阿南工業高等専門学校	応用化学コース	開講年度	令和06年度 (2024年度)
学科到達目標			

【実務経験のある教員による授業科目一覧】

						学年別	 週当授業	 時数							
科目	区	1274171C	科日番	単位種	334 ALWA	専1年	,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,	. 32/		専2年				担当教	履修上
科目分		授業科目	科目番号	単位種 別	単位数	前		後		前		後		員	履修上 の区分
						1Q	2Q	3Q	4Q	1Q	2Q	3Q	4Q		
ΑZ	必修	機器分析	5516Z 01	学修単 位	2	2								业田 洋 平	
ΑZ	選択	電子デバイス工学	5596E 01	学修単 位	2			2						長谷川 竜生	
ΑZ	選択	電気回路解析	5596E 03	学修単 位	2	2								中村 雄	
AZ	選択	材料加工学	5596M 03	学修単 位	2	2								安田 武司	
ΑZ	選択	シミュレーション工学	5596M 04	学修単位	2			2						松浦 史法	
専門	必修	有機合成化学	5516Z 02	学修単位	2	2								杉山 雄	
専門	必修	物性化学	5516Z 03	学修単位	2	2								小西 智	
専門	· 選 択	環境化学	55961 01		2	2								大田直友	
専門	選択	無機化学特論	5596Z 04	学修単 位	2	2								小西 智	
専門	必修	応用化学実験	5517J 01	学修単位	2					6				大杉雄儿康江友 卓	
専門	必修	有機合成化学	5517Z 02		2					4				杉山 雄樹	
専門	必修	物性化学	5517Z 03	学修単 位	2					2				小西 智也	
専門	選択	環境化学	55971 01	学修単 位	2					2				大田 直友	
専門	選択	複合材料学	5597C 04	学修単 位	2					2				角野 拓真	
専門	選択	電気情報数学	5597E 02	学修単 位	2					2				杉野 隆三郎	
専門	選択	半導体物性	5597E 04	学修単 位	2							2		長谷川 竜生	
専門	選択	信号処理工学	5597I 03	学修単 位	2					2				安野 恵実子	
専門	選択	材料強度学	5597M 02	学修単 位	2					2				奥本 良博	
専門	選 択	無機化学特論	5597Z 04		2					4				小西 智也	

阿百	————— 有工業高等	等専門学校	文 開講年度 令和06	 5年度 (2024年度)	授美	業科目	機器分析			
科目基礎			,	,,	,					
科目番号		5516Z	01	科目区分		 AZ / 必修	:			
770日7 授業形態		講義	01	単位の種別と		<u>72 / 必修</u> 学修単位:				
			w4 — —							
開設学科	•		学コース	対象学年		専1				
開設期		前期		週時間数		前期:2				
教科書/教		エキス	パート応用化学テキストシリー	ズ 機器分析 大谷肇 編	講談社	(ISBN97	8-4-06-156807-5)			
旦当教員		山田 洋	平							
到達目	標									
2.講義で 3.測定試	扱う分析機 料や得たい	器の測定原 情報に応じ	ついて説明できる。 理を説明できる。 て、分析方法を議論したり、考 や得られる情報を、他者に説明	*案することができる。 できる。						
レーブ	リック									
			理想的な到達レベルの目的	標準的な到達し	ノベルの目	安	未到達レベルの目安			
1.電磁波 いて説明	と物質との lできる	相互作用に	電磁波の波長、振動数、コーの関係式を正確に利用で 対表して基づき電磁波の分数 光線、赤外線と物質の相互作いて、(電子励起具体例を 3つ以上説明できる。	できる。 电磁波の放弦、	利用できる の分類(可 ができる。 用について	。波長に 視光線、 電磁波と 、具体例	電磁波の波長、振動数、エネルギーの関係式を利用できる。波長に基づき電磁波の分類(可視光線、赤外線など)ができない。			
2.講義で を説明で	扱う分析機	器の測定原	教科書で扱う各種分析機器 理 原理を6つ以上説明できる の特徴を理解し、使い分に る知見を有する。	。各装置 教科書で扱う名			教科書で扱う各種分析機器の測定 原理を説明できない。			
3.測定試 、分析方 ることが	料や得たい 法を議論し できる。	情報に応じ たり、考案	て が が かがら 計判と	ゃ入手し 試料や入手した		応じた分	前処理から測定までのプロセスを イメージできない。試料や入手し たい情報と分析方法の関係性を把 握できていない。			
4.自身の 得られる る。	研究で使う	機器の原理 者に説明で	自身の研究発表をパワーだ。	ハる分析 自身の研究発表 説明でき 等で実施する。 てであっ 機器、解析方法	表をパワー 研究に用 去について	ポイント いる分析 説明でき	自身の研究、研究に用いる分析機器、解析方法について説明できない。			
 学科の	到達目標」	項目との		'			•			
教育方法	 									
概要	め方・方法	いて欠かて質される。教科で講教で講	機器分析は中心的な役割を担っ せないものである。一般に分析 所)に分類される。まず、これ の分析機器から得られる結果か と配布資料をベースに解説して る時間を設ける。本校の本科44	ており、物質の開発、品 機器はその原理に基づき、 らの分析機器がどのようさ ら、どのような情報が得 いく。教室に持ち込み可 手生向けに開講している	質管理、環 、電磁波分 な原理や装 られるかに 能な道具類 「応用化学	環境調査、 計析・電気 について学 ででいてで で、機器分析	する学問である。この分析化学にお 医療などヒトのあらゆる活動におい 分析・分離分析・その他(熱分析・ 成り立っているのかを学ぶ。また、 んでいく。 は、積極的に活用し、演示ないし実 所の単元)」と一部内容が重複するた いている分析機器に注目しつつ、研			
 注意点		767618	E117 C077							
	属性・履信	タトクロ	\							
				_ \±=±~#+						
」 アク:	ティブラーニ	ニンク	□ ICT 利用	□ 遠隔授業対	办		□ 実務経験のある教員による授			
受業計	画									
~~"	Ī	週	授業内容		週ごとの	 D到達目標	5			
		1週	機器分析序論・電磁波と物質	の相互作用	機器分析	近の活躍す	、 「る場、電磁波と物質の相互作用にて たができる。			
		2週			測定原理	里、装置棒	<u>かてきる。</u> 抗および得られるスペクトルについ			
		3週	蛍光光度法		て説明で		 「成について説明できる。			
		4週	原子吸光分析		測定原理法(フレ	里、装置構 ノーム原子	情成について説明できる。各種原子化 化法、電気加熱原子化法など)の特 いて説明できる。			
	1stQ	5週	誘導結合プラズマ発光分析と	質量分析		イオン化	i成について説明できる。原子化源、 ぶ。としてのICPの意義について説明			
前期		6週	誘導結合プラズマ発光分析を (準備編)	用いた分析実験			る。試料調製をおこなう。			
		7週	「法事情報」 「表現時期」 「表現時期」 「表現時期」 「表現時期」 「表現時期」 「表現時期」 「表現時期」 「表現時期」 「表現時間」 「表現時間」 「	用いた分析実験	ICP-AE	S測定を行	i j			
		8週	「読事を表現である。 誘導結合プラズマ発光分析を (データ処理編)	用いた分析実験	Excelを	:用いて、	実験結果をまとめる			
		9週	赤外分光分析とラマン分光分	かの基礎		 光分析とう C説明でき	ラマン分光分析の測定原理、装置構成 でる。			
		1			· • · ·					
	2ndQ	10週	赤外分光分析のスペクトルを	:読む	IRスペ	クトルから	5情報を読み取る練習をする。			
	2ndQ	10週 11週	赤外分光分析のスペクトルを X線分析の基礎	読む		クトルから 生原理を				

	13週 電子顕微鏡						電子顕微鏡の	構造について	説明できるよう	になる
	14週 まとめ(学生による発表				₹)	これまで学んだる装置解説を認	だ分析機器に ⁻ 求める。	ついての復習や	、学生によ	
		15週	まと	め(学生によ	る発表	₹)	これまで学んだる装置解説を認	だ分析機器に ⁻ 求める。	ついての復習や	、学生によ
		16週	期末記	式験						
モデルニ]アカリキ	ユラム	の学習	内容と到達	目標	五元				
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									
		定	期試験			発表・質疑	レポート	í	合計	
総合評価害	合	60)			10	30		100	
専門的能力	J	60)			10	30		100	

阿南	 i工業高領		□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□		授業科目	電子デバイス工学			
科目基礎						-			
科目番号	2113112	5596E0	01	科目区分	AZ / 選挑	7			
授業形態				単位の種別と単	位数 学修単位	: 2			
開設学科		応用化	学コース	対象学年	専1				
開設期		後期		週時間数	後期:2				
教科書/教	材		ら学ぶ半導体電子デバイス(森北出版) - ***						
担当教員		長谷川	竜生						
到達目標		2 10 2 10 10	+	4.4.* 常山 マナフ					
2. pn接合 3. 金属と 4. トラン 5. JFET、	iダイオート 半導体の接 ジスタ、ち MOSFETa	ヾの特性をエ そ合の特性を ナイリスタの	を説明でき、キャリア密度に関する諸式 ネルギーバンド図を用いて説明でき、『 エネルギーバンド図を用いて説明でき、 動作原理をエネルギーバンド図を用いて とエネルギーバンド図を用いて説明でき	動作に関わる諸量 [;] 動作に関わる諸量 「説明できる。	を求めることがで 量を求めることが [*]	きる。 できる。			
ルーブリ	<u> </u>			_					
			理想的な到達レベルの目安	標準的な到達し		最低限の到達レベルの目安(不可)			
到達目標:	L		半導体のエネルギーバンド図を説明でき、キャリア密度に関する諸式を導出できる。	半導体のエネル 明でき、キャリ 明できる。	ギーバンド図を説 ア密度について説 	半導体のエネルギーバンド図を説 明できる。			
到達目標2	2		pn接合ダイオードの特性をエネルギーバンド図を用いて説明でき、動作に関わる諸量を求めることができる。	pn接合ダイオー ギーバンド図を	・ドの特性をエネル 用いて説明できる	/ pn接合ダイオードの特性を説明できる。			
到達目標3	3		金属と半導体の接合の特性をエネルギーバンド図を用いて説明でき、動作に関わる諸量を求めることができる。	金属と半導体の ルギーバンド図 る。	接合の特性をエネ を用いて説明でき	金属と半導体の接合の特性を説明できる。			
到達目標4	1		トランジスタ、サイリスタの動作 原理をエネルギーバンド図を用い て説明できる。	トランジスタ、原理を説明でき	サイリスタの動作 る。	トランジスタ、サイリスタの基本 特性を説明できる。			
到達目標5	5		JFET、MOSFETの動作原理をエネルギーバンド図を用いて説明できる。	JFET、MOSFET できる。	「の動作原理を説明	JFET、MOSFETの基本特性を説明 できる。			
学科の至	引達目標	項目との関	関係						
教育方法	去等								
32214 772	め方・方法	トキー! の構造 講義形:	D基本的性質およびキャリア輸送につい 妾合ダイオード、バイポーラトランジス ・特性・動作原理について理解すること 式を中心に授業を進める。 寺間30時間+自学自習時間60時間】	.タ、サイリスタ、	電界効果トランシ	.子育し、JIII扱ロダイオード、ショッ iスタなど、さまざまな電子デバイス			
注意点									
		修上の区分		T_ \ _	-				
□ アクテ	-ィブラー:	ニンク	□ ICT 利用	□ 遠隔授業対応	<u></u>	□ 実務経験のある教員による授業			
授業計画	 61								
1又未可坚	<u> </u>	週			週ごとの到達目				
					半導体の定義を記	-			
		1週	半導体の基礎		孤立原子、結晶の	Dエネルギー構造を説明できる。			
		2週	半導体の基礎		真性半導体、p型 きる。	!・n型の不純物半導体について説明で			
						ァリア密度に関する諸式を導出できる			
		3週	半導体中のキャリア密度		。 直性 不純物坐:	算体のキャリア密度の図を説明できる			
					•				
	3rdQ	4週	半導体中のキャリア密度		絶縁体、半導体、	導体のエネルギーバンドを説明でき			
		7,65	半導体中のキャリア輸送現象		ドリフト電流と担	広散電流を説明できる。			
		5週	pn接合ダイオード			ドの特性をエネルギーバンド図を用い			
後期		6週	pn接合ダイオード			ドの特性に関する諸式をポアソン方程 る。			
		7週	 pn接合ダイオード		pn接合ダイオー	ドの電圧-電流特性の式を導出できる			
		8週	【中間試験】		0				
					金属と半導体の特別				
	9週 金属と半導体の接合による整流特性 10週 金属と半導体の接合による整流特性			いて説明できる。 金属と半導体の	会合の特性をエネルギーバンド図を用				
	4thQ 11週 金属と半導体の接合による整流特別			いて説明できる。 pn接合ダイオー 式より導出できる	ドの特性に関する諸式をポアソン方程				
	12週 バイポーラトランジスタ								
		12注	バイポーラトランジフク		サイリスタの特性をエネルギーバンド図を用いて説明				
		13週	バイポーラトランジスタ		サイリスタの特性をエネルギーハンド図を用いて訳できる。				

		14週	接合型的	電界効果ト	ランジスタ	ヲ(JFET)		接合型FETの特性を構造図を用いて説明できる。			
		15週	MOS型	電界効果ト	ランジス?	タ(MOSFET)		MOS形FETの いて説明でき	 特性を構造図と る。	エネルギー	-バンド図を用
	16週 【学年末試験、答案返却】										
モデルコア	プカリキ	ユラムの	学習内	容と到達	目標						
分類		分野	<u>-</u>	学習内容	学習内容	の到達目標				到達レベノ	レ 授業週
評価割合											
	5	定期試験		小テスト		ポートフォリオ	発表 勢	・取り組み姿	その他	合計	
総合評価割合	ì 8	30		0		20	0		0	100	
基礎的能力	4	10		0		10	0		0	50	
専門的能力	4	10		0		10	0		0	50	
分野横断的能:	力 C)		0		0	0		0	0	·

7=1=	工业与	5 	÷	明護左帝	△和06左座	(2024左座)	₩₩IJ□	南东口吸纽长				
		等門学校	· L	開講年度	令和06年度	(2024年度)	授業科目	電気回路解析				
科目基礎	凹有報	T				In the second	(NGE ()					
科目番号		5596E	03			科目区分	AZ / 選挑					
授業形態		授業				単位の種別と単		: 2				
開設学科		1	学コース	•		対象学年	対象学年					
開設期	++	前期				週時间数	則期:2					
教科書/教担当教員	₩	中村雄	L									
		一一一一										
到達目標		ルロにつ	 = H DE	1 								
2. 基本 3. Lお。 4. シスラ	回路につい よびCを含 テム方程式	む回路につ の概念を理	式を導き いて回路 解し、回	、動的特性を 方程式の導出	で説明できる。 出・解法を説明で るシステム方程式 できる。	きる。 を表現できる。						
ルーブリ	ノック											
			理机	息的な到達レ	ベルの目安	標準的な到達レ	ベルの目安	最低限の到達レベルの目安(可)				
到達目標1	Ĺ				・作用について、 詳細に説明できる		・作用についてそ いて説明できる。	基本素子の特性・作用について説明できる。				
到達目標2	2		統的	りに導くことだ	て回路方程式を系 ができる。また、 的特性を説明でき		て回路方程式を導 。また、方程式を できる。	簡単な回路について回路方程式を 導くことができる。				
到達目標3	3		を製解	算くことがで 法を具体的に		程式を導くこと その解法を説明	表現される回路方 ができる。また、 できる。	を導くことができる。また、その 解法を説明できる。				
到達目標4	ļ		シ 様々 程:	ステム方程式(マの回路に対) 式を表現でき	の概念を理解し、 応するシステム方 る。	システム方程式 基本的な回路に 方程式を表現で	対応するシステム	システム方程式の概念を理解し、 簡単な回路に対応するシステム方 程式を表現できる。				
到達目標5	5				方程式を解き、回 詳細に説明できる	基本的なシステ. 回路の動的特性 る。	ム方程式を解き、 の概略を説明でき	簡単なシステム方程式を解き、回路の動的特性の概略を説明できる。				
学科の到]達目標]	頁目との!	 関係									
教育方法	·等											
		システ	ム状態方	程式を用いて	、種々の構成の	- 回路に対する過渡現	象を解析する。複	製数の種類の解析法について学修し、 「できることを目標とする。				
概要 一 授業の進む	カ方・方法	電気回	路の動的	特性を解析す	る考え方および	 手法について学ぶ。	法を選択して解析	「できることを目標とする。				
注意点		本講義	の内容は	線形力学系の)解析に共通的に	課題等も実施する。 芯用できる手法であ することで、より実		発析に応用できる力を養成する。				
授業の属	。 【件•履	修上の区2				, , , , , , , , , , , , , , , , , , , ,		. ,,,,=,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,				
	- - イブラー:			ICT 利用		□ 遠隔授業対応	ប់	□ 実務経験のある教員による授業				
授業計画	Į											
		週	授業内	容			週ごとの到達目標					
		 1週		本回路の動的	勺特性		基本回路についる できる。	て回路方程式を導き、動的特性を説明				
		1/2	(1) 動	的素子				々の特性・作用について説明できる。				
		0.W	1. 基	本回路の動的	勺特件			て回路方程式を導き、動的特性を説明				
		2週	(2)	路方程式	313.		できる。 ・基本回路に対す	する回路方程式を求められる。				
		3週		本回路の動的 的特性	り特性		基本回路についてきる。 ・基本回路の回路の回路の回路の回路の回路できる。	て回路方程式を導き、動的特性を説明 各方程式を解き、動的特性について説				
	1 c+O	4週		本回路の動的 的特性	勺特性		できる。	て回路方程式を導き、動的特性を説明 各方程式を解き、動的特性について説				
前期	1stQ				こその解法		LおよびCを含む 法を説明できる。	5程式について理解し、その解法の手				
	2. 動的解析法 (1) 常微分方程式とその解法				こその解法		LおよびCを含む 法を説明できる。	い回路について回路方程式の導出・解 方程式について理解し、その解法の手				
	7週 2.動的解析法(1)常微分方程				こその解法		法を説明できる。	5程式について理解し、その解法の手				
	8週 中間試験					中間試験までの授業内容の理解度を確認する。						
	2ndQ	9週		的解析法 プラス変換に	よる解法		法を説明できる。	じ回路について回路方程式の導出・解 を適用し、常微分方程式を解くことが				
L	1						一てころ。					

10週 2. 動的解析法													
11週			10週			6解法			法を説明でき ・ラプラス変	る。 こここ			
12週 3. システム方程式とその解法			11週						法を説明でき ・伝達関数の	る。 概念を理解し、			
13週 3. システム方程式とその解法			12週			その解法			し、解くこと ・システム方	ができる。 程式の概念を5			
14週 3. システム方程式とその解法 (2) システム方程式の解法 3. システム方程式の解法 (2) システム方程式とその解法 (2) システム方程式とその解法 システム方程式の概念を理解し、それを具体的に導出し、解くことができる。・導いたシステム方程式を具体的に導くことができる。・導いたシステム方程式を具体のに導体を開発して、表面に関するとのでは、上に表面に関するとのでは、表面に関するとのでは、上に表面に表面に表面に表面に表面に表面に表面に表面に表面に表面に表面に表面に表面に			13週			その解法			し、解くこと ・システム方	ができる。 程式の概念をヨ			
15週 3. システム方程式とその解法			14週						し、解くこと	ができる。			
Total Yama Yama			15週						し、解くこと	ができる。			
分類 分野 学習内容 学習内容の到達目標 到達レベル 授業週 評価割合 定期試験 小テスト レポート・課題 発表 その他 合計 総合評価割合 80 0 20 0 0 100 基礎的能力 30 0 5 0 0 35 専門的能力 40 0 10 0 0 50			16週	期末試験答案返	験 却時間				授業内容の理	解度を確認する	る。		
分類 分野 学習内容 学習内容の到達目標 到達レベル 授業週 評価割合 定期試験 小テスト レポート・課題 発表 その他 合計 総合評価割合 80 0 20 0 0 100 基礎的能力 30 0 5 0 0 35 専門的能力 40 0 10 0 0 50	モデルコ	アカリコ	キュラムの	学習内	容と到達目標	Ħ.							
定期試験 小テスト レポート・課題 発表 その他 合計 総合評価割合 80 0 20 0 0 100 基礎的能力 30 0 5 0 0 35 専門的能力 40 0 10 0 0 50		***					重目標 全目標				到達レ	ベル	授業週
定期試験 小テスト レポート・課題 発表 その他 合計 総合評価割合 80 0 20 0 0 100 基礎的能力 30 0 5 0 0 35 専門的能力 40 0 10 0 0 50	評価割合		•		<u></u>						•		
基礎的能力30050035専門的能力400100050			定期試験		小テスト	レポ	ート・課題	発表		その他	2	計	
専門的能力 40 0 10 0 0 50	総合評価割る	合	80	-	0	20		0	_	0	1	00	
	基礎的能力		30		0	5		0		0	3	5	
分野横断的能力 10 5 0 0 15	専門的能力		40		0	10		0		0	5	0	
	分野横断的	能力	10		0	5		0		0	1	5	

阿南									
科目基础		<u> </u>	· 開講年度 令和	006年度 (2	<u> </u>		受業科目	材料加工:	J
科目番号	WE IDTK	5596M0)3		科目区分		AZ / 選技	 R	
授業形態		講義	<i>73</i>		単位の種別	と単位数	学修単位		
開設学科		応用化学	 ≱コース		対象学年		専1	·· -	
開設期		前期			週時間数		前期:2		
教科書/教	 対材	1121111	 なじ資料配布		72 31327		1337731-		
担当教員	1,12	安田 武							
到達目	=	12.11.21	-						
1.金属材 2.セラミ 3.熱処理 4.各種接	料の各種加ックスおよ かよび表面 および表面 合法やそれ	処理やそれら	らの特徴と関連性について 合材料の各種成形法やそれ ら必要性と効果ついて理解 Oいて理解し、説明できる	し、説明でき	できる。 いて理解し、 る。	説明できる	5.		
<u>ルーブ!</u>	<u> </u>								
			理想的な到達レベルの		標準的な到	達レベルの	目安	最低限の発	到達レベル
到達目標	1		金属材料の各種加工法 特徴と関連性について 明できる。		金属材料の 解し、説明	各種加工法 できる。	について理	金属材料の解できてい	の各種加工法について理 ハる。
到達目標	2		セラミックスおよび植料の各種成形法やそれ ついて理解し、説明で	しらの特徴に	セラミック 料の各種成 説明できる	形法につい			クスおよび樹脂・複合材 成形法について理解でき
到達目標:	3		熱処理および表面処理 要性と効果ついて理解 きる。	型やそれら必 翼し、説明で	熱処理およ 解し、説明		について理		よび表面処理の熱処理に 解できている。
到達目標			各種接合法やそれらの て理解し、説明できる	う特徴につい る。	各種接合法できる。	について理	解し、説明	各種接合える。	去について理解できてい
学科の発	到達目標了	項目との関	9係						
教育方法	去等								
概要		工業製品工されての現象が法や、一	品に多く活用されている金にいる。技術者・設計者と こいる。技術者・設計者と この特徴を理解しておか 一部材料の熱処理、表面処	属材料(特に してものづく なければなら 理に関する基	鋼)や、セラ りに関わる際 ない。本講義 礎知識の修得	ラックス、 経、適切な材 では、金属 ほなり組む	樹脂等は、 材料加工法を 材料やセラ 。	用途に合わt E選択するため ラミックス、相	せてさまざまな形状に加 かには、各種材料加工時 樹脂等の各種加工・成形
		盾則レレ	て	行う 木科田	计学修 甾位彩	IDのため	事前お F7	「事後学習と」	してレポートを出題する
授業の進	め方・方法		時間30時間+自学自習時間		(8子)岁半四年	ŧ⊟ <i>ω/</i> εω,	手切のみと	/ F	
授業の進 注意点	め方・方法				16子廖辛亚仁	HEIO/CO)	7800in#	, FR 160	JCVIN CINKS 9 &
注意点			時間30時間+自学自習時間		16子19年1247	+H <i>O</i> /2 <i>&</i>)、	عهر النابط	770160	
^{注意点} 授業の原		。 【授業時 と 修上の区分	時間30時間+自学自習時間		□遠隔授		子川(1)		E験のある教員による授
注意点 授業の原 □ アクラ	属性・履作 ティブラーコ	。 【授業時 修上の区分 ニング	時間30時間+自学自習時間 } □ ICT 利用			業対応		□ 実務紹	
注意点 授業の原 □ アクラ	属性・履作 ティブラーコ	。 【授業時 と 修上の区分	時間30時間+自学自習時間			業対応	上の到達目	□ 実務紹	
注意点 授業の原 □ アクラ	属性・履作 ティブラーコ	。 【授業時 修上の区分 ニング	計問30時間+自学自習時間 → □ ICT 利用 ───────────────────────────────────	160時間】		業対応 週ご(本講	上の到達目	□ 実務紹	
注意点 授業の原 □ アクラ	属性・履作 ティブラーコ	。 【授業時 修上の区分 ニング 週 1週	時間30時間+自学自習時間	160時間】		業対応 <u>週ご</u> 本講 る。	<u>との到達目</u> 養の概要と、	□ 実務総 標 、材料の加工:	経験のある教員による授 対象のある教員による授 がある。 対象のをはいてき
注意点 授業の原 □ アクラ	属性・履作 ティブラーコ	【授業時 	時間30時間+自学自習時間 → ICT 利用 授業内容 材料の加工方法の全体像 金属材料の加工法	160時間】		業対応 週ごで 本講す る。 金属相	との到達目は 養の概要と、 材料の各種/	□ 実務紹 票 . 材料の加工: 加工法につい	経験のある教員による授業 方法の全体像を説明でき て説明できる。
注意点 授業の原 □ アクラ	属性・履作 ディブラー <u>-</u> 画	「授業時 	時間30時間+自学自習時間 Output	160時間】		業対応 週 <i>ご</i> ご本講 る。 金属林	との到達目標 気の概要と、 材料の各種 材料の各種	□ 実務経 標 、材料の加工: 加工法につい 加工法につい	経験のある教員による授業 方法の全体像を説明でき て説明できる。 て説明できる。
注意点 授業の原 □ アクラ	属性・履作 ティブラーコ	で 接業時 1週	計間30時間+自学自習時間 → ICT 利用 授業内容 材料の加工方法の全体像 金属材料の加工法 金属材料の加工法 セラミックスの成形法	d60時間】		業対応 週ご。 本る。 金属 セフラ	との到達目 養の概要と、 材料の各種 材料の各種 ミックスの	実務経標材料の加工:加工法についで成形法について	至験のある教員による授業 方法の全体像を説明でき て説明できる。 て説明できる。 て説明できる。
注意点 授業の原 □ アクラ	属性・履作 ディブラー <u>-</u> 画	を を を 上の区分 こング 週 1週 2週 3週 4週 5週	時間30時間+自学自習時間	d60時間】		業対応 週ご 本高。 金属 セフラ 樹脂	との到達目 奏の概要と、 材料の各種 材料の各種 ミックスの ・複合材料	票	至験のある教員による授業 方法の全体像を説明でき て説明できる。 て説明できる。 て説明できる。 いて説明できる。
注意点 授業の原 □ アクラ	属性・履作 ディブラー <u>-</u> 画	© 接業 修上の区分 コング 週 1週 2週 3週 4週 5週 6週	時間30時間+自学自習時間	d60時間】		業対応 週本る。 金属内 ・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・	との到達目 養の概要と、 材料の各種 材料の各種 ラックスの ・複合材料 材料の熱処	票	至験のある教員による授業 方法の全体像を説明でき て説明できる。 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。
注意点 授業の原 □ アクラ 授業計画	属性・履作 ディブラー <u>-</u> 画	で 接業時 1 の区ケ コング 週 1 週 2 週 3 週 4 週 5 週 6 週 7 週	計 30時間+自学自習時間	d60時間】		業対応 週ごご講る。 金属属 セロ脂 数3 数4 数4 数4 数4 数4 数4	との到達目は えの概要と、 は料の各種は は料の各種 ミックスのが ・複合材料の は対料の熱処が は料の熱処が	票 材料の加工: 加工法につい: 加工法につい: 成形法につい の成形法につい 理の基礎につい 理の基礎につい 理の基礎につい	を験のある教員による授業 方法の全体像を説明でき て説明できる。 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。
注意点 授業の原 □ アクラ 授業計画	属性・履作 ディブラー <u>-</u> 画	で 接業時 多上の区分 コング 週 1週 2週 3週 4週 5週 6週 7週 8週	計間30時間+自学自習時間	d60時間】		業対応 週ごご講る。 金属属 セロ脂 数3 数4 数4 数4 数4 数4 数4	との到達目は えの概要と、 は料の各種は は料の各種 ミックスのが ・複合材料の は対料の熱処が は料の熱処が	票 材料の加工: 加工法につい: 加工法につい: 成形法につい の成形法につい 理の基礎につい 理の基礎につい 理の基礎につい	至験のある教員による授業 方法の全体像を説明でき て説明できる。 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。
注意点 授業の原 □ アクラ 授業計画	属性・履作 ディブラー <u>-</u> 画	で 接業時 多上の区分 コング 週 1週 2週 3週 4週 5週 6週 7週 8週 9週	計開30時間+自学自習時間 計算	d60時間】		業対応 週ごの 本るの 金属 金田 ・	との到達目で表の概要と、 オ料の各種に対象の各種に対象の各種に対象の表種に対象の対象の対象の対象の対象の対象の対象の対象の表別が対象の実際の対象の表別が対象の対象の対象の対象の対象の対象の対象の対象の対象の対象の対象の対象の対象の対	票 実務経知工法について 加工法について が対象形法について の成形法についての成形法についての成形法について の成形法についての成形法についての成形法についての成形法についての成形法についての基礎についての基礎についての数の理についてある。	経験のある教員による授業方法の全体像を説明できる。 て説明できる。 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。 いて説明できる。
注意点 授業の原 □ アクラ 授業計画	属性・履作 ディブラー <u>-</u> 画	を を を 上の区分 過 1週 2週 3週 4週 5週 6週 7週 8週 9週 10週	計開30時間+自学自習時間	d60時間】		業対応 週ごご請 本る金属 金属 セ 樹脂鋼 鉄鉄鋼 鉄鉄鋼 各種	との到達目達の概要と、は対料の各種を対料の各種を対力ののでは、対料の熱処が対料の熱処が対料の熱処が対料の実際である。	票	を験のある教員による授業 方法の全体像を説明でき て説明できる。 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。 いて説明できる。
注意点 授業の原 □ アクラ 授業計画	属性・履作 ディブラー <u>-</u> 画	を を を 上の区分 過 1週 2週 3週 4週 5週 6週 7週 8週 9週 10週 11週 11週	計 30時間+自学自習時間	d60時間】		業対応 週本る。 金金 セ 樹脂 一般 一般 一般 一般 一般 一般 の の の の の の の の の の の の の	との到達目は 素の概要と、 材料の各種が 対料の各種が がおりまでは 材料の大のが、 対料の大が、 対料の大が、 対料の実際が、 大料の理法、 大型のが 大型のが 大型のが 大型のが 大型のが 大型のが 大型のが 大型のが 大型のが 大型のが 大型のが 大型のが 大型のが 大型のが 大型のが 大型の	票	経験のある教員による授業 方法の全体像を説明でき て説明できる。 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。 いて説明できる。 いて説明できる。
注意点 授業の原 □ アクラ 授業計画	属性・履作 ディブラー <u>-</u> 画	を を を 上が 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 12週 13週 13週 13週 13週 13週 13週 13週 13	計 30時間+自学自習時間	d60時間】		業対応週本る金金セ樹鉄鉄鉄各種種各種種	との到達目を 素の概要と、 材料の各種が 対料の各種が ・複合熱性が 材料の大材料の 対料の大材料の 対料の実際が 大力を表する。 大力を、 大力を、 大力を、 大力を、 大力を、 大力を、 大力を 大力を 大力を 大力を 大力を	票	経験のある教員による授業 方法の全体像を説明でき て説明できる。 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。 いて説明できる。 いて説明できる。
注意点 授業の原 フクラ	属性・履行 ディブラー <u>:</u> 画 IstQ	***	計画30時間+自学自習時間	d60時間】		業対応 週本る金金 セ樹 数鉄鋼 を各種種 をを発着	との到達目を 素の概要と、 材料の各名種の が対料の名の対対対対の対対対対が対対対対が対対が対対が対対が対対が対対が対対が対対が対対が	票	を験のある教員による授業方法の全体像を説明できる。 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。 いて説明できる。 いて説明できる。 いて説明できる。 いできる。 いできる。 できる。 できる。
注意点 授業の原 □ アクラ 授業計画	属性・履行 ディブラー <u>:</u> 画 IstQ	***	計画30時間+自学自習時間	d60時間】		業対応週本る金金セ樹鉄鉄鉄各名種種接て接の各名種種をををををををををををををををををををををををををををををををををををををををををををををををををををををををををををををををををををををををををををををををををををををををををををををををををををををををををををををををををををををををををををををををををををををををををををををををををををををををををををををををををををををををををををををををををををををををををををををををををををを<	との到達目は 素の概要と、 材料の名を種のが が材料の表をでする。 が材料の数素にできる。 大型をはいる熱では、 大型をはいる。 大型をはなな。 大型をもなな。 大しる。 大しる。 大しる。 大しる。 大しる。 大しる。 大しる。 大しる。 大しる。 大しる。 大しる。	票 「 	を験のある教員による授業方法の全体像を説明できる。 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。 いて説明できる。 いて説明できる。 いて説明できる。 いできる。 いて説明できる。
注意点 授業の原 □ アクラ 授業計画	属性・履行 ディブラー <u>:</u> 画 IstQ	***	計開30時間+自学自習時間	360時間】		業対応週本る金金セ樹鉄鉄鉄各名種種接て接の各名種種をををををををををををををををををををををををををををををををををををををををををををををををををををををををををををををををををををををををををををををををををををををををををををををををををををををををををををををををををををををををををををををををををををををををををををををををををををををををををををををををををををををををををををををををををををををををををををををををををををを<	との到達目は 素の概要と、 材料の名を種のが が材料の表をでする。 が材料の数素にできる。 大型をはいる熱では、 大型をはいる。 大型をはなな。 大型をもなな。 大しる。 大しる。 大しる。 大しる。 大しる。 大しる。 大しる。 大しる。 大しる。 大しる。 大しる。	票 「 	を験のある教員による授業方法の全体像を説明できる。 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。 いて説明できる。 いて説明できる。 いて説明できる。 いできる。 いできる。 できる。 できる。
注意点 授業の原 □ アクラ 授業計画	属性・履行 ディブラー: 画 1stQ 2ndQ	*** 【授業時 ***	計	(1) (1) (1) (1) (1) (1) (1) (1) (1) (1)		業対応週本る金金セ樹鉄鉄鉄各名種種接て接の各名種種をををををををををををををををををををををををををををををををををををををををををををををををををををををををををををををををををををををををををををををををををををををををををををををををををををををををををををををををををををををををををををををををををををををををををををををををををををををををををををををををををををををををををををををををををををををををををををををををををををを<	との到達目は 素の概要と、 材料の名を種のが が材料の表をでする。 が材料の数素にできる。 大型をはいる熱では、 大型をはいる。 大型をはなな。 大型をもなな。 大しる。 大しる。 大しる。 大しる。 大しる。 大しる。 大しる。 大しる。 大しる。 大しる。 大しる。	票 「 	を験のある教員による授業方法の全体像を説明できる。 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。 いて説明できる。 いて説明できる。 いて説明できる。 いできる。 いて説明できる。
注意点 授業の原 フクラ 授業計画	属性・履行 ディブラー: 画 1stQ 2ndQ	*** **	計 30時間+自学自習時間	[60時間]	□遠隔授業	業対応週本る金金セ樹鉄鉄鉄各名種種接て接の各名種種をををををををををををををををををををををををををををををををををををををををををををををををををををををををををををををををををををををををををををををををををををををををををををををををををををををををををををををををををををををををををををををををををををををををををををををををををををををををををををををををををををををををををををををををををををををををををををををををををををを<	との到達目は 素の概要と、 材料の名を種のが が材料の表をでする。 が材料の数素にできる。 大型をはいる熱では、 大型をはいる。 大型をはなな。 大型をもなな。 大しる。 大しる。 大しる。 大しる。 大しる。 大しる。 大しる。 大しる。 大しる。 大しる。 大しる。	票 実務経際 対料の加工: 対域について 対域形法について 対域形法について 対域の基礎について 対域の基礎について 対域の 基礎について 対域の 関連の がいて 説明について 説明できる。 接合の各種方法 接合の各種方法	を験のある教員による授業 方法の全体像を説明できる。 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。 いて説明できる。 いて説明できる。 できる。 できる。 できる。 またついて説明できる。 法について説明できる。
注意点 授業の原 受業計画 授業計画	属性・履作 ディブラー: 画 1stQ 2ndQ	*** 【授業時 ***	計 30時間+自学自習時間	(1) (1) (1) (1) (1) (1) (1) (1) (1) (1)	□遠隔授業	業対応週本る金金セ樹鉄鉄鉄各名種種接て接の各名種種をををををををををををををををををををををををををををををををををををををををををををををををををををををををををををををををををををををををををををををををををををををををををををををををををををををををををををををををををををををををををををををををををををををををををををををををををををををををををををををををををををををををををををををををををををををををををををををををををををを<	との到達目は 素の概要と、 材料の名を種のが が材料の表をでする。 が材料の数素にできる。 大型をはいる熱では、 大型をはいる。 大型をはなな。 大型をもなな。 大しる。 大しる。 大しる。 大しる。 大しる。 大しる。 大しる。 大しる。 大しる。 大しる。 大しる。	票 実務経際 対料の加工: 対域について 対域形法について 対域形法について 対域の基礎について 対域の基礎について 対域の 基礎について 対域の 関連の がいて 説明について 説明できる。 接合の各種方法 接合の各種方法	を験のある教員による授業方法の全体像を説明できる。 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。 いて説明できる。 いて説明できる。 いて説明できる。 いできる。 いて説明できる。
注意点 授業の原 受業計画 授業計画	属性・履作 ディブラー: 画 1stQ 2ndQ	*** **	計 30時間+自学自習時間	[60時間]	□遠隔授業	業対応週本る金金セ樹鉄鉄鉄各名種種接て接の各名種種をををををををををををををををををををををををををををををををををををををををををををををををををををををををををををををををををををををををををををををををををををををををををををををををををををををををををををををををををををををををををををををををををををををををををををををををををををををををををををををををををををををををををををををををををををををををををををををををををををを<	との到達目と、 対対の概要 各各人 対対の 教 の 教 の 教 の 教 の 教 の 教 の 教 教 の み の 教 教 の か の か は 対 対 対 対 対 対 対 対 対 対 対 対 対 対 対 対 が 対 が	票 実務経際 対料の加工: 対域について 対域形法について 対域形法について 対域の基礎について 対域の基礎について 対域の 基礎について 対域の 関連の がいて 説明について 説明できる。 接合の各種方法 接合の各種方法	を験のある教員による授業 方法の全体像を説明できる。 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。 いて説明できる。 いて説明できる。 できる。 できる。 できる。 またついて説明できる。 法について説明できる。
注意点 授 アクラー	属性・履作 ディブラー: 画 1stQ 2ndQ	*** **	計 30時間+自学自習時間	 (記) (記)	□ 遠隔授動	業対応週本る金金セ樹鉄鉄各各各接液液各各種種液板	との到達目と、 対対の概要 各各人 対対の 教 の 教 の 教 の 教 の 教 の 教 の 教 教 の み の 教 教 の か の か は 対 対 対 対 対 対 対 対 対 対 対 対 対 対 対 対 が 対 が	票 材料の加工: 加工法につい 加工法につい 成成形基礎につい のの基礎につい のの基礎につい ののを基礎につい について説明 について説明 について説明 についる。 接合の各種方 接合の各種方	経験のある教員による授業 方法の全体像を説明できる。 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。 いて説明できる。 いて説明できる。 できる。 できる。 できる。 できる。 強について説明できる。 法について説明できる。 法について説明できる。
注意点 接受 アクラー	属性・履作 ディブラー: 画 1stQ 2ndQ	*** **	計画30時間+自学自習時間	160時間】 は 大容の到達目 ポートフ	□ 遠隔授勤	業対応過本る金金セ樹鉄鉄鉄 各各接液液基金の上間線線基本の金金をを表表表表表表表表表表表表表表表表表表表表表表表表表表表表表表表表表表	との到達目は 大切	票	を験のある教員による授業方法の全体像を説明できる。 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。 いて説明できる。 いて説明できる。 にできる。 できる。 できる。 できる。 できる。 強について説明できる。 法について説明できる。 法について説明できる。
注意点 授業の原 □ アクラ 授業計画	属性・履作 ディブラー: 画 1stQ 2ndQ	*** **	計 30時間+自学自習時間	 (記) (記)	□ 遠隔授業	業対応 週本る金金セ樹鉄鉄鉄 各各各接液液 取り を発動し	との知達目と、対料のの概要を種種の別様のの概要を各名の別様のの対対対対対ののでは、対対対対対ののでは、対対対対対ののでは、対対対対対ののでは、対対対対対対のでは、対対対対対対ができませば、対対対対対対対対対ができませば、対対対対対対対対対対対対対対対対対対対対対対対対対対対対対対対対対対対対	票	

阿南科目基础		等専門学校	ξ	開講年度	令和06年度(2	2024年度)) 授	業科目	シミュレー	ション工学
科目番号	-11711/	5596M	04			科目区分		AZ / 選択		
授業形態		講義	J !			単位の種別		学修単位:		
開設学科		応用化学	<u></u>	7		対象学年	- 一世奴	専1	· <u>~</u>	
開設期		後期	, — ,	• • • • • • • • • • • • • • • • • • • •		週時間数		後期:2		
 教科書/教	7.*.7		1. FZ	数値計管レン:	 ミュレーション(ァ			1925年17.2		
<u> </u>	MA	Python 松浦 史			<u> </u>	ı ^一 ム江 <i>)</i>				
		仏浦 史	<u>法</u>							
到達目標 1.3次元(2.常数分	CADによる	モデリング ばづく 質占の	と線形	 応力解析, 流体 レーションを	*解析、伝熱解析を 行うプログラムを作		できる。			
<u> </u>		シノ(貝爪の		V 23261	17707774	F/3% C C 0 0				
ルーン:	<u> </u>			想的な到達レ			達レベルの		最低限の到達	
到達目標:	1		١.	析精度を考慮 線形応力解析, 解析ができる。	して要素分割し , 流体解析及び伝 ,	グと線形応 伝熱解析が	の3D-CADの 力解析,流化 できる。	体解析及び	グと線形応力 伝熱解析がで	
到達目標?	2			テンシャルに ユレーション	基づく2次元運動シ ができる。	質点の1次ができる。	元運動シミコ	レーション	ン 数値計算と誤る。	差について説明でき
学科の3 教育方法		項目との関	月係_							
概要		ソフトを く物理: て学ぶ。	を利用し	して応力解析, レーション, セ 	伝熱解析, 流体解 2ルオートマトンを 	析を行う。後 使ったシミコ 	後半では数値 Lレーション 	計算力学の , 乱数を使	基本を習得し, った確率的シミ	元CADに連動した解析 常微分方程式に基づ ユレーションについ
授業の進	め方・方法	値計算を 科目は	を行う。 学修単(CADソフトウ プログラムを作 立科目のため、 時間+自学自習	≅成する。プログラ 事前・事後学習と	こよりシミュ ム例はPytho してレポート	レーション on 3で提示さ 、提出を課す	でどのようだれるが、各 ・	なことができる。 各自得意な言語で	かを学ぶ。後半は、数 ご実装してよい。この
注意点		3次元C	ADソフ	フトウェアの操	作方法及びプログ [・]	ラミング言語	に習熟してい	ハることが	望ましい。	
授業の原	 属性・履)							
	ライブラー:			ICT 利用		□ 遠隔授	業対応		□ 実務経験	のある教員による授業
授業計画	<u> </u>	1.	T							
		週	授業	内容				の到達目標		
		1週	1	ル作成と質量特	寺性		調べら	られる。		月し, 質量特性などを
		2週	応力:					力解析がて		
		3週	伝熱						(定常) を計算で	
	3rdQ	4週	伝熱						(非定常) を計算	
	3.49	5週	流体	解析			外部流	れの流体の)速度,圧力分析	Fを計算できる。
		6週	流体	解析			内部流	れの流体の)速度,圧力分析	Fを計算できる。
		7週	中間	試験			Solid	Worksを用り	いた実技試験	
		8週	数值	計算の基本			数値計 数値計	算により4 算と誤差に	² 方根計算ができ こついて説明でき	きる。 きる。
後期		9週	常微	分方程式に基づ	づく物理シミュレー	・ション		ラー法により]ードを作成		i 陸船のシミュレーシ
1827/1		10週	常微	分方程式に基づ	づく物理シミュレー	・ション		/シャルに基 作成できる		かシミュレーションコ
		11週	セル	オートマトンを	で使ったシミュレー	-ション		セルオート :成できる。	マトンを使った	シミュレーションコ-
	4thQ	12週	セル	オートマトンを	を使ったシミュレー	・ション	作成で	<u>できる。</u>		1レーションコードを
		13週	乱数	を使った確率的	りシミュレーション	,	ナッフ きる。	プサック問題		ションコードを作成で
		14週			りシミュレーション	,	ランタ きる。	ブムウォーク 	7のシミュレーシ	ンョンコードを作成で
		15週 16週	期末	試験						
<u>ーーー</u> モデル		キュラムの	つ学習	内容と到達	日標		<u> </u>			
	<u> </u>	分野	<i>></i>		:ロ1宗 学習内容の到達目	 標			到	達レベル 授業週
<u>分類</u>	_				ı					1
分類 評価割る						Т.	Z×≠ ππ / √	1み姿 _		
	<u></u>	試験		小テスト	ポートフ	'ォリオ	発表・取り組 勢	107 Z	の他 	合計
		試験		小テスト	ポートフ 90	オリカ !	光衣・取り削勢 0	0	の他 	合計 100
評価割合	割合				' ' -	(A D A	勢	7	の他 	
評価割合	割合 力	10		0	90	(勢 <u></u> 0	0	の他 	100

デ価項目1	をレベルの目安 説明できる。 こよって分子の立体構 きる。 こよって分子の安定性 る。
科目番号 5516203 科目区分 専門 / 必修 授業形態 授業 単位の種別と単位数 学修単位: 2 開設学科 応用化学コース 対象学年 専1 開設期 前期 週時間数 前期: 2 教科書/教材 平山令明「はじめての量子化学」講談社ブルーバックス / 染川賢一「有機分子の分子軌道計算と活射担当教員 小西 智也 到達目標 1. 分子軌道計算とフトを使うことができる。 2. 分子軌道計算ソフトを使うことができる。 3. 分子軌道計算ソフトを使うことができる。 3. 分子軌道計算とできる。 ルーブリック 埋想的な到達レベルの目安 標準的な到達レベルの目安 評価項目1 分子軌道法の計算手法を説明できる。 分子軌道法の小子・軌道法によって分子・軌道法によって分子・軌道法によって分子・軌道法によって分子・軌道法によって分子・軌道法によって分子・軌道法によって分子・軌道法によって分子・軌道法によって分子・軌道法によって分子・軌道法によって分子・軌道法にきる。 学科の到達目標項目との関係 教育方法等 これまでに、物質が示す様々な物性について学び、また「物性」は物質の「組成」と「構造」によって参子・表記によって、物質が示す様々な物性について学び、また「物性」は物質の「組成」と「構造」によってある・本稿では、分子・軌道法によっての関係と関係によって海子・水路が決定しまりによってある・本稿では、分子・利道法によっての関係と関係と関係によって海子・ストルー・ディンカーが提出されている。 本稿では、分子・利益法によっての関係と関係と関係によって物学が、また「物性」は物質の「組成」と「構造」によって物性が原理的に登録できることが、また「物性」は物質の「組成」と「構造」によって列子の「組成」と「構造」によって列子の「組成」と「構造」によって列子の「組成」と「構造」によって列子の「組成」と「構造」によって列子の「組成」と「構造」によって列子の「組成」と「構造」によって列子の「組成」と「構造」によって列子の「組成」と「構造」によって列子の「組成」と「構造」によって列子の「組成」と「構造」によって列子の「組成」と「構造」によって列子の「組成」と「構造」によって列子の「組成」と「構造」によって列子の「組成」と「構造」によって列子の記述は関連できることを対象するとものでは、対象することを対象することを対象する。ことを対象することを対象する。ことを述えることを対象する。ことを述えることを述える。ことを対象することを対象する。ことを対象することを述える。ことを述える、対象するに対象する。ことを述える。ことを述える、対象するに対象する。ことを述え	をレベルの目安 説明できる。 こよって分子の立体構 きる。 こよって分子の安定性 る。
開設学科 応用化学コース 対象学年 専1 開設期 前期 週時間数 前期:2 教科書/教材 平山令明「はじめての量子化学」講談社ブルーバックス / 染川賢一「有機分子の分子軌道計算と活肝担当教員 小西 智也 到達目標 1. 分子軌道法についてその概念と原理について説明できる。 2. 分子軌道計算シフトを使うことができる。 3. 分子軌道計算を使って分子の各種物性や反応性について議論できる。 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 研順項目1 分子軌道法の計算手法を説明できる。 評価項目1 分子軌道法の計算手法を説明できる。分子軌道法によって分子軌道エネ 分子軌道法によって電荷分布と電 分子軌道法によって分子軌道エネ 分子軌道法によって参射算できる。 カ子軌道法によって分子軌道エネ ルギーを計算できる。 カ子軌道法によって分子軌道法によって分子軌道法によって分子軌道法によって分子軌道法によって分子軌道法によって分子軌道法によって分子軌道法によって分子軌道法によって分子軌道法によって分子の各種物 大手軌道法によって分子の到達目標項目との関係 教育方法等 これまでに、物質が示す様々な物性について学び、また「物性」は物質の「組成」と「構造」によったを解く鍵はシュレーディンガー方程式H収=E収である。本講では、分子の「組成」と「構造」によった分子の「組成」と「構造」によったので書子状態が決まり、それによって物性が原理的に説明できることでは、分子の「組成」と「構造」によって電子状態が決まり、それによって物件が原理的に説明できること	をレベルの目安 説明できる。 こよって分子の立体構 きる。 こよって分子の安定性 る。
開設期 前期 週時間数 前期:2 教科書/教材 平山令明「はじめての量子化学」講談社ブルーバックス / 染川賢一「有機分子の分子軌道計算と活所担当教員 小西 智也 到達目標 1. 分子軌道計算ソフトを使うことができる。 2. 分子軌道計算シフトを使うことができる。 3. 分子軌道計算を使って分子の各種物性や反応性について議論できる。 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 標準的な到達レベルの目安 最低限の到達し 分子軌道法の計算手法を説明できる。 か子軌道法の計算手法を説明できる。 分子軌道法によって分子軌道エネ 分子軌道法によって電荷分布と電 分子軌道法によって分子軌道エネ 力・軌道法によって分子軌道エネ 力・小ボーを計算できる。 造を計算できる。 学科の到達目標項目との関係 教育方法等 これまでに、物質が示す様々な物性について学び、また「物性」は物質の「組成」と「構造」によっなアチの「組成」と「構造」によって電子状態が決まり、それによって物件が原理的に説明できること 分子の「組成」と「構造」によって電子状態が決まり、それによって物性が原理的に説明できること 分子の「組成」と「構造」によって電子状態が決まり、それによって物性が原理的に説明できること 分子の「組成」と「構造」によって電子状態が決まり、それによって物性が原理的に説明できること 分子の「組成」と「構造」によって電子状態が決まり、それによって物性が原理的に説明できること 分子の「組成」と「構造」によって電子状態が決まり、それによって物性が原理的に説明できること かまりを	をレベルの目安 説明できる。 こよって分子の立体構 きる。 こよって分子の安定性 る。
契科書/教材	をレベルの目安 説明できる。 こよって分子の立体構 きる。 こよって分子の安定性 る。
担当教員 小西 智也 到達目標 1. 分子軌道法についてその概念と原理について説明できる。 2. 分子軌道計算ソフトを使うことができる。 3. 分子軌道計算を使って分子の各種物性や反応性について議論できる。 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 最低限の到達し評価項目1 分子軌道法の計算手法を説明できる。 分子軌道法の計算手法を説明できる。 分子軌道法の原理を説明できる。 分子軌道法によって電荷分布と電 カ子軌道法によって分子軌道エネ カ子軌道法によって分子軌道エネ カ子軌道法によって分子軌道エネ カ子軌道法によって分子の反応性 大変度を計算できる。 カ子軌道法によって分子の各種物 大き議論できる。 クチ軌道法によって分子の各種物 大き議論できる。 クチ軌道法によって分子の各種物 大き議論できる。 クチ軌道法によってカテの反応性 大き議論できる。 クチ軌道法によってカテの各種物 大き議論できる。 クチ軌道法によってカテの各種物 大き議論できる。 クチ軌道法によってカテの各種物 クチ軌道法によって対理は関連して、表述を議論できる。 クチ軌道法によってカテムを議論できる。 クチ軌道法によってカテムを議論できる。 クチ軌道法によって対理は対理を表述を表述できる。 クチ軌道法によって対理を表述を表述できる。 クチ軌道法等	をレベルの目安 説明できる。 こよって分子の立体構 きる。 こよって分子の安定性 る。
コ達目標	説明できる。 こよって分子の立体構 きる。 こよって分子の安定性 る。
1. 分子軌道法についてその概念と原理について説明できる。 2. 分子軌道計算ソフトを使うことができる。 3. 分子軌道計算を使って分子の各種物性や反応性について議論できる。 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 最低限の到達! 評価項目1 分子軌道法の計算手法を説明できる。 分子軌道法の原理を説明できる。 分子軌道を説明できる。 分子軌道法によって電荷分布と電 分子軌道法によって分子軌道エネ 分子軌道法によって会を計算できる。 ルギーを計算できる。 造を計算できる。 造を計算できる。 ク子軌道法によって分子の各種物 分子軌道法によって分子の到達目標項目との関係 教育方法等 これまでに、物質が示す様々な物性について学び、また「物性」は物質の「組成」と「構造」によったできた。それは何故か?それを解く鍵はシュレーディンガー方程式Hψ=Eψである。本講では、分分子の「組成」と「構造」によったので記録できる。 クティー・カー・フェー・フェー・フェー・フェー・フェー・フェー・フェー・フェー・フェー・フェ	説明できる。 こよって分子の立体構 きる。 こよって分子の安定性 る。
2. 分子軌道計算ソフトを使うことができる。 3. 分子軌道計算を使って分子の各種物性や反応性について議論できる。 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 最低限の到達し 分子軌道法の計算手法を説明できる。 分子軌道法の原理を説明できる。 分子軌道法によって電荷分布と電 分子軌道法によって分子軌道エネ 力子軌道法によって会を計算できる。 カ子軌道法によって分子軌道エネ ルギーを計算できる。 造を計算できる。 治子軌道法によって分子の各種物 大子軌道法によって分子の列達目標項目との関係 教育方法等 これまでに、物質が示す様々な物性について学び、また「物性」は物質の「組成」と「構造」によったできた。それは何故か?それを解く鍵はシュレーディンガー方程式Hψ=Eψである。本講では、分分子の「組成」と「構造」によって会子の「組成」と「構造」によった力子の「組成」と「構造」によって常子状態が決まり、それによって物件が原理的に説明できること	説明できる。 こよって分子の立体構 きる。 こよって分子の安定性 る。
理想的な到達レベルの目安 標準的な到達レベルの目安 最低限の到達し 分子軌道法の計算手法を説明できる。 分子軌道法の原理を説明できる。 分子軌道法によって電荷分布と電 分子軌道法によって分子軌道エネルギーを計算できる。 か子軌道法によって分子軌道エネルギーを計算できる。 造を計算できる。 か子軌道法によって分子の各種物を議論できる。 学科の到達目標項目との関係 教育方法等 これまでに、物質が示す様々な物性について学び、また「物性」は物質の「組成」と「構造」によったできた。それは何故か?それを解く鍵はシュレーディンガー方程式Hψ=Eψである。本講では、分分子の「組成」と「構造」によって物件が原理的に説明できることを表し、それによって物件が原理的に説明できることを表していて書きる。	説明できる。 こよって分子の立体構 きる。 こよって分子の安定性 る。
評価項目1 分子軌道法の計算手法を説明できる。 分子軌道法の原理を説明できる。 分子軌道を説明できる。 分子軌道法によって電荷分布と電 分子軌道法によって分子軌道エネ 分子軌道法によって分子の反応性 か子軌道法によって分子の各種物 か子軌道法によって分子の反応性 を議論できる。 ク子軌道法によって分子の各種物 か子軌道法によって分子の列達目標項目との関係 教育方法等 これまでに、物質が示す様々な物性について学び、また「物性」は物質の「組成」と「構造」によったできた。それは何故か?それを解く鍵はシュレーディンガー方程式Hψ=Eψである。本講では、分分子の「組成」と「構造」によったので記録できること 分子の「組成」と「構造」によったでまる。 イン・カー・フェー・フィンガー・フェー・フィンガー・フェー・フィンガー・フェー・フィンガー・フェー・フィンガー・フェー・フィンガー・フェー・フィンガー・フェー・フィンガー・フェー・フィンガー・フェー・フィンガー・フェー・フィンガー・フェー・フィンガー・フェー・フィンガー・フェー・フィンガー・フェー・フィンガー・フェー・フィンガー・フェー・フィンガー・フェー・フィンガ	説明できる。 こよって分子の立体構 きる。 こよって分子の安定性 る。
高。 カ子軌道法によって電荷分布と電 カ子軌道法によって分子軌道エネ カ子軌道法によって発き計算できる。 カ子軌道法によって分子の人を計算できる。 カ子軌道法によって分子の各種物 か子軌道法によって分子の人を議論できる。 ク子軌道法によって分子の各種物 か子軌道法によって分子の各種物 大子軌道法によって分子の各種物 大子軌道法によって分子の各種物 大子軌道法によって分子の各種物 大子軌道法によって分子の各種物 大子軌道法によって分子の各種物 大子軌道法によっての対子の関係 教育方法等 これまでに、物質が示す様々な物性について学び、また「物性」は物質の「組成」と「構造」によってできた。それは何故か?それを解く鍵はシュレーディンガー方程式Hψ=Eψである。本講では、分分子の「組成」と「構造」によって変字状態が決まり、それによって物性が原理的に説明できること 分子の「組成」と「構造」によって変字状態が決まり、それによって物性が原理的に説明できること	こよって分子の立体構造る。こよって分子の安定性3。
評価項目2 子密度を計算できる。 ルギーを計算できる。 造を計算できる。	こよって分子の安定性 3。
を議論できる。	る。
教育方法等 これまでに、物質が示す様々な物性について学び、また「物性」は物質の「組成」と「構造」によったできた。それは何故か?それを解く鍵はシュレーディンガー方程式Ηψ=Εψである。本講では、分分子の「組成」と「構造」によって電子状態が決まり、それによって物性が原理的に説明できること	つて決まることを学
これまでに、物質が示す様々な物性について学び、また「物性」は物質の「組成」と「構造」によっんできた。それは何故か?それを解く鍵はシュレーディンガー方程式Hψ=Eψである。本講では、分分子の「組成」と「構造」によって電子状態が決まり、それによって物性が原理的に説明できること	つて決まることを学
んできた。それは何故か?それを解く鍵はシュレーディンガー方程式Hψ=Eψである。本講では、分分子の「組成」と「構造」によって電子状態が決まり、それによって物性が原理的に説明できること	って決まることを学
学習する。次に、いくつかの分子を題材として実際に分子軌道計算を行い、分子の立体構造、極性、性等について議論する。さらに応用として、有機高分子の赤外吸収スペクトルを測定し、分子軌道流結果と比較検討する実習も行う。	3.無攆着法)について
講義と実習を通して学習する。実習はBYOD形式にて行うので、各自ノートパソコンとイヤホンを持 授業の進め方・方法 プートパソコンにインストールした分子構造モデリングソフトと量子化学計算ソフトを用いたハンス 定期試験は、量子化学計算ソフトの実技試験を含む。	持参すること。各自の ,ズオン学習とする。
教科書の各週の授業内容に関連する箇所を事前に読んでおくこと。 シラバス指定参考書:藤永茂「入門分子軌道法」講談社	
授業の属性・履修上の区分	
□ アクティブラーニング□ ICT 利用□ 遠隔授業対応□ 実務経験の	のある教員による授業
40.W=1.T3	
授業計画 週 授業内容 週ごとの到達目標	
1. 原子の構成と電子配置を説明で 1週 講義:原子の成り立ち とシュレーディンガー方程式を説 数と構成原理を説明できる。	できる。 2. 波動関数 说明できる。 3. 量子
	分子軌道の導出法を説 軌道を導出できる。
1. 量子化学計算ソフトにふれる。 3週 実習:原子から分子へ(2) 軌道を計算できる。 3. 水素分子 きる。	。 2. 水素分子の分子
	Hartree方程式を説明 法を説明できる。
1. エタンの立体構造を計算できる ま習:分子軌道法から求められるもの(2)	る。 2. エタンの分子 の電子密度と生成熱を
6週講義:分子軌道法から求められるもの(3)1. スレーター行列式とHartree-Fi きる。 2. LCAO近似とHartree-Fi 式を説明できる。 3. 非経験的分分子軌道法の違いを説明できる。	·Fock-Roothaan方程 分子軌道法と半経験的
1. Zマトリックスを説明できる。 7週 実習:分子の構造を知る(1) 1. Zマトリックスを説明できる。 により、n電子の非局在化を説明できる。 立体配座解析をすることができる。	できる。 3. 分子の
8週 講義・実習:分子の構造を知る(2) 1.分子の生成熱を計算し、安定性 分子の軌道エネルギーを計算し反 3.分子の静電ポテンシャルを計 る。	性を議論できる。 2. 文応性を議論できる。
9週 講義・実習:電子の分布が分子の性質を決める(1) 1. エタノール、フェノール、酢酸 価できる。 2. 分子内の電荷分布分子の性質を決める(1) 分子間に働く相互作用を計算でき	布を計算できる。 3.
2ndQ 10週 講義・実習:電子の分布が分子の性質を決める(2) 1. 溶媒の効果を説明できる。 2. の化学構造変化を計算できる。 の働きを計算し、説明できる。	2. 溶媒によるグリシン3. グリニャール試薬
1. 電子相関を説明できる。 2. 面 11週 講義・実習:分子の色を知る(1) を説明できる。 3. 分子の励起状 を計算できる。	配置間相互作用(CI)法

		12週	実習	: 分子の色を知	∄る(2)		1. 複雑な構造をきる。 2. 分子を評価することがの変化を予測でき	構造の変化。 ができる。	上電子スペク	トルへの影響
		13週	講義	・実習:化学原	豆応を予測する(1)		1. カルボカチオ のフロンティア専 ティア軌道の分布	ンの安定性を 九道の分布を 5から反応性	を評価できる 評価できる。 を予測できる	2. 各原子上 3. フロン
		14週	実習	: 化学反応をう	予測する(2)		1. 赤外吸収スペーできる。 2. SN 行し、反応の方向 基効果を評価でき	I2反応のTS pを予測でき	最適化計算と	IRC計算を実
		15週	実習	: 化学反応をう	予測する(3)		1. フロンティア! を説明できる。 ・計算できる。 ・計算できる。	2. 電子環ង	ウッドワード 犬反応の立体特 Ider反応のen	寺異性を説明
		16週	【答》	案返却】						
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		提出物		合計		
総合評価割	合		70)		30		100		
基礎的能力			35	;		15		50		
専門的能力			35	;		15		50		

阿南:	工業高等	専門学校	厚	引講年度	令和06	5年度 (2	024年度	()	授業科目	環境化学	
科目基礎	情報										
科目番号		5596101	L				科目区分		専門 /	選択	
授業形態		授業					単位の種類	引と単位	数:2		
開設学科		応用化学:	コース				対象学年		専1		
開設期		前期					週時間数		前期:2)	
教科書/教材		環境と化		予ら,東京化					1,227,12		
担当教員		大田 直友		2 / 2/43//2	,,,,,						
到達目標	<u> </u>		-								
1.空気や水2.化学的視3.エネルギ	くの汚染と 見点から気 ニーおよび	環境保全技術 候変動とオゾ 廃棄物のリサ リーによる有	ン層の係	R全について こついて,化	.説明でき 公学との関]連を説明	できる. 3環境問題:	を説明で	<u>*</u> きる.		
ルーブリ											
70 2 2	·		理想	 的な到達レ⁄	ベルの目を	 	標準的な致	別達しべ	ルの目安	最低限の到	
到達目標1			1.空気 につい できる	気や水の汚塗 いて資料を る.	染と環境(見ずに詳約	呆全技術 細に説明	1.空気や2	水の汚染	と環境保全技ずに説明でき	術 1.空気や水	の汚染と環境保全技術料を見ながら説明でき
到達目標2			シ層の 詳細(学的視点から の保全につい に説明できる	ハて資料を る.	を見ずに	ン層の保全説明できる	全についる.	気候変動とオ て資料を見す	に ン層の保全 ら説明でき	
到達目標3			イクル資料を	ネルギーお。 ルについて, を見ずに詳	化学との 田に説明	か関連を できる.	イクルにて資料を見る	ついて, [゛] ずに説明		を イクルにつ 資料を見な	ーおよび廃棄物のリサ いて, 化学との関連を がら説明できる.
到達目標4			用化は関する	リーンケミス 合物の生成で る環境問題で 説明できる.	とプラス . を資料を	チックに	用化合物の	の生成と 竟問題を	トリーによる プラスチック 資料を見ずに	7に 用化合物の	ケミストリーによる有 生成とプラスチックに 問題を資料を見ながら ・
学科の到	<u>達目標</u> 耳	頁目との関	係								
教育方法	 等										
概要		化学分野	における 区を学び	る環境に優し ド 環境 <i>に</i> 優	いもので	がくりの基準可能な社会	*となる「? **	グリーン して築く	ケミストリー	- 」の理念をもと 見点で授業を行う。	に,様々な環境問題と
 授業の進め	方・方法			•						<u>は、こり来でけり。</u> 時間+自学自習時	
注意点	773 73/14	1 1 001	U.U. J · / / ·	<u> </u>	0 0761	(,) / (CIXXE		1)X#1000	<u> </u>	
	。	 多上の区分									
	al T ' 1125 I										
							□ 凌隔塔	2 2 2 2 2 2 2 2 2 2 2 2 2 2 2 2 2 2 2		□ 宝務経	ニーニー 騒のある教員による授業
アクテ				CT 利用			□ 遠隔授	受業対応		□ 実務経験	験のある教員による授業
□ アクテ	ィブラーニ			CT 利用			□ 遠隔授	受業対応		□ 実務経験	除のある教員による授業
	ィブラーニ	ニング					□ 遠隔授		週ごとの到達		験のある教員による授業
□ アクテ	ィブラーニ	辺	□ I(ノーとは		□ 遠隔授	退			
□ アクテ	ィブラーニ	ニング 週 1週	□ I(授業内容 グリーン	<u> </u>	リーとは		□ 遠隔授	近 ク ナ	ブリーンケミ	ョ標 ストリーの理念が	
□ アクテ	ィブラーニ	ニング 週 1週 2週	□ Id 授業内容 グリーン 空気をき	容 ンケミストリ きれいに	リーとは		□ 遠隔授	返 ク フ	ブリーンケミ 大気の成り立 できる	目標 ストリーの理念が ち,大気汚染物質	、説明できる 『と酸性雨について説明
□ アクテ	ィブラー <u>:</u>	週 1週 2週 3週	□ Id 授業内容 グリーン 空気をき 空気をき	客 ンケミストリ きれいに きれいに	ノーとは		□ 遠隔授	退 ク ナ て ナ	ブリーンケミ 大気の成り立 できる 大気汚染の推	目標 ストリーの理念が ち,大気汚染物質 移と対策について	ご説明できる と酸性雨について説明 説明できる
□ アクテ	ィブラーニ	週 1週 2週 3週 4週	□ Id 授業内容 グリーン 空気をき 空気をき 貴重なが	学 ンケミストリ きれいに きれいに k資源	リーとは		□ 遠隔授	返 ク ナ て ナ オ	ブリーンケミ 大気の成り立 できる 大気汚染の推 Kの性質や資	目標 ストリーの理念が ち,大気汚染物質 移と対策について 原としての重要性	説明できると酸性雨について説明説明できるを説明できる
□ アクテ	ィブラー <u>:</u>	週 1週 2週 3週 4週 5週	□ I(授業内名 グリーン 空気をき 空気をき 貴重なれ 貴重なれ	答 ンケミストリ きれいに きれいに K資源 K資源	ノーとは		□ 遠隔投	近 ク ナ て ナ オ オ	ブリーンケミ、 大気の成り立できる 大気汚染の推り Kの性質や資 Kの浄化や水り	目標 ストリーの理念がち,大気汚染物質 ち,大気汚染物質 移と対策について 原としての重要性 環境保全ついて説	ぶ説明できる こと酸性雨について説明 説明できる こを説明できる な明できる
□ アクテ	ィブラー <u>:</u>	週 1週 2週 3週 4週 5週 6週	□ IG 授業内容 グリーン 空気をき 貴重なが 気候変動	学 ンケミストリ きれいに きれいに k資源	ノーとは		□ 遠隔授	返 ク フ フ フ カ カ カ カ カ カ カ カ カ カ カ カ カ	ブリーンケミ 大気の成り立 できる 大気汚染の推 大気汚染の推 Kの性質や資 Kの浄化や水 地球の温暖化 人間活動によ	目標ストリーの理念がち,大気汚染物質 ち,大気汚染物質 移と対策について 原としての重要性 環境保全ついて説 を化学的に説明で	ぶ説明できる こと酸性雨について説明 説明できる こを説明できる な明できる
授業計画	ィブラー <u>:</u>	週 1週 2週 3週 4週 5週 6週 7週	□ I(授業内名 グリーン 空気をき 貴重なが 気候変動 気候変動	容 ンケミストリ きれいに きれいに k資源 k資源 k資源	リーとは		□ 遠隔授	返 ク プ プ フ カ カ カ カ カ カ カ カ カ カ カ カ カ	ブリーンケミ 大気の成り立 できる 大気汚染の推 大気汚染の推 Kの性質や資 Kの浄化や水 地球の温暖化 人間活動によ	目標ストリーの理念がち,大気汚染物質 ち,大気汚染物質 移と対策について 原としての重要性 環境保全ついて説 を化学的に説明で	ぶ説明できる こと酸性雨について説明 こ説明できる を説明できる は明できる できる できる
□ アクテ	ィブラー <u>:</u>	週 1週 2週 3週 4週 5週 6週 7週 8週	□ Id 授業内容 グリーン 空気をき 貴重なが 気候変重 気候変重 オゾン履	字 ンケミストリ きれいに きれいに K資源 K資源 Mgの化学	リーとは		□ 遠隔投	返 ク プ プ オ オ カ サ	ブリーンケミ 大気の成り立 できる 大気汚染の推 Kの性質や資 Kの浄化や水り 也球の温暖化 し間活動によ きる オゾン層の働	目標ストリーの理念がち,大気汚染物質をと対策について原としての重要性環境保全ついて説を化学的に説明でる気候変動の現状	説明できると酸性雨について説明説明できるを説明できるきるさると温暖化対策を説明で説明できる
授業計画	ィブラー <u>:</u>	週 1週 2週 3週 4週 5週 6週 7週 8週 9週	□ Id 授業内名 グリーン 空気をきる 貴貴重なな 気候変重なな オゾン履	字 ンケミストリ きれいに と資源 K資源 動の化学 動の化学			□ 遠隔投	返 ク フ フ フ フ フ カ カ カ カ カ カ カ カ カ カ カ カ カ	ブリーンケミ 大気の成り立 できる 大気汚染の推 Kの性質や資 Kの浄化や水 地球の温暖化 人間活動によ きる オゾン層の働 オゾン層の働	目標ストリーの理念がち,大気汚染物質をと対策について原としての重要性環境保全ついて説を化学的に説明でる気候変動の現状	だ説明できる を酸性雨について説明 説明できる を説明できる 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
授業計画	ィブラー <u>:</u>	週 1週 2週 3週 4週 5週 6週 7週 8週 9週 10週	□ I(授業内容 グリーン 空気をきまながます。 貴重なが 気候変重 気候変重 オゾン	容 ンケミストリ きれいに と資源 と資源 めの化学 動の化学 動の化学 動を護ろう 国を護ろう			□遠隔投	返 ク フ フ フ フ カ カ カ カ カ カ カ カ フ フ フ フ フ フ フ フ フ フ フ フ フ	ブリーンケミ 大気の成り立 できる 大気汚染の推 Kの性質や資 Kの浄化や水 地球の温暖化 し間活動によ きる オゾン層の働 オゾン層の働 人間社会とエ	目標 ストリーの理念が ち、大気汚染物質 移と対策について 原としての重要性 環境保全ついて説 を化学的に説明で る気候変動の現状 きと破壊について きと破壊について	が説明できる ほと酸性雨について説明 説明できる を説明できる は明できる はまる できる できる できる にと温暖化対策を説明できる 説明できる 説明できる 説明できる
授業計画	ィブラー <u>:</u> I	週 1週 2週 3週 4週 5週 6週 7週 8週 9週 10週 11週	□ I(授業内容 グリーン 空気をきる 貴重なな 貴重なな 気候変重 オゾン ルオエネルキ	学 ンケミストリ きれいに K資源 K資源 動の化学 動の化学 量を護ろう 手一を大切に	=		□ 遠隔投	返 ク フ フ フ フ フ カ カ カ カ カ カ カ カ カ カ カ カ カ	ブリーンケミ 大気の成り立 できる 大気汚染の推 Kの性質や資 Kの浄化や水 地球の温暖化 し間活動によ きる オゾン層の働 オゾン層の働 は付け会とエ 見生可能エネ	目標 ストリーの理念が ち、大気汚染物質 移と対策について 原としての重要性 環境保全ついて 説を化学的に説の る気候変動の現状 きと破壊について ネルギーについて	が説明できる。 はと酸性雨について説明 説明できる。 を説明できる。 さきる。 さと温暖化対策を説明できる。 説明できる。 説明できる。 説明できる。 説明できる。 説明できる。
授業計画	ィブラー <u>:</u>	週 1週 2週 3週 4週 5週 6週 7週 8週 9週 10週 11週 12週	□ Id 授業内容が グリーンで表をです。 受気ををするながれる。 気候変重ながれる。 オメゾンルース・ルース・ルース・ルース・ルース・ルース・ルース・ルース・ルース・ルース・	容 ンケミストリ きれいに k資源 k資源 助の化学 動の化学 雪を護ろう ギーを大切に	- - - :		□遠隔投	返 ク フ フ フ フ フ フ フ フ フ フ フ フ フ	ブリーンケミ 大気の成り立 できる 大気汚染の推 大の学化や水 也球の温暖化 し間活動によ き オゾン層の働 オゾン層の働 オゾン層のも 大がであるとエー は一手ではとが は、と、 は、 は、 は、 は、 は、 は、 は、 は、 は、 は	目標 ストリーの理念が ち、大気汚染物質 移と対策について 原としての重要性 環境保全ついて 説を化学的に説の現状 きと破壊について さいで ネルギーについて ボーについて リーン度について	が説明できる。 はと酸性雨について説明 説明できる。 を説明できる。 さきる。 さと温暖化対策を説明できる。 説明できる。 説明できる。 説明できる。 説明できる。 説明できる。
授業計画	ィブラー <u>:</u> I	週 1週 2週 3週 4週 5週 6週 7週 8週 9週 10週 11週 12週 13週	□ Id 授業内容が グリーンで表をです。 受気ををするながれる。 気候変重ながれる。 オメゾンルース・ルース・ルース・ルース・ルース・ルース・ルース・ルース・ルース・ルース・	容 ンケミストリ きれいに ド資源 ド資源 財の化学 動の化学 圏を護ろう ギーを大切に つ物質をつく	- - - :		□遠隔投	返 ク フ フ フ フ フ フ フ フ フ フ フ フ フ	ブリーンケミ 大気の成り立 できる 大気汚染の推り 大気汚染の推り 大の浄化や水 也球の浄温によっ は間活動によっ オゾン層の働い オゾン層の働い オゾン層の働い は一手である。 と学合成におい できる	目標 ストリーの理念が ち、大気汚染物質 移と対策について 原としての重要性 環境保全ついて 説を化学的に説の現状 きと破壊について さいで ネルギーについて ボーについて リーン度について	が説明できる。 をと酸性雨について説明 説明できる。 を説明できる。 を説明できる。 できる。 できる。 できる。 できる。 説明できる。 記明できる。 記明できる。 これてきる。
授業計画	ィブラー <u>:</u> I	週 1週 2週 3週 4週 5週 6週 7週 8週 9週 10週 11週 12週 13週	□ I(授業内容) グリーン 空気をを 最重なな 気に がリント オオエネルコース でして でして でして でして でして でして でして でして	容 ンケミストリ きれいに ド資源 ド資源 財の化学 動の化学 圏を護ろう ギーを大切に つ物質をつく	- - - - - - - - - - - - - - - - - - -		□遠隔投	返 ク プ プ プ プ プ プ プ プ プ プ プ プ プ	ブリーンケミ 大気の成り立 できる 大気汚染の推 大の性質や資 との浄化や水 地球の海によった。 はでいる はでいる はでいる はでいる はでいる はでいる はでいる はでいる	目標 ストリーの理念が ち、大気汚染物質 移と対策について 原としての重要性 環境保全ついて 説を化学的に説の現状 きと破壊について ネルギーについて リーン度について けるグリーンケミ	だ説明できる を酸性雨について説明 説明できる を説明できる させる できる さと温暖化対策を説明できる 説明できる 説明できる 説明できる 説明できる 説明できる 説明できる に対明できる に対明できる に対明できる に対明できる に対けできる に対していきる にがしていもの にがしていきる にがしていきる にがしていきる にがしていきる にがしていきる にがしていきる にがしていもの にがしていもの にがしている にがしている にがしている にがしている にがしている にがしている にがしている にがしている にがしている にがしいといる にがしいとがしいとがしいとがしている にがしいとがしたる にがしている にがしている にがしている にがしている にがしている にがしている にがしている にがしている にがしている にがしている にがしいとがしたい にがし にがし にがし にがし にがし にがし にが
授業計画	ィブラー <u>:</u> I	週 1週 2週 3週 4週 5週 6週 7週 8週 9週 10週 11週 12週 13週	□ I(授業内容) グリーン 空気をを 最重なな 気に がリント オオエネルコース でして でして でして でして でして でして でして でして	学 ンケミストリ きれいに K資源 kinの化学 inの化学 を護大切に でか質を大切に つ物質をつく の化学	- - - - - - - - - - - - - - - - - - -		□遠隔投	返 ク プ プ プ プ プ プ プ プ プ プ プ プ プ	ブリーンケミ 大気の成り立 できる 大気汚染の推 大の性質や資 との浄化や水 地球の海によった。 はでいる はでいる はでいる はでいる はでいる はでいる はでいる はでいる	目標ストリーの理念がち,大気汚染物質移と対策について原としての重要性環境保全のに説明でる気候変動の現状きと破壊についてきと破壊についてオルギーについて説けるグリーンケミ	だ説明できる を酸性雨について説明 説明できる を説明できる させる できる さと温暖化対策を説明できる 説明できる 説明できる 説明できる 説明できる 説明できる 説明できる に対明できる に対明できる に対明できる に対明できる に対けできる に対していきる にがしていもの にがしていきる にがしていきる にがしていきる にがしていきる にがしていきる にがしていきる にがしていもの にがしていもの にがしている にがしている にがしている にがしている にがしている にがしている にがしている にがしている にがしている にがしいといる にがしいとがしいとがしいとがしている にがしいとがしたる にがしている にがしている にがしている にがしている にがしている にがしている にがしている にがしている にがしている にがしている にがしいとがしたい にがし にがし にがし にがし にがし にがし にが
□ アクテ 授業計画	ィブラー <u>:</u> I IstQ 2ndQ	週 1週 2週 3週 4週 5週 6週 7週 8週 9週 10週 11週 12週 13週 14週 15週	□ Id 授グ 空 空貴貴気 気 オオエエ 役 役 高廃棄物の	字 ンケミストリ きれいに K資源 と を Min の化学 を 要を大大で の の で を を を を を で で で で で で で で で で で	- - - (3		□遠隔投	返 ク プ プ プ プ プ プ プ プ プ プ プ プ プ	ブリーンケミ 大気の成り立 できる 大気汚染の推 大の性質や資 との浄化や水 地球の海によった。 はでいる はでいる はでいる はでいる はでいる はでいる はでいる はでいる	目標 ストリーの理念が ち,大気汚染物質 移と対策について 原としての重要性 環境保全のい説明で る気候変動の現状 きと破壊について ネルギーについて リーン度について オックについて デックについて デット デックについて デット デックについて デット デット デット デット デット デット デット デッ	が説明できる。 はと酸性雨について説明 説明できる。 を説明できる。 を説明できる。 さきる。 と温暖化対策を説明できる。 説明できる。 説明できる。 説明できる。 説明できる。 説明できる。 説明できる。 に対明できる。 に対明で
□ アクテ 授業計画	ィブラー <u>:</u> I IstQ 2ndQ	週 1週 2週 3週 4週 5週 6週 7週 8週 9週 10週 11週 12週 13週 14週 15週 16週	□ I(容シケミストリ きれいに k資源 b かの 化 護護大 大 を で で か の ピサイクル いで と 到 達	こ こ こ る 、 る し 日標	の到達目標		返 ク プ プ プ プ プ プ プ プ プ プ プ プ プ	ブリーンケミ 大気の成り立 できる 大気汚染の推 大の性質や資 との浄化や水 地球の海によった。 はでいる はでいる はでいる はでいる はでいる はでいる はでいる はでいる	目標 ストリーの理念が ち,大気汚染物質 移と対策について 原としての重要性 環境保全のい説明で る気候変動の現状 きと破壊について ネルギーについて リーン度について オックについて デックについて デット デックについて デット デックについて デット デット デット デット デット デット デット デッ	だ説明できる を酸性雨について説明 説明できる を説明できる させる できる さと温暖化対策を説明できる 説明できる 説明できる 説明できる 説明できる 説明できる 説明できる に対明できる に対明できる に対明できる に対明できる に対けできる に対していきる にがしていもの にがしていきる にがしていきる にがしていきる にがしていきる にがしていきる にがしていきる にがしていもの にがしていもの にがしている にがしている にがしている にがしている にがしている にがしている にがしている にがしている にがしている にがしいといる にがしいとがしいとがしいとがしている にがしいとがしたる にがしている にがしている にがしている にがしている にがしている にがしている にがしている にがしている にがしている にがしている にがしいとがしたい にがし にがし にがし にがし にがし にがし にが
□ <i>アク</i> テ 授業計画 前期	1stQ 2ndQ	週 1週 2週 3週 4週 5週 6週 7週 8週 9週 10週 11週 12週 13週 14週 15週 16週	□ I(容シケミストリ きれいに k資源 k的の化 護漢の b的の化 護護大大 で で で で かの で きで で で で で り の り の り り り り り り り り り り り	こ こ こ る 、 る し 日標	の到達目標		返 ク プ プ プ プ プ プ プ プ プ プ プ プ プ	ブリーンケミ 大気の成り立 できる 大気汚染の推 大の性質や資 との浄化や水 地球の海によった。 はでいる はでいる はでいる はでいる はでいる はでいる はでいる はでいる	目標 ストリーの理念が ち,大気汚染物質 移と対策について 原としての重要性 環境保全のい説明で る気候変動の現状 きと破壊について ネルギーについて リーン度について オックについて デックについて デット デックについて デット デックについて デット デット デット デット デット デット デット デッ	が説明できる。 はと酸性雨について説明 説明できる。 を説明できる。 を説明できる。 さきる。 と温暖化対策を説明できる。 説明できる。 説明できる。 説明できる。 説明できる。 説明できる。 説明できる。 に対明できる。 に対明で
□ <i>アク</i> テ 授業計画 前期	1stQ 2ndQ	週 1週 2週 3週 4週 5週 6週 7週 8週 9週 10週 11週 12週 13週 14週 15週 16週	□ I(容シケミストリ きれいに k資源 k的の化 護漢の b的の化 護護大大 で で で で かの で きで で で で で り の り の り り り り り り り り り り り	こ こ こ る 、 る し 日標	の到達目を		返	ブリーンケミ 大気の成り立 できる 大気汚染の推 大の性質や資 との浄化や水 地球の海によった。 はでいる はでいる はでいる はでいる はでいる はでいる はでいる はでいる	目標 ストリーの理念が ち,大気汚染物質 移と対策について 原としての重要性 環境保全のい説明で る気候変動の現状 きと破壊について ネルギーについて リーン度について オックについて デックについて デット デックについて デット デックについて デット デット デット デット デット デット デット デッ	が説明できる。 はと酸性雨について説明 説明できる。 を説明できる。 を説明できる。 さきる。 と温暖化対策を説明できる。 説明できる。 説明できる。 説明できる。 説明できる。 説明できる。 説明できる。 に対明できる。 に対明で
□ <i>アクテ</i> 授業計画 前期 モデ類 画の データ デール ・ フリー・ フリー・ フリー・ フリー・ フリー・ フリー・ フリー・ フリー	1stQ 2ndQ	世界の 上のである。 一のでは、	□ I(字ンケミストリッキれいに K資源化 化 護護を を を を で で か の か の の の の の の の の の の で で で で で	こ こ こ る 、 る し 日標	ポートフ		返 ク プ プ プ プ プ プ プ プ プ プ プ プ プ	ブリーンケミ 大気の成り立 大気汚染の推 大の学化や水 地球の浄温によった。 はある オゾン層の働 大間社会とエス は関土では、 は、 は、 は、 は、 は、 は、 は、 は、 は、 は、 は、 は、 は	目標 ストリーの理念が ち,大気汚染物質 移と対策について 原としての重要性 環境保全のに説明で る気候の動の現状 きと破壊について ネルギーについて ボーン度について ボーンが アーンケミ デックについて デリーンケミ エー・アー・アー・アー・アー・アー・アー・アー・アー・アー・アー・アー・アー・アー	 説明できる はと酸性雨について説明 説明できる を説明できる さきる と温暖化対策を説明で 説明できる 説明できる 説明できる 説明できる ストリーの役割を説明 切けできる
□ <i>アク</i> テ 授業計画 前期	ィブラー: IstQ 2ndQ	1週 1週 2週 3週 4週 5週 6週 7週 8週 9週 10週 11週 12週 13週 14週 15週 16週 十ユ 分野 定期試験	□ I(容シケミストリ きれいに k資源 k的の化護源 がかの化護さん大けいで を変えるがいでする。 でも質質である。 でもでもでいる。 でもいった。 でもい。 でもいった。 でもい。 でもい。 でもい。 でもい。 でもい。 でもい。 でもい。 でもい	こ こ こ る 、 る し 日標			返	ブリーンケミ 大気の成り立 大気汚染の推 大の学化や水 地球の浄温によった。 はある オゾン層の働 大間社会とエス は関土では、 は、 は、 は、 は、 は、 は、 は、 は、 は、 は、 は、 は、 は	目標ストリーの理念がち、大気汚染物質移と対策について原としての重要性環境保全に説明でる気候をいっていまと破壊についてきと破壊についてネルギーについて説リーンケミナックについていけるグリーンケミサックについていました。	 説明できる と酸性雨について説明 説明できる を説明できる さと温暖化対策を説明できる 説明できる 説明できる 説明できる 説明できる 説明できる 説明できる 説明できる 説明できる 説明できる 会別できる 会別を説明 会計
□ アクテ 授業計画 前期 モデルコ 分類 評価割合 総合評価割	ィブラー: IstQ 2ndQ	週 1週 2週 3週 4週 5週 6週 7週 8週 9週 10週 11週 12週 13週 16週 16週 十ユラムの 分野 定期試験 0	□ I(学 ンケミストリ きれいに K資源 動の 化 護護を と 大 を で で で で で で で で で で で で で で で で で で	こ こ こ る 、 る し 日標	ポートフ:		返った。 ・	ブリーンケミ 大気の成り立 大気汚染の推 大の学化や水 地球の浄温によった。 はある オゾン層の働 大間社会とエス は関土では、 は、 は、 は、 は、 は、 は、 は、 は、 は、 は、 は、 は、 は	目標 ストリーの理念が ち,大気汚染物質 移と対策について 原としての重要性 環境保全のに説明で る気候壊について さと破壊について されギーについて いガーンケミ ナックについて リーンケニ チックについて いサイクルについ 至 その他 0	 説明できる はと酸性雨について説明 説明できる を説明できる さる 説明できる 説明できる 説明できる 説明できる 説明できる 説明できる 説明できる 説明できる ストリーの役割を説明 は明できる は明できる

	工業高等	等専門学	校	開講年度	令和06年度 (2	2024年度	ŧ)	授業	科目	応用化学	実験	
科目基礎	楚情報					,						
科目番号		5517				科目区分		専	門/必修	§		
授業形態			・実習			単位の種	別と単位	立数 学	修単位:	2		
開設学科			と学コース			対象学年		専				
開設期		前期				週時間数		前	期:6			
教科書/教	材				说明書/各担当教員力	が指定したな	マ献					
担当教員		<u> 大谷</u>	卓,杉山 雄	樹,上田 康平	,江連 涼友							
到達目標 1. 実験 2. 実験	- 目的に応じ	・た基本的な 的に考察し		を習得し、調決することが	実験を遂行すること ができる。	ができる。						
ルーブリ			<u> </u>									
70 2 -			理想	関的な到達レ	 ベルの目安	標準的な	―――	ベルの目安	!	最低限の発	関達レベルの	カ目安
到達目標1	1		各ラ	テーマの基本	的な実験技術を修 夫を施すことで実		の基本的	りな実験技		各テーマの	D基本的な	実験技術の最 を遂行できる
到達目標2	2		51	検結果を工学 1た問題だけ 5問題も解決	的に考察し、与え でなく、自ら見出 できる。	実験結果られた問	を工学的 題を理解	内に考察し 解し,解決	、与え できる	実験結果を	を工学的に 題を何とか解	考察し、与え 解決できる。
学科の至	到達目標	項目との	関係									
教育方法	_ <u></u> 去等											
概要	· -	するこ	ことを目的	とする。	創造的思考力や実践	的な問題の	発見・危	解決能力、	及び複合	合的な技術開	開発を進める	る能力を養成
授業の進む	め方・方法	┊ テー▽	マ1:無機 マ2:有機 美時間90 時	合成化学実験	€験(1~7週) 僉(8~15週)							
注意点		1テ-	-マは7〜8	3週間で実施	する。実験中は、安	全に十分配	慮し、	担当教員の	D指示に	 従うこと。		
授業の原	属性・履	修上の区	<u> </u>							_		
□ アクテ	-ィブラー:	ニング	✓	ICT 利用		□ 遠隔掛	受業対応	<u>v</u>		☑ 実務経	験のある教	(員による授業
授業計画	——— Į											
		週	授業内	容				週ごとの				
		1週	テーマ	71:無機材料	料作製実験			英語の実際	検項を読	み実験手順を	を正確に把	
		2週		71:無機材料				心分離が	できる。		あたり、計	量や攪拌、遠
		3週		71:無機材料						ができる。		
	1stQ	4週		71:無機材料						ができる。		
		5週		71:無機材料						ができる。 		
		6週	テーマ	1:無機材料	料作製実験			(6) FT-			A //	10 1
		7週	テーマ	71:無機材料	料作製実験			ることが	できる。			ポートにまとめ
前期		8週	テーマ	'2:有機合原	成化学実験					支応を理解し 把握できる。		実験項を読み
		9週	テーマ	72:有機合原	成化学実験 ————————————————————————————————————			(9) Die ジエンの			こあたり、:	シクロペンタ
		10週	テーマ	72:有機合原	成化学実験 			(10) Di	els-Alde	r反応ができ	る。	
		11週	テーマ	72:有機合原	成化学実験			(11) 付	加物の精	製ができる	•	
		12週	テーマ	72:有機合原	成化学実験					MR解析を行		
	2ndQ	13週	テーマ	72:有機合原	成化学実験			, -, ,-,		体構造につ		
		14週	テーマ	72:有機合原	成化学実験			論を用いる	て説明出	来る。		こついて、軌道
		15週	テーマ	'2:有機合原	成化学実験			(15)実 めること			、全体をレ	ポートにまと
		16週										
モデルコ	コアカリ	キュラム	<u> の学</u> 習[内容と到達	目標							
分類		分野	7	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>											
		中間・定	期試験	小テスト	ポートフ	゚゚゚゚゚゚゚゚゙゙゙゙゙゙゙゚゚゚゙゚゚゙゚゚゚゙゚゚゚゙゚゚゚゙゚゚゚゚゚゚	発表・ 勢	取り組み	さく その)他	合計	
総合評価語	割合	0		0	100		0		0		100	
基礎的能力	カ	0		0	0		0		0		0	
専門的能力	カ <u></u> _	0		0	80		0		0		80	
分野横断的	的能力	0		0	20		0		0		20	
											-	

阿喜	工業高等	専門学校	開講年度 令和06年度(2		将当	業科目 4	物性化学
科目基礎		ALLE IE	XITOOTI X 17100TIX 2	· · · /×/	<u>, ,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,</u>		
科目番号		5517Z0	3	科目区分		専門 / 必修	5
授業形態		授業		単位の種別と単位	数 :	学修単位: 2	2
開設学科		応用化学	ニコース	対象学年		専2	
開設期		前期		週時間数		前期:2	
教科書/教	材		「はじめての量子化学」講談社ブルー	バックス / 染川賢一	- 「有機	分子の分子	子軌道計算と活用」九州大学出版会
担当教員	.	小西 智t	<u>t</u>				
到達目標							
2. 分子軌	道計算ソフ	トを使うこ	と原理について説明できる。 とができる。 §種物性や反応性について議論できる。				
ルーブリ	<u> </u>			I	=		
			理想的な到達レベルの目安	標準的な到達レベル	ルの目	安	最低限の到達レベルの目安
評価項目1			分子軌道法の計算手法を説明できる。	分子軌道法の原理			分子軌道を説明できる。
評価項目2	2		分子軌道法によって電荷分布と電子密度を計算できる。	分子軌道法によっ [*] ルギーを計算でき [*]	る。		分子軌道法によって分子の立体構 造を計算できる。
評価項目3	3		分子軌道法によって分子の反応性 を議論できる。	分子軌道法によっ [*] 性を議論できる。	て分子	の各種物	分子軌道法によって分子の安定性 を議論できる。
学科の至	引達目標項	頁目との関	係				
教育方法	法等						
概要		んできた 分子の「 分子軌道 学習する 性等につ	に、物質が示す様々な物性について学。それは何故か?それを解く鍵はシュ組成」と「構造」によって電子状態が 個成」と「構造」によって電子状態が 。次に、いくつかの分子を題材として、有 軟検討する実習も行う。	レーディンガー方程 決まり、それによっ 子化学計算の手法(式Hψ= て物性 Hartre	=Eψである が原理的に ee-Fock法	。本講では、分子軌道法を通して、 三説明できることを理解する。まず - 変分法、自己無撞着法)について
授業の進め	か方・方法	ーノートバ	習を通して学習する。実習はBYOD形だソコンにインストールした分子構造モは、量子化学計算ソフトの実技試験を	デリングソフトと量	自ノー 子化学	トパソコン 計算ソフト	・とイヤホンを持参すること。 各自の 、を用いたハンズオン学習とする。
注意点		教科書のシラバス	各週の授業内容に関連する箇所を事前 指定参考書:藤永茂「入門分子軌道法	に読んでおくこと。 」講談社			
授業の原	属性・履修	多上の区分	\				
	・ィブラーニ		☑ ICT 利用	☑ 遠隔授業対応			□ 実務経験のある教員による授業
1-111-1							
授業計画	1	週	授業内容	\1	ヨブ レク	D到達目標	
		旭	技耒内合				
		1週	講義:原子の成り立ち	と数	とシュし なと構成	ノーディン	ガー方程式を説明できる。 3. 量子 明できる。
		2週	講義:原子から分子へ(1)	1 明	分子! 月できる	軌道を説明 3. 水	できる。 2. 分子軌道の導出法を説 素分子の分子軌道を導出できる。
		3週	実習:原子から分子へ(2)	朝			フトにふれる。 2. 水素分子の分子 3. 水素分子の分子軌道を表示で
		4週	講義:分子軌道法から求められるもの	(1)	. 多体	問題を説明 3. 変分法	できる。 2. Hartree方程式を説明 とと自己無撞着法を説明できる。
	1stQ	5週	 実習:分子軌道法から求められるもの	(2) 朝	. エタ: 九道を記 †算でき	†算できる。	造を計算できる。 2. エタンの分子 。 3. エタンの電子密度と生成熱を
前期		6週	講義:分子軌道法から求められるもの	1 (3)	スレ・ きる。 式を説明	ーター行列 2. LCAO近 月できる。	式とHartree-Fock方程式を説明で 似とHartree-Fock-Roothaan方程 3. 非経験的分子軌道法と半経験的 を説明できる。
		7週	実習:分子の構造を知る(1)	(5	こより、	□電子の非	を説明できる。 2. 構造最適化計算 に同在化を説明できる。 3. 分子の ることができる。
		8週	講義・実習:分子の構造を知る(2)	1	. 分子(分子の朝	の生成熱を	計算し、安定性を議論できる。 2. ギーを計算し反応性を議論できる。 テンシャルを計算し極性を議論でき
		9週	 講義・実習:電子の分布が分子の性質 	を決める(1) 個	頭できる	3。 2. 分	ェノール、酢酸の酸性度の違いを評 子内の電荷分布を計算できる。 3. 作用を計算できる。
	2ndQ	10週	講義・実習:電子の分布が分子の性質	を決める(2) <i>の</i>	溶媒(D化学構	の効果を説 講造変化を記	明できる。 2. 溶媒によるグリシン 計算できる。 3. グリニャール試薬 説明できる。
1							できる。 2. 配置間相互作用(CI)法
		11週	講義・実習:分子の色を知る(1)	t	・電ファ を説明で を計算で	ごきる。 3	3. 分子の励起状態と電子スペクトル

		12週	実習	: 分子の色を知	∄る(2)		1. 複雑な構造をきる。 2. 分子を評価することがの変化を予測でき	構造の変化。 ができる。	上電子スペク	トルへの影響
		13週	講義	・実習:化学原	豆応を予測する(1)		1. カルボカチオ のフロンティア専 ティア軌道の分布	ンの安定性を 九道の分布を 5から反応性	を評価できる 評価できる。 を予測できる	2. 各原子上 3. フロン
		14週	実習	: 化学反応をう	予測する(2)		1. 赤外吸収スペクトルと振動モードを計算するこのできる。 2. SN2反応のTS最適化計算とIRC計算を行し、反応の方向を予測できる。 3. SN2反応の最基効果を評価できる。			
		15週	実習	: 化学反応をう	予測する(3)		1. フロンティア! を説明できる。 ・計算できる。 ・計算できる。	2. 電子環ង	ウッドワード 犬反応の立体特 Ider反応のen	寺異性を説明
		16週	【答》	案返却】						
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		提出物		合計		
総合評価割	合		70	70 30				100		
基礎的能力			35	35 15				50		
専門的能力			35	;		15		50		

阿南:	工業高等	専門学校	厚	開講年度	令和06	5年度 (2	024年度	()	授業科目	環境化学		
科目基礎	情報											
科目番号		5597101	L				科目区分		専門 /	選択		
授業形態		授業					単位の種類	引と単位	数学修单	位: 2		
開設学科		応用化学:	コース				対象学年		専2			
開設期		前期					週時間数		前期:2	1		
教科書/教材	材	環境と化	学,萩野	予ら,東京化	学同人		'					
担当教員		大田 直友	<u> </u>	,								
到達目標	<u> </u>	•										
1.空気や水2.化学的視3.エネルギ	くの汚染と 見点から気 ニーおよび	環境保全技術 候変動とオゾ 廃棄物のリサ リーによる有	ン層の係 イクルに	R全について こついて,化	.説明でき 公学との関]連を説明	できる. る環境問題	を説明で	<u>き</u> る.			
ルーブリ	ー リック											
			理想	 的な到達レ⁄	ベルの目	 安	標準的な発	 到達レベ	 ルの目安	最低限の	 到達レベルの目安	
到達目標1			についてき		見ずに詳細	細に説明			と環境保全技 ずに説明でき	術 1.空気や る について る.	水の汚染と環境保全技 資料を見ながら説明で	技術 ごき
到達目標2			ン層(詳細)	学的視点から の保全につい に説明できる	ハて資料を る.	を見ずに	ン層の保証	全についる.	気候変動とオ て資料を見す	に ン層の保 ら説明で		ふが
到達目標3			イクル資料	ネルギーお。 ルについて, を見ずに詳	化学との 田に説明	か関連を できる.	イクルにて資料を見る	ついて, ずに説明		を イクルに 資料を見	ギーおよび廃棄物のり ついて, 化学との関連 ながら説明できる.	車を
到達目標4			用化質する	リーンケミス 合物の生成で る環境問題で 説明できる.	とプラス . を資料を	チックに	用化合物の	の生成と 竟問題を	トリーによる プラスチック 資料を見ずに	に 用化合物の	ンケミストリーによる の生成とプラスチック 境問題を資料を見なか る.	フに
学科の到	<u>」達目標</u> 」	頁目との関	係									
教育方法	等											
概要		化学分野	における 係を学7	5環境に優し ド 環境に優	いものご	びくりの基準可能な社会	本となる「r 会をいかに	グリーン して築く	ケミストリー	-」の理念をも。 見点で授業を行	とに, 様々な環境問題 う	<u>ا</u> ك
授業の進め	方・方法			•						寺間+自学自習		
注意点	73.73.72	3 11 - 3 - 12		(1 ()	.0.0702	() ()		,,,,,,,	372/21	312 . 11 3 11 11	. 512500 . 51252	
	性•履	 多上の区分										
				CT 利用			□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□			□ 実務総		授業
□ アクテ				CT 利用			□ 遠隔拐	受業対応		□ 実務総	圣験のある教員による	授業
□ アクテ	ィブラーニ			CT 利用			□ 遠隔拐	受業対応		□ 実務総	圣験のある教員による	授業
	ィブラーニ	ニング					□ 遠隔挖		間ごとの到達		圣験のある教員による	授業
□ アクテ	ィブラーニ	辺	□ Ie	容	リーとは		□ 遠隔投	J.	週ごとの到達 ブリーンケミ [*]	目標		授業
□ アクテ	ィブラーニ	ニング 週 1週	□ Io 授業内容 グリーン		リーとは		□遠隔投	近 ク フ	ブリーンケミ	目標 ストリーの理念		
□ アクテ	ィブラーニ	ニング 週 1週 2週	□ Id 授業内容 グリーン 空気をa	容 ンケミスト! きれいに	リーとは		□ 遠隔拐	近 ク フ	ブリーンケミ 大気の成り立 できる	目標 ストリーの理念 ち,大気汚染物	が説明できる	
□ アクテ	ィブラーニ	週 1週 2週 3週	□ Id 授業内容 グリーン 空気をき	容 ンケミスト <u>リ</u> きれいに きれいに	リーとは		□ 遠隔拐	近った。	ブリーンケミ 大気の成り立 できる 大気汚染の推	目標 ストリーの理念 ち,大気汚染物 多と対策につい	が説明できる 質と酸性雨について記 て説明できる	
□ アクテ	ィブラーニ	週 1週 2週 3週 4週	□ Id 授業内容 グリーン 空気をき 空気をき 貴重なな	容 ンケミスト! きれいに きれいに k資源	リーとは		□ 遠隔拐	返 ク フ フ フ フ	ブリーンケミ 大気の成り立 できる 大気汚染の推 Kの性質や資	目標 ストリーの理念 ち,大気汚染物 多と対策につい 原としての重要	が説明できる 質と酸性雨について記 て説明できる 性を説明できる	
□ アクテ	ィブラー <u>:</u>	週 1週 2週 3週 4週 5週	□ I(授業内名 グリー) 空気をき 空気をき 貴重なれ 貴重なれ	容 ンケミストリ きれいに きれいに k資源 k資源	ノーとは		□ 遠隔拐	近 ク フ フ フ フ フ フ フ フ フ フ フ フ フ	ブリーンケミ、 大気の成り立できる 大気汚染の推り Kの性質や資 Kの浄化や水り	目標 ストリーの理念 ち,大気汚染物 多と対策につい 原としての重要 環境保全ついて	が説明できる 質と酸性雨について記 て説明できる 性を説明できる 説明できる	
□ アクテ	ィブラー <u>:</u>	週 1週 2週 3週 4週 5週 6週	□ Id 授業内容 グリーン 空気をき 貴重なな 気候変動	容 ンケミスト! きれいに きれいに k資源	リーとは		□ 遠隔拐	返 ク フ フ フ フ フ フ フ フ フ フ フ フ フ	ブリーンケミ 大気の成り立 できる 大気汚染の推 大気汚染の推 Kの性質や資 Kの浄化や水 地球の温暖化 人間活動によ	目標 ストリーの理念 ち,大気汚染物 多と対策につい 原としての重要 環境保全ついて を化学的に説明	が説明できる 質と酸性雨について記 て説明できる 性を説明できる 説明できる	兑明
授業計画	ィブラー <u>:</u>	週 1週 2週 3週 4週 5週 6週 7週	□ I 授業内名 グリーン 空気を き 貴重な 気候変動 気候変動	容 ンケミスト! きれいに きれいに k資源 k資源 動の化学	リーとは		□ 遠隔拐	近 ク フ フ フ フ フ フ カ カ カ カ カ カ カ カ カ カ カ カ カ	ブリーンケミ 大気の成り立 できる 大気汚染の推 大気汚染の推 Kの性質や資 Kの浄化や水 地球の温暖化 人間活動によ	目標 ストリーの理念 ち,大気汚染物 多と対策につい 原としての重要 環境保全ついて を化学的に説明	が説明できる 質と酸性雨について記 て説明できる 性を説明できる 説明できる できる できる 状と温暖化対策を説明	兑明
□ アクテ	ィブラー <u>:</u>	週 1週 2週 3週 4週 5週 6週 7週 8週	□ Id 授業内名 グリーン 空気をき 貴重なな 気候変動 気候変動 オゾンM	容 ンケミストリ きれいに きれいに K資源 K資源 動の化学	ノーとは		□ 遠隔拐	近 ク フ フ フ フ フ フ フ フ フ フ フ フ フ	ブリーンケミ 大気の成り立 できる 大気汚染の推 Kの性質や資 Kの浄化や水り 也球の温暖化 し間活動によ きる オゾン層の働	目標 ストリーの理念 ち,大気汚染物 多と対策につい 原としての重要 環境保全ついて を化学的に説明 る気候変動の現	が説明できる 質と酸性雨について記 で説明できる 性を説明できる 説明できる できる 状と温暖化対策を説明	兑明
授業計画	ィブラー <u>:</u>	週 1週 2週 3週 4週 5週 6週 7週 8週 9週	□ Id 授業内名 グリーン 空気をきる 気をを 動量重なな 気候変重 気候変重 オゾンM オゾンM	字 ンケミスト! きれいに を資源 K資源 動の化学 動の化学			□ 遠隔拐	近 ク フ フ フ フ フ フ フ フ フ フ フ フ フ	ブリーンケミ 大気の成り立 できる 大気汚染の推 Kの性質や資 Kの浄化や水 地球の温暖化 人間活動によ きる オゾン層の働 オゾン層の働	目標 ストリーの理念 ち,大気汚染物 多と対策につい 原としての重要 環境保全ついて を化学的に説明 る気候変動の現	が説明できる 質と酸性雨について記 て説明できる 性を説明できる 説明できる にできる 状と温暖化対策を説明 て説明できる て説明できる	兑明
授業計画	ィブラー <u>:</u>	週 1週 2週 3週 4週 5週 6週 7週 8週 9週 10週	□ I 授業内名 グリーン 空気をき 貴重なか 気候変重 気候変重 オゾンル エネルコ	容 ンケミスト! きれいに と資源 ド資源 助の化学 動の化学 動の化学 番を護ろう 圏を護ろう			□遠隔投	返 ク フ フ フ フ フ カ カ フ フ フ フ フ フ フ フ フ フ フ フ フ	ブリーンケミ 大気の成り立 できる 大気汚染の推 Kの性質や資 Kの浄化や水 地球の温暖化 し間活動によ きる オゾン層の働 オゾン層の働 人間社会とエ	目標 ストリーの理念 ち、大気汚染物 多と対策につい 原としての重要 環境保全ついて を化学的に説明 る気候変動の現 きと破壊につい	が説明できる 質と酸性雨について記 て説明できる 性を説明できる 説明できる にきる 状と温暖化対策を説明 て説明できる て説明できる	兑明
授業計画	ィブラー <u>:</u> I	週 1週 2週 3週 4週 5週 6週 7週 8週 9週 10週 11週	□ I 授業内容 グリーン 空気をきる まなな 貴重なな 気候変 オゾン ルコ エネルコ	容 ンケミストリ きれいに ド資源 ド資源 動の化学 動の化学 層を護ろう 手でを大切に	=		□ 遠隔拐	近 ク フ フ フ フ フ フ フ フ フ フ フ フ フ	ブリーンケミ 大気の成り立 できる 大気汚染の推 Kの性質や資 Kの浄化や水 地球の温暖化 し間活動によ きる オゾン層の働 オゾン層の働 は付け会とエ 見生可能エネ	目標 ストリーの理念 ち、大気汚染物 多と対策につい 原としての重要 環境保全ついて を化学的に説明 る気候変動の現 きと破壊につい ネルギーについ	が説明できる 質と酸性雨について記 て説明できる 性を説明できる 説明できる にできる 状と温暖化対策を説明 て説明できる て説明できる て説明できる で説明できる	兑明
授業計画	ィブラー <u>:</u>	週 1週 2週 3週 4週 5週 6週 7週 8週 9週 10週 11週 12週	□ I 授業内名 グリーン 空気を う気を 貴重な 気候変 オメゾン ルコース インルコース でした でした でした でした でした でした でした でし	容 ンケミストリ きれいに と資源 と資源 と資源 と資源 動の化学 動の化学 動を護ろう ギーを大切に ギーを大切に	- - - :		□遠隔投	返 ク フ フ フ フ フ フ フ フ フ フ フ フ フ	ブリーンケミ 大気の成り立 できる 大気汚染の推 大の学化や水 也球の温暖化 し間活動によ き オゾン層の働 オゾン層の働 オゾン層のも 大がであるとエー は一手ではとが は、と、 は、 は、 は、 は、 は、 は、 は、 は、 は、 は	目標 ストリーの理念 ち,大気汚染物 多と対策につい 原として全ついご要環境保全のに説明 る気候変動の現 きと破壊につい ネルギーについて リーン度につい	が説明できる 質と酸性雨について記 て説明できる 性を説明できる 説明できる にできる 状と温暖化対策を説明 て説明できる て説明できる て説明できる で説明できる	見で
授業計画	ィブラー <u>:</u> I	週 1週 2週 3週 4週 5週 6週 7週 8週 9週 10週 11週 12週 13週	□ I 授業内名 グリーン 空気を う気を 貴重な 気候変 オメゾン ルコース インルコース でした でした でした でした でした でした でした でし	容 ンケミスト! きれいに と資源 と資源 動の化学 動の化学 番を護ろう ギーを大切に つ物質をつく	- - - :		□遠隔投	返 ク フ フ フ フ フ フ フ フ フ フ フ フ フ	ブリーンケミ 大気の成り立 できる 大気汚染の推り 大気汚染の推り 大の浄化や水 也球の浄温によっ は間活動によっ オゾン層の働い オゾン層の働い オゾン層の働い は一手である。 と学合成におい できる	目標 ストリーの理念 ち,大気汚染物 多と対策につい 原として全ついご要環境保全のに説明 る気候変動の現 きと破壊につい ネルギーについて リーン度につい	が説明できる 質と酸性雨について記 て説明できる 性を説明できる 説明できる できる 状と温暖化対策を説明 て説明できる て説明できる で説明できる で説明できる	見で
授業計画	ィブラー <u>:</u> I	週 1週 2週 3週 4週 5週 6週 7週 8週 9週 10週 11週 12週 13週	□ I 授業内名 グリーン 空気をを 表をない 気をを 表をない ない な	容 ンケミスト! きれいに と資源 と資源 動の化学 動の化学 番を護ろう ギーを大切に つ物質をつく	- - - - - - - - - - - - - - - - - - -		□遠隔投	近 ク フ フ フ フ フ フ フ フ フ フ フ フ フ	ブリーンケミ 大気の成り立 できる 大気汚染の推 大の性質や資 との浄化や水 地球の海によった。 はでいる はでいる はでいる はでいる はでいる はでいる はでいる はでいる	目標 ストリーの理念 ち,大気汚染物 多と対策につい 原としての重要 環境保全のに説明 る気候変動の現 きと破壊につい さルギーについて リーングリーンケ チックについて	が説明できる 質と酸性雨について記 て説明できる 性を説明できる 説明できる できる 状と温暖化対策を説明 て説明できる て説明できる で説明できる で説明できる	見で
授業計画	ィブラー <u>:</u> I	週 1週 2週 3週 4週 5週 6週 7週 8週 9週 10週 11週 12週 13週	□ I 授業内名 グリーン 空気をを 表をない 気をを 表をない ない な	容 ンケミスト! きれいに ド資源 と 動の化 護 語を大切に で が質を大切に で つ物質をつく の化学	- - - - - - - - - - - - - - - - - - -		□遠隔拐	近 ク フ フ フ フ フ フ フ フ フ フ フ フ フ	ブリーンケミ 大気の成り立 できる 大気汚染の推 大の性質や資 との浄化や水 地球の海によった。 はでいる はでいる はでいる はでいる はでいる はでいる はでいる はでいる	目標 ストリーの理念 ち,大気汚染物 多と対策につい 原としての重要 環境保全のに説明 る気候変動の現 きと破壊につい さルギーについて リーングリーンケ チックについて	が説明できる 質と酸性雨について記 で説明できる 性を説明できる 説明できる できる 状と温暖化対策を説明 できる て説明できる て説明できる で説明できる で説明できる で説明できる	見で
□ アクテ 授業計画	ィブラー <u>:</u> I IstQ 2ndQ	週 1週 2週 3週 4週 5週 6週 7週 8週 9週 10週 11週 12週 13週 14週 15週	□ I 授学 内名 で 会 気 を ななな 変 重 重 候 が ゾゾネネ に に の 合 の 会 の で 会 の で で で で で で で で で で で で で で で で で で で	字 ンケミスト! きれいに と資源 と資源 を を を を を を を を を を を を を を を を を を を	- - - (3		□ 遠隔拐	近 ク フ フ フ フ フ フ フ フ フ フ フ フ フ	ブリーンケミ 大気の成り立 できる 大気汚染の推 大の性質や資 との浄化や水 地球の海によった。 はでいる はでいる はでいる はでいる はでいる はでいる はでいる はでいる	目標 ストリーの理念 ち,大気汚染物 多と対策につい 原としての重要 環境保全のに説明 る気候変動の現 きと破壊につい さルギーについて リーングリーンケ チックについて	が説明できる 質と酸性雨について記 で説明できる 性を説明できる 説明できる できる 状と温暖化対策を説明 できる て説明できる て説明できる で説明できる で説明できる で説明できる	見で
□ アクテ 授業計画	ィブラー <u>:</u> I IstQ 2ndQ	週 1週 2週 3週 4週 5週 6週 7週 8週 9週 10週 11週 12週 13週 14週 15週 16週	□ I 授グ 空 空貴貴気 気 オオエ エ 役 役 高廃 学	容 ンケミスト! きれいに k資源 bの化学 るろう ボーを質を大力いに つ物質を つかり アナイクリ でのアナイクリ である。 である。 である。 である。 である。 である。 である。 である。	こ こ こ る 、 る し 日標	の到達目標		近 ク フ フ フ フ フ フ フ フ フ フ フ フ フ	ブリーンケミ 大気の成り立 できる 大気汚染の推 大の性質や資 との浄化や水 地球の海によった。 はでいる はでいる はでいる はでいる はでいる はでいる はでいる はでいる	目標 ストリーの理念 ち,大気汚染物 多と対策につい 原としての重要 環境保全のに説明 る気候変動の現 きと破壊につい さルギーについて リーングリーンケ チックについて	が説明できる 質と酸性雨について記 で説明できる 性を説明できる 説明できる できる 状と温暖化対策を説明 できる て説明できる て説明できる で説明できる で説明できる で説明できる	見で
□ <i>アク</i> テ 授業計画 前期	1stQ 2ndQ	週 1週 2週 3週 4週 5週 6週 7週 8週 9週 10週 11週 12週 13週 14週 15週 16週	□ I 授グ 空 空貴貴気 気 オオエ エ 役 役 高廃 学	容 ンケミスト! きれいに k資源 財の化学 動の化 護護大 サ 切に を 1 を 1 を 1 を 1 を 1 で 2 で 2 で 2 で 2 で 2 で 2 で 2 で 2 で 2 で	こ こ こ る 、 る し 日標	の到達目権		近 ク フ フ フ フ フ フ フ フ フ フ フ フ フ	ブリーンケミ 大気の成り立 できる 大気汚染の推 大の性質や資 との浄化や水 地球の海によった。 はでいる はでいる はでいる はでいる はでいる はでいる はでいる はでいる	目標 ストリーの理念 ち,大気汚染物 多と対策につい 原としての重要 環境保全のに説明 る気候変動の現 きと破壊につい さルギーについて リーングリーンケ チックについて	が説明できる 質と酸性雨について記 できる 性を説明できる にできる できる できる できる で説明できる で説明できる で説明できる で説明できる で説明できる で説明できる で説明できる で説明できる	見で
□ <i>アク</i> テ 授業計画 前期	1stQ 2ndQ	週 1週 2週 3週 4週 5週 6週 7週 8週 9週 10週 11週 12週 13週 14週 15週 16週	□ I	容 ンケミスト! きれいに k資源 財の化学 動の化 護護大 サ 切に を 1 を 1 を 1 を 1 を 1 で 2 で 2 で 2 で 2 で 2 で 2 で 2 で 2 で 2 で	こ こ こ る 、 る し 日標	の到達目をポートフ	五	近 2 2 7 7 7 7 7 7 7 7 7 7 7 7 7	ブリーンケミ 大気の成り立 できる 大気汚染の推 大の性質や資 との浄化や水 地球の海によった。 はでいる はでいる はでいる はでいる はでいる はでいる はでいる はでいる	目標 ストリーの理念 ち,大気汚染物 多と対策につい 原としての重要 環境保全のに説明 る気候変動の現 きと破壊につい さルギーについて リーングリーンケ チックについて	が説明できる 質と酸性雨について記 できる 性を説明できる にできる できる できる できる で説明できる で説明できる で説明できる で説明できる で説明できる で説明できる で説明できる で説明できる	見で
□ <i>アクテ</i> 授業計画 前期 モデ類 画の データ デール ・ フリー・ フリー・ フリー・ フリー・ フリー・ フリー・ フリー・ フリー	1stQ 2ndQ	1週 1週 2週 3週 4週 5週 6週 7週 8週 9週 10週 11週 12週 13週 14週 15週 16週 十ユ 分野 定期試験	□ I	容ンケミストリ きれいに K資源 K的の 化 護護を を 大 大 を を を を で の 化 サー 全 内 の の の の の の の の の の の で と 内 の の の の の で さ で か に す で と 内 の の で さ で で か に す で と 内 の の で さ で で か に す で と 内 の の で さ で で か に す で か に す で か に す で か に す で い に す で い に す で い に す で い に す で い に す で い に す で い に す で い に す で い に す で い に す で い に す で い に す で い に す で い に す で い に す で い に す で い に す で い に す で い に す い に す い に す い に す い に す い に い に す い に す い に す い に す い に す い に す い に す い に す い に す い に す い に す い に い に	こ こ こ る 、 る し 日標	ポートフ	五	近 ク フ フ フ フ フ フ フ フ フ フ フ フ フ	ブリーンケミ 大気の成り立 大気汚染の推 大の学化や水 地球の浄温によった。 はある オゾン層の働 大間社会とエス は関土では、 は、 は、 は、 は、 は、 は、 は、 は、 は、 は、 は、 は、 は	目標ストリーの理念ち、大気汚染物をと対しての重い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	が説明できる 質と酸性雨について記 で説明できる 性を説明できる できる できる 状と温暖化対策を説明 できる て説明できる て説明できる で説明できる で説明できる で説明できる で説明できる で説明できる	見で
□ <i>アク</i> テ 授業計画 前期	ィブラー: IstQ 2ndQ	世界の 上のである。 一のでは、	□ I	容 ンケミスト! きれいに k資源 動の化 護漢源 動の化 護護子 大切に を 1 を 1 を 1 を 1 を 1 で 2 で 2 で 2 で 2 で 2 で 2 で 2 で 2 で 2 で	こ こ こ る 、 る し 日標		五	近 2 2 7 7 7 7 7 7 7 7 7 7 7 7 7	ブリーンケミ 大気の成り立 大気汚染の推 大の学化や水 地球の浄温によった。 はある オゾン層の働 大間社会とエス は関土では、 は、 は、 は、 は、 は、 は、 は、 は、 は、 は、 は、 は、 は	目標ストリーの理念ち、大気汚染物をとしてでしてでいい。 別として全のに説明のでは、 では、 では、 では、 では、 では、 では、 では、	が説明できる 質と酸性雨について記 できる 性を説明できる できる できる できる できる で説明できる で説明できる で説明できる で説明できる で説明できる で説明できる で説明できる で説明できる で説明できる	見で
□ アクテ 授業計画 前期 モデルコ 分類 評価割合 総合評価割	ィブラー: IstQ 2ndQ	週 1週 2週 3週 4週 5週 6週 7週 8週 9週 10週 11週 12週 13週 16週 16週 十ユラムの 分野 定期試験 0	□ I	容ンケミストリ きれいに と と と と と と きれいに と と き と と き の の の で き き き を き る る う 切 の を き き を を を を を を を を う う り の り の り の り の り の り り り り り り り り	こ こ こ る 、 る し 日標	ポートフ:	五	近 2 2 7 7 7 7 7 7 7 7 7 7 7 7 7	ブリーンケミ 大気の成り立 大気汚染の推 大の学化や水 地球の浄温によった。 はある オゾン層の働 大間社会とエス は関土では、 は、 は、 は、 は、 は、 は、 は、 は、 は、 は、 は、 は、 は	目標ストリーの理念ち、大気汚染物をと対策につい原環境保全的に動の現象を化学の動の現象を必要を必要を必要を必要を必要を必要を必要を必要を必要を必要をできたができた。これでは、アイカーので	が説明できる 質と酸性雨について記 で説明できる 性を説明できる できる 状と温暖化対策を説明 できる て説明できる て説明できる で説明できる で説明できる で説明できる で説明できる で説明できる で説明できる で説明できる で説明できる	見で

阿南工業高等専門学校 科目基礎情報		開講年度	令和06年度 (2	2024年度)	授業	科目	複合材料学	
科目基礎	情報							
科目番号		5597C0	1		科目区分	卓	門/選抜	R
授業形態		講義			単位の種別と単位	立数	学修単位:	2
開設学科		応用化学	コース		対象学年	卓	厚2	
開設期		前期			週時間数	自	前期:2	
教科書/教	材	基礎から	わかるFRP(コロナ	社)、配布資料()	ファイルに保管して	て授業に打	寺参)	
担当教員		角野 拓真						
到達目標	<u> </u>							
2. FRP (約	繊維強化プラ	ラスチック	支術を理解し、基本 ス)の定義・用途・ 生能化・多機能化で	材料・成形法・特性	Ŀ・設計法を理解し □関する知識や技術	,、基本事 版を理解し	『項を説明 ノ、基本『	目できる。 『項を説明できる。
ルーブリ	リック							
			理想的な到達レ	ベルの目安	標準的な到達レイ	ベルの目室	\	最低限の到達レベルの目安
評価項目1				関する知識や技術 事項の説明、問題 できる。	各種複合材料に関 を理解し、基本事。	関する知識 事項を説明	戦や技術 月できる	各種複合材料の基本事項を説明で きる。
評価項目2			・特性・設計法	金・材料・成形法 を理解し、基本事 提起、提案等がで	FRPの定義・用途・特性・設計法を 項を説明できる。	を理解し、		FRPの定義・用途・材料・成形法・特性・設計法の基本事項を説明できる。
評価項目3			化・多機能化でる の知識や技術を理	昆和材料で高性能 きるコンクリート 理解し、基本事項 起、提案等ができ	各種補強材料や減化・多機能化であの知識や技術を理を説明できる。	きるコンク	フリート	各種補強材料や混和材料で高性能 化・多機能化できるコンクリート の基本事項を説明できる。
学科の到	」達目標項	目との関	 係					
教育方法	 等							
概要	3.13	本科目 いFRP、 設計法・ めるもの	用途などに関する知	けとして利用されていることで高性能・3 つることで高性能・3 ついまでは、1 はいまれるでは、1 はいまなななななななななななななななななななななななななななななななななななな	いる金属・有機・第 多機能化できるコン 社会や環境に配慮	無機系各対シクリー憲した設施	種複合材 トなどを 計・施工	料,複合材料の中でも適用分野の広 取り上げ、使用材料・成形法・特性・ ・維持管理等に関連する技術力を高
授業の進め)方・方法	_	 間31時間+期末試験					
注意点		本科目 う講義の 的な複合 等の教科	は、創造技術システ ため、欠席しないよ 材料であり,これを 書や参考書を使い、	- ム工学におけるJAI こう心がけること。 扱う授業では、本 各自が事前に基本	BEE修了要件の専門建設材料として世界科建設コースの「相手ではない」	門分野V 界で最も3 材料学1 業に臨む	群に属し、 多用され 」、「材 こと。	、教科書、配布資料、ビデオ等を使るコンクリートは古典的および先端 料学2」、「コンクリート構造学」
授業の属	性・履修	上の区分	,					
	ィブラーニ		□ ICT 利用		□ 遠隔授業対応	<u>,</u>		□ 実務経験のある教員による授業
1= 11/-1 -								
授業計画						".		
		週	授業内容		t t	週ごとの		
		1週	ガイダンス 各種複合材料			できる。複合材料	標・意義 の種類, 説明でき	・計画、諸注意等を理解して説明が 使用材料、成形法、特性、設計法、 る。
		2週	各種複合材料				の種類, 説明でき	使用材料、成形法、特性、設計法、 る。
		3週	各種複合材料			複合材料 用途等を	の種類, 説明でき	使用材料、成形法、特性、設計法、 る。
	1stQ	4週	各種複合材料			複合材料 用途等を	の種類, 説明でき	使用材料、成形法、特性、設計法、 る。
		5週	各種複合材料			複合材料 用途等を	の種類, 説明でき	使用材料、成形法、特性、設計法、 る。
		6週	FRP			FRPの定 等を説明		、材料、成形法、特性、設計法等を
前期		7週	FRP			FRPの定 等を説明		、材料、成形法、特性、設計法等を
HI X/I		8週	FRP			FRPの定 等を説明		、材料、成形法、特性、設計法等を
		9週	中間試験					
		10週	答案返却 FRP			FRPの定 等を説明		、材料、成形法、特性、設計法等を
		11週	FRP			FRPの定 等を説明		、材料、成形法、特性、設計法等を
	2ndQ	12週	FRP			FRPの定 等を説明		、材料、成形法、特性、設計法等を
		13週	高性能・多機能型コ	コンクリート		, 利用法	等を説明	種補強材・混和材料の種類、特性 でき、これらを複合化させた高性能 リートの特徴や用途が説明できる。
		14週	高性能・多機能型ニ	コンクリート		,利用法	等を説明	種補強材・混和材料の種類、特性 でき、これらを複合化させた高性能 リートの特徴や用途が説明できる。

	15週	高性能	能・多機能型コ	ンクリート		コンクリート , 利用法等を ・多機能型ニ	への各種補強材・ 記説明でき、これ]ンクリートの特	混和材料の種 1らを複合化さ 特徴や用途が訪	種類、特性 させた高性能 説明できる。
	16週	(期=	末試験)答案返	却					
モデルコアカ	リキュラ.	ムの学習	内容と到達	目標					
分類	分	野	学習内容 :	学習内容の到達	目標			到達レベル	授業週
評価割合									
	試験	発	表	相互評価	態度	ポートフォ	リオーその他	合計	t
総合評価割合	60	0		0	0	40	0	100)
基礎的能力	10	0		0	0	10	0	20	
専門的能力	30	0		0	0	20	0	50	
分野構断的能力	20	0		0	0	10	0	30	

		專門学校	開講年度	令和06年度 (2	2024年度)	授業科目	電気情報数学		
科目基					T	1			
科目番号		5597E0)2		科目区分	専門/選			
授業形態		授業	4— —		単位の種別と単位の単位の単位の種別と単位の単位の単位の単位の単位の単位の単位の単位の単位の単位の単位の単位の単位の単		2		
開設学科	•	応用化学	ギコー人		対象学年	専2			
開設期	(h.l.l.	前期		/T> 711)	週時間数	前期:2			
教科書/教			5用 微分方程式(サ	イエン人仕)					
担当教員		杉野 隆	二印						
2.ラブラ3.微分方	工級数とフ ス変換と演 程式の解の	算子法を理解	を理解し,その基礎的な 解し,その基礎的な 解し,その基礎的な	計算ができる。					
ルーブ	リック		田相かわれていまし		標準的な到達レク		+제작! 작! 전		
評価項目	1		解し、その基礎	/ <u>//////日女</u> フーリエ変換を理 的な計算ができ、	フーリエ級数と	<u>へいの日女</u> フーリエ変換を理 的な計算ができる	未到達レベルの フーリエ級数と 解し、その最低	ョ <u>女</u> フーリエ変換を理 限の計算ができる	
	2		応用できる。 ラブラス変換と 、その基礎的な	演算子法を理解し 計算ができ、応用	。 ラプラス変換と 、その基礎的な	実算子法を理解し 計算ができる。	ラプラス変換と	実算子法を理解し 計算ができる	
			できる。		、ての基礎的な	ii 昇かできる。 	、ての取仏派の		
評価項目	3			微分方程式の解の構成法を理解し 、その基礎的な計算ができ、応用 微分方程式の解の構成法を理解し 微分方					
学科の	到達目標耳	頁目との関	月 係						
教育方									
概要		これまで に関する らの数学 る。	で学んだ線形代数と例3基本的な考え方を記 が解法をどのよう(解析学を基礎に,常 講義し,初等的な関 こ適用するかを講義	微分方程式と偏微 数空間を理解する し,電気電子情報	分方程式の解の構 。さらに, 電気工 システムに対する	成法, フーリエ変技学と情報工学の具体 演算子法の基礎的記	奐, ラプラス変換 本的な問題にこれ 計算技術を習得す	
	め方・方法								
注意点			で学んだ数学(線形化	弋数学、解析学)を	復習すること。テ	キストを予習し、	集中した授業を成立	立させること。	
授業の	属性・履作	多上の区分	}						
□ アクラ	ティブラーニ	ニング	□ ICT 利用		□ 遠隔授業対応	2	□ 実務経験のあ	る教員による授業	
授業計	画								
		週	授業内容			週ごとの到達目標	Į.		
		1週	フーリエ解析			フーリエ級数を理	解し,その基礎計	算ができる。	
		2週	フーリエ解析			フーリエ級数の応	用を理解し,その	基礎的な計算がで	
						きる。	1/m	/r '	
		3週	フーリエ解析				解し,その基礎計		
		4週	ラプラス変換			i	解し、その基礎的		
	1stQ	5週	ラプラス変換			フノフス変換の心 きる。	用を理解し、その	基礎的な計算かで	
		6週	ラプラス変換				、その基礎的な計	ー 質ができる	
		7週	周波数スペクトル			フーリエ級数とほ	N+111 /2015 - 111 /5 - 1	弁がてきる。	
		/ <u>/ / / / / / / / / / / / / / / / / / </u>	INDUX SALAN YOUNG				波数解析の関係を	<u>昇がてきる。</u> 理解し,説明でき	
	1					る。		理解し,説明でき	
		8週	周波数スペクトル			る。 フーリエ級数と周 的な応用計算がで	波数解析の関係を きる。	理解し,説明でき 用いた,その基礎	
前期		9週	周波数スペクトル 周波数スペクトル			る。 フーリエ級数と周 的な応用計算がで	波数解析の関係を きる。 波数解析の関係を	理解し,説明でき 用いた,その基礎	
前期		9週	周波数スペクトル微分方程式と関数			る。 フーリエ級数と馬 的な応用計算がで フーリエ変換と馬 的な応用計算がで フーリエ解析と微 空間が説明できる	波数解析の関係を きる。 一般数解析の関係を きる。 な分方程式の解の構	理解し,説明でき 用いた,その基礎 理解し,その基礎 成を理解し,関数	
前期		9週	周波数スペクトル			る。 フーリエ級数と馬 的な応用計算がで フーリエ変換と馬 的な応用計算がで フーリエ解析と微 空間が説明できる	波数解析の関係を きる。 波数解析の関係を きる。 分方程式の解の構	理解し,説明でき 用いた,その基礎 理解し,その基礎 成を理解し,関数	
前期	2ndQ	9週	周波数スペクトル微分方程式と関数	空間		る。 フーリエ級数と馬 的な応用計算がで フーリエ変換と馬 的な応用計算がで フーリエ解析と微 空間が説明できる 微分方程式の位相 基礎的な応用計算 常微分方程式の解	波数解析の関係を きる。 は数解析の関係を きる。 分方程式の解の構 。 はかできる。 の構成について理	理解し,説明でき 用いた,その基礎 理解し,その基礎 成を理解し,関数 動を理解し,その 解し,説明できる	
前期	2ndQ	9週 10週 11週	周波数スペクトル微分方程式と関数で微分方程式と関数で	空間解		る。 フーリエ級数と店 的な応用計算がで フーリエ変換と店 的な応用計算がで フーリエ解析と微 空間が説明できる 微分方程式の位相 基礎的な応用計算 常微分方程式の解。 常微分方程式の解。	波数解析の関係を きる。 は数解析の関係を きる。 な分方程式の解の構 。 はなができる。	理解し,説明でき 用いた,その基礎 理解し,その基礎 成を理解し,関数 動を理解し,その 解し,説明できる	
前期	2ndQ	9週 10週 11週 12週	周波数スペクトル 微分方程式と関数: 微分方程式と関数: 常微分方程式と関数:	空間 解		る。 フーリエ級数と店 的な応用計算がで フーリエ変換と店 的な応用計算がで 之間が説明できる。 微分方程式の位相 基礎的な応用計算 常微分方程式の解 。 常微分方程式の解 用計算ができる。	波数解析の関係を きる。 は数解析の関係を きる。 分方程式の解の構 。 はかできる。 の構成について理	理解し、説明でき 用いた、その基礎 理解し、その基礎 成を理解し、関数 動を理解し、その 解し、説明できる 、その基礎的な応	
前期	2ndQ	9週 10週 11週 12週 13週	周波数スペクトル 微分方程式と関数 微分方程式と関数 常微分方程式と関数 常微分方程式の求け 常微分方程式の求け	空間 解 解		る。 フーリエ級数と店的な応用計算がで フーリエ変換と店的な応用計算がで フーリエ解析と微空間が説明できる。 微分方程式の位相基礎的な応用計算 常微分方程式の解 。 常微分方程式の解 用計算ができる。 偏微分方程式の解 。	波数解析の関係をきる。 は数解析の関係をきる。 分方程式の解の構 の間における解挙 ができる。 の構成について理	理解し、説明でき 用いた、その基礎 理解し、その基礎 成を理解し、関数 動を理解し、その 解し、説明できる 、その基礎的な応 解し、説明できる	
前期	2ndQ	9週 10週 11週 12週 13週 14週 15週	周波数スペクトル 微分方程式と関数: 微分方程式と関数: 常微分方程式の求り 常微分方程式の求り 偏微分方程式の求り 偏微分方程式の求り	空間 解 解		る。 フーリエ級数と店的な応用計算がで フーリエ変換と店的な応用計算がで フーリエ解析と微空間が説明できる。 微分方程式の位相 基礎的な応用計算 常微分方程式の解 用計算ができる。 偏微分方程式の解	波数解析の関係をきる。 別波数解析の関係をきる。 の力方程式の解の構 の間における解挙 ができる。 の構成について理 の構成について理 の構成について理	理解し、説明でき 用いた、その基礎 理解し、その基礎 成を理解し、関数 動を理解し、その 解し、説明できる 、その基礎的な応 解し、説明できる	
		9週 10週 11週 12週 13週 14週 15週 16週	周波数スペクトル微分方程式と関数に微分方程式と関数に常微分方程式の求け常微分方程式の求けに関からでは、一般の方程式の求けに関する。	空間 解 解 解 解		る。 フーリエ級数と店的な応用計算がで フーリエ変換と店的な応用計算がで フーリエ解析と微空間が説明できる。 微分方程式の位相基礎的な応用計算 常微分方程式の解 。 常微分方程式の解 用計算ができる。 偏微分方程式の解 。	波数解析の関係をきる。 別波数解析の関係をきる。 の力方程式の解の構 の間における解挙 ができる。 の構成について理 の構成について理 の構成について理	理解し,説明でき 用いた,その基礎 理解し,その基礎 成を理解し,関数 動を理解し,その 解し,説明できる ,その基礎的な応 解し,説明できる	
モデル: 分類	コアカリキ	9週 10週 11週 12週 13週 14週 15週 16週	周波数スペクトル 微分方程式と関数: 微分方程式と関数: 常微分方程式の求り 常微分方程式の求り 偏微分方程式の求り 偏微分方程式の求り	空間 解 解 解 解	- 原示	る。 フーリエ級数と店的な応用計算がで フーリエ変換と店的な応用計算がで フーリエ解析と微空間が説明できる。 微分方程式の位相基礎的な応用計算 常微分方程式の解 。 常微分方程式の解 用計算ができる。 偏微分方程式の解 。	波数解析の関係をきる。 波数解析の関係をきる。 分方程式の解の構 空間における解挙 ができる。 の構成について理 の構成について理 の構成について理	理解し,説明でき 用いた,その基礎 理解し,その基礎 成を理解し,関数 動を理解し,その 解し,説明できる ,その基礎的な応 解し,説明できる	
モデル	コアカリ=	9週 10週 11週 12週 13週 14週 15週 16週 キュラムの	周波数スペクトル 微分方程式と関数: 微分方程式と関数: 常微分方程式の求け 常微分方程式の求け 偏微分方程式の求け 偏微分方程式の求け 容案返却 学習内容と到達 学習内容	空間 解 解 解 解 E目標 学習内容の到達目		る。 フーリエ級数と店的な応用計算ができる。 フーリエ級算がで フーリエ変換がで フーリエ変換がで フーリエ変換がで ででは 変別が高いて では を受ける には では を受ける には できる には	波数解析の関係をきる。 別波数解析の関係をきる。 別方程式の解の構 別空間における解挙 ができる。 の構成について理 の構成について理 の構成について理 の構成について理 の構成について理 の構成について理 の構成について理	理解し、説明でき用いた、その基礎理解し、その基礎の成を理解し、その基礎のないできるである。 その基礎的な応解し、説明できる、その基礎的な応解し、説明できる、その基礎的な応びといいできる。	
モデル: 分類 評価割:	コアカリニ合 試	9週 10週 11週 12週 13週 14週 15週 16週 キュラムの 分野	周波数スペクトル 微分方程式と関数: 微分方程式と関数: 常微分方程式の求け 常微分方程式の求け 偏微分方程式の求け 偏微分方程式の求け 容案返却)学習内容と到達 学習内容	空間 解 解 解 解 解 解 相互評価	態度	る。 フーリエ級数と店的な応用計算換さでに フーリエの原用計算換点でである。 フーリス応用計算析できるでは 空間が説明での位相基礎の分方程である。 常微分方程できるの解用計算ができる。 偏微分方程式ある。 偏微分方程式ある。 偏微分方程式ある。 編微分方程式する。 に、、、、、、、、、、、、、、、、、、、、、、、、、、、、、、、、、、、、	波数解析の関係をきる。 波数解析の関係をきる。 次数解析の関係をきる。 次方程式の解の構 空間における解挙 ができる。 の構成について理 の構成について理 の構成法を用いて の構成法を用いて 回構成法を用いて 日本の	理解し、説明でき用いた、その基礎理解し、その基礎の成を理解し、その基礎の表理解し、その解し、説明できる、その基礎的な応解し、説明できる、その基礎的な応解し、説明できる、、その基礎的な応知し、説明できる。	
モデル: 分類	コアカリ= 合 調合 試	9週 10週 11週 12週 13週 14週 15週 16週 十ユラムの 分野	周波数スペクトル 微分方程式と関数: 微分方程式と関数: 常微分方程式の求け 常微分方程式の求け 偏微分方程式の求け 偏微分方程式の求け 容案返却 学習内容と到達 学習内容	空間 解 解 解 解 E目標 学習内容の到達目		る。 フーリエ級数と店的な応用計算ができる。 フーリエ級算がで フーリエ変換がで フーリエ変換がで フーリエ変換がで ででは 変別が高いて では を受ける には では を受ける には できる には	波数解析の関係をきる。 別波数解析の関係をきる。 別方程式の解の構 別空間における解挙 ができる。 の構成について理 の構成について理 の構成について理 の構成について理 の構成について理 の構成について理 の構成について理	理解し、説明でき用いた、その基礎理解し、その基礎の成を理解し、その基礎のないできるである。 その基礎的な応解し、説明できる、その基礎的な応解し、説明できる、その基礎的な応びといいできる。	

専門的能力	30	0	0	0	30	0	60
分野横断的能力	10	0	0	0	10	0	20

阿国		- 等専門学校	交 開講年度 令和06年度(授業科目	半導体物性
科目基	礎情報					
科目番号	1	5597E	04	科目区分	専門 / 選	
授業形態	{	授業		単位の種別と単位	立数 学修単位	: 2
開設学科	ļ	応用化		対象学年	専2	
開設期		後期		週時間数	後期:2	
教科書/教	教材	電子物	性 松澤・高橋・斉藤 共著(森北出版	夏)		
担当教員	Į	長谷川	竜生			
到達目	標					
2. 半導 3. 3種	体中のキャ 類の電気分 の発現機構	リア密度の 極の機構に	説明できる。 温度変化について説明できる。 ついて説明できる。 明できる。			
<u>ルーフ</u>	シック		理相的+2到(幸) が11 (/百)		ベル (白)	見ば明の到寺」がリ(司)
			理想的な到達レベル(優)	標準的な到達レイ	ソル(民)	最低限の到達レベル(可)
到達目標	[1		固体のバンド構造について説明でき、ブロッホの定理を用いてその電子状態を記述することができる。	固体のバンド構造 シャルと関連付け		固体のバンド構造に関する考え方 を理解することができる。
到達目標	2		真性半導体と不純物半導体のキャリア密度の温度変化について、フェルミ分布関数を用いて説明できる。	真性半導体と不終 リア密度の温度3 性的な説明をする	変化について、定	半導体中のキャリアに関する考え 方を理解することができる。
到達目標	[3		3種類の電気分極の機構について 、定量的な説明をすることができ る。	3種類の電気分極 、定性的な説明を る。	亟の機構について をすることができ	電気分極に関する考え方を理解することができる。
到達目標	-		原子の磁気モーメントや伝導電子 を考慮して、磁性の発現機構につ いて定量的に説明できる。	磁性の発現機構はな説明をすること	こついて、定性的 とができる。	磁性に関する考え方を理解するこ とができる。
学科の	到達目標	項目との	関係			
教育方法	法等					
概要		る舞い 発展し 当して	回りの様々な物質、また製造業で使われ に起因したものである。本講義は量子力 た学修のための基礎を身に着けることを いた教員が、その経験を活かし、様々な	〕学を出発点として、 注目的としている。 ⅓ ☆物質の特性につい	、最も基本的な性 なお、この科目は て講義形式で授業	質について述べていき、将来のより 企業で半導体の要素技術の開発を担 を行うものである。
授業の進	め方・方法	導体を を実施	形式で授業を行っていく。内容としては 学び、その後誘電体、磁性体へと進んで します 時間30時間+自学自習時間60時間】	は、先ず量子力学の₹ ごいく。この科目は ³	基礎的な事柄を学 学修単位科目のた	:んだ後、エネルギーバンド構造と半め、事前事後学習としてレボート等
注意点		習問題して、	義を履修するためには、微分方程式や総を解く時間が無く、演習は課題として損自分で解決してください。	駅代数に関する知識出してもらいます。	識が不可欠です。 。内容の理解のた 	また、内容が多いため、講義中に演めに、課題は他の多くの書物を参照
授業の	属性・履	修上の区				
□ アク:	ティブラー	ニング	□ ICT 利用	□ 遠隔授業対応	,	□ 実務経験のある教員による授業
授業計	画					
		週	授業内容		週ごとの到達目標	票
		1週	 物質の粒子性と波動性、不確定性原理			支動性、及び不確定性原理について説
		-/-	1332 7 12 3 12 20323 12 7 7 23 21 23 3	_	明できる。	-> > 1-11 /-+\/147 > -1
		2週	井戸型ポテンシャルの波動関数		I 次元升戸望小フ 一方程式の解をす	Fンシャルにおけるシュレーディンガ 対めることができる。
		3週	トンネル効果		1次元系において	こ、矩形のポテンシャル障壁における 対めることができる。
	3rdQ	4週	水素原子のエネルギー準位		クーロンポテンシ 程式の解が、3つ る。	シャルにおけるシュレーディンガー方 Oの量子数で表されることを理解でき
		5週	金属の自由電子論)、3次元系の自由電子の波動関数、 対めることができる。
		6週	フェルミ・ディラック分布関数		フェルミ・ディ	ラック分布関数について説明できる。
後期		7週	 金属の電子密度分布とフェルミレベル	L	電子密度とフェル	レミレベル、フェルミ波数、フェルミ
				-	温度との関係を導	拿くことができる。
		9週	中間試験 周期ポテンシャルにおけるエネルギ-	- -分散		ペニーのモデルにおけるエネルギー分
		10週	結晶内における電子の運動とバンド理		散の様子について 効質量、及びバン	<u>に理解できる。</u> ルド理論の考え方について理解できる
			<u> </u>		。 動了家庭 エブダ	2000年の月度休友性を道山できる。 2000年の月度休友性を道山できる。
	4thQ	11週	真性半導体 			密度の温度依存性を導出できる。 の特徴について説明できる。
		12週	不純物半導体			D特徴について説明できる。 /分極、配向分極について理解できる
		13週	誘電体	I	101201201212)) E. 10 10 E. E. C. T. C. C.
		13週	誘電体 		•	ノトとスピン磁気モーメントについて

	15週	磁性体の名	 分類				常磁性、反磁 解できる。	性、強磁性、	反強磁性0	D 特徴	について理
	16週	期末試験過	返却								
モデルコアカ	リキュラムの)学習内容	字と到達	目標							
分類	分野	学習	望内容	学習内容	の到達目標				到達レ	ベル	授業週
評価割合											
	定期試験	小	テスト		ポートフォリオ	発表・ 勢	取り組み姿	その他	<u></u>	計	
総合評価割合	60	0			40	0		0	1	00	
基礎的能力	20	0			10	0		0	3	0	
専門的能力	40	0			30	0		0	7	0	
分野横断的能力	0	0			0	0		0	0		

四陸	 可工業高等		開講年度 令和06年度 (2	2024年度)	授業科目	信号処理工学		
<u> </u>		<u> </u>	אונון און דוונון און דוונון		JAKITE			
<u>11口坐</u> 科目番号	~_ I П Т К	5597103	3	科目区分	専門 / 沪			
授業形態		講義		単位の種別と単位				
開設学科		応用化学	ニース	対象学年	專2	_		
開設期		前期		週時間数	前期:2			
教科書/教		信号処理	引入門(オーム社)	•				
担当教員		安野 恵家						
到達目	票							
2. 相関 3. フー 4. フー	関数の定義 リエ級数展 リエ変換の	を理解し、簡 開の基本事項	詩号について、基本的事項を理解し、説 前単な計算ができる。 頃を理解し、基本的な関数のフ-リエ級 ル、説明できる。					
ルーブ	フック		型想的な到達レベルの目安 理想的な到達レベルの目安	標準的な到達レベ				
			アナログ信号とディジタル信号に			フナログ信号とディジカリ信号に		
到達目標	標1		フいて説明でき、実際の問題に適 用できる。	アナログ信号とデついて、説明でき	イジタル信号(る。	こ アノログ信号とディンタル信号に ついて、基本的事項を理解し、説 明できる。		
到達目標	標2		相関関数の定義を理解し、簡単な 計算ができ、課題解決に応用でき る。	相関関数の定義をできる。	理解し、計算が	が 相関関数の定義を理解し、簡単な 計算ができる。		
到達目標	3		フーリエ級数展開を理解し、フ -リエ級数展開ができる。	フーリエ級数展開 的な関数のフーリ きる。	工級数展開が	で 解し、基本的な関数のフーリエ級 数展開ができる。		
到達目標	フーリエ変換の定義を理解 題解決に応用できる。			フーリエ変換の定 明できる。	義を理解し、詞	ガーフーリエ変換の定義を説明できる。 。		
学科の	到達目標)	項目との関	係					
教育方法	去等							
概要		自然現象	には不規則に変動するものがきわめて	多い。本講義では、	そこに埋もれ	ている信号の性質を解析したり、抽出		
		授業は諱	ための基礎的信号処理技法を修得する 議形式で行います。形装を受ける際に		たうえで授業	に臨むと理解が深まります。		
対美の進	め方・方法	【授業時 この科目	間31時間+自学自習時間60時間】 は学修単位科目のため、事前・事後学	修としてレポート等	を実施します。	5		
注意点			を受講するだけでなく、レポート等の					
授業の	 属性・履f	修上の区分)					
	ティブラーニ		□ ICT 利用	□ 遠隔授業対応		□ 実務経験のある教員による授業		
授業計	画							
		週	授業内容	j	週ごとの到達目	標		
		1週	信号処理とは ・信号の種類 ・アナログ信号とディジタル信号 ・サンプリング問題	-	アナログ信号と	ディジタル信号について説明できる。		
		2週	信号処理の例 ・波形の平滑化 ・雑音の圧縮	à	皮形の平滑化、	雑音の圧縮について説明できる。		
		3週	数学の準備体操 ・信号の表現		E規直交基につ 求めることがで	いて正しく理解し、計算によって値を きる。		
	1stQ	4週	・多次元ベクトル空間から関数空間へ	`	解できる。	空間から関数空間への拡張について理		
		5週	・正規直交関数系		E規直交関数形 直を求めること	について正しく理解し、計算によって ができる。		
		6週	相関関数 ・正規直交関数系関数の類似性 ・相互相関関数	1	を求めることが			
前期		7週	・自己相関関数	7	を求めることが			
		8週	演習		寅習問題を解く	ことができる。		
		9週	中間試験					
		10週	フーリエ級数展開 ・フーリエ級数展開とは		フーリエ級数展 開することがで	開について理解し、与えられた式を展 きる。		
		11週	・偶関数と奇関数 ・周期が2nでない場合	1	関数と奇関数	について説明できる。		
		12週	・複素フーリエ級数展開を導く	12				
	2ndQ	13週	・フーリエ級数展開の実例・パーシバルの定理	-		 開の実例について理解し、説明と計算		
		14週	・フーリエ級数展開の重要な性質	-		開の重要な性質について理解し、説明		
		15週	フーリエ変換 ・フーリエ級数展開からフーリエ変換 ・フーリエ変換の性質			<u>。</u> 工変換の性質について理解し、説明できる。		
		16週	答案返却					
			1					

モデルコアカリ	キュラムの学習	内容と到達	 閏標					
分類	分野	学習内容	学習内容	の到達目標			到達レベル	レ 授業週
評価割合								
	定期試験	小テスト		ポートフォリオ	発表・取り組み姿勢	その他	合計	
総合評価割合	70	0		30	0	0	100	
基礎的能力	30	0		15	0	0	45	
専門的能力	40	0		15	0	0	55	•
分野横断的能力	0	0		0	0	0	0	

	5丁業高等	等專門学校	開講年度 台	3和06年度(2	ハノチサルラー		業科目	材料強度	5.大	
 科目基的		<u> </u>	ן אַרו כו ענויון	<u>зчиоо глж (2</u>	1021112)	1,10	<u> </u>	ביאבניו הניקי	χ. j.	
17 <u>17 至</u> 1 科目番号		5597M02)		科目区分		専門 / 選			
<u>170番ラ</u> 授業形態			講義			料日区分				
以来/// ////// 開設学科			応用化学コース			対象学年 専2				
別設 開設期		前期	<u> </u>		週時間数		前期:2			
教科書/教			度と破壊 POD版(プグネ技術センター)、材料の科学と工学1~4 (培属				(培風食	
担当教員) 奥本 良博	i							
<u>===300</u> 到達目		大个区内	•							
1. 弾性 2. 金属	変形と塑性 の理論的強	変形が区別で 度について概 について説明								
ルーブ	リック									
			理想的な到達レベル	 レの目安	標準的な到達し	ノベルの目	 l安	最低限0	の到達レベルの目安	(可)
到達目標1			弾性変形と塑性変形が区別でき、 図表等を作成し説明でる。			弾性変形と塑性変形が区別でき、 口頭で説明できる。			してきる	
到達目標2			金属の理論的強度を	金属の理論的強度を考える際のモデリングが理解でき、概算できる			金属の理論的強度を考える際のモデリングが理解でき、口頭で説明できる。			際のモ
			金属の破壊現象にで	ついて、具体例 一解析できる。	金属の破壊現象			, 金属のW	波壊現象について理	解でき
学科の	到達日煙1	 項目との関	-	3. 2. 00 00				1 3.0 .0		
<u>,1700.</u> 教育方》		<u>,, п С • ЛЮ</u>	1/17							
	'A d		は材料の強さに着目し	原子レベルで	のミクロが組占	からオオキシルィ)破壊租务	・ ・ ・ ・ ・ ・ ・ ・ ・ ・ ・ ・ ・ ・ ・ ・ ・ ・ ・	 ろ力を養成すス **	·お *
概要		講義で対	象とする材料は金属に	限定する。	シーノロは死紀	ループリクイオ ⁽⁾	ノルスペムスト九ジ	· CDIOLAX @	シュに良扱する。な	. へ へ ひ
授業の進	め方・方法	一ついては	したがって講義を進め manabaを使って伝達 間30時間+自学自習時	します。	要な計算問題等	については	は追加しま	きす。講義で	ごやりきれなかった	内容に
		化学、材料	料工学を今まで学んで	きて、材料学と	物質の強さとの	結びいっき に	ついてま	ことめて考え	える機会がなかった	かもし
注意点		れない。	材料の微視的構造を考 れる。なお、基本的な	慮に入れて材料	の破壊の原理に	ついて学る	ぶことは必	゙゙゙゙゙゙゙ずや物質σ	D強度を理解する際	に役立
	属性・履6	れない。 つと思わ	材料の微視的構造を考	慮に入れて材料	の破壊の原理に	ついて学る	ぶことは必	゙゙゙゙゙゙゙ずや物質σ	D強度を理解する際	に役立
授業の		れない。; つと思わ; 修上の区分	材料の微視的構造を考れる。なお、基本的な	慮に入れて材料	の破壊の原理に	ついて学ぶ ものとして	ぶことは必	がずや物質の いく。 	D強度を理解する際	に役立
授業の	属性・履(ティブラーニ	れない。; つと思わ; 修上の区分	材料の微視的構造を考	慮に入れて材料	の破壊の原理に 科で学んでいる:	ついて学ぶ ものとして	ぶことは必	がずや物質の いく。 	D強度を理解する際	に役立
授業の ^図 アクラ	ティブラーニ	れない。; つと思わ; 修上の区分	材料の微視的構造を考れる。なお、基本的な	慮に入れて材料	の破壊の原理に 科で学んでいる:	ついて学ぶ ものとして	ぶことは必	がずや物質の いく。 	D強度を理解する際	に役立
授業の ^図 アクラ	ティブラーニ	れない。 つと思わが 修上の区分 ニング	材料の微視的構造を考れる。なお、基本的な	慮に入れて材料	の破壊の原理に 科で学んでいる:	ついて学ぶ ものとして	ぶことは心 で進めてい	がずや物質の Nく。 □ 実務	D強度を理解する際	に役立
授 業 の[』アクラ	ティブラーニ	れない。 うと思わる 修上の区分 ニング	材料の微視的構造を考 れる。なお、基本的な □ ICT 利用 授業内容	慮に入れて材料	の破壊の原理に 科で学んでいる:	ついて学ふものとして	ぶことは心に進めてい	ぶずや物質の へく。 □ 実務 票	D強度を理解する際 B経験のある教員に	よる授
授 業 の[』アクラ	ティブラーニ	れない。 つと思わざ 修上の区分 ニング 週 1週	材料の微視的構造を考れる。なお、基本的な □ ICT 利用 □ 接業内容 0.講義ガイダンス	慮に入れて材料 力学的項目は本	の破壊の原理に 科で学んでいる:	ついて学ぶものとして	ぶことは心 で進めてい の到達目に ついてこれ	ぶずや物質の へ。 □ 実務 票 れまで学ん	D強度を理解する際 S経験のある教員に できたことを整理で	よる授
授 業 の[』アクラ	ティブラーニ	れない。 つと思わざ 修上の区分 ニング 週 1週 2週	材料の微視的構造を考れる。なお、基本的な □ ICT 利用 授業内容 0.講義ガイダンス 1.]原子結合から見た	慮に入れて材料 力学的項目は本 弾性変形	の破壊の原理に 科で学んでいる:	ついて学ぶ ものとして け応 過ごとで 金属にこ 弾性変	だことは心では、 が到達目を でいてこれ での微視に	ぶずや物質の ハく。 □ 実務 票 れまで学ん ⁻ 内モデルをす	D強度を理解する際 S経験のある教員に できたことを整理で 理解できる。	よる授
授 業 の[』アクラ	ティブラーニ	れない。 つと思われ 修上の区分 ニング 週 1週 2週 3週	材料の微視的構造を考れる。なお、基本的な □ ICT 利用 授業内容 0.講義ガイダンス 1.]原子結合から見た 2.破壊力学概説 理論	慮に入れて材料 力学的項目は本 弾性変形 的引張り強さ	の破壊の原理に 科で学んでいる:	ついて学ぶ ものとして が 週ごと(金属に 弾性変) 理論的	がにとは、 近進めてい の到達目に ついてこれ その微視に 引張り強	ぶずや物質の へ。 □ 実務 票 れまで学ん やモデルを きの導出過	D強度を理解する際 S経験のある教員に できたことを整理で 理解できる。 程を理解できる。	よる授
授業の 』 アクラ	ティブラーニ	れない。 つと思わ 修上の区分 ニング 週 1週 2週 3週 4週	材料の微視的構造を考れる。なお、基本的な □ ICT 利用 授業内容 0.講義ガイダンス 1.]原子結合から見た 2.破壊力学概説 理論 2.破壊力学概説 破壊	慮に入れて材料 力学的項目は本 弾性変形 論的引張り強さ 靱性(1)	の破壊の原理に 科で学んでいる:	ついて学りで お か 過ごと 強性変が 理論的で 破壊靭	ができます。 の到達目 ついてご 下の微視 引張り強 生の概念	ぶずや物質の	D強度を理解する際 S経験のある教員に できたことを整理で 理解できる。 程を理解できる。 る。	よる授
授業の 』 アクラ	ライブラーニョ	れない。 つと思わ 修上の区分 ニング 週 1週 2週 3週 4週 5週	材料の微視的構造を考れる。なお、基本的な □ ICT 利用 授業内容 0.講義ガイダンス 1.]原子結合から見た 2.破壊力学概説 理論 2.破壊力学概説 破壊 2.破壊力学概説 破壊	慮に入れて材料 力学的項目は本 弾性変形 的引張り強さ 顕性(1) 靱性(2)	の破壊の原理に 科で学んでいる:	ついて学りで おから 一次 一次 一次 一次 一次 一次 一次 一次 一次 一次 一次 一次 一次	ができます。 の到達目を ののでは、 では、 では、 では、 では、 では、 では、 では、	ぶずや物質の	D強度を理解する際 S経験のある教員に できたことを整理で 理解できる。 程を理解できる。 る。	よる授
授業の 』 アクラ	ライブラーニョ	れない。 つと思わ 修上の区分 ニング 週 1週 2週 3週 4週 5週 6週	材料の微視的構造を考れる。なお、基本的な □ ICT 利用 授業内容 0.講義ガイダンス 1.]原子結合から見た 2.破壊力学概説 理論 2.破壊力学概説 破壊 2.破壊力学概説 破壊	慮に入れて材料 力学的項目は本 弾性変形 的引張り強さ 顕性(1) 靱性(2)	の破壊の原理に 科で学んでいる:	ついて学りでものとして 過ごという 選の	ができます。 の到達目 ののでは、 では、 では、 では、 では、 では、 では、 では、	ぶずや物質の	D強度を理解する際 S経験のある教員に できたことを整理で 理解できる。 程を理解できる。 る。 る。	よる授
授 業 の[』アクラ	ライブラーニョ	れない。 つと思わ 修上の区分 ニング 週 1週 2週 3週 4週 5週 6週 7週	材料の微視的構造を考れる。なお、基本的な □ ICT 利用 授業内容 0.講義ガイダンス 1.]原子結合から見た 2.破壊力学概説 理論 2.破壊力学概説 破壊 2.破壊力学概説 破壊 2.破壊力学概説 破壊 3.疲労破壊	慮に入れて材料 力学的項目は本 弾性変形 的引張り強さ 顕性(1) 靱性(2)	の破壊の原理に 科で学んでいる:	つものとして がある。 のでとして のでとして のでとして のでとして のでとして のでとして のでとして のでとして のでとして のでとして のでとして のでとして のでとして のでとして のでとして のでとして のでとして のでとして 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、	が が が が が が が が が が が が が が	ぶずや物質の	D強度を理解する際 S経験のある教員に できたことを整理で 理解できる。 程を理解できる。 る。	よる授
受業の原理を	ライブラーニョ	れない。 つと思わが 修上の区分 ニング 週 1週 2週 3週 4週 5週 6週 7週 8週	材料の微視的構造を考れる。なお、基本的な □ ICT 利用 授業内容 0.講義ガイダンス 1.]原子結合から見た 2.破壊力学概説 理論 2.破壊力学概説 破壊 2.破壊力学概説 破壊 2.破壊力学概説 破壊 2.破壊力学概説 破壊 3.疲労破壊	慮に入れて材料 力学的項目は本 弾性変形 的引張り強さ 靭性(1) 一 靭性(2) 一 靭性(3)	の破壊の原理に科で学んでいる。	でものできる。	ぶこさはでい の到達目これで、 の到達目これで、 では、 では、 では、 では、 では、 では、 では、 で	まで物質の 票 にまで学んで ではまで学んでは、 ではまで学れでは、 ではまで学れでは、 を理解できますが。 を理解できますが、 では、 では、 では、 では、 では、 では、 では、 では	D強度を理解する際 3経験のある教員に できたことを整理で 理解できる。 程を理解できる。 る。 できる。 できる。 現象が理解できる。	よる授
授業の原図 アクラ	ライブラーニョ	れない。 つと思わ 修上の区分 ニング 週 1週 2週 3週 4週 5週 6週 7週 8週 9週	材料の微視的構造を考れる。なお、基本的な □ ICT 利用 授業内容 0.講義ガイダンス 1.]原子結合から見た 2.破壊力学概説 理論 2.破壊力学概説 破壊 2.破壊力学概説 破壊 2.破壊力学概説 破壊 3.疲労破壊 中間試験 4.金属の塑性変形 理	原に入れて材料 力学的項目は本 弾性変形 的引張り強さ 靭性(1) 靭性(2) 靭性(3)	の破壊の原理に科で学んでいる。	つものできる。 一のできるできるできる。 一のできるできるできる。 一のできるできるできる。 一のできるできるできる。 一のできるできるできるできる。 一のできるできるできるできる。 一のできるできるできるできるできるできるできる。 一の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	だに進めている の到達 主の概な 別では、 かのでは、 では、 では、 では、 では、 では、 では、 では、	まで学んで 票 にまで学んで 内モデルを理解できた。 を理解できるを理解できる。 方法が理解できる。 方法が破壊する。 さの導出過る。	D強度を理解する際 S経験のある教員に できたことを整理で 理解できる。 程を理解できる。 る。 る。	よる授
授業の原図アクラ	ライブラーニョ	れない。 つと思わ 修上の区分 こング 週 1週 2週 3週 4週 5週 6週 7週 8週 9週 10週	材料の微視的構造を考れる。なお、基本的な □ ICT 利用 授業内容 0.講義ガイダンス 1.]原子結合から見た 2.破壊力学概説 理論 2.破壊力学概説 破壊 2.破壊力学概説 破壊 2.破壊力学概説 破壊 2.破壊力学概説 破壊 4.金属の塑性変形 理 4.金属の塑性変形 転	原に入れて材料 力学的項目は本 弾性変形 的引張り強さ 靭性(1) 靭性(2) 靭性(3)	の破壊の原理に科で学んでいる。	つものできる。 一切できるできるできる。 一切できるできるできる。 一切できるできるできる。 一切できるできるできるできるできる。 一切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	ができます。 の到達自 のの概り強いのでは、 はないでは、 のでは、 では、 では、 では、 では、 では、 では、 では、	できなが、 京が物質の 京がで物質の 宗 まで学んが できるが、 できるを理解できるを を理解できるを を理解できるを を理解できるを をする。 をするを をするを をするを をするを をするを をするを をするを をするを をするを をするを をする。 をするを をする。 をするを をするを をするを をするを をするを をするを をするを をするを をするを をするを を を を でる を を でる。 を でる を でる。 を で。 を でる。 を でる。 を でる。 を でる。 を でる。 を でるで。 を でる。 を でる。 を でる。	D強度を理解する際 S経験のある教員に できたことを整理で 理解できる。 程を理解できる。 る。 できる。 できる。 現象が理解できる。	よる授
授業の原図 アクラ	ライブラーニョ	れない。 つと思わ 修上の区分 こング 週 1週 2週 3週 4週 5週 6週 7週 8週 9週 10週 11週	材料の微視的構造を考れる。なお、基本的な □ ICT 利用 授業内容 0.講義ガイダンス 1.]原子結合から見た 2.破壊力学概説 理論 2.破壊力学概説 破壊 2.破壊力学概説 破壊 2.破壊力学概説 破壊 2.破壊力学概説 破壊 4.金属の塑性変形 理 4.金属の塑性変形 転 5.塑性変形における温	原に入れて材料 力学的項目は本 弾性変形 論的引張り強さ 一 一 一 一 一 一 一 一 の 一 の 引張り強さ 一 一 一 の 引張り強さ 一 一 の 引 い の 引 い の は の も の も の も の も の も の も の も の も の も	の破壊の原理に科で学んでいる。	つものでとして ができる。 のでを。 のでを。 のできる。 ので。 のできる。 ので。 のでを。 のでを。 ので。 ので。 のでを。 のでを。 ので。 ので。 のでを。 のでを。 のでで。	では、 の到達目で、 の到達性の概な。 を対して、 では、 では、 では、 では、 では、 では、 では、 では	までいく。 □ 実務 票 におこで 実際のできる。 下さいでは、 では、 では、 では、 では、 では、 では、 では、 では、 では、	D強度を理解する際 S経験のある教員に できたことを整理で 理解できる。 程を理解できる。 る。 できる。 現象が理解できる。 程を理解できる。	よる授
授業の原図 アクラ	ライブラーニョ	れない。 つと思わ 	材料の微視的構造を考れる。なお、基本的な □ ICT 利用 授業内容 0.講義ガイダンス 1.]原子結合から見た 2.破壊力学概説 理論 2.破壊力学概説 破壊 2.破壊力学概説 破壊 2.破壊力学概説 破壊 3.疲労破壊 中間試験 4.金属の塑性変形 理 4.金属の塑性変形 転 5.塑性変形における温 5.塑性変形における温	原に入れて材料 力学的項目は本 弾性変形 論的引張り強さ 一 一 一 一 一 一 一 一 の 一 の 引張り強さ 一 一 一 の 引張り強さ 一 一 の 引 い の 引 い の は の も の も の も の も の も の も の も の も の も	の破壊の原理に科で学んでいる。	でものできる。	に、 が、 が、 が、 が、 が、 が、 が、 が、 で、 で、 で、 で、 で、 で、 で、 で、 で、 で	ボヤ物質の マット	D強度を理解する際 S経験のある教員に できたことを整理で 理解できる。 程を理解できる。 る。 できる。 現象が理解できる。 程を理解できる。	よる授
授業の原図 アクラ	画 1stQ	れない。 でと思わ 修上の区分 ニング 週 1週 2週 3週 4週 5週 6週 7週 8週 9週 10週 11週 12週 13週	材料の微視的構造を考れる。なお、基本的な □ ICT 利用 授業内容 0.講義ガイダンス 1.]原子結合から見た 2.破壊力学概説 破壊 2.破壊力学概説 破壊 2.破壊力学概説 破壊 3.疲労破壊 中間試験 4.金属の塑性変形 理 4.金属の塑性変形 軽 5.塑性変形における温 5.塑性変形における温 6.固体内の拡散	慮に入れて材料 力学的項目は本語 弾性変形 的引張り強さ 一部性(1) 一部性(2) 一部では、一部では、 一では、 一部では、 一部では、 一部では、 一部では、 一部では、 一部では、 一部では、 一部では、 一では、 一では、 一では、 一では、 一では、 一では、 一では、 一	の破壊の原理に科で学んでいる。	つも	で、が、で、が、で、が、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、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、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、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、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、で、で、で、で、で、で、で、で、で、で、で、で、で、で、で、で、で、で、	ボヤ物質の まで 実務 票	D強度を理解する際 SA経験のある教員に できたことを整理で 理解できる。 程を理解できる。 る。 できる。 現象が理解できる。 程を理解できる。 理を理解できる。 と 理解できる。 と できる。 と と を と を と を を を を を を を を を を を を を	よる授
受業の原理を	画 1stQ	れない。かつと思われない。かつと思われない。からと思われる 1週 1週 2週 3週 4週 5週 6週 7週 8週 9週 10週 11週 11週 13週 14週 14週	材料の微視的構造を考れる。なお、基本的な □ ICT 利用 授業内容 0.講義ガイダンス 1.]原子結合から見た 2.破壊力学概説 理論 2.破壊力学概説 破壊 2.破壊力学概説 破壊 2.破壊力学概説 破壊 4.破壊力学概説 破壊 4.金属の塑性変形 理論 4.金属の塑性変形 事 5.塑性変形における温 5.塑性変形における温 6.固体内の拡散 7.金属の強化メカニス	原に入れて材料 力学的項目は本語 弾性変形 的引張り強さ 靭性(1) 一類性(2) 一類性(3) 一部の世ん断強さ には論の導入 一部のでは、 はな論のができます。 はないでは、 はないでを はないでは、 とはないでは、 とはない。 とはないでは、 とはない。 とはないでは、 とはないでは、 とはないでは、 とはな。 とはない。 とはない。 とはない。 とはない。 とはない。 とはない。 とはな。 とはな。 とはな。 とはな。 とはな。 とはな。 とはな。 とはな	の破壊の原理に科で学んでいる。	つも	で、が、で、が、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、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、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、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、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、で、で、で、で、で、で、で、で、で、で、で、で、で、で、で、で、で、で、で、で、	ボヤ物質の まででで、 □ 実務 票 で学んで、 下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	D強度を理解する際 SA経験のある教員に できたことを整理で 理解できる。 程を理解できる。 る。 できる。 現象が理解できる。 程を理解できる。 理解できる。 できる。 できる。 できる。 できる。	よる授
授業の原図 アクラ	画 1stQ	れない。 つと思わ 修上の区分 こング 週 1週 2週 3週 4週 5週 6週 7週 8週 9週 10週 11週 12週 13週 14週 15週	材料の微視的構造を考れる。なお、基本的な □ ICT 利用 授業内容 0.講義ガイダンス 1.]原子結合から見た 2.破壊力学概説 理論 2.破壊力学概説 破壊 2.破壊力学概説 破壊 2.破壊力学概説 破壊 4.金属の塑性変形 理 4.金属の塑性変形 軽 5.塑性変形における温 5.塑性変形における温 5.塑性変形における温 6.固体内の拡散 7.金属の強化メカニズ 7.金属の強化メカニズ	原に入れて材料 力学的項目は本語 弾性変形 的引張り強さ 靭性(1) 一類性(2) 一類性(3) 一部の世ん断強さ には論の導入 一部のでは、 はな論のができます。 はないでは、 はないでを はないでは、 とはないでは、 とはない。 とはないでは、 とはない。 とはないでは、 とはないでは、 とはないでは、 とはな。 とはない。 とはない。 とはない。 とはない。 とはない。 とはない。 とはな。 とはな。 とはな。 とはな。 とはな。 とはな。 とはな。 とはな	の破壊の原理に科で学んでいる。	つも 応 過金弾理破破破破で では では では では では では では では では で	で、が、で、が、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、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、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、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、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、で、で、で、で、で、で、で、で、で、で、で、で、で、で、で、で、で、で、で、で、	ボヤ物質の まででで、 □ 実務 票 で学んで、 下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	D強度を理解する際 SA経験のある教員に できたことを整理で 理解できる。 程を理解できる。 る。 できる。 現象が理解できる。 程を理解できる。 理を理解できる。 と 理解できる。 と できる。 と と を と を と を を を を を を を を を を を を を	よる授
受業計画	画 1stQ 2ndQ	れない。 つと思わ 修上の区分 こング 週 1週 2週 3週 4週 5週 6週 7週 8週 9週 10週 11週 12週 13週 14週 15週 16週	材料の微視的構造を考れる。なお、基本的な □ ICT 利用 授業内容 0.講義ガイダンス 1.]原子結合から見た 2.破壊力学概説 理論 2.破壊力学概説 破壊 2.破壊力学概説 破壊 2.破壊力学概説 破壊 3.疲労破壊 中間試験 4.金属の塑性変形 理 4.金属の塑性変形における温 5.塑性変形における温 5.塑性変形における温 5.塑性変形における温 6.固体内の拡散 7.金属の強化メカニズ 7.金属の強化メカニズ 期末試験の返却	慮に入れて材料。 力学的項目は本語 弾性変形 節的引張り強さ 一部を 一部を 一部を 一部を 一部を 一部を 一部を 一部を 一部を 一部を	の破壊の原理に科で学んでいる。	つも	で、が、で、が、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、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、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、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、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、で、で、で、で、で、で、で、で、で、で、で、で、で、で、で、で、で、で、で、で、	ボヤ物質の まででで、 □ 実務 票 で学んで、 下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	D強度を理解する際 SA経験のある教員に できたことを整理で 理解できる。 程を理解できる。 る。 できる。 現象が理解できる。 程を理解できる。 理解できる。 できる。 できる。 できる。 できる。	よる授
授業の アクラ 授業計 一 モデル	画 1stQ 2ndQ	れない。 つと思わ 	材料の微視的構造を考れる。なお、基本的な □ ICT 利用 授業内容 0.講義ガイダンス 1.]原子結合から見た 2.破壊力学概説 理論 2.破壊力学概説 破壊 2.破壊力学概説 破壊 3.疲労破壊 中間試験 4.金属の塑性変形 理 4.金属の塑性変形 を 5.塑性変形における温 5.塑性変形における温 5.塑性変形における温 6.固体内の強化メカニズ 7.金属の強化メカニズ	原に入れて材料。 一部では、 一は、 一は、 一は、 一は、 一は、 一は、 一は、 一	の破壊の原理に科で学んでいる。	つも 応 過金弾理破破破破で では では では では では では では では では で	で、が、で、が、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、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、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、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、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、で、で、で、で、で、で、で、で、で、で、で、で、で、で、で、で、で、で、で、で、	ボヤ物質の 実務 票 にまで学んで 下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	D強度を理解する際 SA経験のある教員に できたことを整理で 理解できる。 程を理解できる。 る。 できる。 現象が理解できる。 程を理解できる。 できる。 理解できる。 理解できる。 理解できる。	よる授
授業の アクラ 授業計 前期	画 IstQ 2ndQ	れない。 つと思わ 修上の区分 こング 週 1週 2週 3週 4週 5週 6週 7週 8週 9週 10週 11週 12週 13週 14週 15週 16週	材料の微視的構造を考れる。なお、基本的な □ ICT 利用 授業内容 0.講義ガイダンス 1.]原子結合から見た 2.破壊力学概説 理論 2.破壊力学概説 破壊 2.破壊力学概説 破壊 3.疲労破壊 中間試験 4.金属の塑性変形 理 4.金属の塑性変形 を 5.塑性変形における温 5.塑性変形における温 5.塑性変形における温 6.固体内の強化メカニズ 7.金属の強化メカニズ	慮に入れて材料。 力学的項目は本語 弾性変形 節的引張り強さ 一部を 一部を 一部を 一部を 一部を 一部を 一部を 一部を 一部を 一部を	の破壊の原理に科で学んでいる。	つも 応 過金弾理破破破破で では では では では では では では では では で	で、が、で、が、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、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、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、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、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、で、で、で、で、で、で、で、で、で、で、で、で、で、で、で、で、で、で、で、で、	ボヤ物質の 実務 票 にまで学んで 下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	D強度を理解する際 SA経験のある教員に できたことを整理で 理解できる。 程を理解できる。 る。 できる。 現象が理解できる。 程を理解できる。 理解できる。 できる。 できる。 できる。 できる。	よる授
授業の原 アクラ 授業計 前期	画 IstQ 2ndQ	れない。 つと思わ 1 四区分 1 四区分 2 四 3 1 四 4 四 5 四 6 四 7 四 8 四 1 1 四 1 1 四 1 1 1 四 1 1 四 1 1 1 四 1 1 1 四 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1	材料の微視的構造を考れる。なお、基本的な □ ICT 利用 授業内容 0.講義ガイダンス 1.]原子結合から見た 2.破壊力学概説 理論 2.破壊力学概説 破壊 2.破壊力学概説 破壊 3.疲労破壊 中間試験 4.金属の塑性変形 理 4.金属の塑性変形を 5.塑性変形における温 5.塑性変形における温 5.塑性変形における温 6.固体内の強化メカニズ 7.金属の強化メカニズ 7.金属の強化メカニズ 7.金属の強化メカニズ 期末試験の返却 学習内容 学習内容	原に入れて材料。 一部では、 一は、 一は、 一は、 一は、 一は、 一は、 一は、 一	の破壊の原理に科で学んでいる。 「図」遠隔授業対 「□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□	つも	ではているではているではているではているではているではているではているではているではているではているではているではているではているではているではているではているではているではているではているではているではているではているではないるではないるではないるではないるではないるではないるではないるではないるではないるではないるではないるではないるではないるではないるではないるではないるではないるではないるではないるではないるではないるではないるではないるではないるではないるではないるではないるではないるではないるではないるではないるではないるではないるではないるではないるではないるではないるではないるではないるではないるではないるではないるではないるではないるではないるではないるではないるではないるではないるではないるではないるではないるではないるではないるではないるではないるではないるではないるではないるではないるではないるではないるではないるではないるではないるではないるではないるではないるではないるではないるではないるではないるではないるではないるではないるではないるではないるではないるではないるではないるではないるではないるではないるではないるではないるではないるではないるではないるではないるではないるではないるではないるではないるではないるではないるではないるではないるではないるではないるではないるではないるではないるではないるではないるではないるではないるではないるではないるではないるではないるではないるではないるではないるではないるではないるではないるではないるではないるではないるではないるではないるではないるではないるではないる<	までいく。 票	D強度を理解する際 SAE験のある教員に できたことを整理で 理解できる。 程を理解できる。 る。 できる。 現象が理解できる。 程を理解できる。 できる。 理解できる。 理解できる。 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。	よる授
授業の原 アクラ 授業計 前期	画 IstQ 2ndQ	れない。 つと思わ 	材料の微視的構造を考なれる。なお、 □ ICT 利用 授業内容 0.講義ガイダンス 1.]原子治合から見た 2.破壊力学概説 破壊 2.破壊力学概説 破壊 2.破壊力学概説 破壊 3.疲労破壊 中間試験 4.金属の塑性変形 理・ 4.金属の塑性変形における温 5.塑性変形における温 5.塑性変形における温 6.固体内の強化メカニス 7.金属の強化メカニス 7.金属の強化メカニス 7.金属の強化メカニス 7.金属の強化メカニス 期末試験のをと到達 学習内容 「ツテスト	原に入れて材料。 一部では、一部では、一部では、一部では、一部では、一部では、一部では、一部では、	の破壊の原理に 科で学んでいる 望遠隔授業対	つも 応 過金弾理破破破破で では では では では では では では では では で	ではているでは、	ボヤ物質の 実務 票 にまで学んで 下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	D強度を理解する際 3経験のある教員に できたことを整理で理解できる。 このます。 このます。 できる。 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。 回り達レベル 授業	よる授
授業のクラー 授業計で 一	画 1stQ 2ndQ	れない。 つと思わ 1 四区分 1 四区分 2 四 3 1 四 4 四 5 四 6 四 7 四 8 四 1 1 四 1 1 四 1 1 1 四 1 1 四 1 1 1 四 1 1 1 四 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1	材料の微視的構造を考れる。なお、基本的な □ ICT 利用 授業内容 0.講義ガイダンス 1.]原子結合から見た 2.破壊力学概説 理論 2.破壊力学概説 破壊 2.破壊力学概説 破壊 2.破壊力学概説 破壊 3.疲労破壊 中間試験 4.金属の塑性変形 理 4.金属の塑性変形における温 5.塑性変形における温 5.塑性変形における温 5.塑性変形における温 6.固体内の強化メカニス 7.金属の強化メカニス 7.金属の強化メカニス 7.金属の強化メカニス 7.金属の強化メカニス 7.金属の強と到達目	原に入れて材料。 対学的項目は本語学的可見は本語的引張り強さい。 対数性(1) 対数性(2) 対数性(3) は一部の影響(1) は一部の影響(2) ない(1) ない(2) は、(1) ない(2) は、(1) は、(2) は、(1) は、(2) は、(1) は、(2)	の破壊の原理に科で学んでいる。 「図」遠隔授業対 「□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□	つも	ではているではているではているではているではているではているではているではているではているではているでは、では、では、では、では、では、では、では、では、では、では、では、では、では、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、では、では、では、では、では、では、では、	までいく。 票	D強度を理解する際 3経験のある教員に できたことを整理で理解できる。 理解できる。 る。 できる。 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。 合計 100	よる授
授業のクラードでは、アクトでは、アクトでは、アウルドでは、アウルドでは、アウル・アウル・アウル・アウル・アウル・アウル・アウル・アウル・アウル・アウル・	画 1stQ 2ndQ コアカリニ 合	れない。	材料の微視的構造を考なれる。なお、基本的な □ ICT 利用 授業内容 0.講義ガイダンス 1.]原子結合から見た 2.破壊力学概説 破壊 2.破壊力学概説 破壊 2.破壊力学概説 破壊 3.疲労破壊 中間試験 4.金属の塑性変形 理 4.金属の塑性変形における温 5.塑性変形における温 5.塑性変形における温 6.固体内の強化メカニズ 7.金属の強化メカニズ 7.金属の強化メカニズ 期末試験の返却 学習内容 「学習内容」 「学習内容」 「サースト 20 0	原に入れて材料。 一部では、一部では、一部では、一部では、一部では、一部では、一部では、一部では、	の破壊の原理に 科で学んでいる 国際 環境 関連	つも	ではているではているではているではているではているではているではているではているではているではているではているではているではているではているではているではているではているではているではているではているではているではているではないるではないるではないるではないるではないるではないるではないるではないるではないるではないるではないるではないるではないるではないるではないるではないるではないるではないるではないるではないるではないるではないるではないるではないるではないるではないるではないるではないるではないるではないるではないるではないるではないるではないるではないるではないるではないるではないるではないるではないるではないるではないるではないるではないるではないるではないるではないるではないるではないるではないるではないるではないるではないるではないるではないるではないるではないるではないるではないるではないるではないるではないるではないるではないるではないるではないるではないるではないるではないるではないるではないるではないるではないるではないるではないるではないるではないるではないるではないるではないるではないるではないるではないるではないるではないるではないるではないるではないるではないるではないるではないるではないるではないるではないるではないるではないるではないるではないるではないるではないるではないるではないるではないるではないるではないるではないるではないるではないるではないるではないるではないるではないるではないるではないるではないるではないるではないるではないるではないるではないるではないるではないるではないるではないる<	までいく。 票	D強度を理解する際 3経験のある教員に できたことを整理で理解できる。 程を理解できる。 る。 できる。 理解できる。 できる。 の	よる授
受業計で受験がある。	画 1stQ 2ndQ コアカリニ 合	れない。	材料の微視的構造を考れる。なお、基本的な □ ICT 利用 授業内容 0.講義ガイダンス 1.]原子結合から見た 2.破壊力学概説 理論 2.破壊力学概説 破壊 2.破壊力学概説 破壊 2.破壊力学概説 破壊 3.疲労破壊 中間試験 4.金属の塑性変形 理 4.金属の塑性変形における温 5.塑性変形における温 5.塑性変形における温 5.塑性変形における温 6.固体内の強化メカニス 7.金属の強化メカニス 7.金属の強化メカニス 7.金属の強化メカニス 7.金属の強化メカニス 7.金属の強と到達目	原に入れて材料。 対学的項目は本語学的可見は本語的引張り強さい。 対数性(1) 対数性(2) 対数性(3) は一部の影響(1) は一部の影響(2) ない(1) ない(2) は、(1) ない(2) は、(1) は、(2) は、(1) は、(2) は、(1) は、(2)	の破壊の原理に科で学んでいる。 ② 遠隔授業対 □ 遠隔授業対 □ □ □ □ □ □ □ □ □ □ □ □ □ □ □ □ □ □ □	つも	ではているではているではているではているではているではているではているではているではているではているでは、では、では、では、では、では、では、では、では、では、では、では、では、では、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、では、では、では、では、では、では、では、	までいく。 票	D強度を理解する際 3経験のある教員に できたことを整理で理解できる。 理解できる。 る。 できる。 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。 合計 100	よる授