奈良工業高等専門学校	物質創成工学専攻	開講年度	平成29年度 (2017年度)

学科到達目標

■学習・教育目標

（1）豊かな人間性の育成
（2）工学基礎知識の習得
（3）コミュニケーション能力の育成
（4）新規システムを創成する意欲と能力の育成

■カリキュラムポリシー

（1）工学の基礎としての，数学及び自然科学に関する知識とそれらを応用する科目を配置する。
（2）各専攻の専門分野において必要とされる専門的知識とそれらを応用する能力を身につける科目を配置する。
（3）日本語による論理的な記述力，口頭発表力，討議等のコミュニケーション能力および国際的に通用するコミュニケーション基礎能力を身につける科目を配置する。
（4）自主的，継続的に学習する能力を身につける科目を配置する。
（5）地域に対する理解を深め，地域創生に貢献する意欲を涵養する科目を配置する。
（6）環境に優しい新材料やエネルギーシステム，あるいはバイオテクノロジーなど，地球環境と調和した社会の持続的発展を実現するために必要な新しい科学技術を創出する力と化学研究者・技術者としての確かな研究リテラシーおよび国際競争力を身につける科目 を配置する。

■ディプロマポリシー

専攻科の学習・教育目標を達成するために編成された教育課程が定める授業科目を履修し，所定の単位数を修得し，専攻科を修了したものは，以下の能力・知識・態度が身についていることをものとする。
（A）豊かな人間性（Humanity）
（A-1）
・近隣に存在する古都奈良の豊富な歴史的文化遺産を通して伝統と文化の重要性を理解し，伝承された技術を通して技術の発展の重要さを理解できる。
・芸術・文化などの学習を通じ，他者・他国の立場に立って，その価値観の違いを認めることができる。
（A-2）
・人類の発展に係わる，社会問題や環境問題を地球的な視野で捉えることができる。
・科学技術が自然や人間に及ぼす影響･効果を考慮でき，技術者としての社会的責任を理解することができる。

（B）工学の基礎知識（Foundation）
（B-1）
・数学（微分積分，線形代数，確率統計，数値解析）と自然科学（物理，化学，生物）の知識や思考力により，工学的諸問題の解決に適用することができる。
（B-2）
・基礎工学(設計･システム，情報･論理，材料・バイオ，力学，社会技術)の知識を専門工学に応用することができる。
・情報関連機器を駆使し，必要な情報の検索・収集やデータ解析をすることができる。
（C）コミュニケーション能力（Communication）
（C-1）
・日本語による，論理的な記述力を身につけ，技術論文を書くとともに内容について発表・討論することができる。
（C-2）
・英語で書かれた文献を読解し，情報収集できる。
・英語を用いて技術報告書を書く基礎能力を有する。
・英語を用いて口頭による発表および討論が行える基礎能力を有する。
（D）先端研究を通じた新しい物質・材料の創出とその生産手法へのアプローチ（Challenge and Creation）
（D-1）基礎研究
・環境、エネルギー、バイオ、新材料およびこれらを融合したプロセスに関する専門分野に精通し，その分野の技術・研究動向を把握することができる。
・専門知識を基軸とした幅広い視野から問題解決へ取り組める能力を身につける。
（D-2）応用研究
・人類社会の持続的発展を実現するために，基礎研究により培った技術・研究を応用し，新しい科学技術を創出することができる。
・専門知識を生かして地球環境と調和した豊かな社会の構築に貢献し得る優れた技術・研究能力を身につける。
・多様化する国際社会で主体的に活躍できる技術・研究能力を身につける。

科目区分		授業科目	科目番号	単位種別	単位数	学年別週当授業時数								担当教員	履修上の区分
						専1年				専2年					
						前		後		前		後			
						1Q	2Q	3Q	4Q	1Q	2Q	3Q	4Q		
一般	必修	特修英語Ⅰ	0002	学修単位	2	2								大北 勢津子	
一般	必修	特修英語Ⅱ	0003	学修単位	2			2						大北 勢津子	
一般	選択	社会と文化	0004	学修単位	2	2								松井 真希子	

一般	選択	スポーツ科学特論	0005	学修単位	2			2					松井 良明	
一般	選択	アドバンスト・グローバルコミュニケーション	0006	学修単位	2	2							朴 槿英	
一般	選択	リーダーシップと意思決定	0023	学修単位	2			2					顯谷 智也子	
専門	選択	アドバンスト・グローバルチャレンジ	0001	学修単位	2			2					朴 槿英	
専門	必修	地域社会技術特論	0007	学修単位	2	2							谷口 幸典,藤田 直幸,顯谷 智也子	
専門	選択	数理科学A	0008	学修単位	2	2							飯間 圭一郎	
専門	選択	数理科学B	0009	学修単位	2			2					飯間 圭一郎	
専門	選択	物理学特論A	0010	学修単位	2			2					新野 康彦	
専門	選択	インターンシップ	0011	学修単位	2	集中講義							米田 京平	
専門	選択	海外インターンシップ	0012	学修単位	2	集中講義							上島 智史,朴 槿英	
専門	選択	アドバンスト・グローバルエンジニアスキル	0013	学修単位	2			2					Leigh McDowell	
専門	選択	工学基礎研究	0014	履修単位	10	10	10							
専門	選択	地域創生工学研究	0015	履修単位	10	10	10							
専門	必修	研究リテラシー	0016	学修単位	2	2							松浦 幸仁,伊月 亜有子,林 啓太	
専門	必修	実践化学英語	0017	学修単位	2	2							林 啓太	
専門	選択	量子化学	0018	学修単位	2	2							松浦 幸仁	
専門	選択	現代有機合成化学	0019	学修単位	2			2					亀井 稔之	
専門	選択	物質分析工学	0020	学修単位	2	2							亀井 稔之	
専門	選択	細胞工学	0021	学修単位	2	2							伊月 亜有子	
専門	選択	応用反応工学	0022	学修単位	2			2					米田 京平	
専門	必修	技術者倫理	0024	学修単位	2	2							平田 裕子,岩崎 豪人	
専門	選択	数理科学	0025	学修単位	2	2							飯間 圭一郎	
専門	選択	エンジニアと経営	0026	学修単位	2	2							顯谷 智也子	
一般	選択	ビジネスデザイン	0031	学修単位	2					2			顯谷 智也子	
一般	必修	地域と世界の文化論	0040	学修単位	2					2			松井 真希子	
一般	選択	コミュニケーション英語	0041	学修単位	2							2	金澤 直志,石水 明香	
一般	選択	プレゼンテーション英語	0042	学修単位	2					2			寺岡 もと子	
専門	選択	電子応用化学	0027	学修単位	2					2			片倉 勝己	
専門	選択	生物構造化学	0028	学修単位	2							2	石丸 裕士	
専門	選択	資源エネルギ工学	0029	学修単位	2							2	片倉 勝己	
専門	選択	拡散工学特論	0030	学修単位	2							2	中村 秀美	
専門	選択	生物化学工学特論	0032	学修単位	2							2	直江 一光	
専門	選択	選択的有機反応論	0033	学修単位	2					2			亀井 稔之	
専門	必修	先端工学特論	0034	学修単位	2					2			宇田 亮子	

専門	必修	特別研究	0035	履修単位	10					10	10			
専門	選択	海外インターンシップ	0036	学修単位	2					集中講義			松井 良明,朴 槿英	
専門	選択	インターンシップ	0037	学修単位	2					集中講義			米田 京平	
専門	選択	情報ネットワークとセキュリティー	0038	学修単位	2					集中講義				
専門	選択	物理学特論B	0039	学修単位	2							2	稲田 直久	

奈良工業高等専門学校	開講年度	令和04年度 (2022年度)	授業科目	リーダーシップと意思決定

科目基礎情報

科目番号	0023	科目区分	一般 / 選択
授業形態	授業	単位の種別と単位数	学修単位: 2
開設学科	物質創成工学専攻	対象学年	専1
開設期	後期	週時間数	2
教科書/教材	配布プリント		
担当教員	顯谷 智也子		

到達目標

〔到達目標〕
1. チームリーダーとしての役割を述べることができる。
2. リーダーシップを発揮するための思考法を学び、リーダーとしてチームでの討議や演習を円滑に進めることができる。
3. 社会における意思決定に影響を及ぼす要因について、述べることができる。
4. 意思決定に導くための思考プロセスを理解し、演習においてその思考プロセスを実践することができる。

ルーブリック

	理想的な到達レベルの目安	標準的な到達レベルの目安	未到達レベルの目安
評価項目1 チームリーダーの役割	チームリーダーとして役割を自身の特性と合わせて述べることが出来る。	チームリーダーとしての役割を述べることができる。	チームリーダーとしての役割を述べることができない。
評価項目2 リーダーシップ	自身の特性を理解し、それを生かして、リーダーとしてチームでの討議や演習を円滑に進めることができる。	リーダーとしてチームでの討議や演習を円滑に進めることができる。	リーダーとしてチームでの討議や演習を円滑に進めることができない。
評価項目3 意思決定１	自身の特性を意思決定をする際にどのように生かすかも右記に合わせて述べることが出来る。	社会における意思決定に影響を及ぼす要因について、述べることができる。	社会における意思決定に影響を及ぼす要因について、述べることができない。
評価項目４ 意思決定２	意思決定に導くための思考プロセスを理解し、自身の特性を生かして、演習においてその思考プロセスを実践することができる。	意思決定に導くための思考プロセスを理解し、演習においてその思考プロセスを実践することができる。	意思決定に導くための思考プロセスを理解し、演習においてその思考プロセスを実践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	本講義では、リーダーに求められる「資質」と「スキル」を体系的に学び、チームの目標達成に向けてのリーダー自身の行動と役割について理解することを目的とする。また、リーダーとして、合理的思考のもと、自立的に判断し、決断できるようになるための「意思決定力」を身につけるために、意思決定に導くための思考プロセスを、ケースや演習を通して体現し、理解を深める。 <実務との関係> この科目は、企業でのスマートフォンやタブレットなどの情報機器の開発に携わり管理職経験があり、 また加えてMBA（経営管理修士）の専門職学位を有する教員が、その知識と実務経験を活かし授業全体をマネージすると共に、各講義テーマに沿って企業での実務経験者が授業を行うものである。
授業の進め方・方法	本講義では、リーダシップ論や、問題解決の方法、ロジカルシンキングなどの思考法を学ぶとともに、リーダーとしての素養であるコーチング技法や、意思決定の役立つリスク管理や財務諸表を読み解く力を養う。 授業は、各分野の専門家の講師を招き、オムニバス形式で行う。
注意点	しなやかエンジニア教育プログラム　アドバンストコースを修了するには、本科目に加え「エンジニアと経営」「ビジネスデザイン」を履修する必要がある。 事前学習：毎回の講義テーマごとに、授業での理解度を高めるために、事前にテーマ分野の情報収拾に努めること。 事後展開学習：各分野の講義後、講義の内容や気づきを振り返り、個人の振り返りレポートを記入し、次回の講義までに提出すること。最終の成績評価には、振り返りレポートを考慮する。

学修単位の履修上の注意

振り返りレポートには、各自、またグループでの共有によって修得した知識、気づきについて、具体的に明確に記述するように努めること。
最終レポートは、レポートのテーマとルーブリックに基づいた評価の観点を事前に提示するので、毎回の振り返りシートをもとに、テーマに沿って各自の考えを整理しておくこと。
外部講師による講義を含むため、講義内容の順番は変更される可能性がある。

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
後期	3rdQ	1週	ガイダンス	講義概要説明
		2週	コーチング１	「TAエゴグラム」 TAエゴグラムを用い、自分のパーソナリティを知り、エンジニアとしての行動変革をエゴグラムから考える
		3週	コーチング２	「コーチングの基本スキル」 傾聴・承認・質問・伝えるスキルについての体験学習
		4週	コーチング３	「GROWモデル演習」 総合演習「エンジニアとしてのキャリア」を考える
		5週	モチベーション	やる気（モチベーション）をめぐるこころの仕組みについて、考える
		6週	リーダーシップ論１	リーダーとして必要とされる資質を学び、自分にとってのリーダーシップとは何かを述べることができる。
		7週	リーダーシップ論２	リーダーとして必要とされる資質を学び、自分にとってのリーダーシップとは何かを述べることができる。
		8週	アントレプレナーシップ 1	アントレプレナーシップとは何かを事例を通して理解する

	4thQ	9週	アントレプレナーシップ 2	近年アントレプレナーシップは必要とされている背景について学ぶ
		10週	財務諸表分析１	貸借対照表、損益計算書の読み方を理解する
		11週	財務諸表分析２	貸借対照表、損益計算書から会社の状態を分析する方法を理解する
		12週	ビジネス統計１	ビジネスでの統計の活用方法を演習を通して理解する。
		13週	ビジネス統計２	ビジネスでの統計の活用方法を演習を通して理解する。
		14週	講義振り返り	講義からの学んだことを振り返り、チームで共有する
		15週	学習成果の自己分析	全講義を振り返り、最終課題をレポートとしてまとめる
		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	到達レベル	授業週

評価割合

	振り返りレポート	期末レポート		合計
総合評価割合	60	40	0	100
到達目標1～４	60	40	0	100

奈良工業高等専門学校	開講年度	令和04年度 (2022年度)	授業科目	地域社会技術特論

科目基礎情報

科目番号	0007	科目区分	専門 / 必修
授業形態	講義	単位の種別と単位数	学修単位: 2
開設学科	物質創成工学専攻	対象学年	専1
開設期	前期	週時間数	2
教科書/教材	適宜プリント資料を配付		
担当教員	谷口 幸典,藤田 直幸,顯谷 智也子		

到達目標

1． 地方創生とはなにかと、その重要性について説明ができる。
2． テーマに対して、現状を把握し、あるべき姿（目標）とのギャップから問題を明確にし、問題に対する調査・分析結果から課題を導きだすという課題発見の一連のプロセスを理解している。
3． 課題を解決する具体的な手段を自身の専門分野と関連付けて提案することができる。

ルーブリック

	理想的な到達レベルの目安	標準的な到達レベルの目安	最低限の到達レベルの目安(可)	未到達レベルの目安
地方創生への貢献力	地域創生に対して技術者が果たす役割について、自身の専門分野と関連付けて提案することができる。	右記に加えて、地域創生に対して技術者が果たす役割について説明できる。	地方創生とはなにかと、その重要性について説明ができる。	地方創生とはなにかと、その重要性について説明ができない。
課題分析能力	右記に加えて、問題の要因を明快に説明することができる。	右記に加えて、課題の背景にある現状とあるべき姿、並びに具体的な問題点を示すことができる。	企業から提示される課題に対し、課題の背景にある現状とあるべき姿（目標）を探り、そのギャップから問題を明確するという課題分析の一連のプロセスを理解している。	企業から提示される課題に対し、課題の背景にある現状とあるべき姿（目標）を探り、そのギャップから問題を明確するという課題分析の一連のプロセスを理解していない。
課題解決能力	右記に加え、解決策の成果（目標値）や地域への貢献度を自身の専門分野と関連付けて説明することができる。	右記に加え、提案した解決策が実効可能である裏付けを説明することができる。	その課題を解決する具体的な手段を導き出すことができる。	その課題を解決する具体的な手段を導き出すことができない。
ファシリテーション能力	場の状態や推移を確認しながら、必要に応じ、場に介入し、対話の促進や合意形成の筋道を立て、最適解を導き出すことができる。	意見を引き出し、意見を整理しまとめる手法を理解し、その手法のもと、合意形成を図ることができる。	グループで意見を出し合い、1つの意見にまとめることができる。	意見をまとめることができない

学科の到達目標項目との関係

教育方法等

概要	1) 地方創生とは何か、また地方創生に対して技術者が果たす役割とその重要性について理解する。 2) 奈良県内ものづくり企業等の抱える問題に対する課題解決策の作成を通じて、技術者が社会の関わりの中で身につけるべき、課題発見、課題分析、解決策考案、解決策評価という一連の流れを理解し、それを実践する。 3) グループワークを通じ、ファシリテーション能力、コミュニケーション能力、チームビルディング力など社会的自立に必要な汎用的能力を養う。 実務との関係 この科目は, 企業でスマートフォンやタブレットなどの情報機器の開発に携わり, また加えてMBA（経営管理修士）の専門職学位を有する教員が, その知識と実務経験を活かし, 奈良県内のものづくり企業等の抱える問題に対して課題解決型学習形式で授業を行うものである.
授業の進め方・方法	「地域創生に対して技術者として何ができるか？」を課題とした問題解決をグループで取り組む。奈良県内のものづくり技術を牽引している企業を訪問調査（工場見学）し、その発展の歴史を含めたオンリーワン技術を知るとともに、地域においてさらなる発展を目指す上で抱えている問題、あるいは、研究・開発に係る課題、を演習テーマとして設定し、それを解決するアイデアを創造する過程を通じて、地域創生に寄与するための問題分析力、問題解決能力を養う。協力企業の方々が出席する中間発表会および最終発表会を行う。 中間発表会では、問題の背景分析、設定課題の抽出プロセス、解決すべき課題の絞り込み、および課題解決策の案について発表する。 最終発表会では、中間発表時に企業からいただくコメントを加味して課題を修正するとともに、設定した課題に対する解決策とその根拠を発表する。 なお、本科目は課題解決策のアイデア創出とその発表を行うものであり、実際のものづくりを行うものではない。
注意点	事前学習 毎回の授業時にグループで決定した各自の役割分担に基つき作業（資料収集、スライド作成等）を遂行し、次回の授業時に円滑にグループ作業ができるようにする。 事後展開学習 グループでの作業となるが、コミュニケーション能力、チームビルディング力に係る役割・作業分担を明確にするために、毎回の講義後に個人の作業振り返りシートを記入・提出する。また、授業のまとめのレポートも作成する。最終の成績評価には、レポートと毎週の振り返りシートを考慮する。

学修単位の履修上の注意

自学自習の時間の課題について：
中間発表、最終発表前にグループとしてわかりやすい発表資料を作成、期限までに提出すること。
作業振り返りシートに明確に分担項目と進捗状況を記載できるように情報収集に努めること。
最終レポートはルーブリックに基づいた評価の観点を事前に提示するので、自分のグループの取り組みについて、解決策提案に至った一連の流れを各自で整理しておくこと。
上記の課題は、自学自習時間も含めて実施すること、その時間の作業も含めてシラバスに沿った評価を行う。

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
前期	1stQ	1週	ガイダンス、ファシリテーションの技法	ファシリテーション手法について学び、合意形成などのグループワークに活用することができる。

		2週	テーマ説明、グループ分け 奈良県の製造業の現状についての事前調査、	テーマの内容を理解し、テーマに沿って、マイドマップ等を活用し、問題の背景について調査できる。
		3週	問題分析と課題設定	調査から見えてきた問題点を分析し、それを解決する課題設定ができる。
		4週	問題分析と課題設定	調査から見えてきた問題点を分析し、それを解決する課題設定ができる。
		5週	問題分析と課題設定	調査から見えてきた問題点を分析し、それを解決する課題設定ができる。
		6週	問題解決演習	設定した複数の課題を評価するとともに、選定した課題について解決策の案を提案できる。
		7週	中間発表会準備	中間発表会の資料を、分かりやすくまとめることができる。
		8週	中間発表会	調査を通して得た情報から、問題の原因、解決すべき課題、解決策案についてまとめて発表することができる。
	2ndQ	9週	問題解決演習	中間発表でのコメントも加味して設定した課題に対し、チーム内で議論および調査活動を行い、具体的な解決策を導き出すことができる。
		10週	問題解決演習	設定した課題に対し、チーム内で議論および調査活動を行い、具体的な解決策を導き出すことができる。
		11週	問題解決演習	設定した課題に対し、チーム内で議論および調査活動を行い、具体的な解決策を導き出すことができる。
		12週	問題解決演習	設定した課題に対し、チーム内で議論および調査活動を行い、具体的な解決策を導き出すことができる。
		13週	最終提案発表会準備	最終発表会の資料を、分かりやすくまとめることができる。
		14週	最終提案発表会準備	最終発表会の資料を、分かりやすくまとめることができる。
		15週	最終提案発表会	中間発表時のコメントも加味し、設定した課題に対する解決策とその根拠を分かりやすく発表することができる。
		16週	まとめ（期末レポート提出）	授業で取り組んだ一連の作業を整理してレポートにまとめ、地方創生に対して技術者が果たす役割とその重要性について理解できる。

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	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

	中間発表	最終発表	期末レポート	継続的に取り組む姿勢	合計
総合評価割合	30	30	30	10	100
地方創生への貢献力	10	10	10	0	30
課題分析能力	10	10	5	0	25
課題解決能力	10	10	10	0	30
ファシリテーション能力	0	0	5	0	5
主体的、積極的に物事に取り組む姿勢	0	0	0	10	10

奈良工業高等専門学校	開講年度	令和04年度 (2022年度)	授業科目	インターンシップ

科目基礎情報

科目番号	0011	科目区分	専門 / 選択
授業形態	実習	単位の種別と単位数	学修単位: 2
開設学科	物質創成工学専攻	対象学年	専1
開設期	集中	週時間数	
教科書/教材			
担当教員	米田 京平		

到達目標

技術者としての心構えや社会人として何が必要かを学ぶこと。さらに自らが職業意識をどのように高めたかを説明できること。社会人としての自主性、創造性および柔軟性の大切さを知ること。
さらに、学生として残された学生時代になすべきことを再考する機会とすること。

ルーブリック

	理想的な到達レベルの目安	標準的な到達レベルの目安	未到達レベルの目安
評価項目1	右記に加え，派遣先担当者とのコミュニケーションを実践した結果，研修課題を達成できる.	技術者としての心構えや社会人として何が必要かを理解している.	技術者としての心構えや社会人として何が必要かを理解できていない.
評価項目2	インターンシップ参加前後の自己分析を以て残り学生生活にて実践すべき事柄を明確に提示できる.	自らが職業意識をどのように高めたかを発表会で説明できる.	自らが職業意識をどのように高めたかを発表会で説明できない.

学科の到達目標項目との関係

教育方法等

概要	企業・大学その他の公的機関等において、実習体験をすることにより、実践的技術感覚を体得するとともに、学習意欲の向上および専攻科修了後の進路に対する職業意識の形成等を目的とする。 授業の進め方と授業内容・方法： 学外実習のテーマおよび内容については、本校と実習機関が協議して定める。ただし、実習先の企業等で用意されたテーマおよび内容を実務体験することもある。
授業の進め方・方法	学外実習のテーマおよび内容については、本校と実習機関が協議して定める。ただし、実習先の企業等で用意されたテーマおよび内容を実務体験することもある。
注意点	実習先で発行される専攻科学外実習証明書と実習学生が作成する専攻科学外実習報告書および専攻科学外実習日誌の提出、さらに校内で行う実習報告会での発表をもって履修条件とする。 実習中は安全に留意すること。実習者は保険に加入することを義務づける. 事前学習 日程を考慮したスケジュール管理を行い、実習先候補を複数検討しておくこと。また、実習機関決定後は実習機関への応募手続きを遺漏なく実施できるように窓口教員との連絡を密にとって準備を進めること。 事後展開学習 実習開始後の日誌を取って実習終了後速やかに提出すること。

学修単位の履修上の注意

実習日誌を完成させたうえで、指定の期日までに分かりやすい報告書ならびに報告会用のスライドを作成、提出すること。

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
前期	1stQ	1週	ガイダンス	インターンシップの意義と手続きを理解できる.
		2週	実習先決定	修得すべき技能を定義し，実習先を調査できる.
		3週	実習先決定	修得すべき技能を定義し，実習先を調査できる.
		4週	研修会	研修会・講演会に出席し，社会人基礎力とはなにかを理解する.
		5週	準備	社会人基礎力を高めることができる.
		6週	準備	社会人基礎力を高めることができる.
		7週	準備	社会人基礎力を高めることができる.
		8週	準備	社会人基礎力を高めることができる.
	2ndQ	9週	準備	社会人基礎力を高めることができる.
		10週	準備	社会人基礎力を高めることができる.
		11週	準備	社会人基礎力を高めることができる.
		12週	準備	社会人基礎力を高めることができる.
		13週	準備	社会人基礎力を高めることができる.
		14週	準備	社会人基礎力を高めることができる.
		15週	準備	社会人基礎力を高めることができる.
		16週	準備	社会人基礎力を高めることができる.
後期	3rdQ	1週	実習	夏季休業期間中において受入先で安全かつ真摯に研修に取組むことができる.
		2週	実習	夏季休業期間中において受入先で安全かつ真摯に研修に取組むことができる.
		3週	実習	夏季休業期間中において受入先で安全かつ真摯に研修に取組むことができる.
		4週	実習	夏季休業期間中において受入先で安全かつ真摯に研修に取組むことができる.

		5週	実習	夏季休業期間中において受入先で安全かつ真摯に研修に取組むことができる.
		6週	実習	夏季休業期間中において受入先で安全かつ真摯に研修に取組むことができる.
		7週	実習	夏季休業期間中において受入先で安全かつ真摯に研修に取組むことができる.
		8週	実習	夏季休業期間中において受入先で安全かつ真摯に研修に取組むことができる.
	4thQ	9週	実習	夏季休業期間中において受入先で安全かつ真摯に研修に取組むことができる.
		10週	実習	夏季休業期間中において受入先で安全かつ真摯に研修に取組むことができる.
		11週	報告書作成	期間中の日誌をまとめて報告書を作成できる.
		12週	報告書作成	期間中の日誌をまとめて報告書を作成できる.
		13週	報告書作成	期間中の日誌をまとめて報告書を作成できる.
		14週	報告書作成	期間中の日誌をまとめて報告書を作成できる.
		15週	報告会	取組んだ内容をプレゼンできる.
		16週	まとめ	取組みを総括し，職業意識について自己分析できる.

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	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

	報告書	日誌	報告会	合計
総合評価割合	50	25	25	100
基礎的能力	50	25	25	100
専門的能力	0	0	0	0
分野横断的能力	0	0	0	0

奈良工業高等専門学校	開講年度	令和04年度 (2022年度)	授業科目	工学基礎研究

科目基礎情報

科目番号	0014	科目区分	専門 / 選択
授業形態	実験	単位の種別と単位数	履修単位: 10
開設学科	物質創成工学専攻	対象学年	専1
開設期	通年	週時間数	10
教科書/教材			
担当教員			

到達目標

データ解析法、結果の整理法、表現・発表能力、論文作成能力の基礎力を養うこと。
研究発表会：研究計画を立案し、実験装置を作成し、実験方法を確立するとともに、研究発表要旨に研究成果の概要をまとめ、発表する能力を養うこと。

ルーブリック

	理想的な到達レベルの目安	標準的な到達レベルの目安	未到達レベルの目安
研究計画（論文調査含む）	研究テーマを進めるための論文調査や基礎学問を修め、自ら研究計画を立てることができる。	研究テーマを進めるための論文調査や基礎学問を修め、教員とともに研究計画を立てることができる。	研究テーマを進めるための論文調査や基礎学問を修められず、研究計画を立てることができない。
研究態度	自発的に研究に取り組み、データ収集および解析することができる。	研究に取り組み、データ収集および解析することができる。	データ収集および解析することができない。
発表準備及びプレゼンテーション能力	発表会のプレゼンテーション資料作成に向けた十分な準備ができ、プレゼンテーション能力を磨いている。	発表会までにプレゼンテーションの資料を作成し、発表できる。	発表会までにプレゼンテーションの資料作成と発表ができない。

学科の到達目標項目との関係

教育方法等

概要	専攻科教育の主なねらいである、目標設定から達成まで一貫して遂行できる研究開発能力を持つ技術者の育成を目標に、本科 5 年次の卒業研究の経験を基礎に、より高度な個別研究を行うために、目標設定から達成まで一貫して遂行できる研究開発能力の基礎力を育成する。 　研究テーマを設定し、特別研究の基礎となる研究を行う。成果を研究発表要旨にまとめ、研究発表会で発表を行う。これらを通して、論文作成、プレゼンテーション、資料作成の基礎力を育成するとともに、コンピューター利用技術を養成する。
授業の進め方・方法	与えられた条件下で研究目的を達成するための研究計画を立てる。国内外の関連した文献を調査し、研究の位置づけを行う。結果の解析、整理においては、自ら考えてオリジナリティーを出すよう努力する。データ解析、図表作成、参考資料の検索においては積極的にコンピューターを利用し、その技術を習得すること。
注意点	目標を達成するために、研究計画、実験実施、論文作成、成果発表に至るまで、文献検索、資料作成等、独自であらゆるスキルを磨くこと。 事前学習：研究テーマに関連した国内外の文献調査を積極的に行うこと 事後展開学習：研究計画に基づいて自主的かつ積極的に進めるとともに，常に進捗状況を指導教員に報告し，十分な討論を行うこと.

学修単位の履修上の注意

週ごとの到達目標に関して指導教員の指示に応じて取組むこと。
報告書の完成に至るまで、指導教員との間で十分な報告、連絡、相談ができていること。
発表に関して、十分な推敲を重ねた結論と展望が述べられること。

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
前期	1stQ	1週	ガイダンス	研究の遂行方法、文献調査法
		2週	研究室配属	指導教員の決定
		3週	テーマ設定、各指導教員による研究指導	プロセス工学、有機合成、電気応用化学、生物工学の4つの研究分野、および、これらの境界領域を含めた幅広い分野から自分に適した研究テーマを選択する。 指導教員から関連文献の検索法、外国語の文献読解、実験について指導を受ける。
		4週	テーマ設定、各指導教員による研究指導	プロセス工学、有機合成、電気応用化学、生物工学の4つの研究分野、および、これらの境界領域を含めた幅広い分野から自分に適した研究テーマを選択する。 指導教員から関連文献の検索法、外国語の文献読解、実験について指導を受ける。
		5週	テーマ設定、各指導教員による研究指導	プロセス工学、有機合成、電気応用化学、生物工学の4つの研究分野、および、これらの境界領域を含めた幅広い分野から自分に適した研究テーマを選択する。 指導教員から関連文献の検索法、外国語の文献読解、実験について指導を受ける。
		6週	テーマ設定、各指導教員による研究指導	プロセス工学、有機合成、電気応用化学、生物工学の4つの研究分野、および、これらの境界領域を含めた幅広い分野から自分に適した研究テーマを選択する。 指導教員から関連文献の検索法、外国語の文献読解、実験について指導を受ける。

		7週	テーマ設定、各指導教員による研究指導	プロセス工学、有機合成、電気応用化学、生物工学の4つの研究分野、および、これらの境界領域を含めた幅広い分野から自分に適した研究テーマを選択する。 指導教員から関連文献の検索法、外国語の文献読解、実験について指導を受ける。
		8週	テーマ設定、各指導教員による研究指導	プロセス工学、有機合成、電気応用化学、生物工学の4つの研究分野、および、これらの境界領域を含めた幅広い分野から自分に適した研究テーマを選択する。 指導教員から関連文献の検索法、外国語の文献読解、実験について指導を受ける。
	2ndQ	9週	テーマ設定、各指導教員による研究指導	プロセス工学、有機合成、電気応用化学、生物工学の4つの研究分野、および、これらの境界領域を含めた幅広い分野から自分に適した研究テーマを選択する。 指導教員から関連文献の検索法、外国語の文献読解、実験について指導を受ける。
		10週	テーマ設定、各指導教員による研究指導	プロセス工学、有機合成、電気応用化学、生物工学の4つの研究分野、および、これらの境界領域を含めた幅広い分野から自分に適した研究テーマを選択する。 指導教員から関連文献の検索法、外国語の文献読解、実験について指導を受ける。
		11週	テーマ設定、各指導教員による研究指導	プロセス工学、有機合成、電気応用化学、生物工学の4つの研究分野、および、これらの境界領域を含めた幅広い分野から自分に適した研究テーマを選択する。 指導教員から関連文献の検索法、外国語の文献読解、実験について指導を受ける。
		12週	テーマ設定、各指導教員による研究指導	プロセス工学、有機合成、電気応用化学、生物工学の4つの研究分野、および、これらの境界領域を含めた幅広い分野から自分に適した研究テーマを選択する。 指導教員から関連文献の検索法、外国語の文献読解、実験について指導を受ける。
		13週	テーマ設定、各指導教員による研究指導	プロセス工学、有機合成、電気応用化学、生物工学の4つの研究分野、および、これらの境界領域を含めた幅広い分野から自分に適した研究テーマを選択する。 指導教員から関連文献の検索法、外国語の文献読解、実験について指導を受ける。
		14週	テーマ設定、各指導教員による研究指導	プロセス工学、有機合成、電気応用化学、生物工学の4つの研究分野、および、これらの境界領域を含めた幅広い分野から自分に適した研究テーマを選択する。 指導教員から関連文献の検索法、外国語の文献読解、実験について指導を受ける。
		15週	テーマ設定、各指導教員による研究指導	プロセス工学、有機合成、電気応用化学、生物工学の4つの研究分野、および、これらの境界領域を含めた幅広い分野から自分に適した研究テーマを選択する。 指導教員から関連文献の検索法、外国語の文献読解、実験について指導を受ける。
		16週		
後期	3rdQ	1週	テーマ設定、各指導教員による研究指導	プロセス工学、有機合成、電気応用化学、生物工学の4つの研究分野、および、これらの境界領域を含めた幅広い分野から自分に適した研究テーマを選択する。 指導教員から関連文献の検索法、外国語の文献読解、実験について指導を受ける。
		2週	テーマ設定、各指導教員による研究指導	プロセス工学、有機合成、電気応用化学、生物工学の4つの研究分野、および、これらの境界領域を含めた幅広い分野から自分に適した研究テーマを選択する。 指導教員から関連文献の検索法、外国語の文献読解、実験について指導を受ける。
		3週	テーマ設定、各指導教員による研究指導	プロセス工学、有機合成、電気応用化学、生物工学の4つの研究分野、および、これらの境界領域を含めた幅広い分野から自分に適した研究テーマを選択する。 指導教員から関連文献の検索法、外国語の文献読解、実験について指導を受ける。
		4週	テーマ設定、各指導教員による研究指導	プロセス工学、有機合成、電気応用化学、生物工学の4つの研究分野、および、これらの境界領域を含めた幅広い分野から自分に適した研究テーマを選択する。 指導教員から関連文献の検索法、外国語の文献読解、実験について指導を受ける。
		5週	テーマ設定、各指導教員による研究指導	プロセス工学、有機合成、電気応用化学、生物工学の4つの研究分野、および、これらの境界領域を含めた幅広い分野から自分に適した研究テーマを選択する。 指導教員から関連文献の検索法、外国語の文献読解、実験について指導を受ける。

		6週	テーマ設定、各指導教員による研究指導	プロセス工学、有機合成、電気応用化学、生物工学の4つの研究分野、および、これらの境界領域を含めた幅広い分野から自分に適した研究テーマを選択する。 指導教員から関連文献の検索法、外国語の文献読解、実験について指導を受ける。
		7週	テーマ設定、各指導教員による研究指導	プロセス工学、有機合成、電気応用化学、生物工学の4つの研究分野、および、これらの境界領域を含めた幅広い分野から自分に適した研究テーマを選択する。 指導教員から関連文献の検索法、外国語の文献読解、実験について指導を受ける。
		8週	テーマ設定、各指導教員による研究指導	プロセス工学、有機合成、電気応用化学、生物工学の4つの研究分野、および、これらの境界領域を含めた幅広い分野から自分に適した研究テーマを選択する。 指導教員から関連文献の検索法、外国語の文献読解、実験について指導を受ける。
	4thQ	9週	テーマ設定、各指導教員による研究指導	プロセス工学、有機合成、電気応用化学、生物工学の4つの研究分野、および、これらの境界領域を含めた幅広い分野から自分に適した研究テーマを選択する。 指導教員から関連文献の検索法、外国語の文献読解、実験について指導を受ける。
		10週	テーマ設定、各指導教員による研究指導	プロセス工学、有機合成、電気応用化学、生物工学の4つの研究分野、および、これらの境界領域を含めた幅広い分野から自分に適した研究テーマを選択する。 指導教員から関連文献の検索法、外国語の文献読解、実験について指導を受ける。
		11週	テーマ設定、各指導教員による研究指導	プロセス工学、有機合成、電気応用化学、生物工学の4つの研究分野、および、これらの境界領域を含めた幅広い分野から自分に適した研究テーマを選択する。 指導教員から関連文献の検索法、外国語の文献読解、実験について指導を受ける。
		12週	研究発表要旨作成	1年間の研究成果の概要を要旨にまとめる。
		13週	研究発表要旨作成	1年間の研究成果の概要を要旨にまとめる。
		14週	研究発表会	1年間の研究成果を発表する。
		15週	総合討論	発表会での質疑に基づいて研究計画を再検討する。
		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	到達レベル	授業週

評価割合

	試験	発表	研究計画・態度	態度	ポートフォリオ	その他	合計
総合評価割合	0	70	30	0	0	0	100
基礎的能力	0	30	10	0	0	0	40
専門的能力	0	30	10	0	0	0	40
分野横断的能力	0	10	10	0	0	0	20

奈良工業高等専門学校	開講年度	令和04年度 (2022年度)	授業科目	地域創生工学研究

科目基礎情報

科目番号	0015	科目区分	専門 / 選択
授業形態	実験	単位の種別と単位数	履修単位: 10
開設学科	物質創成工学専攻	対象学年	専1
開設期	通年	週時間数	10
教科書/教材			
担当教員			

到達目標

データ解析法、結果の整理法、表現・発表能力、論文作成能力の基礎力を養うこと。
研究発表会：研究計画を立案し、実験装置を作成し、実験方法を確立するとともに、研究発表要旨に研究成果の概要をまとめ、発表する能力を養うこと。加えて，地域の問題について関心を持ち、その解決に積極的に関わろうとする態度を有すること。

ルーブリック

	理想的な到達レベルの目安	標準的な到達レベルの目安	未到達レベルの目安
研究計画（論文調査含む）	研究テーマを進めるための論文調査や基礎学問を修め、自ら研究計画を立てることができる。	研究テーマを進めるための論文調査や基礎学問を修め、教員とともに研究計画を立てることができる。	研究テーマを進めるための論文調査や基礎学問を修められず、研究計画を立てることができない。
研究態度	自発的に研究に取り組み、データ収集および解析することができる。	研究に取り組み、データ収集および解析することができる。	データ収集および解析することができない。
発表準備及びプレゼンテーション能力	発表会のプレゼンテーション資料作成に向けた十分な準備ができ、プレゼンテーション能力を磨いている。	発表会までにプレゼンテーションの資料を作成し、発表できる。	発表会までにプレゼンテーションの資料作成と発表ができない。

学科の到達目標項目との関係

教育方法等

概要	地域の企業や自治体との共同研究を通じて、地域創生に関連する研究活動を行う。専攻科教育の主なねらいである、目標設定から達成まで一貫して遂行できる研究開発能力を持つ技術者の育成を目標に、本科 5 年次の卒業研究の経験を基礎に、より高度な個別研究を行うために、目標設定から達成まで一貫して遂行できる研究開発能力の基礎力を育成するとともに、地域が抱える問題に関心を持ち、それを解決するための課題解決力も養成する。 　研究テーマを設定し、特別研究の基礎となる研究を行う。成果を研究発表要旨にまとめ、研究発表会で発表を行う。これらを通して、論文作成、プレゼンテーション、資料作成の基礎力を育成するとともに、コンピューター利用技術を養成する。
授業の進め方・方法	与えられた条件下で研究目的を達成するための研究計画を立てる。国内外の関連した文献を調査し、研究の位置づけを行う。結果の解析、整理においては、自ら考えてオリジナリティーを出すよう努力する。データ解析、図表作成、参考資料の検索においては積極的にコンピューターを利用し、その技術を習得すること。さらに，地域創生の観点からは、自身の研究が地域創生においてどのように役立つかも考えながら研究に取り組むこと。
注意点	目標を達成するために、研究計画、実験実施、論文作成、成果発表に至るまで、文献検索、資料作成等、独自であらゆるスキルを磨くこと。 事前学習：研究テーマに関連した国内外の文献調査を積極的に行うこと 事後展開学習：研究計画に基づいて自主的かつ積極的に進めるとともに，常に進捗状況を指導教員に報告し，十分な討論を行うこと.

学修単位の履修上の注意

週ごとの到達目標に関して指導教員の指示に応じて取組むこと。
報告書の完成に至るまで、指導教員との間で十分な報告、連絡、相談ができていること。
発表に関して、十分な推敲を重ねた結論と展望が述べられること。

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
前期	1stQ	1週	ガイダンス	研究の遂行方法、文献調査法
		2週	研究室配属	指導教員の決定
		3週	テーマ設定、各指導教員による研究指導	プロセス工学、有機合成、電気応用化学、生物工学の4つの研究分野、および、これらの境界領域を含めた幅広い分野から自分に適した研究テーマを選択する。 指導教員から関連文献の検索法、外国語の文献読解、実験について指導を受ける。
		4週	テーマ設定、各指導教員による研究指導	プロセス工学、有機合成、電気応用化学、生物工学の4つの研究分野、および、これらの境界領域を含めた幅広い分野から自分に適した研究テーマを選択する。 指導教員から関連文献の検索法、外国語の文献読解、実験について指導を受ける。
		5週	テーマ設定、各指導教員による研究指導	プロセス工学、有機合成、電気応用化学、生物工学の4つの研究分野、および、これらの境界領域を含めた幅広い分野から自分に適した研究テーマを選択する。 指導教員から関連文献の検索法、外国語の文献読解、実験について指導を受ける。

		6週	テーマ設定、各指導教員による研究指導	プロセス工学、有機合成、電気応用化学、生物工学の4つの研究分野、および、これらの境界領域を含めた幅広い分野から自分に適した研究テーマを選択する。 指導教員から関連文献の検索法、外国語の文献読解、実験について指導を受ける。
		7週	テーマ設定、各指導教員による研究指導	プロセス工学、有機合成、電気応用化学、生物工学の4つの研究分野、および、これらの境界領域を含めた幅広い分野から自分に適した研究テーマを選択する。 指導教員から関連文献の検索法、外国語の文献読解、実験について指導を受ける。
		8週	テーマ設定、各指導教員による研究指導	プロセス工学、有機合成、電気応用化学、生物工学の4つの研究分野、および、これらの境界領域を含めた幅広い分野から自分に適した研究テーマを選択する。 指導教員から関連文献の検索法、外国語の文献読解、実験について指導を受ける。
	2ndQ	9週	テーマ設定、各指導教員による研究指導	プロセス工学、有機合成、電気応用化学、生物工学の4つの研究分野、および、これらの境界領域を含めた幅広い分野から自分に適した研究テーマを選択する。 指導教員から関連文献の検索法、外国語の文献読解、実験について指導を受ける。
		10週	テーマ設定、各指導教員による研究指導	プロセス工学、有機合成、電気応用化学、生物工学の4つの研究分野、および、これらの境界領域を含めた幅広い分野から自分に適した研究テーマを選択する。 指導教員から関連文献の検索法、外国語の文献読解、実験について指導を受ける。
		11週	テーマ設定、各指導教員による研究指導	プロセス工学、有機合成、電気応用化学、生物工学の4つの研究分野、および、これらの境界領域を含めた幅広い分野から自分に適した研究テーマを選択する。 指導教員から関連文献の検索法、外国語の文献読解、実験について指導を受ける。
		12週	テーマ設定、各指導教員による研究指導	プロセス工学、有機合成、電気応用化学、生物工学の4つの研究分野、および、これらの境界領域を含めた幅広い分野から自分に適した研究テーマを選択する。 指導教員から関連文献の検索法、外国語の文献読解、実験について指導を受ける。
		13週	テーマ設定、各指導教員による研究指導	プロセス工学、有機合成、電気応用化学、生物工学の4つの研究分野、および、これらの境界領域を含めた幅広い分野から自分に適した研究テーマを選択する。 指導教員から関連文献の検索法、外国語の文献読解、実験について指導を受ける。
		14週	テーマ設定、各指導教員による研究指導	プロセス工学、有機合成、電気応用化学、生物工学の4つの研究分野、および、これらの境界領域を含めた幅広い分野から自分に適した研究テーマを選択する。 指導教員から関連文献の検索法、外国語の文献読解、実験について指導を受ける。
		15週	テーマ設定、各指導教員による研究指導	プロセス工学、有機合成、電気応用化学、生物工学の4つの研究分野、および、これらの境界領域を含めた幅広い分野から自分に適した研究テーマを選択する。 指導教員から関連文献の検索法、外国語の文献読解、実験について指導を受ける。
		16週		
後期	3rdQ	1週	テーマ設定、各指導教員による研究指導	プロセス工学、有機合成、電気応用化学、生物工学の4つの研究分野、および、これらの境界領域を含めた幅広い分野から自分に適した研究テーマを選択する。 指導教員から関連文献の検索法、外国語の文献読解、実験について指導を受ける。
		2週	テーマ設定、各指導教員による研究指導	プロセス工学、有機合成、電気応用化学、生物工学の4つの研究分野、および、これらの境界領域を含めた幅広い分野から自分に適した研究テーマを選択する。 指導教員から関連文献の検索法、外国語の文献読解、実験について指導を受ける。
		3週	テーマ設定、各指導教員による研究指導	プロセス工学、有機合成、電気応用化学、生物工学の4つの研究分野、および、これらの境界領域を含めた幅広い分野から自分に適した研究テーマを選択する。 指導教員から関連文献の検索法、外国語の文献読解、実験について指導を受ける。
		4週	テーマ設定、各指導教員による研究指導	プロセス工学、有機合成、電気応用化学、生物工学の4つの研究分野、および、これらの境界領域を含めた幅広い分野から自分に適した研究テーマを選択する。 指導教員から関連文献の検索法、外国語の文献読解、実験について指導を受ける。

		5週	テーマ設定、各指導教員による研究指導	プロセス工学、有機合成、電気応用化学、生物工学の4つの研究分野、および、これらの境界領域を含めた幅広い分野から自分に適した研究テーマを選択する。 指導教員から関連文献の検索法、外国語の文献読解、実験について指導を受ける。
		6週	テーマ設定、各指導教員による研究指導	プロセス工学、有機合成、電気応用化学、生物工学の4つの研究分野、および、これらの境界領域を含めた幅広い分野から自分に適した研究テーマを選択する。 指導教員から関連文献の検索法、外国語の文献読解、実験について指導を受ける。
		7週	テーマ設定、各指導教員による研究指導	プロセス工学、有機合成、電気応用化学、生物工学の4つの研究分野、および、これらの境界領域を含めた幅広い分野から自分に適した研究テーマを選択する。 指導教員から関連文献の検索法、外国語の文献読解、実験について指導を受ける。
		8週	テーマ設定、各指導教員による研究指導	プロセス工学、有機合成、電気応用化学、生物工学の4つの研究分野、および、これらの境界領域を含めた幅広い分野から自分に適した研究テーマを選択する。 指導教員から関連文献の検索法、外国語の文献読解、実験について指導を受ける。
	4thQ	9週	テーマ設定、各指導教員による研究指導	プロセス工学、有機合成、電気応用化学、生物工学の4つの研究分野、および、これらの境界領域を含めた幅広い分野から自分に適した研究テーマを選択する。 指導教員から関連文献の検索法、外国語の文献読解、実験について指導を受ける。
		10週	テーマ設定、各指導教員による研究指導	プロセス工学、有機合成、電気応用化学、生物工学の4つの研究分野、および、これらの境界領域を含めた幅広い分野から自分に適した研究テーマを選択する。 指導教員から関連文献の検索法、外国語の文献読解、実験について指導を受ける。
		11週	テーマ設定、各指導教員による研究指導	プロセス工学、有機合成、電気応用化学、生物工学の4つの研究分野、および、これらの境界領域を含めた幅広い分野から自分に適した研究テーマを選択する。 指導教員から関連文献の検索法、外国語の文献読解、実験について指導を受ける。
		12週	研究発表要旨作成	1年間の研究成果の概要を要旨にまとめる。
		13週	研究発表要旨作成	1年間の研究成果の概要を要旨にまとめる。
		14週	研究発表会	1年間の研究成果を発表する。
		15週	総合討論	発表会での質疑に基づいて研究計画を再検討する。
		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	到達レベル	授業週

評価割合

	試験	発表	研究計画・態度	態度	ポートフォリオ	その他	合計
総合評価割合	0	70	30	0	0	0	100
基礎的能力	0	30	10	0	0	0	40
専門的能力	0	30	10	0	0	0	40
分野横断的能力	0	10	10	0	0	0	20

奈良工業高等専門学校	開講年度	令和04年度 (2022年度)	授業科目	研究リテラシー

科目基礎情報

科目番号	0016	科目区分	専門 / 必修
授業形態	講義	単位の種別と単位数	学修単位: 2
開設学科	物質創成工学専攻	対象学年	専1
開設期	前期	週時間数	2
教科書/教材			
担当教員	松浦 幸仁,伊月 亜有子,林 啓太		

到達目標

特別研究を行う上での方法論、および基礎的能力の養成を目的とする。本専攻科 専攻科特別研究では本科での卒業研究に加えて，幅広い視野・観点から，より実践的に応用可能であり学術的にもレベルの高い研究が要求されている。さらに研究に携わる者としての倫理観も欠かすことができない。本講義では、高度でありながら安全適切な手法を用い、取得したデータを理論的に解析した上で、信頼される結果に導くための能力を身につけることを目的とする。 本科における卒業研究をもとに、どのような考察を加えることでより高度な研究へと昇華できるかについて学ぶ。

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
【理解度】	研究課題に対する十分な理解と論文読解による先行研究の意義が十分に理解できている	研究課題に対して適当な論文を選び、問題点を抽出できる	研究の理解と論文の読解力が不十分である
【応用力】	課題解決に必要な、基 本的な化学の知識や法則をを理解し、自在に使いこな すことができる	課題解決に必要な、基本的な化学の知識や法則をある程度理解している"	課題解決に必要な、基本的な化学の知識が不足している
【課題】	与えられた課題に自ら取り組み、解答を用いながら知識の修得に努めている	課題に取り組み、足りない知識を把握できている	課題への取り組みが不十分である

学科の到達目標項目との関係

教育方法等

概要	研究リテラシーとは，研究を遂行する上での理論の構築方法や研究の進め方などの基礎的な能力を示す。現代における研究においては、より多くの実験において明確に現象を説明する必要がある。本講義はこの研究リテラシーを身に付けることを目的としており，さらに，下記に述べる講義とあわせ，よりレベルの高い卒業研究・学会発表・国際ジャーナルへの投稿等を行うことを期待する。
授業の進め方・方法	研究における最初の段階として、研究における最適な課題の設定と課題解決へのアプローチ・指針を示し，パワーポイント等を用いて発表することを目標とする。目標を達成するために、研究計画、実験実施、論文作成、成果発表に至るまで、文献検索、資料作成等、独自であらゆるスキルを磨くこと。
注意点	本講義は専攻科１年後期「実践化学英語」、専攻科２年後期「先端工学特論」を踏まえて研究へのアプローチを身に付けることを講義の目的としている。よって本講義に続く２科目との関連性を意識して受講すること。

学修単位の履修上の注意

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
前期	1stQ	1週	ガイダンス	本講義におけるガイダンスを行う。
		2週	安全講習	研究を行う上での安全講習、測定装置特有な問題 (放射線被曝など)、バイオセーフティーレベルなどについて学ぶ。
		3週	学会の発表方法	学会における発表の方法 (エントリー・予稿作成・発表方法)について学ぶ。
		4週	学会発表におけるプレゼンテーション	オーラルプレゼンテーションとポスタープレゼンテーションの違いや、効果的なプレゼンテーション手法について学ぶ。
		5週	学術論文の構成	学術論文の構成や、論文を執筆する上でのデータベース活用について学ぶ。
		6週	学術論文での発表方法	学術論文で研究成果を発表する方法について学ぶ。
		7週	論文の出版倫理１	オーサーシップ、重複出版・同時投稿について解説する。
		8週	論文の出版倫理２	学術論文における剽窃とは何か、さらに意図的は勿論のこと予期しない剽窃を避けるためについて解説する。
	2ndQ	9週	解説　Introduction 1	研究を行う意義について解説する。
		10週	解説　Introduction 2	先行研究との比較・差別化について解説する。
		11週	解説　Introduction 3	課題解決により社会に与える影響について解説する。
		12週	解説　Results 1	適切な実験方法や手段について解説する。
		13週	解説　Discussion 1	各結果を総合的に議論する方法を学ぶ。
		14週	解説　Discussion 2	今後、予想されうる結果を踏まえて結果を考察するとともに、目的に則した結果であるかを議論する方法を学ぶ。
		15週	総括	本講義の総括を行う
		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

	試験	発表	相互評価	態度	ポートフォリオ	その他	合計
総合評価割合	0	40	0	0	60	0	100
基礎的能力	0	15	0	0	20	0	35
専門的能力	0	15	0	0	20	0	35
分野横断的能力	0	10	0	0	20	0	30

奈良工業高等専門学校	開講年度	令和04年度 (2022年度)	授業科目	実践化学英語

科目基礎情報

科目番号	0017	科目区分	専門 / 必修
授業形態	講義	単位の種別と単位数	学修単位: 2
開設学科	物質創成工学専攻	対象学年	専1
開設期	前期	週時間数	2
教科書/教材	適宜プリントを用いる		
担当教員	林 啓太		

到達目標

科学論文の読解、内容の要約、および論文で多用される英文の記述について理解する。
英語で表記された科学論文を通して自らが主たる分野を中心に様々な分野へ幅広く興味が持てるようになる。

ルーブリック

	理想的な到達レベルの目安	標準的な到達レベルの目安	未到達レベルの目安
評価項目1	学術論文に用いられる文章が理解できる	頻繁に学術論文に用いられる文章が理解できる	頻繁に学術論文に用いられる文章が理解できない
評価項目2	学術論文の構成を理解し、構築することができる	学術論文の構成が理解できる	学術論文の構成が理解できない
評価項目3			

学科の到達目標項目との関係

専攻科学習教育目標 （1） 専攻科学習教育目標 （3）

教育方法等

概要	科学論文を通して、どのような表現方法が使われているかを学ぶ。 いくつかの論文を和訳して、最新の科学技術への理解を深める。 実際に自らの研究に関連した論文の内容を和訳・英訳する。
授業の進め方・方法	本科5年間で学んだ化学英語表現を基礎として、実践的な科学論文の読み方を身につけるとともに、技術者、科学者として必要とされる英語表現を習得する。 英語で記載された論文等に関して要点を迅速に読み解く練習を行う。
注意点	関連科目 英語、専門科目全般 学習指針 当該科目は、学生の自発的な取組が特に重要であり、努力が必要である。 事前実習事後展開学習 適宜、授業の前後でレポート課題を出題する。また自主的に英語論文にふれることを日常から行うこと。

学修単位の履修上の注意

自学自習部分の評価は課題の提出により評価する。

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
前期	1stQ	1週	ガイダンス	本授業における学習の意義や内容、評価の方法について解説する。
		2週	論文の構成	科学論文の一般的な構成について説明できる。
		3週	論文の概要読解1	科学論文の全体的な概要をつかむための読解法について学び、概要を迅速に理解できる。
		4週	論文の概要読解2	科学論文の全体的な概要をつかむための読解法について学び、概要を迅速に理解できる。
		5週	論文読解（Introduction）	科学論文における緒言（Introduction）の読み取り方について学び、論文の緒言（Introduction）を説明できるようになる。
		6週	英作文（Introduction）	科学論文における緒言（Introduction）の読み取り方について学び、論文の緒言（Introduction）を説明できるようになる。
		7週	論文読解（Method）	科学論文における実験方法（Method）の読み取り方について学び、論文の論文読解（Method）を説明できるようになる。
		8週	英作文（Method）	実験方法（Method）において多用される英語表現、実際の文章作成方法について学び、英文作成ができる。
	2ndQ	9週	論文読解（Results and Discussion 1）	科学論文における結果と考察（Results and Discussion）の読み取り方について学び、論文の結果および考察（Introduction）を説明できるようになる。
		10週	論文読解（Results and Discussion 2）	科学論文における結果と考察（Results and Discussion）の読み取り方について学び、論文の結果および考察（Introduction）を説明できるようになる。
		11週	英作文（Results and Discussion 1）	結果と考察（Results and Discussion）において多用される英語表現、実際の文章作成方法について学び、英文作成ができる。
		12週	英作文（Results and Discussion 2）	結果と考察（Results and Discussion）において多用される英語表現、実際の文章作成方法について学び、英文作成ができる。

		13週	論文読解（Conclusion）	科学論文における結論（Conclusion）の読み取り方について学び、論文の結言（Conclusion）を説明できるようになる。
		14週	英作文（Conclusion）	結論（Conclusion）において多用される英語表現、実際の文章作成方法について学び、論文の結論（Conclusion）を説明できるようになる。
		15週	前期末試験	授業内容を理解し，試験問題に対して正しく解答することができる。
		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	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	その他	課題	合計
総合評価割合	50	0	0	0	0	0	50	100
基礎的能力	25	0	0	0	0	0	25	50
専門的能力	25	0	0	0	0	0	25	50
分野横断的能力	0	0	0	0	0	0	0	0

奈良工業高等専門学校	開講年度	令和04年度 (2022年度)	授業科目	量子化学

科目基礎情報

科目番号	0018	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	物質創成工学専攻	対象学年	専1
開設期	前期	週時間数	2
教科書/教材	アトキンス物理化学（上）（下）　千原、中村訳　東京化学同人		
担当教員	松浦 幸仁		

到達目標

1．量子論の概念と原子軌道が理解できる。

2．化学結合と分子軌道が理解できる。

3．分光学の基礎が理解できる。

4．統計熱力学の基礎が理解できる。

ルーブリック

	理想的な到達レベルの目安	標準的な到達レベルの目安	未到達レベルの目安
評価項目1	並進運動のシュレディンガー方程式を解くことができる。	量子力学の基本原理が説明できる。	量子力学の成立過程が判らない。
評価項目2	水素型原子のシュレディンガー方程式の解が説明できる。	振動・回転運動の量子化が説明できる。	量子化とは何かわからない。
評価項目3	分子軌道法が説明できる。	2原子分子の電子状態と結合が説明できる。	共有結合とは何かわからない。
評価項目4	電子遷移が説明できる。	振動・回転スペクトルが説明できる。	NMR、ESRの原理が説明できない。

学科の到達目標項目との関係

教育方法等

概要	物性を理解するためには量子力学・統計熱力学の知識が不可欠である。本講義では、量子力学で記述される電子・原子のふるまいを学習した後に、それらの原理を応用した分光学および統計熱力学について習得する。
授業の進め方・方法	講義が主体の授業を行う。授業態度が不良で、学ぶ意志が欠如している場合には総合評価から減点する。
注意点	関連科目 無機化学Ⅰ、Ⅱ 　学習指針 シュレディンガー方程式の解法などは図書館で演習書などを参考にして自分で解く。 　自己学習 　　低学年で習った微積分、代数幾何、古典力学などを見直しておく。

学修単位の履修上の注意

配布するプリントをよく読んで、演習をこなしておいて下さい。

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
前期	1stQ	1週	量子論：序論と原理	量子力学の起源
		2週	同上、以下同文	シュレディンガー方程式
		3週	同上	波動関数とボルンの解釈
		4週	同上	量子力学的原理
		5週	同上	同上
		6週	同上	並進運動
		7週	前期末試験	試験
		8週	テスト返却	復習
	2ndQ	9週	量子論：手法と応用	振動運動
		10週	同上、以下同文	回転運動
		11週	同上	スピン
		12週	原子構造と原子スペクトル	水素型原子の構造とスペクトル
		13週	同上、以下同文	同上、以下同文
		14週	同上	
		15週	前期末試験	試験
		16週	テスト返却	復習

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	その他	合計
総合評価割合	100	0	0	0	0	0	100
基礎的能力	30	0	0	0	0	0	30
専門的能力	30	0	0	0	0	0	30

分野横断的能力	40	0	0	0	0	0	40

奈良工業高等専門学校	開講年度	令和04年度 (2022年度)	授業科目	現代有機合成化学

科目基礎情報

科目番号	0019	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	物質創成工学専攻	対象学年	専1
開設期	後期	週時間数	2
教科書/教材	有機反応機構の書き方 基礎から有機金属反応まで （Robert B. Grossman 著、奥山格　訳），The Art of Writing Reasonable Organic Reaction Mechanisms （原著）		
担当教員	亀井 稔之		

到達目標

有機反応機構が曲がった矢印でかけ、種々の反応に応用できることを目標にする。

ルーブリック

	理想的な到達レベルの目安	標準的な到達レベルの目安	未到達レベルの目安
評価項目1	応用問題が理解できる	基礎的な反応機構の矢印がかける	反応機構の矢印がかけない
評価項目2			
評価項目3			

学科の到達目標項目との関係

教育方法等

概要	２章から５章までを解説する。塩基性条件下、酸性条件下、ペリ環状反応、ラジカル反応を体系的に解説する。 ＊実務との関係 この科目は企業で、創薬研究を担当していた教員が、その経験を活かし、新薬の化学合成に必要である有機合成化学の内容に関して、講義、演習形式で授業を行うものである。
授業の進め方・方法	章末問題を宿題とし、授業中に解答を発表させ、解説を行う。章末問題を解いておくと同時に本文をあらかじめ理解しておくことが必要である。
注意点	事前学習：講義に該当する部分の教科書を読む 事後展開学習：章末問題を解いてみる

学修単位の履修上の注意

章末問題を空き時間に積極的に解くこと。内容がテストに含まれています。

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
後期	3rdQ	1週	ガイダンス、	ガイダンス
		2週	有機化学の基本事項（１章）	共鳴構造式、混成、芳香族性、酸性度、ケト―エノール互変異性、Bredt則
		3週	塩基性条件下での極性反応（２章）	SN2、SN2’、SNi
		4週	塩基性条件下での極性反応（２章）	隣接基関与、ベンザイン、カルボニルへの付加
		5週	塩基性条件下での極性反応（２章）	フェルキンアーンモデル、エノラートの選択性、Evans不斉補助基
		6週	塩基性条件下での極性反応（２章）	SNAr、SRN1、金属ハロゲン交換、α脱離
		7週	塩基性条件下での極性反応（２章）	転位反応（バイヤービリガー、クルチウス、ホフマン）
		8週	塩基性条件下での極性反応（２章）	スワン酸化、光延反応
	4thQ	9週	酸性条件下での極性反応（３章）	カルボカチオン、転位反応
		10週	酸性条件下での極性反応（３章）	向山アルドール
		11週	ペリ環状反応（４章）	ウッドワードホフマン則
		12週	ペリ環状反応（４章）	Diels-Alder、エン反応、ナザロフ環化、
		13週	ペリ環状反応（４章）	クライゼン転位、コープ転位
		14週	ペリ環状反応（４章）	シグマトロピー転位、セレン酸化
		15週	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	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	その他	合計
総合評価割合	60	20	0	20	0	0	100
基礎的能力	20	0	0	0	0	0	20
専門的能力	40	20	0	20	0	0	80
分野横断的能力	0	0	0	0	0	0	0

奈良工業高等専門学校	開講年度	令和04年度 (2022年度)	授業科目	物質分析工学

科目基礎情報

科目番号	0020	科目区分	専門 / 選択
授業形態	講義	単位の種別と単位数	学修単位: 2
開設学科	物質創成工学専攻	対象学年	専1
開設期	前期	週時間数	2
教科書/教材	配布プリント／有機化合物のスペクトルによる同定法(第７版) シルバーシュタイン（東京化学同人）		
担当教員	亀井 稔之		

到達目標

有機化合物の同定に必要なＮＭＲ、質量分析、赤外吸収スペクトルを理解するとともに、簡単な化合物の同定ができるようになることを目標とする。

ルーブリック

	理想的な到達レベルの目安	標準的な到達レベルの目安	未到達レベルの目安
評価項目1	ＮＭＲから同定ができる	ＮＭＲがよめる	ＮＭＲがよめない
評価項目2	赤外吸収スペクトルから同定ができる	赤外吸収スペクトルがよめる	赤外吸収スペクトルがよめない
評価項目3	質量分析から同定ができる	質量分析がよめる	質量分析がよめない

学科の到達目標項目との関係

教育方法等

概要	ＮＭＲスペクトルは有機化合物を同定する上で最も重要な分析機器です。本講義ではＮＭＲに関して重点的に講義を行います。また、マススペクトル、ＩＲスペクトルに関しても触れ、それらの解析方法についても講義を行います。原理に関する解説は最小限にとどめ、スペクトルからの構造決定を重点的に講義し、実際のスペクトルから構造決定ができるように演習します。またＮＭＲの発展的な内容として二次元のＮＭＲスペクトルに関してもふれる予定です。 ＊実務との関係 この科目は企業で、創薬研究を担当していた教員が、その経験を活かし、新薬の化学合成に必要である有機化合物の構造決定に関して、講義、演習形式で授業を行うものである。
授業の進め方・方法	演習に関しては、宿題として構造解析を行ってもらい、講義時間の解説の後、レポートとしてその提出を求める。
注意点	化合物の同定に関しては発表を課す。また、自分の担当でない問題もあらかじめ解答しておく。 事前学習：機器分析の理論の部分を予習しておく。 事後展開学習：論文等のsupporting infomation等に載っている化合物のスペクトルデータと化合物の構造を付き合わせて発展学習をしてみる

学修単位の履修上の注意

演習を課すところでは、なぜその構造となるのかを説明することができるように準備をすること
発表内容も成績評価に含む

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
前期	1stQ	1週	質量分析	質量分析の簡単な原理を説明した後、実際のＭＳスペクトルを用いてフラグメント等の解説を行う。
		2週	赤外吸収スペクトル	赤外吸収スペクトルの簡単な原理を説明した後、実際の赤外吸収スペクトルを用いて特性吸収体等の解説を行う。
		3週	1H-NMRスペクトル	NMRの簡単な説明の後、実際の1H-NMRスペクトルを用いて、NMRの読み方の解説を行う。
		4週	13C-NMRスペクトル	13C-NMRスペクトル、DEPTの解説を行う。
		5週	構造解析の実際	実際のスペクトルから、構造解析を演習形式で行う。
		6週	構造解析の実際	実際のスペクトルから、構造解析を演習形式で行う。
		7週	構造解析の実際	実際のスペクトルから、構造解析を演習形式で行う。
		8週	構造解析の実際	実際のスペクトルから、構造解析を演習形式で行う。
	2ndQ	9週	構造解析の実際	実際のスペクトルから、構造解析を演習形式で行う。
		10週	構造解析の実際	実際のスペクトルから、構造解析を演習形式で行う。
		11週	構造解析の実際	実際のスペクトルから、構造解析を演習形式で行う。
		12週	構造解析の実際	実際のスペクトルから、構造解析を演習形式で行う。
		13週	構造解析の実際	実際のスペクトルから、構造解析を演習形式で行う。
		14週	構造解析の実際	実際のスペクトルから、構造解析を演習形式で行う。
		15週	2D-NMR	複雑な化合物の解析に用いられる2次元NMRの解説を行う。
		16週	構造解析の実際	2D-NMRを用いた構造解析を演習形式で行う。

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	その他	合計
総合評価割合	60	40	0	0	0	0	100
基礎的能力	0	0	0	0	0	0	0
専門的能力	60	40	0	0	0	0	100

分野横断的能力	0	0	0	0	0	0	0

奈良工業高等専門学校	開講年度	令和04年度 (2022年度)	授業科目	細胞工学

科目基礎情報

科目番号	0021	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	物質創成工学専攻	対象学年	専1
開設期	前期	週時間数	2
教科書/教材	なし		
担当教員	伊月 亜有子		

到達目標

1）遺伝子工学実験の目的、原理、方法等が理解できる
2）バイオテクノロジーの実際について説明できる

ルーブリック

	理想的な到達レベルの目安	標準的な到達レベルの目安	未到達レベルの目安
評価項目1	遺伝子工学実験の目的、原理、方法等がしっかり理解し、説明できる。	遺伝子工学実験の目的、原理、方法等が理解できる。	遺伝子工学実験の目的、原理、方法等が理解できない。
評価項目2	バイオテクノロジーの実際について詳しく説明できる。	バイオテクノロジーの実際について説明できる。	バイオテクノロジーの実際について説明できない。

学科の到達目標項目との関係

教育方法等

概要	生化学・分子生物学全般を復習するとともに、遺伝子工学に関する原理・手法や最新のトピックスについて学習する。
授業の進め方・方法	バイオテクノロジーは、21世紀の産業と人類の生存を担う最先端技術として、農学、工学、医学、薬学などの領域で、実用技術、純粋学研究の双方に渡って発展しつつある。本講義では、実際に用いられている遺伝子工学的手法とその原理について理解する。
注意点	事前学習 授業が始まるまでに生物化学、応用微生物学、分子生物学の内容を復習しておく。 事後展開学習 授業内容を確認し、ノートに要点をまとめる。 関連科目 生物化学、応用微生物工学、分子生物学についての理解を必要とする。 学習指針 日々発展する分野であるため、最新の関連分野の話題にも興味を持つことが望まれる。

学修単位の履修上の注意

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
前期	1stQ	1週	DNAの組換え	遺伝子工学の基礎となるDNAの組換え実験について説明できる。
		2週	ベクター	ベクターの種類と利用法について説明できる。
		3週	形質導入	組み換えDNAを細胞に導入する方法とそれらの選択の仕方について説明できる。
		4週	DNAのクローニング	DNAクローニングの原理について説明できる。
		5週	PCR法	PCR法の原理について説明できる。
		6週	塩基配列の決定	塩基配列決定法の原理について説明できる。
		7週	核酸の電気泳動	アガロースゲル電気泳動の原理について説明できる。
		8週	有用タンパク質の生産	遺伝子工学的手法を用いて実際に生産されている医薬品などについて説明できる。
	2ndQ	9週	トランスジェニック動物、キメラ動物	トランスジェニック動物およびキメラ動物の作製方法について説明できる。
		10週	クローン動物、細胞融合	クローン動物の作製方法と細胞融合について説明できる。
		11週	植物バイオテクノロジー	植物バイオテクノロジーの歴史と基本概念について説明できる。
		12週	タンパク質工学、糖鎖工学	“第二のバイオテクノロジー”について説明できる。
		13週	人工臓器	細胞外マトリックスについて説明できる。
		14週	老化制御	老化の原因について説明できる。
		15週	バイオの安全性、生命倫理	バイオテクノロジーの安全性および生命倫理について説明できる。
		16週	前期末試験	授業内容を理解できる。

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	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

	レポート試験	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
専門的能力	100	0	0	0	0	0	100

奈良工業高等専門学校	開講年度	令和04年度 (2022年度)	授業科目	応用反応工学

科目基礎情報

科目番号	0022	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	物質創成工学専攻	対象学年	専1
開設期	後期	週時間数	2
教科書/教材	O. Levenspiel “Chemical Reaction Engineering”(3rd ed.)		
担当教員	米田 京平		

到達目標

1.境膜拡散や多孔質触媒中の細孔内拡散について理解する。
2.触媒有効係数について理解し、触媒反応が関与する反応装置設計について理解する。
3.反応装置内のエネルギー収支式について理解する。
4.温度変化を伴う場合の反応装置設計について理解する。

ルーブリック

	理想的な到達レベルの目安	標準的な到達レベルの目安	未到達レベルの目安
評価項目1	境膜拡散や多孔質触媒中の細孔内拡散について定性的、定量的に正しく理解し、数式で記述できる。	境膜拡散や多孔質触媒中の細孔内拡散について定性的に理解できている。	境膜拡散や多孔質触媒中の細孔内拡散について基本的な理解が足りない。
評価項目2	反応速度データから触媒有効係数を算出し、その触媒を用いた反応器設計ができる。	反応速度データから触媒有効係数を算出できる。	触媒有効係数について基本的な理解が足りない。
評価項目3	未知の化学反応系について、反応装置内のエネルギー収支が取れる。	既知の化学反応系およびその組み合わせによる系について、反応装置内のエネルギー収支が取れる。	反応装置内のエネルギー収支について基本的な理解が足りない。
評価項目4	未知の化学反応系について、温度変化を伴う場合の反応装置設計ができる。	既知の化学反応系およびその組み合わせによる系について、温度変化を伴う場合の反応装置設計ができる。	温度変化を伴う場合の反応装置設計について基本的な理解が足りない。

学科の到達目標項目との関係

教育方法等

概要	種々の化学物質は反応操作を経て製造される場合が多い。特に反応速度の制御、あるいは目的の反応生成物を得るために触媒が利用される。また、一般に化学反応は反応の前後において熱エネルギー量の変化が見られるため、現実の化学反応をより一般的に取り扱うためには温度変化を加味した反応理論の習得が必要である。本講義では触媒反応および非等温反応系における反応速度の理論を修得するとともに反応器の設計・操作法について講義を行う。
授業の進め方・方法	本科で修得した反応工学を基礎として、主に触媒反応および非等温反応系を主題とし、複数の相が反応に関与する系や温度変化を伴う反応系について、理論的な取り扱いを学ぶと共に、反応装置の設計・操作法について習得する。
注意点	関連科目 反応工学の基礎知識を必要とする。 学習指針 各単元の繋がりを理解し、講義内容の全体像を把握することを意識すること。 自己学習 講義の復習を怠らないこと。特に、講義中には実際の計算演習などはほとんど行わないため、参考図書などを活用した自主学習を推奨する。

学修単位の履修上の注意

講義内にて課題提出を課す。成績評価に含まれる点に留意すること。

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
後期	3rdQ	1週	ガイダンス	応用反応工学の概論
		2週	反応工学の復習（１）	化学反応速度論について確率論的背景に基づき復習する。
		3週	反応工学の復習（２）	種々の反応器設計について復習する。
		4週	不均一系反応	不均一系における反応の基礎について学ぶ。
		5週	境膜拡散	境膜モデルに基づく相から相への物質拡散について学ぶ。
		6週	吸着速度	物質の固体表面に対する吸着速度論について学ぶ。
		7週	細孔内拡散	細管モデルに基づく多孔質触媒中の細孔内拡散のメカニズムとその速度論について学ぶ
		8週	触媒有効係	触媒有効係数の定義とその物理的意味および、測定法と算出法について学ぶ
	4thQ	9週	種々の触媒形状	種々の形状の触媒における反応速度の違いについて学ぶ
		10週	触媒反応系の設計（１）	触媒反応を利用した反応器の設計・操作について学ぶ
		11週	触媒反応系の設計（２）	同上
		12週	反応熱と化学平衡	化学反応による系の熱エネルギー変化と、反応の温度依存性について学ぶ
		13週	エネルギー収支	化学反応装置におけるエネルギー収支の取り方について学
		14週	非等温反応系の設計（１）	非等温反応系における反応期の設計・操作について学ぶ

		15週	非等温反応系の設計（２）	同上
		16週	期末試験	期末試験

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	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	60	40	0	0	0	0	100
基礎的能力	25	15	0	0	0	0	40
専門的能力	25	15	0	0	0	0	40
分野横断的能力	10	10	0	0	0	0	20

奈良工業高等専門学校	開講年度	令和04年度 (2022年度)	授業科目	エンジニアと経営

科目基礎情報

科目番号	0026	科目区分	専門 / 選択
授業形態	授業	単位の種別と単位数	学修単位: 2
開設学科	物質創成工学専攻	対象学年	専1
開設期	前期	週時間数	2
教科書/教材	配布プリント		
担当教員	顯谷 智也子		

到達目標

〔到達目標〕
1. チームリーダーとしての役割を述べることができる。
2. リーダーシップを発揮するための思考法を学び、リーダーとしてチームでの討議や演習を円滑に進めることができる。
3. 社会における意思決定に影響を及ぼす要因について、述べることができる。
4. 意思決定に導くための思考プロセスを理解し、演習においてその思考プロセスを実践することができる。

ルーブリック

	理想的な到達レベルの目安	標準的な到達レベルの目安	未到達レベルの目安
評価項目1 チームリーダーの役割	チームリーダーとして役割を自身の特性と合わせて述べることが出来る。	チームリーダーとしての役割を述べることができる。	チームリーダーとしての役割を述べることができない。
評価項目2 リーダーシップ	自身の特性を理解し、それを生かして、リーダーとしてチームでの討議や演習を円滑に進めることができる。	リーダーとしてチームでの討議や演習を円滑に進めることができる。	リーダーとしてチームでの討議や演習を円滑に進めることができない。
評価項目3 意思決定１	自身の特性を意思決定をする際にどのように生かすかも右記に合わせて述べることが出来る。	社会における意思決定に影響を及ぼす要因について、述べることができる。	社会における意思決定に影響を及ぼす要因について、述べることができない。
評価項目４ 意思決定２	意思決定に導くための思考プロセスを理解し、自身の特性を生かして、演習においてその思考プロセスを実践することができる。	意思決定に導くための思考プロセスを理解し、演習においてその思考プロセスを実践することができる。	意思決定に導くための思考プロセスを理解し、演習においてその思考プロセスを実践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	本講義では、リーダーに求められる「資質」と「スキル」を体系的に学び、チームの目標達成に向けてのリーダー自身の行動と役割について理解することを目的とする。また、リーダーとして、合理的思考のもと、自立的に判断し、決断できるようになるための「意思決定力」を身につけるために、意思決定に導くための思考プロセスを、ケースや演習を通して体現し、理解を深める。 <実務との関係> この科目は、企業でのスマートフォンやタブレットなどの情報機器の開発に携わり管理職経験があり、 また加えてMBA（経営管理修士）の専門職学位を有する教員が、その知識と実務経験を活かし授業全体をマネージすると共に、各講義テーマに沿って企業での実務経験者が授業を行うものである。
授業の進め方・方法	本講義では、リーダシップ論や、問題解決の方法、ロジカルシンキングなどの思考法を学ぶとともに、リーダーとしての素養であるコーチング技法や、意思決定の役立つリスク管理や財務諸表を読み解く力を養う。 授業は、各分野の専門家の講師を招き、オムニバス形式で行う。
注意点	しなやかエンジニア教育プログラム　アドバンストコースを修了するには、本科目に加え「エンジニアと経営」「ビジネスデザイン」を履修する必要がある。 事前学習：毎回の講義テーマごとに、授業での理解度を高めるために、事前にテーマ分野の情報収拾に努めること。 事後展開学習：各分野の講義後、講義の内容や気づきを振り返り、個人の振り返りレポートを記入し、次回の講義までに提出すること。最終の成績評価には、振り返りレポートを考慮する。

学修単位の履修上の注意

振り返りレポートには、各自、またグループでの共有によって修得した知識、気づきについて、具体的に明確に記述するように努めること。
最終レポートは、レポートのテーマとルーブリックに基づいた評価の観点を事前に提示するので、毎回の振り返りシートをもとに、テーマに沿って各自の考えを整理しておくこと。
外部講師による講義を含むため、講義内容の順番は変更される可能性がある。

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
前期	1stQ	1週	ガイダンス	講義概要説明
		2週	コーチング１	「TAエゴグラム」 TAエゴグラムを用い、自分のパーソナリティを知り、エンジニアとしての行動変革をエゴグラムから考える
		3週	コーチング２	「コーチングの基本スキル」 傾聴・承認・質問・伝えるスキルについての体験学習
		4週	コーチング３	「GROWモデル演習」 総合演習「エンジニアとしてのキャリア」を考える
		5週	モチベーション	やる気（モチベーション）をめぐるこころの仕組みについて、考える
		6週	リーダーシップ論１	リーダーとして必要とされる資質を学び、自分にとってのリーダーシップとは何かを述べることができる。
		7週	リーダーシップ論２	リーダーとして必要とされる資質を学び、自分にとってのリーダーシップとは何かを述べることができる。
		8週	アントレプレナーシップ 1	アントレプレナーシップとは何かを事例を通して理解する

	2ndQ	9週	アントレプレナーシップ 2	近年アントレプレナーシップは必要とされている背景について学ぶ
		10週	財務諸表分析１	貸借対照表、損益計算書の読み方を理解する
		11週	財務諸表分析２	貸借対照表、損益計算書から会社の状態を分析する方法を理解する
		12週	ビジネス統計１	ビジネスでの統計の活用方法を演習を通して理解する。
		13週	ビジネス統計２	ビジネスでの統計の活用方法を演習を通して理解する。
		14週	講義振り返り	講義からの学んだことを振り返り、チームで共有する
		15週	学習成果の自己分析	全講義を振り返り、最終課題をレポートとしてまとめる
		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	到達レベル	授業週

評価割合

	振り返りレポート	期末レポート		合計
総合評価割合	60	40	0	100
到達目標1～４	60	40	0	100

奈良工業高等専門学校	開講年度	令和05年度 (2023年度)	授業科目	ビジネスデザイン

科目基礎情報

科目番号	0031	科目区分	一般 / 選択
授業形態	講義	単位の種別と単位数	学修単位: 2
開設学科	物質創成工学専攻	対象学年	専2
開設期	前期	週時間数	2
教科書/教材	適宜プリント資料を配付		
担当教員	顯谷 智也子		

到達目標

【目的】
本講義では、気づきや発想力を促し多面的な思考力を養い、ビジネスモデル構築を通して社会の流れを理解し、ビジネスデザイン力を高めることを目的とする。講義の中では、「ビジネスモデルキャンバス」のフレームワークを活用し、ビジネスモデルの9つの要素（顧客セグメント(CS)、顧客との関係(CR)、チャネル(CH)、提供価値(VP)、キーアクティビティ(KA)、キーリソース(KR)、キーパートナー(KP)、コスト構造(CS)、収入の流れ(RS)）を踏まえてビジネスモデルを構築する能力を育成する。

【到達目標】
1.ビジネスモデルキャンバスのフレームワークについて、理解する。
2.ビジネスモデルキャンバスを活用する上でのメリットを述べることができる。
3.ビジネスモデルキャンバスを活用して、ビジネスモデルを策定することができる。

ルーブリック

	理想的な到達レベルの目安	標準的な到達レベルの目安	最低限の到達レベル	未到達レベルの目安
フレームワーク（ビジネスモデルキャンパス）の理解	右記に加え、フレームワークの中で自身の専門分野と関連付けて、どの部分で貢献できるかを説明することができる。	右記に加え、フレームワークを活用した具体例を示しすことができ、具体例に沿ってその有効性を述べることができる。	フレームワークの内容と有効性を述べることが出来る。	フレームワークの内容と有効性を述べることができない。
ビジネスモデル構築能力	テーマに沿って、社会の現状や変化を踏まえ、新規事業として実現性のあるビジネスモデルを提案することができる。	テーマに沿って、新規事業として実現性のあるビジネスモデルを提案することができる。	テーマに沿って、フレームワークを活用し、ビジネスモデルを構築することができる。	フレームワークに沿ったビジネスモデル構築ができない。

学科の到達目標項目との関係

教育方法等

概要	本講義では、チームで、身近な問題に対し課題設定を行い、ビジネスモデルキャンバスを用いて、9つの要素の相互関係性を確認しながら、視覚的にビジネスモデル構築を体得する。最終成果としては、チーム毎に作成したビジネスモデルの発表を行う。 ＜実務との関係＞ この科目は、企業でのスマートフォンやタブレットなどの情報機器の開発に携わり管理職経験があり、 また加えてMBA（経営管理修士）の専門職学位を有する教員が、その知識と実務経験を活かし授業を進める。
授業の進め方・方法	本講義では、チームでテーマに沿ってビジネスモデルを構築する。 ビジネスモデル策定においては、「ビジネスモデルキャンバス」のフレームワークを活用し、ビジネスモデルの9つの要素（顧客セグメント(CS)、顧客との関係(CR)、チャネル(CH)、提供価値(VP)、キーアクティビティ(KA)、キーリソース(KR)、キーパートナー(KP)、コスト構造(CS)、収入の流れ(RS)）を理解しながら、様々な視点を統合しチームで１つのビジネスプランを構築していく。
注意点	しなやかエンジニア教育プログラム　アドバンストコースを修了するには、本科目に加え「リーダーシップと意思決定」「エンジニアと経営」を履修する必要がある。 ＜事前学習＞ 毎回の授業時にチームで決定した各自の役割分担に基つき作業（資料収集、スライド作成等）を遂行し、次回の授業時に円滑に作業ができるようにする。 ＜事後展開学習＞ チームでの作業となるが、コミュニケーション能力、チームビルディング力に係る役割・作業分担を明確にするために、毎回の講義後に個人の作業振り返りシートを記入・提出する。最終の成績評価には、レポートと毎週の振り返りシートを考慮する。

学修単位の履修上の注意

最終レポートは、レポートのテーマとルーブリックに基づいた評価の観点を事前に提示するので、テーマに沿って各自の考えを整理しておくこと。

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
前期	1stQ	1週	ガイダンス	講義概要説明、チーム分け、課題設定
		2週	ビジネスモデルキャンバス	ビジネスモデルキャンバスとは何か、またそのフレームワークの有効性を理解する。
		3週	顧客セグメント(CS)	ビジネスを行う顧客グループを定義する。
		4週	提供価値(VP)	特定の顧客に対して、顧客に対してどのような価値を与えるのかを考え、価値を生み出す製品（サービス）について決める。
		5週	チャネル(CH)	顧客に製品（サービス）の価値を届けるために、どのようにコミュニケンションを図るかについて決める。
		6週	顧客との関係(CR)	顧客とどのような関係性を築くかを決める。
		7週	バリュープロポジションキャンバス	バリュープロポジションキャンバスとは何かを理解し、顧客への提供価値についてバリュープロポジションキャンバスを作成する。
		8週	キーリソース(KR)	ビジネスモデル実現のために必要な資源（ヒト、モノ、カネ、情報）を決める。

	2ndQ	9週	キーアクティビティ(KA) キーパートナー(KP)	ビジネスモデル実現のために、あなた（の会社）が取り組まなければならない活動と、必要なパートナーを決める。
		10週	コスト構造(CS) 収入の流れ(RS)	誰から、いくら、どのようにお金を得て、商品を売るためにどのようなお金がかかるのか、収益性を考える
		11週	最終発表会準備１	最終発表に向けてビジネスモデルをブラシュアップする。
		12週	最終発表会準備２	最終発表に向けてビジネスモデルをブラシュアップする。
		13週	最終成果発表	作成したビジネスモデルを、チーム毎に発表する。
		14週	講義振り返り	講義からの学んだことを振り返り、チームで共有する。
		15週	学習成果の自己分析	全講義を振り返り、最終課題に沿ってレポートにまとめる
		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	到達レベル	授業週

評価割合

	期末レポート	発表	継続的な取り組み姿勢				合計
総合評価割合	40	50	10	0	0	0	100
フレームワークの理解	20	25	0	0	0	0	45
ビジネスモデル構築能力	20	25	10	0	0	0	55
	0	0	0	0	0	0	0

奈良工業高等専門学校	開講年度	令和05年度 (2023年度)	授業科目	地域と世界の文化論

科目基礎情報

科目番号	0040	科目区分	一般 / 必修
授業形態	講義	単位の種別と単位数	学修単位: 2
開設学科	物質創成工学専攻	対象学年	専2
開設期	前期	週時間数	2
教科書/教材	配布教材・プリント		
担当教員	松井 真希子		

到達目標

1．「文化」の語の概念を理解し、説明することができる。
2．文化の諸相を歴史的に概観する中で、自分自身の立ち位置を明確にすることができる。
3．地域の文化と歴史を理解し、その課題を分析することができる。

ルーブリック

	理想的な到達レベルの目安(優)	標準的な到達レベルの目安(良)	未到達レベルの目安(不可)
評価項目1	「文化」の語の概念を理解し、類似した概念との違いを明確にしながら説明できる。	「文化」の語の概念を理解し、説明できる。	「文化」の語の概念を理解していない。
評価項目2	文化の諸相を歴史的に概観する中で、自分自身の立ち位置を明確にすることができる。	文化の諸相を歴史的に概観し、説明することができる。	文化の諸相を理解していない。
評価項目3	地域の文化と歴史を踏まえて課題を分析し、解決策を考察することができる。	地域の文化と歴史を理解し、その課題を分析することができる。	地域の文化と歴史を理解していない。

学科の到達目標項目との関係

教育方法等

概要	現代世界の社会関係は、文化や経済の繋がりが地球的な規模にまで広がり、より多層になっている。その一方で、グローバリゼーションの進行に伴う文化の均質化と多様性の喪失が懸念され、その尊重と見直しが急がれている。 そこで本講義では、多様化する社会の中で自身の立脚点を確立することを目的として、人文学の観点から文化の伝播や交流の様相を歴史的に概観する。 また、様々な地域の歴史と文化の理解を通じて、地域と世界を同時にみつめていくことの重要性について理解する。
授業の進め方・方法	授業のテーマに応じて協定校や学内外から様々な特別講師・実務経験者を招いてオムニバス形式の授業を実施する。特別講義については小レポートを課す。講義を踏まえて特定地域の文化・歴史を調べ、レポートを作成する。講義の中で実際に地域の文化施設や歴史遺産を見学するフィールドワークを設けることもある。
注意点	関連科目：地理、歴史、政治経済、公共、現代社会と法、地域学、人間環境学、技術者倫理（専） 学習指針：授業をよく聞くこと。レポートの課題を出すので期日やルールを遵守すること。 自己学習：授業時間以外でも予習・復習を行うこと。学習目的を達成するために、課題やレポート提出を求める。

学修単位の履修上の注意

予習・復習を行うとともに、指示されるレポート課題に取り組むこと。

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
前期	1stQ	1週	ガイダンス	講義の目的・概要を理解し、説明できる。
		2週	人間と文化	「文化」の概念が説明できる。
		3週	学問の歴史①	人文学の歴史の概略が説明できる。
		4週	学問の歴史②	人文学の歴史の概略が説明できる。
		5週	原典と翻訳	翻訳作業の概略が説明できる。
		6週	文献学と解釈学	文献学と解釈学の概略が説明できる。
		7週	漢字文化圏	漢字文化圏の概略が説明できる。
		8週	日本漢学史	日本漢学史の概略が説明できる。
	2ndQ	9週	文化の諸相	特別講義を通じて、歴史・文化の多様性と重要性を理解し、説明できる。
		10週	文化の諸相	特別講義を通じて、歴史・文化の多様性と重要性を理解し、説明できる。
		11週	文化の諸相	特別講義を通じて、歴史・文化の多様性と重要性を理解し、説明できる。
		12週	文化の諸相	特別講義を通じて、歴史・文化の多様性と重要性を理解し、説明できる。
		13週	文化の諸相	特別講義を通じて、歴史・文化の多様性と重要性を理解し、説明できる。
		14週	文化の諸相	特別講義を通じて、歴史・文化の多様性と重要性を理解し、説明できる。
		15週	振り返り・まとめ	授業を振り返り学習内容を確認するとともに、自己の考えを深め、論理的に主張することができる。
		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	到達レベル	授業週

評価割合

	期末レポート	小レポート	合計

総合評価割合	50	50	100
基礎的能力	50	50	100

奈良工業高等専門学校	開講年度	令和05年度 (2023年度)	授業科目	電子応用化学

科目基礎情報

科目番号	0027	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	物質創成工学専攻	対象学年	専2
開設期	前期	週時間数	2
教科書/教材			
担当教員	片倉 勝己		

到達目標

電荷移動が関与する化学反応についてその仕組みを理解し、自らそのような電荷移動を利用したシステム（物質の合成、エネルギー変換、光エネルギー変換、表面処理、分析技術、環境技術、クリーンエネルギー創製等）を開発するための基礎知識を理解し、技術開発における諸問題の解決方法を考察できるようにする。

ルーブリック

	理想的な到達レベルの目安	標準的な到達レベルの目安	未到達レベルの目安
評価項目1	電解合成と電池のエネルギー論を理解し説明できる。	電解合成と電池のエネルギー論を理解できる。	ネルギー論を理解できない。
評価項目2	電気化学測定法の原理を理解し実用できる。	電気化学測定法の原理を理解している。	電気化学測定法の原理を理解できない。
評価項目3	表面処理と環境技術における電気化学現象を説明できる。	表面処理と環境技術における電気化学現象を例示できる。	表面処理と環境技術における電気化学現象を理解できない。

学科の到達目標項目との関係

専攻科学習教育目標 （2）

教育方法等

概要	現代文明の直面する環境とエネルギー資源の問題を解決するための有効な方策の一つとして、クリーンで効率のよいシステムである電気化学的エネルギー変換・貯蔵システムが注目を集めている。そうした意味で、本講義では、今日的に重要な意味を持つ電気化学（電子化学）の応用技術について、草創期の基礎技術から先端的な技術までを概観し、そうした過程のなかで技術創造のヒントをあぶり出す作業をする。電気化学（電子化学）は高専本科３～４学年で学んだ物理化学と５学年選択科目の基礎電子化学を基礎にして、応用技術の話題に結び付けることになるが、重要な基礎知識は復習を重ね、化学工学専攻以外の受講者にも確かな知識として身に付けられるよう配慮する
授業の進め方・方法	講義形式で授業を進めるが、理解度を高めるため課題レポートの提出を求めるされた課題を遂行するだけでなく，復習やテキストの該当箇所にある例題や問題を自発的に解いて理解を深めること。 教科書の記述を越える範囲は、補助教材や参考書を読んで理解すること。 また、与えられたテーマに関して調査した結果を学習成果発表会において発表し全体討論実施する。
注意点	講義形式で授業を進めるが、理解度を高めるため課題レポートの提出を求めるので、必ず解答し、理解できない場合は積極的に質問するよう心掛けてほしい。

学修単位の履修上の注意

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
前期	1stQ	1週	電子化学の基礎 （1） 電解質溶液と電気化学プロセス （2） Nernst 式と電位窓 （3） 電極反応速度論（電流・電位プロフィール）	（1） 電解質溶液と電気化学プロセスの概要を理解する。 （2） Nernst 式と電位窓の意味理解する （3） 電極反応速度論（電流・電位プロフィール）の概要を理解する
		2週	物質合成のための電子化学１ （1）電解合成の特徴（2）無機電解合成	電解合成の特徴のエネルギー論を理解する。
		3週	物質合成のための電子化学２ （2）無機電解合成 （3）有機電解合成	代表的な無機電解合成法を理解し説明する 代表的な有機電解合成法を理解し説明する
		4週	エネルギー変換のための電子化学-1 （1）Nernst の式、（2）電子の流れとガルバニ電池、（3）二次電池の条件	酸化還元電位、Nernst の式、電池の起電力、エネルギ論を理解する。
		5週	エネルギー変換のための電子化学-2 （1）次世代二次電池	二次電池の原理を理解し、次世代二次電池の現況を知る。
		6週	エネルギー変換のための電子化学-3 （1）水素エネルギー社会、（2）燃料電池の原理、（3）燃料 電池の種類、（4）燃料電池の特長と課題	燃料電池の原理、種類と特長、課題を理解する。
		7週	電気化学測定法－１ （1） ２電極法と３電極法 （2） 電位測定、（3）電流測定、（4）ボルタンメトリ	３電極法、ボルタンメトリを理解する。
		8週	電気化学測定法－２ （5）電位制御法（電位ステップ、電位走査法）	電位制御法の種類と特徴を理解する。
	2ndQ	9週	学習成果発表-１ 前半８つの講義項目から選択して電子化学システムの応用技 術について学習成果を発表。達成度点検シートに記入。	
		10週	表面処理のための電子化学 （1）電気化学腐食、（2）プールベイダイアグラム、（3）金属の防食法（4）電解メッキと無電解メッキ	腐食と防食、電解メッキと無電解メッキを熱力学的に理解する。

		11週	分析技術としての電子 化学-1 （1）導電率滴定、（2）ドナン平衡と膜電位	導電率滴定を理解し、ドナン平衡および膜電位の理論と応用を理解する。
		12週	分析技術としての電子 化学-2 （1）電気化学センサ	電気化学センサの種類と原理を理解する。
		13週	のための電子化学 （1） 環境技術、（2）温室効果とCO2 の循環再利用、（3）無機化合物のための電気化学処理、（4）エネルギー消費の歴史、（5）21 世紀のエネルギー、（6）水素経済社会、（7）地球環境保全のために	環境技術とクリーンエネルギーと電気化学の観点で技術調査し発表する能力を身につける
		14週	電子応用化学のまとめ これまでに学習した内容についてのまとめと復習をする。	表面処理と防食や物質合成と電気化学の観点で技術調査し発表する能力を身につける
		15週	習成果発表-2 後半４つの講義項目から選択して電子化学システムの応用技術について学習成果を発表。達成度点検シートに記入。	分析技術とセンシング技術と電気化学の観点で技術調査し発表する能力を身につける
		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	到達レベル	授業週

評価割合

	課題	発表	相互評価	態度	ポートフォリオ	小テスト	合計
総合評価割合	50	50	0	0	0	0	100
基礎的能力	30	20	0	0	0	0	50
専門的能力	10	20	0	0	0	0	30
分野横断的能力	10	10	0	0	0	0	20

奈良工業高等専門学校	開講年度	令和05年度 (2023年度)	授業科目	生物構造化学

科目基礎情報

科目番号	0028	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	物質創成工学専攻	対象学年	専2
開設期	後期	週時間数	2
教科書/教材	学習プリント・テスト対策プリント（本科で学んだ関連科目の教科書）		
担当教員	石丸 裕士		

到達目標

1．タンパク質中にある活性部位の配位構造が化学結合論で説明できる。
2．生体分子の対称性が群論を用いて説明できる。
3．生体分子の構造を解析するための代表的な分光法について説明できる。

ルーブリック

	理想的な到達レベルの目安	標準的な到達レベルの目安	未到達レベルの目安
到達目標項目1	目標事項が完全に説明できる。	目標事項が概ね説明できる。	目標事項が殆ど説明できない。
到達目標項目2	目標事項が完全に説明できる。	目標事項が概ね説明できる。	目標事項が殆ど説明できない。
到達目標項目3	目標事項が完全に説明できる。	目標事項が概ね説明できる。	目標事項が殆ど説明できない。

学科の到達目標項目との関係

教育方法等

概要	生物化学をベースに、無機化学や物理化学で学んだ知識も交えながら、タンパク質中活性部位の構造と反応性などに関連するタンパク質の構造と機能、生体関連物質の構造解析に役立つ分光法などについて理解を深める。
授業の進め方・方法	本講義の関連科目が多いため、講義を進めやすいよう学習プリントを中心に授業をすすめる。テスト対策プリントも別途配布する。これらに主体的に取り組むことを前提に授業をすすめる。
注意点	事前学習・・・あらかじめ講義内容に該当する部分の教科書を読み、前回の授業で配布された学習プリントを埋めておく。理解できるところ、理解できないところを明らかにしておく。 授業中・・・グループ活動は勿論、家庭学習向け課題にも能動的かつ積極的に取り組むことが必要である。学習プリントは授業後提出する。（遠隔授業中にはグループ学習ができない可能性あり） 事後展開学習・・・返却された学習プリントで理解できていなかった点を中心に復習すると共に、別途配布されるテスト対策プリントを自分で解き、テスト前に提出する。

学修単位の履修上の注意

自学自習の程度は、上記の学習プリントやテスト対策プリントで評価する。学習プリントの出来映えや授業中の取り組み（振り返りシート）は「授業取組」のポイントとして評価し、テスト対策プリントの出来映えは下記「テスト課題」のポイントとして評価する。

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
後期	3rdQ	1週	生物構造学概観	講義の概要や講義の目的・進め方などについてわかる
		2週	生物構造学基礎	生体関連元素の電子配置と性質について説明できる。
		3週	化学結合論 1	生体関連物質が原子価結合法で説明できる。
		4週	化学結合論 2	生体関連物質が分子軌道法で説明できる。
		5週	配位化学 1	錯体化学の基礎にについて説明できる。
		6週	配位化学 2	活性部位の配位構造が錯体化学で説明できる。
		7週	配位化学 3	活性部位の化学反応が錯体化学で説明できる。
		8週	対称性 1	生体関連分子の対称性について説明できる。
	4thQ	9週	対称性 2	生体関連分子の軌道の対称性について説明できる。
		10週	対称性 3	水分子の分子軌道について説明できる。
		11週	対称性 4	活性部位の構造や反応性が対称性で説明できる。
		12週	ヘムタンパク質	主なヘムタンパク質の構造と反応性が説明できる。
		13週	分光分析法 1	振動分光法を用いた生体分子の分析法が説明できる。
		14週	分光分析法 2	X線結晶解析法と振動分光法の相補性が説明できる。
		15週	試験	試験問題に対して正しく解答することができる。
		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	到達レベル	授業週

評価割合

	試験	学習課題（授業取組）	自習課題（テスト対策）	合計
総合評価割合	60	20	20	100
専門的能力	60	20	20	100

奈良工業高等専門学校	開講年度	令和05年度 (2023年度)	授業科目	資源エネルギ工学

科目基礎情報

科目番号	0029	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	物質創成工学専攻	対象学年	専2
開設期	後期	週時間数	2
教科書/教材	必要な資料は配布する。		
担当教員	片倉 勝己		

到達目標

熱力学（エクセルギ）の観点からエネルギ循環を捉え、その理論と技術を理解する。
エネルギ創生の観点からエネルギ資源・循環システムの現状と将来を理解する。
物質創生の観点から地球資源の現状とその循環システムについての実情を理解する。
自ら調査して、物質やエネルギ創生に関する実情を分析し、その分析に基づいて問題点を提起して工学的アプローチの提案を行う。

ルーブリック

	理想的な到達レベルの目安	標準的な到達レベルの目安	未到達レベルの目安
熱力学とエクセルギ	熱力学（エクセルギ）の観点からエネルギ循環を捉え、その理論と技術を理解できる。	熱力学（エクセルギ）の観点からエネルギ循環を捉え、その技術を理解できる。	熱力学（エクセルギ）の観点からエネルギ循環を捉えることができない。
エネルギ資源・循環システムの理解	エネルギ創生の観点からエネルギ資源・循環システムの現状と将来を自ら調査し、それを理解したうえで、、解決にむけたアプローチを提案できる。	エネルギ創生の観点からエネルギ資源・循環システムの現状と将来を自ら調査し、解決にむけたアプローチを提案できる。	エネルギ創生の観点からエネルギ資源・循環システムの現状と将来を自ら調査分析できない。
地球資源の現状とその循環循環システムの理解	地球資源の現状とその循環循環システムの現状と問題点を自ら調査し、それを理解したうえで、解決にむけたアプローチを提案できる。	地球資源の現状とその循環循環システムの現状と問題点を自ら調査し、解決にむけたアプローチを提案できる。	地球資源の現状とその循環循環システムの現状と問題点を自ら調査分析できない。

学科の到達目標項目との関係

専攻科学習教育目標 （２） 専攻科学習教育目標 （４）

教育方法等

概要	持続可能な社会構築が不可欠な中、資源やエネルギの循環システムと人間や自然環境との調和をはかるための工学的アプローチを創出する力が重要となっている。資源やエネルギの循環システムに関する現状や将来を理解し、化学技術者の観点から人間や自然環境と調和した物質やエネルギを創生するための基礎的な理論や技術について理解を深めることを目的とする。
授業の進め方・方法	本講義は、講義と演習を通じて、資源やエネルギの創生と循環サイクルについて理解を深めるために、資源およびエネルギの創出と循環についてエクセルギの観点から教授する。また、受講生が自ら調査して課題を見つけて解決への糸口を探り、その成果をプレゼンテーションする。
注意点	本教科は､無機・物理化学の広範な領域をその基礎に置く。特に熱力学の基本的な概念に基づいて考察したりマクロ的視点で現実的な系を理解したりする力が要求され、能動的な取組みが必要。

学修単位の履修上の注意

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
後期	3rdQ	1週	エネルギー変換に関係した熱力学の基本を復習する	熱力学の基本量（仕事、エンタルピ、エントロピと自由エネルギ）と基礎法則（第1-3）を復習し理解を深める。
		2週	エクセルギについて教授する	エクセルギの概念を修得し ヒートポンプの効果やエクセルギの計算法を理解する
		3週	日本および世界におけるエネルギー資源状況について概説する。	日本および世界におけるエネルギー資源状況についての理解を深める。
		4週	鉱物資源からの工業製品生産プロセスなど，各種化学プロセスにおけるエネルギー利用状況を熱力学的な観点で教授する。	資源からの工業製品生産プロセスなど，各種化学プロセスにおけるエネルギー変換を、熱力学的な観点で考察する力を養う。
		5週	化石資源(化学エネルギ)からのエネルギー変換とエネルギ循環について教授する	発電システム（熱機関と燃料電池）電気化学的なエネルギー変換や蓄電技術について理解する。
		6週	原子力エネルギーの基礎として、核反応と原子力発電について教授する。	核反応と原子力発電について理解する。
		7週	核反応速度論について教授する	核反応速度論について、演習を通じて理解を深める
		8週	化石資源とその利用技術に関する現状と将来について、調査し討議する。	化石資源とその利用技術に関する現状と将来についての調査と討議を通じて、専門的視点で問題を解決する能力を身につける。
	4thQ	9週	持続可能な資源・エネルギの創生と循環（風力と水力）に関する問題提起と工学的アプローチについて、調査し討議する。	持続可能な資源・エネルギの創生と循環（風力と水力）に関する問題提起と工学的アプローチについての調査と討議を通じて、専門的視点で問題を解決する能力を身につける。
		10週	持続可能な資源・エネルギの創生と循環（太陽光）に関する問題提起と工学的アプローチについて、調査し討議する。	持続可能な資源・エネルギの創生と循環（太陽光）に関する問題提起と工学的アプローチについての調査と討議を通じて、専門的視点で問題を解決する能力を身につける。

		11週	持続可能な資源・エネルギの創生と循環（地熱と海洋）に関する問題提起と工学的アプローチについて、調査し討議する。	持続可能な資源・エネルギの創生と循環（地熱と海洋）に関する問題提起と工学的アプローチについての調査と討議を通じて、専門的視点で問題を解決する能力を身につける。
		12週	生と循環（バイオマス）に関する問題提起と工学的アプローチについて、調査し討議する。	持続可能な資源・エネルギの創生と循環（バイオマス）に関する問題提起と工学的アプローチについての調査と討議を通じて、専門的視点で問題を解決する能力を身につける。
		13週	持続可能な資源・エネルギの創効率的なエネルギの利用に関する問題提起と工学的アプローチについて、調査し討議する。	効率的なエネルギの利用に関する問題提起と工学的アプローチについての調査と討議を通じて専門的視点で問題を解決する能力を身につける。
		14週	効率的な資源利用（資源の再利用）に関する問題提起と工学的アプローチについて、調査し討議する。	効率的な資源利用（資源の再利用）に関する問題提起と工学的アプローチについての調査と討議を通じて、専門的視点で問題を解決する能力を身につける。
		15週	環境問題を含めたエネルギーとし資源に関関する問題提起と工学的アプローチについて、調査し討議する。	環境問題を含めたエネルギーとし資源に関関する問題提起と工学的アプローチについての調査と討議を通じて、専門的視点で問題を解決する能力を身につける。
		16週	総括を行う	総括を行う。

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

	課題	発表	相互評価	態度	ポートフォリオ	その他	合計
総合評価割合	30	60	10	0	0	0	100
基礎的能力	0	0	0	0	0	0	0
専門的能力	30	60	10	0	0	0	100
分野横断的能力	0	0	0	0	0	0	0

奈良工業高等専門学校	開講年度	令和05年度 (2023年度)	授業科目	拡散工学特論

科目基礎情報

科目番号	0030	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	物質創成工学専攻	対象学年	専2
開設期	後期	週時間数	2
教科書/教材	E.L.Cussler, DIFFUSION -Mass Transfer in Fluid Systems-, Cambridge University press		
担当教員	中村 秀美		

到達目標

1．拡散係数と物質移動係数で記述した2つの拡散モデルについて理解する。
2．希薄溶液中の拡散の基礎理論について理解する。
3．濃厚溶液中の拡散の基礎理論について理解する。
4．物質移動の基礎理論について理解する。
5．拡散係数，物質移動係数及びそれらを求めるための相関手法について理解する。

ルーブリック

	理想的な到達レベルの目安	標準的な到達レベルの目安	未到達レベルの目安
評価項目1	拡散係数と物質移動係数で記述した2つの拡散モデルの違いと利用法について理解する。	拡散係数と物質移動係数で記述した2つの拡散モデルについて理解する。	拡散係数と物質移動係数で記述した2つの拡散モデルの違いについて理解できない。
評価項目2	希薄溶液中の拡散の基礎理論について理解し，簡単な演習問題が解ける。	希薄溶液中の拡散の基礎理論について理解できる。	希薄溶液中の拡散の基礎理論について理解できない。
評価項目3	濃厚溶液中の拡散の基礎理論について理解し，簡単な演習問題が解ける。	濃厚溶液中の拡散の基礎理論について理解できる。	濃厚溶液中の拡散の基礎理論について理解できない。
評価項目4	物質移動の基礎理論について理解し，簡単な演習問題が解ける。	物質移動の基礎理論について理解できる。	物質移動の基礎理論について理解できない。
評価項目5	拡散係数，物質移動係数及びそれらを求めるための相関手法について理解し，簡単な演習問題が解ける。	拡散係数，物質移動係数及びそれらを求めるための相関手法について理解できる。	拡散係数，物質移動係数及びそれらを求めるための相関手法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

概要	工学の広範な分野で重要な役割を果たす気体分子及び液体分子の拡散現象について，拡散モデル，希薄溶液中の拡散，濃厚溶液中の拡散と対流の定常及び非定常基礎理論，物質移動の基礎理論を講義する。それらの応用として，様々な拡散係数，物質移動係数及びそれらを求めるための相関手法について講義する。
授業の進め方・方法	気体分子及び液体分子の拡散現象における拡散モデル，溶液中の拡散の定常及び非定常基礎理論，物質移動の基礎理論を解説し，その演習を行う。
注意点	［関連科目］ 化学工学Ⅰ，化学工学Ⅱ，反応工学 ［学習指針］ 本科専門基礎科目を充分復習しながら，講義を行いレポート課題を課す。 専門用語や英語の語法についても簡単に説明を行う。 ［自己学習］ 洋書のテキストを利用するので，講義の前に前もって予習しておくこと。 〔事前学習〕 あらかじめ講義内容に該当する部分の英語テキストを読み，理解できるところ，理解できないところを明らかにしておくこと。 〔事後展開学習〕 自分自身でテキスト中の式の導出を行い理解すること。

学修単位の履修上の注意

事前学習の成果を講義中に発表してもらうことで評価する。試験の代わりに理解度を評価するための課題レポートを提出させて成績評価を行う。

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
後期	3rdQ	1週	拡散モデル	拡散現象に関して，拡散係数と物質移動係数を使用した２つのモデルについて説明できる。
		2週	希薄溶液中の拡散１	物質移動におけるFickの法則が理解できる。
		3週	希薄溶液中の拡散2	希薄溶液における拡散の定常基礎理論について理解できる。
		4週	希薄溶液中の拡散3	希薄溶液における拡散の非定常基礎理論について理解できる。
		5週	希薄溶液中の拡散4	希薄溶液における拡散と対流について説明できる。
		6週	希薄溶液中の拡散5	希薄溶液における拡散に関する様々な演習問題を通じて，拡散現象が理解できる。
		7週	濃厚溶液中の拡散1	濃厚溶液における対流を伴う拡散の取り扱いについて理解できる。
		8週	濃厚溶液中の拡散2	濃厚溶液における対流を伴う拡散の定常基礎理論ついて理解できる。
	4thQ	9週	濃厚溶液中の拡散3	濃厚溶液における対流を伴う拡散の非定常基礎理論ついて理解できる。

		10週	濃厚溶液中の拡散4	希薄溶液における拡散に関する様々な演習問題を通じて，対流を伴う拡散現象が理解できる。
		11週	拡散係数１	種々の拡散係数の値ついて理解できる。
		12週	拡散係数2	高分子溶液中の拡散係数や電解質の拡散係数について理解できる。
		13週	物質移動の基礎１	物質移動係数の基本定義ついて説明できる。
		14週	物質移動の基礎2	物質移動係数の様々な定義と相関手法ついて理解できる。
		15週	まとめ	拡散に関する様々な応用事例について概説する。
		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	到達レベル	授業週

評価割合

	課題レポート	学習成果の発表	合計
総合評価割合	80	20	100
基礎的能力	0	0	0
専門的能力	80	20	100
分野横断的能力	0	0	0

奈良工業高等専門学校	開講年度	令和05年度 (2023年度)	授業科目	生物化学工学特論

科目基礎情報

科目番号	0032	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	物質創成工学専攻	対象学年	専2
開設期	後期	週時間数	2
教科書/教材	ノート講義/ Bailey, J. E. and Ollis, D. F., Biochemical Engineering Fundamentals, Second Ed., McGraw-Hill, New York (1986) Blanch, H. W. and Clark, D. S., Biochemical Engineering, Marcel-Dekker, New York (1997)		
担当教員	直江 一光		

到達目標

1）バイオプロセスと生物化学工学の役割及びバイオプロセスの構成について説明できる、2）単一基質反酵素反応速度論についての理解し、速度パラメーターの決定ができ、酵素の変性失活について説明できる、3）微生物の除菌及び殺菌について説明でき、微生物反応の量論並びに速度論について説明できる、4）バイオ生産物の分離操作（沈降、遠心分離、ろ過等）について説明できる

ルーブリック

	理想的な到達レベルの目安	標準的な到達レベルの目安	未到達レベルの目安
評価項目1	バイオプロセスと生物化学工学の役割を理解し、バイオプロセスの構成について説明できる、	バイオプロセスの構成について説明できる。	バイオプロセスの構成について説明できない。
評価項目2	単一基質反酵素反応速度論についての理解し、速度パラメーターの決定ができ、酵素の変性失活について説明できる。	単一基質反酵素反応速度論についての理解し、速度パラメーターの決定ができる。	単一基質反酵素反応における速度パラメーターの決定ができない。
評価項目3	微生物の除菌・殺菌について説明でき、微生物反応の量論並びに速度論について説明できる。	微生物の除菌・殺菌について説明できる。	微生物の殺菌について説明できない。
評価項目4	バイオ生産物の分離操作（沈降、遠心分離、ろ過等）について説明できる。	バイオ生産物の分離操作（沈降、遠心分離）について説明できる。	バイオ生産物の分離操作について説明できない。

学科の到達目標項目との関係

教育方法等

概要	生物化学工業分野において、化学工学における一連の単位操作がどのように応用されているかについて、生物化学、微生物工学の知識を基礎として、生物化学的な機能を利用した有用物質の生産やその分離回収、また、有用な生産システムを構築する技術などを理解する。工業的物質生産におけるバイオプロセスと生物化学工学の役割について説明するとともに、酵素及び微生物を用いた物質変換の基礎となる反応速度論、微生物反応の量論、殺菌操作、バイオ生産物のための様々な分離精製操作について、実例を紹介しながら解説する。
授業の進め方・方法	本講義では、基礎的な生物化学工学を教授するとともに、実際のデータを用いた演習も行うので、計算機、定規、グラフ用紙(普通, 片対数, 両対数方眼紙)を用意すること。
注意点	関連科目 　化学工学全般、生物化学、微生物学 学習方針 　講義にあたっては、本科及び専攻科で開講されている化学工学系科目、生物工学系科目と関連づけて進めていきたい。参考文献は適宜紹介する。 自己学習 　目標を達成するためには、授業以外にも予習復習を怠らないこと。 事前学習 　あらかじめシラバスを読んで講義内容に該当する部分を把握し、書籍等を読み、理解できるところ、理解できないところを明らかにしておくこと。 事後展開学習 　講義ノートを見直し、追記、まとめをやっておくこと。

学修単位の履修上の注意

自学自習部分の成績評価は、課したレポート，宿題，課題等の評価をもって充てるので注意すること。

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
後期	3rdQ	1週	総論	バイオプロセスと生物化学工学について説明できる。
		2週	バイオプロセスの構成	バイオプロセスの上流及び下流プロセスについて説明できる。
		3週	酵素反応速度論(1)	単一基質酵素反応全般について説明できる。
		4週	酵素反応速度論(2)	阻害形式について説明することができる。
		5週	酵素の変性と失活	酵素分子の変性失活について説明できる。
		6週	微生物の特性	微生物のサイズ、至適温度、至適pH、環境と栄養源などについて説明できる。
		7週	除菌	微生物の除菌操作について説明できる。
		8週	殺菌	微生物の殺菌操作について説明できる。
	4thQ	9週	微生物反応の量論	菌体収率、代謝産物収率の推算法について説明できる。
		10週	微生物反応速度論(1)	微生物の増殖速度について説明できる。
		11週	微生物反応速度論(2)	微生物の基質消費速度、代謝物生成速度について説明できる。
		12週	沈降・遠心分離	バイオ生産物の沈降操作・遠心分離について説明できる。

		13週	ろ過	バイオ生産物のろ過について説明できる。
		14週	最近のトピックス	最近の生物化学工学に関するトピックスについて説明できる。
		15週	学期末試験	授業内容を理解し,試験問題に対して正しく解答することができる。
		16週	試験返却・解答	試験問題を見直し,理解が不十分な点を解消する。

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	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	課題レポート	合計
総合評価割合	60	40	100
基礎的能力	0	0	0
専門的能力	60	40	100
分野横断的能力	0	0	0

奈良工業高等専門学校	開講年度	令和05年度 (2023年度)	授業科目	選択的有機反応論

科目基礎情報

科目番号	0033	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	物質創成工学専攻	対象学年	専2
開設期	前期	週時間数	2
教科書/教材	なし／授業中に配布するプリント、有機化学に関する一般的な教科書		
担当教員	亀井 稔之		

到達目標

与えられた有機化合物の合成経路を予測できるようになる。

ルーブリック

	理想的な到達レベルの目安	標準的な到達レベルの目安	未到達レベルの目安
評価項目1	有機反応の立体選択性を理解している	有機反応の立体選択性をある程度理解している	有機反応の立体選択性を理解していない
評価項目2	有機金属を用いた反応を理解している	有機金属を用いた反応をある程度理解している	有機金属を用いた反応を理解していない
評価項目3	分子軌道に基づく反応を理解している	分子軌道に基づく反応をある程度理解している	分子軌道に基づく反応を理解していない

学科の到達目標項目との関係

教育方法等

概要	これまで学習してきた有機化学の基礎と選択性の理解の上に、総合的に有機化学反応を見直し、過去の大学院入試問題を利用して知識の定着を行う。 ＊実務との関係 この科目は企業で、創薬研究を担当していた教員が、その経験を活かし、新薬の化学合成に必要である有機合成化学の内容に関して、講義、演習形式で授業を行うものである。
授業の進め方・方法	過去の大学院入試問題を利用して、演習を行い解答とその反応機構を考える。授業ではその解答と補足事項を解説する。
注意点	目標を達成するためには、演習をあらかじめ行い、自分のわからないところを調べておく、さらにそれでもわからないところをピックアップしておくことが必須である。 問題はある程度、シラバス内容に沿ったものとなっているが、演習問題の性質上多少の前後があること、内容にはシラバスに指定しない反応が入っていることを理解しておく。 事前学習：与えられた課題を解き、説明できるようにわからないところを極力調べておく。 事後展開学習：講義中に説明した内容をもう一度復習するとともに、周辺領域の学習も行う。

学修単位の履修上の注意

毎時間演習の解答を提出する。

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
前期	1stQ	1週	ガイダンス	ガイダンス
		2週	構造式、化合物の性質	構造式、異性体、構造から考えられる性質が理解できる。
		3週	立体化学	化合物の立体化学が理解できる。
		4週	酸塩基の強さ	酸塩基の強さの比較を予想できる。
		5週	カルボカチオンの反応	SN1反応、隣接基効果が理解できる。
		6週	カルボカチオンの反応	非古典的カルボカチオンの反応が理解できる。
		7週	カルボアニオンの反応	SN2反応、O-エノラートとCエノラート、Reformatsky反応が理解できる。
		8週	ペリ環状反応	クライゼン転位　コープ転位が理解できる。
	2ndQ	9週	転位反応１	Baeyer-Villiger酸化, Beckmann転位が理解できる。
		10週	転位反応２	Hofmann転位，Curtius転位，Wolff転位が理解できる。
		11週	アルケンの反応	Hydroboration,オゾン酸化、Simmons-Smith反応、Diels−Alder反応が理解できる。
		12週	芳香族の反応	Friedel-Crafts反応，位置選択性，ベンザインの反応、Birch還元、SNA r が理解できる。
		13週	還元	ヒドリド還元剤を用いた還元が理解できる。
		14週	総合問題	有機化学の知識を総動員して総合問題を解くことができる。
		15週	総合問題	有機化学の知識を総動員して総合問題を解くことができる。
		16週	試験	有機化学の知識を総動員して総合問題を解くことができる。

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	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	課題提出・内容	相互評価	態度	ポートフォリオ	その他	合計

総合評価割合	60	40	0	0	0	0	100
基礎的能力	30	20	0	0	0	0	50
専門的能力	30	20	0	0	0	0	50
分野横断的能力	0	0	0	0	0	0	0

奈良工業高等専門学校	開講年度	令和05年度 (2023年度)	授業科目	先端工学特論

科目基礎情報

科目番号	0034	科目区分	専門 / 必修
授業形態	講義	単位の種別と単位数	学修単位: 2
開設学科	物質創成工学専攻	対象学年	専2
開設期	前期	週時間数	2
教科書/教材			
担当教員	宇田 亮子		

到達目標

最先端の研究を題材として用い、課題抽出、仮説を立てる、その仮説を確かめる実験を計画するためのプランの立てるという、流れを習得する。

ルーブリック

	理想的な到達レベルの目安	標準的な到達レベルの目安	未到達レベルの目安
【理解度】	研究課題に対する十分な理解と論文読解による先行研究の意義が十分に理解できている	研究課題に対して適当な論文を選び、問題点を抽出できる	研究の理解と論文の読解力が不十分である
【応用力】	課題解決に必要な、基本的な化学の知識や法則をを理解し、自在に使いこな すことができる	課題解決に必要な、基本的な化学の知識や法則をある程度理解している"	課題解決に必要な、基本的な化学の知識が不足している
【課題】	与えられた課題に自ら取り組み、解答を用いながら知識の修得に努めている	課題に取り組み、足りない知識を把握できている	課題への取り組みが不十分である

学科の到達目標項目との関係

教育方法等

概要	1人の講師を招き、最先端の工学研究に関する講義を受ける。 最先端研究における課題、あるいは講義内容を各自の専門に応用するための課題を考察し、各自のまとめた結果をプレゼンテーション形式で発表する。 各自の検討課題とその解決案をグループディスカッションによりブラッシュアップする。最終的には発表会を通じて評価を行う。
授業の進め方・方法	研究における最初の段階として、研究における最適な課題の設定と課題解決へのアプローチ・指針を示し，パワーポイント等を用いて発表することを目標とする。目標を達成するために、研究計画、実験実施、論文作成、成果発表に至るまで、文献検索、資料作成等、独自であらゆるスキルを磨くこと。 【自己学習】 独自に文献を調査し、最新研究の動向に関して調査する。 【評価方法】 最終発表内容と授業への取り組み（講義、グループディスカッションでの発言）を総合して評価する。
注意点	研究リテラシーにおける研究の進め方を参考にすること。 課題解決法に関してはインターネットを用いず、必ず過去文献にあたること。 発表に際しては使用した文献を必ず明示すること。

学修単位の履修上の注意

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
前期	1stQ	1週	ガイダンス	本講義におけるガイダンスを行う。
		2週	先端研究講義	企業、大学から最先端の研究者、技術者を招き講義を受ける。
		3週	個別学習 発表準備	講義にて与えられた課題、あるいは各自の専門に応用する課題を抽出し、各自その解決法を考え、必要であれば文献調査等も行う。発表のためのプレゼンテーションの準備をする。
		4週	個別学習 発表準備	講義にて与えられた課題、あるいは各自の専門に応用する課題を抽出し、各自その解決法を考え、必要であれば文献調査等も行う。発表のためのプレゼンテーションの準備をする。
		5週	個別学習 発表準備	講義にて与えられた課題、あるいは各自の専門に応用する課題を抽出し、各自その解決法を考え、必要であれば文献調査等も行う。発表のためのプレゼンテーションの準備をする。
		6週	発表 グループ討議	各自の解決法を発表する。 課題に対して、問題点をグループで討議することにより、 ブラッシュアップする。
		7週	発表 グループ討議	各自の解決法を発表する。 課題に対して、問題点をグループで討議することにより、 ブラッシュアップする。
		8週	プレゼンテーション	各グループに分かれて、各々の専門に応用する課題について調査、討議した結果について発表する。
	2ndQ	9週	プレゼンテーション	各グループに分かれて、各々の専門に応用する課題について調査、討議した結果について発表する。
		10週	個別学習 発表準備	発表会で得られた課題を元に各自その解決法を考え、更に文献調査等も行いながら、最終発表のためのプレゼンテーションの準備をする。

		11週	個別学習 発表準備	発表会で得られた課題を元に各自その解決法を考え、更に文献調査等も行いながら、最終発表のためのプレゼンテーションの準備をする。
		12週	個別学習 発表準備	発表会で得られた課題を元に各自その解決法を考え、更に文献調査等も行いながら、最終発表のためのプレゼンテーションの準備をする。
		13週	発表 グループ討議	各自の解決法を発表する。 課題に対して、問題点をグループで討議することにより、 ブラッシュアップする。
		14週	発表 グループ討議	各自の解決法を発表する。 課題に対して、問題点をグループで討議することにより、 ブラッシュアップする。
		15週	総括	特別研究中間発表会を行い、プレゼンテーションについて評価する。
		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	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 (発表資料)	その他	合計
総合評価割合	0	40	0	0	60	0	100
基礎的能力	0	15	0	0	20	0	35
専門的能力	0	15	0	0	20	0	35
分野横断的能力	0	10	0	0	20	0	30

奈良工業高等専門学校	開講年度	令和05年度 (2023年度)	授業科目	特別研究

科目基礎情報

科目番号	0035	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: 10
開設学科	物質創成工学専攻	対象学年	専2
開設期	通年	週時間数	10
教科書/教材			
担当教員			

到達目標

データ解析法、結果の整理法、表現・発表能力、論文作成能力を修得すること。成果を公開の場で発表すること。可能ならば、学会発表すること。
中間発表：研究計画を立案し、実験装置を作成し、実験方法を確立する。
最終報告：研究成果を論文にまとめる。発表用資料作成技術を習得し、公開の場で研究発表できる能力を習得する。

ルーブリック

	理想的な到達レベルの目安	標準的な到達レベルの目安	未到達レベルの目安
研究計画（論文調査含む）	研究テーマを進めるための論文調査や基礎学問を修め、自ら研究計画を立てることができる。	研究テーマを進めるための論文調査や基礎学問を修め、教員とともに研究計画を立てることができる。	研究テーマを進めるための論文調査や基礎学問を修められず、研究計画を立てることができない。
研究態度	自発的に研究に取り組み、データ収集および解析することができる。	研究に取り組み、データ収集および解析することができる。	データ収集および解析することができない。
発表準備及びプレゼンテーション能力	発表会のプレゼンテーション資料作成に向けた十分な準備ができ、プレゼンテーション能力を磨いている。	発表会までにプレゼンテーションの資料を作成し、発表できる。	発表会までにプレゼンテーションの資料作成と発表ができない。

学科の到達目標項目との関係

教育方法等

概要	１年次工学基礎研究および地域創生工学研究の研究成果を引き継ぎ、研究の遂行方法、文献調査法など研究方針の再検討を行う。成果を論文にまとめ、特別研究発表会でプレゼンテーションを行う。また、優れた成果が出た場合には学会にて発表する。これらを通して、論文作成能力とプレゼンテーション能力、資料作成能力を育成し、コンピューター利用技術を養成する。
授業の進め方・方法	〔授業計画〕 専攻の区分：「応用化学」 (A)プロセス工学グループ ・有価物資源化のための高度分離プロセスの開発【中村】 ・界面活性剤を用いた薬剤カプセルの調製【中村 補助 林】 ・開殻分子系の非線形光学の理論と物質設計【中村 補助米田】 (B)有機合成化学グループ ・光応答両親媒性分子による分子集合体の制御 【宇田】 ・有機合成化学を基礎とした機能性材料、医薬品の合成研究 【亀井】 (C)電気応用化学グループ ・電気化学を利用した地球環境のための技術開発【片倉】 ・電気化学触媒の評価と新規材料の設計【山田】 ・導電性ポリマーの電子物性に関する研究【松浦】 (D)生物工学グループ ・食品・醸造・環境などにおけるバイオセンシング技術の 開発とそれを利用した各種分析【三木】 ・分子集合体を用いた生体物質分離及び物質変換に関する研究【直江】 ・コンポストによる特定悪臭成分分解メカニズムの解明【伊月】
注意点	与えられた条件下で研究目的を達成するための研究計画を立てる。国内外の関連した文献を調査し、研究の位置づけを行う。結果の解析、整理においては、自ら考えてオリジナリティーを出すよう努力する。データ解析、図表作成、参考資料の検索においては積極的にコンピューターを利用し、その技術を習得すること。 目標を達成するために、研究計画、実験実施、論文作成、成果発表に至るまで、文献検索、資料作成等、独自であらゆるスキルを磨くこと。 事前学習：研究テーマに関連した国内外の文献調査を積極的に行うこと 事後展開学習：研究計画に基づいて自主的かつ積極的に進めるとともに，常に進捗状況を指導教員に報告し，十分な討論を行うこと.

学修単位の履修上の注意

週ごとの到達目標に関して指導教員の指示に応じて取組むこと。
報告書の完成に至るまで、指導教員との間で十分な報告、連絡、相談ができていること。
発表に関して、十分な推敲を重ねた結論と展望が述べられること。

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
前期	1stQ	1週	研究方針の検討	工学基礎研究の成果まとめ 研究の遂行方法 文献調査法
		2週	研究方針の検討	工学基礎研究の成果まとめ 研究の遂行方法 文献調査法
		3週	研究方針の検討	工学基礎研究の成果まとめ 研究の遂行方法 文献調査法

		4週	テーマ設定、各指導教員による研究指導	指導教員から学会発表、実験について指導を受ける。 (A)プロセス工学グループ ・有価物資源化のための高度分離プロセスの開発 ・界面活性剤を用いた薬剤カプセルの調製 ・開殻分子系の非線形光学の理論と物質設計 (B)有機合成化学グループ ・光応答両親媒性分子による分子集合体の制御 ・有機合成化学を基礎とした機能性材料、医薬品の合成研究 (C)電気応用化学グループ ・電気化学を利用した地球環境のための技術開発 ・電気化学触媒の評価と新規材料の設計 ・導電性ポリマーの電子物性に関する研究 (D)生物工学グループ ・食品・醸造・環境などにおけるバイオセンシング技術の開発とそれを利用した各種分析 ・分子集合体を用いた生体物質分離及び物質変換に関する研究 ・コンポストによる特定悪臭成分分解メカニズムの解明
		5週	テーマ設定、各指導教員による研究指導	指導教員から学会発表、実験について指導を受ける。
		6週	テーマ設定、各指導教員による研究指導	指導教員から学会発表、実験について指導を受ける。
		7週	テーマ設定、各指導教員による研究指導	指導教員から学会発表、実験について指導を受ける。
		8週	テーマ設定、各指導教員による研究指導	指導教員から学会発表、実験について指導を受ける。
	2ndQ	9週	テーマ設定、各指導教員による研究指導	指導教員から学会発表、実験について指導を受ける。
		10週	テーマ設定、各指導教員による研究指導	指導教員から学会発表、実験について指導を受ける。
		11週	テーマ設定、各指導教員による研究指導	指導教員から学会発表、実験について指導を受ける。
		12週	テーマ設定、各指導教員による研究指導	指導教員から学会発表、実験について指導を受ける。
		13週	テーマ設定、各指導教員による研究指導	指導教員から学会発表、実験について指導を受ける。
		14週	テーマ設定、各指導教員による研究指導	指導教員から学会発表、実験について指導を受ける。
		15週	テーマ設定、各指導教員による研究指導	指導教員から学会発表、実験について指導を受ける。
		16週		
後期	3rdQ	1週	テーマ設定、各指導教員による研究指導	指導教員から学会発表、実験について指導を受ける。
		2週	テーマ設定、各指導教員による研究指導	指導教員から学会発表、実験について指導を受ける。
		3週	テーマ設定、各指導教員による研究指導	指導教員から学会発表、実験について指導を受ける。
		4週	テーマ設定、各指導教員による研究指導	指導教員から学会発表、実験について指導を受ける。
		5週	テーマ設定、各指導教員による研究指導	指導教員から学会発表、実験について指導を受ける
		6週	テーマ設定、各指導教員による研究指導	指導教員から学会発表、実験について指導を受ける。
		7週	テーマ設定、各指導教員による研究指導	指導教員から学会発表、実験について指導を受ける。
		8週	テーマ設定、各指導教員による研究指導	指導教員から学会発表、実験について指導を受ける。
	4thQ	9週	テーマ設定、各指導教員による研究指導	指導教員から学会発表、実験について指導を受ける。
		10週	テーマ設定、各指導教員による研究指導	指導教員から学会発表、実験について指導を受ける。
		11週	テーマ設定、各指導教員による研究指導	指導教員から学会発表、実験について指導を受ける。
		12週	研究発表	研究発表の指導
		13週	専攻科修了論文のまとめ	研究論文の執筆指導。
		14週	専攻科修了論文のまとめ	研究論文の執筆指導。
		15週	専攻科修了論文のまとめ	研究論文の執筆指導。
		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

	試験	発表	研究計画・態度	態度	ポートフォリオ	その他	合計
総合評価割合	0	70	30	0	0	0	100
基礎的能力	0	30	10	0	0	0	40
専門的能力	0	30	10	0	0	0	40
分野横断的能力	0	10	10	0	0	0	20

奈良工業高等専門学校	開講年度	令和05年度 (2023年度)	授業科目	インターンシップ

科目基礎情報

科目番号	0037	科目区分	専門 / 選択
授業形態	実習	単位の種別と単位数	学修単位: 2
開設学科	物質創成工学専攻	対象学年	専2
開設期	集中	週時間数	
教科書/教材			
担当教員	米田 京平		

到達目標

技術者としての心構えや社会人として何が必要かを学ぶこと。さらに自らが職業意識をどのように高めたかを説明できること。社会人としての自主性、創造性および柔軟性の大切さを知ること。
さらに、学生として残された学生時代になすべきことを再考する機会とすること。

ルーブリック

	理想的な到達レベルの目安	標準的な到達レベルの目安	未到達レベルの目安
評価項目1	右記に加え，派遣先担当者とのコミュニケーションを実践した結果，研修課題を達成できる.	技術者としての心構えや社会人として何が必要かを理解している.	技術者としての心構えや社会人として何が必要かを理解できていない.
評価項目2	インターンシップ参加前後の自己分析を以て残り学生生活にて実践すべき事柄を明確に提示できる.	自らが職業意識をどのように高めたかを発表会で説明できる.	自らが職業意識をどのように高めたかを発表会で説明できない.

学科の到達目標項目との関係

教育方法等

概要	企業・大学その他の公的機関等において、実習体験をすることにより、実践的技術感覚を体得するとともに、学習意欲の向上および専攻科修了後の進路に対する職業意識の形成等を目的とする。
授業の進め方・方法	学外実習のテーマおよび内容については、本校と実習機関が協議して定める。ただし、実習先の企業等で用意されたテーマおよび内容を実務体験することもある。
注意点	実習先で発行される専攻科学外実習証明書と実習学生が作成する専攻科学外実習報告書および専攻科学外実習日誌の提出、さらに校内で行う実習報告会での発表をもって履修条件とする。 実習中は安全に留意すること。実習者は保険に加入することを義務づける. 事前学習 日程を考慮したスケジュール管理を行い、実習先候補を複数検討しておくこと。また、実習機関決定後は実習機関への応募手続きを遺漏なく実施できるように窓口教員との連絡を密にとって準備を進めること。 事後展開学習 実習開始後の日誌を取って実習終了後速やかに提出すること。

学修単位の履修上の注意

実習日誌を完成させたうえで、指定の期日までに分かりやすい報告書ならびに報告会用のスライドを作成、提出すること。

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
前期	1stQ	1週	ガイダンス	インターンシップの意義と手続きを理解できる.
		2週	実習先決定	修得すべき技能を定義し，実習先を調査できる.
		3週	実習先決定	修得すべき技能を定義し，実習先を調査できる.
		4週	研修会	研修会・講演会に出席し，社会人基礎力とはなにかを理解する.
		5週	準備	社会人基礎力を高めることができる.
		6週	準備	社会人基礎力を高めることができる.
		7週	準備	社会人基礎力を高めることができる.
		8週	準備	社会人基礎力を高めることができる.
	2ndQ	9週	準備	社会人基礎力を高めることができる.
		10週	準備	社会人基礎力を高めることができる.
		11週	準備	社会人基礎力を高めることができる.
		12週	準備	社会人基礎力を高めることができる.
		13週	準備	社会人基礎力を高めることができる.
		14週	準備	社会人基礎力を高めることができる.
		15週	準備	社会人基礎力を高めることができる.
		16週	準備	社会人基礎力を高めることができる.
後期	3rdQ	1週	実習	夏季休業期間中において受入先で安全かつ真摯に研修に取組むことができる.
		2週	実習	夏季休業期間中において受入先で安全かつ真摯に研修に取組むことができる.
		3週	実習	夏季休業期間中において受入先で安全かつ真摯に研修に取組むことができる.
		4週	実習	夏季休業期間中において受入先で安全かつ真摯に研修に取組むことができる.
		5週	実習	夏季休業期間中において受入先で安全かつ真摯に研修に取組むことができる.
		6週	実習	夏季休業期間中において受入先で安全かつ真摯に研修に取組むことができる.

		7週	実習	夏季休業期間中において受入先で安全かつ真摯に研修に取組むことができる.
		8週	実習	夏季休業期間中において受入先で安全かつ真摯に研修に取組むことができる.
	4thQ	9週	実習	夏季休業期間中において受入先で安全かつ真摯に研修に取組むことができる.
		10週	実習	夏季休業期間中において受入先で安全かつ真摯に研修に取組むことができる.
		11週	報告書作成	期間中の日誌をまとめて報告書を作成できる.
		12週	報告書作成	期間中の日誌をまとめて報告書を作成できる.
		13週	報告書作成	期間中の日誌をまとめて報告書を作成できる.
		14週	報告書作成	期間中の日誌をまとめて報告書を作成できる.
		15週	報告会	取組んだ内容をプレゼンできる.
		16週	まとめ	取組みを総括し，職業意識について自己分析できる.

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	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

	報告書	日誌	報告会	合計
総合評価割合	50	25	25	100
基礎的能力	50	25	25	100
専門的能力	0	0	0	0
分野横断的能力	0	0	0	0