基礎的な物理学および化学	危険扱 製造理 製造時 険物す 特殊ル 第3	物、毒物、劇い方、保管がいた。 い方、保安要の 所、保安要の 解する。 所の構造、則の対応についの物性、引いる。 引火物、第一の 類、油脂類の	制物、特定化学物質の概要、危険性の 方法について理解する。 最、火災予防と点検、指定数量につい 対蔵・取扱いの基準、運搬と移送、 いて理解する。 く点と発火点、燃焼と爆発について到 一、第二、第三、第四石油類、アルコ の概要について理解する。 第一類から第六類までの危険物の概要			
	1stQ	1週 2週 3週 4週 5週	消防法と劇毒物取締法 消防法令(1) 消防法令(2) 基礎的な物理学および化学 第四類の性質	危険扱 製造理 製故時 険解す 特ル 第一の	物、毒物、腐い 素物、腐い 素物、素物、素物、原 保安 要 解する 構造、 原の 対応性、 引り のる。 引類、 海を除解する。 関係を できない かんしゅう かんしゅう かんしゅう かんしゅう かんしゅう かんしゅう かんしゅう かんしゅう かんしゅう はんしゅう はんしゅん はんしん はんし	制物、特定化学物質の概要、危険性の方法について理解する。 、火災予防と点検、指定数量につい 対応・取扱いの基準、運搬と移送、 いて理解する。 く点と発火点、燃焼と爆発について理 一、第二、第三、第四石油類、アルコの概要について理解する。 管一類から第六類までの危険物の概象			
前期	1stQ	1週 2週 3週 4週 5週 6週	消防法と劇毒物取締法 消防法令(1) 消防法令(2) 基礎的な物理学および化学 第四類の性質 その他の類の性質	危険扱 製造理 製故 険解 物す 特ール第に 安例	物、大きないでは、	制物、特定化学物質の概要、危険性と 方法について理解する。 意、火災予防と点検、指定数量につい 対応・取扱いの基準、運搬と移送、事 いて理解する。 く点と発火点、燃焼と爆発について理 一、第二、第三、第四石油類、アルコ の概要について理解する。 第一類から第六類までの危険物の概要 の機構を、日本の状況、過去の産業災害 対策について理解する。			
前期	1stQ	1週 2週 3週 4週 5週 6週 7週	消防法と劇毒物取締法 消防法令(1) 消防法令(2) 基礎的な物理学および化学 第四類の性質 その他の類の性質 (中間試験)	危取 製工 製故 険解 特ー 第に 安例 リ。	物、方、保を事りいた。 また 保を また 保る は と は で で で で で で で で で で で で で で で で で	制物、特定化学物質の概要、危険性と方法について理解する。 、火災予防と点検、指定数量につい で蔵・取扱いの基準、運搬と移送、 いて理解する。 く点と発火点、燃焼と爆発について理解する。 で、第三、第四石油類、アルコの概要について理解する。 に一類から第六類までの危険物の概要 ので、ので、ので、ので、ので、ので、ので、ので、ので、ので、ので、ので、ので、の			
前期	1stQ	1週 2週 3週 4週 5週 6週 7週 8週	消防法と劇毒物取締法 消防法令(1) 消防法令(2) 基礎的な物理学および化学 第四類の性質 その他の類の性質 (中間試験) 安全原則、事故例と原因	危取と 製て製は 製な 検解を 特ーの 第一、第に 安例 リ。 フェ	物、方、保を事りいた。 また 保を また 保る は と は で で で で で で で で で で で で で で で で で	制物、特定化学物質の概要、危険性の方法について理解する。 、火災予防と点検、指定数量につい で蔵・取扱いの基準、運搬と移送、 いて理解する。 く点と発火点、燃焼と爆発について理 一、第二、第三、第四石油類、アルコの概要について理解する。 信一類から第六類までの危険物の概要 ので、 ので、 ので、 ので、 ので、 ので、 ので、 ので、			
前期	1stQ	1週 2週 3週 4週 5週 6週 7週 8週	消防法令(1) 消防法令(1) 消防法令(2) 基礎的な物理学および化学 第四類の性質 その他の類の性質 (中間試験) 安全原則、事故例と原因 リスクアセスメント	た 危 取 数 と 要 で を を を を を を を を を を を を を	物、 所解 所の対 所の対 所の対 所の対 ののる 引類 類に 大 保る 構応性 、 物油除理 す原 で で で が の で が は に で が れ に で が は に 、 、 に 、 、 に 、 に 、 、 に 、 に 、 に 、 に 、 に に 、 に に 、 に に 、 に に 、 に に 、 に に 、 に に に に に に に に に に に に に	制物、特定化学物質の概要、危険性と 方法について理解する。 最、火災予防と点検、指定数量につい で蔵・取扱いの基準、運搬と移送、 いて理解する。 には、無に、無に、無いないで理解する。 では、無に、無に、無いないで理解する。 のでは、無いないで理解する。 のでは、無いないで理解する。 のでは、は、は、は、は、は、は、は、は、は、は、は、は、は、は、は、は、は、は、			
前期	1stQ 2ndQ	1週 2週 3週 4週 5週 6週 7週 8週 9週 10週	消防法と劇毒物取締法 消防法令(1) 消防法令(2) 基礎的な物理学および化学 第四類の性質 その他の類の性質 (中間試験) 安全原則、事故例と原因 リスクアセスメント フェールセーフとインターロック	た 危取 製工 製工 製造 関連 関連 関連 特がす 特・ル 四つ 全と ス。 フラン 安例 リ。 フラン 安体 業の (1)	物い所解 所ののる 引類 類い にそ ク ー て 工に 環い	制物、特定化学物質の概要、危険性と 方法について理解する。 、火災予防と点検、指定数量につい 対蔵・取扱いの基準、運搬と移送、事 いて理解する。 く点と発火点、燃焼と爆発について理 一、第二、第三、第四石油類、アルコ が、第二、第四石油類、アルコ が、第二、第四石油類、アルコ が、第二、第四石油類、アルコ が、第二、第四石油類、アルコ が、第二、第四のでででである。 のでででである。 のででである。 のででである。 のででである。 のででである。 のででである。 のででは、 のでは、 のでででは、 のでででは、 のでででは、 のででは、 のででは、 のででは、 のででは、 のででは、 のででは、 のででは、 のででは、 のでででは、 のででは、 のででは、 のででは、 のででは、 のででは、 のででは、 のででは、 のででは、 のでででは、 のでででは、 のででは、 のででででででは、 のででは、 のででは、 のででは、 のででは、 のででは、 のででは、			
前期		1週 2週 3週 4週 5週 6週 7週 8週 9週 10週 11週	消防法と劇毒物取締法 消防法令(1) 消防法令(2) 基礎的な物理学および化学 第四類の性質 その他の類の性質 (中間試験) 安全原則、事故例と原因 リスクアセスメント フェールセーフとインターロック 労働安全衛生法における安全の確保	た 危取 製工 製な 関連 と理 と時 物す 特一 第に 安例 リ。 フつ 安体 作に 人の (1)	物い 所解 所の のる 引類 類い にそ ク ー て 工に 環い の防 、	側物、特定化学物質の概要、危険性の			
		1週 2週 3週 4週 5週 6週 7週 8週 9週 10週 11週 12週 13週	消防法と劇毒物取締法 消防法令(1) 消防法令(2) 基礎的な物理学および化学 第四類の性質 その他の類の性質 (中間試験) 安全原則、事故例と原因 リスクアセスメント フェールセーフとインターロック 労働安全衛生法における安全の確保 労働安全衛生法における安全の確保 労働生理(1) 労働生理(2)	危取 数で 製 で 製 数 と 製 な 関 数 な 険 解 特 一 第 に 要 例 リ 。 フ つ 安 体 作 に 人 の 有 に 人 の 有 害	物い 所解 所の のる 引類 類い にそ ク ー て 工に 環い の防 、	側物、特定化学物質の概要、危険性を			
		1週 2週 3週 4週 5週 6週 7週 8週 9週 10週 11週 12週 13週	消防法と劇毒物取締法 消防法令(1) 消防法令(2) 基礎的な物理学および化学 第四類の性質 その他の類の性質 (中間試験) 安全原則、事故例と原因 リスクアセスメント フェールセーフとインターロック 労働安全衛生法における安全の確保 労働生理(1)	た取り を取り を取り を取り を取り を取り を取り を取り を取り を取り を	物い 所解 所の のる 引類 類い にそ クーて 工に 環い の防 物に 表、 保る 構応 性 物油 除理 す原 セーセ解 とい 管理 成つ のい 物保 安。 造に 、 、脂 い解 る因 スー・す 衛て 理解 とい 蓄て で で で で で で で で で で で で で で で で で で	側物、特定化学物質の概要、危険性の			

レポート

20

0

合計 100

0

試験

80

0

総合評価割合

基礎的能力

専門的能力	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 (2	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	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 稔木 喜大,澤井 光,江川 泰暢			司,佐藤 稔,宮下 美	晴,小松﨑 秀人,Luis	Guzman,岩浪	克之,依田 英介,石村 豊穂,千葉 薫,鈴

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。

		週	授業内容	週ごとの到達目標
		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)	
	1 c+O	4週	金属錯体の磁気的性質と電子状態:佐藤(稔)	
	1stQ	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	
前期		8週	不純物存在下におけるDKDP結晶形状の変化:グスマン	
削捌		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	
	2ndQ	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: 小松﨑	
		14週	金属酸素錯体の合成と反応性:小松﨑	
		15週	金属セミキノナト錯体の合成と反応性:小松﨑	
		16週	安定同位体比を用いた環境解析:石村	
		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	
後期	3rdQ	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	

		1					
		5週	メタンの酸化カップリ 触媒の開発:依田	ング反応によるエチレ	ン合成用		
		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 の酵素の改良:鈴木(生物由来		
		8週	融合タンパク質を用い 率化:鈴木(喜)	たタンパク質の発現・	精製の効		
		9週	無機鉱物に対するヒ素 の影響:澤井	の吸脱着に及ぼす錯生	成配位子		
		10週	食品残渣を用いた環境 の開発:澤井	中有害元素の除去, 固	定化技術		
		11週	典型元素を用いた新規	典型元素を用いた新規有機材料の創出:江川			
	4thQ	12週	化学合成法による電子 価:山口	機能性薄膜材料の合成	とその評		
		13週	緑色蛍光タンパク質を : 千葉	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 葉	その類縁体の構造機能	解析:千		
		15週	放射性ストロンチウム	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 研究:佐藤(桂)	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	4	計	
総合評価割	合		30	40	30	1	00
基礎的能力	1		0	0	0	0	
専門的能力			30	40	30	1	00
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 (2	019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	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・演習を通じてエ学の基礎に係わる知識を理解する等。
 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ごとができる(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しすることができる。
 7. 討議やコニューケーションすることができる。

	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)(□) 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。
ž		実験は1アーマ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。

		週	授業内容	週ごとの到達目標
		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。
	1 c+O	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。
	1stQ	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。
前期		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・ヌッセルト数・プラントル数等を算出し考察する。
נאַניא		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。
		9週	(7)粉砕*(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砕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。
	2ndQ	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	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 (2	2019年度)	授業科目	物質工学実験 Ⅱ			
科目基礎情報									
科目番号			科目区分	専門 / 必	修				
授業形態	実験			単位の種別と単位数	D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,小松﨑 秀人									
列達日標									

|到達日標

- 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	実験装置・器具・情報機器等を利	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	用して目的を達成する手法を概ね	用して目的を達成する手法を理解
	に理解・習得できる。	理解・習得できる。	・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	実験・演習を通じて工学の基礎に	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。	係わる知識を概ね理解できる。	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	概ね自らの考えを論理的に記述し	自らの考えを論理的に記述しする
	しすることができる。	することができる。	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	概ね討議やコミュニケーションす	討議やコミュニケーションするこ
	することができる。	ることができる。	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)(□) 学習・教育到達度目標 (F)(チ)

教育方法等

概要 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 、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 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。	して

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

JXX	=	1	T	i
		週	授業内容	週ごとの到達目標
		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結合形成に関与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。
	3rdQ	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 微生物が成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量測定から、比活性、Km値、Vmax値を求められるようにする。
後期		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	生物工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。
		9週		
		10週		
		11週		
	4thO	12週		
	TuiQ	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 (2	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	専門 / 必修		
授業形態	実験			単位の種別と単位数	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 験テキスト(第3版)」配布								
担当教員	木喜大,澤井光	,江川 泰暢						
到達日煙								

|划连口惊

- 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	実験装置・器具・情報機器等を利	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	用して目的を達成する手法を概ね	用して目的を達成する手法を理解
	に理解・習得できる	理解・習得できる	・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	実験・演習を通じて工学の基礎に	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。	係わる知識を概ね理解できる	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	概ね自らの考えを論理的に記述し	自らの考えを論理的に記述しする
	しすることができる	することができる	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	概ね討議やコミュニケーションす	討議やコミュニケーションするこ
	することができる。	ることができる。	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)(□) 学習・教育到達度目標 (F)(チ)

教育方法等

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。そのデーター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、研究活動の経験を助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(深井)。 概要 法について指導する(澤井)。 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。 授業の進め方・方法

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きかない。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。

		週	授業内容	週ごとの到達目標
		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 微生物が成育していることを理解する
	240	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 成育していることを理解する
後期	3rdQ 後期	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
		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
	4thQ	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	大约	気汚染測定実験			酸性雨中のSOx c およびデータ解析	ヒNOxの測定に関	関する講義、実験	
		12週	大约	気汚染測定実験			酸性雨中のSOx。 およびデータ解析	ヒNOxの測定に閉	関する講義、実験	
13週 水		水红				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	水红	質汚濁測定実験			河川中のCOD、N る講義、実験および	会イオン界面活性剤 ゾデータ解析	削等の測定に関す	
		16週	レ7	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	<u> </u>	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	も	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 (2	2019年度)	授業科	4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		引/選択			
授業形態	講義			単位の種別と単位数	数 学修	8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:	月: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									
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。

	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)(□)

教育方法等

1	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。電卓を必ず携行すること。

1又未 11 世	<u> </u>			
		週	授業内容	週ごとの到達目標
		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。
	1stQ	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 問題集の利用。
		7週	(中間試験)	
前期		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 を修正する。
		9週	蒸留(加熱して分ける原理)	気液平衡・ラウールの法則・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)。
	2ndQ	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)。
				真空蒸留・共沸蒸留法について理解する。
		14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。
		15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 を修正する。

		1週	吸収(原理)		吸収の目的および/ 硫・脱硝等)を通	ヘンリーの法則について具体例(脱 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 する。	操作線の作図・最小溶媒量等を算出	
		4週	抽出(応用)		 3 成分系溶解度曲網		
	3rdQ	5週	抽出(三角図法)(1)			3成分溶解度曲線を理解し、抽出率・	
		6週	抽出(三角図法)(2)		液液抽出における 組成等を作図によ	3成分溶解度曲線を理解し、抽出率・って求める(2)。	
		7週	(中間試験)				
後期		8週	試験問題の解答と評価		定期試験の内容にで を修正する。	ついて理解を深め、理解不足部分を	
		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)		化学プラントの運動 て。	転管理·プロセス変量(温度等)につい	
		12週	計測と制御(2)		調節計と操作部・フ する。	プロセス自動制御の原理·実例を理解	
	4thQ	13週	反応装置(1)		バッチ式と連続式が	文応装置。	
		14週	反応装置(2)		バッチ式と連続式が	反応装置の特徴や用途を理解	
		15週	(期末試験)				
		16週	総復習 総復習		定期試験の内容にを修正する。	ついて理解を深め、理解不足部分を	
評価割合							
			試験	小テスト(課題	()	合計	
総合評価害	割合		80	20		100	
基礎的能力	<u></u>		40	10		50	
専門的能力			40	10		50	
分野横断的	的能力		0	0		0	

茨城工業高等専	専門学校開講年度		平成31年度 (2	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	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	始期: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					
到達日樺						

|到连日倧

- 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	金属の塑性変形、強化法、腐食機	金属の塑性変形、強化法、腐食機
	構がしっかり理解できる。	構が理解できる。	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、	セラミックスの代表的結晶構造、	セラミックスの代表的結晶構造、
	製法がしっかり理解できる。	製法が理解できる。	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、	セラミックスの絶縁性、半導性、	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	誘電性がバンド理論や結晶構造か	誘電性がバンド理論や結晶構造か
	らしっかり理解できる。	ら理解できる。	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)(□)

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、代表的な無機糸材料であ 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。

仅未引	<u> </u>			
		週	授業内容	週ごとの到達目標
		1週	 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。
	1stQ	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	
台 台 甘田		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。
前期		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。
	2ndQ	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
		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。
後期	3rdO	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。

			・絶縁体			バンド理論、価電	子帯、伝導帯な	よどを理解する。	
	10週	半導体(1)	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- どを理解する。	フェルミ順位、p-n 接合、太陽電池、半導体レーザなどを理解する。		
	4thQ	12週	・誘電体(1)			誘電体の種類と誘	電分極の機構な	を理解する。	
		13週	・誘電体(2)			圧電体、焦電体、	強誘電体につい	ハて理解する。	
			・磁性体	・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	後期分の総復習		
評価割合	ì								
		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	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 (20			019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理を研修し 人間とどのように係わってきたのも説明できるようにおること							

- 微生物の分類や生活環を理解し、人間とどのように係わってきたのか説明できるようになること。
 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。
 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。

	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)(□)

教育方法等

3/113/3/24/3	
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。

		週	授業内容	週ごとの到達目標
		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係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
	3rdQ	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)	
後期		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
	4thQ	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。16SrDNA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									
	証	t験	発表	相互評価	態度	レポート	その他	合計	
総合評価割合	8	0	0	0	0	10	10	100	
基礎的能力	2	20 0		0	0	0	10	30	
専門的能力	6	60 0		0	0	0	0	60	
分野横断的能	と 0		0	0	0	10	0	10	

—————————————————————————————————————	成工業高額	 等専門学校	開講年度	平成31年度 (2	2019年度)	授	 業科目	物質分離分	 析法	
	<u> </u>	· > · > · > · > · > · > · > · > · > · >	X/ EIMEN X	1 1 1-700 - 1 132 (2	1 /× <i>j</i>	<u> </u>	×12.1.1	」・ルンミノン 門止ノノ		
科目番号		0081			科目区分		専門 / 選択			
<u></u> 授業形態		講義			単位の種別と単	単位数	,			
開設学科				 、学生)	対象学年	1 123/	5			
開設期	·	前期	, , ,		週時間数		前期:1			
教科書/教	教材	教科書	: なし(担当者の講郭	長ノートにより進め	る) 参考書:な	し(必要	に応じてこ	プリントを配布	する)	
担当教員	į	岩浪 克	之							
2.各種の	分離精製法	ちゅう と	要が理解できること。 面する分離精製問題(できること。	こ応用できること。						
ルーブ	リック									
			理想的な到達レ	ベルの目安	標準的な到達し	ノベルの]安	未到達レベル	レの目安	
			きちんと理解で		各種の分離精製理解できる。	製法の原理	里と概要が	各種の分離料 理解できない	情製法の原理と概要か ハ。	
			る分離精製問題 きる。	法を実際に直面す にきちんと応用で	各種の分離精製 る分離精製問題	製法を実際に応用する	祭に直面すできる。	各種の分離料 る分離精製[情製法を実際に直面す 問題に応用できない。	
			理解できる。	理技術がきちんと 	機器分析の前処る。	<u>见理技術</u>	が理解でき	機器分析の記ない。	前処理技術が理解でき	
		項目との関	月係							
		l標 (A)(イ)								
教育方法等 通常の合成反応では100%純粋に目的物が得らが常である。本講義では、混合物から純粋な各に不可欠な前処理技術などにも展開する。製薬、精製、分析についての講義を行う。 極めて広範囲で学習すべき事項が多いが、出来授業の進め方・方法 取ること。また授業内容をより理解するために					企業及び国立研究	究機関で って講義 う。定期	合成化学の するので、 試験は, 授)実務を経験した 	こ教員が、物質の分離	
 注意点			<u>じ、投業中、具剣に埋</u> 受業後には、ノートの			<u> </u>	<u>ン劣刀9</u> つ	0		
_{在恩思} 授業計	·西i	中田(/)1	文末1女には、ノート0	が合て兄担して、	接白すること。					
又未可		週	授業内容			調ブレ	の到達目標	<u></u>		
								•		
		1週	序論			る。				
		2週	再結晶法	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です。			
		3週	蒸留法(1)		常圧蒸	常圧蒸留の方法、分留管の機能、常圧蒸留の問題点 ついて理解する。				
	1stQ	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 解する。				
	IsiQ	5週	溶媒抽出法							
							音楽抽山の原理、ガ配係数について理解する。 昇華法、透析法、遠心分離法の原理と方法について:			
		6週	昇華法、透析法、	^{遠心分離法}		解する。			グラー・エー・コルコー・ファー・ファー・ファー・ファー・ファー・ファー・ファー・ファー・ファー・ファ	
		7週	(中間試験)							
		8週	クロマトグラフィ・	- (1)			7ロマトグラフィーの種類と分類、移動相と固定は 類について理解する			
前期		9週	クロマトグラフィ・	- (2)			種類について理解する。 薄層クロマトグラフィーの方法、Rf値、カラムクロ [、] 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・	- (3)		高速液	ラフライーのガムに ろいて達解する。 速液体クロマトグラフィーの原理とその利用法に て理解する。			
		11週	クロマトグラフィ・	- (4)		理解す	C生所する。 スクロマトグラフィーの原理とその利用法について 解する。			
	2ndQ	12週	機器分析技術			る。			定量法について理解す	
			1	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。			
		13週	合成反応における	分離精製技術			ハモーエ・	エフ 中 土 小 ハ ム ユ		
		13週	合成反応におけるが 機器分析におけるi				分析におり	ナる実試料の前:		
			機器分析における。			実際の	分析におり	ける実試料の前:		
		14週	機器分析における			実際のる。		ナる実試料の前: と、これまでの	処理法について理解	
評価割		14週	機器分析における。			実際のる。			処理法について理解す	
評価割	合 	14週	機器分析における。		態度	実際のる。		と、これまでの	処理法について理解す	
	合 ■	14週 15週 16週	機器分析における (期末試験) 総復習	相互評価 0	態度 0	実際の る。 期末記 ポー 0	験の解説と	と、これまでの	処理法について理解で 総復習を行う。 合計 100	
評価割総合評価基礎的能	合 [i] f割合 [i]	14週 15週 16週 式験	機器分析(における) (期末試験) 総復習 発表 0 0	前処理技術 相互評価 0 0		実際の る。 期末記 ポー 0 0	験の解説と	と、これまでの	処理法について理解で 総復習を行う。 合計	
総合評価	合 調合 1 3力 (3	14週 15週 16週 式験	機器分析(における) (期末試験) 総復習 発表 0	相互評価 0	0	実際の る。 期末記 ポー 0	験の解説と	と、これまでの その他 0	処理法について理解で 総復習を行う。 合計 100	

사디로	アオホルキニナロ	等専門学校	交 開講年	度 平成31年度(2017 1/2)	授業科目	放射化学	
	礎情報_	Τ			Taune o			
科目番号		0082			科目区分	専門/選択		
授業形態		講義	·24411/20 · 24	24 g 24 th V	単位の種別と単位数		1	
開設学科	4		学科(2016年度以	.前人学生)	対象学年	5		
開設期	*/	後期	+ ½ + ½ + ½ + ½ + ½ + ½ + ½ + ½ + ½ + ½	TE //\+64//\\	週時間数	2		
数科書/教			: 海老原 充著「 - たる	現代放射化子」(化子	'同人)			
担当教員		島田 重	出在于					
到達目		ナントナト 白土土市 <i>が</i>	まいじかみしせっき	ななって				
3. 産業	一核の安定で 対線と物質で で放射を ・リック	生り放射場多 との相互作用 泉や放射性物	ではこが別化子の基準を学び、放射線の 関質がどのように利	基礎を理解する。)測定原理や放射線が生 別用されているかを理解	:体に及ぼす影響を理解 なる。	翼する。		
<u>ル ン</u>	<u> </u>		理相的か到	 達レベルの目安	標準的な到達レベル	 の日安	未到達レベル	日安
				類と性質を説明できる	教科書等を見ながら記の説明ができる。		左記ができた	
			放射性元素の明できる。	の半減期と安定性を説	教科書等を見ながら 記の説明ができる。		左記ができた	ない。
			を説明できる		教科書等を見ながら記の説明ができる。		左記ができた	ない。
			きる。	然料サイクルを説明で業界において放射化学	教科書等を見ながら記の説明ができる。		左記ができた	ない。
			がどのよう(説明できる。	こ応用されているかを	教科書等を見ながら記の説明ができる。	であれば、左	左記ができた	ない。
		項目との						
		目標 (A)(イ)						
教育方	法等	Т						
既要				対壊変、核反応、放射されている化学につい				
受業の進	態め方・方法	ま 成績の。	評価は、正期試験	の成績70%、レポート	<u> </u>	%で行い、台計	の放領か60点	以上の者を台格とす
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	生元素は医療や	や産業に大きく貢献し
		1000	:9。放射化子の星	機を子ひ、放射性元素	の危険性や有用性に対	する正しい知識	戦を習得して <	くたさい。
授業計	画	,	_	一般で学び、放射性元素	の危険性や有用性に対	する正しい知言	哉を習得して<	ください。
授業計	·画	週	授業内容	一般で多り、放射性元素	の危険性や有用性に対し	する正しい知詞 ごとの到達目標	哉を習得して <	
授業計	画	,	_		の危険性や有用性に対しています。	する正しい知詞 ごとの到達目標	哉を習得して <	
授業計	画	週	授業内容)概要	の危険性や有用性に対しています。 週 放 等 原	する正しい知証 ごとの到達目標 財化学の概要、 西性を学ぶ。	職を習得して<	や質量とエネルギーの
授業計	画	週 1週	授業内容)概要	の危険性や有用性に対している。 週かい	する正しい知識 ごとの到達目標 対化学の概要、 画性を学ぶ。 子核の特徴や結 学習する。 寝変、B壊変、Y 明を理解する。	職を習得してく 原子核の構成 合エネルギー。 喪変および壊変	や質量とエネルギーの 、原子核モデルについ 変図式、壊変法則、半
受業計	画 3rdQ	週 1週 2週	授業内容 1.放射化学の 2.原子核の安 3.放射壊変)概要	の危険性や有用性に対している。 ・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・	する正しい知識 ごとの到達目標 対化学の概要、 画性を学ぶ。 子核の特徴や結 学習する。 寝変、B壊変、Y 明を理解する。	職を習得してく 原子核の構成 合エネルギー。 喪変および壊変	や質量とエネルギー <i>0</i> 、原子核モデルについ
授業計		週 1週 2週 3週	授業内容 1.放射化学の 2.原子核の安 3.放射壊変	D概要 Z定性	の危険性や有用性に対している。 週か等原では、 のは、 のは、 のは、 のは、 のは、 のは、 のは、 のは、 のは、 の	する正しい知道 ごとの到達目標 対化学の概要、 画性を学ぶ。 子核の特徴や結 学習する。 変変、β壊変、γ 切を理解する。 対平衡の概念を の特徴を学ぶ。	職を習得してく 原子核の構成 合エネルギー 衰変および壊変 理解する。天	や質量とエネルギーの、原子核モデルについ 変図式、壊変法則、半 然に存在する放射性物
受業計		週 1週 2週 3週 4週 5週	授業内容 1. 放射化学の 2. 原子核の安 3. 放射壊変 4. 放射平衡と 5. 核反応	D概要 定定性 ご天然の放射性核種	の 危険性や 有用性に 適 放等 原 て は 減 放質 核	する正しい知記でとの到達目標が化学の概要、 一性を学ぶ。 子核の特徴や結 学習する。 変変、β壊変、γ増期を理解の概念を 対平衡のを学ぶ。 対下衡を建を理	職を習得して 原子核の構成 合エネルギー 悪変および壊 理解する。天 解する。核分	や質量とエネルギーで、原子核モデルについ 変図式、壊変法則、当 然に存在する放射性特 裂の特徴を学習する。
受業計		週 1週 2週 3週 4週 5週 6週	授業内容 1.放射化学の 2.原子核の安 3.放射壊変 4.放射平衡と 5.核反応 6.放射線と物質	D概要 定定性 ご天然の放射性核種	の 危険性や 有用性 に 対 週 放 等 原 て ロ は 減 放 質 核 ロ の の の の の の の の の の の の の の の の の の	する正しい知記でとの到達目標が化学の概要、 一性を学ぶ。 子核の特徴や結 学習する。 変変、β壊変、γ増期を理解の概念を 対平衡のを学ぶ。 対下衡を建を理	職を習得して 原子核の構成 合エネルギー 悪変および壊 理解する。天 解する。核分	や質量とエネルギーで、原子核モデルについ 変図式、壊変法則、当 然に存在する放射性特 裂の特徴を学習する。
授業計		週 1週 2週 3週 4週 5週	授業内容 1. 放射化学の 2. 原子核の安 3. 放射壊変 4. 放射平衡と 5. 核反応	D概要 定定性 ご天然の放射性核種	の危険性や有用性に対している。 週かり、原では、対している。 週次等のでは、対している。 のでは、対している。 のでは、対している、対している。 のでは、対している、対している、対している、は、は、は、は、は、は、は、は、は、は、は、は、は、は、は、は、は、は、は	する正しい知識できる正しい知識できる正しい知識を対化学の知達目標が化学の概要、正性を学ぶ。子核の特徴で結合。要で、β壊変、の対射を平衡の表での表をの特徴を建ている。。 以外の基礎を理し、β線、γ線、μμする。	職を習得してぐ原子核の構成。 合エネルギー。 悪変および壊変 理解する。天 解する。核分類	や質量とエネルギーの、原子核モデルについ変図式、壊変法則、当然に存在する放射性特裂の特徴を学習する。質の相互作用を物理的
		週 1週 2週 3週 4週 5週 6週	授業内容 1.放射化学の 2.原子核の安 3.放射壊変 4.放射平衡と 5.核反応 6.放射線と物質 (中間試験)	D概要 定定性 ご天然の放射性核種	の危険性や有用性に対している。	する正しい知識できる正しい知識できる正しい知識を対している。 対している。 は、 β線、 γ線、 「里解する。 対線の生体に及りは、 β線の生体に及りは、 β線の生体によりは、 β線の生体によりは、 β線の生体によりは、 β線の生体によりは、 β線の生体によりは、 β線の生体によりは、 β線の生体によりは、 β線の生体によりは、 β線の生体によりない。 β線の生体によりないるいるいるいるいるいるいるいるいるいるいるいるいるいるいるいるいるいるいる	職を習得してぐ原子核の構成。 合エネルギー。 裏変および壊変理解する。天 解する。核分 中性子線と物質	や質量とエネルギーの、原子核モデルについ で図式、壊変法則、半 然に存在する放射性物 裂の特徴を学習する。 質の相互作用を物理的 ばくの形式を学習する。
		週 1週 2週 3週 4週 5週 6週 7週	授業内容 1.放射化学の 2.原子核の安 3.放射壊変 4.放射平衡と 5.核反応 6.放射線と物質 (中間試験)	の概要 で定性 と天然の放射性核種 質の相互作用 の生体に及ぼす影響	の危険性や有用性に対している。のののでは、対している。のののでは、対している。のでは、は、は、は、は、は、は、は、は、は、は、は、は、は、は、は、は、は、は、	する正しい知記できる正しい知識できる正しい知識を対している。 対している。 対しないのをは、 ないのをは、 ないのものでは、 ないののものでは、 ないのものでは、 ないのものでは、 ないのものでは、 ないのものでは、 ないのものでは、 ないのものでは、 ないののものでは、 ないのものでは、 ないのは、	職を習得してく 原子核の構成 合エネルギー 裏変および壊変 理解する。を分分 中性子線と物質 ぼす影響と被 につ解するを関す	や質量とエネルギーの、原子核モデルについ 変図式、壊変法則、半 然に存在する放射性物 裂の特徴を学習する。 質の相互作用を物理的 ばくの形式を学習する し、α線、β線、γ線、 る。
授業計		週 1週 2週 3週 4週 5週 6週 7週 8週 9週 10週	授業内容 1. 放射化学の 2. 原子核の等 3. 放射壊変 4. 放射平衡と 5. 核反応 6.放射線と物質 (中間試験) 7. 放射線の調 9. 原子炉と核	の概要 定定性 と天然の放射性核種 質の相互作用 の生体に及ぼす影響 則定	の 危険性や 有用性 に 適 放等 原 て d 減 放質 核 G に 放。 放中 核料	する正しい知識できる正しい知識できる正しい知識できる。 対化学の学の概要、 対化学の学のではできる。 変を、理解する。 変を理解する。 対の特徴を基礎を表した。 対のをは、ののでは、ののでは、ののでは、ののでは、ののでは、ののでは、ののでは、の	職を習得してく 原子核の構成 合エネルび壊変 理解する。核分 中性子線と物質 ぼす影響で実解原学 に特徴に対してでいる。 で対してではいるでは、 では、 では、 では、 では、 では、 では、 では、 では、 では、	や質量とエネルギーの、原子核モデルについを図式、壊変法則、半然に存在する放射性料器の特徴を学習する。質の相互作用を物理的ばくの形式を学習するし、α線、β線、γ線、る。 「たの原理を学ぶ。核解する。
	3rdQ	週 1週 2週 3週 4週 5週 6週 7週 8週 9週 10週 11週	授業内容 1. 放射化学の 2. 原子核の等 3. 放射壊変 4. 放射平衡と 5. 核反応 6.放射線と物が (中間試験) 7. 放射線の調 9. 原子炉と核 10. 人工放射性	の概要 定定性 全天然の放射性核種 質の相互作用 の生体に及ぼす影響 別定 な燃料サイクル 生元素	の 危険性や 有用性に 週 放等原で は減 放質核 ほこ 放。 放中 核料 核る	する正しい知識できる正しい知識できる正しい知識できる正しい知識を対している。 対している はいます はいます はいます はいます はいます はいます はいます はいます	職を習得してく 原子核の構成 合工ネよる。 要なする。核物質 はずまと物質 では、こで解してで解して、このでは、こので解して、では、このでは、では、このでは、では、このでは、このでは、このでは、このでは、	や質量とエネルギーの、原子核モデルについで図式、壊変法則、半然に存在する放射性物製の特徴を学習する。質の相互作用を物理的ばくの形式を学習する。し、α線、β線、γ線、る。 「炉の原理を学ぶ。核がする。
		週 1週 2週 3週 4週 5週 6週 7週 8週 9週 10週 11週 12週	授業内容 1. 放射化学の 2. 原子核の等 3. 放射壊変 4. 放射平衡と 5. 核反応 6.放射線と物が (中間試験) 7. 放射線の調 9. 原子炉と移 10. 人工放射性 11. 加速器やの	の概要 定定性 と天然の放射性核種 質の相互作用 の生体に及ぼす影響 則定 な燃料サイクル 生元素 中性子源	の危険性や有用性に関して、関しないのでは、放り、関して、対し、対し、対し、対し、対し、対し、対し、対し、対し、対し、対し、対し、対し、	する正しい知識できる正しい知識できる正しい知識できる正しい知識を対している。 対している はいます はいます はいます はいます はいます はいます はいます はいます	職を習得してく 原子核の構成 合工なおする。核物質 はでは、 を変解する。核物質 では、 では、 では、 では、 では、 では、 では、 では、 では、 では、	や質量とエネルギーの、原子核モデルについで図式、壊変法則、半然に存在する放射性物製の特徴を学習する。質の相互作用を物理的ばくの形式を学習する。し、α線、β線、γ線、る。炉の原理を学ぶ。核燃する。性元素について学習で装置の原理を理解する。
	3rdQ	週 1週 2週 3週 4週 5週 6週 7週 8週 9週 10週 11週 12週 13週	授業内容 1. 放射化学の 2. 原子核の等 3. 放射壊変 4. 放射平衡と 5. 核反応 6.放射線と物が (中間試験) 7. 放射線の調 9. 原子炉と移 10. 人工放射性 11. 加速器やす	の概要 定定性 と天然の放射性核種 質の相互作用 の生体に及ぼす影響 則定 な燃料サイクル 生元素 中性子源	の 危険性や 有用性に 週 放等原で 母減 放質 核 ほに 放。 放中 核料 核る 加。 放に 理	する正しい知言 さいとででは、	職を習得してく 原子核の構成 合工ネおよる。を 理解する。核分別 はでは、 をとりれたを がいたで、 で、 で、 で、 で、 で、 で、 で、 で、 で、 で、 で、 で、 で	や質量とエネルギーの、原子核モデルについてで図式、壊変法則、半然に存在する放射性料器の特徴を学習する。質の相互作用を物理的はくの形式を学習する。になる。 (ない) (ない) (ない) (ない) (ない) (ない) (ない) (ない)
	3rdQ	週 1週 2週 3週 4週 5週 6週 7週 8週 9週 10週 11週 12週 13週	授業内容 1. 放射化学の 2. 原子核の安 3. 放射壊変 4. 放射平衡と 5. 核反応 6.放射線と物が (中間試験) 7. 放射線の調 9. 原子炉と移 10. 人工放射性 11. 加速器やら 12. 放射性核科 13. 放射化学	の概要 定定性 と天然の放射性核種 質の相互作用 の生体に及ぼす影響 則定 な燃料サイクル 生元素 中性子源	の 危険性や 有用性に 週 放等原で 母減 放質 核 ほに 放。 放中 核料 核る 加。 放に 理	する正しい知言 する正しい知言 さとの学の学を明また。 対は性を図す β解す 大学 変明 対対応 変を 理解のを 変を 理解のを ない できない できない できない できない かい できない できない かい できない できない できない はい できない できない できない はい できない はい できない はい できない はい	職を習得してく 原子核の構成 合工ネおよる。を 理解する。核分別 はでは、 をとりれたを がいたで、 で、 で、 で、 で、 で、 で、 で、 で、 で、 で、 で、 で、 で	や質量とエネルギーの、原子核モデルについ、原子核モデルについで図式、壊変法則、当然に存在する放射性特製の特徴を学習する。質の相互作用を物理がばくの形式を学習するし、α線、β線、γ線、切る。 「炉の原理を学ぶ。核がする。 性元素について学習で表置の原理を理解すると放射化学的な分析法
	3rdQ	週 1週 2週 3週 4週 5週 6週 7週 8週 9週 10週 11週 12週 13週 14週 15週	授業内容 1.放射化学の 2.原子核の安 3.放射壊変 4.放射平衡と 5.核反応 6.放射線と物が (中間試験) 7. 放射線の第 9.原子炉と材 10.人工放射性 11.加速器や中 12.放射性核科 13.放射化学 (期末試験)	の概要 定定性 と天然の放射性核種 質の相互作用 の生体に及ぼす影響 則定 な燃料サイクル 生元素 中性子源	の 危険性や 有用性に 週 放等原で 母減 放質 核 ほに 放。 放中 核料 核る 加。 放に 理	する正しい知言 さいとででは、	職を習得してく 原子核の構成 合工ネおよる。を 理解する。核分別 は、大学を 、大学を は、大学を たり、ため は、大学を も、ため は、大学を は、大学を は、大学を は、大学を は、大学を は、大学を は、大学を は、大学を も、大学を は、大学を は、大学を は、大学を は、大学を は、大学を は、大学を は、大学を は、大学を は、大学を は、ため は、大学を は、大学を も は、大学を も は、ため は、ため は、ため は、ため は も は も は たり は たり は たり は たり は たり は たり は	や質量とエネルギーの、原子核モデルについ、原子核モデルについで図式、壊変法則、当然に存在する放射性特製の特徴を学習する。質の相互作用を物理がばくの形式を学習するし、α線、β線、γ線、切る。 「炉の原理を学ぶ。核がする。 性元素について学習で表置の原理を理解すると放射化学的な分析法
发期	3rdQ 4thQ	週 1週 2週 3週 4週 5週 6週 7週 8週 9週 10週 11週 12週 13週	授業内容 1. 放射化学の 2. 原子核の安 3. 放射壊変 4. 放射平衡と 5. 核反応 6.放射線と物が (中間試験) 7. 放射線の調 9. 原子炉と移 10. 人工放射性 11. 加速器やら 12. 放射性核科 13. 放射化学	の概要 定定性 と天然の放射性核種 質の相互作用 の生体に及ぼす影響 則定 な燃料サイクル 生元素 中性子源	の 危険性や 有用性に 週 放等原で 母減 放質 核 ほに 放。 放中 核料 核る 加。 放に 理	する正しい知言 さいとででは、	職を習得してく 原子核の構成 合工ネおよる。を 理解する。核分別 は、大学を 、大学を は、大学を たり、ため は、大学を も、ため は、大学を は、大学を は、大学を は、大学を は、大学を は、大学を は、大学を は、大学を も、大学を は、大学を は、大学を は、大学を は、大学を は、大学を は、大学を は、大学を は、大学を は、大学を は、ため は、大学を は、大学を も は、大学を も は、ため は、ため は、ため は、ため は も は も は たり は たり は たり は たり は たり は たり は	や質量とエネルギーの、原子核モデルについ、原子核モデルについで図式、壊変法則、当然に存在する放射性料製の特徴を学習する。質の相互作用を物理的はくの形式を学習する。し、α線、β線、γ線、切る。 「炉の原理を学ぶ。核性元素について学習で表置の原理を理解すると放射化学的な分析法
发期	3rdQ 4thQ	週 1週 2週 3週 4週 5週 6週 7週 8週 9週 10週 11週 12週 13週 14週 15週 16週	授業内容 1. 放射化学の 2. 原子核の安 3. 放射壊変 4. 放射平衡と 5. 核反応 6.放射線と物が (中間試験) 7. 放射線の源 9. 原子炉と移 10. 人工放射性 11. 加速器やで 12. 放射性核科 13. 放射化学 (期末試験) 総復習	の概要 定定性 全天然の放射性核種 質の相互作用 の生体に及ぼす影響 別定 な燃料サイクル 生元素 中性子源 重の分離と分析	の 危険性や 有用性に 週 放等 原て 改滅 放質 核 命に 放。 放中 核料 核る 加。 放に 理れ	する正しい知識を表す。 では、	職を習得してく 原子核の構成 合工を表する。核となって、 理解する。核とと物質 はに特と的れたという。 で理解でする。 で理解でででででは、 ででででででは、 でででは、 でででは、 でででは、 でででは、 でででは、 でででは、 でででは、 でででは、 ででは、 ででは、 ででは、 ででは、 ででは、 では、	や質量とエネルギーの、原子核モデルについ、原子核モデルについを図式、壊変法則、当然に存在する放射性特裂の特徴を学習する。質の相互作用を物理的ばくの形式を学習する。になる。となりである。性元素について学習で表について学習できる。となりの原理を理解するとなりに必要ないのように応用で
後期 評価割	3rdQ 4thQ	週 1週 2週 3週 4週 5週 6週 7週 8週 9週 10週 11週 12週 13週 14週 15週 16週	授業内容 1. 放射化学の 2. 原子核の等 3. 放射壊変 4. 放射平衡と 5. 核反応 6.放射線と物が (中間試験) 7. 放射線の源 9. 原子炉と材 10. 人工放射性 11. 加速器や中 12. 放射性核科 13. 放射化学 (期末試験) 総復習	の概要 定定性 全天然の放射性核種 質の相互作用 の生体に及ぼす影響 別定 を燃料サイクル 生元素 中性子源 重の分離と分析 の応用	の 危険性や 有用性に 週 放等原で 母滅 放質 核 母に 放。 放中 核料 核る 加。 放に 理れ 態度	する では、	職を習得してく 原子核のルンでである。 原子核のルンでである。 要解する。 をといる。 をといる。 をといる。 で理解でででは、 でででは、 でででは、 でででは、 でででは、 でででは、 でででは、 でででは、 ででは、 ででは、 ででは、 ででは、 ででは、 ででは、 ででは、 ででは、 ででは、 ででは、 ででは、 ででは、 ででは、 できない。 できな、 できな、 できる。 できる。 できる。 できる。 できる。 できる。 できる。 でき。 でき。 できる。 できる	や質量とエネルギーの、原子核モデルについを図式、壊変法則、半然に存在する放射性物器の特徴を学習する。質の相互作用を物理的ばくの形式を学習する。になる。 (ロース・グランス・グランス・グランス・グランス・グランス・グランス・グランス・グラン
沙川 海川	3rdQ 4thQ	週 1週 2週 3週 4週 5週 6週 7週 8週 9週 10週 11週 12週 13週 14週 15週 16週	授業内容 1. 放射化学の 2. 原子核の等 3. 放射壊変 4. 放射平衡と 5. 核反応 6.放射線と物が (中間試験) 7. 放射線の源 9. 原子炉と材 10. 人工放射性 11. 加速器や中 12. 放射性核科 13. 放射化学 (期末試験) 総復習	の概要 定定性 全天然の放射性核種 質の相互作用 の生体に及ぼす影響 別定 対燃料サイクル 生元素 中性子源 重の分離と分析 の応用	の 危険性や有用性に りゅう りゅう りゅう しゅう しゅう しゅう しゅう しゅう しゅう しゅう しゅう しゅう し	する では、	職を習得してく 原子核の構成 合工ネおよる。 友子 理解する。 核分類 は こうでは では では では では では では では できます できます できまます できまます できます できます できます でき	や質量とエネルギーの、原子核モデルについで図式、壊変法則、半然に存在する放射性物器の特徴を学習する。質の相互作用を物理的はくの形式を学習する。である。 は、 α線、 β線、 γ線、 γ線、 β線、 β線、 γ線、 物質である。 を関する。 を関する。 と放射化学的な分析が学がどのように応用る 合計 100
	3rdQ 4thQ	週 1週 2週 3週 4週 5週 6週 7週 8週 9週 10週 11週 12週 13週 14週 15週 16週	授業内容 1. 放射化学の 2. 原子核の等 3. 放射壊変 4. 放射平衡と 5. 核反応 6.放射線と物が (中間試験) 7. 放射線の源 9. 原子炉と材 10. 人工放射性 11. 加速器や中 12. 放射性核科 13. 放射化学 (期末試験) 総復習	の概要 定定性 全天然の放射性核種 質の相互作用 の生体に及ぼす影響 別定 を燃料サイクル 生元素 中性子源 重の分離と分析 の応用	の 危険性や 有用性に 週 放等原で 母滅 放質 核 母に 放。 放中 核料 核る 加。 放に 理れ 態度	する では、	職を習得してく 原子核のルンでである。 原子核のルンでである。 要解する。 をといる。 をといる。 をといる。 で理解でででは、 でででは、 でででは、 でででは、 でででは、 でででは、 でででは、 でででは、 ででは、 ででは、 ででは、 ででは、 ででは、 ででは、 ででは、 ででは、 ででは、 ででは、 ででは、 ででは、 ででは、 できない。 できな、 できな、 できる。 できる。 できる。 できる。 できる。 できる。 できる。 でき。 でき。 できる。 できる	や質量とエネルギーの、原子核モデルについ変図式、壊変法則、学然に存在する放射性物器の特徴を学習する。質の相互作用を物理的ばくの形式を学習する。になる。 (ロース・グランス・グランス・グランス・グランス・グランス・グランス・グランス・グラン

茨城工業高等専門学校		開講年度	平成31年度 (2	2019年度)	授業	美科目	精密合成化学	
科目基礎情報								
科目番号	0084		科目区分	Ę	専門/選択			
授業形態	講義			単位の種別と単位	数	学修単位I	I: 2	
開設学科	物質工学科(2	016年度以前入	.学生)	対象学年	5	5		
開設期	後期			週時間数	往	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、大嶌「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.精密合成の基本原理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。
		精密合成の基本原理である選択合 成の体系が理解できる。	精密合成の基本原理である選択合 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。製工業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

1XXIII	7			T
		週	授業内容	週ごとの到達目標
		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 て反応機構がかける。
	3rdO	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。
後期		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。
15円		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ーヒドロキシカルボニル、α、βー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ーヒドロキシカルボン酸、αーヒドロキシケトンの逆合成ができる。
	4thQ	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

次り	成工業高	等専門学校	交 開講年原	度 平成31年度((2019年度)	授美	美科目 .	反応理論化	学
科目基			. , , , , , , , , , , , , , , , , , , ,						
科目番号		0085			科目区分	Ī			
授業形態		講義			単位の種別と単	•			
開設学科				 前 λ 学生 \	対象学年	5		. 2	
開設期	T	前期	于付(2010年反以)	别人于工)	週時間数	前期:2			
教科書/	─────────────────────────────────────		ミニカからけぶん	 カス景子化学―物理・	1				
担当教員		佐藤 稔		の名画」旧子 10年・	数子の子 パンから	5 \ \ 1\)\\\`	ו:ע) ניני	— <u>Дт</u> .)	
		PLIBS 48							
到達目	-	·							
1. 量子 2. 量子 3. フロ	- 論的な考だ - 論を化学 -] ンティア!	え方ができる と結び付けて 軌道法をもと	こと。 考えることができ に化学反応を予想	ること。 したり、説明したり ^っ	できること。				
ルーブ	リック								
			理想的な到達	ニューロック 単一	標準的な到達レ	ベルの目:	 安	未到達レベル	ルの目安
評価項目	1		量子論とは何明できる。	かをわかりやすく説	量子論とは何か	を説明で	きる。	量子論とは何	可かを説明できない。
評価項目	12		量子論を化学 りやすく説明	さと結び付けて、わか 目することができる。	量子論を化学と ることができる。		て説明す	量子論を化することができ	学と結び付けて説明す きない。
評価項目	13		フロンティア 反応を予想し 説明したりて	⁷ 軌道法をもとに化学 たり、わかりやすく ごきる。	フロンティア軌: 反応を予想した きる。	道法をもり、説明	とに化学 したりで	フロンティブ 反応を予想し きない。	ア軌道法をもとに化学 したり、説明したりで
	到達日超	票項目との			•				
			<u>スパ</u> 学習・教育到達度	· 目標 (B)(□)					
		<u> コル (ハ)(1)</u>	于自 教育的建议	.口·床 (D)(口)					
教育方	<u> </u>	le z //	2445 4 2 447 °	70\ = . 7± \\	++ # に ル ※ に 走 /	u+ 1- +- 1616	// <u>, 244 (</u>	+ TE=0451-4	四がロマナフ トニノーナフ
概要		重士化	子的な概念を子び 試験機関で分析化:	、ノロンテイア制理な 学・機器分析・物性()	5で基に化子反心(三関する実務経験の	符に有機 ある教員	化子区心) が量子化学	* を理論的に別 学の基礎につい	解釈できるようにする ハて講義する。
授業の進	 b め方・方:			うしている。 行い、小テストにより				, , , , , , , , , , , , , , , , , , , ,	- CA133A 2 C C
注意点		小テス	トを行うので講義		 5ればその場で聞く	こと。講	義ノートの	の内容を見直し	ン、講義に関係する例 3.アと、雷貞の使用可
						CC. 6	/こ、17以ノ」作	貝刀で接首98	ひここ。 电十の区/11円
+¤ ** =+	்க்	0					/こ、17以ノ」作	貝刀で仮召9で	
授業計	画	l ver	15.446 1			ı			
授業計	画	週	授業内容			週ごとの)到達目標		
授業計	画	週 1週	授業内容 量子化学の誕生			週ごとの)到達目標		性と粒子性を説明でき
授業計	画		量子化学の誕生			週ごとの 量子化学 る。 Bohrの)到達目標 ^な 誕生の経	緯、光の波動・	
授業計	画	1週	量子化学の誕生 Bohrの原子モラ	と光の二重性		週ごとの 量子化学 る。 Bohrの 原理 を記	到達目標誕生の経原子モデノ 説明できるディンガ	緯、光の波動 [・] し、電子の波動	性と粒子性を説明でき
授業計	画 1stQ	1週	量子化学の誕生 Bohrの原子モラ シュレーディン	と光の二重性		週ごとの 量子化学 る。 Bohrの 原理 を記 シュレー 説明でき	の到達目標 延生の経 原子モデル 分明できる ・ディンガ でる。 の井戸型ポ	緯、光の波動・ レ、電子の波動 ら。 一の波動方程	性と粒子性を説明でき 動性と粒子性、不確定性
授業計		1週 2週 3週	量子化学の誕生 Bohrの原子モデ シュレーディン シュレーディン	と光の二重性 デルとドブロイ波 ガーの波動方程式(1)		週ごとの 量子化学 る。 Bohrの 原理 を記 シュレー 説明でき 一次元の できる。	の到達目標 誕生の経 原子モデ/ 説明できる -ディンガ る。 D井戸型ポ	緯、光の波動 ^が レ、電子の波動 5。 一の波動方程 テンシャル、 [†]	性と粒子性を説明でき 動性と粒子性、不確定性 式、波動関数の意味を
授業計		1週 2週 3週 4週	量子化学の誕生 Bohrの原子モラ シュレーディン シュレーディン シュレーディン	と光の二重性 「ルとドブロイ波 ガーの波動方程式(1 ₎ ガーの波動方程式(2 ₎		週ごとの 量子化学 る。 Bohrの 原理 を記 シュリー 説明でき 一次元の できる。 期待値、	回達目標 誕生の経 原子モデ/ 労明できる -ディンガ る。 D井戸型ポ Bohrの理	緯、光の波動 ^か レ、電子の波動 ら。 一の波動方程 テンシャル、 記論と量子論の	性と粒子性を説明でき 動性と粒子性、不確定性 式、波動関数の意味を 電子の存在確率を説明
授業計		1週 2週 3週 4週 5週	量子化学の誕生 Bohrの原子モラ シュレーディン シュレーディン シュレーディン	と光の二重性 「ルとドブロイ波 ガーの波動方程式(1 <u>)</u> ガーの波動方程式(2 <u>)</u> ガーの波動方程式(2 <u>)</u>		週ごとの 量子化学 る。 Bohrの 原理 を記 シュリー 説明でき 一次元の できる。 期待値、	回達目標 誕生の経 原子モデ/ 労明できる -ディンガ る。 D井戸型ポ Bohrの理	緯、光の波動 ^か レ、電子の波動 ら。 一の波動方程 テンシャル、 記論と量子論の	性と粒子性を説明でき 動性と粒子性、不確定性 式、波動関数の意味を 電子の存在確率を説明 の違いを説明できる。
		1週 2週 3週 4週 5週 6週	量子化学の誕生 Bohrの原子モデ シュレーディン シュレーディン シュレーディン フントの規則、	と光の二重性 「ルとドブロイ波 ガーの波動方程式(1 <u>)</u> ガーの波動方程式(2 <u>)</u> ガーの波動方程式(2 <u>)</u>		週ごとの 量子化学 る。 Bohrの 原理 レージ ・ ・ ・ ・ ・ ・ ・ ・ ・ ・ ・ ・ ・ ・ ・ ・ ・ ・ ・	回達目標 ジ誕生の経 原子モデノ が明できる ディンガ でる。 シ井戸型ポ Bohrの理 シ規則、パ	緯、光の波動 ^か レ、電子の波動 ら。 一の波動方程 テンシャル、 記論と量子論の	性と粒子性を説明でき 動性と粒子性、不確定性 式、波動関数の意味を 電子の存在確率を説明 の違いを説明できる。 理を説明できる。
授 業 計		1週 2週 3週 4週 5週 6週 7週	量子化学の誕生 Bohrの原子モラ シュレーディン シュレーディン シュレーディン フントの規則、 (中間試験)	と光の二重性 デルとドブロイ波 ガーの波動方程式(1) ガーの波動方程式(2) ガーの波動方程式(3) パウリの排他原理		週ごとの 量子化学 る。 Bohrの 原理 ュリで この ・ ・ ・ ・ ・ ・ ・ ・ ・ ・ ・ ・ ・ ・ ・ ・ ・ ・ ・	回達目標 ジ誕生の経 原子モデノ デる。 ウ井戸型ポ Bohrの理 り規則、パ	緯、光の波動がいる。 し、電子の波動ができる。 一の波動方程 デンシャル、 記論と量子論の ウリの排他原 合性軌道を説	性と粒子性を説明でき 動性と粒子性、不確定性 式、波動関数の意味を 電子の存在確率を説明 の違いを説明できる。 理を説明できる。
		1週 2週 3週 4週 5週 6週 7週 8週	量子化学の誕生 Bohrの原子モデシュレーディンシュレーディンシュレーディンフントの規則、(中間試験)分子軌道法	と光の二重性 デルとドブロイ波 ガーの波動方程式(1) ガーの波動方程式(2) ガーの波動方程式(3) パウリの排他原理 子軌道		週ごとの 量る。 Bohrの 見っ明、次き 待 フン 結 フン	到達目標 ジ誕生の経 原子モデンガ ディ。 カ井戸型ポ Bohrの理 の規則、パ ここに対して、 はここには、 では、 のは、 のは、 には、 には、 には、 には、 には、 には、 には、 に	は、光の波動がいる。 は、光の波動が表現である。 一の波動方程 テンシャル、 には、 一の波動方程 テンシャル、 には、 一のが動ができる。 一の波動方程 できる。 一の波動方程 できる。 でる。 できる。	性と粒子性を説明でき 動性と粒子性、不確定性 式、波動関数の意味を 電子の存在確率を説明 の違いを説明できる。 理を説明できる。 明できる。 ンティア電子密度、「「「「「「「「」」。 、軌道のエネルギー準
	1stQ	1週 2週 3週 4週 5週 6週 7週 8週 9週	量子化学の誕生 Bohrの原子モデシュレーディンシュレーディンシュレーディンフントの規則、(中間試験)分子軌道法フロンティア分	と光の二重性 デルとドブロイ波 ガーの波動方程式(1) ガーの波動方程式(2) ガーの波動方程式(3) パウリの排他原理		週 量 る Bohrの 京 シ説 一で 期 フ 大 も ロ密 で カ も の も の も の も の も の も の も の も の も の も の も の も の も し に の も る ら の も の も の も る ら る る る る る る る る る る る る る	到達目標 ジ誕生の経 原子できるが デる。 か井戸型ポ Bohrの理 の規則、パ をこだった。 おいたでは、 はいたがでは、 はいながでがでがでがでがでがでがでがでがでがでがでがでがでがでがでがでがでがでがで	は、光の波動では、光の波動では、光の波動方程である。 一の波動方程である。 一の波動方は、 一の波向である。 一の波向である。 一の波向である。 一の波向で表面である。 一の波向である。 一の波向である。 一の波向である。 一のなりである。 一のなりでは、 一のなりでは、 一のなりできる。 一のなりでは、 一のなりで	性と粒子性を説明でき 動性と粒子性、不確定性 式、波動関数の意味を 電子の存在確率を説明 の違いを説明できる。 理を説明できる。 のできる。 ンティア電子密度、「「「「。 、軌道のエネルギー準る。
		1週 2週 3週 4週 5週 6週 7週 8週 9週 10週	量子化学の誕生 Bohrの原子モラシュレーディンシュレーディンフントの規則、(中間試験)分子軌道法フロンティア分軌道の相互作用ヒュッケル分子軌道の相互作用	と光の二重性 デルとドブロイ波 ガーの波動方程式(1) ガーの波動方程式(2) ガーの波動方程式(3) パウリの排他原理 子軌道 ・ ・ ・ ・ ・ ・ ・ ・ ・ ・ ・ ・ ・		週 量 る Bohrの 原 シ 説 一で 期 フ 大 も ロ密 で あ も して 元 る 値 し で 期 力 会 し で あ も し に た し に の も し に に の に し に の に 。 に 。 に 。 に に に に に に に に に に に に に	到達目標 ジ誕生の経 原子でさった。 アラウナアでである。 のサラカリングでは、 のカナアのでは、 のカナアのでは、 のカナアのでは、 のカナアのでは、 のカナアのでは、 のカケンでは、 のカウンでは、 のかでは、 のかでは、 のかでは、 のがでする。 のがでする	は、光の波動がいる。 は、光の波動が足が、 一の波動方程 テンシャル、 には、 には、 には、 には、 には、 には、 には、 には	性と粒子性を説明でき 動性と粒子性、不確定性 式、波動関数の意味を 電子の存在確率を説明 の違いを説明できる。 理を説明できる。 ンティア電子密度、「電 。 、軌道のエネルギー準 る。 ネルギーや波動関数の
	1stQ	1週 2週 3週 4週 5週 6週 7週 8週 9週 10週 11週	量子化学の誕生 Bohrの原子モデシュレーディンシュレーディンシュレーディンフントの規則、(中間試験)分子軌道法フロンティア分軌道の相互作用	と光の二重性 デルとドブロイ波 ガーの波動方程式(1) ガーの波動方程式(2) ガーの波動方程式(3) パウリの排他原理 子軌道 ・ ・ ・ ・ ・ ・ ・ ・ ・ ・ ・ ・ ・		週 量 る Bohrの 原 シ 説 一で 期 フ 大 も ロ密 で あ も して 元 る 値 し で 期 力 会 し で あ も し に た し に の も し に に の に し に の に 。 に 。 に 。 に に に に に に に に に に に に に	到達目標 ジ誕生の経 原子でさった。 アラウナアでである。 のサラカリングでは、 のカナアのでは、 のカナアのでは、 のカナアのでは、 のカナアのでは、 のカナアのでは、 のカケンでは、 のカウンでは、 のかでは、 のかでは、 のかでは、 のがでする。 のがでする	は、光の波動がいる。 は、光の波動が足が、 一の波動方程 テンシャル、 には、 には、 には、 には、 には、 には、 には、 には	性と粒子性を説明でき 動性と粒子性、不確定性 式、波動関数の意味を 電子の存在確率を説明 の違いを説明できる。 理を説明できる。 のできる。 ンティア電子密度、「「「「。 、軌道のエネルギー準る。
	1stQ	1週 2週 3週 4週 5週 6週 7週 8週 9週 10週 11週 12週	量子化学の誕生 Bohrの原子モラシュレーディンシュレーディンフントの規則、(中間試験)分子軌道法フロンティア分軌道の相互作用ヒュッケル分子軌道の相互作用	と光の二重性 デルとドブロイ波 ガーの波動方程式(1) ガーの波動方程式(3) ガーの波動方程式(3) パウリの排他原理 子軌道 軌道法 の原理 JMO軌道		週 量 る の ま る の ま る の ま る の ま る の ま る の ま る の ま る の ま る の ま る の ま る 値 と か ま る 値 と か ま か ま る 値 と か ま か ま か ま か ま か ま か ま か ま か ま か ま か	到達目標 「別達目標 「別里」である。 「別里」である。 「別里」である。 「別里」では、「別!」では、「」」では、「」は、「」」では、「」」では、「」は、「」では、「」」では、「」は、「」は、「」は、「」は、「」は、「」は、「」は、「」は、「」は、「」	線、光の波動がしい。電子の波動方程である。一の波動方程である。アンシャルは、空音・のが動方程である。 一の波動方程である。 一の波動方程である。 一の波動方程である。 一の波動方程である。 一の波動方程である。 一の波動方程である。 一の波動方程である。 一の波動方程である。 一の波動方程である。 一の波動方程である。 一の波動方程である。 一の波動方程である。 一の波動道を説している。 一の波動方程である。 一の波動方は、 一では、 一では、 一では、 一では、 一では、 一では、 一では、 一で	性と粒子性を説明でき 動性と粒子性、不確定性 式、波動関数の意味を 電子の存在確率を説明 の違いを説明できる。 理を説明できる。 ンティア電子密度、「電 。 、軌道のエネルギー準 る。 ネルギーや波動関数の
	1stQ	1週 2週 3週 4週 5週 6週 7週 8週 9週 10週 11週 12週 13週	量子化学の誕生 Bohrの原子モデシュレーディンシュレーディンフントの規則、(中間試験)分子軌道法フロンティア分軌道の相互作用ヒュッケル分子軌道の相互作用	と光の二重性 デルとドブロイ波 ガーの波動方程式(1) ガーの波動方程式(3) ガーの波動方程式(3) パウリの排他原理 子軌道 軌道法 の原理 JMO軌道		週 量 る の ま る の ま る の ま る の ま る の ま る の ま る の ま る の ま る の ま る の ま る 値 と か ま る 値 と か ま か ま る 値 と か ま か ま か ま か ま か ま か ま か ま か ま か ま か	到達目標 「別達目標 「別里」である。 「別里」である。 「別里」である。 「別里」では、「別!」では、「」」では、「」は、「」」では、「」」では、「」は、「」では、「」」では、「」は、「」は、「」は、「」は、「」は、「」は、「」は、「」は、「」は、「」	線、光の波動がしい。電子の波動方程である。一の波動方程である。アンシャルは、空音・のが動方程である。 一の波動方程である。 一の波動方程である。 一の波動方程である。 一の波動方程である。 一の波動方程である。 一の波動方程である。 一の波動方程である。 一の波動方程である。 一の波動方程である。 一の波動方程である。 一の波動方程である。 一の波動方程である。 一の波動道を説している。 一の波動方程である。 一の波動方は、 一では、 一では、 一では、 一では、 一では、 一では、 一では、 一で	性と粒子性を説明でき 動性と粒子性、不確定性 式、波動関数の意味を 電子の存在確率を説明 の違いを説明できる。 理を説明できる。 のフェイア電子密度、ロロット のできる。 、軌道のエネルギー準 る。 ネルギーや波動関数の で素の分子軌道の違いを 作用を説明できる。
	1stQ	1週 2週 3週 4週 5週 6週 7週 8週 9週 10週 11週 12週 13週 14週	量子化学の誕生 Bohrの原子モデシュレーディンシュレーディンフントの規則、(中間試験)分子軌道法フロンティア分軌道の相互作用ヒュッケル分子軌道の相互作用	と光の二重性 デルとドブロイ波 ガーの波動方程式(1) ガーの波動方程式(3) ガーの波動方程式(3) パウリの排他原理 子軌道 軌道法 の原理 JMO軌道		週 量る。 Bopt up 次き 大 ので ので ので ので ので ので ので ので ので ので	到達目標 「別達目標 「別里」である。 「別里」である。 「別里」である。 「別里」では、「別!」では、「」」では、「」は、「」」では、「」」では、「」は、「」では、「」」では、「」は、「」は、「」は、「」は、「」は、「」は、「」は、「」は、「」は、「」	は、光の波動がした。 一の波動方程・デンシャル、 ・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・	性と粒子性を説明でき 動性と粒子性、不確定性 式、波動関数の意味を 電子の存在確率を説明 の違いを説明できる。 理を説明できる。 のフェイア電子密度、ロロット のできる。 、軌道のエネルギー準 る。 ネルギーや波動関数の で素の分子軌道の違いを 作用を説明できる。
前期	1stQ 2ndQ	1週 2週 3週 4週 5週 6週 7週 8週 9週 10週 11週 12週 13週 14週 15週	量子化学の誕生 Bohrの原子モデシュレーディンシュレーディンシュレーディンフントの規則、(中間試験)分子軌道法フロンティア分軌道の相互作用ヒュッケル分子軌道の相互作用HOMO軌道とは軌道の対称性と(期末試験)	と光の二重性 デルとドブロイ波 ガーの波動方程式(1) ガーの波動方程式(3) ガーの波動方程式(3) パウリの排他原理 子軌道 軌道法 の原理 JMO軌道		週 量る。 Bopt up 次き 大 ので ので ので ので ので ので ので ので ので ので	到達目標経 原規ディ。戸の規則、 原規ディ。戸の規則、 原規則、 一を対象を対象を対象を対象を対象を対象を対象を対象を対象を対象を対象を対象を対象を	は、光の波動がした。 一の波動方程・デンシャル、 ・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・	性と粒子性を説明でき 動性と粒子性、不確定性 式、波動関数の意味を 電子の存在確率を説明 の違いを説明できる。 理を説明できる。 のフェイア電子密度、ロロット のできる。 、軌道のエネルギー準 る。 ネルギーや波動関数の で素の分子軌道の違いを 作用を説明できる。
	1stQ 2ndQ	1週 2週 3週 4週 5週 6週 7週 8週 9週 10週 11週 12週 13週 14週 15週	量子化学の誕生 Bohrの原子モデシュレーディンシュレーディンフントの規則、(中間試験)分子軌道法フロンティア分軌道の相互作用ヒュッケル分子軌道の相互作用HOMO軌道とは、(期末試験)総復習	と光の二重性 デルとドブロイ波 ガーの波動方程式(1) ガーの波動方程式(2) ガーの波動方程式(3) パウリの排他原理 子軌道 軌道法 の原理 JMO軌道 立体選択		週 量る。Bohrを フ 大 の で 期 フ 大 の で 期 フ 大 の で 期 の 大 で 明 大 で 期 の も し で の も し で の も し で の も し で の も し で の も し で の も し に の も し に の も し に の も し に の も し に の も る る の も の も の も る る る る る る る る る る る る る	到達目標経原子でンカーであり、 原明子でンカーであり、 Bohrの、大きでは、大きでは、大きでは、大きでは、大きでは、大きでは、大きでは、大きでは	は、光の波動では、光の波動では、光の波動方程である。 一の波動方程を表している。 一の波動方を表している。 一般では、一般では、一般である。 一般で。 一般である。 一般である。 一般である。 一般である。 一般である。 一般である。 一般である。 一般である。 一般である。 一般である。 一般である。 一般である。 一般である。 一般である。 一般である。 一般である。 一般である。 一般である。 一般で。 一般で。 一般で。 一般で。 一般で。 一般で。 一。 一。 一。 一。 一。 一。 一。 一。 一。 一。 一。 一。 一。	性と粒子性を説明でき 動性と粒子性、不確定性 式、波動関数の意味を 電子の存在確率を説明 の違いを説明できる。 理を説明できる。 のエネルギー準 る。 、軌道のエネルギー準 る。 ネルギーや波動関数の 電素の分子軌道の違いを 作用を説明できる。
前期	1stQ 2ndQ	1週 2週 3週 4週 5週 6週 7週 8週 9週 10週 11週 12週 13週 14週 15週	量子化学の誕生 Bohrの原子モデシュレーディンシュレーディンシュレーディンフントの規則、(中間試験)分子軌道法フロンティア分軌道の相互作用ヒュッケル分子軌道の相互作用HOMO軌道とは軌道の対称性と(期末試験)総復習	と光の二重性 デルとドブロイ波 ガーの波動方程式(1) ガーの波動方程式(2) ガーの波動方程式(3) パウリの排他原理 子軌道 軌道法 の原理 JMO軌道 立体選択	態度	週 量 る の	到達目標経 原規ディ。戸の規則、 原規ディ。戸の規則、 原規則、 一を対象を対象を対象を対象を対象を対象を対象を対象を対象を対象を対象を対象を対象を	は、光の波動がした。 一の波動方程・テンシャル、 一の波動方程・テンシャル、 一の波動方程・テンシャル、 一の波動方程・テンシャル、 一の波動方程・データーの でいる。 一の波動方程・データーの でいる。 一の波動方程・データーの でいる。 一の波動方程・データーの でいる。 一の波動方を にいる。 一の変形を にいる。 一の動では にいる。 一の動では にいる。 一の動では にいる。 一の動では にいる。 一の動では にいる。 一の動では にいる。 一の一のでは にいる。 一の一のでは にいる。 一のでは にいる にいる にいる にいる にいる にいる にいる にした にいる にいる にいる にいる にいる にいる にいる にいる にいる にした にして にいる にして にして にして にして にして にして にして にして にして にして	性と粒子性を説明でき 動性と粒子性、不確定性 式、波動関数の意味を 電子の存在確率を説明 の違いを説明できる。 理を説明できる。 いティア電子密度、 「電」。 、軌道のエネルギー準 る。 ネルギーや波動関数の 震素の分子軌道の違いを 作用を説明できる。
前期	1stQ 2ndQ	1週 2週 3週 4週 5週 6週 7週 8週 9週 10週 11週 12週 13週 14週 15週 16週	量子化学の誕生 Bohrの原子モデシュレーディンシュレーディンシュレーディンフントの規則、(中間試験)分子軌道法フロンティア分軌道の相互作用ヒュッケル分子軌道の相互作用HOMO軌道とは軌道の対称性と(期末試験)総復習	と光の二重性 デルとドブロイ波 ガーの波動方程式(1) ガーの波動方程式(2) ガーの波動方程式(3) パウリの排他原理 子軌道 軌道法 の原理 JMO軌道 立体選択 相互評価 0	態度	週 量 る の	到達目標経原子でンカーであり、 原明子でンカーであり、 Bohrの、大きでは、大きでは、大きでは、大きでは、大きでは、大きでは、大きでは、大きでは	は、光の波動がした。 一の波動方程 テンシャル、 一の波動方程 テンシャン・ 一の波動方程 テンシャン・ 一の波動方程 テンシャン・ 一の波動方程 一定の変数である。 一の波動方程 一定の変数である。 一の波動方程 一定の変数である。 一の波動方程 一定の変数である。 一の波動方程 一定の変数である。 一の波動方程 一定の変数である。 一の波動方程 一定の変数である。 一定の変数である。 一のでので。 一ので。 一ので。 一ので。 一ので。 一ので。 一ので。 一	性と粒子性を説明できず性と粒子性、不確定性式、波動関数の意味を電子の存在確率を説明できる。理を説明できる。 明できる。 ンティア電子密度、「電子の工ネルギー準」を表現できる。 本ルギーや波動関数の選素の分子軌道の違いを発明できる。 は、前週の工ネルギーを表現できる。 は、前週の工を説明できる。 は、前週の工を説明できる。 は、前週の工を説明できる。 は、前週のできる。 は、前週のできる。 は、前週のできる。 は、前週のできる。
前期 二字 一字	1stQ 2ndQ 合	1週 2週 3週 4週 5週 6週 7週 8週 9週 10週 11週 12週 13週 14週 15週 16週	量子化学の誕生 Bohrの原子モデシュレーディンシュレーディンシュレーディンフントの規則、(中間試験)分子軌道法フロンティア分軌道の相互作用ヒュッケル分子軌道の相互作用HOMO軌道とは軌道の対称性と(期末試験)総復習	 と光の二重性 デルとドブロイ波 ガーの波動方程式(1) ガーの波動方程式(3) パウリの排他原理 子軌道 軌道法 の原理 JMO軌道 立体選択 相互評価 0 0 	態度 0 0 0	週 量 る の	到達目標経原子でンカーであり、 原明子でンカーであり、 Bohrの、大きでは、大きでは、大きでは、大きでは、大きでは、大きでは、大きでは、大きでは	は、光の波動がした。 一の波動方程 テンシャル、 記論リのができます。 一の波動方程 テンシャル、 記論リローのでは、 一の波動方程 一定のができます。 一の波動方程 一定のができます。 一の波動方程 一定のができます。 一の波動方程 一定のがでする。 一のでは、 一。 一。 一。 一。 一。 一。 一。 一。 一。 一。 一。 一。 一。	性と粒子性を説明でき 動性と粒子性、不確定性式、波動関数の意味を電子の存在確率を説明できる。理を説明できる。 フティア電子密度、「電子の大手である。」できる。 、軌道のエネルギー準る。ネルギーや波動関数の違いを説明できる。 「本の大手の違いを説明できる。」できる。
前期評価割総合評価	1stQ 2ndQ 合 部合	1週 2週 3週 4週 5週 6週 7週 8週 9週 10週 11週 12週 13週 14週 15週 16週	量子化学の誕生 Bohrの原子モデシュレーディンシュレーディンシュレーディンフントの規則、(中間試験)分子軌道法フロンティア分軌道の相互作用ヒュッケル分子軌道の相互作用HOMO軌道とは軌道の対称性と(期末試験)総復習	と光の二重性 デルとドブロイ波 ガーの波動方程式(1) ガーの波動方程式(2) ガーの波動方程式(3) パウリの排他原理 子軌道 軌道法 の原理 JMO軌道 立体選択 相互評価 0	態度	週 量 る の	到達目標経原子でンカーであり、 原明子でンカーであり、 Bohrの、大きでは、大きでは、大きでは、大きでは、大きでは、大きでは、大きでは、大きでは	は、光の波動がした。 一の波動方程 テンシャル、 一の波動方程 テンシャン・ 一の波動方程 テンシャン・ 一の波動方程 テンシャン・ 一の波動方程 一定の変数である。 一の波動方程 一定の変数である。 一の波動方程 一定の変数である。 一の波動方程 一定の変数である。 一の波動方程 一定の変数である。 一の波動方程 一定の変数である。 一の波動方程 一定の変数である。 一定の変数である。 一のでので。 一ので。 一ので。 一ので。 一ので。 一ので。 一ので。 一	性と粒子性を説明できず性と粒子性、不確定性式、波動関数の意味を電子の存在確率を説明できる。理を説明できる。 明できる。 ンティア電子密度、「電子の工ネルギー準」を表現できる。 本ルギーや波動関数の選素の分子軌道の違いを発明できる。 は、前週の工ネルギーを表現できる。 は、前週の工を説明できる。 は、前週の工を説明できる。 は、前週の工を説明できる。 は、前週のできる。 は、前週のできる。 は、前週のできる。 は、前週のできる。

	高等専門学校	開講年度	平成31年度 (2	 2019年度)		業科目	生物工学
科目基礎情報	3 (3 (3) (3)	11.5213 1.22	1 1 2 1 2 1 2		1		1 1 1 1 2 1
<u> </u>	0086			科目区分		専門/選	 択
<u> </u>	講義			単位の種別と単位	13.137 1023		
開設学科		———— ◆科(2016年度以前入	学生)	対象学年			
開設期	前期		週時間数				
教科書/教材	久保 幹	ネ 他 「バイオテク	7ノロジー」 (大学	学教育出版)		Į. · ·	
	鈴木 康	 5					
	•						
1. バイオテクノ	ロジーに用いら 技術レベルを認	られる原理(タンパク 忍識し、どのような集	7質・DNA配列決党品が開発されたか	定技術、PCR技 把握すること。	術等)	を理解し、	説明できるようになること。
ルーブリック							
		理想的な到達レイ	ベルの目安	標準的な到達レ	ベルの目		未到達レベルの目安
評価項目1		原理(タンパク)	ジーに用いられる 質・DNA配列決 支術等)を詳細に	バイオテクノロ: 原理(タンパク! 定技術、PCR! 説明できる	質・DI	NA配列決	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		動植物のバイオーいて詳細に説明	テクノロジーにつ できる			コジーにつ	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、どのような製品詳細に説明ができ	ボレベルを認識し 品が開発されたか 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		レを認識し 発されたか	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		バイオインフォラる情報の入手と	マティクスに係わ 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		クスに係わ	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	票項目との関	月 係					
 学習・教育到達度	目標 (A)(イ) 🗄	学習・教育到達度目標	票 (B)(□)				
 教育方法等							
概要	成に力力 ーの実際 医薬品業	バ注がれている。本講 ≹を追求する。メーカ ┊界動向などについて	議では、それら技行 一の医薬発酵研究 講義をする。	ボの原理を学び、 部門での勤務経験	国内企	業の現状、 教員が、そ 	され、国家的、全世界的にもその育開発プロセス等のバイオテクノロジ の経験を生かして遺伝子組換技術や
授業の進め方・方	i法 教科書の)内容に加えて、最先 - トを挟みながら進行	端の情報等も加えず させる。更にPC	ながら資料配付と トからDNAデー	板書に、タバン・	よって進め クに接続し	る。理解度を高めるため、小テスト てその情報解析を行う。
注意点	「生物化 より良く みること		かで、十分に復習し [*] 科書にも載っている を見直し、講義に	て内容を理解して ないトピック等も	おくこ 説明す	 と。「応用 るので、イ	微生物工学」も並行して受講するとンターネット等で情報収集もやってを解いておくこと。講義で示した次
	週	授業内容			週ごと	 の到達目標	
	1週	バイオテクノロジー	-とセントラルドグ	₹	人はど握する	かようにし	-)て生物を工業に応用してきたのか把 5ルドグマを理解し、転写翻訳過程の
	2週	遺伝子組換え技術と	· 形質転換技術		どのよ		遺伝子組換えを行うのかと形質転換の
	3週	タンパク質・DNA	A配列決定法とPC	R技術	タンバ		ミノ酸配列とDNA塩基配列の決定方法
[

		週	授業内容	週ごとの到達目標
		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
	1stQ	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)	
前期		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
		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・ i P S 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係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
	2ndQ	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 (2	1019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	数 学修単位	II: 2
開設学科	物質工学科(2	016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 リカ版大学生	しない。 参考記 物学の教科書」	書:清田洋正著「生 (講談社) 参考書	物有機化学がわかる :ヴォート「ヴォー	。講義」(講談 ・ト生化学上・	社) 参考書 : サタヴァ・D著「アメ 下」(東京化学同人)
担当教員	鈴木 喜大					
到達日煙						

|到连日倧

- 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. バイオイメージ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 理解できるない。
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。
バイオイメージングへの理解	バイオイメージングの詳細を説明 できる。	バイオイメージングの概要を理解 できる。	バイオイメージングを理解できな 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)(□)

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ジ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
		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。
	3rdQ	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)	
後期		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。
	4thQ	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	バイオイメージングの基礎	生体内反応の可視化技術を理解する。
		14週	バイオイメージングの応用	バイオイメージングの研究・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

茨坝	成工業高等	専門学校	開講年度	平成31年度 (2	2019年度)	授業科目	応用電子回路
科目基礎	 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]	I: 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	 数材	配布資料	· , 参考書:天野 英	晴、「ディジタルi	・ 没計者のための電子	<u>'</u> 回路」(コロナ	<u>社</u>)
担当教員		成 慶珉					
到達目	 標						
2.集積 3.アナ 4.最近	回路の基本 ログとデジ のデジタル	タル信号の変	-る。 CとCMOSによる基準 換方法を理解する。 ぶ法を理解する。	に論理回路を理解す	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[を説明できる。	回路の動作と構成	各種の直流電源回 が理解できる。	路の動作と構成	各種の直流電源回路の動作と構成 が理解できない。
TTLとCM	40Sによる基	基本論理回路	TTLとCMOSによ 説明できる。	る基本論理回路が	TTLとCMOSによっ 理解できる。	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	法を説明できる。		アナログとデジタ 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[説明できる。	回路の設計方法が	最近のデジタル回 理解できる。	路の設計方法が	最近のデジタル回路の設計方法が 理解できない。
学科の	到達目標耳	項目との関	係				
学習・教	育到達度目	標 (B)(八) 学	学習・教育到達度目標	票 (B)(□)			
教育方法	法等						
概要		Circui	は、まず電子回路を t, IC)について説明 ては最近のプログラ	II. アナログとデ [、]	ジタル回路に分けて	 その回路構成 	を行い、次に集積回路(Integrated 、回路機能、応用などを理解する。?
授業の進	め方・方法	成績の評 以上の者	価は,定期試験の成 を合格とする。	え続を80%, 学力試	験,宿題および実験	険レポート等の成	績を20%で行い,合計の成績が60点
注意点		なります 予習:半 復習:講	- - - 導体素子であるダイ	イング オードとトランジル しょう はいましん はいましん はいまれ かんしん はいまれ かんしん はい	スタの特性を自習す なところがあれば教	- る。	修得していることが前提と て理解しておく。講義で示
授業計	画						
		週	授業内容		ì	週ごとの到達目標	
		1週	直流電源回路		2	ダイオードとトラ	ランジスタの基本動作を理解する
		2週			Ē	電源回路を理解す	- る
		3週	集積回路(IC)		1	基本論理回路を理	瞬する
	1 -+0	4週				OTLとTTLの動作	原理と入出力特性を理解する
	1stQ	5週			(MOS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		2	今までの授業内容	を理解する
前期		9週	A-D変換とD-A変換	Į	= 1	デジタル量とアナ ブ定理を理解する	-ログ量、サンプリングとサンプリン ら
		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
	3240	12週	真空管から集積回路	<u></u>	Ē	電子回路が集積化	に進んだ背景を理解する
	2ndQ	13週	プログラマブルIC		F	PLDとFPGAの回	路構成を理解する
		14週				/HDLによる設計 3	方法とロジック回路の設計を理解す
		15週	期末試験				

評価割合

総合評価割合

基礎的能力

専門的能力

分野横断的能力

試験

課題

相互評価

態度

ポートフォリオ

その他

合計

茨城	<u> </u>	等專門学校	開講年	F度	平成31年度	(2019年度	₹)	授業科目	目 電子	計測シス	ステム
科目基础	 楚情報										
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	文 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	· 汉材	必要に帰	むじてプリント	を使用す	する。 参考書	: 相田貞蔵 代	也「電子計	測 基礎と	応用」(均	音風館)	
担当教員		弥生 宗	 男								
到達目標	票										
2. 代表的 3. ノイス	りなセンシン くの性質お。	ッグ技術を理 よび対策技術	:説明できる. 2解する. jを理解する. 測システムを	構築でき	きる素養を身に	つける.					
ルーブリ	ノック										
			理想的な致	· J達レベ		標準的な	到達レベル	 レの目安	未到	達レベル	 の目安
1 電子計	則の方法お	よび原理	電子計測のできる。	方法お	よび原理を説	明 電子計測 を説明で		はび原理の構		² 計測の方 ない。	法および原理を説明
2 センシン	ング技術		代表的なt 応用できる		グ技術を理解	し 代表的な 説明でき	センシング る。	ブ技術を理解	きた	いい。	シング技術を理解で
3 ノイズの	の性質およ	び対策技術	ノイズの性 解し応用で		び対策技術を	解し説明	できる。	が対策技術を	解で	<u>"きない。</u>	および対策技術を理
4 コンピュ システム	ュータを用	いた自動計派	削 コンピュー ステムを構		いた自動計測: :る。	シ コンピュ ステムを 明できる	ータを用い 構築するだ 。	いた自動計派 こめの事項を	則シ を説 動計 事項		を用いた基礎的な自 ムを構築するための きない。
学科の発	到達目標)	項目との関	∮係								
学習・教育	育到達度目	標 (B)(ハ) ⁵	学習・教育到達	度目標	(B)(□)						
教育方法	 夫等										
概要		いくつた	かの例を通して	、測定原	原理や測定法を	 と解説する。ま	: た、実際(こ計測する	際に必要と	なるセン	
灰女		ユータを	を用いた計測シ	ステムの	の構築、ノイス	(対策技術など	を解説する	3.			
授業の進む	め方・方法										
注意点		、それら がある。	5の基本知識を	十分にり 内容をり	身に付けておカ	ゝなければなら	ない。また	と、日頃かり	ら学生実験	等で計測	って、受講にあたり 支術を理解する必要 で示した次回予定の
授業計画	————— ≢ī	IP/J C .	1 60 00 00	<u></u>							
以未可以	<u>"</u>	週	授業内容				海	 ごとの到達			
		1週	電子計測の基	花林				定方式等を		z	
											 、これらの計算がで
		2週	データ処理(1	.)				用処理、取 る。	小一米広	手で武功し	、これりの計算が、
		3週	データ処理(2	2)				差評価等を	:説明できる	5.	
	1stQ	4週	センサ(1)	•				度センサ等			 きる。
	1300	5週	センサ(2)					置センサ等			
		6週	電気計測					<u></u> ンピーダン			
		7週	(中間試験)						7 113 - 7137		,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,
		8週	ノイズ対策				1		やシール	・技術等を	 説明できる。
前期		9週	光計測					センサや光			
		10週	超音波計測(1)				音波の性質			
		11週	超音波計測(2	•				百級の圧員 音波を用い			
		12週	リモートセン		(1)			ーダの原理			0
	2ndQ	13週	リモートセン		` '			ータの原理 ルス圧縮方			
		14週	コンピュータ	・イン	ターフェース		불	ンにユータ る。_		コレジェング	ーフェースを説明 ⁻
		15週	(期末試験)								
		16週	総復習								
評価割る	<u>·</u> 숙										
· · · · · · · · · · · · · · · · · · ·		試験	発表		相互調		態度		ポートフ	ォ 니 オ	合計
									カル・ロン		

総合評価割合

基礎的能力

専門的能力

分野横断的能力

	大工業高等	 事門学	交 開記	 		2019年度	()	授業科目	応用数学Ⅱ		
科目基础			, ,,,,,,,		\-	~					
科目番号	ACIITIA	0099				科目区分		専門/選			
授業形態		講義					 引と単位数				
開設学科			学科(2016年	度以前入学生)		対象学年))C+ <u>A</u> y/	5			
開設期		前期		及外間(11年)		週時間数		前期:1			
教科書/教	材	教科書	引」(学術図		書:TAMAS	· 日本図書)		佐藤博康 他	著「大学数学これで学」(電気書院)	1だけは-精選 、 参考書:山本方	
担当教員		元結信				NG [707					
到達目標											
2.多変数 3.複素数	ベクトル値の性質、複	関数の線を表質数の	†算に習熟する 責分の計算に E則性とコージ ン、複素積分の	る。 習熟し、2次元の シー・リーマンの の計算に習熟する	のグリーンの の関係式 <i>との</i> る。	定理を理例 関係を理例	弾する。 弾する。				
ルーブ!	ノック										
			理想的	な到達レベルの目	3安	標準的な	到達レベル	の目安	未到達レベルの		
評価項目:	1			ル解析の基本事項 問題を解くことが				事項を理解し とができる。		D基本事項を理解し 解くことができない	
評価項目	2		複素関係 合問題	数の基本事項を理 を解くことができ	里解し、複 きる。		の基本事項 解くことが	を理解し、基 できる。	複素関数の基本問題を解くる	k事項を理解し、基 ことができない。	
 学科の3	到達目標I	1月との									
	育到達度目		is a truy								
		100 (11)(1)									
教育方 <u>》</u>	び守 ニー	白砂砂	学わて学を学	がご学生に、公亜+>	ベクト=紹	にと 始 妻 胆	数の知牛≠	・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・	だ微分語分・約m		
概要		展の観	点から学ぶ。								
授業の進	め方・方法									して考えることで碁	
注意点		学生は 容を見	予習復習等の 直し、講義に	自宅学習を励行 関する例題・演	すること。 習問題を解し	講義の進行 ハておくこ	が速いのて と。講義で	で普段から予習 で示した次回予	には特に励むこと 定の部分を予習し	:。講義ノートの内 いておくこと。	
授業計画	画	I.m.	15544 1 15				\ <u></u>	-*'	=		
		週	授業内容					ごとの到達目標		4 布料 2 与 1 以 / 1 月	
		1週	一般次元の	Dベクトルと平面	。ベクトル	関数とその	がり 数	が理解でき、そ	の微分が計算で		
		2週	曲線と接線	泉ベクトル、スカ	ラー場とそ	の偏導関数	線、	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 回転と発制	易の微分 女(1)			散	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。			
	1stQ	4週	回転と発制 線積分(1	女(2) L)			回線	転と発散の計算 責分の定義が理	ができる。多変数 解でき、その計算	数ベクトル値関数 <i>の</i> 算ができる。	
		5週	線積分(2	2)				変数ベクトル値 計算ができる。	関数の線積分の	定義が理解でき、そ	
		6週	グリーンの	D定理			グ	リーンの定理を	理解し、その応用	用ができる。	
	1	7週	(中間試験	美)	·						
前期		8週	複素数と複	夏素平面				素数の四則演算 定理が理解でき		形式、ド・モアブ ノ	
		9週	複素関数					 素変数の指数関 きる。	数、三角関数、	1 次分数変換が理角	
		10週	正則関数				正	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	漬分および複素	積分の概念が理解	解できる。	
	2ndQ	12週	複素積分	(2)			線	漬分および複素	積分の計算ができ	きる。	
	1	13週	コーシーの	D積分定理				-シーの積分定	理が理解できる。	•	
		14週	コーシーの	D積分定理と積分) 公式			ーシーの積分表 る。	示を理解し、積	分計算への応用がる	
	1	15週	(期末試験				ਣ <i>ੰ</i>	්			
	1	16週	総復習	×/							
評価割る	<u> </u>	TO旭	心''を白								
h I IMI 🗆 1 E	コ 試験		課題	発表	₩₩	(西 台	······································	ポートフ	オリ _{ヱの州}	△ ≣∔	
					相互評		態度 	<u></u>	-C071B	合計	
	割合 80		20	0	0	0		0	0	100	
総合評価	P1 00				1	1					
基礎的能力	カ 80		20	0	0	0		0	0	100	
総合評価。 基礎的能 専門的能 分野横断	カ 80 カ 0		20	0	0	0		0	0	100 0	

科目基礎科目基礎科目番号授業形態開設学科開設期教科書/教科里当教員到達目標		専門学校 0101	開講年度	平成31年度 (2	,		業科目	創造基礎工艺	
科目番号 授業形態 開設学科 開設期 教科書/教科	-11711/	0101							
授業形態開設学科開設期 開設期 教科書/教科		0 = 0 =			科目区分		専門/選抜	 R	
開設学科開設期 開設期 教科書/教 担当教員		実習			単位の種別と単位		履修単位:		
開設期 教科書/教 担当教員			 l(2016年度以前入	学生)	対象学年	7.8X	5	1	
教科書/教 担当教員		前期	f(2010平皮以前入	.于工)	週時間数		2		
旦当教員	++		1)生甘琳士学中羽占	ı⊬─+¬∟ /≣⊓≣±		·=/			
	1∕1			作テキスト(設計	妥凶柵、 饿 州 川 上 1	細丿			
判中中性	-	冨永 学							
2. 「もの	ヷづくり」の)基本を習得し	描かれた品物の立 、図面と機械加工 関解できるようにな	体図が理解できる の関係が理解でき る。	ようになる。 るようになる。				
ルーブリ	Jック								
			理想的な到達レ/	ベルの目安	標準的な到達レイ	ジレのE]安	未到達レベル	 の目安
评価項目1			第三角法で描かれ	れた図面から、描 本図を理解し、応	第三角法で描かれかれた品物の立体	た図面	面から、描	第三角法で描	かれた図面から、描 立体図を理解できな
评価項目2			「ものづくり」の図面と機械加工の	 D基本を習得し、 D関係を理解し、	。 「ものづくり」の 図面と機械加工の	D基本を D関係を	を習得し、 を理解でき	「ものづくり 図面と機械加	」の基本を習得し、 工の関係を理解でき
評価項目3	<u> </u>		応用することが 数値制御工作機材 し、応用すること	ーーー 戒の操作法を理解	る。 数値制御工作機材できる。	 戒の操作	た法を理解	ない。 数値制御工作 できない。	機械の操作法を理解
学科の到	連目標項	目との関係	 系						
	到達度目標								
教育方法 教育方法		· ('')(]							
既要	7 41	機械設計製		製作する品物を図る。	ーーーーーーーーーーーーーーーーーーーーーーーーーーーーーーーーーーーー	うに各 ^注	重の機械加 幾械を使用		工作機械の加工原理 習工場で製作する。
当業の准は	カ方・方法	設計製図で		基に黒板を用いて					を行いながら工作手
授業計画		予習するご	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。_		学実習デキスト」で
		週 招	受業内容				の到達目標	•	
		1週 💆	て鎮の設計製図(1	.)		文鎮の	製作図を描		
		-	て鎮の設計製図(2			文鎮の	製作図を描	びねじの製図を iく。 びねじの製図を	
	1-10		て鎮の設計製図(3	3)		文鎮の	製作図を描		, 理胜 9 る。
	1stQ					切削工 旋削加	<u>具と工作機</u> 丁を理解す	械の関係を理解 る。	
		5週 梯	幾械工学実習(1)			製作区	より、旋盤	で文鎮の部品を	
		6週 梯	幾械工学実習(2)			製作区	より、旋盤	で文鎮の部品を	製作する。
前期		7週	(中間試験)			課題提	出をもって	代える。	
			幾械工学実習(3)				より、旋盤 ス加工を理	で文鎮の部品を解する。	:製作する。
			幾械工学実習(4) 幾械工学実習(5)			製作区	より、フラ	イス盤で文鎮の)部品を製作する。)部品を製作する。
		H							
		H	幾械工学実習(6) ※抹工学実習(2)) 部品を製作する。
	2ndQ	H	幾械工学実習 (7))部品を製作する。
			幾械工学実習(8)					ェ理解する。 	
			幾械工学実習(9)				加工を理解		
			(期末試験)				出をもって		
		16週 梯	幾械工学実習(10))		部品を	組み立て、	図面と製品の関	関係を理解する。
平価割合	<u> </u>								
	試馬		課題	修得	態度	ポー	トフォリオ	その他	合計
総合評価害		-	20	80	0	0		0	100
基礎的能力			0	0	0	0		0	0
写明的能力 1900年			20	80	0	0		0	100
	_ 0		0	0	0	0		0	0

分野横断的能力 0

科目番号							
	-	0102			区分	専門/選択	
授業形態		講義		単位	での種別と単位数	学修単位II	: 1
開設学科			学科(2016年度以前入学生)		学年	5	
開設期		前期			間数	前期:1	
教科書/教			: 特になし、(配布プリント) /	/ 参考書:時実	実象一著「化学文献	とデータベ-	-スの活用法」(化学同人)
担当教員		Luis Gu	ızman				
到達目							
2.検索	によって入	.手した文献に	る方法に習熟し、インターネット こついて、英文の文献要旨(アフ それを要約して、その内容を一覧	ブストラクト)	を短時間で読解で	るようにするきるようにす	3こと。 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	3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 を習熟し、インターネットで て目的の文献をすばやく検 ことができる。	を使っ を習	(学術論文) を検引 別し、インターネッ 別の文献を検索する。	ットを使っ	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 て、英文の文献要旨(アブ クト)を短時間で読解できた、専門用語にも十分に理り る。	ストラ 快糸 る。ま クト	によって入手した! 英文の文献要旨(〕 ・)を読解できる。 さ い話にも理解できる。	5る程度専	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 ² した学修成果の要約を所定の内でわかりやすく発表するできる。	の時間 した]の文献を検索し、そ 学修成果の要約を序 発表することができ	「定の時間	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。
		項目との関	関係				
	育到達度目	標 (A)(イ)					
教育方法	法等						
既要		文献を訓	售める上で関連する分野の文献を 周査する方法について解説すると うとともに文献内容の発表を通し	こともに、自ら	5文献を調査・入手	・読解するま	る。膨大な量の文献の中から目的の でを体験して、文献検索のノウハ 5。
受業の進	め方・方法	成績の記、合計の	平価は、検索実習における課題し の成績が60点以上の者を合格と		責を40%、プレゼ	ンテーション	における成績を60%として行い
注意点		、合計の 各種の情	の成績が60点以上の者を合格と	<u>くする。</u> よことであるの		 各自の卒業研	
主意点		を 各種の情 持つ研究 要旨の利	D成績が60点以上の者を合格と 青報・文献を調べることは重要な	<u>くする。</u> よことであるの		 各自の卒業研	
主意点		を 会種の情 持つ研究 要旨の利 週	D成績が60点以上の者を合格と 青報・文献を調べることは重要な 常の文献を自分の手で探し出し、 印訳がありますが、英語文献の内 授業内容	<u>くする。</u> よことであるの	つで、この授業ではで内容を要約できる。 関解するために専門が 関ごと	各自の卒業研 ように努力し 用語票を予習 の到達目標	T究に関連した文献あるいは興味を してもらいたい。 関しておくことが望ましい。
主意点		を 各種の情 持つ研究 要旨の利	D成績が60点以上の者を合格と 青報・文献を調べることは重要な 究の文献を自分の手で探し出し、 知訳がありますが、英語文献の内	<u>くする。</u> よことであるの	つで、この授業では で内容を要約できる。 理解するために専門。 週ごと 文献検	各自の卒業研 ように努力し 用語票を予習 の到達目標 索の必要性。	T究に関連した文献あるいは興味を いてもらいたい。 関しておくことが望ましい。 と情報源には何があるかについて。
主意点		を 会種の情 持つ研究 要旨の利 週	D成績が60点以上の者を合格と 青報・文献を調べることは重要な 常の文献を自分の手で探し出し、 印訳がありますが、英語文献の内 授業内容	<u>くする。</u> よことであるの	Oで、この授業では で内容を要約できる。 理解するために専門。 週ごと 文献検 原著情 方法に	各自の卒業研 ように努力し 用語票を予整 の到達目標 索の必要性。 報と電子ジ ついて学ぶ。	研究に関連した文献あるいは興味を いてもらいたい。 関しておくことが望ましい。 と情報源には何があるかについて。 マーナルについて、その概要と活用
注意点		、合計の 各種の情 持つ研究 要旨の和週1週	D成績が60点以上の者を合格と 青報・文献を調べることは重要な 窓の文献を自分の手で探し出し、 知訳がありますが、英語文献の内 授業内容 化学文献の情報検索について	ごする。 (ことであるの 文献を読んで (1)容を正しく理	Oで、この授業では で内容を要約できる。 理解するために専門。 週ごと 文献検 原著情 方法に 電子ジ	各自の卒業がように努力します。 まうに努力しままます。 の到達目標 索の必要性の報と電子ジャントンで学ぶ。 マーナルのデ	T究に関連した文献あるいは興味を してもらいたい。 引しておくことが望ましい。 と情報源には何があるかについて。 アーナルについて、その概要と活用
授業の進 注意点 授 業計		、合計の 各種の情 持つ研 要旨の 1 週 1 2 週 2 週 2 週 2 1	の成績が60点以上の者を合格と 青報・文献を調べることは重要な 窓の文献を自分の手で探し出し、 知訳がありますが、英語文献の内 授業内容 化学文献の情報検索について 1次文献情報について(1)	ごする。 (ことであるの 文献を読んで (1)容を正しく理	Oで、この授業では で内容を要約できる。 理解するために専門 週ごと 文献検 原著情 方法に 電子シ検	各自の卒業研 ように努力し 用語票を予整 の到達目標 索の必要性。 報と電子ジ ついて学ぶ。 ヤーナルの 索する方法(研究に関連した文献あるいは興味を いてもらいたい。 習しておくことが望ましい。 と情報源には何があるかについて。 マーナルについて、その概要と活用 別用法と膨大なデータから目的の文
注意点		(合計の)各種の所 要旨の利週1週2週3週	の成績が60点以上の者を合格と 青報・文献を調べることは重要な 窓の文献を自分の手で探し出し、 知訳がありますが、英語文献の内 授業内容 化学文献の情報検索について 1次文献情報について(1)	でする。 はことであるの 文献を読んで 内容を正しく理	つで、この授業では で内容を要約できる。 理解するために専門。 週ごと 文献検 原方法に 電子シ検 特許情。 特許情	各自の卒業研 ように努力し 用語票を予 の到達目標 索の必要性。 報とて学ぶ。 ヤーナルの 索する方法に 報について	T究に関連した文献あるいは興味を しておくことが望ましい。 と情報源には何があるかについて。 マーナルについて、その概要と活用 利用法と膨大なデータから目的の文 こついて学ぶ。 その意味と情報の入手について学ぶ と膨大なデータから目的の特許情報
注意点	画	(合計の)各種の所 等旨の系週1週2週3週4週	の成績が60点以上の者を合格と 青報・文献を調べることは重要な 党の文献を自分の手で探し出し、 知訳がありますが、英語文献の内 授業内容 化学文献の情報検索について 1次文献情報について(1) 電子ジャーナルオンライン検索 1次文献情報 について(2)	でする。 はことであるの 文献を読んで 内容を正しく理	つで、この授業ではでいるで、この授業ではできる。 で内容を要約で専門ができる。 文 文 就検 原方法 子校 特計でを 特許情。	各自の卒業研 ように努力し 用語票を予整 の到達目標 索の必要性の 報いて学ぶ。 ヤマーナルの 報について一 報の利用法に なる方法に は、	T究に関連した文献あるいは興味を しておくことが望ましい。 と情報源には何があるかについて。 マーナルについて、その概要と活用 利用法と膨大なデータから目的の文 こついて学ぶ。 その意味と情報の入手について学ぶ と膨大なデータから目的の特許情報
主意点	画	(合計の	の成績が60点以上の者を合格と 青報・文献を調べることは重要な 党の文献を自分の手で探し出し、 知訳がありますが、英語文献の内 授業内容 化学文献の情報検索について 1次文献情報について(1) 電子ジャーナルオンライン検索 1次文献情報 について(2) 電子ジャーナルオンライン検索 2次文献情報 について	でする。 Aごとであるの 文献を読んで 内容を正しく理 を実習(1)	で、この授業では で内容を要約できる 理解するために専門 週ごと 文献検 原	各自の卒業研 ように努力し 用語票を予 の到達目標 索の必要性の 報いて学ぶ。 ヤマーナルの記 報について一 報の利用法に 報の利用法に は ここには Abstractical Abstractic	研究に関連した文献あるいは興味を しておくことが望ましい。 と情報源には何があるかについて。 ローナルについて、その概要と活用 利用法と膨大なデータから目的の文 こついて学ぶ。 その意味と情報の入手について学ぶ と膨大なデータから目的の特許情報 ついて学ぶ。 はについて、概要とその内容と ついて学ぶ。 はについて、概要とその内容と ついて学ぶ。
主意点	画	(合計の)各種の所 要旨の所 要旨の所 3週3週4週5週6週7週	D成績が60点以上の者を合格と 青報・文献を調べることは重要な 党の文献を自分の手で探し出し、 知訳がありますが、英語文献の内 授業内容 化学文献の情報検索について 1次文献情報について(1) 電子ジャーナルオンライン検索 1次文献情報について(2) 電子ジャーナルオンライン検索 2次文献情報について	でする。 Aごとであるの 文献を読んで 内容を正しく理 を実習(1)	で、この授業では で内容を要約できる 理解するために専門 週ごと 文献検 原	各自の卒業研 ように努力し 用語票を予 の到達目標 索の必要性の 報いて学ぶ。 ヤマーナルの記 報について一 報の利用法に 報の利用法に は ここには Abstractical Abstractic	お完に関連した文献あるいは興味をしてもらいたい。 出しておくことが望ましい。 と情報源には何があるかについて。 アーナルについて、その概要と活用 利用法と膨大なデータから目的の文 こついて学ぶ。 その意味と情報の入手について学ぶ と膨大なデータから目的の特許情報 ついて学ぶ。 はについて、概要とその内容と ついて学ぶ。 はについて、概要とその内容と ついて学ぶ。
主意点 受業計[画	(合計の	D成績が60点以上の者を合格と 青報・文献を調べることは重要な 党の文献を自分の手で探し出し、 知訳がありますが、英語文献の内 授業内容 化学文献の情報検索について 1次文献情報について(1) 電子ジャーナルオンライン検索 1次文献情報 について(2) 電子ジャーナルオンライン検索 2次文献情報 について Chemical Abstract Service ((中間試験)	でする。 Aごとであるの 文献を読んで 内容を正しく理 を実習(1) を実習(2)	つで、この授業ではでいる。 で内容を要約できる。 理解するために専門 ので、この授業ではできる。 ので、この授業ではできる。 ので、この授業ではできる。 ので、この授業ではできる。 ので、この授業ではできる。 ののできる。 ののでは、このでは、このでは、このでは、このでは、このでは、このでは、このでは、	各自の卒業の ように票を予整 の到達目標 索の必電子が、 なって、ションを素が、 報について、 報について、 報のの方法に 報のの方法に はこれの表するの、 はこれの表するの、 はこれの、 は、 は、 は、 は、 は、 は、 は、 は、 は、 は、 は、 は、 は、	T究に関連した文献あるいは興味を しておくことが望ましい。 と情報源には何があるかについて。 ローナルについて、その概要と活用 利用法と膨大なデータから目的の文 こついて学ぶ。 その意味と情報の入手について学ぶ と膨大なデータから目的の特許情報 ついて学ぶ。 はについて、概要とその内容と ついて学ぶ。 はについて、概要とその内容と ついて学ぶ。 なが、 はについて、概要とその内容と ついて学ぶ。 なが、 なが、 なが、 なが、 なが、 なが、 なが、 なが、
主意点 受業計[画	(本)	D成績が60点以上の者を合格と 青報・文献を調べることは重要な 党の文献を自分の手で探し出し、 知訳がありますが、英語文献の内 授業内容 化学文献の情報検索について 1次文献情報について(1) 電子ジャーナルオンライン検索 1次文献情報 について(2) 電子ジャーナルオンライン検索 2次文献情報 について Chemical Abstract Service ((中間試験) Chemical Abstract Service (でする。 Aごとであるの 文献を読んで 内容を正しく理 な実習(1) な実習(2) CAS)の検索方 CAS)の検索方	つで、この授業ではでいる。 で内容を要約できる。 関連解するために専門。 ので、この授業ではできる。 ので、この授業では、 文文献検 原方法・文検 原方法・学校 特許情。 特許情を ためにののである。 についる。 では、この利のでは、この利のでは、この利のでは、この利のでは、この利のでは、この利のでは、このでは、このでは、このでは、このでは、このでは、このでは、このでは、こ	各自の卒業が ま自の卒業が 表自の容別力 素 報の到達 目標 の到達 目標 ののといてするのが、 報でしていてするのが、 報でしていている。 では、のの方方法には、 では、のの方方法には、 では、のの方方法には、 では、のののの方方法には、 では、ののでは、 では、ののでは、 では、ののでは、 では、ののでは、 では、ののでは、 では、ののでは、 では、ののでは、 では、ののでは、 では、ののでは、 では、ののでは、 では、これでは、 では、これでは、 ののでは、 では、これでは、 では、これでは、 ののでは、 では、これでは、 では、これでは、 では、これでは、 では、これでは、 では、これでは、 ののでは、 では、これでは、 には、これでは、 には、これでは、 には、これでは、 には、これでは、 には、 には、これでは、 には、 には、 には、 には、 には、 には、 には、 に	お完に関連した文献あるいは興味をしてもらいたい。 と情報源には何があるかについて。 アーナルについて、その概要と活用 利用法と膨大なデータから目的の文 こついて学ぶ。 その意味と情報の入手について学ぶ。 と膨大なデータから目的の特許情報 ついて学ぶ。 はについて、概要とその内容と ついて学ぶ。 はについて、概要とその内容と ついて学ぶ。 なカンラインサービス版である 、効果的な検索方法について学ぶ。 くつかの書誌情報以外のデータベー いて学ぶ。 いる学術情報データベースの概要と
注意点	画	(会計の)各種の研究週1週2週3週4週5週6週7週8週9週10週	D成績が60点以上の者を合格と 青報・文献を調べることは重要な 党の文献を自分の手で探し出し、 知訳がありますが、英語文献の内 授業内容 化学文献の情報検索について 1次文献情報について(1) 電子ジャーナルオンライン検索 1次文献情報について(2) 電子ジャーナルオンライン検索 2次文献情報について Chemical Abstract Service ((中間試験) Chemical Abstract Service (日本における学術情報データク	でする。 はことであるの 文献を読んで 内容を正しく理 を実習(1) を実習(2) CAS)の検索方 CAS)の検索方	つで、この授業ではでいる。 で内容を要約できる。 理解するために専門。	各自の卒業の を 自ので努力し	お完に関連した文献あるいは興味をしてもらいたい。 出しておくことが望ましい。 と情報源には何があるかについて。 アーナルについて、その概要と活用 利用法と膨大なデータから目的の文 こついて学ぶ。 その意味と情報の入手について学ぶ。 と膨大なデータから目的の特許情報 ついて学ぶ。 はについて、概要とその内容と ついて学ぶ。 はについて、概要とその内容と ついて学ぶ。 なカンラインサービス版である 、効果的な検索方法について学ぶ。 くつかの書誌情報以外のデータベー いて学ぶ。 いる学術情報データベースの概要と
主意点 受業計[1stQ	(会計の を持つの を持つ できます)(本書の できます)(本書の できます)(本書の できます)(まます)(まます)(まます)(まます)(まます)(まます)(まます)(まます)(まます)(まます)(まます)(まます)(まます)(まます)(まます)(まます)(まます)(まます)(まます)(まます)(まます)(まます)(まます)(まます)(まます)(まます)(まます)(まます)(まます)(まます)(まます)(まます)(まます)(まます)(まます)(まます)(まます)(まます)(まます)(まます)(まます)(まます)(まます)(ままます)(ままます)(ままます)(ままます)(まままます)(まままます)(ままままます)(ままままます)(ままままままます)(まままままままままままままままままままままままままままままままままままま	D成績が60点以上の者を合格と 青報・文献を調べることは重要な 完の文献を自分の手で探し出し、 知訳がありますが、英語文献の内 授業内容 化学文献の情報検索について 1次文献情報について(1) 電子ジャーナルオンライン検索 1次文献情報について(2) 電子ジャーナルオンライン検索 2次文献情報について Chemical Abstract Service ((中間試験) Chemical Abstract Service (日本における学術情報データハース検索実習	でする。 はことであるの 文献を読んで 内容を正しく理 を実習(1) を実習(2) CAS)の検索方 CAS)の検索方	つで、この授業ではでいる。 で内容を要約で専門ができる。 文文献検 原方法子・検 原方法子・検 特計では、 を対象をによる。 でも、 でも、 では、 では、 では、 では、 では、 では、 では、 では、 では、 では	各自の	T究に関連した文献あるいは興味を しておくことが望ましい。 と情報源には何があるかについて。 アーナルについて、その概要と活用 利用法と膨大なデータから目的の文 こついて学ぶ。 その意味と情報の入手について学ぶ。 と膨大なデータから目的の特許情報 ついて学ぶ。 はについて、概要とその内容と ついて学ぶ。 はについて、概要とその内容と ついて学ぶ。 なカンラインサービス版である 、効果的な検索方法について学ぶ。 くつかの書誌情報以外のデータベー いて学ぶ。 いる学術情報データベースの概要と で学ぶ。 学術情報データベースを利用して目 をする。
主意点	画	(会計の)各種の研究週1週2週3週4週5週6週7週8週9週10週	D成績が60点以上の者を合格と 青報・文献を調べることは重要な 党の文献を自分の手で探し出し、 知訳がありますが、英語文献の内 授業内容 化学文献の情報検索について 1次文献情報について(1) 電子ジャーナルオンライン検索 1次文献情報について(2) 電子ジャーナルオンライン検索 2次文献情報について Chemical Abstract Service ((中間試験) Chemical Abstract Service (日本における学術情報データク	でする。 はことであるの 文献を読んで 内容を正しく理 を実習(1) を実習(2) CAS)の検索方 CAS)の検索方	つで、この授業ではであるためにであるためにであるためにであるためにであるためにであるためにであるであるである。	各自の	T究に関連した文献あるいは興味を でもらいたい。 別しておくことが望ましい。 と情報源には何があるかについて。 アーナルについて、その概要と活用 利用法と膨大なデータから目的の文 こついて学ぶ。 と膨大なデータから目的の特許情報 ついて学ぶ。 はについて、概要とその内容と ついて学ぶ。 はについて、概要とその内容と ついて学ぶ。 はのオンラインサービス版である 、効果的な検索方法について学ぶ。 くつかの書誌情報以外のデータベー いて学ぶ。 くつかの書誌情報データベースの概要と で学ぶ。 学術情報データベースを利用して目 なする。 こ、それを読解した学修成果を各自
主意点	1stQ	(会計の を持つの を持つ できます)(本書の できます)(本書の できます)(本書の できます)(まます)(まます)(まます)(まます)(まます)(まます)(まます)(まます)(まます)(まます)(まます)(まます)(まます)(まます)(まます)(まます)(まます)(まます)(まます)(まます)(まます)(まます)(まます)(まます)(まます)(まます)(まます)(まます)(まます)(まます)(まます)(まます)(まます)(まます)(まます)(まます)(まます)(まます)(まます)(まます)(まます)(まます)(まます)(ままます)(ままます)(ままます)(ままます)(まままます)(まままます)(ままままます)(ままままます)(ままままままます)(まままままままままままままままままままままままままままままままままままま	D成績が60点以上の者を合格と 青報・文献を調べることは重要な 完の文献を自分の手で探し出し、 知訳がありますが、英語文献の内 授業内容 化学文献の情報検索について 1次文献情報について(1) 電子ジャーナルオンライン検索 1次文献情報について(2) 電子ジャーナルオンライン検索 2次文献情報について Chemical Abstract Service ((中間試験) Chemical Abstract Service (日本における学術情報データハース検索実習	でする。 はことであるの 文献を読んで 内容を正しく理 を実習(1) を実習(2) CAS)の検索方 CAS)の検索方	つで、この授業ではであるためにであるためにであるためにであるためにであるためにであるためにであるであるである。	各自う語 の 索 報つ ヤ索 報 報す ical Abstraction	おって関連した文献あるいは興味をしてもらいたい。 と情報源には何があるかについて。 アーナルについて、その概要と活用 利用法と膨大なデータから目的の文 こついて学ぶ。 その意味と情報の入手について学ぶ。 と膨大なデータから目的の特許情報 ついて学ぶ。 はについて、概要とその内容と ついて学ぶ。 はのオンラインサービス版である 、効果的な検索方法について学ぶ。 なって学ぶ。 くつかの書誌情報以外のデータベー いて学ぶ。 くつかの書誌情報リ外のデータベー いて学ぶ。 くって学ぶ。 学術情報データベースを利用して目 をする。 し、それを読解した学修成果を各自
主意点	1stQ	(本) (**)	D成績が60点以上の者を合格と 情報・文献を調べることは重要な 党の文献を自分の手で探し出し、 知訳がありますが、英語文献の内 授業内容 化学文献の情報検索について 1次文献情報について(1) 電子ジャーナルオンライン検索 2次文献情報について 2次文献情報について Chemical Abstract Service ((中間試験) Chemical Abstract Service (日本における学術情報データハ 学術情報データベース検索実置 プレゼンテーション(1) プレゼンテーション(2) プレゼンテーション(3)	でする。 はことであるの 文献を読んで 内容を正しく理 を実習(1) を実習(2) CAS)の検索方 CAS)の検索方	つで、この授業ではできる。 で内容を要約でするためにで専門。 週で、この授業ではできる。 文文 就検 に で	各自のに要素を 自のに要素を 一ので変えを 一ので変えを 一ので変えを 一ので変えを 一ので変えを 一ので変えを 一ので変えを 一ので変えを 一のででである。 一のででは、 一のででは、 一のででである。 一のででは、	T究に関連した文献あるいは興味を でもらいたい。 別しておくことが望ましい。 と情報源には何があるかについて。 アーナルについて、その概要と活用 別用法と膨大なデータから目的の交 こついて学ぶ。 その意味と情報の入手について学ぶ。 比について、概要とその内容と ついて学ぶ。 はについて、概要とその内容と ついて学ぶ。 はのオンラインサービス版である 、効果的な検索方法について学ぶ。 くつかの書誌情報以外のデータベー いて学ぶ。 くつかの書誌情報データベースの概要と で学ぶ。 学術情報データベースを利用して目 なする。 こ、それを読解した学修成果を各自
主意点	1stQ	(本)	D成績が60点以上の者を合格と 情報・文献を調べることは重要な 党の文献を自分の手で探し出し、 知訳がありますが、英語文献の内 授業内容 化学文献の情報検索について 1次文献情報について(1) 電子ジャーナルオンライン検索 2次文献情報について 2次文献情報について Chemical Abstract Service ((中間試験) Chemical Abstract Service (日本における学術情報データハ 学術情報データベース検索実置 プレゼンテーション(1) プレゼンテーション(2)	でする。 はことであるの 文献を読んで 内容を正しく理 を実習(1) を実習(2) CAS)の検索方 CAS)の検索方	つで、この授業ではで、この授業できるためにで、	各よう語 の 索 報つ ヤ索 報 報す acc か 含用 作用 利献 文の を対していていていていていていていていた。 を対していていていていていていていていていていていていていていていていていていてい	研究に関連した文献あるいは興味を しておくことが望ましい。 と情報源には何があるかについて。 アーナルについて、その概要と活用 利用法と膨大なデータから目的の文 こついて学ぶ。 その意味と情報の入手について学ぶ。 と膨大なデータから目的の特許情報 ついて学ぶ。 はについて、概要とその内容と ついて学ぶ。 はについて、概要とその内容と ついて学ぶ。 はについて、概要とその内容と ついて学ぶ。 な対象を表法について学ぶ。 な対象を表法について学ぶ。 な対象を表表について学ぶ。 くつかの書誌情報以外のデータベー いて学ぶ。 この者等術情報データベースの概要と で学ぶ。 学術情報データベースを利用して目 をする。 し、それを読解した学修成果を各自 発表する。
主意点	1stQ	(本) (**)	D成績が60点以上の者を合格と 情報・文献を調べることは重要な 党の文献を自分の手で探し出し、 知訳がありますが、英語文献の内 授業内容 化学文献の情報検索について 1次文献情報について(1) 電子ジャーナルオンライン検索 2次文献情報について 2次文献情報について Chemical Abstract Service ((中間試験) Chemical Abstract Service (日本における学術情報データハ 学術情報データベース検索実置 プレゼンテーション(1) プレゼンテーション(2) プレゼンテーション(3)	でする。 はことであるの 文献を読して理 を実習(1) を実習(2) CAS)の検索方 CAS)の検索方	つで、この授業ではで、 この授業でき事門。	各よう語 の 索 報つ ヤ索 報 報す acc か 含用 作用 利献 文の を対していていていていていていていていた。 を対していていていていていていていていていていていていていていていていていていてい	T究に関連した文献あるいは興味をしてもらいたい。 出しておくことが望ましい。 と情報源には何があるかについて。 アーナルについて、その概要と活用 利用法と膨大なデータから目的の文 こついて学ぶ。 その意味と情報の入手について学ふ。 社について、概要とその内容と ついて学ぶ。 社について、概要とその内容と ついて学ぶ。 社について、概要とその内容と ついて学ぶ。 はなオンラインサービス版である 、効果的な検索方法について学ぶ。 くつかの書誌情報以外のデータベー いて学ぶ。 学術情報データベースの概要と で学ぶ。 学術情報データベースを利用して目 をする。 し、それを読解した学修成果を各自 発表する。
主意点	1stQ	(本) (***) (*	D成績が60点以上の者を合格と 青報・文献を調べることは重要な 党の文献を自分の手で探し出し、 知訳がありますが、英語文献の内 授業内容 化学文献の情報検索について 1次文献情報について(1) 電子ジャーナルオンライン検索 2次文献情報について 2次文献情報について Chemical Abstract Service ((中間試験) Chemical Abstract Service (日本における学術情報データへ 学術情報データベース検索実習 プレゼンテーション(1) プレゼンテーション(2) プレゼンテーション(3) (期末試験)	でする。 はことであるの 文献を読して理 を実習(1) を実習(2) CAS)の検索方 CAS)の検索方	つで、この授業ではで、 この授業でき事門。	A よう語会といっす会といっす会といっす会といっす会といっす会といっす会といっす会といっす会といっす会といっす会といっす会といっす会といっす会といっす会といっす会といっす会といっす会といっす会といった <t< td=""><td>T究に関連した文献あるいは興味をしてもらいたい。 出しておくことが望ましい。 と情報源には何があるかについて。 アーナルについて、その概要と活用 利用法と膨大なデータから目的のなこついて学ぶ。 その意味と情報の入手について学ぶ。 と膨大なデータから目的の特許情報 ついて学ぶ。 はについて、概要とその内容と ついて学ぶ。 はについて、概要とその内容と ついて学ぶ。 はたのオンラインサービス版である 、効果的な検索方法について学ぶ。 なつかの書誌情報以外のデータベースで学ぶ。 いる学術情報データベースの概要と で学ぶ。 学術情報データベースを利用して目 をする。 し、それを読解した学修成果を各自 発表する。</td></t<>	T究に関連した文献あるいは興味をしてもらいたい。 出しておくことが望ましい。 と情報源には何があるかについて。 アーナルについて、その概要と活用 利用法と膨大なデータから目的のなこついて学ぶ。 その意味と情報の入手について学ぶ。 と膨大なデータから目的の特許情報 ついて学ぶ。 はについて、概要とその内容と ついて学ぶ。 はについて、概要とその内容と ついて学ぶ。 はたのオンラインサービス版である 、効果的な検索方法について学ぶ。 なつかの書誌情報以外のデータベースで学ぶ。 いる学術情報データベースの概要と で学ぶ。 学術情報データベースを利用して目 をする。 し、それを読解した学修成果を各自 発表する。

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