		業高等専門学校		物質化	学工学	:科	開講年度 平成29年度 (2017年		F度)
学	斗到	達目標							
		学工学科では,化学物質の 話躍する化学技術者の養成			い知識と	ニ実践的技術を兼ね備え,	化学工業, 食品,	製薬等の製造技術部門を「	中心にリーダー
	<i>/</i> C/E	はする化子技術有の食成	Z H P J C	<u>Ua 9.</u>		学年別週当授業時数			
T. I. F.			TAIL TO	V4 /L13		1年 2年	3年 4	年 5年	
科目分	ii×	授業科目	科目番 号	単位種  別	単位数	前 後 前 後	前後前	前後前後	担当教 履修上 員 の区分
						1 2 3 4 1 2 3 Q Q Q Q Q Q Q	4 1 2 3 4 1 Q Q Q Q Q Q		
市	λίν			履修単			<u> </u>		
専門	必修	有機化学 I	0001	位	1	2			岡本 健
専門	必修	分析化学	0002	履修単 位	1	2			照井 教文
専門	必修	分析化学実験	0003	履修単 位	2	4			照井 教文
専門	必修	無機化学実験	0004	履修単 位	2				大嶋 江 利子 ,木村 寛恵
専門	必修	無機化学 I	0001	学修単 位	2		2		大嶋 江利子
専門	必修	有機化学Ⅱ	0002	履修単 位	1		2		岡本 健
専 門	必修	生物工学概論	0003	学修単 位	2		2		<u> 戸谷 一</u> 英
専 門	必修	物理化学 I	0004	学修単 位	2		2		滝渡 幸 治
専門	必修	単位操作	0005	学修単 位	4		2 2		梁川 甲午
専門	必修	有機化学実験	0006	履修単 位	2		4		岡本 健 ,大嶋 江利子
専門	必修	物理化学実験	0007	履修単 位	2		4		梁川 甲 午二 階堂 満
	選 択	工学基礎	0039	履修単 位	2		2 2		二階堂 満
専門	115	応用数学	0001	学修単 位	2			2	滝渡 幸 治
専門	選択	情報処理	0002	履修単 位	2		2	2 2	佐藤 和久
	122	物理化学Ⅱ	0003	学修単位	2			2	二階堂
専門	必修	創成化学工学実験	0004	履修単位	1			:	梁川佐和久 福也中川 一年中川 一年中川 一千木東
専門	必修	物質化学工学実験実習	0005	履修単 位	4		4	4	二満邊 階渡 湯 湯 湯 福 中 中 子 渡 海 治 之 中 八 谷 流 汽 表 海 之 一 、 一 、 一 、 一 、 一 、 一 、 一 、 一 、 一 、 一
専門	必修	卒研演習	0006	履修単 位	1			2	二階堂満
専門	<u> </u> 選択	化学プロセス工学 I	0007	学修単 位	2		2	2	梁川 甲午
	選択	化学プロセス工学Ⅱ	0008	学修単 位	2			2	木村 寛 恵,福 村 卓也
専門	選択	生化学 I	0009	学修単 位	2		] ] ] 2		戸谷 一 英,渡 邊 崇
専門	選択	生化学Ⅱ	0010	学修単 位	2			2	戸谷 一 英,渡 邊 崇
専門	選択	基礎化学工学Ⅲ	0011	学修単 位	2			2	佐藤 和久
専門	選択	微生物工学	0012	学修単 位	2			2	渡邊 崇

専門	選 択	無機化学Ⅱ	0013	学修単 位	2		大嶋 江 利子
専門	選択	反応工学	0014	学修単 位	2		福村 卓也
専門	選択	機器分析	0015	履修単 位	1		照井 教文
専門	選択	有機化学Ⅲ	0016	学修単 位	2		岡本 健
	選択	地域創造学	0031	履修単 位	1		梁川甲 午,貝 原已樹 雄,二 階堂 満
専門	必修	確率統計	0001	学修単 位	2		福村 卓 也,梁 川 甲午
専門	選択	応用物理Ⅱ	0002	学修単 位	2		谷林 慧
専門	選択	高分子化学	0003	履修単 位	1		岡本 健
専門	選択	計測制御工学	0004	学修単 位	2		福村 卓 也,滝 渡 幸治
専門	選択	化学プラント設計	0005	学修単 位	2	2	梁川 甲午
専門	選択	環境工学	0006	学修単 位	2		照井 教 文,佐 藤 和久
専門	選択	機械・電気工学概論	0007	学修単 位	2		八戸 俊 貴,石 井新之 助
専門	必修	卒業研究	8000	履修単 位	10	10 10	二階堂満
専門	必修	プロセス工学実験実習	0009	履修単 位	2		梁川 甲 午,佐 藤 和久 ,木村 寛恵
専門	必修	生物工学実験実習	0010	履修単 位	2		渡邊 崇,中川 裕子
専門	選択	化学工学演習	0011	履修単 位	1		福村 卓也
専門	選択	生物反応工学	0012	履修単 位	1	2	佐藤 和久
専門	選択	無機プロセス化学	0013	学修単 位	2		大嶋 江 利子
専門	選択	物理化学Ⅲ	0014	学修単 位	2		二階堂満
専門	選択	工業英語	0015	履修単 位	1		岡本 健 ,照井 教文

天	工業高等	 専門学校	開講年度	平成29年度 (2	2017年度)	授業科目	有機化学 I		
科目基礎									
科目番号	-113114	0001			科目区分	専門 / 必	専門 / 必修		
授業形態		講義			単位の種別と単位	-	履修单位: 1		
開設学科		物質化学工			対象学年	2 2			
開設期		後期	. 丁 1 1		週時間数	2			
<del>四以初</del> 教科書/教材	t- <del>/</del>			 化学 東京書籍					
<del>教付官/教/</del> 担当教員	N	岡本 健	的吸入1617石	10十 木水百相					
空马教员 到達目標	<b></b>	四个 姓							
1. 有機化 2. 炭化水 3. 身近な 【教育目標	公合物の特徴 〈素、酸素や 公有機化合物の 関】D	窒素を含む化	2合物に対する、置	式の決定の方法を学 置換反応、付加反応 学び、どのようなエ	、脱離反応を化学	反応式を用いて表	現できる		
ルーブリ	リック		т		1		1		
			理想的な到達レ		標準的な到達レ/	<u> </u>	未到達レベルの目	安	
1. 有機化	(合物の分類		って有機化合物の	本的な命名法を使 の命名・分類がで も適切な用語を用 とができる	び、提示される問	の決定の方法を学 問題が解ける	有機化合物の特徴 、および化学式の び、提示される問	決定の方法を学	
2. 官能基	きと反応性		ている内容を反応	ım PLUSに書かれ 応機構や必要な概 することができる	物に対する、置抗	や窒素を含む化合 処反応、付加反応 学反応式を用いて	炭化水素、酸素や物に対する、置換、脱離反応を化学表現できない	反応、付加反応	
3. 身近な	《有機化合物		材料名称を聞く	品、その他の有機 と、有機化合物の び、その特性を説	7 74+14+ 247	物の利用について び、どのようなエ ているか例示でき	身近な有機化合物 、その特性を学び 業製品に使われて ない	: どのトラかエ	
学科の到	」達目標項	目との関係	 系						
<u>教育</u> 方法									
<u>扱 月 ノンル</u> 概要	4 (J	身の同りの			解するための其歴	 とかス有機ル <del>へ</del> ㎞	 の構造とその性質や	 反応を学ぶ	
<u> M安</u> 授業の進め	·士·士:+	1		<u>- 町科子の現象を達</u> が、演習も随時行う。		こなる円域化口物	の構造とその任員で	以心で子の。	
授業計画	i – – – –	総合成績 6	0点以上を単位修	るよび有機化合物の 多得とする。					
	-	週 授	受業内容			週ごとの到達目標			
				ヒ構造、分子模型の	祖の立て万	有機物が炭素骨格を持つ化合物であることを説明できる。 身近なアルカンの例を挙げ、性質や反応性を説明でき			
	:	2週 飲	3和炭化水素、有株 ————————	幾反応のパターン3	つ	る。			
		3週 不				アルケンの性質や	ルケンの性質や反応性を説明できる。		
	3rdQ	4週 不				アルキンの性質や反応性を説明できる。 アルコールの性質や反応性を説明できる。			
		5週 醛	 g素を含む有機化お	 合物 アルコール 1					
	I -		数素を含む有機化合	>#m ====================================		アルコールの性質			
	I +			ゴ物 アルコール2			<b>節や反応性を説明でき</b>	う。 : :る。	
	I –		役系を含む 目機化で	<u>ョ物 アルコール∠</u> 合物 エーテル		アルコールの性質		: :る。 :る。。	
			8系を含む有機化合 9間試験	-		アルコールの性質	ででででである。 でででではでいます。 でででである。	: :る。 :る。。	
		8週 中		合物 エーテル		アルコールの性質 エーテルの性質や	ででででである。 でででではでいます。 でででである。 ででである。	₹ <b>3</b> 。	
後期		8週 中 9週 ア	7間試験	合物 エーテル		アルコールの性質 エーテルの性質や アルデヒドとケト	でででは ででではいる でででは でででできる。 ででである。 ででできる。 できる。 できる。 できる。 できる。 できる。 できる。	える。 である。 である。 が が が が が が が が が が が が が が が が が が が	
後期		8週 中 9週 ア 10週 カ	"間試験" "ルデヒドとケト" "ルボン酸とエスラ	合物 エーテル		アルコールの性質 エーテルの性質や アルデヒドとケト カルボン酸とエス	ででである。 できる できる できる できる できる できる できる へいかい かいかい かいかい かいかい かいかい かいかい かいかい かい かい	る。 る。。 る。。 説明できる。 を説明できる。	
後期	_	8週 中 9週 フ 10週 力 11週 泊	P間試験 アルデヒドとケトン Dルボン酸とエスラ h脂と石鹸	合物 エーテル ン テル		アルコールの性質 エーテルの性質や アルデヒドとケト カルボン酸とエス 脂肪と脂肪酸の性。	をでは、 をでは、 をでは、 をでは、 できる。 でき。 できる。 できる。 できる。 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。 でき。 でき。 でき。 でき。	る。 る。。 説明できる。 を説明できる。 を説明できる。	
後期	_	8週 中 9週 フ 10週 力 11週 泊	"間試験" "ルデヒドとケト" "ルボン酸とエスラ	合物 エーテル ン テル		アルコールの性質 エーテルの性質や アルデヒドとケト カルボン酸とエス 脂肪と脂肪酸の性。 ベンゼンの性質や	をである。 できる	る。 る。。 説明できる。 Eを説明できる。 に応を説明できる。	
後期	-	8週 中 9週 フ 10週 カ 11週 泊 12週 芳	P間試験 アルデヒドとケトン Dルボン酸とエスラ h脂と石鹸	会物 エーテル シ テル その反応		アルコールの性質 エーテルの性質や アルデヒドとケト カルボン酸とエス 脂肪と脂肪酸の性。 ベンゼンの性質や フェノール類とア できる。 芳香族カルボン酸	ででである。 できる	る。 る。。 説明できる。 を説明できる。 で応を説明できる。 な応を説明できる。 は、相違点を説明	
後期	4thQ	8週 中 9週 ブ 10週 力 11週 泊 12週 芳	中間試験 アルデヒドとケトン カルボン酸とエスラ 由脂と石鹸 青香族炭化水素とる	会物 エーテル シテル その反応 き香族化合物		アルコールの性質 エーテルの性質や アルデヒドとケト カルボン酸とエス 脂肪と脂肪酸の性。 ベンゼンの性質や フェノール類とア 芳香族カルボン酸 アニリンの性質と	ででである。 できる	さる。 さる。。 説明できる。 を説明できる。 ただ説明できる。 なにを説明できる。 は、相違点を説明 説明できる。	
後期	4thQ	8週 中 9週 ブ 10週 力 11週 泊 12週 芳 13週 醛	中間試験 フルデヒドとケトン フルボン酸とエスラ 由脂と石鹸 香香族炭化水素とる 愛素・窒素を含むき	会物 エーテル シテル その反応 き香族化合物		アルコールの性質 エーテルの性質や アルデヒドとケト カルボン酸とエス 脂肪と脂肪酸の性。 ベンゼンの性質や フェきる。 芳香族カルボン酸 アニリンの性質と アニリンの性質と を素として利用さ	でででは、 でででである。 ででである。 ででである。 でのではできる。 でのないできる。 でいできる。 でいできる。 でいできる。 でいできる。 でいできる。 でいできる。 でいできる。 でいできる。 でいできる。 でいできる。 でいできる。 でいできる。 でいできる。 でいできる。 でいできる。 でいでしいできる。 でいできる。 でいできる。 でいでしいできる。 でいでしいできる。 でいでしいできる。 でいでしいできる。 でいでしいでしいでしいできる。 でいでしいでしいでしいでしいでしいでしいでしいでしいでしいでしいでしいでしいでし	さる。 さる。。 説明できる。 を説明できる。 たた説明できる。 なんを説明できる。 は、相違点を説明 説明できる。	
後期	4thQ	8週 中 9週 フ 10週 力 11週 泊 12週 芳 13週 醛 14週 醛	中間試験 フルデヒドとケトン フルボン酸とエスラ 由脂と石鹸  苦香族炭化水素とそ 要素・窒素を含むき	会物 エーテル シテル その反応 き香族化合物		アルコールの性質 エーテルの性質や アルデヒドとケト カルボン酸とエス 脂肪と脂肪酸の性。 ベンゼンの性質や フェきる。 芳香族カルボン酸 アニリンの性質と アニリンの性質と を素として利用さ	でででは、 ででででは、 ででででできる。 でででできる。 でででできる。 ででででででできる。 でででででででできる。 でででででできる。 ででででできる。 ででででできる。 ででででできる。 でででででできる。 ででででできる。 ででできる。 ででできる。 ででできる。 ででできる。 ででできる。 ででできる。 ででできる。 ででできる。 ででできる。 ででできる。 ででできる。 ででできる。 ででできる。 でできる。 でできる。 でできる。 でできる。 でできる。 でできる。 でできる。 でできる。 ででは、こので性でできる。 ででは、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	さる。 さる。。 説明できる。 を説明できる。 たた説明できる。 なんを説明できる。 は、相違点を説明 説明できる。	
	4thQ	8週     中       9週     プ       10週     力       11週     泊       12週     芳       13週     函       14週     函       15週     期       16週     ま	中間試験 フルデヒドとケトン フルボン酸とエスラ 由脂と石鹸  香香族炭化水素とる 要素・窒素を含むす 要素・窒素を含むす	会物 エーテル シテル その反応 き香族化合物		アルコールの性質 エーテルの性質や アルデヒドとケト カルボン酸とエス 脂肪と脂肪酸の性。 ベンゼンの性質や フェラる。 デ香族カルボン酸 アニリンので利用さ もまさる。	でででは、 ででででは、 ででででできる。 でででできる。 でででできる。 ででででででできる。 でででででででできる。 でででででできる。 ででででできる。 ででででできる。 ででででできる。 でででででできる。 ででででできる。 ででできる。 ででできる。 ででできる。 ででできる。 ででできる。 ででできる。 ででできる。 ででできる。 ででできる。 ででできる。 ででできる。 ででできる。 ででできる。 でできる。 でできる。 でできる。 でできる。 でできる。 でできる。 でできる。 でできる。 ででは、こので性でできる。 ででは、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	さる。 さる。。 説明できる。 を説明できる。 た応を説明できる。 な、相違点を説明 説、相違点を説明	
モデルコ	4thQ	8週     中       9週     プ       10週     力       11週     泊       12週     芳       13週     函       14週     函       15週     期       16週     ま	中間試験 アルデヒドとケトン フルボン酸とエスラ 由脂と石鹸 芸香族炭化水素とで 要素を含む 要素・窒素を含む 用末試験 ととめ 学習内容と到達	会物 エーテル シテル その反応 き香族化合物		アルコールの性質 エーテルの性質や アルデヒドとケト カルボン酸とエス 脂肪と脂肪酸の性。 ベンゼンの性質や フェラる。 デ香族カルボン酸 アニリンので利用さ もまさる。	をで見からない。 をでした性を説明できるのない。 でした性を説明できるのない。 でした性を説明できるのは質が反応性を説明できるのない。 でした性を説明できるのない。 では、石鹸に関する反のできるのない。 では、石鹸に関する反のできるのではできるのではできる。 では質が反応性を説明できる。 では質が反応性を説明できる。 では質が反応性を説明できる。 では、石鹸に関する反応性を説明できる。 では、石鹸に関する反応性を説明できる。	さる。 さる。。 説明できる。 を説明できる。 た応を説明できる。 な、相違点を説明できる。	
モデルコ 分類	4thQ - - 1アカリキ	8週 中 9週 ア 10週 カ 11週 泊 12週 芳 13週 醛 14週 醛 15週 期 16週 ま	中間試験 アルデヒドとケトン フルボン酸とエスラ 由脂と石鹸 芸香族炭化水素とで 要素を含む 要素・窒素を含む 用末試験 ととめ 学習内容と到達	会物 エーテル シテル その反応 き香族化合物 き香族化合物		アルコールの性質 エーテルの性質や アルデヒドとケト カルボン酸とエス 脂肪と脂肪酸の性。 ベンゼンの性質や フェラる。 デ香族カルボン酸 アニリンので利用さ もまさる。	をで見からない。 をでした性を説明できるのない。 でした性を説明できるのない。 でした性を説明できるのは質が反応性を説明できるのない。 でした性を説明できるのない。 では、石鹸に関する反のできるのない。 では、石鹸に関する反のできるのではできるのではできる。 では質が反応性を説明できる。 では質が反応性を説明できる。 では質が反応性を説明できる。 では、石鹸に関する反応性を説明できる。 では、石鹸に関する反応性を説明できる。	る。 る。。 意。。 意説明できる。 を説明できる。 応を説明できる。 に、相違点を説明 は明できる。 は、相違点を説明 は明できる。	
	4thQ 1アカリキ	8週 中 9週 フ 10週 カ 11週 第 13週 醛 14週 醛 15週 期 16週 ま ユ 力野	中間試験 アルデヒドとケトンフルボン酸とエスラ 由脂と石鹸 香香族炭化水素とる 数素・窒素を含むを 数素・窒素を含むを 対象素・窒素を含むを 対象を含むを はままままた。	会物 エーテル シテル その反応 音香族化合物 音香族化合物  「世界 では、一般では、「一般では、「一般では、」では、「一般では、「一般では、「一般では、」では、「一般では、「」」」」では、「一般では、「一般では、「一般では、「一般では、「一般では、「一般では、「一般では、「一般では、「一般では、「一般では、「」」」」は、「一般では、「一般では、「一般では、「一般では、」」は、「一般では、「」」は、「、」」は、「一般では、「一般では、「一般では、「一般では、「一般では、」」は、「一般では、」」は、「一般では、」」は、「一般では、「一般では、「一般では、「」	西示	アルコールの性質 エーテルの性質やアルデヒドとケトカルボン酸とエス脂肪と脂肪酸の性。ベンゼンの性質やフェラる。カリンのである。学習内容を振り返りである。	でででは、 ででででは、 ででででできる。 でででできる。 ででででででできる。 ででででででででできる。 ででででででででできる。 ででででででできる。 でででででできる。 でででででできる。 ででででででできる。 ででででででできる。 でででででできる。 でででででできる。 でででででできる。 でででででできる。 でででででできる。 でででででできる。 でででででできる。 でででででできる。 ででできる。 でででででできる。 でできる。 でできる。 でできる。 でできる。 でできる。 ででででできる。 でできる。 ででででできる。 ででできる。 でできる。 でできる。 でできる。 でできる。 でできる。 でできる。 でできる。 でできる。 ででできる。 でできる。 でできる。 ででできる。 でできる。 ででできる。 ででできる。 でできる。 ででできる。 ででできる。 ででできる。 ででできる。 ででできる。 ででできる。 ででできる。 ででできる。 ででできる。 ででできる。 でででできる。 でででできる。 ででででできる。 でででででできる。 でででででででででででででででででででででででででででででででででででで	る。 : る。。 : る。。 : 説明できる。 : を説明できる。 : 応を説明できる。 : なれ違点を説明 : いれ違点を説明 : いかの性質を説 : このかの性質を説	
モデルコ 分類 評価割合	4thQ 1アカリキ	8週 中 9週 フ 10週 カ 11週 第 13週 醛 14週 醛 15週 期 16週 ま ユ 力野	中間試験 アルデヒドとケトン フルボン酸とエスラ 由脂と石鹸 香族炭化水素とる 酸素・窒素を含む 酸素・窒素を含む 用末試験 ことめ 学習内容と到達 学習内容	会物 エーテル アルテル その反応 音香族化合物 音香族化合物 「音響性を関係」 「中では、「中では、「中では、」では、「中では、「中では、」では、「中では、「中では、」では、「中では、」では、「中では、「中では、」では、「中では、「中では、「中では、「中では、「中では、」では、「中では、「中では、」では、「中では、」では、「中では、「中では、」では、「中では、「中では、「中では、「中では、「中では、「中では、「中では、「中	標態度	アルコールの性質 エーテルの性質や アルデヒドとケトカルボン酸とエス 脂肪と脂肪酸の性。 ベンゼンの性質や フェラる。カルボン酸 アニオリンの性質と アニオリンので アニカーので アニカーの アルカーの アルカー	でででは、 でででである。 ででである。 ででである。 でである。 でである。 でである。 でである。 できる。 でである。 ででる。 でである。 でである。 でである。 でである。 でである。 ででな。 でである。 ででる。 ででる。 ででる。 ででる。 ででる。 ででる。 ででな。 ででる。 ででる。 ででる。 ででる。 ででる。 ででる。 ででる。 ででる。 ででる。 ででる。 ででる。 ででる。 ででる。 ででる。 ででる。 ででる。 ででる。 ででる。 ででる。 ででな。 ででな。 ででな。 ででる。 でで。 でで	る。 記の。 記明できる。 を説明できる。 にを説明できる。 にを説明できる。 にな説明できる。 にないが、 にないできる。 にないできる。 にないできる。 にないできる。 にないできる。 にないできる。 にないできる。 にないできる。	
モデルコ 分類 評価割合 総合評価割	4thQ コアカリキ 試験 引合 80	8週 中 9週 フ 10週 カ 11週 第 13週 醛 14週 醛 15週 期 16週 ま ユ 力野	中間試験 アルデヒドとケトン フルボン酸とエスラ 由脂と石鹸 含香族炭化水素とで 酸素・窒素を含む 発素・窒素を含む 用末試験 ととめ 学習内容と到達 学習内容 課題 10	会物 エーテル  アル  その反応  音香族化合物  音香族化合物  「世界である」  「中華」 「サックをはない。」  「サックをはないない。」  「サックをはないないないないないないないないないないないないないないないないないないない	標 態度 0	アルコールの性質やアルデヒドとケトカルボン酸とエス脂肪を脂肪酸の性のできる。カルボン酸とアール類とアできる。アニメンのです。アニメンのです。マニューのできる。学習内容を振り返れている。オポートフォリオの	でででは、 でででは、 でででは、 ででできる。 ででできる。 ででできる。 ででできる。 ででできる。 ででできる。 でいる。 でできる。 でできる。 でできる。 でいる。 でできる。 でいる。 でできる。 でいる。 でできる。 でいる。 でできる。 でいる。 でできる。 でいる。 でできる。 でい。 でいる。 でい。 でいる。 でいる。 でいる。 でいる。 でいる。 でいる。 でい。 でいる。 でいる。 でい。 でい。 でい。 でい。 でい。 でい。 でい。 でい	る。 記明できる。 を説明できる。 を説明できる。 応を説明できる。 にを説明できる。 になる説明できる。 にないが、 は明できる。 に合物の性質を説明できる。 に合物の性質を説明できる。 に合物の性質を説明できる。	
モデルコ 分類 評価割合	4thQ コアカリキ 試験 場合 80 5 60	8週 中 9週 フ 10週 カ 11週 第 13週 醛 14週 醛 15週 期 16週 ま ユ 力野	中間試験 アルデヒドとケトン フルボン酸とエスラ 由脂と石鹸 香族炭化水素とる 酸素・窒素を含む 酸素・窒素を含む 用末試験 ことめ 学習内容と到達 学習内容	会物 エーテル アルテル その反応 音香族化合物 音香族化合物 「音響性を関係」 「中では、「中では、「中では、」では、「中では、「中では、」では、「中では、「中では、」では、「中では、」では、「中では、「中では、」では、「中では、「中では、「中では、「中では、「中では、」では、「中では、「中では、」では、「中では、」では、「中では、「中では、」では、「中では、「中では、「中では、「中では、「中では、「中では、「中では、「中	標態度	アルコールの性質 エーテルの性質や アルデヒドとケトカルボン酸とエス 脂肪と脂肪酸の性。 ベンゼンの性質や フェラる。カルボン酸 アニオリンの性質と アニオリンので アニカーので アニカーの アルカーの アルカー	でででは、 ででででは、 でででである。 でででは、 ででである。 ででは、 でである。 でいる。 でである。 でである。 でである。 でい。 でいる。 でい。 でいる。	る。 記の。 記明できる。 を説明できる。 にを説明できる。 にを説明できる。 にな説明できる。 にない。 にないかいと質を説明できる。 にないる。 にないる。 にないる。 にないる。 にないる。	

	月工業高等	等門学校	と 開講年度 平成	29年度 (2017年度)	授	業科目	分析化学
科目基础	礎情報						
科目番号	-	0002		科目区分		専門 / 必修	
受業形態		講義		単位の種別と単	位数	履修単位: 1	<u>l</u>
開設学科			学工学科	対象学年		2	
開設期		前期		週時間数		2	
教科書/教		I、II(原	[口紘旡、丸善) ·	二 他、東京教字社)、化字(竹l ——————	内敬人化	10、東京書籍	f)、参考書: クリスチャン 分析化等
旦当教員		照井 教	文				
到達目							
②数値や	濃度の計算 よび溶液内	方法、測定 <sup>·</sup>	験について理解することがで データの取扱について理解す 液内平衡の概念、各種の化学	できる。 けることができる。 学平衡とその分析化学的応用に	こついて耳	里解すること	<b>たができる。</b>
レーブ	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	l安	未到達レベルの目安
評価項目	1						
评価項目	2						
平価項目							
学科の	到達目標耳	頁目との	関係				
教育方法	法等						
既要		分析化	学の概念、数値や濃度の計算	算方法、分析データの取り扱い 薬例とその分析化学的応用につ	を学び、	化学分析法	で用いる溶液および溶液内の特徴
	め方・方法	授業は	 指定された教室で行う。	・ 僧をその分析化字的心用にっ 『を中心に、板書やスライドな			
注意点		第1学》	頁目」に対応する教科書の内	P容を事前に読んでおくこと。 び「ものづくり実験実習C」の	また、技 D内容を復	受業後に復習 复習しておく	まを行うこと。 こと
受業計	画	COMMEN	エモーは1913にアロリ				
<u> </u>		週	授業内容		调ごとの	の到達目標	
		1週	ガイダンス 分析化学とに	 ‡?			 Oいて理解できる。
		2週	分析化学実験の進め方1		分析化:	学実験で行う	5各種滴定法について、原理および ることができる。
		3週	分析化学実験の進め方2		分析化:計算方法	学実験で行う 法を理解する	う各種滴定法について、原理および ることができる。
	1stQ	4週	数値とデータの取り扱いは	L	単位系や数値の計算方法について理解し、それぞれの 計算ができる。		
	IsiQ	5週	数値とデータの取り扱いる	2	単位系や数値の計算方法について理解し、それぞれの 計算ができる。		
		6週	数値とデータの取り扱いる	3	精度、確度、標準偏差などの意味と計算法について理 解できる。		
		7週	数値とデータの取り扱いる	1	精度、確度、標準偏差などの意味と計算法について理 解できる。		
<del>立甘</del> P		8週	中間試験		n		- W. ee W
前期		9週	化学平衡:可逆反応と化学	学平衡、平衡の移動 	移動に	ついて理解で	
		10週	化学平衡2:可逆反応と作	と学平衡、平衡の移動 	移動に	ついて理解で	
		11週	水溶液中の化学平衡1:電	3離平衡 	で説明	できることだ	k的な性質が、水溶液中の化学平衡が理解できる。
	2ndQ	12週	水溶液中の化学平衡 2: 面	<del>俊塩基平衡</del>	で説明	できることだ	k的な性質が、水溶液中の化学平復 が理解できる。
		13週	水溶液中の化学平衡 2 : 均	iiの水への溶解 	ること	ができる。	k溶液の化学平衡を説明し、計算す
		14週	水溶液中の化学平衡 2 : 溶	§解平衡 ————————————————————————————————————	沈殿滴葉	定などにおり ことができる	ナる水溶液の化学平衡を説明し、計 る。
		15週	期末試験		1.		
		16週	まとめ		授業全代ができる		長り返り、その内容をまとめること
モデル	ー コアカリ <del>-</del>	キュラムの			•		
		分野		容の到達目標			到達レベル 授業週
分類							
	合						
評価割	<u>合</u>		試験			 合計	
			試験 100			合計 100	

<u>一</u> 月 科目基礎	礎情報						
科目番号		0003		科目区分	専門 / 必修		
受業形態		実験		単位の種別と単位数	履修単位: 2		
設学科			学工学科	対象学年	2		
開設期					4		
数科書/教		型型 教科書 照井 教	: テキスト、参考書 : 新版分析化学実   マ	三 大 大 大 大 大 大 大 大 大 大 大 大 大 大 大 大 大 大	社)		
53数員 到 <b>達日</b> 村		炽升 教	X				
1)分析化	学実験に必  な定量分析	法である各	査、実験ノートの使用、実験器具の持種滴定法、重量分析法、分光分析法の実験ノートに記載し、報告書にまとめ	D内容について理解し、実加	けることができる。 きすることができる。		
【教育目	標】C、D、	Е					
レーブ	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		
平価項目	1						
栖項目							
価項目							
		項目との	関係				
教育方法	法等	1	= Nuc				
要			ようとする試料溶液と化学反応する標 および光を利用する機器分析など、各		↑を定量する各種滴定法、沈殿生成を利用し ミ験手法を身につける。		
受業の進	め方・方法	ガイダ ガイダ 実験の	ンスは教室で行う。それ以外の実験は ンスおよび実験の内容は、テキストに 場合、実験室の決められた席に着き、	は分析化学実験室で実施する に従って行う。 教員の指示に従って行うこ	5. 2と.		
		第1回	目のガイダンスにおいて、本実験にお 薬品の安全管理には特に気を付けるこ	 Sける注意点を説明する。			
注意点		【事前 <sup>:</sup>  テキス  参考書 <sup>:</sup>	学習】 トを配布するので、実験内容を必ず予 を調べ、実験の基本操作、器具の使い	5習し、実験ノートに整理す N方、安全に対する配慮など	「ること。 ごを予習しておくこと。		
		実験. 実験の めた報	告書を作成する。	- <b>⁻</b> る。	記録する。さらに、実験ごとに実験結果を		
⊙攀計ⅰ	<b>市</b>	実験. 実験の めた報	ノートおよび報告書(100%)で評価す の原理や手法について予習を行い、実	- <b>⁻</b> る。	記録する。さらに、実験ごとに実験結果を		
受業計	画	実験 実験( めた報行 総合)	ノートおよび報告書(100%)で評価す の原理や手法について予習を行い、実 告書を作成する。 或績 6 0 点以上を単位修得とする。	る。 ミ験ノートに実験結果として			
受業計	画	実験実験のた報告の表示を表示を表示を表示を表示を表示を表示という。	ノートおよび報告書(100%)で評価すの原理や手法について予習を行い、実告書を作成する。 或績60点以上を単位修得とする。	る。 『験ノートに実験結果として 週ご 授業	との到達目標 D概要を理解できる。		
受業計	画	実験、実験のた報告を表現しています。	ノートおよび報告書(100%)で評価すの原理や手法について予習を行い、集告書を作成する。 或績60点以上を単位修得とする。 授業内容 実験の全体説明	る。 実験ノートに実験結果として 週ご 授業 実験	との到達目標 D概要を理解できる。 D注意事項について理解できる。		
受 <b>業</b> 計i	画	実験実験のた報告の表示を表示を表示を表示を表示を表示を表示という。	ノートおよび報告書(100%)で評価すの原理や手法について予習を行い、実告書を作成する。 或績60点以上を単位修得とする。	る。 実験ノートに実験結果として 週ご 授業 実験 中和:	との到達目標 D概要を理解できる。		
受業計	<u>画</u>	実験、実験のた報告を表現しています。	ノートおよび報告書(100%)で評価すの原理や手法について予習を行い、集告書を作成する。 或績60点以上を単位修得とする。 授業内容 実験の全体説明	る。 実験ノートに実験結果として 週ご 授業 実験 中和: 算を: 中和:	との到達目標 D概要を理解できる。 D注意事項について理解できる。 商定の原理を理解し、基礎的な実験操作およ		
受業計		実験、実験のたった。一週の一個では、一週の一個では、一切のでは、これでは、これでは、これでは、これでは、これでは、これでは、これでは、これ	ノートおよび報告書(100%)で評価すの原理や手法について予習を行い、実告書を作成する。 或義60点以上を単位修得とする。 授業内容 実験の全体説明	る。 実験ノートに実験結果として 週ご 授業 実験 中和 算を 中和 算を 中和 算を 中和	との到達目標 の概要を理解できる。 の注意事項について理解できる。 商定の原理を理解し、基礎的な実験操作およ テうことができる。 商定の原理を理解し、基礎的な実験操作およ		
受業計	画 1stQ	実験 実験 めた報合 週 1週 2週 3週	ノートおよび報告書(100%)で評価すの原理や手法について予習を行い、実 告書を作成する。 或績60点以上を単位修得とする。 授業内容 実験の全体説明 中和滴定1	る。 実験ノートに実験結果として 週ご 授実験 中和 算を 中和 算を ・ ・ ・ ・ ・ ・ ・ ・ ・ ・ ・ ・ ・	との到達目標 の概要を理解できる。 の注意事項について理解できる。 商定の原理を理解し、基礎的な実験操作およ すうことができる。 商定の原理を理解し、基礎的な実験操作およ 方うことができる。 商定の原理を理解し、基礎的な実験操作およ 方うことができる。		
受業計		実験 実験 めた報合 週 1週 2週 3週 4週	ノートおよび報告書(100%)で評価すの原理や手法について予習を行い、実態を作成する。	る。 実験ノートに実験結果として 週ご 実験 中和 算を 中和 算を 酸化 び計 酸化	との到達目標  の概要を理解できる。 の注意事項について理解できる。 商定の原理を理解し、基礎的な実験操作およ すうことができる。 商定の原理を理解し、基礎的な実験操作およ すうことができる。 商定の原理を理解し、基礎的な実験操作およ すうことができる。		
受業計		実験 実験 めた報合 週 1週 2週 3週 4週 5週	ノートおよび報告書(100%)で評価すの原理や手法について予習を行い、実態表について予習を行い、実態表情 60点以上を単位修得とする。 授業内容 実験の全体説明 中和滴定 1 中和滴定 2 中和滴定 3 酸化還元滴定 1	る。 実験ノートに実験結果として 週ご 実験和 中育を 中和で 算を・ 中和で 寛を・ でびま・ でびま・ では、 では、 では、 では、 では、 では、 では、 では、	との到達目標 の概要を理解できる。 の注意事項について理解できる。 商定の原理を理解し、基礎的な実験操作およ すうことができる。 商定の原理を理解し、基礎的な実験操作およ すうことができる。 商定の原理を理解し、基礎的な実験操作およ すうことができる。  還元滴定の原理を理解し、基礎的な実験操作 章を行うことができる。  還元滴定の原理を理解し、基礎的な実験操作		
		選 実験験が 総合が	ノートおよび報告書(100%)で評価すの原理や手法について予習を行い、実計書を作成する。	る。 実験ノートに実験結果として 週 奨実 東和を 中算を 中間を ・ ・ ・ ・ ・ ・ ・ ・ ・ ・ ・ ・ ・	との到達目標 の概要を理解できる。 の注意事項について理解できる。 商定の原理を理解し、基礎的な実験操作およ すうことができる。 商定の原理を理解し、基礎的な実験操作およ すうことができる。 高定の原理を理解し、基礎的な実験操作およ すうことができる。  還元滴定の原理を理解し、基礎的な実験操作 算を行うことができる。  還元滴定の原理を理解し、基礎的な実験操作 算を行うことができる。  還元滴定の原理を理解し、基礎的な実験操作		
		選 実実験が 総 が に 報 う り る り る り る り る り る り る り る り る り る り	ノートおよび報告書(100%)で評価す の原理や手法について予習を行い、実 告書を作成する。 或績60点以上を単位修得とする。 授業内容 実験の全体説明 中和滴定1 中和滴定2 中和滴定3 酸化還元滴定1 酸化還元滴定2 酸化還元滴定2	る。 実験ノートに実験結果として 週 授実 中算 和を 中算 和を 中算を で をび で で で で で で で で で で で で で	との到達目標 の概要を理解できる。 の注意事項について理解できる。 商定の原理を理解し、基礎的な実験操作およ ううことができる。 商定の原理を理解し、基礎的な実験操作およ ううことができる。 電定の原理を理解し、基礎的な実験操作およ ううことができる。 こことができる。 こことができる。 ここことができる。		
		選 1週 1週 2週 3週 4週 5週 6週 7週 8週	ノートおよび報告書(100%)で評価すの原理や手法について予習を行い、実告書を作成する。 成績60点以上を単位修得とする。 授業内容 実験の全体説明 中和滴定1 中和滴定2 中和滴定3 酸化還元滴定1 酸化還元滴定2 酸化還元滴定2 酸化還元滴定3 沈殿滴定1	る。 震験ノートに実験結果として 週 授実 中算 中算 和を 和を 和を 和を 和を 1 中算 を 化計	との到達目標 の概要を理解できる。 の注意事項について理解できる。 商定の原理を理解し、基礎的な実験操作およ ううことができる。 商定の原理を理解し、基礎的な実験操作およ ううことができる。 商定の原理を理解し、基礎的な実験操作およ 気元滴定の原理を理解し、基礎的な実験操作 な行うことができる。 これできる。		
		選 実実験 め 総 3 3 3 4 3 5 3 6 3 6 3 8 3 9 8 9 9 9	ノートおよび報告書(100%)で評価すの原理や手法について予習を行い、実告書を作成する。 成績60点以上を単位修得とする。 授業内容 実験の全体説明 中和滴定1 中和滴定2 中和滴定3 酸化還元滴定1 酸化還元滴定2 酸化還元滴定2 被化還元滴定2 就殿滴定1 沈殿滴定1	る。 震験ノートに実験結果 として	との到達目標 の概要を理解できる。 の注意事項について理解できる。 商定の原理を理解し、基礎的な実験操作およ 可うことができる。 商定の原理を理解し、基礎的な実験操作およ 可うことができる。 商定の原理を理解し、基礎的な実験操作およ 要元滴定の原理を理解し、基礎的な実験操作 算を行うことができる。  還元滴定の原理を理解し、基礎的な実験操作 算を行うことができる。  元滴定の原理を理解し、基礎的な実験操作 算を行うことができる。  同定の原理を理解し、基礎的な実験操作 算を行うことができる。  同定の原理を理解し、基礎的な実験操作およ 可にとができる。  同定の原理を理解し、基礎的な実験操作およ の原理を理解し、基礎的な実験操作およ		
		選 ま実験 あ 過 1週 2週 3週 4週 5週 6週 7週 8週 9週 10週	ノートおよび報告書(100%)で評価すの原理や手法について予習を行い、実計書を作成する。 成績60点以上を単位修得とする。 授業内容 実験の全体説明 中和滴定1 中和滴定2 中和滴定3 酸化還元滴定1 酸化還元滴定2 酸化還元滴定2 被化還元滴定3 沈殿滴定1 沈殿滴定2 沈殿滴定2	る。 震験ノートに実験結果 として 週 授実 中算 中算 中算 中算 中算 砂び 酸び 酸び 酸び 酸び 酸び 性計 しま 次算 たい 次算 たい かい	との到達目標 の概要を理解できる。 の注意事項について理解できる。 商定の原理を理解し、基礎的な実験操作およ 可うことができる。 商定の原理を理解し、基礎的な実験操作およ 可うことができる。 商定の原理を理解し、基礎的な実験操作およ 可うことができる。 最元滴定の原理を理解し、基礎的な実験操作 算を行うことができる。 最元滴定の原理を理解し、基礎的な実験操作 算を行うことができる。 こことができる。		
受業計	1stQ	週 実実験 か総 3週 2週 3週 4週 5週 6週 7週 8週 9週 10週 11週	ノートおよび報告書(100%)で評価すの原理や手法について予習を行い、実計書を作成する。	さいまでは   10   10   10   10   10   10   10   1	との到達目標 の概要を理解できる。 の注意事項について理解できる。 商定の原理を理解し、基礎的な実験操作およ 可うことができる。 商定の原理を理解し、基礎的な実験操作およ 可うの原理を理解し、基礎的な実験操作およ 可うの原理を理解し、基礎的な実験操作およ 電気になができる。 最元滴定の原理を理解し、基礎的な実験操作 なを行うことができる。 最元滴定の原理を理解し、基礎的な実験操作 できる。 最元滴定の原理を理解し、基礎的な実験操作 ないできる。 最近の原理を理解し、基礎的な実験操作 ないの原理を理解し、基礎的な実験操作 ないの原理を理解し、基礎的な実験操作 ないの原理を理解し、基礎的な実験操作 ないの原理を理解し、基礎的な実験操作およ できる。 のの原理を理解し、基礎的な実験操作およ できる。 のの原理を理解し、基礎的な実験操作およ できる。 によができる。 によができる。 によびできる。 によびできる。 によびできる。 によびできる。 にないました。基礎的な実験操作がよりましたができる。 によびできる。 によびできる。 によびできる。 によびできる。 によびの原理を理解し、基礎的な実験操作 のの原理を理解し、基礎的な実験操作		
	1stQ	選 実実を 総 が 総 が に が に が に が る 過 る 過 る 過 る 過 る 過 る 過 る 過 る 過 る り 過 る り 過 る り 過 る り る り	ノートおよび報告書(100%)で評価すの原理や手法について予習を行い、まま書を作成する。	さいでは   では   では   では   では   では   では   では	との到達目標 の概要を理解できる。 の注意事項について理解できる。 商定の原理を理解し、基礎的な実験操作およ 可うことができる。 商定の原理を理解し、基礎的な実験操作およ 可定とができる。 商定の原理を理解し、基礎的な実験操作およ 可定とができる。 電元滴定の原理を理解し、基礎的な実験操作 できる。 電元滴定の原理を理解し、基礎的な実験操作 できる。 電元滴定の原理を理解し、基礎的な実験操作 にまるである。 ことができる。 ことができる。 ことができる。 ことができる。 ことができる。 ことができる。 ことができる。 ことができる。 ことができる。 の原理を理解し、基礎的な実験操作 にまるでの原理を理解し、基礎的な実験操作およ できる。 になるに、基礎的な実験操作およ できる。 ことができる。		
	1stQ	週 実実を報合が 過 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	ノートおよび報告書(100%)で評価すの原理や手法について予習を行い、まま書を作成する。	る。   では   週 授実 中算 を   では   週 授実 中算 中算 酸び 酸び 酸び   では   一覧 で	との到達目標 の概要を理解できる。 の注意事項について理解できる。 商定の原理を理解し、基礎的な実験操作およ ううことができる。 商定の原理を理解し、基礎的な実験操作およ ううことができる。 商定の原理を理解し、基礎的な実験操作およ ううことができる。 還元滴定の原理を理解し、基礎的な実験操作 章を行うことができる。 還元滴定の原理を理解し、基礎的な実験操作 章を行うことができる。 還元滴定の原理を理解し、基礎的な実験操作 章を行うことができる。 同元の原理を理解し、基礎的な実験操作 章を行うことができる。 同元の原理を理解し、基礎的な実験操作およ ううことができる。 「ラうことができる。 「一ト滴定の原理を理解し、基礎的な実験操作およ 「一ト滴定の原理を理解し、基礎的な実験操作およ 「一ト滴定の原理を理解し、基礎的な実験操作 のよりがでいてきる。 「ト滴定の原理を理解し、基礎的な実験操作 のよりができる。 「ト滴定の原理を理解し、基礎的な実験操作 のよりに 「一ト滴定の原理を理解し、基礎的な実験操作 のおりたができる。 「ト滴定の原理を理解し、基礎的な実験操作 のおりたができる。 「ト滴定の原理を理解し、基礎的な別別できる。」 「および計算を行うことができる。」 「およびまないないないないないないないないないないないないないないないないないないない		

評価割合							
	実験ノート・報告書	合計					
総合評価割合	100	100					
基礎的能力	100	100					

一関工業高等専門学校		開講年度	平成29年度 (2	2017年度)	授業科目	無機化学実験				
科目基礎情報										
科目番号			科目区分	専門 / 必	修					
授業形態	実験				数 履修単位	履修単位: 2				
開設学科	物質化学工学	科		対象学年	2					
開設期	後期			週時間数 4						
教科書/教材	資料,参考書: 隆造他、オーム	化学(竹内 敬人化 社)	2、東京書籍), フォ	トサイエンスイ	<b>匕学図録(数研出版)</b>	, はじめての化				
担当教員	木村 寛恵									
到李口堙	可持口極									

- ① 基本的な無機化合物の合成手法と一連の化学反応について,実験を通して理解することができる。 ② 実験で用いる器具の取り扱い,実験装置の組み立て方法を理解し,実際にできるようになる。 ③ 実験で用いた金属および無機化合物の性質を理解し,安全で適切な取り扱いができるようになる。 ④ 実験ノートを使って予習,実験の記録,収率の計算および結果のまとめと考察を行い,それを基に適切な報告書を作成できる。

# 【教育目標】C, D, E

# ルーブリック

	理想的な到達レベルの目安	標準的な到達レベルの目安	未到達レベルの目安
① 基本的な無機化合物の合成手法と一連の化学反応について,実験を通して理解することができる。	実験で取り扱った無機化合物の合成手法において,そのれを構成する化学反応について化学反応式と化学反応の種類を説明でき,構成元素や性質のよく似た他の化合物の合成方法を予想することができる。	実験で取り扱った無機化合物の合成手法において,そのれを構成する化学反応について化学反応式と化学反応の種類を説明できる。	実験で取り扱った無機化合物の合成手法において,そのれを構成する化学反応について化学反応式と化学反応の種類を理解できない。
② 実験で用いる器具の取り扱い ,実験装置の組み立て方法を理解 し,実際にできるようになる。	実験で用いる器具の取り扱い,実験装置の組み立て方法を理解し ,組み立てることができ,組み立 て方を説明できて,似たような他 の装置の使い方も予想できる。	実験で用いる器具の取り扱い,実験装置の組み立て方法を理解し ,組み立てることができ,組み立 て方を説明できる。	実験で用いる器具の取り扱い,実験装置の組み立て方法を理解できず,組み立てられない。
③ 実験で用いた金属および無機化合物の性質を理解し、安全で適切な取り扱いができるようになる。	実験で用いた金属および無機化合物の性質を理解し、安全で適切な取り扱いがでいができ、それらを説明できる。さらに、性質のよく似た他の化合物の取り扱いについても理解できる。	実験で用いた金属および無機化合物の性質を理解し,安全で適切な取り扱いができ,それらを説明できる。	実験で用いた金属および無機化合物の性質が理解できず,安全で適切な取り扱いができない。
④ 実験ノートを使って予習,実験 の記録,収率の計算および結果の まとめと考察を行い,それを基に 適切な報告書を作成できる。	実験ノートを使って予習,実験の 記録,収率の計算および結果のま とめと考察を行い,それを基に適 切な報告書を作成でき,指定の期 日までに提出できる。さらに応用 的な実験を考えることができる。	実験ノートを使って予習,実験の記録,収率の計算および結果のまとめと考察を行い,それを基に適切な報告書を作成でき,指定の期日までに提出できる。	実験ノートを使って予習, 実験の記録, 収率の計算および結果のまとめと考察を行い, それを基に適切な報告書を作成することができない。

# 学科の到達目標項目との関係

# 教育方法等

概要	1年の定性分析,2年前期の定量分析実験を土台にし,授業の内容を実験で確認しながら無機物質の合成を行う。実験を通して,基本的な無機化学反応について理解を深め,実験で扱う無機物質および実験器具を安全に適切に扱えるようにする。
授業の進め方・方法	初回の説明以外は,実験室で行う。実験は配布資料に従って,2人または3人一組で行う。テーマ1は全員で同時に行うが,テーマ2~6は4組ずつ異なるテーマに取り組み,順にローテーションしていく。下の授業計画は,その一例である。
1,40,200,73,73,12	事前に十分な予習を行い,安全に気をつけて実験すること。実験室では白衣と保護メガネを常に着用し,靴は上履きに 履き替えること。実験中は,教員および技術職員の指示に従うこと。
	授業の概要,注意事項,実験ノートの使い方,報告書の書き方について初回に説明する。テーマ毎に報告書の提出,および全テーマ終了後に実験ノートの提出を求める。
注意点	【事前学習】 配布資料をよく読んで,実験ノートに予習をしてくること。実験の目的,反応の原理,薬品や実験器具の種類や取り扱い方法などを,初回の指示に従い,参考書等も活用して実験ノートにまとめておくこと。
	【評価方法・評価基準】 報告書と実験ノート(80%),態度(20%)で評価する。詳細については初回の授業で説明する。総合成績60点以上を 単位修得とする。

#### 140744 = 1 <del>. . .</del>

授業計劃	<u> </u>					
		週	授業内容	週ごとの到達目標		
		1週	実験概要の説明,実験台と実験器具の確認	実験の概要が理解できる。実験に必要な器具が理解できる。実験ノートの使い方と報告書の書き方が理解できる。		
		2週	テーマ1 アルミニウムミョウバンの製造	金属アルミニウムからアルミニウムミョウバンの製造 法が理解できる。		
		3週	テーマ1 アルミニウムミョウバンの製造	再結晶による固体の精製ができる。		
後期	3rdQ	4週	テーマ2 炭酸ナトリウムの製造	アンモニアソーダ法による炭酸ナトリウムの製造法が 理解できる。実験装置を組み立てることができる。		
		5週	テーマ 2 炭酸ナトリウムの製造	アンモニア水からのアンモニアの導入ができる。キップの装置を使って気体を発生させることができる。		
		6週	テーマ2 炭酸ナトリウムの製造	炭酸塩と炭酸水素塩の性質の違いが理解できる。		
		7週	テーマ 3 硫酸銅の製造	金属銅から硫酸銅の製造法が理解できる。硫酸銅五水 和物の再結晶ができる。		
		8週	テーマ3 硫酸銅の製造	結晶水の定量ができる。銅イオンの性質がわかる。		

		9週	テーマ4	酸化亜鉛	沿の製造		金属亜鉛から酸化型化傾向の差を利用し	亜鉛の製造 して金属を	法が理解でき 析出させるこ	る。イオン とができる
		10週	テーマ4	酸化亜鉛	沿の製造		イオン化傾向に基づ 化亜鉛の性質がわた		の反応が理解	できる。酸
		11週	テーマ 5 製造	クロム暦	酸カリウムとニクロ。	ム酸カリウムの	英語のテキストを基 変化と反応が理解で		きる。クロム	の酸化数の
	4thQ	12週	テーマ5 製造					ヒニクロム	酸カリウムの	性質の違い
		13週	テーマ6	ーマ6 鉄アンモニウムミョウバンの製造			金属鉄から鉄アンモニウムミョウバンの製造が理解できる。温時ろ過とアルコールを用いた無機物の結晶化ができる。			造が理解で 物の結晶化
		14週	テーマ6	鉄アン	Eニウムミョウバン	の製造	鉄の酸化数の変化の 違いによる性質の違	  D反応が理解できる。鉄の酸化数の    全いが理解できる。		
		15週	実験室の征	後片づけ,	達成度の点検		実験室の清掃と整理整頓ができる。無機化学実験の総括ができる。			学実験の総
		16週								
モデルコ	アカリキ	ユラムの	学習内容	8と到達	目標					
分類		分野	学習	内容	学習内容の到達目標	5 7			到達レベル	授業週
評価割合										
報告書・実験ノート				- ト	態度		合計			
総合評価割合			80			20		100		
基礎的能力 60				10 70			70			
専門的能力	)		20			10 30				

一関工業高等専門学校		開講年度	平成29年度 (2	1017年度)	授業科目	無機化学 I		
科目基礎情報								
科目番号	科目番号 0001			科目区分	専門 / 必	修		
授業形態	授業形態講義			単位の種別と単位数	学修単位	学修単位: 2		
開設学科	物質化学工学	科		対象学年	3			
開設期	後期			週時間数	2			
教科書/教材 教科書:無機化学 基礎から学ぶ元素の世界(				(長尾宏隆, 大山大, 裳華房)				
担当教員 大嶋 江利子								
小牛口塘								

#### |到達目標

- ① 原子の電子軌道と電子配置が理解できる。 ② 化学結合の種類と分子の形が理解できる。 ③ 分子軌道と分子の性質が理解できる。 ④ 固体のバンド構造が理解できる。 ⑤ 酸と塩基の種類と反応が理解できる。 ⑥ 群論と分子の対称性の基礎が理解できる。 ⑦ 水素と酸素の性質が理解できる。

【教育目標】C,D 【学習・教育到達目標】C-1, D-1

# ルーブリック

	理想的な到達レベルの目安	標準的な到達レベルの目安	未到達レベルの目安
原子の電子軌道と電子配置が理解できる。	量子数を用いて原子軌道の種類と 特徴をを説明でき,原子軌道への 電子の詰まり方(電子配置)が理 解できる。	原子軌道の種類が理解でき,原子 軌道への電子の詰まり方(電子配置)が理解できる。	原子の電子軌道と電子配置が理解できない。
化学結合の種類と分子の形が理解 できる。	化学結合の種類が理解できる。 VSEPR理論とVB理論が理解でき 、それらを基に分子の形について 説明することができる。	化学結合の種類が理解でき , VSEPR理論とVB理論が理解でき る。	化学結合の種類と分子の形が理解 できるない。
分子軌道と分子の性質が理解できる。	MO理論を理解して分子軌道を示す ことができ,分子軌道を基に分子 の性質を説明することができる。	MO理論と分子軌道が理解でき、分子の性質と関係していることが理解できる。	分子軌道が理解できない。
固体のバンド構造が理解できる。	固体の電子構造がバンド構造になることが理解でき,バンド構造から固体の性質を説明することができる。	固体の電子構造がバンド構造になることが理解でき,バンド構造が 固体の性質と関係していることが 理解できる。	   固体のバンド構造が理解できない。
酸と塩基の種類と反応が理解できる。	ブレンステッドおよびルイスの酸と塩基の定義が理解できる。酸と塩基の強弱について理解できる。酸と塩基の特徴を基に化学反応を予想することができる。	ブレンステッドおよびルイスの酸と塩基の定義が理解できる。酸と塩基の強弱について理解できる。酸と塩基の特徴を基に化学反応を理解できる。	酸と塩基の種類と反応が理解できない。
群論と分子の対称性の基礎が理解 できる。	分子の対称性について,対称操作 と点群が説明できる。	分子の対称性について,対称操作 と点群が理解できる。	群論と分子の対称性が理解できない。
水素と酸素の性質が理解できる。	電子配置を基に,水素と酸素の性質が説明できる。	電子配置を基に,水素と酸素の性 質が理解できる。	水素と酸素の性質が理解できない。
I .			

### 学科の到達目標項目との関係

#### 教育方法等

概要	無機化学はすべての元素とその化合物を扱う学問である。その基礎となる原子の構造,周期表,化学結合の種類,分子の構造などを学ぶ。また無機化学 I I への接続として,水素と酸素の性質を学ぶ。
授業の進め方・方法	授業は教科書の内容を中心行う。
	課題のプリントを配布するので,指示された日時までに提出すること。 未提出の課題が全課題の4分の1を超える場合は,単位を修得できない。

【事前学習】 化学I, 化学IIで学んだ原子の構造や化学結合に関する知識が必要であるので、該当部分を復習しておくこと。また, 前の時間の授業内容を復習し授業に臨むこと。

【評価方法・評価基準】 試験(100%)で評価する。60点以上を単位修得とする。

#### 授業計画

注意点

7又未可				
		週	授業内容	週ごとの到達目標
		1週	原子の構成、量子化、ボーアモデル	原子の構成とボーアモデルについて理解できる
		2週	水素原子の電子の軌道	水素原子の電子の軌道について理解できる
		3週	多電子原子と電子スピン	水素よりも電子が多い原子の電子の軌道について理解 できる
	3rdQ	4週	電子配置と周期表	原子の電子配置が理解できる
		5週	元素の性質の周期性	元素の性質の周期性について理解できる
		6週	化学結合の種類	化学結合の種類について理解できる
後期		7週	分子の形、原子価結合理論	VSEPR理論とVB理論について理解できる
		8週	中間試験	1~7週の内容について説明できる
		9週	分子軌道理論	MO理論について理解できる
		10週	固体の電子構造	固体の電子構造(バンド構造)について理解できる
	4thQ	11週	酸塩基反応	酸塩基反応について理解できる(ブレンステッドとルイス酸)
		12週	分子の対称性	分子の対称性について理解できる(対称操作、点群)
		13週	水素の性質	水素とその化合物について理解できる

		14週	酸素の	<b>竣素の性質</b>			酸素とその化合物について理解できる			
		15週	期末試				9~1	4週の内容について説	明できる	
		16週	達成度	の点検			無機化	学 I の内容を総括でき	·る	
モデルコアカリキュラムの学習内容と到達目標										
分類		分野	5	学習内容	7''	学習内容の到達目標			到達レベル	授業週
評価割合	ì									
					試験	<b></b>		合計		
総合評価割	启				100	)		100		
基礎的能力	)				70			70		
専門的能力	)			·	30			30		

 一関		 穿専門学校	開	 講年度	平成29年度 (2		授	業科目	 有機化学 I		
科目基礎						,					
<u>- 1 日 至 7</u> 科目番号	CIDTK	0002				科目区分		専門 / 必修			
授業形態		講義				単位の種別と	 · 単位数	履修単位:			
開設学科			 学工学科			対象学年	- <del>-</del> 124	3			
開設期		後期	厂工丁作			週時間数					
*************************************	***	15-07-13	・芒什占土	工学の							+
3/14音/3X 旦当教員	(1/2)	岡本 健		工士の	/とは2027日1成16十[初日		人任 /多。		九/山 圣平円17	<u> </u>	六山瓜
23教長 到達目標	<del></del>	岡本 庭									
1. 化学約	語合と分子 合、多重結 の流れに基 票】D	の成り立ちだ 合、芳香族を づいて、なt	から官能基のをもつ化合物が表示が起る。	の種類ま 物の構造 こるのか	で、有機化学 I で習 や反応の類似点およ 反応機構を書くこと	得した知識を找び相違点を説明 ができる	受業、課題 月すること	で活用でき ができる	る		
			理想的	  な到達し		標準的な到達	レベルの	 ]安	未到達レベ	 ルの目安	
1. 分子輔 基	軌道、結合	ならびに官能	混成軌 合と分とがで	道の概念	を用いて、化学結 )立ちを説明するこ 単化学、無機化学と	化学結合と分 能基の種類ま 得した知識を きる		立ちから官 化学 I で習	化学結合と	分子の成り	)立ちから官 幾化学 I で習 果題で活用で
2. 多重網	結合の反応	性	なカル	ボカチス	の有機化学で重要 †ンの安定性を説明 なくことができる	単結合、多重 炭化水素化合 似点および相 ができる	物の構造	や反応の類	炭化水素化	合物の構造 相違点を記	5香族をもつ 5や反応の類 说明すること
3. 反応村	幾構の表現				適切な表現で反応 も明できる	電子の流れに が起こるのか ができる	基づいて、	. なぜ反応 を書くこと	電子の流れ が起こるの ができない	か反応機構	て、なぜ反応 構を書くこと
学科の発	]達目標	項目との関	 {{係								
教育方法											
	47	多種多樣	美か有機化る	全物の性	 質や反応が、どのよ	うか注則のおと	-15期間正	しく整理さ	カ理解されて	いろかを管	ナンド ナンナギ・ア
既要		のような	で反応が起る	こるのか	買い及心が、この& について暗記に頼ら	ない考え方を見	につける		ルビ主持とれて	∧ 1,9/1, G.⊒	-0. % -
受業の進む	 め方・方法	授業は、	教科書中心	<b>心に行う</b> :	 が、演習も随時行う	0					
授業計画	<u> </u>	び有機化	と合物の合品	成法など	(20%)で評価す についての理解度を 修得とする。	る。詳細は第1 評価する。		未(古和)9	る。足知武被	CIA、 Lii	
		週	授業内容				週ごと	の到達目標	Į		
		1週	有機化合	物の定義	、分類、工業的製法	<u> </u>	有機化	合物の特徴	な、分類が説明	できる。	
		2週	有機化合						有機化合物の		合が書ける。
		3週	有機化合物						就軌道、電気陰		
	3rdQ	4週	アルカン				命名法	に従いアル	√カンの構造⇔	命名の変換	 奐ができる。
	]	5週	シクロア	ルカン			<del> </del>		ンの立体構造が書ける。		
		6週	アルケン				_		<u>・ケンの構造</u> に		 奐ができる。
		7週	アルケン						と反応性につ		
		8週	中間試験				1,,,,		,		
<b></b>		9週	アルキン				アルコ	ンの合成は	と反応性につ	いて反応	式が書ける.
又ᆊ		10週			名法と芳香族性				族化合物の構		
		11週	と芳香族			<u> </u>		マニュア ファイス ファイス ファイス ファイス ファイス ファイス ファイス ファイス		 説明できる	0
	4thQ	12週			ツ、ニトロ化、スル				<u> </u>		
	ייייי	13週	置換基を	持つベン	ゼン誘導体の求電子	-置換反応	置換基			SEAr反応	を配向性に注
		14週	芳香族化:		 化と還元反応		_			応を説明	 できる。
		15週	期末試験		,,		1	ベンゼン誘導体の酸化と還元反応を説明できる。			
		16週	まとめ				学型は	容を振り返	 iる		
_ <u></u>	1 7 <del>1</del> 1 1	_	-	호 노제학			ITEL	コロで派り返	2 0		
	Jアカリ:	キュラムの				1===			1_		1427117
)類 		分野	学	图内容	学習内容の到達目	<b></b>			至	達レベル	授業週
ボルエキルス											
半個制定	<u> </u>					1					
半加吉」こ		験	小テス	. ト	課題	態度	ポー	トフォリオ	その他	合語	<u></u>
	証		小テス 10	٠,١	課題 10	態度 0	ポー 0	トフォリオ	その他 0	合語 10	
評価割合 総合評価額 基礎的能力	計 割合 8	)				1		トフォリオ	1		0
総合評価語	試 割合 8 り 6	)	10	۸,	10	0	0	トフォリオ	0	10	0

分野横断的能力 0

— [ <del>]</del>	到工業高 第二業	等専門学	校 開講年	度 平成29年度	(2017年度)	授業	科目物		
—— <u>"</u> 科目基		13 131 3 3 1	17.3213 1	2   1   20   2   1   2	(===:   //)	1221		<u>,,                                   </u>	
科目番号		0004			科目区分	専	門 / 必修		
<u></u>		講義				単位の種別と単位数学			
開設学科	ļ				対象学年	3			
開設期	-	後期	• • • • • • • • • • • • • • • • • • • •		週時間数	2			
教科書/教	 数材	物理化	ご学の基礎(柴田茂加	推,共立出版)	1.=	<u>l</u>			
担当教員		滝渡雪		,,					
到達目			-						
様々な化 ギーと関	 公学変化や物	7理現象を理 見象を理解す	E解する上で、エネ 「るための基礎を身	いギーの観点からの たつける。	D考察は必要不可欠で	:ある。 <i>この</i>	)授業では	、熱力学を中心	心に学習し、エネル
ルーブ	リック								
			理想的な到過	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
評価項目	1								
評価項目	12								
評価項目	13								
学科の	到達目標	項目との	関係						
教育方法									
<u>秋日ノノ</u> 概要	<i>'</i> ム寸		では、上学年の埒		 ペルギーに関する内容	ケ数多く学			
		1			ジャーに関する内容 A自取り組んで確実に				
注意点	···	教科書	で習り の履修範囲を事前 可方法・評価基準) ま果(80%)、課 お、自学自習の課	題(20 %)で評価で	する。詳細は第1回目 公要自学自習時間数の	日の授業で知 3/4相当未	]らせる。 満の場合(	総合成績60点 は59点以下とす	以上を単位修得とす 「る。
授業計		週	授業内容			ヨブレの	加辛口福		
		迴				週ごとの到達目標 van deer Waals式の計算ができ、定数の物理的意味を			
		1週	1. 気体   (1) 理想気体お	よび実在気体の状態	長方程式	理解する。圧縮因子の計算ができる。			
		2週	2. 熱力学 (1) 熱力学第一	法則		エネルギー保存則を理解できる。			
		3週		変化に伴う仕事		可逆過程、仕事及びエンタルピーを理解できる。			
la .a 🗀							江尹及し	ノエンフルし	
	3rdQ	4週	(3) 気体の熱容	· 量		<del>                                     </del>		<u>イエンフルに</u> )熱容量を理解	
	3rdQ	4週	(-),			等容及び等	等圧変化 <i>0</i>	対容量を理解 ついまり かいかい かいかい かいかい かいかい かいかい かいかい かいかい か	できる。
	3rdQ	4週 5週	(4) 気体の等温	変化と断熱変化		等容及び 等温及び	等圧変化の 新熱変化の	)熱容量を理解 <sup>-</sup> )仕事量を求め <sup>。</sup>	できる。
	3rdQ	4週 5週 6週	(4) 気体の等温(5) カルノーサ			等容及び等 等温及び 熱機関の交	等圧変化の 新熱変化の 効率を理解	)熱容量を理解 )仕事量を求め! なできる。	できる。 られる。
	3rdQ	4週 5週 6週 7週	(4) 気体の等温 (5) カルノーサ (6) 熱力学第二			等容及び等 等温及び 熱機関の交	等圧変化の 新熱変化の 効率を理解	)熱容量を理解 <sup>-</sup> )仕事量を求め <sup>。</sup>	できる。 られる。
後期	3rdQ	4週 5週 6週 7週 8週	(4) 気体の等温 (5) カルノーサ (6) 熱力学第二 中間試験	ー 変化と断熱変化 ・イクル ・法則		等容及び等温及び地熱機関のダ エントロし	学圧変化の 新熱変化の 効率を理解 ピーの概念	)熱容量を理解 )仕事量を求め なできる。 なを理解できる。	できる。 られる。
後期	3rdQ	4週 5週 6週 7週 8週 9週	<ul><li>(4) 気体の等温</li><li>(5) カルノーサ</li><li>(6) 熱力学第二</li><li>中間試験</li><li>(7)エントロピ</li></ul>	要化と断熱変化 イクル 法則		等容及び等 等温及び地 熱機関のダ エントロセ エントロセ ギブスの自	等圧変化の 折熱変化の 効率を理解 ピーの概念 ピー変化を 自由エネル	D熱容量を理解 D仕事量を求め 解できる。 Rを理解できる。 R R R R R R R R R R R R R R R R R R R	できる。 られる。
後期	3rdQ	4週 5週 6週 7週 8週	(4) 気体の等温 (5) カルノーサ (6) 熱力学第二 中間試験	変化と断熱変化 イクル 法則 - ボー		等容及び等温及びと 禁温及びと 熱機関の対 エントロと エントロと ギブスのほ ギブスのほ ギブスのほ	等圧変化の 新熱変化の 効率を理例 ピーの概念 ピー変化を 自由エネル 自由エネル	D熱容量を理解 D仕事量を求め なできる。 なを理解できる。 で求められる。 レギーを理解でき	できる。 られる。 。
後期	3rdQ 4thQ	4週 5週 6週 7週 8週 9週	(4) 気体の等温 (5) カルノーサ (6) 熱力学第二 中間試験 (7)エントロピー (8) 自由エネル (8) 自由エネル 4. 化学平衡	変化と断熱変化 イクル 法 則 ー ボー		等容及び等 等温及び性 熱機関のダ エントロレ ギブスの頃 ヤルを理例 ギブスの頃 ヤルを理例	等圧変化の 所熱変化の 効率を理例 ピーの概念 ピー変化を 自由しまさる。 自由でもなる。 自なでまる。	D熱容量を理解 O仕事量を求めれる。 なを理解できる。 を求められる。 レギーを理解でも	できる。 られる。 。 きる。化学ポテンシ
後期		4週 5週 6週 7週 8週 9週 10週 11週	(4) 気体の等温 (5) カルノーサ (6) 熱力学第二 中間試験 (7)エントロピ・ (8) 自由エネル (8) 自由エネル 4. 化学平衡 (1) 自由エネル	変化と断熱変化 イクル 法則 - ボー		等容及び等温及びと 等温及びと 熱機関の対 エントロし ギブスの自 ギブスの自 ヤルを理例 化学平衡 と	等圧変化の 新熱変化の 効率を理解 ピーの概念 ピーカーででは、 自解では、 自解では、 自解では、 自解では、 には、 には、 には、 には、 には、 には、 には、 に	D熱容量を理解 D仕事量を求めり なできる。 念を理解できる。 と求められる。 レギーを理解でき レギーを理解でき	できる。 られる。 。 きる。化学ポテンシ きる。化学ポテンシ 関係を理解できる。
後期		4週 5週 6週 7週 8週 9週 10週 11週 12週 13週	(4) 気体の等温 (5) カルノーサ (6) 熱力学第二 中間試験 (7)エントロピー (8) 自由エネル (8) 自由エネル 4. 化学平衡 (1) 自由エネル (2) 平衡定数	変化と断熱変化 イクル 法則 - ボー ボー ボーと化学平衡		等容及び 等温及び 熱機関の エントロし ギブスの目 ギブスを理解 ギブルを理解 化学平衡 る 平衡定数を	等圧変化の が熱変化の 効率を理例 ピーの概念 ピーのではできる。 自由ではまさい。 自由ではまさい。 にはな。	D熱容量を理解 D仕事量を求め Aできる。 念を理解できる。 こ求められる。 レギーを理解でき レギーを理解できる。 レギーを理解できる。	できる。 られる。
後期		4週 5週 6週 7週 8週 9週 10週 11週 12週 13週 14週	(4) 気体の等温 (5) カルノーサ (6) 熱力学第二 中間試験 (7)エントロピー (8) 自由エネル (8) 自由エネル 4. 化学平衡 (1) 自由エネル (2) 平衡定数 (3) 平衡の移動	変化と断熱変化 イクル 法則 - ボー ボー ボーと化学平衡		等容及び 等温及び 熱機関の エントロし ギブスの目 ギブスを理解 ギブルを理解 化学平衡 る 平衡定数を	等圧変化の が熱変化の 効率を理例 ピーの概念 ピーのではできる。 自由ではまさい。 自由ではまさい。 にはな。	D熱容量を理解 D仕事量を求めり なできる。 念を理解できる。 と求められる。 レギーを理解でき レギーを理解でき	できる。 られる。
後期		4週 5週 6週 7週 8週 9週 10週 11週 12週 13週 14週 15週	(4) 気体の等温 (5) カルノーサ (6) 熱力学第二 中間試験 (7)エントロピー (8) 自由エネル (8) 自由エネル 4. 化学平衡 (1) 自由エネル (2) 平衡定数 (3) 平衡の移動 期末試験	変化と断熱変化 イクル 法則 - ボー ボー ボーと化学平衡		等容及び野 等温及び野 熱機関のダ エントロピ エントロピ ギブノを理の ドヤル で 半 で ア 東 で 大態の変イ	FE変化の が 対象を のの で のの で のの で ので ので ので ので の	<ul><li>対容量を理解の仕事量を求めれる。</li><li>はを理解できる。</li><li>は求められる。</li><li>しギーを理解できる。</li><li>は、ルギー変化のに</li><li>マルギー変化のに</li><li>平衡状態の組みを理解の移動を理解の移動を理解の移動を理解の</li></ul>	できる。 られる。 きる。化学ポテンシ きる。化学ポテンシ 関係を理解できる。 成を計算できる。
	4thQ	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	(4) 気体の等温 (5) カルノーサ (6) 熱力学第二 中間試験 (7)エントロピー (8) 自由エネル (8) 自由エネル 4. 化学平衡 (1) 自由エネル (2) 平衡定数 (3) 平衡の移動 期末試験 まとめ	変化と断熱変化 - イクル - 法則		等容及び 等温及び 熱機関の エントロし ギブスの目 ギブスを理解 ギブルを理解 化学平衡 る 平衡定数を	FE変化の が 対象を のの で のの で のの で ので ので ので ので の	<ul><li>対容量を理解の仕事量を求めれる。</li><li>はを理解できる。</li><li>は求められる。</li><li>しギーを理解できる。</li><li>は、ルギー変化のに</li><li>マルギー変化のに</li><li>平衡状態の組みを理解の移動を理解の移動を理解の移動を理解の</li></ul>	できる。 られる。 きる。化学ポテンシ きる。化学ポテンシ 関係を理解できる。 成を計算できる。
モデル	4thQ	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 ナユラム	(4) 気体の等温 (5) カルノーサ (6) 熱力学第二 中間試験 (7)エントロピー (8) 自由エネル (8) 自由エネル (1) 自由エネル (2) 平衡定数 (3) 平衡の移動 期末試験 まとめ の学習内容と3	変化と断熱変化 イクル 法 法 リ ー ボー ボー ・ボー ・ボー ・ボー ・ボー ・ボー ・ボー ・ボー ・ボー		等容及び野 等温及び野 熱機関のダ エントロピ エントロピ ギブノを理の ドヤル で 半 で ア 東 で 大態の変イ	FE変化の が 対象を のの で のの で のの で ので ので ので ので の	D熱容量を理解 D仕事量を求めり なできる。 念を理解できる。 こ求められる。 レギーを理解できる。 レギーを理解できる。 レギーを理解できる。 ロギーを理解できる。 ロギーを理解できる。	できる。   られる。   きる。化学ポテンシ   きる。化学ポテンシ   数係を理解できる。   成を計算できる。   解できる。
モデル:	4thQ コアカリ	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	(4) 気体の等温 (5) カルノーサ (6) 熱力学第二 中間試験 (7)エントロピ・ (8) 自由エネル (8) 自由エネル (1) 自由エネル (2) 平衡定数 (3) 平衡の移動 期末試験 まとめ の学習内容と到	変化と断熱変化 イクル 法 法 リ ー ボー ボー ・ボー ・ボー ・ボー ・ボー ・ボー ・ボー ・ボー ・ボー	≣目標	等容及び野 等温及び野 熱機関のダ エントロピ エントロピ ギブノを理の ドヤル で 半 で ア 東 で 大態の変イ	FE変化の が 対象を のの で のの で のの で ので ので ので ので の	D熱容量を理解 D仕事量を求めり なできる。 念を理解できる。 こ求められる。 レギーを理解できる。 レギーを理解できる。 レギーを理解できる。 ロギーを理解できる。 ロギーを理解できる。	できる。 られる。 きる。化学ポテンシ きる。化学ポテンシ 関係を理解できる。 成を計算できる。
モデル:	4thQ コアカリ	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 キュ 分野	(4) 気体の等温 (5) カルノーサ (6) 熱力学第二 中間試験 (7)エントロピー (8) 自由エネル (8) 自由エネル 4. 化学平衡 (1) 自由エネル (2) 平衡定数 (3) 平衡の移動 期末試験 まとめ の学習内容と3 学習内容と3	変化と断熱変化 イクル 法 法 リ ー ボー ボー ・ボー ・ボー ・ボー ・ボー ・ボー ・ボー ・ボー ・ボー	<b>日標</b>	等容及び野 等温及び野 熱機関のダ エントロピ エントロピ ギブノを理の ドヤル で 半 で ア 東 で 大態の変イ	FE変化の が ないで が ないで かっの でいまで もので はで はで はで はで はで はで はで はで はで は	D熱容量を理解 D仕事量を求めり なできる。 念を理解できる。 こ求められる。 レギーを理解できる。 レギーを理解できる。 レギーを理解できる。 ロギーを理解できる。 ロギーを理解できる。	できる。   られる。   きる。   化学ポテンシ   きる。   化学ポテンシ   関係を理解できる。   成を計算できる。   解できる。
モデル:	4thQ コアカリ	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 ナユラム	(4) 気体の等温 (5) カルノーサ (6) 熱力学第二 中間試験 (7)エントロピー (8) 自由エネル (8) 自由エネル (1) 自由エネル (2) 平衡定数 (3) 平衡の移動 期末試験 まとめ の学習内容と3	変化と断熱変化 イクル 法 法 リ ー ボー ボー ・ボー ・ボー ・ボー ・ボー ・ボー ・ボー ・ボー ・ボー	<b>注目標</b>	等容及び野 等温及び野 熱機関のダ エントロピ エントロピ ギブノを理の ドヤル で 半 で ア 東 で 大態の変イ	FE変化の が ないで が ないで かっの でいまで もので はで はで はで はで はで はで はで はで はで は	D熱容量を理解 D仕事量を求めり なできる。 念を理解できる。 こ求められる。 レギーを理解できる。 レギーを理解できる。 レギーを理解できる。 ロギーを理解できる。 ロギーを理解できる。	できる。   られる。   きる。化学ポテンシ   きる。化学ポテンシ   数係を理解できる。   成を計算できる。   解できる。
モデル: 分類 評価割	4thQ コアカリ	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 キュ 分野	(4) 気体の等温 (5) カルノーサ (6) 熱力学第二 中間試験 (7)エントロピー (8) 自由エネル (8) 自由エネル 4. 化学平衡 (1) 自由エネル (2) 平衡定数 (3) 平衡の移動 期末試験 まとめ の学習内容と3 学習内容と3	変化と断熱変化 イクル 法 法 リ ー ボー ボー ・ボー ・ボー ・ボー ・ボー ・ボー ・ボー ・ボー ・ボー	<b>自標</b>	等容及び野 等温及び野 熱機関のダ エントロピ エントロピ ギブノを理の ドヤル で 半 で ア 東 で 大態の変イ	FE変化の が ないで が ないで かっの でいまで もので はで はで はで はで はで はで はで はで はで は	D熱容量を理解 D仕事量を求めり なできる。 念を理解できる。 こ求められる。 レギーを理解できる。 レギーを理解できる。 レギーを理解できる。 ロギーを理解できる。 ロギーを理解できる。	できる。   られる。   きる。   化学ポテンシ   きる。   化学ポテンシ   関係を理解できる。   成を計算できる。   解できる。
後期でおります。一大の対象をはいる。そのでは、これでは、これでは、これでは、これでは、これでは、これでは、これでは、これ	4thQ コアカリ 合 調合 8	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 キュー分野	(4) 気体の等温 (5) カルノーサ (6) 熱力学第二 中間試験 (7)エントロピー (8) 自由エネル (8) 自由エネル (8) 自由エネル (1) 自由エネル (2) 平衡定数 (3) 平衡の移動 期末試験 まとめ の学習内容と名 学習内容	変化と断熱変化 - イクル - 法則 - ボー		等容及びで 等温及びを 熱機関のダ エントロに ギブノを理の ドヤルブスを理り 化学 平衡 と ・ ・ ・ ・ ・ ・ ・ ・ ・ ・ ・ ・ ・ ・ ・ ・ ・ ・ ・	FE変化の が ないで が ないで かっの でいまで もので はで はで はで はで はで はで はで はで はで は	<ul> <li>対容量を理解の仕事量を求めれる。</li> <li>できる。</li> <li>なを理解できる。</li> <li>で求められる。</li> <li>レギーを理解できる。</li> <li>ペルギー変化の「平衡状態の組」を 変換の移動を理解できる。</li> </ul>	できる。   られる。   きる。   化学ポテンシ   きる。   化学ポテンシ   関係を理解できる。   成を計算できる。   解できる。   ロレベル   授業週   合計
モデル: 分類 評価割: 総合評価	4thQ コアカリ 合 調合 8	4週   5週   6週   7週   8週   9週   10週   11週   12週   15週   16週   15週   16週   大	(4) 気体の等温 (5) カルノーサ (6) 熱力学第二 中間試験 (7)エントロピー (8) 自由エネル (8) 自由エネル (1) 自由エネル (2) 平衡定数 (3) 平衡の移動 期末試験 まとめ の学習内容と3 学習内容 課題 20	でいた断熱変化 ・イクル ・法則 ・ボー	0	等容及びで 等温及び 熱機関の效 エントロに ギャルブスを理例 ギャルブスを 平衡で ・ ・ ・ ・ ・ ・ ・ ・ ・ ・ ・ ・ ・	FE変化の が ないで が ないで かっの でいまで もので はで はで はで はで はで はで はで はで はで は	D熱容量を理解 D仕事量を求めり なできる。 家を理解できる。 できる。 できる。 できる。 できる。 できる。 できる。 できる。 できる。 できる。 できる。 できる。 できる。 できる。 できる。 の移動を理解できる。 できる。 可能で。 可能できる。 可能できる。 可能できる。 可能できる。 可能できる。 可能できる。 可能できる。 可能できる。 可能できる。 可能でき。 可能でき。 可能できる。 可能できる。 可能できる。 可能で。 可能でき。 可能でき。 可能でき。 可能で。	できる。 られる。 きる。化学ポテンシ きる。化学ポテンシ 製係を理解できる。 成を計算できる。 解できる。 ピレベル 授業週

一関工業高等専	一関工業高等専門学校開		平成29年度 (2017年度)		授業科目	単位操作
科目基礎情報						_
科目番号	0005			科目区分	修	
授業形態	講義	講義			学修単位	: 4
開設学科	物質化学工学	科		対象学年	3	
開設期	通年			週時間数	2	
教科書/教材						
担当教員	梁川 甲午					
到達日煙		·	·	·		

## 到達目標

- 1. 管内の流体輸送に必要な理論・知識と計算ができる。 2. 機械的操作(分級、沈降分離、粉砕、集じん、ろ過)の基本用語と理論を理解し、説明と計算ができる。 3. 伝熱に関する基本用語と理論を理解し、説明と計算ができる。 4. 蒸発操作の熱と物質の収支の基本、蒸留操作の基本がわかる。"

### 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	管内の流体輸送に必要な粘性法則、Re数、ベルヌーイの定理、摩擦損失、機械的エネルギー収支、オリフィス流量計に関する説明と計算が適切にできる。	左記の事柄の概要の説明と計算が 概ねできる。	左記の事柄の概要の説明と計算が あまりできない。
評価項目2	粉体の分級と粒度分布、ストークスの式と沈殿池の設計、粉砕の動力式、集じん機の機構とサイクロンの原理、限界捕集粒子径、ルスの式の概念を説明でき、関連する計算が適切にできる。	左記の事柄の概要の説明と計算が概ねできる。	左記の事柄の概要の説明と計算が あまりできない。
評価項目3	伝熱の3つ機構(伝導・対流・放射)の基本的計算、総括伝熱係数の概念と計算、熱交換器の設計の基礎と計算が適切にできる。	左記の事柄の概要の説明と計算が概ねできる。	左記の事柄の概要の説明と計算が あまりできない。
評価項目 4	蒸発操作とその熱収支・物質収支 の基本が適切にできる。	左記の事柄の概要の説明と計算が 概ねできる。	左記の事柄の概要の説明と計算が あまりできない。
評価項目 5	蒸留操作の概要とそれにかかる基 本的計算が適切にできる。	左記の事柄の概要の説明と計算が 概ねできる。	左記の事柄の概要の説明と計算が あまりできない。

# 学科の到達目標項目との関係

### 教育方法等

13/13/3/44/3	
概要	化学工学の基本となる単位操作として、流体輸送、機械的操作、伝熱・蒸発、蒸留を扱う。以上に関わる技術用語の意味を理解し、化学装置や機械の設計に関する計算ができることを目指すこと。
授業の進め方・方法	電卓を持参すること。
注意点	シラバスと課題集を見て事前・事後の学習に努めること。 試験結果100%で評価する。自学自習課題を配付するので解答して提出すること。四半期毎に提出を求める。3/4以上解 答していることが60点以上の評価を得る前提条件になる。

**福森計**里

授業計画	<u> </u>			
		週	授業内容	週ごとの到達目標
		1週	ラバスの説明,基礎力の確認	密度や濃度など基礎的な用語を説明できる。
		2週	単位と単位系,単位の換算、	単位と単位系、単位の換算ができる。
		3週	流体輸送、粘性の法則	質量流量、平均流速、粘性法則が分かる。
	1 0+0	4週	層流と乱流、機械的エネルギー	層流・乱流を説明でき、機械的エネルギが分かる。
	1stQ	5週	ベルヌーイの定理	ベルヌーイの定理とその応用計算できる。る。
		6週	摩擦損失と機械的エネルギー収支	管内流れの圧力損失と機械的エネルギーが分かる。層
		7週	ポンプの種類と動力計算	ポンプの種類と動力計算が分かる。
<del>台</del> 位 世日		8週	中間試験	
前期		9週	試験解答とオリフィス流量計	オリフィス流量計の原理が分かる。
		10週	粒度分布, 比表面積, ふるい分け	粒径, 粒度分布, 比表面積がわかる
		11週	粒子の沈降と沈降分離	ストークスの式と沈殿分離が分かる。
	2 - 40	12週	サイクロン集塵機と各種の集塵機	サイクロンと各種集塵機の概要が分かる。
	2ndQ	13週	ろ過操作とルスの式	ろ過操作の概要とルスの式が分かる。
		14週	粉砕操作と動力	粉砕操作と動力式の概要が分かる。
		15週	期末試験	
		16週		
		1週	試験解答、伝熱の機構、伝導伝熱	伝熱の3機構とFourierの式が分かる。
		2週	対流伝熱と総括伝熱係数	対流伝熱の機構が分かる。
		3週	総括伝熱係数	総括伝熱係数が分かる。
	2"40	4週	熱交換器の設計	熱交換器の設計の概要が分かる。
後期	3rdQ	5週	放射伝熱	放射伝熱の概要が分かる。
		6週	蒸発操作とデユーリング線図	蒸発操作の概要とデユーリング線図が分かる。
		7週	蒸発操作の収支と多重効用缶	蒸発の熱収支と物質収支と多重効用缶が分かる。
		8週	中間試験	
	4thQ	9週	試験解答と気液平衡関係	沸点対組成図とx-y線図が分かる。

	10週	ラウールの法則			注則を適田1.7~	/亚倫関係を	 計笛できる		
						法則を適用してx-y平衡関係を計算できる。			
	11週	単蒸留とレイリー	·の式		単蒸留の原理とレー	イリー式によ	る計算かできる。		
	12週	再蒸留と精留の原	理		再蒸留と精留の原理	理を説明でき	る		
	13週	精留塔全体の物質	収支		精留塔全体と濃縮語	部の物質収支	ができる。		
	14週	精留塔操作線の式	と階段作図		操作線と理論段数の	の求め方が分	かる。		
	15週	期末試験							
	16週								
モデルコアカ	リキュラムの	)学習内容と到	<b>達目標</b>						
分類	分野	学習内容	学習内容の到達	=====================================		至	別達レベル 授業週		
評価割合									
	試験	発表	相互評価	態度	ポートフォリオ	その他	合計		
総合評価割合	100	0	0	0	0	0	100		
基礎的能力	20	0	0	0	0	0	20		
専門的能力	80	0	0	0	0	0	80		
分野横断的能力	0	0	0	0	0	0	0		

一関工業高等専	一関工業高等専門学校開講年度		平成29年度 (2	2017年度)	授業科目	有機化学実験		
科目基礎情報	科目基礎情報							
科目番号	0006			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	物質化学工学	科		対象学年	3			
開設期	前期			週時間数	4			
教科書/教材	教科書:プリ	ント (冊子) /	参考書:畑一夫 他	新版基礎有機化学	実験 丸善			
担当教員	岡本 健,大嶋	江利子						
到達日煙								

## |到達日標

- 1. いろいろな有機反応(エステル化、アミド化、ニトロ化、ハロゲン化など)を用いて、有機化合物を合成できる 2. 合成して得られた粗生成物に対し、化学的、物理的物性を利用して蒸留、抽出、再結晶などを行い精製できる 3. 精製後の化合物に対して、呈色反応、融点、機器分析等でそれぞれの純度などを評価できる

# 【教育目標】C, D, E

# ルーブリック

	理想的な到達レベルの目安	標準的な到達レベルの目安	未到達レベルの目安
1. 有機化合物を合成するための準備・予習(ノートの作成)	該当週の有機反応を反応機構から 説明することができ、予習内容に 基づいた方法で有機化合物を合成 できる	いろいろな有機反応(エステル化 、アミド化、ニトロ化、ハロゲン 化など)を用いて、有機化合物を 合成できる	いろいろな有機反応(エステル化 、アミド化、ニトロ化、ハロゲン 化など)を用いて、有機化合物を 合成できない
2. 精製方法の習得と観察	実験で得られる化合物・副生成物 の化学的・物理的性質を調べ、こ れに基づいて精製を行うことがで きる	合成して得られた粗生成物に対し 、化学的、物理的物性を利用して 蒸留、抽出、再結晶などを行い精 製できる	合成して得られた粗生成物に対し 、化学的、物理的物性を利用して 蒸留、抽出、再結晶などを行い精 製できない
3. 化合物の分析と(レポート作成を含む)評価	得られる化合物の官能基等に対して行う定性実験、機器分析手法を調べ、行った実験手順ならびに測定結果を客観的に評価できる	精製後の化合物に対して、呈色反応、融点、機器分析等でそれぞれ の純度などを評価できる	精製後の化合物に対して、呈色反 応、融点、機器分析等でそれぞれ の純度などを評価できない

# 学科の到達目標項目との関係

教育万法等	
概要	本科2年生で習った有機化学の知識をもとに、有機化学実験の基礎的な手法を習得する。
授業の進め方・方法	授業内容に沿って、実験室で実験を行う
	実験中の事故を防ぐため、安全面には十分留意すること。取り扱う薬品、目的物の性質や反応性を文献、データベースで調べ、使用する器具の取り扱い方を参考書で予習してくること。
注意点	【事前学習】 実験項目に対応する教科書の内容を事前に読み、必ず実験ノートを作成して実験内容を予習しておくこと。 前回、行った部分を十分整理、復習して実験に臨むこと。 【評価方法】
	(予習・記録を含む)実験態度(20%)、報告書(80%)で評価する。詳細は第1回目の授業で告知する。授業(有機化学I)の内容を実際に実験することで、各種の有機物、有機溶剤の取り扱い方、及びその際に使用する実験器具の組み立て方や操作方法を身につけているかを評価する。総合成績60点以上を単位修得とする。

# 授業計画

322/01/		週	授業内容	週ごとの到達目標
		1週	実験説明・注意・器具の確認	実験を安全に行う為の知識を深める。
		2週	酢酸エチルの合成	実験ノート、予習調査内容に基づいて合成実験ができる
		3週	酢酸エチルの合成	実験ノート、予習調査内容に基づいて合成実験ができる
		4週	酢酸エチルの合成	実験ノート、予習調査内容に基づいて合成実験ができる
	1stQ	5週	アセトアミドの合成	実験ノート、予習調査内容に基づいて合成実験ができる
		6週	アセトアミドの合成	実験ノート、予習調査内容に基づいて合成実験ができる
		7週	ニトロベンゼンの合成	実験ノート、予習調査内容に基づいて合成実験ができる
前期		8週	ニトロベンゼンの合成	実験ノート、予習調査内容に基づいて合成実験ができる
132743		9週	有機化学Iの復習	既習内容の復習と確認によって、レポートの質の向上 に生かすことができる
		10週	アニリンの合成	実験ノート、予習調査内容に基づいて合成実験ができる
		11週	アニリンの合成	実験ノート、予習調査内容に基づいて合成実験ができる
	2ndQ	12週	アニリンの定性試験/アセトアニリドの合成	実験ノート、予習調査内容に基づいて合成実験ができる
		13週	アセトアニリドの合成	実験ノート、予習調査内容に基づいて合成実験ができる
		14週	有機化学Iの復習	既習内容の復習と確認によって、レポートの質の向上 に生かすことができる
		15週	実験室大掃除、まとめ	協力して使用した器具の整理と部屋の清掃ができる
		16週		

# モデルコアカリキュラムの学習内容と到達目標

分類	分野	学習内容 :	学習内容の到達目標	5 7		到達し	ノベル 授業週
評価割合	評価割合						
	レポート	実技	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	60	10	0	0	0	0	70
専門的能力	20	10	0	0	0	0	30
分野横断的能力	0	0	0	0	0	0	0

科目基礎情報 科目番号 0007 科目区分 専門 / 必修 授業形態 実験 単位の種別と単位数 履修単位: 2 開設学科 物質化学工学科 対象学年 3 開設期 後期 週時間数 4 教科書/教材 担当教員 梁川 甲午,二階堂 満 到達目標 ①物理化学実験の基礎的事項を理解することができる。 ②実験で用いる装置の使用方法を理解することができる。 ③実験で用いる装置の使用方法を理解することができる。 ③実験で用いる装置の使用方法を理解することができる。 ③実験で用いる装置の使用方法を理解することができる。 ③実験で用いる装置の使用方法を理解することができる。 ②実験で用いる装置の使用方法を理解することができる。 ②実験で用いる装置のが用力が、まとめ方、報告書の書き方を学ぶことができる。 数育目標		月丁安7	古华百	10000000000000000000000000000000000000	. 問 選 年				<u></u>		物油化学		
科目安内   1月日次   1月日次   1月日次   1月日次   1月日次   1月の   1月				±≀ Ϳ╅Ϫ	、   闭碘平	·/又  干/	以とフ十反(	201/年度	z)	汉未付日	101年16月		
野歌				10007				111004		古明 / 沙	147		
####################################				+				1	,				
### 25					4.1.4.4.1.1.1.1.1.1.1.1.1.1.1.1.1.1.1.1								
新田   1		•		+	一工于符								
理学が良一次のでは、				12274)					·				
到達国作業	.,,, .,			沙川 田:	午 一階堂 満								
記載化学実験の基始の事用を理解することができる。   2素質で用いる素質の使用が表皮を関することができる。   2素質で用いる素質の使用が表皮が関することができる。   2素質の使用が表皮が関連していたのできる。   2素質の使用が表皮が関連していたのできる。   2素質の使用が表皮が関連していたの目をでした。   2素質の使用が表皮が関連していたの目をでした。   2素質の使用が表皮が関連していたの目をでした。   2素質の作用が表皮が関連していたのできる。   2素質の作用が表皮が関連していたのできる。   2素質の作用が表皮が関連していたのできる。   2素質の作用が表皮が関連していたのできる。   2素質の作用を表皮が下分であり、考定を皮が下分であるが、   2素を使用でした。   2素を使用でした。   2素質の作用が表皮が下分であり、考定ができるが、   2素質の作用が表皮が下分であり、考定ができるが下分であるが、   2素質の作用が表皮が下分であるが、   2素質の作用が表皮が下分であるが、   2素質の作用が表皮が下分であるが、   2素質が作用が表皮が下分であるが、   2素質が作用が表皮が下分であるが、   2素質が作用が表皮が下分であるが、   2素質が作用が表皮が下分であるが、   2素質が作用が表皮が下分であるが、   2素質が作用が表皮が下分で表皮が下分であるが、   2素質が作用が表皮が下分であるが、   2素質が下分が下分であるが、   2素質が下分が下分であるが、   2素質が下分が下分で表皮が下分であるが、   2素質が下分が下分で表皮が使用が多なが表皮が関節であるが、   2素質が下分が下分が下分が下分が下分が下分で表皮が関節できる。   2素質が下分が下分が下分が下分が下分が下分が下分が下分が下分が下分が下分が下分が下分が					1 /— 141 — 149								
理想的公割達レベルの目安   標準的な割達レベルの目安   表到達レベルの目安   物理化学集験の基礎的事項につい	①物理化 ②実験で ③実験デ [教育目標	学実験の 用いる。 ータの 票] C, D	表置の 整理の , E	使用方法を	ト理解することカ	ができる。	ミ学ぶことがで	<u>"</u> きる。					
特別	<u>/レ ン .</u>	<u> </u>			理想的な到	達しべル(	 の目安	煙淮的か	 ・到達レベル	 の目安	未到達し		
	評価項目 物理化学	1 実験の <sup>装</sup>	基礎的	事項の理解	物理化学宝	験の基礎的	的事項につい	物理化学	実験の基礎		物理化学	学実験の基礎的事項につい	
特別の日本の内容   京石優れている。   本等が不十分である。   特別である。   特別では、   19年での初歩的実験を行う。   アーマンとにメンバーを変更したグループ(2~3名)で実験を行い、1 テーマを110分×2回で行う。   Fのア2回   東京とは参析に内容を十分形置して協み。各自の実験ノートに結果を記録する。レポートおよびノートは期日までは、   19年のから、   19年のである。   19年のの記録に関する実験を理解できる。   19年のの記録に関する。   19年の	物理化学: 理	実験をi	通して	のデータ彗	を を を を を できる物理 ーク整理と 。	化学実験をまとめが・	を通して、デ 十分にできる	物理化学理とまと。	実験を通じ めの基礎的	て、データ整 部分はできる	「かた」して		
	評価項目	3					<u></u> 分であり、考				報告書の	 )まとめができていない。	
教育方法等						いる。		_ 考祭か个	十分である	>		2.2.5// 2.2.5// 62	
振要 物理化学的測定法を用いて、物質の化学的、物理的性質を調べるとともに、基礎工学の初歩的実験を行う。			<u> </u>	日との別	引糸								
アーマごとにメンバーを変更したグループ(2~3名)で実験を行い、1 デーマを110分×2回で行う。     以下の受業計画は一例になります。     「事前学習」     「事前学習」     「素験には事前に内容を十分把握して臨み、各自の実験ノートに結果を記録する。レボートおよびノートは期日まで     「評価が書」     「評価が書」     「評価が書」     「評価が書」     「評価が書」     「評価が書」     「評価が書」     「評価が書」     「評価がき」・評価重準     「上ボート内容(70%)・提出状況等(30%)で評価する。詳細は第1回目の授業で告知する。レボートは実験内容。     「少の適切な記述またが結果の整理・考察の記述内容を評価し、併せてグループ実験への参加態度、レボートの規     「提出状況も評価する。         接合成績60点以上を単位修得とする。         接合成績60点以上を単位修得とする。         接合の点以上を単位修得とする。		法等		1									
以下の接業計画は一例になります。	概要												
事前学習	授業の進	め方・フ	与法	リテーマご	ごとにメンバーを 受業計画は一個に	を変更した	<u>-</u> グループ(2 F.	:~3名)で	:実験を行い	、1テーマを	:110分×	2回で行う。	
1週 実験上の注意、予備講義   水銀温度計の検定   水銀温度計の検定関する実験を理解できる。   3週   固体の比熱   固体の比熱   固体の比熱に関する実験を理解できる。   過体の溶解度   団体の溶解度に関する実験を理解できる。   過体の溶解度に関する実験を理解できる。   一個体の溶解度に関する実験を理解できる。   一個体の溶解度に関する実験を理解できる。   一個体の溶解度に関する実験を理解できる。   一個体の溶解度に関する実験を理解できる。   一個機の表気圧   一次体の蒸気圧に関する実験を理解できる。   一般の表別に関する実験を理解できる。   一般の表別に関する実験を理解できる。   一般の表別に関する実験を理解できる。   一般の表別に関する実験を理解できる。   一般の表別を理解できる。   一般の表別を理解を理解を理解を理解を理解を理解を理解を理解を理解を理解を理解を理解を理解を	授業計議	画				型位修得と 							
2週 水銀温度計の検定   水銀温度計の検定関する実験を理解できる。  3週   固体の比熱   固体の比熱に関する実験を理解できる。  4週   固体の溶解度   固体の溶解度に関する実験を理解できる。  5週   液体の粘性率   液体の粘性率に関する実験を理解できる。  6週   液体の蒸気圧   次面 表験を理解できる。  3週   反応速度定数の測定   口週   反応速度定数の測定   反応速度定数の測定   反応速度定数の測定   口週   反応速度定数の測定   反応速度定数の測定   できる。  11週   ファラデーの法則と電池の起電力   ファラデーの法則と電池の起電力   ファラデーの法則と電池の起電力   ファラデーの法則と電池の起電力   できる。  12週   溶液の抵抗に関する実験を理解できる。  13週   合金の状態図   合金の状態図に関する実験を理解できる。  14週   ガラス細工 (T字管の作製) に関する実験を理解できる。  14週   ガラス細工 (T字管の作製) に関する実験を理解できる。  15週   まとめ   16週   カラス細工 (T字管の作製) に関する実験を理解できる。  ガラス細工 (T字管の作製) に関する実験を理解できる。  14週   ガラス細工 (T字管の作製) に関する実験を理解できる。  13週   合金の状態図に関する実験を理解できる。  ガラス細工 (T字管の作製) に関する実験を理解できる。  カラス細工 (T字管の作製) に関する実験を理解できる。  カラス細工 (T字管の作製) に関する実験を理解できる。  カラス細工 (T字管の作製) に関する実験を理解できる。  カラス細工 (T字管の作製)   カラス細工 (T字管の作型 (T字管の作型 (T容の形型										<u> ~</u> との到達目	票		
3週   固体の比熱   固体の比熱に関する実験を理解できる。   1回   国体の溶解度   国体の溶解度   国体の溶解度に関する実験を理解できる。   1回   液体の蒸気圧   液体の蒸気圧に関する実験を理解できる。   7週   分配の法則   分配の法則に関する実験を理解できる。   7週   分配の法則   分配の法則に関する実験を理解できる。   分子量測定(凝固点降下法)に関する実験を理解できる。   分子量測定(凝固点降下法)に関する実験を理解できる。   10週   反応速度定数の測定   反応速度定数の測定   反応速度定数の測定に関する実験を理解できる。   11週   ファラデーの法則と電池の起電力   ファラデーの法則と電池の起電力   ファラデーの法則と電池の起電力   ファラデーの法則と電池の起電力に関する実験できる。   11週   溶液の抵抗   溶液の抵抗に関する実験を理解できる。   13週   合金の状態図   白金の状態図   白金の状態図   カラス細工(T字官の作製)に関する実験を理解できる。   14週   ガラス細工(T字官の作製)   カラス細工(T字官の作製)に関する実験を理解できる。   15週   まとめ   16週   まとめ   15週   まとめ   16週   まとめ   16週   対野   学習内容の到達目標   到達レベル   授業   評価割合   試験   発表   相互評価   態度   ポートフォリ   報告書内容   日間を経合評価割合   日間を経合評価割合   日間を経合評価割合   日間を経合評価割合   日間を経合評価割合   日間を経合評価割合   日間を経合評価割合   日間を経合評価割合   日間を表します。   日間を表します。			-				<u> </u>						
4週 固体の溶解度   固体の溶解度   固体の溶解度に関する実験を理解できる。   液体の粘性率に関する実験を理解できる。   液体の素気圧   液体の素気圧に関する実験を理解できる。   分子量測定(凝固点降下法)			-			<u> </u>							
後期       5週       液体の粘性率に関する実験を理解できる。         6週       液体の蒸気圧       液体の蒸気圧に関する実験を理解できる。         7週       分配の法則         6週       分配公法則         8週       分子星測定(凝固点降下法)       分子星測定(凝固点降下法)に関する実験を理解できる。         7月回       反応速度定数の測定に関する実験を理解できる。         10週       7月回       不法則と電池の起電力       ファラデーの法則と電池の起電力に関する実験を理解できる。         12週       溶液の抵抗       溶液の抵抗に関する実験を理解できる。         13週       合金の状態図       合金の状態図に関する実験を理解できる。         14週       ガラス細工(T字官の作製)       ガラス細工(T字官の作製)       プラス細工(T字官の作製)       に関する実験を理解できる。         15週       まとめ         16週       サラス細工(T字官の作製)       プラス細工(T字官の作製)       できる。         大学アルコアカリキュラムの学習内容と到達目標       学習内容の到達目標         労野(高調)       発表       相互評価       態度       ポートフォリ 報告書内容       白計         総合評価割合       の の の の の の の の の の の の の の の の の の の													
接換の素気圧   液体の素気圧   液体の素気圧に関する実験を理解できる。   7週 分配の法則   分配の法則に関する実験を理解できる。   分子量測定(凝固点降下法)に関する実験を理解できる。   分子量測定(凝固点降下法)に関する実験を理解できる。   分子量測定(凝固点降下法)に関する実験を理解できる。   ののののののののののののののののののののののののののののののののののの		3rdO											
後期       分配の法則       分配の法則に関する実験を理解できる。         後期       分子量測定(凝固点降下法)       公子量測定(凝固点降下法)に関する実験を理解できる。         9週       吸収スペクトル・比色分析       吸収スペクトル・比色分析に関する実験を理解できる。         10週       反応速度定数の測定       反応速度定数の測定に関する実験を理解できる。         11週       ファラデーの法則と電池の起電力       ファラデーの法則と電池の起電力に関する実験で理解できる。         13週       合金の状態図       合金の状態図に関する実験を理解できる。         14週       ガラス細工(T字官の作製)       ガラス細工(T字官の作製)に関する実験を理解できる。         15週       まとめ         16週       ガラス細工(T字官の作製)         モデルコアカリキュラムの学習内容と到達目標分類       学習内容と到達目標         分類       学習内容と到達目標         分類       学習内容       学習内容の到達目標         評価割合       0       0       0       0       0         総合評価割合       0       0       0       0       0       0         専門的能力       0       0       0       0       0       0         分野横断的能       0       0       0       0       0       0		JiuQ	· -										
後期       お子量測定(凝固点降下法)に関する実験を理解できる。         9週       吸収スペクトル・比色分析       反応速度定数の測定に関する実験を理解できる。         4thQ       11週       ファラデーの法則と電池の起電力       ファラデーの法則と電池の起電力に関する実験を理解できる。         12週       溶液の抵抗       溶液の抵抗に関する実験を理解できる。         13週       合金の状態図         日本ラス細工(T字官の作製)に関する実験を理解できる。         14週       ガラス細工(T字官の作製)に関する実験を理解できる。         15週       まとめ         16週       モデルコアカリキュラムの学習内容と到達目標         分類       学習内容       学習内容の到達目標         分類       学習内容       学習内容の到達目標         が知動する       発表       相互評価       態度       ポートフォリ 報告書内容       会計         総合評価割合       の の の の の の の の の の の の の の の の の の の													
後期													
10週 反応速度定数の測定   反応速度定数の測定に関する実験を理解できる。				8週 ————	分子量測定(注	疑固点降T ————	F法) ————		る。	る。			
4thQ       11週       ファラデーの法則と電池の起電力       ファラデーの法則と電池の起電力に関する実験・ できる。         12週       溶液の抵抗       溶液の抵抗に関する実験を理解できる。         13週       合金の状態図       合金の状態図に関する実験を理解できる。         14週       ガラス細工(T字官の作製)に関する実験を理解できる。         15週       まとめ         16週       学習内容と到達目標         分類       分野       学習内容       学習内容の到達目標         評価割合       対策       発表       相互評価       態度       ポートフォリ 報告書内容       合計         総合評価割合       0       0       0       30       0       70       0       100         基礎的能力       0       0       0       0       0       0       0       30         分野横断的能       0       0       0       0       0       0       0       0	俊期		L				<del>分析</del> ————————————————————————————————————		•	0			
4thQ       12週 溶液の抵抗       溶液の抵抗に関する実験を理解できる。         13週 合金の状態図       合金の状態図に関する実験を理解できる。         14週 ガラス細工(T字官の作製)       ガラス細工(T字官の作製)に関する実験を理解できる。         15週 まとめ       16週         プ野 学習内容と到達目標の分類       分野 学習内容の到達目標の計画         評価割合       発表       相互評価       態度       ポートフォリ 報告書内容       合計         総合評価割合       0       0       30       0       70       0       100         基礎的能力       0       0       0       30       0       40       0       70         専門的能力       0       0       0       0       0       0       30       0       30       0       30         分野横断的能       0							 也の起電力		77	ラデーの法則			
13週   合金の状態図   合金の状態図に関する実験を理解できる。		4th0	-	 12週	溶液の抵抗								
14週 ガラス細工(T字官の作製)		7411Q			1				i				
16週						 「字官の作	<del></del> 製)						
16週			-	 15週	まとめ				- 0	0			
モデルコアカリキュラムの学習内容と到達目標       分類     分野     学習内容     学習内容の到達目標     到達レベル     授業       評価割合     総合評価割合 0 0 0 0 30 0 70 0 100       基礎的能力 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0													
分類     分野     学習内容     学習内容の到達目標       評価割合       試験     発表     相互評価     態度     ポートフォリ オ 報告書内容     合計       総合評価割合     0     0     30     0     70     0     100       基礎的能力     0     0     30     0     40     0     70       専門的能力     0     0     0     0     30     0     30     0     30       分野横断的能     0     0     0     0     0     0     0     0	モデル	ーアカ				 到達日#	 要						
評価割合			ノーする					 l標				到達レベル 授業调	
試験 発表 相互評価 態度 ポートフォリ 報告書内容 合計 総合評価割合 0 0 0 0 30 0 70 0 100				1/121	عرر باطر د ا	<u>- 118</u>	」口 <> z 1)左口	- PAX				-1/2-2	
総合評価割合 0 0 0 0 30 0 70 0 100 基礎的能力 0 0 0 30 0 40 0 70 専門的能力 0 0 0 0 0 30 0 30 0 30 0 30 分野横断的能 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0	中"川山古》。		試験		 発表	相互評価	態度			」 報告書内	容	合計	
基礎的能力     0     0     0     30     0     40     0     70       専門的能力     0     0     0     0     30     0     30       分野横断的能     0     0     0     0     0     0     0	総合評価	割合	0		0	0	30			70	n	100	
専門的能力     0     0     0     0     0     30     0     30       分野横断的能     0     0     0     0     0     0     0     0													
分野横断的能 0 0 0 0 0													
カ   <sup>  0</sup>   0   0   0   0   0   0   0   0   0	A B H H H H H H H H H H H H H H H H H H									130			
	分野横断	的行台比							-				

——————————————————————————————————————	型工業高等 第工業高等	 等専門学校	開講年度 平成29年度 (2	2017年度)	授業科目		
	礎情報						
<u>-                                    </u>		0039		科目区分	専門/選択	<del></del>	
授業形態		講義		単位の種別と単位数	履修単位:		
開設学科	4	物質化学	工学科	対象学年	3		
開設期		通年		週時間数	2		
教科書/							
担当教員		二階堂	<del></del>				
到達目							
①化学工	_学の基礎が /学の基礎が	理解できる。 理解できる。					
	リック	7±71+ C C O o					
<u>ルーフ</u>	<u> </u>		型想的な到達レベルの目安 理想的な到達レベルの目安		 の日安	未到達レベルの目安	
評価項目	 ∃1		工学で必要とされるSI基本単位に	SI基本単位を理解し			
		位換算ができ	ついて理解し、他の単位への換算ができる。	部で他の単位への換。		SI基本単位の理解ができていない  。	
評価項目 化学工学 理解でき	の基礎とな	る物質収支が	物質収支の基礎と応用が理解でき ている。	物質収支の基本的な きている。	部分は理解で	物質収支の概念が理解できていな い。	
評価項目 物理化学	<u> </u>	項が理解でき	物理化学の基礎的事項の概念な理解でき、演習問題も解ける。	物理化学の基礎的な きるが、演習問題は	 概念は理解で 不十分。	物理化学の基礎的事項が理解でき ていない。	
<u>といる。</u> 学もしの	조나육 다 뉴	ᄧ마ᄼᄱ					
		項目との関	· 11 未				
教育方	<u> </u> 法等	STAL II		+	- ±		
概要			『物質化学工学科の講義を受講するに当 『を目標にする。	にっての導人教育を行	つ。専門レベル	レに心した基礎的事項を補足し教授	
授業の進	生め方・方法		を 空を使用し、対話形式で授業を行いま	す。			
1	, , , , ,		工学科の講義内容において困っている		目のことでもほ		
		[事前学	翼]				
<b>全上</b>		専門授業	を受けていて、分からない部分などを + 部(無其進)	把握してください。			
注意点		評価力)  講義由 <i>の</i>	去・評価基準] D取り組み対応、作業内容で評価する。				
		総合成績	160点以上を単位修得とする				
·	_						
授業計	. 画	1,_	I.e.w.	Ι.	w · · ·		
	$\perp$	週	授業内容		どの到達目標		
		1週	授業んもガイダンス		/ <del></del>		
		2週	化学工学の基礎		生工学の基礎が		
		3週	化学工学の基礎		化学工学の基礎が理解できる。 化学工学の基礎が理解できる。		
	1stQ	4週	化学工学の基礎	1			
		5週	化学工学の基礎		化学工学の基礎が理解できる。 化学工学の基礎が理解できる。		
		6週	化学工学の基礎				
		7週	化学工学の基礎		化学工学の基礎が理解できる。		
前期		8週	化学工学の基礎		と学工学の基礎が理解できる。 と学工学の基礎が理解できる。		
		9週	化学工学の基礎 ・ ・ ・ ・ ・ ・ ・ ・ ・ ・ ・ ・ ・ ・ ・ ・ ・ ・ ・		と学工学の基礎が理解できる。 と学工学の基礎が理解できる。		
		10週	化学工学の基礎 ルヴエ学の基礎		化学工学の基礎が理解できる。 化学工学の基礎が理解できる。		
		11週	化学工学の基礎    化学工学の基礎		化字工字の基礎が理解できる。 化学工学の基礎が理解できる。		
	2ndQ	13週	化子工子の基礎  化学工学の基礎		エ子の基礎が 工学の基礎が		
			100000				
		14週	化学工学の基礎	16-	<u>比学工学の基礎が理解できる。</u>		
		15週	まとめ				
	+	1週	  物理化学の基礎		ルツの甘味が	田紹づきる	
			物理化学の基礎		B化学の基礎が B化学の基礎が		
		2週	物理化学の基礎		B化学の基礎が B化学の基礎が	<del></del>	
		3週			物理化学の基礎が理解できる。		
	3rdQ	4週	物理化学の基礎		物理化学の基礎が理解できる。 物理化学の基礎が理解できる。		
		5週	物理化学の基礎				
		6週	物理化学の基礎		化学の基礎が 関化学の基礎が		
<b>谷</b> 相		7週 8週	物理化学の基礎 物理化学の基礎		E化学の基礎が E化学の基礎が		
後期		9週	物理化学の基礎		E化字の基礎が E化学の基礎が		
			物理化学の基礎		E化字の基礎が E化学の基礎が		
		10週					
	4-1-0	11週	物理化学の基礎		化学の基礎が   化学の基礎が		
	4thQ	12週	物理化学の基礎 物理化学の基礎		化学の基礎が   化学の基礎が		
	1	13週	13//It虫化之(/) 县(燈	物理化学の基礎が理解できる。			
		14週 15週	物理化学の基礎まとめ		性化学の基礎が	· · · · · · · · · · · · · · · · · · ·	

	16週							
モデルコア	プカリキュラムの	学習内容と到達	目標					
分類	分野	学習内容	学習内容の到達目標	票		至	関達レベル	授業週
評価割合	評価割合							
	試験	発表	相互評価	態度	ポートフォリオ	演習課題	合計	
総合評価割合	î O	0	0	0	0	100	100	
基礎的能力	0	0	0	0	0	50	50	
専門的能力	0	0	0	0	0	50	50	•
分野横断的能	力 0	0	0	0	0	0	0	

	工業高等		開講年月	東 平成20年度	(2017年度)	拇	業科目	応用数学	
		<del>、」</del> 」丁化	ITI PT -1-/3	×   1 /3/423十/又	(201/十/又)	צנין	*110	기정시	
	に目刊	0001			利日豆厶		古田 / ンンム	仅	
科目番号		0001			科目区分	/ <del></del>	専門 / 必何		
授業形態		講義	4 <del> 224</del> T.V	単位の種別と単			学修単位:	2	
開設学科		物質化学	二上字科		対象学年		4		
開設期		後期		<del></del>	週時間数		2		
教科書/教	材	_ i	生(上野健爾 監修,	森北出版)					
担当教員		滝渡 幸》	台						
到達目標	票								
につける。 周期性の と。 【教育目様	。 のある関数に	こはフーリコ							方程式を解く方法を身 去などに応用できるこ
ルーブリ	ノック								
			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	1								
評価項目2	2								
平価項目3	3								
 学科の辛	到達目標項	<u>ー</u> 目との関	 ]係				-		
<u> </u>		, / /							
	4 <del>1</del>	第2学を	エブロヴィゼ粉や	かり かり かり かり かり かり かり かり のり のり のり のり のり のり のり のり のり の	 微分、積分等)を基礎		学ご		
既要	 め方・方法			-の知識(三角関数、 中および自学の課題		定として	子小。		
主意点	<del></del>	【評価方成績は記	ī法・評価基準】 【験結果のみで評例	に熟読しておくこと 価し、総合成績60点 要自学自習時間数の		fる。詳 は59点に	細は第1回ほ 以下とする。	目の授業で告知	する。なお、自学自
受業計画	<u>#</u>	週	授業内容			调ごと	 の到達目標	<u> </u>	
		1週	ラプラス変換			ラプラス変換の定義、基本的性質を理解し、 ラプラス変換および逆ラプラス変換などを使って、 微分方程式を解くことが出来る。			
		2週	ラプラス変換	ラプラス変換			 ス変換の定 ス変換およ		 質を理解し、 変換などを使って、
		3週	ラプラス変換	ス変換			ス変換の定	· 義、基本的性	
	3rdQ	4週	デルタ関数と線	形システム	単位ステップ関数などの入力関数を理解し、 合成積を使って線形システムを表した微分方程式を くことが出来る				
		5週	デルタ関数と線	形システム		合成積	テップ関数 を使って線 が出来る	などの入力関 駅システムを	数を理解し、 表した微分方程式を解
		6週	デルタ関数と線	デルタ関数と線形システム			単位ステップ関数などの入力関数を理解し、 合成積を使って線形システムを表した微分方程式を解 くことが出来る		
後期		7週	フーリエ級数						られた関数のフーリコ 解法に利用できる。
		8週	中間試験			<u> </u>			
		9週	フーリエ級数			周期関数の性質を理解し、与えられた関数のフーリエ 級数を求めて、偏微分方程式の解法に利用できる。			
		10週	フーリエ級数			周期関数の性質を理解し、与えられた関数のフーリエ 級数を求めて、偏微分方程式の解法に利用できる。			
		11週	フーリエ変換			複素フーリエ級数を求め、フーリエ変換と離散フーリエ変換を理解して、応用できる			
	4thQ	12週	フーリエ変換			複素フーリエ級数を求め、フーリエ変換と離散フーリ 工変換を理解して、応用できる			
		13週	フーリエ変換			複素フーリエ級数を求め、フーリエ変換と離散フーリエ変換を理解して、応用できる			
		14週	フーリエ変換						
		15週	期末試験			X,X			
		16週	まとめ			勉強し	 た内容を理	 ⊒解できる	
							/cr j古'色垤	=11+ C ⊆ .Ω	
	コグルリヨ		学習内容と到	1				1	1)±1 •»11 1≅.uc.va
<u>分類</u>		分野	学習内容	学習内容の到達	日標			到	達レベル 授業週
評価割合									
	試	<b></b>							合計
総合評価割	割合 10	0	0	0	0	0		0	100
総合評価	10	0	0	0	0	0		0	100
	110	-		1~					1 + 0 0

	0	0	0	0	0	0	0
	0	0	0	0	0	0	0

一関工業高等専	一関工業高等専門学校開講年度		平成29年度 (2	017年度)	授業科目	情報処理
科目基礎情報						
科目番号	0002			科目区分 専門 / 選択		択
授業形態	講義			単位の種別と単位数	数 履修単位	: 2
開設学科	物質化学工学科			対象学年	4	
開設期	通年			週時間数	2	
教科書/教材	教科書: FORTRAN77入門, 著者: 浦昭二, 発行: 培風館/配付プリント					
担当教員	佐藤 和久					
지수 모든						

#### 到達目標

- 1. FORTRAN言語を習得する。 2. 数値計算のアルゴリズムを理解できる。 3. UNIXコンピュータを使用し、プログラムの作成、コンパイル、実行ができる。

【教育目標】C 【学習・教育到達目標】C-1

# ルーブリック

	理想的な到達レベルの目安	標準的な到達レベルの目安	未到達レベルの目安
1. FORTRAN言語を習得する。	FORTRAN言語を理解し、それらに 関する基本問題、応用問題を解く ことができる。	FORTRAN言語を理解し、それらに 関する基本問題を解くことができ る。	FORTRAN言語の基本事項が理解で きない。
2. 数値計算のアルゴリズムを理解できる。	数値計算のアルゴリズムを理解し 、それらに関する基本問題、応用 問題を解くことができる。	数値計算のアルゴリズムを理解し、それらに関する基本問題を解くことができる。	数値計算のアルゴリズムが理解できない。
3. UNIXコンピュータを使用し、 プログラムの作成、コンパイル、 実行ができる。	課題のプログラムすべて完成でき る。	課題のプログラムの一部が完成で きない。	課題のプログラムが全く完成しない。

# 学科の到達目標項目との関係

### 教育方法等

3/13/3/4/3	
概要	コンピュータ関連分野の中でも、FORTRAN77言語による数値計算、gnuplot およびLATEX を利用した報告書作成を取り上げ、コンピュータの利用範囲を広げる。
授業の進め方・方法	授業においては、教室での説明と電子計算機室での演習の両方に、同程度の時間を費やす。FORTRAN文法、数値計算ア ルゴリズムおよび演習は、少しずつ並行しながら進める。
	コンピュータを使いこなすためには、実際にコンピュータを操作し、多くのエラーを繰り返しながら自己学習するのが最も近道である。またこの授業では、年度初めからの積み重ねが重要であるので、復習により授業内容を確実に身に付けること。
注意点	【評価方法・評価基準】 試験結果(70%)、課題(30%)で評価する。詳細は1回目の授業で知らせる。総合成績60点以上を単位修得とする 。課題に関しては提出状況および達成度を評価し、試験ではFORTRAN77言語および数値計算アルゴリズムの理解の程 度を評価する。

# 授業計画

汉未可	<del> </del>	\m		
		週	授業内容	週ごとの到達目標
		1週	1. ワークステーション(Linux) の概要および操作法	Login およびLogout の方法を覚える。ファイル操作 法を覚える。簡単なUNIX コマンドを覚える。
		2週	1. ワークステーション(Linux) の概要および操作法	テキストファイル作成法(Emacs) およびコンパイル &実行方法を覚える。
		3週	2. FORTRAN77言語による数値計算	変数の型, 算術演算子
	1stQ	4週	2. FORTRAN77言語による数値計算	WRITE文, READ文, ブロックIF文
		5週	2. FORTRAN77言語による数値計算	DO文 数列の部分和の計算
		6週	2. FORTRAN77言語による数値計算	数列の部分和の計算
<u></u> #0		7週	前期中間試験	
前期		8週	2. FORTRAN77言語による数値計算	組み込み関数
		9週	2. FORTRAN77言語による数値計算	60進数や12進数の単位換算
		10週	2. FORTRAN77言語による数値計算	FORMAT文
		11週	2. FORTRAN77言語による数値計算	DIMENSION文, DATA文, PARAMETER文
	2540	12週	2. FORTRAN77言語による数値計算	DIMENSION文, DATA文, PARAMETER文
	2ndQ	13週	2. FORTRAN77言語による数値計算	数の並びかえ
		14週	2. FORTRAN77言語による数値計算	数の並びかえ
		15週	前期未試験	
		16週	達成度の点検	
		1週	2. FORTRAN77言語による数値計算	最小二乗法
		2週	2. FORTRAN77言語による数値計算	最小二乗法 gnuplotによるグラフ表示
		3週	2. FORTRAN77言語による数値計算	論理IF文 数值積分(台形公式)
後期	3rdQ	4週	2. FORTRAN77言語による数値計算	数值積分(台形公式)
		5週	2. FORTRAN77言語による数値計算	関数副プログラム
		6週	2. FORTRAN77言語による数値計算	代数方程式の根(二分法)
		7週	2. FORTRAN77言語による数値計算	代数方程式の根 (二分法)
		8週	後期中間試験	

						N			=	
		9週	2. FOR	2. FORTRAN77言語による数値計算					e入出力)	
		10週	RTRAN77言	語による	数値計算		サブルーチン	副プログラム, COMI	MON文	
		11週	2. FOR	FORTRAN77言語による数値計算				極値の探索		
		12週	2. FOR	RTRAN77言	語による	数値計算		最適化		
	4thQ	13週	2. FOR	EODTDAN77号語にトス粉値計質				最適化 LaTeXを利用	したレポート作成	
		14週	2. FOR	RTRAN77言	語による	数値計算		LaTeXを利用	したレポート作成	
		15週	後期末	試験						
		16週	達成度の	 の点検						
モデルコ	アカリ	キュラムの	学習内	内容と到達	目標			•		
分類		分野	1	学習内容	学習内容	の到達目標			到達	レベル 授業週
評価割合	 ì		•						•	
	-	前期中間試調	<b></b>	前期末試験	È	後期中間試験	後期を		課題	合計
総合評価割	   合	17		18		17	18		30	100
プログラミ カ	シグ能	17		12		12	9		10	60
数値計算アズム	<i>か</i> ゴリ	0		6		5	9		10	30
コンピュー 能力	- 夕操作	0		0		0	0		10	10

—————————————————————————————————————	8工業高等		· 開講年度	平成29年度 (2		授業科目	ヨ 物理化学	-	
		V. [ [ 142.				•			
科目番号		0003			科目区分	専門 /	/ 2塁七口		
授業形態		講義			単位の種別と単位		· 選が、 単位: 2		
開設学科		物質化学	—————————————————————————————————————		対象学年				
開設出		後期	<u>- 工子科</u>		1	4			
	h++				週時間数	2			
教科書/教		PEL 物理							
担当教員		二階堂	商						
到達目									
②相平衡 ③理想溶 「教育目標		ハて理解でき 容液について	きる。 C理解できる。						
・ ルーブ!	 リック								
1V )	<i></i>		理想的な到達し		標準的な到達レイ	 ベルの目安	未到達レイ		
			· · · · · · · · · · · · · · · · · · ·	と は は 砂事項である、			,	******	
評価項目 化学熱力:	1 学の基礎的!	事項の理解。	熱力学第一法則 の概念が理解で	川、熱力学第二法則でき、さまざまな熱を十分に適用できる	化学熱力学の基礎 熱力学第一法則、 の概念が理解でき 力学的関係を適所	熱力学第二法 き、さまざまな	は則   化子がカラ	学の基礎的事項である、 −法則、熱力学第二法則 理解できない。	
評価項目			分を理解でき、	こついての理論的部 十分に適用できる	  相平衡と溶液にこう  分を理解でき。	ついての理論的	り部 相平衡と浴 分を理解で	容液についての理論的部できない。	
評価項目:理想溶液	と溶液につい 3 と非理想溶		理想溶液と非理 理論的部分を理	里想溶液についての 里解でき、十分に適	理想溶液と非理が理論的部分を理解		の理想溶液と		
解。 学科の3		 頁目との問	用できる。 §係			-	1, 2	· ·	
教育方法									
概要							ま、化学熱力学を	主基礎とする、溶液の性	
		100 201							
授業の進 注意点	め方・方法	第3学年 3年次の [事前学 「授業リ [評価方 試験結場	Fの物理化学 I に引 物理化学 I で使用し 割] 頁目」に対応する教 法・評価基準] R( 100%)で評価す	- - る。詳細は第1回目	ある。講義は教科 力学中心の基礎物理 読んでおくこと。 の授業で告知する	書、プリント 聖化学・学術図 また、ノートの 。	図書出版」を持参	すること。 }を復習しておくこと。	
	め方・方法	第3学年 3年次の学工 「評授価格別」 「評談学程度 の課題等	Fの物理化学 I に引 物理化学 I で使用し 習] 頁目」に対応する教 法・評価基準] 収(100%)で評価す で学的知識を基にし さらに、電解質溶	き続いて行う講義で した教科書「化学熱」 科書の内容を事前に る。詳細は第1回目 た化学ポテンシャル 液中のイオンの学 レポートを提出する	ある。講義は教科 力学中心の基礎物理 読んでおくこと。 の授業で告知する などの溶体のエネ 、化学電池の原理	書、プリント 化学・学術図 また、ノートの 。 ルギー論、相 についての理	図書出版」を持参 の前回の授業部分 事や状態図などの 解の程度を評価す	すること。 うを復習しておくこと。 O相平衡についての理解	
		第3学年 3年次の学工 「評授価格別」 「評談学程度 の課題等	下の物理化学 I に引 物理化学 I で使用し 習] 頁目」に対応する教 法・評価基準] 艮(100%)で評価す つきらに、電解で を課すので自己学習	き続いて行う講義で した教科書「化学熱」 科書の内容を事前に る。詳細は第1回目 た化学ポテンシャル 液中のイオンの学 レポートを提出する	ある。講義は教科 力学中心の基礎物理 読んでおくこと。 の授業で告知する などの溶体のエネ 、化学電池の原理	書、プリント 化学・学術図 また、ノートの 。 ルギー論、相 についての理	図書出版」を持参 の前回の授業部分 事や状態図などの 解の程度を評価す	すること。 ・ ・ ・ ・ ・ ・ ・ ・ ・ ・ ・ ・ ・	
注意点		第3学年 3年次の学工 「評授価格別」 「評談学程度 の課題等	下の物理化学 I に引 物理化学 I で使用し 習] 頁目」に対応する教 法・評価基準] 艮(100%)で評価す つきらに、電解で を課すので自己学習	き続いて行う講義で した教科書「化学熱」 科書の内容を事前に る。詳細は第1回目 た化学ポテンシャル 液中のイオンの学 レポートを提出する	ある。講義は教科 力学中心の基礎物理 読んでおくこと。 の授業で告知する などの溶体のエネ 、化学電池の原理 こと。自己学習レ	書、プリント 化学・学術図 また、ノートの 。 ルギー論、相 についての理	図書出版」を持参 の前回の授業部分 津や状態図な <i>どの</i> 解の程度を評価す 出が,4分の1を	すること。 ・ ・ ・ ・ ・ ・ ・ ・ ・ ・ ・ ・ ・	
注意点		第3学年 (2015年) 第3学年 (2015年) 第3学年 (2015年) 第4年 (2015年) (2015年	下の物理化学 I に引物理化学 I に引物理化学 I で使用し習] 同目」に対応する教展: 「一個の場」で評価はできらに、電解では、100%)で評価はできらに、電解では、電解では、100%)では、電解では、120%に、では、100%には、	き続いて行う講義で した教科書「化学熱、 科書の内容を事前に る。詳細は第1回目 た化学ポテンシャルル 液中のイオンの挙動 レポートを提出する 3得単位とする。	ある。講義は教科 力学中心の基礎物理 読んでおくこと。 の授業で告知する などの溶体のエネ 、化学電池の原理 こと。自己学習レ	書、プリント会社の できまた、ノートでは できまた、ノートでは できまた。 はだった の理が できまた できます できません いだっかい こう いっかい はい できません できます はい できます はい できます しゅう はい はい しゅう はい	図書出版」を持参 の前回の授業部分 津や状態図な <i>どの</i> 解の程度を評価す 出が,4分の1を	すること。 }を復習しておくこと。 ○相平衡についての理解 する。 超える場合は評価を60点	
注意点		第3学年3年3年3年3年3年3年3年3年3年3年3年3年3年3年3年3年3年3年	下の物理化学 I に引物理化学 I に引物理化学 I で使用し習] 同目」に対応する教 法・評価基準 [ (100%)で評価すり学的知識を基にしさらので自己学習する。60点以上を修授業内容	き続いて行う講義で した教科書「化学熱」 科書の内容を事前に る。詳細は第1回目 た化学ポテンシャル 液中のイオンの学動 レポートを提出する 得単位とする。	ある。講義は教科 力学中心の基礎物理 読んでおくこと。 の授業で告知する などの溶体のエネ 、化学電池の原理 こと。自己学習レ	書、プリント会社 学・学術図 また、ノートで のルギー論、相称について理解 ボートの未提は 週ごとの到達 熱力学の基本	図書出版」を持参 の前回の授業部分 事や状態図などの 解の程度を評価す 出が,4分の1を	すること。 }を復習しておくこと。 ○相平衡についての理解 する。 超える場合は評価を60点 解できる。	
注意点		第3学年3年第3学年3年第3学年3年第2年第2年第3学年3年3年3年3年3年3年3年3年3年3年3年3年3年3年3年3年3年3	下の物理化学 I に引 物理化学 I で使用し 習] 頁目」に対応する教 法・評価基準] (100%)で評価すり さらいで評価すり さらので自己学習 する。60点以上を修 授業内容 熱力学の基本法則 熱力学の基本法則	き続いて行う講義で した教科書「化学熱」 科書の内容を事前に る。詳細は第1回目 た化学ポテンシャル 液中のイオンの学動 レポートを提出する 得単位とする。	ある。講義は教科 力学中心の基礎物理 読んでおくこと。 の授業で告知する などの溶体のエネス 、化学電池の原理 こと。自己学習レ	書、プリント会社の とは学・学術図 また、ノートの は、ガートの未提が でいてのまました。 では、 では、 ののまました。 では、 では、 では、 では、 では、 では、 では、 では、	図書出版」を持参 の前回の授業部分 事や状態図などの 解の程度を評価す 出が、4分の1を 目標 法則について理 法則について理 法則について理	すること。 }を復習しておくこと。 ○相平衡についての理解 する。 超える場合は評価を60点 解できる。	
注意点	画	第3学年 3学年 3学年 3学年 3学年 3学年 3学年 3学年 3学年 3学年	下の物理化学 I に引 物理化学 I で使用し 習] 頁目」に対応する教 法・評価基準] (100%)で評価可し さらの知識を基質質 できらので自己学を では、で自己学を 授業内容 熱力学の基本法則 熱力学の基本法則 エントロピーと自	き続いて行う講義でした教科書「化学熱ス科書の内容を事前にる。詳細は第1回目た化学ポテンシャヤル液中のイオンの挙動レポートを提出する。得単位とする。	ある。講義は教科 力学中心の基礎物理 読んでおくこと。 の授業で告知する などの溶体のエネス 、化学電池の原理 こと。自己学習レ	書、プリントを 理化学・学術図 また、ノートの。 ルギー論、相称について未提が 地でついて未提が 週ごとの到達 熱力学の基本 素力学の基本 エントロピー	図書出版」を持参 の前回の授業部分 事や状態図などの 解の程度を評価す 出が、4分の1を 目標 法則について理 法則について理 法則について理	すること。 計を復習しておくこと。  か相平衡についての理解 する。 超える場合は評価を60点 解できる。 解できる。 一について理解できる。	
注意点		第3学年 (大学学) (1997年) (199774) (1997	下の物理化学 I に引 物理化学 I で使用し 習] 頁目」に対応する教 法・評価基準] 収 (100%)で評価す ラ学的知識で基解質 記課すので自己学を 授業内容 熱力学の基本法則 熱力学の基本法則 エントロピーと自 溶液について	き続いて行う講義で した教科書「化学熱」 科書の内容を事前に る。詳細は第1回目 た化学ポテンシャルル 液中のイナンの挙動 レポートを提出する 3得単位とする。	ある。講義は教科 力学中心の基礎物理 読んでおくこと。 の授業で告知する などの溶体のエネス 、化学電池の原理 こと。自己学習レ	書、プリント会社のでは、アリント会社のでは、アリートでは、アリートでは、できないでは、できないでは、できないでは、できないでは、できないでは、できないできない。 は、アリン・アル・アル・アル・アル・アル・アル・アル・アル・アル・アル・アル・アル・アル・	語出版」を持参 の前回の授業部分 事や状態図などの 解の程度を評価す 出が,4分の1を 目標 法則について理 法則について理 と自由エネルギ・ 表し方が理解で	すること。	
注意点	画	第3学年3学年3学年3学年3学年3学年3学年3学年3学年3学年3学年3学年3学年3	下の物理化学 I に引物理化学 I に引物理化学 I で使用して対応する教育 [ こ対応する教育 [ 100%] で連集 [ 100%] で連集 [ 100%] で連集 [ 100%] で連ま [ 100%] で連ま [ 100%] で連ま [ 100%] では、電配 [ 100%] では、電配 [ 100%] では、電配 [ 100%] では、これでは、これでは、これでは、これでは、これでは、これでは、これでは、これ	き続いて行う講義で した教科書「化学熱」 科書の内容を事前に る。詳細は第1回目 た化学ボデンシャルル 液中のイオンの挙動 レボートを提出する 3得単位とする。	ある。講義は教科 力学中心の基礎物理 読んでおくこと。 の授業で告知する などの溶体のエネス 、化学電池の原理 こと。自己学習レ	書、プリント会社のでは、アリント会社のでは、アリートでは、アリートでは、いだし、では、ののでは、アリートののでは、アリーののでは、アリーののでは、アリーののでは、アリー	図書出版」を持参の前回の授業部分 事や状態図などの解の程度を評価す 出が、4分の1を 目標 法則について理が 法則について理が と自由エネルギー表し方が理解でで について理解でで	すること。	
注意点	画	第 3 学 次 次 学 項 方	下の物理化学 I に引物理化学 I に引物理化学 I で使用し習 目目 に対応する教 目 に対応を事評価も できらい では、 できらい では、 できらい では、 できらい では、 できらい では、 できらい では、 できらい でもの では、 できらい でもの を 関数力学の 基本 法則 エントロピーと 溶液について 部分モル体積につ 化学ポテンシャル	き続いて行う講義で した教科書「化学熱: 科書の内容を事前に る。詳細は第1回目 た化学ボテンシャルル 液中のイオナの学動 レポートを提出する 3得単位とする。 はこついて① はこついて② はロエネルギーについ のいて のいて のいて のについて	ある。講義は教科 力学中心の基礎物理 読んでおくこと。 の授業で告知する などの溶体のエネ、 、化学電池の原理 こと。自己学習レジ	書、プリント会社のでは、アリント会社のでは、アリートでは、アリートでは、アリートでは、アリートでは、アリー・アリー・アリー・アリー・アリー・アリー・アリー・アリー・アリー・アリー・	理書出版」を持参の前回の授業部分 事や状態図などの 解の程度を評価す 出が、4分の1を 世標 法則について理 法則について理 と自由エネルギー 表し方が理解でき について理解でき について理解でき	すること。	
注意点	画	第 3 学年 3 学年 3 学年 3 学年 3 学年 5 学年 5 学年 5 学年	下の物理化学 I に引物理化学 I に引物理化学 I で使用し習   に対応する教   長い   1 に対応する教   長い   1 に対応を	き続いて行う講義で した教科書「化学熱: 科書の内容を事前に る。詳細は第1回目 た化学ボテンシャルル 液中のイオナの学動 レポートを提出する 3得単位とする。 はこついて① はこついて② はロエネルギーについ のいて のいて のいて のについて	ある。講義は教科 力学中心の基礎物理 読んでおくこと。 の授業で告知する などの溶体のエネ、 、化学電池の原理 こと。自己学習レジ	書、プリント会社のでは、アリント会社のでは、アリートでは、アリートでは、アリートでは、アリートでは、アリー・アリー・アリー・アリー・アリー・アリー・アリー・アリー・アリー・アリー・	図書出版」を持参の前回の授業部分 事や状態図などの解の程度を評価す 出が、4分の1を 目標 法則について理が 法則について理が と自由エネルギー表し方が理解でで について理解でで	すること。	
注意点	画	第3学年3年 3 学年3 次 2 学 3 学年3 次 2 学 4 下 1 平 5 平 5 平 5 平 5 平 5 平 5 平 5 平 5 平 5 平	下の物理化学 I に引物理化学 I に引物理化学 I で使用して関制 に対応する 教員 に対応を関係 では、	き続いて行う講義で した教科書「化学熱: 科書の内容を事前に る。詳細は第1回目 た化学ポテンシャル 液中のイオンの学動 レポートを提出する 終単位とする。	ある。講義は教科は 力学中心の基礎物理 読んでおくこと。 の授業で告知する などの溶体のエネ、 化学電池の原理 こと。自己学習レジ	書、プリントを記している。 アイス はいかい かいかい かいかい かいかい かいかい かいかい かいかい かいか	図書出版」を持参の前回の授業部分 事や状態図などの 解の程度を評価す 出が、4分の1を は則について理 法則について理 と自由エネルギー表し方が理解でき について理解でき ヤルについて理 ヤルについて理 ヤルについて理	すること。  ・ を復習しておくこと。  ・ かれての理解についての理解  ・ る。  ・ 超える場合は評価を60点  ・ 解できる。  ・ について理解できる。  ・ きる。  きる。  きる。  をする。  解できる。  解できる。	
注意点	画	第 3 学 次 次 学	下の物理化学 I に引 物理化学 I で使用し 習] 頁目」に対応する 頁目」に対応事[ 頁目」に対応事[ 頁 1 に対応事[ 頁 2 に対応事[ 同 2 に対応事[ 同 3 でいまを解言では でいる。 を課する。 60点以上を修 数力学の基本法則 本対学の基本法則 エントについて 部分モル体積につ 化学ポテンシャル 中間試験 相平衡、相律につ	き続いて行う講義で した教科書「化学熱」 科書の内容を事前に る。詳細は第1回目 た化学ポテンシャル 液中のイナンの挙動 レポートを提出する 3得単位とする。	ある。講義は教科は 力学中心の基礎物理 読んでおくこと。 の授業で告知する などの溶体のエネ、 化学電池の原理 こと。自己学習レジ	書、プリントを 理化学・学術図 また、ノートで 。ルギートで 。ルボートの未提が 過ごとの到基本 一次でのの基本本 一次でののでは、 一次でのでは、 一次でのでは、 では、 では、 では、 では、 では、 では、 では、	図書出版」を持参 の前回の授業部分 車や状態図などの解の程度を評価する 出が、4分の1を 目標 法則について理 と自由エネルギー表し方が理解でき について理解でき ヤルについて理 ヤルについて理 について理	すること。  ・ を復習しておくこと。  ・ かれての理解についての理解  ・ る。  ・ 超える場合は評価を60点  ・ 解できる。  ・ はできる。  ・ について理解できる。  ・ きる。  ・ まる。  ・ まる。  ・ まる。  ・ まる。  ・ まる。  ・ まる。 ・ まる。 ・ まる。	
注意点	画	第3学年の学乳方に対しています。 第3学年の学乳方に対しています。 第4年の学乳方に対しています。 週週週週週週週週週週週週週週週週週週週週週週週週週週週週週週週週週週週週	下の物理化学 I に引物理化学 I に引物理化学 I で使用してする。 (これの) に対域をでは、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	き続いて行う講義で  した教科書「化学熱:  科書の内容を事前に  る。詳細は第1回目  た化学ボナンシャル  液中のイオンの挙動  レボートを提出する  3得単位とする。  はについて① はについて② 由エネルギーについ  いて はついて② いてついて② いてついて②	ある。講義は教科 力学中心の基礎物理 読んでおくこと。 の授業で告知する などの電池の原理 こと。自己学習レジ	書、プリントを 理化学・学術図 また、ノートでは、のまでは、のまでは、のでは、のでは、のでは、のでは、のでは、のでは、のでは、のでは、のでは、の	図書出版」を持参の前回の授業部分 事や状態図などの解の程度を評価す 出が、4分の1を 目標 法則について理解で 法則について理解でき と自由エネルギー表し方が理解でき について理解でき ヤルについて理解でき ヤルについて理解でき セルについて理解でき	すること。	
注意点	画 3rdQ	第 3 学 次 次 学	下の物理化学 I に引 物理化学 I で使用し 習] 頁目」に対応する 長(100%)では 記述を解解である。 では、ででは、では、では、では、では、では、では、では、では、では、では、では、	き続いて行う講義で  した教科書「化学熱:  科書の内容を事前に  る。詳細は第1回目  た化学ボナンシャル  液中のイオンの挙動  レボートを提出する  3得単位とする。  はについて① はについて② 由エネルギーについ  いて はついて② いてついて② いてついて②	ある。講義は教科 力学中心の基礎物理 読んでおくこと。 の授業で告知する などの電池の原理 こと。自己学習レジ	書、プリントには、アリントには、アリントには、アリントには、アリントには、アリントには、アリントには、アリントには、アリントには、アリントには、アリントには、アリントのののののののののののののののののののののののののののののののののののの	図書出版」を持参の前回の授業部分 事や状態図などの 解の程度を評価す 出が、4分の1を 目標 法則について理解 法則について理解でき について理解でき ヤルについて理解 ヤルについて理解でき でいてででですかいについて理解でき について理解でき でいて理解できる。	すること。	
注意点	画	第 3 学 次 次 等 3 字 次 次 等 3 字 次 次 等 3 字 次 次 等 3 字 年 1 頁 1 頁 1 頁 1 頁 1 頁 1 頁 1 頁 1 頁 頁 1 頁	下の物理化学 I に引 物理化学 I で使用し 習] 頁目」に対応準評価する表 段(100%)である。 記書である。 を課すの知識、電解学学の 記書である。 の点以上を修 類力学のの点以上を修 類力学のの基本法則 熱力学ののとこと 一次でののでのでのでのでのでのででである。 一次でのででである。 一次でのででである。 一次でのででである。 一次でのでである。 一次でのででである。 一次でのでは、 一次でのでは、 一次でのでは、 一次でのでは、 一次でのでは、 一次でのでは、 一次でのでは、 一次でのでは、 一次でのでは、 一次でのでは、 一次でのでは、 一次でのでは、 一次でのでは、 一次でのでは、 一次でのでは、 一次でのでは、 一次でのでは、 一次では、 一、 一、 一、 一、 一、 一、 一、 一、 一、 一、 一、 一、 一、	き続いて行う講義で した教科書「化学熱: 科書の内容を事前に る。詳細は第1回目 た化学ボテンシャ学動 レポートを提出する 3得単位とする。  はこついて① はこついて② 由エネルギーについ いて について② のいて について②	ある。講義は教科 力学中心の基礎物理 読んでおくこと。 の授業で告知する などの電池の原理 こと。自己学習レジ	書、プリントに という。ルにポートには、 の未まで、かにポートには、 の大きでは、のの表現では、 では、ののでは、ののでは、 では、ののでは、 では、ののでは、 では、	図書出版」を持参の前回の授業部分 事や状態図などの解の程度を評価する。 解の程度を評価する。 出が、4分の1を 目標 法則について理解できる。 について理解できる。 について理解できる。 セルについて理解できる。 セルについて理解できる。 セルについて理解できる。 セルについて理解できる。 クラペイロンのき 理想溶液について理解できる。 クラペイロンのき 理想溶液について理解できる。 クラペイロンのき 理想溶液について理解できる。	すること。	
注意点	画 3rdQ	第 3 学 次 次 等 3 字 次 次 等 3 字 次 次 等 3 字 次 次 等 3 字 年 5 天 6 天 6 天 7 天 7 天 7 天 7 天 7 天 7 天 7 天 7	下の物理化学 I に引 物理化学 I で使用し 習] 頁目」に対応準評価する表 段(100%)である。 記書である。 を課すの知識、電解学学の 記書である。 の点以上を修 類力学のの点以上を修 類力学のの基本法則 熱力学ののとこと 一次でののでのでのでのでのでのででである。 一次でのででである。 一次でのででである。 一次でのででである。 一次でのでである。 一次でのででである。 一次でのでは、 一次でのでは、 一次でのでは、 一次でのでは、 一次でのでは、 一次でのでは、 一次でのでは、 一次でのでは、 一次でのでは、 一次でのでは、 一次でのでは、 一次でのでは、 一次でのでは、 一次でのでは、 一次でのでは、 一次でのでは、 一次でのでは、 一次では、 一、 一、 一、 一、 一、 一、 一、 一、 一、 一、 一、 一、 一、	き続いて行う講義で した教科書「化学熱ス 科書の内容を事前に る。詳細は第1回目 た化学ポイナンの学動 レポートを提出する。 得単位とする。  はについて① はについて② 由エネルギーについ のいて なについて② のいて がイロンの式 は溶液について いる対象の相平衡 に、2成分系の相平衡	ある。講義は教科 力学中心の基礎物理 読んでおくこと。 の授業で告知する などの電池の原理 こと。自己学習レジ	書、プリントには、 理化学・学・イン・学・アントには、 の未ずいかの、また、では、ののでは、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	図書出版」を持参の前回の授業部分 事や状態図などの解の程度を評価する。 解の程度を評価する。 出が、4分の1を 目標 法則について理解できる。 について理解できる。 について理解できる。 セルについて理解できる。 セルについて理解できる。 セルについて理解できる。 セルについて理解できる。 クラペイロンのき 理想溶液について理解できる。 クラペイロンのき 理想溶液について理解できる。 クラペイロンのき 理想溶液について理解できる。	すること。  ・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・	
注意点授業計成	画 3rdQ	第 3 学 次 次 学 項 方	下の物理化学 I に引 物理化学 I で使用して 関目」に対域を 関目」に対域を 関目」に対域を 関(100%)ででは 関(2000)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、では、では、では、では、では、では、では、では、では、では、で	き続いて行う講義で した教科書「化学熱ス 科書の内容を事前に る。詳細は第1回目 た化学ポイナンの学動 レポートを提出する。 得単位とする。  はについて① はについて② 由エネルギーについ のいて なについて② のいて がイロンの式 は溶液について いる対象の相平衡 に、2成分系の相平衡	ある。講義は教科 力学中心の基礎物理 読んでおくこと。 の授業で告知する などの電池の原理 こと。自己学習レジ	書、プリントには、 理化学・学・イン・学・アントには、 の未ずいかの、また、では、ののでは、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	図書出版」を持参 の前回の授業部分 車や状態図などの解の程度を評価で 出が、4分の1を 目標 法則について理 と自由エネルギー表し方が理解でで セルについて理解でで ヤルについて理解でで クラペイロンの 理想溶液について理解で で現めるのので 理想容液について 平衡、2成分系の	すること。  ・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・	
注意点授業計成	画 3rdQ	第 3 字 (	下の物理化学 I に引 物理化学 I で使用してする 関目」に対域をでする。 (100知識ででする)ででする。 (100知識で配自以上を修 対学ではでする。 (100知識で配自以上を修 対学での点ので点ので点ので点のである。 (100知識ででする。 (100知識ででする。 (100知識ででする。 (100知識ででする。 (100知識ででする。 (100知識ででする。 (100知識では、でする。 (100知では、でする。 (100知では、でする。 (100知では、でする。 (100知では、でする。 (100知では、でする。 (100知では、でする。 (100知では、でする。) (100知では、です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な	き続いて行う講義で した教科書「化学熱ス 科書の内容を事前に る。詳細は第1回目 た化学ポイナンの学動 レポートを提出する。 得単位とする。  はについて① はについて② 由エネルギーについ のいて なについて② のいて がイロンの式 は溶液について いる対象の相平衡 に、2成分系の相平衡	ある。講義は教科 力学中心の基礎物理 読んでおくこと。 の授業で告知する などの電池の原理 こと。自己学習レジ	書、プリントには、 理化学・学・イン・学・アントには、 の未ずいかの、また、では、ののでは、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	図書出版」を持参の前回の授業部分 事や状態図などの解の程度を評価を 対が、4分の1を 目標 法則について理解 法則について理解できた。 について理解できた。 をし方が理解できた。 について理解できた。 ではついて理解できた。 クラペイロンのはではついて理解できた。 クラペイロンのはではのではできた。 クラペイロンのはではでいて理解できた。 クラペイロンのはではできた。 クラペイロンのはではできた。 クラペイロンのはではできた。 クラペイロンのはではできた。 クラペイロンのはできた。 クラペイロンのはできた。 では、2成分系の ・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・	すること。  ・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・	
注意点授業計	画 3rdQ 4thQ	第 3 学 3 学 3 字 4 下 5 下 5 下 5 下 5 下 5 下 5 下 5 下 5 下 5 下	下の物理化学 I に引 物理化学 I で使用し 関目」に対応準計画 (こ対応第 関目)に対応第 関目)に対応第 でする。 (100知にでする) 対応第 でする。 を配言的のにので点がでである。 がで、 がで、 がで、 がで、 がで、 がで、 がで、 がで、 がで、 がで、	き続いて行う講義で した教科書「化学熱: 科書の内容を事前に る。詳細は第1回目 た化学ボイオンの学動 レポートを提出する。 別について① 別について② 間由エネルギーについ のいて いてついて② について② について② について② について② について① について②	ある。講義は教科 力学中心の基礎物理 読んでおくこと。 の授業で告知する などの電池の原理 こと。自己学習レジ	書、プリントには、	図書出版」を持参の前回の授業部分 事や状態図などの 解の程度を評価で 出が、4分の1を 目標 法則について理的 法則について理解できた。 セルについて理解できた。 セルについて理解できた。 セルについて理解できた。 クラペイロンのきではのうべなのででである。 理想溶液について理解できた。 では、2成分系の 理像、2成分系の 性質について理解。。	すること。  ・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・	
注意点 授業計 が 後期	画 3rdQ 4thQ	第 3 学 3 学 3 字 4 下 5 下 5 下 5 下 5 下 5 下 5 下 5 下 5 下 5 下	下の物理化学 I に引 物理化学 I で使用し 習 [目] に対応準 [計画 [1] に対応地 [1] に対応地 [2] に対応地 [2] に対応地 [3] に対応地 [4] に対応地 [5] に対応地 [5] に対応地 [5] にがいまでは [5] にがいまでは [5] にがいまでは [5] にがいまでは [5] にがいまでは [5] にがいまでは [5] にがいまでは [5] にがいまでは [5] にがいまでは [5] によって [5] によって [6] によっと [6] によっ	き続いて行う講義で した教科書「化学熱: 科書の内容を事前に る。詳細は第1回目 た化学ボイオンの学動 レポートを提出する。 別について① 別について② 間由エネルギーについ のいて いてついて② について② について② について② について② について① について②	ある。講義は教科は力学中心の基礎物理 読んでおくこと。 読んでおくこと。 この授業で告知する などの溶地の原理 にっと。 自己学習レジ	書、プリントには、	図書出版」を持参の前回の授業部分 事や状態図などの 解の程度を評価で 出が、4分の1を 目標 法則について理的 法則について理解できた。 セルについて理解できた。 セルについて理解できた。 セルについて理解できた。 クラペイロンのきではのうべなのででである。 理想溶液について理解できた。 では、2成分系の 理像、2成分系の 性質について理解。。	すること。  ・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・	
注意点授業計	画 3rdQ 4thQ	第 3 年 1 日 2 日 3 学 4 次 1 学 4 次 1 学 4 次 1 学 4 次 1 学 4 次 1 学 4 次 1 学 4 次 1 学 4 次 1 学 4 次 1 学 4 次 1 学 4 次 1 3 次 1 4 2 3 3 4 3 5 6 7 8 8 9 1 0 週 週 週 週 週 週 週 週 週 週 週 週 週 週 週 週 週 週	下の物理化学 I に引 物理化学 I で使用し 物理化学 I で使用し 計画を開発した。 (100知にの知にので点 は、100知にので点 とは、100知にので点 を電自以上をを が変かられた。 一位の知にで点 をでは、100知にで点 をでは、100知にで点 をでは、200回では、200回では をでは、200回では をでは、200回では では、200回では では、200回では では、200回では では、200回では では、200回では 200回で 200回で	き続いて行う講義でした教科書「化学熱」科書の内容を事前にる。詳細は第1回目た化学ポイオンのサール液中の一人を提出する。  は、は、は、は、は、は、は、は、は、は、は、は、は、は、は、は、は、は、は	ある。講義は教科は力学中心の基礎物理 読んでおくこと。 読んでおくこと。 この授業で告知する などの溶地の原理 にっと。 自己学習レジ	書、プリントには、	図書出版」を持参の前回の授業部分 事や状態図などの 解の程度を評価で 出が、4分の1を 目標 法則について理的 法則について理解できた。 セルについて理解できた。 セルについて理解できた。 セルについて理解できた。 クラペイロンのきではのうべなのででである。 理想溶液について理解できた。 では、2成分系の 理像、2成分系の 性質について理解。。	すること。  ・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・	
注意点 授業計 が 後期	画 3rdQ 4thQ	第 3 字 ( ) ? ( ) ?	下の物理化学 I に引 物理化学 I で使用し 物理化学 I で使用し 計画を開発した。 (100知にの知にので点 は、100知にので点 とは、100知にので点 を電自以上をを が変かられた。 一位の知にで点 をでは、100知にで点 をでは、100知にで点 をでは、200回では、200回では をでは、200回では をでは、200回では では、200回では では、200回では では、200回では では、200回では では、200回では 200回で 200回で	き続いて行う講義でした教科書「化学熱」科書の内容を事前にる。詳細は第1回目た化学ポイオンのサール液中の一人を提出する。  は、は、は、は、は、は、は、は、は、は、は、は、は、は、は、は、は、は、は	ある。講義は教科は力学中心の基礎物理 読んでおくこと。 読んでおくこと。 この授業で告知する などの溶地の原理 にっと。 自己学習レジ	書、プリントには、	理制版」を持参の前回の授業部分 事や状態図などの解の程度を評価を 対が、4分の1を 目標 法則について理解を 法則について理解できた。 をし方が理解できた。 について理解できた。 をしたがではないで理解できた。 ではついて理解できた。 ではついて理解できた。 ではついて理解できた。 ではついて理解できた。 クラペイロンの・ 理想溶液について理解できた。 クラペイの・ 理想溶液について理解できた。 としたがでいて理解できた。 クラペイロンの・ ではついて理解できた。 クラペイの・ ではついて理解できた。 クラペイロンの・ ではついて理解できた。 クラペイの・ ではついて理解できた。 クラペイロンの・ では、2成分系の・ 性質について理解・ 。	すること。  ・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・	
注意点 授業計 が 後期	画 3rdQ 4thQ	第 3 年 第 3 年 第 1 年 第 3 年 第 1 年 第 2 次 1 年 1 2 1 3 1 3 1 3 1 3 1 3 1 3 1 3 1 3 1 3	下の物理化学 I に引 物理化学 I で使用し 物理化学 I で使用し 同目 に	き続いて行う講義で した教科書「化学熱: 科書の内容を事前に さる。詳細は第1回目 た化学ポイオを提出する。 は第1回目ル液中のイを提出する。 ほこついて① はこついて① はこついて② はは、1回目ル液中のインのでである。 はについて① はこついて② はこついて はこついて はこついて はこっいて はこった。 は、2成分系の相平衡 は、2成分をの到達目 は、2は、2は、2は、2は、2は、2は、2は、2は、2は、2は、2は、2は、2は	ある。講義は教科は 力学中心の基礎物理 読んでおくこと。 の授業で告知する など学電とのでである。 では、他のでである。 では、他のでである。 では、他のでである。 では、他のでは、他のでは、他のでは、他のでは、他のでは、他のでは、他のでは、他の	書、プリントには、 週熱熱工溶部化化 相ク理1る1る溶ま ・ ドップ・ ノ 論での のの ロ組ルケン・ 領シ溶分 分ののの ののの 日組ルケン・ 相切に ですが	理制版」を持参の前回の授業部分 事や状態図などの解の程度を評価を 対が、4分の1を 目標 法則について理解を 法則について理解できた。 をし方が理解できた。 について理解できた。 をしたがではないで理解できた。 ではついて理解できた。 ではついて理解できた。 ではついて理解できた。 ではついて理解できた。 クラペイロンの・ 理想溶液について理解できた。 クラペイの・ 理想溶液について理解できた。 としたがでいて理解できた。 クラペイロンの・ ではついて理解できた。 クラペイの・ ではついて理解できた。 クラペイロンの・ ではついて理解できた。 クラペイの・ ではついて理解できた。 クラペイロンの・ では、2成分系の・ 性質について理解・ 。	すること。	
注意点 授業計画	画 3rdQ 4thQ コアカリョ 合 割合 10	第 3 字 4 次 9 2 次 9 2 2 2 2	物理化学 I に引   物理化学 I に引   物理化学 I で 使 明   物理化学 I で 使 明   で 使 する   に 対 基 で 使 ま   で 使 する   に が は が ま と 図   か 理 化 学 I で 使 する   ま と 図   か 理 化 学 I で 使 する   に が ま と 図   か 理 化 学 I で は る	き続いて行う講義で した教科書「化学熱: 科書の内容を事前に る。詳細は第1回目 た化学ボインを提出 をおりまする。 は第1回目がでした。 について① はについて① はについて② はは第1回目ができまする。 はでは、まずいでは、まずいでは、は、では、では、では、では、では、では、では、ないでは、ないでは、ないで	ある。講義は教科は力学中心の基礎物理 読を でき知する でき ので でき でき でき ので でき	書、プリントには、	書出版   を持参わ前回の授業部分   を持参わ前回の授業部分   単や状態図などの解の程度を評価   世界   世界   世界   世界   世界   世界   世界   世	すること。	

分野横断的能力	ln	ln	Λ	ln	ln	ln	l n
ノノエデリ央ロハレン月ピノノ	10	10	U	10	10	10	U

一関工業高等	 ∮門学校	開講年度	平成29年度 (2	017年度)	授業科	目 創成化学工学実験
科目基礎情報		,	, , , , , , , , , , , , , , , , , , , ,	,		
科目番号	0004			科目区分	専門	/ 必修
授業形態	実験			単位の種別と単位数	友 履修	· 单位: 1
開設学科	物質化学工学	·科		対象学年	4	
開設期	前期			週時間数	2	
教科書/教材						
担当教員	梁川 甲午,佐	藤 和久,福村 卓	也,中川 裕子,木村 🗓	 寛恵		
	•					
<ol> <li>若者の地域定着に</li> <li>完成した動画を視にする。</li> <li>多様な意見がある</li> <li>ルーブリック</li> </ol>	聴して、意見感	然想を述べ合い、	地域の企業での仕事	事と暮らしのメリッ	ト・デメリ	ットを意識して、自分の意見をより確か 
<i>,,</i> , , , , , , , , , , , , , , , , , ,	l.	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	7	科目の目的に合った価値ある動画を作成する。		動画を作成する。		チームで動画を作成できない。
評価項目2	新 -	編集と意見交換、 ームワークを発掘	・発表で適切なチー 距離を感じながらも、とも 軍する。 チームで活動できる。			く、 事情は考慮するが、活動に取り組まない。
評価項目3	c	地域で仕事をすること・暮らすことのメリットデメリットを的確に 把握し、活動内容と共に報告書に まとめることができる。		左記のメリット・デメリットの幾 つかを意識し、まとめることがで きる。		の幾 がで 報告書のまとめることができない 。
評価項目4	=	チーム内外の他者の意見を参考して、活用する態度・姿勢を取れる		多様な意見があることを理解でき る。		でき 他者の考えを認めない。
学科の到達目標項	目との関係			•		•
教育方法等						
PBL完結型教育として、グループ活動として、化学系・化学工学系の新しい実験づくりを試行し、その成果を高専 概要 祭で発表する。前に踏み出す力、考え抜く力、チームで働く力(社会人基礎力)と創造性、プレゼンテーション能力の 強化を、実験づくりを通して行う。 また、実験を進める、来場者に説明するために必要な知識をアクティブラーニン グの機会でもある。						
授業の進め方・方法 グループの能力と目標、時間との関係で、達成できる見通しを持つこと、共通認識を育てること、最後までやり抜くとが大切である。必要な材料等も予算内で調達する。高専祭で来場者に成果を発表し、得票を成績に組み込む。				認識を育てること、最後までやり抜くこ 発表し、得票を成績に組み込む。		
	【実験内容】	実験室の状況と	勘案して、来場者に	こプレゼンでき、アI	 ピール内容	、工夫ができる内容を選ぶこと。
注意点	一い場合は、担	≌当教員にカタ□	グ番号などを連絡す	する。食品類、小物を	を100円シ	含めて使用の適否を判断する。購入した ヨップから直接購入せざるを得ない場合 員から支払いも受けて、領収書を渡す。

| 当該の品にけの領収書を占から得、契約係に提示して検収印をもらい、担当教員から支払いも受けて、領収書を渡す。 | 教員は領収書を添えて、立て替え払い報告書を契約係に提出する。

【評価方法・評価基準】出席状況、構想発表会、高専祭プレゼン、成果報告会、報告書など、発表と活動内容と報告書 を対象に相互評価を組み入れて評価する。60点以上を単位修復とする。

	を刈象に	「相互評価を組み入れて評価する。60点以上を単位修得と	<u> </u>
Į			
	週	授業内容	週ごとの到達目標
	1週	科目の概要説明	科目の概要を説明できる。
	2週	個人の実験づくりの構想・整理、発表準備練習	自分の工夫できる点・検討したい点を明確にし、高専 祭で来場者にプレゼンすることをゴールとして適切な 構想を立て、発表の準備ができる。
	3週		
	4週	個人構想発表会	自分の構想を適切に発表できる。 他者の発表も聞いて、良い点、改善点を意識して評価 ができる。
1stQ	5週		
	6週	班編成し、対話を通して、班での構想・活動計画を立 てる	構想を具体化し、工夫点を盛り込み、スケジュールに 変換できる。 分かりやすい説明、予想される質問に答える意識がで きる。
	7週		
	8週	班構想発表会	自分達の構想を適切に発表できる。 他班の発表を聞いて、良い点、改善点を意識して評価 ができる。
	9週	班で協議しながら、オリジナルな実験に具体化する。 試行錯誤し、実験内容と実験方法などを整理し、高専 祭で発表する内容を創る。	提案や質問ができる。
	10週		協議に参加し、意見交換ができる。
	11週		必要な器具や手順を考えることができる。
2ndQ	12週		失敗を恐れず、まずやってみることがでえきる。
	13週		失敗の原因や次の実験の構想を考え続けることができ る
	14週		粘り強く、実験に取り組むことができる。
	15週		成果を点検しまとめることができる、
	16週		
	1stQ	月 1週 2週 3週 4週 4週 5週 6週 7週 8週 11週 11週 11週 12週 11週 12週 13週 14週 15週 15週	週 授業内容   1週 科目の概要説明   2週 個人の実験づくりの構想・整理、発表準備練習   3週   4週 個人構想発表会   5週   6週   班編成し、対話を通して、班での構想・活動計画を立てる   7週   8週   班構想発表会   9週   班付護設しながら、オリジナルな実験に具体化する。試行錯誤し、実験内容と実験方法などを整理し、高専祭で発表する内容を創る。   10週   11週   12週   13週   14週   15週

# モデルコアカリキュラムの学習内容と到達目標

分類 分野 学習内容			学習内容の到達目標				達レベル	授業週	
評価割合									
	試験	ş	 発表	相互評価	態度	ポートフォリオ	その他	合計	
総合評価割合	0	3	30	30	0	20	20	100	
基礎的能力	0	1	15	15	0	10	10	50	
専門的能力	0	1	15	15	0	10	10	50	
分野横断的能力	0	(	)	0	0	0	0	0	

一関工業高等専	門学校	開講年度	平成29年度 (2017年度)		授業科目	物質化学工学実験実習
科目基礎情報						
科目番号	0005			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	物質化学工学科			対象学年	4	
開設期	通年			週時間数	4	
教科書/教材	教科書:化学]	[学実験,著者:	東畑平一郎ら,発行	亍:産業図書/教材:各	担当教員作成の	)プリント
担当教員	二階堂 満,渡遠	邊 崇,福村 卓也	,中川 裕子,滝渡 幸洋	台		
到達目標						
各実験テーマについて, ①目的・理論を把握し,実験計画を立てることができる。 ②データを整理し,レポートにまとめることができる。						

- ③結果の評価と考察ができる。 ④実験装置等の原理・構造を理解し,正しく取り扱うことができる。

【教育目標】A, C, D, E 【学習・教育到達目標】A-2, C-3, D-2, E-2

### 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 ①目的・理論,実験計画について	目的・理論の詳細をノートにまとめ,実験データシートをきれいに 作成することができる	目的・理論の概要をノートにまとめ,実験データシートを作成する ことができる	目的・理論の概要をノートにまと めることができない,実験データ シートを作成することができない
評価項目2 ②データの整理,レポートについて	実験で得られたデータを表やグラ フ等きれいに整理し,他者がみて わかるレポートを作成できる	実験で得られたデータを表やグラ フ等で整理し,レポートを作成で きる	実験で得られたデータを表やグラ フ等で整理できない
評価項目3 ③結果の評価と考察について	得られた結果だけでなく、応用に つながる評価、考察ができる	得られた結果に基づいた評価と考 察ができる	得られた結果に基づいた評価と考 察ができない
④実験装置等の原理・構造,取扱いについて	実験装置等の原理・構造の詳細を理解し,正しく取り扱うことができる	実験装置等の原理・構造の概要を 理解し,正しく取り扱うことができる	実験装置等の原理・構造の概要を理解できず,かつ正しく取り扱うことができない

### 学科の到達目標項目との関係

#### 教育方法等

概要	これまで学んできた単位操作,物理化学および生物工学をはじめとする化学工学の学問に含まれる理論と実際の現象との関係を生きた知識として体得し,各講義の理解をさらに深めるために行なう。また,生物工学の基礎的操作に慣れることを目的とする。
授業の進め方・方法	2〜4人を1グループ,3週/1テーマとし,以下の14テーマ中9テーマについて実験を行なう。各テーマのグループ割り振りについては、ガイダンス最終日にお知らせする。教室にて出欠確認後、筆記用具、グラフ電卓、実験ノート、グラフ用紙、保護メガネを持参して各テーマの実験場所へ移動する。 〈実験テーマ〉 1. 管内の圧力損失と流量 2. フィルターブレス 3. ガス流量検定と気系流動層 4. ボールミルによる粉砕 5. 円管内の境膜伝熱係数の測定 6. 熱放射率・放射伝熱量及び熱伝導度の測定 7. 濡壁塔による水の蒸発 8. かくはんと溶解 9. 分配率 10. 気液平衡蒸留と単蒸留 111. 電子は低の基金に

12. タンパク質の定量 13. 微生物取扱いの基礎 14. 微生物の利用-発酵産物の単離-なお,実施場所はC科実習工場,C新棟1階プロセス工学実験室,C新棟2階生物工学実験室である。

実験ノート(A4)に予習内容を記述しておくこと。レポートは提出期限を厳守して全レポートを提出すること。実験中は必ず保護メガネ及び作業着(または白衣)を着用し、履物はズックまたは革靴とする。

注意点

【評価方法・評価基準】 レポート(60%)及びノート(40%)で評価する。詳細は第1回目のガイダンスで告知する。レポートの詳細な評価基準は各テーマにより異なるが、目的、理論、方法、実験データの記述、結果の評価・考察内容を総合的に評価する。また、ノートは課題等の取り組み(Aレポート)、予習、実験データの記録とまとめ方を評価する。総合成績60点以上を単位修得とする。

授業計	画

1又未 三 四	4			
		週	授業内容	週ごとの到達目標
		1週	ガイダンス(1)	実験実習全体の概要,評価基準がわかる。 各実験テーマの概要がわかる。
		2週	ガイダンス(2)	各実験テーマの概要がわかる。
前期	1stQ	3週	第1回目の実験(1週目)	各テーマについて、 ①目的・理論を把握し、実験計画を立てることができる。 ②データを整理し、レポートにまとめることができる。 ③結果の評価と考察ができる。 ④実験装置等の原理・構造を理解し、正しく取り扱うことができる。 ⑤共同作業ができる。
		4週	第1回目の実験(2週目)	上記と同様。
		5週	第1回目の実験(3週目)	上記と同様。
		6週	第2回目の実験(1週目)	上記と同様。

		7週	 第2回目の実験(			上記と同様。			
			第2回目の実験(			上記と同様。			
		- i i	第3回目の実験(			上記と同様。			
			第3回目の実験(			上記と同様。			
			第3回目の実験(	· · · · · · · · · · · · · · · · · · ·		上記と同様。			
			第4回目の実験(			上記と同様。			
	2ndQ		第4回目の実験(			上記と同様。			
			第4回目の実験(		上記と同様。				
			ノート整理			200 21 3190			
			<u>/                                    </u>						
			5回目の実験(1)		各テーマについて、 ①目的・理論を把握し、実験計画を立てることができる。 ②データを整理し、レポートにまとめることができる。 ③結果の評価と考察ができる。 ④実験装置等の原理・構造を理解し、正しく取り扱うことができる。 ⑤共同作業ができる。			とができる	
	3rdQ	2週	第5回目の実験(	(2)		上記と同様。			
			第5回目の実験(			上記と同様。			
			56回目の実験(1)			上記と同様。			
			第6回目の実験(	•		上記と同様。			
後期			第6回目の実験(	` ′		上記と同様。			
			第7回目の実験(			上記と同様。			
			第7回目の実験(			上記と同様。			
		1 1	第7回目の実験(			上記と同様。			
			第8回目の実験(			上記と同様。			
		11週	第8回目の実験(				上記と同様。		
		12週	第8回目の実験(	(3)		上記と同様。			
	4thQ	13週	第9回目の実験(	(1)		上記と同様。			
		14週	第9回目の実験(	(2)		上記と同様。			
		15週	第9回目の実験(	(3)		上記と同様。			
		16週	ノート整理						
モデル	コアカリ	キュラムの:	学習内容と到	達目標					
分類		分野	学習内容	学習内容の到達目標	西 元			到達レベル	授業週
評価割る	 合	•	•					•	
			レポート		実験ノート		合計		
総合評価	割合		60		40		100		
	としての完 ーマにより	成度(評価基 異なる)	60		0		60		
各テーマ み	における課	題等の取り組	0		20		20		
予習の取	り組み		0		5		5		
データの	記録		0		10		10		
データの	まとめ		0		5		5		

— B	型工業高等		開講年度	平成29年度 (2	 2017年度)	拇	業科目 2	 卒研演習		
				1 0002 0 千皮 (2	2017年/支)	122	<del>*</del> 17口	十四次日		
科目番号		0006			科目区分		 専門 / 必修	*		
授業形態		演習			単位の種別と単位		<del>③1.3 / ②1.</del> 履修単位:			
開設学科		物質化学			対象学年		4			
開設期		後期			週時間数		2			
教科書/教										
担当教員		二階堂 澁								
到達目標	標									
②自主的  ③研究成	]・継続的に 実をまとめ	創造性を発揮 .それを発表	ることができる。 しなが研究を実施することができる。 D-1, D-2, E-1							
ルーブ	リック				_					
			理想的な到達レ	ベルの目安	標準的な到達レ	ベルの目	安	未到達レベルの	の目安	
評価項目 研究のた。	1  めの調査k	十画がができる	る 研究のための調 継続的にできる	査計画を自主的・ 。	研究のための調 できる。	査計画を	自主的に	研究のための記。	調査計画ができない	
まとめる	めの調査計	画を報告書に	研究のための調 の内容が優れて も十分である。	査・計画の報告書 いる。独自の考察	研究のための調が優れている。	査・計画	の報告書	研究のための記が不十分である	調査・計画の報告書る。	
評価項目		西口 レグ即	  T							
		項目との関	1术							
教育方注 概要		また、他	学研演習では、主に らの課題に主体的に との協調性、新しい	研究の予備調査、プロリアの ではいいでは ではいまでは では、 では、 では、 では、 では、 では、 では、 では、 では、 で	文献調査、実験計I 決の手法、研究の アプローチの方法	画設定な )進め方、 などを学	どを行指導 実験技術、 ぶい、5年	教員のもとで演 結果のまとめ7 次の卒業研究へ	習や研究課題を設定 ちなどを体得する。 つなげる。	
授業の進	め方・方法		の投資数品のもよう	<u> </u>	しわて トニ ニオマ	#+1-		でおお サロトの	討議を確実に行い、	
注意点	画	他と協調 指導教員	ま・評価基準] して問題を解決する が報告書の内容(10 60点以上を単位値	3デザイン能力およ 10%)で評価する。 §得とする。	び多面的に物事を	考える能	力を養う。			
		週				週ごとの	D到達目標			
		1週	ガイダンス				各教員による研究室紹介を行う。			
		2週	研究室配属							
		3週	3.卒業研究テーマ、	研究内容の検討、	決定	指導教員との間で研究テーマ、文献調査、実験装 作製、実験方法などについて検討する。 創造性を発揮し、自主的・継続的に研究をするこ			する。	
	3.40	4週	調査研究実施			関連性を発揮し、自主的・継続的に研究をすること   できる。				
	3rdQ	5週	調査研究実施調査研究実施			できる。 創造性を発揮し、自主的・継続的に研究をするこできる。 創造性を発揮し、自主的・継続的に研究をするこ				
		7週	調査研究実施						に研究をすることが	
後期		8週	調査研究実施			できる。  創造性を  できる。	を発揮し、	自主的・継続的	に研究をすることが	
汉州		9週	調査研究実施				を発揮し、	自主的・継続的	に研究をすることが	
		10週	調査研究実施			できる。			に研究をすることが	
		1	- 11   12   12   13   14   15   15   15   15   15   15   15			創造性を発揮し、自主的・継続的に研究をすることだできる。				
		11週	調査研究実施			できる。		습수상 예약=		
	4thQ	12週	調査研究実施			できる。 創造性を できる。	を発揮し、		に研究をすることが	
	4thQ	12週	調査研究実施調査研究実施			できる。 創造性な できる。 創造性な できる。	発揮し、	自主的・継続的	に研究をすることが	
	4thQ	12週 13週 14週 15週	調査研究実施			できる。 創造性な できる。 創造性な できる。	発揮し、		に研究をすることが	
<b>工学</b> 川:		12週 13週 14週 15週 16週	調査研究実施調査研究実施報告書提出まとめ	5日煙		できる。 創造性な できる。 創造性な できる。	発揮し、	自主的・継続的	に研究をすることが	
		12週 13週 14週 15週 16週 キュラムの	調査研究実施 調査研究実施 報告書提出 まとめ 学習内容と到達		梅	できる。 創造性な できる。 創造性な できる。	発揮し、	自主的・継続的ことができる。	に研究をすることが	
分類	コアカリ:	12週 13週 14週 15週 16週	調査研究実施調査研究実施報告書提出まとめ	<ul><li>目標</li><li>学習内容の到達目</li></ul>	<b>神</b> 西示	できる。 創造性な できる。 創造性な できる。	発揮し、	自主的・継続的ことができる。	に研究をすることが	
	コアカリ:	12週 13週 14週 15週 16週 キュラムの	調査研究実施 調査研究実施 報告書提出 まとめ 学習内容と到達 学習内容	学習内容の到達目		できる。創造性をできる。創造性をできる。創造性をできる。報告書を	を発揮し、 を発揮し、 をまとめる	自主的・継続的 ことができる。 到達	に研究をすることが に研究をすることが レベル 授業週	
分類	コアカリ: 合   ii	12週 13週 14週 15週 16週 キュラムの	調査研究実施 調査研究実施 報告書提出 まとめ 学習内容と到達		態度	できる。創造性をできる。創造性をできる。創造性をできる。報告書を	発揮し、	自主的・継続的ことができる。	に研究をすることが	

専門的能力	0	0	0	0	0	40	40
分野横断的能力	0	0	0	0	0	30	30

———— 一関	   工業高		校開講年	度 平成29年度	(2017年度)		業科目	 化学プロt	 2ス丁学 T	
		143,421 1 1 .		及   1 /3//2 5 十/文	(2017+1)	X	жти <u> </u>	10 1 2 11 0		
科目番号	JE IH+K	0007			科目区分		専門/選択			
<u>17日日 5</u> 授業形態		講義			単位の種別と単	当位数	学修単位:			
開設学科					対象学年	EITTEX	子廖辛亚. 4			
開設期		前期	<u></u>		週時間数		2			
<del>四 政 初</del> 教科書/教	<i>t</i> r.k- <i>t</i>	後半て	「・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・	ブラウ著・大竹伝雄著		レ計管।	<u>」</u> (培風館)			
担当教員	X1/2J	梁川日		/ ノノ省・八川仏社省	「旧于工士の圣诞(	ᆫᇚᆓ」	(四/宝伝日)			
	- <del></del>	<b>木</b> /川 <sup>-</sup>	<u> </u>							
到達目標		F#T   \#	~88 <i>/</i> 5	~" ~ <del>~</del> "_12 — ~ ~	· · · · · · · · · · · · · · · · · · ·	= + TM / TI	=400			
3. 飽和	蒸気圧と	理解と滞点とに関する理論 に関する理論 温度の関係、	の関係、レナート 論を理解し、気体の 湿度図表、増湿・	・ジョーンズポテンジ DPVT関係を計算がで ・減湿操作が理解する	ノヤル曲線)の概要 きる。 。"	で埋解し	, 説明でき	ිරං 		
ルーブ!	ノック									
			· · · · · · · · · · · · · · · · · · ·	達レベルの目安	標準的な到達し	ノベルの国	]安	未到達レベ	ジルの目安	
評価項目	分子間力の種類と沸点との関係、 レナード・ジョーンズポテンシャ ル曲線の意味を適切に説明できる。				ある程度技	巴握してい	左記の事柄。	をあまり説明で	できない	
評価項目	2		用して気体の 算ができる。 状態原理が	則と実在気体法則を適 のPVT関係を適切に計 。また、臨界点、対応 適切に説明できる	上 左記の計算がで	でき、説明	明ができる	気体のPVT きない。	「関係の計算があ	あまりで
評価項目:	3		表、増湿・洗	と温度の関係、湿度 咸湿操作を理解し、計 適切にできる。	型 左記の計算がで	でき、説は	明ができる	左記の事柄	があまりできた	ない。
学科の発	到達目標	票項目との	関係							
教育方法	 去等									
既要				構造に基づく極性と大					 る必要があるこ	ことを理
	<b>め方・方</b>			気圧と湿度・湿度図     すの基礎がベースとな     す大竹伝雄著の「化学」				-		収り扱い
注意点		課題集		事前・事後の予習復 る。自学自習課題を第						
授業計画	画									
		週	授業内容			週ごと	の到達目標			
		1週	シラバスの説明	月、分子構造と極性		分子の構造と極性の関係の概要が説明できる				
		2週	分子間力の種类	頃、分子構造と沸点の	関係	分子間力の種類と表現法、分子間力と沸点の関係 要が説明できる。			関係の根	
		3週	レナード・ジョ	ョーンズポテンシャル	曲線とその性質	きる。				
	1stQ	4週	気体の分子運動	协速度分布		マックスウェル分布と理想気体法則の関係の概要を説明できる。				
		5週	理想気体法則			理想気体法則を使った計算ができる。 状態図と対応状態原理を説明できる。				
		6週	状態図と臨界に	点、対応状態原理						
		7週	中間試験			1				
前期		8週		る種々の状態式と圧縮	係数線図	複数の		線図を用いて	C気体のPVTI	関係を記
		9週	実在気体混合物	勿のPVT関係			方法も含めて		法則を使って気	気体の
		10週	実在気体法則に	 に関する <u>演</u> 習						
		11週	蒸気圧と温度と	 Lの関係		飽和蒸	気圧の意味	と温度の関係	 系が分かる。	
	2ndQ	12週	湿度、湿度図表			種々の	湿度の計算		湿度図表を読む	める。塩
	ا المر	13週	湿球温度と断熱	<b>热飽和温度</b>					を説明できる。	
		14週	冷却法による過	 	増温		による減湿	と断熱冷却に	こよる増湿操作	を説明で
		·-		~~ま C 立 l ない l ない l に O の	11/115	<u>きる。</u>				
		15週	期末試験							
		16週								
	<u>コアカ!</u>		の学習内容と					1	<u> </u>	
分類		分野	学習内容	学習内容の到達	目標			3	到達レベル 授	業週
	<b></b>									
平価割る		=1150	発表	相互評価	態度	ポー	トフォリオ	その他	合計	
評価割る		試験						_	1.00	
		100	0	0	0	0		0	100	
総合評価	割合		0	0	0	0		0	0	
評価割合総合評価。基礎的能認專門的能	割合 力	100		-				+-		

一関工業高等専門学校		開講年度	平成29年度 (2017年度)		授業科目	・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・		
科目番号	0008			科目区分	専門/選択	7		
授業形態	講義			単位の種別と単位数	対 学修単位:	2		
開設学科	物質化学工学科			対象学年	4			
開設期	後期			週時間数	2			
教科書/教材	担当教員作品	成のプリント, 5	<b>支応工学(草壁克己</b>	他、三共出版、¥2,	,700)			
担当教員	木村 寛恵,福	計 卓也						
到達目標								
【教育目標】D 【学習・教育到達目標】D-1								
ルーブリック								
		理想的な到達レ	ベルの目安	標準的な到達レベル	レの目安	未到達レベルの目安		
	·	抗歩の原理につい	、	世帯の原理についる	7掛十回を申い	<b>仕事について説明オファレギズキ</b>		

	理想的な到達レベルの目安	標準的な到達レベルの目安	未到達レベルの目安
拡散	拡散の原理について模式図を用い て適切に説明することができる。	拡散の原理について模式図を用い て説明することができる。	拡散について説明することができ ない
フィックの第一法則	フィックの第一法則を意味を十分 理解し、その式を用いて種々の計 算ができる。	フィックの第一法則を意味を理解 し、その式を用いて種々の計算が できる。	フィックの第一法則について説明できない。
フィックの第二法則	フィックの第二法則の意味を十分 理解し、説明することができる。 また、微分方程式の導出ができる。	フィックの第二法則の意味を理解 し、説明することができる。	フィックの第二法則について説明できない。
ニュートンの法則	ニュートンの粘性法則について十 分理解し、説明することができる 。また、フィックの第一法則との 類似性について説明できる。	ニュートンの粘性法則について理 解し、説明することができる。	ニュートンの法則について説明できない。
フーリエの法則	フーリエの法則について十分理解 し、説明することができる。また 、フィックの第一法則との類似性 について説明できる。	   フーリエの法則について理解し、   説明することができる。 	フーリエの法則について説明でき ない。
移動速度	物質移動速度の考え方を説明でき 、物質移動係数の物理的意味を模 式図を用いて説明できる。	物質移動速度の考え方を説明でき 、物質移動係数の物理的意味を説 明できる。	物質移動速度と物質移動係数につ いて説明できない。
次元解析	各無次元数の移動現象における物理的意味を説明できる。また、次元解析の重要性を適切に説明することができる。	各無次元数の移動現象における物 理的意味を説明できる。	次元解析の重要性を説明できない。
物質移動を伴う反応	未反応核モデルで扱う、擬定常状態近似と律速近似について模式図 を用いて適切に説明できる。	未反応核モデルで扱う、擬定常状態近似と律速近似について説明できる。	未反応核モデルで扱う、擬定常状態近似と律速近似を説明できない。
触媒反応	固体触媒に関するLangmuir- Hinshelwood型の反応速度式が導 出できる。また、平衡状態近似に ついて模式図を用いて適切に説明 できる。	固体触媒に関するLangmuir- Hinshelwood型の反応速度式が導 出できる。	Langmuir-Hinshelwood型触媒の 反応機構を説明できない。

### 学科の到達目標項目との関係

数苔	<b>古注空</b>	

概要	移動現象論を中心に講義をする。移動現象とは何か、また、化学工学との関わりについて学び、運動量移動、熱移動、 物質移動について理解することを目標とする。
授業の進め方・方法	移動現象論を中心に講義をするので、以前に学習した関連科目を復習しておくこと。課題を課すので自学自習をしてレポート等を提出すること。

ボート寺を提出すること。
【事前学習】
「授業内容」に対する教科書の内容を事前に読んでおくこと。また、ノートの前回の授業部分を復習しておくこと。
【評価方法・評価基準】
試験結果80%、課題20%で評価する。詳細は第1回目の授業で告知する。
(1) 課題等を課すので自学自習をしてレポート等を提出すること。必要な自学自習時間相当分のレポート等の未提出が
4分の1以上の場合は低点とする。
(2) 基本的な微分方程式を作り、解くことができるか否かを評価する。
(3) 拡散係数・粘性係数・熱伝導度の定義式と類似性について理解できたかを評価する。
(4) 化学工学における移動速度と移動係数の重要性とその応用例を理解できたかを評価する。
総合成績60点以上を単位修得とする。

### 授業計画

注意点

1XXIII	-			
		週	授業内容	週ごとの到達目標
		1週	第1章 序章 1 – 1. はじめに	日常生活の中の自然現象を移動現象と結びつけて考え ることができる。
		2週	1-2. 基礎事項	現象を数式化するために必要な微分方程式を立てて、 解くことができる。
		3週	第2章 拡散 2-1. 拡散とは	移動現象は拡散が基本であることを理解できる。
後期	3rdQ	4週	2 – 2. フィックの第一法則	フィックの第一法則が理解できる。
		5週	2 – 3. フィックの第二法則	フィックの第二法則が理解できる。
		6週	第3章 ニュートンの法則とフーリエの法則 3 – 1. ニュートンの法則	ニュートンの法則が理解できる。
		7週	3-2. フーリエの法則	フーリエの法則が理解できる。
		8週	中間試験	

		9週		章 移動速度と - 1. 移動速				化学装置の大きさ 移動速度の知識が	(直径・長 必要である	長さなど)を ることが理解	央めるには、 できる。
		10週	同上				同上				
	4thQ		4-2. 移動係数と次元解析			各無次元数の移動する。	現象におけ	ける物理的意味	<b>味が理解でき</b>		
				第5章 物質移動を伴う反応 5-1. 未反応核モデル 同上 5-2. 触媒反応				不均一反応の一例である気 - 固反応について、未反応 核モデルの考え(擬定常状態近似、有効拡散係数、律 速段階)を理解できる。			
			同.					同上			
			5					固体触媒に関するLangmuir-Hinshelwood型の反応速 度式が導出できる。			
		15週	期末	試験							
		16週	まと	め							
モデルコ	アカリ	ノキュラムの	)学習	内容と到達	<b>全目標</b>						
分類		分野		学習内容	学習内容の到達	 目標				到達レベル	授業週
評価割合	ì										
		試験	発	 表	相互評価	態度		ポートフォリオ	課題	合	it
総合評価割	启	80	0		0	0		0	20	10	0
基礎的能力	)	30 0		0	0		0	10	40		
専門的能力	]	30	0		0	0		0	10	40	
分野横断的	能力	20	0		0	0		0	0	20	

		事門学校	交 │ 開講年度 │平成29年度 (2	-017 十/文 )	受業科目	生化学 I
	礎情報			T	1	
科目番号		0009		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:	2
開設学科	}		学工学科	対象学年	4	
開設期		前期		週時間数	2	
教科書/教			: ヴォート 基礎生化学 第 3 版(D. VOE	Tら、東京化学同人)		
担当教員		戸谷 -	英,渡邊 崇			
到達目	標					
①②のでは、これでは、これでは、これでは、これでは、これでは、これでは、これでは、これ	操作・分析。 ク質の精製 媒機構と反 に理解する 標】 D 教育到達目	技術、 ・分分析 ・ ・ ・ ・ ・ ・ ・ ・ ・ ・ ・ ・ ・ ・ ・ ・ ・	<sup>逆概念</sup> となる、 機能、 がで、遺伝子操作・分析技術、酵素精製法	え、タンパク質のフォー。	ルディング、:	免疫、複合糖質、膜輸送、酵素触媒
	<sub>来风心を反</sub> リック	o##J				
	<u> </u>		理想的な到達レベルの目安	標準的な到達レベルの	 日安	未到達レベルの目安
			遺伝子操作・分析技術の原理と事	遺伝子操作・分析技術		遺伝子操作・分析技術の原理が説
1) 遺伝子	操作・分析:	技術 ————	例を説明できる。	明できる。		明できない。
②タンバ 能	の質の精製	・分析法,	タンパク質の機能が説明できる。	タンパク質の精製・分 が説明できる。	析法の原理	タンパク質の精製・分析法の原理 が説明できない。
3酵素触	媒機構と反	応動力学	酵素触媒機構と、ミカエリス・メンテン式、Km、Vmax、競合阻害など、反応動力学の詳細が説明できる。	酵素触媒機構と,ミカンテン式,Km,Vma 明できる。	エリス・メ xの意味が説	酵素触媒機構と、ミカエリス・メンテン式、Km、Vmaxの意味が説明できない。
学科の	到達目標」	頭目との	I .			
教育方:		<u> </u>	2017			
		ねどバ	触媒機構と反応動力学、 イオテクノロジー(生物工学)の要素技 疫系、複合糖質、膜輸送などのトピック)	術に関連するところを重 スについても紹介する。	直点的に紹介す	「る。その他、タンパク質の立体構
	め方・方法	など、免 配付貨 配生物 習の 事 こ に 子 に 子 に 子 に 子 に 子 に 子 に 子 に 子 に 子 に	イオテクノロジー(生物工学)の要素技 疫系、複合糖質、膜輸送などのトピック) 料にて講義する。生化学を通して生体分 工学実験実習を行うときに役立つ知識や 題として学習し、必要に応じて提出する。 学習】「授業項目」に対応する資料の内	スについても紹介する。 子や生物資源を取り扱う技術を身につける。自学 さと。 日容を事前に読んでおくる。 記録は第1回目の持	が技術者に必要 全自習ノートを 	要な基礎知識を身につける。5年次 全作成し、復習や演習問題を自学自 ノートの前回授業部分を復習してお
主意点		など、免 配付貨 配生物 習の 事 こ に 子 に 子 に 子 に 子 に 子 に 子 に 子 に 子 に 子 に	イオテクノロジー(生物工学)の要素技 疫系、複合糖質、膜輸送などのトピック 料にて講義する。生化学を通して生体分 工学実験実習を行うときに役立つ知識や 題として学習し、必要に応じて提出する。 学習】「授業項目」に対応する資料の内 。 方法・基準】 試験結果で100%で評価す	スについても紹介する。 子や生物資源を取り扱う技術を身につける。自学 さと。 日容を事前に読んでおくる。 記録は第1回目の持	が技術者に必要 全自習ノートを 	要な基礎知識を身につける。5年次 全作成し、復習や演習問題を自学自 ノートの前回授業部分を復習してま
主意点		など、免 配付貨 配生物 習の 事 こ に 子 に 子 に 子 に 子 に 子 に 子 に 子 に 子 に 子 に	イオテクノロジー(生物工学)の要素技 疫系、複合糖質、膜輸送などのトピック 料にて講義する。生化学を通して生体分 工学実験実習を行うときに役立つ知識や 題として学習し、必要に応じて提出する。 学習】「授業項目」に対応する資料の内 。 方法・基準】 試験結果で100%で評価す	スについても紹介する。 子や生物資源を取り扱う 技術を身につける。自学 こと。 1容を事前に読んでおくる。 ざる。詳細は第1回目の打する。	が技術者に必要 全自習ノートを 	要な基礎知識を身につける。5年次 全作成し、復習や演習問題を自学自 ノートの前回授業部分を復習してま
主意点		など、発質に生物では、一般では、一般では、一般では、一般では、一般では、一般では、一般では、一般	イオテクノロジー(生物工学)の要素技 疫系、複合糖質、膜輸送などのトピック、 料にて講義する。生化学を通して生体分工学実験実習を行うときに役立つ知識や 題として学習し、必要に応じて提出する。 学習】「授業項目」に対応する資料の内。 方法・基準】 試験結果で100%で評価す 点とする。総成績60点以上を単位修得と	スについても紹介する。 子や生物資源を取り扱う 技術を身につける。自尊 こと。 日容を事前に読んでおくる る。詳細は第1回目の する。	技術者に必要に自習ノートを こと。また、 受業で告知する	要な基礎知識を身につける。5年次 全作成し、復習や演習問題を自学自 ノートの前回授業部分を復習してま
主意点		など、行名のでは、一番では、一番では、一番では、一番では、一番では、一番では、一番では、一番	イオテクノロジー(生物工学)の要素技 疫系、複合糖質、膜輸送などのトピック 料にて講義する。生化学を通して生体分工学実験実習を行うときに役立つ知識や 題として学習し、必要に応じて提出する。 学習】「授業項目」に対応する資料の内。 方法・基準】試験結果で100%で評価す 点とする。総成績60点以上を単位修得と 授業内容	スについても紹介する。 子や生物資源を取り扱う 技術を身につける。自尊 でと。 日本を事前に読んでおくる である。詳細は第1回目の する。 週ごの 細胞。	技術者に必要に は自習ノートを こと。また、 受業で告知する との到達目標 と生体分子の	要な基礎知識を身につける。5年次 で作成し、復習や演習問題を自学自 ノートの前回授業部分を復習しておる。自学自習ノート等が未提出の場
主意点		な造、付生の事に習ば、	イオテクノロジー(生物工学)の要素技 疫系、複合糖質、膜輸送などのトピック 料にて講義する。生化学を通して生体分工学実験実習を行うときに役立つ知識や 題として学習し、必要に応じて提出する。 学習】「授業項目」に対応する資料の内。 方法・基準】試験結果で100%で評価す 点とする。総成績60点以上を単位修得と 授業内容 生命	スについても紹介する。 子や生物資源を取り扱う 技術を身につける。自 さと。	対が者に必要には、 は、また、、 できまでは、 は、できまでは、 ときまでもでもできまでもできまでもできまでもできまでもできまでもできまでもできま	要な基礎知識を身につける。5年次 を作成し、復習や演習問題を自学自 ノートの前回授業部分を復習してまる。自学自習ノート等が未提出の場 関係が説明できる。
主意点		な造 配に習 【く【合 配 調 週 週 週 週 週 3 週	イオテクノロジー(生物工学)の要素技 疫系、複合糖質、膜輸送などのトピック、 料にて講義する。生化学を通して生体分工学実験実習を行うときに役立つ知識や 題として学習し、必要に応じて提出する。 学習】「授業項目」に対応する資料の内。 方法・基準】試験結果で100%で評価す 点とする。総成績60点以上を単位修得と 授業内容 生命 水の性質 遺伝子工学の基礎1	スについても紹介する。 子や生物資源を取り扱う 技術を身につける。自学 こと。 P容を事前に読んでおくる る。詳細は第1回目の対 する。 週ごの 細胞の ハケー 塩基	技術者に必要な自習ノートを こと。また、 受業で告知する との到達目標と生体分子のは とりン・パセルドル	要な基礎知識を身につける。5年次 で作成し、復習や演習問題を自学自 ノートの前回授業部分を復習してある。自学自習ノート等が未提出の場 関係が説明できる。 で式、緩衝液の原理を説明できる。 PCR法など要素技術を説明できる。
主意点	画	な造、付生の 事ご評は [本代] では、 資物課前と価低 [本代] では	イオテクノロジー(生物工学)の要素技校系、複合糖質、膜輸送などのトピック、料にて講義する。生化学を通して生体分工学実験実習を行うときに役立つ知識や護として学習し、必要に応じて提出する。学習】「授業項目」に対応する資料の内点方法・基準】試験結果で100%で評価す点とする。総成績60点以上を単位修得と授業内容生命水の性質遺伝子工学の基礎1 遺伝子工学の基礎2	スについても紹介する。 子や生物資源を取り扱う 技術を身につける。自う ごと。	対 技術者に必要 を	要な基礎知識を身につける。5年次 を作成し、復習や演習問題を自学自 ノートの前回授業部分を復習してまる。自学自習ノート等が未提出の場 関係が説明できる。 対、緩衝液の原理を説明できる。 PCR法など要素技術を説明できる。 ングと発現、遺伝子工学の基礎を訪
主意点		な造、では、 では、 では、 では、 では、 では、 では、 では、 では、 では、	イオテクノロジー(生物工学)の要素技校 度系、複合糖質、膜輸送などのトピック 料にて講義する。生化学を通して生体分工学実験実習を行うときに役立つ知識や 題として学習し、必要に応じて提出する。 学習】「授業項目」に対応する資料の内 方法・基準】試験結果で100%で評価す 点とする。総成績60点以上を単位修得と 授業内容 生命 水の性質 遺伝子工学の基礎 1 遺伝子工学の基礎 2	スについても紹介する。 子や生物資源を取り扱う 技術を身につける。自営 できる。 は答を事前に読んでおくる である。 週ごの 細胞の いが 塩基 遺伝で 立体	技術者に必要性自習ノートを こと。また、 受業で告知する との到達目標と生体分子のトリン・ハッセルバルが 配列決定法、「 子のる。 講造式、一文	要な基礎知識を身につける。5年次 で作成し、復習や演習問題を自学自 ノートの前回授業部分を復習してある。自学自習ノート等が未提出の場 関係が説明できる。 で式、緩衝液の原理を説明できる。 PCR法など要素技術を説明できる。 プクと発現、遺伝子工学の基礎を設 学命名法、pK、pI の算出ができる
主意点	画	な造配に習「く」合 週 週 週 週 週 週 週 週 週 週 週 週 週 週 週 週 週 週 週	イオテクノロジー(生物工学)の要素技 疫系、複合糖質、膜輸送などのトピック。 料にて講義する。生化学を通して生体分工学実験実習を行うときに役立つ知識や 題として学習し、必要に応じて提出する。 学習】「授業項目」に対応する資料の内。 方法・基準】試験結果で100%で評価す 点とする。総成績60点以上を単位修得と 授業内容 生命 水の性質 遺伝子工学の基礎1 遺伝子工学の基礎2 アミノ酸 タンパク質の精製	スについても紹介する。 子や生物資源を取り扱う 技術を身につける。自学 技術を身にでいる。自学 である。詳細は第1回目の対する。 週ごの 細胞の いケー 塩基証 遺伝・明でで なタング	は術者に必要には関リートを こと。また、一受業で告知する との到達目標と生体分子の同じのでは、同 記列決定法、同 記列決定法、同 記列決定法、同 で で に に に に に に に に に に に に に に に に に	要な基礎知識を身につける。5年次 で作成し、復習や演習問題を自学自 ノートの前回授業部分を復習しておる。自学自習ノート等が未提出の場 関係が説明できる。 立式、緩衝液の原理を説明できる。 PCR法など要素技術を説明できる。 ングと発現、遺伝子工学の基礎を記 字命名法、pK、pI の算出ができる。 扱いや精製法を説明できる。
主意点	画	な造、では、 では、 では、 では、 では、 では、 では、 では、 では、 では、	イオテクノロジー(生物工学)の要素技校 度系、複合糖質、膜輸送などのトピック 料にて講義する。生化学を通して生体分工学実験実習を行うときに役立つ知識や 題として学習し、必要に応じて提出する。 学習】「授業項目」に対応する資料の内 方法・基準】試験結果で100%で評価す 点とする。総成績60点以上を単位修得と 授業内容 生命 水の性質 遺伝子工学の基礎 1 遺伝子工学の基礎 2	スについても紹介する。 子や生物資源を取り扱う 技術を身につける。自 対容を事前に読んでおくる る。詳細は第1回目の対する。  週ごの 細胞の ハッゲー 塩基に ・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・	技術者に必要にといまた、一段業で告知するとの到達目標と生体分子の「リン・ハッセル」が、別別決定法、「子のる。」である。「「ク質の取り」と、「ないできる」と、「ないできる」と、「ないできる」と、「ないできる」と、「ないできる」と、「ないないできる」と、「ないないできる」と、「ないないできる」と、「ないないないないできる。」と、「ないないないないないないないないないないないないないないないないないないない	要な基礎知識を身につける。5年次 作成し、復習や演習問題を自学自 ノートの前回授業部分を復習してまる。自学自習ノート等が未提出の場 関係が説明できる。 公式、緩衝液の原理を説明できる。 PCR法など要素技術を説明できる。 ングと発現、遺伝子工学の基礎を訪 字命名法、pK、pI の算出ができる 扱いや精製法を説明できる。 欠構造)決定法を説明できる。
主意点	画	な造配に習「く」合 週 週 週 週 週 週 週 週 週 週 週 週 週 週 週 週 週 週 週	イオテクノロジー(生物工学)の要素技 疫系、複合糖質、膜輸送などのトピック。 料にて講義する。生化学を通して生体分工学実験実習を行うときに役立つ知識や 題として学習し、必要に応じて提出する。 学習】「授業項目」に対応する資料の内。 方法・基準】試験結果で100%で評価す 点とする。総成績60点以上を単位修得と 授業内容 生命 水の性質 遺伝子工学の基礎1 遺伝子工学の基礎2 アミノ酸 タンパク質の精製	スについても紹介する。 子や生物資源を取り扱う 技術を身につける。自 技術を身につける。自 対容を事前に読んでおくる である。	はが者に必要な自習ノートを こと。また、一受業で告知する との到達目標と生体の別決定法、「 記列決定法、「 記列決定法、「 記列決定法、「 記列決定法、「 である。、一文に して、 の取り、「 との取り、「 との取り、「 との取り、「 である。」 「 である。」 「 である。 である。 である。 である。 である。 である。 である。 である。	要な基礎知識を身につける。5年次 作成し、復習や演習問題を自学自 ノートの前回授業部分を復習してまる。自学自習ノート等が未提出の場 関係が説明できる。 公式、緩衝液の原理を説明できる。 PCR法など要素技術を説明できる。 ングと発現、遺伝子工学の基礎を訪 字命名法、pK、pI の算出ができる 扱いや精製法を説明できる。 欠構造)決定法を説明できる。
主意点 受業計	画	な造 配に習 【くし合 では できまり できまり できまり できまり できまり できまり は の の の できまり できまり できまり かい	イオテクノロジー (生物工学) の要素技校 及系、複合糖質、膜輸送などのトピック 料にて講義する。生化学を通して生体分工学実験実習を行うときに役立つ知識や護として学習し、必要に応じて提出する。学習】「授業項目」に対応する資料の内方法・基準】 試験結果で100%で評価す点とする。総成績60点以上を単位修得と授業内容生命水の性質遺伝子工学の基礎1 遺伝子工学の基礎2	スについても紹介する。 子や生物資源を取り扱う 技術を身につける。自 技術を身につける。自 対容を事前に読んでおくる る。詳細は第1回目の対する。  週ごの 細胞の ハッゲー 塩基に 遺のでは クンハ アミー ・ 超別明	は術者に必要には関リートをこと。また、一受業で告知するとの到達目標と生体分別が、別別決定は、「一文である。」、一文では、「一文では、「一文では、「一文では、「一文では、「一文では、「一文では、「一文では、「一文では、「一文では、「一文では、「一文では、「一、「一、」」、「一、「一、「一、」、「一、「一、「一、」、「一、「一、「一、」、「一、「一、」、「一、「一、」、「一、「一、」、「一、「一、」、「一、「一、」、「一、「一、」、「一、「一、」、「一、「一、」、「、「、」、「、「、」、「、」	要な基礎知識を身につける。5年次 作成し、復習や演習問題を自学自 ノートの前回授業部分を復習してまる。自学自習ノート等が未提出の場 関係が説明できる。 公式、緩衝液の原理を説明できる。 PCR法など要素技術を説明できる。 ングと発現、遺伝子工学の基礎を訪 字命名法、pK、pI の算出ができる 扱いや精製法を説明できる。 欠構造)決定法を説明できる。
主意点 受業計	画	な造 配に習 【く【合 配に習 【く【合 週 週 週 週 週 週 週 週 週 週 週 週 週 週 週 週 週 週 週	イオテクノロジー (生物工学) の要素技 疫系、複合糖質、膜輸送などのトピック。 料にて講義する。生化学を通して生体分工学実験実習を行うときに役立つ知識や対 題として学習し、必要に応じて提出する。 学習】「授業項目」に対応する資料の内。 方法・基準】試験結果で100%で評価す 点とする。総成績60点以上を単位修得と 授業内容 生命 水の性質 遺伝子工学の基礎 1 遺伝子工学の基礎 2 アミノ酸 タンパク質の精製 タンパク質の一次構造 タンパク質:三次元構造	スについても紹介する。 子や生物資源を取り扱う 技術を身につける。自 技術を身につける。 はる。詳細は第1回目の はする。  週ごの 細胞の ハッゲー 塩基に 遺明では タンシー アミニ 説明 抗体( 糖別)	は病者に必要にという。 技術者に必要にという。 また、 受業で告知するととの到達子のは、 では、 では、 では、 では、 では、 では、 では、 では、 では、 で	要な基礎知識を身につける。5年次で作成し、復習や演習問題を自学自ノートの前回授業部分を復習してある。自学自習ノート等が未提出の場別係が説明できる。  「芸」、緩衝液の原理を説明できる。 「公人と発現、遺伝子工学の基礎を訪けてきる。」 「公人と発現、遺伝子工学の基礎を訪けてきる。」 「公人と発現、遺伝子工学の基礎を訪けてきる。」 「公人と発現、遺伝子工学の基礎を訪けてきる。」 「公人と発現、遺伝子工学の基礎を訪けてきる。」 「公人と安定性の」 「公人のできる。 「、プロテオグリカンなどの複合糖」 「、プロテオグリカンなどの複合糖」
主意点 受業計	画	な造 配に習 【く 名 で、付生の事ご評は 過 1 週 3 週 3 週 3 週 8 週 8 週 8 9 0 8 9 9 9 9 9 9 9 9 9 9 9 9 9 9 9 9	イオテクノロジー(生物工学)の要素技校及系、複合糖質、膜輸送などのトピック、料にて講義する。生化学を通して生体分工学実験実習を行うときに役立つ知識や護として学習し、必要に応じて提出する。学習】「授業項目」に対応する資料の内で方法・基準】試験結果で100%で評価す点とする。総成績60点以上を単位修得と授業内容生命水の性質遺伝子工学の基礎1遺伝子工学の基礎2アミノ酸タンパク質の精製タンパク質の一次構造タンパク質の機能(免疫系)	スについても紹介する。 子や生物資源を取り扱う 技術を身につける。自 技術を身にである。  「おる。詳細は第1回目の技 はある。  「ある。  「ある。  「ある。  「おる。  「おんでは なからなど なった。  「おんでは たった。  「おんでは たった。  「おんでは たった。  「おんでは たった。  「おんでは たった。 「はんいだ。 「はんいだ。 「はんいだ。 「はんいだ。 「はんいだ。 「はんいだ。 「はんいだ。 「はんいだ。」 「はんいだたいだ。」 「はんいだ。」 「はんいだ。」 「はんいだ。」 「はんいだ。」 「はんいだ。」 「はんいだ。」 「はんいだ。」 「はんいだいたいたいたいたいたいたいたいたいたいたいたいたいたいたいたいたいたいたい	は病者に必要な自然では、 ははいるでは、 はい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なな	要な基礎知識を身につける。5年次で作成し、復習や演習問題を自学自 フートの前回授業部分を復習してある。自学自習ノート等が未提出の場 関係が説明できる。 公式、緩衝液の原理を説明できる。 つどの発現、遺伝子工学の基礎を訪 字命名法、pK、pI の算出ができる。 いがと発現、遺伝子工学の基礎を訪 字の名法、pK、pI の算出ができる。 ないや精製法を説明できる。 ないて説明できる。 は、プロテオグリカンなどの複合糖にある。
受業計	画	な造 配に習 【く【合 配 の 事 こ 評 は の 事 こ 評 は の 事 こ 評 は の 事 こ 評 は の 事 こ 評 は の 事 る 調 の 週 の 週 の 週 の 週 の 週 の 週 の 週 の 週 の 週 の	イオテクノロジー(生物工学)の要素技校系、複合糖質、膜輸送などのトピック、料にて講義する。生化学を通して生体分工学実験実習を行うときに役立つ知識や護として学習し、必要に応じて提出する。学習】「授業項目」に対応する資料の内で活法・基準】試験結果で100%で評価す点とする。総成績60点以上を単位修得と授業内容生命水の性質遺伝子工学の基礎1遺伝子工学の基礎2アミノ酸タンパク質の精製タンパク質の一次構造タンパク質の機能(免疫系)複合糖質	スについても紹介する。 スについても紹介する。 子や生物資源を取り扱き 技術を身につける。 日本を事前に読んでおくる。 はる。詳細は第1回目の対象を事前に読んでおくる。 はる。詳細は第1回目の対象を事前に読んでおくる。 はる。詳細は第1回目の対象を になる。 はる。 はながり、塩基値ででは、 なタンプでは、 を持いては、 を持いないればればればればればればればればればればればればればればれば	は 大術習 とのまた との との との との との また いっぱ との また いっぱ との また 知 達 から は から から は から から できまり かっぱ から できまり かっぱ から できまり できます は できます は できます は できます に から できます は できます は できます に から に から できます に から に から できます に から に いっぱ に	要な基礎知識を身につける。5年次で作成し、復習や演習問題を自学自 フートの前回授業部分を復習してある。自学自習ノート等が未提出の場 関係が説明できる。 では、緩衝液の原理を説明できる。 でに法など要素技術を説明できる。 でに法など要素技術を説明できる。 ながと発現、遺伝子工学の基礎を訪 す命名法、pK、pI の算出ができる。 ないや精製法を説明できる。 で構造)決定法を説明できる。 イン、フォールディングと安定性のいて説明できる。 「、プロテオグリカンなどの複合糖質る。」 にカー性、シグナルペプチド仮説、「
受業計	画 1stQ	な造 配に習 【く で、付生の事ご評は 1週 3週 4週 5週 7週 8週 9週 11週 11週	イオテクノロジー(生物工学)の要素技校系、複合糖質、膜輸送などのトピック、料にて講義する。生化学を通して生体分工学実験実習を行うときに役立つ知識や護として学習】「授業項目」に対応する資料の内方法・基準】試験結果で100%で評価す点とする。総成績60点以上を単位修得と授業内容生命水の性質遺伝子工学の基礎1遺伝子工学の基礎2アミノ酸タンパク質の精製タンパク質の一次構造タンパク質の機能(免疫系)複合糖質生体膜	スについても紹介する。 スについても紹介する。 子や生物資源を取り扱う 技術を身につける。 日本を事前に読んでおくる。 はる。詳細は第1回目の対象を事前に読んでおくる。 はる。詳細は第1回目の対象を事前に読んでおくる。 はる。詳細は第1回目の対象を表現では カンジーアミニの説明が、 についても紹介する。 はいている。 はいているいる。 はいているいる。 はいている。 はいているいるいる。 はいているいるいるいるいるいる。 はいて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	は 大術習 との	要な基礎知識を身につける。5年次で作成し、復習や演習問題を自学自 フートの前回授業部分を復習しておる。自学自習ノート等が未提出の場 関係が説明できる。 では、緩衝液の原理を説明できる。 でに法など要素技術を説明できる。 でに法など要素技術を説明できる。 では、後重液の原理を説明できる。 では、変いや精製法を説明できる。 では、フォールディングと安定性のいて説明できる。 は、プロテオグリカンなどの複合糖質る。 に対して、シグナルペプチド仮説、原
主意点 受業計	画 1stQ	な造 配に習 【く【合 配に習 【く【合 週 1 週 週 3 週 8 週 9 週 10 週 11 週 12 週	イオテクノロジー (生物工学) の要素技 疫系、複合糖質、膜輸送などのトピック。 料にて講義する。生化学を通して生体分工学実験実習を行うときに役立つ知識や 題として学習し、必要に応じて提出する。 学習】「授業項目」に対応する資料の内。 方法・基準】試験結果で100%で評価す 点とする。総成績60点以上を単位修得と 授業内容 生 命 水の性質 遺伝子工学の基礎 1 遺伝子工学の基礎 2 アミノ酸 タンパク質の精製 タンパク質の一次構造 タンパク質の機能(免疫系) 複合糖質 生体膜 酵素触媒	スについても紹介する。 スについても紹介する。 子や生物資源を取り扱き 技術と。 は第1回目の対象を事前に読んでおくる。 に認め、おいかが、 塩調では カンバー 超別のは、 を基準では を表する。 に記がいる。 は第1回目のが、 塩調では カンバー を表する。 に記述し、	は 大術習 との	要な基礎知識を身につける。5年次で作成し、復習や演習問題を自学自 フートの前回授業部分を復習してある。自学自習ノート等が未提出の場 関係が説明できる。 では、緩衝液の原理を説明できる。 でに法など要素技術を説明できる。 つど、発現、遺伝子工学の基礎を訪 字命名法、pK、pI の算出ができる。 のないや精製法を説明できる。 なが、フォールディングと安定性のいて説明できる。 は、プロテオグリカンなどの複合糖質 る。 に対した、シグナルペプチド仮説、 は、プロテオグリカンなどの複合糖質 る。 に対して説明できる。 は、プロテオグリカンなどの複合糖質 る。 に対していて説明できる。
主意点 受業計	画 1stQ	な造 配に習 【く【合 間 週 週 週 週 週 週 週 週 週 週 週 週 週 週 週 週 週 週 週	イオテクノロジー (生物工学) の要素技校 (	スについても紹介する。 スについても紹介する。 子や生物資源を取り扱き 技術と。 は第1回目の対象を事前に読んでおくる。 に認め、おいかが、 塩調では カンバー 超別のは、 を基準では を表する。 に記がいる。 は第1回目のが、 塩調では カンバー を表する。 に記述し、	は 大術習 との きま 知 は にいて を という との まま 知 は は との まま 知 は ま 知 は かっという の る ま 元 との 生 かり が かっという が の る 式 の の の の の る 式 の の の の で が い か い か い か い か い い か い い い い い い い い	要な基礎知識を身につける。5年次で作成し、復習や演習問題を自学自 フートの前回授業部分を復習してある。自学自習ノート等が未提出の場 関係が説明できる。 では、緩衝液の原理を説明できる。 でに法など要素技術を説明できる。 つど、発現、遺伝子工学の基礎を訪 字命名法、pK、pI の算出ができる。 のないや精製法を説明できる。 なが、フォールディングと安定性のいて説明できる。 は、プロテオグリカンなどの複合糖質 る。 に対した、シグナルペプチド仮説、 は、プロテオグリカンなどの複合糖質 る。 に対して説明できる。 は、プロテオグリカンなどの複合糖質 る。 に対していて説明できる。
授業計	画 1stQ	な造 配に習 【く で、付生の事ご評は 1週 3週 4週 5週 7週 8週 9週 11週 11週 11週 11週 11週 11週 11週 11週 11週	イオテクノロジー (生物工学) の要素技校 校系、複合糖質、膜輸送などのトピック 料にて講義する。生化学を通して生体分工学実験実習を行うときに役立つ知識や理として学習】「授業項目」に対応する資料の内方法・基準】試験結果で100%で評価す点とする。総成績60点以上を単位修得と授業内容生命水の性質遺伝子工学の基礎 1 遺伝子工学の基礎 2 アミノ酸タンパク質の情製タンパク質の一次構造タンパク質の機能(免疫系)複合糖質生体膜酵素の反応速度論、阻害、調節総合学習	スについても紹介する。 子や生物資源を取り扱き 技術と。 「容を事前に読んでおくる。 「おる。詳細は第1回目の対象をである。 「ある。詳細は第1回目の対象をである。 「ある。」 「ある。 「ある。」 「おんでおくる。 「ある。 「はんでおくる。 「はんでおくる。 「はんでおくる。 「はんでおくる。 「はんでは、「はんでは、「はんでは、「はんでは、「はんでは、「はんでは、「はんでは、「はんでは、」」 「はんでは、「はんでは、「はんでは、「はんでは、「はんでは、「はんでは、」」 「はんでは、「はんでは、「はんでは、「はんでは、「はんでは、「はんでは、」」 「はんでは、「はんでは、「はんでは、」」 「はんでは、「はんでは、「はんでは、「はんでは、「はんでは、」」 「はんでは、「はんでは、「はんでは、「はんでは、」」 「はんでは、「はんでは、「はんでは、「はんでは、」」 「はんでは、「はんでは、「はんでは、「はんでは、」」 「はんでは、「はんでは、「はんでは、」」 「はんでは、「はんでは、「はんでは、」」 「はんでは、「はんでは、「はんでは、」」 「はんでは、「はんでは、」」 「はんでは、「はんでは、」」 「はんでは、「はんでは、」」 「はんでは、「はんでは、」」 「はんでは、」」 「はんでは、」」 「はんでは、」」 「はんでは、」」 「はんでは、」」 「はんでは、」」 「はんでは、」」 「はんでは、」」 「はんでは、」」 「はんでは、」」 「はんでは、」」 「はんでは、」」 「はんでは、」」 「はんでは、」」 「はんでは、」。 「はんでは、」。 「はんでは、	は 大術習 との きま 知 は にいて を という との まま 知 は は との まま 知 は ま 知 は かっという の る ま 元 との 生 かり が かっという が の る 式 の の の の の る 式 の の の の で が い か い か い か い か い い か い い い い い い い い	要な基礎知識を身につける。5年次で作成し、復習や演習問題を自学自 フートの前回授業部分を復習してまる。自学自習ノート等が未提出の場 関係が説明できる。 では、緩衝液の原理を説明できる。 でに法など要素技術を説明できる。 つど、発現、遺伝子工学の基礎を訪 字命名法、pK、pI の算出ができる。 のないや精製法を説明できる。 なが、フォールディングと安定性のいて説明できる。 は、プロテオグリカンなどの複合糖にある。 は、アリック調節、が説明できる。
主意点 受業計	画 1stQ 2ndQ	な造 配に習 【く【合 配に習 【く【合 1 週 週 週 週 週 週 週 週 週 週 週 週 週 週 週 週 週 週 週	イオテクノロジー (生物工学) の要素技校	スについても紹介する。 子や生物資源を取り扱き 技術と。 「容を事前に読んでおくる。 「おる。詳細は第1回目の対象をである。 「ある。詳細は第1回目の対象をである。 「ある。」 「ある。 「ある。」 「おんでおくる。 「ある。 「はんでおくる。 「はんでおくる。 「はんでおくる。 「はんでおくる。 「はんでは、「はんでは、「はんでは、「はんでは、「はんでは、「はんでは、「はんでは、「はんでは、」」 「はんでは、「はんでは、「はんでは、「はんでは、「はんでは、「はんでは、」」 「はんでは、「はんでは、「はんでは、「はんでは、「はんでは、「はんでは、」」 「はんでは、「はんでは、「はんでは、」」 「はんでは、「はんでは、「はんでは、「はんでは、「はんでは、」」 「はんでは、「はんでは、「はんでは、「はんでは、」」 「はんでは、「はんでは、「はんでは、「はんでは、」」 「はんでは、「はんでは、「はんでは、「はんでは、」」 「はんでは、「はんでは、「はんでは、」」 「はんでは、「はんでは、「はんでは、」」 「はんでは、「はんでは、「はんでは、」」 「はんでは、「はんでは、」」 「はんでは、「はんでは、」」 「はんでは、「はんでは、」」 「はんでは、「はんでは、」」 「はんでは、」」 「はんでは、」」 「はんでは、」」 「はんでは、」」 「はんでは、」」 「はんでは、」」 「はんでは、」」 「はんでは、」」 「はんでは、」」 「はんでは、」」 「はんでは、」」 「はんでは、」」 「はんでは、」」 「はんでは、」」 「はんでは、」。 「はんでは、」。 「はんでは、	を は で で で で で で で で で で で で で で で で で で	要な基礎知識を身につける。5年次で作成し、復習や演習問題を自学自 フートの前回授業部分を復習してある。自学自習ノート等が未提出の場 関係が説明できる。 では、緩衝液の原理を説明できる。 でに法など要素技術を説明できる。 でのに法など要素技術を説明できる。 でのにまなど要素技術を説明できる。 でのにまなど要素技術を説明できる。 でのにまなど要素技術を説明できる。 でのにまなど要素技術を説明できる。 でのにまなど要素技術を説明できる。 でのにまなど要素技術を説明できる。 でのにまなどできる。 でのにまる。 でのに、フォールディングと安定性の いて説明できる。 でのに、プロテオグリカンなどの複合糖る。 に、プロテオグリカンなどの複合糖る。 に、プロテオグリカンなどの複合糖る。 に、プロテオグリカンなどの複合糖る。 に、プロテオグリカンなどの複合糖る。 に、アリック調節、が説明できる。
主意点で業計で	画 1stQ 2ndQ	な造 配に習 【く【合 配に習 【く【合 1 週 週 週 週 週 週 週 週 週 週 週 週 週 週 週 週 週 週 週	イオテクノロジー (生物工学) の要素技校	スについても紹介する。 スについても紹介する。 子や生物資源を取り扱うできる。 子校術と。 日本のは第一次では、一次では、一次では、一次では、一次では、一次では、一次では、一次では、	を は で で で で で で で で で で で で で で で で で で	要な基礎知識を身につける。5年次で作成し、復習や演習問題を自学自 フートの前回授業部分を復習してまる。自学自習ノート等が未提出の場 関係が説明できる。 では、緩衝液の原理を説明できる。 でに法など要素技術を説明できる。 つど、発現、遺伝子工学の基礎を訪 字命名法、pK、pI の算出ができる。 のないや精製法を説明できる。 なが、フォールディングと安定性のいて説明できる。 は、プロテオグリカンなどの複合糖にある。 は、アリック調節、が説明できる。
注意点 授	画 1stQ 2ndQ	な造 配に習 【く【合 配に習 【く【合 週 週 週 週 週 週 週 週 週 週 週 週 週 週 週 週 週 週 週	イオテクノロジー(生物工学)の要素技術	スについても紹介する。 スについても紹介する。 子や生物資源を取り扱うできる。 子校術と。 日本のは第一次では、一次では、一次では、一次では、一次では、一次では、一次では、一次では、	を は で で で で で で で で で で で で で で で で で で	要な基礎知識を身につける。5年次で作成し、復習や演習問題を自学自 フートの前回授業部分を復習しておる。自学自習ノート等が未提出の場 関係が説明できる。 では、緩衝液の原理を説明できる。 つて民法など要素技術を説明できる。 つびと発現、遺伝子工学の基礎を訪 字命名法、pK、pI の算出ができる。 のないや精製法を説明できる。 なが、フォールディングと安定性のいて説明できる。 は、プロテオグリカンなどの複合糖質 る。 は、プロテオグリカンなどの複合糖質 る。 は、プロテオグリカンなどの複合糖質 る。 は、プロテオグリカンなどの複合糖質 る。 は、プロテオグリカンなどの複合糖質 る。 は、プロテオグリカンなどの複合糖質 る。 は、アリックのアーセ、かび説明できる。 は、アリック調節、が説明できる。 東習
注意点授業計	画 1stQ 2ndQ	な造 配に習 【く【合 配に習 【く【合 週 週 週 週 週 週 週 週 週 週 週 週 週 週 週 週 週 週 週	イオテクノロジー(生物工学)の要素技術	スについても紹介する。 スについても紹介する。 子や生物資源を取り扱うできる。 子校術と。 日本のは第一次では、一次では、一次では、一次では、一次では、一次では、一次では、一次では、	を は で で で で で で で で で で で で で で で で で で	要な基礎知識を身につける。5年次で作成し、復習や演習問題を自学自 フートの前回授業部分を復習しておる。自学自習ノート等が未提出の場 関係が説明できる。 では、緩衝液の原理を説明できる。 つて民法など要素技術を説明できる。 つびと発現、遺伝子工学の基礎を訪 字命名法、pK、pI の算出ができる。 のないや精製法を説明できる。 イン、フォールディングと安定性のいて説明できる。 は、プロテオグリカンなどの複合糖質る。 は、プロテオグリカンなどの複合糖質る。 は、プロテオグリカンなどの複合糖質る。 は、プロテオグリカンなどの複合糖質な。 は、プロテオグリカンなどの複合糖質な。 は、アロテオグリカンなどの複合糖質な。 は、アロテオグリカンなどの複合格質などの表質などの表質などの表質などの表質などの表質などの表質などの表質などの表

代謝熱力学・緩衝液	10	0	10
遺伝子操作・分析技術	30	0	30
アミノ酸, タンパク質精製法・一次配列・立体構造	20	0	20
免疫系・複合糖質	20	0	20
酵素触媒・速度論	20	0	20

一関工業高等専門学校		開講年度	平成29年度 (2	.017年度)	授業	科目	生化学Ⅱ	
科目基礎情報	科目基礎情報							
科目番号	0010			科目区分	専	門 / 選	R	
授業形態	講義			単位の種別と単位数 学修単位: 2		2		
開設学科	物質化学工学科			対象学年	4	4		
開設期	後期			週時間数	2			
教科書/教材	参考書:ヴォート 基礎生化学,著者:D. VOETら,発行:東京化学同人							
担当教員	戸谷 一英,渡	邊 崇						
到達目標								

①生命現象を化学,熱力学,物理化学の視点から理解できる。 ②主要なエネルギー代謝である解糖経路,クエン酸回路,電子伝達系の概要を説明できる。 ③光合成,脂質,アミノ酸,ヌクレオチド代謝及びホルモン・シグナル伝達の概要を説明できる。

【教育目標】C, D 【学習・教育到達目標】C-1, D-1

# ルーブリック

	理想的な到達レベルの目安	標準的な到達レベルの目安	未到達レベルの目安
評価項目1 ①生命現象の理解	生命現象を化学,熱力学,物理化学の専門を通して詳細に説明できる	生命現象を化学,熱力学,物理化学の専門を通してその概要を説明できる	生命現象を化学,熱力学,物理化学の専門を通してその概要を説明できない
評価項目2 ②主要なエネルギー代謝(解糖経路,クエン酸回路,電子伝達系)について	主要なエネルギー代謝である解糖 経路, クエン酸回路, 電子伝達系 の詳細を説明できる	主要なエネルギー代謝である解糖 経路,クエン酸回路,電子伝達系 の概要を説明できる	主要なエネルギー代謝である解糖 経路,クエン酸回路,電子伝達系 の概要を説明できない
評価項目3 ③光合成, 脂質, アミノ酸, ヌク レオチド代謝及びホルモン・シグ ナル伝達について	光合成,脂質,アミノ酸,ヌクレ オチド代謝及びホルモン・シグナ ル伝達の詳細を説明できる	光合成,脂質,アミノ酸,ヌクレ オチド代謝及びホルモン・シグナ ル伝達の概要を説明できる	光合成,脂質,アミノ酸,ヌクレ オチド代謝及びホルモン・シグナ ル伝達の概要を説明できない

# 学科の到達目標項目との関係

# 教育方法等

MHUMT	
概要	生体物質(グルコース、脂質、アミノ酸、ヌクレオチド)及び光合成の代謝生化学を学習する。
授業の進め方・方法	配布プリントを中心に授業を行うが,板書も行う。生化学を通して生命現象の理解を深め,バイオテクノロジー系の実験を行なうときに役立つ知識や技術を身につける。 復習と演習問題を自学自習の課題として提出する。
注意点	【事前学習】 3年生で学習した生物工学の内容を復習しておくこと。 【評価方法・評価基準】 試験結果(100%)で評価する。詳細は第1回目の授業で告知する。代謝とその調節,生命現象との関わり,代謝反応の自由エネルギー計算法,バイオテクノロジーの要素技術の理解の程度を評価する。60点以上を修得単位とする。自学自習の課題を提出すること。課題の未提出が4分の1を越える場合は不合格点とする。

# 授業計画

		週	授業内容	週ごとの到達目標
		1週	生物物理化学の基礎(1)	△Gの意味、温度・圧力・物質量依存の式を誘導できる。 ・ 化学ポテンシャルの意味・性質がわかる。
		2週	生物物理化学の基礎(2)	AGと物質輸送・化学反応の関係がわかる。 高エネルギーリン酸化合物、基質レベルのリン酸化に ついて説明できる。
		3週	グルコースの異化代謝	解糖系の諸反応と調節,ペントースリン酸経路を説明できる。
	3rdQ	4週	クエン酸サイクル	クエン酸サイクルの概要と調節を説明できる。
		5週	電子伝達系と酸化的リン酸化(1)	酸化的リン酸化によるATP合成をエネルギーの面から 考察できる。 化学浸透圧説を説明できる。
		6週	電子伝達系と酸化的リン酸化(2)	グルコースの完全酸化で生じる総ATP量とエネルギー 変換効率の計算ができる。
後期		7週	光合成	明反応, 電子伝達, Zスキーム, 暗反応を説明できる。
		8週	中間試験	
		9週	脂質代謝(1)	脂肪酸分解の全体,活性化・輸送・β-酸化の概要を説明できる。
		10週	脂質代謝(2)	脂肪酸・グリセロールの完全酸化で得られる正味の ATP量を計算できる。 脂肪酸合成の概要を説明できる。
	4+1-0	11週	アミノ酸代謝(1)	余分なアミノ基の輸送, アンモニウムイオンの毒性を 説明できる。
	4thQ	12週	アミノ酸代謝(2)	尿素サイクル, アミノ酸の分解・合成が説明できる。
		13週	ヌクレオチド代謝	プリン・ピリミジンヌクレオチドの合成と分解が説明できる。
		14週	哺乳類エネルギー代謝の組織化と調節	ホルモン・シグナル伝達について説明できる。
		15週	期末試験	
		16週	試験の解説	

# モデルコアカリキュラムの学習内容と到達目標

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

評価割合						
	中間試験	期末試験	合計			
総合評価割合	50	50	100			
生物物理化学	20	0	20			
糖質のエネルギー代謝	20	0	20			
光合成	10	0	10			
脂質代謝	0	20	20			
アミノ酸代謝	0	10	10			
ヌクレオチド代謝	0	10	10			
ホルモン・シグナル伝達	0	10	10			

一関工業高等専門学校		度 平成29年度 (2017年度)		授業科目	基礎化学工学Ⅲ		
科目基礎情報							
0011			科目区分	専門 / 🤅	選択		
講義			単位の種別と単位数	学修単位	ሷ: 2		
物質化学工学科			対象学年	4			
後期			週時間数	2			
教科書: 化学工学の基礎と計算, 著者: D. M. ヒンメルブラウ, 発行: 培風館							
佐藤 和久							
到達目標							
	0011 講義 物質化学工学 後期 教科書:化学	0011 講義 物質化学工学科 後期 教科書 : 化学工学の基礎と計	0011 講義 物質化学工学科 後期 教科書:化学工学の基礎と計算,著者:D.M.b	0011       科目区分         講義       単位の種別と単位数         物質化学工学科       対象学年         後期       週時間数         教科書: 化学工学の基礎と計算,著者: D. M. ヒンメルブラウ,発行	0011     科目区分     専門 / 込       講義     単位の種別と単位数     学修単位物質化学工学科       物質化学工学科     対象学年     4       後期     週時間数     2       教科書: 化学工学の基礎と計算,著者: D. M. ヒンメルブラウ,発行: 培風館		

- 化学プロセス内の物質収支を取ることができる。
   化学プロセス内のエネルギー収支を取ることができる。
   物質収支とエネルギー収支が同時に必要となることを理解できる。

【教育目標】D 【学習・教育到達目標】D-1

#### ルーブリック

	理想的な到達レベルの目安	標準的な到達レベルの目安	未到達レベルの目安
1. 化学プロセス内の物質収支を取ることができる。	化学プロセス内の物質収支を理解 し、それらに関する基本問題、応 用問題を解くことができる。	化学プロセス内の物質収支を理解 し、それらに関する基本問題を解 くことができる。	化学プロセス内の物質収支などの 基本事項が理解できない。
2. 化学プロセス内のエネルギー収 支を取ることができる。	化学プロセス内のエネルギー収支 を理解し、それらに関する基本問題、応用問題を解くことができる。	化学プロセス内のエネルギー収支 を理解し、それらに関する基本問 題を解くことができる。	化学プロセス内のエネルギー収支 などの基本事項が理解できない。
3. 物質収支とエネルギー収支が同時に必要となることを理解できる。	物質収支とエネルギー収支を同時 に考慮することが必要な化学プロ セスを理解し、それらに関する基 本問題、応用問題を解くことがで きる。	物質収支とエネルギー収支を同時 に考慮することが必要な化学プロ セスを理解し、それらに関する基 本問題を解くことができる。	物質収支とエネルギー収支を同時 に考慮することが必要な化学プロ セスなどの基本事項が理解できな い。

### 学科の到達目標項目との関係

# 教育方法等

概要

授業の進め方・方法 板書を中心に進める。課題を多く出すので、必ず取り組むこと。

これまでに習ってきた物質収支、エネルギー収支、微分、積分、微分方程式の知識が必要である。課題への取り組みを 通して確実に力を付けること。

注意点

【評価方法・評価基準】 試験結果(80%)、課題(20%)で評価する。詳細は1回目の授業で知らせる。総合成績60点以上を単位修得とする 。試験は、授業で行った例題や課題に類似した計算問題を中心に出題し評価する。課題の提出状況が3/4相当未満の場合 は59点以下とする。

#### 授業計画

分類

汉未可且	<u> </u>			
		週	授業内容	週ごとの到達目標
		1週	複雑な物質収支	複雑な物質収支問題を解くための指標を理解し、計算 できる。
		2週	熱交換器の設計方程式	二重管式熱交換器の設計方程式を導出できる。
		3週	熱交換器の設計方程式	二重管式熱交換器の設計方程式を導出できる。
		4週	非定常物質収支	タンク内液位変化を表す式を導出し、計算できる。
	3rdQ	5週	非定常物質収支	タンク内液位変化を表す式を導出し、計算できる。
		6週	非定常物質収支	CSTRの非定常計算ができる。
		7週	非定常エネルギー収支	流通式撹拌槽温度変化を表す式を導出し、計算できる 。
後期		8週	非定常エネルギー収支	流通式撹拌槽温度変化を表す式を導出し、計算できる。
		9週	後期中間試験	
		10週	物質・エネルギー収支の組合わせ	棚段式精留塔の物質収支を理解できる。
		11週	物質・エネルギー収支の組合わせ	棚段式精留塔の物質収支を理解できる。
		12週	物質・エネルギー収支の組合わせ	精留塔のエネルギー収支を理解できる。
	4thQ	13週	物質・エネルギー収支の組合わせ	精留塔のエネルギー収支を理解できる。
		14週	物質・エネルギー収支の組合わせ	精留塔の物質収支とエネルギー収支の相互関係が理解できる。
		15週	後期末試験	
		16週	達成度の点検	

# モデルコアカリキュラムの学習内容と到達目標 分野

学習内容

評価割合							
	後期中間試験	後期末試験	課題	合計			
総合評価割合	40	40	20	100			
物質収支	20	20	10	50			
エネルギー収支	20	20	10	50			

到達レベル 授業週

学習内容の到達目標

一関工業高等専門学校		開講年度	平成29年度 (2	2017年度)	授業科目	微生物工学			
科目基礎情報	科目基礎情報								
科目番号	0012			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	: 2			
開設学科	物質化学工学科			対象学年	4				
開設期	後期			週時間数	2				
教科書/教材	教科書:くらしと微生物, 著者:村尾・藤井他, 発行:培風館								
担当教員	渡邊 崇								
지수다^									

# 到達目標

- ①微生物を扱う上で必要な基本知識(分類・特徴,生理,増殖とその計測,応用例)を身につける。 ②①の学習内容を実験実習に応用することができる。 ③分子生物学・遺伝子工学の概要を理解・説明することができる。

# 【教育目標】C, D 【学習・教育到達目標】C-1, D-1

J	レー	ブ	IJ	w	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 ①微生物を扱う上で必要な基本知 識について	微生物を扱う上で必要な基本知識 を詳細に説明できる	微生物を扱う上で必要な基本知識 の概要を説明できる	微生物を扱う上で必要な基本知識 の概要を説明できない
評価項目2 ②実験実習への応用	①の知識を実験実習に応用,レポートにまとめることができる	①の知識を実験実習に応用することができる	①の知識を実験実習に応用することができない
評価項目3 ③分子生物学・遺伝子工学につい て	分子生物学・遺伝子工学の詳細を 理解・説明することができる		分子生物学・遺伝子工学の概要を 理解・説明することができない

# 学科の到達目標項目との関係

# 教育方法等

概要	微生物学の基礎(分類・特徴,一般生理,利用・応用例)及び分子生物学・遺伝子工学の基礎をメインに学習する。また,恒常性の維持の概要とその例(免疫)について補足的に学習する。また,実験実習(微生物取扱いの基礎,微生物を利用したアミノ酸の製造,遺伝子工学実験)の内容とリンクさせ,微生物を扱う上で必要なノウハウを総合的に養う。
授業の進め方・方法	全てプロジェクター(パワーポイント)によって授業を進める。重要なキーワード部分を空欄にしたパワーポイントの資料(プリント)を配布する。授業の際,この部分を開示し書き込んでもらう。復習と演習問題を自学自習の課題として提出する。
注意点	【事前学習】 3年生で学習したの生物工学の内容を予め復習しておくこと。 【評価方法・評価基準】 試験結果(100%)で評価する。詳細は第1回目の授業で告知する。微生物を扱う上で必要な基本知識,分子生物学・遺伝子工学の理解の程度を評価する。60点以上を修得単位とする。自学自習の課題を提出すること。課題の未提出が4分の1を越える場合は不合格点とする。

		週	授業内容	週ごとの到達目標
		1週	微生物発見の歴史, 微生物学のはじまり, 微生物の命 名法	微生物の定義、古代人との関わり,微生物発見の歴史がわかる。 微生物学の歴史的背景がわかる。 命名法(学名)のポイントがわかる。
		2週	微生物の分類(1)	カビ・酵母・細菌の特徴がわかる。 ペプチドグリカンの構造上の特徴とペニシリンの作用 を説明できる。
		3週	微生物の分類(2)	放線菌・古細菌の特徴がわかる。 ウイルスの特徴, プリオン病の概要がわかる。
	3rdQ	4週	微生物の一般的生理 微生物の利用(1)	増殖の特徴とその測定法、増殖の環境因子が何かを説明できる。 微生物による水質浄化(排水処理)の概要を説明できる。
		5週	微生物の利用(2)	発酵食品(酒,乳製品等)の製造プロセスがわかる。 微生物を利用したアミノ酸製造の手法,原理を説明で きる。
後期		6週	恒常性の維持	恒常性維持の仕組みについて,事例を挙げ,説明できる。
		7週	免疫	生体防御の仕組みがわかる。
		8週	中間試験	
		9週	分子生物学の基礎(1)	セントラルドグマとは何かを説明できる。 DNAの高次構造の特徴が説明できる。 DNA複製の概要がわかる。
		10週	分子生物学の基礎(2)	原核生物のDNA複製機構(詳細)がわかる。
		11週	分子生物学の基礎(3)	原核生物の転写機構がわかる。 真核生物の転写の特徴,機構がわかる。
	4thQ	12週	分子生物学の基礎(4)	原核生物の翻訳機構がわかる。
		13週	遺伝子工学(1)	遺伝子組み換えの概要を説明できる。
		14週	遺伝子工学(2)	応用例を挙げることができ, リスクと安全策も説明で きる。
		15週	期末試験	
		16週	試験の解説	

モデルコアカリキュラムの学習内容と到達目標						
	 分野		学習内容の到達目標			到達レベル 授業週
評価割合						
	中	間試験		期末試験	合計	
総合評価割合	50	0		50	100	
微生物の分類	10	0		0	10	
各微生物の学名と特徴	10	10		0	10	
増殖の特徴と計測方法	10	0		0	10	
微生物の利用例	10	0		0	10	
免疫	10	0		0	10	
DNAの構造	D構造 0			10	10	
複製機構	0	0		10	10	
転写機構	0	0		10	10	
翻訳機構	0		10	10	·	
遺伝子組み換え技術の概要	0			10	10	·

li	関工業高等	等專門学校	開講年度	平成29年度 (2	017年度)	授業科目	無機化学Ⅱ
科目基	礎情報						
科目番号	1	0013			科目区分	専門 / 選	
受業形態	ž	講義		単位の種別と単	位数 学修単位	<u>r</u> : 2	
開設学科	1	物質化学	工学科		対象学年	4	
<b>非設期</b>		前期			週時間数	2	
枚科書/	<b>教材</b>	教科書:	無機化学 基礎から 1、後藤孝 他 訳。	5学ぶ元素の世界( <del>1</del> 講談社)	長尾宏隆,大山大	,裳華房),ウコ	Eスト固体化学 基礎と応用(A.R.ウ
23数員	 [	大嶋 江利		, 時以江,			
到達目							
② 錯体の ③ 固体の	の構造と性質 の構造が理解	が理解できる		解できる。			
	l標】C, D リック	【学習・教	效育到達目標】C−:	1, D-1			
<u>ν-</u>	<u> </u>		理想的な到達レ	 ベルの日安	標準的な到達レ	ベルの日安	 未到達レベルの目安
	4 0 44	- 14 55 4	タニ素レスの化	<u>、                                    </u>			ターましてのルク物の地所が開始
元素と	その化合物を基に理解で	の性質を, 電 きる。	・ 子配置を基に説 る。	明することができ 	各元素とその化  子配置を基に理	合物の性質を, 電 解できる。	できない。各元素の電子配置がわからない。
昔体の権	造と性質が	理解できる。	体の名称がわか 論を基に錯体の とができる。	質が理解でき,錯 る。また結晶場理 性質を説明するこ	錯体の構造と性 錯体の名称がわ		錯体の構造が理解できない。錯体 の性質が理解できない。錯体の名 称がわからない。
固体の権	造が理解で	きる。	ができる。	いて, 格子, 結晶 でき, それらを用 や結晶構造の説明	系,指数が理解 <sup> </sup> 		四体の構造が生性できない。
X線回折 できる。	による結晶体	構造解析が理解	X線回折において、ブラッグの回折 条件、粉末X線回折の仕組みが理解 条件、粉末X線回折の仕組みが理解 できる。さらにX回折の特徴や消滅 則が理解でき、実際の結晶構造と の関わりが理解できる。			折 X線回折による結晶構造解析が理解 できない。	
 学科の	到達目標	項目との関	•	(6.9)			
教育方	法等						
既要		無機化学	Iで学んだ無機化学	の総論を理解したう	えで,各元素の詞	皆特性を電子配置	を基に学ぶ。後半は固体物質の構造と
	め方・方法		去の基礎を学ぶ。 科書の中容を中心に		大学羽士仁二		
文未り進	<u> </u>			_11 <u>フ。必安に応し</u> Dで,指示された日		<del></del>	
		未提出の	課題が全課題の4分	の1を超える場合(	は、単位を修得で	さない。 きない。	
<b>点意</b> 主		分を復習	Iで学んだ原子の構 しておくこと。また	造や化学結合に関す E, 前の時間の授業P	る知識が必要であ 内容を復習し授業	5るので、該当部 に臨むこと。	
		【評価方  試験(10	法・評価基準】 10%)で評価する。	60点以上を単位修復	得とする。		
受業計	画					<del></del>	
		週	授業内容			週ごとの到達目標	標
		1週	s-ブロック元素 – 🗓	1 族元素 –		1 族元素の電子	配置と性質を理解できる
		2週	s-ブロック元素 – 2	2族元素-		2族元素の電子	配置と性質を理解できる
		3週	p-ブロック元素 – :	1 3 族元素 –		13族元素の電子配置と性質を理解できる	
	1stQ	4週	p-ブロック元素 – :			14族元素の電子配置と性質を理解できる	
			p-ブロック元素 – :				子配置と性質を理解できる
			p-ブロック元素 – :				子配置と性質を理解できる
				17,18族元素-		,	素の電子配置と性質を理解できる
<del></del>		8週	中間試験				について説明できる
前期			d-ブロック元素				の電子配置と性質を理解できる
			f-ブロック元素				の電子配置と性質を理解できる
			金属錯体化学				と性質を理解できる
	2ndQ		固体の結晶構造			固体の結晶構造	
	ZIIUQ		格子面の記述方法			ミラー指数につい Y線回折のして a	いて理解できる みと結晶構造の関係について理解でき
		14週	X線回折法による結	指構造解析		る	/ □四田1毎四ツ月16に ノい □生胜 ごさ
			期末試験			9~14週の内	容について説明できる
		14 C 'E	達成度の点検			無機ル業はかまる	☆を <b>公</b> 纤できる
						無機化学IIの内容	3. (140)日 ( 6.2)
Eデル	  コアカリ=		学習内容と到達	目標		無機化子11の内容	<b>ゴで炒けてこる</b>
Eデル <del>}</del> 類	コアカリ			目標 学習内容の到達目標	<b>西</b>	無域仏子Ⅱの内名	到達レベル 授業週

合計

100

試験

100

総合評価割合

基礎的能力	70	70
専門的能力	30	30

一関工業高等専	門学校 開講年度 平成29年度 (20			017年度)	授業科目	反応工学	
科目基礎情報	科目基礎情報 						
科目番号	0014			科目区分	専門 / i	選択	
授業形態	講義			単位の種別と単位数	学修単位	立: 2	
開設学科	物質化学工学科			対象学年	4	4	
開設期	前期			週時間数	2		
教科書/教材	教科書:反応工学(草壁克己ら、三共出版、定価2,700円)、参考書:反応工学(橋本健治、培風館、定価3,132円)						
担当教員	福村 卓也						
到達目標							
教育目標:D、学習・教育到達目標:D-1 ・反応速度論の基礎を理解し、管型反応器やCSTRの設計および操作に関する種々の計算を行うことができる。							

・反応に応じて管型反応器やCSTRを用いた最適反応システムを構築できる。

# 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
反応工学と反応速度	閉じた系の物質収支式を立て、そ こから反応速度式を導出できる。	閉じた系の物質収支式を立てることができる。	閉じた系の物質収支式を立てるこ とができない。
不可逆反応の反応速度	1次反応や2次反応を反応速度式で表し、反応速度定数や反応次数の効果を理解できる。	1次反応や2次反応を反応速度式で 表すことができる。	1次反応や2次反応を反応速度式で 表すことができない。
不可逆反応の各種定数の決定	反応速度定数および反応次数の推算法である積分法、微分法、半減期法などの原理および特徴を適切に説明することができる。	反応速度定数および反応次数の推算法である積分法、微分法、半減期法などの原理を説明することができる。	反応速度定数および反応次数の推算法である積分法、微分法、半減期法などの原理を説明することができない。
複合反応の反応速度(併発反応)	併発反応の反応速度式を立てその 反応挙動の特徴を適切に説明でき る。また、活性化エネルギーによ り適切な温度操作条件があること を理解できる。	併発反応の反応速度式を立てその 反応挙動の特徴を適切に説明でき る。	併発反応の反応速度式を立てその 反応挙動の特徴を説明できない。
複合反応の反応速度(逐次反応)	逐次反応の反応速度式を立てその 反応挙動の特徴を適切に説明でき 、各素反応過程の反応速度定数な らびに中間生成物の最大濃度を達 成する時間を算出できる。	逐次反応の反応速度式を立てその 反応挙動の特徴を適切に説明でき る。	逐次反応の反応速度式を立てその 反応挙動の特徴を適切に説明でき ない。
体積変化反応と可逆反応の反応速度	定圧条件における閉じた系について、反応体積の変化する反応について物質収支式を立て、反応に関与する成分の濃度を導出できる。	定圧条件における閉じた系について、反応体積の変化する反応について物質収支式を立てことができる。	定圧条件における閉じた系について、反応体積の変化する反応について物質収支式を立てことができない。
管型流通式反応器と槽型流通式反 応器の設計	管型流通式反応器と槽型流通式反応器(CSTR)に関する物質収支式を立てることができ、設計方程式から各種計算ができる。また、管型反応器とCSTRの特徴を図を描いた上で説明することができる。	管型流通式反応器と槽型流通式反 応器(CSTR)に関する物質収支式を 立てることができる。	管型流通式反応器と槽型流通式反 応器(CSTR)に関する物質収支式を 立てることができない。
管型反応器と槽型反応器を連結し た反応システム	自己触媒反応の最適反応システム について、その理由を反応率と反 応速度の逆数の曲線を用いて適切 に説明ができる。	自己触媒反応の最適反応システム について、その理由を反応率と反 応速度の逆数の曲線を用いて説明 ができる。	自己触媒反応の最適反応システム の特徴を説明することができない 。
リサイクル型反応器	リサイクル反応器が2つの直列のプロセスからなることを理解し、その特徴と反応器体積の算出方法について適切に説明ができる。	リサイクル反応器が2つの直列のプロセスからなることを理解し、その特徴を説明することができる。	リサイクル反応器の特徴を説明す ることができない。
多段の反応器を連結した反応システム	自触媒反応について、小型の CSTRを複数用いた反応システムを 図を用いて説明することができる 。また、直列に繋ぐ場合が管型反 応器に相当しと並列に並べる場合 は大型のCSTRと同等の効果がある ことを理解し説明することができ る。	自触媒反応について、小型の CSTRを複数用いた反応システムを 図を用いて説明することができる。	自触媒反応について、小型の CSTRを複数用いた反応システムを 模式図を描くことができない。

# 学科の到達目標項目との関係

# 教育方法等

反応装置の設計を目的に、初歩的な反応速度論から速度定数、反応次数の求め方、モデル化した各種反応器の基本的な 設計方法を学習する。

授業の進め方・方法 板書中心の授業で進める。定期的に課題を出すので、正規の授業時間外に課題に取り組むことが求められる。

事前学習 ・下欄「授業項目」に対する教科書の内容を事前に読んでおくこと。 ・物質収支式として微分方程式を多用し、またその積分計算が必要となるので、微分積分学を十分復習する必要がある

注意点

評価方法 ・評価は試験100%で行い、総合成績60点以上を単位修得とする。詳細は第1回目の授業で告知する。各種反応の反応機 構(反応速度定数、反応次数)の解析、モデル化した各種反応器の基本設計に関する理解の程度を評価する。課題を与える ので自己学習をしてレボートを提出すること。提出を求めた課題等に対して未提出が4分の1を超える場合は評価を60点 未満とする。

		週	授業内容	週ごとの到達目標	
前期	1stQ	1週	反応工学と反応速度	反応工学の概要と使用される用語の定義、反応速度、 反応次数の定義が理解できる。	

		2週	不可逆反応の原	<b></b> <b>反</b> 応速度	単一 <sup>2</sup> の導に る。	不可逆反応の微分型速度式、および積分型速度式 出と与えられたデータから各種定数の算出ができ		
		3週	不可逆反応の名	各種定数の決定		られたデータから反応速度定数、活性化エネルギ 反応次数等の算出ができる。		
		4週	複合反応の反応	芯速度(併発反応)		反応の速度式から積分形を導出できると共に、与 れたデータから各種定数の算出ができる。		
		5週	複合反応の反応	応速度(逐次反応)		反応の速度式から積分形を導出できると共に、与 れたデータから各種定数の算出ができる。		
		6週	同上		同上			
		7週	体積変化反応。	と可逆反応の反応速度	して	変化を伴う反応と可逆反応に関する速度式を構築 賃分形を導出できると共に、与えられたデータか 種定数の算出ができる。		
		8週	中間試験					
		9週 管型流通式反応器と槽型流通式反応器の設計		ら基例  ら反列	反応器、槽型流通式反応器における物質収支式か 礎設計方程式の導出、および与えられたデータか 応器の必要体積、空間時間を算出できる。また、 槽型流通式反応器の特徴が理解できる。			
		10週	同上			同上		
		11週	管型反応器と	曹型反応器を連結した反応システム	自触反応	自触媒反応について、連続反応器を組み合わせた最適 反応システムの構築ができる。		
	2ndQ	12週	同上		同上	同上		
		13週	リサイクル型別	<b>反応器</b>		反応器に循環流れを導入したリサイクル型反応器 徴が理解できる。		
		14週	多段の反応器を	を連結した反応システム	多段の解で	の槽型反応器を連結した反応システムの特徴を理 きる。		
		15週	達成度の点検					
		16週						
モデルニ	 ]アカリキ	Fユラムの	)学習内容と					
分類		分野	学習内容			到達レベル 授業週		
評価割合	<u> </u>	•		•				
				試験100		合計		
総合評価割	 引合			100		100		
基礎的能力	 J			60		60		
専門的能力				40		40		

	男工業高等	· 李門学科	交 開講年度 平成		授業科目	機器分析
科目基礎		- <u> </u>		+ /ス (20±1 干/X)		F-WHH-7-2 1/1
科目番号		0015		科目区分	専門/選技	R
授業形態		講義		単位の種別と単		
開設学科				対象学年	4	_
開設期		前期	1 2 1 11	週時間数	2	
教科書/教			:新版入門機器分析化学(庄里	1		分析化学I、II(原口紘旡、丸善)
担当教員		照井 教			1122/12/2	7 (MANUAL 7 0 L)
到達目		7//// 32				
<ul><li>②分析の</li><li>③目的の</li><li>【教育目</li></ul>	)目的にあわ )機器分析法  標】D	せて適切な について、	原理や特徴、測定法などの基機器分析法を選択し、その概 機器分析法を選択し、その概 文献を調査し、必要な情報を	基本的な内容を理解することが 「SMSを説明することができる。 とまとめることができる。	<b>ぶできる</b> 。	
<u>【字督・</u> ルーブ	教育到達目 リック	倧』U-2				
			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					
評価項目	12					
評価項目	13					
学科の	到達目標	項目との	 関係			
教育方法		•				
概要	,_	基本的 て適切 。	な機器分析法について原理や な機器分析法を選択し、その	P特徴、測定法などの基本的な D概略を説明するために文献を	内容について説明 調査し、必要な情	する。さらに、分析の目的にあわせ 報をまとめる方法について説明する
授業の進	め方・方法	授業は授業は	指定された教室で行う。 方法論の原理や特徴は教科書	ままずで できます できない でんぱい でんぱい でんぱい でんしょ でんしょ でんしょ でんしょ でんしょ はい	操作はビデオやス <sup>・</sup>	ライドなどを用いて行う。
授業計	画	60点以	(上を単位修得とする。	は第1回目の授業で告知する ポート等を提出すること。 ポート等の提出がなかったり、		
		週	授業内容		週ごとの到達目標	
		1週 2週	機器分析の役割			ついて理解できる。
		3週	電子顕微鏡 光と物質の相互作用			Mについて理解できる。 A用象について理解できる。
		4週	分子分光法1		紫外可視分光法、 の	現象について理解できる。 蛍光法、赤外分光法、ラマン分光法
	1stQ	5週	分子分光法 2		紫外可視分光法、 の	ごついてについて理解できる。 蛍光法、赤外分光法、ラマン分光法 ごついてについて理解できる。
		6週	分子分光法 3		紫外可視分光法、の	蛍光法、赤外分光法、ラマン分光法 ついてについて理解できる。
		7週	検量線			解し、濃度を計算することができる
		8週	中間試験			
前期		9週	原子スペクトル法1		原子吸光法、ICP 応用についてにつ	発光法、ICP質量分析法の原理および
	1					いて理解できる。
		10週	原子スペクトル法2			いて理解できる。 発光法、ICP質量分析法の原理および
		10週	原子スペクトル法 2 X線分光法 1		原子吸光法、ICP 応用についてにつ	いて理解できる。 発光法、ICP質量分析法の原理および いて理解できる。
	2ndQ				原子吸光法、ICP 応用についてにつ X線回折法、蛍光 いて理解できる。 X線回折法、蛍光 いて理解できる。	いて理解できる。 発光法、ICP質量分析法の原理およびいて理解できる。 X線法の原理および応用についてにつ X線法の原理および応用についてにつ
	2ndQ	11週	X線分光法 1		原子吸光法、ICP 応用についてにつ X線回折法、蛍光 いて理解できる。 X線回折法、蛍光 いて理解できる。	いて理解できる。 発光法、ICP質量分析法の原理およびいて理解できる。 X線法の原理および応用についてにつ
	2ndQ	11週 12週 13週 14週	X線分光法 1 X線分光法 2 クロマトグラフィー 1 クロマトグラフィー 2		原子吸光法、ICP 応用についてにつ X線回折法、蛍光 いて理解できる。 X線回折法、蛍光 いて理解できる。 各種クロマトグラ ことができる。	いて理解できる。 発光法、ICP質量分析法の原理およびいて理解できる。 X線法の原理および応用についてにつ X線法の原理および応用についてにつ
	2ndQ	11週 12週 13週	X線分光法 1 X線分光法 2 クロマトグラフィー 1		原子吸光法、ICP 応用についてにつ X線回折法、蛍光 いて理解できる。 X線回折法、蛍光 いて理解できる。 各種クロマトグラ ことができる。 各種クロマトグラ ことができる。	のいて理解できる。 発光法、ICP質量分析法の原理および いて理解できる。 X線法の原理および応用についてにつ X線法の原理および応用についてにつ プフィーの原理および特性を理解する
	2ndQ	11週 12週 13週 14週	X線分光法 1 X線分光法 2 クロマトグラフィー 1 クロマトグラフィー 2		原子吸光法、ICP 応用についてにつ X線回折法、蛍光 いて理解できる。 X線回折法、蛍光 いて理解できる。 各種クロマトグラ ことができる。 各種クロマトグラ ことができる。	いて理解できる。 発光法、ICP質量分析法の原理およびいて理解できる。 X線法の原理および応用についてにつ X線法の原理および応用についてにつ 「フィーの原理および特性を理解する
モデル:		11週 12週 13週 14週 15週 16週	X線分光法 1         X線分光法 2         クロマトグラフィー 1         クロマトグラフィー 2         期末試験		原子吸光法、ICP 応用についてにつ X線回折法、蛍光 いて理解できる。 X線回折法、蛍光 いて理解できる。 各種クロマトグラ ことができる。 各種クロマトグラ ことができる。 授業全体について	のいて理解できる。 発光法、ICP質量分析法の原理および いて理解できる。 X線法の原理および応用についてにつ X線法の原理および応用についてにつ プフィーの原理および特性を理解する
<u>モデル:</u> 分類		11週 12週 13週 14週 15週 16週	X線分光法 1         X線分光法 2         クロマトグラフィー 1         クロマトグラフィー 2         期末試験         まとめ         の学習内容と到達目標	容の到達目標	原子吸光法、ICP 応用についてにつ X線回折法、蛍光 いて理解できる。 X線回折法、蛍光 いて理解できる。 各種クロマトグラ ことができる。 各種クロマトグラ ことができる。 授業全体について	のいて理解できる。 発光法、ICP質量分析法の原理および いて理解できる。 X線法の原理および応用についてにつ X線法の原理および応用についてにつ プフィーの原理および特性を理解する
	コアカリ	11週 12週 13週 14週 15週 16週 キュラム	X線分光法 1         X線分光法 2         クロマトグラフィー 1         クロマトグラフィー 2         期末試験         まとめ         の学習内容と到達目標	宮の到達目標	原子吸光法、ICP 応用についてにつ X線回折法、蛍光 いて理解できる。 X線回折法、蛍光 いて理解できる。 各種クロマトグラ ことができる。 各種クロマトグラ ことができる。 授業全体について	のいて理解できる。 発光法、ICP質量分析法の原理および いて理解できる。 X線法の原理および応用についてにつ ス線法の原理および応用についてにつ プフィーの原理および特性を理解する プフィーの原理および特性を理解する でフィーの原理および特性を理解する 振り返り、その内容をまとめること

総合評価割合	100	100
基礎的能力	100	100

一関工業高等専	開講年度	平成29年度 (2	017年度)	授業科目	有機化学Ⅲ				
科目基礎情報									
科目番号	0016			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	: 2			
開設学科	物質化学工学	科		対象学年	4	4			
開設期	前期			週時間数	2				
教科書/教材	教科書:荒井	貞夫 工学のた	:めの有機化学[新訂	版] サイエンス社 /	参考書 加納	航治 基本有機化学	三共出版		
担当教員	岡本 健								
到達目標									
1. 有機化学IIで習得した炭化水素化合物の知識を授業、課題で活用できる 2. 立体化学に気をつけながら、ハロゲンや酸素、窒素を含む有機化合物の反応を説明することができる									

3. 電子の流れに基づいて、なぜ反応が起こるのか反応機構を書くことができる

### 【教育目標】D, 【学習・教育到達目標】D-1

# ルーブリック

	理想的な到達レベルの目安	標準的な到達レベルの目安	未到達レベルの目安
1. 多重結合とケトン、アルコールとアミンなど反応性の類似点、相違点	構造と反応の関係を説明する際に 、炭素ーヘテロ元素結合に生じる 極性、共役と非局在化、共鳴、そ して酸性度など物理化学的な要因 を使うことができる	有機化学IIで習得した炭化水素化合物の知識を授業、課題で活用できる	有機化学IIで習得した炭化水素化合物の知識を授業、課題で活用できない
2. 八口ゲンや酸素を持つ化合物と立体化学	ハロゲン化アルキル、カルボニル 化合物、アミン類の構造的特徴を 捉え、反応を説明することができ る	立体化学に気をつけながら、八口 ゲンや酸素、窒素を含む有機化合 物の反応を説明することができる	立体化学に気をつけながら、八口 ゲンや酸素、窒素を含む有機化合 物の反応を説明することができな い
3. 反応機構の表現	何も見ないで、適切な表現で反応 機構を書き、説明できる	電子の流れに基づいて、なぜ反応 が起こるのか反応機構を書くこと ができる	電子の流れに基づいて、なぜ反応 が起こるのか反応機構を書くこと ができない

# 学科の到達目標項目との関係

### 教育方法等

3/13/3/4/3	
概要	ハロゲンや酸素、窒素などを含むさまざまな有機化合物の性質や反応が、どのような法則のもとに規則正しく整理され 理解されているかを学び、なぜこのような反応が起こるのかについて暗記に頼らない考え方を身につける。
授業の進め方・方法	授業は、教科書中心に行うが、演習も随時行う。
注意点	【事前学習】 授業内容に対する教科書の内容を事前に読んでおくこと。また、ノートの前回の授業部分を復習しておくこと。 【評価方法】 試験結果(80%)、課題(20%)で評価する。詳細は第1回目の授業で告知する。定期試験では、上記の反応および有機化合物の合成法などについての理解度を評価する。 総合成績60点以上を単位修得とする。

# 授業計画

32 C   C   F				
		週	授業内容	週ごとの到達目標
		1週	立体化学	立体配置の表示法に従い構造⇔命名の変換ができる。
		2週	ハロゲン化アルキル 1	命名法に従ってRXの構造⇔命名の変換ができる。
		3週	ハロゲン化アルキル 2	SN反応, E反応の特徴を分類できる。
		4週	ハロゲン化アルキル3	Grignard試薬の特徴を挙げ反応式を書ける。
	1stQ	5週	アルコールとフェノール 1	命名法に従いROH, PhOHの構造⇔命名の変換ができる。
		6週	アルコールとフェノール 2	ROH, PhOHの合成法と反応性について反応式が書ける。
		7週	エーテル	RORの命名, 合成法および反応性を説明できる。
		8週	中間試験	
前期		9週	アルデヒドとケトン1	命名法に従いRCHO,R1R2C=Oの構造⇔命名の変換が できる。
		10週	アルデヒドとケトン 2	RCHO,R1R2C=Oの合成法と反応性について反応式が 書ける。
		11週	カルボン酸とその誘導体 1	命名法に従いRCOOH,その誘導体の構造⇔命名の変換ができる。
	2ndQ	12週	カルボン酸とその誘導体 2	RCOOH,その誘導体の合成法と反応性について反応式が書ける。
		13週	アミン1	命名法に従いアミン類の構造⇔命名の変換ができる。
		14週	アミン2	アミン類の合成法と反応性について反応式が書ける。
		15週	達成度の点検	
		16週		

# モデルコアカリキュラムの学習内容と到達目標

分類		分野	学習内容	学習内容の到達目標 到達レベル 授業週						
評価割合	評価割合									
	試験		小テスト	課題	態度	ポートフォリオ	その他	合計		
総合評価割合	80		10	10	0	0	0	100		
基礎的能力	60		10	10	0	0	0	80		
専門的能力	20		0	0	0	0	0	20		
分野横断的能力	0		0	0	0	0	0	0		

 一関	工業高等	 專門学校	開講年度	平成29年度(	 (2017年度)	授業科目	地域創造学		
科目基礎					/		-		
科目番号	K IDTK	0031			科目区分	専門 / 選			
授業形態		演習			単位の種別と単	· ·			
			÷⊤⇔₩				т		
開設学科		物質化学	- 上子科		対象学年	4			
開設期		後期			週時間数	2			
教科書/教	(材	\							
担当教員		梁川 甲	午,貝原 巳樹雄,二階	(室) 満					
到達目標	票								
進路選択( さらに、E	の参考とし 自治体や地	てもらう。			画作製を進める。こ の将来についての見		也域で働くことの実感を得ると同時に		
レーブリ	ノック		TITLE 45 + \ 7(1) = 1		1#1/# 15 1 TULE 1		+ 70 + 1 - 1 - 1 - 1 - 1 - 1 - 1		
			理想的な到達レ		標準的な到達レ/	ヘルの日女	未到達レベルの目安 		
也域の企業 屋。	業や官公庁	などの実情排	型 地域の企業や自 把握してその長 解が深まってい	公庁などの実情を 所短所も含めて理 いる。	地域の企業や官: 概観することが	公庁などの実情を できる。 	地域の企業や官公庁などの実情を 把握できていない。		
チームワー	ーク			-のコメントを引き -ム独自の見解をま :きる。		のコメントを引き の見解をまとめる			
評価項目3	3								
学科の発	引達日煙T	頁目との関	 月係		·				
教育方法		<u>ды С</u> V/ <del>/</del>	7 I/IV						
概要	<u> </u>	・学生だ より、地 ・そのだ	こちがクラス・グル・ 也域企業で働くことで こめに、グループでt	ープでの対話を通し の魅力を認識する。 劦議の上で、先輩(	こ関わる本校の創設 じて、地域で働くこ ことと就職先選択の こお出でいただき、 こより、地域理解と	とのイメージを§ 多角的な視点を§ 適切なインタビ	長感できる取り組みを推進することに 隻得する。 ユーを行って動画を撮影する。この資 深める。		
	め方・方法	希望者も	5、数年先には、この	の問題に直面する。	•		動に生かす考え方が肝心である。進学		
主意点		・地域①	と業に協力頂く今回 国際の関係を表現している。	取組みを通して幅原	<u> 広い進路選択の参考</u>	としてください。			
受業計画	画								
		週	授業内容			週ごとの到達目	標		
		1週	概要説明						
		1/四	OBOGへのインタ	ビュー					
		2週	インタビューする	質問の共創		地域で働く先輩たちの仕事ぶりを際立たせ、地域で く魅力を探るための質問を共創できる。 各グループで配役を決め、インタビューのリハーサ を実施できる。			
		3週	特化した質問・招	待状、インタビュ・	ーのリハーサル				
	3rdQ	4週	インタビュー本番			録画撮りの要点を確認してインタビュー録画を作製 きる。			
		5週	動画の編集			編集ができる。			
<b></b> 後期		6週	相互視聴、感想の	共有、コンテスト		動画を視聴し、グループワークで、「仕事をするこん 暮らし」への理解を深めることができる。			
×777		7週	相互視聴、コンテ	スト、取り組みの	気づきの共有	グループの意見を、板書して、クラス全体で共有 しことができる。			
		8週	自治体の浄水場見			浄水の仕組みを把握できる。			
		9週	自治体の試験・研				に渡てさる。 装置と研究内容を把握できる。		
		10週	班別作業1	ノミュ ほンロユ 3.の					
		11週	化学工学に関わる	生態トピックフの		最新の知識を取			
		12週	班別作業2	ルー・ロック人の	석心 P <del>TS</del>		ゖてさる。 を対話・討論で深めることができる。		
	4thQ								
		13週	企業見学			地域企業の現状			
		14週	班別作業3			地域との関わりを対話・討論で深めることができる 			
		15週	達成度点検						
		16週	L						
Eデルコ	コアカリ	キュラムの	)学習内容と到達						
\ <del>**</del>		分野	学習内容	学習内容の到達目	目標		到達レベル 授業週		
<u> </u>									
							T = -		
	<u></u>		グループ登実と	·報告 0	個人報告		合計		
平価割る			グループ発表と 60	:報告 0	個人報告		合計 100		
评価割合	割合		60	報告 0	40		100		
分類 評価割合 総合評価 基礎的能  専門的能	割合 力			報告 0					

一関工業高等専	一関工業高等専門学校開講領		平成29年度 (2	2017年度)	授業科目	確率統計
科目基礎情報						
科目番号	0001			科目区分	専門 / 必	修
授業形態	講義			単位の種別と単位数	数 学修単位	: 2
開設学科	物質化学工学	科		対象学年	5	
開設期	前期			週時間数	2	
教科書/教材	教科書:新確 科技連、定価	率統計(新井一) 3,000円)	道他、大日本図書、	定価1,700円)、参	考書:品質管理	のための統計的方法入門(鐵健司、日
担当教員	福村 卓也,梁/	甲午				
到達日煙	·					

# |到達目標|

教育目標: C、学習・教育到達目標: C-1 ・実験データの解析や各種統計処理に必要となる確率統計の基礎を理解する。

# ルーブリック

<i>10</i> 2332			
	理想的な到達レベルの目安	標準的な到達レベルの目安	未到達レベルの目安
確率・統計について	確率がもつ意味を理解し、模式図 を描いた上で適切に説明すること ができる。また、与えられたケー スの確率を算出することができる。。	確率の定義を理解できる。また、 与えられたケースの確率を算出す ることができる。	確率の計算ができない。
期待値、分散	期待値と分散の定義を理解し、実 際に計算を行うことができる。	期待値と分散の計算を行うことが できる。	期待値と分散の計算ができない。
度数分布、代表値	分布のもつ意味を、模式図を描い て適切に説明することができる。	分布のもつ意味を、模式図を描い た上で説明することができる。	分布について説明できない。
加法定理と乗法定理	加法定理と乗法定理を理解し、そ の定理に基づく確率の計算ができ る。	加法定理と乗法定理に基づく確率 の計算ができる。	加法定理と乗法定理に基づく確率 の計算ができない。
独立試行の定理	独立試行の定理の考え方を理解し 、その定理に基づく確率の計算が できる。	独立志向の定理に基づく確率の計 算ができる。	独立志向の定理に基づく確率の計 算ができない。
二項分布	二項分布の特徴を模式図を描いた 上で適切に説明することができる。	二項分布の特徴を模式図を描いた 上で説明することができる。	二項分布の特徴を説明できない。
正規分布	正規分布の特徴を模式図を用いて 適切に説明することができる。ま た、確率密度の意味を適切に説明 することができる。	正規分布の特徴を模式図を用いて 説明することができる。	正規分布の特徴を説明できない。
中心極限定理	中心極限定理の考え方を理解し、 模式図を用いて適切に説明できる 。	中心極限定理を模式図を用いて説 明できる。	中心極限定理の特徴および重要性を説明できない。
t分布、F分布	連続分布であるt分布とF分布の特徴を適切に説明することができる。また、その用途についても説明することができる。	連続分布であるt分布とF分布の特徴を説明することができる。	連続分布であるt分布とF分布の特徴を説明できない。
区間推定	正規分布である母集団の平均値について、1つの標本のデータから平均値の区間を推定できる。また、区間推定の考え方を適切に説明することができる。	正規分布である母集団の平均値に ついて、1つの標本のデータから平 均値の区間を推定できる。	正規分布である母集団の平均値の区間推定ができない。
仮説検定(母集団の平均値の検定)	正規分布である母集団の平均値に ついて、与えられた値との有意差 があるか検定することができる。 また、検定の考え方を適切に説明 することができる。	正規分布である母集団の平均値に ついて、与えられた値との有意差 があるか検定することができる。	正規分布である母母集団の平均値 に関する仮説検定ができない。
仮説検定(異なる2つの母集団の平 均値の差の検定)	正規分布である2つの母集団について、それぞれの平均値の差の有意 差検定ができる。また、F検定の必要性について適切に説明ができる。。	正規分布である2つの母集団につい て、それぞれの平均値の差の有意 差検定ができる。	正規分布である2つの母集団の平均 値の差の検定ができない。
品質管理と管理図	管理図の種類を理解し、それぞれ の管理図を見方がわかる。	管理図の見方がわかる。	管理図の見方がわからない。
抜き取り検査	検査の種類を理解し、検査特性曲 線の計算ができる。	検査特性曲線の計算ができる。	検査特性曲線の計算ができない。

# 学科の到達目標項目との関係

教育	•	`-	_

概要 実験結果の整理や品質管理において重要となる確率・統計の知識を理解し、各種分野に応用できる力を身につける。 板書中心の授業で進める。定期的に課題を出すので、正規の授業時間外に課題に取り組むことが求められる。演習を通 した内容理解に重点をおくので、関数電卓を持参すること。 授業の進め方・方法

事前学習 ・下欄「授業項目」に対する教科書の内容を事前に読んでおくこと。

注意点

評価方法 評価が広い。 ・評価は試験100%で行い、総合成績60点以上を単位修得とする。詳細は第1回目の授業で告知する。確率統計に関する 様々な概念の理解度や応用力を評価する。課題を与えるので自己学習をしてレポートを提出すること。提出を求めた課 題等に対して未提出が4分の1を超える場合は評価を60点未満とする。

		週	授業内容	週ごとの到達目標
前期	1stQ	1週	確率・統計について	確率統計の重要性が理解できる。

		2週	期待値、分散			期待値	・ 5、平均値、分散の計算ができる。		
33		3週	度数分布、代表値			度数分布表、度数分布図が作成でき、代表値の計算が できる。			
		4週	加法定理と乗	法定理	里	乗法定	E理を利用した計算ができる。		
		5週	独立試行の定	理		反復試	<b>ば行の確率を計算できる。</b>		
		6週	二項分布			確率変	変数、確率密度が理解できる。		
		7週	正規分布			正規分	<b>)布の特徴を理解し応用できる。</b>		
		8週	中心極限定理			母平均	りと標本データの関係を理解できる。		
		9週	t分布、F分布			t分布、	F分布を理解し応用できる。		
		10週	区間推定			標本か	いら母集団の平均値を推定できる。		
		11週	仮説検定(母集	団の	団の平均値の検定)		仮説検定を理解し応用できる。		
	2ndQ	12週	仮説検定(異な	ころ2	る2つの母集団の平均値の差の検定)		仮説検定を理解し応用できる。		
	ZnaQ	13週	品質管理と管	理図		管理図	3と種類と管理図の見方ができる。		
		14週	抜き取り検査			検査の	)種類と検査特性曲線が計算できる。		
		15週	達成度の点検						
		16週							
モデルコ	アカリキ	Fユラムの	)学習内容と	到達	目標				
分類		分野	学習内容	<u> </u>	学習内容の到達目標		到達レベル 授業週		
評価割合	ì								
				試懸	<b>£</b>		合計		
総合評価割	総合評価割合			100		100			
基礎的能力	)			80		80			
専門的能力	]			20	-		20		

一関	工業高等	専門学校	開講年度	平成29年度 (2	2017年度)	授業科目	応用物理Ⅱ		
科目基礎	性情報								
科目番号		0002			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: 2		
開設学科		物質化学			対象学年	5			
開設期		前期			週時間数	2			
教科書/教	<b>材</b>		 用物理,潮秀樹そ <i>0</i>		r= 11=221	<del>-</del>			
担当教員		谷林 慧	1318 17 1185 5125 614	NO THE PROPERTY OF THE PROPERT					
到達目標	<u> </u>	1 1111111111111111111111111111111111111							
		を取り扱う力	学について理解でき		 らに 関連する問	題を解ける トキ	シにかる		
ルーブリ			テにフいて生産して	200712000		医で併りるのう	712/4-20		
ルーノリ	ノック		田相的+>和支1	<b>ベルの日</b> ウ	無後的+>四(表)		ナ列をレベルの日立		
=====================================			理想的な到達レ	インルの日女	標準的な到達レ/	ソルの日女	未到達レベルの目安		
評価項目1									
評価項目2									
		5	<i>IT.</i>						
		目との関	<u>徐</u>						
教育方法	5等								
概要		【教育目		吸う力学について学i	習する。また,途「	中の4週に実験 <sup>を</sup>	を実施する。		
授業の進め	か方・方法			予習・復習を行っ					
注意点		試験結果 と。自己	(100%), 課題(0% 学習レポートの未扱	6)で評価する。60点 逞出が, 4分の1を	以上を修得単位と 越える場合は評価	:する。自学自語 を60点未満とす	習をして自己学習レポートを提出するこ する。詳細は第1回目の授業で告知する		
授業計画	<u> </u>	週	授業内容			週ごとの到達目	<b>日</b> 煙		
			10条内台 質点系の並進運動2			質点系に作用す	<sup>=伝</sup> する全外力と全運動量の関係を理解でき 進運動方程式を理解できる。さらに,そ		
		-		J1±1V		れらを活用する	さられた。 ることができる。 がどういう場合に成立するかを理解でき		
			運動量保存則  力のモーメント, タ	角運動量		る。さらに, そ	それを活用することができる。 トと角運動量の定義を身につける。		
			質点系の回転運動な			質点系に作用する全外カモーメントと全角運動量の関係を理解できる。さらに、それを活用することができる。			
	1stQ	5週	角運動量保存則			角運動量保存則がどういう場合に成立するかを理解で きる。さらに、それを活用することができる。			
		6週	実験(テーマ1)			実験の目的を理解できる。操作を正しく実行できる。 結果を正しく解析し,目的が達成できたかどうかを考 察できる。			
V 445		7週	実験(テーマ2)			実験の目的を理解できる。操作を正しく実行できる。 結果を正しく解析し、目的が達成できたかどうかを考 察できる。			
前期 		8週	中間試験						
			実験(テーマ3)			実験の目的を理解できる。操作を正しく実行できる。 結果を正しく解析し,目的が達成できたかどうかを考 察できる。			
		10週	固定軸の周りの剛体	本の回転運動方程式		固定軸の周りの剛体の回転運動方程式を理解できる。 さらに、それを活用することができる。			
		11週	剛体の慣性モーメン	ント		任意の固定軸に対する剛体の慣性モーメントを理解で きる。さらに、それを求めることができる。			
	2ndQ	12週	固定軸を持たない	剛体の平面運動		固定軸を持たない剛体の平面運動に関する問題を解ける。			
		13週	固定軸を持たない	剛体の平面運動		固定軸を持たない剛体の平面運動に関する問題を解ける。			
			固定軸を持たない	剛体の平面運動		固定軸を持たない剛体の平面運動に関する問題を解ける。			
			期末試験						
			まとめ			これまでの学習	<b>習内容を振り返る。</b>		
モデルニ	コアカリキ	-ユラムの	学習内容と到達	目標					
分類		分野	学習内容	学習内容の到達目	 票		到達レベル 授業週		
評価割合	_ <u></u>								
			中間試験		期末試験		合計		
総合評価書	 割合		50		50		100		
基礎的能力			35		35		70		
専門的能力			15		15		30		
	_		1		1		100		

一関工業	高等	 専門学校	開講年度平成	29年度 (2	.017年度)	授	 業科目	高分子化学
科目基礎情報							********	1
<u>1日至成17年</u> 4日番号	· K	0003			科目区分		専門/選	·
<u>- 10 10 10 10 10 10 10 10 10 10 10 10 10 </u>		講義			単位の種別と単	 付数	履修単位	
乳粉		物質化学			対象学年	123/	5	
引設期		前期			週時間数			
教科書/教材				分子化学 三非		宜プリ	<u>'</u> ントを配布	<u> </u>
旦当教員		岡本 健						
		•						
るか、分類する 2. 60年ほどの E挙げられる 3. さまざまな	ことが 0年月を 高分子	できる かけ、自然 合成の基本	化学の大きな部門となっ 様式を、化学反応式を使い	た高分子の歴	史にふれるととも			なじてどのような高分子が使われてい 貢献した人物名と高分子の名前、特徴
【教育目標】D <u>,</u> <b>→</b> <i>←</i>		1・叙月到3	重日保】 U-1					
レーブリック			四担仇人和土 かりの		無洗われるいまし	***!		ナがましいよる日内
			理想的な到達レベルの	日女	標準的な到達レ	^\J\0)	3安	未到達レベルの目安
1. 生活の中の	高分子		自ら進んで産業おけるいて調べ、日本、海外ような企業が生産、販か、市場規模の大きさすることができる	問わずどの 売している	生活の中で使わ 料を化学の視点 特徴を学ぶ)こ 応じてどのよう ているか、分類	から見 とがで な高分	る(性質や き、用途に 子が使われ	対を化子の視点から見る(性質と 特徴を学ぶ)ことができ、用途に 応じてどのような高分子が使われ
2. 学問として(	の高分	子の変遷	高分子化合物の力学的 気的、光学的性質がど 造に由来するのかにつ な用語を使って説明す きる	のような構 いて、適切	60年ほどの年月をかけ、自然科学の大きな部門となった高分子の歴史にふれるとともに、その発展に貢献した人物名と高分子の名前、特徴を挙げられる		高分子の歴 その発展に	: 日然付子の人では可してはりた同:   公之の麻中にこれストレナに ユ
3. 高分子の合	ì成(重	合)方法	さまざまな重合方法の できるだけでなく、共 ても説明できる		さまざまな高分子合成の基本様式 を、化学反応式を使いながら説明 できる			
学科の到達目	目標項	目との関	係					
教育方法等								
既要		高分子は 理解する	、電子工学、生命医療、原 ための高分子の物理、化学	応用物理、生活 学について学ん	舌必需品に至るま ぶ。	で幅広	い分野で使	<b>をわれている。高分子の性質や機能を</b>
受業の進め方・	方法		に沿って、教科書と配布ス	プリントで行う	ō			
注意点		ノートの 授業内容 【評価方 試験結果 び有機化	される調査課題をやってま 前回の授業部分を復習して に対する教科書の内容を 法】	ておくこと。 事前に読んでる %)で評価する ての理解度を記		目の授	業で告知す	「る。定期試験では、上記の反応およ
		週	授業内容			週ごと	の到達目標	票
		1週	身近な高分子の分類,構造	と合成				ョ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
	Ī	2週	各種合成繊維、合成樹脂			合成績	雄や合成	<b>尌脂の名称を挙げ構造を書ける。</b>
		3週	プラスチック、ゴムの利用	用		プラス	(チックと	ゴムの特徴的な性質を説明できる。
1stQ	, [	4週	高分子の歴史と詳しい分類	———— 類		60年0 られる		歴史を学び,発展に貢献した人物を挙げ
-300	- 1	5週	高分子の一次,二次,高次構	<b>声</b> 造		高分子	の構造かり	ら発現する性質について説明できる。
l	Ī	6:国	三分子の窓流物性			□分子の構造が う先続する仕負に フジュ C記引 C C る。 □分子物流の性質を説明できる		

授業計画	븨					
		週	授業内容		週ごとの到達目標	
		1週	身近な高分子の分類	類,構造と合成	材質から身近な高分子を	分類できる。
		2週	各種合成繊維、合成	成樹脂	合成繊維や合成樹脂の名	称を挙げ構造を書ける。
		3週	プラスチック、ゴム	ムの利用	プラスチックとゴムの特	徴的な性質を説明できる。
	1stQ	4週	高分子の歴史と詳し	<b>ンい分類</b>	60年の高分子の歴史を学られる。	なが,発展に貢献した人物を挙げ
		5週	高分子の一次,二次	,高次構造	高分子の構造から発現す	る性質について説明できる。
		6週	高分子の溶液物性		高分子溶液の性質を説明	できる。
		7週	高分子の基礎物理物	勿性	高分子の力学的性質、熱	的性質について説明できる。
前期		8週	中間試験			
日山州		9週	高分子合成の基本	<b>美式</b>	合成高分子の多様な重合	法を分類できる。
		10週	重縮合,重付加,付加	重合	重縮合,重付加,付加重合	の反応が説明できる。
		11週	ラジカル重合,ラジ	カル共重合	ラジカル重合,ラジカルキ	共重合の反応が説明できる。
		12週	イオン重合,リビン	グ重合	イオン重合,リビング重合	合の反応が説明できる。
	2ndQ	13週	高分子材料の高性的	能化	高分子材料の高性能化の	例を挙げ説明できる。
		14週	高分子材料の機能性	生		トニクス、バイオなどの分野 分子の例を挙げ説明できる。
		15週	期末試験			
		16週	まとめ		学習内容を振り返る	
モデルコ	コアカリキ	ニュラムの	)学習内容と到達	目標		
分類		分野	学習内容	学習内容の到達目標		到達レベル 授業週

	<u>フィユンロッ</u> ,		ᅟᅟᅟ				
分類	分野	学習内容	学習内容の到達目標	五		到達し	ノベル 授業週
評価割合	·						·
	試験	調査課題	相互評価	態度	ポートフォリオ	その他	合計
総合評価割合	80	20	0	0	0	0	100
基礎的能力	40	20	0	0	0	0	60

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

	工業高等	専門学校	│ 開講年度 │平成29年度 (2	2017年度)	授業科	目  計測制御工学
科目基礎	情報					
科目番号		0004		科目区分	専門 /	/ 選択
受業形態		講義		単位の種別と単位	位数 学修貞	単位: 2
<b>記学科</b>		物質化学	工学科	対象学年	5	
<b>非設期</b>		後期		週時間数	2	
教科書/教	材	3,996円)		,808円)、参考書	: プロセス制御	卸工学(橋本伊織他、朝倉書店、定価
旦当教員		福村 卓也	1,滝渡 幸治			
到達目標	Ē					
・化学プロ	コセスで用い	教育到達目は いられる各種	票 : D-1 センサーの原理やプロセス制御の基礎	が理解できる。		
レーブリ	<u> </u>		Important and a second	1#34445 1 2 7 13 7 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
各種検出器	器の原理・誤	镁	各種検出器(温度センサー、流量計、ホイートストンブリッジ等)の原理を描いた上で適切に説明することができる。また、測定誤差について適切に説明することができる。	各種検出器(温度 、ホイートスト) 理を説明するこの 、測定誤差につい ができる。	ンブリッジ等) とができる。a	)の原  、ホイートストンブリッジ等)0 また  理を説明することができない。
†測系の構		)伝達・イン	計測系の構成を理解し、インピー ダンス整合について式を用いて適 切に説明することができる。	計測系の構成を ダンス整合を説明 る。	理解し、インし 明することがで	ピー 計測系の構成が理解できず、イでき ピーダンス整合についても説明ることができない。
計測系の <sup>3</sup> の構築と位	モデル化・数 云達関数	数理モデルオ	実際の化学プロセスに関する数理モデルを立て、その微分方程式からプロセスの伝達関数を導出することができる。また、プロセスを伝達関数を用いて表現することの特長を適切に説明することができる。	実際の化学プロセデルを立て、らプロセスの伝えとができる。	その微分方程式	式か 実際の化学プロセスに関する数
プロセスの	のブロック紡	包	プロセスのブロック線図を描くことができ、そのブロック線図に基づいて総括の伝達関数を	プロセスのブロッとができる。	ック線図を描く	くこ プロセスのブロック線図を描く とができない。
次遅れ系	のステップ	応答	1次遅れ系のステップ応答の特徴を 模式図を用いた上で適切に説明で きる。また、時定数と比例ゲイン の効果を適切に説明することがで きる。	1次遅れ系のステ 模式図を用いた。 また、時定数と を説明すること	上で説明できる 北例ゲインのダ	る。 説明できない。また、時定数と
次遅れ系	のインパル	ス応答	1次遅れ系のインパルス応答を適切 に説明することができる。また、 インパルス応答試験を行う重要性 を適切に説明することができる。	1次遅れ系のインに説明することが		できない。 1次遅れ系のインパルス応答を
次遅れ系	の周波数応	答	1次遅れ系の周波数応答の特徴を模式図を描いた上で適切に説明することができる。	1次遅れ系の周波明することができ		数を説 1次遅れ系の周波数応答の特徴:明きない。
2次遅れ系	のステップ	応答	2次遅れ系のステップ応答の特徴を 模式図を描いた上で適切に説明す ることができる。	2次遅れ系のステ 模式図を描いた ができる。		
次遅れ系	の周波数応	答	2次遅れ系の周波数応答の特徴を適切に説明できる。	2次遅れ系の周波 明できる。	と 数応答の特徴	数を説 2次遅れ系の周波数応答の特徴 明できない。
ID制御			PID制御の特徴を模式図を描いた上で適切に説明することができる。	きる。		とがで PID制御の特徴を説明できない
各種化学ス	プロセスの制	<b>川御</b>	発熱反応を扱う場合の非等温 CSTRの反応挙動を理解し、その温 度制御技術の重要性を模式図を描 いた上で適切に説明できる。	発熱反応を扱うは CSTRの反応挙動 度制御技術の重動。	かを理解し、そ	その温 発熱反応を扱う場合の非等温 CSTRの反応挙動を理解できない
学科の至	達目標項	目との関	係			
<b>教育方法</b>	 法等					
既要		化学プロ	セスの安定な運転方法の理解を目的と テップ応答・周波数応答の特徴、PID#	して、各種計測機制御の概念までを	器の原理、電気	気信号の伝送の原理、1次遅れ系や2次
学の後ょ	 か方・方法		フック心音・周波数心音の特徴、FIDE の授業で進める。定期的に課題を出す(			に取り組むことが求められる
注意点	· 八八広	事前学習 ・物質収 する必要 評価方法 ・評価は	授業計画」に対応する教科書の内容を 支式として微分方程式を多用し、その	事前に読んでおく ラプラス変換式や を単位修得とする	こと。 フーリエ変換: 。詳細は第1回	式も多用するため4年次の応用数学を行っている。計測機器の原道の対策で告知する。計測機器の原道
		ること。:	提出を求めた課題等に対して未提出が	4分の1を超える場	合は評価を60	0点未満とする。
受業計画	<u> </u>	<del>,</del>				
		週	授業内容		週ごとの到達	目標
公世日	2rd0	1週	計測制御工学に関する授業ガイダンス		化学プロセス 重要性を理解	、運転における計測技術やプロセス制御 なできる。
<b></b>	3rdQ	o.\⊞	<b>友任於山田本唐四</b> □ ★		ル学プロセス	マット マップ

2週

各種検出器の原理・誤差

化学プロセスで用いる各種検出器の原理や誤差の取り 扱いが理解できる。

					計測系	を構成する各種機器の役割および信号の流れと
		3週	計測系の構成・	信号の伝達・インピーダンス整合	共に、 きる。	を構成する各種機器の役割および信号の流れと 測定系を構成する基本回路の物理挙動が理解で
		4週	計測系のモデル	し化・数理モデル式の構築と伝達関数	各種記 数を用	測系に関する数理モデル式が立てられ、伝達関  いてプロセスを表現することができる。
		5週	プロセスのブロ	ック線図	ブロッ	ク線図を作成することができる。
		6週	1次遅れ系のス	テップ応答	1次遅	れ系のステップ応答の特徴を理解できる。
		7週	1次遅れ系のイン	ンパルス応答	1次遅	れ系のインパルス応答の特徴を理解できる。
		8週	1次遅れ系の周波	皮数応答	1次遅	れ系の周波数応答の特徴を理解できる。
		9週	同上		同上	
		10週	2次遅れ系のス	テップ応答	2次遅	れ系のステップ応答の特徴を理解できる。
		11週	2次遅れ系の周波	皮数応答	2次遅	れ系の周波数応答の特徴を理解できる。
	444-0	12週	PID制御			御の概念・特徴が理解でき、PID制御系をブロッ 『で表すことができる。
	4thQ	13週	同上		同上	
		14週	各種化学プロセ	スの制御		CSTR等各種化学プロセスにおける制御の重要性できる。
		15週	達成度の点検			
		16週				
モデルニ	]アカリキ	Fユラム <i>の</i>	)学習内容と至	」   達目標		
分類		分野	学習内容	学習内容の到達目標		到達レベル 授業週
評価割合	<u> </u>	•	·			
			Ī	試験		合計
総合評価害	合			100		100
基礎的能力			3	30		80
専門的能力				20		20

一関工業高等専	門学校	開講年度	平成29年度 (2	017年度)	授業科目	化学プラント設計
科目基礎情報						
科目番号	0005			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	: 2
開設学科	物質化学工学	科		対象学年	5	
開設期	後期			週時間数	2	
教科書/教材	配付のプリン	ト資料				
担当教員	梁川 甲午					
到達日橝						

# 到连日倧

- 1. 蒸留に関する基礎的な事項を理解し、計算できる。 2. 精留の原理の概要を理解し、精留塔の段数と塔径の設計の考え方を理解する。 3. 熱交換器(全縮器)の設計の考え方を理解する。 4. 精留プロセスの制御の基本を理解する。"

#### ルーブリック

N 2002			
	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	ラウールの法則、レイリーの式な ど蒸留の基礎的計算ができ、関連 する用語を適切に説明できる。	左記の事柄について説明と計算が ある程度できる。	左記のことがあまりできない。
評価項目2	再蒸留と分縮を含む精留塔の一段 で起こる変化など精留塔の原理、 操作線の式、q線の物質収支、平 衡関係と操作線に基づく階段作図 を説明できるなど、精留塔の理論 段数が適切に設計できる。	左記の事柄について説明と計算が ある程度できる。	左記のことがあまりできない。
評価項目3	精留塔の許容蒸気速度、運転費と 固定費、最適還流比の概念を説明 、仮定に基づく計算ができるなど 、精留塔の塔径が適切に設計でき る。	左記の事柄について説明と計算が ある程度できる。	左記のことがあまりできない。
評価項目4	トレイ構造、溢流部の積の面積など、溢流部の基本的設計が適切にでき、泡鐘塔の異常現象が説明できる。	左記の事柄について説明と計算が ある程度できる。	左記のことがあまりできない。
評価項目 5	塔頂蒸気を凝縮する全縮器の設計 に必要な基本的な事柄を理解し、 適切に説明、計算ができる。	左記の事柄について説明と計算が ある程度できる。	左記のことがあまりできない。
評価項目 6	精留プロセスの流れが分かり、そ の制御に必要な基本的な事柄を理 解し、適切に説明できる。	左記の事柄について説明と計算が ある程度できる。	左記のことがあまりできない。

# 学科の到達目標項目との関係

# 教育方法等

概要	大規模な精留塔を中心とする精留プロセスの設計を行う。学んだ化学工学の知識がどのように活かされるか、設計の鍵  となる事項が存在すること、経済収支の考え方などを理解する。5年の精留プラントの実習実験と相俟って化学プラント  の理解を深める。
授業の進め方・方法	3年生の単位操作で学習した蒸留と伝熱をベースとする。学生個々に異なる条件で設計を行う。見やすい設計ノート (B 5 版の綴じたもの)を作成し、提出する。確実に計算を積み上げること、 そのために結果の妥当性を常にチェックすることが重要である。電卓を持参すること。
	   毎回、事前に配付プリントに目を通しておくこと。 

#### 注意点

評価は、試験成績50%、設計課題50%で行い、総合評価60点以上を合格とする。専用ノートを設計書として完成する。 課題評価は年数回、ノートの提出を求めて行う。提出期限の順守状況、設計の達成・進捗状況・見やすさ・体裁・正確 さ、工夫点などを評価対象とする。設計ノートや作図などの課題提出は単位認定の必須要件である。設計ノートを完成 提出しない場合は総合評価を60点未満とする。

		週	授業内容	週ごとの到達目標
		1週	科目の概要、精留プロセスの設計条件と物質収支	科目の概要と自分の設計条件を説明でき、精留塔全体 の物質収支が計算できる
		2週	ギブスの相律、ラウールの法則、気液平衡関係	気液平衡関係の重要な規則を説明でき、計算ができる。
		3週	単蒸留とレイリー式	単蒸留が説明でき、留出率と留出液の平均組成の関係 を計算できる。
	2540	4週	再蒸留と分縮、精留の原理	精留の原理の概要を説明できる。
	3rdQ	5週	精留塔の濃縮部と回収部の操作線の式とq線	操作線の式とq線の意味を説明できる。
		6週	McCabe-Thieleの階段作図法と理論段数	気液平衡関係を描き、階段作図により理論段数を求め られることを説明できる。
後期		7週	McCabe-Thieleの階段作図、理論段数と還流比の関係	最小還流比を求め、還流比毎に階段作図を行い、理論 段数と還流比の関係を求めることができる。
		8週	許容蒸気速度の計算と塔内径の計算	許容蒸気速度の意味が解って計算ができ、塔内径の設 計との結びつきを説明できる。
		9週	スチームコストから運転費の計算と固定費の計算	運転費と固定費の計算の根拠を説明でき、計算ができる。
	4thQ	10週	最適還流比の決定と精留塔のまとめ	最適還流比の意味が分かり、精留塔のまとめができる。
		11週	<b>溢流部とトレイ構造、脈動のチェック</b>	溢流部の設計ができ、トレイダイナミックスの一つと して脈動のチェックができる。
		12週	全縮器の設計の流れ	全縮器設計に必要な流れが説明できる。

		13週	全縮器の設計の収束	計算		全縮器の設計の意味のまとめができる。	未が解って収束計算	算ができ、全縮器
		14週	精留塔の計測制御と	プロセスフローシ		精留塔の圧力、流動ロセスフローシー	量、温度、流量なる トが説明できる。	どの計測制御とプ
		15週	期末試験					
		16週						
モデルコ	アカリ	キュラムの	学習内容と到達	目標				
分類		分野	学習内容	学習内容の到達目標	票		到達レ	ベル 授業週
評価割合								
	둞	験	発表	相互評価	態度	ポートフォリオ	その他	合計
総合評価割る	合 50	0	0	0	0	50	0	100
基礎的能力	20	0	0	0	0	20	0	40
専門的能力	30	0	0	0	0	30	0	60
分野横断的	能力 0		0	0	0	0	0	0

— 図 T	- 業高等	専門学校	開講年度	平成29年度(	2017年度)	授業科目	環境工学
		<del>4</del> 1117K		1 /3%25-72	2017 中汉)		<b>水光上</b> 于
<u> </u>	ĦŦK	0006			科目区分	専門/選	2±₽
<del>1000</del> 受業形態		講義			単位の種別と単位		
<u>実が思</u> 調設学科		物質化学工学	<b>≠</b> €10		対象学年	5 5	2
			F17-1			2	
制制を対象を		後期	エム版にの検索の	- ナーナフト / 声点	□週時間数		
数科書/教材				エステキスト(東方	京商工会議所、日本能	2年励云)	
当教員		照井 教文,佐	膝 和久				
<u>別達目標</u> )環境問題が り現実把握を 【教育目標】	を冷静に行	土会問題となって テい、"持続可能	ている背景を見扱 な社会"という観	えながら、化学的 点から自ら対処法	り知見に基づいて現状 法を提案することがで	状把握とその対策 ごきる。	<b>後について理解できる。</b>
【学習・教育レーブリッ	<b>育到達目標</b>	票】 A-2、C-2					
<u>/ / / / / / / / / / / / / / / / / / / </u>	<i>)</i>		T用相的+>5小专厂。				土利海レベルの中央
加莱克巴士			理想的な到達レイ	ソルの日女	標準的な到達レベ	ルの日女	未到達レベルの目安 
呼吸到 呼吸可见。					+		
呼価項目2					+		
呼価項目3	<b>+</b> :						
学科の到達 教育方法等		目との関係					
X月71広号	ਰਾ	1番号目配子(1	トキャナーク田野し	かっていてむ見た	と目促うわがた ルツ	め知目に甘べい	) プロピー マングラン ファイン アイ・アン・アン・アン・アン・アン・アン・アン・アン・アン・アン・アン・アン・アン・
要							いて現状把握とその対策について学ぶ
		現実把握を冷	合静に行い、"持約	売可能な社会"とい	う観点から自ら対処	法を提案するこ	ことができる。
受業の進め方	方・方法		」た教室で行う。 Fたはスライドに	より行う。			
		'益金品計	- 店型心りる発性	音の内谷で書削に	読んでおくこと。	1+000T/-00	- lttp-1 - 1 - 1 - 1
注意点		環境問題は 【評価方法・ 試験結果(70 必要な自学自	は現在の社会情勢 ・評価基進】	に大きく影響する	読んでおくこと。 ることから、最新の環 詳細は第1回目の授 はの場合は、評価を60		る情報を入手しておく <i>こ</i> と。
		環境問題は 【評価方法・ 試験結果(70 必要な自学自 60点以上を望	は現在の社会情勢 ・評価基準】 1%)、課題(30% 目習時間数相当分 単位修得とする。	に大きく影響する	ることから、最新の環 詳細は第1回目の授詞の場合は、評価を6	業で告知する。 0点未満とする。	
		環境問題は 【評価方法・ 試験結果(70 必要な自学自 60点以上を動	は現在の社会情勢 ・評価基準】 ・ 深題(30%)、課題(30% 自習時間数相当分 単位修得とする。 業内容	に大きく影響する。。 6)で評価する。。 の課題等が未提出	さことから、最新の環 詳細は第1回目の授 計の場合は、評価を60	業で告知する。 0点未満とする。 週ごとの到達目	·····································
		環境問題は 【評価方法・ 試験結果(70 必要な自学自 60点以上を望 週 授調	は現在の社会情勢 ・評価基準】 ・ 評価基準】 ・	に大きく影響する。。 6) で評価する。。 の課題等が未提出 (照井)	さことから、最新の環 詳細は第1回目の授 はの場合は、評価を6	業で告知する。 0点未満とする。 週ごとの到達目相 環境問題の歴史・	票 や種類について理解できる。
		環境問題は 【評価方法・ 試験結果(70 必要な自学自 60点以上を望 週 授調 1週 環境 2週 環境	は現在の社会情勢 ・評価基準] ・炒)、課題(30% 自習時間数相当分 単位修得とする。 業内容 竟問題とは何か 竟問題とは何か	に大きく影響する。。 6) で評価する。。 の課題等が未提出 (照井) (照井)	がら、最新の場所の場所の場合は、評価を6回りでは、記述の場合は、評価を6回りである。	業で告知する。 0点未満とする。 週ごとの到達目相 環境問題の歴史・ 環境問題の歴史・	票 や種類について理解できる。 や種類について理解できる。
		環境問題は 【評価方法・ 試験結果(70 必要な自学自 60点以上を 週 授調 1週 環境 2週 環境 3週 地球	は現在の社会情勢 ・評価基準] いり、課題(309 計算時間数相当分 対位修得とする。 業内容 竟問題とは何か 就の基礎知識(照	に大きく影響する。 6) で評価する。 の課題等が未提出 (照井) (照井)	がら、最新の環 詳細は第1回目の授 計の場合は、評価を6 リ リ リ リ リ リ リ リ リ リ リ リ リ リ リ リ リ リ リ	業で告知する。 0点末満とする。 0点末満とする。 週ごとの到達目標 環境問題の歴史。 環境問題の歴史。 世球環境の歴史。	票 や種類について理解できる。 や種類について理解できる。 や役割について理解できる。
受業計画		環境問題は 【評価方法・ 試験結果(70 必要な自学自 60点以上を 週 授調 1週 環境 2週 環境 3週 地球	は現在の社会情勢 ・評価基準] ・炒)、課題(30% 自習時間数相当分 単位修得とする。 業内容 竟問題とは何か 竟問題とは何か	に大きく影響する。 6) で評価する。 の課題等が未提出 (照井) (照井)	がら、最新の環 詳細は第1回目の授 計の場合は、評価を6 リ リ リ リ リ リ リ リ リ リ リ リ リ リ リ リ リ リ リ	業で告知する。 0点末満とする。 0点末満とする。 週ごとの到達目標 環境問題の歴史。 環境問題の歴史。 世球環境の歴史。	票 や種類について理解できる。 や種類について理解できる。
受業計画	BrdQ	環境問題は 【評価方法・ 試験結果(70 必要な自学自 60点以上を 1週 環境 2週 環境 3週 地球 4週 地球	は現在の社会情勢 ・評価基準] いり、課題(309 計算時間数相当分 対位修得とする。 業内容 竟問題とは何か 就の基礎知識(照	に大きく影響する。 6) で評価する。 の課題等が末提出 (照井) (照井) (照井)	5ことから、最新の環 詳細は第1回目の授 計の場合は、評価を6 リ リ ま ま ま ま ま ま ま ま ま ま ま ま ま ま ま ま ま	業で告知する。 0点未満とする。 0点未満とする。 週ごとの到達目標 環境問題の歴史 環境問題の歴史 也球環境の歴史 也球環境の歴史 也球環境の現状	票 や種類について理解できる。 や種類について理解できる。 や役割について理解できる。 や役割について理解できる。 について理解できる。
受業計画	BrdQ	環境問題は 【評価方法・ 試験結果(70 必要な自学を 60点以上を 1週 環境 2週 環境 3週 地球 4週 地球 5週 地球	は現在の社会情勢 ・評価基準] ・	に大きく影響する。 6) で評価する。 の課題等が末提出 (照井) (照井) (照井)	5ことから、最新の環 詳細は第1回目の授 計の場合は、評価を6 リ リ サ サ	業で告知する。 0点未満とする。 0点未満とする。 週ごとの到達目標 環境問題の歴史 環境問題の歴史 也球環境の歴史 也球環境の歴史 也球環境の現状	票 や種類について理解できる。 や種類について理解できる。 や役割について理解できる。 や役割について理解できる。 について理解できる。
受業計画	BrdQ	環境問題は 【評価方法・ 試験結果(70 必要な自学を 60点以上を 1週 環境 2週 環境 3週 地球 4週 地球 5週 地球 6週 エニ	は現在の社会情勢 ・評価基準] ・	に大きく影響する。 6) で評価する。 の課題等が末提出 (照井) (照井) (照井) 8井) 8井) 8井)	5ことから、最新の環 詳細は第1回目の授 計の場合は、評価を6 リ リ ま ま ま ま と (佐藤)	業で告知する。 の点未満とする。 の点未満とする。 週ごとの到達目相 環境問題の歴史 環境問題の歴史 也球環境の歴史 也球環境の歴史 也球環境の現状に は、ルギー及び 理解できる。	票 や種類について理解できる。 や種類について理解できる。 や役割について理解できる。 や役割について理解できる。 について理解できる。
受 <b>業計画</b>	BrdQ	環境問題は 【評価方法・ 試験結果(70 必要な自学を 60点以上を 週 環境 3週 環境 3週 地球 4週 地球 5週 地球 6週 エス	は現在の社会情勢 ・評価基準] ・ (%)、課題(30%) ・ (30%) ・ (30%) ・ (30%) ・ (30%) ・ (30%) ・ (30%) ・ (40%	に大きく影響する。。 6)で評価する。。 の課題等が未提出 (照井) (照井) (開井) (開井) (開井) (開井) (開井) (開井) (開井) (開	だったから、最新の場 詳細は第1回目の授 はの場合は、評価を6	業で告知する。 0点未満とする。 間ごとの到達目標 環境問題の歴史で 環境問題の歴史で 也球環境の歴史で 也球環境の歴史で 也球環境の現状に エネルギー及び 理解できる。 既存の公害防止	標  や種類について理解できる。  や種類について理解できる。  や役割について理解できる。  や役割について理解できる。  について理解できる。  について理解できる。
受 <b>業計画</b>	BrdQ	環境問題は に試験結果(70 必要な自身を 1週 環境 1週 環境 3週 地球 4週 地球 5週 地球 6週 エブ 7週 公記 8週 公記	は現在の社会情勢 ・評価基準】 ・ 評価基準】 ・ いる。 ・ 課題(30% ・ 課題(30% ・ 計量を制象相当分 ・ 単位修得とする。 ・ 業内容 ・ 意問題とは何か ・ 意問題とは何か ・ 求の基礎知識(照 ・ 求の基礎知識(照 ・ 求環境の現状(照 ・ ネルギー及び資源 ・ 書防止技術(大気	に大きく影響する。。。 6)で評価する。。 の課題等が未提出 (照井) (照井) (開井) (開井) (開井) (開井) (開井) (開井) (開井) (開	5 ことから、最新の環 詳細は第1回目の授 計の場合は、評価を6 り り り り り り り り り り り り り り り り り り り	業で告知する。 の点未満とする。 の点未満とする。 過ごとの到達目相 環境問題の歴史 世球環境の歴史 也球環境の歴史 也球環境の歴史 也球環境の歴史 でする。 にないできる。 既存の公害防止 既存の公害防止	標や種類について理解できる。 や種類について理解できる。 や役割について理解できる。 や役割について理解できる。 について理解できる。 資源問題の現状と今後の動向について 技術(大気)について説明できる。
受 <b>業計画</b>	BrdQ	環境問題は に試験結果(70 必要な以上を 1週 環境 1週 環境 3週 地球 3週 地球 5週 地球 5週 地球 6週 エラ 7週 公記 8週 公記	は現在の社会情勢 ・評価基準] ・	に大きく影響する。。。 6) で評価する。。。 の課題等が未提出 (照井) (照井) (開井) (開井) (開井) (開井) (開井) (開井) (開井) (開	5 ことから、最新の環 詳細は第1回目の授 計の場合は、評価を6 り り ま り り り り り り り り り り り り り り り り	業で告知する。 の点未満とする。 の点未満とする。 過ごとの到達目標 環境問題の歴史を 地球環境の歴史を 地球環境の歴史を 地球環境の現状に エネルギースの理解できる。 既存の公害防止が 既存の公害防止が 既存の公害防止が	標や種類について理解できる。 や種類について理解できる。 や役割について理解できる。 や役割について理解できる。 について理解できる。 について理解できる。 資源問題の現状と今後の動向について 技術(大気)について説明できる。
受 <b>業計画</b>	BrdQ	環境問題は に試験結果(70 必要な以上を 1週 環境 1週 環境 1週 環境 3週 地球 3週 地球 5週 地球 5週 地球 5週 セ球 5週 といる 7週 公記 8週 公記 9週 公記	は現在の社会情勢 ・評価基準] ・炒()、課題(30%) ・習時間数相当分 単位修得とする。  業内容 竟問題とは何か 成の基礎知識(照 求環境の現状(照 ネルギー及び資源 ・ 書防止技術(大気 ・ 書防止技術(水質	に大きく影響する。。 6)で評価する。。 の課題等が未提出 (照井) (照井) (開井) (開井) (開井) (開井) (明井) (明井) (明井) (明井) (明井) (明井) (明井) (明	5ことから、最新の環 詳細は第1回目の授 計の場合は、評価を60 リ リ サ サ サ サ サ サ サ サ サ サ サ サ サ サ サ サ サ	業で告知する。 の点末満とする。 の点末満とする。 過ごとの到達目標 環境問題の歴史 環境問題の歴史 也球環境の歴史 也球環境の歴史 也球環境の歴史 世球環境の現状 エネルギきる。 既存の公害防止 既存の公害防止 既存の公害防止 既存の公害防止	標や種類について理解できる。 や種類について理解できる。 や役割について理解できる。 や役割について理解できる。 で役割について理解できる。 について理解できる。 資源問題の現状と今後の動向について 技術(大気)について説明できる。 技術(大気)について説明できる。 技術(水質)について説明できる。
受 <b>業計画</b>	BrdQ	環境問題は に試験結果(70 必要な以上を 1週 環境 1週 環境 3週 地球 3週 地球 5週 地球 6週 エラ 7週 公司 8週 公司 9週 公司 10週 公司	は現在の社会情勢 ・評価基準] ・ (%)、課題(30% ・ (30%) まり (30%) まり (30%) まり (30%) まり (40%) まり (40%) まい (40%)	に大きく影響する。 6) で評価する。 の課題等が未提出 (照井) (照井) (開井) (開井) (開井) (開井) (開井) (開井) (開井) (開井) (開井) (開井) (開井) (開井) (開井) (明	5ことから、最新の環 詳細は第1回目の授 計の場合は、評価を60 リ リ サ サ サ サ サ サ サ サ サ サ サ サ サ サ サ サ サ	業で告知する。 の点末満とする。 の点末満とする。 週ごとの到達目標 環境問題の歴史。 環境問題の歴史。 世球環境の歴史。 也球環境の歴史。 世球環境の現状に エネルギー及び 里解での公害防止 既存の公害防止 既存の公害防止 既存の公害防止 である。	標や種類について理解できる。 や種類について理解できる。 や後割について理解できる。 や役割について理解できる。 について理解できる。 について理解できる。 にが、大気)について説明できる。 技術(大気)について説明できる。 技術(水質)について説明できる。 技術(水質)について説明できる。
受 <b>業計画</b> 3	BrdQ 4thQ	環境問題は に試験結果(77年 10月 で	は現在の社会情勢 ・評価基準] ・ 評価基準] ・ (の) ・ (o) ・	に大きく影響する。。。 6) で評価する。。。 の課題等が末提出 (照井) (照井) (開井) (開井) (開井) (開井) (開井) (開井) (開井) (日間題の現状と今後 (大藤)	5ことから、最新の環 詳細は第1回目の授 計の場合は、評価を60 リ ・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・	業で告知する。 の点未満とする。 の点未満とする。 過ごとの到達目標 環境問題の歴史では球環境の歴史では球環境の歴史では 地球環境の現状に エネルできる。 既存の公害防止が 既存の公害防止が 既存の公害防止が 既存の公害防止が 既存の環境での 地域規模の環境で	標や種類について理解できる。 や種類について理解できる。 や種類について理解できる。 や役割について理解できる。 や役割について理解できる。 について理解できる。 資源問題の現状と今後の動向について 技術(大気)について説明できる。 技術(大気)について説明できる。 技術(水質)について説明できる。 技術(水質)について説明できる。 技術(水質)について説明できる。
受 <b>業計画</b> 3		環境問題は (評価方法・ (記験は果(70年 (70点以上を生 (70点以上を (70点以上を	は現在の社会情勢 ・評価基準] ・ 評価基準] ・ (19%)、課題(30% ・ (1981年間数相当分 ・ 単内容 ・ 意問題とは何か ・ 意問題とは何か ・ では何か ・ ではでいる。 ・ ではでいる。 ・ ではでいる。 ・ ではでいる。 ・ ではでいる。 ・ ではでいる。 ・ ではでいる。 ・ ではでいる。 ・ ではでいる。 ・ ではではでいる。 ・ ではでいる。 ・ ではでいるではでいる。 ・ ではでいるではでいる。 ・ ではでいるではでいるではでいる。 ・ ではでいるではでいるではでいる。 ・ ではでいるではでいるではでいるではでいるではでいるではでいるではでいるではでい	に大きく影響する。。。 6) で評価する。。。 の課題等が末提出 (照井) (照井) (開井) (開井) (開井) (開井) (開井) (性藤) (ではま) (では藤) (ではま) (ではな) (ではな) (ではな) (ではな) (ではな) (ではな) (ではな) (でな) (でな) (でな) (でな) (でな) (でな)	だいら、最新の環 詳細は第1回目の授 計の場合は、評価を6 後 (佐藤) 目 日 日 日 日 日 日 日 日 日 日 日 日 日 日 日 日 日	業で告知する。の点未満とする。の点未満とする。の点未満とする。 過ごとの到達目相環境問題の歴史地球環境の歴史地球環境の歴史地球環境の歴史が出てれてきる。 既存の公害防止既存の公害防止。 既存の公害防止。 既存の公害防止。 既存の公害防止。 既存の公害防止。 此域規模の環境 地域規模の環境 出会や企業と環	標や種類について理解できる。 や種類について理解できる。 や役割について理解できる。 や役割について理解できる。 や役割について理解できる。 資源問題の現状と今後の動向について 技術(大気)について説明できる。 技術(大気)について説明できる。 技術(水質)について説明できる。 技術(水質)について説明できる。 技術(水質)について説明できる。 対術(水質)について説明できる。 問題について理解できる。
受 <b>業計画</b> 3		環境問題に に試験では に試験では に対しますが にが にが にが にが にが にが にが にが にが に	は現在の社会情勢・評価を関する。 ( ) ( ) ( ) ( ) ( ) ( ) ( ) ( ) ( ) (	に大きく影響する。。。 6) で評価する。。。 の課題等が末提出 (照井) (照井) (開井) (開井) (開井) (開井) (開井) (性藤) (ではま) (では藤) (ではま) (ではな) (ではな) (ではな) (ではな) (ではな) (ではな) (ではな) (でな) (でな) (でな) (でな) (でな) (でな)	だいら、最新の環 詳細は第1回目の授 計の場合は、評価を6 後 (佐藤) 目 日 日 日 日 日 日 日 日 日 日 日 日 日 日 日 日 日	業で告知する。の点未満とする。の点未満とする。の点未満とする。 過ごとの到達目相環境問題の歴史地球環境の歴史地球環境の歴史地球環境の歴史が出てれてきる。 既存の公害防止既存の公害防止。 既存の公害防止。 既存の公害防止。 既存の公害防止。 既存の公害防止。 此域規模の環境 地域規模の環境 出会や企業と環	標や種類について理解できる。 や種類について理解できる。 や役割について理解できる。 や役割について理解できる。 や役割について理解できる。 資源問題の現状と今後の動向について 技術(大気)について説明できる。 技術(大気)について説明できる。 技術(水質)について説明できる。 技術(水質)について説明できる。 技術(水質)について説明できる。 関題について理解できる。 問題について理解できる。
受業計画 3		環境問題は に試験ではいり上を 1週 環境 1週 環境 1週 環境 1週 環境 3週 地球 1週 地球 5週 地球 6週 エニア週 公記 8週 公記 10週 公記 11週 地球 12週 地球 13週 社会 11週 地球 12週 地球 13週 社会 14週 地球 13週 社会	は現在の社会情勢 ・評価基準] ・ 評価基準] ・ (%) (%) (%) (%) (%) (%) (%) (%) (%) (%)	に大きく影響する。。。 6) で評価する。。。 の課題等が末提出 (照井) (照井) (開井) (開井) (開井) (開井) (開井) (性藤) (ではま) (では藤) (ではま) (ではな) (ではな) (ではな) (ではな) (ではな) (ではな) (ではな) (でな) (でな) (でな) (でな) (でな) (でな)	だいら、最新の場 詳細は第1回目の授 品の場合は、評価を6 後(佐藤) 目 日 日 日 日 日 日 日 日 日 日 日 日 日 日 日 日 日	業で告知する。の の点未満とする。 の点未満とする。 の点未満との到達目標 環境問題のの歴史。 世球環境のの歴史。 世球環境のの歴史。 世球環境のの及理解のの歴史。 世球環境ののとまり、 世球での公害所は上 でなっの公害の環境に 世域規模の環境に 世域規模の環境に 世域規模の環境に 世域規模ので業とと環 は、	標や種類について理解できる。 や種類について理解できる。 や役割について理解できる。 や役割について理解できる。 や役割について理解できる。 について理解できる。 資源問題の現状と今後の動向について 技術(大気)について説明できる。 技術(大気)について説明できる。 技術(水質)について説明できる。 技術(水質)について説明できる。 問題について理解できる。 問題について理解できる。 問題について理解できる。 問題について理解できる。 同問題の関わりについて理解できる。 同問題の関わりについて理解できる。
受 <b>業計画</b> 3 3 4	4thQ	環境問題は に試験要は以上を 1週 環境 1週 環境 1週 環境 3週 地球 3週 地球 5週 地球 5週 公語 8週 公語 9週 公語 10週 公語 11週 地球 12週 地球 13週 セ球 13週 セ球 13週 公語 11週 地球 13週 はな 11週 地球 13週 はな 14週 まる	は現在の社会情勢・評価を関する。 神学 (19%)、 (1	に大きく影響する。。。の課題等が未提出 (照井) (照井) (開井) (開井) (開井) (開井) (明井) (大佐藤) (大佐藤) (大佐藤) (大佐藤) (大佐藤) (大佐藤) (大佐藤) (大佐藤) (大佐藤) (大佐藤) (大佐藤) (大藤) (大田藤) (大田藤) (大田藤) (大田藤) (大田藤) (大田藤) (大田藤) (大田藤) (大田藤) (大田藤) (大田藤) (大田藤) (大田藤) (大田藤)	だいら、最新の場 詳細は第1回目の授 品の場合は、評価を6 後(佐藤) 目 日 日 日 日 日 日 日 日 日 日 日 日 日 日 日 日 日	業で告知する。の点未満とする。の点未満とする。の点未満との到達目標では問題の歴史では球環境の歴史では球環境のの歴史では球環境ののででは、正解の公害防止が、これの公害防止が、これの公害防止が、これの公害防止が、これの公害所は、これの公害を受ける。	標や種類について理解できる。 や種類について理解できる。 や役割について理解できる。 や役割について理解できる。 について理解できる。 資源問題の現状と今後の動向について 技術(大気)について説明できる。 技術(大気)について説明できる。 技術(水質)について説明できる。 技術(水質)について説明できる。 関題について理解できる。 問題について理解できる。 問題について理解できる。 問題について理解できる。 同題について理解できる。 同題の関わりについて理解できる。
受業計画 3 4 ミデルコフ	4thQ	環境問題に 環境結果(77年 60点以上を 1週 環境 1週 環境 3週 地球 3週 地球 5週 地球 6週 エラ 7週 公記 8週 公記 9週 公記 11週 地球 12週 地球 13週 社会 11週 地球 12週 地球 13週 社会 14週 地球 15週 地球 16週 コラ	は現在の社会情勢 ・評価は関係を ・評価は関係を ・評価は関係を ・評価は関係を ・では、 ・ではないでははののは、 ・ではないでは、 ・ではないでは、 ・ではないでは、 ・ではないでは、 ・では、	(照井) (照井) (照井) (開井) (開井) (開井) (開井) (開井) (日間題の現状と今後 (1) (佐藤) (1) (佐藤)	だいら、最新の場 詳細は第1回目の授 はの場合は、評価を6 は 数 数 数 数 数 数 数 数 数 数 数 数 数	業で告知する。の の点未満とする。 の点未満とする。 の点未満との到達目標 環境問題のの歴史。 世球環境のの歴史。 世球環境のの歴史。 世球環境のの及理解のの歴史。 世球環境ののとまり、 世球での公害所は上 でなっの公害の環境に 世域規模の環境に 世域規模の環境に 世域規模の環境に 世域規模ので業とと環 は、	標や種類について理解できる。 や種類について理解できる。 や役割について理解できる。 や役割について理解できる。 や役割について理解できる。 について理解できる。 資源問題の現状と今後の動向について 技術(大気)について説明できる。 技術(水質)について説明できる。 技術(水質)について説明できる。 技術(水質)について説明できる。 問題について理解できる。 問題について理解できる。 問題について理解できる。 同問題の関わりについて理解できる。 「意問題の関わりについて理解できる。
受業計画 3 3 対類	4thQ	環境問題は に試験要は以上を 1週 環境 1週 環境 1週 環境 3週 地球 3週 地球 5週 地球 5週 公語 8週 公語 9週 公語 10週 公語 11週 地球 12週 地球 13週 セ球 13週 セ球 13週 公語 11週 地球 13週 はな 11週 地球 13週 はな 14週 まる	は現在の社会情勢 ・評価は関係を ・評価は関係を ・評価は関係を ・評価は関係を ・調整性の ・ででである。 ・ででする。 ・ででする。 ・ででする。 ・ででする。 ・ででする。 ・でですではなな。 ・でですでですですでです。 ・ででする。 ・ででする。 ・ででする。 ・ででする。 ・ででする。 ・ででする。 ・ででする。 ・ででする。 ・ででする。 ・ででですでですですでですでですですでですでですですでですでですでですででですでですででですででですでででで	に大きく影響する。。。の課題等が未提出 (照井) (照井) (開井) (開井) (開井) (開井) (明井) (大佐藤) (大佐藤) (大佐藤) (大佐藤) (大佐藤) (大佐藤) (大佐藤) (大佐藤) (大佐藤) (大佐藤) (大佐藤) (大藤) (大田藤) (大田藤) (大田藤) (大田藤) (大田藤) (大田藤) (大田藤) (大田藤) (大田藤) (大田藤) (大田藤) (大田藤) (大田藤) (大田藤)	だいら、最新の場 詳細は第1回目の授 はの場合は、評価を6 は 数 数 数 数 数 数 数 数 数 数 数 数 数	業で告知する。の の点未満とする。 の点未満とする。 の点未満との到達目標 環境問題のの歴史。 世球環境のの歴史。 世球環境のの歴史。 世球環境のの及理解のの歴史。 世球環境ののとまり、 世球での公害所は上 でなっの公害の環境に 世域規模の環境に 世域規模の環境に 世域規模の環境に 世域規模ので業とと環 は、	標や種類について理解できる。 や種類について理解できる。 や役割について理解できる。 や役割について理解できる。 や役割について理解できる。 について理解できる。 資源問題の現状と今後の動向について 技術(大気)について説明できる。 技術(大気)について説明できる。 技術(水質)について説明できる。 技術(水質)について説明できる。 問題について理解できる。 問題について理解できる。 問題について理解できる。 問題について理解できる。 同問題の関わりについて理解できる。 同問題の関わりについて理解できる。
受業計画 3 4 Eデルコフ	4thQ	環境問題は に試験ではいり上で 1週 環境 1週 環境 3週 地球 3週 地球 5週 公語 8週 公語 10週 公語 11週 地球 12週 地球 12週 地球 13週 公話 11週 地球 13週 社会 14週 地球 15週 カ野	は現在のは ・評価基準】 (30% 音響性) (30% 音響性) (30% 音響性) (30% 音響性) (30% 音響性) (30% 音響性) (40% 音等性)	(照井) (照井) (照井) (開井) (開井) (開井) (開井) (開井) (日間題の現状と今後 (1) (佐藤) (1) (佐藤)	5 ことから、最新の環 詳細は第1回目の授設 出の場合は、評価を6 り ま ま 数 数 は は は は は は り は り は り は り は り は り は	業で告知する。の の点未満とする。 の点未満とする。 の点未満との到達目標 環境問題のの歴史。 世球環境のの歴史。 世球環境のの歴史。 世球環境のの及理解のの歴史。 世球環境ののとまり、 世球での公害所は上 でなっの公害の環境に 世域規模の環境に 世域規模の環境に 世域規模の環境に 世域規模ので業とと環 は、	標や種類について理解できる。 や種類について理解できる。 や役割について理解できる。 や役割について理解できる。 や役割について理解できる。 について理解できる。 資源問題の現状と今後の動向について 技術(大気)について説明できる。 技術(大気)について説明できる。 技術(水質)について説明できる。 技術(水質)について説明できる。 問題について理解できる。 問題について理解できる。 問題について理解できる。 「意問題の関わりについて理解できる。 「意問題の関わりについて理解できる。 「意問題の関わりについて理解できる。 「意問題の関わりについて理解できる。
受業計画 3 3 4 三デルコフ 対類	#thQ アカリキ	環境には、	は現在の社会情勢 ・評価は関係を ・評価は関係を ・評価は関係を ・評価は関係を ・では、 ・ではないでははののは、 ・ではないでは、 ・ではないでは、 ・ではないでは、 ・ではないでは、 ・では、	(照井) (照井) (照井) (開井) (開井) (開井) (開井) (開井) (日間題の現状と今後 (1) (佐藤) (1) (佐藤)	だいら、最新の場 詳細は第1回目の授 はの場合は、評価を6 は 数 数 数 数 数 数 数 数 数 数 数 数 数	業で告知する。の の点未満とする。 の点未満とする。 の点未満との到達目標 環境問題のの歴史。 世球環境のの歴史。 世球環境のの歴史。 世球環境のの及理解のの歴史。 世球環境ののとまり、 世球での公害所は上 でなっの公害の環境に 世域規模の環境に 世域規模の環境に 世域規模の環境に 世域規模ので業とと環 は、	標や種類について理解できる。 や種類について理解できる。 や役割について理解できる。 や役割について理解できる。 や役割について理解できる。 について理解できる。 資源問題の現状と今後の動向について 技術(大気)について説明できる。 技術(水質)について説明できる。 技術(水質)について説明できる。 技術(水質)について説明できる。 問題について理解できる。 問題について理解できる。 問題について理解できる。 同問題の関わりについて理解できる。 「意問題の関わりについて理解できる。

一関工業高等専	一関工業高等専門学校開講年原		平成29年度(2	2017年度)	授業和	科目	機械・電気工学概論		
科目基礎情報									
科目番号	0007		科目区分	科目区分 専門 / 選択		R			
授業形態	講義			単位の種別と単位	数 学	学修単位: 2			
開設学科	物質化学工学	科		対象学年 5					
開設期	後期			週時間数	2				
教科書/教材	[機械工学概論	論]なし(自作資	料を活用) [電気	「工学概論」 わかり <sup>4</sup>	やすい電気	気基礎	(コロナ社)		
担当教員	八戸 俊貴,石井 新之助								
到達目標									

[機械工学概論]

[「然所工子(Will) 3D-CADであるSolidWorksを活用した3Dモデル作成において、自ら考えたオリジナルのモデルを作成することができる能力を育成することを目標とする。 を目標とする。 [電気工学概論] 講義内容を通して身近にある製品が電気工学の技術に支えられていると理解することを目標とする。 【教育目標】C

【学習・教育到達目標 】C-2

# 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
機械工学概論	Solidworksを用いた部品設計について基本的な操作手順を理解できる。さらに自身で考案した複雑な形状の部品を設計することができる。	Solidworksを用いた部品設計について基本的な操作手順を理解できる。さらに自身で考案した簡易な形状の部品を設計することができる。	Solidworksを用いた部品設計について基本的な操作手順を理解できない。さらに自身で考案した簡単な形状の部品を設計することができない。
電気工学概論 1 (直流回路)	直流回路の役割や計算方法につい て理解し、応用的な計算をするこ とができる。	直流回路の役割や計算方法につい て理解し、初歩的な計算をするこ とができる。	直流回路の役割や計算方法につい て理解できない。さらに基本的な 計算をすることができない。
電気工学概論 2 (電磁誘導、静電誘導)	電流と磁気との関連について理解 した上で、電磁誘導、静電現象を 理解することができる。さらに応 用的な問題を解くことができる。	電流と磁気との関連について理解 した上で、電磁誘導、静電現象を 理解することができる。さらに初 歩的な問題を解くことができる。	電流と磁気との関連および電磁誘導、静電現象を理解することができない。さらに初歩的な問題を解くことができない。
電気工学概論 3 (交流回路)	交流回路の役割や計算方法につい て理解し、応用的な計算をするこ とができる。	交流回路の役割や計算方法につい て理解し、初歩的な計算をするこ とができる。	交流回路の役割や計算方法につい て理解できない。さらに基本的な 計算をすることができない。

#### 学科の到達目標項目との関係

#### 教育方法等

	【機械工子概論】   近年急速に発達しつつある3D-CADについて入門レベルの操作方法を理解し、複数のモデルの作成を経て3D-CADへの
概要	理解を深める。
	[電気工学概論]

非電気系学生が知っていなければならない電気工学の基礎についての講義を行う。

#### 授業の進め方・方法

「機械工学概論」 授業の最初に当日修得すべき機能について簡単に説明した後、課題を提示する。その後は各自で課題作成に取り掛かることになる。 [電気工学概論]

教科書に沿って授業を行い、練習問題を解くことで理解を深める。

#### [機械工学概論]

注意点

【事前学習】 毎回の授業において、必要に応じてMoodleから資料をダウンロードして印刷し準備しておくこと、資料を印刷しない場合、タブレットなどを利用して常に資料を見ることができるような環境にしておくこと、教科書を使用しないことから、授業前に資料を確認し、授業内容の把握に努めること、【評価方法・基準】 課題レポート (100%)で評価する。詳細は第1回目の授業で告知する。
[電気工学概論] 【事前学習 】 授業項目に対応する教科書の内容を事前に読んでおくこと。またノートの前回の授業分を復習しておくこと。【評価方法・基準】 試験結果 (100%)で評価する。 【科目全体における評価方法・基準】 電気分野(50%)、機械分野(50%)で評価する。総合成績60点以上を単位修得とする。

電気分野(50%)、機械分野(50%)で評価する。総合成績60点以上を単位修得とする。

#### 授業計画

注意点

汉未可以	쁴			
		週	授業内容	週ごとの到達目標
		1週	直流回路1 (電圧と電流、回路計算)	直流回路の簡単な計算ができる
		2週	直流回路 2 (抵抗、電力)	直流回路の簡単な計算ができる
		3週	電流と磁気、電磁誘導、静電気、静電現象	種々の電気機器に応用されている電磁誘導、静電現象を理解できる
	3rdQ	4週	中間試験	
		5週	交流回路1 (交流回路の取り扱い、交流回路の電力)	交流回路の簡単な計算ができる
後期		6週	交流回路2 (記号法による交流回路の取り扱い)	交流回路の簡単な計算ができる
		7週	期末試験	
		8週	まとめ	
	4+6-0	9週	Solidworks概略・基本操作について	3D-CADの概略およびその重要性を理解する。同時に 基本操作系について理解する。
	4thQ	10週	Solidworks演習 1	スケッチ作業・フィーチャー作業 (押し出し) につい て理解する。

		11週	Solidworks演習	2		フィーチャー作業(回転 する。	およびカット)にて	ついて理解
		12週	Solidworks演習	3		フィーチャー作業(コピ モデルに対する修正作業	ー・ミラー)およて について理解する。	び作成した
		13週	Solidworks演習4	1		これまでの内容を踏まえ な造形能力を身に着ける	れまでの内容を踏まえた自由課題を作成し、総合的 造形能力を身に着ける。	
		14週	Solidworks演習	5		これまでの内容を踏まえ な造形能力を身に着ける		」、総合的
		15週	これまでのまとぬ	<b>b</b>				
		16週						
モデルコ	アカリキ	ユラムの	学習内容と到	達目標				
分類		分野	学習内容	学習内容の到達目標			到達レベル	授業週
評価割合								
			試験		課題	合計		
総合評価割	合		50		50	100		
機械工学概	論(演習)		0		50	50		
電気工学概	論(中間試	験)	25	·	0	25	·	
電気工学概	論(期末試	験)	25	·	0	25		

一関工業高等専	専門学校開講年度		平成29年度 (2	017年度)	授業科目	卒業研究
科目基礎情報						
科目番号	0008			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:	10
開設学科	物質化学工学	科		対象学年 5		
開設期	通年			週時間数	10	
教科書/教材						
担当教員	二階堂 満					
지수다표			· ·	· ·		

### |到達目標|

①研究のための調査・計画を立てることができる。 ②自主的・継続的に創造性を発揮しなが研究を実施することができる。 ③研究成果をまとめ、それを発表することができる。 [教育目標]A, C, D, E [学習・教育到達目標]A-2, C-3, D-1, D-2, E-1

# ルーブリック

	理想的な到達レベルの目安	標準的な到達レベルの目安	未到達レベルの目安
評価項目1 研究のための調査・計画を立てる。 研究のための調査研究がができる。	研究のための調査・計画を綿密に たて計画的に実験を行うことがで きる。	研究のための調査・計画をたてる ことができる。る。	研究のための調査・計画をたてる ことができない。
評価項目2 自主的・継続的に創造性を発揮し ながら研究を実施することができ る。	自主的・継続的に創造性を発揮し ながら研究を実施することができ る。	自主的・継続的に研究を実施する ことができる。	自主的・継続的に研究を実施する ことができない。
評価項目3 研究成果の報告書の内容。	研究成果の報告書が新規性と独創 性があり優れている。	研究成果の報告書が優れている。	研究成果の報告書が不十文である。
研究発表会の内容	研究内容の発表において、わかり やすく発表を行い、質疑応答も優 れている。	研究内容の発表において、わかり やすく発表を行う。	研究内容の発表において、不十分 な内容である。

# 学科の到達目標項目との関係

#### 教育方法等

概要	問題解決の手法を身に付ける。研究の進め方、実験技術、結果のまとめ方などを体得するとともに、他人との協調性、 新しい技術開発に対するアプローチの方法および取り組む能力を養う。中間および最終報告会を行い。卒業論文を提出 する。
授業の進め方・方法	各研究室の指導教員の指導を仰ぎながら研究を実施する。
	卒業研究は、高専の集大成の取り組みであり、極めて重要な科目である。それぞれの指導教員のもとで、主体的な行動を取れるよう留意すること。反復的でオープンエンドな取り組みが求められる。また、活動内容は記録しておくこと。
注意点	[評価方法・評価基準] 指導教員を含む3名の教員により、研究内容(70%)、プレゼンテーション(30%)で評価する。研究目的に向っての問題解 決能力、自主的・計画的な学習能力、プレゼンテーション能力を身に付けたかどうかを評価する。 総合成績60点以上を単位修得とする。

[[[]]] [[]] [[]	<u> </u>			
		週	授業内容	週ごとの到達目標
		1週	研究テーマ選定のための調査	研究テーマ選定のための文献調査等を行う。
		2週	研究テーマ選定のための調査	研究テーマ選定のための文献調査等を行う。
		3週	研究テーマ選定のための調査	研究テーマ選定のための文献調査等を行う。
		4週	研究テーマを設定し、計画を立てる。	研究テーマを設定し、計画を立てることができる。
	1stQ	5週	研究テーマを設定し、計画を立てる。	研究テーマを設定し、計画を立てることができる。
	ISIQ	6週	研究実施	問題解決能力や創造性を発揮し、自主的・継続的に研究をすることができる。
		7週	研究実施	問題解決能力や創造性を発揮し、自主的・継続的に研 究をすることができる。
		8週	研究実施	問題解決能力や創造性を発揮し、自主的・継続的に研 究をすることができる。
<del>計</del> 中		9週	研究実施	問題解決能力や創造性を発揮し、自主的・継続的に研 究をすることができる。
前期		10週	研究実施	問題解決能力や創造性を発揮し、自主的・継続的に研 究をすることができる。
		11週	研究実施	問題解決能力や創造性を発揮し、自主的・継続的に研 究をすることができる。
	2-40	12週	研究実施	問題解決能力や創造性を発揮し、自主的・継続的に研究をすることができる。
	2ndQ	13週	研究実施	問題解決能力や創造性を発揮し、自主的・継続的に研 究をすることができる。
		14週	研究実施	問題解決能力や創造性を発揮し、自主的・継続的に研究をすることができる。
		15週	研究実施	問題解決能力や創造性を発揮し、自主的・継続的に研 究をすることができる。
		16週	研究実施	問題解決能力や創造性を発揮し、自主的・継続的に研究をすることができる。

		1週	研究実施			問題解決能力や創造 究をすることができ		主的・継続的に研		
		2週	研究実施			問題解決能力や創設		主的・継続的に研		
		3週	中間発表会			研究の中間発表を行う。				
		4週	研究実施			問題解決能力や創造性を発揮し、自主的・継続的に研究をすることができる。				
	3rdQ	5週	研究実施			問題解決能力や創設 究をすることができ		主的・継続的に研		
		6週	研究実施			問題解決能力や創設 究をすることができ		主的・継続的に研		
		7週	研究実施			問題解決能力や創設究をすることができ		主的・継続的に研		
後期		8週	研究実施			問題解決能力や創設 究をすることができ		主的・継続的に研		
1女州		9週	研究実施			問題解決能力や創設 究をすることができ		主的・継続的に研		
		10週	研究実施			問題解決能力や創造性を発揮し、自主的・継続的に研究をすることができる。				
		11週	研究実施			問題解決能力や創造性を発揮し、自主的・継続的に研 究をすることができる。				
	4thQ	12週	研究実施			問題解決能力や創造性を発揮し、自主的・継続的に研 究をすることができる。				
		13週	研究実施			問題解決能力や創造性を発揮し、自主的・継続的に研 究をすることができる。				
		14週	研究実施			問題解決能力や創造性を発揮し、自主的・継続的に研究をすることができる。				
		15週	卒業研究最終発表会	•		研究成果の論文を持	是出し、卒研の成績	果を最終発表する		
		16週	まとめ							
モデルコ	<u> アカリ</u> キ	<u>-ュラム</u> の	学習内容と到達	目標						
分類		分野	学習内容 :	学習内容の到達目			到達レ	ベル 授業週		
評価割合	ì									
	試測	<b></b>	発表	相互評価	態度	ポートフォリオ	研究内容	合計		
総合評価割	合   0		30	0	0	0	70	100		
基礎的能力	0		0	0	0	0	30	30		
専門的能力	0		30	0	0	0	40	70		
分野横断的	能力 0		0	0	0	0	0	0		

			開講年度 平成29年度 (		受業科目 🗄			
科日基的	楚情報							
科目番号		0009		科目区分	専門 / 必修	·		
授業形態		実験		単位の種別と単位数	履修単位:	2		
開設学科		物質化学		対象学年	5			
開設期		前期		週時間数	4			
教科書/教	 対 <b>オ</b> オ		工学実験実習指針書(配付プリント)	122. 312327				
担当教員	V.152		<u>・</u> ,佐藤 和久,木村 寛恵					
<u> </u>	· <b>·</b>	*/11 11 1	/ 性脉 和27/21413 另心					
		-=	57/T   *\$2.7.1.7					
2. 実験装	置を正しく	i書にまどめ、 取り扱うこと D, E 標】A-2, C-3	評価し、考察できる。 ができ、実験グループとして共同作 3. D-2. F-2	業ができる。				
ルーブリ		,,,, ,, <u>_</u> , _,	, , , , , , , , , , , , , , , , , , , ,					
<i>ル</i> フ:			理想的+2到達しがリの日ウ	無準的も対象		ナ型をレベルの日内		
			理想的な到達レベルの目安	標準的な到達レベルの		未到達レベルの目安		
評価し、	考察できる		測定データを報告書にまとめ、評価することができ、実験結果を深く考察することができる。	価することができ、実 潔に考察することがで	験結果を簡	測定データを報告書にまとめ、評価し、考察することができない。		
ができ、 作業がで	実験グルー きる。	取り扱うこと プとして共同 	とができ、率先して共同作業がで きる。	指示を受けながら実験 扱いおよび共同作業が	装置の取り できる。	実験装置を取り扱うことができず、共同作業することができない。		
学科の発	到達目標I	頁目との関	係					
教育方法	 去等							
	- · · · · · · · · · · · · · · · · · · ·	単位操作	反応工学、計測制御工学、機器分析		 )いて、実験を	そ行って現象を観察し、より確かな		
概要		知識とする	2°		, 、 入时人(			
授業の進	め方・方法	実験レボ-  2. 実験テ	液位の非定常変化, (2) 連続撹拌槽の残余濃度, (3) シックナーによる汚濁水の分離, (4) 自動制御付精留塔の 『物質・熱収支, (5) BOD の測定, (6) 機器分析(ICP 発光分析装置), (7) エステルの加水分解反応速度定数の					
		運転および 測定, (8)連続相	び物質・熱収支, (5) BOD の測定, (6 曹型反応器の温度制御	5) 機器分析(ICP 発光分析	f装置), (7) ☐ 	Cステルの加水分解反応速度定数の		
		運転および 測定, (8) 連続相 各テーマのレス 験に入る 「評価方法 レポート(	び物質・熱収支, (5) BOD の測定, (6	5) 機器分析(ICP 発光分析 	「装置), (7) コ する。また単作 を進める能力が 知らせる。総	にステルの加水分解反応速度定数の 立修得のためには、5 テーマすべて が要求される。なお、各テーマの実 合成績60 点以上を単位修得とする		
	画	運転および 測定点 (8)連続相 各テーマの のレポース 験に 証価方法 レポート( 。レポポー	び物質・熱収支, (5) BOD の測定, (6 曹型反応器の温度制御 の実験終了後、期限(1 週間) までにし が決要である。そのためには、 前に、実験指針書の該当ページを熟証 法・評価基準】 60%)、取組み(40%) で評価する。 トに関しては、期限、体裁、結果の整	5) 機器分析(ICP 発光分析	「装置), (7) コ する。また単作 に進める能力が 知らせる。総 き察等について	にステルの加水分解反応速度定数の 立修得のためには、5 テーマすべて が要求される。なお、各テーマの実 合成績60 点以上を単位修得とする		
	<b>a</b>	運転おれて 測定 (8) 連 (8) 各テーポーム のレス (評価方) レポート( 。レポポー	び物質・熱収支, (5) BOD の測定, (6 曹型反応器の温度制御 の実験終了後、期限(1 週間) までに ト提出が必要である。そのためには、 前に、実験指針書の該当ページを熟記 去・評価基準] (60%)、取組み(40%) で評価する。	5) 機器分析(ICP 発光分析	「装置), (7) コ する。また単作 を進める能力が 知らせる。総	にステルの加水分解反応速度定数の 立修得のためには、5 テーマすべて が要求される。なお、各テーマの実 合成績60 点以上を単位修得とする		
	画	運転だ。 (8) 連続相 各テーポスる のかに 評ポポー と した	び物質・熱収支, (5) BOD の測定, (6) 曹型反応器の温度制御の実験終了後、期限(1 週間) までにしたといである。そのためには、前に、実験指針書の該当ページを熟記法・評価基準] 60%)、取組み(40%) で評価する。人に関しては、期限、体裁、結果の要授業内容	5) 機器分析(ICP 発光分析	「装置), (7) コ する。また単作 に進める能力が 知らせる。総 き察等について	にステルの加水分解反応速度定数の 立修得のためには、5 テーマすべて が要求される。なお、各テーマの実 合成績60 点以上を単位修得とする		
	画	運転おれる。 (8) 連 マポス のかに 評ポート( はアポイン は では	び物質・熱収支, (5) BOD の測定, (6 曹型反応器の温度制御 の実験終了後、期限(1 週間) までに ト提出が必要である。そのためには、 前に、実験指針書の該当ページを熟記 去・評価基準】 (60%)、取組み(40%) で評価する。 トに関しては、期限、体裁、結果の要 授業内容	5) 機器分析(ICP 発光分析	「装置), (7) コ する。また単作 に進める能力が 知らせる。総 き察等について	にステルの加水分解反応速度定数の 立修得のためには、5 テーマすべて が要求される。なお、各テーマの実 合成績60 点以上を単位修得とする		
	画	運転だ, (8)連続相 各テポス のかに 解に に が に が に が が に が が に が が が が が が が	び物質・熱収支, (5) BOD の測定, (6) 曹型反応器の温度制御の実験終了後、期限(1 週間) までにしたといである。そのためには、前に、実験指針書の該当ページを熟記法・評価基準] 60%)、取組み(40%) で評価する。人に関しては、期限、体裁、結果の要授業内容	5) 機器分析(ICP 発光分析	「装置), (7) コ する。また単作 に進める能力が 知らせる。総 き察等について	にステルの加水分解反応速度定数の 立修得のためには、5 テーマすべて が要求される。なお、各テーマの実 合成績60 点以上を単位修得とする		
		運転だ。 (8) 連続相 各テープの 験 に 価方が レレル 調 1週 2週 3週	び物質・熱収支, (5) BOD の測定, (6 曹型反応器の温度制御 の実験終了後、期限(1 週間) までに ト提出が必要である。そのためには、 前に、実験指針書の該当ページを熟記 去・評価基準】 60%)、取組み(40%) で評価する。 トに関しては、期限、体裁、結果の 授業内容 ガイダンス ガイダンス	5) 機器分析(ICP 発光分析	「装置), (7) コ する。また単作 に進める能力が 知らせる。総 き察等について	にステルの加水分解反応速度定数の 立修得のためには、5 テーマすべて が要求される。なお、各テーマの実 合成績60 点以上を単位修得とする		
	画 1stQ	運転式 (8) 連系 (8) 連 ーポス の験 評ポス 価ート( 。 週 1週 2週 3週 4週	び物質・熱収支, (5) BOD の測定, (6 曹型反応器の温度制御 の実験終了後、期限(1 週間) までにした。 ト提出が必要である。そのためには、 前に、実験指針書の該当ページを熟記 ま・評価基準】 60%)、取組み(40%) で評価する。 トに関しては、期限、体裁、結果の要 授業内容 ガイダンス ガイダンス ガイダンス	5) 機器分析(ICP 発光分析	「装置), (7) コ する。また単作 に進める能力が 知らせる。総 き察等について	にステルの加水分解反応速度定数の 立修得のためには、5 テーマすべて が要求される。なお、各テーマの実 合成績60 点以上を単位修得とする		
		連転元 (8) 連転元 (8) 連続相 名の (8) 連示ポス (8) 連示 (8)	び物質・熱収支, (5) BOD の測定, (6 曹型反応器の温度制御 の実験終了後、期限(1 週間) までにしまいが必要である。そのためには、 前に、実験指針書の該当ページを熟証 法・評価基準] 60%)、取組み(40%) で評価する。 トに関しては、期限、体裁、結果の整 授業内容 ガイダンス ガイダンス ガイダンス 1回目の実験	5) 機器分析(ICP 発光分析	「装置), (7) コ する。また単作 に進める能力が 知らせる。総 き察等について	にステルの加水分解反応速度定数の 立修得のためには、5 テーマすべて が要求される。なお、各テーマの実 合成績60 点以上を単位修得とする		
		連転元 (8) 連転元 (8) 連転元 (8) 連 一ポス (8) 連ーポス 価ート( 12 ポール	び物質・熱収支, (5) BOD の測定, (6 曹型反応器の温度制御 の実験終了後、期限(1 週間) までに ト提出が必要である。そのためには、 前に、実験指針書の該当ページを熟記 法・評価基準] 60%)、取組み(40%) で評価する。 トに関しては、期限、体裁、結果の整 授業内容 ガイダンス ガイダンス ガイダンス ガイダンス 1回目の実験 1回目の実験	5) 機器分析(ICP 発光分析	「装置), (7) コ する。また単作 に進める能力が 知らせる。総 き察等について	にステルの加水分解反応速度定数の 立修得のためには、5 テーマすべて が要求される。なお、各テーマの実 合成績60 点以上を単位修得とする		
授業計画		連転定(8) 連転記(8) 連続 (8) デレス (8) デルス (8)	び物質・熱収支, (5) BOD の測定, (6) 曹型反応器の温度制御 の実験終了後、期限(1 週間) までにした提出が必要である。そのためには、前に、実験指針書の該当ページを熟記法・評価基準】 (60%)、取組み(40%) で評価する。人に関しては、期限、体裁、結果の要授業内容 ガイダンスガイダンスガイダンス 1回目の実験 1回目の実験 2回目の実験 2回目の実験	5) 機器分析(ICP 発光分析	「装置), (7) コ する。また単作 に進める能力が 知らせる。総 き察等について	にステルの加水分解反応速度定数の 立修得のためには、5 テーマすべて が要求される。なお、各テーマの実 合成績60 点以上を単位修得とする		
授業計画		運転定 (8) ま続れ 名の版に 評ポレーポス 価ーポーパー 週 1週 2週 3週 4週 5週 6週 7週 8週 8週	び物質・熱収支, (5) BOD の測定, (6) 曹型反応器の温度制御 の実験終了後、期限(1 週間) までにした提出が必要である。そのためには、前に、実験指針書の該当ページを熟記法・評価基準】 60%)、取組み(40%) で評価する。トに関しては、期限、体裁、結果の要 授業内容 ガイダンス ガイダンス ガイダンス 1回目の実験 1回目の実験 2回目の実験 2回目の実験 レポート作成指導	5) 機器分析(ICP 発光分析	「装置), (7) コ する。また単作 に進める能力が 知らせる。総 き察等について	にステルの加水分解反応速度定数の 立修得のためには、5 テーマすべて が要求される。なお、各テーマの実 合成績60 点以上を単位修得とする		
授業計画		連転定(8) また(8) また(	び物質・熱収支, (5) BOD の測定, (6) 曹型反応器の温度制御 の実験終了後、期限(1 週間) までにした。 対して、実験経事である。そのためには、対して、実験指針書の該当ページを熟証法・評価基準] 60%)、取組み(40%) で評価する。人に関しては、期限、体裁、結果の整理業内容がイダンスがイダンスがイダンスカイダンス1回目の実験1回目の実験2回目の実験2回目の実験2回目の実験2回目の実験2回目の実験2回目の実験2回目の実験	5) 機器分析(ICP 発光分析	「装置), (7) コ する。また単作 に進める能力が 知らせる。総 き察等について	にステルの加水分解反応速度定数の 立修得のためには、5 テーマすべて が要求される。なお、各テーマの実 合成績60 点以上を単位修得とする		
受業計區		連転定(8) また(8) また(	び物質・熱収支, (5) BOD の測定, (6) 曹型反応器の温度制御の実験終了後、期限(1 週間) までにした。 大提出が必要である。そのためには、前に、実験指針書の該当ページを熟読法・評価基準] 60%)、取組み(40%) で評価する。 トに関しては、期限、体裁、結果の整理業内容 ガイダンス ガイダンス ガイダンス ガーダンス ガーダンス カーロ目の実験 1回目の実験 2回目の実験 2回目の実験 レポート作成指導 3回目の実験 3回目の実験	5) 機器分析(ICP 発光分析	「装置), (7) コ する。また単作 に進める能力が 知らせる。総 き察等について	にステルの加水分解反応速度定数の 立修得のためには、5 テーマすべて が要求される。なお、各テーマの実 合成績60 点以上を単位修得とする		
授業計画		連転定(8) 連転で(8) 連転で(8) 連示状入 価ーポス 価ーポス 価ーポス 個ーポス 週 1週 2週 3週 4週 5週 6週 7週 8週 9週 10週 11週	び物質・熱収支,(5) BOD の測定,(6) 曹型反応器の温度制御 の実験終了後、期限(1 週間) までにした提出が必要である。そのためには、前に、実験指針書の該当ページを熟記法・評価基準】(60%)、取組み(40%) で評価する。トに関しては、期限、体裁、結果の要授業内容 ガイダンスガイダンスガイダンスカイダンスカイダンスカイダンスカイダンスカイダンスカイダンスカイダンスカ	5) 機器分析(ICP 発光分析	「装置), (7) コ する。また単作 に進める能力が 知らせる。総 き察等について	にステルの加水分解反応速度定数の 立修得のためには、5 テーマすべて が要求される。なお、各テーマの実 合成績60 点以上を単位修得とする		
授業計画		連転定(8) また。 (8) テレに 評ポン 価ーポ	び物質・熱収支, (5) BOD の測定, (6) 曹型反応器の温度制御 の実験終了後、期限(1 週間) までにした提出が必要である。そのためには、前に、実験指針書の該当ページを熟記法・評価基準】(60%)、取組み(40%)で評価する。トに関しては、期限、体裁、結果の要授業内容 ガイダンスガイダンスガイダンス 1回目の実験 1回目の実験 2回目の実験 2回目の実験 レポート作成指導 3回目の実験 3回目の実験 4回目の実験	5) 機器分析(ICP 発光分析	「装置), (7) コ する。また単作 に進める能力が 知らせる。総 き察等について	にステルの加水分解反応速度定数の 立修得のためには、5 テーマすべて が要求される。なお、各テーマの実 合成績60 点以上を単位修得とする		
授業計画	1stQ	連転元 (8) 東京 (8)	び物質・熱収支, (5) BOD の測定, (6) 曹型反応器の温度制御 の実験終了後、期限(1 週間) までにした提出が必要である。そのためには、前に、実験指針書の該当ページを熟記法・評価基準】 (60%)、取組み(40%) で評価する。人に関しては、期限、体裁、結果の要性業内容 ガイダンスガイダンスガイダンス 1回目の実験 1回目の実験 2回目の実験 2回目の実験 2回目の実験 2回目の実験 4回目の実験 4回目の実験 4回目の実験 5回目の実験	5) 機器分析(ICP 発光分析	「装置), (7) コ する。また単作 に進める能力が 知らせる。総 き察等について	にステルの加水分解反応速度定数の 立修得のためには、5 テーマすべて が要求される。なお、各テーマの実 合成績60 点以上を単位修得とする		
授業計画	1stQ	連転で (8) 東京 (8)	び物質・熱収支, (5) BOD の測定, (6) 曹型反応器の温度制御 の実験終了後、期限(1 週間) までにした。 大提出が必要である。そのためには、前に、実験指針書の該当ページを熟記法・評価基準】 (60%)、取組み(40%) で評価する。 トに関しては、期限、体裁、結果の要がイダンスがイダンスがイダンス 1回目の実験 1回目の実験 2回目の実験 2回目の実験 2回目の実験 2回目の実験 4回目の実験 4回目の実験 4回目の実験 5回目の実験 5回目の実験 5回目の実験	5) 機器分析(ICP 発光分析	「装置), (7) コ する。また単作 に進める能力が 知らせる。総 き察等について	にステルの加水分解反応速度定数の 立修得のためには、5 テーマすべて が要求される。なお、各テーマの実 合成績60 点以上を単位修得とする		
授業計画	1stQ	連転で (8) また (8)	び物質・熱収支, (5) BOD の測定, (6) 曹型反応器の温度制御 の実験終了後、期限(1 週間) までにした提出が必要である。そのためには、前に、実験指針書の該当ページを熟記法・評価基準】 60%)、取組み(40%) で評価する。トに関しては、期限、体裁、結果の要がイダンスガイダンスガイダンス 1回目の実験 1回目の実験 2回目の実験 2回目の実験 2回目の実験 2回目の実験 4回目の実験 4回目の実験 4回目の実験 5回目の実験	5) 機器分析(ICP 発光分析	「装置), (7) コ する。また単作 に進める能力が 知らせる。総 き察等について	にステルの加水分解反応速度定数の 立修得のためには、5 テーマすべて が要求される。なお、各テーマの実 合成績60 点以上を単位修得とする		
授業計區	1stQ 2ndQ	連転定(8) また(8) また(	び物質・熱収支, (5) BOD の測定, (6) 曹型反応器の温度制御の実験終了後、期限(1 週間) までにした。 大提出が必要である。そのためには、前に、実験指針書の該当ページを熟記法・評価基準] 60%)、取組み(40%) で評価する。 トに関しては、期限、体裁、結果の整理業内容がイダンスがイダンスがイダンスがイダンスがイダンスがイダンスがイダンスがイダンス	5) 機器分析(ICP 発光分析	「装置), (7) コ する。また単作 に進める能力が 知らせる。総 き察等について	にステルの加水分解反応速度定数の 立修得のためには、5 テーマすべて が要求される。なお、各テーマの実 合成績60 点以上を単位修得とする		
授業計區	1stQ 2ndQ	連転定(8) また(8) また(	び物質・熱収支, (5) BOD の測定, (6) 曹型反応器の温度制御 の実験終了後、期限(1 週間) までにした提出が必要である。そのためには、前に、実験指針書の該当ページを熟記法・評価基準】 60%)、取組み(40%) で評価する。トに関しては、期限、体裁、結果の要がイダンスガイダンスガイダンス 1回目の実験 1回目の実験 2回目の実験 2回目の実験 2回目の実験 2回目の実験 4回目の実験 4回目の実験 4回目の実験 5回目の実験	5) 機器分析(ICP 発光分析	「装置), (7) コ する。また単作 に進める能力が 知らせる。総 き察等について	にステルの加水分解反応速度定数の 立修得のためには、5 テーマすべて が要求される。なお、各テーマの実 合成績60 点以上を単位修得とする		
授業計画	1stQ 2ndQ	連転定(8) また(8) また(	び物質・熱収支, (5) BOD の測定, (6) 曹型反応器の温度制御の実験終了後、期限(1 週間) までにした。 大提出が必要である。そのためには、前に、実験指針書の該当ページを熟記法・評価基準] 60%)、取組み(40%) で評価する。 トに関しては、期限、体裁、結果の整理業内容がイダンスがイダンスがイダンスがイダンスがイダンスがイダンスがイダンスがイダンス	5) 機器分析(ICP 発光分析) 機器分析(ICP 発光分析) 水一トを作成して提出で計画的にレポート作成を売しておくこと。 詳細は第1回目の授業でを理法、課題の達成度、 割の達成度、 割のである。	「装置), (7) コ する。また単作 に進める能力が 知らせる。総 き察等について	にステルの加水分解反応速度定数の 立修得のためには、5 テーマすべて が要求される。なお、各テーマの実 合成績60 点以上を単位修得とする		
授業計画 おおり サイン カガ	1stQ 2ndQ	連転定(8) また(8) また(	び物質・熱収支,(5) BOD の測定,(6) 曹型反応器の温度制御の実験終了後、期限(1 週間) までにした提出が必要である。そのためには、前に、実験指針書の該当ページを熟記法・評価基準】(60%)、取組み(40%)で評価する。トに関しては、期限、体裁、結果の整理業内容がイダンスがイダンスがイダンスがイダンスがイダンスがイダンスがイダンスがイダンス	5) 機器分析(ICP 発光分析) 機器分析(ICP 発光分析) 水一トを作成して提出で計画的にレポート作成を売しておくこと。 詳細は第1回目の授業でを理法、課題の達成度、 割の達成度、 割のである。	「装置), (7) コ する。また単作 に進める能力が 知らせる。総 き察等について	にステルの加水分解反応速度定数の立修得のためには、5 テーマすべてが要求される。なお、各テーマの実合成績60 点以上を単位修得とするで評価する。		
授業計画 おおり サイン カガ	1stQ 2ndQ	連転定(8) また(8) また(	び物質・熱収支, (5) BOD の測定, (6) 曹型反応器の温度制御 の実験終了後、期限(1 週間) までにした。 大提出が必要である。そのためには、前に、実験指針書の該当ページを熟記法・評価基準】 (60%)、取組み(40%) で評価する。 トに関しては、期限、体裁、結果の基	5) 機器分析(ICP 発光分析	「装置), (7) コ する。また単作 に進める能力が 知らせる。総 き察等について	にステルの加水分解反応速度定数の 立修得のためには、5 テーマすべて が要求される。なお、各テーマの実  合成績60 点以上を単位修得とする て評価する。		
授業計画 デルン 分類 評価割る	1stQ 2ndQ	連転定(8) また(8) また(	び物質・熱収支, (5) BOD の測定, (6) 曹型反応器の温度制御の実験終了後、期限(1 週間) までにした。 方提出が必要である。そのためには、前に、実験指針書の該当ページを熟記法・評価基準】 60%)、取組み(40%) で評価する。 トに関しては、期限、体裁、結果の要がイダンスガイダンスガイダンス 1回目の実験 1回目の実験 2回目の実験 2回目の実験 2回目の実験 2回目の実験 4回目の実験 4回目の実験 4回目の実験 4回目の実験 5回目の実験 5回日の実験 5回日の実際 5回日のまのま別別別別別別別別別別別別別別別別別別別別別別別別別別別別別別別別別別	5) 機器分析(ICP 発光分析) 機器分析(ICP 発光分析) 機器分析(ICP 発光分析) では、計画的にレポート作成を表しておくこと。 詳細は第1回目の授業でき 選選法、課題の達成度、 き 週ご 明標 取り組み	「装置), (7) コ する。また単作 に進める能力が 知らせる。総 き察等について	てステルの加水分解反応速度定数の 立修得のためには、5 テーマすべて が要求される。なお、各テーマの実 合成績60 点以上を単位修得とする て評価する。		
分類 評 <b>価割</b> 合 総合評価	1stQ 2ndQ コアカリニ 含	連転定(8) また(8) また(	び物質・熱収支, (5) BOD の測定, (6) 曹型反応器の温度制御 の実験終了後、期限(1 週間) までにした。 大提出が必要である。そのためには、前に、実験指針書の該当ページを熟記法・評価基準】 (60%)、取組み(40%) で評価する。 トに関しては、期限、体裁、結果の基	5) 機器分析(ICP 発光分析	「装置), (7) コ する。また単作 に進める能力が 知らせる。総 き察等について	にステルの加水分解反応速度定数の 立修得のためには、5 テーマすべて が要求される。なお、各テーマの実  合成績60 点以上を単位修得とする て評価する。		

一関工業高等専門学校開		開講年度	平成29年度 (2	017年度)	授業科目	生物工学実験実習			
科目基礎情報									
科目番号	0010			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	物質化学工学	科		対象学年	5				
開設期	前期			週時間数 4					
教科書/教材	生物工学実験	実習指針書 一	·関工業高等専門学校	交物質化学工学科					
担当教員	渡邊 崇,中川 裕子								

# 到達目標

- 各実験テーマについて、 (1目的・理論を理解できる。 (2)データを整理し、結果の評価と考察をレポートにまとめることができる。 (3)実験装置等の原理・構造を理解し、正しく取り扱うことができる。 (4)共同作業ができる。 (4)共同作業ができる。 (教育目標) A, C, D, E 【学習・教育到達目標】 A-2, C-3, D-2, E-2

# ルーブリック

	理想的な到達レベルの目安	標準的な到達レベルの目安	未到達レベルの目安
評価項目1 酵素機能解析と酵素反応速度論	反応時間と酵素活性の関係を理解 し、自身で調整した試薬を用いて 酵素反応速度に特有の定数を求め ることができる。また、阻害物質 の影響について理解できる。	自身で調整した試薬を用いて酵素 反応速度に特有の定数を求めるこ とができる。また、阻害物質の影響について理解できる。	自身で試薬の調整ができない。酵素反応速度に特有の定数を求めることができない。また、阻害物質の影響について理解していない。
評価項目2 遺伝子工学実験の基礎	大腸菌の形質転換を行い、得られた形質転換体から組換えDNA抽出する原理を理解できる。電気泳動を行い、検量線から分子量を見積もることができる。	形質転換体から組換えDNAを抽出することができる。電気泳動を行い、検量線を作成することができる。	形質転換体から組換えDNAを抽出する原理を理解していない。電気泳動の結果から検量線を作成することができない。
評価項目3 酵素の精製	自身で調整した試薬を用いて塩析によるタンパク精製を行い、定量することができる。酵素の比活性の計算及び精製表の作成ができる。	塩析によるタンパク精製を行うことができる。酵素の比活性の計算もしくは精製表の作成ができる。	塩析によるタンパク精製ができない。酵素の比活性の計算・精製表の作成ができない。
評価項目4 PCR実験	DNA抽出の原理を理解し、実際に抽出することができる。PCRの原理を理解し、反応を行って、遺伝子型を判別することができる。	DNA抽出を行うことができる。 PCR反応を行い、電気泳動の結果 から、遺伝子型を判別することが できる。	DNA抽出の原理がわからない。 PCR反応を行うことができず、遺 伝子型に関しても理解していない。
評価項目 SDS-PAGEと動物細胞取り扱いの 基礎	SDSによるタンパク変性の仕組みを理解し、泳動の結果から検量線を作成して分子量を見積もることができる。動物線維芽細胞の継代、培養を行って細胞播種量を算出できる。	SDSによるタンパク泳動の結果から検量線を作成して分子量を見積もることができる。動物線維芽細胞の継代、培養を行うことができる。	SDSによるタンパク泳動の結果から検量線を作成することができない。動物細胞の継代について理解しておらず、培養ができない。

# 学科の到達目標項目との関係

# 教育方法等

概要	生物工学等の授業で学ぶ内容について、実験を行って現象を観察し、より確かな知識とする。
授業の進め方・方法	最初の2単位時間でガイダンスを行う。その後は各自予め決められたスケジュールに従い、2〜4人を1グループ,3週/1テーマとして、5つのテーマについて実験する。 各テーマのグループ割り振りについては、ガイダンス時に知らせる。授業計画にはスケジュールの一例を示した。各テーマの実験時間は、6単位時間(2単位時間/日×3日)とする。 実験場所はC新棟2階生物工学実験室教室である。実験指針、筆記用具、グラフ電卓、グラフ用紙、実験ノート、白衣、保護メガネを持参する。 各テーマの実験初日前半に実験ノート(目的、試薬調製の計算、測定事項等の箇条書き、および課題の解答など)を作成し、それ以降は直ちに実験に入る。
注意点	実験中は必ず保護メガネ及び白衣を着用し、履物はサンダル及びヒールは不可とする。 実験レポートは、各テーマの最終日から1週間以内に提出する。単位習得のためには5テーマ全てのレポート提出が必要 である。そのためには、計画的にレポート作成を進める能力が要求される。なお、各テーマの実験に入る前に、実験指 針書の該当ページを熟読しておくこと。 レポート(100%) で評価する。詳細は第1 回目の授業で知らせる。総合成績60 点以上を単位修得とする。 レポートの評価は、期限、体裁、結果の整理法、グラフ、課題の達成度、考察等に基づいて行う。

		週	授業内容	週ごとの到達目標
		1週	ガイダンス 全実験テーマに関して内容説明を行う。また、評価方 法を知らせる。	全実験テーマについての進め方及び概要を理解できる。
		2週	酵素機能解析と酵素反応速度論①	実験ノートの作成・課題を解くことができる。実験に 必要な試薬の調整ができる。
		3週	酵素機能解析と酵素反応速度論②	反応時間と酵素活性の関係が理解できる。酵素の最適 温度の測定ができる。
前期 1stQ	1stQ	1stQ <sub>4週</sub>	酵素機能解析と酵素反応速度論③	酵素反応速度に特有の定数を求めることができる。阻 害物質の影響について理解できる。
		5週	遺伝子工学実験の基礎①	実験に必要な試薬の調整ができる。大腸菌の形質転換ができる。
		6週	遺伝子工学実験の基礎②	形質転換体からの組換えDNA抽出方法の原理を理解で きる。
		7週	遺伝子工学実験の基礎③	DNAのゲル電気泳動ができ、検量線から分子量を見積 もることができる。

		8週	酵素の精製①	実験に必要な試薬の調整ができる。抽出液の調整ができる。		
		9週	酵素の精製②	塩析による精製と、色素結合法によるタンパク定量が できる。		
		10週		酵素の活性測定ができる。比活性の計算と精製表の作 成ができる。		
		11週	PCR実験①	DNA抽出の原理を理解し、自分の細胞からDNAを抽出できる。		
	2-40	12週	PCR実験②	PCRの原理を理解し、実際に反応を行うことができる。		
	2ndQ	13週		DNAのゲル電気泳動ができ、遺伝子型を判別することができる。		
		14週	SDS-PAGEと動物細胞取り扱いの基礎①	SDSによるタンパク変性の仕組みを理解し、SDS-PAGEによるタンパクの分離ができる。		
		15週	SDS-PAGEと動物細胞取り扱いの基礎②	検量線を作成し、分子量を見積もることができる。動 物細胞の継代の流れを理解できる。		
		16週	SDS-PAGEと動物細胞取り扱いの基礎③	線維芽細胞の継代、培養ができる。細胞播種量を算出 できる。		
モデルコ	アカリキ	ユラムの	学習内容と到達目標			
分類 分野 学習内容 学習内容の到達目標		学習内容の到達目標	到達レベル 授業週			
評価割合	評価割合					
			レポート	合計		
総合評価割合 100			100	100		
レポート内	容		100	100		

		開講年度	平成29年度 (2	(017年度)	授業科目	
科目基礎情報		開聯千度	1	.017平皮)		
	0011			科目区分	専門 / 選択	1
	演習			単位の種別と単位数		
2207(7) 2707	<u>//                                   </u>	 学科		対象学年	5	-
	<del>////////////////////////////////////</del>	<i>3</i> 1 .		週時間数	2	
教科書/教材	数科書:Ex	celで気軽に化学)	工学(伊東章、丸善)	出版、定価2,200円)		
'	 福村 卓也			, , , , , , , , , , , , , , , , , , , ,		
到達目標						
教育目標:D、学習・教育・化学プロセスの設計、	育到達目標 建設、運転	: D-1 、制御、挙動解析	fで必要とされる数	値解析に基づく意志シ	央定法を習得する	3.
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		未到達レベルの目安
基礎的な数値計算(二分法	Ę)		 理解し、プログラ	二分法のプログラムから解の算出ができる。		二分法を用いた解の計算ができな い。
基礎的な数値計算(掃き出	出し法)	吐き出し法の原理を理解し、プログラムを作成して解の算出ができる。		吐き出し法のプログラムを作成し 、解の算出ができる。		吐き出し法を用いた解の計算ができない。
連続棚段式精留塔の理論解析による最適条件の決		Excelのソルバー機能を用いて、非線形の多元連立方程式を数値的に解くことで、精留塔の最適操作条件を決定できる。また、分離挙動に及ぼす各種操作因子の影響について説明ができる。		Excelのソルバー機線形の多元連立方程解くことで、精留特件を決定できる。	式を数値的に	Excelのソルバー機能を用いて、精留塔の最適操作条件を決定できない。
連続棚段式精留塔の理論 (McCabe-Thile法を用い 数の決定)	設計 た理論段	理解し、プログラスられた操作条件	の計算法の原理を ラムを作成して与 牛に合う精留塔の することができる	McCabe-Thile法のプログラムを作成して与えられた操作条件に合う精留塔の理論段数を算出することができる。		McCabe-Thile法のプログラムによる理論段数を計算ができない。
向流式ガス吸収塔の設計		シンプソンの積分公式を用いて、 ガス境膜基準総括移動単位数を算 出することができる。また、ガス 吸収塔設計に必要となる物質移動 現象について説明できる。		シンプソンの積分公式を用いて、 ガス境膜基準総括移動単位数を算 出することができる。		ガス境膜基準総括移動単位数を算出できない。
多重効用蒸発缶の設計		Excelのソルバー機能を用いて物質 収支式と熱収支式を数値的に解き 、多重効用蒸発缶の操作条件を決 定することができる。また、多重 効用缶の原理を適切に説明するこ とができる。		Excelのソルバー機能を用いて物質 収支式と熱収支式を数値的に解き 、多重効用蒸発缶の操作条件を決 定することができる。		多重効用蒸発缶に関する計算ができない。
粒度分布に関する取り扱い		粒度分布解析等を理解できる。また、累積粒度分布を用いる意味に		粒度分布解析等を理	上解できる。	粒度分布解析ができない。
3次スプライン関数を用いた離散データの円滑補間 次スプライン関数を用いた離散データの円滑補間		ついて適切に説明ができる。 3次スプラインに関するプログラム を作成し、離散データに適用する ことができる。また、3次スプライ ンを用いることのメリットを説明 できる。		3次スプラインに関するプログラムを作成し、離散データに適用することができる。		3次スプラインを用いた補間計算が できない。
			た田いて油売舎ひ			

# 学科の到達目標項目との関係

連立微分方程式の数値解法

定常熱伝導問題の数値解法

+/4-	<del>, .</del> .	_	`-	44
<i>≯</i> √.	=	ь.	╌	==
教	ы,	<i>,</i> ,	/᠘	⇁

概要	化学プロセス(精留塔、ガス吸収塔、多重効用蒸発缶、非等温回分反応器)に関する非線形型の連立方程式や連立微分方程  式をパソコンを用いて数値的に解き、装置設計や操作条件決定のための数値シミュレーションの重要性を理解する。
授業の進め方・方法	電算室を利用してプログラミングや数値計算を行い、化学プロセスの設計・運転に関する演習問題に取り組む。
	事前学習 ・下欄「授業計画」に対応する教科書の内容を事前に読んでおくこと。
注意点	評価方法 ・この学問はプロセスに計算機を利用し最良のシステム構築を目指すものであり、化学現象および物理現象の理解と合わせて数学および計算機の利用が欠かせない。 ・評価は試験100%で行い、総合成績60点以上を単位修得とする。詳細は第1回目の授業で告知する。化学プロセスに現れる様々な問題を数理的構造の側面から理解して解決する手法が身についたかどうかを評価する。課題を与えるので自己学習をしてレポートを提出すること。

ルンゲクッタ法を用いて連立微分 方程式を数値的に解くことができ る。

Excelの循環参照機能を用いて反復 数値計算を行い、2次元熱伝導の特 性が理解できる。

ルンゲクッタ法を用いて連立微分 方程式を数値的に解くことができ ない。

2次元熱伝導の特性を説明できない

ルンゲクッタ法を用いて連立微分 方程式を数値的に解くことができ る。また、ルンゲクッタ法の原理 を説明することができる。

Excelの循環参照機能を用いて反復 数値計算を行い、2次元熱伝導の特性が理解できる。また、微分方程 式の差分ができる。

L	大木町口							
			週	授業内容	週ごとの到達目標			
	後期 3rdQ		1週		プロセスの予測、設計等に必要となる数値計算の重要 性が理解できる。			
		2週	基礎的な数値計算(二分法)	二分法の数値解析ができる。				
			3週	基礎的な数値計算(掃き出し法)	掃き出し法を用いた数値計算ができる。			

		4週	連続棚段式精留塔の理論設計(数値解析による最適条件の決定)	Excelのソルバー機能を用いて、非線形の多元連立方程式を数値的に解くことで、精留塔の最適操作条件を決定できる。	
		5週	同上	同上	
		6週	連続棚段式精留塔の理論設計(McCabe-Thile法を用いた理論段数の決定)	McCabe-Thiele法の計算プログラムを作成し、理論段数を算出することができる。	
		7週	向流式ガス吸収塔の設計	シンプソンの積分公式を用いて、ガス境膜基準総括移 動単位数を算出することができる。	
		8週	多重効用蒸発缶の設計 	Excelのソルバー機能を用いて物質収支式と熱収支式を 数値的に解き、多重効用蒸発缶の操作条件を決定する ことができる。	
		9週	粒度分布に関する取り扱い	粒度分布解析等を理解できる。	
		10週	3次スプライン関数を用いた離散データの円滑補間 次 スプライン関数を用いた離散データの円滑補間	3次スプラインに関するプログラムを作成し、離散データに適用することができる。	
		11週	同上	同上	
		12週	ルンゲクッタ法を用いた連立微分方程式の数値解法 (Lotka-Volterraモデル)	ルンゲクッタ法の数値計算法について理解し、Lotka- Volterraモデルを数値的に解くことができる。	
	4thQ	13週	ルンゲクッタ法を用いた連立微分方程式の数値解法(非 等温回分反応器の挙動解析)	ルンゲクッタ法を用いて非等温回分反応器に関する連立微分方程式(物質収支と熱収支)を数値的に解き、各種条件における反応挙動を予測することができる。	
		14週	定常熱伝導問題の数値解法	Excelの循環参照機能を用いて反復数値計算を行い、 2次元熱伝導の特性が理解できる。	
		15週	達成度の点検		
		16週			
モデルコ	アカリキ	ユラムの	)学習内容と到達目標		
分類		分野	学習内容の到達目標	到達レベル 授業週	
評価割合	ì				
			試験	合計	
総合評価割合 100			100	100	
基礎的能力	]		30	30	
専門的能力	J		70	70	

一関工業高等専門学校		開講年度	平成29年度 (2	017年度)	授業科目	生物反応工学
科目基礎情報				011 112)		エバルル・エリ
	I			I —	T	
科目番号	0012			科目区分	専門 / 選	択
授業形態	講義			単位の種別と単位数	数 履修単位	: 1
開設学科	物質化学工学科		対象学年	5		
開設期	後期		週時間数	2		
教科書/教材	教科書:生物化学工学 第3版,著者:海野肇ら,発行:講談社					
担当教員	佐藤 和久					
到连口槽						

# 到達目標

- 1. 生体触媒を用いた工業規模の物質生産の概要を理解できる。
  2. パイオリアクターの設計に必要な種々の収率因子を理解できる。
  3. 酵素を用いたバイオリアクターの性能を計算できる。
  4. 細胞の増殖速度ならびにバイオリアクターの性能を計算できる。
  5. 固定化生体触媒の性能について説明できる。

【教育目標】D 【学習・教育到達目標】D-1

ルー	ブリ	ック

	理想的な到達レベルの目安	標準的な到達レベルの目安	未到達レベルの目安
1. 生体触媒を用いた工業規模の物質生産の概要を理解できる。	生体触媒を用いた工業規模の物質 生産について、その原理および経 済的背景を説明できる。	生体触媒を用いた工業規模の物質 生産について基本的な内容を説明 できる。	生体触媒を用いた工業規模の物質 生産について説明できない。
2. バイオリアクターの設計に必要な種々の収率因子を理解できる。	バイオリアクターの設計に必要な 種々の収率因子を理解し、それら に関する基本問題、応用問題を解 くことができる。	バイオリアクターの設計に必要な 種々の収率因子を理解し、それら に関する基本問題を解くことがで きる。	バイオリアクターの設計に必要な 種々の収率因子などの基本事項が 理解できない。
3. 酵素を用いたバイオリアクター の性能を計算できる。	酵素を用いたバイオリアクターの 性能の計算法を理解し、それらに 関する基本問題、応用問題を解く ことができる。	酵素を用いたバイオリアクターの 性能の計算法を理解し、それらに 関する基本問題を解くことができ る。	酵素を用いたバイオリアクターの 性能の計算法などの基本事項が理 解できない。
4. 細胞の増殖速度ならびにバイオ リアクターの性能を計算できる。	細胞の増殖速度ならびにバイオリアクターの性能の計算法を理解し、それらに関する基本問題、応用問題を解くことができる。	細胞の増殖速度ならびにバイオリアクターの性能の計算法を理解し、それらに関する基本問題を解くことができる。	細胞の増殖速度ならびにバイオリアクターの性能の計算法などの基本事項が理解できない。
5. 固定化生体触媒の性能について説明できる。	固定化生体触媒の性能について、 速度論的内容および基本的な内容 を説明できる。	固定化生体触媒の性能について基 本的な内容を説明できる。	固定化生体触媒の性能について説明できない。
1			

# 学科の到達目標項目との関係

# 教育方法等

概要	酵素、微生物、植物細胞、動物細胞等の生体触媒を利用して物質生産を行う場合の、装置設計や操作条件の決定に必要な化学工学的知識を学ぶ。
授業の進め方・方法	教科書の内容を中心に授業を進める。バイオテクノロジーにおける化学工学関連の内容が大部分である。
	これまでに習ってきた物質収支、移動速度論、反応速度論、反応工学等の化学工学の知識が必要である。授業の進行が 速く内容が多いので、教科書の履修範囲を事前に熟読しておくこと。
注意点	【評価方法・評価基準】 試験結果(80%)、課題(20%)で評価する。詳細は1回目の授業で知らせる。総合成績60点以上を単位修得とする 。試験は、授業で行った例題や課題に類似した計算問題および基本事項の説明問題を出題し評価する。

汉未可世	<u> </u>			
		週	授業内容	週ごとの到達目標
		1週	1. バイオプロセスと生物化学工学	バイオプロセスでの化学工学の必要性を学ぶ。
		2週	1. バイオプロセスと生物化学工学	工業的に使われる生体触媒の種類を理解できる。
		3週	2. 生物化学工学量論	細胞増殖における各種収率因子、代謝エネルギーの計算法を理解できる。
		4週	2. 生物化学工学量論	細胞増殖における各種収率因子、代謝エネルギーの計算法を理解できる。
	3rdQ	5週	2. 生物化学工学量論	細胞増殖における各種収率因子、代謝エネルギーの計 算法を理解できる。
		6週	3. 生物化学反応速度論 (1) 酵素反応の速度論	Michaelis-Menten 式に基づき、回分酵素反応の経時変化を計算できる。
		7週	3. 生物化学反応速度論 (1) 酵素反応の速度論	Michaelis-Menten 式に基づき、回分酵素反応の経時変化を計算できる。
後期		8週	後期中間試験	
		9週	3. 生物化学反応速度論 (2) 細胞の反応速度	増殖速度の計算法を理解できる。
		10週	4. バイオリアクター (1) バイオリアクタの形式	目的に応じた種々のバイオリアクタを知る。
	4+b0	11週	4. バイオリアクター (2) バイオリアクタ設計の基礎	バイオリアクター内の物質収支について理解できる。
	4thQ	12週	4. バイオリアクター (3) 回分および連続培養	回分培養における増殖曲線、連続培養におけるウォッシュアウト等を理解できる。
		13週	4. バイオリアクター (3) 回分および連続培養	回分培養における増殖曲線、連続培養におけるウォッ シュアウト等を理解できる。
		14週	4. バイオリアクター (4) 固定化生体触媒	固定化法、性能に及ぼす諸因子について理解できる。

							_			
	15週	後期末	:試験							
	16週	達成度	その点検 しゅうしん							
モデルコアカリキ	ュラムの	学習(	内容と到達	目標			•			
分類	分野		学習内容	学習	内容の到達目標				到達レベル	授業週
評価割合	·								•	
	後期	中間試	大験		後期末試験	Ē	課題	4	計	
総合評価割合	40				40	2	20	1	.00	
生物による工業的物質の概要	生産 10				0	3	3	1	.3	
収率因子	18				0	7	7	2	!5	
酵素バイオリアクター	12	·		•	0	3	3	1	.5	
細胞バイオリアクター	0	·			34	7	7	4	1	
固定化生体触媒	0				6	C	)	6	•	

	10 W 6	<del>/</del>		T-1-20-	20175	1777.31	<b>4 7 1 1</b>	<del></del>
		等専門学校	開講年度	[   平成29年度 (2	2017年度)	授新	<b>美科目</b>	無機プロセス化学
科目基					T			
科目番号		0013			科目区分		専門 / 選技	
授業形態		講義			単位の種別と単位		学修単位:	2
開設学科	ļ	物質化学	工学科		対象学年		5	
開設期		後期			週時間数	2	2	
教科書/教				全(足立吟也,南努,	化学同人)			
担当教員	<u> </u>	大嶋 江和	9子					
到達目								
③ 主な無 ④ 主な無	無機機能性を 無機機能性を	材料の製造法だ 材料の用途にて	ようなものがあるが き, 性質を理解でき が理解できる。 ついて理解できる。					
	標】C,D	【学習・教	教育到達目標】C-	-1, D-1				
<u>ルーブ</u>	リック							
			理想的な到達し	ノベルの目安	標準的な到達レベ	ルの目	安	未到達レベルの目安
	機能性材料 あるか理解	にはどのよう できる。	主な無機機能性なものがあるが	生材料にはどのよう か説明できる。	主な無機機能性材料なものがあるか理解			主な無機機能性材料にはどのようなものがあるか理解できない。
	機能性材料 理解できる		主な無機機能性 ,性質を説明	生材料の結晶構造 できる。	主な無機機能性材料		晶構造	主な無機機能性材料の結晶構造,性質を理解できない。
	機能性材料	の製造法が理		生材料の製造法を説	主な無機機能性材料		造法が理	主な無機機能性材料の製造法が理解できない。
	機能性材料	の用途につい		生材料の用途につい	主な無機機能性材料で理解できる。	料の用流	途につい	主な無機機能性材料の用途について理解できない。
学科の	到達目標	項目との関	係					
教育方	 法等							
	,	現代社会		- !機機能性材料の種類	や用途,工業的に重	要な製	造工程に	
概要				機機能性材料の種類 場で必要となる基礎 いて行う。口頭で説明				
反来り)進	め方・方法	また, 授 演習プリ 課題のブ 未提出の	?業内容の理解を深 !ント等の配布物は !リントを配布する !課題が全課題の4	に用いるが,予習お のるための演習も行 保管しておくこと。 ので,指示された日 分の1を超える場合 要に応じてコピーを	う。  時までに提出するこ は、単位を修得でき			
注意点 	画	【評価方	)該当部分を読んで ī法・評価基準】	予習をしてくること。				
		週	授業内容			割ごとの	)到達目標	5
		1週	材料についての根	·····································				<u>、                                      </u>
		2週	シリコン半導体と					解できる。
		3週	シリコン半導体と		<u> </u>	ド 導体を	用いた電	<u> </u>
	3rdQ	4週	シリコン半導体と		\$	解できる シリコン CHANGE	の性質,	
	SidQ	L/E	 				解できる	
		5週	誘電体					類が理解できる。 1887できる
		6週	誘電体					上解できる。 上記四オスストができる
		7週	中間試験					:説明することができる。 
<b></b>		8週	磁性体					類が理解できる。   探示さる
		9週	磁性体					解できる。
		10週	超伝導体					理解できる。
		11週	超伝導体		, ,	大陽光と	:人工光の	用途が理解できる。 )違いが理解できる。発光材料の性!
	4thQ	12週	発光材料 無機生体材料		,	種類,	用途が理	解できる。 種類,特徴,用途が理解できる。
		14週	無機主体が科    基本的な無機工業		i			類,特徴,用歴が達解できる。    リ,食塩等の製造工程を理解できる
			_ , , _ , _ , , , , , , , , , , , ,		0	0 - 1 4	四个中京	マム部田オファレギブナフ
		15週	期末試験					家を説明することができる。 ************************************
		16週	達成度の点検	·+		**機プロ	ロマ人化学	め内容を総括できる。
モデル <sup>分類</sup>	コアカリ:	キュラムの     <sub>分野</sub>	)学習内容と到達 学習内容	達目標   学習内容の到達目	 標			到達レベル 授業週
評価割	 合	المدود ا	12 3	<u>,</u>				15000
工川田市り	<u> </u>		=-+				 合計	
総合評価	油合		1	<del>阅义</del> )0			<u>⊐≣I</u> 100	
<del>芯口評価</del> 基礎的能			20				20	
<u> 幸促的能</u>			80				<u>20</u> 30	
	- / 1		180	1		۱۲	3U	

専門的能力

一艮								
科目基础	礎情報							
科目番号		0014			科目区分	専門/選抜	R	
授業形態		講義			単位の種別と単位数	学修単位:	2	
開設学科		物質化学	 工学科		対象学年	5		
開設期		前期			週時間数	2		
教科書/教			 ) PFI 物理化学	, 福地賢治ら編, 実教!			信次ら著、共で	
担当教員		二階堂 満		, III 054/10 2 1/10/ 74 17/	1/M (> ) 1 / / / / / / / / / / / / / / / / / /	7 10 3 7 1/2	111/1/21//	
		—PI = M	1					
<u>到達目</u>		Latalat						
②量子化 ③原子核 [教育目標 [学習・教	学の基礎が 反応と放射 票] C 教育到達目	が理解できる。 対線の基礎が理	容が理解できる。解できる。					
ルーブ	リック				1		_	
			理想的な到達	レベルの目安	標準的な到達レベル	か目安	未到達レベル	の目安
評価項目 電解質溶 が理解で	液・電池の	D起電力の内容	電解質溶液・ が十分に理解 ができる。	電池の起電力の内容 でき、適用すること	電解質溶液・電池のが十分に理解できる		電解質溶液・ が理解できな	電池の起電力の内容 い。
評価項目 量子化学		里解できる。	量子化学の基 適用すること	礎が十分理解でき、 ができる。	量子化学の基礎が理	解できる。	量子化学の基	基礎が理解できない。
評価項目 原子核反 できる。		泉の基礎が理解	/一I田台27 一十	放射線の基礎が十分 適用することができ	原子核反応と放射線 できる。	D基礎が理解	原子核反応とできない。	と放射線の基礎が理解
	列连口垣	 項目との関					1	
		リロ この 図	が					
教育方法	法等	1						
概要		物理化学 修得した! 。	は化学の法則、物理化学の知識を	物質の理論を扱う分野 を基礎とし、演習課題	予であり、化学を学ぶ上 昼を多く実施する。また	で重要な基礎を表現で重要な基礎を表現である。	科目である。こ 工業的分野、応	こでは、3,4年で 知的分野を取り扱う
授業の進	かち・方		 学年の物理化学	Ⅰ、Ⅱに引き続いて行	<sub>「</sub> う講義である。講義は	教科書、プリ:	ント等を用いて	行い、課題演習も多
注意点		物理化学 物理化学 「野職学項 「評価方法 試験禁熱力: について	]] 目」に対応する 5・評価基準] (100 %)で評価 学的知識を中心。 の理解の程度を	教科書の内容を事前に する。詳細は第1回目 とした物理化学の概要 評価する	ē、多相平衡、化学平衡	、 ノートの前に 電池の起電	回の授業部分を カ、工業物理化	2学、量子化学の基礎
注意点		物理化学 物理化学 事前業 「授価方業 に に 証験 禁 が に で で で で で に で に い に い に い に い に い に い	引 目」に対応する。 ・評価場準] (100%)で評価 学的知識を中心 の理解の程度を 課すので自己学	教科書の内容を事前に する。詳細は第1回目 とした物理化学の概要 評価する	・ - 読んでおくこと。また ヨの授業で告知する。	、 ノートの前に 電池の起電	回の授業部分を カ、工業物理化	2学、量子化学の基礎
注意点		ヤマット では、 物理化学では、 事ででは、 には、 には、 でいまでは、	引 目」に対応する ま・評価基準] (100%)で評価 (100%)で評価 学的知識を中心 の理解の程度を 課すので自己学 る。60点以上を	教科書の内容を事前に する。詳細は第1回目 とした物理化学の概要 評価する 習レポートを提出する	読んでおくこと。また 目の授業で告知する。 度、多相平衡、化学平衡 5こと。自己学習レポー	、 ノートの前( 、 電池の起電, トの未提出が,	回の授業部分を 力、工業物理化 , 4分の1を超	2学、量子化学の基礎
注意点		ヤロッション マイフ・マイフ・マー・マー・マー・マー・マー・マー・マー・マー・マー・マー・マー・マー・マー・	引 目」に対応する。 ・評価場準] (100%)で評価 学的知識を中心 の理解の程度を 課すので自己学	教科書の内容を事前に する。詳細は第1回目 とした物理化学の概要 評価する 習レポートを提出する	読んでおくこと。また 目の授業で告知する。 長、多相平衡、化学平衡 らこと。自己学習レポー	. ノートの前( . 電池の起電, トの未提出が, 	回の授業部分を 力、工業物理化 , 4分の1を超	2学、量子化学の基礎 える場合は評価を60g
注意点		ヤマット マイブラック マイブラック マイブラック マイブラック マイブ アイブ アイブ アイブ アイブ アイブ アイブ アイブ アイブ アイブ ア	引 目」に対応する ま・評価基準] (100%)で評価 (100%)で評価 学的知識を中心 の理解の程度を 課すので自己学 る。60点以上を	教科書の内容を事前に する。詳細は第1回目 とした物理化学の概要 評価する 習レポートを提出する	読んでおくこと。また 目の授業で告知する。 長、多相平衡、化学平衡 らこと。自己学習レポー	. ノートの前( . 電池の起電, トの未提出が, 	回の授業部分を 力、工業物理化 , 4分の1を超	2学、量子化学の基礎 える場合は評価を60g
主意点		ヤマット マイブ できます できます できます できます できます できます できます できます	引 目」に対応する ま・評価基準] (100%)で評価 (100%)で評価 学的知識を中心の理解の程度を 課すので自己学 る。60点以上を 授業内容	教科書の内容を事前に する。詳細は第1回目 とした物理化学の概要 評価する 習レポートを提出する	読んでおくこと。また 目の授業で告知する。 ほ、多相平衡、化学平衡 らこと。自己学習レポー 週こ	ノートの前に、電池の起電が トの未提出がが との到達目標に質溶液につい	回の授業部分を 力、工業物理化 , 4分の1を超	だ学、量子化学の基礎 える場合は評価を60g
主意点		では、17つ。 では、1	引 目」に対応する ま・評価基準] (100%)で評価 学的知識を中心の の理解の程度を 課すので自己学 る。60点以上を 授業内容 電解質溶液①	教科書の内容を事前に する。詳細は第1回目 とした物理化学の概要 評価する 習レポートを提出する	語 高の授業で告知する。 京、多相平衡、化学平衡 ること。自己学習レポー の の の の の の の の の の の の の	ノートの前に、電池の起電。 トの未提出が、 との到達目標 質溶液につい 質溶液につい	回の授業部分を カ、工業物理化 . 4分の1を超 	だ学、量子化学の基礎 える場合は評価を60g
主意点	画	大理(17)。 物事がでは、 では、 では、 では、 では、 では、 では、 では、 では、 では、	引 目」(に対応する 意・評価基準] (100%)で評価 学的知識を中心の の理解の程度を 課すので自己学 る。60点以上を 授業内容 電解質溶液① 電解質溶液② 電池の起電力	教科書の内容を事前に する。詳細は第1回目 とした物理化学の概要 評価する 習レポートを提出する 修得単位とする。	語 高の授業で告知する。 で で で 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 で の で の で の で の に の で の に の に の に の に の に の に の に の に の に の に の に の に の に の に の に の に の に の に の に の の に の 。 に 。 に の に 。 。 に 。 。 に 。 。 に 。 に 。 に 。 に 。 に 。 に 。 。 。 に 。 に 。 に 。 に 。 に 。 に 。 に 。 。 。 に 。 。 。 。 。 。 。 。 。 。 。 。	ノートの前に 電池の起電だいる トの未提出が、 との到達目標に質溶液につい 質溶液についるの記電力につ	回の授業部分を カ、工業物理化 ・4分の1を超 ・ ・ ・ ・ ・ ・ ・ ・ ・ ・ ・ ・ ・ ・ ・ ・ ・ ・ ・	だ学、量子化学の基礎 える場合は評価を60g
主意点		では、 物事ができます。 物事ができます。 では学習ができます。 では、 では、 では、 では、 では、 では、 では、 では、	国 目」(に対応する 意・評価基準] (100 %)で評価 学的知識を中心の の理解ので自己学 る。60点以上を 授業内容 電解質溶液① 電解質溶液② 電池の起電力 電池の起電力測	教科書の内容を事前に する。詳細は第1回目 とした物理化学の概要 評価する 習レポートを提出する 修得単位とする。	読んでおくこと。また 自の授業で告知する。 記、多相平衡、化学平衡 おこと。自己学習レポー 週こ 電角 電別 電別	ノートの前( 電池の起電, トの未提出が, 「との到達目標 質溶液につい の起電力についの起電力測定	回の授業部分を 力、工業物理化 , 4分の1を超 て説明できる。 て説明できる。 いて説明できる。 の応用について	だ学、量子化学の基礎 える場合は評価を60; る。 て説明できる。
主意点	画	では、17 では、18 では、1	日」(こ対応する記念・評価という) (100 %)で評価というで評価というで評価でいる。 では、	教科書の内容を事前に する。詳細は第1回目 とした物理化学の概要 評価する 習レポートを提出する 修得単位とする。 定の応用 電池	読んでおくこと。また 目の授業で告知する。 京、多相平衡、化学平衡 おこと。自己学習レポー 週こ 電角 電別 電別	ノートの前に、電池の起電が トの未提出が、 との到達目標でででいい。 では電力についるの起電力についるの起電力測定にの。 電池、燃料電	回の授業部分を 力、工業物理化 4分の1を超 て説明できる。 て説明できる。 いて説明できる。 の応用について説	だ学、量子化学の基礎 える場合は評価を60; る。 て説明できる。
主意点	画	では、	国 目」(こ対応する (こ対応する (こが、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、	教科書の内容を事前に する。詳細は第1回目 とした物理化学の概要 評価する 習レポートを提出する 修得単位とする。 定の応用 電池	語 高の授業で告知する。 京、多相平衡、化学平衡 ること。自己学習レポー のでは、	ノートの前に、電池の起電が トの未提出が、 との到達目標でででいる。 では電力についるの起電力測定ででは、の起電力測定ででは、 のにできる。 のとできる。 のと。 のと。 のと。 のと。 のと。 のと。 のと。 のと。 のと。 のと	回の授業部分を カ、工業物理化 、4分の1を超 、て説明できる。 、て説明できる。 いて説明できる。 いて説明できる。 いて説明できる。	だ学、量子化学の基礎 える場合は評価を60; る。 て説明できる。
主意点	画	では、	国 目」(に対応する (こ対応する (このを)で価基準] (100%)で中心で の理解ので中心で の理解ので自己とを 一般ででである。 (100%)で中心で の理解ので自己とを 一般ででである。 ででである。 ででである。 ででである。 ででである。 ででである。 ででである。 ででいるでは、 でいるでは、	教科書の内容を事前に する。詳細は第1回目 とした物理化学の概要 評価する 習レポートを提出する 修得単位とする。 定の応用 電池	語 高の授業で告知する。 京、多相平衡、化学平衡 ること。自己学習レポー のでは、	ノートの前に、電池の起電が トの未提出が、 との到達目標でででいい。 では電力についるの起電力についるの起電力測定にの。 電池、燃料電	回の授業部分を カ、工業物理化 、4分の1を超 、て説明できる。 、て説明できる。 いて説明できる。 いて説明できる。 いて説明できる。	だ学、量子化学の基礎 える場合は評価を60g る。 て説明できる。
主意点	画	では、	国 目」(に対応する に対応する に対応する に対応する に対応する に対応する に対応する に対応する に対応する のの場で中心。 の理解ので自己とを 授業内容 電解質溶液② 電池の起電力 電池の起電力 電池の起電力 電池の起電力 新規電池、燃料 量子化学の基礎 中間試験	教科書の内容を事前に する。詳細は第1回目 とした物理化学の概要 評価する 習レポートを提出する 修得単位とする。 定の応用 電池	語 高の授業で告知する。 京、多相平衡、化学平衡 おこと。自己学習レポー のででは、 のででは、 のででは、 のででは、 の	・プートの前に、電池の起電だとの到達目標に受溶液についるの起電力にでいるの起電力測定では、燃料電化学の基礎が、化学の基礎が	回の授業部分を 力、工業物理化 4分の1を超 て説明できる。 て説明できる。 いて説明できる。 の応用について説明できる。	だ学、量子化学の基礎 える場合は評価を60g る。 C説明できる。 別できる。
主意点	画	では、	日 日 日 日 日 日 日 日 日 日 日 日 日 日 日 日 日 日 日	教科書の内容を事前に する。詳細は第1回目 とした物理化学の概要 評価する 習レポートを提出する 修得単位とする。 定の応用 電池	語	・プートの前に、電池の起電だいる。 ・本の到達目標にでいいでは、の起電力についるの起電力についるのとでは、 ののはできません。 ののはできませんが、 のがはできませんが、 のがはできませんが、 のがはできませんが、 のがはいままままないが、 のがはいまままないが、 のがはいまままないが、 のがはいまままないが、 のがはいまままないが、 のがはいまままないが、 のがはいままないが、 のがはいままないが、 のがはいままないが、 のがはいままないが、 のがはいままないが、 のがはいままないが、 のがはいままないが、 のがはいままないが、 のがはいままないが、 のがはいままないが、 のがはいままないが、 のがはいままないが、 のがはいままないが、 のがはいままないが、 のがはいが、 のがはいがが、 のがはいが、 のがはいが、 のがはいが、 のがはいが、 のがはいが、 のがはいが、 のがはいが、 のがはいが、 のがはいが、 のがはいが、 のがはいがが、 のがはいがはが、 のがはいがが、 のがはいが、 のがはいがはが、 のがはいがはが、 のがはがはが、 のがはが、 のがはが、 のがはが、 のが	回の授業部分を 力、工業物理化 、4分の1を超 、 て説明できる。 いて説明できる。 いて説明できる。 いて説明できる。 かについて説明できる。 かについて説明できる。 かについて説明できる。	だ学、量子化学の基礎 える場合は評価を60g る。 て説明できる。 別できる。
主意点	画	マップ   マッ	日 日 日 日 日 日 日 日 日 日 日 日 日 日 日 日 日 日 日	教科書の内容を事前に する。詳細は第1回目 とした物理化学の概要 評価する 習レポートを提出する 修得単位とする。 定の応用 電池	語んでおくこと。また の授業で告知する。 でである。 でである。 でである。 でである。 の授業で告知する。 では、 のでは、のでは、のでは、のでは、のでは、のでは、のでは、のでは、のでは、のでは、	ノートの前に 電池の起電だいる トの未提出が、 との到達目標 質溶液についるの起電力測定の起電力についるの起電力についるのとである。 のはでは、燃料電化学の基礎が 化学の基礎が イド・界面化でフモデルを定	回の授業部分を カ、工業物理化 ・4分の1を超。 ・ て説明できる。 て説明できる。 いて説明できる。 いて説明できる。 かん用について説明できる。 わかる。 ・ 学の基礎がわた 量的に説明できる。	だ学、量子化学の基礎 える場合は評価を60g る。 て説明できる。 別できる。
主意点	画	マイン   マイ	開き、に対応する。 は、対応する。 は、100%では、対応する。 は、100%では、対応する。 は、100%では、対応する。 は、100%では、対応では、対応では、対応では、対応では、対応では、対応では、対応では、対応	教科書の内容を事前に する。詳細は第1回目 とした物理化学の概要 評価する 習レポートを提出する 修得単位とする。 定の応用 電池	語 高の授業で告知する。 京、多相平衡、化学平衡 ること。自己学習レポー のでは、	ノートの前に 電池の起電が トの未提出が, との到達目標 質溶液につい。の起電力測定 の起電力測定電池、燃料電化学の基礎が 化学の基礎が イド・界面化 アモデルを定 結合について	回の授業部分を カ、工業物理化 ・4分の1を超 ・て説明できる。 いて説明できる。 いて説明できる。 いて説明できる。 かたのいて説明できる。 かたのいて説明できる。 かたのいて説明できる。 での基礎がわた。	だ学、量子化学の基礎 える場合は評価を60g る。 て説明できる。 別できる。
主意点	画 1stQ	マップ   マッ	日 日 日 日 日 日 日 日 日 日 日 日 日 日 日 日 日 日 日	教科書の内容を事前に する。詳細は第1回目 とした物理化学の概要 評価する 習レポートを提出する 修得単位とする。 定の応用 電池	語 高の授業で告知する。 京、多相平衡、化学平衡 ること。自己学習レポー のでは、のでは、のでは、のでは、のでは、のでは、のでは、のでは、のでは、のでは、	ノートの前に 電池の起電が トの未提出がが との到達目標 質溶液につい の起電力測定の起電力測定電力に の起電力が 化学の基礎が イド・界面化 アモデルを定 ・ ・ ・ ・ ・ ・ ・ ・ ・ ・ ・ ・ ・ ・ ・ ・ ・ ・ ・	回の授業部分を カ、工業物理化 4分の1を超 て説明できる。 て説明できる。 いて説明できる。 いて説明できる。 かた用について説明できる。 わかる。 学の基礎がわか 量的に説明できる。 分子の電子配記	だ学、量子化学の基礎 える場合は評価を60g る。 ご説明できる。 明できる。
主意点	画	では、	開き、に対応する。 は、対応する。 は、100%では、対応する。 は、100%では、対応する。 は、100%では、対応する。 は、100%では、対応では、対応では、対応では、対応では、対応では、対応では、対応では、対応	教科書の内容を事前に する。詳細は第1回目 とした物理化学の概要 評価する 習レポートを提出する 修得単位とする。 定の応用 電池	語 高の授業で告知する。 京、多相平衡、化学平衡 ること。自己学習レポー のでは、のでは、のでは、のでは、のでは、のでは、のでは、のでは、のでは、のでは、	ノートの前に 電池の起電が トの未提出がが との到達目標 質溶液につい の起電力測定の起電力測定電力に の起電力が 化学の基礎が イド・界面化 アモデルを定 ・ ・ ・ ・ ・ ・ ・ ・ ・ ・ ・ ・ ・ ・ ・ ・ ・ ・ ・	回の授業部分を カ、工業物理化 ・4分の1を超 ・て説明できる。 いて説明できる。 いて説明できる。 いて説明できる。 かたのいて説明できる。 かたのいて説明できる。 かたのいて説明できる。 での基礎がわた。	だ学、量子化学の基礎 える場合は評価を60g る。 ご説明できる。 明できる。
主意点	画 1stQ	マップ   マッ	引 (こ対応する また) (こ対応する また) (こ対応する また) (こ (1 ) (1 ) (1 ) (1 ) (1 ) (1 ) (1 )	教科書の内容を事前に する。詳細は第1回目 とした物理化学の概要 評価する 習レポートを提出する 修得単位とする。 定の応用 電池	語 高の授業で告知する。 京、多相平衡、化学平衡 ること。自己学習レポー のでは、	ノートの前に 電池の起電が トの未提出が、 との到達目のい 質溶液につい の起電力が、 の起電力が、 の起電力が、 の起電力が、 の起電が、 は学の基礎が イド・デルついる ではでいてではいてでは、 では、 は、 は、 は、 は、 は、 は、 は、 は、 は、 は、 は、 は、 は	回の授業部分を カ、工業物理化 4分の1を超 て説明できる。 て説明できる。 いて説明できる。 いて説明できる。 かた用について説明できる。 わかる。 学の基礎がわか 量的に説明できる。 分子の電子配記	だ学、量子化学の基礎 える場合は評価を60g る。 て説明できる。 別できる。 かる きる。 置がわかる。
主意点	画 1stQ	マップ   マッ	明日 (に対応する また) (で対応する また) (で対応する また) (で対応する また) (では	教科書の内容を事前に する。詳細は第1回目 とした物理化学の概要 評価する 習レポートを提出する 修得単位とする。 定の応用 電池	語 高の授業で告知する。 京、多相平衡、化学平衡 ること。自己学習レポー のでは、	ノートの前に 電池の起電が トの未提出が、 との到達目のい 質溶液につい の起電力が、 の起電力が、 の起電力が、 の起電力が、 の起電が、 は学の基礎が イド・デルついる ではでいてではいてでは、 では、 は、 は、 は、 は、 は、 は、 は、 は、 は、 は、 は、 は、 は	回の授業部分を 力、工業物理化 4分の1を超 て説明できる。 て説明できる。 いて説明できる。 かについて説明できる。 かた用について説明できる。 かたのを基礎がわた。 学の基礎がわた。 量的に説明できる。 分子の電子配置 固体の電子配置	だ学、量子化学の基礎 える場合は評価を60g る。 て説明できる。 別できる。 かる きる。 置がわかる。
主意点	画 1stQ	マップ   マッ	明日、に対応する。 に対応する。 に対応事準] 価のでは に対応事準] 価のでは に対応事準] 価のでは でのののののののののののののののののののののののののののののののののの	教科書の内容を事前に する。詳細は第1回目 とした物理化学の概要 評価する 習レポートを提出する 修得単位とする。 定の応用 電池	語 高の授業で告知する。 京、多相平衡、化学平衡 ること。自己学習レポー のでは、	ノートの前に 電池の起電が トの未提出が、 との到達目のい 質溶液につい の起電力が、 の起電力が、 の起電力が、 の起電力が、 の起電が、 は学の基礎が イド・デルついる ではでいてではいてでは、 では、 は、 は、 は、 は、 は、 は、 は、 は、 は、 は、 は、 は、 は	回の授業部分を 力、工業物理化 4分の1を超 て説明できる。 て説明できる。 いて説明できる。 かについて説明できる。 かた用について説明できる。 かたのを基礎がわた。 学の基礎がわた。 量的に説明できる。 分子の電子配置 固体の電子配置	だ学、量子化学の基礎 える場合は評価を60g る。 て説明できる。 別できる。 かる きる。 置がわかる。
主意点 受業計[	直 1stQ 2ndQ	マップ   マッ	引きている。 は、100 (1) (1) (1) (1) (1) (1) (1) (1) (1) (1)	教科書の内容を事前に する。詳細は第1回目 とした物理化学の概要 とした物理化学の概要 呼価する 修得単位とする。 定の応用 電池	語 高の授業で告知する。 京、多相平衡、化学平衡 ること。自己学習レポー のでは、	ノートの前に 電池の起電が トの未提出が、 との到達目のい 質溶液につい の起電力別料で の起電力が の起電力が の起電力が のがでする では、燃料で イド・デルのい イド・デルのい アモーにい では、 大でででは、 大ででして、 大ででは、 大ででは、 大ででは、 大ででは、 大ででは、 大ででは、 大ででは、 大ででは、 大ででは、 大ででは、 たででは、 たででは、 大ででは、 たででしていででは、 たででは、 たででは、 たっと たっと たっと たっと たっと たっと に でと たっと たっと たっと たっと たっと たっと たっと たっと たっと たっ	回の授業部分を 力、工業物理化 4分の1を超 て説明できる。 て説明できる。 いて説明できる。 かについて説明できる。 かた用について説明できる。 かたのを基礎がわた。 学の基礎がわた。 量的に説明できる。 分子の電子配置 固体の電子配置	だ学、量子化学の基礎 える場合は評価を60g る。 て説明できる。 別できる。 かる きる。 置がわかる。
主意点 受 <b>業</b> 計[	直 1stQ 2ndQ	大物事ででは、 物事ができず、 物事ができず、 では、学習が、できず、 では、できずが、できず、 では、できでは、できずが、できずが、できずが、できずが、できずが、できずが、できずが、できずが	引き、 (100 %) では、	教科書の内容を事前に する。詳細は第1回目 とした物理化学の概要 呼価する 習レポートを提出する 修得単位とする。 定の応用 電池 化学	語読んでおくこと。また の授業で告知する。 京、多相平衡、化学平衡 のこと。自己学習レポー のこと。自己学習レポー のでは、 の	ノートの前に 電池の起電が トの未提出が、 との到達目のい 質溶液につい の起電力別料で の起電力が の起電力が の起電力が のがでする では、燃料で イド・デルのい イド・デルのい アモーにい では、 大でででは、 大ででして、 大ででは、 大ででは、 大ででは、 大ででは、 大ででは、 大ででは、 大ででは、 大ででは、 大ででは、 大ででは、 たででは、 たででは、 大ででは、 たででしていででは、 たででは、 たででは、 たっと たっと たっと たっと たっと たっと に でと たっと たっと たっと たっと たっと たっと たっと たっと たっと たっ	回の授業部分を 力、工業物理化 4分の1を超 て説明できる。 て説明できる。 いて説明できる。 の応用について説明である。 わかる。 学の基礎がわかる。 学の基礎がわかる。 学の電子配置 はのの電子配置 はのの事子配置 はのの事子配置 はのの事子配置 はのの事子配置	で学、量子化学の基礎 える場合は評価を60。 る。 で説明できる。 別できる。 置がわかる。 置がわかる。
主意点 受 <b>業</b> 計	画 1stQ 2ndQ	マップ   マッ	引きている。 は、100 (1) (1) (1) (1) (1) (1) (1) (1) (1) (1)	教科書の内容を事前に する。詳細は第1回目 とした物理化学の概要 とした物理化学の概要 呼価する 修得単位とする。 定の応用 電池	語読んでおくこと。また の授業で告知する。 京、多相平衡、化学平衡 のこと。自己学習レポー のこと。自己学習レポー のでは、 の	ノートの前に 電池の起電が トの未提出が、 との到達目のい 質溶液につい の起電力別料で の起電力が の起電力が の起電力が のがでする では、燃料で イド・デルのい イド・デルのい アモーにい では、 大でででは、 大ででして、 大ででは、 大ででは、 大ででは、 大ででは、 大ででは、 大ででは、 大ででは、 大ででは、 大ででは、 大ででは、 たででは、 たででは、 大ででは、 たででしていででは、 たででは、 たででは、 たっと たっと たっと たっと たっと たっと に でと たっと たっと たっと たっと たっと たっと たっと たっと たっと たっ	回の授業部分を 力、工業物理化 4分の1を超 て説明できる。 て説明できる。 いて説明できる。 の応用について説明である。 わかる。 学の基礎がわかる。 学の基礎がわかる。 学の電子配置 はのの電子配置 はのの事子配置 はのの事子配置 はのの事子配置 はのの事子配置	だ学、量子化学の基礎 える場合は評価を60g る。 て説明できる。 別できる。 かる きる。 置がわかる。
主意点 受 <b>業</b> 計	画 1stQ 2ndQ	Total	開き、 (100 %) では (100	教科書の内容を事前に する。詳細は第1回目とした物理化学の概要 とした物理化学の概要 呼価する 習レポートを提出する 修得単位とする。 定の応用 電池 化学 財線 大学 対線	語 高の授業で告知する。 高の授業で告知する。 高、多相平衡、化学平衡 ること。自己学習レポー のででは、 のででは、 のでは	ノートの前に できない できない できない できない できない できない できない できない	回の授業部分を 力、工業物理化 、4分の1を超 できる。 で説明できる。 いて説明できる。 の応用について説明 である。 でわかる。 学の基礎がわた。 学の基礎がわた。 学の事子配記 線の基礎がわた。	だ学、量子化学の基礎 える場合は評価を60g る。 て説明できる。 別できる。 当がわかる。 置がわかる。 さる。 できる。
注意点 授 業 計 加 ル で類 価 割	画 1stQ 2ndQ	<ul> <li>大物事ででは、</li> <li>大物事ででは、</li> <li>大物事ででは、</li> <li>大物事ででは、</li> <li>では、</li> <li>では、</li></ul>	国 国 国 国 国 国 国 国 国 国 国 国 国 国	教科書の内容を事前に する。詳細は第1回目とした物理化学の概要とした物理化学の概要 評価するトを提出する 修得単位とする。 定の応用 電池  化学  対線  「達目標 学習内容の到達目 相互評価	語 高の授業で告知する。 高の授業で告知する。 で表別で表別で表別である。 であること。自己学習レポータでである。 のででは、のでは、のでは、のでは、のでは、のでは、のでは、のでは、のでは、のでは	ノートの前に 電池の起電が トの未提出が、 との到達目のい 質溶液につい の起電力別料で の起電力が の起電力が の起電力が のがでする では、燃料で イド・デルのい イド・デルのい アモーにい では、 大でででは、 大ででして、 大ででは、 大ででは、 大ででは、 大ででは、 大ででは、 大ででは、 大ででは、 大ででは、 大ででは、 大ででは、 たででは、 たででは、 大ででは、 たででしていででは、 たででは、 たででは、 たっと たっと たっと たっと たっと たっと に でと たっと たっと たっと たっと たっと たっと たっと たっと たっと たっ	回の授業部分を 力、工業物理化 、4分の1を超 できる。 で説明できる。 いて説明できる。 いて説明でいて説明 でかる。 かかる。 学の基礎がわか 量的にごきる。 分子の電子配置 線の基礎がわか 類子の電子配置 線の基礎がわか	だ学、量子化学の基礎 える場合は評価を60g る。 ご説明できる。 別できる。 圏がわかる。 置がわかる。 置がわかる。 できる。 をきる。
注意点 授 業 計 加 ル で類 価 割	画 1stQ 2ndQ	Total	開き、 (100 %) では (100	教科書の内容を事前に する。詳細は第1回目とした物理化学の概要 とした物理化学の概要 呼価する 習レポートを提出する 修得単位とする。 定の応用 電池 化学 財線 大学 対線	語 高の授業で告知する。 高の授業で告知する。 高、多相平衡、化学平衡 ること。自己学習レポー のででは、 のででは、 のでは	ノートの前に できない できない できない できない できない できない できない できない	回の授業部分を 力、工業物理化 、4分の1を超 できる。 で説明できる。 いて説明できる。 の応用について説明 である。 でわかる。 学の基礎がわた。 学の基礎がわた。 学の事子配記 線の基礎がわた。	だ学、量子化学の基礎 える場合は評価を60g る。 て説明できる。 別できる。 置がわかる。 置がわかる。 でいる。 をきる。 をきる。
注意点 授業計 が期 ・ ・ ・ ・ ・ ・ ・ ・ ・ ・ ・ ・ ・ ・ ・ ・ ・ ・	画 1stQ 2ndQ	<ul> <li>大物事ででは、</li> <li>大物事ででは、</li> <li>大物事ででは、</li> <li>大物事ででは、</li> <li>では、</li> <li>では、</li></ul>	国 国 国 国 国 国 国 国 国 国 国 国 国 国	教科書の内容を事前に する。詳細は第1回目とした物理化学の概要とした物理化学の概要 評価するトを提出する 修得単位とする。 定の応用 電池  化学  対線  「達目標 学習内容の到達目 相互評価	語 高の授業で告知する。 高の授業で告知する。 で表別で表別で表別である。 であること。自己学習レポータでである。 のででは、のでは、のでは、のでは、のでは、のでは、のでは、のでは、のでは、のでは	ノートの前に できない できない できない できない できない できない できない できない	回の授業部分を 力、工業物理化 、4分の1を超 できる。 で説明できる。 いて説明できる。 いて説明でいて説明 でかる。 かかる。 学の基礎がわか 量的にごきる。 分子の電子配置 線の基礎がわか 類子の電子配置 線の基礎がわか	だ学、量子化学の基礎 える場合は評価を60g る。 ご説明できる。 別できる。 圏がわかる。 置がわかる。 置がわかる。 できる。 をきる。
注意点授業計	画 1stQ 2ndQ	Total Process	国 国 国 国 国 国 国 国 国 国 国 国 国 国	教科書の内容を事前に する。詳細は第1回目とした物理化学の概要とした物理化学の概要 呼価するトを提出する 修得単位とする。 定の応用 電池  化学  射線  「達目標 学習内容の到達目  相互評価 の	語	ノートの前に できない できない できない できない できない できない できない できない	回の授業部分を力、工業物理化、4分の1を超過できる。 て説明できる。いて説明できる。いて説明でいて説明でいて説明でいていかかる。 学の基礎がわかる。 学の基礎がわかる。 分子の電子配置線の基礎がわかり はいてきる。 分子の電子配置線の基礎がわかり 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	だ学、量子化学の基礎 える場合は評価を60g る。 ご説明できる。 別できる。 置がわかる。 置がわかる。 できる。 できる。 できる。 できる。

一関工業高等専	門学校	開講年度	平成29年度 (2	017年度)	授業科目	工業英語
科目基礎情報						
科目番号	0015			科目区分	専門/選	択
授業形態	講義			単位の種別と単位数	複 履修単位	: 1
開設学科	物質化学工学	科		対象学年	5	
開設期	後期			週時間数	2	
教科書/教材	教科書:なし	、教材:適宜フ	プリントを配布			
担当教員	岡本 健,照井	教文				
到诗日堙						

#### |到達目標

- 1. 授業で使用する動画の台本(スクリプト)に書かれている内容を英語で聞き取れる。 2. 使用頻度が低い(化学・工学・バイオに関する)英単語を日常での使用頻度が高い英単語で表現できる。 3. 卒業研究に関連する最近の研究論文を選択し、書かれている研究を説明できる。 【教育目標】A, 【学習・教育到達目標】 A-1

J	レー	ブ	IJ	vy	ク

	理想的な到達レベルの目安	標準的な到達レベルの目安	未到達レベルの目安
1. リスニング	授業で使用する動画の内容を説明 でき、関連クイズに全問正解する 。	授業で使用する動画の台本(スク リプト)に書かれている内容を英 語で聞きとることができ、日本語 で説明できる。	動画の内容を英語で聞き取ること ができず、日本語で説明できない 。
2. 英語表現	使用頻度が低い(化学・工学・バイオに関する)英単語を使用頻度 が高い英単語を使って何も見ずに い頭でも表現できる。	使用頻度が低い(化学・工学・バイオに関する)英単語を使用頻度 が高い英単語を使って、記述で表現できる。	使用頻度が低い(化学・工学・バイオに関する)英単語を使用頻度が高い英単語で説明できない。
3. (卒業)研究分野で使われる 英語	自分の卒業研究の分野を認識し、 関連する最近の研究論文を選択で きる。また書かれている研究を説 明できるだけでなく、自分の研究 要旨を英語で表現できる。	自分の卒業研究の分野を認識し、 関連する最近の研究論文を選択で きる。また書かれている研究を説 明できる。	卒業研究に関連する最近の研究論 文を選択できず、さらに書かれて いる研究も説明できない。

# 学科の到達目標項目との関係

<i>±</i> /:	╼-	┵.	+ ~^
ろい 7	=	<b>⊢</b> `	ᆂ
ナス	ы,	′ J /	去等

3/11 3/ 3/14 13	
概要	語学の勉強方法は様々あるが、共通していえることは、インプットとアウトプットのバランスである。インプットはこれまで学習してきているが、アウトプットは機会がないと不足しがちである。この科目でも、アウトプットを多く取り入れることは困難であるが、動画の視聴により、どのように英語が使われているが視聴しながら学習する。工業英語では、専門的な単語が多く出てくるため、知らない単語を見るたびに辞書を引くのでは、延々とインプットだけを行うことになる。じゃあ質問です。ネイティブは、英単語を英和辞典で調べますか?「(日本語で)調べない。(英語で)感じるの。」ということを意識して授業に臨んでほしい。そこで、本講義では、英語の学習方法と一つの提案として、ウェブコンテンツを使用を紹介する。
授業の進め方・方法	中間試験前後で若干内容が異なる。 (初回を除く)授業の最初に、毎UNITのSession 1, Session 5からクイズ(25%)を行う。 授業では毎UNITの動画の視聴を行う。 中間試験(30%): UNIT1-6のクイズの中からクイズおよび Session Vocabularyを出題する。 中間試験以降は、動画の視聴は行わず、クイズ(25%)と論文精読を行う。 英文雑誌の検索方法を紹介するので、American Chemisal Society (ACS)の雑誌の中から自分の分野に近い論文を探して読む。 ・ 過去3年以内が望ましい。 ・ 中間試験までに読む論文を探しておく。(具体的な論文の選択は卒業研究の指導教員に相談するように。)・クラスメイトと同じ論文は選ばない。 論文中に記載されている化学・エ学・バイオ(専門)用語を中心に10個程度選び、英語で説明文を作る。何を見てもよいが、説明文の中には専門用語が含まれないように平易な表現にすること。また、10個程度のうち3つは、自分の卒業研究のキーワードとする(20%: 卒研担当教員が評価)。 卒業発表資料には、そのキーワード(いくつでもよい)を使って要旨を作成することを努力目標とする。
	上記の4つの評価項目をすべて満たさない場合、スコアは0とする。 たとえば、クイズ40%+中間試験20% 取った場合でも、キーワード説明文の提出が無い場合、0点となる。

#### **运车計型**

注意点

授業計	画			
		週	授業内容	週ごとの到達目標
		1週	本科目のガイダンス UNIT1	ScriptとSession Vocabulary等を参考に動画が何について話しているか日本語で把握できる。また、論文検索方法を学ぶ。
		2週	UNIT1のクイズ UNIT2	ScriptとSession Vocabulary等を参考に動画が何について話しているか日本語で把握し、クイズに答えられる。 また、論文検索方法を学ぶ。
後期	3rdQ	3週	UNIT 2 のクイズ UNIT 3	ScriptとSession Vocabulary等を参考に動画が何について話しているか日本語で把握し、クイズに答えられる。 また、論文検索ができる。
		4週	UNIT 3 のクイズ UNIT 4	ScriptとSession Vocabulary等を参考に動画が何について話しているか日本語で把握し、クイズに答えられる。 また、論文検索ができる。

テストの点数を取ることは、英語が使えることの十分条件ではないので、そこは意識せず、 英単語の意味が英語でどう表現されているのか、どのように使い分けるのかなどに気をつけながら (テスト勉強ではなく)学習してほしい。このことから中間試験の評価割合は低く設定している。 また、教材に使うコンテンツは、更新されているので、この英語勉強方法が自分に合った学習方法だと思ったら、 習慣にできることが理想的である。

ScriptとSession Vocabulary等を参えに動画が何について話しているか理し、クイズに答えられる。また、検索した論文のタイトルを理解し、Abstractを精読する。
6週 UNIT 6
7週
9週       UNIT 7 のクイズ 論文精読       英語論文を読み、自分の卒業研究との類似点、相違点を指摘できる。         10週       UNIT8のクイズ 論文精読       英語論文を読み、自分の卒業研究との類似点、相違点を指摘できる。         11週       UNIT 9 のクイズ 論文精読       英語論文を読み、適切なキーワードを選択できる。         4thQ       12週       UNIT 1 0 のクイズ 論文精読       英語論文を読み、適切なキーワードを使用頻度の高い変語で解説できる。         13週       UNIT 1 1 のクイズ       英語論文を読み、適切なキーワードを使用頻度の高い変語で解説できる。         44個       UNIT 12のクイズ       英語論文を読み、適切なキーワードを使用頻度の高い変語で解説できる。
3回論文精読を指摘できる。10週UNIT8のクイズ英語論文を読み、自分の卒業研究との類似点、相違点を指摘できる。11週UNIT 9のクイズ英語論文を読み、適切なキーワードを選択できる。4thQ12週UNIT 1 0のクイズ英語論文を読み、適切なキーワードを選択できる。13週UNIT 1 1 のクイズ英語論文を読み、適切なキーワードを使用頻度の高い英語で解説できる。13週UNIT 1 2のクイズ英語論文を読み、適切なキーワードを使用頻度の高い英語で解説できる。
10個論文精読を指摘できる。11週UNIT 9 のクイズ 論文精読英語論文を読み、適切なキーワードを選択できる。4thQ12週UNIT 1 0 のクイズ 論文精読英語論文を読み、適切なキーワードを選択できる。13週UNIT 1 1 のクイズ 論文精読英語論文を読み、適切なキーワードを使用頻度の高い 英語で解説できる。14週UNIT 12のクイズ英語論文を読み、適切なキーワードを使用頻度の高い
4thQ       12週       UNIT 1 0 のクイズ
4thQ       12週       論文精読       英語論文を読み、適切なキーワードを使用頻度の高い 英語で解説できる。         13週       UNIT 1 1 のクイズ 論文精読       英語論文を読み、適切なキーワードを使用頻度の高い 英語で解説できる。
13/回     論文精読     英語で解説できる。       4 A PR     UNIT12のクイズ     英語論文を読み、適切なキーワードを使用頻度の高い
14週   UNIT12のクイズ   英語論文を読み、適切なキーワードを使用頻度の高い   英語で解説できる。
15週 卒業研究発表 キーワードを使って卒研の要旨を英語で表現できる。
モデルコアカリキュラムの学習内容と到達目標
分類         学習内容         学習内容の到達目標         到達レベル         授業週
評価割合
クイズ         中間試験         発表         態度         ポートフォリオ         その他         合計
総合評価割合   50   30   20   0   0   0   100
基礎的能力     50     0     0     0     0     0     50
専門的能力 0 30 20 0 0 0 50
分野横断的能力     0     0     0     0     0     0