

科目名	工業デザイン (FT000300)
英文科目名	Industrial Design
担当教員名	松本恭吾 * (まつもと きょうご *)
対象学年	2 年
単位数	2.0
授業形態	講義

回数	授業内容
1 回	デザイン史、工業デザインの概要 1、身近な工業デザイン 工業デザインとは。 身近な工業製品を観察しスケッチする。
2 回	デザイン史、プロダクトデザインの概要 2 色彩、造形心理、人間工学について解説する。岡山県、中国地方で生産されているの工業デザイン等について知る。現在活躍している工業デザイナーのデザインプロセスについても解説する。
3 回	ユニバーサルデザイン 社会的視点から工業デザインを読み解く。
4 回	製図演習 身近な工業製品を計測し三面図を描く。
5 回	ドローイング演習「パースを描く」 身近な工業デザイン製品を観察しパースを使って描く。色鉛筆を使ったシンプルなスケッチのコツも学んでいく。
6 回	デザインワークショップA-1 リサーチと自分の体験を組み合わせ、デザインの核となるアイデアを探す。
7 回	デザインワークショップA-2 デザインコンセプトを明確化し文字とスケッチなどを使い企画書として紙面化する。
8 回	仕組みから見る工業デザイン 構造の面からデザインを観察する。「シャープペンシル」や、「修正テープ」など簡単で自分で分解可能な工業製品を分解し、そこにある仕組みや工夫をスケッチをとりながら観察する。
9 回	デザインワークショップB -1 (「楽しくなる学びのデザイン」) アイデア発想 1。自分の記憶や体験からデザインのきっかけを探る。他のデザイン事例もリサーチしそのコンセプトと手法を分析する。アイデアを出すためのブレインストーミングを行う。
10 回	デザインワークショップB-2 アイデア発想2。リサーチやインタビューなどを行い、アイデアを展開し方向性を決定する。様々なデザイン事例、実際のデザインプロセス事例を見て応用していく。
11 回	デザインワークショップB-3 アイデアスケッチを描く。コンセプトを短い文章にまとめ、仮の製品名を付ける。
12 回	デザインワークショップB-4 形を決定し図面化する。ボール紙や段ボール等で実寸大のモデルを作る。
13 回	デザインワークショップB-5 モデルを完成させる。それを検証し改訂版のモデルを再制作する。
14 回	デザインワークショップB-6。プレゼンテーション準備 コンセプト、説明を文章としてまとめる。紙モデルの写真を撮影。追加のスケッチ、チャート等を描いていく。企画書の形に体裁を整え、第三者に自分の考案したデザインの新しさ、面白さが伝わるよう文章を推敲していく。プレゼンテーションの練習を行う。
15 回	デザインワークショップB-7 プレゼンテーション、講評。

回数	準備学習
1 回	シラバスをよく確認し学習の過程を把握しておくこと。(標準学習時間120分)
2 回	配布するテキストの該当箇所を読んでおくこと。観察しがいがありそうな工業製品をいくつか用意しておくこと。(標準学習時間120分)
3 回	配布する資料のユニバーサルデザインの原則について読んでおくこと。(標準学習時間120分)
4 回	配布する資料を読んでおくこと。(標準学習時間120分)
5 回	配布する資料を読んでおくこと。(標準学習時間120分)
6 回	配布する資料の該当箇所を読んでおくこと。(標準学習時間120分)
7 回	配布する資料を読んでおくこと。(標準学習時間120分)
8 回	自分で分解でき、元に修復可能であろう工業製品を探してくること。

9 回	配布する資料を読んでおくこと。デザインのヒントになりそうな現在使っている学習の為の道具、かつて愛用していた学びの為の道具等を探しておくこと。（標準学習時間120分）
10 回	配布するアイデアを展開する為の手法についての資料を読んでおくこと。（標準学習時間120分）
11 回	配布する資料を読んでおくこと。（標準学習時間120分）
12 回	配布する資料を読んでおくこと。必要になりそうなモデル制作の為の材料と道具を探しておくこと。（標準学習時間120分）
13 回	配布する資料を読んでおくこと。写真をプリントアウトしておくこと。（標準学習時間120分）
14 回	完成に向け写真、データ、インタビューなどをまとめ揃えておくこと。（標準学習時間120分）
15 回	配布する資料を読んでおくこと。プレゼンテーションの準備をしておくこと。（標準学習時間120分）

講義目的	この講義では社会の中で多様な役割を果たしている工業デザインについて学んでいく。 デザインとは単に格好良さ、可愛さ、スタイリッシュさを提示するだけではない。優れたデザインの核には本質的なコンセプトや思考、社会との関係の追求がある。 本講義では工業デザインの歴史や概要、デザイナーについて知るだけでなく、簡単ではあるが受講生が個々にデザインを考案しながら深く体験を通じてデザインの知識と教養を身に付ける。 グラフィックデザイン、コミュニティデザインなど工業デザイン周辺分野についても解説していく。 * 本講義は工学部の「教育課程編成・実施の方針」の「D」に関連した科目である。
達成目標	工業デザインの基礎知識の習得を目標とする。 簡単な図面、パースを描く技術を身に付ける。総合的に工業デザインを理解し、ある工業製品の観察した時、様々な角度から分析しそのデザインを自分なりに評価できるようになること。
キーワード	生活器具、産業機器、繊維・服飾、工芸品家具、インテリア、形、立体感、ボリューム感、質感、空間、パースペクティブ、構図、構成、観察力、発想力、表現力
試験実施	実施する
成績評価（合格基準60点）	合格基準（60点） 課題提出（100%）により評価する。
教科書	なし
関連科目	なし
参考書	教科書ユニバーサルデザインの教科書（増補改訂版）／中川 聡 監修／日経デザイン 編／日経BP社／ISBN 978-482221547-7 プロダクトデザインの基礎 スマートな生活を実現する71の知識／ワークスコーポレーション／ISBN-1486267173X 参考書は適宜指示する。
連絡先	なし
授業の運営方針	デザインに対する知識を得ること、デザイン実践をすることでデザインに対する立体的理解を深められるよう講義を進める。
アクティブ・ラーニング	課題解決学習、ディスカッション、プレゼンテーション、実習、グループワーク。ドローイング実習、デザインワークショップを行い、デザインについて実践的に学ぶ。
課題に対するフィードバック	提出物を採点し返却する。返却時、個々に講評を入れる。最終課題は全員がプレゼンテーションを行い、それぞれを講評する。
合理的配慮が必要な学生への対応	録音は許可します。本学の「岡山理科大学における障がい学生支援に関するガイドライン」に基づき合理的配慮を提供していますので、配慮が必要な場合は、事前に相談してください。
実務経験のある教員	A) アーティストとして活動中 I) 国内外でのアート活動の経験を生かして、デザインの持つさまざまな側面について実践を伴った授業を行う。
その他（注意・備考）	

科目名	工業デザイン (FT000310)
英文科目名	Industrial Design
担当教員名	松本恭吾 * (まつもと きょうご *)
対象学年	2 年
単位数	2.0
授業形態	講義

回数	授業内容
1 回	デザイン史、工業デザインの概要 1、身近な工業デザイン 工業デザインとは。 身近な工業製品を観察しスケッチする。
2 回	デザイン史、プロダクトデザインの概要 2 色彩、造形心理、人間工学について解説する。岡山県、中国地方で生産されているの工業デザイン等について知る。現在活躍している工業デザイナーのデザインプロセスについても解説する。
3 回	ユニバーサルデザイン 社会的視点から工業デザインを読み解く。
4 回	製図演習 身近な工業製品を計測し三面図を描く。
5 回	ドローイング演習「パースを描く」 身近な工業デザイン製品を観察しパースを使って描く。色鉛筆を使ったシンプルなスケッチのコツも学んでいく。
6 回	デザインワークショップA-1 リサーチと自分の体験を組み合わせ、デザインの核となるアイデアを探す。
7 回	デザインワークショップA-2 デザインコンセプトを明確化し文字とスケッチなどを使い企画書として紙面化する。
8 回	仕組みから見る工業デザイン 構造の面からデザインを観察する。「シャープペンシル」や、「修正テープ」など簡単で自分で分解可能な工業製品を分解し、そこにある仕組みや工夫をスケッチをとりながら観察する。
9 回	デザインワークショップB -1 (「楽しくなる学びのデザイン」) アイデア発想 1。自分の記憶や体験からデザインのきっかけを探る。他のデザイン事例もリサーチしそのコンセプトと手法を分析する。アイデアを出すためのブレインストーミングを行う。
10 回	デザインワークショップB-2 アイデア発想2。リサーチやインタビューなどを行い、アイデアを展開し方向性を決定する。様々なデザイン事例、実際のデザインプロセス事例を見て応用していく。
11 回	デザインワークショップB-3 アイデアスケッチを描く。コンセプトを短い文章にまとめ、仮の製品名を付ける。
12 回	デザインワークショップB-4 形を決定し図面化する。ボール紙や段ボール等で実寸大のモデルを作る。
13 回	デザインワークショップB-5 モデルを完成させる。それを検証し改訂版のモデルを再制作する。
14 回	デザインワークショップB-6。プレゼンテーション準備 コンセプト、説明を文章としてまとめる。紙モデルの写真を撮影。追加のスケッチ、チャート等を描いていく。企画書の形に体裁を整え、第三者に自分の考案したデザインの新しさ、面白さが伝わるよう文章を推敲していく。プレゼンテーションの練習を行う。
15 回	デザインワークショップB-7 プレゼンテーション、講評。

回数	準備学習
1 回	シラバスをよく確認し学習の過程を把握しておくこと。(標準学習時間120分)
2 回	配布するテキストの該当箇所を読んでおくこと。観察しがいがありそうな工業製品をいくつか用意しておくこと。(標準学習時間120分)
3 回	配布する資料のユニバーサルデザインの原則について読んでおくこと。(標準学習時間120分)
4 回	配布する資料を読んでおくこと。(標準学習時間120分)
5 回	配布する資料を読んでおくこと。(標準学習時間120分)
6 回	配布する資料の該当箇所を読んでおくこと。(標準学習時間120分)
7 回	配布する資料を読んでおくこと。(標準学習時間120分)
8 回	自分で分解でき、元に修復可能であろう工業製品を探してくること。

9 回	配布する資料を読んでおくこと。デザインのヒントになりそうな現在使っている学習の為の道具、かつて愛用していた学びの為の道具等を探しておくこと。（標準学習時間120分）
10 回	配布するアイデアを展開する為の手法についての資料を読んでおくこと。（標準学習時間120分）
11 回	配布する資料を読んでおくこと。（標準学習時間120分）
12 回	配布する資料を読んでおくこと。必要になりそうなモデル制作の為の材料と道具を探しておくこと。（標準学習時間120分）
13 回	配布する資料を読んでおくこと。写真をプリントアウトしておくこと。（標準学習時間120分）
14 回	完成に向け写真、データ、インタビューなどをまとめ揃えておくこと。（標準学習時間120分）
15 回	配布する資料を読んでおくこと。プレゼンテーションの準備をしておくこと。（標準学習時間120分）

講義目的	この講義では社会の中で多様な役割を果たしている工業デザインについて学んでいく。 デザインとは単に格好良さ、可愛さ、スタイリッシュさを提示するだけではない。優れたデザインの核には本質的なコンセプトや思考、社会との関係の追求がある。 本講義では工業デザインの歴史や概要、デザイナーについて知るだけでなく、簡単ではあるが受講生が個々にデザインを考案しながら深く体験を通じてデザインの知識と教養を身に付ける。 グラフィックデザイン、コミュニティデザインなど工業デザイン周辺分野についても解説していく。 * 本講義は工学部の「教育課程編成・実施の方針」の「D」に関連した科目である。
達成目標	工業デザインの基礎知識の習得を目標とする。 簡単な図面、パースを描く技術を身に付ける。総合的に工業デザインを理解し、ある工業製品の観察した時、様々な角度から分析しそのデザインを自分なりに評価できるようになること。
キーワード	生活器具、産業機器、繊維・服飾、工芸品家具、インテリア、形、立体感、ボリューム感、質感、空間、パースペクティブ、構図、構成、観察力、発想力、表現力
試験実施	実施しない
成績評価（合格基準60点）	合格基準（60点） 課題提出（100%）により評価する。
教科書	なし
関連科目	なし
参考書	教科書ユニバーサルデザインの教科書（増補改訂版）／中川 聡 監修／日経デザイン 編／日経BP社／ISBN 978-482221547-7 プロダクトデザインの基礎 スマートな生活を実現する71の知識／ワークスコーポレーション／ISBN-1486267173X 参考書は適宜指示する。
連絡先	なし
授業の運営方針	デザインに対する知識を得ること、デザイン実践をすることでデザインに対する立体的理解を深められるよう講義を進める。
アクティブ・ラーニング	課題解決学習、ディスカッション、プレゼンテーション、実習、グループワーク。ドローイング実習、デザインワークショップを行い、デザインについて実践的に学ぶ。
課題に対するフィードバック	提出物を採点し返却する。返却時、個々に講評を入れる。最終課題は全員がプレゼンテーションを行い、それぞれを講評する。
合理的配慮が必要な学生への対応	録音は許可します。本学の「岡山理科大学における障がい学生支援に関するガイドライン」に基づき合理的配慮を提供していますので、配慮が必要な場合は、事前に相談してください。
実務経験のある教員	A) アーティストとして活動中 I) 国内外でのアート活動の経験を生かして、デザインの持つさまざまな側面について実践を伴った授業を行う。
その他（注意・備考）	

科目名	上級数学 【水1水2】 (FT000400)
英文科目名	Differential Calculus
担当教員名	中川重和 (なかがわしげかず)
対象学年	1 年
単位数	2.0
授業形態	講義

回数	授業内容
1 回	オリエンテーション、講義の進め方を説明する。変数分離形微分方程式について説明する。
2 回	同次形微分方程式について説明する。
3 回	線形微分方程式について解説する。
4 回	線形微分方程式について演習する。
5 回	微分方程式の工学への応用について説明する。
6 回	微分方程式の工学への応用について演習する。
7 回	総合演習を行い、その後に解説する。
8 回	線形微分方程式について説明する。
9 回	線形微分方程式について説明する。
10 回	線形微分方程式について演習する。
11 回	線形微分方程式 (演算子による解法) について説明する。
12 回	線形微分方程式 (演算子による解法) について演習する。
13 回	線形微分方程式の級数による解法について説明する。
14 回	第1回から第14回までの講義内容のまとめをする。
15 回	学修達成度確認試験を実施し、その後に解説する。

回数	準備学習
1 回	第1回の授業までに解析学で使用したテキスト等により復習しておくこと (標準学習時間30分)
2 回	第2回の授業までにテキスト等により同次形微分方程式の予習を行うこと (標準学習時間30分)
3 回	変数分離形, 同次形について復習しておくこと 第3回の授業までにテキスト等により、線形微分方程式について予習を行うこと (標準学習時間30分)
4 回	第4回の授業までにテキスト等により、線形微分方程式について予習を行うこと (標準学習時間30分)
5 回	線形微分方程式について復習しておくこと 第5回の授業までにテキスト等により、微分方程式の工学への応用について予習を行うこと (標準学習時間30分)
6 回	第6回の授業までにテキスト等により、微分方程式の工学への応用について予習を行うこと (標準学習時間60分)
7 回	第1回から第6回の講義ノートの復習を行うこと (標準学習時間180分)
8 回	これまでに習ったことを復習しておくこと 第8回の授業までにテキスト等により、線形微分方程式について予習を行うこと (標準学習時間60分)
9 回	第9回の授業までにテキスト等により、線形微分方程式について予習を行うこと (標準学習時間60分)
10 回	第10回の授業までにテキスト等により、線形微分方程式について予習を行うこと (標準学習時間30分)
11 回	線形微分方程式について復習しておくこと 第11回の授業までにテキスト等により、線形微分方程式 (演算子による解法) について予習を行うこと (標準学習時間60分)
12 回	第12回の授業までにテキスト等により、線形微分方程式 (演算子による解法) について予習を行うこと (標準学習時間60分)
13 回	線形微分方程式 (演算子による解法) について復習しておくこと 第13回の授業までにテキスト等により、線形微分方程式の級数による解法について予習を行うこと (標準学習時間60分)
14 回	第1回から第13回までの講義のノートの復習を行なうこと (標準学習時間120分)
15 回	第1回から第14回までの内容をよく理解し整理しておくこと (標準学習時間180分)

講義目的	1年次に学ぶ微積分法の学習範囲より進んだ、工学を学ぶ上での必需品である微分方程式についての知識を例題、問題などの演習を通して身につけることを目標とする。実際、学科で2、3年次以降に学ぶ数学の特定分野の予習になっている。(学習評価4領域の「知識・理解」に強く関与する)
------	---

	)
達成目標	1. 1階微分方程式について説明ができる。(知識・理解) 2. 線形微分方程式についてについて解法の説明ができる。(知識・理解) 3. 学習過程で生じる数学的課題や疑問に対して、数式を用いて解答することができる。(思考・判断・表現) 4. 学習過程で生じる数学的課題や疑問に対して、適用可能な数学的定理や公式を自ら選択することができる。(思考・判断・表現、関心・意欲・態度) 5. 級数による微分方程式の解が計算ができる。(技能)
キーワード	変数分離形，同次形，線形微分方程式，微分演算子，級数
試験実施	実施しない
成績評価（合格基準60点）	総合演習 評価割合40%（達成目標1-3を確認）、学修達成度確認試験 評価割合60%（達成目標2-5を確認）により評価し、総計が60%以上を合格とする。
教科書	微分方程式 / 矢野健太郎・石原繁 / 裳華房 / ISBN978-4-7853-1086-8
関連科目	数学（特に積分）を学んでいること。
参考書	各学科で指定している解析又は微積分の教科書
連絡先	研究室：B3号館4階 中川研究室 オフィスアワーはmylogを参照してください。
授業の運営方針	・授業は基本的に板書形式で進めるので、ノートをしっかりと取ること。 ・講義だけでなく演習を重視し、授業中に演習時間を十分設けます。 ・何度かレポートを課し、自分で考え、問題解決の努力が出来ているかどうかをチェックします。 ・授業は学習への意欲を持って臨んでください。授業中の質問は随時受け付けます。分からないことをそのままにしないようにしてください。
アクティブ・ラーニング	・演習 講義の説明や例題などから理解した解答方法を適用して、演習問題を解きます。演習後、解答を発表してもらう場合があります。 担当教員の解説を聞き、自分のやり方が正しかったかどうかを判断し、理解を深めます。
課題に対するフィードバック	・課題・レポートの提出後、解答の解説を行うか、あるいは模範解答をMomo campusに掲載する。 ・総合演習、学修達成度確認試験を行った後、解答の解説を行うか、あるいは模範解答をMomo campusに掲載する。
合理的配慮が必要な学生への対応	・本学の「岡山理科大学における障がい学生支援に関するガイドライン」に基づき合理的配慮を提供しますので、配慮が必要な場合は、事前に相談してください。
実務経験のある教員	
その他（注意・備考）	高校で学習した数学の基本的な内容を復習することを望む。

科目名	上級数学 【水1水2】 (FT000500)
英文科目名	Integral Calculus
担当教員名	中川重和 (なかがわしげかず)
対象学年	1 年
単位数	2.0
授業形態	講義

回数	授業内容
1 回	オリエンテーション、講義の進め方を説明する。フーリエ級数について説明する。
2 回	フーリエ級数について説明する。
3 回	フーリエ級数の性質について解説する。
4 回	フーリエ級数の性質について演習する。
5 回	フーリエ級数の偏微分方程式への応用について説明する。
6 回	フーリエ級数の偏微分方程式への応用について演習する。
7 回	総合演習を行い、その後に解説する。
8 回	ラプラス変換について説明する。
9 回	ラプラス変換について説明する。
1 0 回	ラプラス変換について演習する。
1 1 回	ラプラス変換による線形微分方程式の解法について説明する。
1 2 回	ラプラス変換による線形微分方程式の解法について演習する。
1 3 回	デルタ関数とその応用について説明する。
1 4 回	第1回から第14回までの講義内容のまとめをする。
1 5 回	学修達成度確認試験を実施し、その後に解説する。

回数	準備学習
1 回	第1回の授業までに解析学で使用したテキスト等により復習しておくこと (標準学習時間30分)
2 回	第2回の授業までにテキスト等によりフーリエ級数の予習を行うこと (標準学習時間30分)
3 回	フーリエ級数について復習しておくこと 第3回の授業までにテキスト等により、フーリエ級数の性質について予習を行うこと (標準学習時間30分)
4 回	第4回の授業までにテキスト等により、フーリエ級数の性質について予習を行うこと (標準学習時間30分)
5 回	フーリエ級数の性質について復習しておくこと 第5回の授業までにテキスト等により、フーリエ級数の偏微分方程式への応用について予習を行うこと (標準学習時間30分)
6 回	第6回の授業までにテキスト等により、フーリエ級数の偏微分方程式への応用について予習を行うこと (標準学習時間60分)
7 回	第1回から第6回の講義ノートの復習を行うこと (標準学習時間180分)
8 回	これまでに習ったことを復習しておくこと 第8回の授業までにテキスト等により、ラプラス変換について予習を行うこと (標準学習時間60分)
9 回	第9回の授業までにテキスト等により、ラプラス変換について予習を行うこと (標準学習時間60分)
1 0 回	第10回の授業までにテキスト等により、ラプラス変換について予習を行うこと (標準学習時間30分)
1 1 回	線形微分方程式について復習しておくこと 第11回の授業までにテキスト等により、ラプラス変換による線形微分方程式の解法について予習を行うこと (標準学習時間60分)
1 2 回	第12回の授業までにテキスト等により、ラプラス変換による線形微分方程式の解法について予習を行うこと (標準学習時間60分)
1 3 回	ラプラス変換による線形微分方程式の解法について復習しておくこと 第13回の授業までにテキスト等により、デルタ関数とその応用について予習を行うこと (標準学習時間60分)
1 4 回	第1回から第13回までの講義のノートの復習を行なうこと (標準学習時間120分)
1 5 回	第1回から第14回までの内容をよく理解し整理しておくこと (標準学習時間180分)

講義目的	1年次に学ぶ微積分法の学習範囲より進んだ、工学を学ぶ上での必需品であるフーリエ級数・ラプ
------	--

	ラス変換についての知識を例題、問題などの演習を通して身につけることを目標とする。実際、学科で2、3年次以降に学ぶ数学の特定分野の予習になっている。(学習評価4領域の「知識・理解」に強く関与する)
達成目標	1. フーリエ級数について説明ができる。(知識・理解) 2. ラプラス変換について解法の説明ができる。(知識・理解) 3. 学習過程で生じる数学的課題や疑問に対して、数式を用いて解答することができる。(思考・判断・表現) 4. 学習過程で生じる数学的課題や疑問に対して、適用可能な数学的定理や公式を自ら選択することができる。(思考・判断・表現、関心・意欲・態度) 5. ラプラス変換による微分方程式の解が計算ができる。(技能)
キーワード	フーリエ級数, 偏微分方程式, ラプラス変換, 定数係数微分方程式, 単位関数, デルタ関数
試験実施	実施しない
成績評価(合格基準60点)	総合演習 評価割合40%(達成目標1-3を確認)、学修達成度確認試験 評価割合60%(達成目標2-5を確認)により評価し、総計が60%以上を合格とする。
教科書	応用解析 / 矢野健太郎・石原繁 / 裳華房 / ISBN978-4-7853-1097-4
関連科目	数学 (特に積分) を学んできていること。上級数学Iを履修していることが望ましい。
参考書	各学科で指定している解析又は微積分の教科書
連絡先	研究室: B3号館4階 中川研究室 オフィスアワーはmylogを参照してください。
授業の運営方針	・授業は基本的に板書形式で進めるので、ノートをしっかりと取ること。 ・講義だけでなく演習を重視し、授業中に演習時間を十分設けます。 ・何度かレポートを課し、自分で考え、問題解決の努力が出来ているかどうかをチェックします。 ・授業は学習への意欲を持って臨んでください。授業中の質問は随時受け付けます。分からないことをそのままにしないようにしてください。
アクティブ・ラーニング	・演習 講義の説明や例題などから理解した解答方法を適用して、演習問題を解きます。演習後、解答を発表してもらう場合があります。 ・担当教員の解説を聞き、自分のやり方が正しかったかどうかを判断し、理解を深めます。
課題に対するフィードバック	・課題・レポートの提出後、解答の解説を行うか、あるいは模範解答をMomo campusに掲載する。 ・総合演習、学修達成度確認試験を行った後、解答の解説を行うか、あるいは模範解答をMomo campusに掲載する。
合理的配慮が必要な学生への対応	・本学の「岡山理科大学における障がい学生支援に関するガイドライン」に基づき合理的配慮を提供しますので、配慮が必要な場合は、事前に相談してください。
実務経験のある教員	
その他(注意・備考)	高校で学習した数学の基本的な内容を復習することを望む。

科目名	技術者の社会人基礎(再) (FT000607)
英文科目名	Social communication for engineers
担当教員名	田邊麻里子* (たなべまりこ*)
対象学年	1年
単位数	2.0
授業形態	講義

回数	授業内容
1回	* ガイダンス：講義内容、進め方、注意点、期待値、評価方法の説明をする。 * 文章力や読解力に関して自己レベルの確認をし、今後の予習や復習計画の立案を行う。
2回	* ビジネスマナーにおける敬語の種類と基本的な使い方を学ぶ。
3回	* テーマに応じた敬語の使い方を学ぶ。
4回	* 手紙/はがき/メール/電話の常識的な使い分けについて学ぶ。 * 封書(宛名・差出人)の書き方のきまり/手紙の書式を学ぶ。
5回	* テーマに基づいた手紙を作成する。
6回	* 手紙の構成を考え、適切な表現を学ぶ。
7回	* テーマに基づいたはがき文を作成し、文章作成における自己の弱点と強みを自覚する。
8回	中間まとめ
9回	* 社外から/社内他部署から/上司から/家人から/間違い電話など様々なテーマに応じた電話対応をロールプレイを通じて学ぶ。
10回	* ケーススタディ に取り組み、働く現場で求められる態度や言葉の使い方、判断の方法を学ぶ。
11回	* ケーススタディ に取り組み、働く現場で求められる態度や言葉の使い方、判断の方法を学ぶ。
12回	* ケーススタディ に取り組み、働く現場で求められる態度や言葉の使い方、判断の方法を学ぶ。
13回	* 組織における行動のあり方を説明する。 企業の組織を理解し、働く意義を考え、どんな働き方をしたいのか/どんな会社が自分にとって良い組織なのかを検討する。
14回	* 優れた経営者/実業家のエピソードを通して、仕事の仕方やマネジメント・リーダーシップ論を学ぶ。
15回	* 組織における行動のあり方を説明し、企業の組織を理解したうえで、どんな働き方をしたいのか/どんな会社が自分にとって良い組織なのかを検討する。
16回	総括 全講義を通して自覚した自分の強みと弱点を振り返り、初回で作成した学習計画の修正と今後社会人として必要と思われる知識の習得プランを検討する。

回数	準備学習
1回	シラバスをよく読み、講義の目的を理解しておくこと。 自己の文章力や読解力の不足部分を学習し、次回の講義に備えること。 (標準学習時間 120分)
2回	配布資料をよく読んで理解しておくこと。(標準学習時間 120分)
3回	前回までの講義内容を復習しておくこと。(標準学習時間 120分)
4回	正しい敬語とよく使われる漢字をマスターしておくこと。 (標準学習時間 120分)
5回	書式と書き方のルールを把握しておくこと。 手紙の構成を考えておくこと。(標準学習時間 120分)
6回	指導に基づいて作成した手紙文の見直しをしておくこと。 (標準学習時間 120分)
7回	配布資料を読んでおくこと。 これまでの講義で理解できなかった箇所や疑問点を整理しておくこと。 (標準学習時間 120分)
8回	第1回から第7回までの講義で学んだことを振り返り、できなかった点を復習しておくこと。(標準学習時間 120分)
9回	ノートを見なくとも電話対応の基本的な言葉が云えるように学習しておくこと。 (標準学習時間 120分)
10回	配布資料に目を通しておくこと。(標準学習時間 120分)
11回	配布資料をよく読み、状況を把握しておくこと。(標準学習時間 120分)
12回	配布資料をよく読み、状況を把握しておくこと。(標準学習時間 120分)
13回	配布資料を読んでおくこと。(標準学習時間 120分)
14回	配布資料を読んでおくこと。(標準学習時間 120分)

15回	配布資料を読んでおくこと。（標準学習時間 120分）
16回	今までの小テスト結果、講師による校正済みの課題に目を通し 同じ間違いを繰り返さないようにしておくこと。（標準学習時間 120分）
講義目的	本授業では、技術者としての知識と専門性を遺憾なく発揮するために、必要なスキルや知識を習得することを目的とする。 実際の現場での電話のやり取りや報告連絡の方法を実践的に学ぶことで、状況に応じた態度と言葉の使い方に慣れるとともに、ノンバーバル（非言語）のコミュニケーションの重要性を理解し良好な人間関係の構築方法を理解する。また、会社の仕組みや社会で働くことの意味を理解することで、技術者としての責任と義務を自覚できるように講義をすすめる。なお、本講義では、学生同士のやり取りや教員と学生のやり取りを大切にするアクティブ・ラーニングの手法を取り入れる。 4領域の項目の「技能」にもっとも強く関与、「関心・意欲・態度」にある程度関与。
達成目標	社会人として必要な知識を習得し、それを活用してビジネス文書や挨拶状を書くことができる。 ビジネスマナーにのっとた電話対応ができる。 コミュニケーションの重要性を理解し良好な人間関係の構築ができる。 会社の形態や働く意義について理解できる。 ビジネススキル3級程度の経済知識と判断力を習得できる。 4領域の項目の「技能」にもっとも強く関与、「関心・意欲・態度」にある程度関与。
キーワード	ビジネスマナー、敬語、手紙、メール、経営者、マネジメント、リーダーシップ
試験実施	実施しない
成績評価（合格基準60点）	提出課題50%・講義ごとの小テストの結果50%により成績を評価し、総計で60%を合格とする。
教科書	特定の教科書は指定しない。
関連科目	社会と人間、企業と人間
参考書	適宜、指示する。
連絡先	非公開を希望する
授業の運営方針	講師から提示される課題に取り組みることにより、現状のビジネスマナーのレベルや考え方の未熟さを自覚させ知識の習得の必要性を実感させる。
アクティブ・ラーニング	
課題に対するフィードバック	課題への取り組み方や考え方について解説を行い、模範解答を示す。 また、可能な限り各人の解答に対してコメントを与えアドバイスを与える。
合理的配慮が必要な学生への対応	本学の「岡山理科大学における障がい学生支援に関するガイドライン」に基づき合理的配慮を提供していますので、配慮が必要な場合は、事前に相談してください。 講義中の録音/録画/撮影は不許可とする。 やむを得ない場合に限り、講師が個々の状況に応じて録音/録画/撮影に代わる処置を事前に講ずることもある。
実務経験のある教員	専門である人事全般（採用戦略、教育戦略、評価システム構築及びブランド戦略）に関する永年の経験を活かし具体的なビジネスマナーの習得を目的とする実践的な講義を行う。
その他（注意・備考）	参加型・実践型の講義のため、受講希望者多数の場合は抽選する場合がある。受講者数の上限を70名とする。

科目名	数値実験とプレゼンテーション技法 (FTB01000)
英文科目名	Numerical Experiment and Presentation Technique
担当教員名	平野博之 (ひらのひろゆき)
対象学年	2 年
単位数	2.0
授業形態	講義

回数	授業内容
1 回	講義概要について説明し、講義で用いるアプリケーションソフトウェアであるExcelとPowerPointの利用方法の基礎的事項について説明する。
2 回	Excelを用いて物理量と単位の変換に関するデータを効果的に整理する方法について、ワークシートを用いて説明し、これを制作する。
3 回	PowerPointを用いて、単位と物理量についてのプレゼンテーションを行うとともに、その評価を実施する。
4 回	Excelを用いて中和滴定実験に関する実験データを効果的に整理する方法について、ワークシートを用いて説明し、これを制作する。
5 回	PowerPointを用いて、中和および中和滴定についてのプレゼンテーションを行うとともに、その評価を実施する。
6 回	Excelを用いてリン酸滴定実験に関する実験データを効果的に整理する方法について、ワークシートを用いて説明し、これを制作する。
7 回	PowerPointを用いて、リン酸およびリン酸滴定についてのプレゼンテーションを行うとともに、その評価を実施する。
8 回	Excelを用いて反応速度実験に関する実験データを効果的に整理する方法について、ワークシートを用いて説明し、これを制作する。
9 回	PowerPointを用いて、加水分解、反応速度、絶対反応速度論についてのプレゼンテーションを行うとともに、その評価を実施する。
10 回	Excelを用いて吸着実験に関する実験データを効果的に整理する方法について、ワークシートを用いて説明し、これを制作する。
11 回	PowerPointを用いて、吸着現象および吸着等温式についてのプレゼンテーションを行うとともに、その評価を実施する。
12 回	Excelを用いて気体の性質に関する変数データを効果的に整理する方法について、ワークシートを用いて説明し、これを制作する。
13 回	PowerPointを用いて、気体の性質および状態方程式についてのプレゼンテーションを行うとともに、その評価を実施する。
14 回	Excelを用いて気体分子運動論に関する変数データを効果的に整理する方法について、ワークシートを用いて説明し、これを制作する。
15 回	PowerPointを用いて、気体分子運動論および速度分布関数についてのプレゼンテーションを行うとともに、その評価を実施する。
16 回	1回から15回までの総括を説明し、最終評価試験を実施する。

回数	準備学習
1 回	講義内容について、シラバスを熟読するとともに、Excelのワークシートを用いたデータ処理や各種関数、PowerPointを用いた効果的なスライド作成方法について、パソコン関連科目などでこれまでに履修した事柄を復習しておくこと。(標準学習時間60分)
2 回	単位の定義・変換、国際単位系とその分類について予習しておくこと。前回の講義内容(Excelによるデータ処理法と、これに関する内容をPower Pointを用いて発表する方法)を復習しておくこと。(標準学習時間80分)
3 回	単位の定義・変換、国際単位系とその分類について、PowerPointを用いて発表資料を作成しておくこと。講義で行ったプレゼンテーションを受けて、論理的かつ効果的な発表方法とはどのようなものか、自分なりの考えをまとめておくこと。(標準学習時間80分)
4 回	酸と塩基、中和滴定とはなにかについて予習しておくこと。前回の講義内容(Excelによる単位変換などのデータ処理法と、これに関する内容をPower Pointを用いて発表する方法)を復習しておくこと。(標準学習時間80分)
5 回	中和滴定に関して、PowerPointを用いて発表資料を作成しておくこと。講義で行ったプレゼンテーションを受けて、論理的かつ効果的な発表方法とはどのようなものか、自分なりの考えをまとめておくこと。(標準学習時間80分)
6 回	リン酸滴定について予習しておくこと。前回の講義内容(Excelによる中和滴定実験のデータ処理法と、これに関する内容をPower Pointを用いて発表する方法)を復習しておくこと。(標準学習時間80分)
7 回	リン酸およびリン酸滴定について、PowerPointを用いて発表資料を作成しておくこと。講義で行ったプレゼンテーションを受けて、論理的かつ効果的な発表方法とはどのようなものか、自分なりの

	考えをまとめておくこと。(標準学習時間80分)
8 回	エステル加水分解反応について予習しておくこと。前回の講義内容(Excelによるリン酸滴定実験のデータ処理法と、これに関する内容をPower Pointを用いて発表する方法)を復習しておくこと。(標準学習時間80分)
9 回	エステル加水分解反応に関し、PowerPointを用いて発表資料を作成しておくこと。講義で行ったプレゼンテーションを受けて、論理的かつ効果的な発表方法とはどのようなものか、自分なりの考えをまとめておくこと。(標準学習時間80分)
10 回	吸着現象と吸着等温式について予習しておくこと。前回の講義内容(Excelによる反応速度に関するデータ処理法と、これに関する内容をPower Pointを用いて発表する方法)を復習しておくこと。(標準学習時間80分)
11 回	吸着現象と吸着等温式について、PowerPointを用いて発表資料を作成しておくこと。講義で行ったプレゼンテーションを受けて、論理的かつ効果的な発表方法とはどのようなものか、自分なりの考えをまとめておくこと。(標準学習時間80分)
12 回	気体の性質と理想気体の状態方程式について予習しておくこと。前回の講義内容(Excelによる吸着等温式に関するデータ処理法と、これに関する内容をPower Pointを用いて発表する方法)を復習しておくこと。(標準学習時間80分)
13 回	気体の性質と理想気体に関して、PowerPointを用いて発表資料を作成しておくこと。講義で行ったプレゼンテーションを受けて、論理的かつ効果的な発表方法とはどのようなものか、自分なりの考えをまとめておくこと。(標準学習時間80分)
14 回	気体分子運動論について予習しておくこと。前回の講義内容(Excelによる理想気体の状態方程式に関するデータ処理法と、これに関する内容をPower Pointを用いて発表する方法)を復習しておくこと。(標準学習時間80分)
15 回	気体分子運動論に関して、PowerPointを用いて発表資料を作成しておくこと。講義で行ったプレゼンテーションを受けて、論理的かつ効果的な発表方法とはどのようなものか、自分なりの考えをまとめておくこと。(標準学習時間80分)
16 回	1回から15回までの内容をよく理解して整理しておくこと。(標準学習時間120分)

講義目的	応用化学実験において扱う、応用化学分野における主要な実験テーマを中心に、表計算ソフトを用いて多数の実験データを効率よく処理し、結果を可視化することにより理解を深めることを目的とする。また、与えられた課題に対して、自らが調べた内容を人前で発表するための資料を作成し、かつ論理的・効果的なプレゼンテーションが行えるようになることを目的とする。(バイオ・応用化学学科の「学位授与方針」項目Bに深く関与する)
達成目標	バイオ・応用化学の専門知識を理解するため、以下の事柄の理解を深める。 1. データの基となる現象などを表す数式に含まれる微分や差分の考え方に関して理解できる(A) 2. 表計算ソフトウエアを用い、多数の実験データを効率よく処理できる(B) 3. 効果的なプレゼンテーション技法を修得する(A, B)
キーワード	データ処理、可視化、表計算、プレゼンテーション
試験実施	実施する
成績評価(合格基準60点)	プレゼンテーションを含む課題提出50%(達成目標2と3を評価)、最終評価試験50%により成績を評価し(達成目標1, 2, 3を評価)、得点が100点満点中、総計で60点以上を合格とする。
教科書	書店販売しない。プリントを配布する。
関連科目	パソコン入門I, II, 基礎化学実験を履修あるいは修得していることが望ましい。バイオ・応用化学実験I, IIで扱う内容も学習する。
参考書	随時紹介
連絡先	B7号館2階 平野研究室 086-256-9576 hirano@dac.ous.ac.jp
授業の運営方針	とくにプレゼンテーションにおいては、自分の発表のみならず、他者の評価を的確に行えるかどうかにかんして重きを置く。EXCELのワークシート作成においては、そのテーマの理論が理解できているかどうかにかんして重きを置く。
アクティブ・ラーニング	
課題に対するフィードバック	プレゼンテーションについては、翌週に採点結果などについて発表を行う。EXCELのワークシートについては、可否を発表する。
合理的配慮が必要な学生への対応	本学の「岡山理科大学における障がい学生支援に関するガイドライン」に基づき合理的配慮を提供していますので、配慮が必要な場合は、事前に相談してください。
実務経験のある教員	元技術系企業勤務における計算機開発業務の経験を活かして、ワークシートの作り方について詳しく説明する。
その他(注意・備考)	多数のデータを効率よく処理し、効果的に可視化するためにはどうしたらよいのか、常に心がけて講義に出席すること。試験は最終評価試験期間中に行い、試験形態は筆記試験とする。

科目名	物理学 【火3金3】 (FTB01200)
英文科目名	Physics I
担当教員名	重松利信 (しげまつとしのぶ)
対象学年	1 年
単位数	2.0
授業形態	講義

回数	授業内容
1 回	< 授業スタイルと物理学を学ぶ意義 > シラバスを用いて授業スタイルについて理解する。さらに、物理学を学ぶ目的、意義、学習の方法について理解を深める。
2 回	< ベクトルと力 > 物理学で用いる基本的な数学 (ベクトルとスカラー, 微分・積分) について学習する。また、力の概念を学習し、力がベクトル量であることを理解する。
3 回	< ニュートンの3法則 > ニュートンの第一法則について理解し、適用された現象について説明する。
4 回	< 運動方程式 > 落下運動について、運動方程式の立て方、解き方について学ぶ。
5 回	< 運動量 > 運動量, 力積, 仕事の関係について学ぶ。
6 回	< 運動量保存則 > 2体問題を通して運動量保存則の取扱について学ぶ。また、これまで講義した内容を総合的に振り返る。
7 回	< 演習 > これまで講義した内容を総合的に振り返る。 演習問題を解いて、現象への適用例を学び、深い理解につなげる。
8 回	< 達成度確認テストと授業のまとめ > これまでの講義内容について、学修の到達度を確認するため、授業内で試験を実施する。 試験後、それぞれについて解説する。
9 回	< 重心 > 五心について学び、重心の導出方法について深く学ぶ。
10 回	< 2足歩行ができるとは > 基底面と重心の関係について学び、2足での立脚までの進化を考察する。
11 回	< 合成の重心 > 2体問題における合成の重心を理解し、合成の重心と運動量保存則の間にある関係について学ぶ。
12 回	< エネルギー保存則 > 位置エネルギー、運動エネルギーとエネルギー保存則について学ぶ。
13 回	< 回転のエネルギー > 回転力 (トルク)、角運動量、回転のエネルギーについて学ぶ。
14 回	< 演習 > これまで講義した内容を総合的に振り返る。 演習問題を解いて、現象への適用例を学び、深い理解につなげる。
15 回	< 達成度確認テストと授業のまとめ > これまでの講義内容について、学修の到達度を確認するため、授業内で試験を実施する。 試験後、それぞれについて解説する。

回数	準備学習
1 回	テキストとシラバスを確認し、まえがきを読み、自分なりに物理学を学ぶ意義について考えておくこと。(標準学習時間60分)
2 回	基本的な数学 (ベクトル, 微分積分) について調べておくこと。(標準学習時間120分)
3 回	「力」が働く場合と働かない場合で何が違うか例を挙げて説明できるようになっておくこと。さらに「力」とは何かについて調べておくこと。(標準学習時間120分)
4 回	物体が運動するときの力について理解を深めておくこと。(標準学習時間120分)
5 回	「運動のいきおい」とはどういう量が、「力」を加わる時間を変えれば運動がどのように変化するかをよく考え、例を挙げて説明できるようになっておくこと。(標準学習時間120分)
6 回	運動量が変化しない例を調べておくこと。 これまでの課題問題を再度解いておくこと。(標準学習時間120分)
7 回	これまでの内容を振り返っておく。 課題の演習問題に取り組む。(標準学習時間180分)
8 回	1 回 ~ 7 回までに学んだこと、章末問題などを復習し、確認試験の準備をしておくこと。(標準学習時間240分)

9 回	五心について、調べておくこと。（標準学習時間60分）
10 回	2足で立脚することと、重心の関係について自分自身の考えをまとめておくこと。（標準学習時間120分）
11 回	自分が重い荷物を持つとき、どうすると楽になるか。その時、お互いの重心の関係はどうなるか。十分に考察しておくこと。（標準学習時間120分）
12 回	エネルギーとはどういう量か、どのような種類があるかについて説明できるようにしておくこと。（標準学習時間120分）
13 回	「回転のいきおい」とはどういう量か、どのように表すかについて調べておくこと。（標準学習時間120分）
14 回	これまでの内容を振り返っておく。 課題の演習問題に取り組む。（標準学習時間180分）
15 回	8回～14回までに学んだこと、章末問題などを復習し、確認試験の準備をしておくこと。（標準学習時間240分）

講義目的	本授業では、筋道の立った考え方（論理的思考方法）とはどのようなものを学び、その考え方に慣れ、実践することに主眼を置いています。そのために「自分の頭でしっかり考え、自分の言葉で説明する」を実践してほしいと思っています。 具体的には、物理量をスカラーやベクトルで定義することで現象を定量的にとらえ、仮説を立て、微分、積分を含む数式や図を使って考え導くプロセスを通して、論理的思考方法を学びます。 （学位授与の方針のAに深く関連している）
達成目標	力学の現象を、講義内で扱った視点に沿って、自分の言葉で論理的に説明できる。（A,B） 力学の現象を数学的手法を用いて、記述できる。 （A,B）
キーワード	古典力学、剛体の力学、ベクトル、ニュートンの3法則、仕事、エネルギー、見かけの力、重心と基底面、回転運動
試験実施	実施しない
成績評価（合格基準60点）	課題レポートによって を評価する（10回程度）。 2回の到達度確認テストによって および を評価する。 課題レポート40%、到達度確認テスト（2回）をそれぞれ30%の評価割合で評価し、総計で60%以上を合格とする。
教科書	使用しない
関連科目	入門数学、入門物理、数学Ⅰ、数学Ⅱ、物理化学Ⅰ、物理化学Ⅱ、基礎物理学実験、物理学Ⅱを続けて履修することが望ましい
参考書	これだけはおさえたい物理 / 曾江久美・筑紫格・馬場茂・藤井恵子著 / 実用出版 / 978-4-407-31642-1
連絡先	B2号館3階 重松研究室 shigematsu@dac.ous.ac.jp オフィスアワー月曜日水曜日13:30 - 18:00
授業の運営方針	・自分の頭でしっかり考えることが、学びの基本であることから、授業時間にスマホやタブレットをさわることはもちろん、机に出すことも禁止する。 ・課題レポートは、授業内で行う実験を観察し、その実験結果に対する考察を記述する方式である。 ・課題レポートは、演示実験による問題提起であるため、欠席者に対しての措置は難しい。 ・課題レポートは授業の最初に提出すること。課題の提出をもって出席とすることもある。 ・達成度確認テストは本学の試験実施細則に従って行う。特に、不正行為に対しては厳しく対処する。
アクティブ・ラーニング	＜ライティング、グループワーク、ディスカッション、演習、質問＞ 授業内で演示実験を行い、その現象を解明していく上で、自分で考えをライティングするとともに、グループワークやグループディスカッションを通して自分の考えを展開し、深めていきます。また、深い理解へとつなげるために、演習も行います。 自分が疑問に思った時が学び時です。授業途中での質問は大歓迎です。
課題に対するフィードバック	・課題に対するコメントは、課題の提出のあった授業時間内に行います。 ・達成度確認テストに対する解説は、テスト後に行います。
合理的配慮が必要な学生への対応	本学の「岡山理科大学における障がい学生支援に関するガイドライン」に基づき合理的配慮を提供していますので、配慮が必要な場合は、事前に相談してください。
実務経験のある教員	元（独）国立高専機構・佐世保工業高等専門学校・教員 高専での若年技術者育成のための専門教育の経験を活かして、技術者・開発者・研究者に必要な論理的な思考方法、取り組む姿勢に力点を置きながら指導する。
その他（注意・備考）	ノートには黒板を板書するだけでなく、口頭説明やグループワークでの友人の意見など、大切だと思われることを記述し、自分なりのノートを作してほしいと思います。

科目名	物理学 【火3金3】 (FTB01300)
英文科目名	Physics II
担当教員名	重松利信 (しげまつとしのぶ)
対象学年	1 年
単位数	2.0
授業形態	講義

回数	授業内容
1 回	< 熱力学概説と状態量 > 熱力学の目的、意義、と学習の方法について説明する。さらに、状態量の変化に伴う物質の状態について学ぶ。
2 回	< 状態量と状態変数 > 温度、圧力、体積の定義について学び、それぞれが自然界でどのように振舞っているかについて学ぶ。
3 回	< 理想気体と実在気体 > 理想気体の状態方程式の欠点を学び、マックスウエルの等面積則について学ぶ。
4 回	< 気体分子運動論 > 状態方程式を導出し、運動エネルギーと熱エネルギーの関係について学ぶ。
5 回	< 熱力学第一法則 > 気体が外部になす仕事および内部エネルギーについて解説し、熱力学第一法則について深く学ぶ。
6 回	< 状態変化 > 4つの状態変化 (等温、定圧、定積、断熱) について学び、それぞれが関与する熱サイクルにおよびその関係およびボアソンの関係の導出を試みる。
7 回	< 演習 > これまで講義した内容を総合的に振り返る。 演習問題を解いて、現象への適用例を学び、深い理解につなげる。
8 回	< 達成度確認テストと授業のまとめ > これまでの講義内容について、学修の到達度を確認するため、授業内で試験を実施する。 試験後、それぞれについて解説する。
9 回	< 電磁気学への誘い > 自然現象で発見できる電磁気現象や発展の歴史を例にあげ、電磁気学が身近な学問であることを学ぶ。
10 回	< 静電場 > クーロンの法則から電位・電場、コンデンサー・誘電体までを学ぶ。
11 回	< 定常電流と磁場 > 電流が作る磁場および磁場の中での電荷の動きについて解説するとともに、その応用例としてLHD計画について学ぶ。
12 回	< 時間変化する電磁場 > アンペール・マックスウエルの法則、電磁誘導、レンツの法則を学ぶ
13 回	< 相対論・時間 > 短い時間をはかる時計と長い時間をはかる時計。宇宙の歴史、特殊相対性理論について学ぶ。
14 回	< 演習 > これまで講義した内容を総合的に振り返る。 演習問題を解いて、現象への適用例を学び、深い理解につなげる。
15 回	< 達成度確認テストと授業のまとめ > これまでの講義内容について、学修の到達度を確認するため、授業内で試験を実施する。 試験後、それぞれについて解説する。

回数	準備学習
1 回	温度、圧力、体積の単位について調べ、それぞれの関係についてよく考えておくこと。(標準学習時間120分)
2 回	温度、圧力、体積の例を用いて説明できるようになっておくこと。(標準学習時間120分)
3 回	理想気体の状態方程式について、その式が表す意味など十分に調べておくこと。(標準学習時間120分)
4 回	エネルギーとは何か。気体がエネルギーを持つとはどのような状態になるのか十分に考えておくこと。(標準学習時間120分)
5 回	力学的エネルギー保存則、気体の状態変化について調べおくこと。微分・偏微分のそれぞれの定義について調べ、簡単な偏微分ができるようになっておくこと。(標準学習時間120分)
6 回	断熱変化を表現するPV相図について理解を深めておくこと(標準学習時間120分)
7 回	これまでの内容を振り返っておく。 課題の演習問題に取り組む。(標準学習時間180分)

8 回	1 回～7 回までに学んだこと、章末問題などを復習し、確認試験の準備をしておくこと。（標準学習時間240分）
9 回	電荷の単位や電荷の流れと電流の違いなど、調べておくこと。（標準学習時間120分）
1 0 回	コンデンサーはなぜ電荷をためることができるかを考えておくこと。（標準学習時間120分）
1 1 回	フレミングの左手の法則、ローレンツ力について復習しておくこと。（標準学習時間120分）
1 2 回	アンペールの法則を応用して電流が作る磁場を計算する方法について復習しておくこと。また、電磁誘導について調べておくこと。（標準学習時間120分）
1 3 回	ガリレイの相対論について調べておくこと。（標準学習時間120分）
1 4 回	これまでの内容を振り返っておく。 課題の演習問題に取り組む。（標準学習時間180分）
1 5 回	8 回～1 4 回までに学んだこと、章末問題などを復習し、確認試験の準備をしておくこと。（標準学習時間240分）

講義目的	本授業では、筋道の立った考え方（論理的思考方法）とはどのようなものを学び、その考え方に慣れ、実践してみることに主眼を置いています。そのために「自分の頭でしっかり考え、自分の言葉で説明する」講義を目指しています。 具体的には、温度、圧力、体積を定義することで熱現象を定量的にとらえ、仮説を立て、微分、積分を含む数式や図を使って考え導くプロセスを通して、論理的思考方法を学びます。 （学位授与の方針のAに深く関連している）
達成目標	熱や電磁気の物理現象を、講義内で扱った視点に沿って、自分の言葉で論理的に説明できる。（A,B） 熱や電磁気の物理現象を数学的手法を用いて、記述できる。（A,B）
キーワード	熱力学、電磁気学、理想気体の状態方程式、熱力学第一法則、ルニョーの法則、ジュールの法則、マイヤーの関係、ポアソンの式、クーロンの法則、アンペールの法則、ビオ・サバールの法則、誘電率、電気双極子、ガウスの法則、誘電体、自由電子、静電誘導、静電遮蔽、誘電分極の強さ、分極電荷、ローレンツ力、サイクロトロン振動、マクスウェル方程式
試験実施	実施する
成績評価（合格基準60点）	課題レポートによって を評価する（10回程度）。 2回の到達度確認テストによって および を評価する。 課題レポート40%、到達度確認テスト（2回）をそれぞれ30%の評価割合で評価し、総計で60%以上を合格とする。
教科書	使用しない
関連科目	入門数学、入門物理、数学Ⅰ、数学Ⅱ、物理化学Ⅰ、物理化学Ⅱ、基礎物理学実験、物理学Ⅱを続けて履修することが望ましい
参考書	これだけはおさえたい物理 / 曾江久美・筑紫格・馬場茂・藤井恵子著 / 実用出版 / 978-4-407-31642-1
連絡先	B2号館3階 重松研究室 shigematsu@dac.ous.ac.jp オフィスアワー月曜日水曜日13:30 - 18:00
授業の運営方針	・自分の頭でしっかり考えることが、学びの基本であることから、授業時間にスマホやタブレットをさわることはもちろん、机に出すことも禁止する。 ・課題レポートは、授業内で行う実験を観察し、その実験結果に対する考察を記述する方式である。 ・課題レポートは、演示実験による問題提起であるため、欠席者に対する措置は難しい。 ・課題レポートは授業の最初に提出すること。課題の提出をもって出席とすることもある。 ・達成度確認テストは本学の試験実施細則に従って行う。特に、不正行為に対しては厳しく対処する。
アクティブ・ラーニング	<ライティング、グループワーク、ディスカッション、演習、質問> 授業内で演示実験を行い、その現象を解明していく上で、自分で考えをライティングするとともに、グループワークやグループディスカッションを通して自分の考えを展開し、深めていきます。また、深い理解へとつなげるために、演習も行います。 自分が疑問に思った時が学び時です。授業途中での質問は大歓迎です。
課題に対するフィードバック	・課題に対するコメントは、課題の提出のあった授業時間内に行います。 ・達成度確認テストに対する解説は、テスト後に行います。
合理的配慮が必要な学生への対応	本学の「岡山理科大学における障がい学生支援に関するガイドライン」に基づき合理的配慮を提供していますので、配慮が必要な場合は、事前に相談してください。
実務経験のある教員	元（独）国立高専機構・佐世保工業高等専門学校・教員 高専での若年技術者育成のための専門教育の経験を活かして、技術者・開発者・研究者に必要な論理的な思考方法、取り組む姿勢に力点を置きながら指導する。
その他（注意・備考）	ノートには黒板を板書するだけでなく、口頭説明やグループワークでの友人の意見など、大切だと思われることを記述し、自分なりのノートを作してほしいと思います。

科目名	基礎化学実験(再)【火4金4】(FTB02400)
英文科目名	General Chemistry Laboratory
担当教員名	佐藤幸子(さとうさちこ), 中山智津子*(なかやまちづこ*), 青木宏之(あおきひろゆき)
対象学年	1年
単位数	2.0
授業形態	実験実習

回数	授業内容
1回	(1) オリエンテーション：受講上の注意、予習の仕方、レポート提出のルール等を説明する。 (2) 環境安全教育： 本学における廃棄物処理、排水処理システムを説明する。 化学実験を安全に行うための基礎知識、注意すべき点、事故が起こったときの対処方法について概説する。 (3) 実験No.1 の化学反応式について説明する。 (全教員)
2回	基本操作とレポート作成 金属(亜鉛、銅、カルシウム)と強酸・強塩基との反応実験を通して、化学実験で使用する器具および試薬の基本的な取扱い方、化学実験レポートの基本を説明する。 ・ガスバーナーの使い方 ・有害物質を含む実験廃液の処理 ・ガラス器具の洗浄 (全教員)
3回	第1 属陽イオンの定性分析 (Ag, Pb) 無機陽イオンの系統的分離分析法について説明する。 銀(I)イオン、鉛(II)イオンは 塩酸 HCl と反応して難溶性の塩化物沈殿をつくるので、他の陽イオンと分離することができる。塩化鉛(II) の溶解度は 塩化銀(I) AgCl の溶解度に比べてかなり大きく、AgCl はアンモニアと反応して可溶性の錯イオンをつくる。この化学的性質を利用して、両イオンを分離し、各イオンに特異的な反応でそれぞれのイオンを確認する。 (全教員)
4回	第2 属陽イオンの定性分析 I (Pb, Bi, Cu, Cd) 鉛(II)、ビスマス(III)、銅(II)、カドミウム(II)イオン は、酸性条件下で硫化水素と反応して、それぞれ硫化鉛(II)、硫化ビスマス(III)、硫化銅(II)、硫化カドミウム(II) の沈殿を生成する。この硫化物生成反応と硫化物の熱硝酸による溶解、各イオンとアルカリ水溶液、硫酸との反応および各イオン固有の検出反応を確認する。 (全教員)
5回	第2 属陽イオンの定性分析 II (混合試料の系統分析) 第4回目で実験した4種類の第2属陽イオンの混合試料について分離と分析を行う。 まず、混合試料を酸性条件下で硫化水素と反応させ、各イオンを硫化鉛(II)、硫化ビスマス(III)、硫化銅(II)、硫化カドミウム(II) として沈殿させる(3属以下の陽イオンと分離する操作)。この硫化物の混合沈殿を、熱硝酸で酸化して溶解した後、鉛(II)イオンを硫酸塩の沈殿として分離する。つづいて、ビスマス(III)、銅(II)、カドミウム(II)イオンの溶けている溶液をアンモニアアルカリ性にして、ビスマス(III)イオンを水酸化物として析出させ、可溶性のアンミン錯体を形成する銅(II)イオン、カドミウム(II)イオンと分離する。さらに、銅(II)イオン、カドミウム(II)イオンはシアニド錯体とした後、錯体の安定度の差を利用して、カドミウム(II)イオンだけを硫化物沈殿とすることによって確認する。 4種類のイオンを確実に分離・検出し、実験結果の妥当性について考察する。 (全教員)

6 回	第 3 属陽イオンの定性分析 (Fe, Al, Cr) 鉄(III)イオン、アルミニウムイオン、クロム(III)イオン は、酸性溶液中ではイオンとして溶解しているが、弱塩基性水溶液中では水酸化物イオンと反応し、水酸化物として沈殿する。全分析では、アンモニア 塩化アンモニウム水溶液が分属試薬として使われる。 第 2 属陽イオンを、酸性溶液中で硫化物として沈殿させ、分離したる液の硫化水素を除去した後、このろ液をアンモニアアルカリ性溶液とし、第 3 属陽イオンを水酸化物として沈殿させ、第 4 属以下のイオンと分離する。第 3 属陽イオンの混合沈殿の分離は、両性水酸化物である水酸化アルミニウムと水酸化クロム(III)とを過剰の NaOH 水溶液で溶解して、NaOH 水溶液に不溶の水酸化鉄(III)を沈殿として分離する。次に、テトラヒドロキシドアルミン酸イオンとテトラヒドロキシドクロム(III)酸イオンとの混合溶液に過酸化水素を加えて加熱し、クロム(III)イオンをクロム酸イオンに酸化する。続いて硝酸を添加して、テトラヒドロキシドアルミン酸イオンをアルミニウムイオンとし、さらに、この溶液の pH が 9~10 になるまでアンモニアを添加し、水酸化アルミニウムを沈殿させて、クロム酸イオンと分離する。分離したそれぞれのイオンを含む溶液について、ロダン反応、ベレンス反応、アルミノン・アルミニウムの赤色レーキ、クロム酸鉛(II)の黄色沈殿生成などの特異反応を利用して各イオンを確認する。 (全教員)
7 回	陽イオンの系統分析 (中間実技評価試験) 第 1 ~ 3 属陽イオン (銀(I)、鉛(II)、ビスマス(III)、銅(II)、カドミウム(II)、鉄(III)、アルミニウム、クロム(III)イオン) のうち、数種類の金属イオンを含む未知試料の全分析 (系統的定性分析) を行い、試料中に存在するイオンを分離・検出する。 検出結果の良否だけでなく、内容をよく理解し、合理的に実験を行っているか、その過程がレポートに論理的に記述されているかが、評価対象である。 (全教員)
8 回	(1) 陽イオンの系統分析結果の解説とレポートの講評をする。 (2) 容量分析について説明をし、濃度計算の演習をする。 ・シュウ酸標準溶液の濃度計算 (モル濃度、質量百分率) (3) グラフ作成の基本を説明する。 ・滴定曲線を作図し、交点法により当量点を求める演習をする。 (全教員)
9 回	中和滴定 (1) 食酢の定量 0.1 mol/L 水酸化ナトリウム水溶液の標定を行い、それを標準溶液として用いた中和滴定により、市販食酢中の酢酸のモル濃度を決定し、食酢の質量パーセント濃度を求める。 (2) 水酸化ナトリウム・炭酸ナトリウム混合溶液の指示薬を用いた中和滴定 強塩基と炭酸塩の混合試料を、フェノールフタレイン指示薬とメチルオレンジ指示薬を用いて塩酸標準液で連続滴定し、それぞれの含有量を決定する (ワーダー法) 。 (全教員)
10 回	酸化還元滴定 (オキシドール中の過酸化水素の定量) 外用消毒剤として使用される市販のオキシドール中の過酸化水素を、過マンガン酸カリウム水溶液を用いた酸化還元滴定により定量する。 (全教員)
11 回	キレート滴定 (水の硬度測定) 検水中に含まれるカルシウムイオン とマグネシウムイオンの量を、キレート滴定法によって求め、水道水、市販ミネラルウォーターの全硬度、カルシウム硬度、マグネシウム硬度を決定する。 水の硬度は、検水中に含まれる Ca イオンと Mgイオンの量をこれに対応する炭酸カルシウムの ppm として表される。Caイオン と Mgイオンの含量モル濃度を炭酸カルシウムの質量に換算して、1 リットル中に 1 mg の 炭酸カルシウムが含まれている場合を、硬度 1 という。キレート滴定では、当量点における金属イオンの濃度変化 (遊離あるいは錯体かの状態変化) を、金属イオンによって鋭敏に変色する指示薬を用いて知ることにより、終点を決定する。

	(全教員)
1 2 回	pHメーターを用いる電位差滴定 I 酢酸の電離定数決定 酢酸溶液にNaOH標準溶液を滴下し、pHを測定する。NaOH溶液の滴下とpHの測定を繰り返して、滴定曲線を作成する。滴定曲線を用いて、交点法により当量点を求め、酢酸のモル濃度とpKaを決定する。グラフの基本的な書き方を習得する。 (全教員)
1 3 回	pHメーターを用いる電位差滴定 II (1) 水酸化ナトリウム・炭酸ナトリウム混合溶液の滴定 pHメーターを用いた電位差滴定法により、未知濃度の水酸化ナトリウムと炭酸ナトリウムの混合試料を定量し、それぞれの質量%濃度を算出する。pHメーターの取扱いおよび滴定操作を習熟すると共に、二価の弱塩基と強酸との中和反応についての理解を深める。さらに、フェノールフタレイン指示薬、メチルオレンジ指示薬を用いた二段階滴定(ワダー法)と pH 滴定曲線との関係を確認する。 (2) リン酸の滴定: pHメーターを用いて、未知濃度のリン酸水溶液を定量し、滴定曲線よりリン酸の電離定数(K_{a1} 、 K_{a2} 、および K_{a3})を決定する。エクセルを用いてグラフを作成する。 (全教員)
1 4 回	吸光光度法による鉄イオンの定量 1,10-フェナントロリンはそれ自身は無色の塩基であるが、2価の鉄イオンと反応して安定な赤色の錯体を形成する。このことを利用して、栄養ドリンク剤中の鉄イオンを吸光光度法により定量する。 (全教員)
1 5 回	(1) 14回目の実験で得られた各グループの定量値と試料の表示濃度との差異について考察する。 (2) 演習問題の解説をする。 (全教員)
1 6 回	成績評価試験 (全教員)

回数	準備学習
1 回	No.1の実験の予習・解説をするので、基礎化学の教科書(これだけはおさえない化学)、化学図録、電卓を持参すること。
2 回	- 教科書を用意し、第1章pp.1~9を読んでおくこと。 - 元素の周期表、イオン化傾向、強酸、強塩基、酸化力のある酸について基礎化学の教科書(p.195~198、207)、化学図録等で復習しておくこと。 「化学実験―手引きと演習」当該ページの化学反応式を書いておくこと。 - 教科書pp.36~40. 実験レポートの書き方を読んでおくこと。(標準学習時間 90分)
3 回	- 教科書第4章 定性分析 pp.62~68を読み、陽イオンの分属と分属試薬について予習しておくこと。 「化学実験―手引きと演習」当該ページの化学反応式を書いておくこと。 - 混合実験のフローチャート(実験操作の流れ図)は有用なので、操作手順をよく読み、内容を理解し、作成してくること。 - 教科書第2章pp.13~18、基礎化学の教科書pp.155~157を読み、化学反応式、溶解平衡、難溶性塩の溶解度と溶解度積 K_{sp} について復習しておくこと。 (標準学習時間 120分)
4 回	- 教科書第4章pp.68~73を読み、第2属陽イオンの反応について予習しておくこと。 - 基礎化学の教科書pp.154~161を読み、硫化水素の電離平衡について理解してくること。 「化学実験―手引きと演習」当該ページの化学反応式を書いておくこと。 (標準学習時間 90分)
5 回	「化学実験―手引きと演習」当該ページの化学反応式を書いておくこと。 - 教科書第4章pp.73~75と第4回の実験プリントを参考に、系統分析のフローチャート 操作(1)~(12)を作成しておくこと。

	・基礎化学の教科書p.60、61の配位結合について復習しておくこと。（標準学習時間 90分）
6 回	・教科書第4章pp.78～83を読み、第3属陽イオンの反応について予習しておくこと。 ・「化学実験―手引きと演習」当該ページの化学反応式とフローチャートを書いておくこと。（標準学習時間 120分）
7 回	・第3～6回の実験レポート、ワークシートを参考に、第1～3属陽イオンの全分析フローチャートをA3指定用紙に作成しておくこと。 ・「化学実験―手引きと演習」の操作（1）～（24）における反応を化学反応式で理解しておくこと。 ・8種類の陽イオンについて、固有の確認反応を復習しておくこと。（標準学習時間 90分）
8 回	・教科書第2章 pp.10～13、基礎化学の教科書p.46、47を読み、溶液と濃度（百分率、モル濃度）について、復習しておくこと。 ・中和滴定における一次標準溶液の調製法について予習しておくこと。 ・「化学実験―手引きと演習」冊子全体と直線定規を持参すること。（標準学習時間 90分）
9 回	・教科書第3章 pp.52～57、第5章 pp.88～97を読んでおくこと。 ・「化学実験―手引きと演習」当該ページの化学反応式を書いておくこと。 ・基礎化学の教科書pp.162～166、173～181を読み、酸・塩基の価数について復習しておくこと。 ・基礎化学演習Ⅰ、分析化学の演習プリントで、容量分析における濃度計算を復習しておくこと。（標準学習時間 60分）
10 回	・教科書第5章 pp.108～110を読んで、酸化還元反応、酸化数、酸化剤、還元剤の定義を確実に理解しておくこと。 ・「化学実験―手引きと演習」当該ページの化学反応式を書いておくこと。 ・基礎化学の教科書pp.186～194を読み、酸化剤、還元剤の反応における価数について復習しておくこと。酸化還元反応は、多くの学生が苦手とする分野だが、重要な反応なので、電子の授受に着目して十分理解して実験に臨むこと。（標準学習時間 90分）
11 回	・日常生活において、水の硬度に関心を持ち、ミネラルウォーター、水道水、温泉水などの成分表示を調べておくこと。 ・岡山市水道局のホームページを閲覧し、水道水の水質（硬度、pH、有害物質等）について調べておくこと。 ・教科書第5章 pp.112～116を読み、「化学実験―手引きと演習」当該ページの化学反応式と金属指示薬の構造式を書いておくこと。 ・水酸化カルシウムと水酸化マグネシウムの溶解度を調べておくこと。（標準学習時間 90分）
12 回	・教科書pp.57～59、pp.92～97を読み、弱酸の電離定数、緩衝溶液について復習しておくこと。 ・「化学実験―手引きと演習」当該ページと教科書p.97を読み、酢酸の pK_a 値は滴定曲線における $1/2$ 当量点の pH であることを理解しておくこと。 ・第8回のグラフの書き方演習を復習しておくこと。（標準学習時間 120分）
13 回	・教科書pp.97～100を読んでおくこと。 ・9回目の指示薬を使った中和滴定の復習をしておくこと。 ・基礎化学の教科書pp.180～185を読み、炭酸ナトリウムの中和と滴定曲線を理解しておくこと。 ・「化学実験―手引きと演習」当該ページの化学反応式を書いておくこと。（標準学習時間 90分）
14 回	・教科書pp.59～61を読み、分光光度計について予習しておくこと。 ・教科書第7章 pp.122～126、「化学実験―手引きと演習」当該ページを読み、フェナントロリン鉄(II)錯体を利用した鉄イオンの定量について、予習しておくこと。（標準学習時間 120分）
15 回	・実験ノート・実験レポートの整理、演習問題の復習をし、質問事項をまとめてくること。（標準学習時間 60分）
16 回	・全ての回の実験レポート、ワークシート、演習問題（必修・基本）を見直しておくこと。 ・実験ノートを見直し、化学反応式を正確にまとめておくこと。（標準学習時間 120分）

講義目的	基礎的な実験を通して、化学実験に必要な基本的知識と実験室でのマナーを習得する。実験機器の取り扱い方、実験ノートの取り方、グラフの書き方、報告書の作成法等を学ぶと同時に、化学の基礎原理や概念についての理解を深める。バイオ・応用化学科学学位授与の方針（DP）のDと深く関連している。
達成目標	1) 薬品の取り扱い方の基本を理解し、決められた濃度の試薬溶液を調製できる（A） 2) 適切な実験廃液の処理ができる（B）

	3) 測容ガラス器具(ピペット、ビュレット、メスフラスコ等)の使用方法を習得する(D) 4) pHメーター、分光光度計、電子天秤の使用方法を習得する(D) 5) 詳しい実験観察結果を文章で表現し、そこで起きている物質の変化を化学反応式で記述できる(A、B) 6) 報告書の基本的書き方を習得する(D) 7) モル濃度、質量パーセント濃度を理解し、滴定実験、吸光光度法分析により身近な物(食酢、ミネラルウォーター、ドリンク剤、消毒剤等)に含まれる化学物質の濃度を決定できる(A、D)
キーワード	無機定性分析：金属のイオン化傾向、元素の周期表、分属試薬、溶解度積、化学平衡、錯イオン、両性金属、マスキング 定量分析：中和、酸化還元、キレート生成、硬度、電離定数、pH、pKa、緩衝溶液、モル濃度、質量百分率
試験実施	実施する
成績評価(合格基準60点)	実験・レポート・ワークシート：評価割合50%(到達目標1)~7)を確認)、中間実技評価試験：評価割合10%(到達目標 5、6)を確認)、予習・実験ノート(毎回提出と最後にまとめて提出)：評価割合10%(到達目標5)を確認)、成績評価試験：評価割合30%(到達目標1)~7)を確認により評価し、総計が60%以上を合格とする。
教科書	岡山理科大学化学実験 - 手引きと演習 - / 佐藤幸子 他 / 書店販売しない：理工系化学実験(-基礎と応用 - 第3版) / 坂田一矩編 / 東京化学社 / 978-4-8082-3041-8
関連科目	・「基礎化学」、「基礎化学演習Ⅰ、Ⅱ」、「情報リテラシー」、「パソコン演習」を受講していることが望ましい。 ・本科目に引き続き「分析化学Ⅰ、Ⅱ」、「基礎化学演習Ⅲ」、「工業分析化学」、「無機化学Ⅰ、Ⅱ」を履修することが望ましい。
参考書	基礎化学実験安全オリエンテーション / 山口和也、山本仁著 / 東京化学同人：改訂版 21世紀の大学基礎化学実験 - 指針とノート - / 大学基礎化学教育研究会編 / 学術図書出版社：改訂版 視覚でとらえるフォトサイエンス化学図録 / 数研出版：これだけはおさえたい化学 / 井口洋夫編集 / 実教出版：クリスチャン分析化学Ⅰ、Ⅱ / Gary D. Christian / 丸善
連絡先	A1号館3階 317 理科教育センター 佐藤研究室 電子メール s atos@dac.ous.ac.jp
授業の運営方針	・1回の講義は、予習→実験→レポート作成・ワークシート提出で完結する。 ・全ての回の実験を行い、レポート、ワークシートを期限内に提出し受理されていることが、単位取得の前提条件である。提出期限については、第1回目の授業で予定表を配付する。 ・自己都合による欠席は、原則認めない。病欠等、やむを得ない事情の場合は、補講実験、課題提出等で対応する。 ・レポート、演習課題に剽窃(コピペ)、丸写しがある場合、実験結果の改竄がある場合には評価の対象としない。不正行為は、絶対にしないで下さい。
アクティブ・ラーニング	アクティブラーニング(反転授業) ・Momo campus にアップロードされた実験操作の動画を実験前に視聴し、予習をして実験に臨みます。 ・化学の実験操作を学修者が能動的に行うことにより、発見学習、体験学習、問題解決学習を実施します。原則全ての回の実験を一人で行います。 ・全ての実験で、レポートまたはワークシートを課し、添削、採点して返却します。
課題に対するフィードバック	・レポートは添削し、ワークシート、予習プリントについては、誤っている箇所にチェック、ヒント等を書き込んだ上で返却して、フィードバックを行う。 ・計算間違い、レポートの基本的なスタイルが守られていない場合は、再提出を求める。 ・成績評価試験は、試験時間内の最後15分で解説をする。
合理的配慮が必要な学生への対応	本学の「岡山理科大学における障がい学生支援に関するガイドライン」に基づき合理的配慮を提供していますので、配慮が必要な場合は、事前に相談してください。
実務経験のある教員	ア) 元 日本シェーリング株式会社研究所勤務 イ) 製薬企業の研究開発部門での経験を活かして、実験を行うために必要な環境安全教育を行う。
その他(注意・備考)	・実験を安全に行うため、十分な予習をし、内容を理解した上で、体調を整えて実験に臨むこと。白衣と保護眼鏡の着用を義務づける。

科目名	基礎化学実験【火4金4】(FTB02410)
英文科目名	General Chemistry Laboratory
担当教員名	佐藤幸子(さとうさちこ), 中山智津子*(なかやまちづこ*), 青木宏之(あおきひろゆき)
対象学年	1年
単位数	2.0
授業形態	実験実習

回数	授業内容
1回	(1) オリエンテーション：受講上の注意、予習の仕方、レポート提出のルール等を説明する。 (2) 環境安全教育： 本学における廃棄物処理、排水処理システムを説明する。 化学実験を安全に行うための基礎知識、注意すべき点、事故が起こったときの対処方法について概説する。 (3) 実験No.1 の化学反応式について説明する。 (全教員)
2回	基本操作とレポート作成 金属(亜鉛、銅、カルシウム)と強酸・強塩基との反応実験を通して、化学実験で使用する器具および試薬の基本的な取扱い方、化学実験レポートの基本を説明する。 ・ガスバーナーの使い方 ・有害物質を含む実験廃液の処理 ・ガラス器具の洗浄 (全教員)
3回	第1 属陽イオンの定性分析 (Ag, Pb) 無機陽イオンの系統的分離分析法について説明する。 銀(I)イオン、鉛(II)イオンは 塩酸 HCl と反応して難溶性の塩化物沈殿をつくるので、他の陽イオンと分離することができる。塩化鉛(II) の溶解度は 塩化銀(I) AgCl の溶解度に比べてかなり大きく、AgCl はアンモニアと反応して可溶性の錯イオンをつくる。この化学的性質を利用して、両イオンを分離し、各イオンに特異的な反応でそれぞれのイオンを確認する。 (全教員)
4回	第2 属陽イオンの定性分析 I (Pb, Bi, Cu, Cd) 鉛(II)、ビスマス(III)、銅(II)、カドミウム(II)イオン は、酸性条件下で硫化水素と反応して、それぞれ硫化鉛(II)、硫化ビスマス(III)、硫化銅(II)、硫化カドミウム(II) の沈殿を生成する。この硫化物生成反応と硫化物の熱硝酸による溶解、各イオンとアルカリ水溶液、硫酸との反応および各イオン固有の検出反応を確認する。 (全教員)
5回	第2 属陽イオンの定性分析 II (混合試料の系統分析) 第4回目で実験した4種類の第2 属陽イオンの混合試料について分離と分析を行う。 まず、混合試料を酸性条件下で硫化水素と反応させ、各イオンを硫化鉛(II)、硫化ビスマス(III)、硫化銅(II)、硫化カドミウム(II) として沈殿させる(3属以下の陽イオンと分離する操作)。この硫化物の混合沈殿を、熱硝酸で酸化して溶解した後、鉛(II) イオンを硫酸塩の沈殿として分離する。つづいて、ビスマス(III)、銅(II)、カドミウム(II) イオンの溶けている溶液をアンモニアアルカリ性にして、ビスマス(III) イオンを水酸化物として析出させ、可溶性のアンミン錯体を形成する銅(II) イオン、カドミウム(II) イオンと分離する。さらに、銅(II) イオン、カドミウム(II) イオンはシアニド錯体とした後、錯体の安定度の差を利用して、カドミウム(II) イオンだけを硫化物沈殿とすることによって確認する。 4種類のイオンを確実に分離・検出し、実験結果の妥当性について考察する。 (全教員)

6 回	第 3 属陽イオンの定性分析 (Fe, Al, Cr) 鉄(III)イオン、アルミニウムイオン、クロム(III)イオン は、酸性溶液中ではイオンとして溶解しているが、弱塩基性水溶液中では水酸化物イオンと反応し、水酸化物として沈殿する。全分析では、アンモニア 塩化アンモニウム水溶液が分属試薬として使われる。 第 2 属陽イオンを、酸性溶液中で硫化物として沈殿させ、分離したる液の硫化水素を除去した後、このろ液をアンモニアアルカリ性溶液とし、第 3 属陽イオンを水酸化物として沈殿させ、第 4 属以下のイオンと分離する。第 3 属陽イオンの混合沈殿の分離は、両性水酸化物である水酸化アルミニウムと水酸化クロム(III)とを過剰の NaOH 水溶液で溶解して、NaOH 水溶液に不溶の水酸化鉄(III)を沈殿として分離する。次に、テトラヒドロキシドアルミン酸イオンとテトラヒドロキシドクロム(III)酸イオンとの混合溶液に過酸化水素を加えて加熱し、クロム(III)イオンをクロム酸イオンに酸化する。続いて硝酸を添加して、テトラヒドロキシドアルミン酸イオンをアルミニウムイオンとし、さらに、この溶液の pH が 9~10 になるまでアンモニアを添加し、水酸化アルミニウムを沈殿させて、クロム酸イオンと分離する。分離したそれぞれのイオンを含む溶液について、ロダン反応、ベレンス反応、アルミノン・アルミニウムの赤色レーキ、クロム酸鉛(II)の黄色沈殿生成などの特異反応を利用して各イオンを確認する。 (全教員)
7 回	陽イオンの系統分析 (中間実技評価試験) 第 1 ~ 3 属陽イオン (銀(I)、鉛(II)、ビスマス(III)、銅(II)、カドミウム(II)、鉄(III)、アルミニウム、クロム(III)イオン) のうち、数種類の金属イオンを含む未知試料の全分析 (系統的定性分析) を行い、試料中に存在するイオンを分離・検出する。 検出結果の良否だけでなく、内容をよく理解し、合理的に実験を行っているか、その過程がレポートに論理的に記述されているかが、評価対象である。 (全教員)
8 回	(1) 陽イオンの系統分析結果の解説とレポートの講評をする。 (2) 容量分析について説明をし、濃度計算の演習をする。 ・シュウ酸標準溶液の濃度計算 (モル濃度、質量百分率) (3) グラフ作成の基本を説明する。 ・滴定曲線を作図し、交点法により当量点を求める演習をする。 (全教員)
9 回	中和滴定 (1) 食酢の定量 0.1 mol/L 水酸化ナトリウム水溶液の標定を行い、それを標準溶液として用いた中和滴定により、市販食酢中の酢酸のモル濃度を決定し、食酢の質量パーセント濃度を求める。 (2) 水酸化ナトリウム・炭酸ナトリウム混合溶液の指示薬を用いた中和滴定 強塩基と炭酸塩の混合試料を、フェノールフタレイン指示薬とメチルオレンジ指示薬を用いて塩酸標準液で連続滴定し、それぞれの含有量を決定する (ワーダー法) 。 (全教員)
10 回	酸化還元滴定 (オキシドール中の過酸化水素の定量) 外用消毒剤として使用される市販のオキシドール中の過酸化水素を、過マンガン酸カリウム水溶液を用いた酸化還元滴定により定量する。 (全教員)
11 回	キレート滴定 (水の硬度測定) 検水中に含まれるカルシウムイオン とマグネシウムイオンの量を、キレート滴定法によって求め、水道水、市販ミネラルウォーターの全硬度、カルシウム硬度、マグネシウム硬度を決定する。 水の硬度は、検水中に含まれる Ca イオンと Mgイオンの量をこれに対応する炭酸カルシウムの ppm として表される。Caイオン と Mgイオンの含量モル濃度を炭酸カルシウムの質量に換算して、1 リットル中に 1 mg の 炭酸カルシウムが含まれている場合を、硬度 1 という。キレート滴定では、当量点における金属イオンの濃度変化 (遊離あるいは錯体かの状態変化) を、金属イオンによって鋭敏に変色する指示薬を用いて知ることにより、終点を決定する。

	(全教員)
1 2 回	pHメーターを用いる電位差滴定 I 酢酸の電離定数決定 酢酸溶液にNaOH標準溶液を滴下し、pHを測定する。NaOH溶液の滴下とpHの測定を繰り返して、滴定曲線を作成する。滴定曲線を用いて、交点法により当量点を求め、酢酸のモル濃度とpKaを決定する。グラフの基本的な書き方を習得する。 (全教員)
1 3 回	pHメーターを用いる電位差滴定 II (1) 水酸化ナトリウム・炭酸ナトリウム混合溶液の滴定 pHメーターを用いた電位差滴定法により、未知濃度の水酸化ナトリウムと炭酸ナトリウムの混合試料を定量し、それぞれの質量%濃度を算出する。pHメーターの取扱いおよび滴定操作を習熟すると共に、二価の弱塩基と強酸との中和反応についての理解を深める。さらに、フェノールフタレイン指示薬、メチルオレンジ指示薬を用いた二段階滴定(ワダー法)と pH 滴定曲線との関係を確認する。 (2) リン酸の滴定: pHメーターを用いて、未知濃度のリン酸水溶液を定量し、滴定曲線よりリン酸の電離定数(K_{a1} 、 K_{a2} 、および K_{a3})を決定する。エクセルを用いてグラフを作成する。 (全教員)
1 4 回	吸光光度法による鉄イオンの定量 1,10-フェナントロリンはそれ自身は無色の塩基であるが、2価の鉄イオンと反応して安定な赤色の錯体を形成する。このことを利用して、栄養ドリンク剤中の鉄イオンを吸光光度法により定量する。 (全教員)
1 5 回	(1) 14回目の実験で得られた各グループの定量値と試料の表示濃度との差異について考察する。 (2) 演習問題の解説をする。 (全教員)
1 6 回	成績評価試験 (全教員)

回数	準備学習
1 回	No.1の実験の予習・解説をするので、基礎化学の教科書(これだけはおさえない化学)、化学図録、電卓を持参すること。
2 回	- 教科書を用意し、第1章pp.1~9を読んでおくこと。 - 元素の周期表、イオン化傾向、強酸、強塩基、酸化力のある酸について基礎化学の教科書(p.195~198、207)、化学図録等で復習しておくこと。 「化学実験―手引きと演習」当該ページの化学反応式を書いておくこと。 - 教科書pp.36~40. 実験レポートの書き方を読んでおくこと。(標準学習時間 90分)
3 回	- 教科書第4章 定性分析 pp.62~68を読み、陽イオンの分属と分属試薬について予習しておくこと。 「化学実験―手引きと演習」当該ページの化学反応式を書いておくこと。 - 混合実験のフローチャート(実験操作の流れ図)は有用なので、操作手順をよく読み、内容を理解し、作成してくること。 - 教科書第2章pp.13~18、基礎化学の教科書pp.155~157を読み、化学反応式、溶解平衡、難溶性塩の溶解度と溶解度積 K_{sp} について復習しておくこと。 (標準学習時間 120分)
4 回	- 教科書第4章pp.68~73を読み、第2属陽イオンの反応について予習しておくこと。 - 基礎化学の教科書pp.154~161を読み、硫化水素の電離平衡について理解してくること。 「化学実験―手引きと演習」当該ページの化学反応式を書いておくこと。 (標準学習時間 90分)
5 回	「化学実験―手引きと演習」当該ページの化学反応式を書いておくこと。 - 教科書第4章pp.73~75と第4回の実験プリントを参考に、系統分析のフローチャート 操作(1)~(12)を作成しておくこと。

	・基礎化学の教科書p.60、61の配位結合について復習しておくこと。（標準学習時間 90分）
6 回	・教科書第4章pp.78～83を読み、第3属陽イオンの反応について予習しておくこと。 ・「化学実験―手引きと演習」当該ページの化学反応式とフローチャートを書いておくこと。（標準学習時間 120分）
7 回	・第3～6回の実験レポート、ワークシートを参考に、第1～3属陽イオンの全分析フローチャートをA3指定用紙に作成しておくこと。 ・「化学実験―手引きと演習」の操作（1）～（24）における反応を化学反応式で理解しておくこと。 ・8種類の陽イオンについて、固有の確認反応を復習しておくこと。（標準学習時間 90分）
8 回	・教科書第2章 pp.10～13、基礎化学の教科書p.46、47を読み、溶液と濃度（百分率、モル濃度）について、復習しておくこと。 ・中和滴定における一次標準溶液の調製法について予習しておくこと。 ・「化学実験―手引きと演習」冊子全体と直線定規を持参すること。（標準学習時間 90分）
9 回	・教科書第3章 pp.52～57、第5章 pp.88～97を読んでおくこと。 ・「化学実験―手引きと演習」当該ページの化学反応式を書いておくこと。 ・基礎化学の教科書pp.162～166、173～181を読み、酸・塩基の価数について復習しておくこと。 ・基礎化学演習Ⅰ、分析化学の演習プリントで、容量分析における濃度計算を復習しておくこと。（標準学習時間 60分）
10 回	・教科書第5章 pp.108～110を読んで、酸化還元反応、酸化数、酸化剤、還元剤の定義を確実に理解しておくこと。 ・「化学実験―手引きと演習」当該ページの化学反応式を書いておくこと。 ・基礎化学の教科書pp.186～194を読み、酸化剤、還元剤の反応における価数について復習しておくこと。酸化還元反応は、多くの学生が苦手とする分野だが、重要な反応なので、電子の授受に着目して十分理解して実験に臨むこと。（標準学習時間 90分）
11 回	・日常生活において、水の硬度に関心を持ち、ミネラルウォーター、水道水、温泉水などの成分表示を調べておくこと。 ・岡山市水道局のホームページを閲覧し、水道水の水質（硬度、pH、有害物質等）について調べておくこと。 ・教科書第5章 pp.112～116を読み、「化学実験―手引きと演習」当該ページの化学反応式と金属指示薬の構造式を書いておくこと。 ・水酸化カルシウムと水酸化マグネシウムの溶解度を調べておくこと。（標準学習時間 90分）
12 回	・教科書pp.57～59、pp.92～97を読み、弱酸の電離定数、緩衝溶液について復習しておくこと。 ・「化学実験―手引きと演習」当該ページと教科書p.97を読み、酢酸の pK_a 値は滴定曲線における $1/2$ 当量点の pH であることを理解しておくこと。 ・第8回のグラフの書き方演習を復習しておくこと。（標準学習時間 120分）
13 回	・教科書pp.97～100を読んでおくこと。 ・9回目の指示薬を使った中和滴定の復習をしておくこと。 ・基礎化学の教科書pp.180～185を読み、炭酸ナトリウムの中和と滴定曲線を理解しておくこと。 ・「化学実験―手引きと演習」当該ページの化学反応式を書いておくこと。（標準学習時間 90分）
14 回	・教科書pp.59～61を読み、分光光度計について予習しておくこと。 ・教科書第7章 pp.122～126、「化学実験―手引きと演習」当該ページを読み、フェナントロリン鉄(II)錯体を利用した鉄イオンの定量について、予習しておくこと。（標準学習時間 120分）
15 回	・実験ノート・実験レポートの整理、演習問題の復習をし、質問事項をまとめてくること。（標準学習時間 60分）
16 回	・全ての回の実験レポート、ワークシート、演習問題（必修・基本）を見直しておくこと。 ・実験ノートを見直し、化学反応式を正確にまとめておくこと。（標準学習時間 120分）

講義目的	基礎的な実験を通して、化学実験に必要な基本的知識と実験室でのマナーを習得する。実験機器の取り扱い方、実験ノートの取り方、グラフの書き方、報告書の作成法等を学ぶと同時に、化学の基礎原理や概念についての理解を深める。バイオ・応用化学科学学位授与の方針（DP）のDと深く関連している。
達成目標	1) 薬品の取り扱い方の基本を理解し、決められた濃度の試薬溶液を調製できる（A） 2) 適切な実験廃液の処理ができる（B）

	3) 測容ガラス器具(ピペット、ビュレット、メスフラスコ等)の使用方法を習得する(D) 4) pHメーター、分光光度計、電子天秤の使用方法を習得する(D) 5) 詳しい実験観察結果を文章で表現し、そこで起きている物質の変化を化学反応式で記述できる(A、B) 6) 報告書の基本的書き方を習得する(D) 7) モル濃度、質量パーセント濃度を理解し、滴定実験、吸光光度法分析により身近な物(食酢、ミネラルウォーター、ドリンク剤、消毒剤等)に含まれる化学物質の濃度を決定できる(A、D)
キーワード	無機定性分析：金属のイオン化傾向、元素の周期表、分属試薬、溶解度積、化学平衡、錯イオン、両性金属、マスキング 定量分析：中和、酸化還元、キレート生成、硬度、電離定数、pH、pKa、緩衝溶液、モル濃度、質量百分率
試験実施	実施する
成績評価(合格基準60点)	実験・レポート・ワークシート：評価割合50%(到達目標1)~7)を確認)、中間実技評価試験：評価割合10%(到達目標 5、6)を確認)、予習・実験ノート(毎回提出と最後にまとめて提出)：評価割合10%(到達目標5)を確認)、成績評価試験：評価割合30%(到達目標1)~7)を確認により評価し、総計が60%以上を合格とする。
教科書	岡山理科大学化学実験 - 手引きと演習 - / 佐藤幸子 他 / 書店販売しない：理工系化学実験(-基礎と応用 - 第3版) / 坂田一矩編 / 東京化学社 / 978-4-8082-3041-8
関連科目	・「基礎化学」、「基礎化学演習Ⅰ、Ⅱ」、「情報リテラシー」、「パソコン演習」を受講していることが望ましい。 ・本科目に引き続き「分析化学Ⅰ、Ⅱ」、「基礎化学演習Ⅲ」、「工業分析化学」、「無機化学Ⅰ、Ⅱ」を履修することが望ましい。
参考書	基礎化学実験安全オリエンテーション / 山口和也、山本仁著 / 東京化学同人：改訂版 21世紀の大学基礎化学実験 - 指針とノート - / 大学基礎化学教育研究会編 / 学術図書出版社：改訂版 視覚でとらえるフォトサイエンス化学図録 / 数研出版：これだけはおさえたい化学 / 井口洋夫編集 / 実教出版：クリスチャン分析化学Ⅰ、Ⅱ / Gary D. Christian / 丸善
連絡先	A1号館3階 317 理科教育センター 佐藤研究室 電子メール s atos@dac.ous.ac.jp
授業の運営方針	・1回の講義は、予習→実験→レポート作成・ワークシート提出で完結する。 ・全ての回の実験を行い、レポート、ワークシートを期限内に提出し受理されていることが、単位取得の前提条件である。提出期限については、第1回目の授業で予定表を配付する。 ・自己都合による欠席は、原則認めない。病欠等、やむを得ない事情の場合は、補講実験、課題提出等で対応する。 ・レポート、演習課題に剽窃(コピペ)、丸写しがある場合、実験結果の改竄がある場合には評価の対象としない。不正行為は、絶対にしないで下さい。
アクティブ・ラーニング	アクティブラーニング(反転授業) ・Momo campus にアップロードされた実験操作の動画を実験前に視聴し、予習をして実験に臨みます。 ・化学の実験操作を学修者が能動的に行うことにより、発見学習、体験学習、問題解決学習を実施します。原則全ての回の実験を一人で行います。 ・全ての実験で、レポートまたはワークシートを課し、添削、採点して返却します。
課題に対するフィードバック	・レポートは添削し、ワークシート、予習プリントについては、誤っている箇所にチェック、ヒント等を書き込んだ上で返却して、フィードバックを行う。 ・計算間違い、レポートの基本的なスタイルが守られていない場合は、再提出を求める。 ・成績評価試験は、試験時間内の最後15分で解説をする。
合理的配慮が必要な学生への対応	本学の「岡山理科大学における障がい学生支援に関するガイドライン」に基づき合理的配慮を提供していますので、配慮が必要な場合は、事前に相談してください。
実務経験のある教員	ア) 元 日本シェーリング株式会社研究所勤務 イ) 製薬企業の研究開発部門での経験を活かして、実験を行うために必要な環境安全教育を行う。
その他(注意・備考)	・実験を安全に行うため、十分な予習をし、内容を理解した上で、体調を整えて実験に臨むこと。白衣と保護眼鏡の着用を義務づける。

科目名	基礎化学実験【火3金3】(FTB02420)
英文科目名	General Chemistry Laboratory
担当教員名	佐藤幸子(さとうさちこ), 中山智津子*(なかやまちづこ*)
対象学年	1年
単位数	2.0
授業形態	実験実習

回数	授業内容
1回	(1) オリエンテーション：受講上の注意、予習の仕方、レポート提出のルール等を説明する。 (2) 環境安全教育： 本学における廃棄物処理、排水処理システムを説明する。 化学実験を安全に行うための基礎知識、注意すべき点、事故が起こったときの対処方法について概説する。 (3) 実験No.1 の化学反応式について説明する。 (全教員)
2回	基本操作とレポート作成 金属(亜鉛、銅、カルシウム)と強酸・強塩基との反応実験を通して、化学実験で使用する器具および試薬の基本的な取扱い方、化学実験レポートの基本を説明する。 ・ガスバーナーの使い方 ・有害物質を含む実験廃液の処理 ・ガラス器具の洗浄 (全教員)
3回	第1 属陽イオンの定性分析 (Ag, Pb) 無機陽イオンの系統的分離分析法について説明する。 銀(I)イオン、鉛(II)イオンは 塩酸 HCl と反応して難溶性の塩化物沈殿をつくるので、他の陽イオンと分離することができる。塩化鉛(II) の溶解度は 塩化銀(I) AgCl の溶解度に比べてかなり大きく、AgCl はアンモニアと反応して可溶性の錯イオンをつくる。この化学的性質を利用して、両イオンを分離し、各イオンに特異的な反応でそれぞれのイオンを確認する。 (全教員)
4回	第2 属陽イオンの定性分析 I (Pb, Bi, Cu, Cd) 鉛(II)、ビスマス(III)、銅(II)、カドミウム(II)イオン は、酸性条件下で硫化水素と反応して、それぞれ硫化鉛(II)、硫化ビスマス(III)、硫化銅(II)、硫化カドミウム(II) の沈殿を生成する。この硫化物生成反応と硫化物の熱硝酸による溶解、各イオンとアルカリ水溶液、硫酸との反応および各イオン固有の検出反応を確認する。 (全教員)
5回	第2 属陽イオンの定性分析 II (混合試料の系統分析) 第4回目で実験した4種類の第2 属陽イオンの混合試料について分離と分析を行う。 まず、混合試料を酸性条件下で硫化水素と反応させ、各イオンを硫化鉛(II)、硫化ビスマス(III)、硫化銅(II)、硫化カドミウム(II) として沈殿させる(3属以下の陽イオンと分離する操作)。この硫化物の混合沈殿を、熱硝酸で酸化して溶解した後、鉛(II) イオンを硫酸塩の沈殿として分離する。つづいて、ビスマス(III)、銅(II)、カドミウム(II) イオンの溶けている溶液をアンモニアアルカリ性にして、ビスマス(III) イオンを水酸化物として析出させ、可溶性のアンミン錯体を形成する銅(II) イオン、カドミウム(II) イオンと分離する。さらに、銅(II) イオン、カドミウム(II) イオンはシアニド錯体とした後、錯体の安定度の差を利用して、カドミウム(II) イオンだけを硫化物沈殿とすることによって確認する。 4種類のイオンを確実に分離・検出し、実験結果の妥当性について考察する。 (全教員)

6 回	第 3 属陽イオンの定性分析 (Fe, Al, Cr) 鉄(III)イオン、アルミニウムイオン、クロム(III)イオン は、酸性溶液中ではイオンとして溶解しているが、弱塩基性水溶液中では水酸化物イオンと反応し、水酸化物として沈殿する。全分析では、アンモニア 塩化アンモニウム水溶液が分属試薬として使われる。 第 2 属陽イオンを、酸性溶液中で硫化物として沈殿させ、分離したる液の硫化水素を除去した後、このろ液をアンモニアアルカリ性溶液とし、第 3 属陽イオンを水酸化物として沈殿させ、第 4 属以下のイオンと分離する。第 3 属陽イオンの混合沈殿の分離は、両性水酸化物である水酸化アルミニウムと水酸化クロム(III)とを過剰の NaOH 水溶液で溶解して、NaOH 水溶液に不溶の水酸化鉄(III)を沈殿として分離する。次に、テトラヒドロキシドアルミン酸イオンとテトラヒドロキシドクロム(III)酸イオンとの混合溶液に過酸化水素を加えて加熱し、クロム(III)イオンをクロム酸イオンに酸化する。続いて硝酸を添加して、テトラヒドロキシドアルミン酸イオンをアルミニウムイオンとし、さらに、この溶液の pH が 9~10 になるまでアンモニアを添加し、水酸化アルミニウムを沈殿させて、クロム酸イオンと分離する。分離したそれぞれのイオンを含む溶液について、ロダン反応、ベレンス反応、アルミノン・アルミニウムの赤色レーキ、クロム酸鉛(II)の黄色沈殿生成などの特異反応を利用して各イオンを確認する。 (全教員)
7 回	陽イオンの系統分析 (中間実技評価試験) 第 1 ~ 3 属陽イオン (銀(I)、鉛(II)、ビスマス(III)、銅(II)、カドミウム(II)、鉄(III)、アルミニウム、クロム(III)イオン) のうち、数種類の金属イオンを含む未知試料の全分析 (系統的定性分析) を行い、試料中に存在するイオンを分離・検出する。 検出結果の良否だけでなく、内容をよく理解し、合理的に実験を行っているか、その過程がレポートに論理的に記述されているかが、評価対象である。 (全教員)
8 回	(1) 陽イオンの系統分析結果の解説とレポートの講評をする。 (2) 容量分析について説明をし、濃度計算の演習をする。 ・シュウ酸標準溶液の濃度計算 (モル濃度、質量百分率) (3) グラフ作成の基本を説明する。 ・滴定曲線を作図し、交点法により当量点を求める演習をする。 (全教員)
9 回	中和滴定 (1) 食酢の定量 0.1 mol/L 水酸化ナトリウム水溶液の標定を行い、それを標準溶液として用いた中和滴定により、市販食酢中の酢酸のモル濃度を決定し、食酢の質量パーセント濃度を求める。 (2) 水酸化ナトリウム・炭酸ナトリウム混合溶液の指示薬を用いた中和滴定 強塩基と炭酸塩の混合試料を、フェノールフタレイン指示薬とメチルオレンジ指示薬を用いて塩酸標準液で連続滴定し、それぞれの含有量を決定する (ワーダー法) 。 (全教員)
10 回	酸化還元滴定 (オキシドール中の過酸化水素の定量) 外用消毒剤として使用される市販のオキシドール中の過酸化水素を、過マンガン酸カリウム水溶液を用いた酸化還元滴定により定量する。 (全教員)
11 回	キレート滴定 (水の硬度測定) 検水中に含まれるカルシウムイオン とマグネシウムイオンの量を、キレート滴定法によって求め、水道水、市販ミネラルウォーターの全硬度、カルシウム硬度、マグネシウム硬度を決定する。 水の硬度は、検水中に含まれる Ca イオンと Mgイオンの量をこれに対応する炭酸カルシウムの ppm として表される。Caイオン と Mgイオンの含量モル濃度を炭酸カルシウムの質量に換算して、1 リットル中に 1 mg の 炭酸カルシウムが含まれている場合を、硬度 1 という。キレート滴定では、当量点における金属イオンの濃度変化 (遊離あるいは錯体かの状態変化) を、金属イオンによって鋭敏に変色する指示薬を用いて知ることにより、終点を決定する。

	(全教員)
1 2 回	pHメーターを用いる電位差滴定 I 酢酸の電離定数決定 酢酸溶液にNaOH標準溶液を滴下し、pHを測定する。NaOH溶液の滴下とpHの測定を繰り返して、滴定曲線を作成する。滴定曲線を用いて、交点法により当量点を求め、酢酸のモル濃度とpKaを決定する。グラフの基本的な書き方を習得する。 (全教員)
1 3 回	pHメーターを用いる電位差滴定 II (1) 水酸化ナトリウム・炭酸ナトリウム混合溶液の滴定 pHメーターを用いた電位差滴定法により、未知濃度の水酸化ナトリウムと炭酸ナトリウムの混合試料を定量し、それぞれの質量%濃度を算出する。pHメーターの取扱いおよび滴定操作を習熟すると共に、二価の弱塩基と強酸との中和反応についての理解を深める。さらに、フェノールフタレイン指示薬、メチルオレンジ指示薬を用いた二段階滴定(ワダー法)とpH滴定曲線との関係を確認する。 (2) リン酸の滴定: pHメーターを用いて、未知濃度のリン酸水溶液を定量し、滴定曲線よりリン酸の電離定数(K_{a1} 、 K_{a2} 、および K_{a3})を決定する。エクセルを用いてグラフを作成する。 (全教員)
1 4 回	吸光光度法による鉄イオンの定量 1,10-フェナントロリンはそれ自身は無色の塩基であるが、2価の鉄イオンと反応して安定な赤色の錯体を形成する。このことを利用して、栄養ドリンク剤中の鉄イオンを吸光光度法により定量する。 (全教員)
1 5 回	(1) 14回目の実験で得られた各グループの定量値と試料の表示濃度との差異について考察する。 (2) 演習問題の解説をする。 (全教員)
1 6 回	成績評価試験 (全教員)

回数	準備学習
1 回	No.1の実験の予習・解説をするので、基礎化学の教科書(これだけはおさえない化学)、化学図録、電卓を持参すること。
2 回	- 教科書を用意し、第1章pp.1~9を読んでおくこと。 - 元素の周期表、イオン化傾向、強酸、強塩基、酸化力のある酸について基礎化学の教科書(p.195~198、207)、化学図録等で復習しておくこと。 「化学実験―手引きと演習」当該ページの化学反応式を書いておくこと。 - 教科書pp.36~40. 実験レポートの書き方を読んでおくこと。(標準学習時間 90分)
3 回	- 教科書第4章 定性分析 pp.62~68を読み、陽イオンの分属と分属試薬について予習しておくこと。 「化学実験―手引きと演習」当該ページの化学反応式を書いておくこと。 - 混合実験のフローチャート(実験操作の流れ図)は有用なので、操作手順をよく読み、内容を理解し、作成してくること。 - 教科書第2章pp.13~18、基礎化学の教科書pp.155~157を読み、化学反応式、溶解平衡、難溶性塩の溶解度と溶解度積 K_{sp} について復習しておくこと。(標準学習時間 120分)
4 回	- 教科書第4章pp.68~73を読み、第2属陽イオンの反応について予習しておくこと。 - 基礎化学の教科書pp.154~161を読み、硫化水素の電離平衡について理解してくること。 「化学実験―手引きと演習」当該ページの化学反応式を書いておくこと。(標準学習時間 90分)
5 回	「化学実験―手引きと演習」当該ページの化学反応式を書いておくこと。 - 教科書第4章pp.73~75と第4回の実験プリントを参考に、系統分析のフローチャート 操作(1)~(12)を作成しておくこと。

	・基礎化学の教科書p.60、61の配位結合について復習しておくこと。（標準学習時間 90分）
6 回	・教科書第4章pp.78～83を読み、第3属陽イオンの反応について予習しておくこと。 ・「化学実験―手引きと演習」当該ページの化学反応式とフローチャートを書いておくこと。（標準学習時間 120分）
7 回	・第3～6回の実験レポート、ワークシートを参考に、第1～3属陽イオンの全分析フローチャートをA3指定用紙に作成しておくこと。 ・「化学実験―手引きと演習」の操作（1）～（24）における反応を化学反応式で理解しておくこと。 ・8種類の陽イオンについて、固有の確認反応を復習しておくこと。（標準学習時間 90分）
8 回	・教科書第2章 pp.10～13、基礎化学の教科書p.46、47を読み、溶液と濃度（百分率、モル濃度）について、復習しておくこと。 ・中和滴定における一次標準溶液の調製法について予習しておくこと。 ・「化学実験―手引きと演習」冊子全体と直線定規を持参すること。（標準学習時間 90分）
9 回	・教科書第3章 pp.52～57、第5章 pp.88～97を読んでおくこと。 ・「化学実験―手引きと演習」当該ページの化学反応式を書いておくこと。 ・基礎化学の教科書pp.162～166、173～181を読み、酸・塩基の価数について復習しておくこと。 ・基礎化学演習Ⅰ、分析化学の演習プリントで、容量分析における濃度計算を復習しておくこと。（標準学習時間 60分）
10 回	・教科書第5章 pp.108～110を読んで、酸化還元反応、酸化数、酸化剤、還元剤の定義を確実に理解しておくこと。 ・「化学実験―手引きと演習」当該ページの化学反応式を書いておくこと。 ・基礎化学の教科書pp.186～194を読み、酸化剤、還元剤の反応における価数について復習しておくこと。酸化還元反応は、多くの学生が苦手とする分野だが、重要な反応なので、電子の授受に着目して十分理解して実験に臨むこと。（標準学習時間 90分）
11 回	・日常生活において、水の硬度に関心を持ち、ミネラルウォーター、水道水、温泉水などの成分表示を調べておくこと。 ・岡山市水道局のホームページを閲覧し、水道水の水質（硬度、pH、有害物質等）について調べておくこと。 ・教科書第5章 pp.112～116を読み、「化学実験―手引きと演習」当該ページの化学反応式と金属指示薬の構造式を書いておくこと。 ・水酸化カルシウムと水酸化マグネシウムの溶解度を調べておくこと。（標準学習時間 90分）
12 回	・教科書pp.57～59、pp.92～97を読み、弱酸の電離定数、緩衝溶液について復習しておくこと。 ・「化学実験―手引きと演習」当該ページと教科書p.97を読み、酢酸の pK_a 値は滴定曲線における $1/2$ 当量点の pH であることを理解しておくこと。 ・第8回のグラフの書き方演習を復習しておくこと。（標準学習時間 120分）
13 回	・教科書pp.97～100を読んでおくこと。 ・9回目の指示薬を使った中和滴定の復習をしておくこと。 ・基礎化学の教科書pp.180～185を読み、炭酸ナトリウムの中和と滴定曲線を理解しておくこと。 ・「化学実験―手引きと演習」当該ページの化学反応式を書いておくこと。（標準学習時間 90分）
14 回	・教科書pp.59～61を読み、分光光度計について予習しておくこと。 ・教科書第7章 pp.122～126、「化学実験―手引きと演習」当該ページを読み、フェナントロリン鉄(II)錯体を利用した鉄イオンの定量について、予習しておくこと。（標準学習時間 120分）
15 回	・実験ノート・実験レポートの整理、演習問題の復習をし、質問事項をまとめてくること。（標準学習時間 60分）
16 回	・全ての回の実験レポート、ワークシート、演習問題（必修・基本）を見直しておくこと。 ・実験ノートを見直し、化学反応式を正確にまとめておくこと。（標準学習時間 120分）

講義目的	基礎的な実験を通して、化学実験に必要な基本的知識と実験室でのマナーを習得する。実験機器の取り扱い方、実験ノートの取り方、グラフの書き方、報告書の作成法等を学ぶと同時に、化学の基礎原理や概念についての理解を深める。バイオ・応用化学科学学位授与の方針（DP）のDと深く関連している。
達成目標	1) 薬品の取り扱い方の基本を理解し、決められた濃度の試薬溶液を調製できる（A） 2) 適切な実験廃液の処理ができる（B）

	3) 測容ガラス器具(ピペット、ビュレット、メスフラスコ等)の使用方法を習得する(D) 4) pHメーター、分光光度計、電子天秤の使用方法を習得する(D) 5) 詳しい実験観察結果を文章で表現し、そこで起きている物質の変化を化学反応式で記述できる(A、B) 6) 報告書の基本的書き方を習得する(D) 7) モル濃度、質量パーセント濃度を理解し、滴定実験、吸光光度法分析により身近な物(食酢、ミネラルウォーター、ドリンク剤、消毒剤等)に含まれる化学物質の濃度を決定できる(A、D)
キーワード	無機定性分析：金属のイオン化傾向、元素の周期表、分属試薬、溶解度積、化学平衡、錯イオン、両性金属、マスキング 定量分析：中和、酸化還元、キレート生成、硬度、電離定数、pH、pKa、緩衝溶液、モル濃度、質量百分率
試験実施	実施する
成績評価(合格基準60点)	実験・レポート・ワークシート：評価割合50%(到達目標1)~7)を確認)、中間実技評価試験：評価割合10%(到達目標 5、6)を確認)、予習・実験ノート(毎回提出と最後にまとめて提出)：評価割合10%(到達目標5)を確認)、成績評価試験：評価割合30%(到達目標1)~7)を確認により評価し、総計が60%以上を合格とする。
教科書	岡山理科大学化学実験 - 手引きと演習 - / 佐藤幸子 他 / 書店販売しない：理工系化学実験(-基礎と応用 - 第3版) / 坂田一矩編 / 東京化学社 / 978-4-8082-3041-8
関連科目	・「基礎化学」、「基礎化学演習 I、II」、「情報リテラシー」、「パソコン演習」を受講していることが望ましい。 ・本科目に引き続き「分析化学 I、II」、「基礎化学演習III」、「工業分析化学」、「無機化学 I、II」を履修することが望ましい。
参考書	基礎化学実験安全オリエンテーション / 山口和也、山本仁著 / 東京化学同人：改訂版 21世紀の大学基礎化学実験 - 指針とノート - / 大学基礎化学教育研究会編 / 学術図書出版社：改訂版 視覚でとらえるフォトサイエンス化学図録 / 数研出版：これだけはおさえたい化学 / 井口洋夫編集 / 実教出版：クリスチャン分析化学I, II / Gary D. Christian / 丸善
連絡先	A1号館3階 317 理科教育センター 佐藤研究室 電子メール s atos@dac.ous.ac.jp
授業の運営方針	・1回の講義は、予習→実験→レポート作成・ワークシート提出で完結する。 ・全ての回の実験を行い、レポート、ワークシートを期限内に提出し受理されていることが、単位取得の前提条件である。提出期限については、第1回目の授業で予定表を配付する。 ・自己都合による欠席は、原則認めない。病欠等、やむを得ない事情の場合は、補講実験、課題提出等で対応する。 ・レポート、演習課題に剽窃(コピペ)、丸写しがある場合、実験結果の改竄がある場合には評価の対象としない。不正行為は、絶対にしないで下さい。
アクティブ・ラーニング	アクティブラーニング(反転授業) ・Momo campus にアップロードされた実験操作の動画を実験前に視聴し、予習をして実験に臨みます。 ・化学の実験操作を学修者が能動的に行うことにより、発見学習、体験学習、問題解決学習を実施します。原則全ての回の実験を一人で行います。 ・全ての実験で、レポートまたはワークシートを課し、添削、採点して返却します。
課題に対するフィードバック	・レポートは添削し、ワークシート、予習プリントについては、誤っている箇所にチェック、ヒント等を書き込んだ上で返却して、フィードバックを行う。 ・計算間違い、レポートの基本的なスタイルが守られていない場合は、再提出を求める。 ・成績評価試験は、試験時間内の最後15分で解説をする。
合理的配慮が必要な学生への対応	本学の「岡山理科大学における障がい学生支援に関するガイドライン」に基づき合理的配慮を提供していますので、配慮が必要な場合は、事前に相談してください。
実務経験のある教員	A) 元 日本シェーリング株式会社研究所勤務 I) 製薬企業の研究開発部門での経験を活かして、実験を行うために必要な環境安全教育を行う。
その他(注意・備考)	・実験を安全に行うため、十分な予習をし、内容を理解した上で、体調を整えて実験に臨むこと。白衣と保護眼鏡の着用を義務づける。

科目名	基礎物理学実験【月4木4】(FTB02500)
英文科目名	Physics Laboratory
担当教員名	蜂谷和明(はちやかずあき), 福田謙吾*(ふくだけんご*), 神吉けい太(かんきけいた), 重松利信(しげまつとしのぶ), 田淵博道*(たぶちひろみち*), 片山敏和*(かたやまとしかず*)
対象学年	2年
単位数	2.0
授業形態	実験実習

回数	授業内容
1回	ガイダンス(1回) 物理学実験上の諸注意。 実験の目的、内容および実施方法についての説明を理解して、実験ができるように準備する。 (全教員)
2回	ガイダンス(2回) 誤差論。 物理実験での有効数字と誤差について理解し、実験で実施できるように準備する。 (全教員)
3回	実験1回目 ボルダの振り子。 糸につるした重りの振動する時間を光センサーで測定し、これから重力加速度を計算する。 (全教員)
4回	ガイダンス(3回) 測定値の取り扱い。 1回目で実験した後に、最小二乗法による計算方法、測定値の取り扱い方、グラフの書き方についての説明があるので、これを理解する。 (全教員)
5回	実験2回目 モノコード。 モノコードの弦を交流の振動数と同調させて、弦の振動数から交流の振動数を測定する。 (全教員)
6回	レポート作成指導。 実験1および2回目の測定に関するデータ解析を行い、作成してきたレポートを完成させる。 (全教員)
7回	実験3回目 モノコード。 モノコードの弦を交流の振動数と同調させて、弦の振動数から交流の振動数を測定する。 (全教員)
8回	実験4回目 マイケルソンの干渉計。 反射鏡を利用して2つの光路差を作り、これにレーザー光を入射して得られた干渉縞と距離の関係から、レーザー光の波長を計算する。 (全教員)
9回	レポート作成指導、中間レポート一斉提出(1~2回)。 実験3および4回目の測定に関するデータ解析を行い、作成してきたレポートを完成させる。 (全教員)
10回	実験5回目 ホイットストンブリッジ。 ホイットストン・ブリッジを用いて金属線の電気抵抗を測定し、その金属線の抵抗率を計算する。 (全教員)

1 1 回	実験 6 回目 トランジスター。 トランジスタ - のコレクタ-特性を測定し、 h パラメ - タを算出する。 (全教員) (全教員)
1 2 回	レポート作成指導、中間レポート一斉提出 (3 ~ 4 回)。 実験 5 および 6 回目の測定に関するデータ解析を行い、作成してきたレポートを完成させる。 (全教員) (全教員)
1 3 回	実験 7 回目 ニュートンリング。 平板とレンズでできた薄い空気膜中にナトリウムランプの光を入射し、これを通過し後に反射してできた干渉縞からレンズの曲率を測定する。 (全教員) (全教員)
1 4 回	実験 8 回目 オシロスコープ。 オシロスコ - プの原理を理解すると共に、その使用法、即ち、電圧および時間 (周期波形の場合は周期、周波数) の測定方法を習得する。 (全教員) (全教員)
1 5 回	レポート作成指導。 実験 7 および 8 回目の測定に関するデータ解析を行い、作成してきたレポートを完成させる。 (全教員) (全教員)
1 6 回	最終レポート一斉提出および補充実験。 すべての実験レポートを提出し、実験時間中に測定できなかった実験を補充する。 (全教員) (全教員)

回数	準備学習
1 回	物理学実験のテキストを購入して、ガイダンスの第 1 回 ~ 3 回は必ず出席すること。3 回分のガイダンスを欠席すると、実験を受けても内容がわからなくなる。したがって、欠席した人は、4 回目降の実験が受けられないので、注意すること (標準学習時間 60 分)。
2 回	テキストの該当箇所を読んでおくこと (標準学習時間 90 分)。
3 回	ガイダンス 1 回目の説明にしたがって、表紙から実験方法までレポート用紙に記入して十分に予習し、学生実験に出席すること (標準学習時間 120 分)。
4 回	テキストの該当箇所を読んでおくこと (標準学習時間 60 分)。
5 回	表紙から実験方法までレポート用紙に記入して十分に予習し、学生実験に出席すること (標準学習時間 90 分)。
6 回	1 回目および 2 回目の実験結果を整理し、レポートを自宅で作成しておくこと (標準学習時間 90 分)。
7 回	テキストの該当箇所を読んでおくこと (標準学習時間 120 分)。
8 回	テキストの該当箇所を読んでおくこと (標準学習時間 90 分)。
9 回	3 回目および 4 回目の実験結果を整理し、レポートを自宅で作成しておくこと (標準学習時間 120 分)。

10回	表紙から実験方法までレポート用紙に記入して十分に予習し、学生実験に出席すること（標準学習時間60分）。
11回	表紙から実験方法までレポート用紙に記入して十分に予習し、学生実験に出席すること（標準学習時間120分）。
12回	5回目および6回の実験結果を整理し、レポートを自宅で作成しておくこと（標準学習時間80分）。
13回	表紙から実験方法までレポート用紙に記入して十分に予習し、学生実験に出席すること（標準学習時間60分）。
14回	表紙から実験方法までレポート用紙に記入して十分に予習し、学生実験に出席すること（標準学習時間90分）。
15回	7回目および8回の実験結果を整理し、レポートを自宅で作成しておくこと（標準学習時間120分）。
16回	受理されていないレポートを完成させておく。補充実験がある場合はテキストの該当箇所を読んで予習すること（標準学習時間180分）。

講義目的	物理学は生命医療工学の基礎を与える科学である。講義で学ぶ物理的な方法を実験に適用する。また、自ら実験を行うことによって自然現象の観察法、物理量の測定法を学習する。実験装置の組み立て、調整を学ぶと共に、計器の取扱い方や目盛りの読み取り法、測定データの解析法、有効数字と誤差の取扱い方、また結果の考察とレポートの作成法などを身につけることを目的とする。学科の学位授与の方針（DP）のDにもっとも強く関与している。
達成目標	生命医療工学の専門知識を理解するために、物理学、力学、電磁気学の基礎知識を修得する。特に、自分で実験を行うことにより、基本的な物理量の測定法、実験装置や器具の操作、有効数字と誤差の理解、レポートの作成等ができるようにする。 1）基本的な物理量が測定でき、実験装置や器具の操作で結果の導出ができて、レポートの作成ができる（D, A, B）。 2）1）に加えて、有効数字と平均誤差・間接誤差を理解し、使用してデータの整理ができる（D, A）。 3）最小2乗法によるデータ整理ができる（D, A）。
キーワード	計測基礎論と基本的な量の測定法、単位と標準、不確かさと精度、力学、電磁気、振動、光学
試験実施	実施しない
成績評価（合格基準60点）	基本的な物理量が測定でき、実験装置や器具の操作で結果の導出ができて、レポートの作成ができること（達成目標1）（配点：50%）、有効数字と平均誤差・間接誤差を理解し、使用してデータの整理ができること（達成目標2）（25%）、最小2乗法によるデータ整理ができること（達成目標3）（25%）。 すべての実験テーマのレポート点を総合集計して60点以上を合格とする。 ただし、一つでもレポートの提出されていない実験テーマがあれば、単位取得はできない。
教科書	物理学実験書 / 岡山理科大学理学部共通講座・工学部共通講座物理学教室編 / 大学教育出版 / 978-4887302167
関連科目	・本科目に引き続き、入門物理、基礎物理学、応用力学Ⅰ・Ⅱ、入門数学、応用数学Ⅰ・Ⅱ、上級数学Ⅰ・Ⅱなどを履修することが望ましい。
参考書	国立天文台編集・「理科年表」・丸善
連絡先	（代表）蜂谷（電子メールhachiya@mech.ous.ac.jp、電話086-256-9573）オフィスアワー水曜日12:30-13:30、16:00-17:00、金曜日16:00-17:00、研究室の場所（A1号館4階 蜂谷研究室）
授業の運営方針	毎回出席して、各担当教員またはTAの指示に従うこと。第1回から8回の実験終了後には、自宅でレポートを作成し、1週間後の実験開始前に、レポートを所定の場所に提出すること。
アクティブ・ラーニング	<ディスカッション、実験・実習、グループワーク> 学生みんなが物理学実験に主体的に参加して、1人でなく、グループワークを通して、仲間と協力しながら実験の課題を解決するように、

	アクティブラーニングの一環として、指導・学習を進めて行く。また、実施している実験課題で問題のある場合は、ディスカッションや調査学習なども有効に活用する。
課題に対するフィードバック	課題（レポート等）のフィードバックとしては、提出したレポートは担当教員が点検し、その日のうちに再提出の必要なレポートは返却する。また、不明な点、わからない箇所等は、教員またはT Aの学生が、わかりやすく説明する。
合理的配慮が必要な学生への対応	本学の「岡山理科大学における障がい学生支援に関するガイドライン」に基づき合理的配慮を提供していますので、配慮が必要な場合は、事前に相談してください。 ・講義中の録音／録画／撮影は原則認めない。特別の理由がある場合事前に相談すること。
実務経験のある教員	元高等学校・中学校勤務：学校現場における教育経験（指導案作成、実習指導、等）を活かして、物理学を苦手としている学生に対して、わかりやすく、ためになる講義（実験ガイダンス）や、積極的な学習態度を引き出すような実習指導をする。
その他（注意・備考）	・ 毎回出席して、各担当教員またはT Aの指示に従うこと。 ・ 授業時間：1回3.5時間× 15回 = 52.5時間 ・ 講義中の録音／録画／撮影は原則認めない。特別の理由がある場合事前に相談すること。

科目名	基礎物理学実験【火4金4】(FTB02510)
英文科目名	Physics Laboratory
担当教員名	重松利信(しげまつとしのぶ), 村本哲也(むらもとてつや), 平井正明*(ひらいまさあき*), 小野文久*(おのふみひさ*), 片山敏和*(かたやまとしかず*)
対象学年	1年
単位数	2.0
授業形態	実験実習

回数	授業内容
1回	実験の進め方と特に注意しなければならないことなど、実験方法に関する説明を行う。 (全教員)
2回	具体的な実験方法とレポートのまとめ方、測定誤差の扱い方などデータ処理法の説明を行う。 (全教員)
3回	重力加速度の測定(パソコンによる自動測定とデータの解析)実験を実施する。 (全教員)
4回	重力加速度の測定に関するデータ解析を行い、そのレポートを作成する。 (全教員)
5回	気柱の共鳴(音の波長を測定して音速度を求める)実験を実施する。 (全教員)
6回	気柱の共鳴に関するデータ解析を行い、そのレポートを作成する。 (全教員)
7回	回折格子(Naランプ・Hgランプ光の波長測定)実験を実施する。 (全教員)
8回	回折格子実験に関するデータ解析を行い、そのレポートを作成する。 (全教員)
9回	ダイオード・トランジスタ回路の製作(半導体素子の特性測定, 測定回路の製作)を行う。 (全教員)
10回	ダイオード・トランジスタ回路の製作に関するデータ解析を行い、そのレポートを作成する。 (全教員)
11回	オシロスコープ(電気信号波形の電圧と周期測定)測定実験を実施する。 (全教員)
12回	オシロスコープ測定実験のデータ解析を行い、そのレポートを作成する。 (全教員)
13回	電子の比電荷(電子の電荷量と質量の比を測定)測定実験を実施する。 (全教員)
14回	電子の比電荷測定実験に関するデータ解析を行い、そのレポートを作成する。 (全教員)
15回	実験全体を通じたデータ解析とレポート作成を行う。また、欠席などがあった場合の補充実験を実施する。 (全教員)
16回	最終レポート提出および補充実験。すべての実験レポートを提出し、実験時間中に測定できなかった実験を補充する。 (全教員)

回数	準備学習
----	------

1 回	シラバスをよく確認し、実験の過程を把握しておくこと。（標準学習時間60分）
2 回	ノートおよび配布されたプリントにより前回の復習と今回の予習をしておくこと。（標準学習時間60分）
3 回	前もって、重力加速度の測定実験について予習をし、その内容を把握しておくこと。（標準学習時間60分）
4 回	重力加速度の測定実験のデータ整理と理論的な説明の部分のレポート（1テーマのレポートの約半分）を書いておくこと。（標準学習時間90分）
5 回	前もって、気柱の共鳴実験の予習をし、その内容を把握しておくこと。（標準学習時間60分）
6 回	気柱の共鳴実験のデータ整理と理論的な説明の部分のレポート（1テーマのレポートの約半分）を書いておくこと。（標準学習時間90分）
7 回	前もって、回折格子実験の予習をし、その内容を把握しておくこと。（標準学習時間60分）
8 回	回折格子実験のデータ整理と理論的な説明の部分のレポート（1テーマのレポートの約半分）を書いておくこと。（標準学習時間90分）
9 回	前もって、ダイオード・トランジスタ回路の製作実験の予習をし、その内容を把握しておくこと。（標準学習時間60分）
10 回	ダイオード・トランジスタ回路の製作実験のデータ整理と理論的な説明の部分のレポート（1テーマのレポートの約半分）を書いておくこと。（標準学習時間90分）
11 回	前もって、オシロスコープ測定実験の予習をし、その内容を把握しておくこと。（標準学習時間60分）
12 回	オシロスコープ測定実験のデータ整理と理論的な説明の部分のレポート（1テーマのレポートの約半分）を書いておくこと。（標準学習時間90分）
13 回	前もって、電子の比電荷測定実験の予習をし、その内容を把握しておくこと。（標準学習時間60分）
14 回	電子の比電荷測定実験のデータ整理と理論的な説明の部分のレポート（1テーマのレポートの約半分）を書いておくこと。（標準学習時間90分）
15 回	この授業全体でこれまで行った実験についての各レポートについて不備があるかどうかをチェックし、未提出・未受理のレポートが無いことを確認しておくこと。やむを得ず、欠席した実験がある場合は補充実験を行うので、そのテーマについて配布プリントで予習しておくこと。（標準学習時間60分）
16 回	受理されていないレポートを完成させておく。補充実験がある場合はテキストの該当箇所を読んで予習すること（標準学習時間60分）。

講義目的	物理学は、人類が時間と労力をかけてまとめ上げてきた知恵であり、文化です。これを理解することは、科学・技術が大きく関与する現代社会において、未来への展望を開くことにほかなりません。本実験では、物理学で使われる考え方や方法を身につけることを目指しています。言い換えると、自然現象に真摯に向き合い、観察・実験を通して現象をモデル化し、解析を行う「物理学の方法」を学び、実践する態度を身につけて欲しいと考えています。（学位授与の方針のDに深く関連している）
達成目標	物理現象や物理量を、正しくで取り扱うことができる（A,B） 積極的に実験に取り組むことができる（D） 共同実験者と協力して、実験に取り組むことができる（D） 実験結果の解析に必要な情報を自ら収集し、レポートにまとめることができる（A,D）
キーワード	物理学, 実験, 理論, 測定, データ解析, 誤差, グラフ
試験実施	実施しない
成績評価（合格基準60点）	レポートの内容により達成目標 , を評価する（評価割合50%） 実験ノートの整備状況により達成目標 , を評価する（評価割合30%） 取り組む姿勢を適宜評価することで達成目標 , を評価する（評価割合20%） 総計で60%以上を合格とする。
教科書	プリントを配布する。
関連科目	物理学I, 物理学II, 工業デザイン, 反応工学, センサー工学
参考書	岡山理大物理学教室編/「物理学実験」/大学教育出版, 国立天文台編/「理科年表」/丸善
連絡先	B2号館3階 重松研究室, 電子メールshigematsu@dac.ous.ac.jp , オフィスアワー月曜日水曜日13:30 - 18:00
授業の運営方針	・自分の頭でしっかり考えることが、学びの基本であることから、授業時間にスマホやタブレットをさわることはもちろん、机に出すことも禁止する。 ・実験はグループで行うので、欠席するとグループに迷惑がかかるばかりか、実験ができずレポート作成に支障を来たすので、欠席しないようにすること。 ・実験は危険を伴うテーマもあるので、指導に従うことやルールを守ることは大切である。 ・レポートでの評価割合が大きいので、すべて提出することが必要である。
アクティブ・ラーニング	<グループワーク, ディスカッション> グループで議論しながら、実験を進めることからグループワークやグループディスカッションに重

	きを置いています。
課題に対するフィードバック	・レポートに対するコメントは、提出のあった授業時間内に行います。 ・実験への取り組み方や実験ノートはその都度コメントします。
合理的配慮が必要な学生への対応	本学の「岡山理科大学における障がい学生支援に関するガイドライン」に基づき合理的配慮を提供していますので、配慮が必要な場合は、事前に相談してください。
実務経験のある教員	元（独）国立高専機構・佐世保工業高等専門学校・教員 高専での若年技術者育成のための専門教育の経験を活かして、技術者・開発者・研究者に必要な論理的な思考方法，取組む姿勢に力点を置きながら指導する。
その他（注意・備考）	高等学校の物理が未履修でも、物理の世界を体験できる。 そのためには、毎回出席することはもちろん、毎回、教員やT Aの指示に従わなければならない。 隔週に設けた実験データの解析およびレポート作成の時間には、自宅である程度までレポートを作成し、わからないことをまとめておくと良い。

科目名	分析化学 (再)【月1木1】(FTB02800)
英文科目名	Analytical Chemistry I
担当教員名	森山佳子(もりやまよしこ)
対象学年	1年
単位数	2.0
授業形態	講義

回数	授業内容
1回	オリエンテーションとして、講義の目的・内容、講義の進め方などについて説明する。続いて、『水』『水に溶ける(3パターン)』について学習し、これらを理解する。
2回	溶液の濃度(1)『モル濃度』『全濃度と平衡濃度』『質量モル濃度』について学習し、これらを理解する。あわせて、物理量と『単位』について学習し、単位の重要性を理解する。(教科書pp.47-48)
3回	溶液の濃度(2)『百分率%』『百万分率ppm』『十億分率ppb』について学習し、これらを理解する。(pp.50-51)
4回	溶液の濃度(3)『ミリモル(mmol)』『ミリグラム(mg)』などの使い方、『当量』の定義と考え方を学習し、これらを理解する。(p.45,49,51)
5回	2~4回で学んだ内容に関する計算問題を解き、濃度の表し方・意味・計算方法を理解する。(pp.54-57)
6回	化学平衡(1)『化学平衡』『平衡定数』について学習し、その概念を理解する。(pp.92-93)
7回	化学平衡(2)『ブレンステッドローリーの酸塩基説』の特徴について学習し、これを理解する。(p.99-102)
8回	溶液の『活量』『活量係数』『イオン強度』について学習し、これらを理解する。(pp.96-99)
9回	『酸塩基平衡』の概念、『酸と塩基の解離』『pH』について学習し、これらを理解する。(pp.102-104)
10回	酸と塩基の『解離定数』の意味、『弱酸(弱塩基)の水溶液のpH』について学習し、これらを理解する。(pp.94-96,105-108)
11回	『溶解平衡』の概念について学習し、『溶解度積』『モル溶解度』を理解する。(pp.108-110)
12回	『錯生成平衡』の概念について学習し、これを理解する。続いて、滴定反応の完結と平衡定数の関係を学び、これを理解する。(pp.110-111,113-114)
13回	酸塩基平衡(1) 9回と10回で学んだ酸塩基平衡の理論に基づいて、強酸—強塩基の滴定とその滴定曲線について学び、これを理解する。(pp.119-122)
14回	酸塩基平衡(2) 酸塩基平衡の理論に基づいて、弱酸—強塩基の滴定とその滴定曲線について学習し、これを理解する。(p.122-127)
15回	『酸塩基指示薬とpHの関係』、酸塩基滴定における滴定剤と被滴定剤の濃度について学習し、これを理解する。(pp.127-134)
16回	最終評価試験を実施する。

回数	準備学習
1回	予習 シラバスを読んでおくこと。高校の化学の教科書や基礎化学の教科書で、『水の性質・特徴』『水溶液』『水に溶ける』について復習し、必要に応じてノートに整理すること。(45分)
2回	予習 基礎化学の教科書などで、『原子量・分子量・式量』『物質質量』『モル質量』『モル濃度』の定義を復習し、必要に応じてノートに整理すること。(30分)
3回	復習 前回の講義内容を復習し、【例題】や演習問題を解き直すこと。(60分) 予習 基礎化学の教科書などで、『質量パーセント』『溶液の密度と比重』の定義を復習し、必要に応じてノートに整理すること。(30分)
4回	復習 前回の講義内容を復習し、【例題】や演習問題を解き直すこと。(60分) 予習 基礎化学の教科書などで、『SI接頭語』の、特に『ミリ(m)』の前後の大きさについて復習し、必要に応じてノートに整理すること。(30分)
5回	予習 2~4回で学んだ内容を十分に復習し、【例題】等を解き直すこと。(120分)
6回	復習 前回の講義内容を復習し、演習問題を解き直すこと。(60分) 予習 基礎化学の教科書などで、『化学平衡』とはどのような状態か、『平衡定数』を表す式はどのように書くかを復習し、必要に応じてノートに整理すること。(30分)
7回	復習 前回の講義内容を復習し、『平衡定数と化学反応の進行度の関係』を記述してみる。(60分) 予習 基礎化学の教科書などで、酸塩基に関する『アレニウスの定義』『ブレンステッドローリーの定義』を復習し、必要に応じてノートに整理すること。(30分)
8回	復習 前回の講義内容を復習し、【例題】等を解き直すこと。(60分)
9回	復習 前回の講義内容を復習し、【例題】等を解き直すこと。(60分) 予習 基礎化学の教科書などで、『pHの定義』『強酸・強塩基の電離』を復習し、必要に応じてノートに整理すること。(30分)

10回	復習 前回の講義内容を復習し、【例題】等を解き直すこと。(60分) 予習 基礎化学の教科書などで、『弱酸・弱塩基の電離』『弱酸の塩の加水分解』を復習し、必要に応じてノートに整理すること。(30分)
11回	復習 前回の講義内容を復習し、【例題】等解き直すこと。(60分) 予習 基礎化学の教科書などで、『溶解度積』について復習し、必要に応じてノートに整理すること。(30分)
12回	復習 前回の講義内容を復習し、【例題】等を解き直すこと。(60分)
13回	前回の授業内容を復習し、演習問題を解き直すこと。(60分) 基礎化学の教科書などで、『酸 - 塩基滴定』『酸 - 塩基滴定の滴定曲線』に関連する内容を復習し、必要に応じてノートに整理すること。(30分)
14回	復習 前回の授業内容を復習し、【例題】等を解き直すこと。(60分) 予習 基礎化学の教科書などで、『弱酸 - 強塩基滴定』とその『滴定曲線』について復習し、必要に応じてノートに整理すること。(30分)
15回	復習 前回の授業内容を復習し、【例題】等を解き直すこと。(60分)
16回	復習 1～15回の授業内容を整理し、理解しておくこと。【例題】や演習問題をすべて解き直すこと。(180分)

講義目的	溶液を取り扱う際の基本となる一般原則や考え方を学び、理解することを目的とする。化学のさまざまな分野の実験において、物質の構成成分を明らかにしたり、物質の量や状態を調べたりすることすべてが“分析”であり、“分析”は、化学反応式に基づく量的関係、化学平衡の考え方に基づいて行われる。そこで、本講義では、酸塩基反応や沈殿反応など、基礎的な化学反応の量的関係および平衡関係を中心に、その考え方や理論を学び、これを“計算問題を解く”ことを通じて理解する。(バイオ・応用化学科の「学位授与の方針」Aにもっとも強く関与する)
達成目標	1) 物質の質量、物質量、濃度などの化学で扱う基本的な量を求めることができる(A) 2) 化学反応(反応式)における物質の量的関係を説明することができる(A) 3) 化学平衡について説明することができる(A) 4) 溶解平衡の理論に基づいて、溶解度に関する基礎的な計算問題を解くことができる(A) 5) 錯生成平衡の理論に基づいて、錯体の生成に関する基礎的な計算問題を解くことができる(A) 6) 酸の水溶液のpHを求めることができる(A) 7) 塩基の水溶液のpHを求めることができる(A) 8) 酸塩基滴定の滴定曲線を計算することができる(A) 9) 酸塩基滴定の滴定曲線の特徴を説明することができる(A) ()内はバイオ・応用化学科の「学位授与の方針」の対応する項目
キーワード	モル濃度、全濃度、平衡濃度、百分率%、百万分率ppm、純度(含有率)、平衡定数、活量と活量係数、イオン強度、pH、溶解度積、ブレンステッドローリーの酸塩基説、酸塩基滴定の滴定曲線
試験実施	実施する
成績評価(合格基準60点)	小テスト(40%、達成目標1～9を評価)と最終評価試験(60%、達成目標1～9を評価)によって評価し、総計で得点率60%以上を合格とする。ただし、最終評価試験において、その得点が100点満点中50点未満の場合は不合格とする。
教科書	定量分析化学 / R. A. ディー Jr., A. L. アンダーウッド 共著(鳥居、康 共訳) / 培風館 / 978-4-563-04151-9
関連科目	・本科目に引き続き、『分析化学 (再)』および『工業分析化学』(2年)を履修することが望ましい。 ・本科目は、『バイオ・応用化学実験I』(3年)に深く関連する。
参考書	必要に応じて指示する。
連絡先	B6号館3階 森山研究室(直通電話 086-256-9587、E-mail moriyama(@)dac.ous.ac.jp) オフィスアワー 月～金の昼休み
授業の運営方針	・講義時間中に『小テスト』を、1回または数回に分けて実施する。実施日は事前に予告する。実施に際し、不正行為には厳格に対処する。 ・演習問題のプリントを講義中に配布する。なお、特別な理由がない限り、後日のプリントの再配布には応じない。 ・演習プリントの提出を求めることがある。提出日はその都度指示する。 ・『小テスト』『最終評価試験』『演習プリント』および通常の講義において、単に「計算して、答えを求める」というだけではなく、計算過程(考え方・理論)と単位も重視する。 ・遅刻、講義中の教室への出入りや無駄話など、他人の受講の妨げになる行為をしないこと。講義室では、教卓に近い席(前方の席)から順に着席すること。 ・通信機器等、講義に無関係なものの使用を原則禁止する。 ・2回目の講義から毎回関数電卓を持ってくること。 ・本講義では復習を重視している。準備学習欄に記載した内容は、その回の講義内容を理解するための必要最低限度のことである。よって、必要ならば、予習または復習にさらに時間をかけ、十分に復習をして、「わかったこと」と「わからないこと」を明らかにした上で講義に出席すること。
アクティブ・ラーニング	

ゲ	
課題に対するフィードバック	・演習問題のプリントを提出した場合、解答の正否を確認し、コメントを入れて返却する。必要に応じて、講義中に解答・解説も行う。 ・小テストのフィードバックとして、講義中に解答・解説を行う。 ・最終評価試験のフィードバックとして、試験終了後に解答・解説を行う。
合理的配慮が必要な学生への対応	本学の「岡山理科大学における障がい学生支援に関するガイドライン」に基づき合理的配慮を提供していますので、配慮が必要な場合は、事前に相談してください。 ・講義中の録音／録画／撮影は原則認めない。ただし、正当な理由がある場合、撮影を認めることがあるので事前に相談すること。 ・配布プリントや画像データなどの他者への再配布（ネットへのアップロードを含む）や転用は禁止する。
実務経験のある教員	
その他（注意・備考）	

科目名	分析化学 【月1木1】 (FTB02810)
英文科目名	Analytical Chemistry I
担当教員名	森山佳子 (もりやまよしこ)
対象学年	1 年
単位数	2.0
授業形態	講義

回数	授業内容
1 回	オリエンテーションとして、講義の目的・内容、講義の進め方などについて説明する。続いて、『水』『水に溶ける(3パターン)』について学習し、これらを理解する。
2 回	溶液の濃度(1) 『モル濃度』『全濃度と平衡濃度』『質量モル濃度』について学習し、これらを理解する。あわせて、物理量と『単位』について学習し、単位的重要性を理解する。(教科書pp.47-48)
3 回	溶液の濃度(2) 『百分率%』『百万分率ppm』『十億分率ppb』について学習し、これらを理解する。(pp.50-51)
4 回	溶液の濃度(3) 『ミリモル(mmol)』『ミリグラム(mg)』などの使い方、『当量』の定義と考え方を学習し、これらを理解する。(p.45,49,51)
5 回	2~4回で学んだ内容に関する計算問題を解き、濃度の表し方・意味・計算方法を理解する。(pp.54-57)
6 回	化学平衡(1) 『化学平衡』『平衡定数』について学習し、その概念を理解する。(pp.92-93)
7 回	化学平衡(2) 『ブレンステッドローリーの酸塩基説』の特徴について学習し、これを理解する。(p.99-102)
8 回	溶液の『活量』『活量係数』『イオン強度』について学習し、これらを理解する。(pp.96-99)
9 回	『酸塩基平衡』の概念、『酸と塩基の解離』『pH』について学習し、これらを理解する。(pp.102-104)
10 回	酸と塩基の『解離定数』の意味、『弱酸(弱塩基)の水溶液のpH』について学習し、これらを理解する。(pp.94-96,105-108)
11 回	『溶解平衡』の概念について学習し、『溶解度積』『モル溶解度』を理解する。(pp.108-110)
12 回	『錯生成平衡』の概念について学習し、これを理解する。続いて、滴定反応の完結と平衡定数の関係を学び、これを理解する。(pp.110-111,113-114)
13 回	酸塩基平衡(1) 9回と10回で学んだ酸塩基平衡の理論に基づいて、強酸—強塩基の滴定とその滴定曲線について学び、これを理解する。(pp.119-122)
14 回	酸塩基平衡(2) 酸塩基平衡の理論に基づいて、弱酸—強塩基の滴定とその滴定曲線について学習し、これを理解する。(p.122-127)
15 回	『酸塩基指示薬とpHの関係』、酸塩基滴定における滴定剤と被滴定剤の濃度について学習し、これを理解する。(pp.127-134)
16 回	最終評価試験を実施する。

回数	準備学習
1 回	予習 シラバスを読んでおくこと。高校の化学の教科書や基礎化学の教科書で、『水の性質・特徴』『水溶液』『水に溶ける』について復習し、必要に応じてノートに整理すること。(45分)
2 回	予習 基礎化学の教科書などで、『原子量・分子量・式量』『物質質量』『モル質量』『モル濃度』の定義を復習し、必要に応じてノートに整理すること。(30分)
3 回	復習 前回の講義内容を復習し、【例題】や演習問題を解き直すこと。(60分) 予習 基礎化学の教科書などで、『質量パーセント』『溶液の密度と比重』の定義を復習し、必要に応じてノートに整理すること。(30分)
4 回	復習 前回の講義内容を復習し、【例題】や演習問題を解き直すこと。(60分) 予習 基礎化学の教科書などで、『SI接頭語』の、特に『ミリ(m)』の前後の大きさについて復習し、必要に応じてノートに整理すること。(30分)
5 回	予習 2~4回で学んだ内容を十分に復習し、【例題】等を解き直すこと。(120分)
6 回	復習 前回の講義内容を復習し、演習問題を解き直すこと。(60分) 予習 基礎化学の教科書などで、『化学平衡』とはどのような状態か、『平衡定数』を表す式はどのように書くかを復習し、必要に応じてノートに整理すること。(30分)
7 回	復習 前回の講義内容を復習し、『平衡定数と化学反応の進行度の関係』を記述してみる。(60分) 予習 基礎化学の教科書などで、酸塩基に関する『アレニウスの定義』『ブレンステッドローリーの定義』を復習し、必要に応じてノートに整理すること。(30分)
8 回	復習 前回の講義内容を復習し、【例題】等を解き直すこと。(60分)
9 回	復習 前回の講義内容を復習し、【例題】等を解き直すこと。(60分) 予習 基礎化学の教科書などで、『pHの定義』『強酸・強塩基の電離』を復習し、必要に応じてノートに整理すること。(30分)

10回	復習 前回の講義内容を復習し、【例題】等を解き直すこと。(60分) 予習 基礎化学の教科書などで、『弱酸・弱塩基の電離』『弱酸の塩の加水分解』を復習し、必要に応じてノートに整理すること。(30分)
11回	復習 前回の講義内容を復習し、【例題】等解き直すこと。(60分) 予習 基礎化学の教科書などで、『溶解度積』について復習し、必要に応じてノートに整理すること。(30分)
12回	復習 前回の講義内容を復習し、【例題】等を解き直すこと。(60分)
13回	復習 前回の授業内容を復習し、【例題】等を解き直すこと。(60分) 予習 基礎化学の教科書などで、『強酸 - 強塩基滴定』とその『滴定曲線』について復習し、必要に応じてノートに整理すること。(30分)
14回	復習 前回の講義内容を復習し、【例題】等を解き直すこと。(60分) 予習 基礎化学の教科書などで、『弱酸 - 強塩基滴定』とその『滴定曲線』について復習し、必要に応じてノートに整理すること。(30分)
15回	復習 前回の授業内容を復習し、【例題】等を解き直すこと。(60分)
16回	復習 1～15回の授業内容を整理し、理解しておくこと。【例題】や演習問題をすべて解き直すこと。(180分)

講義目的	溶液を取り扱う際の基本となる一般原則や考え方を学び、理解することを目的とする。化学のさまざまな分野の実験において、物質の構成成分を明らかにしたり、物質の量や状態を調べたりすることすべてが“分析”であり、“分析”は、化学反応式に基づく量的関係、化学平衡の考え方に基づいて行われる。そこで、本講義では、酸塩基反応や沈殿反応など、基礎的な化学反応の量的関係および平衡関係を中心に、その考え方や理論を学び、これを“計算問題を解く”ことを通じて理解する。(バイオ・応用化学科の「学位授与の方針」Aにもっとも強く関与する)
達成目標	1) 物質の質量、物質量、濃度などの化学で扱う基本的な量を求めることができる(A) 2) 化学反応(反応式)における物質の量的関係を説明することができる(A) 3) 化学平衡について説明することができる(A) 4) 溶解平衡の理論に基づいて、溶解度に関する基礎的な計算問題を解くことができる(A) 5) 錯生成平衡の理論に基づいて、錯体の生成に関する基礎的な計算問題を解くことができる(A) 6) 酸の水溶液のpHを求めることができる(A) 7) 塩基の水溶液のpHを求めることができる(A) 8) 酸塩基滴定の滴定曲線を計算することができる(A) 9) 酸塩基滴定の滴定曲線の特徴を説明することができる(A) ()内はバイオ・応用化学科の「学位授与の方針」の対応する項目
キーワード	モル濃度、全濃度、平衡濃度、百分率%、百万分率ppm、純度(含有率)、平衡定数、活量と活量係数、イオン強度、pH、溶解度積、ブレンステッドローリーの酸塩基説、酸塩基滴定の滴定曲線
試験実施	実施する
成績評価(合格基準60点)	小テスト(40%、達成目標1～9を評価)と最終評価試験(60%、達成目標1～9を評価)によって評価し、総計で得点率60%以上を合格とする。ただし、最終評価試験において、その得点が100点満点中50点未満の場合は不合格とする。
教科書	定量分析化学 / R. A. ディー Jr., A. L. アンダーウッド 共著(鳥居、康 共訳) / 培風館 / 978-4-563-04151-9
関連科目	・本科目に引き続き、『分析化学』(1年)および『工業分析化学』(2年)を履修することが望ましい。 ・本科目は、『バイオ・応用化学実験I』(3年)に深く関連する。
参考書	必要に応じて指示する。
連絡先	B6号館3階 森山研究室(直通電話 086-256-9587、E-mail moriyama(@)dac.ous.ac.jp) オフィスアワー 月～金の昼休み
授業の運営方針	・演習問題のプリントを講義中に配布する。なお、特別な理由がない限り、後日のプリントの再配布には応じない。 ・演習プリントの提出を求めることがある。提出日はその都度指示する。 ・『小テスト』『最終評価試験』『演習プリント』および通常の講義において、単に「計算して、答えを求める」というだけではなく、計算過程(考え方・理論)と単位も重視する。 ・遅刻、講義中の教室への出入りや無駄話など、他人の受講の妨げになる行為をしないこと。講義室では、教卓に近い席(前方の席)から順に着席すること。 ・通信機器等、講義に無関係なものの使用を原則禁止する。 ・2回目の講義から毎回関数電卓を持ってくること。 ・本講義では復習を重視している。準備学習欄に記載した内容はその回の講義内容を学習するために必要最低限度のことであるので、必要ならば、予習または復習にさらに時間をかけ、十分に復習をして、「わかったこと」と「わからないこと」を明らかにした上で講義に出席すること。
アクティブ・ラーニング	

課題に対するフィードバック	・演習問題のプリントを提出した場合、解答の正否を確認し、コメントを入れて返却する。必要に応じて、講義中に解答・解説も行う。 ・小テストのフィードバックとして、講義中に解答・解説を行う。 ・最終評価試験のフィードバックとして、試験終了後に解答・解説を行う。
合理的配慮が必要な学生への対応	本学の「岡山理科大学における障がい学生支援に関するガイドライン」に基づき合理的配慮を提供していますので、配慮が必要な場合は、事前に相談してください。 ・講義中の録音／録画／撮影は原則認めない。ただし、正当な理由がある場合、撮影を認めることがあるので事前に相談すること。 ・配布プリントや画像データなどの他者への再配布（ネットへのアップロードを含む）や転用は禁止する。
実務経験のある教員	
その他（注意・備考）	

科目名	分析化学 (再)【月4木4】(FTB02900)
英文科目名	Analytical Chemistry II
担当教員名	森山佳子(もりやまよしこ)
対象学年	1年
単位数	2.0
授業形態	講義

回数	授業内容
1回	分析化学Iで学習した、『酸塩基平衡』および『強酸 - 強塩基滴定』と『弱酸 - 強塩基滴定』について復習し、これらを理解する。
2回	『緩衝溶液』について学習し、これを理解する(教科書pp.134-137)
3回	『多プロトン酸およびその塩の水溶液のpH』について学習し、それらを理解する。(pp.155-158)
4回	多プロトン酸の滴定曲線を計算し、これを理解する。(pp.158-161)
5回	『炭酸塩』の性質および滴定について学習し、これらを理解する。(p.161-163)
6回	『炭酸塩等の混合溶液』に関する計算問題を解き、これを理解する。続いて、2つの『酸の混合溶液』の性質およびpHについて学習し、その概念を理解する(p.163-164)
7回	2~6回で学んだ内容に関する計算問題を解き、計算を通じてこれらを理解する。
8回	『水溶液のpHと酸塩基の解離化学種の存在割合の関係』について学習し、これを理解する。(pp.165-168)
9回	酸化還元平衡について学習し、その概略を理解する(p.220)。続いて、ガルバニ電池、液間電位、セル反応と電位に関する規約など、電池に関する基本的な事項を学習し、これらを理解する。(pp.222-226)
10回	『標準電位』について学習し、これを理解する(p.226)。続いて、『ネルンストの式』について学習し、これを理解する(pp.228-229)
11回	9回と10回で学んだ内容に関する計算問題を解き、セル電位や平衡定数などの意味および計算方法を理解する。(pp.229-230)
12回	『参照電極(銀 - 塩化銀電極、カロメル電極)』について学習し、これを理解する説明する(pp.231-233)
13回	『標準電位と平衡定数の関係(標準電位を用いて平衡定数を求める方法)』を学習し、その概略を理解する(p.234)。続いて、『見掛け電位』とは何かを学習し、その概略を理解する(p.235)
14回	酸化還元滴定と電位の変化および滴定曲線について学習し、これを理解する。(p.238)
15回	酸化還元滴定の『当量点での電位の変化』について学習し、これを理解する(p.241)。続いて、酸化還元滴定の滴定曲線の特徴について学習し、その概略を理解する(pp.241-243)
16回	最終評価試験を実施する。

回数	準備学習
1回	予習 分析化学 で学習した、教科書p.120の【例題1】とp.123の【例題1】を再度解いておくこと。解けない場合は、pp.102-107を復習し、必要に応じてノートに整理すること(60分)
2回	復習 前回の講義内容を復習し、【例題】や演習問題を解き直すこと。(60分) 予習 高校の化学の教科書や基礎化学の教科書で『緩衝液』『緩衝作用』について復習し、必要に応じてノートに整理すること。(30分)
3回	復習 前回の講義内容を復習し、【例題】等を解き直すこと。(60分) 予習 弱酸HBおよびその塩B-の解離と解離定数を表す式を復習し、必要に応じてノートに整理すること。(30分)
4回	復習 前回の講義内容を復習し、必要に応じてノートに整理すること。(45分) 予習 弱酸の滴定について復習し、これに関する【例題】等を解き直しておくこと。(45分)
5回	復習 前回の講義内容を復習し、【例題】等を解き直すこと。(60分) 予習 弱塩基の塩の滴定について復習し、これに関する【例題】等を解き直しておくこと。基礎化学の教科書などで炭酸塩の解離(電離)を復習し、必要に応じて、ノートに整理すること。(45分)
6回	復習 前回の講義内容を復習し、【例題】等を解き直すこと。(60分) 予習 『多プロトン酸を段階的に滴定するための条件』について復習し、必要に応じてノートに整理すること。(30分)
7回	復習 前回の講義内容を復習し、【例題】等を解き直すこと。(60分) 予習 『緩衝溶液』『多プロトン酸の滴定』『炭酸塩の滴定』に関する【例題】等を解き直すこと。(60分)
8回	復習 前回の講義内容を復習し、【例題】等を解き直すこと。(60分) 予習 基礎化学の教科書で『モル分率』の定義を復習し、必要に応じてノートに整理すること。(30分)
9回	復習 前回の講義内容を復習し、【例題】等を解き直すこと。(60分) 予習 基礎化学の教科書などで、『酸化・還元』『酸化剤・還元剤』『酸化還元反応』『電池の原

	理』について復習し、必要に応じてノートに整理すること。(30分)
10回	復習 前回の講義内容を復習し、電池に関する用語(事項)を記述してみる。(60分) 予習 基礎化学の教科書などで、『金属のイオン化傾向』『金属のイオン化列』について復習し、必要に応じてノートに整理すること。(30分)
11回	復習 前回の講義内容を復習し、【例題】等を解き直すこと。(60分) 予習 『電池に関する用語』と規約、『ネルンスト式』について復習し、必要に応じてノートに整理すること。(60分)
12回	復習 前回の講義内容を復習し、【例題】等を解き直すこと。(60分) 予習 『標準水素電極』を使用する理由と『標準電位』について復習し、それらを記述してみる。(30分)
13回	復習 前回の講義内容を復習し、【例題】等を解き直すこと。(60分) 予習 ネルンスト式と平衡定数の関係について復習し、必要に応じてノートに整理すること。(30分)
14回	復習 前回の講義内容を復習し、【例題】等を解き直すこと。(60分) 予習 ネルンスト式を使用した電位の計算方法を復習し、これに関する【例題】等を必要に応じて解き直すこと。(30分)
15回	復習 前回の講義内容を復習し、【例題】等を解き直すこと。(60分) 予習 『強酸—強塩基の滴定曲線』の形について復習し、必要に応じてノートに整理すること。(30分)
16回	復習 1~15回の授業内容を整理し、理解しておくこと。【例題】や演習問題をすべて解き直すこと。(180分)

講義目的	『分析化学I』に引き続き、溶液を取り扱う際の基本となる一般原則や考え方を学び、理解することを目的とする(詳細は『分析化学』の講義目的を参照せよ)。本講義では、酸塩基平衡と酸化還元平衡を取り上げ、化学反応の量的関係および化学平衡の考え方や理論を学ぶ。そして、これらを“計算問題を解く”ことを通じて理解する。 (バイオ・応用化学科の「学位授与の方針」Aにもっとも強く関与する)
達成目標	1) 緩衝溶液とはどのようなものか、その考え方を説明することができる(A) 2) 緩衝溶液に関する基本的な計算問題を解くことができる。(A) 3) 多プロトン酸の水溶液のpHを求めることができる(A) 4) 多プロトン酸の塩の水溶液のpHを求めることができる(A) 5) 多プロトン酸の滴定曲線を計算することができる(A) 6) 任意のpHにおける解離化学種の存在割合を求めることができる(A) 7) ガルバニ電池、塩橋、参照電極など、電池に関する基本的な用語を説明することができる(A) 8) 酸化還元平衡の理論に基づいて、電位に関する基本的な計算問題を解くことができる(A) 9) 酸化還元滴定の滴定曲線を計算することができる(A) ()内はバイオ・応用化学科の「学位授与の方針」の対応する項目
キーワード	緩衝溶液、多プロトン酸とその塩、酸化還元平衡、ガルバニ電池、酸化還元電位、ネルンスト式、酸化還元滴定
試験実施	実施する
成績評価(合格基準60点)	小テスト(40%、達成目標1~9を評価)と最終評価試験(60%、達成目標1~9を評価)によって評価し、総計で得点率60%以上を合格とする。ただし、最終評価試験において、その得点が100点満点中50点未満の場合は不合格とする。
教科書	定量分析化学 / R. A. デイ Jr., A. L. アンダーウッド共著(鳥居、康 共訳) / 培風館 / 978-4-563-04151-9
関連科目	・『分析化学I』(1年)に続く講義であるので、これを履修していることが望ましい。 ・本科目に引き続き、『工業分析化学』(2年)を履修することが望ましい。 ・本科目は、『バイオ・応用化学実験I』(3年)に深く関連する。
参考書	必要に応じて指示する。
連絡先	B6号館3階 森山研究室(直通電話 086-256-9587、E-mail moriyama(@)dac.ous.ac.jp) オフィスアワー 月~金の昼休み
授業の運営方針	・講義時間中に『小テスト』を、1回または数回に分けて実施する。実施日は事前に予告する。実施に際し、不正行為には厳格に対処する。 ・演習問題のプリントを講義中に配布する。なお、特別な理由がない限り、後日のプリントの再配布には応じない。演習プリントの提出を求めることがある。提出日はその都度指示する。 ・『小テスト』『最終評価試験』『演習プリント』および通常の講義において、単に「計算して、答えを求める」というだけではなく、計算過程(考え方・理論)と単位も重視する。 ・遅刻、講義中の教室への出入りや無駄話など、他人の受講の妨げになる行為をしないこと。講義室では、教卓に近い席(前方の席)から順に着席すること。 ・通信機器等、講義に無関係なものの使用を原則禁止する。 ・2回目の講義から毎回関数電卓を持ってくる。 ・本講義では復習を重視している。準備学習欄に記載した内容は、その回の講義内容を理解するための必要最低限度のことである。よって、必要ならば、予習または復習にさらに時間をかけ、十

	分に復習をして、「わかったこと」と「わからないこと」を明らかにした上で講義に出席すること。
アクティブ・ラーニング	
課題に対するフィードバック	・演習問題のプリントを提出した場合、解答の正否を確認し、コメントを入れて返却する。必要に応じて、講義中に解答・解説も行う。 ・小テストのフィードバックとして、講義中に解答・解説を行う。 ・最終評価試験のフィードバックとして、試験終了後に解答・解説を行う。
合理的配慮が必要な学生への対応	本学の「岡山理科大学における障がい学生支援に関するガイドライン」に基づき合理的配慮を提供していますので、配慮が必要な場合は、事前に相談してください。 ・講義中の録音／録画／撮影は原則認めない。ただし、正当な理由がある場合、撮影を認めることがあるので事前に相談すること。 ・配布プリントや画像データなどの他者への再配布（ネットへのアップロードを含む）や転用は禁止する。
実務経験のある教員	
その他（注意・備考）	

科目名	分析化学 【月1木1】 (FTB02910)
英文科目名	Analytical Chemistry II
担当教員名	森山佳子 (もりやまよしこ)
対象学年	1 年
単位数	2.0
授業形態	講義

回数	授業内容
1 回	分析化学Iで学習した、『酸塩基平衡』および『強酸 - 強塩基滴定』と『弱酸 - 強塩基滴定』について復習し、これらを理解する。
2 回	『緩衝溶液』について学習し、これを理解する (教科書pp.134-137)
3 回	『多プロトン酸およびその塩の水溶液のpH』について学習し、それらを理解する。(pp.155-158)
4 回	多プロトン酸の滴定曲線を計算し、これを理解する。(pp.158-161)
5 回	『炭酸塩』の性質および滴定について学習し、これらを理解する。(p.161-163)
6 回	『炭酸塩等の混合溶液』に関する計算問題を解き、これを理解する。続いて、2つの『酸の混合溶液』の性質およびpHについて学習し、その概念を理解する(p.163-164)
7 回	2~6回で学んだ内容に関する計算問題を解き、計算を通じてこれらを理解する。
8 回	『水溶液のpHと酸塩基の解離化学種の存在割合の関係』について学習し、これを理解する。(pp.165-168)
9 回	酸化還元平衡について学習し、その概略を理解する(p.220)。続いて、ガルバニ電池、液間電位、セル反応と電位に関する規約など、電池に関する基本的な事項を学習し、これらを理解する。(pp.222-226)
10 回	『標準電位』について学習し、これを理解する(p.226)。続いて、『ネルンストの式』について学習し、これを理解する(pp.228-229)
11 回	9回と10回で学んだ内容に関する計算問題を解き、セル電位や平衡定数などの意味および計算方法を理解する。(pp.229-230)
12 回	『参照電極 (銀 - 塩化銀電極、カロメル電極)』について学習し、これを理解する説明する(pp.231-233)
13 回	『標準電位と平衡定数の関係 (標準電位を用いて平衡定数を求める方法)』を学習し、その概略を理解する(p.234)。続いて、『見掛け電位』とは何かを学習し、その概略を理解する(p.235)
14 回	酸化還元滴定と電位の変化および滴定曲線について学習し、これを理解する。(p.238)
15 回	酸化還元滴定の『当量点での電位の変化』について学習し、これを理解する(p.241) 続いて、酸化還元滴定の滴定曲線の特徴について学習し、その概略を理解する(pp.241-243)
16 回	最終評価試験を実施する。

回数	準備学習
1 回	復習 分析化学 で学習した、教科書p.120の【例題1】とp.123の【例題1】を再度解いておくこと。解けない場合は、pp.102-107を復習し、必要に応じてノートに整理すること (60分)
2 回	復習 前回の講義内容を復習し、【例題】や演習問題を解き直すこと。(60分) 予習 高校の化学の教科書や基礎化学の教科書で『緩衝液』『緩衝作用』について復習し、必要に応じてノートに整理すること。(30分)
3 回	復習 前回の講義内容を復習し、【例題】や演習問題を解き直すこと。(60分) 予習 基礎化学の教科書などで、『リン酸』と『炭酸ナトリウム』の解離 (電離) とこれらの水溶液のpHについて復習し、必要に応じてノートに整理すること。(30分)
4 回	復習 前回の講義内容を復習し、必要に応じてノートに整理すること。(45分) 予習 弱酸の滴定について復習し、これに関する【例題】等を解き直しておくこと。(45分)
5 回	復習 前回の講義内容を復習し、【例題】を解き直すこと。(60分) 予習 基礎化学の教科書などで、『炭酸ナトリウムの中和』について復習し、必要に応じてノートに整理すること。(30分)
6 回	復習 前回の講義内容を復習し、【例題】等を解き直すこと。(60分) 予習 『多プロトン酸を段階的に滴定するための条件』について復習し、必要に応じてノートに整理すること。(30分)
7 回	復習 前回の講義内容を復習し、【例題】等を解き直すこと。(60分) 予習 『緩衝溶液』『多プロトン酸の滴定』『炭酸塩の滴定』に関する【例題】等を解き直すこと。(60分)
8 回	復習 前回の講義内容を復習し、【例題】等を解き直すこと。(60分) 予習 基礎化学の教科書で『モル分率』の定義を復習し、必要に応じてノートに整理すること。(30分)
9 回	復習 前回の講義内容を復習し、【例題】等を解き直すこと。(60分) 予習 基礎化学の教科書などで、『酸化・還元』『酸化剤・還元剤』『酸化還元反応』『電池の原

	理』について復習し、必要に応じてノートに整理すること。(30分)
10回	復習 前回の講義内容を復習し、電池に関する用語(事項)を記述してみる。(60分) 予習 基礎化学の教科書などで、『金属のイオン化傾向』『金属のイオン化列』について復習し、必要に応じてノートに整理すること。(30分)
11回	復習 前回の講義内容を復習し、【例題】等を解き直すこと。(60分) 予習 『電池に関する用語』と規約、『ネルンスト式』について復習し、必要に応じてノートに整理すること。(30分)
12回	復習 前回の講義内容を復習し、【例題】等を解き直すこと。(60分) 予習 『標準水素電極』を使用する理由と『標準電位』について復習し、それらを記述してみる。(30分)
13回	復習 前回の講義内容を復習し、【例題】等を解き直すこと。(60分) 予習 ネルンスト式と平衡定数の関係について復習し、必要に応じてノートに整理すること。(30分)
14回	復習 前回の講義内容を復習し、【例題】等を解き直すこと。(60分) 予習 ネルンスト式を使用した電位の計算方法を復習し、これに関する【例題】等を必要に応じて解き直すこと。(30分)
15回	復習 前回の講義内容を復習し、【例題】等を解き直すこと。(60分) 予習 『強酸—強塩基の滴定曲線』の形について復習し、必要に応じてノートに整理すること。(30分)
16回	復習 1~15回の授業内容を整理し、理解しておくこと。【例題】や演習問題をすべて解き直すこと。(180分)

講義目的	『分析化学I』に引き続き、溶液を取り扱う際の基本となる一般原則や考え方を学び、理解することを目的とする(詳細は『分析化学』の講義目的を参照せよ)。本講義では、酸塩基平衡と酸化還元平衡を取り上げ、化学反応の量的関係および化学平衡の考え方や理論を学ぶ。そして、これらを“計算問題を解く”ことを通じて理解する。(バイオ・応用化学科の「学位授与の方針」Aにもっとも強く関与する)
達成目標	1) 緩衝溶液とはどのようなものか、その考え方を説明することができる(A) 2) 緩衝溶液に関する基本的な計算問題を解くことができる。(A) 3) 多プロトン酸の水溶液のpHを求めることができる(A) 4) 多プロトン酸の塩の水溶液のpHを求めることができる(A) 5) 多プロトン酸の滴定曲線を計算することができる(A) 6) 任意のpHにおける解離化学種の存在割合を求めることができる(A) 7) ガルバニ電池、塩橋、参照電極など、電池に関する基本的な用語を説明することができる(A) 8) 酸化還元平衡の理論に基づいて、電位に関する基本的な計算問題を解くことができる(A) 9) 酸化還元滴定の滴定曲線を計算することができる(A) ()内はバイオ・応用化学科の「学位授与の方針」の対応する項目
キーワード	緩衝溶液、多プロトン酸とその塩、酸化還元平衡、ガルバニ電池、酸化還元電位、ネルンスト式、酸化還元滴定
試験実施	実施する
成績評価(合格基準60点)	小テスト(40%、達成目標1~9を評価)と最終評価試験(60%、達成目標1~9を評価)によって評価し、総計で得点率60%以上を合格とする。ただし、最終評価試験において、その得点が100点満点中50点未満の場合は不合格とする。
教科書	定量分析化学 / R. A. デイ Jr., A. L. アンダーウッド共著(鳥居、康 共訳) / 培風館 / 978-4-563-04151-9
関連科目	・『分析化学I』(1年)に続く講義であるので、これを履修していることが望ましい。 ・本科目に引き続き、『工業分析化学』(2年)を履修することが望ましい。 ・本科目は、『バイオ・応用化学実験I』(3年)に深く関連する。
参考書	必要に応じて指示する。
連絡先	B6号館3階 森山研究室(直通電話 086-256-9587、E-mail moriyama(@)dac.ous.ac.jp) オフィスアワー 月~金の昼休み
授業の運営方針	・講義時間中に『小テスト』を、1回または数回に分けて実施する。実施日は事前に予告する。実施に際し、不正行為には厳格に対処する。 ・演習問題のプリントを講義中に配布する。なお、特別な理由がない限り、後日のプリントの再配布には応じない。演習プリントの提出を求めることがある。提出日はその都度指示する。 ・『小テスト』『最終評価試験』『演習プリント』および通常の講義において、単に「計算して、答えを求める」というだけではなく、計算過程(考え方・理論)と単位も重視する。 ・遅刻、講義中の教室への出入りや無駄話など、他人の受講の妨げになる行為をしないこと。講義室では、教卓に近い席(前方の席)から順に着席すること。 ・通信機器等、講義に無関係なものの使用を原則禁止する。 ・2回目の講義から毎回関数電卓を持ってくる。 ・本講義では復習を重視している。準備学習欄に記載した内容は、その回の講義内容を理解するために必要最低限度のことである。よって、必要ならば、予習または復習にさらに時間をかけ、十分

	に復習をして、「わかったこと」と「わからないこと」を明らかにした上で講義に出席すること。
アクティブ・ラーニング	
課題に対するフィードバック	・演習問題のプリントを提出した場合、解答の正否を確認し、コメントを入れて返却する。必要に応じて、講義中に解答・解説も行う。 ・小テストのフィードバックとして、講義中に解答・解説を行う。 ・最終評価試験のフィードバックとして、試験終了後に解答・解説を行う。
合理的配慮が必要な学生への対応	本学の「岡山理科大学における障がい学生支援に関するガイドライン」に基づき合理的配慮を提供していますので、配慮が必要な場合は、事前に相談してください。 ・講義中の録音／録画／撮影は原則認めない。ただし、正当な理由がある場合、撮影を認めることがあるので事前に相談すること。 ・配布プリントや画像データなどの他者への再配布（ネットへのアップロードを含む）や転用は禁止する。
実務経験のある教員	
その他（注意・備考）	

科目名	物理化学 【月5木5】 (FTB03000)
英文科目名	Physical Chemistry I
担当教員名	平野博之 (ひらのひろゆき)
対象学年	2 年
単位数	2.0
授業形態	講義

回数	授業内容
1 回	講義の進め方や内容など概要について説明し、応用化学と物理化学との関わりについて単位を中心に説明する。
2 回	物理量およびその定義について学習する。
3 回	単位と次元の関わりについて学習する。
4 回	気体の性質について、理想気体を中心に学習する。
5 回	気体の性質について、理想混合気体を中心に学習する。
6 回	気体の性質について、実在気体の圧縮因子とビリアル方程式を中心に学習する。
7 回	気体の性質について、実在気体のファンデルワールス方程式を中心に学習する。
8 回	気体分子運動論について学習する。
9 回	気体分子運動論と熱容量の関わりについて学習する。
10 回	速度分布関数について学習する。
11 回	熱力学第一法則について学習する。
12 回	可逆仕事、不可逆仕事、最大仕事、最小仕事について学習する。
13 回	エンタルピーと熱容量について学習する。
14 回	熱力学における偏微分および積分について学習する。
15 回	完全微分について学習する。
16 回	1回から15回までの総括を明し、最終評価試験を実施する。

回数	準備学習
1 回	これまで受講した講義内容や身の回りの事象における単位について学習しておくこと (標準学習時間60分)
2 回	前回の復習をしておくこと。テキストの物理量に関わる箇所を学習しておくこと。(標準学習時間60分)
3 回	前回の復習をしておくこと。テキストの物理量と次元に関わる箇所を学習しておくこと。(標準学習時間60分)
4 回	前回の復習をしておくこと。テキストの理想気体に関わる箇所を学習しておくこと。(標準学習時間60分)
5 回	前回の復習をしておくこと。テキストの理想混合気体に関わる箇所を学習しておくこと。(標準学習時間60分)
6 回	前回の復習をしておくこと。テキストの圧縮因子とビリアル方程式に関わる箇所を学習しておくこと。(標準学習時間60分)
7 回	前回の復習をしておくこと。テキストのファンデルワールス方程式に関わる箇所を学習しておくこと。(標準学習時間60分)
8 回	前回の復習をしておくこと。テキストの気体分子運動論に関わる箇所を学習しておくこと。(標準学習時間60分)
9 回	前回の復習をしておくこと。テキストの気体分子運動論および熱容量に関わる箇所を学習しておくこと。(標準学習時間60分)
10 回	前回の復習をしておくこと。テキストの速度分布関数に関わる箇所を学習しておくこと。(標準学習時間60分)
11 回	前回の復習をしておくこと。テキストの熱力学第一法則に関わる箇所を学習しておくこと。(標準学習時間60分)
12 回	前回の復習をしておくこと。テキストの熱力学第一法則と仕事に関わる箇所を学習しておくこと。(標準学習時間60分)
13 回	前回の復習をしておくこと。テキストのエンタルピーと熱容量に関わる箇所を学習しておくこと。(標準学習時間60分)
14 回	前回の復習をしておくこと。テキストの熱力学における偏微分と積分および、これまでの微分積分の箇所を学習しておくこと。(標準学習時間60分)
15 回	前回の復習をしておくこと。テキストの熱力学における偏微分、積分、完全微分および、これまでの数学に関わる微分積分の箇所を学習しておくこと。(標準学習時間60分)
16 回	1回から15回までの内容をよく理解し、整理しておくこと。(標準学習時間120分)

講義目的	無機化学・有機化学・分析化学・生物化学・化学工学などの各論的方法とは異なり、物理化学では、これらの分野に共通する性質や現象に着目し、これら共通事項を一般性あるいは法則という形で
------	--

	整理することで、物理学的見地から化学全般を究めることを目的とする。とくに物理化学 ではSI単位等の基礎知識を学習した後、気体の状態、熱力学の基礎法則等の修得を目的とし、熱、温度、熱容量、内部エネルギー、エンタルピー、反応熱、反応熱の温度変化等を理解することを目的とする。（バイオ・応用化学科の学位授与方針項目A、B、Cに關与する）
達成目標	1. SI単位、気体の性質、気体分子運動論に關わる基礎知識を修得し、気体の分子の運動を通して熱力学の基礎事項を説明できる（A） 2. エネルギー保存則、熱容量、反応熱等の学習を通してエネルギーの概念を説明できる（B） 3. 応用化学に關わる具体的な現象について物理化学的に説明できる（C） （ ）内はバイオ・応用化学科の「学位授与の方針」の対応する項目（学科のホームページ参照）
キーワード	気体、化学熱力学、内部エネルギー、エンタルピー、熱容量、反応熱
試験実施	実施する
成績評価（合格基準60点）	課題提出40%、最終評価試験60%により成績を評価し、得点が100点満点中、総計で60点以上を合格とする。（達成目標1～3を確認）
教科書	書店販売しない。テキストを配布する。
関連科目	物理化学は化学の通論（化学全般に關係する一般法則を取り扱う学問）であり、化学の各論全てに關連する。とくに物理化学 および化学工学 ・ と關連する。
参考書	上松、多田、中野、広瀬共著：右脳式演習で学ぶ物理化学、三共出版 吉岡甲子郎著：化学通論、裳華房 原田義也著：化学熱力学、裳華房
連絡先	B 7 号館 2 階 平野研究室 086-256-9576 hirano@dac.ous.ac.jp
授業の運営方針	講義時に課す演習課題において必要となる事項について解説し、そのあとで課題に取り組む形式で講義を進める。
アクティブ・ラーニング	講義における課題演習時にアクティブ・ラーニング（ペアディスカッション）を通じて、理解の深化を目指す。
課題に対するフィードバック	講義時における演習課題については次の講義においてその解説を行うことで、課題に対するフィードバックを行う。
合理的配慮が必要な学生への対応	本学の「岡山理科大学における障がい学生支援に關するガイドライン」に基づき合理的配慮を提供していますので、配慮が必要な場合は、事前に相談してください。
実務経験のある教員	元技術系企業勤務における計算機開発業務の経験を活かして、ワークシートの作り方について詳しく説明する。
その他（注意・備考）	関数電卓を持参すること。対数、指数計算、微積分の知識が必要。物理化学 を履修予定の学生はこの物理化学 を履修しておくのが望ましい。試験は最終評価試験期間中に行い、試験形態は筆記試験とする。

科目名	物理化学 【月4木4】 (FTB03100)
英文科目名	Physical Chemistry II
担当教員名	平野博之 (ひらのひろゆき)
対象学年	2 年
単位数	2.0
授業形態	講義

回数	授業内容
1 回	物理化学 で履修した内容 (単位, 気体, エネルギー, 熱容量他) と, 物理化学 で履修する内容の関連について学習する
2 回	サイクル変化について学習する
3 回	熱力学第 2 法則について学習する
4 回	カルノーサイクルについて学習する
5 回	エントロピーについて学習する
6 回	ヒートポンプについて学習する。
7 回	熱力学第 3 法則について学習する
8 回	自由エネルギーの概念について学習する
9 回	ヘルムホルツの自由エネルギーについて学習する
10 回	ギブスの自由エネルギーについて学習する
11 回	マクスウェルの関係式について学習する
12 回	ルジャンドル変換について学習する
13 回	熱力学関数の状態量に関する依存性について学習する
14 回	純物質の相平衡について学習する
15 回	理想溶液について学習する
16 回	1回から15回までの総括を明し、最終評価試験を実施する。

回数	準備学習
1 回	物理化学 の復習をしておくこと (標準学習時間60分)
2 回	気体の性質における定積, 定圧, 等温変化について復習しておくこと (標準学習時間60分)
3 回	サイクル変化, 熱と仕事について復習しておくこと (標準学習時間60分)
4 回	サイクル変化および熱力学第 2 法則の復習をしておくこと (標準学習時間60分)
5 回	可逆過程, カルノーサイクルについて復習しておくこと。指数・対数について復習しておくこと (標準学習時間60分)
6 回	エントロピーの復習をしておくこと (標準学習時間60分)
7 回	エントロピーおよび微分の復習をしておくこと (標準学習時間60分)
8 回	エントロピーおよび偏微分について復習をしておくこと (標準学習時間60分)
9 回	自由エネルギーの考え方について復習しておくこと (標準学習時間60分)
10 回	ヘルムホルツの自由エネルギーについて復習しておくこと (標準学習時間60分)
11 回	エンタルピー, エントロピー, ヘルムホルツの自由エネルギー, ギブスの自由エネルギーなど熱力学関数に関すること, 偏微分など数学的事項について復習しておくこと (標準学習時間60分)
12 回	マクスウェルの関係式について復習しておくこと (標準学習時間60分)
13 回	熱力学関数の復習をしておくこと (標準学習時間60分)
14 回	相の考え方について復習しておくこと (標準学習時間60分)
15 回	ヘンリーの法則, ラウールの法則について復習しておくこと (標準学習時間60分)
16 回	1回から15回までの内容をよく理解し、整理しておくこと。 (標準学習時間120分)

講義目的	物理化学 では熱力学第 2 法則およびエントロピーの概念の習得を重要課題とし, 自然界における自発的变化の方向の把握を第一の目標とする。 (バイオ・応用化学科の学位授与方針項目 A、B、C に関与する)
達成目標	1. エンタルピー, エントロピー, 自由エネルギー, 化学ポテンシャル等について学修し, 熱力学を用いた化学反応の方向性について説明できる (A) 2. 熱力学の知識を用いて, 自然界における変化の自発性 (化学反応の方向や平衡定数) を説明できる (B) 3. 応用化学に関わる具体的な現象について物理化学的に説明できる (C) () 内はバイオ・応用化学科の「学位授与の方針」の対応する項目 (学科のホームページ参照)
キーワード	化学熱力学, エンタルピー, エントロピー, 自由エネルギー, 化学ポテンシャル, 反応の方向
試験実施	実施する
成績評価 (合格基準60点)	課題提出 40%, 最終評価試験 60% により成績を評価し, 得点が 100 点満点中, 総計で 60 点以上を合格とする。 (達成目標 1~3 を確認)
教科書	書店販売しない。テキストを配布する。

関連科目	物理化学は化学の通論（化学全般に関係する一般法則を取り扱う学問）であるから化学の各論全てに関連する。とくに物理化学 および化学工学 ・ と関連する。
参考書	上松，多田，中野，広瀬共著：右脳式演習で学ぶ物理化学 三共出版 吉岡甲子郎著：化学通論，裳華房 原田義也著：化学熱力学，裳華房
連絡先	B 7 号館 2 階 平野研究室 086-256-9576 hirano@dac.ous.ac.jp
授業の運営方針	講義時に課す演習課題において必要となる事項について解説し，そのあとで課題に取り組む形式で講義を進める．
アクティブ・ラーニング	講義における課題演習時にアクティブ・ラーニング（ペアディスカッション）を通じて，理解の深化を目指す。
課題に対するフィードバック	講義時における演習課題については次の講義においてその解説を行うことで，課題に対するフィードバックを行う．
合理的配慮が必要な学生への対応	本学の「岡山理科大学における障がい学生支援に関するガイドライン」に基づき合理的配慮を提供していますので、配慮が必要な場合は、事前に相談してください。
実務経験のある教員	元技術系企業勤務における計算機開発業務の経験を活かして，ワークシートの作り方について詳しく説明する。
その他（注意・備考）	物理化学 を履修していることが望ましい。関数電卓を持参すること。対数，指数計算，微積分の知識が必要。試験は最終評価試験期間中に行い、試験形態は筆記試験とする。

科目名	化学工学 【火1金1】 (FTB03200)
英文科目名	Chemical Engineering I
担当教員名	押谷潤 (おしたにじゅん)
対象学年	2 年
単位数	2.0
授業形態	講義

回数	授業内容
1 回	化学工学とはどういうものかについて説明する。
2 回	化学工学についてさらに詳しく説明すると共に、単位操作と国際単位系 (SI) について説明する。
3 回	なぜ物質収支とエネルギー収支を学ぶ必要があるのかと物質収支の基礎となる式について説明する。
4 回	物質収支の基礎式を復習すると共に、物理的操作 (混合) の物質収支の計算について説明する。
5 回	エネルギー収支がどういうものか、および物理的操作のエネルギー収支の計算について説明する。
6 回	化学工業とはどういうものか、国際単位系 (S I) について演習を行う。
7 回	物理的操作 (分離) の物質収支、物理的操作 (混合) の物質収支について演習を行う。
8 回	達成度確認テスト 1 と解答・解説を行う。
9 回	蒸留とは何か、蒸留の基礎となる気液平衡、気液平衡関係図について説明する。
10 回	単蒸留とは何か、および単蒸留関連の計算について説明する。
11 回	単蒸留関連の計算をさらに詳しく説明すると共に、連続蒸留装置について説明する。
12 回	ガス吸収とは何か、および気体の溶解度とヘンリーの法則について説明する。
13 回	二重境膜説と気液界面の濃度分布、および物質移動係数と吸収速度について説明する。
14 回	データに基づくグラフ作成、グラフを用いての問題の回答、単蒸留における文字式の展開、ヘンリーの法則に関連した計算について演習を行う。
15 回	達成度確認テスト 2 と解答・解説を行う。

回数	準備学習
1 回	【予習】教科書1-3頁を読んで、化学工学とはどういうものかを調べておくこと (60分)。 【復習】Momo-campusにアップした資料を使って第1回の内容を復習すること (60分)。
2 回	【予習】教科書3-6, 10-13頁を読んで、化学工学の詳細、単位操作、国際単位系 (SI) を調べておくこと (60分)。 【復習】Momo-campusにアップした資料を使って第2回の内容を復習すること (60分)。
3 回	【予習】教科書9, 14-17頁を読んで、なぜ物質収支とエネルギー収支を学ぶ必要があるのかと物質収支の基礎となる式を調べておくこと (60分)。 【復習】Momo-campusにアップした資料を使って第3回の内容を復習すること (60分)。
4 回	【予習】教科書14, 15, 17, 18頁を読んで、物質収支の基礎式を復習すると共に、物理的操作 (混合) の物質収支の計算を調べておくこと (60分)。 【復習】Momo-campusにアップした資料を使って第4回の内容を復習すること (60分)。
5 回	【予習】教科書21-24頁を読んで、エネルギー収支がどういうものか、および物理的操作のエネルギー収支の計算を調べておくこと (60分)。 【復習】Momo-campusにアップした資料を使って第6回の内容を復習すること (60分)。
6 回	【予習】化学工業とはどういうものか、国際単位系 (S I) を復習しておくこと (60分)。 【復習】Momo-campusにアップした資料を使って第7回の内容を復習すること (60分)。
7 回	【予習】物理的操作 (分離) の物質収支、物理的操作 (混合) の物質収支を復習しておくこと (60分)。 【復習】Momo-campusにアップした資料を使って第8回の内容を復習すること (60分)。
8 回	【予習】第1回～7回の内容について理解しておくこと (120分)。
9 回	【予習】教科書63-65頁を読んで、蒸留とは何か、蒸留の基礎となる気液平衡、気液平衡関係図を調べておくこと (60分)。 【復習】Momo-campusにアップした資料を使って第9回の内容を復習すること (60分)。
10 回	【予習】教科書68-71頁を読んで、単蒸留とは何か、および単蒸留関連の計算を調べておくこと (60分)。 【復習】Momo-campusにアップした資料を使って第10回の内容を復習すること (60分)。
11 回	【予習】教科書70-74頁を読んで、単蒸留関連の計算の詳細、連続蒸留装置を調べておくこと (60分)。 【復習】Momo-campusにアップした資料を使って第11回の内容を復習すること (60分)。
12 回	【予習】教科書85-87頁を読んで、ガス吸収とは何か、および気体の溶解度とヘンリーの法則を調

	べておくこと（60分）。 【復習】Momo-campusにアップした資料を使って第12回の内容を復習すること（60分）。
13回	【予習】教科書88-91頁を読んで、二重境膜説と気液界面の濃度分布、および物質移動係数と吸収速度を調べておくこと（60分）。 【復習】Momo-campusにアップした資料を使って第13回の内容を復習すること（60分）。
14回	【予習】データに基づくグラフ作成、グラフを用いての問題の回答、単蒸留における文字式の展開、ヘンリーの法則に関連した計算を復習しておくこと（60分）。 【復習】Momo-campusにアップした資料を使って第14回の内容を復習すること（60分）。
15回	【予習】第9回～14回の内容について理解しておくこと（120分）。

講義目的	ものづくりに深く関わる化学工業をはじめとして、広い分野に応用される学問である化学工学について、まずは化学工学とは何か、物質収支とエネルギー収支、および蒸留とガス吸収について理解することを目的とする。（バイオ・応用化学科の学位授与方針項目Aに強く関与する）
達成目標	1. 化学工学の特徴について理解する（A） 2. 物質収支について理解する（A） 3. エネルギー収支について理解する（A） 4. 蒸留について理解する（A） 5. ガス吸収について理解する（A） 6. ものづくりに関する問題の情報を収集し、その問題の解決策を提案できる（B、D） 7. ものづくりに関する主体性や協調性について表現できる（C、D）
キーワード	各回の授業内容欄を参照してください。
試験実施	実施しない
成績評価（合格基準60点）	達成度確認テスト60%（達成目標1～5を評価）、提出課題40%（達成目標6、7を評価）により成績を評価し、総計で60%以上を合格とする。
教科書	ベーシック化学工学 / 橋本健治 / 化学同人 / 9784759810677
関連科目	化学工学、物理化学I、物理化学II
参考書	
連絡先	B7号館3階研究室（oshitani[アトマーク]dac.ous.ac.jp）
授業の運営方針	・授業開始から30分までは遅刻とみなし、それ以降は欠席扱いとする。 ・講義および試験には関数電卓を持参すること。 ・講義資料をMomo-campusで配布する。
アクティブ・ラーニング	授業開始時にクイズ用紙を配布し、自主的な回答の後にグループワーク形式により互いに教え合うことで授業内容の理解を深めて頂く。達成度確認テスト前に演習を行う。
課題に対するフィードバック	達成度確認テスト1・2については、その回の後半に解答・解説を行う。提出課題については、授業時限中に講評する。
合理的配慮が必要な学生への対応	本学の「岡山理科大学における障がい学生支援に関するガイドライン」に基づき合理的配慮を提供していますので、配慮が必要な場合は、事前に相談してください。
実務経験のある教員	
その他（注意・備考）	

科目名	化学工学 【月2木2】 (FTB03300)
英文科目名	Chemical Engineering II
担当教員名	押谷潤 (おしたにじゅん)
対象学年	2 年
単位数	2.0
授業形態	講義

回数	授業内容
1 回	抽出とは何か、および液液抽出で重要な三角線図について説明する。
2 回	液液抽出の装置、および溶解度と液液平衡について説明する。
3 回	なぜ化学工学で流体の流れが重要なのか、および流れの物質収支とエネルギー収支について説明する。
4 回	摩擦損失を含めた機械的エネルギー収支、粘度、流れの種類 (層流と乱流)、およびレイノルズ数について説明する。
5 回	摩擦などによる流れのエネルギー損失をどのように求めるか、およびポンプに与えなければならないエネルギーについて説明する。
6 回	液液抽出に関連する三角線図、および摩擦損失を伴う水の管内輸送に関する演習を行う。
7 回	達成度確認テスト 1 と解答・解説を行う。
8 回	熱の移動の仕方には 3 種類あること、フーリエの法則、および平板内の熱移動の計算について説明する。
9 回	熱交換器の設計に必要な概念、および境膜伝熱係数・総括伝熱係数・汚れ係数について説明する。
10 回	熱交換器の構造、および熱交換器の簡単な設計方法について説明する。
11 回	調湿、湿度、熱と物質の同時移動、および湿度図表について説明する。
12 回	湿り空気の性質と断熱冷却、湿度図表とその使い方、および増湿操作と減湿操作について説明する。
13 回	冷却操作、乾燥、含水率の計算、および乾燥の進行過程について説明する。
14 回	伝熱の種類、熱交換器の簡単な設計、湿度、および乾燥に関する演習を行う。
15 回	達成度確認テスト 2 と解答・解説を行う。

回数	準備学習
1 回	【予習】教科書105-107頁を読んで、抽出とは何か、および液液抽出で重要な三角線図を調べておくこと (60分)。 【復習】Momo-campusにアップした資料を使って第 1 回の内容を復習すること (60分)。
2 回	【予習】教科書107-116頁を読んで、液液抽出の装置、および溶解度と液液平衡を調べておくこと (60分)。 【復習】Momo-campusにアップした資料を使って第 2 回の内容を復習すること (60分)。
3 回	【予習】教科書117-122頁を読んで、なぜ化学工学で流体の流れが重要なのか、および流れの物質収支とエネルギー収支を調べておくこと (60分)。 【復習】Momo-campusにアップした資料を使って第 3 回の内容を復習すること (60分)。
4 回	【予習】教科書122-126頁を読んで、摩擦損失を含めた機械的エネルギー収支、粘度、流れの種類 (層流と乱流)、およびレイノルズ数を調べておくこと (60分)。 【復習】Momo-campusにアップした資料を使って第 4 回の内容を復習すること (60分)。
5 回	【予習】教科書126-131頁を読んで、摩擦などによる流れのエネルギー損失をどのように求めるか、およびポンプに与えなければならないエネルギーを調べておくこと (60分)。 【復習】Momo-campusにアップした資料を使って第 5 回の内容を復習すること (60分)。
6 回	【予習】第 1 回 ~ 5 回の授業内クイズと教科書を使って液液抽出に関連する三角線図、および摩擦損失を伴う水の管内輸送について理解しておくこと (60分)。 【復習】Momo-campusにアップした資料を使って第 6 回の内容を復習すること (60分)。
7 回	【予習】第 1 回 ~ 6 回の内容について理解しておくこと (120分)。
8 回	【予習】教科書133-135頁を読んで、熱の移動の仕方には 3 種類あること、フーリエの法則、および平板内の熱移動の計算を調べておくこと (標準学習時間 120 分)
9 回	【予習】教科書138-144頁を読んで、熱交換器の設計に必要な概念、および境膜伝熱係数・総括伝熱係数・汚れ係数を調べておくこと (60分)。 【復習】Momo-campusにアップした資料を使って第 9 回の内容を復習すること (60分)。
10 回	【予習】教科書145-148頁を読んで、熱交換器の構造、および熱交換器の簡単な設計方法を調べておくこと (60分)。 【復習】Momo-campusにアップした資料を使って第 10 回の内容を復習すること (60分)。
11 回	【予習】教科書153-159頁を読んで、調湿、湿度、熱と物質の同時移動、および湿度図表を調べておくこと (60分)。 【復習】Momo-campusにアップした資料を使って第 11 回の内容を復習すること (60分)。
12 回	【予習】教科書154-162頁を読んで、湿り空気の性質と断熱冷却、湿度図表とその使い方、および

	増湿操作と減湿操作を調べておくこと（60分）。 【復習】Momo-campusにアップした資料を使って第12回の内容を復習すること（60分）。
13回	【予習】教科書162-171頁を読んで、冷却操作、乾燥、含水率の計算、および乾燥の進行過程を調べておくこと（60分）。 【復習】Momo-campusにアップした資料を使って第13回の内容を復習すること（60分）。
14回	【予習】第8回～13回の授業内クイズと教科書を使って伝熱の種類、熱交換器の簡単な設計、湿度、および乾燥について理解しておくこと（60分）。 【復習】Momo-campusにアップした資料を使って第14回の内容を復習すること（60分）。
15回	【予習】第8回～14回の内容について理解しておくこと（120分）。

講義目的	ものづくりに深く関わる化学工業をはじめとして、広い分野に応用される学問である化学工学について、物質移動操作に基づく液液抽出、化学装置内での流体の流れ、化学工業で必ず遭遇する熱移動、物質と熱の同時移動である調湿と乾燥について理解することを目的とする。（バイオ・応用化学の学位授与方針項目Aに強く関与する）
達成目標	1. 抽出について理解する（A） 2. 管内流体に関する機械的エネルギー収支式について理解する（A） 3. 伝熱について理解する（A） 4. 熱交換器について理解する（A） 5. 調湿と乾燥について理解する（A） 6. ものづくりが引き起こす環境問題の情報を収集し、その問題の解決策を提案できる（B、D） 7. ものづくりに関する国際的な視野や倫理観について表現できる（C、D）
キーワード	各回の授業内容欄を参照してください。
試験実施	実施する
成績評価（合格基準60点）	達成度確認テスト60%（達成目標1～5を評価）、提出課題40%（達成目標6、7を評価）により成績を評価し、総計で60%以上を合格とする。
教科書	ベーシック化学工学 / 橋本健治 / 化学同人 / 9784759810677
関連科目	化学工学I、物理化学I、物理化学II
参考書	
連絡先	B7号館3階研究室（oshitani[アトマーク]dac.ous.ac.jp）
授業の運営方針	・授業開始から30分までは遅刻とみなし、それ以降は欠席扱いとする。 ・講義および試験には関数電卓を持参すること。 ・講義資料をMomo-campusで配布する。
アクティブ・ラーニング	授業開始時にクイズ用紙を配布し、自主的な回答の後にグループワーク形式により互いに教え合うことで授業内容の理解を深めて頂く。達成度確認テスト前に演習を行う。
課題に対するフィードバック	達成度確認テスト1・2については、その回の後半に解答・解説を行う。提出課題については、授業時限中に講評する。
合理的配慮が必要な学生への対応	本学の「岡山理科大学における障がい学生支援に関するガイドライン」に基づき合理的配慮を提供していますので、配慮が必要な場合は、事前に相談してください。
実務経験のある教員	
その他（注意・備考）	

科目名	有機化学 【月3木3】 (FTB03400)
英文科目名	Organic Chemistry I
担当教員名	折田明浩 (おりたあきひろ)
対象学年	2 年
単位数	2.0
授業形態	講義

回数	授業内容
1 回	オリエンテーションとして、授業の進め方、本講義で修得してもらいたい点、予習・復習への取り組み方、成績評価の方針について説明する。 1 章「電子構造と結合」を学習する (その 1) 。化学反応での電子の動きを矢印で表す方法を学ぶ。混成軌道、および分子軌道法を学ぶ。
2 回	1 章「電子構造と結合」を学習する (その 2) 。化学反応での複雑な電子の動きを矢印で表す方法を学ぶ。窒素や酸素を含む混成軌道、および分子軌道法を学ぶ。
3 回	2 章「酸と塩基」を学習する (その 1) 。酸と塩基の定義について学ぶ。酸および塩基の強弱を支配する要因について学ぶ。
4 回	2 章「酸と塩基」を学習する (その 2) 。有機酸および有機塩基の強弱を支配する要因について学ぶ。
5 回	復習テスト (1 回目、出題範囲は 1 章から 2 章まで) と解答・解説を行う。
6 回	3 章「有機化合物への招待：命名法」を学習する (その 1) 。ハロゲン化物、アルコール、アルデヒド、ケトン等官能基を有する化合物の命名法を学ぶ。分子構造が物理的性質に及ぼす影響について学ぶ。
7 回	3 章「有機化合物への招待：命名法」を学習する (その 2) 。ブタンの配座異性体について学ぶ。シクロヘキサンの配座異性体学ぶ。
8 回	4 章「異性体：原子の空間配置」を学習する (その 1) 。立体異性体について学ぶ。オレフィンの cis-, trans- および, E-, Z- 表記法について学ぶ。
9 回	4 章「異性体：原子の空間配置」を学習する (その 2) 。立体異性体について学ぶ。不斉炭素, 光学活性体について学ぶ。R, S 表記法について学ぶ。ジアステレオマーについて学ぶ。
10 回	復習テスト (2 回目、出題範囲は 3 章から 4 章まで) と解答・解説を行う。
11 回	5 章「アルケン」を学習する (その 1) 。アルケンの命名法を学ぶ。求電子付加反応を学ぶ。反応座標図について学ぶ。
12 回	5 章「アルケン」を学習する (その 2) 。反応速度を支配する要因について学ぶ。反応の遷移状態について学ぶ。
13 回	6 章「アルケンおよびアルキンの反応」を学習する。アルケンの水和反応について学ぶ。カチオンの安定性について学ぶ。
14 回	7 章「芳香族性およびベンゼンの反応」を学習する。ベンゼンの求電子置換反応 (Friedel-Crafts 反応) を学ぶ。求電子剤の性質による反応性の違い, 生成物の違いについて学ぶ。
15 回	復習テスト (3 回目、出題範囲は 5 章から 7 章まで) と解答・解説を行う。

回数	準備学習
1 回	【予習】教科書第 1 章に目を通し、配布された「基礎有機化学 予習・演習問題」を解き、これを予習レポートとして講義開始までに提出すること (標準予習時間 60 分)。 【復習】講義で学修した内容をレポート用紙にまとめて、次の講義開始までに提出すること (標準復習時間 60 分)。
2 回	【予習】教科書第 1 章に目を通し、配布された「基礎有機化学 予習・演習問題」を解き、これを予習レポートとして講義開始までに提出すること (標準予習時間 60 分)。 【復習】講義で学修した内容をレポート用紙にまとめて、次の講義開始までに提出すること (標準復習時間 60 分)。
3 回	【予習】教科書第 2 章に目を通し、配布された「基礎有機化学 予習・演習問題」を解き、これを予習レポートとして講義開始までに提出すること (標準予習時間 60 分)。 【復習】講義で学修した内容をレポート用紙にまとめて、次の講義開始までに提出すること (標準復習時間 60 分)。
4 回	【予習】教科書第 2 章に目を通し、配布された「基礎有機化学 予習・演習問題」を解き、これを予習レポートとして講義開始までに提出すること (標準予習時間 60 分)。 【復習】講義で学修した内容をレポート用紙にまとめて、次の講義開始までに提出すること (標準復習時間 60 分)。
5 回	【予習】第 1 章から第 2 章まで、教科書および「基礎有機化学 予習・演習問題」を再度学習し、これを予習レポートとして講義開始までに提出すること (標準予習時間 60 分)。 【復習】講義で学修した内容をレポート用紙にまとめて、次の講義開始までに提出すること (標準復習時間 60 分)。
6 回	【予習】教科書第 3 章に目を通し、配布された「基礎有機化学 予習・演習問題」を解き、これを

	予習レポートとして講義開始までに提出すること（標準予習時間60分）。 【復習】講義で学修した内容をレポート用紙にまとめて、次の講義開始までに提出すること（標準復習時間60分）。
7 回	【予習】教科書第3章に目を通し、配布された「基礎有機化学 予習・演習問題」を解き、これを予習レポートとして講義開始までに提出すること（標準予習時間60分）。 【復習】講義で学修した内容をレポート用紙にまとめて、次の講義開始までに提出すること（標準復習時間60分）。
8 回	【予習】教科書第4章に目を通し、配布された「基礎有機化学 予習・演習問題」を解き、これを予習レポートとして講義開始までに提出すること（標準予習時間60分）。 【復習】講義で学修した内容をレポート用紙にまとめて、次の講義開始までに提出すること（標準復習時間60分）。
9 回	【予習】教科書第4章に目を通し、配布された「基礎有機化学 予習・演習問題」を解き、これを予習レポートとして講義開始までに提出すること（標準予習時間60分）。 【復習】講義で学修した内容をレポート用紙にまとめて、次の講義開始までに提出すること（標準復習時間60分）。
10 回	【予習】第3章から第4章まで、教科書および「基礎有機化学 予習・演習問題」を再度学習し、これを予習レポートとして講義開始までに提出すること（標準予習時間60分）。 【復習】講義で学修した内容をレポート用紙にまとめて、次の講義開始までに提出すること（標準復習時間60分）。
11 回	【予習】教科書第5章に目を通し、配布された「基礎有機化学 予習・演習問題」を解き、これを予習レポートとして講義開始までに提出すること（標準予習時間60分）。 【復習】講義で学修した内容をレポート用紙にまとめて、次の講義開始までに提出すること（標準復習時間60分）。
12 回	【予習】教科書第5章に目を通し、配布された「基礎有機化学 予習・演習問題」を解き、これを予習レポートとして講義開始までに提出すること（標準予習時間60分）。 【復習】講義で学修した内容をレポート用紙にまとめて、次の講義開始までに提出すること（標準復習時間60分）。
13 回	【予習】教科書第6章に目を通し、配布された「基礎有機化学 予習・演習問題」を解き、これを予習レポートとして講義開始までに提出すること（標準予習時間60分）。 【復習】講義で学修した内容をレポート用紙にまとめて、次の講義開始までに提出すること（標準復習時間60分）。
14 回	【予習】教科書第7章に目を通し、配布された「基礎有機化学 予習・演習問題」を解き、これを予習レポートとして講義開始までに提出すること（標準予習時間60分）。 【復習】講義で学修した内容をレポート用紙にまとめて、次の講義開始までに提出すること（標準復習時間60分）。
15 回	【予習】第5章から第7章まで、教科書および「基礎有機化学 予習・演習問題」を再度学習し、これを予習レポートとして講義開始までに提出すること（標準予習時間60分）。

講義目的	有機化学の基礎的な反応や考え方を身に付ける。反応メカニズムだけでなく、有機化合物の有用性や利用法についても理解する。基礎有機化学で学習した知識・理解を深化させるとともに、化学反応を論理的に説明できるようになることを目指す。
達成目標	バイオ・応用化学科学学位授与の方針（ディプロマポリシー）項目Aと深く関連する。 1) 有機化学反応を電子の動きで説明できる (A) 2) 複雑な混成軌道について説明できる (A) 3) IUPAC命名法に従って有機化合物の命名ができる (A) 4) アルケン・アルキンの基本的な反応を説明できる (A, D) 5) 有機化合物の3次元的な構造から、生体内あるいは材料としての機能を説明できる (A, D) 6) 異性体、立体化学から分子の性質や働きを説明できる (A, D) 7) 有機化合物の化学反応のメカニズムを説明できる (A) 8) 講義で学んだ有機化学の素反応を用いて生体内反応や身の回りの工業製品製造法を説明できる (A, D) 9) 有機化学反応が自然界や環境に及ぼす影響について、解決策や対策を提案できる (A, B, C)
キーワード	有機化学 有機合成 医薬品 材料化学
試験実施	実施しない
成績評価（合格基準60点）	予習復習レポート（評価割合10%、到達目標1）～9）を確認）、および、復習テスト（評価割合90%、達成目標1）～9）を確認）により評価し、総計が60%以上を合格とする。
教科書	ブルース 有機化学概説（第3版）/ Paula Y. Bruice 著 / 大船 泰史・香月 勲・西郷 和彦・富岡 清 監訳 / 化学同人 / ISBN-13: 9784759818314
関連科目	本科目受講後に「有機化学II」「創薬化学」「バイオ・応用化学実験ⅠⅡⅢ」を履修することが望ましい。

参考書	なし
連絡先	A 3 号館 4 階 折田研究室
授業の運営方針	・有機化学の反応や現象を論理的に説明できることを目指します。 ・授業中は，私語，スマホ操作等を厳に慎み，積極的に講義に参加してください。 ・授業は，クイズ形式で挙手を求めたり，問題演習を行い，理解度を確認しながら進めます。
アクティブ・ラーニング	・問題演習を行った後に，アクティブ・ラーニング（ペアディスカッション）を通じて，理解の深化，プレゼンテーション技術の向上を目指します。
課題に対するフィードバック	・予習復習課題は採点后、コメントを入れて返却する。
合理的配慮が必要な学生への対応	本学の「岡山理科大学における障がい学生支援に関するガイドライン」に基づき合理的配慮を提供していますので、配慮が必要な場合は、事前に相談してください。
実務経験のある教員	
その他（注意・備考）	ノートはバインダー式やレポート用紙のように散逸するものでなく，大学ノート等 冊子体を利用すること。

科目名	有機化学 【月3木3】 (FTB03500)
英文科目名	Organic Chemistry II
担当教員名	折田明浩 (おりたあきひろ)
対象学年	2 年
単位数	2.0
授業形態	講義

回数	授業内容
1 回	【予習】教科書第8章に目を通し，配布された「基礎有機化学 予習・演習問題」を解き，これを予習レポートとして講義開始までに提出すること（標準予習時間60分）． 【復習】講義で学修した内容をレポート用紙にまとめて，次の講義開始までに提出すること（標準復習時間60分）．
2 回	【予習】教科書第1章に目を通し，配布された「基礎有機化学 予習・演習問題」を解き，これを予習レポートとして講義開始までに提出すること（標準予習時間60分）． 【復習】講義で学修した内容をレポート用紙にまとめて，次の講義開始までに提出すること（標準復習時間60分）．
3 回	【予習】教科書第8章に目を通し，配布された「基礎有機化学 予習・演習問題」を解き，これを予習レポートとして講義開始までに提出すること（標準予習時間60分）． 【復習】講義で学修した内容をレポート用紙にまとめて，次の講義開始までに提出すること（標準復習時間60分）．
4 回	8 章 ハロゲン化アルキルの置換反応と脱離反応（その4）．置換反応および脱離反応のメカニズムに影響を与える要因について学ぶ．
5 回	復習テスト（1 回目，出題は8章から）と解答・解説を行う．
6 回	【予習】教科書第9章に目を通し，配布された「基礎有機化学 予習・演習問題」を解き，これを予習レポートとして講義開始までに提出すること（標準予習時間60分）． 【復習】講義で学修した内容をレポート用紙にまとめて，次の講義開始までに提出すること（標準復習時間60分）．
7 回	【予習】教科書第9章に目を通し，配布された「基礎有機化学 予習・演習問題」を解き，これを予習レポートとして講義開始までに提出すること（標準予習時間60分）． 【復習】講義で学修した内容をレポート用紙にまとめて，次の講義開始までに提出すること（標準復習時間60分）．
8 回	11章 カルボン酸とカルボン酸誘導体の反応（その1）．カルボニル化合物の命名法について学ぶ．カルボニル化合物の置換反応，および，反応メカニズムについて学ぶ．
9 回	【予習】教科書第11章に目を通し，配布された「基礎有機化学 予習・演習問題」を解き，これを予習レポートとして講義開始までに提出すること（標準予習時間60分）． 【復習】講義で学修した内容をレポート用紙にまとめて，次の講義開始までに提出すること（標準復習時間60分）．
10 回	復習テスト（2 回目，出題範囲は9章と11章から）と解答・解説を行う．
11 回	【予習】教科書第12章に目を通し，配布された「基礎有機化学 予習・演習問題」を解き，これを予習レポートとして講義開始までに提出すること（標準予習時間60分）． 【復習】講義で学修した内容をレポート用紙にまとめて，次の講義開始までに提出すること（標準復習時間60分）．
12 回	【予習】教科書第12章に目を通し，配布された「基礎有機化学 予習・演習問題」を解き，これを予習レポートとして講義開始までに提出すること（標準予習時間60分）． 【復習】講義で学修した内容をレポート用紙にまとめて，次の講義開始までに提出すること（標準復習時間60分）．
13 回	13章 カルボニル化合物の α 炭素の反応（その1）．アールドール反応について学ぶ．
14 回	13章 カルボニル化合物の α 炭素の反応（その2）．Claisen縮合について学ぶ．
15 回	復習テスト（3回目，出題範囲は12章と13章から）と解答・解説を行う．

回数	準備学習
4 回	【予習】教科書第8章に目を通し，配布された「基礎有機化学 予習・演習問題」を解き，これを予習レポートとして講義開始までに提出すること（標準予習時間60分）． 【復習】講義で学修した内容をレポート用紙にまとめて，次の講義開始までに提出すること（標準復習時間60分）．
5 回	【予習】第8章について，教科書および「基礎有機化学 予習・演習問題」を再度学習し，これを予習レポートとして講義開始までに提出すること（標準予習時間60分）． 【復習】講義で学修した内容をレポート用紙にまとめて，次の講義開始までに提出すること（標準復習時間60分）．
8 回	【予習】教科書第11章に目を通し，配布された「基礎有機化学 予習・演習問題」を解き，これを予習レポートとして講義開始までに提出すること（標準予習時間60分）．

	【復習】講義で学修した内容をレポート用紙にまとめて、次の講義開始までに提出すること（標準復習時間60分）。
10回	【予習】第9章と第11章について、教科書および「基礎有機化学 予習・演習問題」を再度学習し、これを予習レポートとして講義開始までに提出すること（標準予習時間60分）。 【復習】講義で学修した内容をレポート用紙にまとめて、次の講義開始までに提出すること（標準復習時間60分）。
13回	【予習】教科書第13章に目を通し、配布された「基礎有機化学 予習・演習問題」を解き、これを予習レポートとして講義開始までに提出すること（標準予習時間60分）。 【復習】講義で学修した内容をレポート用紙にまとめて、次の講義開始までに提出すること（標準復習時間60分）。
14回	【予習】教科書第13章に目を通し、配布された「基礎有機化学 予習・演習問題」を解き、これを予習レポートとして講義開始までに提出すること（標準予習時間60分）。 【復習】講義で学修した内容をレポート用紙にまとめて、次の講義開始までに提出すること（標準復習時間60分）。
15回	【予習】第12章から第13章まで、教科書および「基礎有機化学 予習・演習問題」を再度学習し、これを予習レポートとして講義開始までに提出すること（標準予習時間60分）。

講義目的	有機化学の基礎的な反応や考え方を身に付ける。反応メカニズムだけでなく、有機化合物の有用性や利用法についても理解する。基礎有機化学および有機化学 で学習した知識・理解を深化させるとともに、化学反応を論理的に説明できるようになることを目指す。
達成目標	バイオ・応用化学科学学位授与の方針（ディプロマポリシー）項目Aと深く関連する。 1) 求核置換反応のメカニズムを説明できる（A） 2) 脱離反応のメカニズムを説明できる（A） 3) アルコールの置換反応のメカニズムを説明できる（A） 4) アルコールの脱離反応のメカニズムを説明できる（A, D） 5) カルボニル化合物の置換反応のメカニズムが説明できる（A, D） 6) カルボニル化合物の付加反応のメカニズムが説明できる（A, D） 7) カルボニル化合物の人名反応のメカニズムが説明できる（A） 8) 講義で学んだ有機化学の素反応を用いて生体内反応や身の回りの工業製品製造法を説明できる（A, D） 9) 有機化学反応が自然界や環境に及ぼす影響について、解決策や対策を提案できる（A, B, C）
キーワード	有機化学 有機合成 医薬品 材料化学
試験実施	実施する
成績評価（合格基準60点）	予習復習レポート（評価割合10%、到達目標1）～9）を確認）、および、復習テスト（評価割合90%、達成目標1）～9）を確認）により評価し、総計が60%以上を合格とする。
教科書	ブルース 有機化学概説（第3版）/ Paula Y. Bruice 著 / 大船 泰史・香月 昴・西郷 和彦・富岡 清 監訳 / 化学同人 / ISBN-13: 9784759818314
関連科目	本科目受講後に「創薬化学」「バイオ・応用化学実験ⅠⅡⅢ」を履修することが望ましい。
参考書	なし
連絡先	A 3号館 4階 折田研究室
授業の運営方針	・有機化学の反応や現象を論理的に説明できることを目指します。 ・授業中は、私語、スマホ操作等を厳に慎み、積極的に講義に参加してください。 ・授業は、クイズ形式で挙手を求めたり、問題演習を行い、理解度を確認しながら進めます。
アクティブ・ラーニング	・問題演習を行った後に、アクティブ・ラーニング（ペアディスカッション）を通じて、理解の深化、プレゼンテーション技術の向上を目指します。
課題に対するフィードバック	・予習復習課題は採点后、コメントを入れて返却する。
合理的配慮が必要な学生への対応	本学の「岡山理科大学における障がい学生支援に関するガイドライン」に基づき合理的配慮を提供していますので、配慮が必要な場合は、事前に相談してください。
実務経験のある教員	
その他（注意・備考）	ノートはバインダー式やレポート用紙のように散逸するものでなく、大学ノート等 冊子体を利用すること。

科目名	無機化学 【火1金1】 (FTB03600)
英文科目名	Inorganic Chemistry I
担当教員名	福原実 (ふくはらみのる)
対象学年	2 年
単位数	2.0
授業形態	講義

回数	授業内容
1 回	" 原子の生成 " について理解する
2 回	" 原子の構造 " について説明理解する
3 回	" 核外電子の波動性 " について説明理解する
4 回	" 電子のエネルギーの量子化 " について理解する
5 回	" 原子の電子配置の規則性 " について理解する
6 回	原子の電子配置の規則性から生じる、" 元素の性質の規則性 " について理解する
7 回	" イオン結合と共有結合 " の特徴と、それぞれの結合の生成機構について理解する
8 回	" 金属結合とファンデルワールス結合 " の特徴と、それぞれの結合の生成機構について理解する
9 回	" 分子の形 " を説明するための理論について理解する
10 回	分子の形を説明するための " 混成軌道 " の生成について理解する
11 回	・メタンの四面体構造が説明できるように復習をおこなうこと・12回授業までに、前回に続き教科書でエチレンとアセチレンの構造について予習しておくこと (標準学習時間120分)
12 回	エチレン、アセチレン、水、アンモニア分子の形を混成の理論を用いて理解し、それらの分子モデルと物性の関係についても理解する
13 回	" 結合軌道、反結合軌道 " の生成について理解する。
14 回	" 酸素、窒素分子の性質 " の違いを、分子軌道法を用いて理解する
15 回	" 固体のバンド理論 " について理解する 講義終了後達成度確認テストを実施する。テスト終了後に解答の解説をおこなう

回数	準備学習
1 回	・原子の生成過程が説明できるように復習をおこなうこと・第2回授業までに、教科書で " 原子の構造 " を予習しておくこと (標準学習時間120分)
2 回	原子の構造が説明できるように復習をおこなうこと・第2回授業までに、教科書で " ボーアモデル " を予習しておくこと (標準学習時間120分)
3 回	・物質波の説明できるように復習をおこなうこと・第4回授業までに、教科書で " 発光スペクトル " を予習しておくこと (標準学習時間120分)
4 回	・量子化について説明できるように復習をおこなうこと・第5回授業までに教科書で " 原子の電子配置 " を予習しておくこと (標準学習時間120分)
5 回	・簡単な元素の電子配置が説明できるように復習をおこなうこと・第6回授業までに教科書で " イオンの生成 " を予習しておくこと (標準学習時間120分)
6 回	・イオン化エネルギー、電気陰性度、原子の大きさの傾向が説明できるように復習をおこなうこと・第7回授業までに、教科書で " 結合の種類 " を予習しておくこと (標準学習時間120分)
7 回	・2種の結合の違いが説明できるように復習をおこなうこと・第8回授業までに、前回に続き教科書で " 結合の種類 " を予習しておくこと (標準学習時間120分)
8 回	・2種の結合が説明できるように復習を行うこと・第9回授業までに、教科書で " ルイス構造とオクテット則 " を予習しておくこと (標準学習時間120分)
9 回	・ルイス構造で説明できない分子の形についての復習をおこなうこと・第10回授業までに、教科書で " 化学結合と分子の構造 " を予習しておくこと (標準学習時間120分)
10 回	・混成軌道について説明できるように復習を行うこと・第11回授業までに、教科書でメタンの構造について予習しておくこと (標準学習時間120分)
12 回	・エチレン、アセチレン、水、アンモニアの結合角が説明できるように復習を行うこと・第13回授業までに、教科書で " 共有結合と分子軌道法 " を予習しておくこと (標準学習時間120分)
13 回	・結合軌道と反結合軌道の違いが説明できるように復習をおこなうこと・第14回授業までに、教科書で酸素分子と窒素分子の物性の違いについて予習しておくこと (標準学習時間120分)
14 回	・酸素分子が磁性を持つ理由が説明できるように復習をおこなうこと・第15回授業までに、教科書で固体中のバンド理論について予習しておくこと (標準学習時間120分)
15 回	・酸素分子と窒素分子の反応性の違いと磁性の有無が分子軌道法によって説明できるように復習をおこなうこと・達成度確認テストで理解が不十分だった問題の復習をおこなうこと (標準学習時間 120分)

講義目的	無機化学では無機物質の性質について、それらの系統的な解釈をするために必要な知識を修得する。具体的には、原子の構造、核外電子のふるまい、元素の性質と周期性、化学結合、分子の形および
------	---

	び分子の基礎的な物性について理解する。バイオ・応用化学科学学位授与の方針（DP）のAに最も強く関与する
達成目標	1) 電子のエネルギーの量子化について説明できる(A) 2) 原子の電子配置と、その周期性が説明できる(A) 3) 代表的な4種類の化学結合について説明できる(A) 4) 簡単な元素の性質が説明できる(A) 5) 炭素、酸素、窒素の混成軌道について説明できる(A) 6) 簡単な分子の形が説明できる(A) 7) 分子軌道法について説明できる(A)
キーワード	電子、核力、電子配置、波動方程式、量子化、化学結合、混成軌道、分子軌道法
試験実施	実施しない
成績評価（合格基準60点）	各講義の最後に行う小テスト（評価割合40%で、達成目標1）～7）を確認）および達成度確認テスト（評価割合60%で、達成目標1）～7）を確認）により評価し、総計60%以上を合格とする。
教科書	「無機化学」/平尾、田中、中平著/東京化学同人/978-4-8079-0824-0
関連科目	無機化学IIを続けて履修することが望ましい
参考書	「化学」/井口、木下、齋藤ら/実教出版9784407319880
連絡先	A3号館5階 福原研究室
授業の運営方針	・ 講義毎の内容と結論の要旨はプロジェクター画面に明記する。 ・ 講義後に行う小テストで不正行為があった場合は成績評価の対象としないこともあるので絶対にしないこと。 ・ プロジェクター画面の撮影することは禁止する。
アクティブ・ラーニング	
課題に対するフィードバック	・ 小テストの解答の解説は次回の講義の始めにおこなう。 ・ 15回目の達成度確認テスト後に解答を配布して解説をおこなう。
合理的配慮が必要な学生への対応	・ 本学の「岡山理科大学における障がい学生支援に関するガイドライン」に基づき合理的配慮を提供していますので、配慮が必要な場合は、事前に相談してください。
実務経験のある教員	
その他（注意・備考）	特になし

科目名	無機化学 【火2金2】 (FTB03700)
英文科目名	Inorganic Chemistry II
担当教員名	草野圭弘 (くさのよしひろ)
対象学年	2 年
単位数	2.0
授業形態	講義

回数	授業内容
1 回	水素について説明する。 小テストを行う。
2 回	水の特異な性質について説明する。 小テストを行う。
3 回	水と氷の構造について説明する。 小テストを行う。
4 回	物質の沸点・融点と、分子の極性との関係を講義する。 小テストを行う。
5 回	硫黄と酸素を比較しながら、16 族元素について説明する。 小テストを行う。
6 回	窒素を例にとり、15 族元素の特徴を説明する。 小テストを行う。
7 回	炭素を例にとり、14 族元素について説明する。 小テストを行う。
8 回	二酸化炭素分子と電磁波との相互作用について説明する。 小テストを行う。
9 回	ケイ素を例にとり、半導体について説明する。 小テストを行う。
10 回	アルミニウムを例にとり、13 族元素について説明する。 小テストを行う。
11 回	遷移元素の特徴について説明する。 小テストを行う。
12 回	生体内で果たす鉄錯体の役割を説明する。 小テストを行う。
13 回	遷移元素の着色機構について説明する。 小テストを行う。
14 回	固体中での原子やイオン、分子の3 次元的な配列状態について説明する。 小テストを行う。
15 回	放射線の発生機構と核反応について説明する。 小テストを行う。

回数	準備学習
1 回	・ 水素を使った燃料電池の発電効率が高い理由が説明できるように復習を行うこと。 ・ 第2 回授業までに教科書で参考書等で水の特異な性質について予習しておくこと。 (標準学習時間 120 分)
2 回	・ 水の相変化にともなう自由エネルギーの変化が説明できるように復習を行うこと。 ・ 第3 回授業までに教科書で " 水素結合 " を予習しておくこと。 (標準学習時間120分)
3 回	・ 0 °C では水の密度より氷の密度が小さいことが説明できるように復習を行うこと。 ・ 第4 回授業までに教科書で " 結合と分子の極性 " について予習しておくこと。 (標準学習時間 120 分)
4 回	・ 分子の極性が生じる理由が説明できるように復習を行うこと。 ・ 第5 回講義までに教科書で " d 軌道を含む混成軌道 " を予習しておくこと。 (標準学習時間 120 分)
5 回	・ 硫黄が酸素より複雑な化合物を作る理由が説明できるように復習を行うこと。 ・ 第6 回授業までに参考書等で " 光化学スモッグ " について予習しておくこと。 (標準学習時間 120 分)
6 回	・ 光化学スモッグの原因物質となる窒素酸化物の発生原因が説明できるように復習を行うこと。 ・ 第7 回授業までに教科書で " 炭素とその同素体 " を予習しておくこと。 (標準学習時間 120 分)
7 回	・ ダイヤモンドと黒鉛の物性の違いを化学結合の違いを基に説明できるように復習を行うこと。 ・ 第8 回授業までに参考書等で地球温暖化ガスについて調べておくこと。 (標準学習時間 120 分)

8 回	・二酸化炭素が赤外線を吸収する機構を説明できるように復習を行うこと。 ・第9回授業までに、教科書で「固体のバンド構造」について予習しておくこと。 (標準学習時間 120分)
9 回	・半導体の導電機構が説明できるように復習を行うこと。 ・第10回授業までに、教科書で「ホウ素および13族元素」を予習しておくこと。 (標準学習時間 120分)
10 回	・13族元素の特徴が説明できるように復習を行うこと。 ・第11回授業までに教科書で「磁性の起源と磁性材料」を予習しておくこと。 (標準学習時間 120分)
11 回	・鉄が強磁性を示す理由を説明できるように復習を行うこと。 ・第12回授業までに教科書で「配位化合物」を予習しておくこと。 (標準学習時間 120分)
12 回	・鉄錯体が血液中での酸素運搬を担っている理由が説明できるように復習を行うこと。 ・13回授業までに教科書で「結晶場理論」を予習しておくこと。 (標準学習時間 120分)
13 回	・電荷移動遷移とd - d 遷移が説明できるように復習を行うこと。 ・14回授業までに教科書で「結晶構造」を予習しておくこと。 (標準学習時間 120分)
14 回	・結晶と非晶質の物性の違いが生じる理由が説明できるように復習を行うこと。 ・第15回授業までに、教科書で「アクチノイド」を予習しておくこと。 (標準学習時間 120分)
15 回	・放射線が発生する理由が説明できるように復習を行うこと。 (標準学習時間 80分)

講義目的	典型元素は価電子や酸化数に規則性がある。同じ電子配置をもつ同族の元素の特徴や類似性を系統的に説明し、その系統性が生じる理由を学ぶことが本講義の第一の目的である。一方、d 電子や f 電子が関与しているため、その性質が複雑である遷移元素は、多様な化学的な性質、色調、電磁気的性質を示すが、それらの発現機構を学ぶことを第二の目的とする。(バイオ・応用化学科の「学位授与の方針」項目Aに強く関与する)
達成目標	1) 簡単な元素の性質が説明できる (A) 2) 原子や分子、イオンの集合体の特徴的な物性の発現機構が説明できる (A) 3) 典型元素と遷移元素の性質が違う原因を説明できる (A,C) 4) 固体の簡単な電磁気特性が説明できる (A,C) 括弧内はバイオ・応用化学科のDP
キーワード	水、遷移元素、錯イオン、電磁気特性、色、公害、地球温暖化
試験実施	実施しない
成績評価（合格基準60点）	予習および復習レポート(達成目標の1)から4)を確認)20%、授業時間内に行うの小テスト(達成目標の1)から4)を確認)80%により評価し、総計が60%以上を合格とする。
教科書	無機化学」/ 平尾、田中、中平著 / 東京化学同人 / 978-4-8079-0824-0
関連科目	無機化学Iを履修していることが望ましい。
参考書	化学 / 井口洋夫ら / 実教出版
連絡先	A6号館6階 草野研究室
授業の運営方針	授業は教科書の「無機化学」に沿って行う。 教科書および配布プリントをよく読んで予習すること。 配布プリントは講義中に配布する。 講義後は、講義内容および小テストについてよく復習すること。 講義中に小テストを行うため、欠席しないこと。
アクティブ・ラーニング	
課題に対するフィードバック	小テスト解説は、次回の講義に行う。最終講義日は、講義時間内に解説を行う。
合理的配慮が必要な学生への対応	本学の「岡山理科大学における障がい学生支援に関するガイドライン」に基づき合理的配慮を提供しているので、配慮が必要な場合は、事前に相談すること。 障がいに応じて補助器具(ICレコーダ、録画など)の使用を認めるので、事前に相談すること。 配布資料などの他者への再配布(ネットなどへのアップロードを含む)や転用は禁止する。
実務経験のある教員	
その他（注意・備考）	講義中の録音/録画/撮影は原則認めない。必要がある場合は事前に相談すること。

科目名	工業分析化学【月2木2】(FTB04000)
英文科目名	Industrial Analytical Chemistry
担当教員名	竹崎誠(たけざきまこと)
対象学年	2年
単位数	2.0
授業形態	講義

回数	授業内容
1回	全体の授業内容を説明した後、溶解平衡と沈殿生成反応について説明する。
2回	沈澱滴定について、例題等の計算をしながら説明する。
3回	沈澱滴定の指示薬について説明する。
4回	共通イオン効果、異種イオン効果について、例題や計算問題を解きながら説明する。
5回	pH効果、加水分解効果、錯体生成の効果について説明する。
6回	錯形成反応について説明する。
7回	EDTAの解離平衡について説明する。
8回	キレート滴定について、例題等の計算をしながら説明する。
9回	キレート滴定の応用について、例題や計算問題を解きながら説明する。
10回	電位差測定について説明する。
11回	pH測定用ガラス電極、イオン選択性膜電極について説明する。
12回	光と電磁波スペクトルについて説明する。
13回	放射エネルギーと分子との相互作用(光の吸収と発光)について説明する。
14回	ランバート・ベールの法則について説明する。
15回	分光測光の装置(分光光度計、けい光光度計)について説明する。
16回	最終評価試験を実施する。

回数	準備学習
3回	銀イオンに関係した沈殿滴定の指示薬の構造、着色機構について(教科書の9.2)まとめておくこと。(標準学習時間90分)
4回	溶解平衡、沈殿生成反応や溶解度積、溶解度積におよぼす共通イオンや異種イオンの効果(教科書9.4.3、9.4.4)についてまとめておくこと。(標準学習時間90分)
5回	沈殿生成に対するpH、加水分解等の効果(教科書9.4.5、9.4.6、9.4.7)についてまとめておくこと。(標準学習時間90分)
6回	錯形成反応(教科書8章の8.1)についてまとめておくこと。(標準学習時間90分)
7回	錯形成反応について復習すること。pHの錯形成に対する効果(教科書8.2のはじめから表8.2まで(p.176-179))をまとめておくこと。(標準学習時間90分)
8回	キレート滴定の滴定曲線(教科書8.2の例題1(p.180))や、強酸・強塩基の中和滴定やハロゲン化銀の沈殿滴定より、当量点以降での挙動について調べ、まとめておくこと。(標準学習時間90分)
9回	錯化効果(p.182)、加水分解効果(p.184)やそれらの計算問題についてまとめておくこと。(標準学習時間90分)
10回	電位差滴定の原理および標準電極(教科書12章のはじめから12.1.1まで)についてまとめておくこと。(標準学習時間90分)
11回	pHメーター(教科書12.1.2)についてまとめておくこと。(標準学習時間90分)
12回	光と電磁波スペクトル(教科書14章の14.1、14.2)についてまとめておくこと。(標準学習時間90分)
13回	放射エネルギーと分子との相互作用(光の吸収と発光)(教科書14.3)についてまとめておくこと。(標準学習時間90分)
14回	基礎化学演習 で学んだ透過率やランベルト・ベールの法則(教科書14.6)についてまとめておくこと。(標準学習時間90分)
15回	分光測定装置の原理(教科書14.7、14.11)についてまとめておくこと。(標準学習時間90分)
16回	1～15回の授業内容を整理し、理解しておくこと。また、教科書の例題や配布プリントも見直して、これらを十分に理解しておくこと。(標準学習時間240分)

講義目的	・沈殿生成反応、錯生成反応、電位差測定、分光測光の基礎を理解し、それらが物質の分析にどのように利用されるかを習得することを目的とする。 ・学んだことを発展させて新しい問題に応用できることを目的とする。 バイオ・応用化学科の学位授与方針項目(DP)のAと強く関連している。
達成目標	・「溶解平衡と沈殿生成反応」の原理を理解し、平衡定数や溶解度積等を求めることができる。(A,B,D) ・「沈澱滴定」の原理を理解し、滴定曲線等を求めることができる。(A,B,D) ・「錯形成反応・キレート滴定」の原理を理解し、平衡定数や分別滴定により濃度等を求めることができる。(A,B,D) ・「電位差測定」の原理を理解し、滴定曲線等を求めることができる。(A,B,D) ・「分光測定」の原理を理解し、スペクトルや分光測定による濃度等を求めることができる。(A,B,D)
キーワード	沈殿滴定、錯生成滴定、電位差測定、分光測定
試験実施	実施する
成績評価（合格基準60点）	毎回レポート20%(到達目標1)～3)を確認)、最終評価試験80%(到達目標1)～3)を確認)により成績を評価し、総計で得点率60%以上を合格とする。
教科書	デイ・アンダーウッド共著、鳥居・康共訳 / 定量分析化学 / 培風館 / ISBN 978-4-563041519
関連科目	事前または同時に履修しておくことが望ましい科目および、履修後に履修することが望ましい科目： 基礎化学・基礎化学演習・分析化学・物理化学・化学工学・数値実験とプレゼンテーション技法、数学・物理学・基礎化学実験、情報リテラシー、パソコン実習、バイオ・応用化学実験等
参考書	適宜指示する。
連絡先	研究室：B6号館5階，メール：mtake(@)dac.ous.ac.jp
授業の運営方針	・出席は授業開始時に口頭および終了時に毎回レポートとしてとる。 ・配布物は授業開始時に配布する。配布後は、B6号館研究室前にストックするので各自取りに来ること。 ・講義・演習時に関数電卓を持参すること。 ・復習をよく行なうこと。 ・授業開始時に前回の復習等を行なうので遅刻を行なわないこと。 ・問題演習は積極的に行なうこと。 ・回答が指示された課題・演習問題に対して回答が無い場合、その問題については回答があるまで解説・コメントを行なわない。代理のモノが回答すれば、その限りでは無い。 （演習時は、正解するよりも、各自やグループで考えることが重要であるため。） ・webやメールを利用して添付ファイルで課題の提出をおこなう。 ・必要により、授業資料を液晶プロジェクターで投影し授業をおこなう。
アクティブ・ラーニング	ディスカッション、演習、質問、ライティング ・課題問題を演習として各自解いた後、グループディスカッションを行なう。代表者に質問を行ない口頭もしくは板書で発表する。 ・講義終了時に毎回レポートとして、授業の重要事項などをまとめ、レポート提出する。
課題に対するフィードバック	・毎回レポートに関しては、授業開始時にのフィードバックを行なう。 ・質問、演習・課題発表に関しては、模範解答例示等によりその場でフィードバックを行なう。 ・最終評価試験に関しては、研究室前に模範解答の掲示によりフィードバックを行なう。（また翌年度の授業においても、解説する。）
合理的配慮が必要な学生への対応	・本学の「岡山理科大学における障がい学生支援に関するガイドライン」に基づき合理的配慮を提供していますので、配慮が必要な場合は、事前に相談してください。 ・障害に応じて補助器具（タブレット型端末の撮影）の使用を認めるので、事前に相談すること。 ・配布資料や撮影データなどは他者への再配布（ネットへのアップロードを含む）や転用は禁止する。 ・正当な理由から、ディスカッションや板書発表等が困難と認められる場合には、レポート等による代替措置を検討するので、事前に相談すること。 ・配慮が必要と認められた場合は、参考資料を事前に提供することが可能です。
実務経験のある教員	
その他（注意・備考）	・講義には教科書の他に関数電卓を持参すること。 ・問題演習は積極的に行なうこと。 ・webやメールを利用して添付ファイルで課題の提出をおこなう。 ・必要により、授業資料を液晶プロジェクターで投影し授業をおこなう。 ・講義資料は講義開始時に配布する。なお、特別な事情がない限り後日の配布には応じない。 ・講義中の録音／録画／撮影は原則認めない。当別の理由がある場合事前に相談すること。 ・この講義ではアクティブラーニングの一環としてレスポンスシートの提出や、必要に応じて演習問題についてグループワークやディスカッションを行なう。 ・提出レポート・シートについては、講義中に必要に応じて解説を行いフィードバックを行う。 ・演習時に、各自またはグループで解答後に、代表者に解答を板書してもらい、解答について説明

を行う。

科目名	応用酵素学【火2金2】（FTB04300）
英文科目名	Applied Enzymology
担当教員名	永谷尚紀（ながたになおき）
対象学年	2 年
単位数	2.0
授業形態	講義

回数	授業内容
1 回	オリエンテーションをする。身近にある酵素の使われている物を紹介する。酵素を使いどのような卒業研究を行ったか紹介する。
2 回	「酵素とは何か」を講義する。
3 回	「酵素反応の定量的扱い 1」を講義する。
4 回	「酵素反応の定量的扱い 2」を講義する。
5 回	「酵素の性質と分類」を講義する。
6 回	「酵素の構造」を講義する。
7 回	「酵素の抽出と精製」を講義する。
8 回	「酵素の触媒作用の機構 1」を講義する。
9 回	「酵素の触媒作用の機構 2」を講義する。
10 回	「酵素の合成と調節 1」を講義する。
11 回	「酵素の合成と調節 2」を講義する。
12 回	「酵素と病気」を講義する。
13 回	「酵素の利用 1」を講義する。
14 回	「酵素の利用 2」を講義する。
15 回	「酵素の応用」を講義する。
16 回	最終評価試験

回数	準備学習
1 回	予習：身近にある酵素の使われている物を考えておくこと。復習：身近にある酵素の使われている物を確認すること。（標準学習時間60分）
2 回	予習：酵素は何で構成され、どんな働きがあるか調べておくこと。復習：酵素は何で構成され、どんな働きがあるか理解すること。（標準学習時間60分）
3 回	予習：酵素の単位をどのようにして表わすか調べておくこと。復習：酵素の単位をどのようにして表わすか覚えること。（標準学習時間60分）
4 回	予習：酵素の反応速度、ミカエリス - メンテン式に関して調べておくこと。復習：酵素の反応速度、ミカエリス - メンテン式を理解すること。（標準学習時間120分）
5 回	予習：酵素の働きによる分類について調べておくこと。復習：酵素の働きによる分類を覚えること。（標準学習時間60分）
6 回	予習：タンパク質の一次構造、二次構造、三次構造、四次構造に関して調べておくこと。復習：タンパク質の一次構造、二次構造、三次構造、四次構造を理解し、覚えること。（標準学習時間60分）
7 回	予習：酵素（タンパク質）の抽出、精製はどのように行なうか調べておくこと。復習：酵素（タンパク質）の抽出、精製はどのように行なうか理解すること。（標準学習時間60分）
8 回	予習：酵素の活性部位、結合部位に関して調べておくこと。復習：酵素の活性部位、結合部位に関して理解すること。（標準学習時間60分）
9 回	予習：生産的結合、誘導適合説に関して調べておくこと。復習：生産的結合、誘導適合説に関して理解すること。（標準学習時間60分）
10 回	予習：生産的結合、誘導適合説調べておくこと。復習：生産的結合、誘導適合説に関して理解し、覚えること。（標準学習時間60分）
11 回	予習：フィードバック阻害、カスケード系を調べておくこと。復習：フィードバック阻害、カスケード系を理解すること。（標準学習時間60分）
12 回	予習：先天性代謝異常、老化と酵素を調べておくこと。復習：先天性代謝異常、老化と酵素を理解すること。（標準学習時間60分）
13 回	予習：食品産業と酵素、日用品と酵素を調べておくこと。復習：食品、日用品で利用されている酵素を確認すること。（標準学習時間60分）
14 回	予習：医薬品と酵素、固定化酵素を調べておくこと。復習：医薬品と酵素、固定化酵素を確認すること。（標準学習時間60分）
15 回	予習：バイオセンサーに関して調べておくこと。復習：身の回りで使われているバイオセンサーを確認すること。（標準学習時間60分）

講義目的	酵素は、産業や日用品、医薬品など幅広い分野で利用されている。例えば、日常の生活で使用する洗剤、ハミガキにも入っている商品も販売されている。酵素は、バイオ領域だけに関わりがあるの
------	--

	ではなく、物理学、化学、工学にも関わりがある領域である。まずは、生化学の基礎知識であるタンパク質・アミノ酸、遺伝子などについての予備知識を理解するとともに、酵素に関する基本的概念を身につける。さらに、酵素と病気との関連や、産業への利用など酵素の応用例を理解する。（バイオ・応用化学科の学位授与方針項目Aにもっとも強く関与する。）
達成目標	1) 酵素に関する基本的概念、工業的な利用法などを説明できる（A, B） 2) 酵素の反応速度、ミカエリス - メンテン式を説明できる（A） 3) 酵素（タンパク質）の抽出、精製はどのように行なうかを説明できる（A, B）（ ）内はバイオ・応用化学科の「学位授与の方針」の対応する項目
キーワード	酵素、補酵素、活性調節、ミカエリス - メンテン式
試験実施	実施しない
成績評価（合格基準60点）	授業時間中の毎回実施する小テスト40%（達成目標1, 2, 3を評価）、最終評価試験60%（達成目標1, 2, 3を評価）により成績を評価し、総計で得点率60%以上を合格とする。
教科書	酵素の科学 / 藤本大三郎 / 裳華房 / 978-4-7853-5076-5
関連科目	生化学
参考書	
連絡先	B7号館1階 オフィスアワー 月木 昼
授業の運営方針	教科書の内容を分かりやすく伝え、講義の後半では講義の内容を理解、習得するための演習（小テスト）を行う。講義の開始に出席を確認する。遅刻に関しては欠席扱いとなるので遅刻しないこと。小テストの提出にて早退していないかの確認を行う。
アクティブ・ラーニング	演習（小テスト）では最初に一人で課題を解かせ、後半は分からない箇所を学生どうしで議論し解決する形式で行う。
課題に対するフィードバック	演習（小テスト）では当日の講義の内容だけでなく前回の講義の内容も含めて行うことで理解、習得を確実にする。 最終評価試験の模範解答、解説は配布する。
合理的配慮が必要な学生への対応	「岡山理科大学における障がい学生支援に関するガイドライン」に基づき合理的配慮を提供していますので、配慮が必要な場合は、事前に相談してください。
実務経験のある教員	
その他（注意・備考）	

科目名	ナノサイエンス【火2金2】(FTB05400)
英文科目名	Nanoscience
担当教員名	竹崎誠(たけざきまこと)
対象学年	3年
単位数	2.0
授業形態	講義

回数	授業内容
1回	全体の授業内容を説明した後、両親媒性物質(界面活性剤)の化学構造による分類と性質について説明する。
2回	ミセル、ベシクル、平面二分子層等の分子集合体と、それらを構成する分子の性質について解説する。
3回	逆ミセル、マイクロエマルジョン等の分子集合体と、それらを構成する分子の性質について解説する。
4回	自己組織化単分子膜について解説する。
5回	周期表12-16族の性質を復習し、半導体の性質について解説する。
6回	半導体ナノ粒子の性質について説明する。
7回	金属ナノ粒子の合成法について説明する。
8回	金属ナノ粒子のサイズ・形と光学的性質について説明する。
9回	金属ナノ粒子の配列による性質の変化とセンサーへの応用について説明する。
10回	金属ナノ粒子のバイオ分野への応用について説明する。
11回	フラレンの発見前後の状況について説明する。
12回	フラレンの性質について説明する。
13回	カーボンナノチューブの発見前後の状況について説明する。
14回	カーボンナノチューブの性質について説明する。
15回	ナノプロービングについて説明する。
16回	最終評価試験を実施する。

回数	準備学習
1回	身のまわりの両親媒性物質(界面活性剤)についてまとめておくこと。(標準学習時間90分)
2回	前回の授業内容を復習すること。ミセルやベシクル等の集合体についてまとめておくこと。(標準学習時間90分)
3回	前回の授業内容を復習すること。逆ミセルや μ エマルジョン等の集合体についてまとめておくこと。(標準学習時間90分)
4回	前回の授業内容を復習すること。自己組織化単分子膜についてまとめておくこと。(標準学習時間90分)
5回	前回の授業内容を復習すること。半導体についてまとめておくこと。(標準学習時間90分)
6回	前回の授業内容を復習すること。半導体ナノ粒子についてまとめておくこと。(標準学習時間90分)
7回	前回の授業内容を復習すること。金属ナノ粒子の合成法についてまとめておくこと。(標準学習時間90分)
8回	前回の授業内容を復習すること。金属ナノ粒子の性質についてまとめておくこと。(標準学習時間90分)
9回	前回の授業内容を復習すること。金属ナノ粒子の応用についてまとめておくこと。(標準学習時間90分)
10回	前回の授業内容を復習すること。金属ナノ粒子のバイオへの応用についてまとめておくこと。(標準学習時間90分)
11回	前回の授業内容を復習すること。炭素クラスターについてまとめておくこと。(標準学習時間90分)
12回	前回の授業内容を復習すること。フラレンについてまとめておくこと。(標準学習時間90分)
13回	前回の授業内容を復習すること。カーボンクラスター・フラレンについてまとめておくこと。(標準学習時間90分)

14回	前回の授業内容を復習すること。カーボンナノチューブについてまとめておくこと。(標準学習時間90分)
15回	前回の授業内容を復習すること。ナノプロービングについて予習すること。(標準学習時間90分)
16回	1～15回の授業内容を整理し、理解しておくこと。また、配布プリントも見直して、これらを十分に理解しておくこと。(標準学習時間240分)

講義目的	・ナノメートルスケールの超微粒子は、肉眼や一般の光学顕微鏡で見えるサイズの物質とは異なるユニークな性質を示す。有機物、無機物、無機・有機複合体から成るナノ粒子/ナノ組織体について、原子や単独分子にない新しい機能が発現されることを理解し、近年発展の著しいこの分野の内容について理解することを目的とする。 ・バイオ・応用化学の学位授与方針項目(DP)のAと強く関連している。
達成目標	・「両親媒性物質(界面活性剤)の化学構造」を理解し、その分類と性質等について説明することができる。(A,B,D) ・「ミセル、ベシクル、平面二分子層、逆ミセル、マイクロエマルション、自己組織化単分子膜等の分子集合体等」を理解し、その分類と構造・性質等について説明することができる。(A,B,D) ・「半導体等」を理解し、その分類と構造・性質等について説明することができる。(A,B,D) ・「半導体ナノ粒子等」を理解し、その分類と構造・性質等について説明することができる。(A,B,D) ・「金属ナノ粒子」について理解し、その合成法、サイズ・形と光学的性質、配列による性質の変化とその応用等について説明することができる。(A,B,D) ・「フラーレン、カーボンナノチューブ等」を理解し、その分類と構造・性質等について説明することができる。(A,B,D) ・「ナノプロービング等」を理解し、その分類と得られるデータ等について説明することができる。(A,B,D)
キーワード	ミセル、ベシクル、マイクロエマルション、自己組織化単分子膜、半導体ナノ粒子、金属ナノ粒子、原子、分子、クラスター、フラーレン、カーボンナノチューブ、走査型プローブ顕微鏡
試験実施	実施する
成績評価(合格基準60点)	毎回レポート30%(到達目標1)～5)を確認)、最終評価試験70%(到達目標1)～5)を確認)により成績を評価し、総計で得点率60%以上を合格とする。
教科書	プリントを配布する。
関連科目	事前または同時に履修しておくことが望ましい科目および、履修後に履修することが望ましい科目：無機化学・物理化学・工業分析化学
参考書	コロイド科学 会合コロイドと薄膜/日本化学会編/東京化学同人/ISBN 9784807904365 ; 化学の要点シリーズ7 ナノ粒子/春田著/共立出版/ISBN 9784320044128 ; ナノテクノロジー入門シリーズ ナノテクのための化学・材料入門/日本表面科学会編/共立出版/ISBN 9784320071711 ; 分子間力と表面力/J.N.Israelachvili著,近藤・大島訳/マグロウヒル/ISBN 9784254140514 ; ナノ粒子科学/G.Schmied編、岩村・廣瀬訳/NTS/ISBN 9784860431754 ; 化学マスター講座 ナノテクノロジー/今堀ら著/丸善/ISBN 9784621082607 ; シリーズ：未来を創るナノ・サイエンス&テクノロジー 第2巻 ナノ粒子/ナノ学会編/近代科学社/ISBN 9784764950269; シリーズ：未来を創るナノ・サイエンス&テクノロジー 第3巻ナノコロイド/ナノ学会編/近代科学社/ISBN 9784764950276; ナノカーボンの科学/篠原久典/講談社ブルーバックス/ISBN 9784062575669;
連絡先	研究室：B6号館5階、メール：mtake(@)dac.ous.ac.jp
授業の運営方針	・出席は授業開始時に口頭および終了時に毎回レポートとしてとる。 ・配布物は授業開始時に配布する。配布後は、B6号館研究室前にストックするので各自取りに来ること。 ・講義・演習時に関数電卓を持参すること。 ・復習をよく行なうこと。 ・授業開始時に前回の復習等を行なうので遅刻を行なわないこと。 ・問題演習は積極的に行なうこと。 ・回答が指示された課題・演習問題に対して回答が無い場合、その問題については回答があるまで解説・コメントを行なわない。代理のモノが回答すれば、その限りでは無い。 (演習時は、正解するよりも、各自やグループで考えることが重要であるため。) ・webやメールを利用して添付ファイルで課題の提出をおこなう。 ・必要により、授業資料を液晶プロジェクターで投影し授業をおこなう。
アクティブ・ラーニング	・ディスカッション、演習、質問、ライティング ・課題問題を演習として各自解いた後、グループディスカッションを行なう。代表者に質問を行ない口頭もしくは板書で発表する。 ・講義終了時に毎回レポートとして、授業の重要事項などをまとめ、レポート提出する。
課題に対するフィード	・毎回レポートに関しては、授業開始時にのフィードバックを行なう。

バック	・質問、演習・課題発表に関しては、模範解答例示等によりその場でフィードバックを行なう。 ・最終評価試験に関しては、研究室前に模範解答の掲示によりフィードバックを行なう。 (また翌年度の授業においても、解説する。)
合理的配慮が必要な学生への対応	・本学の「岡山理科大学における障がい学生支援に関するガイドライン」に基づき合理的配慮を提供していますので、配慮が必要な場合は、事前に相談してください。 ・障害に応じて補助器具(タブレット型端末の撮影)の使用を認めるので、事前に相談すること。 ・配布資料や撮影データなどは他者への再配布(ネットへのアップロードを含む)や転用は禁止する。 ・正当な理由から、ディスカッションや板書発表等が困難と認められる場合には、レポート等による代替措置を検討するので、事前に相談すること。 ・配慮が必要と認められた場合は、参考資料を事前に提供することが可能です。
実務経験のある教員 その他(注意・備考)	その他の参考書 自己組織化とは何か 第2版/都甲潔他/講談社ブルーバックス/ISBN 9784062576352 ここが知りたい半導体/志村著/講談社ブルーバックス/ISBN 9784062570145 ・講義・演習時に関数電卓を持参すること。 ・問題演習は積極的に行なうこと。 ・webやメールを利用して添付ファイルで課題の提出をおこなう。 ・必要により、授業資料を液晶プロジェクターで投影し授業をおこなう。 ・講義資料は講義開始時に配布する。なお、特別な事情がない限り後日の配布には応じない。 ・講義中の録音/録画/撮影は原則認めない。当別の理由がある場合事前に相談すること。 ・この講義ではアクティブラーニングの一環としてレスポンスシートの提出や、必要に応じて演習問題についてグループワークやディスカッションを行なう。 ・提出レポート・シートについては、講義中に必要に応じて解説を行いフィードバックを行う。 ・演習時に、各自またはグループで解答後に、代表者に解答を板書してもらい、解答について説明を行う。

科目名	創薬化学【月1木1】(FTB06000)
英文科目名	Chemical Design of Medicine
担当教員名	折田明浩(おりたあきひろ)
対象学年	3年
単位数	2.0
授業形態	講義

回数	授業内容
1回	オリエンテーションとして、授業の進め方、本講義で修得してもらいたい点、予習・復習への取り組み方、成績評価の方針について説明する。 第1章「医薬とは何か」・第2章「医薬が世に出るまで」を学習する。有機化学の役割&Friedel-Crafts 反応(求電子置換反応)を学習する。
2回	第3章「医薬のベストバランス」を学習する。逆合成について学習する。
3回	第4章「創薬を支える新技術」を学習する。aldol縮合, Diels-Alder反応, Wittig反応を学習する。
4回	第5章「天然物からの創薬」を学習する。aldol縮合, Diels-Alder反応, Wittig反応を用いた逆合成を学習する。
5回	第6章「プロセス化学」を学習する。復習テスト(1回目)と解答・解説を行う。 復習テスト(1回目)と解答・解説を行う。出題範囲は、第1回から第4回までの講義内容。
6回	第7章「抗体医薬とゲノム創薬」を学習する。Claisen縮合を学習する(参考書 4章)。
7回	第8章「抗生物質と抗ウイルス剤」 Dieckmann縮合について学習する。
8回	第9章「高血圧治療薬」を学習する。官能基選択性, 保護-脱保護について学習する。
9回	第10章「高脂血症治療薬」を学習する。Friedel-Crafts 反応を用いた逆合成について学習する。
10回	第11章「変容する抗がん剤の科学」を学習する。復習テスト(2回目)と解答・解説を行う。出題範囲は、第5回から第9回までの講義内容。
11回	第12章「糖尿病治療へのさまざまなアプローチ」を学習する。脱水反応, 水和反応について学習する。
12回	第13章「精神病治療薬」を学習する。オレフィンへの付加反応について学習する。
13回	第14章「鎮痛剤」を学習する。エノラートの合成, 速度論支配と熱力学支配について学習する。
14回	第15章「新薬開発への挑戦」を学習する。ケトエステルの反応, Michael付加, epoxideの開環について学習する。
15回	復習テスト(3回目)と解答・解説を行う。出題範囲は、第10回から第14回までの講義内容。

回数	準備学習
1回	【予習】教科書第1,2章に目を通し、配布された「基礎有機化学 予習・演習問題」を解き、これを予習レポートとして講義開始までに提出すること(標準予習時間60分)。 【復習】講義で学修した内容をレポート用紙にまとめて、次の講義開始までに提出すること(標準復習時間60分)。
2回	【予習】教科書第3章に目を通し、配布された「基礎有機化学 予習・演習問題」を解き、これを予習レポートとして講義開始までに提出すること(標準予習時間60分)。 【復習】講義で学修した内容をレポート用紙にまとめて、次の講義開始までに提出すること(標準復習時間60分)。
3回	【予習】教科書第4章に目を通し、配布された「基礎有機化学 予習・演習問題」を解き、これを予習レポートとして講義開始までに提出すること(標準予習時間60分)。 【復習】講義で学修した内容をレポート用紙にまとめて、次の講義開始までに提出すること(標準復習時間60分)。
4回	【予習】教科書第5章に目を通し、配布された「基礎有機化学 予習・演習問題」を解き、これを予習レポートとして講義開始までに提出すること(標準予習時間60分)。 【復習】講義で学修した内容をレポート用紙にまとめて、次の講義開始までに提出すること(標準復習時間60分)。
5回	【予習】第6章について、教科書および「基礎有機化学 予習・演習問題」を再度学習し、これを予習レポートとして講義開始までに提出すること(標準予習時間60分)。 【復習】講義で学修した内容をレポート用紙にまとめて、次の講義開始までに提出すること(標準復習時間60分)。
6回	【予習】教科書第7章に目を通し、配布された「基礎有機化学 予習・演習問題」を解き、これを予習レポートとして講義開始までに提出すること(標準予習時間60分)。 【復習】講義で学修した内容をレポート用紙にまとめて、次の講義開始までに提出すること(標準復習時間60分)。
7回	【予習】教科書第8章に目を通し、配布された「基礎有機化学 予習・演習問題」を解き、これを

	予習レポートとして講義開始までに提出すること（標準予習時間60分）。 【復習】講義で学修した内容をレポート用紙にまとめて、次の講義開始までに提出すること（標準復習時間60分）。
8 回	【予習】教科書第9章に目を通し、配布された「基礎有機化学 予習・演習問題」を解き、これを予習レポートとして講義開始までに提出すること（標準予習時間60分）。 【復習】講義で学修した内容をレポート用紙にまとめて、次の講義開始までに提出すること（標準復習時間60分）。
9 回	【予習】教科書第10章に目を通し、配布された「基礎有機化学 予習・演習問題」を解き、これを予習レポートとして講義開始までに提出すること（標準予習時間60分）。 【復習】講義で学修した内容をレポート用紙にまとめて、次の講義開始までに提出すること（標準復習時間60分）。
10 回	【予習】第11章について、教科書および「基礎有機化学 予習・演習問題」を再度学習し、これを予習レポートとして講義開始までに提出すること（標準予習時間60分）。 【復習】講義で学修した内容をレポート用紙にまとめて、次の講義開始までに提出すること（標準復習時間60分）。
11 回	【予習】教科書第12章に目を通し、配布された「基礎有機化学 予習・演習問題」を解き、これを予習レポートとして講義開始までに提出すること（標準予習時間60分）。 【復習】講義で学修した内容をレポート用紙にまとめて、次の講義開始までに提出すること（標準復習時間60分）。
12 回	【予習】教科書第13章に目を通し、配布された「基礎有機化学 予習・演習問題」を解き、これを予習レポートとして講義開始までに提出すること（標準予習時間60分）。 【復習】講義で学修した内容をレポート用紙にまとめて、次の講義開始までに提出すること（標準復習時間60分）。
13 回	【予習】教科書第14章に目を通し、配布された「基礎有機化学 予習・演習問題」を解き、これを予習レポートとして講義開始までに提出すること（標準予習時間60分）。 【復習】講義で学修した内容をレポート用紙にまとめて、次の講義開始までに提出すること（標準復習時間60分）。
14 回	【予習】教科書第15章に目を通し、配布された「基礎有機化学 予習・演習問題」を解き、これを予習レポートとして講義開始までに提出すること（標準予習時間60分）。 【復習】講義で学修した内容をレポート用紙にまとめて、次の講義開始までに提出すること（標準復習時間60分）。
15 回	【予習】第11章から第15章まで、教科書および「基礎有機化学 予習・演習問題」を再度学習し、これを予習レポートとして講義開始までに提出すること（標準予習時間60分）。

講義目的	有機化学の基礎的な反応や考え方を身に付ける。反応メカニズムだけでなく、有機化合物の有用性や利用法についても理解する。基礎有機化学および有機化学 ． で学習した知識・理解を深化させるとともに、創薬ルートを論理的に説明できるようになることを目指す。また、創薬に必要な基本的な考え方や医薬品の作用機序および体内動態について、自らの言葉で説明できることを目指す。 バイオ・応用化学科学学位授与の方針（ディプロマポリシー）項目Bと深く関連する。
達成目標	1) 簡単な有機化合物の逆合成解析ができる (B) 2) 潜在極性と官能基相互変換を理解し逆合成に利用できる (A, B) 3) 逆合成解析戦略に沿って合成計画が立案できる (B, D) 4) 官能基選択性を理解し、目的化合物の合成計画が立案できる (A, B) 5) 保護基を利用して、目的化合物の合成計画が立案できる (A, B) 6) 位置選択性を理解し、目的化合物の合成計画が立案できる (A, B) 7) 講義で学んだ有機化学の逆合成を用いた医薬品合成や医薬品の作用機序を説明できる (B, D) 8) 創薬が社会生活に及ぼす効果を、自分の言葉で説明できる (B, D) 9) 創薬が社会生活に及ぼす悪影響について、解決策や対策を提案できる (B, C)
キーワード	有機化学 有機合成 医薬品 材料化学
試験実施	実施しない
成績評価（合格基準60点）	予習復習レポート（評価割合10％，到達目標1）～9）を確認），および，復習テスト（評価割合90％，達成目標1）～9）を確認）により評価し，総計が60％以上を合格とする。
教科書	創薬科学入門 改訂2版／久能 祐子・佐藤 健太郎 著／オーム社／ISBN: 978-4-274-50691-8
関連科目	基礎有機化学，有機化学 ． を受講していることが望ましい。本科目と並行して「バイオ・応用化学実験ⅠⅡⅢ」を履修することが望ましい。
参考書	ブルース 有機化学概説（第3版）／Paula Y. Bruice 著／大船 泰史・香月 勲・西郷 和彦・富岡 清 監訳／化学同人／ISBN-13: 9784759818314
連絡先	A 3号館 4階 折田研究室

授業の運営方針	・有機化学の反応や現象を論理的に説明できることを目指します。 ・授業中は、私語、スマホ操作等を厳に慎み、積極的に講義に参加してください。 ・授業は、クイズ形式で挙手を求めたり、問題演習を行い、理解度を確認しながら進めます。
アクティブ・ラーニング	・問題演習を行った後に、アクティブ・ラーニング（ペアディスカッション）を通じて、理解の深化、プレゼンテーション技術の向上を目指します。
課題に対するフィードバック	・予習復習課題は採点后、コメントを入れて返却する。
合理的配慮が必要な学生への対応	本学の「岡山理科大学における障がい学生支援に関するガイドライン」に基づき合理的配慮を提供していますので、配慮が必要な場合は、事前に相談してください。
実務経験のある教員	
その他（注意・備考）	ノートはバインダー式やレポート用紙のように散逸するものでなく、大学ノート等 冊子体を利用すること。

科目名	セラミックス概論【火1金1】(FTB06100)
英文科目名	Introduction to Ceramics
担当教員名	草野圭弘(くさのよしひろ)
対象学年	3年
単位数	2.0
授業形態	講義

回数	授業内容
1回	セラミックスの特徴を金属、有機材料と比較しながら説明する。 小テストを行う。
2回	伝統的セラミックスの原料となる粘土が鉱物の風化によって生成する機構を説明する。 小テストを行う。
3回	粘土を用いた伝統的セラミックスである“焼きもの”の歴史と製造方法について説明する。 小テストを行う。
4回	伝統的セラミックス製品のタイルや食器、煉瓦、瓦等の製造の歴史と、それらが使用される際に必要とされる物性を説明する。 小テストを行う。
5回	粘土鉱物のセラミックス製品を製造する際の加熱ともなう相変化について説明する。 小テストを行う。
6回	古代セメントからポルトランドセメントへの変遷の歴史と、ポルトランドセメント製造の際に起きる固相反応について説明する。 小テストを行う。
7回	コンクリートについて、その製造方法とその構造物が必要とされる性質について説明する。 小テストを行う。
8回	ガラスの歴史と近代のガラス製造方法、およびガラスの機能性について説明する。 小テストを行う。
9回	原子レベルでの結晶質と非晶質の違いについて説明する。 小テストを行う。
10回	炭素材料について、“すみ”から“炭素繊維”までの発展の歴史と、それらの特徴的な物性が現れる理由を、結晶構造の違いを基にして説明する。 小テストを行う。
11回	強度関連材料として、ファインセラミックスの機械部品について、その特徴や合成方法を説明する。 小テストを行う。
12回	熱関連材料として、耐火物を取りあげ、その製造方法と必要とされる物性について説明する。 小テストを行う。
13回	通信技術や半導体製造の基礎となった光学ガラスについて、製造方法と必要とされる機能について説明する。 小テストを行う。
14回	生体親和材料であるアパタイト関連物質とガラスを例にとり、これらの生体への適用例を説明する。 小テストを行う。
15回	代表的な各種電気・電子材料について作動原理と製造方法を説明する。 小テストを行う。

回数	準備学習
1回	・セラミックスの定義が説明できるように復習を行うこと。 ・第2回授業までに、参考書等で粘土について調べておくこと。 (標準学習時間120分)
2回	・粘土の生成機構が説明できるように復習を行うこと。 ・第3回授業までに焼きものの製造の歴史を、参考書等で調べておくこと。 (標準学習時間120分)
3回	・焼き物が古くからつくられてきた理由が説明できるように復習をおこなうこと。 ・第4回授業までに“タイル、レンガ、瓦”について教科書で予習しておくこと。 (標準学習時間120分)
4回	・学習したセラミックス製品に求められる物性を説明できるように復習を行うこと。 ・第5回授業までに溶液中で起きる反応と、固体同士が反応するときの違いを参考書等で予習しておくこと。 (標準学習時間120分)
5回	・粘土鉱物の加熱変化にともなう相変化が起きる理由が説明できるように復習を行うこと。 ・第6回授業までに参考書等でポルトランドセメントの名称の由来を調べておくこと。またポルト

	ランドセメントの原料について教科書で予習しておくこと。 (標準学習時間 120分)
6回	・ポルトランドセメントが硬化する理由が説明できるように復習を行うこと。 ・第7回授業までにコンクリートを作るための材料について教科書で予習しておくこと。 (標準学習時間 120分)
7回	・コンクリートを構成する各材料の特徴が説明できるように復習を行うこと。 ・第8回授業までにガラス転移点について教科書で予習しておくこと。 (標準学習時間 120分)
8回	・ガラスの他の材料には無い特徴が説明できるように復習を行うこと。 ・第9回授業までに結晶質と非晶質の物性の違いについて教科書で予習しておくこと。 (標準学習時間 120分)
9回	・結晶質と非晶質の構造の違いが説明できるように復習を行うこと。 ・第10回授業までにダイヤモンドと黒鉛の結晶構造の違いについて教科書で予習しておくこと。 (標準学習時間 120分)
10回	・炭素材料の物性の違いが、炭素原子の混成軌道の違いによることが説明できるように復習を行うこと。 ・第11回授業までにファインセラミックス原料について教科書で予習しておくこと。 (標準学習時間 120分)
11回	・ファインセラミックスが、伝統的セラミックスにはない高い強度をもつ理由が説明できるように復習を行うこと。 ・第12回授業までに製鉄の際に使われる高炉の構造を参考書等で予習しておくこと。 (標準学習時間 120分)
12回	・耐火物に必要とされる物性が説明できるように復習を行うこと。 ・第13回までに光学ガラスに要求される物性を教科書で予習しておくこと。 (標準学習時間 120分)
13回	・光ファイバー製造の際には、ガラスの純度をあげることが必要な理由と、純度を上げる技術の原理が説明できるように復習を行うこと。 ・第14回までに生体と外部から導入される材料との間に生じる拒絶反応について参考書等で予習しておくこと。 (標準学習時間 120分)
14回	・生体材料の開発が困難である理由が説明できるように復習を行うこと。 ・第15回までに身近にある電子部品について、教科書等を参考に機能別に分類しておくこと。 (標準学習時間 120分)
15回	・コンデンサー、圧電体に用いられるセラミックスの構造の特徴が説明できるように復習を行うこと。 (標準学習時間 80分)

講義目的	現在我々は、ガラス、コンクリート、食器、電子部品などのセラミックス製品に囲まれて生活している。電子セラミックスの発展なしには情報化社会が構築されることはなかった。セラミックス製品は多様性に富んでおり、陶器の製造は一万年以上の歴史をもっているが、将来セラミックスが姿を消すことは考えられない。このように人類の発展とともに歩んできたセラミックスの物性とその発現機構、製造原理を理解することを目的とする。 (バイオ応用化学科の学科学位授与方針Cに強く関与)
達成目標	1) セラミックス製品の発展の歴史が説明できる。(A,C) 2) 他の材料にはないセラミックスの特徴が説明できる。(A,C) 3) 代表的なセラミックスが示す特徴的な物性の発現機構が説明できる。 (A,C) 4) 主要なセラミックス製品の製造方法が説明できる。(A,B,C) 括弧内はバイオ・応用化学科のDP
キーワード	やきもの、ファインセラミックス、伝統的セラミックス、電子部品、焼結反応
試験実施	実施しない
成績評価(合格基準60点)	予習および復習レポート(達成目標の1)から4)を確認)20%、授業時間内に行うの小テスト(達成目標の1)から4)を確認)80%により評価し、総計が60%以上を合格とする。
教科書	「都市工学をささえ続けるセラミックス材料入門」/加藤誠軌/ アグネ技術センター/978-4-901496-40-7
関連科目	無機化学Iおよび無機化学IIを履修していることが望ましい。
参考書	セラミックスの化学/柳田博明編著/丸善/4-621-03905-9
連絡先	A3号館6階 608 草野研究室
授業の運営方針	授業は教科書の「都市工学をささえ続けるセラミックス材料入門」に沿って行う。 教科書および配布プリントをよく読んで予習すること。 配布プリントは講義中に配布する。 講義後は、講義内容および小テストについてよく復習すること。 講義中に小テストを行うため、欠席しないこと。

アクティブ・ラーニング	
課題に対するフィードバック	小テスト解説は、次回の講義に行う。最終講義日は、講義時間内に解説を行う。
合理的配慮が必要な学生への対応	本学の「岡山理科大学における障がい学生支援に関するガイドライン」に基づき合理的配慮を提供しているので、配慮が必要な場合は、事前に相談すること。 障がいに応じて補助器具(ICレコーダ、録画など)の使用を認めるので、事前に相談すること。 配布資料などの他者への再配布(ネットなどへのアップロードを含む)や転用は禁止する。
実務経験のある教員	
その他(注意・備考)	講義中の録音/録画/撮影は原則認めない。必要がある場合は事前に相談すること。

科目名	分子生物学【月3木3】(FTB07300)
英文科目名	Molecular Biology
担当教員名	岡崎勝一郎*(おかざきかついちろう*)
対象学年	3年
単位数	2.0
授業形態	講義

回数	授業内容
1回	分子生物学の歴史について学習し、セントラルドグマ(遺伝情報の流れ)と授業の進め方を理解する。
2回	生物の分類について学習し、原核生物と真核生物の細胞の構造と機能を理解する。
3回	動物ウイルスの分類、構造、増殖形式について学習し、ウイルスは生物でなく複製する巨大分子であることを理解する。
4回	核酸構成成分である塩基の2つの生合成経路と分解経路について学習する。また、生合成経路を阻害する薬剤を用いた単クローン抗体の作成法を学習し、プリン塩基とピリミジン塩基合成の違いを理解する。
5回	生体高分子であるDNAの構造と機能についてあらためて学習し、塩基対と相補性について理解する。
6回	原核細胞でのDNAの複製について学習し、遺伝情報の保存のしくみを理解する。
7回	真核細胞でのDNAの複製について学習し、遺伝情報の保存のしくみと染色体末端(テロメア)の複製問題を理解する。
8回	組換えDNA技術の概要について学習し、DNAの増幅方法の原理を理解する。
9回	生体高分子であるRNAの構造と機能についてあらためて学習する。その後、原核細胞でのRNAの合成について学習し、遺伝子の転写のしくみと発現調節機構を理解する。
10回	真核細胞でのRNAの合成について学習し、遺伝子の転写のしくみ、とりわけ真核細胞特有のイントロン除去にかかわるスプライシングを理解する。
11回	真核細胞の遺伝子構造および転写因子による発現調節、細胞内情報伝達について学習し、遺伝子の発現調節機構を理解する。
12回	生体高分子であるタンパク質の構造と機能について簡単に学習後、原核細胞でのタンパク質の合成に関して、遺伝子コドン、リボソームRNAの合成と転移RNAの合成などを学習し、遺伝子の翻訳に必要であることを理解する。
13回	真核細胞でのタンパク質の合成について学習し、遺伝子の翻訳のしくみを理解する。
14回	DNAの組換え、損傷と修復、突然変異について学習し、DNAの動的側面を理解する。
15回	ゲノム科学発展の経過と応用例について学習し、ゲノム情報の有用性を理解する。
16回	最終評価試験を実施する。

回数	準備学習
1回	シラバスを確認し学習内容を把握し、教科書(p.256とp.270-271:要約)で、おおまかな遺伝情報の流れについて調べておくこと(標準学習時間60分)
2回	遺伝情報の流れについて復習し(標準学習時間60分)、教科書(p.247:染色体および遺伝子)で原核生物と真核生物の細胞の構造と機能について調べておくこと(標準学習時間60分)
3回	原核生物と真核生物の細胞の構造と機能について復習し(標準学習時間60分)、教科書(p.66:エイズウイルス, p.265-266:インフルエンザウイルス)で動物ウイルスについて調べておくこと(標準学習時間60分)
4回	動物ウイルスの分類、構造、増殖形式について復習し(標準学習時間60分)、教科書(p.247-252)で核酸構成成分について調べておくこと(標準学習時間60分)
5回	核酸構成成分の生合成と分解の反応過程について復習し(標準学習時間60分)、教科書(p.252-256)でDNAの構造について調べておくこと(標準学習時間60分)
6回	DNAの構造と機能について復習し(標準学習時間60分)、教科書(p.256-259)で原核細胞でのDNAの複製について調べておくこと(標準学習時間60分)
7回	原核細胞でのDNAの複製について復習し(標準学習時間60分)、配布資料と教科書(p.279-281)で真核細胞でのDNAの複製について調べておくこと(標準学習時間60分)
8回	真核細胞でのDNAの複製について復習し(標準学習時間60分)、教科書(p.285-287)で組換えDNA技術の概要とDNAの増幅方法について調べておくこと(標準学習時間60分)
9回	組換えDNA技術の概要とDNAの増幅方法について復習し(標準学習時間60分)、教科書(p.260-263)でRNAの構造と機能及び原核細胞でのRNAの合成について調べておくこと(標準学習時間60分)
10回	真核細胞でのRNAの合成について復習し(標準学習時間60分)、教科書(p.260-263)で真核細胞の遺伝子構造について調べておくこと(標準学習時間60分)
11回	真核細胞の遺伝子構造および転写因子による発現調節、細胞内情報伝達について復習し(標準学習時間60分)、教科書(p.263,266-269)で遺伝子コドンとタンパク質合成の概要について調べておくこと(標準学習時間60分)

1 2 回	遺伝子の翻訳に必要な遺伝子コドン、リボソームRNAの合成と転移RNAの合成について復習し(標準学習時間60分)、配布資料で原核細胞でのタンパク質の合成について調べておくこと(標準学習時間60分)
1 3 回	真核細胞でのタンパク質の合成について復習し(標準学習時間60分)、配布資料と教科書(p.287-288)で突然変異について調べておくこと(標準学習時間60分)
1 4 回	DNAの組換え、損傷と修復、突然変異について復習し(標準学習時間60分)、配布資料と教科書(p.288-290)で、ゲノム科学とその利用について調べておくこと(標準学習時間60分)
1 5 回	ゲノム科学発展の経過と応用例について復習する(標準学習時間60分)
1 6 回	1 回～15回までの内容をよく理解し整理しておくこと(標準学習時間180分)

講義目的	分子生物学は、生命活動の普遍性と多様性を分子のレベルで明らかにする学問であり、遺伝学や生化学といった既存の学問を基盤に生まれました。本講義を通して、ヒトを含むあらゆる生物の生命現象の根幹をなす遺伝情報の保存、伝達、発現とそれらの制御にかかわる分子機構や日常生活とりわけ医療にかかわる抗生(菌)物質、抗癌剤や抗ウイルス剤の作用機構について化学的に理解することを目的とします。(学科の学位授与方針A1に關与する)
達成目標	生命現象は核酸やタンパク質などが織りなす化学反応の積み重ねであることを説明できる (A) 生命の遺伝子情報であるDNAからタンパク質を合成するしくみを説明できる (A) ゲノムと創薬について説明でき、ゲノム情報の有用性を理解できる (A) 課題に対し必要な情報を収集して、レポートとして論理的に記述できる (B)
キーワード	DNA、RNAとタンパク質の構造、塩基の生合成、DNAの複製機構、テロメア、転写と翻訳、イントロン、スプライシング、遺伝子の発現調節、相同組み換え、損傷と修復、突然変異、ゲノム、創薬、生命倫理
試験実施	実施する
成績評価(合格基準60点)	「達成目標」 ～ に関する毎回提出してもらうミニレポート60%、「達成目標」 に関するレポート(1回)10%と「達成目標」 ～ に関する最終評価試験(選択問題と記述問題)30% 合計100%で評価し、総計で60%以上を合格とする。
教科書	・ 予習と復習に使用するためのプリント資料を毎回配布する。 ・ マクマリー生物有機化学・生化学編 原書8版/丸善(2年次の生化学で用いたもの)を予習に使用する。
関連科目	生化学 ・ 、応用酵素学、細胞生理学(3年春学期)、発酵生産と機能性食品(3年秋学期)、遺伝子工学(3年秋学期)
参考書	1. 基礎分子生物学 (第4版)/田村隆明・村松正實/東京化学同人/2016年/978-4-8079-0902-5 2. 分子生物学超図解ノート(改訂版)/田村隆明/羊土社/2011年/978-4-7581-2027-2
連絡先	okazakik[at]pe.kagawa-u.ac.jp
授業の運営方針	毎回30枚程度のスライドを表示して解説する。スライドには教科書のように図だけではなく説明文も書き込んでいるので予習と復習に役立つ。
アクティブ・ラーニング	
課題に対するフィードバック	・ 毎回提出してもらうミニレポートでの疑問点などを次回講義で説明する。 ・ レポートと試験の解答や講評を、最終評価試験終了後メール配信する。
合理的配慮が必要な学生への対応	本学の「岡山理科大学における障がい学生支援に関するガイドライン」に基づき合理的配慮を提供していますので、配慮が必要な場合は、事前に相談してください。 講義中の録音/撮影は許可する。
実務経験のある教員	
その他(注意・備考)	・ 生化学 ・ を受講をしているものとして授業を進めます。 ・ 細胞生理学も併せて受講するのが望ましい。 ・ 秋学期に遺伝子工学を受講を考えている者は、この授業を受講することが望まれる。 ・ プリント資料は1回目以外は予習のため毎回次のものを配布する。

科目名	遺伝子工学【月3木3】（FTB07400）
英文科目名	Gene Engineering
担当教員名	滝澤昇（たきざわのぼる）
対象学年	3 年
単位数	2.0
授業形態	講義

回数	授業内容
1 回	・ 授業の進め方や評価法について学習する ・ 遺伝子工学の概要、意義、安全性と倫理について理解する
2 回	・ 遺伝子工学で利用される試薬・酵素とその利用について学習する。 制限酵素・修飾酵素（メチラーゼ）、リガーゼ ・ プレゼンテーション班分けを行う ・ 班別ディスカッションを行う（テーマの提案） ・ 以後第11回までは、時限後半の20分程度をグループでのディスカッションに充てる
3 回	・ 遺伝子工学で利用される酵素とその特性と利用について学習する ポリメラーゼ、ヌクレアーゼ、ポリメラーゼ、キナーゼ ・ 班別ディスカッション（テーマの検討・決定）を行い、次回までの宿題を決める
4 回	・ DNAの分子解析手法について、原理と手順を学習する。 電気泳動法、ハイブリダイゼーション、PCR、 DNA塩基配列解析 ・ 宿題の成果を持ち寄り班別ディスカッションを行い、次回までの宿題を決める
5 回	・ 宿主とベクター：その1 主に大腸菌について学習する ・ 宿題の成果を持ち寄り班別ディスカッションを行い、次回までの宿題を決める
6 回	・ 宿主とベクター：その2 主に大腸菌以外の微生物や真核生物について ・ 宿題の成果を持ち寄り班別ディスカッションを行い、次回までの宿題を決める
7 回	・ プラスミドDNAの調整、PCRによる遺伝子特異的増幅の原理と手法について学習する ・ 形質転換法：微生物・動物・植物細胞へのDNA導入方法を理解する ・ 宿題の成果を持ち寄り班別ディスカッションを行い、次回までの宿題を決める
8 回	・ 遺伝子クローニングと遺伝子ライブラリーの作成法と原理を学習する PCRライブラリ、ゲノムライブラリ、cDNAライブラリ ・ 宿題の成果を持ち寄り班別ディスカッションを行い、次回までの宿題を決める
9 回	・ 組換え体のスクリーニングと遺伝子発現の解析 遺伝子相同性とタンパク質生成による検出法の原理と手法について学習する ・ 宿題の成果を持ち寄り班別ディスカッションを行い、次回までの宿題を決める
10 回	・ 遺伝子発現の解析（続） mRNAによる検出法の原理と手法について学習する ・ 宿題の成果を持ち寄り班別ディスカッションを行い、次回までの宿題を決める
11 回	・ 遺伝子工学技術の農業・工業・医療への応用について学習する タンパク質工学、組換え微生物、組換え酵素、 組換え植物、クローン動物、医薬品、医療 ・ 宿題の成果を持ち寄り班別ディスカッションを行い、次回までの宿題を決める
12 回	・ プレゼンテーションの予行練習をする（1）
13 回	・ プレゼンテーションの予行練習をする（2）
14 回	・ 調査研究発表会を公開で実施する
15 回	・ 授業を総括する ・ 事前に示された課題についてのレポートを授業時間中に清書し提出する。 ・ 発表をまとめた最終レポートを指定された期日までに提出する。

回数	準備学習
1 回	このシラバスを読み、内容を理解した上で受講すること （標準学習時間：20分）
2 回	指定された資料をダウンロード後プリントし、目を通しておくこと 教科書 2.1～2.3章を読み、キーワードを書き出しておくこと 発表テーマを考えておくこと。発表のネタ探しとして8～16章が参考となるので、目を通しておくことよい。なおこの範囲は、教員のレクチャーでは取り扱わない。

	(標準学習時間：40分)
3 回	指定された資料をダウンロード後プリントし、目を通しておくこと 教科書 2.4～2.9章を読み、キーワードを書き出しておくこと 各班で決定したテーマについて調査すること。 (標準学習時間：80分)
4 回	指定された資料をダウンロード後プリントし、目を通しておくこと 教科書 3.1～3.4章を読み、キーワードを書き出しておくこと 各班で決定したテーマについて調査すること。(標準学習時間：80分)
5 回	指定された資料をダウンロード後プリントし、目を通しておくこと 教科書 4.1章を読み、キーワードを書き出しておくこと 各班で決定したテーマについて調査すること。 (標準学習時間：80分)
6 回	指定された資料をダウンロード後プリントし、目を通しておくこと 各班で決定したテーマについて調査すること。 (標準学習時間：80分)
7 回	指定された資料をダウンロード後プリントし、目を通しておくこと 教科書 4.2、4.3、9.1、14.3章を読み、キーワードを書き出しておくこと 各班で決定したテーマについて調査すること。 (標準学習時間：80分)
8 回	指定された資料をダウンロード後プリントし、目を通しておくこと 教科書 5.1～5.6章を読み、キーワードを書き出しておくこと 各班で決定したテーマについて調査すること
9 回	指定された資料をダウンロード後プリントし、目を通しておくこと 教科書 5.6、6.1～6.5章を読み、キーワードを書き出しておくこと 各班で決定したテーマについて調査すること。 (標準学習時間：80分)
10 回	指定された資料をダウンロード後プリントし、目を通しておくこと 教科書 6.6、6.7、7.1、7.2章を読み、キーワードを書き出しておくこと 各班で決定したテーマについて調査すること。 (標準学習時間：80分)
11 回	発表のテーマ探しとして、8～16章を読んでおくこと。 各班で決定したテーマについて調査すること。 (標準学習時間：80分)
12 回	発表の準備 各グループで授業時間外に集まって、発表スライドを作成し十分に練習しておくこと。 (標準学習時間：120分)
13 回	発表の準備 各グループで授業時間外に集まって、資料の修正や練習を十分にしておくこと。 (標準学習時間：120分)
14 回	発表の準備。各グループで授業時間外に集まって、資料の修正や練習を十分にしておくこと。 (標準学習時間：120分)
15 回	(事前) 事前に提示された課題について調査し、レポートの草案を作成してくること。 (事後) 発表をまとめた最終レポートを作成し、定された期日までに提出する。 (標準学習時間：120分)

講義目的	分子生物学より得られた知見に基づいて発展した遺伝子工学について、その基本技術の原理と手法を理解し、産業・医療などへの応用例を知ることができる。なお講義中にコミュニケーションシート、レポート、および課題研究のグループディスカッションと成果のパソコンとプロジェクターによるプレゼンテーションが全員に課され、他と協調して調査し、まとめ、発表する能力を獲得することができる。(バイオ・応用化学学科の学位授与方針項目Aに強く関与し、B・Dに関与する)
達成目標	1. 遺伝子操作技術の原理と手法を理解し、そのと応用について知る (A) 2. 遺伝子組換えについて正しい評価をする能力を得る (B) 3. 自ら学び協調して表現する技能を修得する (D) ()内は、バイオ・応用化学学科の学位授与の方針(DP)との対応を示す(学科のホームページ参照)
キーワード	遺伝子操作、宿主、ベクター、プラスミド、ファージ、制限酵素、修飾酵素、突出末端、平滑末端、形質転換、サザンハイブリダイゼーション、大腸菌、枯草菌、酵母、物理的封じ込めレベル、生物的封じ込めレベル、PCR、サンガー法、部位特異的変異法、
試験実施	実施しない
成績評価(合格基準60点)	・課題研究(ディスカッションの自己評価、グループ内相互評価、教員による評価、プレゼンテーションのグループ間相互評価、教員による評価、最終レポートの総計)：70%、(主に達成目標2、3を評価)、 ・課題エッセイ：30%。(主に達成目標1,3を評価)
教科書	・プリント(指定されたWEBサイトより各自ダウンロードしてプリントすること)

	・遺伝子工学（基礎生物学テキストシリーズ10）／近藤昭彦、芝崎誠司 編著／化学同人 3800円＋消費税
関連科目	・この授業を受けるために、履修しておくことが望ましい科目 応用生化学Ⅰ、Ⅱ、細胞生理学、分子生物学、発酵と機能性食品、 ・今後履修する関連科目 細胞バイオテクノロジー
参考書	・基礎から学ぶ遺伝子工学／田村／羊土社 ・遺伝子とタンパク質の分子解剖／杉山・滝澤・久保／共立、 ・組換えDNAの分子生物学／ワトソン ・「遺伝子操作の原理」第5版／R.W.オールド、S.B.プリムローズ 共著、関口睦夫 他 訳／培風館 ・レクチャーバイオテクノロジー／橋本直樹著／培風館
連絡先	・研究室：B6号館5階 ・電子メール：takizawan[アトマーク]dac.ous.ac.jp オフィスアワーは、mylogで確認して下さい。
授業の運営方針	・「生化学Ⅰ・Ⅱ」「分子生物学」を受講しておくこと。この授業を理解する上で、これらの科目での内容が必要です。未履修の場合は、各自で自習のこと。 ・課題研究のグループディスカッションと、PCとプロジェクターによるプレゼンテーションが全員に課される。 課題の決定に際しては、教科書の8～16章をよく読むこと ・初回の講義において班分けをするので、必ず初回に出席すること。また班決定後の受講放棄は、同じ班のメンバーに迷惑がかかるので、認めない。 ・この講義は出席してディスカッションすることによって大きな意義があることを留意すること。 ・授業項目は進行状況により前後することがある。 ・受講者数により、発表練習と発表日の日数が変わります。それに対応して、講義日程・内容が変更されることがあります。 ・フィードバック：発表については、提出されたコメントをお渡しします。 【毎回の授業のすすめかた】 （予習）毎回の授業範囲について、教科書を精読し要点をノートに書き出す。 （講義室）授業範囲について、グループ内で分担して輪講する。詳細は初回の授業で説明するので出席のこと。
アクティブ・ラーニング	講義室では、グループ単位で教科書の輪講による学び合い学習を実施する。またグループ単位で遺伝子工学に関わる事柄についての調査研究と報告会を実施する。発表にはパワーポイントを利用する。
課題に対するフィードバック	発表については、提出されたコメントを渡す。
合理的配慮が必要な学生への対応	本学の「岡山理科大学における障がい学生支援に関するガイドライン」に基づき合理的配慮を提供していますので、配慮が必要な場合は、事前に相談してください。 【上記記述は消さないでください】
実務経験のある教員	
その他（注意・備考）	

科目名	発酵生産と機能性食品【火2金2】(FTB07900)
英文科目名	Fermentation Process and Functional Foods
担当教員名	滝澤昇(たきざわのぼる)
対象学年	3年
単位数	2.0
授業形態	講義

回数	授業内容
1回	序論：この授業の目的と学ぶ概要、学び方についての理解する。
2回	微生物：種類と性質(1)：細菌
3回	微生物：種類と性質(2)：真菌(酵母とカビ)
4回	発酵と腐敗、食中毒、微生物制御と食品の保存
5回	微生物の代謝と発酵(1)：アルコール発酵、乳酸発酵、有機酸発酵
6回	微生物の代謝と発酵(2)：代謝制御とアミノ酸・核酸の代謝・発酵生産
7回	微生物の代謝と発酵(3)：ビタミン、抗生物質、酵素、化成品、の発酵生産
8回	微生物の代謝と発酵(4)：排水処理、バイオマス・バイオエネルギー
9回	発酵食品(1)：醸造酒と蒸留酒。
10回	発酵食品(2)：味噌、醤油、醸造酒、パン、ヨーグルト他
11回	食品成分の化学と機能性：色素成分、呈味成分、香気成分
12回	食品の健康機能性と表示：発酵食品を中心に
13回	機能性食品・サプリメントのウソ・ほんと(1) ・市販されている一般食品や機能性を謳っている食品(サプリ)について、その機能性の可能性や真偽について調査しグループで話し合う。その話し合った内容について、代表者が紹介する。またグループのテーマを決定する。
14回	機能性食品・サプリメントのウソ・ほんと(2) ・再度話し合い、グループとしての考えをまとめ、簡単なフリップを書いて、5分程度で発表する。
15回	総括と振り返り： ・準備してきた事柄や草稿をもとに、課題エッセイを清書完成して提出する。

回数	準備学習
1回	・予めシラバスを読み、授業の概要や進め方、評価方法等を理解しておくこと。また教科書を精読しておくこと。(標準学習時間30分)
2回	・mylogにあげられている補充資料をダウンロードし、プリントまたはタブレット等で読むことができるようにしておくこと ・教科書と、mylogにあげられている補充資料で、今回の授業に関する部分を精読し通し、キーワードを書き出しておくこと。(標準学習時間50分)
3回	・教科書と補充資料で、今回の授業に関する部分を精読し通し、キーワードを書き出しておくこと。(標準学習時間50分)
4回	・補充資料で、今回の授業に関する部分を精読し通し、キーワードを書き出しておくこと。(標準学習時間50分)
5回	・補充資料で、今回の授業に関する部分を精読し通し、キーワードを書き出しておくこと。特に、アルコール発酵、乳酸発酵、有機酸発酵とはどのようなものか、調べておくこと。(標準学習時間50分)
6回	・補充資料で、今回の授業に関する部分を精読し通し、キーワードを書き出しておくこと。特に、代謝制御、アミノ酸発酵、核酸発酵とはどのようなものか、調べておくこと。(標準学習時間50分)
7回	・教科書と補充資料で、今回の授業に関する部分を精読し通し、キーワードを書き出しておくこと。特に、どのような微生物学が抗生物質や酵素生産に利用されているか、調べておくこと(標準学習時間50分)。
8回	・教科書と補充資料で、今回の授業に関する部分を精読し通し、キーワードを書き出しておくこと。特にバイオ燃料、バイオプラスチック、バイオサーファクタントについて調べておくこと。また廃水処理がなぜ必要なのか、考えておくこと(標準学習時間70分)
9回	・教科書と補充資料で、今回の授業に関する部分を精読し通し、キーワードを書き出しておくこと。特に、醸造酒の特徴や発酵生産の工程について調べておくこと(標準学習時間80分)。
10回	・教科書と補充資料で、今回の授業に関する部分を精読し通し、キーワードを書き出しておくこと。特に、醸造食品の発酵生産工程について調べておくこと(標準学習時間80分)。
11回	・教科書と補充資料で、今回の授業に関する部分を精読し通し、キーワードを書き出しておくこと。また、発酵食品に含まれる機能性成分をいくつか挙げ、その構造や化学的性質を調べておくこと。(標準学習時間80分)

1 2 回	・教科書と補充資料で、今回の授業に関する部分を精読し通し、キーワードを書き出しておくこと。また、発酵食品に含まれる機能性成分をいくつか挙げ、その構造や化学的性質を調べておくこと。(標準学習時間80分)
1 3 回	市販されている一般食品や機能性を謳っている食品(サプリ)について、その機能性を調査する。(標準学習時間80分)
1 4 回	グループで決定したテーマについて調査し、自分なりの考えをまとめる。(標準学習時間80分)
1 5 回	「機能性食品・サプリメントのウソ・ほんと」と題してエッセイを書く。グループ発表の内容に自分なりのデータや考えを加筆するとよい。文字数は2000文字程度とする。(標準学習時間240分)

講義目的	前半は、微生物の代謝とそれを利用した発酵生産について学ぶ。後半では発酵食品を中心に、食品および食品成分の機能性について学ぶ(バイオ・応用化学科の学位授与方針項目Aに強く関与する)。
達成目標	1-1) 微生物がどのように食品や工業において利用されているか、その概要を説明することができる。(A) 1-2) 代表的な日本の発酵食品の製造過程を説明できる。(A) 1-3) 機能性食品を例示し、それに含まれる機能性成分と作用機序について説明できる。(A) 2) 課題について調査し、情報を収集することができる。(A、B、D) 3) 他人の考えを傾聴し、情報・意見を交換してまとめ、表現することができる。(A、D) ()内は、バイオ・応用化学科の学位授与の方針(DP)との対応を示す(学科のホームページ参照)
キーワード	微生物、発酵、腐敗、機能性食品、プロバイオティクス、食中毒、プロバイオティクス
試験実施	実施しない
成績評価(合格基準60点)	毎週1回目の授業で実施するクイズ(60%) [主に達成目標1を評価] 課題エッセイ(40%) [主に達成目標2, 3を評価]
教科書	微生物学：新バイオテクノロジーテキストシリーズ / 坂口雅弘・森田英俊・田原口智士 著 / 講談社 / 9784061563537 / 3500円(税別) 補充資料は、授業の進行に沿ってmylogを通してPDFとして配付します。多数のページに及ぶので、各自プリントして授業に持参して下さい。
関連科目	この授業内容を理解するための基礎となる科目：生化学 この授業と内容が関連する科目：細胞生理学、遺伝子工学、細胞バイオテクノロジー
参考書	・発酵のきほん / 館博 監修 / 誠文堂新光社 / 9784416615751 / 1600円(税別) ・食品学Ⅰ：食品の成分と機能を学ぶ / 水品善之・菊崎泰江・小西洋太郎 編 / 羊土社 / 9784758108799 / 2600円(税別) ・食品学Ⅱ：食品の分類とt区政、加工を学ぶ / 栢野新一・水品善之・小西洋太郎 編 / 羊土社 / 9784758108805 / 2700円(税別) ・微生物学：地球と健康を守る / 坂本順司 著 / 裳華房 / 9784873544908 / 2500円(税別) ・微生物の不思議な力 / 小幡斉明・加藤順子 著 / 関西大学出版部 / 9784873544908 / 2400円(税別)
連絡先	・研究室：B6号館5階 ・電子メール：takizawan[アトマーク]dac.ous.ac.jp オフィスアワーは、mylogで確認して下さい。
授業の運営方針	・初回の講義時に、更に詳細なシラバス(毎回の授業と教科書・資料との対応を記載あ9を配付します。 ・毎週1回目の授業冒頭に、前週の授業範囲についてのクイズを実施します。この成績を、最終評価に60%として組み入れます。
アクティブ・ラーニング	クイズ、グループ・ディスカッション ・毎週1回目の授業冒頭に、前週の授業範囲についてのクイズを実施しますので、復習を怠らないこと。 ・共通テーマについて、グループで情報交換とディスカッションを実施する。
課題に対するフィードバック	クイズについては、回収後講評します。エッセイについては、マイログ等を通して、総評します。
合理的配慮が必要な学生への対応	本学の「岡山理科大学における障がい学生支援に関するガイドライン」に基づき合理的配慮を提供していますので、配慮が必要な場合は、事前に相談してください。 【上記記述は消さないでください】
実務経験のある教員	
その他(注意・備考)	課外学習として、食品・発酵産業の工場視察を計画しています。参加は任意で、現地までの交通費は各自の負担です。日時、訪問企業などの詳細は、教室やmylogにおいてお知らせします。

科目名	細胞バイオテクノロジー【月3木3】(FTB08000)
英文科目名	Cell Biotechnology
担当教員名	岡崎勝一郎* (おかざきかついちろう*)
対象学年	3年
単位数	2.0
授業形態	講義

回数	授業内容
1回	細胞工学とも呼ばれる細胞バイオテクノロジーの概念とその背景にある細胞生物学と支える技術の進歩に加え遺伝情報とその発現について概説し、本講義の概要と授業の進め方を理解する。
2回	細菌と真菌(カビ、酵母、キノコ)の構造と機能について解説し、微生物の構造、機能と分類を理解する。
3回	微生物の培地の調製、培養、培養経過の解析、培養後の処理、保存など環境整備を含めて解説し、微生物の培養と取り扱い法を理解する。
4回	微生物の突然変異、形質転換、形質導入、細胞融合、遺伝子操作とゲノム編集について解説し、微生物の特徴と育種に用いられる手法を理解する。
5回	日本酒酵母の育種、遺伝子操作による大腸菌や酵母による組換え凝乳酵素とインスリン生産などの事例について解説し、微生物の育種と組換えタンパク質生産を理解する。
6回	動物細胞内の構造と機能について理解し、培養する細胞の種類、培養用の培養液、抗生物質や血清等の添加物、培養方法、保存法について解説し、動物細胞の培養と取り扱い法を理解する。
7回	動物細胞のがん化機構について解説し、動物細胞株を用いた毒性物質やメラニン阻害物質などの研究例を紹介して、培養動物細胞の有用性を理解する。
8回	動物細胞の遺伝子発現、発現調節、遺伝子導入法について説明し、動物細胞における遺伝子工学技術を理解する。
9回	エリスロポエチン(造血因子)や顆粒(好中)球刺激因子の遺伝子構造と遺伝子組換え法による生産法について説明し、動物細胞がつくる微量な生理活性タンパク質の生産と有効性(高分子医薬品)を理解する。
10回	免疫系の概要(体液性と細胞性免疫)、体液性免疫における細胞間相互作用とB細胞での抗体の発現について説明し、免疫の基本的なしくみ(生体防御)を理解する。
11回	動物細胞の融合法とファージ提示法による単クローン抗体生産原理と方法について説明し、遺伝子組み換えによる単クローン抗体生産方法について理解する。
12回	単クローン抗体医薬による癌、関節リウマチ、クローン病の治療への展開について説明し、遺伝子組み換え抗体医薬の有用性を理解する。
13回	変異マウスの作製、ヒトにおける遺伝子治療やiPS細胞について説明し、動物個体の改変および再生医療への応用の可能性と生命倫理を理解する。
14回	植物細胞の構造と機能について簡単に概説した後、植物細胞の培地の調製、材料の調製、培養、代表的な培養細胞とその性質について解説し、植物細胞の構造と機能、植物細胞の培養と取り扱い法を理解する。
15回	植物細胞の変異の誘発、細胞融合による雑種の形成、遺伝子操作による育種への応用について解説し、植物のいっそうの増産・質の向上を目指した交配によらない育種法を理解する。
16回	最終評価試験を実施する。

回数	準備学習
1回	シラバスを確認して学習内容を把握し、おおまかな遺伝情報とその発現ならびに遺伝子工学的技術について調べておくこと(標準学習時間60分)。
2回	細胞バイオテクノロジーの概念とその背景にある細胞生物学と支える技術の進歩に加え遺伝情報とその発現について復習し(標準学習時間60分)、配布資料で微生物細胞の構造と機能について調べておくこと(標準学習時間60分)。
3回	微生物細胞の構造と機能について復習し(標準学習時間60分)、配布資料で微生物の培養と取り扱い法について調べておくこと(標準学習時間60分)。
4回	微生物の培養と取り扱い法について復習し(標準学習時間60分)、配布資料で微生物の特徴と育種に用いられる手法について調べておくこと(標準学習時間60分)。
5回	微生物の特徴と育種に用いられる手法について復習し(標準学習時間60分)、配布資料で微生物の育種と組換えタンパク質生産について調べておくこと(標準学習時間60分)。
6回	微生物の育種と組換えタンパク質生産について復習し(標準学習時間60分)、配布資料で動物細胞の培養と取り扱い法について調べておくこと(標準学習時間60分)。
7回	動物細胞の培養と取り扱い法について復習し(標準学習時間60分)、配布資料で培養動物細胞の有用

	性について調べておくこと(標準学習時間60分)。
8 回	培養動物細胞の有用性について復習し(標準学習時間60分)、配布資料で動物細胞における遺伝子工学技術について調べておくこと(標準学習時間60分)。
9 回	動物細胞における遺伝子工学技術について復習し(標準学習時間60分)、配布資料で動物細胞がつくる微量な生理活性タンパク質の生産と有効性(高分子医薬品)について調べておくこと(標準学習時間60分)。
10 回	動物細胞がつくる微量な生理活性タンパク質の生産と有効性(高分子医薬品)について復習し(標準学習時間60分)、配布資料で免疫の基本的なしくみ(生体防御)について調べておくこと(標準学習時間60分)。
11 回	免疫の基本的なしくみ(生体防御)について復習し(標準学習時間60分)、配布資料で単クローン抗体生産の原理と方法について調べておくこと(標準学習時間60分)。
12 回	単クローン抗体生産の原理と方法について復習し(標準学習時間60分)、配布資料で遺伝子組み換え抗体医薬の有用性について調べておくこと(標準学習時間60分)。
13 回	遺伝子組み換え抗体医薬の有用性について復習し(標準学習時間60分)、配布資料で動物個体の改変および再生医療への応用の可能性と生命倫理について調べておくこと(標準学習時間60分)。
14 回	動物個体の改変や再生医療について復習し(標準学習時間60分)、配布資料で、植物細胞の構造と機能、植物細胞の培養と取り扱い法について調べておくこと(標準学習時間60分)。
15 回	植物のいっそうの増産・質の向上を目指した交配によらない育種法について復習する(標準学習時間60分)。
16 回	1 回～15 回までの内容をよく理解し整理しておくこと(標準学習時間180分)。

講義目的	1945年前後から生物のもつ能力が生化学的・分子生物学的に理解されるようになり、望ましい機能が強化された細胞や生物個体を人為的な変異誘導により、調製することができるようになりました。1970年代以降は遺伝子組換えや細胞融合の技術開発と生物のゲノム解読により、微生物・植物はもちろん、動物においても胚細胞からの個体の誘導が技術的に可能となり、天然では生じえない遺伝形質や機能をもった細胞あるいは個体までも人為的に作り出すことが現在は可能になっています。本講義を通して、細胞工学とも呼ばれる「微生物と動物・植物細胞のもつ特定の遺伝的性質を人為的に改変することにより、新たな機能あるいは性質をもつ細胞さらには生物個体を作り出す技術」について学習・理解することを目的としています(学科の学位授与方針Aに関与する)。
達成目標	微生物、動物細胞と植物細胞の培養と取り扱い法について説明できる (A) 微生物、動物細胞と植物細胞への遺伝子導入とその産物の利用について説明できる (A) 動物細胞の融合による単クローン抗体の生産と抗体医薬について説明できる (A) 動物個体の改変や再生医療について説明でき、生命倫理にかかわる事を理解できる (B) 課題に対し必要な情報を収集して、レポートとして論理的に記述できる (B)
キーワード	微生物、動物細胞、植物細胞、培養方法、遺伝子導入、相同組み換え、細胞融合、免疫、単クローン抗体、遺伝子改変個体、臓器移植、臓器再生、再生医療、ゲノム、創薬、生命倫理
試験実施	実施する
成績評価(合格基準60点)	「達成目標」～に関する毎回提出してもらうミニレポート60%、「達成目標」に関するレポート(1回)10%と「達成目標」～に関する最終評価試験(選択問題と記述問題)30% 合計100%で評価し、総計で60%以上を合格とする。
教科書	教科書は「使用しない」。予習と復習に使用するためのプリント資料を毎回配布する。
関連科目	生化学・、応用酵素学、細胞生理学(3年春学期)、分子生物学(3年春学期)、発酵生産と機能性食品(3年秋学期)、遺伝子工学(3年秋学期)
参考書	1. 改訂細胞工学/永井和夫他2名/講談社/978-4-06-139830-6/2010年12月/3,800円 2 バイオテクノロジーの教科書(上)/小林達彦監修/講談社/978-4-06-257854-7/2014年2月/1,700円 3 バイオテクノロジーの教科書(下)/小林達彦監修/講談社/978-4-06-257855-4/2014年5月/1,800円
連絡先	okazaki[at]pe.kagawa-u.ac.jp
授業の運営方針	毎回30枚程度のスライドを表示して解説する。スライドには教科書のように図だけではなく説明文も書き込んでいるので予習と復習に役立つ。
アクティブ・ラーニング	
課題に対するフィードバック	・毎回提出してもらうミニレポートでの疑問点などを次回講義で説明する。 ・レポートと試験の解答や講評を、最終評価試験終了後メール配信する。
合理的配慮が必要な学生への対応	本学の「岡山理科大学における障がい学生支援に関するガイドライン」に基づき合理的配慮を提供していますので、配慮が必要な場合は、事前に相談してください。講義中の録音/撮影は許可する。
実務経験のある教員	
その他(注意・備考)	・生化学・を受講をしているものとして授業を進めます。

- | | |
|--|--|
| | <ul style="list-style-type: none">・分子生物学と遺伝子工学を受講しているのが望ましい。・発酵生産と機能性食品も併せて受講していることが望まれる。・資料は1回目以外は予習のため毎回次のものを配布する。 |
|--|--|

科目名	生物学 【月5木5】 (FTB09300)
英文科目名	Biology I
担当教員名	永谷尚紀 (ながたになおき)
対象学年	1 年
単位数	2.0
授業形態	講義

回数	授業内容
1 回	人類が直面している問題1 人口増加、気温上昇と地球温暖化、森林と耕地面積の減少、漁場の崩壊に関して講義する。
2 回	人類が直面している問題2 地下水の枯渇、化学物質による汚染、食の安全、感染症に関して講義する。
3 回	生物の基本単位である細胞1 原核細胞、真核細胞、生殖細胞と受精、細胞分裂、細胞周期について講義する。
4 回	生物の基本単位である細胞2 細胞の分化、万能細胞、アポトーシスに関して講義する。
5 回	生きるための物質とエネルギー代謝1 糖、脂質、タンパク質、ビタミン、酵素に関して講義する。
6 回	生きるための物質とエネルギー代謝2 解糖系、クエン酸回路、アセチルCoAによる物質の合成に関して講義する。
7 回	生きるための物質とエネルギー代謝3 光合成、窒素を含む生体分子に関して講義する。
8 回	遺伝子と体を作る物質の合成1 遺伝の法則、ゲノムに関して講義する。
9 回	遺伝子と体を作る物質の合成2 遺伝子の複製、タンパク質合成、がんに関して講義する。
10 回	恒常性の維持と生体防御1 血液、血糖量の調節、受容体に関して講義する。
11 回	恒常性の維持と生体防御2 受容体と情報伝達、抗原と免疫、アレルギーに関して講義する。
12 回	環境と生物1 個体群の成長、生命表、人口ピラミッドに関して講義する。
13 回	環境と生物2 生物群集と種間相互作用、生態系の栄養構造に関して講義する。
14 回	環境と生物3 生態系内の物質循環、生物多様性に関して講義する。
15 回	生物学まとめを講義する。
16 回	最終評価試験

回数	準備学習
1 回	予習：教科書1-8ページを読み、人類が直面している問題を自分なりに考えること。復習：人類が直面している問題に対する対応について考えること。(標準学習時間30分)
2 回	予習：教科書8-19ページを読み、人類が直面している問題を自分なりに考えること。復習：人類が直面している問題に対する解決策について考えること。(標準学習時間30分)
3 回	予習：教科書20-31ページを読み、細胞に関する予備知識を得ておくこと。復習：原核細胞と真核細胞の違いを理解し、細胞分裂、細胞周期を理解すること。(標準学習時間60分)
4 回	予習：教科書31-38ページを読み、細胞の分化、万能細胞、アポトーシスに関して予習すること。復習：万能細胞、アポトーシスを理解することで人類にどのような貢献ができるか考えること。(標準学習時間30分)
5 回	予習：教科書39-55ページを読み、エネルギーを発生する身近な分子に関して予習すること。復習：糖、脂質、タンパク質、ビタミン、酵素に関して理解すること。(標準学習時間60分)
6 回	予習：教科書55-67ページを読み、図をよく見ておくこと。復習：解糖系、クエン酸回路、物質の合成に関して理解すること。(標準学習時間60分)
7 回	予習：教科書68-76ページを読み、光合成、窒素を含む生体分子に関し興味を持つこと。復習：光合成、窒素を含む生体分子に関して理解すること。(標準学習時間60分)
8 回	予習：教科書77-92ページを読み、血液型に関して理解すること。復習：遺伝、ゲノムに関して理解を深めること。(標準学習時間60分)
9 回	予習：教科書92-114ページを読み、図をよく見ておくこと。復習：遺伝子の複製、タンパク質合成、がんに関して理解すること。(標準学習時間60分)
10 回	予習：教科書115-135ページを読み、図、表をよく見ておくこと。復習：血液、ホルモン、受容体

	に関して理解し、覚えること。(標準学習時間60分)
1 1 回	予習：教科書135-148ページを読み、抗原と免疫をよく理解しておくこと。復習：受容体と情報伝達、抗原と免疫、アレルギーを理解すること。(標準学習時間60分)
1 2 回	予習：教科書149-160ページを読み、人口ピラミッドに関して学んでおくこと。復習：個体群の成長、生命表、人口ピラミッドを理解すること。(標準学習時間60分)
1 3 回	予習：教科書161-166ページを読み、図、表を理解すること。復習：生物群集と種間相互作用、生態系の栄養構造について理解すること。(標準学習時間60分)
1 4 回	予習：教科書166-178ページを読み、炭素循環、窒素循環を理解すること。復習：生態系内の物質循環、生物多様性を理解すること。(標準学習時間60分)
1 5 回	予習：今まで学んだことを思い出し、地球が直面している問題を思い出しておくこと。復習：地球が直面している問題の解決策を考えること。(標準学習時間60分)

講義目的	バイオ・応用化学科で必要となる生物学に関しての知識を習得すること。 生物学の知識を得ることで、人類が直面している問題(地球温暖化、食の安全、感染症など)をいかに解決すべきか、自ら考えられるようになる。(バイオ・応用化学科の学位授与方針項目Aにもっとも強く関与する。)
達成目標	1) 人類が直面している問題を理解し、その解決策を考えられるようになること(C) 2) 遺伝について説明できるようになること(A) 3) 炭素循環、窒素循環を理解すること(A, C) ()内はバイオ・応用化学科の「学位授与の方針」の対応する項目
キーワード	細胞、酵素、糖、遺伝、タンパク質
試験実施	実施する
成績評価(合格基準60点)	授業時間中の毎回実施する小テスト40%(達成目標1, 2, 3を評価)、最終評価試験60%(達成目標1, 2, 3を評価)により成績を評価し、総計で得点率60%以上を合格とする。
教科書	初歩からの生物学/鈴木 範男/三共出版株式会社/978-7827-0554-4
関連科目	生物学、生化学、応用酵素学、反応工学、センサー工学
参考書	
連絡先	B7号館1階 オフィスアワー 月木 昼
授業の運営方針	教科書の内容を分かりやすく伝え、講義の後半では講義の内容を理解、習得するための演習(小テスト)を行う。講義の開始に出席を確認する。遅刻に関しては欠席扱いとなるので遅刻しないこと。小テストの提出にて早退していないかの確認を行う。
アクティブ・ラーニング	演習(小テスト)では最初に一人で課題を解かせ、後半は分からない箇所を学生どうしで議論し解決する形式で行う。
課題に対するフィードバック	演習(小テスト)では当日の講義の内容だけでなく前回の講義の内容も含めて行うことで理解、習得を確実にする。 最終評価試験の模範解答、解説は配布する。
合理的配慮が必要な学生への対応	本学の「岡山理科大学における障がい学生支援に関するガイドライン」に基づき合理的配慮を提供していますので、配慮が必要な場合は、事前に相談してください。
実務経験のある教員	
その他(注意・備考)	

科目名	生物学 【火3金3】 (FTB09400)
英文科目名	Biology II
担当教員名	西本孝* (にしもとたかし*)
対象学年	1年
単位数	2.0
授業形態	講義

回数	授業内容
1回	植物は、根を生やした場所からはまったく動けない。様々な環境の変化に適応して工夫をして生きている植物はすごい。植物がすごい、と思う点を皆さんと一緒に考える。
2回	森林を構成する主な植物を紹介する。同じように見える葉が区別できるように、識別力を養う。今回はマツ科とヒノキ科の植物を紹介する。
3回	多様な植物から成り立つ森林は、私たち人類に多大な恵みを与えてくれた。植物の集まりである森林はもっとすごい、と言うことを学習する。
4回	植物の葉について学習する。今回はクスノキ科とカバノキ科の植物を紹介する。
5回	世界の森林について、種類や現状を学習する。
6回	植物の葉について学習する。今回はブナ科の植物を紹介する。
7回	日本の森林について、種類や問題点を学習する。
8回	植物の葉について学習する。今回はウルシ科とバラ科の植物を紹介する。
9回	森林は時間とともに変化する。過去の数万年単位の時間と植物と環境の変化について学習する。
10回	植物の葉について学習する。今回はムクロジ科カエデ属の植物を紹介する。
11回	環境と生物の関係について学習する。
12回	生物相互関係について学習する。
13回	生態系について学習する。
14回	環境と生物の関係について学習する。
15回	資源としての森林について学習する。森林は文明の基礎となる資源を提供してきた。私たち日本人がつきあってきた里山の現状と将来について考える。
16回	学習したことが理解できているかを試験する。

回数	準備学習
1回	これまでの基礎知識は不要。植物はすごい、と実感できる点をあらかじめ考えておくこと。皆さんに質問しながら、授業を進めていく。(時間外学習時間では植物の葉を覚える努力を毎日10分程度を続けること)
2回	特に準備は必要ない。復習は重要で、葉を見て名前が思い浮かぶようにすること(毎日10分程度でいいので、小テストが実施される日まで続けて覚える努力をすること)。植物の見分け方を通じて、物事を識別する能力を磨く。
3回	文明を支えたのが森林である。文明が繁栄した背景にあった森林の役割とは何だったのか?あらかじめ考えておくこと。
4回	特に準備は必要ない。提供された葉は、葉を見て名前が思い浮かぶようにすること。
5回	特に準備は必要ない。提供された葉は、葉を見て名前が思い浮かぶようにすること。
6回	特に準備は必要ない。提供された葉は、葉を見て名前が思い浮かぶようにすること。
7回	日本の森林について、種類や現状の問題点について振り返ること。
8回	特に準備は必要ない。提供された葉は、葉を見て名前が思い浮かぶようにすること。
9回	植物は陸上にあがって過去の地球の環境を大きく変えたことを理解すること。何が起きたのかかわれば、知った者だけが、面白さに、はまる。
10回	特に準備は必要ない。提供された葉は、葉を見て名前が思い浮かぶようにすること。
11回	無機的环境は植物に影響を与え、植物は無機的环境に影響を与えながら生活して進化してきたことを理解すること。互いの関係もおもしろい。
12回	生物にとって、他の生物も重要な外的要因であることを理解すること。生物相互関係は人間関係よりも奥が深い。
13回	生態系は多様な生物によって成り立つ。生態系は、強い生物が少数いる方が安定するのか?、多様な生物が適当に存在する方が安定するのか?など、疑問をもって考えられるようになること。
14回	環境は植物の生き方に影響を与える。環境の影響を受けて植物はどのように対応しているのか?と疑問に思い、身近なことから気づくようになること。
15回	文明の盛衰には森林が関与してきた歴史が理解できるようになること。理解できれば、世界の人々の考え方がわかるようになり、人生が豊かになる。
16回	出題問題の候補をあらかじめお知らせする。その候補から出題する。資料を元にして、回答を用意すること。ただし、準備した回答は持ち込むことはできない。

講義目的	植物はいったん根を下ろした場所からは動くことができないけれど、周囲の環境に適応しながら、生きるために様々な工夫をしている点について理解が及ぶようになる。森林を構成する主要な植物
------	--

	について種名や特徴を知る。植物と環境との関係を学ぶことにより、森林生態系の成り立ちを理解し、人と森林との関係について環境との関わりの中で考えることができるようになる。(バイオ・応用化学科の学位授与の方針のAともしっかり関連する)
達成目標	1. 主な植物の識別点がわかるようになる。(A,C) 2. 植物が私たち人間にとって欠かせない存在であることに気がつき、多様な植物が適正に生育できる環境を整えるよう行動できるようになる。(A,C)
キーワード	葉、形質、適応、光合成、二酸化炭素、酸素、生物多様性、里山、生態系、生物相互作用
試験実施	実施する
成績評価(合格基準60点)	復習テストは5回実施し、前回の学習内容について、提示された葉の名前を答えるとともに、資料を見ながら興味を持った内容を書いてもらい、書かれた内容が適切かどうかを評価する。最終試験はあらかじめ知らせた設問の中から出題する。小テストと最終試験はそれぞれ50%で評価とし、60%以上で単位を認定する。(達成目標の1~2を確認)
教科書	教科書は指定しないが、教員の作成したテキストをもとにして進める。
関連科目	生物学Ⅰ、生化学Ⅰ・Ⅱ
参考書	特になし。
連絡先	個人アドレス taknishi@js4.so-net.ne.jp
授業の運営方針	テキストや植物の葉の資料は授業時間前に進行に応じて配布する。欠席した場合でも、申し出るなどにより必ず手に入れておくこと。資料は、進行により必要になることがあるので、必ず持参すること。学習内容に興味を持てば、各自で検索するなどにより深めると共に、疑問や質問には講義時間後やメールで応じる。配布する植物の葉が区別できているか、講義内容が定着できているかを復習テスト(5回実施)により確認するとともに、最終確認試験を実施するが、不正行為に対して厳格に対処する。
アクティブ・ラーニング	一見同じように見える葉の違いがわかるようになるまで、識別する訓練をします。課題に真剣に取り組むことにより識別能力を磨くことができれば、他の問題に直面しても、身につけた目をいかすことができるようになるはずです。また、学習したことを振り返る復習シートを作成してもらいます。「植物はすごい」という大きなテーマの新たな知識が増えていくことにより、植物への愛着が深まっていくはずです。
課題に対するフィードバック	復習テストに書かれた疑問や質問は、必要に応じて授業中に解説する。最終評価試験のフィードバックとして、Momo-campusに模範解答の提示と解説を掲示する。
合理的配慮が必要な学生への対応	配付する資料によって講義を進めるが、補足説明のための解説や板書については、録音/録画/撮影は自由であるが、他者への再配布(ネットへのアップロードを含む)は禁止する。
実務経験のある教員	岡山県自然保護センターに研究員として勤務し、多様な植物について、それぞれの植物が持っている特性を多くの人にわかりやすく解説するとともに、多様な植物で成り立っている森林をはじめとする植物群落を研究した経験を生かして、すべての生きものの生活基盤となる環境を維持している植物のすごさについて実感できるように解説する。日本各地で見てきた自然保護の現場での体験談を含めて、生きた情報を提供する。
その他(注意・備考)	教員の作成したテキストを配布する。欠席した場合でも、次回までに手に入れて学習しておくこと。話した内容について、興味がわけば、いつでも質問を受ける。

科目名	水圏生物学 (FTB09500)
英文科目名	Biological Oceanography
担当教員名	菱田治男* (ひしだはるお*)
対象学年	2年
単位数	2.0
授業形態	講義

回数	授業内容
1回	イントロダクション。説明を聴き、講義の内容と進め方を理解する。魚類の分類と学名について学習する。
2回	魚類の分布と環境要因について学習する。
3回	魚類の回遊について学習する。
4回	魚類の外部形態、体形と体各部について学習する。
5回	魚類の鰭の種類と鰭式について学習する。
6回	魚体の大きさの測定法と表示法について学習する。
7回	魚類の体表構造の表皮と真皮、粘液について学習する。
8回	魚類の鱗の構造と種類および鱗数について学習する。また、ここまでの講義内容について振り返ると同時にここまでの講義内容について小テストを実施する。
9回	前回の小テストの解説を行う。魚類の体色と色素胞について学習する。
10回	筋肉の種類と魚類の体側筋と血合筋について学習する。
11回	魚類の鰭を動かす筋肉と頭にある筋肉および内臓筋について学習する。
12回	魚類の骨格(外部骨格・内部骨格)について学習する。
13回	魚類の鰓の構造と機能について学習する。
14回	魚類の食性と消化系のうち口、歯、鰓耙について学習する。
15回	魚類の消化系のうち胃、腸、幽門垂について学習する。また、ここまでの講義内容について振り返ると同時にここまでの講義内容について小テストを実施する。
16回	前回の小テストの解説を行う。

回数	準備学習
1回	授業内容の確認と復習をすること。魚類の分類と学名について説明できるように復習を行うこと。第2回目授業までに魚類の分布と環境要因について予習を行うこと。標準学習時間は予習、復習時間で120分とすること。
2回	魚類の分布と環境要因について説明できるように復習を行うこと。第3回授業までに魚類の回遊について予習を行うこと。標準学習時間は予習、復習時間で120分とすること。
3回	魚類の回遊について説明できるように復習を行うこと。第4回授業までに魚類の体形について予習を行うこと。標準学習時間は予習、復習時間で120分とすること。
4回	魚類の外部形態、体形と体各部について説明できるように復習を行うこと。第5回授業までに魚類の鰭の種類と鰭式について予習を行うこと。標準学習時間は予習、復習時間で120分とすること。
5回	魚類の鰭の種類と鰭式について説明できるように復習を行うこと。第6回授業までに魚体の大きさの測定法について予習を行うこと。標準学習時間は予習、復習時間で120分とすること。
6回	魚体の大きさの測定法と表示法について説明できるように復習を行うこと。第7回授業までに体表構造の表皮と真皮、粘液について予習を行うこと。標準学習時間は予習、復習時間で120分とすること。
7回	魚類の表皮と真皮、粘液について説明できるように復習を行うこと。第8回授業までに魚類の鱗の構造と種類および鱗数について予習を行うこと。第8回授業の時に中間テストを実施する。第1回～第7回授業までの総復習を行うこと。標準学習時間は予習、復習時間で180分とすること。
8回	魚類の鱗の構造と種類および鱗数について説明できるように復習を行うこと。第9回授業までに魚類の体色と色素胞について予習を行うこと。標準学習時間は予習、復習時間で120分とすること。
9回	魚類の体色と色素胞について説明できるように復習を行うこと。第10回授業までに筋肉の種類と魚類の体側筋と血合筋について予習を行うこと。標準学習時間は予習、復習時間で120分とすること。
10回	魚類の体側筋と血合筋について説明できるように復習を行うこと。第11回授業までに鰭を動かす筋肉と頭にある筋肉および内臓筋について予習を行うこと。標準学習時間は予習、復習時間で120分とすること。
11回	魚類の鰭を動かす筋肉と頭にある筋肉および内臓筋について説明できるように復習を行うこと。第12回授業までに魚類の骨格について予習を行うこと。標準学習時間は予習、復習時間で120分とすること。
12回	魚類の骨格について説明できるように復習を行うこと。第13回授業までに魚類の鰓について予習

	を行うこと。標準学習時間は予習、復習時間で120分とすること。
13回	魚類の鰓の構造と機能について説明できるように復習を行うこと。第14回授業までに魚類の食性について予習を行うこと。標準学習時間は予習、復習時間で120分とすること。
14回	魚類の食性と口、歯、鰓耙について説明できるように復習を行うこと。第15回授業までに魚類の消化系のうち胃、腸、幽門垂について予習を行うこと。標準学習時間は予習、復習時間で120分とすること。
15回	魚類の胃、腸、幽門垂について説明できるように復習を行うこと。第1回～第15回授業までの内容をよく理解し整理しておくこと。標準学習時間は復習時間で180分とすること。

講義目的	魚類は地球上のほとんどの水域で生息しており水圏生物の代表であり、歴史的には5億年前に発生したと言われている。その間、様々な進化を経て現在2万種をはるかに超える多種多様な魚類が出現してきた。本講義では、多様な魚類について魚類の分類と命名、魚類の外部・内部形態の特徴や分布、回遊、食性などの生態的な特徴もあわせて理解できるように講義する。(バイオ・応用化学科の学位授与方針項目Aにもっとも強く関与する)
達成目標	魚類の系統分類と魚類の命名法が説明できる(A) 魚類の分布と回遊が説明できる(A) 魚類の外部形態が説明できる(A) 魚類の内部形態が説明できる(A) 魚類の計測・計数方法が説明できる(A)
キーワード	魚類、回遊、体形、鰭、鱗、鰓、血合筋
試験実施	実施しない
成績評価(合格基準60点)	課題提出30%(達成目標～を評価)、小テスト70%(達成目標～を評価)により成績を評価し、総計で60%以上を合格とする。
教科書	魚類学/矢部衛・桑村哲生・都木靖彰/恒星社厚生閣
関連科目	環境生態学、環境生態学、水生動物学、魚類栄養学、魚類疾病学、魚類飼育論、水圏生物学実習
参考書	魚学入門/岩井保/恒星社厚生閣 水産脊椎動物 魚類/岩井保/恒星社厚生閣 魚類学実験テキスト/岸本浩和、鈴木伸洋、赤川泉/東海大学出版会
連絡先	・バイオ・応用化学科(B6号館2階):アクアバイオ研究室:直通番号:086-256-9430 ・生命動物教育センター直通番号:086-228-4303
授業の運営方針	・授業開始から30分までは遅刻とみなし、それ以降は欠席扱いとする。 ・授業中は、私語、スマホ操作等を厳に慎み、積極的に講義に参加してください。 ・魚類に関する基礎的な事項を中心に講義を行います。
アクティブ・ラーニング	
課題に対するフィードバック	小テストについては、その次の回に解説を行う。提出課題については、コメントを添えて返却する。
合理的配慮が必要な学生への対応	本学の「岡山理科大学における障がい学生支援に関するガイドライン」に基づき合理的配慮を提供していますので、配慮が必要な場合は事前に相談してください。
実務経験のある教員	下記の実務経験も活用しながら講義内容のレベルアップに努めます。 ・元株式会社日吉勤務(水処理および下水処理に従事) ・実家の淡水魚養殖と加工販売
その他(注意・備考)	

科目名	水生動物学 (FTB09600)
英文科目名	Aquatic Zoology
担当教員名	菱田治男* (ひしだはるお*)
対象学年	3年
単位数	2.0
授業形態	講義

回数	授業内容
1回	イントロダクション。講義の内容と進め方を説明する。動物の命名法と名前および動物の系統分類について説明する。
2回	水生動物の生息環境の海洋について説明する。
3回	水生動物の生息環境の汽水域と陸水域について説明する。
4回	水生動物のニューストンとプランクトンについて説明する。
5回	水生動物のネクトンとベントスについて説明する。。
6回	海綿動物門について説明する。
7回	刺胞動物門 ヒドロ虫綱と箱虫綱について説明する。
8回	刺胞動物門 鉢虫綱と花虫綱について説明する。また、ここまでの講義内容について振り返ると同時にここまでの講義内容について小テストを実施する。
9回	前回の小テストの解説を行う。扁形動物門について説明する。
10回	輪形動物門について説明する。
11回	軟体動物門 腹足綱について説明する。
12回	軟体動物門 二枚貝綱について説明する。
13回	軟体動物門 頭足綱について説明する。
14回	節足動物門の甲殻亜門の体の構造と機能について説明する。
15回	節足動物門の甲殻亜門の分類について説明する。また、ここまでの講義内容について振り返ると同時にここまでの講義内容について小テストを実施する。
16回	前回の小テストの解説を行う。

回数	準備学習
1回	授業内容の確認と復習をすること。第2回授業までに水生動物の生息環境の海洋について予習を行うこと。標準学習時間は予習、復習時間で120分とすること。
2回	海洋の構造ならびに海洋の生物生産について説明できるように復習を行うこと。第3回授業までに水生動物の生息環境の汽水域と陸水域について予習を行うこと。標準学習時間は予習、復習時間で120分とすること。
3回	河川と湖沼ならびに汽水域について説明できるように復習を行うこと。第4回授業までに水生動物のニューストンとプランクトンについて予習を行うこと。標準学習時間は予習、復習時間で120分とすること。
4回	ニューストンとプランクトンについて説明できるように復習を行うこと。第5回授業までに水生動物のネクトンとベントスについて予習を行うこと。標準学習時間は予習、復習時間で120分とすること。
5回	ネクトンとベントスについて説明できるように復習を行うこと。第6回授業までに海綿動物門について予習を行うこと。標準学習時間は予習、復習時間で120分とすること。
6回	海綿動物門について説明できるように復習を行うこと。第7回授業までに刺胞動物門のヒドロ虫綱、箱虫綱について予習を行うこと。標準学習時間は予習、復習時間で120分とすること。
7回	刺胞動物門のヒドロ虫綱と箱虫綱について説明できるように復習を行うこと。第8回授業までに刺胞動物門の鉢虫綱と花虫綱について予習を行うこと。第8回授業の時に中間テストを実施する。第1回～第7回授業までの総復習を行うこと。標準学習時間は予習、復習時間で180分とすること。
8回	刺胞動物門の鉢虫綱と花虫綱について説明できるように復習を行うこと。第9回授業までに扁形動物門について予習を行うこと。標準学習時間は予習、復習時間で120分とすること。
9回	扁形動物門について説明できるように復習を行うこと。第10回授業までに輪形動物門について予習を行うこと。標準学習時間は予習、復習時間で120分とすること。
10回	輪形動物門と餌料生物シオミズツボムシについて説明できるように復習を行うこと。第11回授業までに軟体動物門の腹足綱について予習を行うこと。標準学習時間は予習、復習時間で120分とすること。
11回	軟体動物門の腹足綱について説明できるように復習を行うこと。第12回授業までに軟体動物門の

	二枚貝綱について予習を行うこと。標準学習時間は予習、復習時間で120分とすること。
12回	軟体動物門の二枚貝綱について説明できるように復習を行うこと。第13回授業までに軟体動物門の頭足綱の予習を行うこと。標準学習時間は予習、復習時間で120分とすること。
13回	軟体動物門の頭足綱について説明できるように復習を行うこと。第14回授業までに節足動物門の甲殻亜門の体の構造と機能について予習を行うこと。標準学習時間は予習、復習時間で120分とすること。
14回	節足動物門の甲殻亜門の体の構造と機能について説明できるように復習を行うこと。第15回授業までに甲殻亜門の分類について予習を行うこと。標準学習時間は予習、復習時間で120分とすること。
15回	節足動物門の甲殻亜門の分類について説明できるように復習を行うこと。第1回～第15回授業までの内容をよく理解し整理しておくこと。標準学習時間は予習、復習時間で180分とすること。

講義目的	地球の表面の71%を占める水圏には、実に多種多様な動物たちが生息している。それは動物界のすべての門におよぶ。近年、水生動物についての研究なかでも海洋動物についての研究が大きく前進し、多くの知見が集積されてきている。それにともなって、水生動物と私たち人間との関わりについても重要性が増してきている。本講義では、私たち人間との関係の深い水生動物（水生無脊椎動物）について概説する。（バイオ・応用化学科、アクアバイオコースの学位授与方針項目Aに強く関与する）
達成目標	動物の命名と系統分類が説明できる（A） 水生動物の生息環境が説明できる（A） ニューストン、プランクトン、ネクトン、ベントスが説明できる（A） 各動物門が説明できる（A）
キーワード	水生動物、プランクトン、ネクトン、ベントス
試験実施	実施しない
成績評価（合格基準60点）	課題提出30%（達成目標～を評価）、小テスト70%（達成目標～を評価）により成績を評価し、総計で60%以上を合格とする。
教科書	水産無脊椎動物学入門 / 林勇夫 / 恒星社厚生閣
関連科目	生物学、生物学、環境生態学、環境生態学、水圏生物学
参考書	新版水産動物学 / 谷田専治 / 恒星社厚生閣
連絡先	・バイオ・応用化学科（B6号館2階）：アクアバイオ研究室：直通番号：086-256-9430 ・生命動物教育センター直通番号：086-228-4303
授業の運営方針	・授業開始から30分までは遅刻とみなし、それ以降は欠席扱いとする。 ・授業中は、私語、スマホ操作等を厳に慎み、積極的に講義に参加してください。 ・水生動物の生息環境、生活様式による水生生物の類別ならびに各動物門についての基礎的な事項を中心に講義を行います。
アクティブ・ラーニング	
課題に対するフィードバック	小テストについては、その次の回に解説を行う。提出課題については、コメントを添えて返却する。
合理的配慮が必要な学生への対応	本学の「岡山理科大学における障がい学生支援に関するガイドライン」に基づき合理的配慮を提供していますので、配慮が必要な場合は事前に相談してください。
実務経験のある教員	下記の実務経験も活用しながら講義内容のレベルアップに努めます。 ・元株式会社日吉勤務（水処理および下水処理に従事） ・実家の淡水魚養殖と加工販売
その他（注意・備考）	

科目名	魚類疾病学 (FTB09800)
英文科目名	Fish Disease and Illness
担当教員名	菱田治男* (ひしだはるお*)
対象学年	3年
単位数	2.0
授業形態	講義

回数	授業内容
1回	イントロダクション。講義の内容と進め方を説明する。飼育魚と魚病、魚病学の対象領域について説明する。
2回	病気の種類と魚病学の意義について説明する。
3回	水生環境と水質のなかで水温、光、溶存ガスについて説明する。
4回	水生環境と水質のなかでpH、有害物質、生物因子について説明する。
5回	感染と発病について説明する。
6回	コッホの4原則、不顕性感染、感染の複合について説明する。
7回	疾病の流行について説明する。
8回	魚病の診断について説明する。また、ここまでの講義内容について振り返ると同時にここまでの講義内容について小テストを実施する。
9回	前回の小テストの解説を行う。魚病の治療について説明する。
10回	薬剤耐性菌、条件性病原体と偏性病原体について説明する。
11回	薬剤投与方法のうち経口投与方法について説明する。
12回	薬剤投与方法のうち非経口投与方法(薬浴、散布、注射)について説明する。
13回	投薬量の算出法について説明する。
14回	魚類の防疫対策について説明する。
15回	魚病ワクチンについて説明する。また、ここまでの講義内容について振り返ると同時にここまでの講義内容について小テストを実施する。
16回	前回の小テストの解説を行う。

回数	準備学習
1回	飼育魚と魚病、魚病学の対象領域について説明できるように復習を行うこと。第2回授業までに病気の種類と魚病学の意義について予習を行うこと。標準学習時間は予習、復習時間で120分とすること。
2回	病気の種類と魚病学の意義について説明できるように復習を行うこと。第3回授業までに水生環境と水質のなかで水温、光、溶存ガスについて予習を行うこと。標準学習時間は予習、復習時間で120分とすること。
3回	水生環境と水質のなかで水温、光、溶存ガスについて説明できるように復習を行うこと。第4回授業までに水生環境と水質のなかでpH、有害物質、生物因子について予習を行うこと。標準学習時間は予習、復習時間で120分とすること。
4回	水生環境と水質のなかでpH、有害物質、生物因子について説明できるように復習を行うこと。第5回授業までに感染と発病について予習を行うこと。標準学習時間は予習、復習時間で120分とすること。
5回	感染と発病について説明できるように復習を行うこと。第6回授業までにコッホの4原則、不顕性感染、感染の複合について予習を行うこと。標準学習時間は予習、復習時間で120分とすること。
6回	コッホの4原則、不顕性感染、感染の複合について説明できるように復習を行うこと。第7回授業までに疾病の流行について予習を行うこと。標準学習時間は予習、復習時間で120分とすること。
7回	疾病の流行について説明できるように復習を行うこと。第8回授業までに魚病の診断について予習を行うこと。第8回授業の時に中間テストを実施する。第1回～第7回授業までの総復習を行うこと。標準学習時間は予習、復習時間で180分とすること。
8回	魚病の診断について説明できるように復習を行うこと。第9回授業までに魚病の治療について予習を行うこと。標準学習時間は予習、復習時間で120分とすること。
9回	魚病の治療について説明できるように復習を行うこと。第10回授業までに薬剤耐性菌、条件性病原体と偏性病原体について予習を行うこと。標準学習時間は予習、復習時間で120分とすること。
10回	薬剤耐性菌、条件性病原体と偏性病原体について説明できるように復習を行うこと。第11回授業までに薬剤投与方法のうち経口投与方法について予習を行うこと。標準学習時間は予習、復習時間で120分とすること。
11回	薬剤投与方法のうち経口投与方法について説明できるように復習を行うこと。第12回授業までに薬剤投与方法のうち非経口投与方法(薬浴、散布、注射)について予習を行うこと。標準学習時間は予習、復習時間で120分とすること。

1 2 回	薬剤投与法のうち非経口投与法（薬浴、散布、注射）について説明できるように復習を行うこと。第 1 3 回授業までに投薬量の算出法について予習を行うこと。標準学習時間は予習、復習時間で 1 2 0 分とすること。
1 3 回	投薬量の算出法について説明できるように復習を行うこと。第 1 4 回授業までに魚類の防疫対策について予習を行うこと。標準学習時間は予習、復習時間で 1 2 0 分とすること。
1 4 回	魚類の防疫対策について説明できるように復習を行うこと。第 1 5 回授業までに魚病ワクチンについて予習を行うこと。標準学習時間は予習、復習時間で 1 2 0 分とすること。
1 5 回	魚病ワクチンについて説明できるように復習を行うこと。第 1 回～第 1 5 回授業までの総復習を行うこと。標準学習時間は予習、復習時間で 1 8 0 分とすること。

講義目的	水族館、養殖場、ペットショップなど様々な場所で魚は飼育されている。魚を飼育する上で病気の問題は、避けることのできない重要な課題となっている。魚類の疾病についての基礎的な知識と対処方法を習得することをねらいとしている。とりわけ魚類疾病の原因、診断、治療さらには予防について学ぶことにする。（バイオ・応用化学科、アクアバイオコースの学位授与方針項目 A に強く関与する）
達成目標	魚病学の意義と領域が説明できる（A） 水生環境と水質について説明できる（A） コッホの 4 原則、不顕性感染、感染の複合が説明できる（A） 魚病の診断と治療が説明できる（A） 薬剤耐性菌、条件性病原体と偏性病原体が説明できる（A） 薬剤投与法が説明できる（A） 魚類の防疫対策と魚病ワクチンが説明できる（A）
キーワード	魚病、治療、魚病ワクチン、防疫
試験実施	実施しない
成績評価（合格基準60点）	課題提出 3 0 %（達成目標 ～ を評価）、小テスト 7 0 %（達成目標 ～ を評価）により成績を評価し、総計で 6 0 % 以上を合格とする。
教科書	使用する教科書はないため必要に応じてプリントを配布する。
関連科目	環境生態学、環境生態学、水圏生物学、水生動物学、魚類栄養学、水圏生物学実習、魚類飼育論
参考書	魚介類の微生物感染症の治療と予防/青木宙・飯田貴次・吉水守/恒星社厚生閣 魚病学/児玉洋・川本恵子・森友忠昭・和田新平/緑書房 改訂・魚病学概論/小川和夫・室賀清邦/恒星社厚生閣
連絡先	・バイオ・応用化学科（B6号館2階）：アクアバイオ研究室：直通番号：086-256-9430 ・生命動物教育センター直通番号：086-228-4303
授業の運営方針	・授業開始から 3 0 分までは遅刻とみなし、それ以降は欠席扱いとする。 ・授業中は、私語、スマホ操作等を厳に慎み、積極的に講義に参加してください。 ・魚病学の基礎的な事項を中心に講義を行います。
アクティブ・ラーニング	
課題に対するフィードバック	小テストについては、その次の回に解説を行う。提出課題については、コメントを添えて返却する。
合理的配慮が必要な学生への対応	本学の「岡山理科大学における障がい学生支援に関するガイドライン」に基づき合理的配慮を提供していますので、配慮が必要な場合は事前に相談してください。
実務経験のある教員	下記の実務経験も活用しながら講義内容のレベルアップに努めます。 ・元株式会社日吉勤務（水処理および下水処理に従事） ・実家の淡水魚養殖と加工販売
その他（注意・備考）	

科目名	魚類飼育論【火2金2】(FTB09900)
英文科目名	Fish Breeding Theory
担当教員名	山本俊政(やまもととしまさ)
対象学年	3年
単位数	2.0
授業形態	講義

回数	授業内容
1回	パワーポイントあるいは玉野市海洋博物館のバックヤード見学を行う中で、下記講義の総論について概説する。 ・国内外に見る水槽飼育施設の解説 (閉鎖循環式飼育システムの歴史)について。 ・水槽飼育システムの解説 (ナチュラルシステムの登場: 海草、ライブロック、ライブサンドによる浄化)について。 ・ろ過理論(好気性・嫌気性バクテリアの利用とろ過方式、ろ材の種類と選定)について。
2回	パワーポイントを用い本講義の総論をについて概説する。 ・天然海水、人工海水、海洋深層水の特徴と、組成および好適環境水の利用について ・魚類飼育に必要な装置について
3回	好気性バクテリア・嫌気性バクテリアの利用による硝化反応と脱窒反応についてパワーポイントを用い概説する。
4回	・飼育水の管理(魚類毒性と最適な水の条件とは: アンモニア、亜硝酸イオン、硝酸イオン、低溶存酸素、遊離塩素、遊離炭酸、低pHにおける魚体への影響及び除去方法と発生メカニズム)について概説する。 ・水道水中に含有する遊離塩素は、多くの生物に深刻な影響を与える。これらの遊離塩素の除去にはチオ硫酸ソーダの利用が広く用いられていることから、水道水中の遊離塩素濃度に対するチオ硫酸ソーダの最適濃度(中和反応式より)を求める方法について概説する。
5回	1回～4回までの講義の中で、重要なポイントについて解説を行った後、小テストを行う。
6回	天然記念物、外来生物被害防止法、レッドデータブック、種の保存法、ワシントン条約など希少生物を取り巻く保護と規制について概説する。
7回	水生生物の安全な輸送(船舶、専用車両、簡易輸送)について概説する。特にナイロン袋を使用している簡易的な生物輸送に関して実習を行う。
8回	魚病対策 : 白点病、ベネデニア症、ウーディニウム症などの症状と各駆除方法について概説する。なお、学生に対してより理解を深める目的から標本を展示する。
9回	魚病対策 : ビブリオ症、トリコジナ症、ウイルス性疾患などの症状と駆除方法について概説する。なお、トリコジナ等の原生動物を撮影した貴重な動画をパワーポイントを用い概説する。
10回	魚病対策 : カリグス綱ワラジムシ目(等脚目)ウオノエ科に属するタイノエ、カリグスが引き起こす魚類への影響と駆除方法について、標本を交えながら概説する。なお、より理解を深める目的からホルマリン固定を行った標本を用い概説する。
11回	魚病対策 : 化学療法、免疫療法、その他の治療法等について概説する。特に化学療法を行う場合、安全な投薬方法と投薬量及び回数/日について概説する。なお、水槽容量(L)に応じた適正な投薬量が算出できるよう、計算問題を用いシミュレーションを行う。
12回	飼育困難種への挑戦 : 二枚貝で世界最大のシャコガイとタツノオトシゴで世界最大のリーフィシードラゴンの生態と飼育方法について過去の飼育経験に基づき概説する。
13回	飼育困難種への挑戦 : 卵生・卵胎生サメ、ウミウシの生態と飼育方法について概説する。
14回	飼育困難種への挑戦 : 生きた化石であるオウムガイと謎に満ちたクリオネの生態と飼育方法について、過去の飼育経験に基づき概説する。なお、学生に対してより理解を深める目的からオウムガイの標本を展示する。なお、外見上類似するアオイガイ、タコブネの標本からオウムガイとの相違を検証する。
15回	飼育困難種への挑戦 : クラゲの生態と飼育方法について概説する。特に生態が謎に満ちているマミズクラゲの生態に迫る。 : クマノミ類とイソギンチャクは片利共生か? 相利共生か? それとも寄生なのか? 長年にわたる繁殖経験と行動観察(クマノミの大量繁殖技術の成功)に基づき概説する。
16回	最終評価試験を実施する。

回数	準備学習
1回	・予習として国内外の水族館の歴史について図書館、ネットから調べておくこと。特に玉野市海洋博

	物館のHPで飼育展示規模、歴史、展示種類、設備について調べておくこと。 ・復習では水質維持にどのようなバクテリアが関与し、水生生物から排出されるアンモニアが処理されるのか反応式を理解すること。 ・標準学習時間は予習、復習時間で120分とすること。
2 回	・予習として海水中の化学的性質（成分、pH等）あるいは上下水道の水質浄化方法について、図書館、人工海水製造メーカーHP、ネットなどを参考に調べておくこと。 ・復習として海水の化学的性質が説明できるよう記憶しておくこと。 ・標準学習時間は予習、復習時間で120分とすること。
3 回	・予習として上下水道施設、水族館、ホームアクアリウム等が利用する水質浄化方法について、図書館、ネットなどで調べる。 ・復習として性質が異なる硝化反応と嫌気反応について、バクテリア種を含め説明できるよう理解すること。 ・標準学習時間は予習、復習時間で120分とすること。
4 回	人間は有害な大気のもとでは生きていくことができない。このことは水圏に生息する生物も同様であり、常に飼育水を正常に保つ必要がある。 ・予習として水圏に住む魚類のアンモニア、亜硝酸イオン、硝酸イオン、低溶存酸素、遊離塩素、遊離炭酸、低pHの毒性について、養殖・蓄養システムと水槽管理（水槽設計論の教科書に指定）魚類関連雑誌から調べておくこと。 ・復習として水道水中に含まれるカルキ（遊離塩素）についての除去方法について中和反応式を理解し必要量を求めることができること。 ・標準学習時間は予習、復習時間で120分とすること。
5 回	1回～4回までの講義内容から出題するので、充分な復習を行うこと。
6 回	・予習として国内外における希少生物保護と規制について、環境省のHPから調べておくこと。 ・復習として各法律の対象となった魚類について、和名が答えられるようにすること。 ・標準学習時間は予習、復習時間で120分とすること。
7 回	・予習として魚類など水生生物の安全な輸送方法について「養殖・蓄養システムと水槽管理」などの書籍を参考に調べてみる。 ・復習として魚類輸送で特に注意が必要な事項（水質）について説明できること。 ・標準学習時間は予習、復習時間で120分とすること。
8 回	・改定・魚病学概論などを参考にして、白点病、ベネデニア症、ウーディニウム症の原因とその被害について予習しておくこと。 ・復習としてこれらの原虫の駆除方法と防御について理解すること。 ・標準学習時間は予習、復習時間で120分とすること。
9 回	・改定・魚病学概論などを参考とし、外傷性ピブリオ症、腸炎ピブリオ、トリコジナ症、ウイルス性疾患の各病原体とその症状について予習しておくこと。 ・復習としてこれらの原虫の駆除方法と防御について理解すること。 ・標準学習時間は予習、復習時間で120分とすること。
10 回	・改定・魚病学概論などを参考にして、タイノエ、カリグス症の原因とその被害について予習しておくこと。 ・復習としてこれらの原虫の駆除方法と防御について理解すること。 ・標準学習時間は予習、復習時間で120分とすること。
11 回	・改定・魚病学概論などを参考にして、投薬等の化学療法（硫酸銅、ホルマリン、抗生物質）について予習しておくこと。 ・復習として魚種別と魚体重（幼魚、成魚）に合致した適正な投薬量を理解し、水槽容量に対する濃度計算（mg/L）が算出できること。 ・標準学習時間は予習、復習時間で120分とすること。
12 回	・シャコガイ、リーフィシードラゴンの種類と生態、その食性について図書館、ネット等で予習しておくこと。 ・復習としてこれらの生物の食性、生態について説明できること。 ・標準学習時間は予習、復習時間で120分とすること。
13 回	・卵生・卵胎生サメ、ウミウシの種類と食性、生態について図書館、ネット等で予習しておくこと。 ・復習としてこれらの生物の食性、生態について説明できること。 ・標準学習時間は予習、復習時間で120分とすること。
14 回	・オウムガイ、クリオネの種類と食性、生態について図書館、ネット等で予習しておくこと。 ・復習としてこれらの生物の食性、生態について説明できること。 ・標準学習時間は予習、復習時間で120分とすること。
15 回	・図書館・ネット（新江の島水族館HP）を参考にシクラゲの分類と種類について予習しておくこと。 ・復習としてこれらの生物の食性、生態について説明できること。 ・標準学習時間は予習、復習時間で120分とすること。
16 回	1回～15回までの内容をよく理解し整理しておくこと。（標準学習時間180分）

講義目的	本講義では水生生物の健康維持を最重要とした、有害成分の発生メカニズムと除去技術に関わる知識の修得と1-2年次に受講する分析化学等の技術を生かした、魚類飼育への応用能力を養うことを目的とする。 1) 魚類等の水生生物を閉鎖環境において、長期飼育させるための技術と設備は重要である。水槽設備の管理取り扱い方法、餌料方法、生体輸送あるいは対象魚種別の水質維持にかかわるテクニックについて概説する。 2) 水産および観賞魚業界も日進月歩進化しており、最新飼育技術を交えながら魚類飼育のエキスパートとしての資質を身に着けることを目的に概説する。 3) 水生生物を長期飼育する上で、問題となる魚病対策について概説する。 4) 飼育技術の進歩に伴い多くの生物が飼育可能となった現在、いまだ飼育困難種が多数存在する。中にはウミウシ、クリオネ、ニホンウナギ（レプトケファルス）、さらには深海生物について、生態が未解であり餌料すら見いだせない。これらの生物の生態と謎に迫る。 (バイオ・応用化) 学科の学位授与方針項目（DP）のAに深く関与する）
達成目標	アクアバイオに関する基礎および専門知識を有し、それらを応用することができる人材を目標とする。 具体的には魚類を含む水生生物を健康かつ安全に長期飼育（養殖）させるための技術を習得する。 *[]内は学科の学位授与方針項目との対応を示す。 1) 水槽設備で広く利用されるろ過理論・バクテリア種について説明ができること[A]。 2) 水生生物が快適に飼育できる水質管理基準について理解できること[A]。 3) 学内で飼育する魚種について魚名が答えられること。特に生命動物教育センター内で飼育する甲殻類、魚類は重要であるため良く記憶すること[A] 4) 魚類疾病を事前に予防するための基礎知識を理解すること[A]。 5) 魚病が発症した場合の的確な治療方法（化学的療法・生理的療法）について説明できること[A]。 6) 幅広い水生生物（魚類・甲殻類・頭足類・無脊椎動物）についての飼育方法を理解できること[A]。
キーワード	観賞魚・水産養殖魚の飼育管理、閉鎖循環式魚類養殖、ろ過理論、魚病学、濾過バクテリア、飼育困難魚種
試験実施	実施する
成績評価（合格基準60点）	・授業内の試験：小テスト[評価割合10点、到達目標：3)と5)参照] ・課題は毎回授業の最後に提出すること[評価割合10点、到達目標：1)と3)を参照] ・最終評価試験[80%：到達目標：1)～6)を参照]で評価し、総計で60点以上を合格とする。
教科書	パワーポイントによる講義と都度、プリントを配布する。
関連科目	水槽設計論、魚病疾病学、水圏生物学、水圏生物学実習
参考書	・新飼育ハンドブック/(社)日本動物園水族館協会 ・新魚病学図鑑/緑書房/畑井喜司雄・小川和夫(監修) ・改定・魚病学概論/小川和夫・室賀清邦(編) ・養殖・蓄養システムと水槽管理/矢田貞美(編)/恒星社厚生閣 ・新版水産動物学/谷田専治(著)
連絡先	・バイオ・応用化学科(B6号館2階：アクアバイオ研究室：直通番号：086-256-9430 ・生命動物教育センター直通番号：086-228-4303 ・Email：yamamoto@dac.ous.ac.jp
授業の運営方針	・講義の中の重要なポイントは、配布用プリントにアンダーラインを記入するよう指示するので、これらのアンダーラインについては必ず復習を行いよく理解しておくこと(特に最終試験で重要な項目となる) ・疑問のある場合は、講義中あるいはオフィスアワーを利用して積極的に質問すること。 ・電卓は毎回持参すること。 ・最終評価試験で計算問題を出题するため必ず電卓を用意すること。
アクティブ・ラーニング	重要課題(問題)について学生より挙手を取り、賛成派意見と反対派意見を聞く中で、最後に私の見解を述べるよう問題解決型の授業を行う。
課題に対するフィードバック	・授業時間内で実施する小試験は原則的に次回講義で返却を行う。 ・提出課題は採点を行い都度返却する。 ・模範解答はB6号館2-2アクアバイオ研究室室前に張り出す。
合理的配慮が必要な学生への対応	本学の「岡山理科大学における障がい学生支援に関するガイドライン」に基づき合理的配慮を提供していますので、配慮が必要な場合は、事前に相談してください。

実務経験のある教員	1) 観賞魚輸入・販売、美ら海水族館、新宮島水族館、新江の島水族館、矢掛町淡水魚水族館、活魚設備等の設計施工を業務内容とする水槽製作会社代表取締役勤務 2) 岡山理科大学専門学校アクアリウム学科長勤務（クマノミの大量繁殖技術研究等） 1)～2) 勤務経験を生かし理論のみならず、現場経験を生かした最新かつ実践的な講義を行う。
その他（注意・備考）	

科目名	水槽設計論【月1木1】(FTB10000)
英文科目名	Aquarium System Design Theory
担当教員名	山本俊政(やまもととしまさ)
対象学年	3年
単位数	2.0
授業形態	講義

回数	授業内容
1回	水槽設備にかかわる装置類の概要について説明する。 また、各形状の水槽・濾過槽から総体積(L)を求めるため、演習問題を出題する。
2回	水槽設備：一般的に使用される水槽材料の材質・強度・特徴について概説する。 さらにアクリル、ガラス、FRP水槽の接着材料と制作方法について概説するが、生命動物教育センターの施設見学を実施する中で、詳細説明を行う。
3回	水槽設備：魚類飼育にとって水質を安定させることは重要であるが、世界的に利用される過方式は、大まかにわけて浸漬式・散水式が主流をなすが、近年の研究において間欠過方式の有効性が明らかになってきた。本講義では、多種多様な過方式について概説する。
4回	濾材：バクテリアを育む濾材の選定は重要である。 本講義では材質・形状から特徴と使用目的を概説する。また、近年世界的に普及が進む泡沫分離装置の構造及びどのような粒子が補足できるか、固液分離について概説する。
5回	保温装置：熱帯・亜熱帯・温帯に生息する水生生物の水温帯は様々である。該当魚種を水槽飼育下において、安定的に水温維持を行うことは必要不可欠であり、魚病抑制面から有効である。本講義では水温維持のための保温設備(装置)を概説する。なお、学生に対してより理解を深める目的から装置の実物を展示する。
6回	冷凍機：冷水性魚類、冷水性甲殻類、サンゴなどの無脊椎動物を夏期に飼育する場合、冷却装置の利用は最重要である。よって、本装置の内部構造について実物を観察しながら冷凍機理論(気化熱)について概説する。また、溶媒に利用される代替えフロン(フロン)の性質と地球環境に与える問題について概説する。なお、学生に対してより理解を深める目的から装置の実物を展示し内部構造について観察する。
7回	冷凍機：水槽設備にあった冷凍機の選定は重要である。本講義では 設定水温・外気温との関係 照明・循環ポンプ・曝気装置等から発生する消費電力から熱量換算。により正確な冷却能力を算出する。これらの条件から目的に見合った冷凍機の選定について概説する。また、冷凍機の故障とメンテナンスについて概説する。
8回	7回～8回の講義は水槽設計に大きく関わるため、小テスト実施する。
9回	殺菌装置：紫外線殺菌装置は魚病疾病対策として、養殖場・水族館に利用されているが、紫外線殺菌灯の構造および殺菌効果と特徴について概説する。
10回	・ 予習として教科書である養殖・蓄養システムと水管理(P26-36 オゾンによる海水の殺菌)を読んでおくこと。 ・ 復習として水槽内の魚量(%)体積(L)を基に、安全かつ最適なオゾン量を算出することができること。 ・ 標準学習時間は予習、復習時間で120分とすること。
11回	曝気装置：魚類にとって水中の溶存酸素濃度を安定させることは重要である。本講義では一般的に使用される家庭用エアポンプから水族館で利用されるルーツ型ブローアまで、装置の構造と能力・メンテナンス性、さらには細かい空気泡を発生させる散気管について概説する。
12回	酸素発生装置：現在、国内外の養殖場・水族館ではPSA方式と拡散器付(マイクロ・ナノバブル)液体酸素方式による装置の応用利用が進められている。これら装置の構造・原理・効果あるいは使用上の注意点について概説する。
13回	水槽にマッチした循環ポンプの選定 ：閉鎖循環式水槽にとって循環ポンプの選定は重要である。使用目的別によるポンプの構造・性能・耐久性・メンテナンスについて概説する。
14回	水槽にマッチした循環ポンプの選定 ：流体における全揚程の考え方と配管抵抗(直管、接手、バルブ)について概説する。
15回	水槽にマッチした循環ポンプの選定 ：水質浄化のポイントは魚体から排出されるアンモニアと濾過槽に対する循環率(ターン率)で決定される。 理論上の循環率を導き出す場合、水槽設備に使用される直管・継手による抵抗を知り、ポンプの揚水能力を決定することは重要である。 流体輸送で発生する種々の抵抗を直管抵抗表から導き出し、最大揚程などを考慮した最適な循環ポンプの選定について概説する。
16回	最終評価試験を実施する。

回数	準備学習
1 回	・ 予習として国内で見られる水族館の歴史とろ過システムについて、教科書である養殖・蓄養システムと水管理（P 131-167）を読んでおくこと。さらに立法体、長方体、円錐、円柱の体積計算方法（L）について調べておくこと。 ・ 本授業では装置の体積（L）を基に加温・冷却・放熱、にかかわる熱量計算あるいは装置の滅菌について講義を行うため、各形状の体積計算ができるよう必ず復習すること。 ・ 標準学習時間は予習、復習時間で120分とすること。
2 回	・ 予習としてガラス・アクリル・FRP水槽に使用される材質と特徴について、図書館・ネットから調べておくこと。 ・ 復習としてガラス材料、アクリル材料、FRP材料のメリット、デメリットについて理解すること。 ・ 標準学習時間は予習、復習時間で120分とすること。
3 回	・ 予習として教科書である養殖・蓄養システムと水管理（P 51-58アンモニア処理の必要性）を読んでおくこと。 ・ 復習として一般的に用いられる多様なバイオフィルター（浸漬固定床、散水式固定床、間欠式固定床、流動床）について、性能と特徴について説明できるようにすること。 ・ 標準学習時間は予習、復習時間で120分とすること。
4 回	・ 予習として教科書である養殖・蓄養システムと水管理（P 51-58アンモニア処理の必要性）を読んでおくこと。 ・ 泡沫分離装置は生命動物教育センターで多用されていることから、講義前に実物をよく観察しておくこと。 ・ 復習として一般的に用いられる多様なバイオフィルター（浸漬固定床、散水式固定床、間欠式固定床、流動床）について、性能と特徴について説明できるようにすること。 ・ 標準学習時間は予習、復習時間で120分とすること。
5 回	・ 予習として水槽の昇温・保温方法及び保温用電熱ヒーターの規格（W数）と材質、温度制御装置について、観賞魚、活魚関連資料を扱うメーカーカタログ、図書館、ネットから特徴・材質・使用方法について調べておくこと。特に所定の設定温度まで昇温するための熱量計算について予習をすること。 ・ 復習として水槽装置の加温・保温にかかわる、必要な熱量について算出ができるよう理解すること。 ・ 標準学習時間は予習、復習時間で120分とすること。
6 回	・ 予習として市販化される冷凍機について、観賞魚専門書、ゼンスイ社（冷凍機メーカー）カタログ、ネットから冷却理論・構造・使用方法を調べておくこと。 - また近年、冷凍機に使用される冷媒ガスはオゾン層破壊につながる懸念から、環境に対する影響が軽微な代替フロンガスの移行が進んでいる。 - かつての特定フロンガス（R-12，R-22）は、地球環境にどのような悪影響があったか調べておくこと。 ・ 復習として有害なフロンが引き起こした地球環境への影響と、代替えフロンの問題点について説明できること。 ・ 標準学習時間は予習、復習時間で120分とすること。
7 回	冷凍機のメンテナンスについて、活魚、観賞魚専門書、図書館、ネットから調べておくこと。 ・ 復習として水槽装置の冷却にかかわる、必要な熱量について算出ができるよう理解すること。 ・ 標準学習時間は予習、復習時間で120分とすること。
8 回	・ 6回～7回までの講義内容から出題するので、十分な復習を行うこと。 特に加温・冷却における熱量計算について出題するので、必ず復習をしておくこと。・ 標準学習時間は予習、復習時間で120分とすること。
9 回	・ 予習として教科書である養殖・蓄養システムと水管理（P 23-25 海水の殺菌技術）を読んでおくこと。 ・ 復習として各種滅菌装置についての特徴と効果について説明できること。 ・ 標準学習時間は120分とすること。
1 1 回	・ 予習として水産用・観賞魚用エアープンプ（過給機）の構造と種類、およびエアーストン（散気管）について図書館、観賞魚専門誌、ネットから特徴・材質・使用方法について調べておくこと。 ・ 復習として大型施設用のエアープンプと観賞魚用エアープンプの構造の違い、あるいはエアープンプの必要性について水質面から理解し説明できること。 ・ 標準学習時間は予習、復習時間で120分とすること。
1 2 回	・ 予習として魚類を大量に飼育する場合、なぜ、酸素発生器が必要となるのか、月刊養殖、月刊アクアネットから調べておくこと。 ・ 復習として酸素発生装置から酸素を発生させるメカニズムについて説明できること。 ・ 標準学習時間は予習、復習時間で120分とすること。
1 3 回	・ 予習として工業用揚水ポンプは工業、農業、水産業に広く普及しているが、これらに使用される循環ポンプの種類と特徴について調べておくこと。

	・復習として各種揚水用ポンプのメンテナンスと故障について理解すること。 ・標準学習時間は予習、復習時間で120分とすること。
14回	・て流体における全揚程・配管抵抗を理解するうえで、水槽設備配管に使用される配管材料・材質・配管継手の種類は重要である。 - どのような配管材料が広く利用されているのか、図書館・ネットから予習しておくこと。 ・復習として水槽装置の構造（配管フロー図）において、使用されるPVC直管・PVC接手等から抵抗を求め（直管抵抗表参照）ポンプ損失流量（L）を求めることができること。 - さらに装置の最高揚程（m）を理解し算出できること。 ・標準学習時間は予習、復習時間で120分とすること。
15回	・復習として14回の講義資料（模擬試験）をもとに、水槽にマッチした循環ポンプの選定について算出することが出来るよう、配布の予習問題でトレーニングをしておくこと。 ・標準学習時間は予習、復習時間で120分とすること。
16回	1回～15回までの内容をよく理解し整理しておくこと（標準学習時間は180分）

講義目的	本講義では化学的観点からプラント設計に関わる専門知識を、魚類飼育に応用する能力を養うことを目的とする。 1) 水生生物を長期飼育するための装置は重要である。水族館などに見られる水槽設備、周辺装置の概説を行う。 2) 水槽設備の基本設計を理解するうえで、用途に応じたシステムの構築について概説を行う。 3) 熱力学にしたがって所定の水槽を加温・冷却するための熱量計算方法を概説する。 4) 水槽容量・魚類飼育種、魚密（％）に見合う循環ポンプの選定方法を概説する。 （バイオ・応用化学科の学位授与方針項目のAに深く関与する）
達成目標	アクアバイオに関する基礎および専門知識を有し、それらを応用することができる人材を目標とする。 *[]内は学科の学位授与方針項目との対応を示す。 1) 水槽に使用される材質の説明ができること[A,B,C]。 2) 水槽の幅、奥行き、高さの関係から、水圧に耐えうる板厚（mm）が選定できること[A,B,C]。 3) 水槽制作にかかわる工程と構造について理解ができること[A,B,C]。 4) 水温制御にかかわる装置の構造、および熱量計算を理解すること[A,B,C,D]。（冷凍機・保温用ヒーター） 5) 水槽設備を理解し、用途に応じた水槽設計ができること[A,B,C,D]。 6) 水槽周辺装置であるエアポンプ、酸素発生器、泡沫分離装置等の原理と使用方法を理解すること[A,B]。 7) 流体による抵抗を理解し、水槽設備容量（L）に適した最適な揚水ポンプの選定ができること[A,B,C,D]。
キーワード	閉鎖循環式魚類養殖、好適環境水、設備、水族館、活魚水槽
試験実施	実施する
成績評価（合格基準60点）	・授業内の小テスト[評価割合10点、到達目標：3)～7)参照] ・課題は授業の最後に提出すること[評価割合10点、到達目標：1)5)7)参照] ・最終評価試験[80%：到達目標：1)～7)を参照]で評価し、総計で60点以上を合格とする。
教科書	養殖・蓄養システムと水槽管理/矢田貞美（編）/恒星社厚生閣
関連科目	魚類飼育論、水圏生物学実習
参考書	循環式陸上養殖 / 山本 義久/森田 哲男/陸上養殖勉強会【監修】：生命動物教育センターにて閲覧可（緑書房）、活魚大全/本間昭郎（著）/（株）フジテクノシステム、月刊養殖：生命動物教育センターにて閲覧可、月刊アクアネット：生命動物教育センターにて閲覧可
連絡先	・バイオ・応用化学科（B6号館2階：アクアバイオ研究室：直通番号：086-256-9430 ・生命動物教育センター直通番号：086-228-4303 ・Email：yamamoto@dac.ous.ac.jp
授業の運営方針	・講義の中の重要なポイントは、配布用プリントにアンダーラインを記入するよう指示するので、これらのアンダーラインについては必ず復習を行いよく理解しておくこと（特に最終試験で重要な項目となる） ・計算問題が多いため、電卓は毎回持参すること。 ・疑問のある場合は、講義中あるいはオフィスアワーを利用して積極的に質問すること。 ・最終評価試験では必ず電卓を用意すること。
アクティブ・ラーニング	第9回にあらかじめ予習で調査した内容について、授業中のグループディスカッションを通じて授業を進めていく。また、グループで意見を集約して代表者が発表を行う。
課題に対するフィードバック	・授業時間内で実施する小テストは原則的に次回講義で返却を行う。 ・提出課題は採点を行い都度返却する。 ・模範解答はB6号館2-2アクアバイオ研究室室前に張り出す。

合理的配慮が必要な学生への対応	本学の「岡山理科大学における障がい学生支援に関するガイドライン」に基づき合理的配慮を提供していますので、配慮が必要な場合は、事前に相談してください。
実務経験のある教員	1) 観賞魚輸入・販売、美ら海水族館、新宮島水族館、新江の島水族館、矢掛町淡水魚水族館、活魚設備等の設計施工を業務内容とする水槽製作会社代表取締役勤務 2) 岡山理科大学専門学校アクアリウム学科長勤務（クマノミの大量繁殖技術研究等） 1)～2) 勤務経験を生かし理論のみならず、現場経験を生かした最新かつ実践的な講義を行う。
その他（注意・備考）	

科目名	水圏生物学実習 (FTB10100)
英文科目名	Biological Oceanography Laboratory
担当教員名	山本俊政 (やまもととしまさ)
対象学年	3 年
単位数	1.0
授業形態	実験実習

回数	授業内容
1 回	1) グループ分けを行い、担当水槽を決定する。 2) 水槽設備の組み立て手順について解説をする。 3) 水槽組立終了後、各水槽に注水を行う。
2 回	飼育生物の産地・食性と飼育難易度について調査をする。さらに水道水中に混入する遊離塩素の除去方法について概説する。具体的には生命動物教育センターの水道水を用いIDPD法により遊離塩素濃度を明らかにする中で、チオ硫酸ナトリウムの利用による遊離塩素の中和について小テストを行う。
3 回	学生が導入しようとする飼育生物の産地・食性と飼育難易度について事前調査をする。
4 回	1) 生体到着後の魚類・甲殻類・無脊椎動物の水槽内収容方法についての実践をおこなう 2) 一般的な観賞魚に罹患しやすい魚病と、その対策について解説する。
5 回	ろ過装置内の洗浄方法・飼育水の交換方法について解説する。
6 回	飼育水の水質分析、給餌、メンテナンスの実践 (1) を行う。
7 回	飼育水の水質分析と給餌、メンテナンスの実践 (2) を行う。
8 回	飼育水の水質分析と給餌、メンテナンスの実践 (3) を行う。
9 回	魚名テスト (小テスト) を実施する。
10 回	特異的な性質を持つ魚類 (深海魚含む) について魚名テストを実施する。また、これらの魚類について解説を行う。
11 回	飼育水の水質分析と給餌、メンテナンスの実践 (4) を行う。
12 回	飼育水の水質分析と給餌、メンテナンスの実践 (5) を行う。
13 回	飼育水の水質分析と給餌、メンテナンスの実践 (6) を行う。
14 回	魚類解剖の実践により、外部形態・内部形態の観察とスケッチを行う。さらにゴマサバなどの腹腔内から摘出されるアニサキスを観察する。
15 回	各グループにおける飼育魚生残率の発表と課題提出を行う。

回数	準備学習
1 回	・ 予習：学生が使用する海水魚の飼育装置のセッティング方法について専門書から調べておくこと。 ・ 復習：一人で装置の組み立てができるよう構造を把握しておくこと。 ・ 標準学習時間は予習、復習時間で120分とすること。
2 回	・ 予習1：海水魚の飼育について専門書、ネットから飼育法について、調べておくこと。 ・ 予習2：水道水中に存在する遊離塩素の除去方法と分析方法について、調べておくこと。 ・ 標準学習時間は予習、復習時間で120分とすること。
3 回	・ 予習として海産海水魚の飼育について専門書、ネットから飼育方法について調べておくこと。 ・ 復習として餌料の種類について理解すること。 ・ 標準学習時間は予習、復習時間で120分とすること。
4 回	・ 予習として海産海水魚の安全な輸送と収容について、専門書、ネットから飼育法について調べておくこと。 ・ 復習として白点病のメカニズムと駆除方法について説明できること。 ・ 標準学習時間は予習、復習時間で120分とすること。
5 回	・ 予習としてろ過装置のメンテナンス方法について、専門書、ネットから調べておくこと。 ・ 復習としてろ過装置のメンテナンスを怠ると、どのようなリスクとなるのか理解しておくこと。 ・ 標準学習時間は予習、復習時間で120分とすること。
6 回	・ 海産魚の飼育にはアンモニア等の水質分析が重要となる。予習として専門書、ネットから魚類の健康を保つ上で注意しなければならない水質項目について調べておくこと。 ・ 復習としてアンモニア、亜硝酸、pH測定、塩分濃度 (psu) 測定が一人でもできるようにすること。 ・ 標準学習時間は予習、復習時間で120分とすること。
7 回	・ 海産魚の飼育にはアンモニア等の水質分析が重要となる。予習として専門書、ネットから魚類の健康を保つ上で注意しなければならない水質項目について調べておくこと。 ・ 復習としてアンモニア、亜硝酸、pH測定、塩分濃度 (psu) 測定が一人でもできるようにすること。 ・ 標準学習時間は予習、復習時間で120分とすること。

8 回	・魚名を記憶するため、魚名図鑑などを利用して予習を行うこと。 ・復習として最低50種類の魚名が、答えられるよう記憶すること。 ・標準学習時間は予習、復習時間で120分とすること。
9 回	・魚名を記憶するため、魚名図鑑などを利用して予習を行うこと。 ・復習として最低50種類の魚名（淡水・海水魚）が、答えられるよう記憶すること。 ・標準学習時間は予習、復習時間で120分とすること。
10 回	・魚名を記憶するため、魚名図鑑などを利用して予習を行うこと。 ・復習として特異的な性質を持つ魚種について、標準和名が答えられるよう記憶すること。 ・標準学習時間は予習、復習時間で120分とすること。
11 回	・予習として海産魚の飼育方法について、専門書、ネットから調べておくこと。 ・復習として毎日測定の水質分析について、各項目ごと折れ線グラフに記入し時系列変化を確認すること。 ・標準学習時間は予習、復習時間で120分とすること。
12 回	・予習として海産魚の飼育方法について、専門書、ネットから調べておくこと。 ・復習として毎日測定の水質分析について、各項目ごと折れ線グラフに記入し時系列変化を確認すること。 ・標準学習時間は予習、復習時間で120分とすること。
13 回	・予習として海産魚の飼育方法について、専門書、ネットから調べておくこと。 ・復習として毎日測定の水質分析について、各項目ごと折れ線グラフに記入し時系列変化を確認すること。 ・標準学習時間は予習、復習時間で120分とすること。
14 回	・予習として「水産脊椎動物学 魚類」の中で、魚類の外部形態・内部形態について調べておくこと。また、アニサキスについて魚病学図鑑から ・復習として解剖スケッチを完成させ、第15回目の講義において提出すること。 ・標準学習時間は予習、復習時間で120分とすること。
15 回	飼育実験のまとめ：飼育期間中の水質分析評価からなぜ飼育魚が斃死したのか、原因を追究すること。

講義目的	アクアバイオコースでは化学的観点から水質に関わる知識を魚類飼育に応用する能力を養うことを基本とする。具体的には海産魚類（観賞魚含む）を長期飼育するための魚病対策、給餌方法、定期的なメンテナンス方法について、魚類飼育実習を行う中で都度概説する。 また、魚類にとって長期にわたる良好な水質の維持は重要である。魚類飼育実習ではアンモニア、亜硝酸イオン等の重要チェックポイントについて定期的な水質分析（定量）を実施する中で、各水槽に対する魚類の収容能力と硝化バクテリアの働きについて考察し、飼育水の交換時期を明確にする。さらに日頃の魚類観察による魚病に対する予防対策と治療方法について概説を行う（魚病発生時は実習の実施） 魚類飼育実習ではグループ分けの実施と魚種選択に当たっては、各グループ任意に基づき熱帯性海水魚を中心に選択を行う。飼育期間は約3か月を予定する。 （バイオ・応用化学科の学位授与方針項目のAに深く関与する）
達成目標	アクアバイオに関する基礎および専門知識を有し、それらを応用することができる人材を目標とする。 *[]内は学科の学位授与方針項目との対応を示す。 1) 熱帯性海水魚・甲殻類について、所定の期間内で飼育が継続できること[A,C,D]。 2) 魚病の早期発見と防御、各種魚病薬の投与方法が理解できること[A,C,D]。 3) 定期的な水槽管理ができること[A,C,D]。 4) ろ過理論にしたがい、魚類にとって有害なアンモニア態窒素、亜硝酸態窒素のコントロールができること[A,C,D]。 5) 遊離塩素分析等水質維持にかかわる定期的な定量分析ができること[A,C,D]。 6) 魚類・甲殻類・無脊椎動物の安全な輸送方法と水槽への収容方法が理解できること[A,C,D] 7) 魚類飼育実習を通じ与えられた課題に取り組み、必要な情報は自ら収集し総合的な結果と考察について期限までにレポートとして論理的に記述できる人材をめざす。また大勢の前でも理路整然とした発表や論理的な討論ができること[A,C,D]。
キーワード	海産魚類、水槽設備、アンモニア、化学分析、魚病
試験実施	実施しない
成績評価（合格基準60点）	最終レポート提出（40点）小テスト[10点：達成目標2,5,6）を参照]、飼育魚生存率(50点)で評価し、総計で60点以上を合格とする。
教科書	必要に応じてプリントを配布する。
関連科目	水槽設計論、魚類飼育論、基礎化学実験、分析化学 ～、生物学 ～
参考書	・新魚病学図鑑/緑書房/畑井喜司雄・小川和夫（監修） ・新飼育ハンドブック/（社）日本動物園水族館協会

	・アクアリウムの海水魚図鑑ATLAS1200種 + α 月刊アクアライフ
連絡先	・バイオ・応用化学科（B6号館2階：アクアバイオ研究室：直通番号：086-256-9430 ・生命動物教育センター直通番号：086-228-4303 ・Email：yamamoto@dac.ous.ac.jp
授業の運営方針	グループにわけて一定期間、魚類等の飼育を行う。ただし、給餌・装置の点検・魚の観察は重要であるため予めグループ内で分担を決め最低1日に1回は生命動物教育センターに出向くこと。もし飼育に関する異常が認められる場合、山本先生まで早急に連絡を行うこと。
アクティブ・ラーニング	飼育実験研究発表会：飼育期間中の魚病の有無、定期的な水質分析の評価から、なぜ飼育魚が斃死したか、グループディスカッションを行い原因の追及を行う。また、最後にグループリーダーが発表を行う。
課題に対するフィードバック	・授業時間内で実施する小試験は原則的に次回講義で返却を行う。 ・提出課題は採点を行い都度返却する。 ・模範解答は生命動物教育センター（教室）に張り出す。
合理的配慮が必要な学生への対応	本学の「岡山理科大学における障がい学生支援に関するガイドライン」に基づき合理的配慮を提供していますので、配慮が必要な場合は、事前に相談してください。
実務経験のある教員	1) 観賞魚輸入・販売、美ら海水族館、新宮島水族館、新江の島水族館、矢掛町淡水魚水族館、活魚設備等の設計施工を業務内容とする水槽製作会社代表取締役勤務 2) 岡山理科大学専門学校アクアリウム学科長勤務（クマノミの大量繁殖技術研究等） 1)～2) 勤務経験を生かし理論のみならず、現場経験を生かした最新かつ実践的な講義を行う。
その他（注意・備考）	

科目名	生化学 【月5木5】 (FTB10400)
英文科目名	Biochemistry I
担当教員名	安藤秀哉 (あんどうひでや)
対象学年	2 年
単位数	2.0
授業形態	講義

回数	授業内容
1 回	細胞の基本構造と細胞内小器官の機能について学習する。
2 回	アミノ酸の種類と構造について学習する。
3 回	タンパク質の立体構造について学習する。
4 回	アミノ酸とタンパク質の復習と小テストを実施する。
5 回	酵素の分類と機能について学習する。
6 回	酵素活性を制御する因子とメカニズムについて学習する。
7 回	ビタミンの機能について学習する。
8 回	酵素とビタミンの復習と小テストを実施する。
9 回	脂質の基本構造と分類について学習する。
10 回	脂質の機能について学習する。
11 回	細胞膜を構成する脂質について学習する。
12 回	脂質の消化と体内輸送について学習する。
13 回	脂肪酸の酸化と合成について学習する。
14 回	脂質・細胞膜と脂質代謝の復習と小テストを実施する。
15 回	総合的なまとめをする。

回数	準備学習
1 回	細胞内でタンパク質ができるまでを調べておくこと。(標準学習時間120分)
2 回	アミノ酸の官能基と種類について調べておくこと。(標準学習時間120分)
3 回	タンパク質内の化学結合について調べておくこと。(標準学習時間120分)
4 回	第1回～第3回までの学習内容を復習しておくこと(標準学習時間120分)
5 回	酵素の種類とその触媒反応について調べておくこと。(標準学習時間120分)
6 回	酵素活性に影響を及ぼす因子を調べておくこと。(標準学習時間120分)
7 回	ビタミンの種類を調べておくこと。(標準学習時間120分)
8 回	第5回～第7回までの学習内容を復習しておくこと(標準学習時間120分)
9 回	脂肪酸の種類を調べておくこと。(標準学習時間120分)
10 回	細胞内における脂質の働きを調べておくこと。(標準学習時間120分)
11 回	細胞膜の働きについて調べておくこと。(標準学習時間120分)
12 回	食用油の構成脂肪酸を調べておくこと。(標準学習時間120分)
13 回	脂質の代謝経路について調べておくこと。(標準学習時間120分)
14 回	第9回～第13回までの学習内容を復習しておくこと(標準学習時間120分)
15 回	タンパク質、ビタミン、脂質の学習内容を復習しておくこと。(標準学習時間120分)

講義目的	細胞の構成成分であるタンパク質と脂質の基礎知識を修得する。バイオ・応用化学科学学位授与の方針 (DP) のAと深く関連している。
達成目標	1) 細胞内におけるタンパク質の生成と分解のメカニズムについて説明できる (A)。2) 食物や細胞膜に存在する脂質の変化について説明できる (A)。3) 細胞内におけるタンパク質のリサイクルを説明できる (B)。4) 食物の脂質摂取バランスを提案できる (D)。
キーワード	アミノ酸、タンパク質、ビタミン、脂質
試験実施	実施しない
成績評価 (合格基準60点)	途中3回の小テスト60% (達成目標 1, 2 を評価)、総括テスト40% (達成目標 3, 4 を評価) により成績を評価し、総計で得点率60%以上を合格とする。
教科書	マクマリー生物有機化学 (生化学編) / 丸善株式会社
関連科目	2年生の「生化学II」と関連しています。生化学についてさらに深く理解したい学生は「生化学II」を受講してください。
参考書	細胞の分子生物学 (THE CELL) / 株式会社ニュートンプレス
連絡先	B6号館5階 安藤研究室 E-mail: ando@dac.ous.ac.jp オフィスアワー 昼休み時間
授業の運営方針	教科書の内容を修得した後、関連する情報を幅広く学ぶ。小テストの実施時はノートや教科書を見てもよい。総括テストの実施時は資料を見ることはできない。なお、遅刻、早退、無断欠席等については、その理由を報告すること。
アクティブ・ラーニング	
課題に対するフィード	小テスト及び総括テストを実施した次の回に模範解答と解説を行う。

バック	
合理的配慮が必要な学生への対応	本学の「岡山理科大学における障がい学生支援に関するガイドライン」に基づき合理的配慮を提供していますので、配慮が必要な場合は、事前に相談してください。
実務経験のある教員	元化粧品会社研究所勤務：企業の研究所で実施した研究開発の経験を活かして、企業における生化学的実験手法を用いた製品開発の実際についても講義する。
その他（注意・備考）	教科書を購入しておくこと。参考書は購入しなくてもよい。

科目名	生化学 【月5木5】 (FTB10500)
英文科目名	Biochemistry II
担当教員名	滝澤昇 (たきざわのぼる)
対象学年	2 年
単位数	2.0
授業形態	講義

回数	授業内容
1 回	受講のためのオリエンテーションを受け、講義の受け方を理解する。また授業内容の概要を理解する。 詳細なシラバスを配付し、授業の進め方、評価の方法、課題とその提出方法等を説明します。必ず出席して、授業の概要と共によく理解してください。初回に出席しない場合は、この授業に関する重要な情報を得ることができないので、大きな不利益を被ることが見込まれます。
2 回	糖・炭水化物 (1) : 糖の種類、単糖の構造と化学的性質について理解する
3 回	糖・炭水化物 (2) : 二糖、オリゴ糖、多糖の種類、構造、化学的性質、生物における機能について理解する。
4 回	糖・炭水化物 (3) : 多糖 (アミロース、アミロペクチン、セルロース、グリコーゲン) の構造の特徴と差違について理解する
5 回	核酸 (1) : ヌクレオシドとヌクレオチド ヌクレオチドとヌクレオチドの構造について理解する
6 回	核酸 (2) : DNAとRNAの構造と機能について理解する
7 回	炭水化物 (4章) と核酸 (8 章) の演習問題を解説する 要望した演習問題の解説を受け理解を深める。
8 回	・前半: 「炭水化物」と「核酸」について、理解度確認のためのペーパー試験を行う。課題は発展的な内容を含みます。この試験を受けることで、自ら理解度を各チェックする。 ・後半: 糖代謝とエネルギーの発生 (1) : 代謝による生化学エネルギーの発生について理解する
9 回	糖代謝とエネルギーの発生 (2) : 代謝による生化学エネルギーの発生について理解する
10 回	・糖代謝とエネルギーの発生 (3) : グルコース代謝の概要を理解する
11 回	糖代謝とエネルギーの発生 (4) : ・前半: 演習課題についての解説とまとめ ・後半: 解糖、乳酸発酵、アルコール発酵について理解する
12 回	糖代謝とエネルギーの発生 (5) : クエン酸回路の概要、特にATPとNADHの生成過程について理解する
13 回	糖代謝とエネルギーの発生 (6) : 電子伝達系とATP (生化学エネルギー) 生成について理解する グリコーゲン代謝と糖新生について理解する
14 回	糖代謝とエネルギーの発生 (7) : 教科書の演習問題を解説する
15 回	「生化学エネルギーの発生」と「糖代謝」について、各自の理解度確認のためのペーパー試験を行う。この試験を受けることで、自ら理解度を各チェックする。
16 回	「生化学エネルギーの発生」と「糖代謝」についての総括と講評 これまでの授業内容を総括し、テストを返却し、結果について講評する。

回数	準備学習
1 回	・このシラバスをよく読み、記載された事柄を理解し承諾の上、講義に望むこと。受講を考えている者は、WEBサイトに登録するので1回目の講義に必ず出席すること ・WEBサイトから資料をダウンロードしておくこと (標準学習時間: 20分)
2 回	・教科書3.1~3.4章をよく読み、理解できたキーワードと、理解できなかったキーワードを抽出し、解説文の案を作成すること。 (標準学習時間: 80分)
3 回	・前回のキーワードについて解説文を完成し、WEBサイトに記入すること。 ・教科書3.5~3.7章をよく読み、理解できたキーワードと、理解できなかったキーワードを抽出し、解説文の案を作成すること。

	(標準学習時間：60分)
4 回	・前回のキーワードについて解説文を完成し、WEBサイトに記入すること。 ・教科書3.8～3.9章をよく読み、理解できたキーワードと、理解できなかったキーワードを抽出し、解説文の案を作成すること。 (標準学習時間：60分)
5 回	・前回のキーワードについて解説文を完成し、WEBサイトに記入すること。 ・教科書9.1～9.3章をよく読み、理解できたキーワードと、理解できなかったキーワードを抽出し、解説文の案を作成すること。 (標準学習時間：60分)
6 回	・前回のキーワードについて解説文を完成し、WEBサイトに記入すること。 ・教科書9.4、9.7章、ワークシートをよく読み、理解できたキーワードと、理解できなかったキーワードを抽出し、解説文の案を作成すること。 (標準学習時間：60分)
7 回	・前回のキーワードについて解説文を完成し、WEBサイトに記入すること。 ・指定された演習問題を解答し、解説を希望する問題番号をWEBサイトに書き込むこと。 (標準学習時間：60分)
8 回	これまでに学んだ内容を振り返り、ノートにまとめておくこと (標準学習時間：120分)
9 回	・教科書4.1～4.6章をよく読み、理解できたキーワードと、理解できなかったキーワードを抽出し、解説文の案を作成すること。 (標準学習時間：60分)
10 回	・前回のキーワードについて解説文を完成し、WEBサイトに記入すること。 ・教科書5.1～5.5章をよく読み、理解できたキーワードと、理解できなかったキーワードを抽出し、解説文の案を作成すること。 ・WEBサイトのクイズを解答すること。 (標準学習時間：60分)
11 回	・前回のキーワードについて解説文を完成し、WEBサイトに記入すること。 ・教科書5.2～5.5章をよく読み、理解できたキーワードと、理解できなかったキーワードを抽出し、解説文の案を作成すること。 ・WEBサイトのクイズを解答すること。 (標準学習時間：60分)
12 回	教科書5.5、4.7章をよく読み、理解できたキーワードと、理解できなかったキーワードを抽出し、解説文を作成すること。また前回のキーワードについて解説文を完成し、WEBサイトに記入すること。 (標準学習時間：60分)
13 回	教科書4.8、5.8～5.9章をよく読み、理解できたキーワードと、理解できなかったキーワードを抽出し、解説文を作成すること。また前回のキーワードについて解説文を完成し、WEBサイトに記入すること。 (標準学習時間：60分)
14 回	前回のキーワードについて解説文を完成し、WEBサイトに記入すること。指定された演習問題を解き、解説を希望する問題の番号をWEBサイトに記入すること。 ノートをしっかりと整理し、理解を深めておくこと。 (標準学習時間：60分)
15 回	これまでに学んだ内容を振り返り、ノートにまとめておくこと。 (標準学習時間：120分)
16 回	演習課題・テスト問題を振り返っておくこと (標準学習時間：40分)

講義目的	生物は、どのように形作られ、どのようにして生命が維持されているのでしょうか。生化学では生物を構成する様々な分子のなかで、主要なアミノ酸・タンパク質、脂質、糖、核酸について、それらの分子の構造と化学的性質、そして生体における役割について理解することができます。また生物がどのようにして生きていくためのエネルギーを獲得し、どのようにして生命維持に必要な物資を合成し、生体を形作っていくのか、その概略を知ることができます。 生化学では、生体分子のうち、炭水化物(糖)と核酸について、分子の構造と化学的性質、そして生体における役割について理解することができます。さらに糖を代謝してどのようにエネルギーを得ているかを理解することができます。これにより皆さんがなぜ毎日ご飯やパンを食べる必要があるのか、その理由を知ることができるでしょう。 生化学は身近な分野です。日常生活でも生化学に関する情報に接する機会が多くあります。こ
------	---

	の授業を履修することで、社会において生化学に関する事柄に積極的に関心を持ち自ら学び、正しく理解して人に伝えることができるようになってほしいと期待します。 (バイオ・応用化学学科の学位授与方針項目 A に強く関与する)
達成目標	この授業の達成目標は、バイオ・応用化学学科の学位授与方針項目(DP)の A に強く関与し、B と C に関与する。D にも若干関与する。 () 内は、関与するバイオ・応用化学学科の学位授与方針の項目を示す。 1. 生体を構成する糖質・核酸の構造と機能の概略を説明できる。(A) 2. 糖の代謝の概略と生体エネルギーの生成における役割を説明できる。(A) 3. 構造を見て、糖の種類が区別できる。(A) 4. 主な単糖と二糖の構造式を書くことができる。(C, A) 5. 糖の生体における役割を説明できる。(A) 6. 構造を見て、核酸の種類が区別できる。(A) 7. DNA と RNA の構造が描けるようになる。(A) 8. DNA と RNA の化学的、物理的特性が理解できるようになる。(A) 9. 糖を代謝してどのようにエネルギーを得ているかを理解する。(A) 10. 生化学に関わるテレビの科学番組や新聞記事が理解できるようになる。(A, B, C) 11. 生化学に関する事柄に積極的に関心を持ち自ら学び、正しく理解して人に伝えるようという責任感を醸成する。(B, C, D) 12. 大学における学び方を体得し、自らの意見をまとめて表現できるようになる。(D)
キーワード	・単糖、二糖、オリゴ糖、多糖、アルドース、ケトース、ヘキソース(六炭糖)、ペントース(五炭糖)、D/L型、鏡像異性体、フィッシャー投影式、ハース投影式、α/β アノマー、α-(1.4) 結合、α-(1.6) 結合、β-(1.4) 結合、還元糖、糖アルコール、グルコース、フルクトース、デンプン、アミロース、アミロペクチン、グリコーゲン、セルロース、食物繊維、グリコシド結合、配糖体、糖タンパク質、血液型 ・ヌクレオチド、ヌクレオシド、核酸、プリン塩基、ピリミジン塩基、DNA、RNA、A/T/G/C/U、リボース、デオキシリボース、リン酸エステル結合、T_m 値、染色体 ・生化学エネルギー、解糖、クエン酸回路、呼吸酸、電子伝達系、酸化リン酸化、ATP、NADH、酸化還元、有利な反応・不利な反応、共役、自由エネルギー
試験実施	実施する
成績評価(合格基準60点)	・ペーパー試験(中間と期末) 40%(達成目標1~8および9を評価) ・WEBでのクイズ及び予習確認小テストの個人成績とグループ成績(9回) 30%(達成目標1~9および11,12を評価) ・キーワード解説作成 10%(主に達成目標11,12を評価) ・課題エッセイ 10%(達成目標10,11を評価) ・リフレクションシートと期末ラーニングポートフォリオ 10%(達成目標11,12を評価)
教科書	・マクマリー生物有機化学(原書8版)/マクマリー/丸善/4900円+税 (生化学 I および3年次開講の細胞生理学でも使用する) ・WEBサイトに上げているプリント このプリントは、講義で使うスライドをワークシートにしたものです。ダウンロード、印刷して持参すること。
関連科目	事前に履修していることが望まれる科目 この授業は、次の科目を履修していることを前提としています。 生化学、基礎化学、分析化学、基礎有機化学、有機化学、生物学 履修していない場合は、今からでも履修すること。 この後、関連する科目 この授業は、次の科目の内容を理解するために必要な内容を含んでいますので、引き続き次の科目を履修することを薦めます。 細胞生理学、分子生物学、遺伝子工学、発酵生産と機能性食品、コスメティックサイエンス概論
参考書	・はじめの一步のイラスト生化学・分子生物学/前野、磯川著/羊土社/3800円+税 ・Blue Backs カラー図解 アメリカ版大学生物学の教科書 第1巻/D.サダバ著/講談社 ・ヴォート 基礎生化学/田宮ほか訳/東京化学同人/7600円+税 ・マッキー 生化学/市川監修、福岡訳/化学同人/ ・コーン・スタンプ生化学 第5版/田宮・八木共訳/東京化学同人/ ・NHK ETV サイエンスZERO、NHK スペシャル等での生化学分野をテーマとする番組 ・新聞記事、雑誌記事等

	・ その他、生化学に関連する書籍
連絡先	・ 研究室：B6号館 5 階 ・ 電子メール：takizawan[アトマーク]dac.ous.ac.jp オフィスアワーは、my logで確認して下さい。
授業の運営方針	・ 初回の授業では、詳細なシラバスを配付して、この授業の概要と進め方や注意事項など、重要なことを詳しく説明するので、必ず出席のこと ・ ワークシートは「まなびの応援サイト」(WEBサイト)(LMS)に置いておくので、各自講義前にダウンロード、プリントし、予習の上、講義に出席すること ・ 講義には遅刻せず、毎回出席のこと。遅刻・欠席は、グループの他のメンバーに、大変迷惑となります。 ・ リフレクションシートは講義開始時刻までに各自受け取り、授業の振り返りを記入した上で、講義終了時に担当教員に直接手渡すこと。 ・ 十分な準備学習をしてきていることを前提として授業を進めます。予習・復習を含めると毎回 1～2 時間程度の授業時間外学習が必要です。 ・ 教室での授業は、次のように進めます。詳しくは、初回の授業で説明します。 ○ 教室ではグループに分かれてに輪講形式で、予習事項を確認する。 ○ 予習確認クイズ行います
アクティブ・ラーニング	・ この授業では学生の主体的学び(アクティブ・ラーニング)を促すため、グループに分かれての輪講・討論を中心に授業を進めます。 ・ クイズ解答を行います。グループのメンバーは、ランダムに構成します。 ・ 事前に教科書を読み、「まなびの応援サイト」の予習クイズに解答することが課せられます。 ・ 事後学習として、「まなびの応援サイト」のキーワード解説欄への書き込みが求められます。
課題に対するフィードバック	エッセイについては、講義時限に講評します。 理解度確認試験については、答案を返却し、講評します。
合理的配慮が必要な学生への対応	本学の「岡山理科大学における障がい学生支援に関するガイドライン」に基づき合理的配慮を提供していますので、配慮が必要な場合は、事前に相談してください。 【上記記述は消さないでください】
実務経験のある教員	
その他(注意・備考)	・ 授業の運営方針を確認すること。 ・ 初回に出席しない場合は、この授業に関する重要な情報を得ることができないので、大きな不利を被るところになります。

科目名	バイオ・応用化学実験 【火3金3】 (FTB10700)
英文科目名	Biotechnology and Applied Chemistry Laboratory I
担当教員名	竹崎誠(たけざきまこと), 草野圭弘(くさのよしひろ), 福原実(ふくはらみのる), 森山佳子(もりやまよしこ)
対象学年	3年
単位数	3.0
授業形態	実験実習

回数	授業内容
1回	オリエンテーション バイオ・応用化学実験 を行なうにあたり、各実験テーマの解説をする。(全教員)
2回	環境と安全 バイオ・応用化学実験 を行なうにあたり、環境への配慮および安全対策について解説する。(全教員)
3回	中和滴定(1) 標準溶液の調製とその濃度決定をする。(全教員)
4回	中和滴定(2) 未知試料の濃度などを決定をする。(全教員)
5回	リン酸の中和滴定 pHメーターを用いて、リン酸の中和滴定を行ない、そのpkaを決定する。(全教員)
6回	沈殿電位差滴定 硝酸銀により電位差滴定を行い、ハロゲン化銀のKspなどを決定する。(全教員)
7回	表面張力の測定 各種界面活性剤の表面張力を測定し、そのcmcなどを決定する。(全教員)
8回	酸化還元反応 酸化還元滴定を行ない、排水中のCODなどを決定する。(全教員)
9回	キレート滴定 キレート滴定を行ない、食品や飲料水中のカルシウム濃度等を決定する。(全教員)
10回	錯体の組成 吸光光度計を用いて、錯体の組成などを決定する。(全教員)
11回	コロイドの凝結価 水酸化鉄コロイドの凝結価などを決定する。(全教員)
12回	未知試料分析 未知試料の濃度、組成等を決定する。(全教員)
13回	未知試料分析 総合演習 未知試料分析について総合演習を行ない課題報告する。(全教員)
14回	課題報告を作製する。(全教員)
15回	補充実験 追加等の実験をする。(全教員)

回数	準備学習
----	------

1 回	「分析化学 ・ 」、「工業分析化学」、「物理化学 ・ 」、「無機化学 ・ 」等を復習し、各実験テーマについてまとめておくこと。(標準学習時間90分)
2 回	第1回で配布されたプリント(テキスト)の『環境と安全』の箇所を熟読し、どの様にしたら安全で環境に優しく実験できるかについてまとめておくこと。(標準学習時間120分)
4 回	中和滴定(1)の結果を検討すること。(標準学習時間90分)
5 回	プリントの『リン酸の滴定』の箇所を熟読し、実験テーマに関連する事柄についてまとめておくこと。(標準学習時間90分)
6 回	プリントの『沈殿電位差滴定』の箇所を熟読し、実験テーマに関連する事柄についてまとめておくこと。(標準学習時間90分)
7 回	プリントの『表面張力の測定』の箇所を熟読し、実験テーマに関連する事柄についてまとめておくこと。(標準学習時間90分)
8 回	プリントの『酸化還元反応』の箇所を熟読し、実験テーマに関連する事柄についてまとめておくこと。(標準学習時間90分)
9 回	プリントの『キレート滴定』の箇所を熟読し、実験テーマに関連する事柄についてまとめておくこと。(標準学習時間90分)
1 0 回	プリントの『錯体の組成』の箇所を熟読し、実験テーマに関連する事柄についてまとめておくこと。(標準学習時間90分)
1 1 回	プリントの『コロイドの凝結価』の箇所を熟読し、実験テーマに関連する事柄についてまとめておくこと。(標準学習時間90分)
1 5 回	補充実験 追加等の実験の内容を十分にまとめておくこと。(標準学習時間90分)

講義目的	・ 講義でも勉強した内容の実験に取り組む。講義計画に示すように「リン酸の中和滴定」等の分析化学、「表面張力」等の物理化学や「錯体の組成」等の無機化学に関連するテーマのすべての実験を行い、それらの結果を検討し、それぞれレポートを提出し、化学をより深く理解することを目的とする。 ・ バイオ・応用化学科の学位授与方針項目(DP)のDと強く関連している
達成目標	・ 「環境への配慮および安全対策」ができる。(C) ・ 「中和滴定」の原理を理解し、標準溶液の調製や未知試料の濃度等を求めることができる。(A,B,D) ・ 「pHメーターを用いたリン酸の中和滴定」の原理を理解し、リン酸の pK_a 等を求めることができる。(A,B,D) ・ 「沈殿電位差滴定」の原理を理解し、ハロゲン化銀の K_{sp} 等を求めることができる。(A,B,D) ・ 「表面張力の測定」の原理を理解し、各種界面活性剤の CMC 等を求めることができる。(A,B,D) ・ 「酸化還元滴定」の原理を理解し、排水中の COD 等を求めることができる。(A,B,D) ・ 「キレート滴定」の原理を理解し、食品や飲料水中のカルシウム濃度等を求めることができる。(A,B,D) ・ 「モル比法・連続変化法」の原理を理解し、錯体の組成等を求めることができる。(A,B,D) ・ 「分光測定」の原理を理解し、吸収スペクトルやモル吸光係数等を求めることができる。(A,B,D) ・ 「コロイドの凝結価」の原理を理解し、水酸化鉄コロイドの凝結価等を求めることができる。(A,B,D)
キーワード	中和反応、電位差滴定、りん酸、表面張力、界面活性剤、乳化、コロイド、凝結、錯体、キレート、配位化合物、環境分析、化学的酸素要求量、酸化、吸光分析、機器分析、pHメーター
試験実施	実施しない
成績評価(合格基準60点)	・ レポート(実験報告)とノート(33%)(到達目標1)~3)を確認)、未知試料分析課題報告(33%)(到達目標1)~3)を確認)および未知試料分析総合演習と達成目標の達成率(34%)(到達目標1)~3)を確認)により成績を評価し、総計で得点率60%以上を合格とする。 ・ 指定されたのテーマの実験を全て行い、そのレポートおよび課題・演習を全て提出しない場合、不合格とする。
教科書	プリントを配布する。
関連科目	事前または同時に履修しておくことが望ましい科目および、履修後に履修することが望ましい科目

	：基礎化学Ⅰ・Ⅱ、基礎化学演習Ⅰ・Ⅱ・ 、基礎化学実験、情報リテラシー、分析化学Ⅰ・Ⅱ、物理化学Ⅰ・Ⅱ、無機化学 ・ 、工業分析化、パソコン実習、数値計算とプレゼンテーション、ナノサイエンス、コロイドおよび界面化を受講していることが望ましい。
参考書	適宜指示する。
連絡先	竹崎：B6号館5階、福原：C3号館5階、森山：B6号館3階、草野：C3号館5階
授業の運営方針	・ 指定されたのテーマの実験を全て行い、そのレポートおよび課題・演習を全て提出しない場合、不合格とする。 ・ 動きやすかつ安全に実験・実習を行うことができない服装等の場合、実験・実習を行うことを認めない場合がある。
アクティブ・ラーニング	実験・実習、演習、ライティング、課題解決学習、グループワーク ・ 実験・実習を行い、レポート作成し、提出する。 ・ 未知試料にて、課題解決をおこなう。 ・ グループで共同して実験実習を行う
課題に対するフィードバック	・ レポートに関しては、全体に対しては授業開始時に、個別には再レポートとして、フィードバックを行なう。 ・ 質問・クイズ等に関しては、模範解答例示等によりその場でフィードバックを行なう。
合理的配慮が必要な学生への対応	・ 本学の「岡山理科大学における障がい学生支援に関するガイドライン」に基づき合理的配慮を提供していますので、配慮が必要な場合は、事前に相談してください。 ・ 障害に応じて補助器具（タブレット型端末の撮影）の使用を認めるので、事前に相談すること。 ・ 配布資料や撮影データなどは他者への再配布（ネットへのアップロードを含む）や転用は禁止する。 ・ 正当な理由から、ディスカッションや板書発表等が困難と認められる場合には、レポート等による代替措置を検討するので、事前に相談すること。 ・ 配慮が必要と認められた場合は、参考資料を事前に提供することが可能です。
実務経験のある教員	
その他（注意・備考）	・ 必要により、授業資料を液晶プロジェクターで投影し解説をおこなう。 ・ 実験内容により、アクティブラーニングの一環としてグループディスカッションを行なう。 ・ 実験資料は実験初回開始時に配布する。なお、特別な事情がない限り後日の配布には応じない。 ・ 実験中の録音／録画／撮影は原則認めない。当別の理由がある場合事前に相談すること。 提出レポートについては、実験中に必要に応じて不備を提示しフィードバックを行う。

科目名	バイオ・応用化学実験 【火3金3】 (FTB10800)
英文科目名	Biotechnology and Applied Chemistry Laboratory II
担当教員名	平野博之(ひらのひろゆき), 永谷尚紀(ながたになおき), 押谷潤(おしたにじゅん)
対象学年	3 年
単位数	3.0
授業形態	実験実習

回数	授業内容
1 回	オリエンテーションを実施し、実験のテーマについての説明と、具体的な実験方法、課題について解説する。実験レポートの作成方法についても説明する。 (平野 博之, 押谷 潤, 永谷 尚紀)
2 回	物性の測定とその推算(その1)メタノール水溶液: メタノール水溶液を用いた各種物性値の測定方法とその推算法について説明する。 (平野 博之, 押谷 潤, 永谷 尚紀)
3 回	物性の測定とその推算(その2)エタノール水溶液: エタノール水溶液を用いた各種物性値の測定方法とその推算法について説明する。 (平野 博之, 押谷 潤, 永谷 尚紀)
4 回	液体の密度の測定(その1)メタノール水溶液: メタノール水溶液を用いた密度測定の実験をする。 (平野 博之, 押谷 潤, 永谷 尚紀)
5 回	液体の密度の測定(その2)エタノール水溶液: エタノール水溶液を用いた密度測定の実験をする。 (平野 博之, 押谷 潤, 永谷 尚紀)
6 回	液体の粘度の測定(その1)メタノール水溶液: メタノール水溶液を用いた粘度測定の実験をする。 (平野 博之, 押谷 潤, 永谷 尚紀)
7 回	液体の粘度の測定(その2)エタノール水溶液: エタノール水溶液を用いた粘度測定の実験をする。 (平野 博之, 押谷 潤, 永谷 尚紀)
8 回	単蒸留(その1)メタノール水溶液: メタノール水溶液を用い、単蒸留の実験をする。 (平野 博之, 押谷 潤, 永谷 尚紀)
9 回	単蒸留(その2)エタノール水溶液: エタノール水溶液を用い、単蒸留の実験をする。 (平野 博之, 押谷 潤, 永谷 尚紀)
10 回	粉体の粒度分布(その1)細粒: 細粒試料を用いた粒度分布測定の実験をする。 (平野 博之, 押谷 潤, 永谷 尚紀)
11 回	粉体の粒度分布(その2)微粒: 微粒試料を用いた粒度分布測定の実験をする。 (平野 博之, 押谷 潤, 永谷 尚紀)
12 回	反応速度の測定(その1)反応速度定数: エステルの加水分解反応を取り上げ、反応速度定数の測定実験をする。 (平野 博之, 押谷 潤, 永谷 尚紀)
13 回	反応速度の測定(その2): エステルの加水分解反応を取り上げ、絶対反応速度論で現れる熱力学的諸量の測定実験をする。 (平野 博之, 押谷 潤, 永谷 尚紀)
14 回	吸着平衡(その1): 活性炭を用いた酢酸分子の吸着実験: 数種類の酢酸水溶液を調製し、濃度を測定する。そして、それぞれに、一定量の活性炭加えて試料を調製する。 (平野 博之, 押谷 潤, 永谷 尚紀)
15 回	吸着平衡(その2): 活性炭を用いた酢酸分子の吸着実験: 一定時間経過後の活性炭を含んだ酢酸水溶液の濃度を測定し、吸着された酢酸分子の量を求め、吸着等温式を作成する。

	(平野 博之,押谷 潤,永谷 尚紀)
--	--------------------

回数	準備学習
1 回	「化学工学 ・ 」、「物理化学 ・ 」、「反応工学」、「分析化学 ・ 」の中で、講義内容と関わりのある箇所を復習しておくこと。(標準学習時間 120 分)
2 回	メタノール水溶液の化学的性質について予習しておくこと。(標準学習時間 120 分)
3 回	メタノール水溶液の化学的性質について復習しておくこと。エタノール水溶液の化学的性質について予習しておくこと。(標準学習時間 120 分)
4 回	メタノール水溶液の密度について復習しておくこと。メタノール水溶液の密度実験の操作方法(配布される手引き書)を熟読し、手際よく実験を行えるように予習しておくこと。(標準学習時間 120 分)
5 回	前回行った実験のレポートを完成させ提出すること。エタノール水溶液の密度について復習しておくこと。エタノール水溶液の密度実験の操作方法(配布される手引き書)を熟読し、手際よく実験を行えるように予習しておくこと。(標準学習時間 120 分)
6 回	前回行った実験のレポートを完成させ提出すること。メタノール水溶液の粘度について復習しておくこと。メタノール水溶液の粘度実験の操作方法(配布される手引き書)を熟読し、手際よく実験を行えるように予習しておくこと。(標準学習時間 120 分)
7 回	前回行った実験のレポートを完成させ提出すること。エタノール水溶液の粘度について復習しておくこと。エタノール水溶液の粘度実験の操作方法(配布される手引き書)を熟読し、手際よく実験を行えるように予習しておくこと。(標準学習時間 120 分)
8 回	前回行った実験のレポートを完成させ提出すること。化学工学関連科目で学習した単蒸留について復習しておくこと。メタノール水溶液の化学的性質を復習するとともに、操作方法(配布される手引き書)を熟読し、手際よく実験を行えるように予習しておくこと。(標準学習時間 120 分)
9 回	前回行った実験のレポートを完成させ提出すること。化学工学関連科目で学習した単蒸留について復習しておくこと。エタノール水溶液の化学的性質を復習するとともに、操作方法(配布される手引き書)を熟読し、手際よく実験を行えるように予習しておくこと。(標準学習時間 120 分)
10 回	前回行った実験のレポートを完成させ提出すること。化学工学関連科目で学習した粉体の性質とその取り扱いについて復習しておくこと。細粒を用いた粒度分布測定実験の操作方法(配布される手引き書)を熟読し、手際よく実験を行えるように予習しておくこと。(標準学習時間 120 分)
11 回	前回行った実験のレポートを完成させ提出すること。化学工学関連科目で学習した粉体の性質とその取り扱いについて復習しておくこと。微粒を用いた粒度分布測定実験の操作方法(配布される手引き書)を熟読し、手際よく実験を行えるように予習しておくこと。(標準学習時間 120 分)
12 回	前回行った実験のレポートを完成させ提出すること。化学工学関連科目で学習した反応速度について復習しておくこと。反応速度における速度定数を求める実験の操作方法(配布される手引き書)を熟読し、手際よく実験を行えるように予習しておくこと。(標準学習時間 120 分)
13 回	前回行った実験のレポートを完成させ提出すること。化学工学関連科目で学習した反応速度について復習しておくこと。反応速度における絶対反応速度論の実験の操作方法(配布される手引き書)を熟読し、手際よく実験を行えるように予習しておくこと。(標準学習時間 120 分)
14 回	前回行った実験のレポートを完成させ提出すること。化学工学、物理化学、分析化学で学習した吸着について復習しておくこと。吸着における試料調製実験の操作方法(配布される手引き書)を熟読し、手際よく実験を行えるように予習しておくこと。(標準学習時間 120 分)
15 回	前回行った実験のレポートを完成させ提出すること。化学工学関連科目で学習した反応速度について復習しておくこと。反応速度における吸着等温式作成の操作方法(配布される手引き書)を熟読し、手際よく実験を行えるように予習しておくこと。(標準学習時間 120 分)

講義目的	化学工学、物理化学をより深く理解するために、講義も勉強した内容の実験に取り組む。講義計画に示した実験を行い、それらの結果を整理・検討し、それぞれレポートを提出する。(バイオ・応用化学科の学位授与方針項目Dに強く関与する)
達成目標	1. 化学工学・反応工学の分野の基礎的な事項である、液体の密度・粘度の測定法、反応速度および吸着平衡を習得するとともに、単蒸留および粉体の粒度分布を実際に求めて、実学としての化学工学・反応工学の基礎事項を身につける(A,B)。 2. 基本的な実験技術および実験のマナーを身につけ、後期の実験科目や卒業研究などで応用できる(C,D)。 3. 実験ノートおよび一般的なレポートの書き方を修得し、後期の実験科目や卒業研究などで応用できる(D)。
キーワード	密度、粘度、粒度分布、単蒸留、物質収支、オストワルド粘度計、アンドレアゼンピペット、比重瓶、反応速度定数、吸着平衡
試験実施	実施しない
成績評価(合格基準60点)	全ての実験を履修し、全ての完成されたレポートの提出を前提とする。各々のレポートについて、得られた実験データの精度と考察、課題に対する解答を点数化し(達成目標1～3を評価)、全てのレポートの点数を合わせて100点満点として評価する。

教科書	オリエンテーション時に配布する（書店販売しない）。
関連科目	化学工学I、化学工学II、物理化学I、物理化学II、反応工学、分析化学I、分析化学II
参考書	同上
連絡先	平野研究室（B7号館2階）押谷研究室（B7号館3階）永谷研究室（B7号館1階）
授業の運営方針	授業開始から30分までは遅刻とみなし、それ以降は欠席扱いとする。 関数電卓を持参すること。 レポートは、必ず決められた期日までに提出すること。自分で作成した完成されたレポートのみを評価対象にする。
アクティブ・ラーニング	グループワークとディスカッションを行う。
課題に対するフィードバック	提出されたレポートに関して返却しフィードバックを行う。
合理的配慮が必要な学生への対応	本学の「岡山理科大学における障がい学生支援に関するガイドライン」に基づき合理的配慮を提供していますので、配慮が必要な場合は、事前に相談してください。
実務経験のある教員	
その他（注意・備考）	

科目名	バイオ・応用化学実験 【火3金3】 (FTB10900)
英文科目名	Biotechnology and Applied Chemistry Laboratory III
担当教員名	折田明浩 (おりたあきひろ) , 奥田靖浩 (おくだやすひろ)
対象学年	3 年
単位数	3.0
授業形態	実験実習

回数	授業内容
1 回	有機化学実験オリエンテーション (安全講習) —安全に実験を行なうための心構えや方法を学習する。 (全教員)
2 回	有機化学実験オリエンテーション (内容説明) —速やかに実験に取り組めるよう実験内容について学習する。 (全教員)
3 回	アセチルサリチル酸の合成 (アセチル化) を行い、生成物の同定法を学習する (その 1)。 (全教員)
4 回	アセチルサリチル酸の合成 (アセチル化) を行い、生成物の同定法を学習する (その 2)。 (全教員)
5 回	薄層クロマトグラフィーを用いた有機化合物の分析を行い、生成物の同定法を学習する (その 1)。 (全教員)
6 回	薄層クロマトグラフィーを用いた有機化合物の分析を行い、生成物の同定法を学習する (その 2)。 (全教員)
7 回	ルミノールの合成と発光 (カルボン酸のアミド化、過酸化水素酸化) を行い、生成物の同定法を学習する (その 1)。 (全教員)
8 回	ルミノールの合成と発光 (カルボン酸のアミド化、過酸化水素酸化) を行い、生成物の同定法を学習する (その 2)。 (全教員)
9 回	核磁気共鳴を用いた有機化合物の機器分析を行い、生成物の同定法を学習する (その 1)。 (全教員)
10 回	核磁気共鳴を用いた有機化合物の機器分析を行い、生成物の同定法を学習する (その 2)。 (全教員)
11 回	ベンジルアセテートの合成 (アルコールのアセチル化) を行い、生成物の同定法を学習する (その 1)。 (全教員)
12 回	ベンジルアセテートの合成 (アルコールのアセチル化) を行い、生成物の同定法を学習する (その 2)。 (全教員)
13 回	フェノールフタレインの合成 (ジアゾカップリング) を行い、生成物の同定法を学習する (その 1)。 (全教員)
14 回	フェノールフタレインの合成 (ジアゾカップリング) を行い、生成物の同定法を学習する (その 2)。 (全教員)
15 回	実験マニュアルの実験結果のまとめ方、適切な実験レポートの書き方についての項を読み、内容や実験手順まとめる。これを予習レポートとして講義開始までに提出すること (標準予習時間90分)。 (全教員)

	(全教員)
--	-------

回数	準備学習
1 回	【予習】実験マニュアルの安全講習の部分を読み、理解しておくこと（標準予習時間60分）． 【復習】実験実習で学修した内容をレポート用紙にまとめて、次の講義開始までに提出すること（標準復習時間240分）．
2 回	【予習】実験マニュアルの実験項を読み、理解できないところや不明な点をチェックしておくこと（標準予習時間90分）． 【復習】実験実習で学修した内容をレポート用紙にまとめて、次の講義開始までに提出すること（標準復習時間240分）．
3 回	【予習】実験マニュアルのアセチルサリチル酸の合成（アセチル化）の項を読み、内容や実験手順まとめる。これを予習レポートとして講義開始までに提出すること（標準予習時間90分）． 【復習】実験実習で学修した内容をレポート用紙にまとめて、次の講義開始までに提出すること（標準復習時間240分）．
4 回	【予習】実験マニュアルのアセチルサリチル酸の合成（アセチル化）の項を読み、内容や実験手順まとめる。これを予習レポートとして講義開始までに提出すること（標準予習時間90分）． 【復習】実験実習で学修した内容をレポート用紙にまとめて、次の講義開始までに提出すること（標準復習時間240分）．
5 回	【予習】実験マニュアルの薄層クロマトグラフィーを用いた有機化合物の分析の項を読み、内容や実験手順まとめる。これを予習レポートとして講義開始までに提出すること（標準予習時間90分）． 【復習】実験実習で学修した内容をレポート用紙にまとめて、次の講義開始までに提出すること（標準復習時間240分）．
6 回	【予習】実験マニュアルの薄層クロマトグラフィーを用いた有機化合物の分析の項を読み、内容や実験手順まとめる。これを予習レポートとして講義開始までに提出すること（標準予習時間90分）． 【復習】実験実習で学修した内容をレポート用紙にまとめて、次の講義開始までに提出すること（標準復習時間240分）．
7 回	【予習】実験マニュアルのルミノールの合成と発光（カルボン酸のアミド化、過酸化水素酸化）の項を読み、内容や実験手順まとめる。これを予習レポートとして講義開始までに提出すること（標準予習時間90分）． 【復習】実験実習で学修した内容をレポート用紙にまとめて、次の講義開始までに提出すること（標準復習時間240分）．
8 回	【予習】実験マニュアルのルミノールの合成と発光（カルボン酸のアミド化、過酸化水素酸化）の項を読み、内容や実験手順まとめる。これを予習レポートとして講義開始までに提出すること（標準予習時間90分）． 【復習】実験実習で学修した内容をレポート用紙にまとめて、次の講義開始までに提出すること（標準復習時間240分）．
9 回	【予習】実験マニュアルの核磁気共鳴を用いた有機化合物の機器分析の項を読み、内容や実験手順まとめる。これを予習レポートとして講義開始までに提出すること（標準予習時間90分）． 【復習】実験実習で学修した内容をレポート用紙にまとめて、次の講義開始までに提出すること（標準復習時間240分）．
10 回	【予習】実験マニュアルの核磁気共鳴を用いた有機化合物の機器分析の項を読み、内容や実験手順まとめる。これを予習レポートとして講義開始までに提出すること（標準予習時間90分）． 【復習】実験実習で学修した内容をレポート用紙にまとめて、次の講義開始までに提出すること（標準復習時間240分）．
11 回	【予習】実験マニュアルのベンジルアセテートの合成（アルコールのアセチル化）の項を読み、内容や実験手順まとめる。これを予習レポートとして講義開始までに提出すること（標準予習時間90分）． 【復習】実験実習で学修した内容をレポート用紙にまとめて、次の講義開始までに提出すること（標準復習時間240分）．
12 回	【予習】実験マニュアルのベンジルアセテートの合成（アルコールのアセチル化）の項を読み、内容や実験手順まとめる。これを予習レポートとして講義開始までに提出すること（標準予習時間90分）． 【復習】実験実習で学修した内容をレポート用紙にまとめて、次の講義開始までに提出すること（標準復習時間240分）．
13 回	【予習】実験マニュアルのフェノールフタレインの合成（ジアゾカップリング）の項を読み、内容や実験手順まとめる。これを予習レポートとして講義開始までに提出すること（標準予習時間90分）． 【復習】実験実習で学修した内容をレポート用紙にまとめて、次の講義開始までに提出すること（標準復習時間240分）．

1 4 回	【予習】実験マニュアルのフェノールフタレインの合成（ジアゾカップリング）の項を読み、内容や実験手順まとめる。これを予習レポートとして講義開始までに提出すること（標準予習時間90分）。 【復習】実験実習で学修した内容をレポート用紙にまとめて、次の講義開始までに提出すること（標準復習時間240分）。
1 5 回	【予習】実験マニュアルの実験結果のまとめ方、適切な実験レポートの書き方についての項を読み、内容や実験手順まとめる。これを予習レポートとして講義開始までに提出すること（標準予習時間90分）。 【復習】実験実習で学修した内容をレポート用紙にまとめて、次の講義開始までに提出すること（標準復習時間240分）。

講義目的	実験器具や装置を適切に扱い、安全かつ正確に実験を行う技術を修得する。また、正しいレポートの書き方を身につける。 バイオ・応用化学科学学位授与の方針（ディプロマポリシー）項目Dと深く関連する。
達成目標	1) 有機合成実験で行う実験操作の目的および適切な実施方法を説明できる（A, D） 2) ベンジルアセテート等、エステル合成が行えるようになる（A, D） 3) フェノールフタレインの合成（ジアゾカップリング）が行えるようになる（A, D） 4) 薄層クロマトグラフィーを用いた有機化合物の分析が行えるようになる（A, D） 5) 核磁気共鳴装置を用いた有機化合物の分析が行えるようになる（A, D） 6) 実験に適した服装で、安全かつ正確に実験操作を実施できる（C, D） 7) 実験排水や廃棄物が及ぼす影響を理解し、適切に処理できる（B, C）
キーワード	有機合成, 酸化, 還元, アセチル化, 再結晶, 核磁気共鳴装置, クロマトグラフィー
試験実施	実施しない
成績評価（合格基準60点）	実験への取り組み（評価割合20%、到達目標6, 7）を確認し、および、実験前予習レポートおよび復習レポートを判断材料とする実験操作の正確性と実験内容の理解度（評価割合80%、達成目標1）～5）を確認し）によって評価する。これらの総計が60%以上を合格とする。
教科書	有機化学：オリエンテーション時に指示する
関連科目	本科目受講前に「基礎有機化学」「有機化学Ⅰ・Ⅱ」「創薬化学」を履修することが望ましい。
参考書	ブルース 有機化学概説（第3版）/ Paula Y. Bruice 著 / 大船 泰史・香月 勲・西郷 和彦・富岡 清 監訳 / 化学同人 / ISBN-13: 9784759818314
連絡先	A 3 号館 4 階 折田研究室（折田・奥田）
授業の運営方針	・有機化学の反応や現象を論理的に説明できることを目指します。 ・実験中は、グループ内で積極的にディスカッションし理解を深めてください。 ・レポート作成はグループのメンバーと協力しながら進めても構いませんが、内容を理解の上、必ず自分の言葉で記述してください。
アクティブ・ラーニング	・実験実習と並行して、アクティブ・ラーニング（グループディスカッション）を通じて、理解の深化、プレゼンテーション技術の向上を目指します。
課題に対するフィードバック	・予習復習課題は採点后、コメントのみを連絡する。
合理的配慮が必要な学生への対応	本学の「岡山理科大学における障がい学生支援に関するガイドライン」に基づき合理的配慮を提供していますので、配慮が必要な場合は、事前に相談してください。
実務経験のある教員	
その他（注意・備考）	ノートはバインダー式やレポート用紙のように散逸するものでなく、大学ノート等 冊子体を利用すること。 必ずゴーグル、白衣、上履きを持参する。欠席、遅刻をしない。

科目名	バイオ・応用化学実験 【火3金3】 (FTB11000)
英文科目名	Biotechnology and Applied Chemistry Laboratory IV
担当教員名	安藤秀哉 (あんどうひでや), 滝澤昇 (たきざわのぼる)
対象学年	3 年
単位数	3.0
授業形態	実験実習

回数	授業内容
1 回	・生化学実験：オリエンテーション ・アミノ酸とタンパク質の化学的性質とタンパク質の定量法について学修する (1) (全教員)
2 回	・生化学実験：アミノ酸とタンパク質の化学的性質と定量法について学修する (2) (全教員)
3 回	・生化学実験：糖の化学的性質と定量および糖代謝について学修する (1) (全教員)
4 回	・生化学実験：糖の化学的性質と定量および糖代謝について学修する (2) (全教員)
5 回	微生物取扱法と培地作成法 (全教員)
6 回	細胞の染色と観察 ヒト細胞、植物細胞、微生物 (カビ、バクテリア) (全教員)
7 回	細菌細胞からのDNAの単離法について学修する (英文実験マニュアルの理解) (全教員)
8 回	DNAを分離し、電気泳動で検出する, この手法を身につけるとともに原理を理解する (全教員)
9 回	酵素反応の特性を調べ、実験プロトコールを作成する (全教員)
10 回	実験試薬を調整し、酵素反応曲線を作成する (全教員)
11 回	酵素反応の時間経過、基質濃度、及び反応速度との関係を評価する (全教員)
12 回	酵素反応における酵素阻害剤の影響を評価する (全教員)
13 回	酵素反応における温度、及びpHの影響を評価する (全教員)

	(全教員)
14回	酵素反応における補酵素の影響を評価する (全教員)
	(全教員)
15回	培養ヒト色素細胞を用いてメラニン色素生成酵素の活性を測定する (全教員)
	(全教員)

回数	準備学習
1回	・生化学実験教科書および生化学Ⅰ・Ⅱの教科書を読み、アミノ酸とタンパク質の種類と化学的性質について調べておくこと・指定されたキーワードを調べて実験ノートにまとめておくこと・実験書を読み、操作を確認しておくこと (標準学習時間120分)
2回	・生化学実験教科書および生化学Ⅰ・Ⅱの教科書を読み、タンパク質の種類と特性について調べておくこと・指定されたキーワードを調べて実験ノートにまとめておくこと・実験書を読み、操作を確認しておくこと(標準学習時間120分)
3回	・生化学実験教科書および生化学Ⅰ・Ⅱの教科書を読み、糖の化学的性質および糖代謝について調べておくこと・指定されたキーワードを調べて実験ノートにまとめておくこと・実験書を読み、操作を確認しておくこと(標準学習時間120分)
5回	・微生物の取扱法と培地の作成法について調べておくこと・カビ、酵母、大腸菌、枯草菌、乳酸菌、ビフィズス菌、放線菌について調べておくこと(標準学習時間120分)
6回	・ヒト細胞、植物細胞、カビ、酵母、グラム陽性細菌、グラム陰性細菌の細胞構造を調べておくこと・グラム染色について調べておくこと(標準学習時間120分)
7回	・配布プリントおよび生化学Ⅰ・Ⅱ教科書を読み、DNAについて調べておくこと・英語で書かれた実験マニュアルを配付するので、あらかじめ呼んでおくこと・指定されたキーワードを調べて実験ノートにまとめておくこと・配付された英文実験マニュアルを読んでおくこと(標準学習時間120分)
9回	生化学実験教科書の第9章を読み、酵素の特性について調べておくこと(標準学習時間120分)
10回	酵素反応に影響を及ぼす基質濃度と反応時間について調べておくこと(標準学習時間120分)
11回	生化学実験教科書の第9章を読み、酵素反応に影響を与える因子について調べておくこと(標準学習時間120分)
12回	酵素阻害剤のメカニズムを複数調べておくこと(標準学習時間120分)
13回	生化学実験教科書の第10章を読み、なぜ温度とpHが酵素反応に影響を及ぼすか考えておくこと(標準学習時間120分)
15回	メラニン色素生成酵素について調べておくこと(標準学習時間120分)

講義目的	細胞の構造、生体分子の性質、酵素反応、微生物の生育と遺伝子発現、遺伝子操作について、実験を通じて理解を深めると共に、研究上の考え方、実験の基本的技術、態度を修得する。(バイオ・応用化学科の学位授与方針項目ACDに強く関係する)
達成目標	・生体物質の分析方法、酵素反応、遺伝子の分離方法、微生物や動植物細胞の取り扱いと観察方法について説明できるようになる。 ・実験を通じて理解し、説明できるようになる。(AC) ・実験結果のデータに基づき関連する情報を収集・整理し、課題となる点を見出して解決案を提案できる(B) ・基本的な実験技術および実験のマナーを身につけ、後期の実験科目や卒業研究などで応用できるようになる。(ACD) ・実験ノートおよび一般的なレポートの書き方を修得し、後期の実験科目や卒業研究などで応用できるようになる。(D) * ()はバイオ・応用化学科の「学位授与の方針」の対応する項目(学科のホームページ参照)
キーワード	原核細胞、真核細胞、細菌、真菌、酵母、動物細胞、核、DNA、RNA、染色体、アミノ酸、タンパク質、抗癌抗生物質、等電点、酵素、酵素阻害、生育曲線、遺伝子の制御、発現の誘導、プラスミド、遺伝子操作、形質転換、アガロース、電気泳動、細胞、脂質
試験実施	実施しない
成績評価(合格基準60点)	レポート(70%)、実験態度、実験参加への積極性、および安全管理(30%)により成績を評価し、総計で60%以上を合格とする
教科書	イラスト栄養生化学実験/相原英孝他著/東京教学社 プリント配付
関連科目	化粧品概論、香粧品学、化粧品の皮膚科学と安全学、コスメティックサイエンス概論基礎化学、分析化学Ⅰ・Ⅱ、物理化学Ⅰ・Ⅱ、生化学Ⅰ・Ⅱ、細胞生理学、分子生物学、遺伝子工学、細胞バイオテクノロジー

参考書	生物学・生化学・分子生物学の教科書など
連絡先	B6号館5階 安藤研究室 または 滝澤研究室 オフィスアワー昼休み時間
授業の運営方針	教科書の内容を修得した後、関連する情報を幅広く学ぶ。なお、遅刻、早退、無断欠席等については、その理由を報告すること。
アクティブ・ラーニング	本授業は実験実習科目であり、実験前の調査にはじまり、実施計画の立案、実施、レポートの作成まで、すべてが受講者自身で学ぶアクティブラーニングである。
課題に対するフィードバック	レポートを返却、もしくは解説を行う。
合理的配慮が必要な学生への対応	本学の「岡山理科大学における障がい学生支援に関するガイドライン」に基づき合理的配慮を提供していますので、配慮が必要な場合は、事前に相談してください。
実務経験のある教員	元化粧品会社研究所勤務：実際に化粧品会社の研究所で実施されている機能性化粧品開発のための実験の一部の実施を指導する。
その他（注意・備考）	教科書を購入しておくこと。参考書は購入しなくてもよい。

科目名	バイオ・応用化学ゼミナール (FTB11100)
英文科目名	Seminar of Biotechnology and Applied Chemistry
担当教員名	安藤秀哉 (あんどうひでや)、永谷尚紀 (ながたになおき)、山本俊政 (やまもととしまさ)、草野圭弘 (くさのよしひろ)、押谷潤 (おしたにじゅん)、重松利信 (しげまつとしのぶ)、奥田靖浩 (おくだやすひろ)、田所竜介 (たどころりょうすけ)、福原実 (ふくはらみのる)、滝澤昇 (たきざわのぼる)、森山佳子 (もりやまよしこ)、折田明浩 (おりたあきひろ)、平野博之 (ひらのひろゆき)、竹崎誠 (たけざきまこと)
対象学年	4 年
単位数	2.0
授業形態	講義
授業内容	卒業研究のテーマの意義を理解し、基礎知識と研究の遂行上必要な実験手技を学ぶ。得られた実験データをまとめ、考察し、次にどのように展開するかを考える。要所所でプレゼンテーションを行い、討論することも学ぶ。
準備学習	卒業研究のテーマの意義を理解し、これまでに学んだことの復習や自習により、基礎知識と研究の遂行上必要な実験手技を整理しておくこと。実験データをまとめてプレゼンテーションやレポートを書くために、エクセル、パワーポイントやワード等のソフトに習熟しておくこと。
講義目的	卒業研究のテーマに関する基礎知識や研究の遂行上必要な実験手技を習得する。また、実験データのまとめ方、考察や次の段階への展開方法を学ぶ。プレゼンテーションと討論することも学ぶ。
達成目標	バイオ・応用化学科学学位授与の方針 (ディプロマポリシー) 項目 A. 「数学、物理学、化学、生物学などの自然科学に関する基礎知識を有し、それらを活用することができる。」に強く関連する。 1. 卒業研究に関する基礎知識を得てその意義を説明できる 2. 実験データをまとめてプレゼンテーションできる 3. 実験データの解釈や次の段階への展開方法に関して討論できる。 バイオ・応用化学科学学位授与の方針 (ディプロマポリシー) 項目 A. 「数学、物理学、化学、生物学などの自然科学に関する基礎知識を有し、それらを活用することができる。」に強く関連する。
キーワード	卒業研究 プレゼンテーション データ処理
試験実施	実施しない
成績評価 (合格基準60点)	研究テーマに対する理解度 (50%)、データのまとめとプレゼンテーション (50%) により成績を評価する。100 点満点中、60 点以上の場合は合格とする。(達成目標の1~3を確認)
教科書	各担当教員から指示がある
関連科目	各教員の専門科目
参考書	各担当教員から指示がある
連絡先	代表: 学科長 (竹崎誠 B6 号館 5F) 配属先の指導教員
授業の運営方針	指導教員より説明を行う。
アクティブ・ラーニング	課題解決学習、ディスカッション、プレゼンテーション、グループワーク、演習、質問、ライティング
課題に対するフィードバック	課題に対するフィードバックは講義中、講義の掲示や次回講義中に行なう。
合理的配慮が必要な学生への対応	本学の「岡山理科大学における障がい学生支援に関するガイドライン」に基づき合理的配慮を提供していますので、配慮が必要な場合は、事前に相談してください。
実務経験のある教員	平野博之、安藤秀哉、重松利信、山本俊政
その他 (注意・備考)	特になし

科目名	反応工学【月2木2】(FTB11300)
英文科目名	Chemical Reaction Engineering
担当教員名	永谷尚紀(ながたになおき)
対象学年	3年
単位数	2.0
授業形態	講義

回数	授業内容
1回	化学反応と反応装置に関して講義する。
2回	反応速度式 定常状態近似法による反応速度式の導出に関して講義する。
3回	反応速度式 定常状態近似法による反応速度式の導出に関して講義する。
4回	律速段階近似法による反応速度式の導出 自触媒反応、微生物反応、反応速度の温度依存性に関して講義する。
5回	反応器の設計の基礎(量論関係)反応速度式の具体例に関して講義する。
6回	反応器の設計方程式(回分反応器、連続槽型反応器)に関して講義する。
7回	反応器の設計方程式(管型反応器)に関して講義する。
8回	回分反応器による反応速度解析(積分法、微分法 全圧追跡法、半減期法)に関して講義する。
9回	流通反応器による反応速度解析に関して講義する。
10回	反応装置の設計と操作に関して講義する。
11回	管型反応器の設計、循環流れを伴う反応器に関して講義する。
12回	自触媒反応の最適化、半回分操作に関して講義する。
13回	微生物菌体の特性と工業的利用 微生物反応の量論関係と収率に関して講義する。
14回	微生物反応の速度式、生化学反応装置に関して講義する。
15回	槽型微生物反応器の操作・設計、好気性微生物反応器の操作・設計に関して講義する。
16回	最終評価試験

回数	準備学習
1回	予習：単一反応と複合反応、素反応と非素反応、反応装置の型式と構造に関して調べる。復習：単一反応と複合反応、素反応と非素反応、反応装置の型式と構造に関して理解すること。(標準学習時間60分)
2回	予習：反応速度の定義、単一反応、複合反応、不均一反応 定常状態の近似、連鎖反応に関して調べる。復習：反応速度の定義、単一反応、複合反応、不均一反応 定常状態の近似、連鎖反応に関して理解すること。(標準学習時間60分)
3回	予習：重合反応、酵素反応に関して調べる。復習：重合反応、酵素反応の反応速度式が導けること。(標準学習時間60分)
4回	予習：律速段階の近似、固体触媒反応、吸着 自触媒反応、微生物反応、アレニウスの式に関して調べる。復習：律速段階の近似、固体触媒反応、吸着 自触媒反応、微生物反応、アレニウスの式を導出できること。(標準学習時間60分)
5回	予習：限定反応成分、反応率、モル分率 定容系と非定容系、濃度と分圧、相変化を伴う反応系の量論関係に関して調べる。復習：限定反応成分、反応率、モル分率 定容系と非定容系、濃度と分圧、相変化を伴う反応系の量論関係を理解すること。(標準学習時間60分)
6回	予習：反応器の物質収支式、定容回分反応器、空間時間に関して調べる。復習：反応器の物質収支式、定容回分反応器、空間時間を理解すること。(標準学習時間120分)
7回	予習：空間速度、平均滞留時間に関して調べる。復習：空間速度、平均滞留時間を理解すること。(標準学習時間60分)
8回	予習：積分法、微分法、気相反応、半減期、ジメチルエーテルの気相熱分解反応に関して調べる。復習：積分法、微分法、気相反応、半減期、ジメチルエーテルの気相熱分解反応を理解すること。(標準学習時間60分)
9回	予習：積分反応器、微分反応器、連続層型反応器に関して調べる。復習：積分反応器、微分反応器、連続層型反応器を理解し、反応速度式の導出ができること。(標準学習時間60分)
10回	予習：回分反応器、連続層型反応器に関して調べる。復習：回分反応器、連続層型反応器の反応速度式が導出できること。(標準学習時間60分)
11回	予習：管型反応器、リサイクル反応器、自触媒反応に関して調べる。復習：管型反応器、リサイクル反応器、自触媒反応での反応速度式を理解すること。(標準学習時間60分)
12回	予習：自触媒反応、回分反応を調べる。復習：自触媒反応、回分反応からの反応速度式が導出できること。(標準学習時間60分)
13回	予習：微生物反応の特性、増殖収率、代謝産収支に関して調べる。復習：微生物反応の特性、増殖収率、代謝産収支に関して理解すること。(標準学習時間60分)
14回	予習：菌体の増殖速度、基質の消費速度、生体触媒の固定に関して調べる。復習：菌体の増殖速度、基質の消費速度、生体触媒の固定を理解すること。(標準学習時間60分)
15回	予習：菌体の増殖曲線、菌体の呼吸速度、好気培養槽の設計に関して調べる。復習：菌体の

増殖曲線の重要性、好気培養槽の設計の方法を理解すること。（標準学習時間60分）	
講義目的	反応工学は、化学工場等の反応装置内で起こっている化学反応を工学的に解析し、その結果にもとづいて反応装置を合理的に設計し、安全に操作するために必要な知識を体系化した工学である。講義では反応速度の定義と種々の反応装置における反応速度解析が理解できることを目標とする。（バイオ・応用化学科の学位授与方針項目Aに強く関連する）
達成目標	1) 反応速度の定義を説明できる（A） 2) 種々の反応装置における反応速度解析が説明できる（A, B） 3) 定常状態近似法による反応速度式の導出ができる（A） 4) 律速段階近似法による反応速度式の導出ができる（A） （ ）内はバイオ・応用化学科の「学位授与の方針」の対応する項目
キーワード	反応速度、定常状態近似、律速段階近似、反応器
試験実施	実施する
成績評価（合格基準60点）	授業時間中の毎回実施する小テスト40%（達成目標1, 2, 3, 4を評価）、最終評価試験60%（達成目標1, 2, 3, 4を評価）により成績を評価し、総計で得点率60%以上を合格とする。
教科書	反応工学 / 橋本健治 / 培風館 / 978-4-563045180
関連科目	化学工学、化学工学、バイオ・応用化学実験
参考書	
連絡先	B7号館1階 オフィスアワー 月木 昼
授業の運営方針	教科書の内容を分かりやすく伝え、講義の後半では講義の内容を理解、習得するための演習（小テスト）を行う。講義の開始に出席を確認する。遅刻に関しては欠席扱いとなるので遅刻しないこと。小テストの提出にて早退していないかの確認を行う。
アクティブ・ラーニング	演習（小テスト）では最初に一人で課題を解かせ、後半は分からない箇所を学生どうしで議論し解決する形式で行う。
課題に対するフィードバック	演習（小テスト）では当日の講義の内容だけでなく前回の講義の内容も含めて行うことで理解、習得を確実にする。 最終評価試験の模範解答、解説は配布する。
合理的配慮が必要な学生への対応	本学の「岡山理科大学における障がい学生支援に関するガイドライン」に基づき合理的配慮を提供していますので、配慮が必要な場合は、事前に相談してください。
実務経験のある教員	
その他（注意・備考）	

科目名	化粧品概論 (FTB11400)
英文科目名	Introduction to Cosmetic Products
担当教員名	安藤秀哉 (あんどうひでや)
対象学年	2 年
単位数	1.0
授業形態	講義

回数	授業内容
1 回	基礎研究及び開発研究、品質管理、特許、薬事など、化粧品会社における仕事内容を紹介する。
2 回	化粧品はどのような位置付けにあるか、化粧品に期待できる効能とは何か、乳化を始めとする製剤技術の基本などを学習する。
3 回	化粧品のターゲットである皮膚の構造と機能、付属器官 (毛、爪、皮脂腺) について学習する。
4 回	太陽紫外線により促進される皮膚の老化現象とはどんなことなのか、またそれらを予防する化粧品について学習する。
5 回	化粧品会社における機能性化粧品の研究開発の手順について学習する。
6 回	これまで実際に化粧品会社で開発されてきた機能性化粧品の研究事例を学習する。
7 回	化粧品に要求される安全性、安定性について学習する。
8 回	未来の化粧品のアイデアを立案する。

回数	準備学習
1 回	理系の学生が化粧品会社に就職するとどんな仕事が行っているか、イメージすると共に調査しておくこと。(標準学習時間: 120分)
2 回	化粧品と医薬品の違いを調べておくこと。(標準学習時間: 120分)
3 回	自分の皮膚をよく観察して、皮膚の構造について調べておくこと。(標準学習時間: 120分)
4 回	長年太陽光線にあたった皮膚とそうでない皮膚の違いを観察し、光老化現象について調べておくこと。(標準学習時間: 120分)
5 回	化粧品会社の研究開発をイメージし、その具体例を調べておくこと。(標準学習時間: 120分)
6 回	市販されている機能性化粧品のいくつかピックアップし、その有効成分について調べておくこと。(標準学習時間: 120分)
7 回	化粧品に必要なと思われる安全性をいくつかピックアップし、化粧品の安全性試験について調べておくこと。(標準学習時間: 120分)
8 回	自分が理想とする化粧品について考えておくこと。(標準学習時間: 120分)

講義目的	化粧品の研究開発と皮膚科学に関する基本的な知識を身につけ、化粧品が皮膚に与える影響を理解する。バイオ・応用化学科の学位授与の方針 (DP) のCと強く関連している。
達成目標	1) 化粧品の研究開発の流れを説明できる (A)。2) 有効性と安全性に着目した化粧品開発を立案できる (C)。
キーワード	化粧品、皮膚、紫外線、機能性
試験実施	実施しない
成績評価 (合格基準60点)	毎回の小テスト60% (達成目標 1 を評価)、総括テスト40% (達成目標 2 を評価) により成績を評価し、総計で得点率60%以上を合格とする。
教科書	使用しない
関連科目	香粧品学、コスメティックサイエンス概論、化粧品の皮膚科学と安全学
参考書	宮澤三雄編 / コスメティックサイエンス / 共立出版
連絡先	B6号館5階 安藤研究室 E-mail: ando@dac.ous.ac.jp オフィスアワー 昼休み時間
授業の運営方針	配布プリントの内容を修得した後、関連する情報を幅広く学ぶ。小テストの実施時はノートや教科書を見てもよい。総括テストの実施時は資料を見ることはできない。なお、遅刻、早退、無断欠席等については、その理由を報告すること。
アクティブ・ラーニング	
課題に対するフィードバック	総括テストを実施した次の回に模範解答と解説を行う。
合理的配慮が必要な学生への対応	本学の「岡山理科大学における障がい学生支援に関するガイドライン」に基づき合理的配慮を提供していますので、配慮が必要な場合は、事前に相談してください。
実務経験のある教員	元化粧品会社研究所勤務: 企業研究員として勤務した経験を活かして、化粧品会社における研究開発の実際についても講義する。
その他 (注意・備考)	

科目名	化粧品学【月2木2】(FTB11500)
英文科目名	Basic Chemistry of Cosmetic Products
担当教員名	安藤秀哉(あんどうひでや)
対象学年	3年
単位数	2.0
授業形態	講義

回数	授業内容
1回	化粧品の分類、品質特性、品質保証について学習する。
2回	化粧品の開発プロセス、マーケティングについて学習する。
3回	化粧品の色彩と色材について学習する。
4回	化粧品の香料について学習する。
5回	化粧品の原料について学習する。
6回	化粧品の品質、安定性、防腐防黴について学習する。
7回	化粧品の有用性について学習する。
8回	化粧品の製造法、製造装置について学習する。
9回	化粧品の容器、包装について学習する。
10回	エアゾール技術、化粧品の分析技術について学習する。
11回	化粧品と法規について学習する。
12回	皮膚の老化とスキンケア化粧品について学習する。
13回	毛髪とヘアケア化粧品について学習する。
14回	メーキャップ / フレグランス / ボディケア / オーラルケア化粧品について学習する。
15回	総合的なまとめをする。

回数	準備学習
1回	化粧品の種類について調べておくこと。(標準学習時間:120分)
2回	化粧品はどのように開発されるか調べておくこと。(標準学習時間:120分)
3回	化粧品に対する色の役割を調べておくこと。(標準学習時間:120分)
4回	香りの有用性について調べておくこと。(標準学習時間:120分)
5回	乳化について調べておくこと。(標準学習時間:120分)
6回	化粧品の品質について調べておくこと。(標準学習時間:120分)
7回	化粧品に期待できる効果について調べておくこと。(標準学習時間:120分)
8回	石鹸の作り方を調べておくこと。(標準学習時間:120分)
9回	化粧品容器の素材について調べておくこと。(標準学習時間:120分)
10回	化粧品の分析方法について調べておくこと。(標準学習時間:120分)
11回	化粧品に関わる法律を調べておくこと。(標準学習時間:120分)
12回	自分の好きな商品とその理由を考えておくこと。(標準学習時間:120分)
13回	自分の好きな商品とその理由を考えておくこと。(標準学習時間:120分)
14回	自分の好きな商品とその理由を考えておくこと。(標準学習時間:120分)
15回	配布資料を復習しておくこと。(標準学習時間:120分)

講義目的	化粧品全般に関する学びを通じて、製品が開発されるまでのプロセスを理解する。バイオ・応用化学の学位授与の方針(DP)のCと強く関連している。
達成目標	1)幅広い化粧品のカテゴリーを把握し、それぞれの製品開発で特に注力されるポイントを説明できる(A)。2)化粧品の研究開発に必要な原料や具体的な開発事例を説明できる(C,D)。
キーワード	品質、製造、分析
試験実施	実施しない
成績評価(合格基準60点)	毎回の小テスト60%(達成目標1を評価)、総括テスト40%(達成目標2を評価)により成績を評価し、総計で得点率60%以上を合格とする。
教科書	適宜プリントを配布する。
関連科目	化粧品概論、コスメティックサイエンス概論、化粧品の皮膚科学と安全学
参考書	宮澤三雄編/コスメティックサイエンス/共立出版
連絡先	B6号館5階 安藤研究室 E-mail:ando@dac.ous.ac.jp オフィスアワー昼休み時間
授業の運営方針	配布プリントの内容を修得した後、関連する情報を幅広く学ぶ。小テストの実施時はノートや教科書を見てもよい。総括テストの実施時は資料を見ることはできない。なお、遅刻、早退、無断欠席等については、その理由を報告すること。
アクティブ・ラーニング	
課題に対するフィードバック	総括テストを実施した次の回に模範解答と解説を行う。
合理的配慮が必要な学生	本学の「岡山理科大学における障がい学生支援に関するガイドライン」に基づき合理的配慮を提供

生への対応	していますので、配慮が必要な場合は、事前に相談してください。
実務経験のある教員	元化粧品会社研究所勤務：企業研究員として勤務した経験を活かして、化粧品会社における研究開発の実際についても講義する。
その他（注意・備考）	

科目名	化粧品品の皮膚科学と安全学【月4木4】（FTB11800）
英文科目名	Skin Science and Safe Measure of Cosmetic Products
担当教員名	安藤秀哉（あんどうひでや）
対象学年	3 年
単位数	2.0
授業形態	講義

回数	授業内容
1 回	化粧品品の皮膚科学を学ぶために必要な細胞生物学を復習する。
2 回	皮膚を構成する多種類の細胞の構造と機能を学習する。
3 回	皮膚を構成する多種類の細胞間の情報交換システムを学習する。
4 回	皮膚の再生を担う幹細胞について学習する。
5 回	太陽紫外線による皮膚細胞のDNA損傷作用について学習する。
6 回	化粧品の皮膚科学における炎症制御作用とレドックス制御（酸化と還元）について学習する。
7 回	皮膚を紫外線の傷害作用から護るサンスクリーン化粧品について学習する。
8 回	化粧品の危険性と安全確保について学習する。
9 回	化粧品の安全性試験法について学習する。
10 回	化粧品の安全性試験の代替法について学習する。
11 回	皮膚の生理作用について学習する。
12 回	皮膚の免疫機能について学習する。
13 回	化粧品とニキビ、論文ができるまでについて学習する。
14 回	皮膚科学と安全学の面から理想的な化粧品を考案する。
15 回	総合的なまとめをする。

回数	準備学習
1 回	細胞内小器官の名称を調べておくこと。（標準学習時間：120分）
2 回	皮膚の構造を調べておくこと。（標準学習時間：120分）
3 回	異種細胞間のコミュニケーションがどのような場面で必要になるか調べておくこと。（標準学習時間：120分）
4 回	幹細胞について調べておくこと。（標準学習時間：120分）
5 回	DNAについて調べておくこと。（標準学習時間：120分）
6 回	酸化反応、還元反応について調べておくこと。（標準学習時間：120分）
7 回	サンスクリーン剤について調べておくこと。（標準学習時間：120分）
8 回	化粧品のトラブルや危険性について調べておくこと。（標準学習時間：120分）
9 回	化粧品の安全性試験について調べておくこと。（標準学習時間：120分）
10 回	なぜ安全性試験の動物実験代替法が必要か調べておくこと。（標準学習時間：120分）
11 回	化粧品の保湿剤について調べておくこと。（標準学習時間：120分）
12 回	皮膚の免疫機能について調べておくこと。（標準学習時間：120分）
13 回	ニキビについて調べておくこと。（標準学習時間：120分）
14 回	安全な化粧品とは何かを考えておくこと。（標準学習時間：120分）
15 回	配布資料を復習しておくこと。（標準学習時間：120分）

講義目的	化粧品に関する皮膚科学の基礎知識と化粧品の安全学の学びを通じて、化粧品が皮膚に及ぼす影響を理解する。バイオ・応用化学科学学位授与の方針（DP）のCと深く関連している。
達成目標	化粧品に配合される有効成分の説明ができるようになる。また、皮膚の構造や機能に関する基礎知識が身につく、化粧品の安全性について議論できるようになる。（バイオ・応用化学科の学位授与方針項目Cに強く関与する）
キーワード	皮膚、紫外線、安全性試験
試験実施	実施しない
成績評価（合格基準60点）	毎回の小テスト（45%）と、最終評価試験（55%）で評価し、得点率60%以上を合格とする。
教科書	適宜プリントを配布する。
関連科目	化粧品概論、化粧品学、コスメティックサイエンス概論
参考書	宮澤三雄編 / コスメティックサイエンス / 共立出版
連絡先	B6号館5階 安藤研究室 E-mail: ando@dac.ous.ac.jp オフィスアワー 昼休み時間
授業の運営方針	配布プリントの内容を修得した後、関連する情報を幅広く学ぶ。小テストの実施時はノートや教科書を見てもよい。総括テストの実施時は資料を見ることはできない。なお、遅刻、早退、無断欠席等については、その理由を報告すること。
アクティブ・ラーニング	
課題に対するフィード	総括テストを実施した次の回に模範解答と解説を行う。

バック	
合理的配慮が必要な学生への対応	本学の「岡山理科大学における障がい学生支援に関するガイドライン」に基づき合理的配慮を提供していますので、配慮が必要な場合は、事前に相談してください。
実務経験のある教員	元化粧品会社研究所勤務：企業研究員として勤務した経験を活かして、化粧品会社における研究開発の実際についても講義する。
その他（注意・備考）	

科目名	バイオ・応用化学における安全と倫理 (FTB12100)
英文科目名	Safety and Ethics for Engineers of Chemistry and Biotechnology
担当教員名	福原実 (ふくはらみのる), 草野圭弘 (くさのよしひろ), 滝澤昇 (たきざわのぼる), 竹崎誠 (たけざきまこと)
対象学年	2 年
単位数	1.0
授業形態	講義

回数	授業内容
1 回	技術者倫理と技術倫理について理解する (福原 実)
2 回	放射線と安全について理解する (草野 圭弘)
3 回	微生物の取り扱いと遺伝子組み換えに関する法規の背景について理解する (滝澤 昇)
4 回	廃棄物処理方法について理解する (竹崎 誠)
5 回	組織人の技術者倫理について理解する (福原 実)
6 回	ヒューマンエラーと技術者倫理の関係を理解する (福原 実)
7 回	知的財産の保護と技術者倫理の関係を理解する。 (福原 実)
8 回	情報ネットワーク社会と技術者倫理、技術倫理の関係について理解する (福原 実)

回数	準備学習
1 回	技術者倫理と技術倫理の違いが説明できるように復習をしておくこと・第2回授業までに " 放射線の種類 " について予習しておくこと。(標準学習時間120分)
2 回	放射線の防護法について説明できるように復習をしておくこと・第3回授業までに " 遺伝子組み換え技術 " について予習しておくこと(標準学習時間120分)
3 回	遺伝子組換え技術のリスクとベネフィットについて説明できるように復習をしておくこと・第4回授業までに " 産業廃棄物処理方法 " について予習しておくこと(標準学習時間120分)
4 回	液体、固体の産業廃棄物の処理方法について説明できるように復習をしておくこと・教科書で、 " 組織に属す技術者の倫理 " について予習しておくこと(標準学習時間120分)。
5 回	組織中で生じる技術者倫理問題への対応方法が説明できるように復習をしておくこと・第6回授業までに教科書で " 安全とリスク評価 " について予習しておくこと(標準学習時間120分)
6 回	ヒューマンエラーに関する技術者倫理を説明できるように復習をしておくこと・第7回授業までに教科書で " 知的財産権 " について予習しておくこと(標準学習時間120分)
7 回	知的財産権の保護と技術者倫理との関係が説明できるように復習をしておくこと・第7回授業までに教科書で " 情報化社会のリスク " について予習しておくこと。(標準学習時間120分)
8 回	情報ネットワーク社会で技術・技術者倫理が果たすべき役割が説明できるように復習をしておくこと(標準学習時間90分)

講義目的	バイオテクノロジーや応用化学の研究成果を利用して様々な生産活動に伴う生産の過程や生産物は、人間や環境に対して十分な安全性を保持していなければならないことを理解する。また、それらの生産物や生産方法は倫理的にも社会から受け入れられるものでなければならないことを認識する。生産過程や研究開発に伴って得られた知的財産の扱いにも倫理的な対処が求められることを理解する。具体的な過去の事例を参考として、工学分野の安全と倫理の関係を認識する。バイオ・応用化学科学学位授与の方針 (D P) のBに最も強く関与し、Aに強く、Cにある程度関与している。
達成目標	1) 技術者倫理と技術倫理の違いが説明できる (B,C) 2) 放射線の人体への影響が説明できる (A,B) 3) 遺伝子

	組み換え技術の問題点が説明できる(A,B) 4) 廃棄物処理についての問題点が説明できる(A,B,C) 5) 組織内で倫理問題が生じたときの対応方法が説明できる(B) 6) 安全・安心にかかわる倫理問題を説明できる(A,B,C) 7) 情報にかかわる倫理問題が説明できる(B,C)
キーワード	技術者倫理、遺伝子組み換え、放射線障害、廃棄物処理、知的財産権、安全と安心、情報化社会
試験実施	実施しない
成績評価（合格基準60点）	小テストの結果（60％）、提出課題（80％）により成績を評価し、60％以上を合格とする。
教科書	技術者による実践的工学倫理 / 中村収三 / 化学同人 / 9784759815573
関連科目	基礎化学I、基礎化学IIを受講していることが望ましい。
参考書	はじめての技術者倫理 / 北原義典 / 講談社 / 9784061565470 木下 實、齊藤幸一 ほか 著 / 実教出版
連絡先	A3号館5階 福原研究室
授業の運営方針	・教科書に沿って講義をおこなうが、必要に応じて講義内容をプロジェクター画面と資料で示す。 ・講義テーマにより学生同士の討論をおこなう講義がある。 ・講義後に行う小テストで不正行為があった場合は成績評価の対象としないこともあるので絶対にしないこと。 ・プロジェクター画面の撮影や配布資料の他者への再配布や転用は原則禁止する。
アクティブ・ラーニング	
課題に対するフィードバック	・小テストの解答の解説は授業終了後におこなう。 ・提出した課題についての説明は教員ごとに各研究室で随時 おこなう。
合理的配慮が必要な学生への対応	・本学の「岡山理科大学における障がい学生支援に関するガイドライン」に基づき合理的配慮を提供していますので、配慮が必要な場合は、事前に相談してください。
実務経験のある教員	
その他（注意・備考）	特になし

科目名	魚類繁殖学 (FTB12200)
英文科目名	Reproductive Biology of Fishes
担当教員名	菱田治男* (ひしだはるお*)
対象学年	3年
単位数	2.0
授業形態	講義

回数	授業内容
1回	イントロダクション。講義の内容と進め方を説明する。動物の生殖法、魚類の生殖と繁殖について説明する。
2回	魚類の卵生と胎生について説明する。
3回	魚類の雌雄性のタイプについて説明する。
4回	魚類の二次性徴と雌雄差について説明する。
5回	魚類の性周期と繁殖期について説明する。
6回	真骨魚類の卵の類別について説明する。
7回	魚卵の沈性卵と浮性卵について説明する。
8回	魚卵の分離浮性卵の類別について説明する。また、ここまでの講義内容について振り返ると同時にここまでの講義内容について小テストを実施する。
9回	前回の小テストの解説を行う。魚類の変態について説明する。
10回	海産仔魚の初期餌料に求められる条件について説明する。
11回	仔魚の餌料生物シオミズツボウムシについて説明する。
12回	ウムシの培養方法のなかで水温と塩分について説明する。
13回	ウムシの培養方法のなかでウムシの餌料生物について説明する。
14回	餌料生物アルテミアについて説明する。
15回	栽培漁業の中の種苗生産について説明する。また、ここまでの講義内容について振り返ると同時にここまでの講義内容について小テストを実施する。
16回	前回の小テストの解説を行う。

回数	準備学習
1回	授業内容の確認と復習をすること。動物の生殖法、魚類の生殖と繁殖について説明できるように復習を行うこと。第2回授業までに魚類の卵生と胎生について予習を行うこと。標準学習時間は予習、復習時間で120分とすること。
2回	魚類の卵生と胎生について説明できるように復習を行うこと。第3回授業までに魚類の雌雄性のタイプについて予習を行うこと。標準学習時間は予習、復習時間で120分とすること。
3回	魚類の雌雄性のタイプについて説明できるように復習を行うこと。第4回授業までに魚類の二次性徴と雌雄差について予習を行うこと。標準学習時間は予習、復習時間で120分とすること。
4回	魚類の二次性徴と雌雄差について説明できるように復習を行うこと。第5回授業までに魚類の性周期と繁殖期について予習を行うこと。標準学習時間は予習、復習時間で120分とすること。
5回	魚類の性周期と繁殖期について説明できるように復習を行うこと。第6回授業までに真骨魚類の卵の類別について予習を行うこと。標準学習時間は予習、復習時間で120分とすること。
6回	真骨魚類の卵の類別について説明できるように復習を行うこと。第7回授業までに魚卵の沈性卵と浮性卵について予習を行うこと。標準学習時間は予習、復習時間で120分とすること。
7回	魚卵の沈性卵と浮性卵について説明できるように復習を行うこと。第8回授業までに魚卵の分離浮性卵の類別について予習を行うこと。第8回授業の時に中間テストを実施する。第1回～第7回授業までの総復習を行うこと。標準学習時間は予習、復習時間で180分とすること。
8回	魚卵の分離浮性卵の類別について説明できるように復習を行うこと。第9回授業までに魚類の変態について予習を行うこと。標準学習時間は予習、復習時間で120分とすること。
9回	魚類の変態について説明できるように復習を行うこと。第10回授業までに海産仔魚の初期餌料に求められる条件について予習を行うこと。標準学習時間は予習、復習時間で120分とすること。
10回	海産仔魚の初期餌料に求められる条件について説明できるように復習を行うこと。第11回授業までに仔魚の初期餌料生物であるシオミズツボウムシについて予習を行うこと。標準学習時間は予習、復習時間で120分とすること。
11回	餌料生物シオミズツボウムシについて説明できるように復習を行うこと。第12回授業までにウムシの培養方法のなかで水温と塩分について予習を行うこと。標準学習時間は予習、復習時間で120分とすること。
12回	ウムシの培養方法のなかで水温と塩分について説明できるように復習を行うこと。第13回授業までにウムシの培養方法のなかでウムシの餌料生物について予習を行うこと。標準学習時間は予習、復習時間で120分とすること。
13回	ウムシの培養方法のなかでウムシの餌料生物について説明できるように復習を行うこと。第14回授業までに餌料生物アルテミアについて予習を行うこと。標準学習時間は予習、復習時間で120分とすること。

14回	餌料生物アルテミアについて説明できるように復習を行うこと。第15回授業までに栽培漁業の中の種苗生産について予習を行うこと。標準学習時間は予習、復習時間で120分とすること。
15回	栽培漁業の中の種苗生産について説明できるように復習を行うこと。標準学習時間は予習、復習時間で120分とすること。

講義目的	近年、遠洋漁業・沖合漁業による漁獲量の大幅な低下、世界的な人口増加や魚食志向の高まりに合わせて乱獲や気候変動による天然水産資源の枯渇が懸念されている。このことから今後、増養殖の重要性がますます高くなっていく。また、新たな対象種の繁殖を試みるには、これまでの知見や情報収集、繁殖における基本的な知識と技術が必要不可欠である。魚類の繁殖についての基礎的な知識と内容・方法について学ぶことにする。（バイオ・応用化学科、アクアバイオコースの学位授与方針項目Aに強く関与する）
達成目標	魚類の卵生と胎生が説明できる（A） 魚類の雌雄性のタイプが説明できる（A） 真骨魚類の卵の類別が説明できる（A） 魚類の変態について説明できる（A） 海産仔魚の初期餌料生物のワムシとアルテミアについて説明できる（A） 魚類繁殖と栽培漁業が説明できる（A）
キーワード	魚類繁殖、雌雄性、沈性卵と浮性卵、ワムシ、アルテミア
試験実施	実施しない
成績評価（合格基準60点）	課題提出30%（達成目標～を評価）、小テスト70%（達成目標～を評価）により成績を評価し、総計で60%以上を合格とする。
教科書	使用する教科書はないため必要に応じてプリントを配布する。
関連科目	水圏生物学、水生動物学、魚類栄養学、魚類疾病学、魚類飼育論、水圏生物学実習
参考書	改訂魚類の栄養と飼料／渡邊武／恒星社厚生閣 養殖の餌と水／杉田治男／恒星社厚生閣
連絡先	・バイオ・応用化学科（B6号館2階）：アクアバイオ研究室：直通番号：086-256-9430 ・生命動物教育センター直通番号：086-228-4303
授業の運営方針	・授業開始から30分までは遅刻とみなし、それ以降は欠席扱いとする。 ・授業中は、私語、スマホ操作等を厳に慎み、積極的に講義に参加してください。 ・魚類繁殖と栽培漁業に関わる基礎的な事項を中心に講義を行います。
アクティブ・ラーニング	
課題に対するフィードバック	小テストについては、その次の回に解説を行う。提出課題については、コメントを添えて返却する。
合理的配慮が必要な学生への対応	本学の「岡山理科大学における障がい学生支援に関するガイドライン」に基づき合理的配慮を提供していますので、配慮が必要な場合は事前に相談してください。
実務経験のある教員	下記の実務経験も活用しながら講義内容のレベルアップに努めます。 ・元株式会社日吉勤務（水処理および下水処理に従事） ・実家の淡水魚養殖と加工販売
その他（注意・備考）	

科目名	コスメティックサイエンス概論 (FTB12300)
英文科目名	Introduction to Cosmetic Science
担当教員名	安藤秀哉 (あんどうひでや)
対象学年	3 年
単位数	1.0
授業形態	講義

回数	授業内容
1 回	皮膚の老化現象であるしみ・しわ・白髪について学習する。
2 回	薬用しみ予防化粧品のサイエンスを種々の側面から考察する。
3 回	薬用しみ予防化粧品のこれからの研究開発戦略を考案する。
4 回	これまで実際に化粧品会社で開発されてきた薬用しみ予防化粧品の研究事例を学習する (前半)。
5 回	これまで実際に化粧品会社で開発されてきた薬用しみ予防化粧品の研究事例を学習する (後半)。
6 回	紫外線防御化粧品のサイエンスを種々の側面から考察する。
7 回	薬用育毛剤・白髪予防剤のサイエンスを種々の側面から考察する。
8 回	乾燥と痒みの研究を紹介する。総括テストを実施する。

回数	準備学習
1 回	なぜしみ、しわ、白髪ができるか調べておくこと。(標準学習時間: 120分)
2 回	しみを予防する方法を調べておくこと。(標準学習時間: 120分)
3 回	しみ予防の奇抜なアイデアを考えておくこと。(標準学習時間: 120分)
4 回	市販されている「しみ予防化粧品」の有効成分をいくつか調べておくこと。(標準学習時間: 120分)
5 回	市販されている「しみ予防化粧品」の有効成分をいくつか調べておくこと。(標準学習時間: 120分)
6 回	市販されている「サンスクリーン化粧品」の有効成分をいくつか調べておくこと。(標準学習時間: 120分)
7 回	禿げたり白髪になったりするメカニズムを調べておくこと。(標準学習時間: 120分)
8 回	乾燥と痒みの関係について調べておくこと。(標準学習時間: 120分)

講義目的	機能性化粧品の効能を裏付けている科学的根拠を学び、そのメカニズムを理解する。バイオ・応用化学科の学位授与の方針 (DP) のCと強く関連している。
達成目標	1) 機能性化粧品の有効性を科学的根拠に基づいて議論できる (A)。2) 培養皮膚細胞を用いた実験プロトコルを立てることができる (C)。
キーワード	しみ、しわ、白髪
試験実施	実施しない
成績評価 (合格基準60点)	毎回の小テスト60% (達成目標 1 を評価)、総括テスト40% (達成目標 2 を評価) により成績を評価し、総計で得点率60%以上を合格とする。
教科書	適宜プリントを配布する。
関連科目	化粧品概論、化粧品学、化粧品の皮膚科学と安全学
参考書	宮澤三雄編 / コスメティックサイエンス / 共立出版
連絡先	B6号館5階 安藤研究室 E-mail: ando@dac.ous.ac.jp オフィスアワー 昼休み時間
授業の運営方針	配布プリントの内容を修得した後、関連する情報を幅広く学ぶ。小テストの実施時はノートや教科書を見てもよい。総括テストの実施時は資料を見ることはできない。なお、遅刻、早退、無断欠席等については、その理由を報告すること。
アクティブ・ラーニング	
課題に対するフィードバック	総括テストを実施した次の回に模範解答と解説を行う。
合理的配慮が必要な学生への対応	本学の「岡山理科大学における障がい学生支援に関するガイドライン」に基づき合理的配慮を提供していますので、配慮が必要な場合は、事前に相談してください。
実務経験のある教員	元化粧品会社研究所勤務: 企業研究員として勤務した経験を活かして、化粧品会社における研究開発の実際についても講義する。
その他 (注意・備考)	

科目名	基礎有機化学【火1金1】(FTB12400)
英文科目名	Introductory Organic Chemistry
担当教員名	折田明浩(おりたあきひろ)
対象学年	1年
単位数	2.0
授業形態	講義

回数	授業内容
1回	オリエンテーションとして、授業の進め方、本講義で修得してもらいたい点、予習・復習への取り組み方、成績評価の方針について説明する。 1章「構造式と分子モデル」を学習する。有機化合物の表記法として構造式と分子モデルを学ぶ。また、C1からC10までの直鎖アルカンの化合物名を学ぶ。水素を省略した構造式の表記法を学ぶ。簡単な化学反応での電子の動きを矢印で表す方法を学ぶ。
2回	2章「共有結合の形成」を学習する。電子軌道K殻、L殻がs軌道、p軌道から形成されることを学ぶ。sp ³ 、sp ² 混成軌道、および分子軌道法を学ぶ。
3回	3章「脂肪族飽和炭化水素」を学習する。アルカンの命名法を学ぶ。アルカンの枝分かれが沸点に及ぼす影響について学ぶ。また、シクロヘキサンの描き方とともに、アキシアル水素とエクアトリアル水素について学ぶ。
4回	4章「脂肪族不飽和炭化水素」を学習する。sp ² 混成軌道とエチレンの構造、および、sp混成軌道とアセチレンの構造について学ぶ。ブテンの異性体について学ぶ。
5回	復習テスト(1回目、出題範囲は1章から4章まで)と解答・解説を行う。
6回	5章「有機化学と官能基」を学習する。ハロゲン化物、アルコール、アルデヒド、ケトン等官能基を有する化合物の命名法を学ぶ。電気陰性度と分極について学ぶ。有機化合物の酸性度について学ぶ。電子の動きを矢印で表すことを学ぶ。
7回	6章「芳香族化合物」を学習する。ベンゼン環上のπ電子について学ぶ。芳香族の定義(Huckel則)について学ぶ。芳香族化合物の命名法について学ぶ。フェノールが高い酸性を示す理由について学ぶ。
8回	7章「官能基の効果」を学習する。水やカルボン酸の沸点を例にして、分子間力(ファンデルワールス力や水素結合)について学ぶ。両親媒性化合物の性質や利用法について学ぶ。共鳴による化学種の安定化効果について学ぶ。
9回	8章「有機化学反応」を学習する。置換反応や付加反応における電子の動きを矢印で表すことを学ぶ。脱離反応や付加脱離反応における電子の動きを矢印で表すことを学ぶ。
10回	復習テスト(2回目、出題範囲は5章から8章まで)と解答・解説を行う。
11回	9章「脂肪族化合物の反応」を学習する。ヨードホルム反応、アルドール反応、エチレンの臭素化、カルボニル基の還元反応を学ぶ。
12回	10章「芳香族化合物の反応」を学習する。ベンゼンの求電子置換反応(ニトロ化、スルホン化、臭素化)を学ぶ。
13回	10章「芳香族化合物の反応」を学習する。ベンゼンの求電子置換反応(Friedel-Crafts反応)を学ぶ。求電子剤の性質による反応性の違い、生成物の違いについて学ぶ。
14回	11章「立体化学」を学習する。不斉炭素と胸像体、光学活性体について学ぶ。立体配置のR,S表記法について学ぶ。
15回	復習テスト(3回目、出題範囲は9章から11章まで)と解答・解説を行う。

回数	準備学習
1回	【予習】教科書第1章に目を通し、配布された「基礎有機化学 予習・演習問題」を解き、これを予習レポートとして講義開始までに提出すること(標準予習時間60分)。 【復習】講義で学修した内容をレポート用紙にまとめて、次の講義開始までに提出すること(標準復習時間60分)。
2回	【予習】教科書第2章に目を通し、配布された「基礎有機化学 予習・演習問題」を解き、これを予習レポートとして講義開始までに提出すること(標準予習時間60分)。 【復習】講義で学修した内容をレポート用紙にまとめて、次の講義開始までに提出すること(標準復習時間60分)。
3回	【予習】教科書第3章に目を通し、配布された「基礎有機化学 予習・演習問題」を解き、これを予習レポートとして講義開始までに提出すること(標準予習時間60分)。 【復習】講義で学修した内容をレポート用紙にまとめて、次の講義開始までに提出すること(標準復習時間60分)。
4回	【予習】教科書第4章に目を通し、配布された「基礎有機化学 予習・演習問題」を解き、これを予習レポートとして講義開始までに提出すること(標準予習時間60分)。 【復習】講義で学修した内容をレポート用紙にまとめて、次の講義開始までに提出すること(標準復習時間60分)。
5回	【予習】第1章から第4章まで、教科書および「基礎有機化学 予習・演習問題」を再度学習し、こ

	れを予習レポートとして講義開始までに提出すること（標準予習時間60分）。 【復習】講義で学修した内容をレポート用紙にまとめて、次の講義開始までに提出すること（標準復習時間60分）。
6 回	【予習】教科書第5章に目を通し、配布された「基礎有機化学 予習・演習問題」を解き、これを予習レポートとして講義開始までに提出すること（標準予習時間60分）。 【復習】講義で学修した内容をレポート用紙にまとめて、次の講義開始までに提出すること（標準復習時間60分）。
7 回	【予習】教科書第6章に目を通し、配布された「基礎有機化学 予習・演習問題」を解き、これを予習レポートとして講義開始までに提出すること（標準予習時間60分）。 【復習】講義で学修した内容をレポート用紙にまとめて、次の講義開始までに提出すること（標準復習時間60分）。
8 回	【予習】教科書第7章に目を通し、配布された「基礎有機化学 予習・演習問題」を解き、これを予習レポートとして講義開始までに提出すること（標準予習時間60分）。 【復習】講義で学修した内容をレポート用紙にまとめて、次の講義開始までに提出すること（標準復習時間60分）。
9 回	【予習】教科書第8章に目を通し、配布された「基礎有機化学 予習・演習問題」を解き、これを予習レポートとして講義開始までに提出すること（標準予習時間60分）。 【復習】講義で学修した内容をレポート用紙にまとめて、次の講義開始までに提出すること（標準復習時間60分）。
10 回	【予習】第5章から第8章まで、教科書および「基礎有機化学 予習・演習問題」を再度学習し、これを予習レポートとして講義開始までに提出すること（標準予習時間60分）。 【復習】講義で学修した内容をレポート用紙にまとめて、次の講義開始までに提出すること（標準復習時間60分）。
11 回	【予習】教科書第9章に目を通し、配布された「基礎有機化学 予習・演習問題」を解き、これを予習レポートとして講義開始までに提出すること（標準予習時間60分）。 【復習】講義で学修した内容をレポート用紙にまとめて、次の講義開始までに提出すること（標準復習時間60分）。
12 回	【予習】教科書第10章に目を通し、配布された「基礎有機化学 予習・演習問題」を解き、これを予習レポートとして講義開始までに提出すること（標準予習時間60分）。 【復習】講義で学修した内容をレポート用紙にまとめて、次の講義開始までに提出すること（標準復習時間60分）。
13 回	【予習】教科書第10章に目を通し、配布された「基礎有機化学 予習・演習問題」を解き、これを予習レポートとして講義開始までに提出すること（標準予習時間60分）。 【復習】講義で学修した内容をレポート用紙にまとめて、次の講義開始までに提出すること（標準復習時間60分）。
14 回	【予習】教科書第11章に目を通し、配布された「基礎有機化学 予習・演習問題」を解き、これを予習レポートとして講義開始までに提出すること（標準予習時間60分）。 【復習】講義で学修した内容をレポート用紙にまとめて、次の講義開始までに提出すること（標準復習時間60分）。
15 回	【予習】第9章から第11章まで、教科書および「基礎有機化学 予習・演習問題」を再度学習し、これを予習レポートとして講義開始までに提出すること（標準予習時間60分）。

講義目的	有機化学の基礎的な反応や考え方を身に付ける。反応メカニズムだけでなく、有機化合物の有用性や利用法についても理解する。高校の化学で学習した知識・理解を深化させるとともに、化学反応を論理的に説明できるようになることを目指す。
達成目標	バイオ・応用化学科学学位授与の方針（ディプロマポリシー）項目Aと深く関連する。 1) 共有結合について説明できる (A) 2) 混成軌道について説明できる (A) 3) 有機化学反応を電子の動きで説明できる (A) 4) IUPAC命名法に従って有機化合物の命名ができる (A) 5) 有機化合物の3次元的な構造から、生体内あるいは材料としての機能を説明できる (A, D) 6) 分子の構造や官能基から分子の性質や働きを説明できる (A, D) 7) 有機化合物の化学反応のメカニズムを説明できる (A) 8) 講義で学んだ有機化学の素反応を用いて生体内反応や身の回りの工業製品製造法を説明できる (A, D) 9) 有機化学反応が自然界や環境に及ぼす影響について、解決策や対策を提案できる (A, B, C)
キーワード	有機化学 有機合成 医薬品 材料化学
試験実施	実施しない
成績評価（合格基準60点）	予習復習レポート（評価割合10%、到達目標1）～9）を確認）、および、復習テスト（評価割合90%、達成目標1）～9）を確認）により評価し、総計が60%以上を合格とする。

教科書	化学はじめの一步シリーズ4 有機化学 / 工藤 一秋・渡辺 正 著 / 化学同人 / ISBN: 9784759816341
関連科目	本科目受講後に「有機化学Ⅰ・Ⅱ」「創薬化学」「バイオ・応用化学実験ⅠⅡⅢ」を履修することが望ましい。
参考書	なし
連絡先	A 3号館 4階 折田研究室
授業の運営方針	・有機化学の反応や現象を論理的に説明できることを目指します。 ・授業中は、私語、スマホ操作等を厳に慎み、積極的に講義に参加してください。 ・授業は、クイズ形式で挙手を求めたり、問題演習を行い、理解度を確認しながら進めます。
アクティブ・ラーニング	・問題演習を行った後に、アクティブ・ラーニング（ペアディスカッション）を通じて、理解の深化、プレゼンテーション技術の向上を目指します。
課題に対するフィードバック	・予習復習課題は採点后、コメントを入れて返却する。
合理的配慮が必要な学生への対応	本学の「岡山理科大学における障がい学生支援に関するガイドライン」に基づき合理的配慮を提供していますので、配慮が必要な場合は、事前に相談してください。
実務経験のある教員	
その他（注意・備考）	ノートはバインダー式やレポート用紙のように散逸するものでなく、大学ノート等 冊子体を利用すること。

科目名	センサー工学【月4木4】(FTB12600)
英文科目名	Sensor Technology
担当教員名	永谷尚紀(ながたになおき)
対象学年	3年
単位数	2.0
授業形態	講義

回数	授業内容
1回	「センサー工学とは」について講義する。
2回	「センサーの信号変換」について講義する。
3回	「物理センサー(1)(視覚の代わりとなるセンサー 光センサー等)」について講義する。
4回	「物理センサー(2)(触覚の代わりとなるセンサー 圧力センサー等)」について講義する。
5回	「物理センサー(3)(温度、湿度センサー)」について講義する。
6回	第1回～第5回の講義内容のまとめ 簡単な試験を行い、回答と解説をする。
7回	「物理センサー(4)(聴覚の代わりとなるセンサー 音響センサー等)」について講義する。
8回	「物理センサー(5)(速度、流速、流量センサー)」について講義する。
9回	「化学センサー(1)(pH、イオンセンサー)」について講義する。
10回	「化学センサー(2)(ガス、成分センサー)」について講義する。
11回	第7回～第10回の講義の内容のまとめ 簡単な試験を行い、回答と解説をする。
12回	「バイオセンサーの基礎知識」について講義する。
13回	「酵素センサー」について講義する。
14回	「イムノ(免疫)センサー」について講義する。
15回	「バイオセンサーの最新技術」について講義する。
16回	最終評価試験

回数	準備学習
1回	予習：身近で使われているセンサーを考えておくこと。 復習：センサーとは何か述べられるようにすること。(標準学習時間60分)
2回	予習：単位に関して学習しておくこと。 復習：基礎的な単位、SIを理解すること。(標準学習時間60分)
3回	予習：身の回りの光センサー(例 自動ドア等)について予習しておくこと。 復習：光センサーの種類と原理を理解すること。(標準学習時間60分)
4回	予習：圧力センサーの種類について予習しておくこと。 復習：圧力センサーの原理と使われている領域について理解すること。(標準学習時間60分)
5回	予習：熱電対について予習しておくこと。 復習：温度、湿度センサーの原理を理解すること。(標準学習時間60分)
6回	予習：第1回～第5回の講義内容について復習しておくこと。 復習：試験結果を確認し、理解していない内容を再度、学習すること。(標準学習時間120分)
7回	予習：音を他の信号に変える方法を考えておくこと。 復習：音響センサーの原理を理解すること。(標準学習時間60分)
8回	予習：速度、加速度センサーの種類と原理に関して予習しておくこと。 復習：速度、加速度センサーの原理を理解し、身近で使われている例を確認すること。(標準学習時間60分)
9回	予習：pH、イオンについて予習しておくこと。 復習：pHに関して完全に理解すること。(標準学習時間60分)
10回	予習：家庭用ガス警報器に関して原理等を調べておくこと。 復習：ガス警報器、成分センサーの原理について理解すること。(標準学習時間60分)
11回	予習：第7回～第10回の講義内容について復習しておくこと。 復習：試験結果を確認し、理解していない内容を再度、学習すること。(標準学習時間120分)
12回	予習：酵素、抗体の特異性に関して予習しておくこと。 復習：バイオセンサーの原理を理解すること。(標準学習時間60分)
13回	予習：酵素 グルコースオキシダーゼの反応を調べておくこと。 復習：酵素で何がセンシングできるか理解すること。(標準学習時間60分)
14回	予習：抗原抗体反応に関して調べておくこと。 復習：身近で利用されているイムノセンサーを確認すること。(標準学習時間60分)
15回	予習：身近で使われているバイオセンサーについて調べ、新しい検出方法を考えておくこと。 復習：バイオセンサーの検出方法、開発方法を理解すること。(標準学習時間60分)

講義目的	様々な変化を物理法則や化学法則を使って読み取りやすい信号に変換するセンサーの種類と原理を理解する。身近に使われているセンサーに使われている法則、原理を理解する。医療、環境、食品等の分野で用いられているバイオセンサーに関しての知識を深めること。(バイオ・応用化学科の学位授与方針項目AとBに強く関連する)
------	---

達成目標	1) 身近に使われているセンサーの原理を理解すること (A) 2) 自動ドア、車の速度、化学実験、医療等で使われているセンサーの原理を理解すること (A, B) () 内はバイオ・応用化学科の「学位授与の方針」の対応する項目
キーワード	物理センサー、化学センサー、バイオセンサー
試験実施	実施する
成績評価 (合格基準60点)	授業時間中の毎回実施する小テスト40% (達成目標1, 2を評価)、最終評価試験60% (達成目標1, 2を評価) により成績を評価し、総計で得点率60%以上を合格とする。
教科書	使用しない。
関連科目	基礎化学演習、物理化学、化学工学、生化学、応用酵素学
参考書	
連絡先	B7号館1階 オフィスアワー 月木 昼
授業の運営方針	身近にあるセンサー (物理センサー、化学センサー、バイオセンサー) について解説を行う。また、研究室で開発しているセンサーの紹介を行う。講義の後半では講義の内容を理解、習得するための演習 (小テスト) を行う。講義の開始に出席を確認する。遅刻に関しては欠席扱いとなるので遅刻しないこと。小テストの提出にて早退していないかの確認を行う。
アクティブ・ラーニング	演習 (小テスト) では最初に一人で課題を解かせ、後半は分からない箇所を学生どうしで議論し解決する形式で行う。
課題に対するフィードバック	演習 (小テスト) では当日の講義の内容だけでなく前回の講義の内容も含めて行うことで理解、習得を確実にする。 最終評価試験の模範解答、解説は配布する。
合理的配慮が必要な学生への対応	本学の「岡山理科大学における障がい学生支援に関するガイドライン」に基づき合理的配慮を提供していますので、配慮が必要な場合は、事前に相談してください。
実務経験のある教員	本学の「岡山理科大学における障がい学生支援に関するガイドライン」に基づき合理的配慮を提供していますので、配慮が必要な場合は、事前に相談してください。
その他 (注意・備考)	

科目名	解析学 【火2金2】 (FTB12730)
英文科目名	Calculus I
担当教員名	山本英二* (やまもとえいじ*)
対象学年	2年
単位数	2.0
授業形態	講義

回数	授業内容
1回	オリエンテーション、講義の進め方を説明する。関数の極限について説明する。
2回	関数の極限、連続関数について説明する。
3回	導関数、微分の基本公式について解説する。
4回	合成関数の微分について説明する。
5回	逆関数の微分、パラメータ表示の関数の微分について説明する。
6回	三角関数の微分について説明する。
7回	逆三角関数の微分について説明する。
8回	指数関数と対数関数の微分について説明する。
9回	総合演習を行い、その後に解説する。
10回	平均値の定理と関数の増減について説明する。
11回	ロピタルの定理について説明する。
12回	関数の凹凸について説明する。
13回	テイラーの定理について説明する。
14回	第1回から第14回までの講義内容のまとめをする。
15回	学修達成度確認試験を実施し、その後に解説する。

回数	準備学習
1回	第1回の授業までに高校の数学で使用したテキスト等により、関数の極限について復習しておくこと (標準学習時間30分)
2回	第2回の授業までにテキスト等により、関数の極限、連続関数について予習を行うこと (標準学習時間30分)
3回	関数の極限、連続関数について復習しておくこと 第3回の授業までにテキスト等により、導関数、微分の基本公式について予習を行うこと (標準学習時間30分)
4回	導関数、微分の基本公式について復習しておくこと 第4回の授業までにテキスト等により、合成関数の微分について予習を行うこと (標準学習時間30分)
5回	合成関数の微分について復習しておくこと 第5回の授業までにテキスト等により、逆関数の微分、パラメータ表示の関数の微分について予習を行うこと (標準学習時間30分)
6回	逆関数の微分、パラメータ表示の関数の微分について復習しておくこと 第6回の授業までにテキスト等により、三角関数の微分について予習を行うこと (標準学習時間60分)
7回	三角関数の微分について復習しておくこと 第7回の授業までにテキスト等により、逆三角関数の微分について予習を行うこと (標準学習時間60分)
8回	逆三角関数の微分について復習しておくこと 第8回の授業までにテキスト等により、指数関数と対数関数について予習を行うこと (標準学習時間60分)
9回	第1回から第8回の講義ノートの復習を行うこと (標準学習時間180分)
10回	第11回の授業までにテキスト等により、平均値の定理と関数の増減について予習を行うこと (標準学習時間30分)
11回	平均値の定理と関数の増減について復習しておくこと 第12回の授業までにテキスト等により、ロピタルの定理について予習を行うこと (標準学習時間60分)
12回	ロピタルの定理について復習しておくこと 第13回の授業までにテキスト等により、関数の凹凸について予習を行うこと (標準学習時間60分)
13回	関数の凹凸について復習しておくこと 第14回の授業までにテキスト等により、テイラーの定理について予習を行うこと (標準学習時間60分)
14回	第1回から第13回までの講義のノートの復習を行なうこと (標準学習時間120分)

15回	第1回から第14回までの内容をよく理解し整理しておくこと（標準学習時間180分）
講義目的	微分積分学は、理工系学生にとって専門教育科目の基礎となる重要科目の1つである。1変数の微分や積分を中心とした授業内容を理解できるようになることが目的である。（学習評価4領域の「知識・理解」に強く関与する）
達成目標	1. 初等関数（多項式、べき乗多項式、三角関数、指数関数、対数関数、逆三角関数、およびそれらの合成関数）について説明ができる。（知識・理解） 2. 関数の極限、連続関数、導関数について説明ができる。（知識・理解） 3. 学習過程で生じる数学的課題や疑問に対して、数式を用いて解答することができる。（思考・判断・表現） 4. 学習過程で生じる数学的課題や疑問に対して、適用可能な数学的定理や公式を自ら選択することができる。（思考・判断・表現、関心・意欲・態度） 5. 初等関数（多項式、べき乗多項式、三角関数、指数関数、対数関数、逆三角関数、およびそれらの合成関数）の導関数の計算ができる。（技能）
キーワード	極限、連続、導関数、微分、平均値の定理、ロピタルの定理、テイラー展開
試験実施	実施しない
成績評価（合格基準60点）	レポート 評価割合10%（達成目標3～5を確認）、総合演習 評価割合30%（達成目標1、3～5を確認）、学修達成度確認試験 評価割合60%（達成目標2～5を確認）により評価し、総計が60%以上を合格とする。
教科書	専門基礎科目 微分積分 / 中川重和・荒木圭典・安田貴徳・大熊一正・濱谷義弘 / 培風館 / ISBN978-4-563-01216-8
関連科目	高校で「数学」を履修していることが望ましい。本科目に引き続き、「数学」を履修することが望ましい。
参考書	使用しない
連絡先	eiya125@gmail.com
授業の運営方針	・授業は基本的に板書形式で進めるので、ノートをしっかりと取ること。 ・講義だけでなく演習を重視し、授業中に演習時間を十分設けます。 ・何らかレポートを課し、自分で考え、問題解決の努力が来ているかどうかをチェックします。 ・授業は学習への意欲を持って臨んでください。授業中の質問は随時受け付けます。分からないことをそのままにしないようにしてください。 ・学力多様化度調査の結果等を元に受講クラスを決めるので、チューターの指示にしたがうこと。
アクティブ・ラーニング	・演習 講義の説明や例題などから理解した解答方法を適用して、演習問題を解きます。演習後、解答を発表してもらう場合があります。 ・担当教員の解説を聞き、自分のやり方が正しかったかどうかを判断し、理解を深めます。
課題に対するフィードバック	・課題・レポートの提出後、解答の解説を行うか、あるいは模範解答をMomo campusに掲載する。 ・総合演習、学修達成度確認試験を行った後、解答の解説を行うか、あるいは模範解答をMomo campusに掲載する。
合理的配慮が必要な学生への対応	・本学の「岡山理科大学における障がい学生支援に関するガイドライン」に基づき合理的配慮を提供しますので、配慮が必要な場合は、事前に相談してください。
実務経験のある教員	
その他（注意・備考）	高校で学習した数学の基本的な内容を復習することを望む。

科目名	解析学 【火2金2】 (FTB12740)
英文科目名	Calculus I
担当教員名	大熊一正 (おおくまかずまさ)
対象学年	2 年
単位数	2.0
授業形態	講義

回数	授業内容
1 回	オリエンテーション、講義の進め方を説明する。関数の極限について説明する。
2 回	関数の極限、連続関数について説明する。
3 回	導関数、微分の基本公式について解説する。
4 回	合成関数の微分について説明する。
5 回	逆関数の微分、パラメータ表示の関数の微分について説明する。
6 回	三角関数の微分について説明する。
7 回	逆三角関数の微分について説明する。
8 回	指数関数と対数関数の微分について説明する。
9 回	総合演習を行い、その後に解説する。
10 回	平均値の定理と関数の増減について説明する。
11 回	ロピタルの定理について説明する。
12 回	関数の凹凸について説明する。
13 回	テイラーの定理について説明する。
14 回	第1回から第14回までの講義内容のまとめをする。
15 回	学修達成度確認試験を実施し、その後に解説する。

回数	準備学習
1 回	第1回の授業までに高校の数学で使用したテキスト等により、関数の極限について復習しておくこと (標準学習時間30分)
2 回	第2回の授業までにテキスト等により、関数の極限、連続関数について予習を行うこと (標準学習時間30分)
3 回	関数の極限、連続関数について復習しておくこと 第3回の授業までにテキスト等により、導関数、微分の基本公式について予習を行うこと (標準学習時間30分)
4 回	導関数、微分の基本公式について復習しておくこと 第4回の授業までにテキスト等により、合成関数の微分について予習を行うこと (標準学習時間30分)
5 回	合成関数の微分について復習しておくこと 第5回の授業までにテキスト等により、逆関数の微分、パラメータ表示の関数の微分について予習を行うこと (標準学習時間30分)
6 回	逆関数の微分、パラメータ表示の関数の微分について復習しておくこと 第6回の授業までにテキスト等により、三角関数の微分について予習を行うこと (標準学習時間60分)
7 回	三角関数の微分について復習しておくこと 第7回の授業までにテキスト等により、逆三角関数の微分について予習を行うこと (標準学習時間60分)
8 回	逆三角関数の微分について復習しておくこと 第8回の授業までにテキスト等により、指数関数と対数関数について予習を行うこと (標準学習時間60分)
9 回	第1回から第8回の講義ノートの復習を行うこと (標準学習時間180分)
10 回	第11回の授業までにテキスト等により、平均値の定理と関数の増減について予習を行うこと (標準学習時間30分)
11 回	平均値の定理と関数の増減について復習しておくこと 第12回の授業までにテキスト等により、ロピタルの定理について予習を行うこと (標準学習時間60分)
12 回	ロピタルの定理について復習しておくこと 第13回の授業までにテキスト等により、関数の凹凸について予習を行うこと (標準学習時間60分)
13 回	関数の凹凸について復習しておくこと 第14回の授業までにテキスト等により、テイラーの定理について予習を行うこと (標準学習時間60分)
14 回	第1回から第13回までの講義のノートの復習を行なうこと (標準学習時間120分)

15回	第1回から第14回までの内容をよく理解し整理しておくこと（標準学習時間180分）
講義目的	微分積分学は、理工系学生にとって専門教育科目の基礎となる重要科目の1つである。1変数の微分や積分を中心とした授業内容を理解できるようになることが目的である。（学習評価4領域の「知識・理解」に強く関与する）
達成目標	1. 初等関数（多項式、べき乗多項式、三角関数、指数関数、対数関数、逆三角関数、およびそれらの合成関数）について説明ができる。（知識・理解） 2. 関数の極限、連続関数、導関数について説明ができる。（知識・理解） 3. 学習過程で生じる数学的課題や疑問に対して、数式を用いて解答することができる。（思考・判断・表現） 4. 学習過程で生じる数学的課題や疑問に対して、適用可能な数学的定理や公式を自ら選択することができる。（思考・判断・表現、関心・意欲・態度） 5. 初等関数（多項式、べき乗多項式、三角関数、指数関数、対数関数、逆三角関数、およびそれらの合成関数）の導関数の計算ができる。（技能）
キーワード	極限、連続、導関数、微分、平均値の定理、ロピタルの定理、テイラー展開
試験実施	実施しない
成績評価（合格基準60点）	レポート 評価割合10%（達成目標3～5を確認）、総合演習 評価割合30%（達成目標1、3～5を確認）、学修達成度確認試験 評価割合60%（達成目標2～5を確認）により評価し、総計が60%以上を合格とする。
教科書	専門基礎科目 微分積分 / 中川重和・荒木圭典・安田貴徳・大熊一正・濱谷義弘 / 培風館 / ISBN978-4-563-01216-8
関連科目	高校で「数学 II」を履修していることが望ましい。
参考書	使用しない
連絡先	研究室 C9号館4階 大熊研究室 E-mail:ohkuma (アットマーク) ice.ous.ac.jp オフィスアワーはmylogを参照してください。
授業の運営方針	・授業は基本的に板書形式で進めるので、ノートをしっかりと取ること。 ・講義だけでなく演習を重視し、授業中に演習時間を十分設けます。 ・何度かレポートを課し、自分で考え、問題解決の努力が来ているかどうかをチェックします。 ・授業は学習への意欲を持って臨んでください。授業中の質問は随時受け付けます。分からないことをそのままにしないようにしてください。 ・学力多様化度調査の結果等を元に受講クラスを決めるので、チューターの指示にしたがうこと。
アクティブ・ラーニング	・演習 - 講義の説明や例題などから理解した解答方法を適用して、演習問題を解きます。演習後、解答を発表してもらう場合があります。 - 担当教員の解説を聞き、自分のやり方が正しかったかどうかを判断し、理解を深めます。
課題に対するフィードバック	・課題・レポートの提出後、解答の解説を行うか、あるいは模範解答をMomo campusに掲載する。 ・総合演習、学修達成度確認試験を行った後、解答の解説を行うか、あるいは模範解答をMomo campusに掲載する。
合理的配慮が必要な学生への対応	・本学の「岡山理科大学における障がい学生支援に関するガイドライン」に基づき合理的配慮を提供しますので、配慮が必要な場合は、事前に相談してください。
実務経験のある教員	
その他（注意・備考）	高校で学習した数学の基本的な内容を復習することを望む。

科目名	解析学 【火2金2】 (FTB12830)
英文科目名	Calculus II
担当教員名	山本英二* (やまもとえいじ*)
対象学年	2年
単位数	2.0
授業形態	講義

回数	授業内容
1回	不定積分とその基本性質を説明する。
2回	置換積分について説明する。
3回	部分積分について説明する。
4回	有理関数の不定積分について説明する。
5回	三角関数の有理関数の積分について説明する。
6回	定積分について説明する。
7回	定積分の計算について説明する。
8回	積分の応用(面積・体積)について説明する。
9回	積分の応用(曲線の長さ), 広義積分について説明する。
10回	第1回から第9回までの講義内容のまとめを行う。
11回	総合演習とその解説をする。
12回	変数分離形の微分方程式について説明する。
13回	1階線形微分方程式について説明する。
14回	第1回から第14回までの講義内容のまとめを行う。
15回	学修達成度確認試験を実施し、解説をおこなう。

回数	準備学習
1回	微分について復習をしておくこと 第1回の授業までにテキスト等により、不定積分とその基本性質について予習しておくこと (標準学習時間30分)
2回	不定積分とその基本性質について復習しておくこと 第2回の授業までにテキスト等により、置換積分について予習を行うこと (標準学習時間30分)
3回	置換積分について復習しておくこと 第3回の授業までにテキスト等により、部分積分について予習を行うこと (標準学習時間60分)
4回	部分積分について復習しておくこと 第4回の授業までにテキスト等により、有理関数の不定積分について予習を行うこと (標準学習時間60分)
5回	有理関数の不定積分について復習しておくこと 第5回の授業までにテキスト等により、三角関数の有理関数の積分について予習を行うこと (標準学習時間60分)
6回	三角関数の有理関数の積分について復習しておくこと 第6回の授業までにテキスト等により、定積分について予習を行うこと (標準学習時間60分)
7回	定積分について復習しておくこと 第7回の授業までにテキスト等により、定積分の計算について予習を行うこと (標準学習時間60分)
8回	定積分の計算について復習しておくこと 第8回の授業までにテキスト等により、積分の応用(面積・体積)について予習を行うこと (標準学習時間60分)
9回	積分の応用(面積・体積)について復習しておくこと 第9回の授業までにテキスト等により、積分の応用(曲線の長さ), 広義積分について予習を行うこと (標準学習時間60分)
10回	第1回から第9回までの講義のノートの復習を行なうこと(標準学習時間120分)
11回	第1回から第10回までの授業内容をよく理解しておくこと(標準学習時間180分)
12回	第12回の授業までにテキスト等により、変数分離形の微分方程式について予習を行うこと(標準学習時間30分)
13回	変数分離形の微分方程式について復習しておくこと 第13回の授業までにテキスト等により、1階線形微分方程式について予習を行うこと(標準学習時間60分)
14回	第1回から第13回までの講義のノートの復習を行なうこと(標準学習時間120分)

15回	第1回から第14回までの内容をよく理解し整理しておくこと（標準学習時間180分）
講義目的	微分積分学は、理工系学生にとって専門教育科目の基礎となる重要科目の1つである。微分と積分を理解し、計算できるようになること、また、1階微分方程式の解を計算できるようになることが目的である。（学習評価4領域の「知識・理解」、「技能」に強く関与する）
達成目標	1. 微分と積分の関係を説明できる。（知識・理解） 2. 学習過程で生じる数学的課題や疑問に対して、数式を用いて解答することができる。（思考・判断・表現） 3. 学習過程で生じる数学的課題や疑問に対して、適用可能な数学的定理や公式を自ら選択することができる。（思考・判断・表現、関心・意欲・態度） 4. 不定積分・定積分の計算ができる。（技能） 5. 1階微分方程式の解を計算することができる。（技能）
キーワード	不定積分、定積分、広義積分、変数分離形、1階線形微分方程式、図形の面積・体積
試験実施	実施しない
成績評価（合格基準60点）	レポート 評価割合10%（達成目標2～5を確認）、総合演習 評価割合30%（達成目標1～5を確認）、学修達成度確認試験 評価割合60%（達成目標1～5を確認）により評価し、総計が60%以上を合格とする。
教科書	専門基礎科目 微分積分 / 中川重和・荒木圭典・安田貴徳・大熊一正・濱谷義弘 / 培風館 / ISBN978-4-563-01216-8
関連科目	1変数の基礎的な微分を学習する「数学Ⅰ」を履修していることが望ましい。
参考書	使用しない
連絡先	eiyam125@gmail.com
授業の運営方針	・授業は基本的に板書形式で進めるので、ノートをしっかりと取ること。 ・講義だけでなく演習を重視し、授業中に演習時間を十分設けます。 ・何度かレポートを課し、自分で考え、問題解決の努力が出来ているかどうかをチェックします。 ・授業は学習への意欲を持って臨んでください。授業中の質問は随時受け付けます。分からないことをそのままにしないようにしてください。 ・学力多様化度調査の結果等を元に受講クラスを決めるので、チューターの指示にしたがうこと。
アクティブ・ラーニング	・演習 講義の説明や例題などから理解した解答方法を適用して、演習問題を解きます。演習後、解答を発表してもらう場合があります。 担当教員の解説を聞き、自分のやり方が正しかったかどうかを判断し、理解を深めます。
課題に対するフィードバック	・課題・レポートの提出後、解答の解説を行うか、あるいは模範解答をMomo campusに掲載する。 ・総合演習、学修達成度確認試験を行った後、解答の解説を行うか、あるいは模範解答をMomo campusに掲載する。
合理的配慮が必要な学生への対応	・本学の「岡山理科大学における障がい学生支援に関するガイドライン」に基づき合理的配慮を提供しますので、配慮が必要な場合は、事前に相談してください。
実務経験のある教員	
その他（注意・備考）	「解析学Ⅰ」の授業内容を復習することを望む。

科目名	解析学 【火2金2】 (FTB12840)
英文科目名	Calculus II
担当教員名	大熊一正 (おおくまかずまさ)
対象学年	2 年
単位数	2.0
授業形態	講義

回数	授業内容
1 回	不定積分とその基本性質を説明する。
2 回	置換積分について説明する。
3 回	部分積分について説明する。
4 回	有理関数の不定積分について説明する。
5 回	三角関数の有理関数の積分について説明する。
6 回	定積分について説明する。
7 回	定積分の計算について説明する。
8 回	積分の応用(面積・体積)について説明する。
9 回	積分の応用(曲線の長さ), 広義積分について説明する。
1 0 回	第1回から第9回までの講義内容のまとめを行う。
1 1 回	総合演習とその解説をする。
1 2 回	変数分離形の微分方程式について説明する。
1 3 回	1 階線形微分方程式について説明する。
1 4 回	第1回から第14回までの講義内容のまとめを行う。
1 5 回	学修達成度確認試験を実施し、解説をおこなう。

回数	準備学習
1 回	微分について復習をしておくこと 第1回の授業までにテキスト等により、不定積分とその基本性質について予習しておくこと (標準学習時間30分)
2 回	不定積分とその基本性質について復習しておくこと 第2回の授業までにテキスト等により、置換積分について予習を行うこと (標準学習時間30分)
3 回	置換積分について復習しておくこと 第3回の授業までにテキスト等により、部分積分について予習を行うこと (標準学習時間60分)
4 回	部分積分について復習しておくこと 第4回の授業までにテキスト等により、有理関数の不定積分について予習を行うこと (標準学習時間60分)
5 回	有理関数の不定積分について復習しておくこと 第5回の授業までにテキスト等により、三角関数の有理関数の積分について予習を行うこと (標準学習時間60分)
6 回	三角関数の有理関数の積分について復習しておくこと 第6回の授業までにテキスト等により、定積分について予習を行うこと (標準学習時間60分)
7 回	定積分について復習しておくこと 第7回の授業までにテキスト等により、定積分の計算について予習を行うこと (標準学習時間60分)
8 回	定積分の計算について復習しておくこと 第8回の授業までにテキスト等により、積分の応用(面積・体積)について予習を行うこと (標準学習時間60分)
9 回	積分の応用(面積・体積)について復習しておくこと 第9回の授業までにテキスト等により、積分の応用(曲線の長さ), 広義積分について予習を行うこと (標準学習時間60分)
1 0 回	第1回から第9回までの講義のノートの復習を行なうこと(標準学習時間120分)
1 1 回	第1回から第10回までの授業内容をよく理解しておくこと(標準学習時間180分)
1 2 回	第12回の授業までにテキスト等により、変数分離形の微分方程式について予習を行うこと(標準学習時間30分)
1 3 回	変数分離形の微分方程式について復習しておくこと 第13回の授業までにテキスト等により、1 階線形微分方程式について予習を行うこと(標準学習時間60分)
1 4 回	第1回から第13回までの講義のノートの復習を行なうこと(標準学習時間120分)

15回	第1回から第14回までの内容をよく理解し整理しておくこと（標準学習時間180分）
講義目的	微分積分学は、理工系学生にとって専門教育科目の基礎となる重要科目の1つである。微分と積分を理解し、計算できるようになること、また、1階微分方程式の解を計算できるようになることが目的である。（学習評価4領域の「知識・理解」、「技能」に強く関与する）
達成目標	1. 微分と積分の関係を説明できる。（知識・理解） 2. 学習過程で生じる数学的課題や疑問に対して、数式を用いて解答することができる。（思考・判断・表現） 3. 学習過程で生じる数学的課題や疑問に対して、適用可能な数学的定理や公式を自ら選択することができる。（思考・判断・表現、関心・意欲・態度） 4. 不定積分・定積分の計算ができる。（技能） 5. 1階微分方程式の解を計算することができる。（技能）
キーワード	不定積分、定積分、広義積分、変数分離形、1階線形微分方程式、図形の面積・体積
試験実施	実施する
成績評価（合格基準60点）	レポート 評価割合10%（達成目標2～5を確認）、総合演習 評価割合30%（達成目標1～5を確認）、学修達成度確認試験 評価割合60%（達成目標1～5を確認）により評価し、総計が60%以上を合格とする。
教科書	専門基礎科目 微分積分 / 中川重和・荒木圭典・安田貴徳・大熊一正・濱谷義弘 / 培風館 / ISBN978-4-563-01216-8
関連科目	1変数の基礎的な微分を学習する「数学」を履修していることが望ましい。
参考書	使用しない
連絡先	研究室 C9号館4階 大熊研究室 E-mail:ohkuma (アットマーク) ice.ous.ac.jp オフィスアワーはmylogを参照してください。
授業の運営方針	・授業は基本的に板書形式で進めるので、ノートをしっかりと取ること。 ・講義だけでなく演習を重視し、授業中に演習時間を十分設けます。 ・何度かレポートを課し、自分で考え、問題解決の努力が出来ているかどうかをチェックします。 ・授業は学習への意欲を持って臨んでください。授業中の質問は随時受け付けます。分からないことをそのままにしないようにしてください。 ・学力多様化度調査の結果等を元に受講クラスを決めるので、チューターの指示にしたがうこと。
アクティブ・ラーニング	・演習 講義の説明や例題などから理解した解答方法を適用して、演習問題を解きます。演習後、解答を発表してもらう場合があります。 担当教員の解説を聞き、自分のやり方が正しかったかどうかを判断し、理解を深めます。
課題に対するフィードバック	・課題・レポートの提出後、解答の解説を行うか、あるいは模範解答をMomo campusに掲載する。 ・総合演習、学修達成度確認試験を行った後、解答の解説を行うか、あるいは模範解答をMomo campusに掲載する。
合理的配慮が必要な学生への対応	・本学の「岡山理科大学における障がい学生支援に関するガイドライン」に基づき合理的配慮を提供しますので、配慮が必要な場合は、事前に相談してください。
実務経験のある教員	
その他（注意・備考）	

科目名	情報リテラシー（FTB13000）
英文科目名	Information Literacy
担当教員名	岩崎彰典（いわさきあきのり）、竹崎誠（たけざきまこと）
対象学年	1 年
単位数	2.0
授業形態	講義

回数	授業内容
1 回	オリエンテーション - OUS-IDの説明と登録 - 授業で扱う内容を概説する。またコンピュータ社会において各所で用いられる本人認証とIDとパスワードとは何かについて解説し、本大学で利用するパソコンの各種IDの説明とパスワードを登録をする。 履修登録を行う。 （全教員）
2 回	学内で使用するOUSメールに関して、基本的な利用法を説明・実習し、スマートフォンでの受信等についても説明する。 （全教員）
3 回	履修登録とOUSメールの確認をする。 不備あれば対処する。 （全教員）
4 回	ワードの基礎について学習する。 （全教員）
5 回	ワードでの画像の取り扱いについて学習する。 （全教員）
6 回	ワードでの数式処理と表作成について学習する。 （全教員）
7 回	ワードのレポート作成の演習をする。 （全教員）
8 回	ワードでレポートを完成させる。 （全教員）
9 回	エクセル基礎の学習をする。 （全教員）
10 回	エクセルを使ってグラフを作成する。 （全教員）
11 回	エクセルの関数の使い方を学習する。 （全教員）
12 回	エクセルの関数の応用として乱数のシミュレーションをする。 （全教員）
13 回	エクセルの関数の応用として乱数のシミュレーションの続きをする。 （全教員）

1 4 回	エクセルの総合演習としてグラフを使ったレポート作成の演習をする。 (全教員)
1 5 回	定期試験に向けて総合演習をする。 (全教員)
1 6 回	最終評価試験 (全教員)

回数	準備学習
1 回	高校で学習した情報教科を復習してくること。
2 回	パソコンへのログインや履修登録などが確実にできることを確認しておくこと。
3 回	あらかじめ履修登録とOUSメールの確認をしておくこと。
4 回	学生便覧にある「岡山理科大学情報倫理要綱(学生向)」を読んでおくこと。
5 回	ワードのレポート課題の「高校時代の思い出」を考えておくこと。 例えば、高校時代の修学旅行の写真などを用意し、授業中に使うなど。
6 回	レポートの作成をすること。
7 回	レポートの作成をすること。
8 回	オンラインテストを行うこと。
9 回	オンラインテストを行うこと。
1 0 回	エクセルのレポートの作成のため、各自データ収集などを行っておくこと。
1 1 回	エクセル及びワードを用いたレポート作成をすること。
1 2 回	エクセル及びワードを用いたレポート作成をすること。
1 3 回	エクセル及びワードを用いたレポート作成をすること。
1 4 回	エクセル及びワードを用いたレポート作成をすること。
1 5 回	エクセル及びワードを用いたレポート作成をすること。
1 6 回	最終評価試験に向けて復習をしておくこと。特にオンラインテストをしておくこと。

講義目的	大学での学習・研究はもとより、今や社会で生活するにもインターネットや計算機による情報の収集、加工、発信は欠かせない。その原理と仕組みを理解し、技法と倫理を学び、情報化社会を生きていくための最低限の知識を身につけることを目的とする。大学での学習・研究はもとより、今や社会で生活するにもインターネットや計算機による情報の収集、加工、発信は欠かせない。その原理と仕組みを理解し、技法と倫理を学び、情報化社会を生きていくための最低限の知識を身につけることを目的とする。(バイオ・応用化学科の学位授与の方針のDにもっとも強く関連している)
達成目標	1. インターネット・OUSメールが活用できるようになること。(D,A,C) 2. ワードの基本的機能を理解し、レポート作成ができるようになること。(D,A,C) 3. エクセルの基本的機能を理解し、データ処理及びグラフ作成ができるようになること。(D,A,C) 4. ワードの機能とエクセルの機能を組み合わせ、将来のレポート作成ができるようになること。(D,A,C)
キーワード	インターネット 情報検索 OUSメール ワード エクセル
試験実施	実施する
成績評価(合格基準60点)	レポート40%・最終評価試験(実技試験とオンラインテスト)60%で評価する。(達成目標の1~4を確認)
教科書	使用しない。パソコン使用の実技が中心なので必要に応じて資料を配布する。
関連科目	なし
参考書	使用するソフトウェアの進歩は著しく、またほとんどの知識はインターネットを通じて得ることができるので参考書は特に必要ありません。
連絡先	A2号館5階、電子メール: top@center.ous.ac.jp
授業の運営方針	授業はパソコンを使って実習形式で行います。できる限り、授業の半分は座学、残りを演習というスタイルで行います。
アクティブ・ラーニング	
課題に対するフィードバック	レポートはファイルの形でオンラインで提出するため、ファイルに不備(中身ない等)があれば指摘します。 最終評価試験の実技試験は問題用紙そのものが模範解答です。 オンラインテストは定期試験時間を除き正答と解説が表示されます。

	パソコンを使った演習なので、特に視覚障害に配慮します。
合理的配慮が必要な学生への対応	パソコンを使った演習なので、特に視覚障害に配慮します。
実務経験のある教員	
その他（注意・備考）	実技形式で行うため、出席が重要です。欠席・遅刻の場合、授業に追いつくのはかなり困難です。レポート提出や中間テストはオンラインで行います。パソコン上で処理するため、フォルダ名・ファイル名に不備があれば採点することができませんので十分注意してください。最終評価試験はパソコンを使った実技試験とオンライン試験です。USBメモリを購入しておくと便利です。

科目名	パソコン演習 (FTB13100)
英文科目名	Exercises in Computer
担当教員名	岩崎彰典 (いわさきあきのり), 森山佳子 (もりやまよしこ)
対象学年	1 年
単位数	2.0
授業形態	演習

回数	授業内容
1 回	Webページ作成の基本 (HTML言語) を学習する。 (全教員)
2 回	Webページへの画像の貼り付けとリンクについて学習する。 (全教員)
3 回	フォルダとフォルダ間のリンクについて学習する。 (全教員)
4 回	フォルダとフォルダ間のリンクについてHTML言語で演習する。 (全教員)
5 回	著作権及びWebページの仕組み、公開方法、注意点を学習する。 (全教員)
6 回	自分独自のWebページの完成へ向けて作成演習を行いレポートの仮提出をする。 (全教員)
7 回	ハードウェアの基礎 (2 進数、8 進数、16 進数) について学習する。 (全教員)
8 回	コンピュータの数の内部表現 (負数・小数) について学習する。 (全教員)
9 回	コンピュータの文字と画像の内部表現について学習する。 (全教員)
10 回	論理回路 (AND・OR・NOT回路・加算器・記憶回路) について学習する。 (全教員)
11 回	パソコンによるスライド作成基礎を学習し、レポートの課題について説明する。 (全教員)
12 回	アニメーションなどを使い効果的なプレゼンテーションについて学習し、レポート用のスライドの作成を始める。 (全教員)
13 回	レポート用のスライドの作成の続きを行う。 (全教員)
14 回	レポート用のスライドを完成させ仮提出を行う。 (全教員)
15 回	最終評価試験のための総合演習をする。 (全教員)
16 回	最終評価試験を実施する。 (全教員)

回数	準備学習
1 回	学内のパソコンへログインできるかどうか授業開始前に (OUS-ID、パスワード) を確認しておくこと。(標準学習時間60分)

2 回	前回の復習をして、学習したWebページの基本となるタグを覚えておくこと。(標準学習時間90分)
3 回	レポートとして自分独自のWebページを作成するので、その準備として、webページの構想を練っておくこと。(標準学習時間90分)
4 回	前回までの講義内容を踏まえて、自分独自のWebページを作り始めること。(標準学習時間120分)
5 回	自分独自のWebページを作成しておくこと。(標準学習時間120分)
6 回	課題の仮提出に備えて、自分独自のWebページの作成を完成しておくこと。(標準学習時間120分)
7 回	2進数、8進数、16進数など高校の情報教科の復習をしておくこと。(標準学習時間90分)
8 回	オンラインテストを用いて今までの復習をしておくこと。(標準学習時間120分)
9 回	オンラインテストを用いて今までの復習をしておくこと。(標準学習時間120分)
10 回	オンラインテストを用いて今までの復習をしておくこと。(標準学習時間120分)
11 回	オンラインテストを用いて今までの復習をしておくこと。(標準学習時間120分)
12 回	レポートとして提出する自分の『スライド』の構想を練っておくこと。オンラインテストも行うこと。(標準学習時間120分)
13 回	授業時間外も使ってレポート用のスライドを作成すること。(標準学習時間120分)
14 回	授業時間外も使ってレポート用のスライドを作成すること。(標準学習時間120分)
15 回	今までの復習をしておくこと。特にオンラインテストを行うこと。(標準学習時間120分)
16 回	1回～15回までの内容を整理し、理解しておくこと。特にオンラインテストをしておくこと。(標準学習時間240分)

講義目的	インターネットによる情報の発信方法と共に、情報を発信する際に必要な著作権、法律を学ぶ。さらに、情報化社会を支えるハードウェアとインターネットの仕組みを学習する。また、プレゼンテーションに必要なスライド作成技法を学習する。(バイオ・応用化学科の『学位授与方針』の項目Dに強く関与する。学科ホームページ参照)
達成目標	1. インターネットの仕組みを理解し、Webページが作成できるようになる(D,A) 2. 2進数の計算や論理演算ができるようになる(D,A) 3. マルチメディアの仕組みを理解し、説明できるようになる(D,A) 4. プレゼンテーションのためのスライド作成ができるようになる(D,A) *()内はバイオ・応用化学科の『学位授与の方針』の対応する項目(学科ホームページ参照)
キーワード	ブラウザ、HTML、Webページ(ホームページ)、ハードウェア、プレゼンテーション、スライド、パワーポイント
試験実施	実施する
成績評価(合格基準60点)	レポート(40%)、最終評価試験(オンラインテスト30%、実技試験30%)で評価し、総計60%以上を合格とする。
教科書	使用しない。パソコンを使用した実技を中心の講義であるので、必要に応じて資料を配布する。
関連科目	なし
参考書	使用するソフトウェアの進歩は著しく、またほとんどの知識はインターネットを通じて得ることができるので参考書は特に必要ない。
連絡先	A2号館5階、電子メール:top@center.ous.ac.jp
授業の運営方針	授業はパソコンを使って実習形式で行います。できる限り、授業の半分は座学、残りを演習というスタイルで行います。
アクティブ・ラーニング	
課題に対するフィードバック	レポートはファイルの形でオンラインで提出するため、ファイルに不備(中身ない等)があれば指摘します。 最終評価試験の実技試験は問題用紙そのものが模範解答です。 オンラインテストは定期試験時間を除き正答と解説が表示されます。
合理的配慮が必要な学生への対応	パソコンを使った演習なので、特に視覚障害に配慮します。
実務経験のある教員	
その他(注意・備考)	実習形式で行うため、『出席』は重要です。『遅刻・欠席』の場合、授業に追いつくのはかなり困難です。・レポート提出や小テストは、主に、オンラインで行います。パソコン上で処理するため、フォルダ名・ファイル名に不備があれば採点することができませんので十分注意してください。・最終評価試験は、パソコンを使った実技試験とオンライン試験です。なお、システムの不具合等により、課題提出や小テストなどがオンラインでは実施できないことがあります。その場合は、オンライン以外の方法で実施します。USBメモリを購入しておくことと便利です。・岡山理科大学「OUSコンテンツライブラリー」を使用します。

科目名	基礎化学 【月4木1】 (FTB13400)
英文科目名	Basic Chemistry I
担当教員名	滝澤昇 (たきざわのぼる)
対象学年	1 年
単位数	2.0
授業形態	講義

回数	授業内容
1 回	【指定された担当教員を確認し、それぞれの教室に入ること】 オリエンテーション 受講のためのオリエンテーションを受け、これからどのように講義が進み、何を学び、どのような知識・能力を身につけることが出来るようになるのかを理解する。 注) この授業では、パソコンやタブレット、インターネットを活用します。自室からインターネットが利用できるのが好ましいです。最近はリーズナブルな価格での無線インターネット環境も整備されていますし、また大学の情報実習室を活用することでも対応可能です。インターネット環境について相談したいことがあれば、滝澤まで。
2 回	物質と元素 古来から現在に至るまで、人が「もの」すなわち物質が何から出来ているかを考えてきたのかをたどり、物質の種類 (純物質、単体、化合物、混合物) と物質の基本となる「元素」という考え方を理解する。 元素を表す記号が元素記号であることを理解する。 混合物の分離精製法についても理解する。 キーワード： 元素、元素記号、純物質、単体、化合物、混合物、同素体、精製、炎色反応
3 回	原子と分子、原子番号 元素の本体は原子であること、また物質としての最小単位が分子であることを理解する。また様々な原子は、陽子・中性子・電子の組み合わせで構成されていることを理解する。 キーワード： 原子、原子核、陽子、中性子、電子、原子番号、質量数、同位体、放射性同位体、分子、分子式
4 回	電子配置、電子軌道、典型元素と遷移元素 原子の電子配置には規則性があります。電子はエネルギーレベルの低い電子殻 (電子軌道) から順に入ります。最も外側にある電子 (最外殻電子) の配置には周期性があり、それが同じ原子の性質には類似性があります。また電子配置から典型元素と遷移元素を区別してみましょう。 キーワード： 電子殻、電子配置、電子軌道 (s, p, d)、荷電子、エネルギー準位、典型元素、遷移元素
5 回	イオン、イオン化エネルギー、電子親和力 イオンの種類と、元素がイオンになる際に放出または吸収されるエネルギーが「イオン化エネルギー・電子親和力」です。そのエネルギーの大きさは、イオンになり易さと関連し、周期性があります。 キーワード： イオン、イオン化エネルギー、電子親和力、イオンの大きさ
6 回	元素の周期表、典型元素と遷移元素、金属元素と非金属元素

	元素を原子番号の順にならべ、化学的性質の似た元素が同じ縦の列（族）に配置したものが周期表です。同族元素は最外殻電子配置が同一で、化学的性質が類似しています。 キーワード： 周期律、周期表、典型元素と遷移元素、金属元素と非金属元素、電気陰性度（原子の陽性と陰性）
7 回	化学結合と結晶：イオン間の結合と金属原子間の結合 化学結合には、原子と原子が電子を共有して形成される共有結合、陽イオンと陰イオンが電氣的に引きあって形成されるイオン結合、金属原子間で形成される金属結合があります。これらの結合形成には、電子が重要な役割を果たしています。 キーワード： イオン結合、共有結合、配位結合、結晶、最外殻電子、価電子、金属結合、自由電子
8 回	化学結合と結晶 共有結合と分子、分子の性質 共有結合で形成される分子において、共有される電子は、電気陰性度の大きい方の原子に偏って存在します。そのため、共有結合には極性が生じます。イオン結合は、一方的に電子が完全に偏在する場合と見ることもできます。さらに分子全体をみても、電子が偏ると分子に極性が生じます。極性分子の特性についても理解しましょう。極性分子、非極性分子それぞれの分子間に作用する結合や相互作用から分子結晶の特性を理解しましょう。 キーワード： 共有電子対、非共有電子対、不対電子、電子式、二重結合、ダイヤモンドと黒鉛、分子構造、電気陰性度、結合の極性と分子の極性、極性分子、分子間力、水素結合、分子結晶、疎水性相互作用、ファン・デル・ワールス力
9 回	原子量・分子量・式量・物質質量 原子・分子・イオン・化合物などを定量的に扱うために原子量・分子量・式量が利用されます。また分子や原子は大変小さいので、アボガドロ数個をまとめて1モルという単位で扱います。物質質量（モル）の概念と、原子量・分子量・式量との関係を理解しましょう。またモル濃度は、溶液1L中に何モルの物質が溶解しているかを表わしていることを理解しましょう。 キーワード： 原子の質量、原子の相対質量、原子量、分子量、式量、物質質量、アボガドロ定数、モル質量、モル濃度
10 回	化学変化と化学反応式 化学変化の前後を化学式で示したものが化学反応式です。色々な反応の化学反応式をかけるようになりましょう。キーワード： 化学式、化学反応式、物質質量
11 回	化学変化の量的関係 化学反応式を見て化学変化の前後の量的関係を合わせることができる。 キーワード： 化学反応式、物質質量
12 回	物質の三態と 状態変化と融点・沸点。絶対温度 物質の三態（固体・液体・気体）を分子運動とエネルギーの観点から理解します。また融点と沸点、融解熱と蒸発熱について理解します。 キーワード： 物質の三態、分子運動、エネルギー、融解、凝固、蒸発、凝縮、沸騰、昇華、融点、沸点、凝固点、融解熱、蒸発熱
13 回	気体の性質-状態方程式 気体の体積・温度・圧力には相互に関連があり、ボイル・シャルルの法則として知られています。これをまとめたものが、気体の状態方程式です。ボイル・シャルルの法則から状態方程式の導き出し方と、状態方程式を利用して気体の体積と物質質量の関係を算出することを理解します。

	キーワード： ボイル・シャルルの法則、気体の標準状態とその体積、理想気体の状態方程式、ドルトンの分圧の法則、物質
14回	溶液（１） 溶解、濃度、溶解度 質量パーセント濃度、モル濃度、質量モル濃度、溶解度とはなにか、理解します。 キーワード： 溶解、溶媒、溶質、溶液、質量パーセント濃度、モル濃度、質量モル濃度、密度、電解質、水和、溶解度、ヘンリーの法則
15回	溶液（２）-溶液の性質、沸点上昇、凝固点降下、浸透圧 溶液の性質である沸点上昇・凝固点降下・浸透圧について分子・イオンのレベルから理解します。これより、濃度と沸点上昇・凝固点降下・浸透圧の関連を理解します。 キーワード： 質量モル濃度、蒸気圧、沸点上昇・凝固点降下・浸透、浸透圧、ラウールの法則、過冷却、凍結防止材（融解材）、不凍液、電解質
16回	今学期の重要事項のまとめと最終評価試験 今学期の重要事項をまとめた後、最終評価試験を行う。終了後、後半（春２学期）の授業の進め方についてのガイダンスを行う

回数	準備学習
1回	【指定された担当教員を確認し、それぞれの教室に入ること】 本授業計画をよく読み、教科書を準備しておくこと。（標準学習時間 30分）
2回	・教科書 p 10～17を読み、キーワードを3つ書き出して解説文をノートに記録する ・インターネットで、NHK-Eテレビデオ「化学基礎：2.純物質と混合物」と「3.単体と化合物」を見る ・インターネットで「学びの応援サイト」にログインし、予習クイズを解答する。 （標準学習時間 40～50分）
3回	・教科書 p 18～22を読み、キーワードを3つ書き出して解説文をノートに記録する ・インターネットで、NHK-Eテレビデオ「化学基礎：6.原子」と「7.原子核と電子」を見る ・インターネットで「学びの応援サイト」にログインし、予習クイズ：物質と元素を解答する。 （標準学習時間 40～50分）
4回	・教科書 p 22～29を読み、キーワードを3つ書き出して解説文をノートに記録する ・インターネットで、NHK-Eテレビデオ「化学基礎：9.電子殻と電子配置」を見る ・インターネットで「学びの応援サイト」にログインし、予習クイズを解答する。 （標準学習時間 40～50分）
5回	・教科書 p 30～31を読み、キーワードを3つ書き出して解説文をノートに記録する ・インターネットで、NHK-Eテレビデオ「化学基礎：11.イオンの形成」を見る ・インターネットで「学びの応援サイト」にログインし、予習クイズを解答する。 （標準学習時間 40～50分）
6回	・教科書 p p 31～34を読み、キーワードを3つ書き出して解説文をノートに記録する

	・インターネットで、NHK-Eテレビデオ「化学基礎：10. 元素の周期表」を見る ・インターネットで「学びの応援サイト」にログインし、予習クイズを解答する。 (標準学習時間 40～50分)
7 回	・教科書 p 5 2 ～ 5 4、6 4 ～ 6 8 を読み、キーワードを 3 つ書き出して解説文をノートに記録する ・インターネットで、NHK-Eテレビデオ「化学基礎：12. イオン結合とイオン結晶」と「13. 金属と金属結合」を見る ・インターネットで「学びの応援サイト」にログインし、予習クイズを解答する
8 回	・教科書 p 5 6 ～ 5 8、6 1 ～ 6 4 を読み、キーワードを 3 つ書き出して解説文をノートに記録する ・インターネットで、NHK-Eテレビデオ「化学基礎：14. 分子の性質」、「15. 分子の形成」、「18. 分子の極性」を見る ・インターネットで「学びの応援サイト」にログインし、予習クイズを解答する。(標準学習時間 40～50分)
9 回	・教科書 p 3 6 ～ 4 0、4 6 ～ 4 7 を読み、キーワードを 3 つ書き出して解説文をノートに記録する ・インターネットで、NHK-Eテレビデオ「化学基礎：20. 原子量・分子量」、「21. 物質質量」を見る ・インターネットで「学びの応援サイト」にログインし、予習クイズを解答する
1 0 回	・教科書 p 4 1 ～ 4 3 を読み、キーワードを 3 つ書き出して解説文をノートに記録する ・NHK-Eテレビデオ「化学基礎：23. 化学反応式」を見る ・インターネットで「学びの応援サイト」にログインし、予習クイズを解答する。(標準学習時間 40～50分)
1 1 回	・教科書 p p 4 4 ～ 4 5、2 1 1 を読み、キーワードを 3 つ書き出して解説文をノートに記録する ・NHK-Eテレビデオ「化学基礎：24. 化学反応式と量的関係」を見る ・インターネットで「学びの応援サイト」にログインし、予習クイズを解答する。(標準学習時間 40～50分)
1 2 回	・教科書 p 7 2 ～ 8 0 を読み、キーワードを 3 つ書き出して解説文をノートに記録する ・インターネットで、NHK-Eテレビデオ「化学基礎：3. 物質の三態」を見る ・インターネットで「学びの応援サイト」にログインし、予習クイズを解答する。(標準学習時間 40～50分)
1 3 回	・教科書 p 4 0 ～ 4 1、p 8 2 ～ 9 1 を読み、キーワードを 3 つ書き出して解説文をノートに記録する ・インターネットで、NHK-Eテレビデオ「化学基礎：22. 物質質量と気体の体積」を見る ・インターネットで「学びの応援サイト」にログインし、予習クイズを解答する。(標準学習時間 40～50分)
1 4 回	・教科書 p 9 4 ～ 1 0 0 を読み、キーワードを 3 つ書き出して解説文をノートに記録する ・インターネットで「学びの応援サイト」にログインし、予習クイズを解答する。(標準学習時間 40～50分)
1 5 回	・教科書 p 1 0 0 ～ 1 0 5 を読み、キーワードを 3 つ書き出して解説文をノートに記録する ・インターネットで「学びの応援サイト」にログインし、予習クイズを解答する。(標準学習時間 40～50分)
1 6 回	特にこれまでに難しいと思ったところの復習・問題演習をすること。(標準学習時間 120分)
講義目的	・この授業は、押谷と滝澤の 2 クラスが開講されます。クラス分けは初回の講義日までに B 7 号館 玄関に掲示します。 ・より詳細なシラバスを第 1 回目の授業時に配布します。詳細シラバスは教科書にはさみ、毎回持参して下さい。 ・講義資料は「学びの応援サイト」より各自ダウンロードしてください ・この授業では、パソコン(またはタブレット)・プリンター・インターネット環境が必須です 【授業の進め方】 この授業は、グループに分かれて、学生相互の学び合いを中心に進めていきます。 1) 授業前に教科書の指定箇所を読み、キーワードを 3 つ書き出してその解説文をノートに書く

	2) インターネット上でWEBサイト「学びの応援サイト」にログインし、指定されたNHK-EテレVODを見た後、「学びの応援サイト」上の予習クイズを解答する。 3) 教室では、まずチームで教科書を分担して精読後、互いに分担箇所について説明し質疑応答を行う(学びあい学習)。教室での進め方は、初回の授業で詳しく説明する 4) 授業後はノートを整理し、「学びの応援サイト」上の理解度チェッククイズを解答し、キーワード解説を書き込む
達成目標	1) 大学での学び方を身につけること [B] 2-1) 元素記号が分かるようになること [A] 2-2) 原子、イオン、分子の構造を理解できるようになること [A] 2-3) 基本的な物質の分子式やイオン式が書けるようになること [A] 2-4) 物質質量 (モル) の概念が理解できるようになること [A] 2-5) 化学反応の定量的な取り扱いができるようになること [A] 2-6) 液体、気体の基本的な性質を理解し、それについての計算と説明ができるようになること [A] 3) 社会において、化学に関する諸問題について、積極的に関心を持つようになる。[A, B, C] 4) 人の意見を聞き互いにコミュニケーションをとりつつ、自らの考えをまとめ、伝えることができるようになる。かつグループの意見をまとめることができるようになる。[D] 5) インターネットやワープロなどの基礎的な情報処理技術を身につける [A,D] [] 内は、バイオ・応用化学科の学位授与の方針との対応を示す。
キーワード	各回の授業内容欄を参照のこと
試験実施	実施する
成績評価 (合格基準60点)	[] 内の番号は、該当する評価方法でチェックする達成目標を示す。 ・ 「学びの応援サイト」での事前の予習クイズと事後の理解度チェッククイズの成績 10% [達成目標 1, 2, 7] ・ キーワード解説の書き込み 5% [達成目標 1, 2, 7] ・ エッセイ (読書感想文) 10% [達成目標 3] ・ 毎回のクイズ 20% [達成目標 1, 4] ・ リフレクションシート 5% [達成目標 1, 4] ・ ラーニングポートフォリオ 10% [達成目標 1, 4, 5] ・ 最終評価試験 40% [達成目標 2] 最終評価試験だけで合格点 (60%) を獲得することは、不可能です。日常の事前・事後学習をしっかりとやってください。
教科書	これだけはおさえたい・化学 / 井口他編 / 実教出版 / 978-4-407319880 / 2300円+消費税
関連科目	同時に受講しておくことが望ましい科目 パソコン入門 1, 基礎化学演習 1, 基礎化学実験、分析化学 I, この科目での知識と理解が関連する科目 基礎化学演習、分析化学 I、分析化学 II、基礎化学実験、物理化学 1、無機化学 1, 有機化学 1、化学工学 1、生化学 1
参考書	< 参考書 > ・ これでわかる化学演習 / 矢野潤 菅野善則 著 / 三共出版 / 2100円課題指定図書 (学内書店等で、いずれかを購入すること) < 課題指定図書 > ・ ものづくりがの化学が一番わかる / 左巻健男著 / 技術評論社 / 9784774155692 / 1780円 + 税 ・ 暮らしの中の化学技術のはなし / 「暮らしの中の化学技術のはなし」編集委員会編 / 技報堂出版 / 9784765543958 / 2000円 + 税
連絡先	研究室: B6号館 5 階 メール: takizawan[アトマーク]dac.ous.ac.jp 電話: 086-256-9552
授業の運営方針	・ この授業は、押谷と滝澤の 2 クラスが開講されます。クラス分けは初回の講義日までに B7 号館玄関に掲示します。 ・ より詳細なシラバスを第1回目の授業時に配布します。詳細シラバスは教科書にはさみ、毎回持参して下さい。

	・講義資料は「学びの応援サイト」より各自ダウンロードしてください ・この授業では、パソコン（またはタブレット）・プリンター・インターネット環境が必須です 【授業の進め方】 この授業は、グループに分かれて、学生相互の学び合いを中心に進めていきます。 1) 授業前に教科書の指定箇所を読み、キーワードを3つ書き出してその解説文をノートに書く 2) インターネットでWEBサイト「学びの応援サイト」にログインし、指定されたNHK-EテレVODを見た後、「学びの応援サイト」上の予習クイズを解答する。 3) 教室では、まずチームで教科書を分担して精読後、互いに分担箇所について説明し質疑応答を行う（学びあい学習）。教室での進め方は、初回の授業で詳しく説明する 4) 授業後はノートを整理し、「学びの応援サイト」上の理解度チェッククイズを解答し、キーワード解説を書き込む
アクティブ・ラーニング	この授業では、受講者をアクティブ・ラーニングへ誘うため、次の手法を取り入れています。 1) 反転学習、オンライン学習： ・講義前に教科書を精読すると共にビデオ教材を視聴し、「学びの応援サイト」にある予習クイズを解答する。 ・講義後の学習として、「学びの応援サイト」にあるキーワード集へキーワード解説文を書き込むとともに、復習クイズを解答する。 2) 学び合い学習・話し合い学習： 教室では、グループに分かれて輪講・論議し、協働してクイズを解答する。
課題に対するフィードバック	試験については答案を返却し、解説する。 エッセイについては、授業時限中に講評する。
合理的配慮が必要な学生への対応	本学の「岡山理科大学における障がい学生支援に関するガイドライン」に基づき合理的配慮を提供していますので、配慮が必要な場合は、事前に相談してください。 【上記記述は消さないでください】
実務経験のある教員	
その他（注意・備考）	

科目名	基礎化学 【月4木1】 (FTB13410)
英文科目名	Basic Chemistry I
担当教員名	押谷潤 (おしたにじゅん)
対象学年	1 年
単位数	2.0
授業形態	講義

回数	授業内容
1 回	【指定された担当教員を確認し、それぞれの教室に入ること】 オリエンテーション 受講のためのオリエンテーションを受け、これからどのように講義が進み、何を学び、どのような知識・能力を身につけることが出来るようになるのかを理解する。 注) この授業では、パソコンやタブレット、インターネットを活用します。自室からインターネットが利用できるのが好ましいです。最近はリーズナブルな価格での無線インターネット環境も整備されていますし、また大学の情報実習室を活用することでも対応可能です。インターネット環境について相談したいことがあれば、滝澤まで。
2 回	物質と元素 古来から現在に至るまで、人が「もの」すなわち物質が何から出来ているかを考えてきたのかをたどり、物質の種類（純物質、単体、化合物、混合物）と物質の基本となる「元素」という考え方を理解する。 元素を表す記号が元素記号であることを理解する。 混合物の分離精製法についても理解する。 キーワード： 元素、元素記号、純物質、単体、化合物、混合物、同素体、精製、炎色反応
3 回	原子と分子、原子番号 元素の本体は原子であること、また物質としての最小単位が分子であることを理解する。また様々な原子は、陽子・中性子・電子の組み合わせで構成されていることを理解する。 キーワード： 原子、原子核、陽子、中性子、電子、原子番号、質量数、同位体、放射性同位体、分子、分子式
4 回	電子配置、電子軌道、典型元素と遷移元素 原子の電子配置には規則性があります。電子はエネルギーレベルの低い電子殻（電子軌道）から順に入ります。最も外側にある電子（最外殻電子）の配置には周期性があり、それが同じ原子の性質には類似性があります。また電子配置から典型元素と遷移元素を区別してみましょう。 キーワード： 電子殻、電子配置、電子軌道（s, p, d）、荷電子、エネルギー準位、典型元素、遷移元素
5 回	イオン、イオン化エネルギー、電子親和力 イオンの種類と、元素がイオンになる際に放出または吸収されるエネルギーが「イオン化エネルギー・電子親和力」です。そのエネルギーの大きさは、イオンになり易さと関連し、周期性があります。 キーワード： イオン、イオン化エネルギー、電子親和力、イオンの大きさ
6 回	元素の周期表、典型元素と遷移元素、金属元素と非金属元素

	元素を原子番号の順にならべ、化学的性質の似た元素が同じ縦の列（族）に配置したものが周期表です。同族元素は最外殻電子配置が同一で、化学的性質が類似しています。 キーワード： 周期律、周期表、典型元素と遷移元素、金属元素と非金属元素、電気陰性度（原子の陽性と陰性）
7 回	化学結合と結晶：イオン間の結合と金属原子間の結合 化学結合には、原子と原子が電子を共有して形成される共有結合、陽イオンと陰イオンが電氣的に引きあって形成されるイオン結合、金属原子間で形成される金属結合があります。これらの結合形成には、電子が重要な役割を果たしています。 キーワード： イオン結合、共有結合、配位結合、結晶、最外殻電子、価電子、金属結合、自由電子
8 回	化学結合と結晶 共有結合と分子、分子の性質 共有結合で形成される分子において、共有される電子は、電気陰性度の大きい方の原子に偏って存在します。そのため、共有結合には極性が生じます。イオン結合は、一方的に電子が完全に偏在する場合と見ることもできます。さらに分子全体をみても、電子が偏ると分子に極性が生じます。極性分子の特性についても理解しましょう。極性分子、非極性分子それぞれの分子間に作用する結合や相互作用から分子結晶の特性を理解しましょう。 キーワード： 共有電子対、非共有電子対、不対電子、電子式、二重結合、ダイヤモンドと黒鉛、分子構造、電気陰性度、結合の極性と分子の極性、極性分子、分子間力、水素結合、分子結晶、疎水性相互作用、ファン・デル・ワールス力
9 回	原子量・分子量・式量・物質質量 原子・分子・イオン・化合物などを定量的に扱うために原子量・分子量・式量が利用されます。また分子や原子は大変小さいので、アボガドロ数個をまとめて1モルという単位で扱います。物質質量（モル）の概念と、原子量・分子量・式量との関係を理解しましょう。またモル濃度は、溶液1L中に何モルの物質が溶解しているかを表わしていることを理解しましょう。 キーワード： 原子の質量、原子の相対質量、原子量、分子量、式量、物質質量、アボガドロ定数、モル質量、モル濃度
10 回	化学変化と化学反応式 化学変化の前後を化学式で示したものが化学反応式です。色々な反応の化学反応式をかけるようになりましょう。キーワード： 化学式、化学反応式、物質質量
11 回	化学変化の量的関係 化学反応式を見て化学変化の前後の量的関係を合わせることができる。 キーワード： 化学反応式、物質質量
12 回	物質の三態と 状態変化と融点・沸点。絶対温度 物質の三態（固体・液体・気体）を分子運動とエネルギーの観点から理解します。また融点と沸点、融解熱と蒸発熱について理解します。 キーワード： 物質の三態、分子運動、エネルギー、融解、凝固、蒸発、凝縮、沸騰、昇華、融点、沸点、凝固点、融解熱、蒸発熱
13 回	気体の性質-状態方程式 気体の体積・温度・圧力には相互に関連があり、ボイル・シャルルの法則として知られています。これをまとめたものが、気体の状態方程式です。ボイル・シャルルの法則から状態方程式の導き出し方と、状態方程式を利用して気体の体積と物質質量の関係を算出することを理解します。

	キーワード： ボイル・シャルルの法則、気体の標準状態とその体積、理想気体の状態方程式、ドルトンの分圧の法則、物質
1 4 回	溶液（１） 溶解、濃度、溶解度 質量パーセント濃度、モル濃度、質量モル濃度、溶解度とはなにか、理解します。 キーワード： 溶解、溶媒、溶質、溶液、質量パーセント濃度、モル濃度、質量モル濃度、密度、電解質、水和、溶解度、ヘンリーの法則
1 5 回	溶液（２）-溶液の性質、沸点上昇、凝固点降下、浸透圧 溶液の性質である沸点上昇・凝固点降下・浸透圧について分子・イオンのレベルから理解します。これより、濃度と沸点上昇・凝固点降下・浸透圧の関連を理解します。 キーワード： 質量モル濃度、蒸気圧、沸点上昇・凝固点降下・浸透、浸透圧、ラウールの法則、過冷却、凍結防止材（融解材）、不凍液、電解質
1 6 回	今学期の重要事項のまとめと最終評価試験 今学期の重要事項をまとめた後、最終評価試験を行う。終了後、後半（春２学期）の授業の進め方についてのガイダンスを行う

回数	準備学習
1 回	【指定された担当教員を確認し、それぞれの教室に入ること】 本授業計画をよく読み、教科書を準備しておくこと。（標準学習時間 30 分）
2 回	・教科書 p 1 0 ～ 1 7 を読み、キーワードを 3 つ書き出して解説文をノートに記録する ・インターネットで、NHK-E テレビデオ「化学基礎： 2 . 純物質と混合物」と「 3 . 単体と化合物」を見る ・インターネットで「学びの応援サイト」にログインし、予習クイズを解答する。 （標準学習時間 40 ～ 50 分）
3 回	・教科書 p 1 8 ～ 2 2 を読み、キーワードを 3 つ書き出して解説文をノートに記録する ・インターネットで、NHK-E テレビデオ「化学基礎： 6 . 原子」と「 7 . 原子核と電子」を見る ・インターネットで「学びの応援サイト」にログインし、予習クイズ：物質と元素を解答する。 （標準学習時間 40 ～ 50 分）
4 回	・教科書 p 2 2 ～ 2 9 を読み、キーワードを 3 つ書き出して解説文をノートに記録する ・インターネットで、NHK-E テレビデオ「化学基礎： 9 . 電子殻と電子配置」を見る ・インターネットで「学びの応援サイト」にログインし、予習クイズを解答する。 （標準学習時間 40 ～ 50 分）
5 回	・教科書 p 3 0 ～ 3 1 を読み、キーワードを 3 つ書き出して解説文をノートに記録する ・インターネットで、NHK-E テレビデオ「化学基礎： 11 . イオンの形成」を見る ・インターネットで「学びの応援サイト」にログインし、予習クイズを解答する。 （標準学習時間 40 ～ 50 分）
6 回	・教科書 p p 3 1 ～ 3 4 を読み、キーワードを 3 つ書き出して解説文をノートに記録する

	・インターネットで、NHK-Eテレビデオ「化学基礎：10. 元素の周期表」を見る ・インターネットで「学びの応援サイト」にログインし、予習クイズを解答する。 (標準学習時間 40～50分)
7 回	・教科書 p 5 2 ～ 5 4、6 4 ～ 6 8 を読み、キーワードを 3 つ書き出して解説文をノートに記録する ・インターネットで、NHK-Eテレビデオ「化学基礎：12. イオン結合とイオン結晶」と「13. 金属と金属結合」を見る ・インターネットで「学びの応援サイト」にログインし、予習クイズを解答する
8 回	・教科書 p 5 6 ～ 5 8 , 6 1 ～ 6 4 を読み、キーワードを 3 つ書き出して解説文をノートに記録する ・インターネットで、NHK-Eテレビデオ「化学基礎：14 分子の性質」、「15 分子の形成」、「18 分子の極性」を見る ・インターネットで「学びの応援サイト」にログインし、予習クイズを解答する。(標準学習時間 40～50分)
9 回	・教科書 p 3 6 ～ 4 0、4 6 ～ 4 7 を読み、キーワードを 3 つ書き出して解説文をノートに記録する ・インターネットで、NHK-Eテレビデオ「化学基礎：20. 原子量・分子量」、「21. 物質質量」を見る ・インターネットで「学びの応援サイト」にログインし、予習クイズを解答する
1 0 回	・教科書 p 4 1 ～ 4 3 を読み、キーワードを 3 つ書き出して解説文をノートに記録する ・NHK-Eテレビデオ「化学基礎：23. 化学反応式」を見る ・インターネットで「学びの応援サイト」にログインし、予習クイズを解答する。(標準学習時間 40～50分)
1 1 回	・教科書 p p 4 4 ～ 4 5、2 1 1 を読み、キーワードを 3 つ書き出して解説文をノートに記録する ・NHK-Eテレビデオ「化学基礎：24. 化学反応式と量的関係」を見る ・インターネットで「学びの応援サイト」にログインし、予習クイズを解答する。(標準学習時間 40～50分)
1 2 回	・教科書 p 7 2 ～ 8 0 を読み、キーワードを 3 つ書き出して解説文をノートに記録する ・インターネットで、NHK-Eテレビデオ「化学基礎：3. 物質の三態」を見る ・インターネットで「学びの応援サイト」にログインし、予習クイズを解答する。(標準学習時間 40～50分)
1 3 回	・教科書 p 4 0 ～ 4 1、p 8 2 ～ 9 1 を読み、キーワードを 3 つ書き出して解説文をノートに記録する ・インターネットで、NHK-Eテレビデオ「化学基礎：22. 物質質量と気体の体積」を見る ・インターネットで「学びの応援サイト」にログインし、予習クイズを解答する。(標準学習時間 40～50分)
1 4 回	・教科書 p 9 4 ～ 1 0 0 を読み、キーワードを 3 つ書き出して解説文をノートに記録する ・インターネットで「学びの応援サイト」にログインし、予習クイズを解答する。(標準学習時間 40～50分)
1 5 回	・教科書 p 1 0 0 ～ 1 0 5 を読み、キーワードを 3 つ書き出して解説文をノートに記録する ・インターネットで「学びの応援サイト」にログインし、予習クイズを解答する。(標準学習時間 40～50分)
1 6 回	特にこれまでに難しいと思ったところの復習・問題演習をすること。(標準学習時間 120分)

講義目的	「化学の世界」へようこそ！この授業は高校の「化学」から出発し「大学の化学」の門をくぐるアプローチです。高校の「化学」を振り返りながら、それよりは少し高度な化学の世界へと進んでいきます。化学は、世の中にある物質がどのように成り立っているのかを探究し、その成果を利用して新たな物質を創造しようとする分野です。特に工学部の化学では、暮らしを支え豊かにするモノとそれを生み出す技術の創造を目指しています。この授業では、化学の基礎を理解し、現代社会が化学技術によってどのように支えられているかを知ること目標としています。皆さん、これから一緒に「化学の世界」を進んでいきましょう。またこの授業で大学での学び方を身につけましょう。高校までとは違って、大学では自主的な学びが必要です。大学の授業は高校までの授業よりスピードが大変速いです。板書は高校での授業のように整然とまとまったものではなく、メモのような場
------	---

	合も多々あります。そのため、大学の授業では「予習」していること、そして授業後に「復習」していることが必要不可欠です。指定された予習・復習など、自発的に時間を割いて学ぶことなく授業に参加すれば、すぐに脱落してしまうでしょう。初回の授業で配付する詳細なシラバスには、予習・復習についても何をしていくのかしっかりと書かれていますので、自発的な学びの道標としてください。[学科の学位授与方針項目Aに強く関与する]
達成目標	1) 大学での学び方を身につけること [B] 2-1) 元素記号が分かるようになること [A] 2-2) 原子、イオン、分子の構造を理解できるようになること [A] 2-3) 基本的な物質の分子式やイオン式が書けるようになること [A] 2-4) 物質質量 (モル) の概念が理解できるようになること [A] 2-5) 化学反応の定量的な取り扱いができるようになること [A] 2-6) 液体、気体の基本的な性質を理解し、それについての計算と説明ができるようになること [A] 3) 社会において、化学に関する諸問題について、積極的に関心を持つようになる。[A, B, C] 4) 人の意見を聞き互いにコミュニケーションをとりつつ、自らの考えをまとめ、伝えることができるようになる。かつグループの意見をまとめることができるようになる。[D] 5) インターネットやワープロなどの基礎的な情報処理技術を身につける [A,D]
キーワード	各回の授業内容欄を参照してください。
試験実施	実施する
成績評価 (合格基準60点)	・ 「学びの応援サイト」での事前の予習クイズと事後の理解度チェッククイズの成績 10% [達成目標 1, 2, 7] ・ キーワード解説の書き込み 5% [達成目標 1, 2, 7] ・ エッセイ (読書感想文) 10% [達成目標 3] ・ 毎回のクイズ 20% [達成目標 1, 4] ・ リフレクションシート 5% [達成目標 1, 4] ・ ラーニングポートフォリオ 10% [達成目標 1, 4, 5] ・ 最終評価試験 40% [達成目標 2] 最終評価試験だけで合格点 (60%) を獲得することは、不可能です。日常の事前・事後学習をしっかりとやってください。
教科書	これだけはおさえない・化学 / 井口他編 / 実教出版 / 978-4-407319880 / 2300円+消費税
関連科目	同時に受講しておくことが望ましい科目 パソコン入門 1, 基礎化学演習 1、基礎化学実験、分析化学 I, この科目での知識と理解が関連する科目 基礎化学演習、分析化学 I、分析化学 II、基礎化学実験、物理化学 1、無機化学 1, 有機化学 1、化学工学 1、生化学 1
参考書	< 参考書 > ・ これでわかる化学演習 / 矢野潤 菅野善則 著 / 三共出版 / 2100円 課題指定図書 (学内書店等で、いずれかを購入すること) < 課題指定図書 > ・ ものづくりがの化学が一番わかる / 左巻健男著 / 技術評論社 / 9784774155692 / 1780円 + 税 ・ 暮らしの中の化学技術のはなし / 「暮らしの中の化学技術のはなし」編集委員会編 / 技報堂出版 / 9784765543958 / 2000円 + 税
連絡先	B7号館3階研究室 (oshitani[at]dac.ous.ac.jp)
授業の運営方針	・ 授業開始から30分までは遅刻とみなし、それ以降は欠席扱いとする。 ・ 講義および試験には関数電卓を持参すること。 ・ 講義資料をMomo-campusで配布する。
アクティブ・ラーニング	この授業では、受講者をアクティブ・ラーニングへ誘うため、次の手法を取り入れています。反転学習、オンライン学習: 講義前に教科書を精読すると共にビデオ教材を視聴し、「学びの応援サイト」にある予習クイズを解答する。
課題に対するフィードバック	試験については答案を返却し、解説する。 エッセイについては、授業時限中に講評する。
合理的配慮が必要な学生	本学の「岡山理科大学における障がい学生支援に関するガイドライン」に基づき合理的配慮を提供

生への対応	していますので、配慮が必要な場合は、事前に相談してください。
実務経験のある教員	
その他（注意・備考）	

科目名	基礎化学 【月5木5】 (FTB13420)
英文科目名	Basic Chemistry I
担当教員名	福原実 (ふくはらみのる)
対象学年	1 年
単位数	2.0
授業形態	講義

回数	授業内容
1 回	" 原子の生成 " について理解する
2 回	" 原子の構造 " について説明理解する
3 回	" 核外電子の波動性 " について説明理解する
4 回	" 電子のエネルギーの量子化 " について理解する
5 回	" 原子の電子配置の規則性 " について理解する
6 回	原子の電子配置の規則性から生じる、" 元素の性質の規則性 " について理解する
7 回	" イオン結合と共有結合 " の特徴と、それぞれの結合の生成機構について理解する
8 回	" 金属結合とファンデルワールス結合 " の特徴と、それぞれの結合の生成機構について理解する
9 回	" 分子の形 " を説明するための理論について理解する
10 回	分子の形を説明するための " 混成軌道 " の生成について理解する
11 回	・メタンの四面体構造が説明できるように復習をおこなうこと・12回授業までに、前回に続き教科書でエチレンとアセチレンの構造について予習しておくこと (標準学習時間120分)
12 回	エチレン、アセチレン、水、アンモニア分子の形を混成の理論を用いて理解し、それらの分子モデルと物性の関係についても理解する
13 回	" 結合軌道、反結合軌道 " の生成について理解する。
14 回	" 酸素、窒素分子の性質 " の違いを、分子軌道法を用いて理解する
15 回	" 固体のバンド理論 " について理解する 講義終了後達成度確認テストを実施する。テスト終了後に解答の解説をおこなう

回数	準備学習
1 回	・原子の生成過程が説明できるように復習をおこなうこと・第2回授業までに、教科書で " 原子の構造 " を予習しておくこと (標準学習時間120分)
2 回	原子の構造が説明できるように復習をおこなうこと・第2回授業までに、教科書で " ボーアモデル " を予習しておくこと (標準学習時間120分)
3 回	・物質波の説明できるように復習をおこなうこと・第4回授業までに、教科書で " 発光スペクトル " を予習しておくこと (標準学習時間120分)
4 回	・量子化について説明できるように復習をおこなうこと・第5回授業までに教科書で " 原子の電子配置 " を予習しておくこと (標準学習時間120分)
5 回	・簡単な元素の電子配置が説明できるように復習をおこなうこと・第6回授業までに教科書で " イオンの生成 " を予習しておくこと (標準学習時間120分)
6 回	・イオン化エネルギー、電気陰性度、原子の大きさの傾向が説明できるように復習をおこなうこと・第7回授業までに、教科書で " 結合の種類 " を予習しておくこと (標準学習時間120分)
7 回	・2種の結合の違いが説明できるように復習をおこなうこと・第8回授業までに、前回に続き教科書で " 結合の種類 " を予習しておくこと (標準学習時間120分)
8 回	・2種の結合が説明できるように復習を行うこと・第9回授業までに、教科書で " ルイス構造とオクテット則 " を予習しておくこと (標準学習時間120分)
9 回	・ルイス構造で説明できない分子の形についての復習をおこなうこと・第10回授業までに、教科書で " 化学結合と分子の構造 " を予習しておくこと (標準学習時間120分)
10 回	・混成軌道について説明できるように復習を行うこと・第11回授業までに、教科書でメタンの構造について予習しておくこと (標準学習時間120分)
12 回	・エチレン、アセチレン、水、アンモニアの結合角が説明できるように復習を行うこと・第13回授業までに、教科書で " 共有結合と分子軌道法 " を予習しておくこと (標準学習時間120分)
13 回	・結合軌道と反結合軌道の違いが説明できるように復習をおこなうこと・第14回授業までに、教科書で酸素分子と窒素分子の物性の違いについて予習しておくこと (標準学習時間120分)
14 回	・酸素分子が磁性を持つ理由が説明できるように復習をおこなうこと・第15回授業までに、教科書で固体中のバンド理論について予習しておくこと (標準学習時間120分)
15 回	・酸素分子と窒素分子の反応性の違いと磁性の有無が分子軌道法によって説明できるように復習をおこなうこと・達成度確認テストで理解が不十分だった問題の復習をおこなうこと (標準学習時間 120分)

講義目的	無機化学では無機物質の性質について、それらの系統的な解釈をするために必要な知識を修得する。具体的には、原子の構造、核外電子のふるまい、元素の性質と周期性、化学結合、分子の形および
------	---

	び分子の基礎的な物性について理解する。バイオ・応用化学科学学位授与の方針（DP）のAに最も強く関与する
達成目標	1) 電子のエネルギーの量子化について説明できる(A) 2) 原子の電子配置と、その周期性が説明できる(A) 3) 代表的な4種類の化学結合について説明できる(A) 4) 簡単な元素の性質が説明できる(A) 5) 炭素、酸素、窒素の混成軌道について説明できる(A) 6) 簡単な分子の形が説明できる(A) 7) 分子軌道法について説明できる(A)
キーワード	電子、核力、電子配置、波動方程式、量子化、化学結合、混成軌道、分子軌道法
試験実施	実施しない
成績評価（合格基準60点）	各講義の最後に行う小テスト（評価割合40%で、達成目標1）～7）を確認）および達成度確認テスト（評価割合60%で、達成目標1）～7）を確認）により評価し、総計60%以上を合格とする。
教科書	「無機化学」/平尾、田中、中平著/東京化学同人/978-4-8079-0824-0
関連科目	無機化学IIを続けて履修することが望ましい
参考書	「化学」/井口、木下、齋藤ら/実教出版9784407319880
連絡先	A3号館5階 福原研究室
授業の運営方針	・ 講義毎の内容と結論の要旨はプロジェクター画面に明記する。 ・ 講義後に行う小テストで不正行為があった場合は成績評価の対象としないこともあるので絶対にしないこと。 ・ プロジェクター画面の撮影することは禁止する。
アクティブ・ラーニング	
課題に対するフィードバック	・ 小テストの解答の解説は次回の講義の始めにおこなう。 ・ 15回目の達成度確認テスト後に解答を配布して解説をおこなう。
合理的配慮が必要な学生への対応	・ 本学の「岡山理科大学における障がい学生支援に関するガイドライン」に基づき合理的配慮を提供していますので、配慮が必要な場合は、事前に相談してください。
実務経験のある教員	
その他（注意・備考）	特になし

科目名	基礎化学 【月4木1】 (FTB13500)
英文科目名	Basic Chemistry II
担当教員名	滝澤昇 (たきざわのぼる)
対象学年	1 年
単位数	2.0
授業形態	講義

回数	授業内容
1 回	【指定された担当教員を確認し、それぞれの教室に入ること】 オリエンテーション 受講のためのオリエンテーションを受け、これからどのように講義が進み、何を学び、どのような知識・能力を身につけることが出来るようになるのかを理解する。 注) この授業では、パソコンやタブレット、インターネットを活用します。自室からインターネットが利用できるのが好ましいです。最近はリーズナブルな価格での無線インターネット環境も整備されていますし、また大学の情報実習室を活用することでも対応可能です。インターネット環境について相談したいことがあれば、滝澤まで。
2 回	物質と元素 古来から現在に至るまで、人が「もの」すなわち物質が何から出来ているかを考えてきたのかをたどり、物質の種類（純物質、単体、化合物、混合物）と物質の基本となる「元素」という考え方を理解する。 元素を表す記号が元素記号であることを理解する。 混合物の分離精製法についても理解する。 キーワード： 元素、元素記号、純物質、単体、化合物、混合物、同素体、精製、炎色反応
3 回	原子と分子、原子番号 元素の本体は原子であること、また物質としての最小単位が分子であることを理解する。また様々な原子は、陽子・中性子・電子の組み合わせで構成されていることを理解する。 キーワード： 原子、原子核、陽子、中性子、電子、原子番号、質量数、同位体、放射性同位体、分子、分子式
4 回	電子配置、電子軌道、典型元素と遷移元素 原子の電子配置には規則性があります。電子はエネルギーレベルの低い電子殻（電子軌道）から順に入ります。最も外側にある電子（最外殻電子）の配置には周期性があり、それが同じ原子の性質には類似性があります。また電子配置から典型元素と遷移元素を区別してみましょう。 キーワード： 電子殻、電子配置、電子軌道（s, p, d）、荷電子、エネルギー準位、典型元素、遷移元素
5 回	イオン、イオン化エネルギー、電子親和力 イオンの種類と、元素がイオンになる際に放出または吸収されるエネルギーが「イオン化エネルギー・電子親和力」です。そのエネルギーの大きさは、イオンになり易さと関連し、周期性があります。 キーワード： イオン、イオン化エネルギー、電子親和力、イオンの大きさ
6 回	元素の周期表、典型元素と遷移元素、金属元素と非金属元素

	元素を原子番号の順にならべ、化学的性質の似た元素が同じ縦の列（族）に配置したものが周期表です。同族元素は最外殻電子配置が同一で、化学的性質が類似しています。 キーワード： 周期律、周期表、典型元素と遷移元素、金属元素と非金属元素、電気陰性度（原子の陽性と陰性）
7 回	化学結合と結晶：イオン間の結合と金属原子間の結合 化学結合には、原子と原子が電子を共有して形成される共有結合、陽イオンと陰イオンが電氣的に引きあって形成されるイオン結合、金属原子間で形成される金属結合があります。これらの結合形成には、電子が重要な役割を果たしています。 キーワード： イオン結合、共有結合、配位結合、結晶、最外殻電子、価電子、金属結合、自由電子
8 回	化学結合と結晶 共有結合と分子、分子の性質 共有結合で形成される分子において、共有される電子は、電気陰性度の大きい方の原子に偏って存在します。そのため、共有結合には極性が生じます。イオン結合は、一方的に電子が完全に偏在する場合と見ることもできます。さらに分子全体をみても、電子が偏ると分子に極性が生じます。極性分子の特性についても理解しましょう。極性分子、非極性分子それぞれの分子間に作用する結合や相互作用から分子結晶の特性を理解しましょう。 キーワード： 共有電子対、非共有電子対、不対電子、電子式、二重結合、ダイヤモンドと黒鉛、分子構造、電気陰性度、結合の極性と分子の極性、極性分子、分子間力、水素結合、分子結晶、疎水性相互作用、ファン・デル・ワールス力
9 回	原子量・分子量・式量・物質質量 原子・分子・イオン・化合物などを定量的に扱うために原子量・分子量・式量が利用されます。また分子や原子は大変小さいので、アボガドロ数個をまとめて1モルという単位で扱います。物質質量（モル）の概念と、原子量・分子量・式量との関係を理解しましょう。またモル濃度は、溶液1L中に何モルの物質が溶解しているかを表わしていることを理解しましょう。 キーワード： 原子の質量、原子の相対質量、原子量、分子量、式量、物質質量、アボガドロ定数、モル質量、モル濃度
10 回	化学変化と化学反応式 化学変化の前後を化学式で示したものが化学反応式です。色々な反応の化学反応式をかけるようになりましょう。キーワード： 化学式、化学反応式、物質質量
11 回	化学変化の量的関係 化学反応式を見て化学変化の前後の量的関係を合わせることができる。 キーワード： 化学反応式、物質質量
12 回	物質の三態と 状態変化と融点・沸点。絶対温度 物質の三態（固体・液体・気体）を分子運動とエネルギーの観点から理解します。また融点と沸点、融解熱と蒸発熱について理解します。 キーワード： 物質の三態、分子運動、エネルギー、融解、凝固、蒸発、凝縮、沸騰、昇華、融点、沸点、凝固点、融解熱、蒸発熱
13 回	気体の性質-状態方程式 気体の体積・温度・圧力には相互に関連があり、ボイル・シャルルの法則として知られています。これをまとめたものが、気体の状態方程式です。ボイル・シャルルの法則から状態方程式の導き出し方と、状態方程式を利用して気体の体積と物質質量の関係を算出することを理解します。

	キーワード： ボイル・シャルルの法則、気体の標準状態とその体積、理想気体の状態方程式、ドルトンの分圧の法則、物質
1 4 回	溶液（１） 溶解、濃度、溶解度 質量パーセント濃度、モル濃度、質量モル濃度、溶解度とはなにか、理解します。 キーワード： 溶解、溶媒、溶質、溶液、質量パーセント濃度、モル濃度、質量モル濃度、密度、電解質、水和、溶解度、ヘンリーの法則
1 5 回	溶液（２）-溶液の性質、沸点上昇、凝固点降下、浸透圧 溶液の性質である沸点上昇・凝固点降下・浸透圧について分子・イオンのレベルから理解します。これより、濃度と沸点上昇・凝固点降下・浸透圧の関連を理解します。 キーワード： 質量モル濃度、蒸気圧、沸点上昇・凝固点降下・浸透、浸透圧、ラウールの法則、過冷却、凍結防止材（融解材）、不凍液、電解質
1 6 回	今学期の重要事項のまとめと最終評価試験 今学期の重要事項をまとめた後、最終評価試験を行う。終了後、後半（春２学期）の授業の進め方についてのガイダンスを行う

回数	準備学習
1 回	【指定された担当教員を確認し、それぞれの教室に入ること】 本授業計画をよく読み、教科書を準備しておくこと。（標準学習時間 30 分）
2 回	・教科書 p 1 0 ～ 1 7 を読み、キーワードを 3 つ書き出して解説文をノートに記録する ・インターネットで、NHK-E テレビデオ「化学基礎： 2 . 純物質と混合物」と「 3 . 単体と化合物」を見る ・インターネットで「学びの応援サイト」にログインし、予習クイズを解答する。 （標準学習時間 40 ～ 50 分）
3 回	・教科書 p 1 8 ～ 2 2 を読み、キーワードを 3 つ書き出して解説文をノートに記録する ・インターネットで、NHK-E テレビデオ「化学基礎： 6 . 原子」と「 7 . 原子核と電子」を見る ・インターネットで「学びの応援サイト」にログインし、予習クイズ：物質と元素を解答する。 （標準学習時間 40 ～ 50 分）
4 回	・教科書 p 2 2 ～ 2 9 を読み、キーワードを 3 つ書き出して解説文をノートに記録する ・インターネットで、NHK-E テレビデオ「化学基礎： 9 . 電子殻と電子配置」を見る ・インターネットで「学びの応援サイト」にログインし、予習クイズを解答する。 （標準学習時間 40 ～ 50 分）
5 回	・教科書 p 3 0 ～ 3 1 を読み、キーワードを 3 つ書き出して解説文をノートに記録する ・インターネットで、NHK-E テレビデオ「化学基礎： 11 . イオンの形成」を見る ・インターネットで「学びの応援サイト」にログインし、予習クイズを解答する。 （標準学習時間 40 ～ 50 分）
6 回	・教科書 p p 3 1 ～ 3 4 を読み、キーワードを 3 つ書き出して解説文をノートに記録する

	・インターネットで、NHK-Eテレビデオ「化学基礎：10. 元素の周期表」を見る ・インターネットで「学びの応援サイト」にログインし、予習クイズを解答する。 (標準学習時間 40～50分)
7 回	・教科書 p 5 2 ～ 5 4、6 4 ～ 6 8 を読み、キーワードを 3 つ書き出して解説文をノートに記録する ・インターネットで、NHK-Eテレビデオ「化学基礎：12. イオン結合とイオン結晶」と「13. 金属と金属結合」を見る ・インターネットで「学びの応援サイト」にログインし、予習クイズを解答する
8 回	・教科書 p 5 6 ～ 5 8 , 6 1 ～ 6 4 を読み、キーワードを 3 つ書き出して解説文をノートに記録する ・インターネットで、NHK-Eテレビデオ「化学基礎：14 分子の性質」、「15 分子の形成」、「18 分子の極性」を見る ・インターネットで「学びの応援サイト」にログインし、予習クイズを解答する。(標準学習時間 40～50分)
9 回	・教科書 p 3 6 ～ 4 0、4 6 ～ 4 7 を読み、キーワードを 3 つ書き出して解説文をノートに記録する ・インターネットで、NHK-Eテレビデオ「化学基礎：20. 原子量・分子量」、「21. 物質質量」を見る ・インターネットで「学びの応援サイト」にログインし、予習クイズを解答する
1 0 回	・教科書 p 4 1 ～ 4 3 を読み、キーワードを 3 つ書き出して解説文をノートに記録する ・NHK-Eテレビデオ「化学基礎：23. 化学反応式」を見る ・インターネットで「学びの応援サイト」にログインし、予習クイズを解答する。(標準学習時間 40～50分)
1 1 回	・教科書 p p 4 4 ～ 4 5、2 1 1 を読み、キーワードを 3 つ書き出して解説文をノートに記録する ・NHK-Eテレビデオ「化学基礎：24. 化学反応式と量的関係」を見る ・インターネットで「学びの応援サイト」にログインし、予習クイズを解答する。(標準学習時間 40～50分)
1 2 回	・教科書 p 7 2 ～ 8 0 を読み、キーワードを 3 つ書き出して解説文をノートに記録する ・インターネットで、NHK-Eテレビデオ「化学基礎：3. 物質の三態」を見る ・インターネットで「学びの応援サイト」にログインし、予習クイズを解答する。(標準学習時間 40～50分)
1 3 回	・教科書 p 4 0 ～ 4 1、p 8 2 ～ 9 1 を読み、キーワードを 3 つ書き出して解説文をノートに記録する ・インターネットで、NHK-Eテレビデオ「化学基礎：22. 物質質量と気体の体積」を見る ・インターネットで「学びの応援サイト」にログインし、予習クイズを解答する。(標準学習時間 40～50分)
1 4 回	・教科書 p 9 4 ～ 1 0 0 を読み、キーワードを 3 つ書き出して解説文をノートに記録する ・インターネットで「学びの応援サイト」にログインし、予習クイズを解答する。(標準学習時間 40～50分)
1 5 回	・教科書 p 1 0 0 ～ 1 0 5 を読み、キーワードを 3 つ書き出して解説文をノートに記録する ・インターネットで「学びの応援サイト」にログインし、予習クイズを解答する。(標準学習時間 40～50分)
1 6 回	特にこれまでに難しいと思ったところの復習・問題演習をすること。(標準学習時間 120分)

講義目的	・この授業は、押谷と滝澤の2クラスが開講されます。クラス分けは基礎化学1の初回の講義日までにB7号館玄関に掲示します。 ・より詳細なシラバスを第1回目の授業時に配布します。詳細シラバスは教科書にはさみ、毎回持参して下さい。 ・講義資料は「学びの応援サイト」より各自ダウンロードしてください ・この授業では、パソコン(またはタブレット)・プリンター・インターネット環境が必須です 【授業の進め方】 この授業は、グループに分かれて、学生相互の学び合いを中心に進めていきます。 1) 授業前に教科書の指定箇所を読み、キーワードを3つ書き出してその解説文をノートに書く
------	--

	2) インターネット上でWEBサイト「学びの応援サイト」にログインし、指定されたNHK-EテレVODを見た後、「学びの応援サイト」上の予習クイズを解答する。 3) 教室では、まずチームで教科書を分担して精読後、互いに分担箇所について説明し質疑応答を行う(学びあい学習)。教室での進め方は、初回の授業で詳しく説明する 4) 授業後はノートを整理し、「学びの応援サイト」上の理解度チェッククイズを解答し、キーワード解説を書き込む
達成目標	1) 大学での学び方を身につけること [B] 2-1) 物質量(モル)の概念が理解できるようになること [A] 2-2) 化学反応の定量的な取り扱いができるようになること [A] 2-3) 物質の変化とエネルギーの関係を理解できること [A] 2-4) 化学変化と電子の関係を理解できること [A] 3) 社会において、化学に関する諸問題について、積極的に関心を持つようになる。[A, B, C] 4) 化学に関わるテレビの科学番組や新聞記事が理解できるようになる。[A, B, C] 5) 化学に関する情報の真偽を見定め、自らの判断に基づき、他の人々に正しい情報を説明し、伝えるように考えるようになる。(似非科学にはだまされない) [A, B, D] 6) 人の意見を聞き互いにコミュニケーションをとりつつ、自らの考えをまとめ、伝えることができるようになる。かつグループの意見をまとめることができるようになる。[D] 7) インターネットやワープロなどの基礎的な情報処理技術を身につける [A, D] []内は、バイオ・応用化学科の学位授与の方針との対応を示す。
キーワード	各回の授業内容欄を参照のこと
試験実施	実施する
成績評価(合格基準60点)	[]内の番号は、該当する評価方法でチェックする達成目標を示す。 ・「学びの応援サイト」での事前の予習クイズと事後の理解度チェッククイズの成績 10% [達成目標 1, 2, 7] ・キーワード解説の書き込み 5% [達成目標 1, 2, 7] ・エッセイ 10% [達成目標 3, 4, 5] ・毎回のクイズ 20% [達成目標 1, 6] ・リフレクションシート 5% [達成目標 1, 6] ・ラーニングポートフォリオ 10% [達成目標 1, 6, 7] ・最終評価試験 40% [達成目標 2] 最終評価試験だけで合格点(60%)を獲得することは、不可能です。日常の事前・事後学習をしっかりとやってください。
教科書	これだけはおさえたい・化学/井口他編/実教出版/978-4-407319880/2300円+消費税
関連科目	同時に受講しておくことが望ましい科目 パソコン入門1, 基礎化学演習1, 基礎化学実験、分析化学Ⅰ, この科目での知識と理解が関連する科目 基礎化学演習、分析化学Ⅰ、分析化学Ⅱ、基礎化学実験、物理化学1、無機化学1, 有機化学1、化学工学1、生化学1
参考書	<参考書> ・これでわかる化学演習/矢野潤 菅野善則 著/三共出版/2100円課題指定図書(学内書店等で、いずれかを購入すること)
連絡先	研究室: B6号館5階 メール: takizawan[アトマーク]dac.ous.ac.jp 電話: 086-256-9552
授業の運営方針	・この授業は、押谷と滝澤の2クラスが開講されます。クラス分けは基礎化学1の初回の講義日までにB7号館玄関に掲示します。 ・より詳細なシラバスを第1回目の授業時に配布します。詳細シラバスは教科書にはさみ、毎回持参して下さい。 ・講義資料は「学びの応援サイト」より各自ダウンロードしてください ・この授業では、パソコン(またはタブレット)・プリンター・インターネット環境が必須です 【授業の進め方】 この授業は、グループに分かれて、学生相互の学び合いを中心に進めていきます。 1) 授業前に教科書の指定箇所を読み、キーワードを3つ書き出してその解説文をノートに書く 2) インターネット上でWEBサイト「学びの応援サイト」にログインし、指定されたNHK-EテレVODを見た後、「学びの応援サイト」上の予習クイズを解答する

	3) 教室では、まずチームで教科書を分担して精読後、互いに分担箇所について説明し質疑応答を行う(学びあい学習)。教室での進め方は、基礎化学Iの初回の授業で詳しく説明する 4) 授業後はノートを整理し、「学びの応援サイト」上の理解度チェッククイズを解答し、キーワード解説を書き込む
アクティブ・ラーニング	この授業では、受講者をアクティブ・ラーニングへ誘うため、次の手法を取り入れています。 1) 反転学習、オンライン学習： ・講義前に教科書を精読すると共にビデオ教材を視聴し、「学びの応援サイト」にある予習クイズを解答する。 ・講義後の学習として、「学びの応援サイト」にあるキーワード集へキーワード解説文を書き込むとともに、復習クイズを解答する。 2) 学び合い学習・話し合い学習： 教室では、グループに分かれて輪講・論議し、協働してクイズを解答する。
課題に対するフィードバック	試験答案を返却し、解説する。 エッセイは、マイログ等を通じて総評する。
合理的配慮が必要な学生への対応	本学の「岡山理科大学における障がい学生支援に関するガイドライン」に基づき合理的配慮を提供していますので、配慮が必要な場合は、事前に相談してください。 【上記記述は消さないでください】
実務経験のある教員	
その他(注意・備考)	

科目名	基礎化学 【月4木1】 (FTB13510)
英文科目名	Basic Chemistry II
担当教員名	押谷潤 (おしたにじゅん)
対象学年	1 年
単位数	2.0
授業形態	講義

回数	授業内容
1 回	化学反応と熱 (1) 反応熱の種類と熱化学方程式 物質はそれぞれ固有の量のエネルギーを蓄えていて、化学変化や状態変化の際にエネルギーが反応熱として出入りします。反応熱には反応の種類に対応した名称がつけられています。この熱の収支を加味した化学反応式が熱化学方程式です。 キーワード: 絶対温度、比熱容量、反応熱、吸熱反応、発熱反応、熱化学方程式、燃焼熱、中和熱、生成熱、溶解熱、融解熱、蒸発熱、昇華熱
2 回	化学反応と熱 (2) 反応経路と熱 (ヘスの法則) 反応熱の収支は、どのような経路を経ても最初のは反応物と最終生成物のそれぞれが持つエネルギー量の差となります。また原子と原子の結合エネルギーから反応熱を求めることができます。キーワード: ヘスの法則、結合エネルギー、生成熱
3 回	反応速度 化学反応の速さは、(物質の変化量)/(時間)で表され、温度や物質濃度等のように要因により変化します。反応のしくみを分子・原子のレベルから考察します。キーワード: 反応速度、一次反応、反応速度式、反応速度定数、温度、触媒、活性化エネルギー
4 回	化学反応のしくみと触媒 化学反応の速さは、(物質の変化量)/(時間)で表され、温度や物質濃度等のように要因により変化します。反応のしくみを分子・原子のレベルから考察します。キーワード: 分子運動、触媒、活性化状態、活性化エネルギー、結合エネルギー
5 回	化学平衡 (1) 可逆反応と平衡、平衡の移動 可逆反応では一見反応が停止している状態でも、実際は正反応と逆反応の速度が釣り合っています。これが平衡状態です (化学平衡)。この平衡状態は、外的要因により移動します。平行移動現象を平衡定数を基に考えましょう。キーワード: 可逆反応、化学平衡、平衡定数、質量作用の法則、ルシャトリエの原理
6 回	化学平衡 (2) 化学平衡と化学工業、電離平衡 平衡移動現象が化学工業に应用されていることアンモニア合成を例に紹介します。また電解質 (塩) の水への溶解度を化学平衡から考えます。キーワード: ハーバー・ボッシュ法、触媒と化学平衡、電離平衡、電離定数、溶解度積、共通イオン効果
7 回	酸と塩基 (1) 酸とは何か、塩基とは何か、また酸塩基の強さについて考えます。キーワード: 酸性・塩基性、アレニウスの定義、ブレンステッド・ローリーの定義、水素イオン・水酸化物イオン、酸・塩基の価数、酸・塩基の強さ
8 回	酸と塩基 (2) 水素イオン濃度と pH 水溶液の液性 (酸性・塩基性) は水素イオン濃度によって決まり、その指標となるものが pH です。pH に関する計算ができるようになりましょう。キーワード: 水のイオン積、水素イオン濃度、pH、指示薬、電離平衡、電離定数
9 回	酸と塩基 (3) 中和反応と塩 中和とはどのようなことか、また中和反応の量的関係、さらに生成される塩と、その溶液の液性について考えます。キーワード: 中和、酸性塩、塩基性塩、中性塩、塩溶液の液性、中和後の液性
10 回	酸と塩基 (4) 中和反応の量的関係・中和滴定と緩衝溶液 中和滴定時に、pH がどのように変化するかを見ましょう。次に緩衝溶液とは何か、緩衝作用の原理、さらにその作り方を理解しましょう。キーワード: 中和滴定曲線、指示薬、緩衝作用
11 回	酸化還元 (1) 酸化反応と還元反応、酸化数 酸化・還元反応とは何か、その基本的な考え方を理解します。次に酸化数と言う概念を利用して、酸化還元反応においてどの物質が酸化され、どの物質が還元されたかを判断しましょう。キーワード: 酸化還元、酸素原子・水素原子・電子の授受、酸化数、酸化剤、還元剤、酸化数
12 回	酸化還元 (2) 酸化剤・還元剤の量的関係、金属のイオン化傾向 酸化還元の量的関係を理解して酸化還元反応式を書きます。次に金属原子が電子を放出してイオンとなるのが酸化反応であり、逆に金属イオンが電子を受け取って原子になる反応は還元反応であることを理解します。イオン化傾向は金属が陽イオンになりやすい順に並べたものです。キーワード: 酸化還元反応、酸化還元滴定、金属のイオン化傾向
13 回	酸化還元 (3) イオン化傾向と電池、実用電池 電池は、イオン化傾向が異なる金属を組み合わせでできています。身近にある実用電池の構造と電気が起こる原理を理解しましょう。キーワード: イオン化傾向、金属の反応性、電池、標準電極電位、ダニエル電池、ボルタ電池、正極、負極、一次電池と二次電池、鉛蓄電池、乾電池、リチウムイオン電池、燃料電池
14 回	酸化還元 (4) 電気分解とその利用 電気分解とは何でしょうか、その原理と量的関係について考え、また工業的にどのように利用されているのを紹介します。キーワード: 電気分解、クーロン、ファラデーの法則、ファラデー定数、陽極、陰極、精錬
15 回	今学期の重要事項のまとめと最終評価試験 今学期の重要事項をまとめた後、最終評価試験を行う。
16 回	最終評価試験の解説・講評

回数	準備学習
1 回	・教科書 p 1 1 4 ~ 1 2 0 を読み、キーワードを3つ書き出して解説文をノートに記録する ・インターネットで「学びの応援サイト」にログインし、予習クイズを解答する。(標準学習時間 40分)
2 回	・教科書 p 1 2 0 ~ 1 2 3 を読み、キーワードを3つ書き出して解説文をノートに記録する ・インターネットで「学びの応援サイト」にログインし、予習クイズを解答する。(標準学習時間 40分)
3 回	・教科書 p 1 2 6 ~ 1 3 4 を読み、キーワードを3つ書き出して解説文をノートに記録する ・インターネットで「学びの応援サイト」にログインし、予習クイズを解答する。(標準学習時間 40分)
4 回	・教科書 p 1 3 4 ~ 1 4 0 を読み、キーワードを3つ書き出して解説文をノートに記録する ・インターネットで「学びの応援サイト」にログインし、予習クイズを解答する。(標準学習時間 40分)
5 回	・教科書 p 1 4 2 ~ 1 5 0 を読み、キーワードを3つ書き出して解説文をノートに記録する ・インターネットで「学びの応援サイト」にログインし、予習クイズを解答する。(標準学習時間 40分)
6 回	・教科書 p 1 4 9 ~ 1 5 3 , 1 5 5 ~ 1 5 7 を読み、キーワードを3つ書き出して解説文をノートに記録する ・インターネットで「学びの応援サイト」にログインし、予習クイズを解答する。(標準学習時間 40分)
7 回	・教科書 p 1 6 2 ~ 1 6 6 , 1 5 3 ~ 1 5 5 を読み、キーワードを3つ書き出して解説文をノートに記録する ・インターネットで、NHK-Eテレビデオ「化学基礎：25. 酸と塩基、26. 酸と塩基の強さ」を見る ・インターネットで「学びの応援サイト」にログインし、予習クイズを解答する。(標準学習時間 40分)
8 回	・教科書 p 1 6 7 ~ 1 7 2 を読み、キーワードを3つ書き出して解説文をノートに記録する ・インターネットで、NHK-Eテレビデオ「化学基礎：7. 水素イオン濃度とpH、28. pHの測定」を見る ・インターネットで「学びの応援サイト」にログインし、予習クイズを解答する。(標準学習時間 40分)
9 回	・教科書 p 1 7 3 ~ 1 7 6 を読み、キーワードを3つ書き出して解説文をノートに記録する ・インターネットで、NHK-Eテレビデオ「化学基礎：29. 中和反応、30. 塩の性質」を見る ・インターネットで「学びの応援サイト」にログインし、予習クイズを解答する。(標準学習時間 40分)
1 0 回	・教科書 p 1 7 7 ~ 1 8 4 を読み、キーワードを3つ書き出して解説文をノートに記録する ・インターネットで、NHK-Eテレビデオ「化学基礎：31. 中和反応の量的関係、32. 中和滴定」を見る ・インターネットで「学びの応援サイト」にログインし、予習クイズを解答する。(標準学習時間 40分)
1 1 回	・教科書 p 1 8 6 ~ 1 9 3 を読み、キーワードを3つ書き出して解説文をノートに記録する ・インターネットで、NHK-Eテレビデオ「化学基礎：33. 酸化還元、34. 酸化・還元と酸化数」を見る ・インターネットで「学びの応援サイト」にログインし、予習クイズを解答する。(標準学習時間 40分)
1 2 回	・教科書 p 1 9 3 ~ 1 9 7 を読み、キーワードを3つ書き出して解説文をノートに記録する ・インターネットで、NHK-Eテレビデオ「化学基礎：35. 酸化剤と還元剤、36. 金属のイオン化傾向」を見る ・インターネットで「学びの応援サイト」にログインし、予習クイズを解答する。(標準学習時間 40分)
1 3 回	・教科書 p 1 9 5 ~ 2 0 2 を読み、キーワードを3つ書き出して解説文をノートに記録する ・インターネットで、NHK-Eテレビデオ「化学基礎：37. 電池」を見る ・インターネットで「学びの応援サイト」にログインし、予習クイズを解答する。(標準学習時間 40分)
1 4 回	・教科書 p 2 0 2 ~ 2 0 6 を読み、キーワードを3つ書き出して解説文をノートに記録する ・インターネットで、NHK-Eテレビデオ「化学基礎：38. 電気分解」を見る ・インターネットで「学びの応援サイト」にログインし、予習クイズを解答する。(標準学習時間 40分)
1 5 回	特にこれまでに難しかったところの復習・問題演習をすること。(標準学習時間 150分)
1 6 回	最終評価試験の内容を振り返っておくこと。(標準学習時間 30分)

講義目的	「化学の世界」へようこそ！この授業は高校の「化学」から出発し「大学の化学」の門をくぐるアプローチです。高校の「化学」を振り返りながら、それよりは少し高度な化学の世界へと進んでいきます。化学は、世の中にある物質がどのように成り立っているのかを探究し、その成果を利用して新たな物質を創造しようとする分野です。特に工学部の化学では、暮らしを支え豊かにするモノとそれを生み出す技術の創造を目指しています。この授業では、化学の基礎を理解し、現代社会が化学技術によってどのように支えられているかを知ること目標としています。皆さん、これから一緒に「化学の世界」を進んでいきましょう。またこの授業で大学での学び方を身につけましょう。高校までとは違って、大学では自主的な学びが必要です。大学の授業は高校までの授業よりスピードが大変速いです。板書は高校での授業のように整然とまとまったものではなく、メモのような場合も多々あります。そのため、大学の授業では「予習」していること、そして授業後に「復習」していることが必要不可欠です。指定された予習・復習など、自発的に時間を割いて学ぶことなく授
------	--

	業に参加すれば、すぐに脱落してしまうでしょう。初回の授業で配付する詳細なシラバスには、予習・復習についても何をしていくのかがしっかりと書かれていますので、自発的な学びの道標としてください。[学科の学位授与方針項目Aに強く関与する]
達成目標	1) 大学での学び方を身につけること [B] 2-1) 物質量 (モル) の概念が理解できるようになること [A] 2-2) 化学反応の定量的な取り扱いができるようになること [A] 2-3) 物資の変化とエネルギーの関係を理解できること [A] 2-4) 化学変化と電子の関係を理解できること [A] 3) 社会において、化学に関する諸問題について、積極的に関心を持つようになる。[A, B, C] 4) 化学に関わるテレビの科学番組や新聞記事が理解できるようになる。[A, B, C] 5) 化学に関する情報の真偽を見定め、自らの判断に基づき、他の人々に正しい情報を説明し、伝えるよう考えるようになる。(似非科学にはだまされない) [A, B, D] 6) 人の意見を聞き互いにコミュニケーションをとりつつ、自らの考えをまとめ、伝えることができるようになる。かつグループの意見をまとめることができるようになる。[D] 7) インターネットやワープロなどの基礎的な情報処理技術を身につける [A, D]
キーワード	各回の授業内容欄を参照してください。
試験実施	実施する
成績評価 (合格基準60点)	・「学びの応援サイト」での事前の予習クイズと事後の理解度チェッククイズの成績 10% [達成目標 1, 2, 7] ・キーワード解説の書き込み 5% [達成目標 1, 2, 7] ・エッセイ 10% [達成目標 3, 4, 5] ・毎回のクイズ 20% [達成目標 1, 6] ・リフレクションシート 5% [達成目標 1, 6] ・ラーニングポートフォリオ 10% [達成目標 1, 6, 7] ・最終評価試験 40% [達成目標 2] 最終評価試験だけで合格点 (60%) を獲得することは、不可能です。日常の事前・事後学習をしっかりとやってください。
教科書	これだけはおさえたい・化学 / 井口他編 / 実教出版 / 978-4-407319880 / 2300円+消費税
関連科目	同時に受講しておくことが望ましい科目 パソコン入門 1, 基礎化学演習 1、基礎化学実験、分析化学 I, この科目での知識と理解が関連する科目 基礎化学演習、分析化学 I、分析化学 II、基礎化学実験、物理化学 1、無機化学 1, 有機化学 1、化学工学 1、生化学 1
参考書	< 参考書 > ・これでわかる化学演習 / 矢野潤 菅野善則 著 / 三共出版 / 2100円 課題指定図書 (学内書店等で、いずれかを購入すること) < 課題指定図書 > ・ものづくりがの化学が一番わかる / 左巻健男著 / 技術評論社 / 9784774155692 / 1780円 + 税 ・暮らしの中の化学技術のはなし / 「暮らしの中の化学技術のはなし」編集委員会編 / 技報堂出版 / 9784765543958 / 2000円 + 税
連絡先	B7号館3階研究室 (oshitani[アトマーク]dac.ous.ac.jp)
授業の運営方針	・授業開始から30分までは遅刻とみなし、それ以降は欠席扱いとする。 ・講義および試験には関数電卓を持参すること。 ・講義資料をMomo-campusで配布する。
アクティブ・ラーニング	この授業では、受講者をアクティブ・ラーニングへ誘うため、次の手法を取り入れています。反転学習、オンライン学習: 講義前に教科書を精読すると共にビデオ教材を視聴し、「学びの応援サイト」にある予習クイズを解答する。
課題に対するフィードバック	試験については答案を返却し、解説する。 エッセイについては、授業時限中に講評する。
合理的配慮が必要な学生への対応	本学の「岡山理科大学における障がい学生支援に関するガイドライン」に基づき合理的配慮を提供していますので、配慮が必要な場合は、事前に相談してください。 【上記記述は消さないでください】

実務経験のある教員	
その他（注意・備考）	

科目名	基礎化学 【月5木5】 (FTB13520)
英文科目名	Basic Chemistry II
担当教員名	福原実 (ふくはらみのる)
対象学年	1 年
単位数	2.0
授業形態	講義

回数	授業内容
1 回	" 原子の生成 " について理解する
2 回	" 原子の構造 " について説明理解する
3 回	" 核外電子の波動性 " について説明理解する
4 回	" 電子のエネルギーの量子化 " について理解する
5 回	" 原子の電子配置の規則性 " について理解する
6 回	原子の電子配置の規則性から生じる、" 元素の性質の規則性 " について理解する
7 回	" イオン結合と共有結合 " の特徴と、それぞれの結合の生成機構について理解する
8 回	" 金属結合とファンデルワールス結合 " の特徴と、それぞれの結合の生成機構について理解する
9 回	" 分子の形 " を説明するための理論について理解する
10 回	分子の形を説明するための " 混成軌道 " の生成について理解する
11 回	・メタンの四面体構造が説明できるように復習をおこなうこと・12回授業までに、前回に続き教科書でエチレンとアセチレンの構造について予習しておくこと (標準学習時間120分)
12 回	エチレン、アセチレン、水、アンモニア分子の形を混成の理論を用いて理解し、それらの分子モデルと物性の関係についても理解する
13 回	" 結合軌道、反結合軌道 " の生成について理解する。
14 回	" 酸素、窒素分子の性質 " の違いを、分子軌道法を用いて理解する
15 回	" 固体のバンド理論 " について理解する 講義終了後達成度確認テストを実施する。テスト終了後に解答の解説をおこなう

回数	準備学習
1 回	・原子の生成過程が説明できるように復習をおこなうこと・第2回授業までに、教科書で " 原子の構造 " を予習しておくこと (標準学習時間120分)
2 回	原子の構造が説明できるように復習をおこなうこと・第2回授業までに、教科書で " ボーアモデル " を予習しておくこと (標準学習時間120分)
3 回	・物質波の説明できるように復習をおこなうこと・第4回授業までに、教科書で " 発光スペクトル " を予習しておくこと (標準学習時間120分)
4 回	・量子化について説明できるように復習をおこなうこと・第5回授業までに教科書で " 原子の電子配置 " を予習しておくこと (標準学習時間120分)
5 回	・簡単な元素の電子配置が説明できるように復習をおこなうこと・第6回授業までに教科書で " イオンの生成 " を予習しておくこと (標準学習時間120分)
6 回	・イオン化エネルギー、電気陰性度、原子の大きさの傾向が説明できるように復習をおこなうこと・第7回授業までに、教科書で " 結合の種類 " を予習しておくこと (標準学習時間120分)
7 回	・2種の結合の違いが説明できるように復習をおこなうこと・第8回授業までに、前回に続き教科書で " 結合の種類 " を予習しておくこと (標準学習時間120分)
8 回	・2種の結合が説明できるように復習を行うこと・第9回授業までに、教科書で " ルイス構造とオクテット則 " を予習しておくこと (標準学習時間120分)
9 回	・ルイス構造で説明できない分子の形についての復習をおこなうこと・第10回授業までに、教科書で " 化学結合と分子の構造 " を予習しておくこと (標準学習時間120分)
10 回	・混成軌道について説明できるように復習を行うこと・第11回授業までに、教科書でメタンの構造について予習しておくこと (標準学習時間120分)
12 回	・エチレン、アセチレン、水、アンモニアの結合角が説明できるように復習を行うこと・第13回授業までに、教科書で " 共有結合と分子軌道法 " を予習しておくこと (標準学習時間120分)
13 回	・結合軌道と反結合軌道の違いが説明できるように復習をおこなうこと・第14回授業までに、教科書で酸素分子と窒素分子の物性の違いについて予習しておくこと (標準学習時間120分)
14 回	・酸素分子が磁性を持つ理由が説明できるように復習をおこなうこと・第15回授業までに、教科書で固体中のバンド理論について予習しておくこと (標準学習時間120分)
15 回	・酸素分子と窒素分子の反応性の違いと磁性の有無が分子軌道法によって説明できるように復習をおこなうこと・達成度確認テストで理解が不十分だった問題の復習をおこなうこと (標準学習時間 120分)

講義目的	無機化学では無機物質の性質について、それらの系統的な解釈をするために必要な知識を修得する。具体的には、原子の構造、核外電子のふるまい、元素の性質と周期性、化学結合、分子の形および
------	---

	び分子の基礎的な物性について理解する。バイオ・応用化学科学学位授与の方針（D P）のAに最も強く関与する
達成目標	1) 電子のエネルギーの量子化について説明できる(A) 2) 原子の電子配置と、その周期性が説明できる(A) 3) 代表的な4種類の化学結合について説明できる(A) 4) 簡単な元素の性質が説明できる(A) 5) 炭素、酸素、窒素の混成軌道について説明できる(A) 6) 簡単な分子の形が説明できる(A) 7) 分子軌道法について説明できる(A)
キーワード	電子、核力、電子配置、波動方程式、量子化、化学結合、混成軌道、分子軌道法
試験実施	実施しない
成績評価（合格基準60点）	各講義の最後に行う小テスト（評価割合40%で、達成目標1）～7）を確認）および達成度確認テスト（評価割合60%で、達成目標1）～7）を確認）により評価し、総計60%以上を合格とする。
教科書	「無機化学」/平尾、田中、中平著/東京化学同人/978-4-8079-0824-0
関連科目	無機化学IIを続けて履修することが望ましい
参考書	「化学」/井口、木下、齋藤ら/実教出版9784407319880
連絡先	A3号館5階 福原研究室
授業の運営方針	・ 講義毎の内容と結論の要旨はプロジェクター画面に明記する。 ・ 講義後に行う小テストで不正行為があった場合は成績評価の対象としないこともあるので絶対にしないこと。 ・ プロジェクター画面の撮影することは禁止する。
アクティブ・ラーニング	
課題に対するフィードバック	・ 小テストの解答の解説は次回の講義の始めにおこなう。 ・ 15回目の達成度確認テスト後に解答を配布して解説をおこなう。
合理的配慮が必要な学生への対応	・ 本学の「岡山理科大学における障がい学生支援に関するガイドライン」に基づき合理的配慮を提供していますので、配慮が必要な場合は、事前に相談してください。
実務経験のある教員	
その他（注意・備考）	特になし

科目名	基礎化学演習 (FTB13600)
英文科目名	Exercises in Basic Chemistry I
担当教員名	福原実 (ふくはらみのる)
対象学年	1 年
単位数	1.0
授業形態	演習

回数	授業内容
1 回	"SI 単位と単位の処理方法"について理解する
2 回	"原子量、分子量、式量"について理解する
3 回	"物質質量"と"アボガドロ定数"について理解する
4 回	"化学反応に伴う物質の質量・物質質量変化"について理解する
5 回	"モル濃度"について理解する
6 回	"質量パーセント濃度"について理解する
7 回	"質量パーセント濃度とモル濃度に変換法"を理解する
8 回	"気体の性質"について理解する 講義終了後達成度確認テストを実施する。テスト終了後に解答の解説をおこなう。

回数	準備学習
1 回	・SI 単位系について説明できるように復習をおこなうこと・第2回授業までに教科書で"原子量、分子量、式量"を予習しておくこと(標準学習時間120分)
2 回	・原子量を用いて分子量、式量が計算できるように復習をおこなうこと・第3回授業までに教科書で"物質質量"を予習しておくこと(標準学習時間120分)
3 回	・物質質量について説明できるように復習をおこなうこと・第4回授業までに教科書で"化学反応式と量的関係"を予習しておくこと(標準学習時間120分)
4 回	・化学反応式を使って物質の質量・物質質量変化を計算できるように復習をおこなうこと・第5回授業までに教科書で"モル濃度"を予習しておくこと(標準学習時間120分)
5 回	・モル濃度を求める計算ができるように復習をおこなうこと・第6回授業までに、教科書で"質量パーセント濃度"を予習しておくこと(標準学習時間120分)
6 回	・質量パーセント濃度を求める計算ができるように復習をおこなうこと・第7回授業までに、教科書で"質量パーセント濃度とモル濃度の関係"を予習しておくこと(標準学習時間120分)
7 回	・密度を用いてモル濃度と質量パーセント濃度の変換ができるように復習をおこなうこと・第8回授業までに教科書で"気体の性質"についてを予習しておくこと(標準学習時間120分)
8 回	・気体の状態方程式が説明できるように復習をおこなうこと・達成度確認テストで理解が不十分だった問題の復習をおこなうこと(標準学習時間90分)

講義目的	基礎化学演習 I では、化学・バイオ分野で扱われる化学反応を理解するために、演習を通して化学の基礎事項を修得する。具体的には、分子式や組成式を使って化学反応にともなう物質の量的変化の求め方に習熟する。また溶液の濃度を求める方法に習熟する。さらに気体の性質について理解する。バイオ・応用化学科学学位授与の方針 (D P) のAに最も強く関連している。
達成目標	1) 分子式、組成式の内容が説明できる(A) 2) 物質質量とアボガドロ数に関係について説明できる(A) 3) 化学反応式を用いて反応に関与する物質の量的変化を求めることができる(A) 4) モル濃度を求めることができる(A) 5) 質量パーセント濃度を求めることができる(A) 6) モル濃度と質量パーセント濃度の値を相互に変換できる(A) 7) 気体の状態方程式を用いて気体の圧力、温度、体積の関係が説明できる(A)
キーワード	単位、原子量、分子量、式量、物質質量、モル濃度、質量パーセント濃度、気体の状態方程式
試験実施	実施しない
成績評価 (合格基準60点)	各講義の最後に行う小テスト (評価割合40%で、達成目標 1) ~ 7) を確認) および達成度確認テスト (評価割合60%で、達成目標 1) ~ 7) を確認) により評価し、総計60%以上を合格とする。
教科書	「これだけはおさえない 化学」/実教出版/978-4-407319880 (基礎化学 I と同じ教科書)
関連科目	基礎化学 I を受講することが望ましい。本科目に引き続き、基礎化学演習 II、分析化学 I、分析化学 II を受講することが望ましい。
参考書	「定量分析化学」/培風館/978-4-563-04151-9
連絡先	A3 号館 5 階 福原研究室
授業の運営方針	・講義毎の内容はプロジェクター画面と配布資料に明記する。 ・講義では配布資料に沿った各事項の説明と並行して、学習内容の理解を深めるために計算問題を主とした演習をおこなう。 ・講義後に行う小テストで不正行為があった場合は成績評価の対象としないこともあるので絶対にしないこと。

	・プロジェクター画面の撮影や配布資料の他者への再配布や転用は禁止する。
アクティブ・ラーニング	
課題に対するフィードバック	・小テストの解答の解説は次回の講義の始めにおこなう。 ・ 8 回目の達成度確認テスト後に解答を配布して解説をおこなう。
合理的配慮が必要な学生への対応	・ 本学の「岡山理科大学における障がい学生支援に関するガイドライン」に基づき合理的配慮を提供していますので、配慮が必要な場合は、事前に相談してください。
実務経験のある教員	
その他（注意・備考）	毎回必ず関数電卓を持参すること。講義 2 回目から使用する。

科目名	基礎化学演習 (FTB13700)
英文科目名	Exercises in Basic Chemistry II
担当教員名	福原実 (ふくはらみのる)
対象学年	1 年
単位数	1.0
授業形態	演習

回数	授業内容	
1 回	" 水素イオン濃度 "、" 水酸化物イオン濃度 " を理解する	
2 回	溶液の " pH " の求め方を理解する	
3 回	・ 中和反応における酸と塩基の反応機構説明できるように復習をおこなうこと・第3回授業までに教科書で " 中和反応の量的関係 " を予習しておくこと (標準学習時間120分)	
4 回	" 中和反応 " における酸と塩基の量的な扱い方を理解する。	
5 回	複数の酸と塩基を含む溶液の中和反応の量的な扱い方を理解する	
6 回	弱酸や弱塩基の " 電離定数 " の扱い方を理解する。	
7 回	" 電離定数 " と " 電離度 " を用いた弱酸、弱塩基のpHの求め方を理解する。	
8 回	" 酸化還元反応 " の原理とその量的な扱いについて理解する 終了後達成度確認テストを実施する。テスト終了後に解答の解説をおこなう	講義

回数	準備学習	
1 回	・ 酸と塩基の価数を考慮して水素イオン濃度と水酸化物イオン濃度が求められるように復習をおこなうこと・第2回授業までに教科書で " pH " を予習しておくこと (標準学習時間120分)	
2 回	・ 強酸、強塩基の濃度が与えられたときのpHの計算ができるように復習をおこなうこと・第3回授業までに教科書で " 中和反応 " を予習しておくこと (標準学習時間120分)	
4 回	・ 酸と塩基が過不足なく中和に達するための水素イオンと水酸化物イオンの物質量の関係について説明できるように復習を行うこと・第5回授業までに教科書で複数の酸または塩基の混合溶液中の水素イオンまたは水酸化物イオンの求め方を予習しておくこと (標準学習時間120分)	
5 回	・ 複数の酸または塩基を含む溶液中の水素イオンと水酸化物イオン濃度が計算できるように復習をおこなうこと・第6回授業までに、教科書で " 電離平衡 " の項を予習しておくこと (標準学習時間120分)	
6 回	・ 電離定数の意味が説明できるように復習を行うこと・第7回授業までに教科書で " 電離度 " の項を予習しておくこと (標準学習時間120分)	
7 回	・ 弱酸、弱塩基の溶液のpHが計算できるように復習をおこなうこと・第8回授業までに教科書で " 酸化還元反応 " について予習しておくこと (標準学習時間120分)	
8 回	・ 酸化還元反応における酸化剤と還元剤の物質質量比の関係につて説明できるように復習を行うこと・達成度確認テストで理解が不十分だった問題の復習をおこなうこと (標準学習時間90分)	

講義目的	基礎化学演習 では、基礎化学演習Iに続き演習を通して化学・バイオ分野で扱われる化学の基礎事項を修得する。具体的には酸と塩基の定義とそれらの溶液のpHの求め方に習熟する。また、電離度と電離定数の関係を理解し、弱酸や弱塩基のpHの求め方に習熟する。酸化、還元反応に伴う酸化剤、還元剤の量的関係を理解する。バイオ・応用化学科学学位授与の方針 (D P) のAIに最も強く関連している。
達成目標	1) 酸と塩基 (アルカリ) について説明できる (A) 2) pHの値を求めることができる (A) 3) 中和反応の式を作ることができる (A) 4) 中和反応での酸と塩基の量的関係が説明できる (A) 5) 電離度と電離定数について説明できる (A) 6) 酸化還元反応の式をつくることのできる (A) 7) 酸化還元反応での酸化剤と還元剤の量的関係が説明できる (A)
キーワード	酸、塩基、pH、電離度、平衡定数、弱酸、弱塩基、電離度、平衡定数、電離定数、酸化数、酸化還元反応
試験実施	実施しない
成績評価 (合格基準60点)	各講義の最後に行う小テスト (評価割合40%で、達成目標 1) ~ 7) を確認) および達成度確認テストで (評価割合60%で、達成目標 1) ~ 7) を確認) により評価し、総計60%以上を合格とする。
教科書	「これだけはおさえない 化学」/実教出版/978-4-407319880 (基礎化学IIと同じ教科書)
関連科目	基礎化学演習I、基礎化学Iを受講していることが望ましい。本科目に引き続き、分析化学I、分析

	化学IIを受講することが望ましい。
参考書	「定量分析化学」/培風館/978-4-563-04151-9
連絡先	A3号館5階 福原研究室
授業の運営方針	・ 講義毎の内容はプロジェクター画面と配布資料に明記する。 ・ 講義では配布資料に沿った各事項の説明と並行して、学習内容の理解を深めるために計算問題を主とした演習をおこなう。 ・ 講義後に行う小テストで不正行為があった場合は成績評価の対象としないこともあるので絶対にしないこと。 ・ プロジェクター画面の撮影や配布資料の他者への再配布や転用は禁止する。
アクティブ・ラーニング	
課題に対するフィードバック	・ 小テストの解答の解説は次回の講義の始めにおこなう。 ・ 8回目の達成度確認テスト後に解答を配布して解説をおこなう。
合理的配慮が必要な学生への対応	・ 本学の「岡山理科大学における障がい学生支援に関するガイドライン」に基づき合理的配慮を提供していますので、配慮が必要な場合は、事前に相談してください。
実務経験のある教員	
その他（注意・備考）	毎回必ず関数電卓を持参すること。講義1回目から使用する。

科目名	基礎化学演習 【月4木4】 (FTB13800)
英文科目名	Exercises in Basic Chemistry III
担当教員名	竹崎誠 (たけざきまこと)
対象学年	1 年
単位数	2.0
授業形態	演習

回数	授業内容
1 回	オリエンテーション、化学・バイオテクノロジーに必要な数学の概要を説明する。
2 回	関数の基礎を説明する。
3 回	関数についての演習およびその説明をする。
4 回	実数・複素数と式を説明する。
5 回	実数・複素数と式についての演習およびその説明をする。
6 回	数列を説明する。
7 回	数列についての演習およびその説明をする。
8 回	指数・対数関数を説明する。
9 回	指数・対数関数についての演習およびその説明をする。
10 回	微分の基礎を説明する。
11 回	微分についての演習およびその説明をする。
12 回	積分の基礎を説明する。
13 回	積分についての演習およびその説明をする。
14 回	微分方程式の基礎を説明する。
15 回	微分方程式等について演習およびその説明をする。
16 回	最終評価試験を実施する。

回数	準備学習
1 回	シラバスをよく確認し、基礎化学・分析化学・基礎化学演習での計算問題を軽く復習をすること。(標準学習時間90分)
2 回	分析化学・基礎化学演習での計算問題を復習すること。身の回りおよび化学・バイオテクノロジーで関連ある関数について調べること。(標準学習時間90分)
3 回	関数について復習すること。身の回りおよび化学・バイオテクノロジーで関連ある関数についての課題をすること。(標準学習時間90分)
4 回	関数についての演習問題を復習すること。化学・バイオテクノロジーで関連ある実数・複素数と式について調べること。(標準学習時間90分)
5 回	実数・複素数と式について復習すること。身の回りおよび化学・バイオテクノロジーで関連ある実数・複素数と式についての課題をすること。(標準学習時間90分)
6 回	実数・複素数と式についての演習について復習すること。身の回りおよび化学・バイオテクノロジーで関連ある数列について調べること。(標準学習時間90分)
7 回	数列について復習すること。身の回りおよび化学・バイオテクノロジーで関連ある数列についての課題をすること。(標準学習時間90分)
8 回	数列についての演習について復習すること。身の回りおよび化学・バイオテクノロジーで関連ある指数・対数関数について調べること。(標準学習時間90分)
9 回	指数・対数関数について復習すること。身の回りおよび化学・バイオテクノロジーで関連ある指数・対数関数についての課題をすること。(標準学習時間90分)
10 回	指数・対数関数についての演習を復習すること。身の回りおよび化学・バイオテクノロジーで関連ある微分について調べること。(標準学習時間90分)
11 回	微分の基礎について復習すること。身の回りおよび化学・バイオテクノロジーで関連ある微分についての課題をすること。(標準学習時間90分)
12 回	微分についての演習について復習すること。身の回りおよび化学・バイオテクノロジーで関連ある積分について調べること。(標準学習時間90分)
13 回	積分の基礎について復習すること。身の回りおよび化学・バイオテクノロジーで関連ある積分についての課題をすること。(標準学習時間90分)
14 回	積分についての演習について復習すること。身の回りおよび化学・バイオテクノロジーで関連ある微分方程式について調べること。(標準学習時間90分)
15 回	微分方程式の基礎について復習すること。身の回りおよび化学・バイオテクノロジーで関連ある微分方程式等についての課題をすること。(標準学習時間90分)
16 回	1～15回の授業内容を整理し、理解しておくこと。また、教科書の例題や配布プリントも見直して、これらを十分に理解しておくこと。(標準学習時間240分)

講義目的	1) 身の回りおよびバイオテクノロジーや化学の背景に隠れた数学を認識できるようになる。 2) バイオテクノロジーや化学に必要な数学(簡単な対数・指数関数、微分・積分等)の自然科学
------	--

	・技術における役割・意味を理解・説明し、計算・利用できるようになる。 バイオ・応用化学科の学位授与方針項目(DP)のAと強く関連している。
達成目標	1) 身のまわりの出来事に関して数や数式の関係を見出し、解くことができる。(A,B,D) 2) バイオ・応用化学に関連する n 次関数・ n 次方程式の関係を見出し、解くことができる。(A,B,D) 3) バイオ・応用化学に関連する指数・対数関数の関係を見出し、解くことができる。(A,B,D) 4) バイオ・応用化学に関連する微分・積分の関係を見出し、解くことができる。(A,B,D) 5) バイオ・応用化学に関連する微分方程式の関係を見出し、解くことができる。(A,B,D) 6) バイオ・応用化学科の他の専門科目(例えば、基礎化学・、基礎化学演習・、分析化学・、物理学・等)との相互関連性を説明することが出来るようになる。(A,B,D)
キーワード	数学、関数、微分、積分、指数・対数関数、微分方程式、半減期、反応速度、透過率等
試験実施	実施する
成績評価(合格基準60点)	毎回レポート20%(到達目標1)~6)を確認)、演習20%(到達目標1)~5)を確認)、最終評価試験60%(到達目標1)~5)を確認)により成績を評価し、総計で得点率60%以上を合格とする。
教科書	基礎数学の / 江見・江見・矢島著 / 共立出版 / ISBN 978-4-320-01789-4; インド式かんたん計算法 1冊で頭がよくなる 大人も子どもも、楽しみながら「算数脳」になる! / 水野純 / 著 ニヤンタ・デシュバンデ / 監修 / 知的生きかた文庫 三笠書房 / ISBN 978-4-8379-7658-5
関連科目	事前または同時に履修しておくことが望ましい科目および、履修後に履修することが望ましい科目: 基礎化学・、基礎化学演習・、分析化学・、物理化学・、化学工学・、工業分析化学、数値実験とプレゼンテーション技法、数学・、物理学・、基礎化学実験、情報リテラシー、パソコン実習、バイオ・応用化学実験・等
参考書	高校教科書 数学・、A,B; これだけはおさえたい・化学 / 井口他編 / 実教出版; 直感でわかる数学 / 畑村著 / 岩波書店; 定量分析化学 / ディ・アンダーウッド / 培風館; 知らなきゃソン×2 びっくり計算術—時短・簡単!フラミンゴ流計算の練習帳 / 山田著 / 秀和システム; 公務員試験数的推理がみるみるわかる解法の玉手箱/資格試験研究会編/実務教育出版/ISBN978-4-7889-4917; ポイント化学計算 考え方から解き方まで 第4版/坂本著/廣川書店/ISBN4-567-20044-6 等
連絡先	研究室: B6号館5階, メール: mtake@dac.ous.ac.jp
授業の運営方針	・出席は授業開始時に口頭および終了時に毎回レポートとしてとる。 ・配布物は授業開始時に配布する。配布後は、B6号館研究室前にストックするので各自取りに来ること。 ・講義・演習時に関数電卓を持参すること。 ・復習をよく行なうこと。 ・授業開始時に前回の復習等を行なうので遅刻を行なわないこと。 ・問題演習は積極的に行なうこと。 ・回答が指示された課題・演習問題に対して回答が無い場合、その問題については回答があるまで解説・コメントを行なわない。代理のモノが回答すれば、その限りでは無い。 (演習時は、正解するよりも、各自やグループで考えることが重要であるため。) ・webやメールを利用して添付ファイルで課題の提出をおこなう。 ・必要により、授業資料を液晶プロジェクターで投影し授業をおこなう。 ・チューターよりリメディアル「化学」、「数学」ならびに「物理」の修得認定の必要性が指導された学生が「基礎化学演習」を受講する場合は、春 学期または春2学期開講のリメディアル「化学」、「数学」ならびに「物理」の修得認定を受けることが望ましい。
アクティブ・ラーニング	ディスカッション、演習、質問、ライティング ・課題問題を演習として各自解いた後、グループディスカッションを行なう。代表者に質問を行ない口頭もしくは板書で発表する。 ・講義終了時に毎回レポートとして、授業の重要事項などをまとめ、レポート提出する。
課題に対するフィードバック	・毎回レポートに関しては、授業開始時にのフィードバックを行なう。 ・質問、演習・課題発表に関しては、模範解答例示等によりその場でフィードバックを行なう。 ・最終評価試験に関しては、研究室前に模範解答の掲示によりフィードバックを行なう。 (また翌年度の授業においても、解説する。)
合理的配慮が必要な学生への対応	・本学の「岡山理科大学における障がい学生支援に関するガイドライン」に基づき合理的配慮を提供していますので、配慮が必要な場合は、事前に相談してください。 ・障害に応じて補助器具(タブレット型端末の撮影)の使用を認めるので、事前に相談すること。 ・配布資料や撮影データなどは他者への再配布(ネットへのアップロードを含む)や転用は禁止する。 ・正当な理由から、ディスカッションや板書発表等が困難と認められる場合には、レポート等による代替措置を検討するので、事前に相談すること。 ・配慮が必要と認められた場合は、参考資料を事前に提供することが可能です。

実務経験のある教員	
その他（注意・備考）	・ 講義には教科書の他に関数電卓を持参すること。 ・ 問題演習は積極的に行なうこと。 ・ webやメールを利用して添付ファイルで課題の提出をおこなう。 ・ 必要により、授業資料を液晶プロジェクターで投影し授業をおこなう。 ・ 講義資料は講義開始時に配布する。なお、特別な事情がない限り後日の配布には応じない。 ・ 講義中の録音 / 録画 / 撮影は原則認めない。当別の理由がある場合事前に相談すること。 ・ この講義ではアクティブラーニングの一環としてレスポンスシートの提出や、必要に応じて演習問題についてグループワークやディスカッションを行なう。 ・ 提出レポート・シートについては、講義中に必要に応じて解説を行いフィードバックを行う。 ・ 演習時に、各自またはグループで解答後に、代表者に解答を板書してもらい、解答について説明を行う。

科目名	フレッシュマンゼミ (FTB13900)
英文科目名	Seminar for Freshmen I
担当教員名	安藤秀哉(あんどうひでや)、永谷尚紀(ながたになおき)、山本俊政(やまもととしまさ)、草野圭弘(くさのよしひろ)、押谷潤(おしたにじゅん)、奥田靖浩(おくだやすひろ)、田所竜介(たどころりょうすけ)、福原実(ふくはらみのる)、滝澤昇(たきざわのぼる)、森山佳子(もりやまよしこ)、折田明浩(おりたあきひろ)、平野博之(ひらのひろゆき)、竹崎誠(たけざきまこと)
対象学年	1年
単位数	0.5
授業形態	講義

回数	授業内容
1回	グリーンケミストリーに関する学習および実習をする。 (全教員)
2回	パソコンを用いた文書作成およびパソコン管理に関する学習および実習をする。 (全教員)
3回	粉体の乾式分離技術について実習をする。 (全教員)
4回	リズム・パターン形成反応の実験をし、金属ナノ粒子の溶液を見ながら議論する。 (全教員)
5回	卒業後に向けて、大学生活の過ごし方を考える作業をする。 (全教員)
6回	有機化合物の分子模型のスケッチ、薄層クロマトグラフによる分析実験をする。 (全教員)
7回	各種セラミックスの紹介とガラスの合成実験をする。 (全教員)
8回	微生物とはどのようなものか、また微生物の能力がどのように現代社会で役立っているかを、顕微鏡観察と視聴覚教材や当ゼミの研究などを通し理解する。 (全教員)

回数	準備学習
1回	高校教科書の有機化学を復習しておくこと(標準予習時間60分)。
2回	パソコンに関する高校の教科書を復習しておくこと(標準予習時間60分)。
3回	粉体流動に関する物理現象について予習しておくこと(標準予習時間60分)。
4回	原子番号の大きい元素も扱うが、高校の化学や基礎化学で学んだことをよく理解しておくこと(標準予習時間60分)。
5回	なぜ大学に入ったか、自分はどんな人間で将来何をしたいか考えておくこと(標準予習時間60分)。
6回	ベンゼンとシクロヘキサンの違いを調べておくこと(標準予習時間60分)。
7回	セラミックスの種類とガラスの合成法について予習しておくこと(標準予習時間60分)。
8回	微生物の機能と応用について調べておくこと(標準予習時間30分)。

講義目的	各教員が少人数の学生を受け持ち、ミニ講義、実験、対話や討論等を通して、基礎学力や学習意欲のある学生については更にこれを啓発し、これらに不安を感じる学生については課外で時間をとり適切なアドバイスを与えるなど、個々の学生に応じた指導を行うこと
達成目標	バイオ・応用化学科学学位授与の方針(ディプロマポリシー)項目A.「数学、物理学、化学、生物学などの自然科学に関する基礎知識を有し、それらを活用することができる。」に強く関連する。 ・各教員から受けた研究分野の基幹となっている化学、バイオ技術や理論の概略が説明できる。 ・大学で行われている講義や実習の裏付けとなる基礎的な概念を説明できる。 バイオ・応用化学科学学位授与の方針(ディプロマポリシー)項目A.「数学、物理学、化学、生物学などの自然科学に関する基礎知識を有し、それらを活用することができる。」に強く関連する。
キーワード	コミュニケーション能力、自己啓発、課題解決、レポート作成

試験実施	実施しない
成績評価（合格基準60点）	レポート(100%)で評価する。
教科書	特になし。各教員が資料を配布する。
関連科目	フレッシュマンゼミ
参考書	随時紹介する。
連絡先	担当教員の、他の科目のシラバスを参照すること。
授業の運営方針	講義中に質問やレポートやワークを課すので欠席しないようにすること。
アクティブ・ラーニング	レポート・質問・ディスカッション・グループワークなど。
課題に対するフィードバック	課題に対するフィードバックは講義中、講義の掲示や次回講義中に行う。
合理的配慮が必要な学生への対応	本学の「岡山理科大学における障がい学生支援に関するガイドライン」に基づき合理的配慮を提供していますので、配慮が必要な場合は、事前に相談してください。
実務経験のある教員	平野博之、安藤秀哉、重松利信、山本俊政
その他（注意・備考）	この科目は、フレッシュマンゼミの講義内容と同じである。この講義は、1年生を数名のグループに分け、各グループがこれらのテーマのうちのいくつかを、1テーマ4～5回で交代していく形態で実施する。なお、バイオ・応用化学関連の施設見学などの全体研修を行ったり、とくに特定の教員が時間をかけて指導を行うこともある。各回の担当になった教員の専門分野はどのような内容か？、研究室とはどのような雰囲気か？などを少しでも知ることを目的に毎回必ず出席すること。

科目名	フレッシュマンゼミ (FTB14000)
英文科目名	Seminar for Freshmen II
担当教員名	安藤秀哉(あんどうひでや)、永谷尚紀(ながたになおき)、山本俊政(やまもととしまさ)、草野圭弘(くさのよしひろ)、押谷潤(おしたにじゅん)、奥田靖浩(おくだやすひろ)、田所竜介(たどころりょうすけ)、福原実(ふくはらみのる)、滝澤昇(たきざわのぼる)、森山佳子(もりやまよしこ)、折田明浩(おりたあきひろ)、平野博之(ひらのひろゆき)、竹崎誠(たけざきまこと)
対象学年	1年
単位数	0.5
授業形態	講義

回数	授業内容
1回	動物細胞の観察とコーヒー中のカフェインの定量をする。 (全教員)
2回	生命動物教育センター見学と、好適環境水による魚類養殖について講義する。 (全教員)
3回	化粧品と皮膚の説明、培養皮膚細胞の観察、化粧品会社における商品開発の説明をする。 (全教員)
4回	有機合成に利用される分析機器について学習し実験をする。 (全教員)
5回	移動現象について学習する。 (全教員)
6回	コロイド・界面化学に関連して、身の周りにおける界面活性剤とその機能について概説する。 (全教員)
7回	トレハロースを含んだ化粧水の試作をする。 (全教員)
8回	微生物とはどのようなものか、また微生物の能力がどのように現代社会で役立っているかを、顕微鏡観察と視聴覚教材や当ゼミの研究などを通し理解する。 (全教員)

回数	準備学習
1回	動物細胞とカフェインについて調べておくこと(標準予習時間60分)。
2回	生命動物教育センターの活動を新聞やインターネットで調べておくこと(標準予習時間60分)。
3回	化粧品の効果について調べ、どんな化粧品開発がしたいか、自分の考えをまとめておくこと(標準予習時間60分)。
4回	高校で学習した有機化学を復習すること(標準予習時間60分)。
5回	運動量やエネルギーといった、高校の物理学や理科総合などで履修した力学の項目を復習しておくこと(標準予習時間60分)。
6回	高校の化学の教科書で界面活性剤について復習する。界面活性剤が身の周りのどこ(何)に使われているか、探しておくこと(標準予習時間60分)。
7回	トレハロース、トレハロースの使われている商品等について調べておくこと(標準予習時間60分)。
8回	微生物の機能と応用について調べておくこと(標準予習時間30分)。

講義目的	各教員が少人数の学生を受け持ち、ミニ講義、実験、対話や討論等を通して、基礎学力や学習意欲のある学生については更にこれを啓発し、これらに不安を感じる学生については課外で時間を取り適切なアドバイスを与えるなど、個々の学生に応じた指導を行うこと。
達成目標	バイオ・応用化学科学学位授与の方針(ディプロマポリシー)項目A.「数学、物理学、化学、生物学などの自然科学に関する基礎知識を有し、それらを活用することができる。」に強く関連する。 ・各教員から受けた研究分野の基幹となっている化学、バイオ技術や理論の概略が説明できる。 ・大学で行われている講義や実習の裏付けとなる基礎的な概念を説明できる。

	バイオ・応用化学科学学位授与の方針（ディプロマポリシー）項目A.「数学、物理学、化学、生物学などの自然科学に関する基礎知識を有し、それらを応用することができる。」に強く関連する。
キーワード	コミュニケーション能力、自己啓発、課題解決、レポート作成
試験実施	実施しない
成績評価（合格基準60点）	レポート(100%)で評価する。
教科書	特になし。各教員が資料を配布する。
関連科目	フレッシュマンゼミ
参考書	随時紹介する。
連絡先	担当教員の、他の科目のシラバスを参照すること。
授業の運営方針	講義中に質問やレポートやワークを課すので欠席しないようにすること。
アクティブ・ラーニング	レポート・質問・ディスカッション・グループワークなど。
課題に対するフィードバック	課題に対するフィードバックは講義中、講義の掲示や次回講義中に行う。
合理的配慮が必要な学生への対応	本学の「岡山理科大学における障がい学生支援に関するガイドライン」に基づき合理的配慮を提供していますので、配慮が必要な場合は、事前に相談してください。
実務経験のある教員	平野博之、安藤秀哉、重松利信、山本俊政
その他（注意・備考）	この科目は、フレッシュマンゼミの講義内容と同じである。この講義は、1年生を数名のグループに分け、各グループがこれらのテーマのうちのいくつかを、1テーマ4～5回で交代していく形態で実施する。なお、バイオ・応用化学関連の施設見学などの全体研修を行ったり、とくに特定の教員が時間をかけて指導を行うこともある。各回の担当になった教員の専門分野はどのような内容か？、研究室とはどのような雰囲気か？などを少しでも知ることを目的に毎回必ず出席すること。

科目名	コロイド界面化学【月4木4】(FTB14100)
英文科目名	Colloid and Interface Chemistry
担当教員名	森山佳子(もりやまよしこ)
対象学年	3年
単位数	2.0
授業形態	講義

回数	授業内容
1回	オリエンテーションとして、講義内容や講義の進め方などについて説明する。 続いて、『界面』と『コロイド』について学び、これらを理解する。
2回	吸着(1)『吸着』『吸着等温線』について学び、その概略を理解する。
3回	吸着(2)『吸着等温式』について学び、これを理解する。
4回	吸着(3)『溶液の吸着』と『吸着のタイプ』について学び、これを理解する。
5回	『表面張力』について学び、これを理解する。
6回	液体間の『界面張力』について学び、これを理解する。続いて、『ぬれ』について学びこれを理解する。
7回	界面活性剤(1)『界面活性剤』の構造や性質について学び、その概略を理解する。
8回	界面活性剤(2)『界面活性剤水溶液の性質』を(表面張力の低下を中心に)学び、これを理解する。
9回	界面活性剤(3)『ミセル』『臨界ミセル濃度』について詳細に学び、これを理解する。
10回	界面活性剤(4)『界面活性剤の溶解性』について学び、これを理解する。
11回	界面活性剤(5)『可溶化』『マイクロエマルション』『逆ミセル』について学び、これらを理解する。
12回	コロイドなどの『界面の電荷』や『電気泳動』について学び、これを理解する。
13回	乳化(1)『エマルション』『エマルションのタイプ』などについて学び、これらを理解する。
14回	乳化(2)エマルションの形成・崩壊・安定化について学び、これを理解する
15回	界面現象(界面活性剤)がどこでどのように利用されているかを学び、その概略を理解する。
16回	最終評価試験を実施する

回数	準備学習
1回	予習 シラバスを読んでおくこと。物理化学の教科書などで、「コロイドとはどのようなものか(定義や性質など)」を復習し、必要に応じてノートに整理すること。(30分)
2回	復習 前回の講義内容を復習し、『界面とコロイドの関係』について、自分の言葉・文章で記述してみる。(60分) 予習 配布したプリントの、2回の講義内容に該当する箇所の用語(例:吸着)を調べ、必要に応じてノートに整理すること。(30分)
3回	復習 前回の講義内容を復習し、『吸着等温線』の特徴(形など)を自分の言葉・文章で記述してみる。(60分) 予習 プリントの、3回の講義内容に該当する箇所の用語(例:吸着等温式)を調べ、必要に応じてノートに整理すること。(30分)
4回	復習 前回の講義内容を復習し、2つの『吸着等温式』の特徴、類似点、相違点などを比較しながら記述してみる。(60分) 予習 プリントの、4回の講義内容に該当する箇所の用語(例:物理吸着)を調べ、必要に応じてノートに整理すること。(30分)
5回	復習 前回の講義内容を復習し、『溶液の吸着が複雑な理由』を記述してみる。(60分) 予習 「表面張力とは何か(意味)」 20°C での水とエタノールの表面張力は同じか、違うかを調べ、必要に応じてノートに整理すること。(30分)
6回	復習 前回の講義内容を復習し、「液体の表面張力の変化(3パターン)」について記述してみる。(60分) 予習 プリントの、6回の講義内容に該当する箇所の用語(例:ぬれ)を調べ、必要に応じてノートに整理すること。
7回	復習 前回の講義内容を復習し、「ぬれやすくする方法について記述してみる。(60分) 予習 高校の化学の教科書等で「界面活性剤とはどのようなものか」「身のまわりの何に(どこで)使われているか」を調べ、必要に応じてノートに整理すること。(30分)
8回	復習 前回の講義内容を復習し、『界面活性剤』の定義・構造・2つの重要な性質について、記述してみる。(60分) さらに、予習を兼ねて、5回で学習した『表面張力』について、プリントやノートを見直しておくこと。(30分)

9 回	復習 前回の講義内容を復習し、界面活性剤による表面張力の低下について、記述してみることに。 (60分)
10 回	復習 前回の講義内容を復習し、「ミセル形成の駆動力」、「臨界ミセル濃度とイオン強度および疎水基の鎖長との関係」を記述してみることに。(60分) 予習 プリントの、10回の講義内容に該当する箇所の用語(例:クラフト点とは)を調べ、必要に応じてノートに整理すること。
11 回	復習 前回の講義内容を復習し、「クラフト点」と「曇点」の類似点や相違点などを比較し記述してみることに。(60分) 予習 プリントの、11回の講義内容に該当する箇所の用語(例:可溶化とは)を調べ、必要に応じてノートに整理すること。(30分)
12 回	復習 前回の講義内容を復習し、「可溶化」と「マイクロエマルション」の類似点や相違点などを比較し記述してみることに。(60分) 予習 プリントの、12回の講義内容に該当する箇所の用語(例:電気泳動とは)を調べ、必要に応じてノートに整理すること。(30分)
13 回	復習 前回の講義内容を復習し、『電気二重層』について記述してみることに。(60分) 予習 プリントの、13回の講義内容に該当する箇所の用語(例:乳化とは)を調べ、必要に応じてノートに整理すること。(30分)
14 回	復習 前回の講義内容を復習し、「エマルションとマイクロエマルションの類似点と相違点」「乳化剤」について記述してみることに。(60分)
15 回	復習 前回の講義内容を復習し、「エマルションと安定化と乳化剤の役割」について記述してみることに。(60分) 予習 身のまわりで利用されている(身のまわりにある)界面現象を複数挙げてみることに。(30分)
16 回	復習 プリントを見直すなどして、講義内容を十分に復習すること。小テストを解き直してみることに。(120分)

講義目的	界面で起こるさまざまな現象を理解することを目的として、これに必要なコロイドおよび界面化学の基本的な概念を学ぶ。 たとえば、水の入ったビーカーに1辺1cmの立方体を入れたとき、それが水と接触する表面積は6 cm ² で、ビーカーの中(系全体)は依然として水である。ところが、この立方体を1辺10 nm(いわゆる“コロイド”の大きさ)の小立方体に分割すると、全体積は1 cm ³ であるにもかかわらず、全表面積は600 m ² にもなる。物と物との境界の面、すなわち“界面”の面積が非常に広い系(コロイド分散系という)では、この界面の性質がその系を特徴づける。このような界面で起こる現象は、実際、多くの分野(食品、医薬品、化粧品、触媒、バイオなど)で広く、上手に利用・応用されている。本講義では、種々の界面で特異的な挙動をする界面活性剤に注目し、その構造や機能学びながら、界面の特性を理解する。また、界面現象が多くの産業で活用されている例についても学び、コロイド界面化学と日常生活との関係を理解する。(バイオ・応用化学科の学位授与の方針Aにもっとも強く関与する)
達成目標	(1)コロイドにおける界面の重要性について説明することができる(A) (2)吸着について説明することができる(A) (3)界面張力について説明することができる(A) (4)ぬれについて説明することができる(A) (5)界面活性剤とは何かを説明することができる(A) (6)界面活性剤の基本的な性質について説明することができる(A) (7)ミセルについて説明することができる(A) (8)乳化について説明することができる(A) (9)界面の電荷について説明することができる(A) (10)コロイド界面化学の基本的な概念に基づいて、身のまわりにある・身のまわりで利用されている界面現象を説明することができる。(AとB)
キーワード	界面、コロイド、界面活性剤、吸着、界面張力(表面張力)、ぬれ、可溶化、乳化、電気泳動
試験実施	実施する
成績評価(合格基準60点)	小テスト(40%、達成目標1~10を評価)と最終評価試験(60%、達成目標1~10を評価)によって評価し、総計で得点率60%以上を合格とする。ただし、最終評価試験において、その得点が100点満点中50点未満の場合は不合格とする。
教科書	プリントを配布する(教科書は、使用しない)。
関連科目	『バイオ・応用化学実験Ⅰ』『バイオ・応用化学実験Ⅱ』および『ナノサイエンス』(いずれも3年開講)に関連する。
参考書	必要に応じて指示する。
連絡先	B6号館3階 森山研究室(直通電話 086-256-9587、E-mail moriyama(@)dac.ous.ac.jp) オフィスアワー 月・水・木の昼休み
授業の運営方針	・プリント(講義資料)を講義中に配布する。なお、特別な理由がない限り、後日のプリントの再配布には応じない。

	・本講義は、パワーポイントをプロジェクターで提示しながら進めるので、スクリーンを見やすく、かつ教卓に近い席（前方の席）に座ること。 ・講義中のスマートフォン（通信機器）等の使用を禁止する。 ・遅刻、講義中の教室への出入りや無駄話など、他人の受講の妨げになる行為をしないこと。また、通信機器等、講義に無関係なものは机に出さないこと（使用を禁止する）。 ・講義時間中に『小テスト』を、1回または数回に分けて実施する。実施日は事前に予告する。実施に際し、不正行為には厳格に対処する。
アクティブ・ラーニング	
課題に対するフィードバック	・小テストのフィードバックとして、講義中に解答・解説を行う。 ・最終評価試験のフィードバックとして、試験終了後に解答・解説を行う。
合理的配慮が必要な学生への対応	本学の「岡山理科大学における障がい学生支援に関するガイドライン」に基づき合理的配慮を提供していますので、配慮が必要な場合は、事前に相談してください。 ・講義中の録音／録画／撮影は原則認めない。ただし、正当な理由がある場合、撮影を認めることがあるので事前に相談すること。 ・配布プリントや画像データなどの他者への再配布（ネットへのアップロードを含む）や転用は禁止する。
実務経験のある教員	
その他（注意・備考）	

科目名	細胞生理学 (FTB14400)
英文科目名	Cell Physiology
担当教員名	水谷健一* (みずたにけんいち*)
対象学年	3年
単位数	2.0
授業形態	講義

回数	授業内容
1回	細胞の全体像について学習する。
2回	細胞、組織、臓器について学習する。
3回	受精卵から体ができるまでを学習する。
4回	細胞周期と細胞分裂について学習する。
5回	細胞分化について学習する。
6回	幹細胞について学習する。
7回	幹細胞の分裂と分化について学習する。
8回	発生を制御するシグナル伝達機構について学習する。
9回	脳の構造と機能について学習する。
10回	脳ができる仕組みについて学習する。
11回	脳の機能と核酸・アミノ酸・内分泌代謝について学習する。
12回	代謝異常と脳疾患について学習する。
13回	自然界にみる生物の再生能力について学習する。
14回	幹細胞を用いた組織の再生医学について学習する。
15回	総合的なまとめをする。
16回	最終評価試験

回数	準備学習
1回	細胞生物学、細胞生理学の基礎を復習しておくこと。(標準学習時間120分)
2回	第1回の学習内容を復習しておくこと。(標準学習時間120分)
3回	発生学の基礎について調べておくこと。(標準学習時間120分)
4回	細胞分裂の基礎について調べておくこと。(標準学習時間120分)
5回	細胞分化の基礎について調べておくこと。(標準学習時間120分)
6回	幹細胞の基礎を調べておくこと。(標準学習時間120分)
7回	第3回～第6回までの学習内容を復習しておくこと。(標準学習時間120分)
8回	第7回の学習内容を復習しておくこと。(標準学習時間120分)
9回	脳の構造の基本を調べておくこと。(標準学習時間120分)
10回	第10回までの学習内容を復習しておくこと。(標準学習時間120分)
11回	核酸代謝、アミノ代謝、内分泌代謝と脳機能について調べておくこと。(標準学習時間120分)
12回	第11回の学習内容を復習しておくこと。(標準学習時間120分)
13回	生物が持つ再生能力について調べておくこと。(標準学習時間120分)
14回	再生医学の基本を調べておくこと。(標準学習時間120分)
15回	第14回までの学習内容を復習しておくこと。(標準学習時間120分)
16回	15回までの学習内容を復習しておくこと。

講義目的	我々の身体は単なる細胞の寄せ集めではない。細胞が分裂・分化して、必要な量の必要な細胞型を作り、これが塊となり、組織・臓器として機能を発揮するようになる。本講義では、細胞が集団として機能するために、どのようなシグナルを通して細胞の塊(組織・臓器)が規則的に生み出され、これが壊れた時に、どのような修復の方法があるのかについて、細胞レベル、分子レベルで理解することを目的とする。バイオ・応用化学科学学位授与の方針(DP)のAと深く関連している。
達成目標	受精卵を出発点とした緻密な分子機構によって、どのように細胞の集団が組織や臓器を作るのかについて説明できるようになる(A,B)。*()はバイオ・応用化学科の「学位授与の方針」の対応する項目(学科のホームページ参照)
キーワード	細胞、幹細胞、細胞分裂、分化、発生、再生、代謝、脳疾患
試験実施	実施する
成績評価(合格基準60点)	途中3回の小テスト(40%)と、定期試験(60%)で評価し、得点率60%以上を合格とする。
教科書	なし
関連科目	生化学、生化学
参考書	細胞の分子生物学(THE CELL)/株式会社ニュートンプレス
連絡先	B6号館5階 安藤研究室 E-mail:ando@dac.ous.ac.jp オフィスアワー 昼休み時間
授業の運営方針	授業の内容を修得した後、関連する情報を幅広く学ぶ。小テスト、定期試験の実施時はノートを見てもよい。なお、遅刻、早退、無断欠席等については、その理由を報告すること。

アクティブ・ラーニング	
課題に対するフィードバック	小テストを実施した次の回に模範解答と解説を行う。
合理的配慮が必要な学生への対応	本学の「岡山理科大学における障がい学生支援に関するガイドライン」に基づき合理的配慮を提供していますので、配慮が必要な場合は、事前に相談してください。
実務経験のある教員	
その他（注意・備考）	参考書は購入しなくてもよい。

科目名	工業概論【月5木5】(FTB14500)
英文科目名	Introduction to Industry
担当教員名	堂田周治郎(どうたしゅうじろう), 篠原隆(しのはらたかし)
対象学年	1年
単位数	2.0
授業形態	講義

回数	授業内容
1回	まず、講義の進め方について説明する。そして、工業の意義や役割について説明する。 (全教員)
2回	人と技術の関わり(技術史を含む)について説明する。 (全教員)
3回	技術者の使命と責任や、環境と技術について説明する。 (全教員)
4回	工業技術の基礎1(機械要素、工業規格など)について説明する。 (全教員)
5回	工業技術の基礎2(電気電子要素や回路)について説明する。 (全教員)
6回	加工技術1(工作機械や切削・成形などの加工方法)について説明する。 (全教員)
7回	加工技術2(混合、溶接など)について説明する。 (全教員)
8回	まとめや復習を行う。 (全教員)
9回	生産の流れと技術1(製品の仕様、構想、解析、評価、最適化)について説明する。 (全教員)
10回	生産の流れと技術2(設計、加工、検査、組立、製品検査、性能試験)について説明する。 (全教員)
11回	基礎的な分析及び測定技術(器具、方法)について説明する。 (全教員)
12回	情報化の進展と産業社会(電子制御、情報通信技術など)について説明する。 (全教員)
13回	工業材料と社会生活及び産業の関係(基礎材料や新素材など)について説明する。 (全教員)
14回	生産システム技術の発達について説明する。 (全教員)
15回	環境工学の説明やまとめを行う。 (全教員)
16回	最終評価試験 (全教員)

回数	準備学習
1回	工業の意義や役割について調べておくこと。(予習に90分)
2回	ものづくりや技術の歴史について予習しておくこと。(予習に90分)

3 回	技術者の使命や衛生管理について予習しておくこと。（予習に90分）
4 回	機械の構成要素（ねじ、歯車など）、JIS規格について調べておくこと。（予習に90分）
5 回	電気回路の基本構成要素（抵抗、コンデンサ、コイルなど）や電気回路について調べておくこと。（予習に690）
6 回	工作機械（旋盤、フライス盤など）や切削加工、成形加工について調べておくこと。（予習に90分）
7 回	溶接機械や各種溶接方法について調べておくこと。（予習に90分）
8 回	これまでの講義内容を復習しておくこと。（復習に90分）
9 回	製品の設計準備段階（仕様書、機構、強度計算など）について予習しておくこと。（予習に90分）
10 回	製品の設計・加工・検査について予習しておくこと。（予習に90分）
11 回	生産工程における計測器具・装置、測定技術について予習しておくこと。（予習に90分）
12 回	情報化と産業社会について予習しておくこと。（予習に90分）
13 回	金属、無機、有機、複合材料の具体例について予習しておくこと。（予習に90分）
14 回	生産システム技術の歴史について予習しておくこと。（予習に90分）
15 回	環境問題を技術的に解決する方法の具体例について予習しておくこと。（予習に90分）
16 回	1 回～15 回の講義で学んだことを復習・理解し、整理しておくこと。（復習に180分）

講義目的	工業の各分野に関する基礎的な知識についての講義を通して、各専門分野における技術への興味・関心を高め、工業の意義や役割を理解させるとともに、工業に関する広い視野と倫理観をもって工業の発展を図る意欲的な態度を育てる。 （工学部の卒業認定・学位授与の方針 A にもっとも強く関与）
達成目標	1) 人と技術の関わりや技術者の使命と責任について説明できる (A)。 2) 工業技術の基礎である機械要素や電気電子要素について説明できる (A)。 3) 加工方法や加工機械について説明できる (A)。 4) 生産の流れと技術について説明できる (A)。 5) 基礎的な分析や測定技術について説明できる (A)。 6) 電子制御、情報通信技術などの情報化の進展について説明できる (A)。 7) 生産システム技術の発達や環境工学の基礎について説明できる (A)。
キーワード	工業技術、機械加工、生産技術、分析・測定技術、工業材料、環境と技術
試験実施	実施する
成績評価（合格基準60点）	最終評価試験 60%（達成目標 1～7 を評価）、提出課題 40%（達成目標 1～6 を評価）により成績を評価し、100 点満点中 60 点以上を合格とする。
教科書	高等学校学習指導要領解説 工業編 / 文部科学省 / ISBN 978-4-407-32001-5
関連科目	工業科教育法、工学部各学科の専門基礎科目
参考書	授業中に適宜紹介する。
連絡先	堂田周治郎：C 3 号館（旧第 20 号館）3 階研究室 メール：dohta@are.ous.ac.jp 篠原 隆：C 1 号館（旧第 25 号館）5 階学習支援センター メール：shinohara@pub.ous.ac.jp
授業の運営方針	・講義資料をmomo campusにアップすることがあるのでチェックしておくこと。 ・必要に応じてパワーポイント等電子教材をプロジェクトで提示する。 ・授業に集中し、授業毎の内容を理解していくこと。
アクティブ・ラーニング	・質問（グループや個々の受講者に質問を投げかけ問答を繰り返すことで理解を深める） ・グループワーク（与えられた課題に対してグループ内で議論し全体で発表する）
課題に対するフィードバック	提出レポートについては要点を講義時に解説する。講義中に課す小課題の解答は次回講義の最初に解説する。最終評価試験の解答例はmomo campus で示す。これらにより、課題に対するフィードバックを行う。
合理的配慮が必要な学生への対応	「岡山理科大学における障がい学生支援に関するガイドライン」に基づき合理的配慮を提供しているので、配慮が必要な場合は、事前に相談してください。 講義中の録音や写真撮影は自由であるが、他者への再配布（ネットへのアップロードを含む）は禁止する。
実務経験のある教員	
その他（注意・備考）	毎回の講義に集中すること。また、身近な工業製品について、その材料や製造方法について考えてみる。 課題（準備学習での予習）については、次時の授業において解説し深化させる。

科目名	卒業研究 (FTB99100)
英文科目名	Undergraduate Research I
担当教員名	安藤秀哉(あんどうひでや)、永谷尚紀(ながたになおき)、山本俊政(やまもととしまさ)、草野圭弘(くさのよしひろ)、押谷潤(おしたにじゅん)、重松利信(しげまつとしのぶ)、奥田靖浩(おくだやすひろ)、田所竜介(たどころりょうすけ)、福原実(ふくはらみのる)、滝澤昇(たきざわのぼる)、森山佳子(もりやまよしこ)、折田明浩(おりたあきひろ)、平野博之(ひらのひろゆき)、竹崎誠(たけざきまこと)
対象学年	4年
単位数	4.0
授業形態	実験実習
授業内容	オリエンテーション 3年次12月に配属研究室を決定し、以後指導教員の指示に従って研究を行う。研究室オリエンテーションを実施する(4月)。卒業研究テーマを設定し、関連基礎知識の修得および関連研究内容の調査を行う(4-9月)。
準備学習	卒業研究を担当する教員の講義や関連科目の復習を行い、さらに関連基礎知識の修得や関連研究内容の調査を行うこと 卒業研究の推進に必要な技術の調査を行い、実施できる準備を行うこと 卒業論文作成、卒業研究発表要旨、発表原稿および発表用スライド作成に必要なパソコンのソフトに習熟しておくこと
講義目的	卒業研究・を通して研究室に配属され、1年間卒業研究を行う。研究室の指導教員の下で、少なくとも、研究室の研究内容の1分野に関連した研究に取り組み、卒業後も自主的に学習が継続できる基本的な能力を養う。また、卒業研究の1年間を通して、集団の中で協調性やコミュニケーション能力を身につけ、特に日本語による作文力、発表力を養うことも目標とする。 バイオ・応用化学科学学位授与の方針(ディプロマポリシー)項目Dに強く関連する。
達成目標	(1) 実験計画や研究計画を立て、その内容を記録・整理することができる。(A,B,C,D) (2) 必要な情報や知識を自分で獲得する手段を知り、実行できる。(A,B,C,D) (3) 教員の補助により、自主的に解決法を考案できる。(A,B,C,D) バイオ・応用化学科学学位授与の方針(ディプロマポリシー)項目Dに強く関連する。
キーワード	化学、応用化学、バイオテクノロジー、アクアバイオテクノロジー、コスメティックサイエンス
試験実施	実施しない
成績評価(合格基準60点)	ゼミで設定された課題・学習(到達目標1)~3)を確認)、卒業研究に関する計画(到達目標1)~3)を確認)やプレゼンテーション(到達目標1)~3)を確認)を総合的に評価し、60点以上を合格とする。
教科書	指導教員の指示による。
関連科目	バイオ・応用化学科のすべての専門科目+教養教育科目等
参考書	指導教員の指示による。
連絡先	代表:学科長(竹崎誠 B6号館5F) 配属先の指導教員
授業の運営方針	4年間の総まとめとしての卒業研究は卒業研究・を通して、自発的・活発に行なうこと。
アクティブ・ラーニング	課題解決学習、ディスカッション、プレゼンテーション、実験・実習、グループワーク、演習、質問、ライティング
課題に対するフィードバック	提出・発表時にフィードバックをおこなう。
合理的配慮が必要な学生への対応	・ 本学の「岡山理科大学における障がい学生支援に関するガイドライン」に基づき合理的配慮を提供していますので、配慮が必要な場合は、事前に相談してください。
実務経験のある教員	平野博之、安藤秀哉、重松利信、山本俊政
その他(注意・備考)	卒業研究は、配属された研究室の指導教員の下で行う。上記講義計画において、それぞれの実施内容とその実施時期は研究室によって異なることがある。学習時間は、卒業研究・を通して合計で470時間以上が必須条件である。

科目名	卒業研究 (FTB99200)
英文科目名	Undergraduate Research II
担当教員名	安藤秀哉(あんどうひでや)、永谷尚紀(ながたになおき)、山本俊政(やまもととしまさ)、草野圭弘(くさのよしひろ)、押谷潤(おしたにじゅん)、重松利信(しげまつとしのぶ)、奥田靖浩(おくだやすひろ)、田所竜介(たどころりょうすけ)、福原実(ふくはらみのる)、滝澤昇(たきざわのぼる)、森山佳子(もりやまよしこ)、折田明浩(おりたあきひろ)、平野博之(ひらのひろゆき)、竹崎誠(たけざきまこと)
対象学年	4年
単位数	4.0
授業形態	実験実習
授業内容	卒業研究を推進する(10 - 11月)。卒業研究中間発表を行う(11月)。卒業研究を推進しつつ、卒業論文、卒業研究発表要旨を作成し、発表原稿および発表用スライドを準備する(12 - 2月)。卒業研究発表を行う(2月)。
準備学習	卒業研究を担当する教員の講義や関連科目の復習を行い、さらに関連基礎知識の修得や関連研究内容の調査を行うこと 卒業研究の推進に必要な技術の調査を行い、実施できる準備を行うこと 卒業論文作成、卒業研究発表要旨、発表原稿および発表用スライド作成に必要なパソコンのソフトに習熟しておくこと
講義目的	卒業研究 ・ を通して研究室に配属され、1年間卒業研究を行う。研究室の指導教員の下で、少なくとも、研究室の研究内容の1分野に関連した研究に取り組み、卒業後も自主的に学習が継続できる基本的な能力を養う。また、卒業研究の1年間を通して、集団の中で協調性やコミュニケーション能力を身につけ、特に日本語による作文力、発表力を養うことも目標とする。 バイオ・応用化学科学学位授与の方針(ディプロマポリシー)項目Dに強く関連する。
達成目標	(1) 実験計画や研究計画を立て、その内容を記録・整理することができる。(A,B,C,D) (2) 必要な情報や知識を自分で獲得する手段を知り、実行できる。(A,B,C,D) (3) 教員の補助により、自主的に解決法を考案できる。(A,B,C,D) バイオ・応用化学科学学位授与の方針(ディプロマポリシー)項目Dに強く関連する。
キーワード	化学、応用化学、バイオテクノロジー、アクアバイオテクノロジー、コスメティックサイエンス
試験実施	実施しない
成績評価(合格基準60点)	ゼミで設定された課題・学習(到達目標1)~3)を確認)、卒業研究に関する計画および実施(到達目標1)~3)を確認)や卒業論文および卒業研究発表(到達目標1)~3)を確認)を総合的に評価し、60点以上を合格とする。
教科書	指導教員の指示による。
関連科目	バイオ・応用化学科のすべての専門科目+教養教育科目等
参考書	指導教員の指示による。
連絡先	代表: 学科長(竹崎誠 B6号館5F) 配属先の指導教員
授業の運営方針	4年間の総まとめとしての卒業研究は卒業研究 ・ を通して、自発的・活発に行なうこと。
アクティブ・ラーニング	課題解決学習、ディスカッション、プレゼンテーション、実験・実習、グループワーク、演習、質問、ライティング
課題に対するフィードバック	提出・発表時にフィードバックをおこなう。
合理的配慮が必要な学生への対応	・ 本学の「岡山理科大学における障がい学生支援に関するガイドライン」に基づき合理的配慮を提供していますので、配慮が必要な場合は、事前に相談してください。
実務経験のある教員	平野博之、安藤秀哉、重松利信、山本俊政
その他(注意・備考)	卒業研究は、配属された研究室の指導教員の下で行う。上記講義計画において、それぞれの実施内容とその実施時期は研究室によって異なることがある。学習時間は、卒業研究 ・ を通して合計で470時間以上が必須条件である。