

科目名	ナノサイエンス入門◎ (1ナ)				開講学年	1	講義コード	1621101	区分	必修		
英文表記	Introduction to Nanoscience				開講期	前期	開講形態		単位数	2		
担当教員	水城 圭司 米村 弘明 黒岩 敬太 草壁 克己 八田 泰三 迫口 明浩 友重 竜一 (実務教員) 田丸 俊一 池永 和敏 西田 正志 櫻木 美菜 井野川 人姿 企業講師1 (非常勤) 企業講師2 (非常勤)											
研究室	N501						オフィス アワー 火4					
メールアドレス	mizuki@nano.sojo-u.ac.jp											
キーワード	エレクトロニクス バイオテクノロジー 環境・エネルギー 情報 医療											
授業概要	<p>科学技術における化学の分野は、ナノサイズの高機能性物質を創製し、エレクトロニクス、バイオテクノロジー、環境、エネルギー、情報、医療などの幅広い分野で技術革新を実現する一部門として極めて重要である。本講義では、技術者が幅広く活躍できるナノサイエンスに関する導入部分として化学的要素を基にして概説する。また、担当全教員が本講義時間帯で同時に、ゼミナール形式の少人数教育を実施し、(ただし、他学科の教員による講義の回は除く)、1年生がナノサイエンスの世界に円滑に入れるような動機付け教育を行うとともに、教員とのコミュニケーションを活発にすることを目的とする。なお、本講義には情報処理教育の情報活用の実践力の内容も含まれている。①将来、理工系の研究者・技術者・教員を目指す学生にとって、基礎的な内容なので深く理解すること。②1年生後期からの学生実験から卒業研究までに必要な基礎知識や実験操作などを学ぶのでしっかりと習得すること。③ほとんど毎回、講義内の小テストやレポート提出があるので、集中して受講し、提出の期限を守る。④少人数オムニバス講義も組み込まれているので、緊張感を持って受講すること。本科目の教員には実務家教員が含まれることから、その前職における超LSIの開発経験を生かし、半導体材料等の分野に関しても授業の中で学生たちに教授する。*講義中のテスト・レポートの結果は、適宜学生へフィードバックする。</p>								関連科目			
									連携科目:化学Ⅰ、化学Ⅰ演習 発展科目:化学Ⅱ、化学Ⅱ演習、 全ての専門科目(ナノサイエンス学科)、卒業研究			
教職関連区分	学修・教育目標								建築学科のみ	建築総合	建築計画	建築構造
	JABEE基準											
JABEE記号	学生の到達度目標											
①	ナノサイエンス学科で学ぶ化学が社会や産業とどのように関わっているか、具体例を挙げながら説明することができる。											
②	少人数教育を通じて、学生間または教員と積極的にコミュニケーションを取り、意見や質問を表現することができる。											
③												
④												
⑤												
⑥												
評価方法(配点)	中間試験	定期試験	小テスト	レポート	成果発表(口頭・実技)	作品	ポートフォリオ	その他	合計			
	0	20	40	30	0	0	10	0	100			
教科書	授業の中で指示する											
参考書	授業の中で指示する											

予備知識	<p>将来の自分の姿を具体的に考え、それに備えるための自ら学ぶ意欲と意志が必要である。締め切りを厳守する責務が必要である連携科目として、化学Ⅰ、化学Ⅰ演習、発展科目として化学Ⅱ、化学Ⅱ演習、その他全ての専門科目(ナノサイエンス学科)、卒業研究が関連している。</p>
DPとの関連	<p>ナノサイエンス学科は以下の3つのディプロマポリシー(DP:学位授与の方針)を掲げており、本講義はその全てに関連する。DP1【知識・理解】社会の多種多様な問題を解決するために必要な課題発見・問題解決能力を身につけたもの。DP2【汎用的技能】ナノサイエンス分野において応用力を有する専門家になるため、汎用的基礎力と専門能力を身につけたもの。DP3【態度・志向性】社会人として相応しい豊かな人間性と責任感、倫理観を身につけたもの。本講義は、ナノサイエンス学科の教育目標である「新素材」、「環境」、「バイオ」に関する学際的で高度な専門知識を教授するために、企業の講師の方と連携しながら、ナノサイエンスに特化した導入教育を行うことを特徴とする。本講義を通じて、新産業の主軸となるナノテクノロジーを担える幅広い専門知識と技術者としての倫理観を兼ね備えた人材になるための、基礎的な知識やスキルを習得する。</p>
実務経験のある教員	<p style="text-align: center;">友重 竜一</p>
評価明細基準	<p>①定期試験・・・20点 感想文1回(学期末)・・・全体を振り返った感想を、1000文字程度にまとめて、レポートとして提出。②小テスト(少人数授業)・・・5点x8=40点 毎回の講義での小テストまたは課題レポートを評価する。③課題レポート(全員授業)・・・6点x5=30点 課題レポートを評価する。④ポートフォリオ記入・・・10点 第三者的に正当な自己評価を行うこと。教員との評価と大きく異なる自己過大評価がなされた場合は、大きな減点となる。</p>

1.総合的な評価をするので、定期試験、小テスト、レポート、ポートフォリオのすべてに真摯に取り組むことが、単位成立の前提条件となるので、注意すること。2.ナノサイエンス(化学)を学修する意義を学び、今後の専門科目や実験・演習科目に取り組むための土台となる必修講義であるため、特別な事由のない遅刻、欠席は認めない。3.レポート等の提出物に関して、コピーアンドペーストなどの剽窃(ひょうせつ)を行うことは、不正行為とみなす。4.「企業におけるナノサイエンス」では、企業から講師を招聘する。企業講師とスケジュールを調整する必要があるため、本学科教員が担当する少人数授業や全員授業と、企業講師が講演する全員授業の順序を適宜入れ替える可能性がある。また、企業講師の都合によっては、従来の講義の曜日とは異なる日に講義を行う場合がある。詳細な講義スケジュールについては、別途指示する。

学修上の  
注意  
(SBOs)

授業計画					
回数 (日付)		授業内容	講義形態	学習課題 (予習・復習)	時間 (分)
1回	テーマ	講義のイントロダクション	講義	予習: ナノサイエンスの科学分野における重要性の調査。復習: 講義内容の確認と再調査。	60
	内容	全員授業①: 講義のイントロダクション... 講義の意義と講義の進め方の説明			
2回	テーマ	ナノサイエンスの醍醐味	講義	予習: ナノサイエンスの意味と暮らしへの貢献についてインターネット等で事前調査。復習: 講義内容の確認と再調査。レポート作成。	60
	内容	全員授業②: 化学を基盤とする講義I... ナノサイエンスの醍醐味とそれを学ぶ重要性についての講義			
3回	テーマ	研究開発することの魅力と大学院進学	講義	予習: 研究開発の魅力・大学院進学の重要性についてインターネット等で事前調査。復習: 講義内容の確認と再調査。レポート作成。	60
	内容	全員授業③: 化学を基盤とする講義II... ナノサイエンスの研究開発における魅力と大学院進学の重要性についての講義			
4回	テーマ	ナノサイエンスとその進路	講義	予習: 企業におけるナノサイエンスの重要性の調査。復習: 講義内容の確認と再調査。レポート作成。	60
	内容	全員授業④: 化学を基盤とする講義III... ナノサイエンスの進路において早期の時期から意識をもつことの重要性の講義			
5回	テーマ	企業におけるナノサイエンス I	講義	予習: 前回の内容をふまえての企業におけるナノサイエンスの重要性の調査。復習: 講義内容の確認と再調査。レポート作成。	60
	内容	全員授業⑤: 学外・企業の立場からの講義 I... 企業におけるナノサイエンス I			
6回	テーマ	企業におけるナノサイエンス II	講義	予習: 前回の内容をふまえての企業におけるナノサイエンスの重要性の調査。復習: 講義内容の確認と再調査。レポート作成。	60
	内容	全員授業⑥: 学外・企業の立場からの講義 II... 企業におけるナノサイエンス II			
7回	テーマ	初歩的実験1	講義、演習 SGD	予習: ナノサイエンスにおける有機エレクトロニクス的重要性の調査。復習: 講義内容の確認と再調査。	60
	内容	少人数授業①: 有機エレクトロニクスの実演(初歩的実験1)			
8回	テーマ	初歩的実験2	講義、演習 SGD	予習: ナノサイエンスにおけるリサイクルの重要性の調査。復習: 講義内容の確認と再調査。	60
	内容	少人数授業②: リサイクルの実演(初歩的実験2)			
9回	テーマ	初歩的実験3	講義、演習 SGD	予習: ナノサイエンスにおける電子顕微鏡の重要性の調査。復習: 講義内容の確認と再調査。	60
	内容	少人数授業③: 顕微鏡の原理、電子顕微鏡による観察(初歩的実験3)			
10回	テーマ	初歩的実験4	講義、演習 SGD	予習: ナノサイエンスにおける色と光の重要性の調査。復習: 講義内容の確認と再調査。	60
	内容	少人数授業④: 色の不思議とUV-Visスペクトル(初歩的実験4)			

## 授業計画

回数 (日付)	授業内容		講義形態	学習課題 (予習・復習)	時間 (分)
11回	テーマ ..... 内容	初歩的実験5 ..... 少人数授業⑥:安全教育(液体と化学)、危険物の取り扱い、クロマトグラフィー(初歩的実験5)	講義、演習 SGD	予習:ナノサイエンスにおける液体状物質の取り扱いの重要性の調査。復習:講義内容の確認と再調査。	60
12回	テーマ ..... 内容	初歩的実験 6 ..... 少人数授業⑥:化学実験操作法の予習としての実験知識の習得(初歩的実験6)	講義、演習 SGD	予習:ナノサイエンスにおける安全設備や正しい溶液調製法の重要性の調査。復習:講義内容の確認と再調査。	60
13回	テーマ ..... 内容	初歩的実験7 ..... 少人数授業⑦:触媒のデザインと液体窒素の安全講習(初歩的実験7)	講義、演習 SGD	予習:ナノサイエンスにおける触媒のデザインと液体窒素の取り扱いの重要性の調査。復習:講義内容の確認と再調査。	60
14回	テーマ ..... 内容	情報処理技術 ..... 少人数授業⑧:化学分野のコンピューター・ソフトの活用(情報処理技術)	講義、試験、演習 SGD	予習:ナノサイエンスにおけるコンピューター・ソフトの重要性の調査。復習:講義内容の確認とソフトを使用した化学式の描画の練習。	60
15回	テーマ ..... 内容	期末評価 ..... 全員授業⑨:まとめI...定期試験、授業の振り返り、及びポードフォリオの説明・記入方法	講義、演習	予習:ナノサイエンスの内容のまとめと試験対策。復習:ポードフォリオの記入・内容の確認。さらに、これまでの学修を自ら振り返り、次の学修につなげる。	60

科目名	化学I◎(1ナ)		開講学年	1	講義コード	1621201	区分	必修		
英文表記	Chemistry I		開講期	前期	開講形態		単位数	2		
担当教員	黒岩敬太 米村弘明 草壁克己 池永和敏 西田正志 井野川人姿 櫻木美菜(実務経験)									
研究室	N701(黒岩敬太)、N705(井野川人姿)、N206(西田正志)、N801(櫻木美菜) N606(米村弘明)、N506(池永和敏)、N406(草壁克己)				オフィス オフィスアワーについては学習上 アワー の注意欄を参照					
メールアドレス	keitak@nano.sojo-u.ac.jp									
キーワード	単体と化合物、原子の構造 原子量・分子量・式量 化学結合 状態平衡 酸化と還元									
授業概要	化学を利用して新素材開発、環境分野およびバイオ関連分野の研究を進めるナノサイエンス学科における専門課程の化学の授業が円滑に進むことを目的とする。本講義では、クラスを2つに分割して、化学における基礎を学習するものである。授業はそれぞれ3人の教員が担当して進めること、化学Iに続く化学I演習によって学習した内容に関する問題を解き、授業内容のフィードバック(問題の模範解答、解説、発展課題など)を行い、理解を深める。この授業を受けることで問題解決能力と専門能力を身に着ける基礎となる。						関連科目			
							化学I演習、並びに、基礎物理化学、基礎プロセス工学、基礎有機化学、基礎無機化学、基礎分析化学、基礎高分子科学が関連する。			
教職関連区分	【教員免許状取得のための必修・選択】…必修【科目区分】…教科及び教科の指導法に関する科目／教科に関する専門的事項(中学校及び高等学校 理科)【各科目に含めることが必要な事項】…化学						建築学科のみ	建築総合	建築計画	建築構造
							学修・教育目標			
JABEE記号	学生の到達度目標									
	①	高校までに学んだ化学を、大学で学ぶ専門化学の基礎知識として高めることができる。								
	②	化学の基礎を理解できノートにまとめることができる								
	③									
	④									
	⑤									
	⑥									
評価方法(配点)	中間試験	定期試験	小テスト	レポート	成果発表(口頭・実技)	作品	ポートフォリオ	その他	合計	
	40	40	0	10	0	0	10	0	100	
教科書	初歩から学ぶ化学 三共出版 草壁克己ら ISBN978-4-7827-0684-8									
参考書	実感する化学上巻 NTS 廣瀬千秋訳 ISBN4-86043-096-4 実感する化学下巻 NTS 廣瀬千秋訳 ISBN4-86043-097-2									

予備知識	高校で学んだ化学教科書を参考に予習すること
DPとの関連	この授業は、ナノサイエンス学科における専門課程の化学の授業(有機化学、無機化学、物理化学、分析化学、高分子化学、プロセス工学)に関連する授業であるため、確実に履修することが望ましい。この授業を受けることで学科DPにある問題解決能力と専門能力を身に着ける基礎となる。
実務経験のある教員	櫻木美菜
評価明細基準	化学Iは、毎回の出席確認レポート(10点)、定期試験(中間試験と期末試験)(80点)、にポートフォリオ(10点)を加算して成績を評価する。

最初の授業において、クラス分けテストを行い、それによって分けられたAクラスとBクラスは授業を受ける教室と教員が異なるので注意すること。この講義では出席としてレポート等を課す場合があり、提出物のコピーアンドペーストなどの剽窃(ひょうせつ)は、不正行為とみなす。

学修上の  
注意  
(SBOs)



授業計画					
回数 (日付)	授業内容		講義形態	学習課題(予習・復習)	時間(分)
1回	テーマ ..... 内容	授業内容 化学の常識 シラバスの説明、授業方法の説明、クラス分けテスト、化学の基礎(数値の表現、SI単位、pHと対数、有効数字、単体と化合物)	講義	高校化学を予習すること。クラス分けテストの内容について復習すること。単位について予習すること。電卓を用いた指数対数計算の方法を習熟するために復習すること。	30
2回	テーマ ..... 内容	原子を理解する。 原子と電子軌道(原子の構造、同位体、原子の電子配置、元素の周期表、周期律)	講義	原子について予習すること。電子軌道について復習すること	30
3回	テーマ ..... 内容	イオン、金属を理解する イオンとイオン結合(イオン、原子とイオンの大きさ、イオン結合等)、金属と金属結合	講義	イオンについて予習すること。イオン化エネルギーと電子親和力について復習すること	30
4回	テーマ ..... 内容	分子を理解する 分子と共有結合(共有結合、電子式、分子構造、配位結合等)	講義	分子について予習すること。水素結合が関係する水の特異な性質について図書館で調べる。	30
5回	テーマ ..... 内容	原子量を理解する 原子と分子の質量(原子量とアボガドロ数、分子量、式量、物質量、モル等)、化学反応式、化学反応の量的関係	講義	質量について予習すること。濃度の換算法について復習すること	30
6回	テーマ ..... 内容	物質の状態変化 物質の変化(物質の三態、熱運動、相変化、状態図、状態平衡、融解熱、蒸発熱、融点、沸点)	講義	水の密度について予習すること。有機化合物について復習すること	30
7回	テーマ ..... 内容	気体の法則 気体の化学(圧力、気体分子、状態方程式、混合気体、理想気体、実在気体)	講義	気体について予習すること。実在気体(高圧の気体)の状態方程式について図書館を利用して調べる。	30
8回	テーマ ..... 内容	中間テスト 中間テスト	講義+試験	これまでに習った内容について学習すること	60
9回	テーマ ..... 内容	液体の化学 液体の化学(蒸気圧、溶解度、沸点、融点、上昇等)	講義	液体について予習すること。物質の特性について調べる	30
10回	テーマ ..... 内容	固体の化学 固体の化学(結晶構造、種々の結晶(金属結晶、イオン結晶、共有結合結晶)、単位格子、結晶格子、アモルファス、半導体、分子軌道)	講義	固体について予習すること。半導体について図書館を利用して調べる	30

## 授業計画

回数 (日付)	授業内容		講義形態	学習課題(予習・復習)	時間(分)
11回	テーマ	反応速度	講義	反応について予習すること。反応速度定数の概念を理解するために復習すること	30
	内容	反応速度と平衡(反応速度式、活性化エネルギー、平衡)			
12回	テーマ	電離とpH	講義	pHについて予習すること。ルイス酸塩基について図書館を利用して学習すること	30
	内容	水の電離と水素イオン(電離、酸と塩基、pH)			
13回	テーマ	中和反応	講義	中和について予習すること。弱酸、強塩基水溶液の混合とそのpH計算について復習すること	30
	内容	中和(酸・塩基中和反応、塩の分類、滴定、pH計算)			
14回	テーマ	酸化還元	講義	酸化について予習すること。電気化学的酸化と還元について図書館を利用して学習すること	30
	内容	酸化と還元(酸化数、金属のイオン化傾向等)			
15回	テーマ	最終テスト	講義+試験	中間テスト以降の学習内容を十分に理解すること	60
	内容	最終テスト			

科目名	化学Ⅰ演習◎(1ナ)			開講学年	1	講義コード	1621301	区分	必修	
英文表記	Exercise in Chemistry I			開講期	前期	開講形態		単位数	2	
担当教員	黒岩敬太 米村弘明 草壁克己 池永和敏 西田正志 井野川人姿 櫻木美菜(実務経験)									
研究室	N701(黒岩敬太)、N705(井野川人姿)、N206(西田正志)、N801(櫻木美菜) N606(米村弘明)、N506(池永和敏)、N406(草壁克己)					オフィス オフィスアワーについては学習上 アワー の注意欄を参照				
メールアドレス	keitak@nano.sojo-u.ac.jp									
キーワード	単体と化合物、原子の構造 原子量・分子量・式量 化学結合 状態平衡 酸化と還元									
授業概要	化学の基礎を学ぶ化学Ⅰの授業に連結して行う演習科目である。毎回、与えられた課題を時間内に解く。解けなかった問題については、課題として次週に提出する。基礎化学を理解し、その演習を解くことによって、専門能力を高めるための基盤となり、問題解決能力の向上につながる。毎回、全員の演習回答内容を教員がチェックすることで、フィードバック(問題の模範解答、解説、発展課題など)を行っている。基礎的な内容であるが、実務教員の能力を交えて講義する。						関連科目			
							化学Ⅰ、並びに、基礎物理化学、基礎分析化学、基礎有機化学、基礎無機化学、基礎プロセス工学、基礎高分子科学が関連する科目			
教職関連区分							建築学科のみ	建築総合	建築計画	建築構造
							学修・教育目標			
JABEE記号	学生の到達度目標									
	①	高校までに学んだ化学問題から発展し、専門化学につなげることができる基礎問題を解くことができる								
	②	化学の演習を通じて、大学で必要な化学についての問題解決法を理解できる								
	③									
	④									
	⑤									
	⑥									
評価方法(配点)	中間試験	定期試験	小テスト	レポート	成果発表(口頭・実技)	作品	ポートフォリオ	その他	合計	
	0	0	0	90	0	0	10	0	100	
教科書	初歩から学ぶ化学 三共出版 草壁克己ら ISBN978-4-7827-0684-8									
参考書	化学と物理の基礎の基礎がよくわかる本 文芸社 飯出良朗 978-4835541426									

予備知識	高校で用いた化学教科書の内容を予備知識として持つ
DPとの関連	化学Ⅰ演習は化学の基礎を理解するための演習であり、ナノサイエンス学科の専門課程の授業を受けるため、あるいは高学年で研究室配属で卒業研究をするために必須の課題解決型演習である。基礎化学を理解し、その演習を解くことによって、学科のDPである専門能力を高めるための基盤となり、問題解決能力の向上につながる。
実務経験のある教員	櫻木美菜
評価明細基準	演習科目であり、授業ごとに課される課題を解答レポートとして提出し、それがすべてそろった段階で、内容を精査して点数を出し(90点)、ポートフォリオの点(10点)を加えて成績とする。

体調不良などの理由で欠席をする場合には、かならず教員の指示に従い、演習の解答レポートを速やかに提出すること。これは演習科目であるために原則として全部出席すること。演習解答をそのままコピーアンドペーストすることなどの剽窃(ひょうせつ)は、不正行為とみなされる。解答の内容について教員が再質問を行う。グループに分けて問題を解くことは行わないが、場合によってはグループディスカッションも課す。

学修上の  
注意  
(SBOs)

授業計画					
回数 (日付)	授業内容		講義形態	学習課題(予習・復習)	時間(分)
1回	テーマ	授業の説明 化学基礎の基礎	講義+演習	高校教科書を読む 化学ウォーミングアップについての解けなかった問題の内容について復習	30
	内容	シラバスの説明 授業の進め方に対する説明 レポート提出のほうほうについて説明 化学ウォーミングアップについての演習			
2回	テーマ	原子	演習	原子と電子軌道について解けなかった問題の内容について復習	30
	内容	原子と電子軌道についての演習			
3回	テーマ	イオン	演習	イオンとイオン結合について解けなかった問題の内容について復習	30
	内容	イオンとイオン結合についての演習			
4回	テーマ	分子	演習	分子と共有結合について解けなかった問題の内容について復習	30
	内容	分子と共有結合についての演習			
5回	テーマ	質量	演習	原子と分子の質量について解けなかった問題の内容について復習	30
	内容	原子と分子の質量についての演習			
6回	テーマ	物質の変化	演習	物質の変化について解けなかった問題の内容について復習	30
	内容	物質の変化についての演習			
7回	テーマ	気体	演習	気体の化学について解けなかった問題の内容について復習	30
	内容	気体の化学についての演習			
8回	テーマ	中間テスト確認	講義	中間テスト(化学I)の解けなかった問題の内容について復習	40
	内容	中間テスト(化学I)の解説			
9回	テーマ	液体	演習	液体の化学について解けなかった問題の内容について復習	30
	内容	液体の化学についての演習			
10回	テーマ	固体	演習	固体の化学について解けなかった問題の内容について復習	30
	内容	固体の化学についての演習			

## 授業計画

回数 (日付)	授業内容		講義形態	学習課題(予習・復習)	時間(分)
11回	テーマ	反応速度	演習	反応速度と平衡について解けなかった問題の内容について復習	30
	内容	反応速度と平衡についての演習			
12回	テーマ	電離とpH	演習	水の電離と水素イオンについて解けなかった問題の内容について復習	30
	内容	水の電離と水素イオンについての演習			
13回	テーマ	中和	演習	中和について解けなかった問題の内容について復習	30
	内容	中和についての演習			
14回	テーマ	酸化還元	演習	酸化と還元について解けなかった問題の内容について復習	30
	内容	酸化と還元についての演習			
15回	テーマ	最終テスト確認	講義	最終テスト(化学Ⅰ)解けなかった問題の内容について復習	40
	内容	最終テスト(化学Ⅰ)の解説			

科目名	基礎分析化学◎(1ナ)				開講学年	1	講義コード	1621801	区分	必修	
英文表記	Basic Analytical Chemistry				開講期	前期	開講形態		単位数	2	
担当教員	西田 正志										
研究室	N206						オフィス アワー 水3、金3				
メールアドレス	nishida@nano.sojo-u.ac.jp										
キーワード	質量濃度とモル濃度 平衡反応と平衡定数 酸塩基平衡(pH、緩衝溶液) 化学反応式 溶解平衡										
授業概要	<p>分析化学の目的は、物質がどのような原子からできており、その元素の含有量や組成についての知見を得ることにある。この目的を達成するために必要なさまざまな化学的、物理的手段について学ぶことが分析化学の課題である。本講義では分析化学の根幹をなす溶液内化学反応についての理解を目標に、質量濃度やモル濃度、化学反応式を用いた化学変化と物質の質量の関係、溶液内平衡反応と平衡定数、酸・アルカリの解離平衡とpH、溶解平衡を用いる分析方法と各種計算について、解説と演習を行う。また、本講義の内容は危険物取扱者の化学の内容を含む。通常回の演習の解答はWebclass利用して学生にフィードバックし、さらにまとめ演習では講義時間内で演習解答のチェックを実施して学生へフィードバックする。</p>							<b>関連科目</b> 基礎科目: 化学Ⅰ、化学Ⅰ演習 関連科目: 分析化学、化学実験 操作法、発展科目: 環境計測学、 先端科学実習Ⅲ、先端科学実習 Ⅳ、卒業研究			
								建築学科のみ	建築総合	建築計画	建築構造
教職関連区分	【教員免許状取得のための必修・選択】…必修 【科目区分】…教科及び教科の指導法に関する科目／教科に関する専門的事項(中学校及び高等学校 理科) 【各科目に含めることが必要な事項】…化学							学修・教育目標			
								JABEE基準			
JABEE記号	学生の到達度目標										
	①	溶液濃度について理解しその種類を説明できる。所望の濃度の溶液の調製に必要な採取量を計算できる。									
	②	平衡反応とくに酸・塩基平衡反応を理解し、平衡状態の計算(例: 平衡濃度、pH、緩衝溶液)ができる。									
	③										
	④										
	⑤										
	⑥										
評価方法(配点)	中間試験	定期試験	小テスト	レポート	成果発表(口頭・実技)	作品	ポートフォリオ	その他	合計		
	0	30	0	20	0	0	10	40	100		
教科書	ステップアップ大学の分析化学 裳華房 齋藤勝裕・藤原学 演習問題集のテキストを作成し配布する										
参考書											



予備知識	1.ほぼ全てのテーマで計算を要求するので、化学計算に対して、興味を持つことが必要。小テストと定期試験に際して関数電卓を使えることが必須。2.化学 I、化学 I 演習、の内容を理解していることを前提とした内容を含むので必要に応じて復習を行うこと。
DPとの関連	「ナノサイエンス分野において応用力を有する専門家になるため、汎用的基礎力と専門能力を身につけたもの」に関連する科目である。基礎分析化学はナノサイエンスの全ての分野の技術者・研究者に基礎知識として必須な科目である。
実務経験のある教員	
評価明細基準	講義に11回以上出席し、かつ定期試験にて6割以上の正答率を示した者について、以下の基準で評価する。1.定期試験:30点 2.レポート:演習問題集の指定した解答を提出する。合計20点 3.その他:演習回にて与えた問題の解答を提出する。合計40点 4.ポートフォリオ:学習到達度レポートを提出する。10点

1. 対面講義とオンライン講義を併用する。実施方法については第1回オリエンテーションで詳細を説明する。2. 同時期開講の「化学 I・化学 I 演習」の理解を前提とした内容もあるので、必要に応じて復習を行うこと。3. 第1回オリエンテーションで演習問題集を配布する。ほぼ毎時間演習問題を解答させて理解度を確認するので、問題には必ず回答すること。4. 演習問題のほとんどが計算問題となるので、関数電卓(指数・対数計算、べき乗の入力ができるもの)を必ず用意すること。5. 提出物は必ず提出すること。また提出物は指定した期限前のみ受け取り、それ以外は受け付けない。6. 課題等のコピー&ペーストなどの剽窃(ひょうせつ)は、不正行為とみなします。

学修上の  
注意  
(SBOs)

授業計画					
回数 (日付)		授業内容	講義形態	学習課題 (予習・復習)	時間 (分)
1回	テーマ	オリエンテーション・有効数字と位取り	対面講義	【予習】シラバスの内容に目を通しておく。【復習】講義中に説明した内容、配布した資料を確認する。	30
	内容	分析化学とは、到達度目標について、履修上の注意などの説明。有効数字と位取りについて説明と演習を行う。			
2回	テーマ	溶液と濃度(1)	オンライン講義演習	【予習】教科書p.1-p.2, p.11-p.14を読んでおく。【復習】講義中に実施した演習問題が解けるか確認する。	60
	内容	溶質と溶媒、質量濃度について解説する。試薬の採取量や質量濃度の計算に関する解説と演習を行う。			
3回	テーマ	溶液と濃度(2)	オンライン講義演習	【予習】教科書p.11-p.14の内容を確認しておく。【復習】講義中に実施した演習問題が解けるか確認する。	60
	内容	物質量を用いる濃度について解説する。試薬の採取量やモル濃度を計算する演習、質量濃度とモル濃度の換算に関する解説と演習を行う。			
4回	テーマ	溶液と濃度(3)	オンライン講義演習	【予習】教科書p.11-p.14の内容を確認しておく。【復習】講義中に実施した演習問題が解けるか確認する。	60
	内容	濃硫酸試薬の取り扱いと硫酸水溶液の調製法計算について解説と演習を行う。			
5回	テーマ	溶液と濃度(まとめ演習)	対面講義演習	【予習】講義6回～7回の内容を確認しておく。【復習】講義中に実施した演習問題が解けるか確認する。	60
	内容	講義2回～4回のまとめ演習を行う。			
6回	テーマ	平衡反応(1)	オンライン講義演習	【予習】教科書p.21-p.25を読んでおく。【復習】講義中に実施した演習問題が解けるか確認する。	60
	内容	化学反応式の書き方を確認すると共に、化学平衡と平衡定数について解説し、化学反応式と平衡定数の関係を演習で学ぶ。			
7回	テーマ	平衡反応(2)	オンライン講義演習	【予習】教科書p.21-p.25を読んで確認する。【復習】講義中に実施した演習問題が解けるか確認する。	60
	内容	溶解平衡や酸塩基平衡を想定したさまざまな系での平衡濃度の計算を演習で学ぶ。			
8回	テーマ	平衡反応(まとめ演習)	対面講義演習	【予習】講義6回～7回の内容を確認しておく。【復習】講義中に実施した演習問題が解けるか確認する。	60
	内容	講義6回と7回のまとめ演習を行う。			
9回	テーマ	酸・塩基(1)	オンライン講義演習	【予習】教科書p.31-p.38を読んでおく。【復習】講義中に実施した演習問題が解けるか確認する。	60
	内容	酸・アルカリの定義、酸塩基解離定数、pHの定義について解説と演習を行う。			
10回	テーマ	酸・塩基(2)	オンライン講義演習	【予習】教科書p.31-p.38を読んで確認する。【復習】講義中に実施した演習問題が解けるか確認する。	60
	内容	強酸・強塩基、弱酸・弱塩基溶液のpHについて酸解離定数からの理論計算の解説と演習を行う。			

## 授業計画

回数 (日付)	授業内容		講義形態	学習課題 (予習・復習)	時間 (分)
11回	テーマ	酸・塩基(3)	オンライン講義演習	【予習】教科書p.31-p.38を読んで確認する。【復習】講義中に実施した演習問題が解けるか確認する。	60
	内容	塩の加水分解、緩衝溶液について、任意のpH緩衝溶液の調製方法の解説と演習を行う。			
12回	テーマ	酸・塩基(まとめ演習)	対面講義演習	【予習】講義9回~11回の内容を確認しておく。【復習】講義中に実施した演習問題が解けるか確認する。	60
	内容	講義9回~11回のまとめ演習を行う。			
13回	テーマ	容量分析(1)	オンライン講義演習	【予習】教科書p.40-p.47を読んでおく。【復習】講義中に実施した演習問題が解けるか確認する。	60
	内容	容量分析法の理論、標準溶液の調製と標定についての解説と演習を行う。			
14回	テーマ	容量分析(2)	オンライン講義演習	【予習】教科書p.40-p.47を読んで確認する。【復習】講義中に実施した演習問題が解けるか確認する。	60
	内容	中和滴定法の実験例に基づく定量計算方法の解説と演習を行う。			
15回	テーマ	まとめ・期末試験	対面講義筆記試験	【予習】講義中に実施した演習問題の全ての内容を確認する。必要に応じて再度解き直す。	60
	内容	総評、今後の講義との関連の解説、単位認定に関する確認、ポッドキャストについて、期末テスト			

科目名	基礎環境生物科学(1ナ)				開講学年	1	講義コード	1622201	区分	選択	
英文表記	Basic environmental biology				開講期	前期	開講形態		単位数	2	
担当教員	櫻木 美菜										
研究室	N801						オフィス アワー 水曜5限				
メールアドレス	d08b0101@nano.sojo-u.ac.jp										
キーワード	細胞 DNA 光合成 受精 遺伝										
授業概要	<p>本科目では、生命の仕組み、生命現象に関する知識を習得する。1.細胞と生命体を構成する物質、2.生命体の受精と成長、3.光合成と窒素同化、4.遺伝のしくみ、遺伝子・DNAの働きと遺伝病についての4部構成で授業を行う。本講義により、生命現象の基礎的な原理を理解し、研究活動に貢献できる人材を育てることを目標としている。学科SALCを利用し、予習復習をしっかりと行うよう心がけること。授業では、各項目ごとに小テストを4回行い、小テストに関する問題の解説を行う。小テストの合計点が低かったものは、期末テスト実施前に補講・再テストを行うことがある。</p>							関連科目			
								1年 化学I、化学II、基礎環境生物学 2年生 化学I 3年生 化学II			
教職関連区分	【教員免許状取得のための必修・選択】…必修【科目区分】…教科及び教科の指導法に関する科目／教科に関する専門的事項(中学校及び高等学校 理科)【各科目に含めることが必要な事項】…生物学							建築学科のみ	建築総合	建築計画	建築構造
								学修・教育目標			
JABEE記号	学生の到達度目標										
	①	細胞の構造、構成物質について説明することができる									
	②	生命体の受精と成長について説明することができる									
	③	光合成の仕組みについて説明することができる									
	④	遺伝について説明することができる									
	⑤										
	⑥										
評価方法(配点)	中間試験	定期試験	小テスト	レポート	成果発表(口頭・実技)	作品	ポートフォリオ	その他	合計		
	0	50	40	0	0	0	10	0	100		
教科書	やさしい基礎生物学第2版 羊土社 南雲保 編著 9784758120203										
参考書	大学生物学の教科書第1巻 細胞生物学 講談社 D.サダヴァ 9784062576727 大学生物学の教科書第2巻 分子遺伝学 講談社 D.サダヴァ 9784062576734 大学生物学の教科書第3巻 分子生物学 講談社 D.サダヴァ 9784062576741										

予備知識	<p>専門用語が多い科目であるため、授業中に新しい用語が次々出てくる。予め教科書を読み、用語を理解した上で授業を受講すること。授業終了後は、復習を行い、理解度を深めること。</p>
DPとの関連	<p>ナノサイエンス分野において応用力を有する専門家になるために必要な知識の一つである、生物学に関する授業である。本科目では、ナノサイエンス学科で学ぶ化学に加え、生物学的な視点から多種多様な問題を解決することができるように訓練を行う。</p>
実務経験のある教員	
評価明細基準	<p>4回の小テスト、定期試験の合計点で成績評価を行う。</p>

教員が配布する教材と教科書「やさしい基礎生物学」を使用する。小テストの正解率が低い者を対象に講義期間内の補習あるいはレポート課題を追加する場合がある。オンライン授業（アップされた動画を見て授業を受講し、簡単な問題回答で出席となる）であるが、第1回ガイダンスと4回の小テストの回は同時双方向で授業を行い、最終回の定期試験は大学にて実施予定である。出張などで日程の変更がある場合はwebクラスで連絡をするので、webクラスの連絡事項を定期的に確認すること。詳しい説明は第1回のガイダンスで説明する。インターネットの不具合や体調不良により小テストを受けられなかった場合は至急連絡すること。連絡がない場合は未受験として取り扱うので注意すること。試験中に携帯電話を見たり、他人の答案用紙を見る、レポートで他人の文章の剽窃を行うなど、不正と疑われる行為を行なった場合、単位を与えない場合があるので、怪しい行動をしないよう注意すること。

学修上の  
注意  
(SBOs)

授業計画					
回数 (日付)	授業内容		講義形態	学習課題(予習・復習)	時間(分)
1回	テーマ ガイダンス	シラバスの説明、生物学に対する近年の話題と、生物の起源、進化(原核生物、真核生物の出現)、生態系、生物多様性について紹介する。	講義	講義で配布した資料を読み直し、理解できなかった点を調べる。予習として、教科書p.12-26を読み、わからない語句を予め調べておく。	30
2回	テーマ 細胞の構造と生命誕生	細胞の構造、機能について学ぶ。(教科書p.12-26)	講義	授業で取り扱った細胞の構造と機能について、再度復習し、用語を覚える。予習として、教科書p.27-42を読み、わからない語句を予め調べておく。	60
3回	テーマ 生命体を構成する物質	生命体を作る分子(アミノ酸配列、タンパク質、核酸、塩基配列、脂質、ビタミン、ミネラル、白血球などの血液成分、ミトコンドリアのATP産生)について学ぶ。(教科書p.27-42)	講義	生命体を作る分子の構造式やそれぞれの役割について、授業で取り扱った内容を復習する。	120
4回	テーマ 前半:演習 後半:小テスト解説	前半に、細胞の構造と生命誕生、生命体を構成する物質について的小テストを行なった後、後半に、この小テストの解説を行う。	講義	授業中に解いた演習問題を解き直し、解けなかった部分をまとめる。予習として、教科書p.97-101を読み、わからない語句を予め調べておく。	60
5回	テーマ 生命体の受精と成長1	講義の実施方法の説明を行う。生殖の仕組みについて学ぶ。(教科書p.97-101)	講義	授業で取り扱った、生殖細胞の減数分裂について理解する。予習として、教科書p.102-108を読み、わからない語句を予め調べておく。	60
6回	テーマ 生命体の受精と成長2	動植物の受精と発生について学ぶ。(教科書p.102-108)	講義	授業で取り扱った、ウニの発生、ショウジョウバエの体軸の決定、体節の分化について復習する。予習として、教科書p.108-112を読み、わからない語句を予め調べておく。	60
7回	テーマ 生命体の受精と成長3	アポトーシスと個体の老化について学ぶ。(教科書p.108-112)	講義	授業で取り扱った、アポトーシスとネクロトーシスの違い、個体の老化について復習する。小テストに備え、生命体の受精と成長で学んだ内容を復習する。	120
8回	テーマ 前半:小テスト 後半:光合成1	生命体の受精と成長について小テストを行う。後半は小テストの解説と、光合成の仕組みについて学ぶ。(教科書p.73-78)	講義	講義で取り扱った、光合成の原理について復習する。予習として、教科書p.70-82を読み、わからない語句を予め調べておく。	60
9回	テーマ 光合成2	光合成の仕組みと植物の進化、光合成と環境(環境の変化における光合成と呼吸の関係性)について学ぶ(教科書p.70-82)。	講義	授業で取り扱ったC4植物とCAM植物の光合成の仕組み、異なる環境下における光合成の違いを理解する。	60
10回	テーマ 光合成のまとめ	光合成の総括を行う。	講義	小テストに備え、講義資料と教科書を読み返し、授業内容で取り扱った演習問題を解き直す。	120



授業計画					
回数 (日付)	授業内容		講義形態	学習課題 (予習・復習)	時間 (分)
11回	テーマ	前半:光合成の小テスト 後半:遺伝1	講義	講義資料と教科書を読み返し、授業内容を復習し、ノートにまとめる。予習として、教科書p.147-157を読み、わからない語句を予め調べておく。	60
	内容	光合成の小テストを行う。後半に遺伝の仕組みについて学ぶ。(教科書p.139-146)			
12回	テーマ	遺伝2	講義	授業で取り扱った遺伝の仕組みについて復習し、理解を深める。	60
	内容	遺伝の仕組みと遺伝病について学ぶ。(教科書p.147-157)			
13回	テーマ	遺伝のまとめ	講義	授業中で解説した演習問題を解き直し、小テストに備える。	120
	内容	遺伝の仕組みと遺伝病について、総括を行い、演習課題を解く。			
14回	テーマ	前半:遺伝の小テスト 後半:まとめ	講義	授業中で解説した演習問題を解き直し、定期試験に備える。	60
	内容	遺伝の仕組みと遺伝病について小テストを行う。後半に、小テストの解説と、講義で取り扱った内容の復習として演習問題を行う。			
15回	テーマ	前半:定期試験 後半:全体の振り返り	講義	これまでの授業ノート、講義資料を見直し、何を学んだかまとめる。また、ポートフォリオを各自入力し、振り返りを行う。	180
	内容	前半に、定期試験、後半に、全体の振り返りを行う。			

科目名	基礎化学実験ⅠA◎(2ナ)			開講学年	2	講義コード	1622401	区分	必修	
英文表記	Fundamental Chemical Experiments I			開講期	前期	開講形態		単位数	1	
担当教員	迫口 明浩 井野川 人姿									
研究室	N306 N705					オフィス アワー 昼休み、学科SALCの時間				
メールアドレス	sakoguti@nano.sojo-u.ac.jp									
キーワード	吸着平衡 吸着等温式によるデータ解析 無機材料合成 結晶 電子顕微鏡									
授業概要	【共通】基礎化学実験Ⅰでは、化学における主要な分野の中、物理化学と無機化学に関する基礎的な実験を通じて、化学実験の基本操作の修得と得られた実験データのまとめ方や発表方法について学ぶ。本授業での目的を達成するために、成果発表(口頭・実技)と作品(実験ノート)の結果に対する講評を適宜行い、学生へフィードバックする。【物理化学分野】吸着平衡特性に関する実験と理論的考察を通じて「固体表面とは何か」を学ぶ課題解決(PBL)型実験科目である。水溶液中での固体表面が関与する吸着現象を取り上げて、この現象の平衡状態を実験的に明らかにし、コンピュータを用いて得られたデータを解析することによってこの現象のメカニズムを議論する。少人数のグループで話し合った実験手順で協力して実験を行い、得られたデータの解析も行う。さらに、これらの結果をグループごとに発表する。物理化学に関する講義で学ぶ物質の状態、物質間の相平衡、化学平衡およびエネルギー変換などに関する理論を、基礎化学実験Ⅰでは体験的に学ぶ。【無機化学分野】結晶の合成を通じて「結晶とは何か」を学ぶ課題解決(PBL)型実験科目である。学生は少人数の班に分かれ、「美しく大きな結晶」あるいは「美しく小さな結晶」を作製し、その美しさおよび大きさ(あるいは小ささ)を競う。材料の選定や、合成手順について、各班が自ら立案する。「美しい」「大きい」あるいは「小さい」といったコンセプトに基づいて、自身で理論や仮説を展開し、実験によりそれを検証することで、技術者に必要な論理性を養う。また、班で協力しての作業やプレゼンテーションから、コミュニケーション能力や、チームワーク(状況把握、指示、情報共有、とりまとめ等に関する)能力、プレゼンテーション能力を養う。						関連科目			
							建築学科のみ	建築総合	建築計画	建築構造
教職関連区分	※2020年度以降の入学生に適用【教員免許状取得のための必修・選択】…必修【科目区分】…教科及び教科の指導法に関する科目/教科に関する専門的事項(中学校及び高等学校 理科)【各科目に含めることが必要な事項】…化学実験(レポート活用を含む)						学修・教育目標			
JABEE記号	学生の到達度目標									
	①	【物理化学分野】吸着平衡に関する実験と理論について説明できる。								
	②	【無機化学分野】結晶の生成と成長について説明することができる。								
	③									
	④									
	⑤									
	⑥									
評価方法(配点)	中間試験	定期試験	小テスト	レポート	成果発表(口頭・実技)	作品	ポートフォリオ	その他	合計	
	0	0	0	0	30	60	10	0	100	
教科書	担当教員が作成した実験企画書 続 実験を安全に行うために 第4版 化学同人 化学同人編集部 9784759818345									
参考書										

予備知識	<p>【物理化学分野】 化学実験操作法(1年後期)で修得した基本操作、すなわち固体や液体の秤量、秤量器具の取り扱い、中和滴定を復習し、基礎化学実験Ⅰでも実践できるように準備しておくこと。また、実験で用いる試薬の危険性をSDSで調べ、安全に実験を行うことができるようにしておくこと。さらに、実験後の廃液および廃棄物を適切に処理できるようにしておくこと。【無機化学分野】 「結晶」「結晶の核」「核生成」「核成長」について、図書館にある「固体化学」や「無機化学」に関する書物を読んで、事前に予習しておくことが望ましい。また、電子顕微鏡を操作するため、電子顕微鏡の基本原理や、利用目的(光学顕微鏡との違い)について、図書館にある関連書物を利用してまとめておくこと。</p>
DPとの関連	<p>【物理化学分野】および【無機化学分野】 次に示すナノサイエンス学科の3つのディプロマポリシー(学位授与の方針)に関連する。 1.【知識・理解】社会の多種多様な問題を解決するために必要な課題発見・問題解決能力を身につけたもの。 2.「【汎用的技能】ナノサイエンス分野において応用力を有する専門家になるため、汎用的基礎力と専門能力を身につけたもの。」 3.【態度・志向性】社会人として相応しい豊かな人間性と責任感、倫理観を身につけたもの。 すなわち、課題を解決するための手段を自ら提案する点で、1の「問題解決能力」の育成に特に関連する。また、平衡状態の測定、コンピュータを用いたデータ解析、無機材料の合成、電子顕微鏡などの機器操作、プレゼンテーションに取り組む点で2の「汎用的基礎力と専門能力」の育成に関連する、さらに、チームワークで取り組む点から「社会人として相応しい豊かな人間性と責任感、倫理観」の育成に関連する。</p>
実務経験のある教員	
評価明細基準	<p>【共通】 成果発表(口頭・実技、30点)と作品(実験ノート、60点)の結果により判定する。ポートフォリオに記入された授業の振り返り(10点)を成績評価に加味する。【物理化学分野】 実験中の質疑応答および最終日のデータ解析についてのプレゼンテーションを「成果発表」として評価する。【無機化学分野】 全ての実験が終了した後、各自、実験ノートを作品として提出する(実験ノートを「作品」として評価する)。※ここで提出されるべき実験ノートとは、実験に関する数値等をメモ書きした程度のものではなく、実験の目的や使用器具、試薬(MSDSを確認し必要に応じて注意事項を記入すること)、実施した操作や秤量値などの実験に関する数値(単位含む)、得られた結果やそれに関する考察、結論等について、文章で記載されたもの(すなわち、そのままレポートとして提出できるレベルのもの)を示す。実験ノートの記入方法について、化学実験操作法のテキストを参照すること。実験方法に関する口頭諮問および最終日のプレゼンテーションを「成果発表」として評価する。また、作製した結晶の美しさ・大きさ・小ささに関して、「作品」として評価する。</p>

【共通】 化学実験操作法のテキストを毎回持参し、必要な操作(MSDSの確認、試薬の取り扱い、秤量、廃液の処理、実験ノートの記事など)について確認すること。実験科目であるため、全ての回に参加することが単位認定の前提とする。レポート等の提出物のコピーアンドペーストなどの剽窃(ひょうせつ)は、不正行為とみなされます。同じ班の人と数値などのデータを共有することは認められますが、結果や考察など「自分の言葉で書くべき文章」の剽窃は認められません。

【物理化学分野】 学科SALCを積極的に利用し、予習を十分行い、安全と環境に配慮した実験を行うこと。実験の手順をグループ内で共有し、協力して実験を行うこと。

【無機化学分野】 学科SALCを積極的に利用し、自分たちが提案する結晶作製方法の妥当性や安全性について、ファシリテーターと一緒に確認すること。実際に実験に取り掛かる日(開始から2日目)の前日までに、担当教員と面談し、自身が提案する結晶作製方法について報告すること(この面談を諮問とし、その内容を「成果発表(諮問)」として評価する。)その他、詳細については実験開始日(1日目)に配布するテキスト(実験の概要を説明する企画書)をよく読み、担当教員の指示に従うこと。

学修上の  
注意  
(SBOs)

## 授業計画

回数 (日付)	授業内容	講義形態	学習課題(予習・復習)	時間(分)
1回	<p>テーマ 【物理化学分野1】 実験の概要と原理の理解</p> <p>内容 オリエンテーションおよび吸着平衡について説明した後、班に分かれて実験に用いる試薬や器具や実験手順を調べる。また、吸着量の求め方を調査する。</p>	講義 実習 PBL	(予習) 中和滴定 (復習) 実験手順などを実験ノートにまとめる。	120
2回	<p>テーマ 【物理化学分野2】 吸着平衡実験(前半)</p> <p>内容 中和滴定のための水酸化ナトリウム水溶液(2種類)の調製と塩酸標準溶液を用いた濃度の決定。濃度の異なる酢酸水溶液(5種類)の調製と中和滴定による初濃度の測定。酢酸水溶液に活性炭を投入し、保管する。</p>	実験 PBL	(予習) SDSによる試薬の調査 電子天秤の操作 溶液の調製法 中和滴定 (復習) 実験ノートの整理	120
3回	<p>テーマ 【物理化学分野3】 吸着平衡実験(後半)</p> <p>内容 ろ過により活性炭を除去し、得られたろ液の酢酸濃度(平衡濃度)を中和滴定で測定する。吸着量を求める。</p>	実験 PBL	(予習) ろ過の操作 中和滴定 吸着量の求め方 (復習) 実験ノートの整理	120
4回	<p>テーマ 【物理化学分野4】 実験データの解析、実験結果と考察の発表</p> <p>内容 Excelを用いてデータの整理と解析を行う。吸着量と平衡濃度の関係をプロットして吸着等温線を描き、吸着現象の特徴について考察する。また、ラングミュアの吸着機構に基づくデータ解析を行う。以上の結果を班ごとに発表する。</p>	実習 PBL	(予習) Excelの基本操作(とくに、作図、近似曲線の追加、最小二乗法など) (復習) 他のグループの発表内容から良いところを学ぶ。	120
5回	<p>テーマ 【無機化学分野1】 結晶の(核)生成と成長</p> <p>内容 オリエンテーションおよび結晶について説明した後、班に分かれて結晶作製の手順や使用機器(電子顕微鏡等)に関して調査する。</p>	講義 実習 PBL	(予習) 結晶の定義について事前に調べてくること。(復習) 結晶の作製方法について調査すること。(次回までに担当教員と面談し、実験手順に関する諮問を受けること。)	120
6回	<p>テーマ 【無機化学分野2】 結晶の作製</p> <p>内容 提案した手順に基づき、結晶を作製する。結晶の合成、分離、回収操作。</p>	実験 PBL	(予習) 実験手順をフローチャートにまとめてくること。(復習) 実験ノートの整理	120
7回	<p>テーマ 【無機化学分野3】 結晶の評価</p> <p>内容 種々の評価方法を用いて結晶を評価する。光学顕微鏡および走査型電子顕微鏡による形態観察、微構造評価。</p>	実験 PBL	(予習) 電子顕微鏡の原理や光学顕微鏡との違いについて調べること。(復習) 実験ノートの整理、プレゼンテーションの準備。	120
8回	<p>テーマ 【無機化学分野4】 結晶の審査(プレゼンテーション)</p> <p>内容 自身が作製した結晶についてプレゼンテーションを実施する。各班の結晶を、美しさ・大きさ・小ささに基づいて審査する。</p>	実習 PBL	(予習) プレゼンテーションの準備。スライドを作成するのみでなく、発表の練習をしてくること。(復習) ポートフォリオの目標到達度を記入し、実験を振り返ること。	120

科目名	基礎化学実験 I B◎ (2ナ)			開講学年	2	講義コード	1622402	区分	必修	
英文表記	Fundamental Chemical Experiments I			開講期	前期	開講形態		単位数	1	
担当教員	迫口 明浩 井野川 人姿									
研究室	N306 N705					オフィス アワー 昼休み、学科SALCの時間				
メールアドレス	sakoguti@nano.sojo-u.ac.jp									
キーワード	吸着平衡 吸着等温式によるデータ解析 無機材料合成 結晶 電子顕微鏡									
授業概要	【共通】基礎化学実験 I では、化学における主要な分野の中、物理化学と無機化学に関する基礎的な実験を通じて、化学実験の基本操作の修得と得られた実験データのまとめ方や発表方法について学ぶ。本授業での目的を達成するために、成果発表(口頭・実技)と作品(実験ノート)の結果に対する講評を適宜行い、学生へフィードバックする。【物理化学分野】吸着平衡特性に関する実験と理論的考察を通じて「固体表面とは何か」を学ぶ課題解決(PBL)型実験科目である。水溶液中での固体表面が関与する吸着現象を取り上げて、この現象の平衡状態を実験的に明らかにし、コンピュータを用いて得られたデータを解析することによってこの現象のメカニズムを議論する。少人数のグループで話し合った実験手順で協力して実験を行い、得られたデータの解析も行う。さらに、これらの結果をグループごとに発表する。物理化学に関する講義で学ぶ物質の状態、物質間の相平衡、化学平衡およびエネルギー変換などに関する理論を、基礎化学実験 I では体験的に学ぶ。【無機化学分野】結晶の合成を通じて「結晶とは何か」を学ぶ課題解決(PBL)型実験科目である。学生は少人数の班に分かれ、「美しく大きな結晶」あるいは「美しく小さな結晶」を作製し、その美しさおよび大きさ(あるいは小ささ)を競う。材料の選定や、合成手順について、各班が自ら立案する。「美しい」「大きい」あるいは「小さい」といったコンセプトに基づいて、自身で理論や仮説を展開し、実験によりそれを検証することで、技術者に必要な論理性を養う。また、班で協力しての作業やプレゼンテーションから、コミュニケーション能力や、チームワーク(状況把握、指示、情報共有、とりまとめ等に関する)能力、プレゼンテーション能力を養う。						関連科目			
							建築学科のみ	建築総合	建築計画	建築構造
教職関連区分	※2020年度以降の入学生に適用【教員免許状取得のための必修・選択】…必修【科目区分】…教科及び教科の指導法に関する科目/教科に関する専門的事項(中学校及び高等学校 理科)【各科目に含めることが必要な事項】…化学実験(コンピュータ活用を含む。)						学修・教育目標			
JABEE 記号	学生の到達度目標									
	①	【物理化学分野】吸着平衡に関する実験と理論について説明できる。								
	②	【無機化学分野】結晶の生成と成長について説明することができる。								
	③									
	④									
	⑤									
	⑥									
評価方法(配点)	中間試験	定期試験	小テスト	レポート	成果発表(口頭・実技)	作品	ポートフォリオ	その他	合計	
	0	0	0	0	30	60	10	0	100	
教科書	担当教員が作成した実験企画書 続 実験を安全に行うために 第4版 化学同人 化学同人編集部 9784759818345									
参考書										

予備知識	<p>【物理化学分野】 化学実験操作法(1年後期)で修得した基本操作、すなわち固体や液体の秤量、秤量器具の取り扱い、中和滴定を復習し、基礎化学実験Ⅰでも実践できるように準備しておくこと。また、実験で用いる試薬の危険性をSDSで調べ、安全に実験を行うことができるようにしておくこと。さらに、実験後の廃液および廃棄物を適切に処理できるようにしておくこと。【無機化学分野】 「結晶」「結晶の核」「核生成」「核成長」について、図書館にある「固体化学」や「無機化学」に関する書物を読んで、事前に予習しておくことが望ましい。また、電子顕微鏡を操作するため、電子顕微鏡の基本原理や、利用目的(光学顕微鏡との違い)について、図書館にある関連書物を利用してまとめておくこと。</p>
DPとの関連	<p>【物理化学分野】および【無機化学分野】 次に示すナノサイエンス学科の3つのディプロマポリシー(学位授与の方針)に関連する。 1.【知識・理解】社会の多種多様な問題を解決するために必要な課題発見・問題解決能力を身につけたもの。 2.「【汎用的技能】ナノサイエンス分野において応用力を有する専門家になるため、汎用的基礎力と専門能力を身につけたもの。」 3.【態度・志向性】社会人として相応しい豊かな人間性と責任感、倫理観を身につけたもの。 すなわち、課題を解決するための手段を自ら提案する点で、1の「問題解決能力」の育成に特に関連する。また、平衡状態の測定、コンピュータを用いたデータ解析、無機材料の合成、電子顕微鏡などの機器操作、プレゼンテーションに取り組む点で2の「汎用的基礎力と専門能力」の育成に関連する、さらに、チームワークで取り組む点から「社会人として相応しい豊かな人間性と責任感、倫理観」の育成に関連する。</p>
実務経験のある教員	
評価明細基準	<p>【共通】 成果発表(口頭・実技、30点)と作品(実験ノート、60点)の結果により判定する。ポートフォリオに記入された授業の振り返り(10点)を成績評価に加味する。【物理化学分野】 実験中の質疑応答および最終日のデータ解析についてのプレゼンテーションを「成果発表」として評価する。【無機化学分野】 全ての実験が終了した後、各自、実験ノートを作品として提出する(実験ノートを「作品」として評価する)。※ここで提出されるべき実験ノートとは、実験に関する数値等をメモ書きした程度のものではなく、実験の目的や使用器具、試薬(MSDSを確認し必要に応じて注意事項を記入すること)、実施した操作や秤量値などの実験に関する数値(単位含む)、得られた結果やそれに関する考察、結論等について、文章で記載されたもの(すなわち、そのままレポートとして提出できるレベルのもの)を示す。実験ノートの記入方法について、化学実験操作法のテキストを参照すること。実験方法に関する口頭諮問および最終日のプレゼンテーションを「成果発表」として評価する。また、作製した結晶の美しさ・大きさ・小ささに関して、「作品」として評価する。</p>

【共通】 化学実験操作法のテキストを毎回持参し、必要な操作(MSDSの確認、試薬の取り扱い、秤量、廃液の処理、実験ノートの記入など)について確認すること。実験科目であるため、全ての回に参加することが単位認定の前提とする。レポート等の提出物のコピーアンドペーストなどの剽窃(ひょうせつ)は、不正行為とみなされます。同じ班の人と数値などのデータを共有することは認められますが、結果や考察など「自分の言葉で書くべき文章」の剽窃は認められません。

【物理化学分野】 学科SALCを積極的に利用し、予習を十分行い、安全と環境に配慮した実験を行うこと。実験の手順をグループ内で共有し、協力して実験を行うこと。

【無機化学分野】 学科SALCを積極的に利用し、自分たちが提案する結晶作製方法の妥当性や安全性について、ファシリテーターと一緒に確認すること。実際に実験に取り掛かる日(開始から2日目)の前日までに、担当教員と面談し、自身が提案する結晶作製方法について報告すること(この面談を諮問とし、その内容を「成果発表(諮問)」として評価する。)その他、詳細については実験開始日(1日目)に配布するテキスト(実験の概要を説明する企画書)をよく読み、担当教員の指示に従うこと。

学修上の  
注意  
(SBOs)



## 授業計画

回数 (日付)	授業内容	講義形態	学習課題 (予習・復習)	時間 (分)
1回	<p>テーマ 【物理化学分野1】 実験の概要と原理の理解</p> <p>内容 オリエンテーションおよび吸着平衡について説明した後、班に分かれて実験に用いる試薬や器具や実験手順を調べる。また、吸着量の求め方を調査する。</p>	講義 実習 PBL	(予習) 中和滴定 (復習) 実験手順などを実験ノートにまとめる。	120
2回	<p>テーマ 【物理化学分野2】 吸着平衡実験(前半)</p> <p>内容 中和滴定のための水酸化ナトリウム水溶液(2種類)の調製と塩酸標準溶液を用いた濃度の決定。濃度の異なる酢酸水溶液(5種類)の調製と中和滴定による初濃度の測定。酢酸水溶液に活性炭を投入し、保管する。</p>	実験 PBL	(予習) SDSによる試薬の調査 電子天秤の操作 溶液の調製法 中和滴定 (復習) 実験ノートの整理	120
3回	<p>テーマ 【物理化学分野3】 吸着平衡実験(後半)</p> <p>内容 ろ過により活性炭を除去し、得られたろ液の酢酸濃度(平衡濃度)を中和滴定で測定する。吸着量を求める。</p>	実験 PBL	(予習) ろ過の操作 中和滴定 吸着量の求め方 (復習) 実験ノートの整理	120
4回	<p>テーマ 【物理化学分野4】 実験データの解析、実験結果と考察の発表</p> <p>内容 Excelを用いてデータの整理と解析を行う。吸着量と平衡濃度の関係をプロットして吸着等温線を描き、吸着現象の特徴について考察する。また、ラングミュアの吸着機構に基づくデータ解析を行う。以上の結果を班ごとに発表する。</p>	実習 PBL	(予習) Excelの基本操作(とくに、作図、近似曲線の追加、最小二乗法など) (復習) 他のグループの発表内容から良いところを学ぶ。	120
5回	<p>テーマ 【無機化学分野1】 結晶の(核)生成と成長</p> <p>内容 オリエンテーションおよび結晶について説明した後、班に分かれて結晶作製の手順や使用機器(電子顕微鏡等)に関して調査する。</p>	講義 実習 PBL	(予習) 結晶の定義について事前に調べてくること。(復習) 結晶の作製方法について調査すること。(次回までに担当教員と面談し、実験手順に関する諮問を受けること。)	120
6回	<p>テーマ 【無機化学分野2】 結晶の作製</p> <p>内容 提案した手順に基づき、結晶を作製する。結晶の合成、分離、回収操作。</p>	実験 PBL	(予習) 実験手順をフローチャートにまとめてくること。(復習) 実験ノートの整理	120
7回	<p>テーマ 【無機化学分野3】 結晶の評価</p> <p>内容 種々の評価方法を用いて結晶を評価する。光学顕微鏡および走査型電子顕微鏡による形態観察、微構造評価。</p>	実験 PBL	(予習) 電子顕微鏡の原理や光学顕微鏡との違いについて調べること。(復習) 実験ノートの整理、プレゼンテーションの準備。	120
8回	<p>テーマ 【無機化学分野4】 結晶の審査(プレゼンテーション)</p> <p>内容 自身が作製した結晶についてプレゼンテーションを実施する。各班の結晶を、美しさ・大きさ・小ささに基づいて審査する。</p>	実習 PBL	(予習) プレゼンテーションの準備。スライドを作成するのみでなく、発表の練習をしてくること。(復習) ポートフォリオの目標到達度を記入し、実験を振り返ること。	120

科目名	基礎無機化学◎(2ナ)			開講学年	2	講義コード	1622601	区分	必修	
英文表記	Introduction to Inorganic Chemistry			開講期	前期	開講形態		単位数	2	
担当教員	井野川人姿									
研究室	N705					オフィス アワー 火曜日 4 限目				
メールアドレス	inokawa@nano.sojo-u.ac.jp									
キーワード	無機物質 酸塩基 電気化学 電池 錯体化学									
授業概要	我々の生活は、様々な形で無機物質あるいは無機化学の反応を応用したものに支えられている。それらの課題を見出し、その課題を解決できるようになるためには、無機化学の基礎知識が必要不可欠である。本講義では、溶液の化学(溶媒や酸・塩基について)、酸化還元反応と電気化学(電池など)、錯体化学について基礎的な知識を学ぶ。これらの基礎知識は、無機化学に限らず、有機化学を含む化学全般において、反応や仕組み、構造を理解する上で重要である。この授業には学士課程共通の学習効果との対応に関する内容(log等の数学的な計算や、分子構造などについて)も含まれている。基本的にはオンデマンド形式で受講する遠隔講義である。各講義の最後に実施される小テストでは、解答後に正解と解説が表示されるようになっており、自らの答案を自身で採点し、設問の要点や自身が間違えた箇所などを確認できる(自己採点により小テストのフィードバックができる)ようになっている。また、「理解度を高めるためには、ただ見る・聞く(インプットする)だけでなく、自身で考えて、言葉で表す・適切な選択肢を選ぶ(アウトプットする)ことが大事」との考えに基づき、講義中にクイズを課す場合がある。クイズに関しても、解答後の解説表示や講義中の解説により受講生にフィードバックされる。						関連科目			
							酸塩基や酸化還元反応など、1年次に履修した化学I、化学I演習、化学II、化学II演習で学んだ内容を基礎とする(基礎科目)単元がある。電気化学の単元では、化学反応で出入りするエネルギーと、その電気化学反応に必要な(あるいは反応で生じる)電位差との関係性を学ぶため、物理化学分野における「熱力学」の知識を連携して学ぶ(連携科目)。また、本講義で学習する内容は、2年後期に履修する無機化学に繋がるものである(発展科目)。その他、関連する科目は以下の通り。基礎科目:化学I、化学I演習、化学II、化学II演習、基礎物理化学、ナノサイエンス入門 連携科目:物理化学、基礎化学実験I(無機化学分野)、先端化学実験I 発展科目:応用物理化学、無機化学、材料組織学、先端化学実験II、III、IV、卒業研究			
教職関連区分	【教員免許状取得のための必修・選択】…必修【科目区分】…教科及び教科の指導法に関する科目/教科に関する専門的事項(中学校及び高等学校 理科)【各科目に含めることが必要な事項】…化学						建築学科のみ	建築総合	建築計画	建築構造
	学修・教育目標						JABEE基準			
JABEE記号	学生の到達度目標									
①	pHとは何か(定義や意味)、また、pHの変化と水素イオン濃度の変化の対応性について説明することができる。									
②	酸化と還元について「電子」という言葉を用いて説明し、電池の各電極でどちらの反応が起こるか述べるすることができる。									
③										
④										
⑤										
⑥										
評価方法(配点)	中間試験	定期試験	小テスト	レポート	成果発表(口頭・実技)	作品	ポートフォリオ	その他	合計	
	0	40	40	10	0	0	10	0	100	
教科書	「新しい基礎無機化学」 三共出版 合原、榎本、馬、村石 著 4782705417 自作の講義資料									
参考書	「新しい基礎無機化学演習」 三共出版 合原、村石、竹原、宇都宮 著 978-4-7827-0660-2									
	シュライバー・アトキンス無機化学(上) 東京化学同人 M.Weller, T. Overton, J.Rourke, F.Armstrong, 著 田中 勝久, 高橋 雅英, 安部 武志, 平尾 一之, 北川 進 訳 9784807908981									
	「基礎無機化学」 培風館 コットン、ウイルキンソン、ガウス 著、中原 訳 978-4563045517									
	「配位化学-金属錯体の化学」 化学同人 パソロ、ジョンソン共著、山田 訳 978-4759801682									
「無機化学~その現代的アプローチ」 東京化学同人 平尾、田中、中平 著 978-4807908240										

予備知識	<p>混成軌道法(sp<sup>3</sup>, sp<sup>2</sup>, sp)、化学平衡と平衡定数Kなどの化学全般に関わる基礎知識について予め復習しておくことが望ましい。また、logとln(eを底とするlog)の違い、それらを使った計算方法について数学的な復習が求められる。(講義の間でlogやlnを使った計算をするため。)</p>
DPとの関連	<p>本講義は、ナノサイエンス学科が掲げる3つのディプロマポリシー(学位授与の方針, DP)のうち「【汎用的技能】ナノサイエンス分野において応用力を有する専門家になるため、汎用的基礎力と専門能力を身につけたもの。」に関連する。ナノサイエンス分野において応用力を有する専門家になるために必要な、無機化学に関する基礎を学習する。また、本講義で学習する基礎が実際に応用されている最新の研究事例や課題に触れながら、社会における課題発見・問題解決に対する化学的なアプローチについて学ぶため、「【知識・理解】社会の多種多様な問題を解決するために必要な課題発見・問題解決能力を身につけたもの。」というDPにも関連する。</p>
実務経験のある教員	
評価明細基準	<p>各講義の終盤に小テスト(配点2~4点程度)を行う。小テストの合計得点は40点である。レポート10点、定期試験40点、ポートフォリオ10点とし、合計100点とする。</p>

本講義では、小テストの点数が大きな割合を占めます。毎回の講義に出席して、小テストを受けて下さい。また、小テストで間違いがあった(減点があった)場合でも、その「直し」を提出することにより、「修正点」の加点が認められます。努力の結果が成績に反映されるようになっていきます。間違いを早く修正し、正しい知識を積み上げるようにしましょう。各講義の予習として教科書の該当部分を事前に読んで来て下さい。読んでもよく分からない部分をチェックしましょう。そして、講義を聴きながら、教科書の理解できなかった部分や、理解を深めるために追記すべき事があれば、書き込みましょう。学修課題の「復習」にある「講義の要点をまとめる」とは、講義で習った重要なこと、予習の段階で理解できなかったことなどを教科書や講義資料、ノートなどに書き込み、自分にとって情報を分かりやすくまとめることを意味します。皆さんの教科書や講義資料を、皆さんの手で「無機化学のバイブル」にして下さい。バイブルとして完成すれば、期末試験の際に提出するレポートの作成に役立つでしょう。ポートフォリオについては、講義内で時間を設ける予定はありません。詳しくは、講義中に説明しますが、各自でポートフォリオを完成させて下さい。本講義は基本的にはオンデマンド型の遠隔形式で実施しますが、最終試験のみ対面式で実施する予定です。対面式で試験を実施できない状況の場合は、遠隔形式で試験あるいは課題の形式で実施する可能性があります。レポート等の提出物のコピーアンドペーストなどの剽窃(ひょうせつ)は、不正行為とみなされます。

学修上の  
注意  
(SBOs)

## 授業計画

回数 (日付)	授業内容		講義形態	学習課題(予習・復習)	時間(分)
1回	テーマ オリエンテーション:シラバス説明 溶液の化学(1) 水の構造	基礎無機化学の講義内容全般と成績の評価方法など、シラバスについて説明する。シラバス説明の後、水の構造や特性、水和について教科書P79~86に沿って講義する。	講義	予習:事前に教科書のP79~86を読むこと。復習:講義の要点をまとめること。	60
2回	テーマ 溶液の化学(2)酸塩基の定義と解離定数	3つの酸・塩基の定義について、教科書P86~90に沿って講義する。解離定数の意味と計算方法、酸塩基の強弱、pKaとpHの関係性について教科書P90~93に沿って講義する。	講義	予習:事前に教科書のP86~93を読むこと。復習:講義の要点をまとめること。	60
3回	テーマ 溶液の化学(3)酸塩基の解離定数とHSAB理論	pH計算の復習と、塩の加水分解について、また、硬い酸塩基と軟らかい酸塩基の分類とそれぞれの反応性について、教科書P91~101に沿って講義する。	講義	予習:事前に教科書のP91~101を読むこと。復習:講義の要点をまとめること。	60
4回	テーマ 電気化学(1)酸化還元反応	酸化反応、還元反応、半反応式について講義します。また、ネルンストの式を学ぶ上で必要な熱力学(ギブスの自由エネルギー)について先取りで講義します。教科書P105~106とP110	講義	予習:事前に教科書のP105~106とP110を読むこと。復習:講義の要点をまとめること。	60
5回	テーマ 電気化学(2)電池と電極反応	色々な電池の構造と電極での反応、電池の起電力を決めるものは何かについて、教科書P107~109と配布教材にて学ぶ。	講義	予習:事前に教科書のP107~109を読むこと。復習:講義の要点をまとめること。	60
6回	テーマ 電気化学(3)ネルンスト式	ネルンストの式の意味(なりたち)、活量、ネルンストの式を使った起電力の計算について演習を交えながら講義する。教科書P109~110。	講義	予習:事前に教科書のP109~110を読むこと。復習:講義の要点をまとめること。	60
7回	テーマ 電気化学(4)標準電極電位	標準電極電位と過電圧について講義する。教科書P111~117。	講義	予習:事前に教科書のP111~117を読むこと。復習:講義の要点をまとめること。	60
8回	テーマ 電気化学(5)燃料電池	燃料電池の基礎的な構造や各材料の役割について学ぶと共に、燃料電池に関する最新の研究事例と学術論文の検索方法について学ぶ。教科書P111~117。	講義 課題	課題:燃料電池に関する論文を読み、研究背景、課題解決のアプローチ方法、研究目的をまとめる。	90
9回	テーマ 錯体の化学(1)錯体の定義と命名方法	錯体とは何か、その定義と命名法について講義する。また、錯体が関わる研究についても触れる。P128~133。	講義	予習:事前に教科書のP128~133を読むこと。復習:講義の要点をまとめること。	60
10回	テーマ 錯体の化学(2)錯体の立体構造	錯体の配位数を決める3つのポイントと、実際に取り得る立体構造、異性体について講義する。P133~139	講義	予習:事前に教科書のP133~139を読むこと。復習:講義の要点をまとめること。	60

授業計画					
回数 (日付)	授業内容		講義形態	学習課題 (予習・復習)	時間 (分)
11回	テーマ	錯体の化学(3)錯体における結合について(静電結晶場理論)	講義	予習:事前に教科書のP141~145を読むこと。復習:講義の要点をまとめること。	60
	内容	静電結晶場理論を学び、八面体錯体と四面体錯体で異なるd軌道の分裂挙動を示すことを学ぶ。配位子場の強弱と高スピン、低スピン、結晶場安定化エネルギーの算出方法を学ぶ。P141~145			
12回	テーマ	錯体の化学(4)錯体の性質と安定度	講義	予習:事前に教科書のP145~150を読むこと。復習:講義の要点をまとめること。	60
	内容	錯体による光の吸収について講義する。具体的には、配位子場吸収帯と電荷移動吸収帯について学ぶ。また、錯体の安定度についても講義する。P145~150。			
13回	テーマ	錯体の化学(5)錯体の種々の性質と反応	講義	予習:事前に教科書のP150~157を読むこと。復習:講義の要点をまとめること。課題:ポートフォリオの記入できるところを記入すること。	60
	内容	キレート錯体など、種々の錯体の構造を紹介する。また、配位子の置換反応など、錯体の反応について講義する。P150~157。			
14回	テーマ	演習	演習	予習:単元(章)毎の要点を確認しておくこと。復習:自身が解けなかった、あるいは間違えた設問の要点を見直すこと。課題:ポートフォリオの記入できるところを記入すること。	60
	内容	第1~13回の講義内容に基づいて、期末試験と同レベルの問題を解く。解答後に表示される解説を読んで、設問の要点や、これまでに習った知識をどう使ったらよいかを経験的に学ぶ。			
15回	テーマ	期末試験	試験	試験準備:各単元の要点確認。教科書・参考書の問題演習。課題:ポートフォリオの記入できるところを記入すること。	120
	内容	期末試験の出題範囲は、第1回~第14回の講義の内容とする。			

科目名	基礎有機化学◎(2ナ)			開講学年	2	講義コード	1622801	区分	必修	
英文表記	Fundamentals of Organic Chemistry			開講期	前期	開講形態		単位数	2	
担当教員	水城 圭司									
研究室	N501					オフィス アワー 火曜日4限				
メールアドレス	mizuki@nano.sojo-u.ac.jp									
キーワード	アルケン アルキン									
授業概要	<p>本学科の人材育成目標の一つは、工学系全分野のみならず薬学・生物・生命系分野において、物質を化学的に扱うことができる技術者・研究者を輩出することである。物質は有機物質と無機物質に大別することができ、有機物質を扱う主要な業種としては、化学、医薬、バイオ系企業に加え、半導体関連企業などがある。従って、将来これらの分野を目指す学生にとって、有機化学関連科目は必要不可欠といえる。有機化学は、膨大な数の炭素化合物(有機化合物)の構造と性質、反応性を対象とする学問である。その膨大な数の化合物を「官能基」によって約12種類のグループに分類し、本講義ではその中で不飽和炭化水素(アルケン、アルキン)の基本的性質と反応性に焦点を絞り、分子の構造的特徴および有機電子論(電子の配置、動きなどから反応を説明する理論)を基にして解説する。講義中のテスト・レポートの結果は、適宜学生へフィードバックする。本講義、有機化学(2年後期)、分子反応論(3年前期)、分子デザイン学(3年後期)により有機化学全体を講義するので、これら全講義をセットで履修することが望ましい。</p>						関連科目			
							【基礎科目】化学I、化学I演習、化学II、化学II演習【連携科目】基礎高分子科学、分子生物学I、基礎化学実験I【発展科目】有機化学、分子反応論、分子デザイン学、高分子科学、機能性高分子科学、分子生物学II、基礎化学実験II、先端化学実習III・IV			
教職関連区分	【教員免許状取得のための必修・選択】…必修【科目区分】…教科及び教科の指導法に関する科目／教科に関する専門的事項(中学校及び高等学校 理科)【各科目に含めることが必要な事項】…化学						建築学科のみ	建築総合	建築計画	建築構造
							学修・教育目標			
JABEE 記号	学生の到達度目標									
	①	アルケンおよびアルキンの基本的性質、構造的特徴、反応性を理解し、他人に説明することができる								
	②									
	③									
	④									
	⑤									
	⑥									
評価方法(配点)	中間試験	定期試験	小テスト	レポート	成果発表(口頭・実技)	作品	ポートフォリオ	その他	合計	
	0	0	0	0	0	0	10	90	100	
教科書	マクマリー有機化学概説 第7版 東京化学同人 9784807909285									
参考書	マクマリー有機化学(上・中・下) 第9版 東京化学同人 ボルハルト・ショアー現代有機化学(上・下) 第6版 化学同人 HGS分子構造模型 C型セット 有機化学実習用 丸善出版 978-4-621-30128-9 有機反応論 東京化学同人 奥山 格 9784807907281 新版 有機反応のしくみと考え方 講談社サイエンティフィク 東郷 秀雄 978-4-06-154365-2									

予備知識	<p>・それまでに修得して欲しい科目:化学Ⅰ、化学Ⅱ、化学Ⅰ演習、化学Ⅱ演習 ・将来の修得に繋がる科目:有機化学、分子反応論、分子デザイン学、基礎化学実験Ⅱ、先端化学実習Ⅰ・Ⅱ・Ⅲ・Ⅳ、卒業研究、ゼミナール</p>
DPとの関連	<p>・ディプロマポリシー(DP)中にある項目「ナノサイエンス分野において応用力を有する専門家になるため、汎用的基礎力と専門能力を身につけたもの。」に関連する科目である。 ・社会の多種多様な問題を解決するために、有機化学に必要な課題発見・問題解決能力を身につける。</p>
実務経験のある教員	
評価明細基準	<p>評価方法欄の「その他」とはテストと課題であり、その内訳はテスト:60点、課題:30点 ポートフォリオ記入:10点</p>



・テスト、課題、ポートフォリオのすべてに取り組むことが、単位成立の前提条件となるので、注意すること。・関連科目を理解するうえで必修の内容であるため、特別な事由のない遅刻、欠席は認めない。・レポート等の提出物に関して、コピーアンドペーストなどの剽窃(ひょうせつ)を行うことは、不正行為とみなされます。・授業計画の学修課題において、予習で「～について下調べしておく」とは、予習範囲を熟読して、知らないことは調べて内容の理解に努めておくことを意味する。一方、復習で「まとめておく」とは、指定された内容を理解した上で重要事項を自分でまとめておくことを意味する。本講義は遠隔形式で実施するが、確認テスト時のみ対面で実施する。

学修上の  
注意  
(SBOs)

授業計画					
回数 (日付)		授業内容	講義形態	学習課題 (予習・復習)	時間 (分)
1回	テーマ ..... 内容	有機化学とは 授業の進め方。有機化学とは。化学の復習。シラバスの説明。基礎有機化学の到達度目標の提示。	講義	予習:シラバスを熟読する。復習:化学Ⅱ・化学Ⅱ演習の内容を復習する。	60
2回	テーマ ..... 内容	アルケンとcis-trans異性 第3章3・1~3・3節 アルケンのIUPAC命名法、cis-trans異性について	講義+SGD	予習:教科書(p77-84)、それに関する参考書、図書館の本、インターネットなどを利用して下調べをしておき、疑問点をノートにまとめておく。復習:学修した内容について要点をまとめ、理解を深めておく。	60
3回	テーマ ..... 内容	アルケンのE、Z配置 第3章3・4節 アルケンのE、Z配置について	講義+SGD	予習:教科書(p84-87)、それに関する参考書、図書館の本、インターネットなどを利用して下調べをしておき、疑問点をノートにまとめておく。復習:学修した内容について要点をまとめ、理解を深めておく。	60
4回	テーマ ..... 内容	有機反応の種類と反応機構(1) 第3章3・5~3・6節 有機反応の種類と反応機構について	講義+SGD	予習:教科書(p88-92)、それに関する参考書、図書館の本、インターネットなどを利用して下調べをしておき、疑問点をノートにまとめておく。復習:学修した内容について要点をまとめ、理解を深めておく。	60
5回	テーマ ..... 内容	有機反応の種類と反応機構(2) 第3章3・7~3・8節 エチレンへのHClの付加反応、遷移状態と中間体について	講義+SGD	予習:教科書(p93-98)、それに関する参考書、図書館の本、インターネットなどを利用して下調べをしておき、疑問点をノートにまとめておく。復習:学修した内容について要点をまとめ、理解を深めておく。	60
6回	テーマ ..... 内容	アルケン(1) 第4章4・1節 アルケンへのHXの付加反応:Markovnikov則について	講義+SGD	予習:教科書(p109-113)、それに関する参考書、図書館の本、インターネットなどを利用して下調べをしておき、疑問点をノートにまとめておく。復習:学修した内容について要点をまとめ、理解を深めておく。	60
7回	テーマ ..... 内容	アルケン(2) 第4章4・2~4・3節 カルボカチオンの構造と安定性、水の付加反応、について	講義+SGD	予習:教科書(p113-116)、それに関する参考書、図書館の本、インターネットなどを利用して下調べをしておき、疑問点をノートにまとめておく。復習:学修した内容について要点をまとめ、理解を深めておく。	60
8回	テーマ ..... 内容	アルケン(3) 第4章4・4~4・5節 ハロゲンの付加反応、水素の付加反応について	講義+SGD	予習:教科書(p116-121)、それに関する参考書、図書館の本、インターネットなどを利用して下調べをしておき、疑問点をノートにまとめておく。復習:学修した内容について要点をまとめ、理解を深めておく。	60
9回	テーマ ..... 内容	アルケン(4) 第4章4・6~4・7節 アルケンの酸化反応、ラジカル付加反応について	講義+SGD	予習:教科書(p121-126)、それに関する参考書、図書館の本、インターネットなどを利用して下調べをしておき、疑問点をノートにまとめておく。復習:学修した内容について要点をまとめ、理解を深めておく。	60
10回	テーマ ..... 内容	アルケン(5) 第4章4・8節 共役ジエンについて	講義+SGD	予習:教科書(p127-130)、それに関する参考書、図書館の本、インターネットなどを利用して下調べをしておき、疑問点をノートにまとめておく。復習:学修した内容について要点をまとめ、理解を深めておく。	60

## 授業計画

回数 (日付)	授業内容		講義形態	学習課題(予習・復習)	時間(分)
11回	テーマ ..... 内容	アルケン(6) 第4章4・9～4・10節 アリル型カルボカチオンの安定性と共鳴、共鳴構造について	講義+SGD	予習:教科書(p130-133)、それに関する参考書、図書館の本、インターネットなどを利用して下調べをしておき、疑問点をノートにまとめておく。 復習:学修した内容について要点をまとめ、理解を深めておく。	60
12回	テーマ ..... 内容	アルキン(1) 第4章4・11節 アルキンのIUPAC命名法、H <sub>2</sub> の付加反応、HXの付加反応について	講義+SGD	予習:教科書(p134-136)、それに関する参考書、図書館の本、インターネットなどを利用して下調べをしておき、疑問点をノートにまとめておく。 復習:学修した内容について要点をまとめ、理解を深めておく。	60
13回	テーマ ..... 内容	アルキン(2) 第4章4・11節 アルキンのX <sub>2</sub> 付加反応、H <sub>2</sub> Oの付加反応、アセチリドアニオンの生成について	講義+SGD	予習:教科書(p136-138)、それに関する参考書、図書館の本、インターネットなどを利用して下調べをしておき、疑問点をノートにまとめておく。 復習:学修した内容について要点をまとめ、理解を深めておく。	60
14回	テーマ ..... 内容	テスト・振り返り 第1～13回講義の内容に関する試験を行い、理解度をチェックする。また、試験後に試験内容について講評する	テスト+講義	【予習】第1～13回講義内容を復習し、正しく理解しているか、学生間で討論しながら確認する。【復習】試験結果を再度確認し、試験問題とそれに関連する事項についてより正しく回答できるように、不足部分を再学習する。	60
15回	テーマ ..... 内容	総括、講義全体の振り返り・ポートフォリオ・アンケート 試験結果を公表し、その特に理解度が低かった内容について、再度解説を行う。まとめ、総評、ポートフォリオの記入(ノートPC使用、場合によっては、PC教室使用)、アンケート	講義+SGD	【予習】試験結果を再度確認し、試験問題とそれに関連する事項についてより正しく回答できるように、不足部分を再学習する。【復習】試験問題とそれに関連する事項についてより正しく回答できるように、不足部分を再学習する。	60

科目名	物理化学◎(2ナ)			開講学年	2	講義コード	1623001	区分	必修	
英文表記	Physical Chemistry			開講期	前期	開講形態		単位数	2	
担当教員	米村 弘明									
研究室	N606					オフィス アワー 月曜日5時限				
メールアドレス	yonemura@nano.sojo-u.ac.jp									
キーワード	量子化学, 化学結合									
授業概要	<p>「物理化学」は化学における三大分野(「物理化学」「無機化学」「有機化学」)の1つであり、実社会でも、研究開発分野だけでなく、化成品製造、化学プラントの運用などにおいても極めて重要な科目である。その「物理化学」は2つの柱である「構造・量子化学」と「平衡:化学熱力学」(2年生)で構成されている。「基礎物理化学」(1年生後期)では後者の「平衡:化学熱力学」について学んだ。「物理化学」では前者の「構造・量子化学」について解説を行う。物質をミクロな観点からとらえて、原子や分子の軌道また化学結合をとりあげ、分かりやすく量子化学の基礎について教授する。「有機化学」の教科書にも量子化学が原子や分子の構造を理解するのに最も有効な方法であると記載されている。但し、化学結合をより高いレベルで捕らえ直すためにはかなり大胆な頭の切り替えが必要になる。したがって、良く予習をし、かつ講義受講後に復習することを勧める。小テストや到達度試験等の模範解答を配布することで受講生にフィードバックを行う。</p>						<b>関連科目</b> 連携科目として、基礎無機化学、基礎有機化学、先端化学実習I、基礎化学実験Iが関連している。発展科目として、応用物理化学、有機化学、分子反応論、分子デザイン学、無機化学、材料組織学、プロセス工学、分離科学工学、高分子科学、機能性高分子科学、基礎化学実験II、先端化学実習II、III、IVが関連している。			
							建築学科のみ	建築総合	建築計画	建築構造
教職関連区分	【教員免許状取得のための必修・選択】…必修【科目区分】…教科及び教科の指導法に関する科目/教科に関する専門的事項(中学校及び高等学校 理科)【各科目に含めることが必要な事項】…化学						学修・教育目標			
JABEE記号	学生の到達度目標									
	①	電磁波(光)・電子の二重性(波動性・粒子性)がある事と、それぞれを示す事例を説明することができる。								
	②	原子(分子)のエネルギーの量子化と、水素(類似)原子のエネルギー図と一般の原子のエネルギー図が異なることを説明することができる。								
	③	共有結合の本質と分子軌道における結合性軌道と反結合性軌道を説明することができる。								
	④									
	⑤									
	⑥									
評価方法(配点)	中間試験	定期試験	小テスト	レポート	成果発表(口頭・実技)	作品	ポートフォリオ	その他	合計	
	30	30	30	0	0	0	10	0	100	
教科書	量子化学 基本の考え方16章 東京化学同人 中田宗隆 978-4807904334									
参考書	フレンドリー 物理化学 三共出版 田中潔、荒井貞夫 978-4782704820 基礎物理化学—能動的学修へのアプローチ 三共出版 勝木明夫、伊藤冬樹、手老省三 978-4782707647 基礎物理化学演習 三共出版 田中潔、荒井貞夫 978-4782706763 アトキンス 物理化学要論(第6版) 東京化学同人 ピーター アトキンス、ジュリオ デ・ポーラ 978-4807908912 フレッシュマンのための化学結合論 化学同人 M.J.Winter 978-4759807752									

予備知識	基礎科目として、化学Ⅰ、化学Ⅰ演習、化学Ⅱ、化学Ⅱ演習、基礎物理化学、基礎物理化学演習、基礎分析化学、分析化学、化学実験操作法、環境生物科学実験である。
DPとの関連	ナノサイエンス学科のディプロマ・ポリシーの3つの柱の1つであるナノサイエンス分野において応用力を有する専門家になるため、汎用的基礎力と専門能力を身につける」科目に1つである。
実務経験のある教員	
評価明細基準	第1回達成度試験(30点)、第2回達成度試験(30点)、小テスト(クイズ)(30点)、ポートフォリオ(10点)の合計点で評価する。それぞれの達成度試験の正解率が6割に満たなければ再試験を実施する場合がある。

レポート等の提出物のコピーアンドペーストなどの剽窃(ひょうせつ)は、不正行為とみなされます。

学修上の  
注意  
(SBOs)

## 授業計画

回数 (日付)	授業内容		講義形態	学習課題(予習・復習)	時間(分)
1回	テーマ ..... 内容	オリエンテーション・概要説明 物理化学とはどのような分野かを解説する。基礎物理化学(量子化学等)の目的に関する説明。シラバスの説明と成績のつけかたの説明。	講義	教科書のはじめおよび指定参考書(フレンドリー 物理化学)(page24-25)の内容を受講前に読み込み、シラバスを呼んでおくこと。講義受講後にシラバスを確認を行うこと。	90
2回	テーマ ..... 内容	黒体放射と電磁波 光の性質と原子スペクトルについて学ぶ(その1)黒体放射と電磁波について解説を行う。	講義	教科書の1章(page 1-12)および指定参考書(フレンドリー 物理化学)(page24-25)の内容を受講前に読み込み、予習しておくこと。クイズ及び講義内容を復習を行うこと。	90
3回	テーマ ..... 内容	光電効果とコンプトン効果 光の性質と原子スペクトルについて学ぶ(その2)光電効果とコンプトン効果について解説を行う。	講義	教科書の2章(page 13-22)および指定参考書(フレンドリー 物理化学)(page26-27)の内容を受講前に読み込み、予習しておくこと。クイズ及び講義内容を復習を行うこと。	90
4回	テーマ ..... 内容	原子スペクトル 光の性質と原子スペクトルについて学ぶ(その3)原子スペクトルについて解説を行う。	講義	教科書の3章(page 23-30)および指定参考書(フレンドリー 物理化学)(page27-28)の内容を受講前に読み込み、予習しておくこと。クイズ及び講義内容を復習を行うこと。	90
5回	テーマ ..... 内容	原子の模型とボーアの理論 ボーアの水素原子モデルについて学ぶ。原子の模型とボーアの理論について解説を行う。	講義	教科書の4章(page 31-42)および指定参考書(フレンドリー 物理化学)(page29-32)の内容を受講前に読み込み、予習しておくこと。クイズ及び講義内容を復習を行うこと。	90
6回	テーマ ..... 内容	物質波と電子回折 電子の二重性:波動力学。物質波と電子回折について解説を行う。	講義	教科書の5章(page 43-49)および指定参考書(フレンドリー 物理化学)(page32-35)の内容を受講前に読み込み、予習しておくこと。クイズ及び講義内容を復習を行うこと。	90
7回	テーマ ..... 内容	シュレディンガー方程式 原子の世界(その1)。シュレディンガー方程式について解説を行う。	講義	教科書の6章(page 51-66)および指定参考書(フレンドリー 物理化学)(page37-40)の内容を受講前に読み込み、予習しておくこと。クイズ及び講義内容を復習を行うこと。	90
8回	テーマ ..... 内容	水素原子の構造、ゼーマン効果および電子スピンと核スピン 原子の世界(その2)。水素原子の構造について解説を行う(電子スピンの核スピン、ゼーマン効果)。	講義	教科書の7章(page 67-80)および指定参考書(フレンドリー 物理化学)(page37-40)の内容を受講前に読み込み、予習しておくこと。クイズ及び講義内容を復習を行うこと。	90
9回	テーマ ..... 内容	多電子原子の構造 原子の世界(その3)。多電子原子の構造について解説を行う(パウリの排他原理 とフントの規則)。	講義	教科書の10章と11章(page 103-123)および指定参考書(フレンドリー 物理化学)(page41-52)の内容を受講前に読み込み、予習しておくこと。クイズ及び講義内容を復習を行うこと。	90
10回	テーマ ..... 内容	中間評価 第1回から第9回までの復習と第1回達成度試験。	講義、試験	第1回から第9回を総括して復習する。これまでの振り返りについて予習する	90

授業計画					
回数 (日付)	授業内容		講義形態	学習課題(予習・復習)	時間(分)
11回	テーマ	共有結合	講義	教科書の12章と13章(page 125-148)および指定参考書(フレンドリー 物理化学)(page56-70)の内容を受講前に読み込み、予習しておくこと。クイズ及び講義内容を復習を行うこと。	90
	内容	分子の世界(その1)。水素分子を例に挙げて共有結合について解説する。			
12回	テーマ	等核二原子分子と結合次数	講義	教科書の14章(page 149-158)および指定参考書(フレンドリー 物理化学)(page56-70)の内容を受講前に読み込み、予習しておくこと。クイズ及び講義内容を復習を行うこと。	90
	内容	分子の世界(その2)。等核二原子分子と結合次数について解説する。			
13回	テーマ	異核二原子分子と電子双極子モーメント	講義	教科書の15章(page 159-168)および指定参考書(フレンドリー 物理化学)(page56-70)の内容を受講前に読み込み、予習しておくこと。講義受講後に復習を行うこと。	90
	内容	分子の世界(その3)。異核二原子分子と電子双極子モーメントについて解説する。			
14回	テーマ	ポーリングの混成軌道	講義	指定参考書(フレンドリー 物理化学)(page71-78)の内容を受講前に読み込み、予習しておくこと。クイズ及び講義内容を復習を行うこと。	90
	内容	分子の世界(その4)。ポーリングの混成軌道について解説する。			
15回	テーマ	期末評価	講義、試験	第11回から第13回を総括して復習する。これまでの振り返りについて予習する。	90
	内容	第11回から第14回までの復習と第2回達成度試験。授業全体のまとめ。			
16回	テーマ	ポートフォリオ	ポートフォリオ	これまでの学修を自ら振り返り、次の学修につなげる。	90
	内容	これまでの学修における振り返りを行う。			



科目名	分子生物学 I ◎ (2ナ)			開講学年	2	講義コード	1623201	区分	必修		
英文表記	Molecular biology I			開講期	前期	開講形態		単位数	2		
担当教員	田丸俊一										
研究室	N601					オフィス アワー 火曜5限					
メールアドレス	stamaru@nano.sojo-u.ac.jp										
キーワード	酵素 生体エネルギー 核酸 ATP タンパク質										
授業概要	<p>生命現象は、多種多様な生体分子が、それぞれに与えられた高い機能性を発揮することによって、維持されています。生命現象を理解するためには、まず様々な生体分子の特徴や性質を正しく理解することが重要です。本講義では生体分子の中でも特にタンパク質と核酸にスポットを当て、それらの構造や性質について、その基礎を学び、生命現象を分子レベルの化学として理解する事が出来る力を身に付けることを目指します。化学の知識に基づいて、生命や環境を理解することで、医薬や化粧品に関連する事象を正確に理解し、発展的に考察を進めることが出来る様になります。また、環境保全に関しても極めて有用な知識と思考力を磨くことに繋がるので、持続的社会的の実現に貢献する力量を培うことが出来ます。学習に当たっては、予習復習を中心とした自主的な取り組みが重要です。学科SALCを活用して、学生同士でお互いに教え合いながら、授業内容を正しく理解する事を求めます。また、教科書の範囲を超えた内容も扱うので、配付資料の内容も十分に理解できる様に学習する必要があります。必要に応じて課題が課されますが、その内容については課題提出後に振り返りを行います。試験内容に関しても、試験後に振り返り学習を行います。</p>							関連科目		化学I・化学II・基礎環境生物学・分子生物学II	
	建築学科のみ	建築総合	建築計画	建築構造							
教職関連区分	【教員免許状取得のための必修・選択】…選択【科目区分】…教科及び教科の指導法に関する科目／教科に関する専門的事項(中学校及び高等学校 理科)【各科目に含めることが必要な事項】…生物学							学修・教育目標			
	JABEE基準										
JABEE記号	学生の到達度目標										
①	アミノ酸とタンパク質の構造と特徴について説明することができる。										
②	酵素の構造と特徴および酵素活性の制御について説明することができる。										
③	核酸の構造と特徴および遺伝の発現について説明することができる。										
④											
⑤											
⑥											
評価方法(配点)	中間試験	定期試験	小テスト	レポート	成果発表(口頭・実技)	作品	ポートフォリオ	その他	合計		
	40	40	0	10	0	0	10	0	100		
教科書	生物有機化学 生化学編 第8版 丸善出版 John McMurry 978-4-621-08771-8										
参考書	生化学 東京化学同人 Lubert Stryer 4-8079-0581-3										

予備知識	<p>予備知識として高校化学(化学基礎、化学)の理解が重要です。また1年時科目である化学Ⅰ・化学Ⅱ・基礎環境生物学で学んだ内容と強く関連しています。また、本講義の内容は、分子生物学Ⅱ(2年後期)の内容を理解する上で、極めて重要です。</p>
DPとの関連	<p>本講義の内容は、将来食品や医薬、化粧品、環境保全などの生物や環境が関わる分野において、化学的および生物学的知識の双方を応用しながら、あらゆる問題を解決したり、全く新しい視点から研究開発を進めたりする力の源となるものです。</p>
実務経験のある教員	
評価明細基準	<p>中間試験および期末試験の結果を計80点満点に換算して評価し、更にレポート(課題)の結果を参考に10点満点に換算して評価します。さらに、ポートフォリオの記入内容を10点満点で評価し、これらの計100点で最終成績を判定します。</p>

教科書と教員が配布する教材を元に講義を行い、可能な限り演習・対話により理解の確認を行います。私語、特別な理由のない遅刻、欠席は認めません。各授業は前回の授業内容を復習しておくことがそのまま予習となります。よって、復習のために週2時間程度の自習が望まれます。レポート等の提出物に関して、コピーアンドペーストなどの剽窃(ひょうせつ)を行うことは、不正行為とみなされます。本講義は、対面講義を基本としますが、感染症拡大などの事態によって、オンラインでの遠隔授業による開講もあり得ます。その場合でも、本講義は時間割通りの時間にリアルタイムで開講します。WebClassなどを活用して、対面講義と同等の内容の講義動画を講義時間内に視聴することで受講し、さらにリアルタイムの質疑応答により理解を深めてもらいます。オンライン講義実施の際には、各学生の大学メールや講義WebClassを使って詳細をお知らせしますので、メールおよびWebClassは平時から常に確認するように心がけて下さい。

学修上の  
注意  
(SBOs)

## 授業計画

回数 (日付)	授業内容	講義形態	学習課題 (予習・復習)	時間 (分)
1回	<p>テーマ ガイダンス・振り返り</p> <p>内容 本講義のガイダンスをシラバスに沿って行う。基礎環境生物科学で学んだ細胞小器官やタンパク質に関する知識の再確認を行う。</p>	講義・SGD	予習:基礎環境生物科学だけでなく、化学Iや基礎有機化学・有機化学で学んだ内容を全体的に振り返り、その概要をノートにまとめる。復習:授業で再確認した内容について、正確に理解する。	120
2回	<p>テーマ 生化学のための基礎化学I</p> <p>内容 生命現象を分子レベルで理解する為に必要な化学的基礎知識として、各種結合の特徴や分子構造との関係について学ぶ。</p>	講義・SGD	予習:高校化学や化学Iで学んだ分子や結合・軌道に関する内容を復習する。疑問点をノートにまとめ、授業に備える。復習:共有結合や配位結合・酸塩基反応について、分子軌道まで意識して理解を深める。	120
3回	<p>テーマ 生化学のための基礎化学II</p> <p>内容 生命現象を分子レベルで理解する為に必要な化学的基礎知識として、置換基の特徴や分子間相互作用の原理や特徴について学ぶ。</p>	講義・SGD	予習:高校化学や化学Iで学んだ置換基に関する内容を復習する。疑問点をノートにまとめ、授業に備える。復習:様々な置換基の構造・名称を正確に把握し、その構造的な特徴から、物性を予想できるようにする。水素結合、静電相互作用、疎水性相互作用などの分子間相互作用の作用原理を正確に理解し、特徴を把握する。	120
4回	<p>テーマ アミノ酸</p> <p>内容 生体内で重要な役割を担うアミノ酸について、共通する一般的な特徴を学ぶ。さらに、アミノ酸の側鎖の置換基が示す特徴を元に、20種類のアミノ酸が示す特徴を理解する。(教科書2,P. 2-14)</p>	講義・SGD	予習:教科書の所定の範囲を読み、出来るだけ自力で理解する。疑問点をノートにまとめ、授業に備える。復習:アミノ酸に共通する性質を分子構造や結合様式を元に正確に説明できるようにする。置換基に対する知識を元に、アミノ酸を側鎖の特徴を自ら予測できるようにする。教科書の所定の範囲にある問題と章末問題を解き、理解度を確認する。	120
5回	<p>テーマ タンパク質の構造と性質</p> <p>内容 数多くのアミノ酸が結合することで作られるタンパク質について、その構造的な特徴を理解し、タンパク質が機能する原理を学ぶ。(教科書2,P. 15-35)</p>	講義・SGD	予習:教科書の所定の範囲を読み、出来るだけ自力で理解する。疑問点をノートにまとめ、授業に備える。復習:アミノ酸残基の結合様式や、タンパク質の構造について、各項目を正確に把握する。教科書の所定の範囲にある問題と章末問題を解き、理解度を確認する。	120
6回	<p>テーマ 酵素の基本概念</p> <p>内容 タンパク質の実際的な機能の発現原理を学ぶ為に、酵素に共通する特徴を学ぶと共に、生体内で機能する酵素について学ぶ。(教科書,P. 44-55)</p>	講義・SGD	予習:教科書の所定の範囲を読み、出来るだけ自力で理解する。疑問点をノートにまとめ、授業に備える。復習:生体内に存在する酵素の種類と機能を大まかに理解できるようにする。教科書の所定の範囲にある問題と章末問題を解き、理解度を確認する。	120
7回	<p>テーマ 酵素の機能</p> <p>内容 酵素の一種であるプロテアーゼを例に、基質特異性や触媒作用など、酵素が示す高い機能性を学び、その発現原理を理解する。(教科書,P. 53-61)</p>	講義・SGD	予習:教科書の所定の範囲を読み、出来るだけ自力で理解する。疑問点をノートにまとめ、授業に備える。復習:タンパク質の構造的な特徴を元に、プロテアーゼの機能の発現原理を正確に説明できるようにする。教科書の所定の範囲にある問題と章末問題を解き、理解度を確認する。	120
8回	<p>テーマ 酵素活性の制御</p> <p>内容 生体内で行われる酵素の活性制御法を理解する為に、酵素活性の阻害について学び、これを利用した、アロステリック制御やフィードバックについて理解する。(教科書,P. 61-69)</p>	講義・SGD	予習:教科書の所定の範囲を読み、出来るだけ自力で理解する。疑問点をノートにまとめ、授業に備える。復習:タンパク質の構造的な特徴を元に、アロステリック制御やフィードバックの機構を詳細に説明できるようにする。教科書の所定の範囲にある問題と章末問題を解き、理解度を確認する。	120
9回	<p>テーマ 中間試験と振り返り</p> <p>内容 ここまで学んだ内容に関する試験を行う。さらに、試験後、その内容の解説を行い、知識の確認と定着を行う。</p>	テスト・講義	予習:学習した範囲の練習問題と宿題を中心に、ここまで学んだ内容を再確認し、理解が不足している部分を補う。復習:テスト問題と、自身の回答を比較しつつ、ここまで学んだ内容をしっかりと身に付ける。	120
10回	<p>テーマ 核酸・DNA・遺伝子</p> <p>内容 生体内に存在する核酸の種類について認識し、生命現象と核酸の種類・役割について全体像を理解する。(教科書,P. 246-253)</p>	講義・SGD	予習:教科書の所定の範囲を読み、出来るだけ自力で理解する。疑問点をノートにまとめ、授業に備える。復習:核酸の種類を整理し、生命現象での役割の全体像を理解する。教科書の所定の範囲にある問題と章末問題を解き、理解度を確認する。	120

授業計画					
回数 (日付)	授業内容		講義形態	学習課題 (予習・復習)	時間 (分)
11回	テーマ ..... 内容	核酸の構造と機能  核酸の構成単位を学び、DNAとRNAの違い、核酸の構造と機能との関係性について理解する。(教科書,P. 253-258)	講義・SGD	予習:教科書の所定の範囲を読み、出来るだけ自力で理解する。疑問点をノートにまとめ、授業に備える。復習:核酸の構造を正確に書けるようにする。さらに機能発現と構造の関係を理解する。教科書の所定の範囲にある問題と章末問題を解き、理解度を確認する。	120
12回	テーマ ..... 内容	細胞分裂と遺伝情報の複製  生体内で進行するDNAの合成法を理解し、細胞分裂の際に行われるDNAの複製の機構とその重要性について詳細に学ぶ。(教科書,P. 256-259)	講義・SGD	予習:教科書の所定の範囲を読み、出来るだけ自力で理解する。疑問点をノートにまとめ、授業に備える。復習:DNAの複製について、その機構を正確に説明できるようにする。正確に理解する。教科書の所定の範囲にある問題と章末問題を解き、理解度を確認する。	120
13回	テーマ ..... 内容	セントラルドグマ1  タンパク質合成の前段階である転写を学び、転写過程におけるRNAおよび酵素の役割、スプライシングによるmRNAの形成について理解する。(教科書,P. 260-265)	講義・SGD	予習:教科書の所定の範囲を読み、出来るだけ自力で理解する。疑問点をノートにまとめ、授業に備える。復習:転写に関する全過程を正確に説明できるようにする。教科書の所定の範囲にある問題と章末問題を解き、理解度を確認する。	120
14回	テーマ ..... 内容	セントラルドグマ2  生体内におけるタンパク質合成段階である翻訳について学び、コドンや翻訳過程におけるRNAおよび酵素の役割を理解する。(教科書,P. 266-270)	講義・SGD	予習:教科書の所定の範囲を読み、出来るだけ自力で理解する。疑問点をノートにまとめ、授業に備える。復習:翻訳に関する全課程を正確に説明できるようにする。教科書の所定の範囲にある問題と章末問題を解き、理解度を確認する。	120
15回	テーマ ..... 内容	期末試験と振り返り  第10-15回までに学んだ内容に関する試験を行う。さらに、試験後、その内容の解説を行い、知識の確認と定着を行う。	テスト・講義	予習:学習した範囲の練習問題と宿題を中心に、ここまで学んだ内容を再確認し、理解が不足している部分を補う。復習:テスト問題と、自身の回答を比較しつつ、ここまで学んだ内容をしっかりと身に付ける。	120

科目名	先端化学実習ⅠA◎(2ナ)			開講学年	2	講義コード	1623701	区分	必修	
英文表記	Project study on advanced chemistry I			開講期	前期	開講形態		単位数	2	
担当教員	友重竜一(実務経験) 米村弘明 黒岩敬太 田丸俊一 水城圭司 櫻木美菜									
研究室	N-501, N-601, N-606, N-701, N-706, N-801					オフィス アワー 火曜5限目				
メールアドレス	tomosige@nano.sojo-u.ac.jp									
キーワード	課題探求 課題解決 グループ学習 先端研究 プレゼンテーション									
授業概要	2年次から3年次にかけて連続開講されるプロジェクト科目「先端化学実習」では、化学研究を題材とした課題発見・課題解決型の教育プログラムを段階的に配置することで、化学の知識と技術に基づいて、技術者・研究者として社会に貢献できる人物への成長を目標としている。これらの科目群が目指す教育目標は、化学に関連する学習・研究活動を通して培った論理的思考力に基づいて、1)計画的に仕事に取り組み、着実に成果を収めることが出来る人物、2)独創的な成果を収めることが出来る人物、を育成するものである。さらに、チームの一員として仕事に取り組み、1)より良い成果を収めるグループとなるために貢献できる人物、2)グループでの取り組みを通して、他者から有益な要素を積極的に吸収出来る人物への成長を促すものである。以上の目標の下、本プロジェクト科目群の、導入に当たる先端化学実習Iでは、先端化学に関連する特定の研究テーマを学生自ら選択し、①研究分野の背景、②時代の要請と研究の意義、③当該研究分野の世界的動向など、について調査し、その成果を口頭発表形式で発表する。クラスは小グループに分けられ、それぞれのグループを1名ずつの教員が担当する。学生は、担当の教員が実施している研究を参考にし、自ら調査する研究を決定する。その後、グループで協力し合いながら調査を行い、その成果をパワーポイント形式の資料にまとめて研究発表を行う。調査およびその成果の編集過程では、必要に応じて担当教員および担当教員の研究室に所属する上級生の助言を得ることができる。さらに、最終回の日に振り返り(フォローアップ)を実施する。具体的には、発表内容に関して答えられなかった質問について、指導教員とのディスカッションやコメントを通じて不足していた部分を理解につなげることで学生へのフィードバックを行う。						関連科目			
							1年次に開講されるすべての専門科目に関連します。また、同時期に開講に開講される、「基礎化学実習I」「基礎無機化学」「基礎有機化学」「物理化学」「分子生物学I」の授業内容と高い関連性があります。			
教職関連区分	※2019年度入学生に適用【教員免許状取得のための必修・選択】…必修【科目区分】…教科及び教科の指導法に関する科目/教科に関する専門的事項(中学校及び高等学校 理科)【各科目に含めることが必要な事項】…化学実験(コンピュータ活用を含む。)						建築学科のみ	建築総合	建築計画	建築構造
							学修・教育目標			
JABEE記号	学生の到達度目標									
①	仲間と協力し合いながら、計画的に課題に取り組み、研究の背景に関する知識を深めることができる。									
②	インターネット環境を利用して、必要な情報を入手することができる。									
③	調査結果をまとめ、相手にわかりやすく説明することができる。									
④										
⑤										
⑥										
評価方法(配点)	中間試験	定期試験	小テスト	レポート	成果発表(口頭・実技)	作品	ポートフォリオ	その他	合計	
	0	0	0	0	18	0	10	72	100	
教科書	担当教員作成の参考資料									
参考書										

予備知識	<p>1年次までに学習する化学の基礎を理解しておく必要があります。さらに、調査および発表に必要なパソコンスキルも必要となります。具体的には、Webを活用した各種検索法、パワーポイント・エクセル・ワード・ChemDrawなど、資料作成に必要なアプリケーションを使用するための基本技術が求められます。これらの技術は、本講義の受講を通して修得することができます。</p>
DPとの関連	<p>自立型学習科目である先端化学実習では、課題発見・課題解決型のプロジェクト科目を通じて、技術者・研究者として社会に貢献できる人物の育成を目指します。計画性や調査能力、情報を精査する力を育むことで、独創的な思考力を生み出す土壌となります。また、グループワークを通してチームワークやリーダーシップなどの育成も行います。このプロジェクト科目を通じて、化学的知識を応用しながら、あらゆる問題を解決したり、全く新しい視点から研究開発を進めたりする力の源となるものです。</p>
実務経験のある教員	<p style="text-align: center;">友重竜一</p>
評価明細基準	<p>評価方法は、成果発表(=口頭発表)の18に加えて、発表に至るまで学習、すなわちグループ学習18、個人による調査活動18、資料作成18、理解しようとする姿勢(=他班が発表する際の質疑応答ならびに発表後のフォローアップにおける積極性)18で構成される72を、「その他」で評価する。</p>

本講義は設定された時間数を必ず受講する必要があります。よって、病欠等で正規の授業を欠席した学生は、別途設けられる補習日などを活用して欠席分を補う必要があります。講義に関する質問・相談などは、オフィスアワーや学科SALCなどを積極的に活用して下さい。発表資料の提出物に関して、コピーアンドペーストなどの剽窃(ひようせつ)を行うことは、不正行為とみなされます。調査の結果得た情報の活用については、必ず担当教員の指示に従って下さい。

学修上の  
注意  
(SBOs)



## 授業計画

回数 (日付)	授業内容		講義形態	学習課題 (予習・復習)	時間 (分)
1回	テーマ ..... 内容	ガイダンス・研究紹介 「ガイダンス」本講義の流れと諸注意。「研究紹介」担当教員が、複数の研究テーマを紹介する。	講義	予習: シラバスを良く読み、不明な点などをノートにまとめておく。復習: 紹介された研究テーマについて復習し、さらに独自に調査することで、理解を深める。	60
2回	テーマ ..... 内容	課題決定・調査法の学習 「課題決定・調査法の学習」学生同士で話し合い、グループで調査するテーマを決定する。研究情報の調査法を学び、実践する。	AL、SGD	予習: 研究テーマを調査した内容を元に、本講義で調査・発表するテーマの案を考え、その概要をノートにまとめる。復習: 研究情報の調査法を再確認し、スムーズに情報収集できるように訓練する。	60
3回	テーマ ..... 内容	研究調査1 「研究調査1」授業開始時点までに各自が調査してきた内容をグループで吟味して、整理する。さらに、この情報を元に、さらに調査すべき内容を決定する。	AL、SGD	予習: 調査対象に決定した研究テーマについてより深く調査し、その内容をノートにまとめる。復習: グループで調査した内容について再確認し理解を深め、引き続き行う調査に対するイメージを明確化する。	60
4回	テーマ ..... 内容	研究調査2 「研究調査2」授業開始時点までに各自が調査してきた内容をグループで吟味して、整理する。この時点での調査結果をパワーポイントを使った発表形式の資料にまとめる。	AL、SGD	予習: 調査対象に決定した研究テーマについてより深く調査し、その内容をノートにまとめる。パワーポイントの基本的な使用方法を確認しておく。復習: グループで調査した内容について再確認し理解を深め、引き続き行う調査に対するイメージを明確化する。	60
5回	テーマ ..... 内容	中間報告 「パワーポイント資料作成のための討論」授業の前半終了時までに、グループの調査結果をまとめ上げる。授業後半では、その内容について担当教員や上級生に発表し、評価を受け、さらに調査すべき点やプレゼンテーションに対する助言を受ける。	AL、SGD	予習: この時点までに調査した内容を、パワーポイントを称して発表形式にまとめる。更なる調査を進めてその内容をノートにまとめる。復習: 中間発表内容とそれに対する助言について、十分に見直して、今後進めていく学習内容を確認する。	60
6回	テーマ ..... 内容	研究調査・発表資料作成 「研究調査・発表資料作成」前回受けた助言に基づいて、引き続き研究に関する調査を進め、その内容をグループ全員で共有すると共に、最終成果発表に向けた発表資料の作成を行う。さらに、最終発表において質問されるであろう内容を想定し、これに対する対応についてまとめる。	AL、SGD	予習: 中間報告に対する助言に基づいて、各自独自に研究調査を進め、その内容をノートにまとめておく。復習: 発表内容に対する理解を深めると共に、自分の発表に対する改善点などについて確認する。	60
7回	テーマ ..... 内容	研究調査・発表資料作成・発表練習 「研究調査・発表資料作成」最終成果発表に向けて、不足分の情報を調査し補いつつ、発表資料の完成を目指す。最終発表を想定した発表練習を行い、質疑応答などにも対応できる、より質の高いプレゼンテーションを仕上げる。	AL、SGD	予習: 最終発表を行うに当たって、不足する情報を調査し、ノートにまとめる。分かり易い発表を行うことを意識した、発表内容のイメージを固める。復習: 完成した最終発表資料を使って、発表練習を行うと共に、質疑応答の対策をさらに進める。	60
8回	テーマ ..... 内容	成果発表・質疑応答 「成果発表・質疑応答」グループの研究調査結果を、クラスの学生および全担当教員の前で口頭発表し、質疑応答に答える。別グループの発表を聞き積極的に質問する事で議論を進める。発表終了後は、指導の教員とのディスカッションを交えて、理解が不足していた箇所のフォローアップを行う。	AL	予習: 完成した最終発表資料を使って、発表練習を行うと共に、質疑応答の対策をさらに進める。復習: 自分たちのグループの発表を振り返り、自己評価する。また、他のグループの発表内容を見直し、理解を進めることで、より幅広い研究に触れる。	60

科目名	先端化学実習 I B◎ (2ナ)			開講学年	2	講義コード	1623702	区分	必修	
英文表記	Project study on advanced chemistry I			開講期	前期	開講形態		単位数	2	
担当教員	友重竜一 (実務経験) 米村弘明 黒岩敬太 田丸俊一 水城圭司 櫻木美菜									
研究室	N-501, N-601, N-606, N-701, N-706, N-801					オフィス アワー 火曜5限目				
メールアドレス	tomosige@nano.sojo-u.ac.jp									
キーワード	課題探求 課題解決 グループ学習 先端研究 プレゼンテーション									
授業概要	2年次から3年次にかけて連続開講されるプロジェクト科目「先端化学実習」では、化学研究を題材とした課題発見・課題解決型の教育プログラムを段階的に配置することで、化学の知識と技術に基づいて、技術者・研究者として社会に貢献できる人物への成長を目標としている。これらの科目群が目指す教育目標は、化学に関連する学習・研究活動を通して培った論理的思考力に基づいて、1) 計画的に仕事に取り組み、着実に成果を収めることが出来る人物、2) 独創的な成果を収めることが出来る人物、を育成するものである。さらに、チームの一員として仕事に取り組み、1) より良い成果を収めるグループとなるために貢献できる人物、2) グループでの取り組みを通して、他者から有益な要素を積極的に吸収出来る人物への成長を促すものである。以上の目標の下、本プロジェクト科目群の、導入に当たる先端化学実習Iでは、先端化学に関連する特定の研究テーマを学生自ら選択し、①研究分野の背景、②時代の要請と研究の意義、③当該研究分野の世界的動向など、について調査し、その成果を口頭発表形式で発表する。クラスは小グループに分けられ、それぞれのグループを1名ずつの教員が担当する。学生は、担当の教員が実施している研究を参考にし、自ら調査する研究を決定する。その後、グループで協力し合いながら調査を行い、その成果をパワーポイント形式の資料にまとめて研究発表を行う。調査およびその成果の編集過程では、必要に応じて担当教員および担当教員の研究室に所属する上級生の助言を得ることができる。さらに、最終回の日に振り返り(フォローアップ)を実施する。具体的には、発表内容に関して答えられなかった質問について、指導教員とのディスカッションやコメントを通じて不足していた部分を理解につなげることで学生へのフィードバックを行う。						関連科目			
							1年次に開講されるすべての専門科目に関連します。また、同時期に開講に開講される、「基礎化学実習I」「基礎無機化学」「基礎有機化学」「物理化学」「分子生物学I」の授業内容と高い関連性があります。			
教職関連区分	※2019年度入学生に適用【教員免許状取得のための必修・選択】…必修【科目区分】…教科及び教科の指導法に関する科目/教科に関する専門的事項(中学校及び高等学校 理科)【各科目に含めることが必要な事項】…化学実験(コンピュータ活用を含む。)						建築学科のみ	建築総合	建築計画	建築構造
							学修・教育目標			
JABEE 記号	学生の到達度目標									
①	仲間と協力し合いながら、計画的に課題に取り組み、研究の背景に関する知識を深めることができる。									
②	インターネット環境を利用して、必要な情報を入手することができる。									
③	調査結果をまとめ、相手にわかりやすく説明することができる。									
④										
⑤										
⑥										
評価方法 (配点)	中間試験	定期試験	小テスト	レポート	成果発表 (口頭・実技)	作品	ポートフォリオ	その他	合計	
	0	0	0	0	18	0	10	72	100	
教科書	担当教員作成の参考資料									
参考書										

予備知識	<p>1年次までに学習する化学の基礎を理解しておく必要があります。さらに、調査および発表に必要なパソコンスキルも必要となります。具体的には、Webを活用した各種検索法、パワーポイント・エクセル・ワード・ChemDrawなど、資料作成に必要なアプリケーションを使用するための基本技術が求められます。これらの技術は、本講義の受講を通して修得することができます。</p>
DPとの関連	<p>自立型学習科目である先端化学実習では、課題発見・課題解決型のプロジェクト科目を通じて、技術者・研究者として社会に貢献できる人物の育成を目指します。計画性や調査能力、情報を精査する力を育むことで、独創的な思考力を生み出す土壌となります。また、グループワークを通してチームワークやリーダーシップなどの育成も行います。このプロジェクト科目を通じて、化学的知識を応用しながら、あらゆる問題を解決したり、全く新しい視点から研究開発を進めたりする力の源となるものです。</p>
実務経験のある教員	<p style="text-align: center;">友重竜一</p>
評価明細基準	<p>評価方法は、成果発表(=口頭発表)の18に加えて、発表に至るまで学習、すなわちグループ学習18、個人による調査活動18、資料作成18、理解しようとする姿勢(=他班が発表する際の質疑応答ならびに発表後のフォローアップにおける積極性)18で構成される72を、「その他」で評価する。</p>

本講義は設定された時間数を必ず受講する必要があります。よって、病欠等で正規の授業を欠席した学生は、別途設けられる補習日などを活用して欠席分を補う必要があります。講義に関する質問・相談などは、オフィスアワーや学科SALCなどを積極的に活用して下さい。発表資料の提出物に関して、コピーアンドペーストなどの剽窃(ひようせつ)を行うことは、不正行為とみなされます。調査の結果得た情報の活用については、必ず担当教員の指示に従って下さい。

学修上の  
注意  
(SBOs)

## 授業計画

回数 (日付)	授業内容		講義形態	学習課題 (予習・復習)	時間 (分)
1回	テーマ ..... 内容	ガイダンス・研究紹介 「ガイダンス」本講義の流れと諸注意。「研究紹介」担当教員が、複数の研究テーマを紹介する。	講義	予習:シラバスを良く読み、不明な点などをノートにまとめておく。復習:紹介された研究テーマについて復習し、さらに独自に調査することで、理解を深める。	60
2回	テーマ ..... 内容	課題決定・調査法の学習 「課題決定・調査法の学習」学生同士で話し合い、グループで調査するテーマを決定する。研究情報の調査法を学び、実践する。	AL、SGD	予習:研究テーマを調査した内容を元に、本講義で調査・発表するテーマの案を考え、その概要をノートにまとめる。復習:研究情報の調査法を再確認し、スムーズに情報収集できるように訓練する。	60
3回	テーマ ..... 内容	研究調査1 「研究調査1」授業開始時点までに各自が調査してきた内容をグループで吟味して、整理する。さらに、この情報を元に、さらに調査すべき内容を決定する。	AL、SGD	予習:調査対象に決定した研究テーマについてより深く調査し、その内容をノートにまとめる。復習:グループで調査した内容について再確認し理解を深め、引き続き行う調査に対するイメージを明確化する。	60
4回	テーマ ..... 内容	研究調査2 「研究調査2」授業開始時点までに各自が調査してきた内容をグループで吟味して、整理する。この時点での調査結果をパワーポイントを使った発表形式の資料にまとめる。	AL、SGD	予習:調査対象に決定した研究テーマについてより深く調査し、その内容をノートにまとめる。パワーポイントの基本的な使用方法を確認しておく。復習:グループで調査した内容について再確認し理解を深め、引き続き行う調査に対するイメージを明確化する。	60
5回	テーマ ..... 内容	中間報告 「パワーポイント資料作成のための討論」授業の前半終了時までに、グループの調査結果をまとめ上げる。授業後半では、その内容について担当教員や上級生に発表し、評価を受け、さらに調査すべき点やプレゼンテーションに対する助言を受ける。	AL、SGD	予習:この時点までに調査した内容を、パワーポイントを称して発表形式にまとめる。更なる調査を進めてその内容をノートにまとめる。復習:中間発表内容とそれに対する助言について、十分に見直して、今後進めていく学習内容を確認する。	60
6回	テーマ ..... 内容	研究調査・発表資料作成 「研究調査・発表資料作成」前回受けた助言に基づいて、引き続き研究に関する調査を進め、その内容をグループ全員で共有すると共に、最終成果発表に向けた発表資料の作成を行う。さらに、最終発表において質問されるであろう内容を想定し、これに対する対応についてまとめる。	AL、SGD	予習:中間報告に対する助言に基づいて、各自独自に研究調査を進め、その内容をノートにまとめておく。復習:発表内容に対する理解を深めると共に、自分の発表に対する改善点などについて確認する。	60
7回	テーマ ..... 内容	研究調査・発表資料作成・発表練習 「研究調査・発表資料作成」最終成果発表に向けて、不足分の情報を調査し補いつつ、発表資料の完成を目指す。最終発表を想定した発表練習を行い、質疑応答などにも対応できる、より質の高いプレゼンテーションを仕上げる。	AL、SGD	予習:最終発表を行うに当たって、不足する情報を調査し、ノートにまとめる。分かり易い発表を行うことを意識した、発表内容のイメージを固める。復習:完成した最終発表資料を使って、発表練習を行うと共に、質疑応答の対策をさらに進める。	60
8回	テーマ ..... 内容	成果発表・質疑応答 「成果発表・質疑応答」グループの研究調査結果を、クラスの学生および全担当教員の前で口頭発表し、質疑応答に答える。別グループの発表を聞き積極的に質問する事で議論を進める。発表終了後は、指導の教員とのディスカッションを交えて、理解が不足していた箇所のフォローアップを行う。	AL	予習:完成した最終発表資料を使って、発表練習を行うと共に、質疑応答の対策をさらに進める。復習:自分たちのグループの発表を振り返り、自己評価する。また、他のグループの発表内容を見直し、理解を進めることで、より幅広い研究に触れる。	60

科目名	機能性高分子科学(3ナ)				開講学年	3	講義コード	1624501	区分	選択	
英文表記	Functional polymer science				開講期	前期	開講形態		単位数	2	
担当教員	黒岩 敬太										
研究室	N701						オフィス アワー 月曜5限				
メールアドレス	keitak@nano.sojo-u.ac.jp										
キーワード	高分子化合物 エンジニアリングプラスチック 刺激応答性高分子 超分子 生体高分子										
授業概要	<p>現代の社会を支えている材料として欠かせないのが、機能性ナノ材料である。繊維、容器などの用途に加え、電気、光、熱などの工学分野から、医学、航空宇宙などの分野まで、人類が関わるありとあらゆる分野に関与している。さらに、この分野におけるナノ材料については、実用化間近の化合物から、ノーベル化学賞候補の概念まで、幅広く研究されている。本講義では、身近にある高分子から、世界最先端のナノ材料までを順に追って紹介し、高機能性と高分子、ナノ材料の関係について学ぶ。試験・小テストの振り返り(フィードバック)は模範解答を解説したり、配布したりする。</p>							関連科目			
								基礎高分子科学 高分子科学 素材科学実験III(高分子科学)			
教職関連区分	<p>【教員免許状取得のための必修・選択】…選択 【科目区分】…教科及び教科の指導法に関する科目/教科に関する専門的事項(中学校及び高等学校 理科) 【各科目に含めることが必要な事項】…化学</p>							建築学科のみ	建築総合	建築計画	建築構造
								学修・教育目標			
JABEE記号	学生の到達度目標										
	①	機能性の高分子について、最近のトピックスを把握し、自らアイデアを提案することができる。									
	②	超分子組織体、高分子組織体の性質について、最近のトピックスを把握し、自らアイデアを提案することができる。									
	③	生体材料高分子について、最近のトピックスを把握し、自らアイデアを提案することができる。									
	④										
	⑤										
	⑥										
評価方法(配点)	中間試験	定期試験	小テスト	レポート	成果発表(口頭・実技)	作品	ポートフォリオ	その他	合計		
	30	30	10	10	10	0	10	0	100		
教科書	「高分子の化学」 三共出版 北野、功刀、宮元、前田、伊藤、福田 著 978-4782705445										
参考書	「工学のための高分子材料化学」 サイエンス社 川上浩良 著 「高分子材料化学」 三共出版 吉田、萩原、竹市、手塚、米澤、長崎、石井 著 「E-コンシャス 高分子材料」 三共出版 柴田、山口 著 「ライフサイエンス系の高分子化学」 三共出版 宮下ら 著 基礎からわかる高分子材料 森北出版 井上和人、清水秀信、岡部勝 978-4-627-24581-5										

予備知識	基礎科目として、基礎高分子科学、基礎有機化学、連携科目として、有機化学、高分子科学、次につながる発展科目として、分子生物学I、IIが関連している。
DPとの関連	・社会人として相応しい豊かな人間性と責任感、倫理性を高分子材料から身につける。・ナノサイエンス分野において応用力を有する専門家になるために、高分子科学の基礎と高分子材料の応用力を身につける。・社会の多種多様な問題を解決するために、高分子科学の分野に必要な課題発見・問題解決能力を身につける。
実務経験のある教員	
評価明細基準	毎回、様々なテーマに絞ってナノ材料を設計してもらい問題解決型の小テストを行う。よって、事前に身の回りのナノ材料について関心をもって調査しておく必要がある(10点)。また数回に一回レポート提出、成果発表会を行い、ICT調査能力と課題解決能力を醸成する(10点)。さらに、中間テスト、定期テストによって総合的な学習到達度を判断する(中間試験30点、期末試験30点)。試験の振り返りは模範解答を解説したり、配布したりする。最後に、ポートフォリオによる学習到達度の振り返りを行う(10点)

基礎高分子科学、高分子科学の知識を習得していることが望まれる。レポート等の提出物のコピーアンドペーストなどの剽窃（ひょうせつ）は不正行為とみなす。講義に関する質問・相談等は、学科で掲示しているオフィスアワーなどを積極的に利用してください。

学修上の  
注意  
(SBOs)



## 授業計画

回数 (日付)	授業内容		講義形態	学習課題(予習・復習)	時間(分)
1回	テーマ 機能性高分子材料について	効能性高分子、機能性高分子材料の最先端をガイドスし、その内容についてアイデア提案型PBLの小テストする。	講義+小テスト+AL+PBL	機能性高分子材料の小テストについて復習 強い高分子のアイデアについて予習	90
2回	テーマ 強い高分子	高強度繊維、液晶性高分子、エジミニアリシグプラスチック、カーボソシアイパー、ゴム、エラストマーについて概説し、その内容についてアイデア提案型PBLの小テストする。	講義+小テスト+AL+PBL	強い高分子の小テストについて復習 働く高分子①のアイデアについて予習	90
3回	テーマ 働く高分子①	衣料材料、感光性高分子、光学高分子について概説し、その内容についてアイデア提案型PBLの小テストする。	講義+小テスト+AL+PBL	働く高分子①の小テストについて復習 働く高分子②のアイデアについて予習	90
4回	テーマ 働く高分子②	導電性高分子、電池・燃料電池について概説し、その内容についてアイデア提案型PBLの小テストする。	講義+小テスト+AL+PBL	働く高分子②の小テストについて復習 働く高分子③のアイデアについて予習	90
5回	テーマ 働く高分子③	磁性材料、有機磁性体について概説し、その内容についてアイデア提案型PBLの小テストする。	講義+小テスト+AL+PBL	働く高分子③の小テストについて復習 働く高分子④のアイデアについて予習	90
6回	テーマ 働く高分子④	イオン交換樹脂、高分子膜、高分子凝集剤、ゲルろ過、光学分割フィルム、高吸水性材料、高分子触媒、高分子微粒子について概説し、その内容についてアイデア提案型PBLの小テストする。	講義+小テスト+AL+PBL	働く高分子④の小テストについて復習 賢い高分子のアイデアについて予習	90
7回	テーマ 賢い高分子	圧電性高分子、電場応答性高分子、感温性高分子、光応答性高分子について概説し、その内容についてアイデア提案型PBLの小テストする。	講義+小テスト+AL+PBL	賢い高分子の小テストについて復習 中間試験対策について総復習	90
8回	テーマ 中間評価	機能性高分子材料の総括①と中間試験	講義+中間試験	機能性高分子材料の総括①の中間試験について復習 非共有結合性高分子①のアイデアについて予習	90
9回	テーマ 非共有結合性高分子①	分子認識材料について概説し、その内容についてアイデア提案型PBLの小テストする。	講義+小テスト+AL+PBL	非共有結合性高分子①の小テストについて復習 非共有結合性高分子②のアイデアについて予習	90
10回	テーマ 非共有結合性高分子②	両親媒性化合物、超分子組織体について概説し、その内容についてアイデア提案型PBLの小テストする。	講義+小テスト+AL+PBL	非共有結合性高分子②の小テストについて復習 非共有結合性高分子③のアイデアについて予習	90

## 授業計画

回数 (日付)	授業内容		講義形態	学習課題 (予習・復習)	時間 (分)
11回	テーマ	非共有結合性高分子③	講義+小 テスト+A L+PBL	非共有結合性高分子③の小テストについて復習 生体材料 高分子①のアイデアについて予習	90
	内容	有機無機ハイブリッド材料について概説し、その内容についてアイデア提案 型PBLの小テストする。			
12回	テーマ	生体材料高分子①	講義+小 テスト+A L+PBL	生体材料高分子①の小テストについて復習 生体材料高 分子②のアイデアについて予習	90
	内容	生体分子を利用した材料、生体高分子の合成法を概説し、その内容につ いてアイデア提案型PBLの小テストする。			
13回	テーマ	生体材料高分子②	講義+小 テスト+A L+PBL	生体材料高分子②の小テストについて復習 生体材料高 分子③のアイデアについて予習	90
	内容	人工臓器、抗血栓性材料、人工腎臓、人工心臓、人工肝臓、人工すい臓な どについて概説し、その内容についてアイデア提案型PBLの小テストする。			
14回	テーマ	生体材料高分子③	講義+小 テスト+A L+PBL	生体材料高分子③の小テストについて復習 期末試験対策 について総復習	90
	内容	薬物送達システム(DDS)、生分解性高分子について概説し、その内容につ いてアイデア提案型PBLの小テストする。			
15回	テーマ	期末評価	講義+期 末試験	機能性高分子材料の期末試験について復習 これまでの振 り返しについて予習	90
	内容	機能性高分子材料の総括②と期末試験			

科目名	プロセス工学 (3ナ)				開講学年	3	講義コード	1624601	区分	選択		
英文表記	Process Engineering				開講期	前期	開講形態		単位数	2		
担当教員	草壁克己											
研究室	N406						オフィス アワー 昼休み					
メールアドレス	kusakabe@nano.sojo-u.ac.jp											
キーワード	反応工学、反応装置、反応速度											
授業概要	<p>自然科学を応用して、環境保全型の物質およびエネルギー変換プロセスを設計、操作、保守管理するための基礎的な方法論を提供するのがプロセス工学である。プロセス操作の中で特に化学反応の操作に関する反応工学が重要である。反応工学の中心は物質収支の理解にあり、これを理解することはあらゆる工学分野で利用できる考え方である。本講では、反応についての理解、反応装置の分類、化学反応速度に関する基礎を学び、これを応用して物質収支を理解し、反応装置の設計法の基礎を学ぶ。この授業によって専門能力を高め、問題解決能力が身につく。授業はオンデマンド型遠隔授業を行う、教科書を捕捉する資料をダウンロードした時点で出席とする。</p>								関連科目			
									この授業と関連するのは卒業研究である。			
教職関連区分	<p>【教員免許状取得のための必修・選択】…選択 【科目区分】…教科及び教科の指導法に関する科目／教科に関する専門的事項(中学校及び高等学校 理科) 【各科目に含めることが必要な事項】…化学</p>								建築学科のみ	建築総合	建築計画	建築構造
									学修・教育目標			
JABEE記号	学生の到達度目標											
	①	反応速度と装置設計の基礎について理解しノートにまとめることができる。										
	②											
	③											
	④											
	⑤											
	⑥											
評価方法(配点)	中間試験	定期試験	小テスト	レポート	成果発表(口頭・実技)	作品	ポートフォリオ	その他	合計			
	30	30	30	0	0	0	10	0	100			
教科書	反応工学 三共出版 草壁克己ら ISBN978-4-7827-0601-5											
参考書	反応工学 培風館 橋本健治 反応工学、反応装置から地球まで 培風館 小宮山宏											

予備知識	この科目を履修する上で基礎となる科目は高校物理、微分積分学、化学I、基礎物理化学、基礎プロセス工学である。
DPとの関連	反応工学で学ぶ物質収支の概念、反応速度、反応率の定義とその利用方法を理解することは、企業でモノづくりをするうえで基礎的な内容を含む重要である。この授業によって学科のDPである専門能力を高め、問題解決能力が身につく。
実務経験のある教員	
評価明細基準	講義で行う小テストの結果を集計して、合計30点満点で評価し、中間テスト、定期テストの試験はそれぞれ30点満点で評価し、これらにポートフォリオの点数を加算して100点で評価する。小テストは毎回解答例と共に返却、中間試験、定期テスト後には模範解答を掲示して、内容のフィードバックを行う。

遠隔授業の中で指示する。以下の文章をあえて記入します。レポート等の提出物のコピーアンドペーストなどの剽窃（ひょうせつ）は、不正行為とみなされます。手書きによるレポートの作製を強く勧める

学修上の  
注意  
(SBOs)

## 授業計画

回数 (日付)	授業内容		講義形態	学習課題 (予習・復習)	時間 (分)
1回	テーマ	授業内容	講義 小 テスト	反応器について図書館で調査	30
	内容	シラバスの説明`教科書の紹介`反応器設計の目的`講義内容に関する課題(小テスト)			
2回	テーマ	化学反応	講義 小 テスト	これまでに学習した化学反応を分類する。	30
	内容	化学反応の分類`講義内容に関する課題(小テスト)			
3回	テーマ	反応速度式	講義 小 テスト	反応速度、活性化エネルギーについて予習する。	30
	内容	反応速度式`講義内容に関する課題(小テスト)			
4回	テーマ	反応場	講義 小 テスト	触媒反応と酵素反応について予習する。	30
	内容	反応場と反応速度`講義内容に関する課題(小テスト)			
5回	テーマ	反応率	講義 小 テスト	反応率、収率、転化率について復習する。	30
	内容	反応率について`講義内容に関する課題(小テスト)			
6回	テーマ	反応と濃度変化	講義 小 テスト	反応率と濃度との関係について復習する。	30
	内容	反応に伴う濃度変化`講義内容に関する課題(小テスト)			
7回	テーマ	物質収支	講義 小 テスト	基礎プロセス工学で学んだ物質収支について予習する。	30
	内容	反応に伴う物質収支`講義内容に関する課題(小テスト)			
8回	テーマ	流れ	講義 小 テスト	層流と乱流について予習する。	30
	内容	流体の流れと反応器`講義内容に関する課題(小テスト)			
9回	テーマ	中間テスト	講義 小 テスト	第1週から第8週までの講義内容について復習する。	60
	内容	中間テスト			
10回	テーマ	回分反応器	講義 小 テスト	回分反応器の流れ、構造について予習する。	30
	内容	回分反応器の設計`講義内容に関する課題(小テスト)			

## 授業計画

回数 (日付)	授業内容		講義形態	学習課題 (予習・復習)	時間 (分)
11回	テーマ	管型反応器	講義 小 テスト	管型反応器の流れ、構造について予習する。	30
	内容	管型反応器の設計 講義内容に関する課題(小テスト)			
12回	テーマ	連続槽型反応器	講義 小 テスト	連続槽型反応器の流れとこうおうについて予習する。	30
	内容	連続槽型反応器の設計 講義内容に関する課題(小テスト)			
13回	テーマ	最終テスト	テスト	第10回から第12回の講義内容を復習する。	30
	内容	最終テスト 最終テスト答案確認			
14回	テーマ	反応器の比較	講義 小 テスト	第11回、第12回の講義内容について復習する。	30
	内容	反応器の比較 講義内容に関する課題(小テスト)			
15回	テーマ	反応速度解析 複合反応系	講義 小 テスト	第、10、11、12回の講義内容を復習する。	30
	内容	反応速度解析、複合反応における反応器設計 講義内容に関する課題(小テスト)			

科目名	環境計測学 (3ナ)				開講学年	3	講義コード	1624801	区分	選択	
英文表記	Environmental Analytical Chemistry				開講期	前期	開講形態		単位数	2	
担当教員	西田正志										
研究室	N206						オフィス アワー 火3、金5				
メールアドレス	nishida@nano.sojo-u.ac.jp										
キーワード	環境計量士 機器分析法 公害防止 環境法規										
授業概要	<p>環境計測とは自然環境および生活環境に含まる各種有害物質の定性・定量分析を行うことを指し、環境化学の研究や環境保全にきわめて重要である。環境計測を適切に行うには、分析対象となる環境や物質の理解、分析技術の原理の理解、環境基準や公定分析法といった法規・施策への理解が必要と考えられる。そこで本講義は水質分析法の原理を中心課題として取り扱いながら、公定分析法に定められた測定項目、分析方法、試料採取方法などの基礎的事項について解説する。これにより将来、環境証明事業所や環境管理事業所など、環境関係の進路を志望する学生に必要な基礎知識の習得を目指す。なお、習得度を上げるため、各講義回に分析方法や用語を説明する課題を実施する。</p>							関連科目			
								基礎科目: 化学Ⅰ、化学Ⅰ演習 関連科目: 基礎分析化学、分析化学、化学実験操作法、発展科目: 先端科学実習Ⅲ、先端科学実習Ⅳ、卒業研究			
教職関連区分								建築学科のみ	建築総合	建築計画	建築構造
								学修・教育目標			
JABEE記号	学生の到達度目標										
	①	講義で扱った機器分析法の原理と用途を説明できる									
	②	環境関係の法律、環境基準、水質分析項目について講義で得た知識を説明できる									
	③										
	④										
	⑤										
	⑥										
評価方法(配点)	中間試験	定期試験	小テスト	レポート	成果発表(口頭・実技)	作品	ポートフォリオ	その他	合計		
	0	30	0	30	0	0	10	30	100		
教科書	これからの環境分析化学入門 講談社 小熊幸一 他編 978-4-06-154382-9										
参考書	環境分析のための機器分析 丸善 酒井馨 9784931340251 JISハンドブック環境測定Ⅱ水質 日本規格協会 日本規格協会 9784542184411										



予備知識	1.公害防止管理者、環境計量士の資格取得に必要な内容を含む。2.1年後期「分析化学」の理解を前提とした内容もあるので、必要に応じて復習を行うこと。3.オリエンテーション時に講義内容全体に関する演習問題を配布する。この演習問題の内容で毎時間、課題または小テストを実施して理解度を確認するので、必ず回答すること。
DPとの関連	「社会の多種多様な問題を解決するために必要な課題発見・問題解決能力を身につけたもの」に関連して、環境計量技術者、環境管理技術者に要求される分析技術を理解する。「社会人として相応しい豊かな人間性と責任感、倫理観を身につけたもの」に関連して、モノづくりの現場に係る技術者に必要とされる環境関連法規や環境施策を理解する。
実務経験のある教員	
評価明細基準	講義に11回以上出席し、かつ定期試験にて6割以上の正答率を示した者について、以下の基準で評価する。1.定期試験:定期試験に相当する期末課題を提出する。30点 2.レポート:各講義回の重要事項に関するミニレポートを提出する。合計30点 3.その他:演習回にて与えた課題の解答を提出する。合計30点 4.ポートフォリオ:学習到達度レポートを提出する。10点

1.講義に11回以上の出席を要する。2.全てオンライン講義として実施し、レポート・課題全てオンラインで提出する。3.レポート、課題などの評価は専門的知識に限らず日本語文章として適切であるかも評価の対象とする。4.提出物は指定した期日までに提出されたもののみ受け取る。5.提出物のコピー&ペーストなどの剽窃(ひょうせつ)は、不正行為とみなします。

学修上の  
注意  
(SBOs)

授業計画					
回数 (日付)	授業内容		講義形態	学習課題 (予習・復習)	時間 (分)
1回	テーマ	オリエンテーション、電気化学分析法	講義 演習	【予習】教科書p.2-p.3, p.185-p.190を読んでおく。【復習】講義中に示した用語について必要に応じて調べる。	60
	内容	講義の概要説明、社会的背景についてその解説、ネルンスト則、ホレジンオスターリー、pHガラス膜電極の原理確認			
2回	テーマ	クロマトグラフィー(1)	講義 演習	【予習】教科書p.200-p.203を読んでおく。【復習】講義内容の演習問題が説明できるか確認し、用語について必要に応じて調べる。	60
	内容	クロマトグラフィーの原理、LCの原理と分離モード			
3回	テーマ	クロマトグラフィー(2)	講義 演習	【予習】教科書p.203-p.206を読んでおく。【復習】講義内容の演習問題が説明できるか確認し、用語について必要に応じて調べる。	60
	内容	LC装置原理、GCの原理と分離モード			
4回	テーマ	クロマトグラフィー(3)	講義 演習	【予習】教科書p.205-p.208を読んでおく。【復習】講義内容の演習問題が説明できるか確認し、用語について必要に応じて調べる。	60
	内容	GC装置原理、クロマトグラムについて			
5回	テーマ	まとめ演習(その1)	演習	【予習】講義1回～4回の内容を確認しておく。【復習】演習問題が説明できるか確認し、用語について必要に応じて調べる。	60
	内容	講義1回～4回のまとめ演習を行う。			
6回	テーマ	光分析法(1)	講義 演習	【予習】教科書p.158-p.164を読んでおく。【復習】講義内容の演習問題が説明できるか確認し、用語について必要に応じて調べる。	60
	内容	ランベルト-ベール則、紫外・可視吸光度法の原理について			
7回	テーマ	光分析法(2)	講義 演習	【予習】教科書p.170-p.172を読んでおく。【復習】講義内容の演習問題が説明できるか確認し、用語について必要に応じて調べる。	60
	内容	原子吸光分析法の原理、測定装置について			
8回	テーマ	光分析法(3)	講義 演習	【予習】教科書p.172-p.175を読んでおく。【復習】講義内容の演習問題が説明できるか確認し、用語について必要に応じて調べる。	60
	内容	ICP発光分析法の原理、測定装置について、干渉について			
9回	テーマ	法律・国際規格(1)	講義 演習	【予習】教科書p.209-p.212を読んでおく。【復習】講義内容の演習問題が説明できるか確認し、用語について必要に応じて調べる。	60
	内容	環境関連法規の歴史、環境基本法について			
10回	テーマ	法律・国際規格(2)	講義 演習	【予習】教科書p.213-p.218を読んでおく。【復習】講義内容の演習問題が説明できるか確認し、用語について必要に応じて調べる。	60
	内容	環境関連法規の種類、環境基準について			

## 授業計画

回数 (日付)	授業内容		講義形態	学習課題 (予習・復習)	時間 (分)
11回	テーマ	まとめ演習(その2)	演習	【予習】講義6回~10回の内容を確認しておく。【復習】演習問題が説明できるか確認し、用語について必要に応じて調べる。	60
	内容	講義6回~10回のまとめ演習を行う。			
12回	テーマ	水環境の分析(1)	講義 演習	【予習】教科書p.40-p.46を読んでおく。【復習】講義内容の演習問題が説明できるか確認し、用語について必要に応じて調べる。	60
	内容	水環境の定義、水環境試料の採取法と分析項目			
13回	テーマ	水環境の分析(2)	講義 演習	【予習】教科書p.46-p.50を読んでおく。【復習】講義内容の演習問題が説明できるか確認し、用語について必要に応じて調べる。	60
	内容	水環境分析の一般的項目について			
14回	テーマ	水環境の分析(3)	講義 演習	【予習】教科書p.50-p.63を読んでおく。【復習】講義内容の演習問題が説明できるか確認し、用語について必要に応じて調べる。	60
	内容	無機成分・特定化合物の分析について			
15回	テーマ	総括・期末課題	講義 試験 (課題)	【予習】これまでの講義で扱った内容を振り返っておく	90
	内容	講義内容の総括、単位認定に関する確認、期末課題、ポートフォリオ			

科目名	産業と生活環境科学（3ナ）				開講学年	3	講義コード	1624901	区分	選択	
英文表記	Industry and life environment science				開講期	前期	開講形態		単位数	2	
担当教員	池永 和敏										
研究室	N506						オフィス アワー 金 5				
メールアドレス	ikenaga@nano.sojo-u.ac.jp										
キーワード	地球温暖化防止 二酸化炭素の発生抑制 自然エネルギー 新エネルギー バイオマス										
授業概要	<p>近年、地球温暖化防止のための二酸化炭素の新たな増加を抑制するために自然エネルギーを基本とした新エネルギー産業が急成長を遂げつつある。また、従来は廃棄されるに過ぎなかった大量の余剰動植物資源・廃棄動植物資源（バイオマス）を積極的に利用した新エネルギーも急速に発展した。そのような現状を基に本講義においては生活環境、エネルギー及び化学物質がいかに産業と密接に係っているかを概説する。また、ビデオ映像、回覧サンプル及び小実験も取り入れ、内容を把握し易いようにしている。また、環境関連施設（地熱発電所）の見学を計画している。提出するレポートは、講義の内容について、受講者の意見を500字前後にまとめる事になっているが、例年不十分な書き方が多く見られる。論理的な文章を書くことができるように、レポートの添削を実施する予定で、これを講義フィードバックとする。時間割の実施形態が「⑥ブレンド型授業（対面授業と同時双方向オンライン授業の併用）」となっているので、COVID-19の警戒状況が厳しくない場合は、対面授業（密にならない環境の教室内）で実施する。一方、COVID-19の警戒状況が厳しくなった場合は、同時双方向オンライン授業へ移行する。なお、実施形態の変更や連絡はLINEを使用するので、講義2回目までにはLINE完備する予定である。完備後には、予習情報をLINEにて配信予定である。</p>							関連科目			
								基礎科目:化学Ⅰ、化学Ⅱ、分析化学、有機化学、ナノサイエンス入門、人間と環境 連携科目:高分子科学、環境物質科学、基礎化学実験Ⅱ 発展科目:ナノサイエンス演習、卒業研究			
教職関連区分								建築学科のみ	建築総合	建築計画	建築構造
								学修・教育目標			
JABEE記号	学生の到達度目標										
	①	再生可能エネルギーと産業の関係についての理解度の変化について受講前後での比較ができる。									
	②	講義の予習復習の状況とレポートの提出数による成績予想ができる									
	③										
	④										
	⑤										
	⑥										
評価方法(配点)	中間試験	定期試験	小テスト	レポート	成果発表(口頭・実技)	作品	ポートフォリオ	その他	合計		
	10	20	0	45	0	15	10	0	100		
教科書	講義の前に配布する担当者作成のプリント										
参考書	環境問題はなぜウソがまかり通るのか 洋泉社 武田邦彦 978-4862481221 環境問題はなぜウソがまかり通るのか2 洋泉社 武田邦彦 978-486248182 不都合な真実(DVD) アル・ゴア 低炭素社会と資源・エネルギー 三共出版 及川紀久 978-4-7827-0651-0										

予備知識	基礎的な科学、基礎的な環境科学、基礎的なエネルギー関連、基礎的な政治経済学、基礎的な歴史・地理
DPとの関連	本講義では、ナノサイエンス学科のDPの1つである「社会の多種多様な問題の解決」として、具体的に「環境」に焦点を絞り、将来、環境科学の基本的な知識を持って、様々な社会の問題解決が可能な人材を育成する上で重要な事象8テーマについて取り扱う。また、本講義の根底には、化学を基礎として、学際的で高度な専門知識を修めるために、他分野、他学部との連携を強化して、ナノサイエンスに特化した教育研究を行う目的がある。近未来の新産業の主軸となるナノテクノロジーを担える幅広い専門知識と技術者倫理観を兼ね備えた人材育成に資する科目となる講義内容へ、常に進化するように努める。
実務経験のある教員	
評価明細基準	<p>①定期試験・・・20点 50問の正誤問題：講義中の重要な内容の記述についての正誤判断を問う出題形式。最高50点まで加点する。②中間試験・・・10点 ノート提出：講義実施の中間時期までの講義メモ（予習したことの記述、講義中の内容の記述）を元に授業ノートを作成する。予習・復習しているかの確認のため、写真を取りポートフォリオへ提出する。講義中の記述写しが少ない場合は、大きく減点する。③レポート提出・・・9点x5=45点：8テーマ（環境施設見学も含む）の中から、5テーマについて、800字前後で、講義内容に沿った独自の感想や意見についてレポートにまとめてポートフォリオに提出する。単に調査内容は0点となるので注意すること。他人のレポート内容またはWeb上の記述からの単なるコピーは、提供者と使用者の両者をカンニング（剽窃）とみなし、不合格とする。すべてのレポートを提出して満点の場合、72点となる。欠席のときのレポートは提出とは認められない。④作品・・・15点ノート提出：すべての講義終了後に提出する。講義メモ（予習したことの記述、講義中の内容の記述）を元に授業ノートを作成する。予習・復習しているかの確認のためノートを提出する。講義中の記述写しが少ない場合は、大きく減点する。⑤ポートフォリオ記入・・・10点 受講後のまとめとして、到達度目標の内容に沿って、2項目すべてについて、200-250字で書くこと。他人の内容または単なるコピーは、提供者と使用者の両者をカンニング（剽窃）とみなし、不合格とする。①-⑤のそれぞれの配点の50%未満の場合は、追レポート提出義務または、不合格になる場合がある。</p>

①総合的な評価をするので、定期試験、中間試験、レポート提出、作品、ポートフォリオ記入のすべてをクリアすることが、単位成立の前提条件となるので、注意すること。②基本的に、レポートの提出が8テーマ中5テーマ以上であれば単位成立とする。③出席率が2/3以上の場合を単位成立条件とする。出席は講義への出席と講義メモの受講日内でのポートフォリオへの提出で完成するので、講義メモ未提出の場合は、欠席としてカウントする。④講義中の居眠りは、大きく減点する場合がある。それぞれの配点の50%未満の場合は、追レポート提出義務または、不合格になる場合がある。

学修上の  
注意  
(SBOs)

授業計画					
回数 (日付)		授業内容	講義形態	学習課題 (予習・復習)	時間 (分)
1回	テーマ ..... 内容	イントロダクションI 講義の概説・シラバスの詳細・ポッドキャストの記入方法を説明したのち、ビデオ①「不都合な真実」の約1/3を視聴する。産業と生活環境の係り合いについて習得する。	講義・演習	予習:シラバスを参考にして本講義の内容についてインターネットで調査しておく。復習:本講義の概説内容と映画「不都合な真実」の重要事項について、インターネットで調査しながら内容を再確認する。	60
2回	テーマ ..... 内容	イントロダクションII「不都合な真実」 ビデオ①「不都合な真実」の約1/3を視聴して地球温暖化の問題点について考えをまとめる。	講義・演習	予習:前回の講義内容を参考にして「地球温暖化」についてインターネットで再度調査しておく。復習:映画「不都合な真実」の視聴した内容について、自分の意見や感想を具体的にレポートにまとめ、レポート01の提出の準備をしておく	120
3回	テーマ ..... 内容	イントロダクションIII「不都合な真実」 産業と生活環境科学に係わる内容と映画「不都合な真実」の内容の対比ビデオ①「不都合な真実」の残りを視聴して、映画全体より地球温暖化の問題点の本質について、自分の考えをまとめる。	講義・演習	予習:1、2回の講義内容を参考にして「地球温暖化防止策」についてインターネットで再度調査しておく。復習:映画「不都合な真実」より地球温暖化の問題点の本質について、自分の考えをまとめ、レポート01としてポートフォリオへ期限内に提出する。	120
4回	テーマ ..... 内容	エネルギーと産業I 電力革命 ビデオ②「電力革命が始まった」を視聴して、電気エネルギーと産業の係り合いについて習得する。	講義・演習	予習:電気エネルギーと産業について、シラバス・予習情報(LINEにて前日までに提供予定)を参考にして本講義の内容をインターネットで調査しておく。復習:ビデオ②の視聴事項について、具体的な感想や意見をレポートにまとめて、レポート02の提出を準備する。	120
5回	テーマ ..... 内容	エネルギーと産業II 引き続きビデオ②を視聴して、海外と日本のエネルギー事情とその問題点について比較する。未来のエネルギーについても考える。	講義・演習	予習:前回の講義内容を参考にしてエネルギーの現状と問題点についてインターネットで再度調査しておく。復習:新エネルギーおよび電力革命の重要性についてまとめ、レポート02としてポートフォリオへ期限内に提出する。	120
6回	テーマ ..... 内容	エネルギーと産業III 再生可能エネルギー ビデオ③「新たなエネルギーを求めて」を視聴して、再生可能なエネルギーについて習得する。	講義・演習	予習:シラバス・予習情報を参考にして本講義の内容の再生可能エネルギーについて、インターネットで調査しておく。復習:ビデオ③の視聴事項について、具体的な感想や意見をレポート03としてポートフォリオへ期限内に提出する。	120
7回	テーマ ..... 内容	地球温暖化I 環境崩壊 ビデオ④「環境の崩壊を回避せよ」を視聴して、環境の崩壊が産業・生活に与える影響について習得する。	講義・演習	予習:シラバス・予習情報を参考にして本講義の「環境崩壊」についてインターネットで調査しておく。復習:ビデオ④の視聴事項について、具体的な感想や意見をレポート04にまとめて提出準備をしておく。	120
8回	テーマ ..... 内容	地球温暖化II 海洋コンベアベルト 地引き続きビデオ④を視聴して、地球環境を大きく左右する二酸化炭素の大循環と海洋コンベアベルトについて習得する。	講義・演習	予習:前回の講義内容を参考にして二酸化炭素の大循環と海洋コンベアベルトについてインターネットで再度調査しておく。復習:ビデオ④、海洋コンベアベルトなどの映像を基に、具体的な感想や意見をレポート04にまとめ、ポートフォリオへ期限内に提出する。	120
9回	テーマ ..... 内容	地球温暖化III 中間試験:授業ノート提出 ビデオ⑤「シェールオイル・ガス」関連の映像を視聴して、新たなエネルギーについての重要性の光と影について外観する。	講義・演習	予習:シラバス・予習情報を参考にして本講義の「シェールオイル・ガス」についてインターネットで調査しておく。復習:ビデオ⑤の視聴内容について、自分の意見や感想を具体的にレポート05にまとめ、ポートフォリオへ期限内に提出する。中間試験として授業ノートの写真をポートフォリオへ期限内に提出する。	120
10回	テーマ ..... 内容	地球温暖化IV ビデオ⑥「燃料電池最前線」を視聴して、燃料電池の重要性および今後の課題について概説する。	講義・演習	予習:燃料電池の重要性および今後の課題についてインターネットで調査しておく。復習:ビデオ⑥に関して具体的な感想や意見をレポート06にまとめて、提出準備をしておく。	120



授業計画					
回数 (日付)	授業内容		講義形態	学習課題 (予習・復習)	時間 (分)
11回	テーマ 地球温暖化V	燃料電池関連、CO <sub>2</sub> の削減と排出権、京都議定書、SDGsなどについて概説する。	講義・演習	予習:CO <sub>2</sub> の削減と排出権、京都議定書、SDGsなどについてインターネットで調査しておく。復習:前回の講義内容も合わせて、CO <sub>2</sub> の削減と排出権、京都議定書、SDGsなどについての自分の意見をまとめ、レポート06としてポートフォリオへ期限内に提出する。	120
12回	テーマ バイオマスエネルギーI	ビデオ①のバイオマスエネルギー関連を視聴して、バイオマスエネルギーの現状と問題点について概説する。	講義・演習	予習:シラバス・予習情報を参考にして本講義の「バイオマスエネルギー」についてインターネットで調査しておく。復習:ビデオ①に関して具体的な感想や意見をレポート07にまとめて、提出準備しておく。	120
13回	テーマ バイオマスエネルギーII	バイオマスエネルギー関連ビデオを視聴して、バイオマスエネルギーと食料のバッティング問題などについて概説する。	講義・演習	予習:バイオマスエネルギーと食料のバッティング問題についてインターネットで調査しておく。復習:前回の講義内容も合わせて、バイオマスエネルギーと食料のバッティング問題などについての自分の意見をまとめ、レポート07としてポートフォリオへ期限内に提出する。	120
14回	テーマ エネルギー関連施設見学	八丁原地熱発電所の見学(講義日を移動して、土曜日または全学休校日に実施の予定)。	学外見学	予習:「地熱発電」および見学先の「八丁原地熱発電所」についてインターネットで事前調査しておく。復習:「八丁原地熱発電所」の見学の内容について、自分の意見や感想を具体的にレポート08にまとめて提出する。	120
15回	テーマ エネルギー実験	簡単に作成可能な木炭とアルミ箔の木炭電池(空気電池)の実験を行う。燃料電池モジュールの演示実験も行い、電池について理解を深める。	講義・演習	予習:燃料電池構造や木炭電池の作り方についてインターネットで調査しておく。復習:木炭電池の実験の重要事項について、まとめておく。	120
16回	テーマ 定期試験	50問の正誤問題:講義中の重要な内容の記述についての正誤判断を問う出題形式 ノート提出。	試験	予習:定期試験対策として総復習する。復習:総合的に振り返る。	180

科目名	電気工学大意 (4ナ)				開講学年	4	講義コード	1625601	区分	選択	
英文表記	Outline of electrical engineering				開講期	前期	開講形態		単位数	2	
担当教員	松田元秀 (非常勤)										
研究室	本館1階 非常勤講師室						オフィス アワー 授業時間の前後に非常勤講師控室				
メールアドレス	mukimate-seibu@alpha.msre.kumamoto-u.ac.jp										
キーワード	電気回路 電気と磁気 材料抵抗 静電気										
授業概要	電気や電子が関連する技術は、私たちの生活を豊かにし、今後飛躍的な発展が期待されているナノテクノロジーにも不可欠とされている。本講義では、電気・電子関連技術の基本となる現象やその起源を平易に解説するとともに、その取り扱い方に関する基礎知識を詳述する。講義中で行う演習については、その結果を講義中または次回講義の中で学生へフィードバックする。							関連科目			
								機械工学大意			
教職関連区分								建築学科のみ	建築総合	建築計画	建築構造
								学修・教育目標			
JABEE記号	学生の到達度目標										
	①	電気回路の基礎について理解できる									
	②	物質における導電現象と材料抵抗の関連性について理解できる									
	③	電流と磁気との関係について理解できる									
	④										
	⑤										
	⑥										
評価方法 (配点)	中間試験	定期試験	小テスト	レポート	成果発表 (口頭・実技)	作品	ポートフォリオ	その他	合計		
	0	60	0	30	0	0	10	0	100		
教科書	電気理論基礎1 実教出版 堀田栄喜、川嶋繁勝 監修 978-4-407-33536-1										
参考書	電気理論基礎2 実教出版 堀田栄喜、川嶋繁勝 監修 978-4-407-33537-8										

予備知識	予備知識:物理、化学ならびに物理化学の基礎 関連科目:素材や材料に関する講義
DPとの関連	電気や電子が関連する様々な問題に対し、ナノサイエンスからのアプローチにより課題解決できる能力を身につけるため、電気・電子関連技術の基本事項を教示する。
実務経験のある教員	
評価明細基準	試験、課題レポートおよびポートフォリオで評価し、60点以上を合格とする。評価は試験:課題レポート:ポートフォリオ=6:3:1の割合で行う。

講義後には復習を、また講義前には予習を行うこと。レポート等の提出物のコピーアンドペーストなどの剽窃(ひようせつ)は不正行為とみなす。授業時間の前後に非常勤講師控室にてオフィスアワーを設けます。積極的に活用して下さい。

学修上の  
注意  
(SBOs)

## 授業計画

回数 (日付)	授業内容		講義形態	学習課題 (予習・復習)	時間 (分)
1回	テーマ	電気回路の電圧と電流 (I)	講義 (適宜演習)	電圧降下、起電力および抵抗の接続法による抵抗値変化	60
	内容	講義項目: 電気回路、オームの法則、抵抗の直列および並列接続			
2回	テーマ	電気回路の電圧と電流 (II)	講義 (適宜演習)	分流器と電圧計の内部抵抗	60
	内容	講義項目: 抵抗の接続の応用			
3回	テーマ	電気回路の電圧と電流 (III)	講義 (適宜演習)	ホイートストンブリッジと電池の内部抵抗	60
	内容	講義項目: ブリッジ回路と電池の接続			
4回	テーマ	電気回路の電圧と電流 (IV)	講義 (適宜演習)	キルヒホッフの第1および第2法則	60
	内容	講義項目: キルヒホッフの法則			
5回	テーマ	電力と熱エネルギー	講義 (適宜演習)	電流による発熱と電力量ならびに熱と電気の関係	60
	内容	講義項目: 電流の発熱作用、電力と電力量、温度上昇と許容電流、熱と電気			
6回	テーマ	電気抵抗 (I)	講義 (適宜演習)	抵抗率と導電率	60
	内容	講義項目: 抵抗率と導電率			
7回	テーマ	電気抵抗 (II)	講義 (適宜演習)	抵抗率の温度依存性	60
	内容	講義項目: 抵抗率の温度係数			
8回	テーマ	電気抵抗 (III)	講義 (適宜演習)	様々な物質の抵抗率	60
	内容	講義項目: いろいろな物質の抵抗および抵抗器			
9回	テーマ	電流の化学作用と電池	講義 (適宜演習)	ファラデーの法則ならびに各種電池	60
	内容	講義項目: 電流の化学作用、電池			
10回	テーマ	電流と磁界	講義 (適宜演習)	電流と磁気の関係ならびに磁界の大きさ	60
	内容	講義項目: 磁石と磁気、電流による磁界、磁界の強さ			

## 授業計画

回数 (日付)	授業内容		講義形態	学習課題(予習・復習)	時間(分)
11回	テーマ	磁界中の電流に働く力	講義(適宜演習)	電磁力ならびにコイルに働くトルク	60
	内容	講義項目:電磁力、方形コイルに働くトルク、平行な直線状導体間に働く力			
12回	テーマ	電荷と電界	講義(適宜演習)	静電誘導および静電容量	60
	内容	講義項目:静電現象、電界と電界の強さ、電位と静電容量			
13回	テーマ	コンデンサ	講義(適宜演習)	コンデンサおよび静電容量の求め方	60
	内容	講義項目:コンデンサとその接続、誘電体内のエネルギー			
14回	テーマ	絶縁破壊と放電現象	講義(適宜演習)	コンデンサに蓄えられるエネルギーおよび絶縁破壊現象	60
	内容	講義項目:絶縁破壊、気体中の放電			
15回	テーマ	まとめ	試験		
	内容	試験			

科目名	機械工学大意 (4ナ)			開講学年	4	講義コード	1625701	区分	選択		
英文表記	Outline of Mechanical Engineering			開講期	前期	開講形態		単位数	2		
担当教員	大淵慶史 (非常勤)										
研究室	教務課前 非常勤講師室					オフィス アワー 授業時間前後の非常勤講師室					
メールアドレス	yohbuchi@mech.kumamoto-u.ac.jp										
キーワード	機械 機構 エネルギー 材料と工作 制御										
授業概要	<p>現在および将来において求められてきている人材は、専門分野を軸に多面的な知識と応用力を持つ技術者であり、中でも製造業における製品開発関連の業種を目標とする学生には、多分野に亘る広い知識が必要である。本講義では、ものづくりとしての機械工学を概説する。機械工学はエネルギー装置、運搬運送機器、半導体生産設備、食品加工設備などの開発、設計、生産技術、製造と非常に多岐にわたっている。そのため、機械工学の基礎学問は幅広く、多くの技術・工学の領域にわたる。機械工学の全体像、および実社会における製品設計・開発の具体例を把握することにより、学んできた学問の応用力と問題解決能力を養う。毎回の授業では理解度を確認するために小テストを実施し、解答および採点結果は次の授業の冒頭に学生へフィードバックする。また、期末試験の翌週には、試験結果を元に、問題の解答を解説しながら授業全体の復習を行う。</p>							関連科目			
								電気工学大意			
教職関連区分								建築学科のみ	建築総合	建築計画	建築構造
								学修・教育目標			
JABEE記号	学生の到達度目標										
	①	主要な機械の材料と構造を知ることにより、身の回りの機械や製品の強度や運動の仕組み、および機能を予測できる。									
	②	機械に使われる材料と工作法を知ることにより、身の回りの機械やその部品がどのようにして作られるかを推察できる。									
	③	機械を動かすエネルギーとその利用方法について知り、理解できる。									
	④	機械を制御する方法を知ることにより、自動車やロボットなどの高度に知能化された仕組みを理解できる。									
	⑤										
	⑥										
評価方法 (配点)	中間試験	定期試験	小テスト	レポート	成果発表 (口頭・実技)	作品	ポートフォリオ	その他	合計		
		45	45				10		100		
教科書	基礎から学ぶ機械工学 ソフトバンククリエイティブ 門田和雄 ISBN978-4-7973-4886-6										
参考書	やさしい機械工学 技術評論社 門田和雄 978-4774141909										
	基礎から学ぶ機械設計 ソフトバンククリエイティブ 門田和雄 ISBN978-4-7973-7080-5										
	基礎から学ぶ機械工作 ソフトバンククリエイティブ 門田和雄 ISBN978-4-7973-7079-9										
	基礎から学ぶ機械製図 ソフトバンククリエイティブ 門田和雄 ISBN978-4-7973-7078-2										
	設計者のための機械工学 日刊工業新聞社 青木正博・杉山竜夫・関野知 9784526057816										

予備知識	予備知識として、基礎的な数学(微分,積分,線形代数,ベクトル)と物理学(特に力学)の知識が有ることが望ましいが、授業の中でも必要な部分は解説するように努める。
DPとの関連	学科のDPの以下の3項目に関連し、専門以外の学問体系の概要を学習することにより、幅広い工学の知識と応用力を身につけることができる。【知識・理解】・機械工学の体系を学ぶことにより、社会の多種多様な問題に対する課題発見・問題解決能力を身につけることができる。【汎用的技能】・機械工学を学ぶことで、専門外の汎用的基礎力を身につけ、専門分野においての応用力を有することができる。【態度・志向性】・専門外の知識体系を学ぶことで、社会人として相応しい豊かな人間性と責任感、倫理観を身につけることができる。
実務経験のある教員	
評価明細基準	評価は以下によって行なう。①毎回の授業の最後に提出させる小テスト。②筆記形式で行う期末試験。③ポートフォリオの学習達成度レポート。評価基準は以下である。①毎回の課題45% ②期末試験45% ③ポートフォリオ10% で評価し、合計60%以上を合格とする。



正規出席…授業開始15分まで／遅刻出席…授業開始30分まで／30分を超えた場合は欠席扱い。レポート等の提出物のコピーアンドペーストなどの剽窃(ひょうせつ)は、不正行為とみなされます。

学修上の  
注意  
(SBOs)

授業計画					
回数 (日付)		授業内容	講義形態	学習課題(予習・復習)	時間(分)
1回	テーマ ..... 内容	機械工学とは 機械とは何か,機械工学とは何か 機械とはどのようなもので,どんな材料や部品からできているかを知り,理解する.	講義・演習	機械の定義,身の回りの機械,使用するエネルギーに関するテキストの記述の理解	60~120
2回	テーマ ..... 内容	材料力学(1) 丈夫な機械を作るには 材料の強度評価のため,応力,ひずみの概念を理解し,引張と圧縮の強度と変形の計算および評価を行う.	講義・演習	機械に使われる材料,機械の部品の形状に関するテキストの記述の理解	60~120
3回	テーマ ..... 内容	材料力学(2) 材料の強さ,強さと破壊 構造の強度評価のため,応力,ひずみの概念を応用し,曲げの強度と変形の計算および評価を行う.	講義・演習	機械部品の強度とその評価,破壊に関するテキストの記述の理解	60~120
4回	テーマ ..... 内容	機構学 機械を動かすメカニズム 基礎的な機構の概念を知ることにより,機械の運動を理解する.	講義・演習	機構,リンク,チェーン,歯車に関するテキストの記述の理解	60~120
5回	テーマ ..... 内容	機械要素 機械の部品には何があるか 基本的な機械の部品とその構造,機能を解説し,簡単な機械の設計を演習する.	講義・演習	ねじ,軸,軸受,歯車,その他の機械の部品に関するテキストの記述の理解	60~120
6回	テーマ ..... 内容	機械工作 上手に機械を作るには 機械工作法の概要を解説し,身の回りの機械やその部品がどのようにして作られるかを例示する.	講義・演習	機械工作の作業の種類,工作機械の種類と機能,除去加工,付加工,成形加工に関するテキストの記述の理解	60~120
7回	テーマ ..... 内容	特殊加工 色々な方法での機械づくり 特殊な加工法や処理法を解説し,先端技術の要素としての部品がどのようにして作られるかを示す.	講義・演習	電気電子的加工,化学的加工,その他の特殊加工に関するテキストの記述の理解	60~120
8回	テーマ ..... 内容	機械材料(1) 金属材料 主要な機械の材料である金属について概説し,身の回りの機械や製品の強度や機能の特性を予測できるようにする.	講義・演習	鉄鋼材料,アルミニウム,銅とその合金,チタン,マグネシウムに関するテキストの記述の理解	60~120
9回	テーマ ..... 内容	機械材料(2) 非金属材料,高分子,樹脂,セラミックス等 非金属材料,高分子,樹脂,セラミックス等の材料について概説し,身の回りの製品の強度や機能の特性を知る.	講義・演習	プラスチック材料,セラミック材料,複合材料に関するテキストの記述の理解	60~120
10回	テーマ ..... 内容	流体力学 水や空気に囲まれた機械 流体によるエネルギーの発生や伝達について理解し,エネルギーについて考察する.	講義・演習	圧力,浮力,ベルヌーイの定理に関するテキストの記述の理解	60~120

授業計画					
回数 (日付)	授業内容		講義形態	学習課題 (予習・復習)	時間 (分)
11回	テーマ	熱力学 熱の力で動かす機械	講義・演習	温度, 熱, 熱容量, 仕事と熱エネルギー, ボイルシャルルの法則, 熱力学第一法則に関するテキストの記述の理解	60~120
	内容	熱によるエネルギーの発生と伝達について理解し, エネルギーについて考察する.			
12回	テーマ	振動工学 動く機械の力と振動	講義・演習	力, 加速度, 運動方程式, 自由振動, 強制振動, 固有振動数に関するテキストの記述の理解	60~120
	内容	機械に生じる振動について理解することにより, より安全に身の回りの機械を安全に使用できるようにする.			
13回	テーマ	機械の入力と出力 センサとアクチュエータ	講義・演習	さまざまなセンサやアクチュエータの種類と機能に関するテキストの記述の理解	60~120
	内容	機械の入力と出力の方法を知ることにより, ロボットなどの高度な知能機械の仕組みを理解する.			
14回	テーマ	制御工学 機械を上手にコントロール	講義・演習	シーケンス制御, フィードバック制御に関するテキストの記述の理解	60~120
	内容	機械を制御する方法を知ることにより, 自動車などの高度に知能化された仕組みを理解する.			
15回	テーマ	期末試験	筆記試験		
	内容	期末試験			
16回	テーマ	復習授業	講義	定期試験に出題された全ての問題について, 理論の復習と解法の理解	60~120
	内容	期末試験の結果を元に, 問題の解答を解説しながら授業全体の復習を行う.			

科目名	ゼミナール◎ (4ナ)			開講学年	4	講義コード	1625801	区分	必修		
英文表記	Seminar			開講期	通年	開講形態		単位数	2		
担当教員	友重竜一 (実務経験) 米村弘明 黒岩敬太 八田泰三 迫口明浩 池永和敏 草壁克己 田丸俊一 西田正志 櫻木美菜 水城圭司 井野川人姿										
研究室	N号館内各研究室					オフィス 各研究室で決められた曜日の時間 アワー 帯					
メールアドレス	tomosige@nano.sojo-u.ac.jp										
キーワード	新素材科学 環境科学 バイオ関連科学 文献調査 発表と討論										
授業概要	ナノサイエンスは化学製品製造をはじめ、薬品や化粧品、衣類、環境保全、住宅、自動車、スポーツ用品など、実社会におけるあらゆる産業に深く関わっている。それらの発展に寄与するためにも、本講義で習得する内容は最重要である。卒業研究と連動して、新素材科学、環境科学、バイオ関連科学の各分野の教員の指導の下、各分野に関する専門知識を修得し、この専門知識を問題解決に利用できる応用力を養成する。ナノサイエンスに関連する最新の情報も含めて文献等で調査し、その結果を適宜発表して討論することで、問題解決のための方策を総合的にデザインする能力を養成する。また、コミュニケーション能力、プレゼンテーション能力を向上させるように、発表の際には多様な手法を用いて行わせるように工夫する。この授業には学士課程共通の学習効果との対応および情報処理教育の情報活用の実践力の内容も含まれている。なお、本科目の教員には実務家教員が含まれることから、その前職における超LSIの開発経験を生かし、半導体材料等の分野に関しても学生たちに教授する。本講義では、日々の研究指導のみならず、一定期間ごとに指導教員を交えて研究成果に対する議論を行う。これらによって、各学生の研究成果に対するフィードバックを行う。							関連科目		基礎科目:ナノサイエンス学科の専門科目すべて 連携科目:卒業研究	
								建築学科のみ	建築総合	建築計画	建築構造
教職関連区分	学修・教育目標										
	JABEE基準										
JABEE記号	学生の到達度目標										
	①	学術誌や参考図書を利用しつつ卒業研究に関する内容を調査し、研究計画を立て、報告書をまとめ、その内容を他人に伝えることができる									
	②										
	③										
	④										
	⑤										
	⑥										
評価方法(配点)	中間試験	定期試験	小テスト	レポート	成果発表(口頭・実技)	作品	ポートフォリオ	その他	合計		
	0	0	0	0	0	0	10	90	100		
教科書	授業の中で指示する。										
参考書	授業の中で指示する。										

予備知識	1)各テーマに関連する科学技術的な課題が記述されている論文・書籍を検索、通読し、自らの実験結果・他者の動向について報告できるようにまとめておく。2)報告時の議論に備えて、関連した科学技術の情報収集(たとえば、原理・操作法の詳細、データの解釈方法など)について整理しておく。3)他の講義主体の授業における予習・復習を上回る時間を予習・復習に充てること。
DPとの関連	ナノサイエンス学科の3つのディプロマ・ポリシー:「社会の多種多様な問題を解決するために必要な課題発見・問題解決能力」「ナノサイエンス分野において応用力を有する専門家になるために必要な汎用的基礎力と専門能力」「社会人として相応しい豊かな人間性と責任感、倫理観」を身に付けることに関連した科目である。この科目を修得することで、将来、化学を基礎とした専門的能力が必要とされる様々な分野(モノづくり、環境分析・保全、医療、科学教育など)において高度な研究者・技術者として活躍することができる。
実務経験のある教員	友重竜一
評価明細基準	その他とは、以下の内容を指す。90点 1) 所属研究室主催の報告会・発表会に必要な資料を作成し、報告・発表・質疑討論を行うこと 2) 実験・調査内容を実験ノートに記載し、指定した期日までに指導教員に提出すること ポートフォリオ 10点

単位成立の前提条件として、原則として下記の条件をすべて満たす必要があるので注意すること (1) 所属研究室主催の報告会・発表会に必要な資料を作成し、報告・発表・質疑討論を行うこと (2) 実験・調査内容を実験ノートに記載し、指定した期日までに指導教員に提出すること (3) その他単位認定に足るゼミナール活動を行ったと学科会議で認められること その他学修上の注意 課題やゼミで討論の対象となった事項に関連する分野の教員にも積極的に意見を求めるため、オフィスアワーを活用することを推奨する。オフィスアワーの時間は事前予約制とする。事前予約方法は、火曜日4限目に該当教員の居室を訪ねるか、Eメール等で申請すること。レポート等の提出物に関して、コピーアンドペーストなどの剽窃(ひょうせつ:他人のものを自分のものとして発表・提出すること)を行うことは、不正行為とみなされます。なおこの講義は卒業研究と連携して進められます。

学修上の  
注意  
(SBOs)

## 授業計画

回数 (日付)	授業内容		講義形態	学習課題 (予習・復習)	時間 (分)
1回	テーマ ..... 内容	研究発表 卒業研究テーマ(新素材科学分野、環境科学分野、バイオ関連科学分野)に関する情報も含めて文献等で調査し、その結果を適宜発表して討論する。	実習、SGD 、PBL	教員と討論を行いつつ発表スライドの準備を行う。さらに、発表練習、文献調査により発表内容の理解を深める。	120
2回	テーマ ..... 内容	文献調査報告 文献調査の途中経過を定期的に報告、議論を行う。	実習、SGD 、PBL	学術論文を熟読した結果をスライドにまとめる。	120
3回	テーマ ..... 内容	ナノサイエンスにおける専門分野の学習 ナノサイエンスに関する専門知識を深める。	実習、SGD 、PBL	実験を行う上で、疑問点が生じた際は適宜調べる。	120

科目名	卒業研究◎(4ナ)			開講学年	4	講義コード	1625901	区分	必修	
英文表記	Graduation Research			開講期	通年	開講形態		単位数	10	
担当教員	友重竜一(実務経験) 米村弘明 黒岩敬太 八田泰三 迫口明浩 池永和敏 草壁克己 田丸俊一 西田正志 櫻木美菜 水城圭司 井野川人姿									
研究室	N号館内各研究室						オフィス アワー 火曜日4限目に各教員に事前予約			
メールアドレス	tomosige@nano.sojo-u.ac.jp									
キーワード	新素材科学 環境科学 バイオ関連科学 研究活動 卒業研究発表									
授業概要	ナノサイエンスは化学製品製造をはじめ、薬品や化粧品、衣類、環境保全、住宅、自動車、スポーツ用品など、実社会におけるあらゆる産業に深く関わっている。それらの発展に寄与するためにも、本講義で修得する内容は最重要である。新素材科学、環境科学、バイオ関連科学の各分野に関する研究を教員の指導の下に遂行する。一年に及ぶ研究活動によって、高度な専門知識と実験技術、研究の進め方、論文作成能力、プレゼンテーション能力などを向上させる。即ち、有機化学、無機化学、高分子化学、分析化学、物理化学、プロセス工学、生物有機化学などに関するテーマを掲げ、社会に貢献できる人材の供給の礎を築く科目とする。この授業には学士課程共通の学習効果との対応および情報処理教育の情報活用の実践力の内容も含まれている。なお、本科目の教員には実務家教員が含まれることから、その前職における超LSIの開発経験を生かし、半導体材料等の分野に関しても学生たちに教授する。本講義では、一定期間ごとに指導教員を交えて研究成果に対する議論を行う。また、前期終了時を目前に、中間発表として学科全教員との研究討論を行う。これらによって、各学生の研究成果に対するフィードバックを行う。						関連科目			
							基礎科目:ナノサイエンス学科の基礎・専門科目すべて 連携科目:ゼミナール			
教職関連区分							建築学科のみ	建築総合	建築計画	建築構造
							学修・教育目標			
JABEE記号	学生の到達度目標									
	①	研究の目的を理解し実験計画を立て、それに基づいて実験を行い、必要な技術を習得し、それらの内容をノートに記載し、その要旨を作成し、プレゼンテーションすることができる。また卒業論文としてまとめ提出できる状況にすることができる								
	②									
	③									
	④									
	⑤									
	⑥									
評価方法(配点)	中間試験	定期試験	小テスト	レポート	成果発表(口頭・実技)	作品	ポートフォリオ	その他	合計	
	0	0	0	0	90	0	10	0	100	
教科書	授業の中で指示する。									
参考書	授業の中で指示する。									



予備知識	1)各テーマに関連する科学技術的な課題が記述されている論文・書籍を検索、通読し、自らの実験結果・他者の動向について報告できるようにまとめておく。2)報告時の議論に備えて、関連した科学技術の情報収集(たとえば、原理・操作法の詳細、データの解釈方法など)について整理しておく。3)他の講義主体の授業における予習・復習を上回る時間を予習・復習に充てること。
DPとの関連	ナノサイエンス学科の3つのディプロマ・ポリシー:「社会の多種多様な問題を解決するために必要な課題発見・問題解決能力」「ナノサイエンス分野において応用力を有する専門家になるために必要な汎用的基礎力と専門能力」「社会人として相応しい豊かな人間性と責任感、倫理観」を身に付けることに関連した科目である。この科目を修得することで、将来、化学を基礎とした専門的能力が必要とされる様々な分野(モノづくり、環境分析・保全、医療、科学教育など)において高度な研究者・技術者として活躍することができる。
実務経験のある教員	友重竜一
評価明細基準	成果発表とは、以下の内容を指す。90点 ・卒業研究発表会で発表を行い、その要旨を作成して提出する ・卒業研究発表会以外の学科主催の発表会で発表を行うこと ポートフォリオ 10点

単位成立の前提条件として、原則としてすべて下記の条件を満たす必要があるので注意すること (1) 指定した期日までに指導教員に卒業論文を提出できる状況にすること (2) 年度4月1日～3月20日までの間に累計1000時間以上に相当する研究活動を行うこと (3) 受講生は、少なくとも以下の①または②のどちらか一方を所属研究室の指示に従い実施すること。①学生は実験ノートの記録を少なくとも毎週教員に提示し、日々の研究状況を報告する。②学生は研究報告書を少なくとも毎週教員に提示し、日々の研究状況を報告する。その他の学修上の注意 他分野の教員のオフィスアワーも利用し、理解度を深める努力をすること。レポート等の提出物に関して、コピーアンドペーストなどの剽窃(ひようせつ:他人のものを自分のものとして発表・提出すること)を行うことは、不正行為とみなされます。なおこの講義はゼミナールと連携して進められます。

学修上の  
注意  
(SBOs)

## 授業計画

回数 (日付)	授業内容		講義形態	学習課題 (予習・復習)	時間 (分)
1回	テーマ ..... 内容	調査、研究、実験  卒業研究テーマ(新素材科学分野、環境科学分野、バイオ関連科学分野)に関する調査・研究・実験	実験 実 習 PBL	各自の研究テーマに関する研究を行い、適宜教員との討論、文献調査を行う。	240
2回	テーマ ..... 内容	卒業研究発表、卒業論文作成  最後に、得られた結果を卒業研究発表ならびに卒業論文としてまとめる。	実習 AL 、SGD、PB L	卒業研究発表の予稿、スライド作成、卒業論文の記述を行う。	240

科目名	無機化学◎(旧カリ再履修) (3ナ)			開講学年	3	講義コード	1626001	区分	必修	
英文表記	Inorganic Chemistry			開講期	前期	開講形態		単位数	2	
担当教員	井野川人姿									
研究室	N705					オフィス アワー 火曜4限等※事前連絡で適宜対応				
メールアドレス	inokawa@nano.sojo-u.ac.jp									
キーワード	無機物質 酸塩基 電気化学 電池 錯体化学									
授業概要	我々の生活は、様々な形で無機物質あるいは無機化学の反応を応用したものに支えられている。それらの課題を見出し、その課題を解決できるようになるためには、無機化学の基礎知識が必要不可欠である。本講義では、溶液の化学(溶媒や酸・塩基について)、酸化還元反応と電気化学(電池など)、錯体化学について基礎的な知識を学ぶ。これらの基礎知識は、無機化学に限らず、有機化学を含む化学全般において、反応や仕組み、構造を理解する上で重要である。この授業には学士課程共通の学習効果との対応に関する内容(log等の数学的な計算や、分子構造などについて)も含まれている。基本的にはオンデマンド形式で受講する遠隔講義である。各講義の最後に実施される小テストでは、解答後に正解と解説が表示されるようになっており、自らの答案を自身で採点し、設問の要点や自身が間違えた箇所などを確認できる(自己採点により小テストのフィードバックができる)ようになっている。また、「理解度を高めるためには、ただ見る・聞く(インプットする)だけでなく、自身で考えて、言葉で表す・適切な選択肢を選ぶ(アウトプットする)ことが大事」との考えに基づき、講義中にクイズを課す場合がある。クイズに関しても、解答後の解説表示や講義中の解説により受講生にフィードバックされる。						関連科目			
							1年次に履修した基礎無機化学を基礎とする(基礎科目)。また、本講義で学習する内容は、化学全般において広い範囲に關与することから、ナノサイエンス演習や卒業研究に繋がるものである。関連する科目は以下の通り。基礎科目:化学I・II、基礎無機化学、ナノサイエンス入門 連携科目:物理化学、素材科学実験I(無機化学) 発展科目:材料組織学、無機機器解析学、無機材料科学、ナノサイエンス演習、卒業研究			
教職関連区分							建築学科のみ	建築総合	建築計画	建築構造
							学修・教育目標			
JABEE記号	学生の到達度目標									
	①	pHとは何か(定義や意味)、また、pHの変化と水素イオン濃度の変化の対応性について説明することができる。								
	②	酸化と還元について「電子」という言葉を用いて説明し、電池の各電極でどちらの反応が起こるか述べることができる。								
	③									
	④									
	⑤									
	⑥									
評価方法(配点)	中間試験	定期試験	小テスト	レポート	成果発表(口頭・実技)	作品	ポートフォリオ	その他	合計	
	0	40	40	10	0	0	10	0	100	
教科書	「新しい基礎無機化学」 三共出版 合原、榎本、馬、村石 著 4782705417 自作の講義資料									
参考書	「新しい基礎無機化学演習」 三共出版 合原、村石、竹原、宇都宮 著 978-4-7827-0660-2 シュライバー・アトキンス無機化学(上) 東京化学同人 M.Weller, T. Overton, J.Rourke, F.Armstrong, 著 田中 勝久, 高橋 雅英, 安部 武志, 平尾 一之, 北川 進 訳 9784807908981 「基礎無機化学」 培風館 コットン、ウイルキンソン、ガウス 著、中原 訳 978-4563045517 「配位化学-金属錯体の化学」 化学同人 パソロ、ジョンソン共著、山田 訳 978-4759801682 「無機化学~その現代的アプローチ」 東京化学同人 平尾、田中、中平 著 978-4807908240									

予備知識	<p>混成軌道法(sp<sup>3</sup>, sp<sup>2</sup>, sp)、化学平衡と平衡定数Kなどの化学全般に関わる基礎知識について予め復習しておくことが望ましい。また、logとln(eを底とするlog)の違い、それらを使った計算方法について数学的な復習が求められる。(講義の間でlogやlnを使った計算をするため。)</p>
DPとの関連	<p>本講義は、ナノサイエンス学科が掲げる3つのディプロマポリシー(学位授与の方針, DP)のうち「【汎用的技能】ナノサイエンス分野において応用力を有する専門家になるため、汎用的基礎力と専門能力を身につけたもの。」に関連する。ナノサイエンス分野において応用力を有する専門家になるために必要な、無機化学に関する基礎を学習する。また、本講義で学習する基礎が実際に応用されている最新の研究事例や課題に触れながら、社会における課題発見・問題解決に対する化学的なアプローチについて学ぶため、「【知識・理解】社会の多種多様な問題を解決するために必要な課題発見・問題解決能力を身につけたもの。」というDPにも関連する。</p>
実務経験のある教員	
評価明細基準	<p>各講義の終盤に小テスト(配点2~4点程度)を行う。小テストの合計得点は40点である。レポート10点、定期試験40点、ポートフォリオ10点とし、合計100点とする。</p>

本講義では、小テストの点数が大きな割合を占めます。毎回の講義に出席して、小テストを受けて下さい。また、小テストで間違いがあった(減点があった)場合でも、その「直し」を提出することにより、「修正点」の加点が認められます。努力の結果が成績に反映されるようになっていきます。間違いを早く修正し、正しい知識を積み上げるようにしましょう。各講義の予習として教科書の該当部分を事前に読んで来て下さい。読んでもよく分からない部分をチェックしましょう。そして、講義を聴きながら、教科書の理解できなかった部分や、理解を深めるために追記すべき事があれば、書き込みましょう。学修課題の「復習」にある「講義の要点をまとめる」とは、講義で習った重要なこと、予習の段階で理解できなかったことなどを教科書や講義資料、ノートなどに書き込み、自分にとって情報を分かりやすくまとめることを意味します。皆さんの教科書や講義資料を、皆さんの手で「無機化学のバイブル」にして下さい。バイブルとして完成すれば、期末試験の際に提出するレポートの作成に役立つでしょう。ポートフォリオについては、講義内で時間を設ける予定はありません。詳しくは、講義中に説明しますが、各自でポートフォリオを完成させて下さい。本講義は基本的にはオンデマンド型の遠隔形式で実施しますが、最終試験のみ対面式で実施する予定です。対面式で試験を実施できない状況の場合は、遠隔形式で試験あるいは課題の形式で実施する可能性があります。レポート等の提出物のコピーアンドペーストなどの剽窃(ひょうせつ)は、不正行為とみなされます。

学修上の  
注意  
(SBOs)

授業計画					
回数 (日付)		授業内容	講義形態	学習課題 (予習・復習)	時間 (分)
1回	テーマ ..... 内容	オリエンテーション: シラバス説明 溶液の化学(1) 水の構造 基礎無機化学の講義内容全般と成績の評価方法など、シラバスについて説明する。シラバス説明の後、水の構造や特性、水和について教科書P79～86に沿って講義する。	講義	予習: 事前に教科書のP79～86を読むこと。復習: 講義の要点をまとめること。	60
2回	テーマ ..... 内容	溶液の化学(2) 酸塩基の定義と解離定数 3つの酸・塩基の定義について、教科書P86～90に沿って講義する。解離定数の意味と計算方法、酸塩基の強弱、pKaとpHの関係性について教科書P90～93に沿って講義する。	講義	予習: 事前に教科書のP86～93を読むこと。復習: 講義の要点をまとめること。	60
3回	テーマ ..... 内容	溶液の化学(3) 酸塩基の解離定数とHSAB理論 pH計算の復習と、塩の加水分解について、また、硬い酸塩基と軟らかい酸塩基の分類とそれぞれの反応性について、教科書P91～101に沿って講義する。	講義	予習: 事前に教科書のP91～101を読むこと。復習: 講義の要点をまとめること。	60
4回	テーマ ..... 内容	電気化学(1) 酸化還元反応 酸化反応、還元反応、半反応式について講義します。また、ネルンストの式を学ぶ上で必要な熱力学(ギブスの自由エネルギー)について先取りで講義します。教科書P105～106とP110	講義	予習: 事前に教科書のP105～106とP110を読むこと。復習: 講義の要点をまとめること。	60
5回	テーマ ..... 内容	電気化学(2) 電池と電極反応 色々な電池の構造と電極での反応、電池の起電力を決めるものは何かについて、教科書P107～109と配布教材にて学ぶ。	講義	予習: 事前に教科書のP107～109を読むこと。復習: 講義の要点をまとめること。	60
6回	テーマ ..... 内容	電気化学(3) ネルンスト式 ネルンストの式の意味(なりたち)、活量、ネルンストの式を使った起電力の計算について演習を交えながら講義する。教科書P109～110。	講義	予習: 事前に教科書のP109～110を読むこと。復習: 講義の要点をまとめること。	60
7回	テーマ ..... 内容	電気化学(4) 標準電極電位 標準電極電位と過電圧について講義する。教科書P111～117。	講義	予習: 事前に教科書のP111～117を読むこと。復習: 講義の要点をまとめること。	60
8回	テーマ ..... 内容	電気化学(5) 燃料電池 燃料電池の基礎的な構造や各材料の役割について学ぶと共に、燃料電池に関する最新の研究事例と学術論文の検索方法について学ぶ。教科書P111～117。	講義 課題	課題: 燃料電池に関する論文を読み、研究背景、課題解決のアプローチ方法、研究目的をまとめる。	90
9回	テーマ ..... 内容	錯体の化学(1) 錯体の定義と命名方法 錯体とは何か、その定義と命名法について講義する。また、錯体が関わる研究についても触れる。P128～133。	講義	予習: 事前に教科書のP128～133を読むこと。復習: 講義の要点をまとめること。	60
10回	テーマ ..... 内容	錯体の化学(2) 錯体の立体構造 錯体の配位数を決める3つのポイントと、実際に取り得る立体構造、異性体について講義する。P133～139	講義	予習: 事前に教科書のP133～139を読むこと。復習: 講義の要点をまとめること。	60

## 授業計画

回数 (日付)	授業内容		講義形態	学習課題 (予習・復習)	時間 (分)
11回	テーマ 錯体の化学(3)錯体における結合について(静電結晶場理論)	静電結晶場理論を学び、八面体錯体と四面体錯体で異なるd軌道の分裂挙動を示すことを学ぶ。配位子場の強弱と高スピン、低スピン、結晶場安定化エネルギーの算出方法を学ぶ。P141~145	講義	予習:事前に教科書のP141~145を読むこと。復習:講義の要点をまとめること。	60
12回	テーマ 錯体の化学(4)錯体の性質と安定度	錯体による光の吸収について講義する。具体的には、配位子場吸収帯と電荷移動吸収帯について学ぶ。また、錯体の安定度についても講義する。P145~150。	講義	予習:事前に教科書のP145~150を読むこと。復習:講義の要点をまとめること。	60
13回	テーマ 錯体の化学(5)錯体の種々の性質と反応	キレート錯体など、種々の錯体の構造を紹介する。また、配位子の置換反応など、錯体の反応について講義する。P150~157。	講義	予習:事前に教科書のP150~157を読むこと。復習:講義の要点をまとめること。課題:ポートフォリオの記入できるところを記入すること。	60
14回	テーマ 演習	第1~13回の講義内容に基づいて、期末試験と同レベルの問題を解く。解答後に表示される解説を読んで、設問の要点や、これまでに習った知識をどう使ったらよいかを経験的に学ぶ。	演習	予習:単元(章)毎の要点を確認しておくこと。復習:自身が解けなかった、あるいは間違えた設問の要点を見直すこと。課題:ポートフォリオの記入できるところを記入すること。	60
15回	テーマ 期末試験	期末試験の出題範囲は、第1回~第14回の講義の内容とする。	試験	試験準備:各単元の要点確認。教科書・参考書の問題演習。課題:ポートフォリオの記入できるところを記入すること。	120



科目名	材料組織学 (3ナ)			開講学年	3	講義コード	1626101	区分	選択		
英文表記	Microstructures and Properties on Inorganic Materials			開講期	前期	開講形態		単位数	2		
担当教員	友重竜一 (実務経験)										
研究室	N706					オフィス アワー 月曜2時限目、火曜昼休み					
メールアドレス	tomosige@nano.sojo-u.ac.jp										
キーワード	結晶構造解析 X線回折 熱分析 平衡状態図 製造プロセス										
授業概要	<p>私達の生活に大きな変化をもたらす高機能材料の開発は、従来の<math>\mu\text{m}</math>オーダーによる材料設計思想では不十分となり、最近ではナノテクノロジーが主流となってきた。この基礎段階としてナノメートルオーダーで材料の組成・構造を知り、それを基に材料設計および機能設計を行うことは重要である。この講義では、各種機能性無機材料の結晶構造と特性の関連の理解に始まり、それらの微細組織の観察・解析手法、X線を用いた結晶相の解析ならびに熱分析の手法を理解してゆく。また、本科目は実務家教員が行うので、その前職における超LSIの開発経験を生かして受講生に教授する。なお、学生諸君の理解が不十分だった箇所は、試験問題で問うた内容を題材に書面または口頭で解説することでフィードバックをかける。</p>							関連科目			
								1年: 化学Ⅰ、化学Ⅱ、化学Ⅰ演習、化学Ⅱ演習、基礎物理化学、ナノサイエンス入門 2年: 先端化学実習Ⅰ、先端化学実習Ⅱ、基礎化学実験Ⅰ、基礎無機化学、無機化学、3年: 機器解析学、先端化学実習Ⅲ 4年: 電気工学大意、機械工学大意			
教職関連区分	【教員免許状取得のための必修・選択】…選択【科目区分】…教科及び教科の指導法に関する科目/教科に関する専門的事項(中学校及び高等学校 理科)【各科目に含めることが必要な事項】…化学							建築学科のみ	建築総合	建築計画	建築構造
								学修・教育目標			
JABEE記号	学生の到達度目標										
	①	無機材料の構造と特性の間には関連があることを、例示ながら説明できるようになる。									
	②	無機材料に関する解析方法を少なくとも1つは口頭で説明できるようになる。									
	③										
	④										
	⑤										
	⑥										
評価方法(配点)	中間試験	定期試験	小テスト	レポート	成果発表(口頭・実技)	作品	ポートフォリオ	その他	合計		
	30	30	0	30	0	0	10	0	100		
教科書	工学のための無機材料化学 サイエンス社 片山 恵一, 橋本 和明, 大倉 利典, 山下 仁大 978-4-7819-1016-5										
参考書	金属物理学序論 コロナ社 幸田 成康 978-4-339042870 材料組織学 朝倉書店 高木節雄・津崎兼彰 978-4-254236927 機能性セラミックス化学 朝倉書店 掛川、山村、守吉、門間、植松、松田著 978-4-254-25585-0										

予備知識	化学Ⅰ、化学Ⅱ、基礎無機化学、無機化学、基礎化学実験Ⅰ、先端化学実習ⅠおよびⅡで学んだ内容を復習して、理解しておくこと。
DPとの関連	当学科DPにおける「ナノサイエンス分野において応用力を有する専門家になるため、汎用的基礎力と専門能力を身につける」の項目に関連する科目である。将来、素材研究・開発関係などの専門分野を極めるための基本的な知識を身につけ、工業生産の現場における具体的な業務内容に関する理解を深める。
実務経験のある教員	友重竜一
評価明細基準	1. 適宜提出を指示されたレポートを提出(10点)。提出しなかった場合、または遅れて提出した場合は、それぞれ減点の対象となります。2. 中間試験および定期試験(各30点)。なお、それぞれの点数を100点満点に換算した際に60点に達しない場合は、再試験を受けることとします。なお、再試験は二回目までとし、それまでに合格しない場合は不合格となります。3. 期末に記入するポートフォリオ(10点)。未記入または不十分な記述は減点の対象となります。

1. 毎回講義で学習した内容について、その内容を振り返りながら1時間程度復習し、次回の講義につながるようしておくことが望ましい。また、図書館の蔵書(上記の参考書等)を利用した学習を推奨する。2. WebClassを経由して参考資料を配付するので、受講者は必ず資料を事前に入手すること。3. レポート(発表資料)は期限以内に提出すること。期限を過ぎた場合、評点への加算は行わない。4. 講義に関する質問・相談等は、遠隔授業となった場合でも、上記のオフィスアワーなどを積極的に利用すること。5. 総合試験(定期試験)の正解率が6割に満たない場合は再試験を実施する。なお、二回の再試験を受験後合格しなかった場合、上記4項目までの評価点に拘わらず単位の付与は行わない。

学修上の  
注意  
(SBOs)

## 授業計画

回数 (日付)	授業内容		講義形態	学習課題 (予習・復習)	時間 (分)
1回	テーマ オリエンテーション 状態図の読み方(実践編①)	講義内容の説明、状態図の種類のおさらい、各種の状態図を見て、物質の固液状態、微細組織を見極める方法を教示する	講義、演習、SGD	【予習】p.9-11を読んでおく。以前学習した共晶状態図、包晶状態図の読み方を確認する。【復習】物質の状態が、温度と共に組成が変化することを確認する。	60
2回	テーマ 状態図の読み方(実践編②)	状態図を見ながら物質の状態変化を視覚的に理解し、描写できるまで演習を行う	講義、演習、SGD	【予習】前週に学んだ「温度変化と共に、組成および固液量変動すること」を再度確認しておく。【復習】各種の状態図を見て、物質がどのような状態にあるか描画できるようになる	60
3回	テーマ 状態変化と微細組織観察①	固体物質における結晶相の変化と特性の関係について講義する	講義、SGD	【予習】p.7,22-35を読み、結晶構造の種類を調べておく。【復習】結晶構造の変化により材料特性が変化することを振り返る。	60
4回	テーマ 状態変化と微細組織観察②	相変態に伴う組織変化を調べる方法(SEM,TEM)について紹介する	講義、SGD	【予習】電子顕微鏡の種類と用途の違いを調べておくこと。【復習】電子顕微鏡観察や試料調製における注意点を指摘できるようにしておく	60
5回	テーマ 状態変化と測定①	温度変化に伴う物質が状態変化または分解してゆく過程を調べることができるTG-DTA,DSCを紹介する	講義、演習、SGD	【予習】前週に学んだ測定原理を確認しておく。p.154-155を読み、熱分析の原理を把握しておく。【復習】熱分解、相変態が起こる過程をどのようにモニターされているかを再度確認する。	60
6回	テーマ 状態変化と測定②	TG-DTA,DSCによる状態変化を実際の事例を使って演習する	講義、演習、SGD	【予習】前週に学んだ測定原理を確認しておく。【復習】測定原理を再度確認する	60
7回	テーマ 製造プロセス①	薄膜合成法(PVDおよびCVD)、単結晶の作製方法を解説し、この方法で作られている実際の製品を紹介する	講義、SGD	【予習】p.140-143を読み、単結晶・薄膜製品をピックアップしておく。【復習】薄膜、単結晶の特徴を説明できるか確認する	60
8回	テーマ 製造プロセス②	泥漿鑄込成形、ガラスの作製方法を解説し、この方法で作られている実際の製品を紹介する	講義、SGD	【予習】p.148-149,152-153を読み、衛生陶器製品、ガラス製品をピックアップしておくこと。【復習】ガラス、泥漿鑄込成形の作製法等の特徴を説明できるか確認する	60
9回	テーマ 中間試験・解説	第1回～第8回の内容について理解度を確認する。問いに対する解説を示す。	試験	【予習】第1回～第8回までの内容を復習しておく。【復習】試験問題で解答できなかった箇所を担当教員から示される模範解答と解説で改めて理解する	60
10回	テーマ (実践編)ミラー・ブラベー指数解析①	立方晶・六方晶系結晶における方位の指数付けの方法、特に六方晶について学ぶ	講義、演習、SGD	【予習】無機化学で学んだ、ミラー・ブラベー指数の付け方を見直しておく。【復習】立方晶の面と方位、および六方晶の方位に関して指数付けができるか演習問題を再度解き確認する	60

## 授業計画

回数 (日付)	授業内容		講義形態	学習課題 (予習・復習)	時間 (分)
11回	テーマ	(実践編)ミラー・ブラベー指数解析②	講義、演習、SGD	【予習】六方晶の指数付けのルールについて再度確認しておく【復習】六方晶の面に関して指数付けできるか演習問題を再度解く	60
	内容	立方晶・六方晶系結晶における方位解析を演習する			
12回	テーマ	X線回折(XRD)パターン解析法①	講義、演習、SGD	【予習】p.156-157を読み、XRDの基本を確認しておく【復習】回折角度と回折強度の2つで物質の結晶構造を特定できることを確認する	60
	内容	X線回折による物質同定の仕方について講義する			
13回	テーマ	X線回折(XRD)パターン解析法②	講義, SGD	【予習】前週に学んだXRDチャート図を用いた解析方法を確認しておく【復習】自分で解析が行えるか確認する	60
	内容	X線回折による物質同定を実際の事例を使って演習する			
14回	テーマ	材料と仕事の関わり	講義, SGD	【予習】これまでの講義で出てきた気になる無機材料をピックアップし、その用途についてインターネット検索する。【復習】あらゆる職務内容で活用されている材料の活用について振り返る	60
	内容	材料分野を通じて、職業を考える			
15回	テーマ	後半試験・解説	試験	【予習】第10-14回までの内容を復習しておく。【復習】試験問題で解答できなかった箇所を担当教員から示される模範解答と解説で改めて理解する	60
	内容	第10-14回の内容について理解度を確認する。示された模範解答で、理解が異なった箇所を修正する。			

科目名	分子反応論(3ナ)			開講学年	3	講義コード	1626201	区分	選択		
英文表記	Molecular Reaction Theory			開講期	前期	開講形態		単位数	2		
担当教員	八田 泰三										
研究室	N 8 0 6					オフィス アワー 火曜日4限目に事前予約					
メールアドレス	hatta@nano.sojo-u.ac.jp										
キーワード	有機化学 ハロゲン化アルキル アルコール エーテル カルボニル化合物										
授業概要	<p>本学科の人材育成目標の一つは、工学系全分野のみならず薬学・生物・生命系分野において、物質を化学的に扱うことができる技術者・研究者を輩出することである。物質は有機物質と無機物質に大別することができ、有機物質を扱う主要な業種としては、化学、医薬、バイオ系企業に加え、半導体関連企業などがある。従って、将来これらの分野を目指す学生にとって、有機化学関連科目は必要不可欠といえる。有機化学の対象は我々の身近にあるものばかりと言ってよい。しかし、目に見えない分子の議論が主となるので一般にはなじみの薄い学問である。この講義の目的は、1年次に開講されている基礎有機化学および有機化学と同様、有機化学の基本を分子レベルから理解させることにある。本講義では、有機化合物を構造「官能基」によって約12種類のグループに分類し、その中でも特にハロゲン化アルキル、アルコール、フェノール、エーテル、カルボニル化合物群(アルデヒド、ケトン)の基本的性質と反応性および立体化学について分子の構造的特徴および有機電子論を基にして解説する。特に反応性については、有機反応論の観点から求核置換反応、脱離反応、求核付加反応などについて解説する。なお、講義中のテスト・レポートの結果は、適宜学生へフィードバックする。本講義は、基礎有機化学(1年後期)、有機化学(2年前期)、分子デザイン学(3年前期)により有機化学全体を講義するので、これら全講義をセットで履修することが望ましい。</p>							関連科目			
								【基礎科目】基礎有機化学(1年後期)、化学Ⅱ(1年後期)、化学Ⅱ演習(1年後期)【連携科目】有機化学(2年前期)、有機機器解析学(2年前期)、【発展科目】素材科学実験Ⅱ(2年後期)、分子デザイン学(3年前期)、ナノサイエンス演習(3年後期)、卒業研究(4年)、ゼミナール(4年)			
教職関連区分	【教員免許状取得のための必修・選択】…選択【科目区分】…教科及び教科の指導法に関する科目/教科に関する専門的事項(中学校及び高等学校 理科)【各科目に含めることが必要な事項】…化学							建築学科のみ	建築総合	建築計画	建築構造
								学修・教育目標			
JABEE記号	学生の到達度目標										
	①	ハロゲン化アルキルの基本的性質、構造的特徴、反応性を理解することができる									
	②	アルコール、フェノール、エーテルの基本的性質、構造的特徴、反応性を理解することができる									
	③	アルデヒドおよびケトンの基本的性質、構造的特徴、反応性を理解することができる									
	④										
	⑤										
	⑥										
評価方法(配点)	中間試験	定期試験	小テスト	レポート	成果発表(口頭・実技)	作品	ポートフォリオ	その他	合計		
	0	70	0	20	0	0	10	0	100		
教科書	マクマリー有機化学概説 第7版 東京化学同人 マクマリー 978-4-8079-0927-8										
参考書	マクマリー有機化学 第8版(上・中・下) 東京化学同人 マクマリー 上9784807908097、中9784807908103、下978-4807908110 ボルハルト・ショアー現代有機化学(第6版)(上・下) 化学同人 ボルハルト、ショアー 上9784759814729、下978-4759814736 ジョーンズ有機化学(上・下) 第5版 東京化学同人 ジョーンズ 上9784807908936、下978-4807908943 有機反応論 三共出版 加納航治 978-4782705254 HGS分子構造模型C型セット 有機化学入門用 丸善出版 978-4-621-30128-9										

予備知識	<p>・それまでに修得して欲しい科目:化学Ⅰ、化学Ⅱ、化学Ⅰ演習、化学Ⅱ演習、基礎有機化学、有機機器解析学          ・同時に習得しておくことが望ましい科目:素材科学実験Ⅱ          ・将来の修得に繋がる科目:分子反応論、分子デザイン学、ナノサイエンス演習、卒業研究、ゼミナール</p>
DPとの関連	<p>・ディプロマポリシー(DP)中にある項目「ナノサイエンス分野において応用力を有する専門家になるため、汎用的基礎力と専門能力を身につけたもの」に関連する科目である。          ・社会の多種多様な問題を解決するために、有機化学に必要な課題発見・問題解決能力を身につける。</p>
実務経験のある教員	
評価明細基準	<p>定期試験(70点)、レポート(20点)、ポートフォリオ(10点)の合計点とする。</p>

【予習】各章ごとに重要項目を演習問題形式にまとめたポイントチェック用ワークシート(ワークシートと略す)を事前に配布するので、これに沿って講義1コマ分に相当する教科書(3節分約5ページ)の予習および該当するワークシートの問題を解き、解答をレポート形式にまとめておくこと。なお、わからなかった問題については、後で正解を記入できるよう開けておく。【講義中】教科書の解説、およびワークシートの解答を板書して詳細に解説するので、それをノートに書き写すこと。そして、自学で理解できていた点の再確認、および理解不十分だった点や間違っていた点については、解答の暗記ではなく内容の理解に努め、講義中に疑問点を解決すること。疑問点が残った場合は、オフィスアワーや学科SALCを積極的に利用すること。【復習】講義ノート・教科書を基に予習で作成したワークシートの解答の添削(加筆修正)を行う。特に、わからなかった問題および不正解の問題については、講義ノートや教科書・参考書を見て、先ず理解に努め、レポートに正解を記入しておく。【レポート提出】添削(加筆修正)したワークシートのレポートを指定した期限内に提出すること。この時点で、該当する章の内容については、ほぼ理解をしている状態になっておくこと。【定期試験】教科書の各章について、理解していた内容の再確認と重要事項の暗記を、ワークシートを基にして行う。さらに、教科書の練習問題を解き、理解を深めると共に応用力を身につけること。なお、レポート等の提出物に関して、コピーアンドペーストなどの剽窃(ひようせつ)を行うことは、不正行為とみなされます。

学修上の  
注意  
(SBOs)



授業計画					
回数 (日付)		授業内容	講義形態	学習課題 (予習・復習)	時間 (分)
1回	テーマ ..... 内容	オリエンテーション・概要説明 ..... オリエンテーションおよび本講義の概要説明および各章の概要説明	講義	【予習】シラバス熟読。教科書第4章～6章を復習しながら、第7～9章を読んでおく。【復習】各章の概要の把握および講義に合わせた自学スケジュールの構築。	60
2回	テーマ ..... 内容	ハロゲン化アルキル(1) ..... 第7章7・1～7・2節 命名法、合成法について解説、ワークシートの解答・解説。	講義 演習	【予習】教科書7・1～7・2節を読み、該当するワークシートの問題を解いてみる。【復習】ワークシートの解答完成と内容の理解。	90
3回	テーマ ..... 内容	ハロゲン化アルキル(2) ..... 第7章7・3～7・4節 Grignard試薬とその反応、求核置換反応(概要)について解説、ワークシートの解答・解説。	講義 演習	【予習】教科書7・3～7・4節を読み、該当するワークシートの問題を解いてみる。【復習】ワークシートの解答完成と内容の理解。	90
4回	テーマ ..... 内容	ハロゲン化アルキル(3) ..... 第7章7・5～7・6節 求核置換反応(SN1, SN2)について解説、ワークシートの解答・解説。	講義 演習	【予習】教科書7・5～7・6節を読み、該当するワークシートの問題を解いてみる。【復習】ワークシートの解答完成と内容の理解。	90
5回	テーマ ..... 内容	ハロゲン化アルキル(4) ..... 第7章7・7～7・9節 脱離反応(E1, E2)、SN1, SN2, E1, E2のまとめについて解説、ワークシートの解答・解説。	講義 演習	【予習】教科書7・7～7・9節を読み、該当するワークシートの問題を解いてみる。【復習】ワークシートの解答完成と内容の理解。	90
6回	テーマ ..... 内容	アルコール・フェノール・エーテル(1) ..... 第8章8・1～8・2節 命名法、性質、水素結合について解説、ワークシートの解答・解説。	講義 演習	【予習】教科書8・1～8・2節を読み、該当するワークシートの問題を解いてみる。【復習】ワークシートの解答完成と内容の理解。	90
7回	テーマ ..... 内容	アルコール・フェノール・エーテル(2) ..... 第8章8・3～8・5節 性質、酸性度、アルコールの合成法について解説、ワークシートの解答・解説。	講義 演習	【予習】教科書8・3～8・5節を読み、該当するワークシートの問題を解いてみる。【復習】ワークシートの解答完成と内容の理解。	90
8回	テーマ ..... 内容	アルコール・フェノール・エーテル(3) ..... 第8章8・6～8・7節 フェノール及びエーテルの合成法と反応について解説、ワークシートの解答・解説。	講義 演習	【予習】教科書8・6～8・7節を読み、該当するワークシートの問題を解いてみる。【復習】ワークシートの解答完成と内容の理解。	90
9回	テーマ ..... 内容	アルコール・フェノール・エーテル(4) ..... 第8章8・8～8・9節 エポキシド、チオール、スルフィドについて解説、ワークシートの解答・解説。	講義 演習	【予習】教科書8・8～8・9節を読み、該当するワークシートの問題を解いてみる。【復習】ワークシートの解答完成と内容の理解。	90
10回	テーマ ..... 内容	アルデヒド・ケトン(1) ..... 第9章9・1～9・3節 カルボニル基、命名法、合成法について解説、ワークシートの解答・解説。	講義 演習	【予習】教科書9・1～9・3節を読み、該当するワークシートの問題を解いてみる。【復習】ワークシートの解答完成と内容の理解。	90

授業計画					
回数 (日付)	授業内容		講義形態	学習課題 (予習・復習)	時間 (分)
11回	テーマ	アルデヒド・ケトン(2)	講義 演習	【予習】教科書9・4～9・6節を読み、該当するワークシートの問題を解いてみる。【復習】ワークシートの解答完成と内容の理解。	90
	内容	第9章9・4～9・6節 酸化、求核付加反応、還元について解説、ワークシート等演習問題の解答・解説。			
12回	テーマ	アルデヒド・ケトン(3)	講義 演習	【予習】教科書9・7～9・9節を読み、該当するワークシートの問題を解いてみる。【復習】ワークシートの解答完成と内容の理解。	90
	内容	第9章9・7～9・9節 水の求核付加、アルゴールの求核付加、アセタール、ミアセタールについて解説、ワークシート等演習問題の解答・解説。			
13回	テーマ	アルデヒド・ケトン(4)	講義 演習	【予習】教科書9・10～9・12節を読み、該当するワークシートの問題を解いてみる。【復習】ワークシートの解答完成と内容の理解。	90
	内容	第9章9・10～9・12節 アミンの付加、Grignard試薬の求核付加、共役付加反応について解説、ワークシート等演習問題の解答・解説。			
14回	テーマ	復習と演習(1)	講義 演習	【予習】教科書7章～8章8・5節の復習、該当するワークシートの復習及び教科書の問題を解いてみる。【復習】演習問題の解答完成と内容の理解。	90
	内容	ハロゲン化アルキル、アルコール、フェノール、エーテル(前半)に関する復習と演習。SGD			
15回	テーマ	復習と演習(2)およびまとめ	講義 演習	【予習】教科書8章8・6節～9章の復習、該当するワークシートの復習及び教科書の問題を解いてみる。【復習】演習問題の解答完成と内容の理解。	90
	内容	アルコール、フェノール、エーテル(後半)、アルデヒド・ケトンに関する復習と演習。さらに、総評を行う。SGD			
16回	テーマ	定期テスト	演習	【予習】教科書7～9章の復習、ノートの復習、ワークシートの復習	120
	内容	全範囲を対象とする理解度確認のためのテスト			

科目名	機器解析学 (3ナ)				開講学年	3	講義コード	1626301	区分	選択	
英文表記	Instrumental analysis				開講期	前期	開講形態		単位数	2	
担当教員	櫻木 美菜 水城 圭司										
研究室	N801 N501						オフィス オフィスアワーについては学修上アワーの注意欄を参照				
メールアドレス	d08b0101@nano.sojo-u.ac.jp										
キーワード	IR NMR 電子顕微鏡 X線										
授業概要	<p>化学産業における薬剤、化粧品、繊維、高分子材料、金属、などの開発には、物質の構造、物性を解析することが必要不可欠である。本講義では有機材料の構造・物性解析に有用な機器分析法と無機材料の構造・物性評価を行う際によく用いられる機器について解説する。有機材料では分子の構造解析に極めて有用な赤外線吸収スペクトル法、核磁気共鳴スペクトル法および解析方法、無機材料ではX線分析法、電子顕微鏡法について、測定原理と得られる情報の解釈、装置の概要について習得する。なお、第8回目のテストについては、テスト終了後と第15回目にフィードバックを行う。第15回目のテストについては、テスト終了後と第16回目にフィードバックを行う。</p>							関連科目			
								<p>基礎科目: 化学Ⅰ、化学Ⅱ、化学Ⅰ演習、化学Ⅱ演習、基礎有機化学、基礎無機化学、ナノサイエンス入門 連携科目: 有機化学、無機化学 発展科目: 分子反応論、材料組織学、分子デザイン学、ナノサイエンス演習、卒業研究、ゼミナール</p>			
教職関連区分								建築学科のみ	建築総合	建築計画	建築構造
								学修・教育目標			
JABEE記号	学生の到達度目標										
	①	IRとNMRがどのような装置か説明し、それぞれのスペクトル解析から分子を特定することができる									
	②	X線分析装置、電子顕微鏡がどのような装置であるか説明し、これらの装置を用いた構造解析に関するデータの解釈ができる									
	③										
	④										
	⑤										
	⑥										
評価方法(配点)	中間試験	定期試験	小テスト	レポート	成果発表(口頭・実技)	作品	ポートフォリオ	その他	合計		
	0	0	0	0	0	0	10	90	100		
教科書	<p>機器分析ハンドブック 1 有機・分光分析編 化学同人 978-4759820218          機器分析ハンドブック 3 固体・表面分析編 化学同人 978-4759820232</p>										
参考書	<p>有機化学のためのスペクトル解析法 化学同人 9784759811933          マクマリー有機化学概説 第7版 東京化学同人 9784807909278          なっとくする機器分析 講談社 9784061545700</p>										

予備知識	<p>これまでに開講された化学Ⅰ、化学Ⅱ、化学Ⅰ演習、化学Ⅱ演習、基礎有機化学、ナノサイエンス入門、基礎無機化学で学んだ知識は、修得しておいてほしい予備知識である。</p>
DPとの関連	<p>ディプロマポリシー(DP)中にある項目「態度・志向性:社会人として相応しい豊かな人間性と責任感、倫理観を身につけたもの。」に関連する科目であり、小グループでの議論により、社会人として相応しい豊かな人間性と責任感、倫理観を、身につける。ディプロマポリシー(DP)中にある項目「汎用的技能:ナノサイエンス分野において応用力を有する専門家になるため、汎用的基礎力と専門能力を身につけたもの」に関連した科目であり、機器分析の基礎力と専門能力を身につける。ディプロマポリシー(DP)中にある項目「知識・理解:社会の多種多様な問題を解決するために必要な課題発見・問題解決能力を身につけたもの。」に関連した科目であり、社会の多種多様な問題を解決するために、有機材料を取り扱う分野に必要な課題発見・問題解決能力を身につける。</p>
実務経験のある教員	
評価明細基準	<p>その他とはテストと課題であり、その内訳は 1～8回:テスト30点、課題15点、8～15回:テスト30点、課題15点とする。ポートフォリオ記入:10点</p>

・オフィスアワーの時間は事前予約制とします。事前予約方法は、火曜日4限目に該当教員の居室を訪ねるか、Eメール等で申請すること。・課題レポートについては、参考文献や出典などを必ず示すこと。・レポート等の提出物に関して、コピーアンドペーストなどの剽窃(ひょうせつ:他人のものを自分のものとして発表・提出すること)を行うことは、不正行為とみなされます。・関連科目を理解するうえで重要な内容であるため、特別な事由のない遅刻、欠席は認めない。

学修上の  
注意  
(SBOs)

## 授業計画

回数 (日付)	授業内容	講義形態	学習課題 (予習・復習)	時間 (分)
1回	<p>テーマ 機器分析とは</p> <p>授業の進め方。機器分析の意義と重要性について。官能基とは。</p> <p>内容</p>	講義	予習:シラバスを熟読する。復習:有機化学の教科書(参考書2)を見て、官能基の名前、構造が何も見ずに書けるようにしておく。	45
2回	<p>テーマ 赤外吸収スペクトル1</p> <p>課題レポート提出(課題レポート①)、官能基に関する小テスト①。赤外線吸収スペクトル(IR)とは(原理・装置・何が分かるのか)、IRの解析法、結合の振動様式について、官能基と特性吸収帯について</p> <p>内容</p>	講義・演習	予習:教科書、参考書、図書館、インターネットなどを利用して赤外線吸収スペクトル法について予習し、その内容をまとめてレポート提出する。復習:授業スライド、教科書、ノートを用いて、原理およびIRで何が分かるのかを簡潔に説明できるようにする。小テスト①で間違った箇所を正確に書けるようにする。	90
3回	<p>テーマ 赤外吸収スペクトル2</p> <p>IRの解析法、結合の振動様式について、官能基と特性吸収帯について、配布したプリント(スペクトル)の解析についてグループディスカッションとその解説、SGD</p> <p>内容</p>	講義・演習	予習:教科書、参考書、図書館、インターネットなどを利用して、配布したプリント(IRスペクトル)の解析を可能な限り行う。復習:配布したプリントの間違った箇所について、改めて考え、正確に解析できるようにする。	60
4回	<p>テーマ 赤外吸収スペクトル3</p> <p>配布したプリント(スペクトル)の解析についてグループディスカッションとその解説、SGD</p> <p>内容</p>	講義・演習	予習:教科書、参考書、図書館、インターネットなどを利用して、配布したプリント(IRスペクトル)の解析を可能な限り行う。復習:配布したプリントの間違った箇所について、改めて考え、正確に解析できるようにする。官能基毎にIRの特性吸収帯の構造・特徴について、ノートにまとめる。	60
5回	<p>テーマ 核磁気共鳴スペクトル1</p> <p>課題レポート提出(課題レポート②)、<sup>1</sup>H NMRの原理:核磁気共鳴、化学シフトについて、遮へいについて</p> <p>内容</p>	講義	予習:教科書・参考書、図書館の本、インターネットなどを利用して核磁気共鳴スペクトル法(特に <sup>1</sup> H NMR)について予習し、その内容をまとめてレポート提出する。復習:授業スライド、教科書(①p26-52)、ノートを用いて、核磁気共鳴、化学シフト、遮へい、 <sup>1</sup> H NMRで何が分かるのかについて簡潔に説明できるようにする。	90
6回	<p>テーマ 核磁気共鳴スペクトル2</p> <p><sup>1</sup>H NMRの原理:磁気異方性・環電流効果、積分曲線について</p> <p>内容</p>	講義	予習:磁気異方性・環電流効果、積分曲線について教科書、参考書、図書館の本、インターネットなどを利用して予習し、ノートにまとめておく。復習:授業スライド、教科書(①p26-52)、ノートを用いて、磁気異方性・環電流効果、積分曲線について簡潔に説明できるようにする	60
7回	<p>テーマ 核磁気共鳴スペクトル3</p> <p><sup>1</sup>H NMRの原理:積分曲線、シグナルの分裂、結合定数について、SGD</p> <p>内容</p>	講義・演習	予習:積分曲線、シグナル分裂、結合定数について教科書、参考書、図書館、インターネットなどを利用して予習し、その内容をノートにまとめておく。復習:講義中に行った <sup>1</sup> H NMRの解析方法を再度見直し、ひとりで解析できるようにする。	60
8回	<p>テーマ テスト、無機機器分析とは</p> <p>第1-7回講義の内容に関する試験を行い、理解度をチェックする。機器分析の意義と重要性について。</p> <p>内容</p>	講義・テスト	【予習】第1-7回までの内容を復習し、正しく理解しているか、学生間で討論しながら確認する。【復習】試験結果を再度確認し、試験問題とそれに関連する事項についてより正しく回答できるように、不足部分を再学習する。	120
9回	<p>テーマ X線分析法1</p> <p>X線の性質、発生について学ぶ。</p> <p>内容</p>	講義	【予習】教科書の「X線回折法」を熟読し、参考書、インターネットなどを利用して予習する。【復習】講義中で説明した、X線の性質、発生原理について資料を見直す。	60
10回	<p>テーマ X線分析法2</p> <p>ブラッグの回折格子、結晶格子について学ぶ。</p> <p>内容</p>	講義	【予習】教科書、参考書、インターネットなどを利用してブラッグの式、回折格子について予習する。【復習】授業で取り扱った演習問題を解き直し、理解を深める。	60

## 授業計画

回数 (日付)	授業内容		講義形態	学習課題 (予習・復習)	時間 (分)
11回	テーマ	X線分析法3	講義	【予習】放射光X線の発生原理について、インターネットなどを利用して調べておく。【復習】授業で取り扱った演習問題を解き直し、理解を深める。	60
	内容	散乱ベクトルの定義、グラフの解釈を説明する。			
12回	テーマ	X線分析法4	講義	【予習】予めアップロードされた資料を読み、不明点をメモしておく。【復習】授業で解説した球からの散乱を導く計算手順を見直す。	120
	内容	球からの散乱を導く。			
13回	テーマ	電子顕微鏡1	講義	【予習】教科書の「電子顕微鏡」の中の透過型電子顕微鏡に関する項目を熟読しておく。【復習】授業スライドの「まとめ」の問題を解く(詳しくは授業で説明する)。	60
	内容	透過型電子顕微鏡の原理を学ぶ。			
14回	テーマ	電子顕微鏡2	講義	【予習】走査型電子顕微鏡について、教科書、参考書、インターネットなどを利用して予習する。【復習】授業スライドの「まとめ」の問題を解く(詳しくは授業で説明する)。	60
	内容	走査型電子顕微鏡の原理を学ぶ。			
15回	テーマ	テストとふりかえり	講義	第8-14回の講義内容や授業中に行った演習問題を復習し、テストに備える。	150
	内容	第8-15回講義の内容に関する試験を行い、理解度をチェックする。また、試験後に試験内容について講評する。			
16回	テーマ	総評とポートフォリオ入力	講義	テストで間違った箇所について、再度資料を見直し、理解する。	60
	内容	講義全体の総評を行う。ポートフォリオ入力を行う。			

科目名	先端化学実習Ⅲ◎ (3ナ)			開講学年	3	講義コード	1626401	区分	必修		
英文表記	Project study on advanced chemistry III			開講期	前期	開講形態		単位数	2		
担当教員	井野川人姿 池永敏 草壁克己 黒岩敬太 櫻木美菜 迫口明浩 田丸俊一 友重竜一 (実務経験) 西田正志 水城圭司 八田泰三 米村弘明										
研究室	各教員の居室					オフィス アワー 各教員の指示による					
メールアドレス	inokawa@nano.sojo-u.ac.jp										
キーワード	課題探求 先端研究 新素材科学 環境分析科学 バイオ関連科学										
授業概要	2年次から3年次にかけて連続開講されるプロジェクト科目「先端化学実習」では、化学研究を題材とした課題発見・課題解決型の教育プログラムを段階的に配置することで、化学の知識と技術に基づいて、技術者・研究者として社会に貢献できる人物への成長を目標としている。これらの科目群が目指す教育目標は、化学に関連する学習・研究活動を通して培った論理的思考力に基づいて、1)計画的に仕事に取り組み、着実に成果を収めることが出来る人物、2)独創的な成果を収めることが出来る人物、を育成するものである。さらに、チームの一員として仕事に取り組み、1)より良い成果を収めるグループとなるために貢献できる人物、2)グループでの取り組みを通して、他者から有益な要素を積極的に吸収出来る人物への成長を促すものである。以上の目標の下、本プロジェクト科目群の、中盤に当たる先端化学実習IIIでは、各研究室にて実験を遂行し、その結果を適切に評価・考察する力を養う。成果報告書(発表?)をとりまとめる。クラスは小グループに分けられ、それぞれのグループが各教員の研究室に配属される。学生は、担当の教員が実施している研究に基づく実験テーマを選択し決定する。その後、グループで協力し合いながら実験を行い、各研究室が指定する方式で資料にまとめて、成果報告を行う。実験の遂行およびその成果のとりまとめの過程では、必要に応じて担当教員および担当教員の研究室に所属する上級生の助言を得ることができる。さらに、成果報告に至る過程において指導にあたる教員と適宜ディスカッションし、それを通して理解が不足していた部分を自発的に調査・実験に努めかつ補う。それを成果報告書にフィードバックする。							関連科目			
								2年後期までの専門科目の全て。			
教職関連区分	※2019年度入学生に適用【教員免許状取得のための必修・選択】…必修【科目区分】…教科及び教科の指導法に関する科目／教科に関する専門的事項(中学校及び高等学校 理科)【各科目に含めることが必要な事項】…化学実験(コンピュータ活用を含む。)							建築学科のみ	建築総合	建築計画	建築構造
								学修・教育目標			
JABEE 記号	学生の到達度目標										
	①	選択したテーマの実験を計画し、実施することができる。									
	②	相手に実験結果をわかりやすく説明することができる。									
	③	調査結果をまとめ、質疑応答に答えることができる。									
	④										
	⑤										
	⑥										
評価方法(配点)	中間試験	定期試験	小テスト	レポート	成果発表(口頭・実技)	作品	ポートフォリオ	その他	合計		
	0	0	0	45	0	25	10	20	100		
教科書	各教員から別途指示する。										
参考書	各教員から別途指示する。										



予備知識	<p>2年後期までに学習する化学の基礎を理解しておく必要があります。さらに、調査および発表に必要なパソコンスキルも必要となります。具体的には、Webを活用した各種検索法、パワーポイント・エクセル・ワード・ChemDrawなど、資料作成に必要なアプリケーションを使用するための基本技術が求められます。さらに、二年次までの実験科目で習得した基本的な実験操作の技術が求められます。</p>
DPとの関連	<p>自立型学習科目である先端化学実習では、課題発見・課題解決型のプロジェクト科目を通じて、技術者・研究者として社会に貢献できる人物の育成を目指します。計画性や調査能力、情報を精査する力を育むことで、独創的な思考力を生み出す土壌となります。また、実験の実践を通してチームワークやリーダーシップなどの育成も行います。このプロジェクト科目を通じて、化学的知識を応用しながら、あらゆる問題を解決したり、全く新しい視点から研究開発を進めたりする力の源となるものです。</p>
実務経験のある教員	<p style="text-align: center;">友重竜一</p>
評価明細基準	<p>レポート(成果報告書の提出)45、作品(実験ノート・検討会資料)25、ポートフォリオ10、その他(各指導教員とのディスカッション時の姿勢・意欲)20。</p>

本講義は設定された時間数を必ず受講する必要があります。よって、病欠等で正規の授業を欠席した学生は、別途設けられる補習日などを活用して欠席分を補う必要があります。講義に関する質問・相談などは、オフィスアワーや学科SALCなどを積極的に活用して下さい。発表資料の提出物に関して、コピーアンドペーストなどの剽窃(ひようせつ)を行うことは、不正行為とみなされます。調査の結果得た情報の活用については、必ず担当教員の指示に従って下さい。

学修上の  
注意  
(SBOs)

授業計画					
回数 (日付)		授業内容	講義形態	学習課題(予習・復習)	時間(分)
1回	テーマ ..... 内容	ガイダンス・研究紹介・課題決定 「ガイダンス」:シラバスの説明および当該科目の進め方についてのオリエンテーションを行う。「研究紹介」:担当教員から複数の研究テーマを紹介する。「課題決定」:先端化学実習IIで培った、研究に対するすすめ方を基に、学生同士で話し合い、グループで実施する研究テーマを決定する。選択した研究テーマについて関連論文を担当の教員から受け取る。	講義	予習:シラバスを良く読み、不明な点などをノートにまとめておく。復習:渡された論文を、各自で読み込みを行って記述内容の理解を深めておく。	60
2回	テーマ ..... 内容	研究調査1 選択した研究テーマに関する論文の解説を担当教員から聞き、グループ内で研究の方向性についての認識を共有する。中間報告における発表に向けて、個々人で同種の分野における研究例など、参考になる情報や有用なデータを整理する。これらを持ち寄り情報を共有する。	AL, SGD	予習:担当教員から渡された関連する論文の内容を読み返して当日に臨む。復習:研究テーマを調査した内容を元に、研究の全体的な流れを考え、ノートにまとめる。	60
3回	テーマ ..... 内容	研究調査2・予備実験計画立案 個々で調査した結果を持ち寄り、グループ討論により研究実施計画をいくつか立案する。複数の研究計画候補の中から、実際に実施可能な実験操作を含む計画を担当教員と討論しながら絞り込む。	AL, SGD	予習:研究テーマに関する情報を元に、研究の全体的な流れを考え、ノートにまとめる。グループ内のメンバーとスムーズに情報共有できるように内容を整理しておく。復習:複数の研究計画の中から、一つに絞り込まれた経緯とその判断の仕方について、振り返る。	60
4回	テーマ ..... 内容	予備実験1 グループで策定した研究実施計画に基づき、予備的な実験を行う。その内容は逐次実験ノートに記録する。実施した実験内容と得られた結果を整理して考察する。	AL, SGD	予習:予備実験で用いる実験器具・装置の仕様や取り扱い方法等について調べておく。また、安全にかつ効率よく実験を行うために、イメージトレーニングを行う。復習:実施した実験結果の整理を行う。	60
5回	テーマ ..... 内容	予備実験2 引き続き、研究実施計画に基づき、予備的な実験を行う。その内容は逐次実験ノートに記録する。実施した実験内容と得られた結果を整理して考察する。ただし、進捗状況によっては、研究計画の修正案を提案するなどグループ内で随時必要な措置を講じる。	AL, SGD	予習:前週の実験結果をノート上の結果を基に振り返り、今回行う必要がある実験内容を整理してノートに記載する。復習:実施した実験結果の整理を行う。実験結果について考察を深める。	60
6回	テーマ ..... 内容	中間報告データのまとめ 予備実験で得られた結果を持ち寄り、当該研究の方針と照合し、計画と差異が生じていないか、グループ内メンバー間で齟齬がないかについて討論を通じて検証する。	AL, SGD	予習:これまでの実験結果をまとめたノート上で振り返り、当日行われるグループ内のメンバーとの意見交換がスムーズに行える状況にあるか確認する。必要であれば、パワーポイント資料等作成しておく。復習:討論の結果をふまえて、自身の理解が十分であったか振り返る。	60
7回	テーマ ..... 内容	報告資料作成 前週までの結果とグループ内での検証結果をまとめて、中間報告発表資料を作成してゆく。この後、報告・発表の練習を行う。	AL, SGD	予習:前週でまとめた内容を、ノートや作成した資料上で振り返り、報告用資料としてどのような形にまとめるのが最善であるかを個々人で事前に検討する。復習:時間内では十分でなかった報告・発表の練習を、適切な時間帯の中でグループメンバーと協同して実施する。	60
8回	テーマ ..... 内容	中間報告・実験計画の修正案の策定 予備実験で得られた結果の報告を行う。それに基づき本実験の研究計画の素案について担当教員と共にグループ内で討論を行う。この後、必要な修正を施し、成案を得る。	AL, SGD	予習:当日の報告・発表に備えて、グループとして報告する全体像を改めて把握する。復習:完成した実験実施計画を良く理解し、安全にかつ効率よく実験できるためにはどうすべきか予め検討する。	60
9回	テーマ ..... 内容	本実験1 前週で本実験用に立案した実験計画に基づき、実験を実施する。その内容は逐次実験ノートに記録する。実施した実験内容と得られた結果を整理して考察する。	AL, SGD	予習:実際に実施する実験について理解を深め、安全にかつ効率よく実験を行うために必要な事項を整理してノートにまとめる。復習:ノートに列挙/記載した実験結果について、整理を行い、そこから考察を深める。また、次週行うべき、実験内容を確認する。	60
10回	テーマ ..... 内容	本実験2 引き続き、本実験用に立案した実験計画に基づき、実験を実施する。その内容は逐次実験ノートに記録する。実施した実験内容と得られた結果を整理して考察する。前回の改善点がある場合は、それを加味した実験を実施する。	AL, SGD	予習:実際に実施する実験について理解を深め、安全にかつ効率よく実験を行うために必要な事項を整理してノートにまとめる。復習:ノートに列挙/記載した実験結果について、整理を行い、そこから考察を深める。また、次週行うべき、実験内容を確認する。	60

## 授業計画

回数 (日付)	授業内容		講義形態	学習課題（予習・復習）	時間（分）
11回	テーマ ..... 内容	本実験3 引き続き、本実験用に立案した実験計画に基づき、実験を実施する。その内容は逐次実験ノートに記録する。実施した実験内容と得られた結果を整理して考察する。前回の改善点がある場合は、それを加味した実験を実施する。	AL, SGD	予習:実際に実施する実験について理解を深め、安全にかつ効率よく実験を行うために必要な事項を整理してノートにまとめる。復習:ノートに列挙/記載した実験結果について、整理を行い、そこから考察を深める。また、次週行うべき、実験内容を確認する。	60
12回	テーマ ..... 内容	本実験4 引き続き、本実験用に立案した実験計画に基づき、実験を実施する。その内容は逐次実験ノートに記録する。実施した実験内容と得られた結果を整理して考察する。前回の改善点がある場合は、それを加味した実験を実施する。	AL, SGD	予習:実際に実施する実験について理解を深め、安全にかつ効率よく実験を行うために必要な事項を整理してノートにまとめる。復習:ノートに列挙/記載した実験結果について、整理を行い、そこから考察を深める。また、次週行うべき、実験内容を確認する。	60
13回	テーマ ..... 内容	実験結果のまとめ 本実験で得られた結果を、当初の研究の計画および予想された結果と照合し、グループ内で討論を行う。	AL, SGD	予習:前週でまとめた内容を、ノートや作成した資料上で振り返り、報告用資料としてどのような形にまとめるのが最善であるかを個々人で事前に検討する。復習:討論の結果をふまえて、自身の理解が十分であったか振り返る。	60
14回	テーマ ..... 内容	報告資料作成 グループ内での検証結果をまとめて、研究実施報告用の資料を作成していく。最終発表資料を使って、発表練習を行う	AL, SGD	予習:前週にまとめた結果から、発表資料として使用する部分のピックアップを行い、資料作成時に効率的な作業が行えるようにしておく。復習:実験結果について考察を深め、ここまでの内容を最終発表資料の形に整理するためのデータ整理を行う。なお、授業時間内で発表の全体像が整わなかった場合、適切な時間帯で発表練習を行う。	60
15回	テーマ ..... 内容	研究実施報告・検証 各グループの研究調査結果を、各研究室で指定する方法で成果報告を行う。報告の取りまとめ後は、担当教員とのディスカッションを交えて、理解が不足していた箇所のフォローアップを行う。	AL, SGD	予習:完成した最終発表資料を使って、発表練習を行うと共に、質疑応答の対策をさらに進める。復習:自分たちのグループの発表を振り返り、自己評価する。また、他のグループの発表内容を見直し、理解を進めることで、より幅広い研究に触れる。	60

科目名	化学Ⅱ◎(1ナ)			開講学年	1	講義コード	2621401	区分	必修	
英文表記	Chemistry II			開講期	後期	開講形態		単位数	2	
担当教員	友重 竜一(実務経験) 田丸 俊一 水城 圭司									
研究室	N706(友重) N601(田丸) N501(水城)					オフィス アワー 火曜日5限目				
メールアドレス	tomosige@nano.sojo-u.ac.jp									
キーワード	化学結合と結晶の成り立ち 分子における電子と構造 有機反応の種類と反応機構 科学技術と社会の関わり									
授業概要	本講義は、ナノテクノロジーの基本となる無機化学・有機化学・高分子化学・生化学に関する共通の導入教育科目であり、物理化学の基礎になる部分も含まれている。また、化学は、化学製品製造をはじめ、薬品や化粧品、衣類、環境保全、住宅、自動車、スポーツ用品などの身近な物質に象徴されるように、科学技術の中でも実社会におけるあらゆる産業により深く関わっている。それらの発展に寄与するためにも、本講義で学ぶ化学の基礎の修得は最重要である。従って、講義内容については上記5分野共通の基礎的内容とし、学生がその連携性や共通性を良く理解し、化学学習の全体が俯瞰できるような講義を行うよう配慮している。なお、本科目の教員には実務家教員が含まれることから、その前職における超LSIの開発経験を生かし、半導体材料等の分野に関しても授業の中で学生たちに教授する。教授した基礎的化学知識を確実に定着させることを第一の目標として演習やテストなどを行う。講義中のテスト・レポートの結果は、書面等を通じて適宜学生へフィードバックする。なお、化学Ⅱ、化学Ⅱ演習は、共通の内容を連携して行う。						関連科目			
							【基礎科目】化学I、化学I演習、化学Ⅱ演習【連携科目】基礎無機化学、基礎分析化学、基礎環境生物科学、基礎有機化学、基礎物理化学【発展科目】無機化学、材料組織学、有機化学、分子反応論、分子デザイン学、高分子科学、機能性高分子科学、分子生物学Ⅰ・Ⅱ、物理化学、応用物理化学			
教職関連区分	【教員免許状取得のための必修・選択】…必修【科目区分】…教科及び教科の指導法に関する科目／教科に関する専門的事項(中学校及び高等学校 理科)【各科目に含めることが必要な事項】…化学						建築学科のみ	建築総合	建築計画	建築構造
							学修・教育目標			
JABEE記号	学生の到達度目標									
	①	原子構造と各種化学結合および結晶の成り立ちについて説明することができる								
	②	分子の特徴を立体構造や電子の視点から説明することができる								
	③	各種有機反応についてその特徴から区別し、説明することができる								
	④									
	⑤									
	⑥									
評価方法(配点)	中間試験	定期試験	小テスト	レポート	成果発表(口頭・実技)	作品	ポートフォリオ	その他	合計	
	0	0	0	0	0	0	10	90	100	
教科書	新しい基礎無機化学 三共出版 合原 編著、榎本、馬、村石 共著 978-4-7827-0541-4 マクマリー有機化学概説 第7版 東京化学同人 J.Mcmurry / 伊藤・児玉 訳 978-4-8079-0927-8 HGS分子構造模型 C型セット 有機化学実習用 丸善出版 丸善出版 978-4-621-30128-9 プリント(授業の中で配布する)									
参考書	新しい基礎無機化学演習 三共出版 合原 編著、村石、竹原、宇都宮 共著 978-4-7827-0660-2 高分子の化学 三共出版 北野、功刀 編著 978-4-7827-0544-5 授業の中で指示する									

予備知識	<p>高校までの化学と生物に関する知識、および大学1年次に開講される化学Ⅰ、化学Ⅰ演習、基礎分析化学、基礎環境生物科学で学んだ知識は、修得しておいてほしい予備知識である。</p>
DPとの関連	<p>・ディプロマポリシー(DP)中にある項目「ナノサイエンス分野において応用力を有する専門家になるため、汎用的基礎力と専門能力を身につけたもの。」に関連する科目である。・社会の多種多様な問題を解決するために、無機化学、有機化学、高分子科学、生化学に必要な課題発見・問題解決能力を身につける。</p>
実務経験のある教員	<p style="text-align: center;">友重竜一</p>
評価明細基準	<p>評価方法欄の「その他」とはテストと課題であり、その内訳はテスト:60点、課題:30点 ポートフォリオ記入:10点 なお、化学Ⅱ、化学Ⅱ演習は共通の内容を講義するので、テストは両科目共通のテストを行う。</p>

①総合的な評価をするので、テスト、課題、ポートフォリオのすべてに取り組むことが、単位成立の前提条件となるので、注意すること。②関連科目を理解するうえで必修の内容であるため、特別な事由のない遅刻、欠席は認めない。③授業計画の学修課題において、予習で「下調べしておく」とは、予習範囲を熟読して、知らないことは調べて内容の理解に努めておくことを意味する。一方、復習で「まとめておく」とは、指定された内容を理解した上で重要事項を自分でまとめておくことを意味する。④レポート等の提出物に関して、コピーアンドペーストなどの剽窃(ひょうせつ)を行うことは、不正行為とみなされます。

学修上の  
注意  
(SBOs)

## 授業計画

回数 (日付)	授業内容	講義形態	学習課題 (予習・復習)	時間 (分)
1回	<p>テーマ ガイダンスと導入</p> <p>内容 ①講義のイントロダクション…講義の意義と講義の進め方の説明 ②導入…現代生活の化学へのかかわりについて説明</p>	講義・演習	予習:化学I・I 演習を復習しておく。	60
2回	<p>テーマ 原子構造</p> <p>内容 原子核の構造、電子の性質とエネルギー準位の関係、電子と4種の量子数との関連、パウリの排他原理、(教科書1を使用)</p>	講義・演習・SGD	【予習】2.1～2.4.1節(p.12～21)、2.4.2節(p.22～24)を調べ、疑問点をノートにまとめておくこと。【復習】「電子はエネルギーを有する粒子であること」「エネルギー準位とは何か」「4種類の量子数が原子内の何を支配しているか」について説明できるように要点をまとめ、理解を深めておく。	60
3回	<p>テーマ 原子の性質1</p> <p>内容 フントの規則、典型元素と遷移元素における電子配置の相違、イオン化ポテンシャル(エネルギー) (教科書1を使用)</p>	講義・演習・SGD	【予習】2.5、2.6.1節(p.25～28)、2.6.2節(p.28～29)を調べ、疑問点をノートにまとめておくこと。【復習】「電子がエネルギー準位に従って配置されていくこと」「遷移元素の電子の入り方の特異性」「元素によって第1イオン化エネルギーと第2イオン化エネルギーの差が大きく異なる理由」について説明できるように要点をまとめ、理解を深めておく。	60
4回	<p>テーマ 原子の性質2 イオン結合と金属結合の特徴</p> <p>内容 電子親和力および電気陰性度、イオン結合、イオン結晶の安定性、金属結合の特徴 (教科書1を使用)</p>	講義・演習・SGD	【予習】3.4、3.5、4.3節(p.52、68～73)、2.6.3～2.6.4節(p.29～32)を調べ、疑問点をノートにまとめておくこと。【復習】「材料特性の違いが結合様式に依存していること」「イオン結晶の安定性を限界半径比の値」「元素によって電子対を引き込む力が異なり、これが結合に影響を与えていること」「化合物の安定性と電子配置が密接な関係にあること」について説明できるように要点をまとめ、理解を深めておく。	60
5回	<p>テーマ 共有結合 分子間結合</p> <p>内容 混成軌道、配位結合、分子軌道法、ファンデルワールス力、水素結合 (教科書1を使用)</p>	講義・演習・SGD	【予習】3.1～3.2.4節(p.36～45)、3.2.5節(p.45～48)、3.6～3.6.2節(p.53～56)を調べ、疑問点をノートにまとめておくこと。【復習】sp、sp <sup>2</sup> 、sp <sup>3</sup> 混成軌道の事例から「共有結合の成り立ち」「配位結合の成り立ち」「分子軌道法を用いて化合物が形成されること」「H <sub>2</sub> Oの沸点・融点が他の水素化合物に比べて高い理由」について説明できるように要点をまとめ、理解を深めておく。	60
6回	<p>テーマ テストI・振り返り</p> <p>内容 第2～5回講義の内容に関する試験を行い、理解度をチェックする。</p>	テスト・講義・SGD	【予習】第2～5回までの内容を復習し、正しく理解しているか、学生間で討論しながら確認する。【復習】試験結果を再度確認し、試験問題とそれに関連する事項についてより正しく回答できるように、不足部分を再学習する。	60
7回	<p>テーマ 分子における電子の動き</p> <p>内容 分子が示す極性の発生原理を説明し、分子における電子の偏りについて学ぶ。さらに、共鳴効果による電子の非局在化について学ぶ。これらの現象を表記する手法を解説する。これらの知識を元に、化学反応における結合形成や、酸塩基反応における電子の動きについて学ぶ。さらに、共役について学ぶ。(配布資料を使用)</p>	講義・演習・SGD	予習:化学Iおよび本講義第4回を復習し、電気陰性度・酸塩基・酸解離定数について調べ、疑問点をノートにまとめておくこと。復習:分子構造と極性発現の原理、共鳴効果、化学反応や酸塩基反応および共役について、電子の動きと言う観点から自ら書き表せるように、理解を深める。	60
8回	<p>テーマ 分子の立体構造と構造表記</p> <p>内容 分子模型を活用しながら、分子の立体構造について解説し、分子の表記法について学ぶ。有機化合物の分類とその命名法の基礎を学ぶ。さらに、分子模型を活用しながら、有機化合物に見られる異性体・鏡像異性体・ジアステレオマー・ラセミについて理解し、その分子の表記法を修得する。これらの知識を元に、分子を立体的に考察する素地を構築する。(配布資料を使用)</p>	講義・演習・SGD	予習:化学Iや本講義第5回で学んだ内容を復習しつつ、分子構造の成り立ち、分子構造の表記法について調べ、疑問点をノートにまとめておくこと。復習:分子の一般的な表記法を身に付けるまで、確認学習する。基本的な分子の分類と命名法、分子の立体的特徴についてまとめ、理解を深めておく。分子を立体的に表現できるまで訓練する。	60
9回	<p>テーマ 分子の特徴と分子間相互作用I</p> <p>内容 分子内の電子の役割と動きおよび分子構造に関する知識を元に、分子間・分子内で働く非共有結合的な相互作用について学ぶ。アルカン・アルキン・アルケンの特徴について、電子的・構造的視野から解説する。(配布資料を使用)</p>	講義・演習・SGD	【予習】本講義第5回の内容を復習し、非共有結合的相互作用の発現原理、および本講義で扱われる各置換基の名称・構造と特徴について調べ、疑問点をノートにまとめておくこと。【復習】非共有結合的な相互作用、置換基について、それぞれの特徴・類似点および相違点についてまとめ、理解を深める。	60
10回	<p>テーマ 分子の特徴と分子間相互作用II</p> <p>内容 アルコール・エーテル・アミン・アルデヒド・ケトン・カルボン酸・カルボン酸誘導体の特徴について、電子的・構造的視野から解説する。さらに分子間相互作用について、分子の特徴と比較しながら解説する。(配布資料を使用)</p>	講義・演習・SGD	【予習】講義で扱われる各置換基の名称・構造と特徴を調べ、疑問点をノートにまとめておくこと。【復習】学習した置換基の特徴および各種分子間相互作用の特徴をまとめ、類似点や相違点について、理解を深める。	60



授業計画					
回数 (日付)	授業内容		講義形態	学習課題(予習・復習)	時間(分)
11回	テーマ	テストII・振り返り	テスト・ 講義・SGD	【予習】第7～10回までの内容を復習し、正しく理解しているか、学生間で討論しながら確認する。【復習】試験結果を再度確認し、試験問題とそれに関連する事項についてより正しく回答できるように、不足部分を再学習する。	60
	内容	第7～10回講義の内容に関する試験を行い、理解度をチェックする。			
12回	テーマ	有機反応I	講義・演 習・SGD	予習:これまでの本講義内容全て復習する。復習は特に第5, 7～9回を重点的に行うこと。また指定する教科書p88～99の内容を下調べして、疑問点をノートにまとめておくこと。復習:学習した反応の種類・反応機構、付加反応、カチオン重合について要点をまとめ、理解を深めておく。	60
	内容	反応への導入(反応の種類)、反応機構、付加反応(エテンとHCl)、芳香族求電子置換反応(教科書2,教科書3を使用)			
13回	テーマ	有機反応II	講義・演 習・SGD	予習:本講義内容第7回を復習しておくこと。また指定する教科書p131～132, 151～158, 161～162の内容を下調べして、疑問点をノートにまとめておくこと。復習:学習したベンゼン、共鳴、芳香族求電子置換反応、臭素化、Friedel-Craftsアルキル化(教科書2,教科書3を使用)付加重合、ポリスチレンについて要点をまとめ、理解を深めておく。	60
	内容	ベンゼンの紹介(共鳴)、芳香族求電子置換反応、臭素化、Friedel-Craftsアルキル化(教科書2,教科書3を使用)付加重合、ポリスチレン			
14回	テーマ	有機反応III	講義・演 習・SGD	予習:本講義内容第8回を復習しておくこと。また指定する教科書p222～227, 229～237の内容を下調べして、疑問点をノートにまとめておくこと。復習:学習した求核置換反応(SN2)、Walden反転、求核置換反応(SN1)、ラセミ化、脱離反応(E1, E2)について要点をまとめ、理解を深めておく。	60
	内容	求核置換反応(SN2)、Walden反転、求核置換反応(SN1)、ラセミ化、脱離反応(E1, E2)(教科書2,教科書3を使用)			
15回	テーマ	有機反応IV	講義・演 習・SGD	予習:本講義内容第10回を復習しておくこと。また指定する教科書p90, 124～126, 297～298, 303～304, 306, 334～341の内容を下調べして、疑問点をノートにまとめておくこと。復習:学習した求核付加(ヘミアセタール、グルコース)、求核置換、求核付加(ヘミアセタール、グルコース)、求核アシル置換、ポリアミドとポリエステル、ペプチド結合、アラミド、ポリカーボネート、ラジカル反応、ラジカル重合(教科書2,教科書3を使用)	60
	内容	求核付加(塩基性条件)、求核付加(ヘミアセタール)、求核付加例(グルコース)、求核アシル置換、カルボン酸誘導体の反応例、酸塩化物の反応例、ポリアミドとポリエステル、ペプチド結合、アラミド、ポリカーボネート等、ラジカル反応、ラジカル重合(教科書2,教科書3を使用)			
16回	テーマ	テストIII・振り返り	テスト・ 講義・SGD	【予習】第12～15回までの内容を復習し、正しく理解しているか、学生間で討論しながら確認する。【復習】試験結果を再度確認し、試験問題とそれに関連する事項についてより正しく回答できるように、不足部分を再学習する。	60
	内容	第12～15回講義の内容に関する試験を行い、理解度をチェックする。また、試験後に試験内容について講評する。			

科目名	化学Ⅱ演習◎(1ナ)			開講学年	1	講義コード	2621501	区分	必修	
英文表記	Exercise in Chemistry II			開講期	後期	開講形態		単位数	1	
担当教員	友重 竜一(実務経験) 田丸 俊一 水城 圭司									
研究室	N706(友重) N601(田丸) N501(水城)					オフィス アワー 火曜日4限目				
メールアドレス	tomosige@nano.sojo-u.ac.jp									
キーワード	化学結合と結晶の成り立ち 分子における電子と構造 有機反応の種類と反応機構									
授業概要	本講義は、ナノテクノロジーの基本となる無機化学・有機化学・高分子化学・生化学に関する共通の導入教育科目であり、物理化学の基礎になる部分も含まれている。また、化学は、化学製品製造をはじめ、薬品や化粧品、衣類、環境保全、住宅、自動車、スポーツ用品などの身近な物質に象徴されるように、科学技術の中でも実社会におけるあらゆる産業により深く関わっている。それらの発展に寄与するためにも、本講義で学ぶ化学の基礎の修得は最重要である。従って、講義内容については上記5分野共通の基礎的内容とし、学生がその連携性や共通性を良く理解し、化学学習の全体が俯瞰できるように講義を行うよう配慮している。なお、本科目の教員には実務家教員が含まれることから、その前職における超LSIの開発経験を生かし、半導体材料等の分野に関しても授業の中で学生たちに教授する。教授した基礎的知識を確実に定着させることを第一の目標として演習やテストなどを行う。講義中のテスト・レポートの結果は、書面等を通じて適宜学生へフィードバックする。なお、化学Ⅱ、化学Ⅱ演習は、共通の内容を連携して行う。						関連科目			
							【基礎科目】化学I、化学I演習、化学Ⅱ 【連携科目】基礎無機化学、基礎分析化学、基礎環境生物科学、基礎有機化学、基礎物理化学 【発展科目】無機化学、材料組織学、有機化学、分子反応論、分子デザイン学、高分子科学、機能性高分子科学、分子生物学Ⅰ・Ⅱ、物理化学、応用物理化学			
教職関連区分							建築学科のみ	建築総合	建築計画	建築構造
							学修・教育目標			
JABEE記号	学生の到達度目標									
	①	原子構造と各種化学結合および結晶の成り立ちについて説明することができる								
	②	分子の特徴を立体構造や電子の視点から説明することができる								
	③	各種有機反応についてその特徴から区別し、説明することができる								
	④									
	⑤									
	⑥									
評価方法(配点)	中間試験	定期試験	小テスト	レポート	成果発表(口頭・実技)	作品	ポートフォリオ	その他	合計	
	0	0	0	0	0	0	10	90	100	
教科書	新しい基礎無機化学 三共出版 合原 編著、榎本、馬、村石 共著 978-4-7827-0541-4 マクマリー有機化学概説 第7版 東京化学同人 J.Mcmurry / 伊藤・児玉 訳 978-4-8079-0927-8 HGS分子構造模型 C型セット 有機化学実習用 丸善出版 丸善出版 978-4-621-30128-9 プリント(授業の中で配布する)									
参考書	新しい基礎無機化学演習 三共出版 合原 編著、村石、竹原、宇都宮 共著 978-4-7827-0660-2 高分子の化学 三共出版 北野、功刀 編著 978-4-7827-0544-5 授業の中で指示する									

予備知識	<p>高校までの化学と生物に関する知識、および大学1年次に開講される化学Ⅰ、化学Ⅰ演習、基礎分析化学、基礎環境生物科学で学んだ知識は、修得しておいてほしい予備知識である。</p>
DPとの関連	<p>・ディプロマポリシー(DP)中にある項目「ナノサイエンス分野において応用力を有する専門家になるため、汎用的基礎力と専門能力を身につけたもの。」に関連する科目である。・社会の多種多様な問題を解決するために、無機化学、有機化学、高分子科学、生化学に必要な課題発見・問題解決能力を身につける。</p>
実務経験のある教員	<p style="text-align: center;">友重竜一</p>
評価明細基準	<p>評価方法欄の「その他」とはテストと課題であり、その内訳はテスト:60点、課題:30点 ポートフォリオ記入:10点 なお、化学Ⅱ、化学Ⅱ演習は共通の内容を講義するので、テストは両科目共通のテストを行う。</p>

①総合的な評価をするので、テスト、課題、ポートフォリオのすべてに取り組むことが、単位成立の前提条件となるので、注意すること。②関連科目を理解するうえで必修の内容であるため、特別な事由のない遅刻、欠席は認めない。③授業計画の学修課題において、予習で「下調べしておく」とは、予習範囲を熟読して、知らないことは調べて内容の理解に努めておくことを意味する。一方、復習で「まとめておく」とは、指定された内容を理解した上で重要事項を自分でまとめておくことを意味する。④レポート等の提出物に関して、コピーアンドペーストなどの剽窃(ひょうせつ)を行うことは、不正行為とみなされます。

学修上の  
注意  
(SBOs)

## 授業計画

回数 (日付)	授業内容	講義形態	学習課題(予習・復習)	時間(分)
1回	<p>テーマ ガイダンスと導入</p> <p>内容 ①講義のイントロダクション…講義の意義と講義の進め方の説明 ②導入…現代生活の化学へのかかわりについて説明</p>	講義・演習・SGD	予習:化学Ⅰ・Ⅱ演習を復習しておく。	60
2回	<p>テーマ 原子構造</p> <p>内容 原子核の構造、電子の性質とエネルギー準位の関係、電子と4種の量子数との関係(教科書1を使用)</p>	講義・演習・SGD	【予習】2.1~2.4.1節(p.12~21)、2.4.2節(p.22~24)を調べ、疑問点をノートにまとめておくこと。【復習】「電子はエネルギーを有する粒子であること」「エネルギー単位とは何か」「4種類の量子数が原子内の何を支配しているか」について説明できるように要点をまとめ、理解を深めておく。	60
3回	<p>テーマ 原子の性質1</p> <p>内容 パウリの排他原理、フントの規則、典型元素と遷移元素における電子配置の相違、イオン化ポテンシャル(エネルギー)(教科書1を使用)</p>	講義・演習・SGD	【予習】2.5、2.6.1節(p.25~28)、2.6.2節(p.28~29)を調べ、疑問点をノートにまとめておくこと。【復習】「電子がエネルギー準位に従って配置されていくこと」「遷移元素の電子の入り方の特異性」「元素によって第1イオン化エネルギーと第2イオン化エネルギーの差が大きく異なる理由」について説明できるように要点をまとめ、理解を深めておく。	60
4回	<p>テーマ 原子の性質2 イオン結合と金属結合の特徴</p> <p>内容 電子親和力および電気陰性度、イオン結合、イオン結晶の安定性、金属結合の特徴(教科書1を使用)</p>	講義・演習・SGD	【予習】3.4、3.5、4.3節(p.52、68~73)、2.6.3~2.6.4節(p.29~32)を調べ、疑問点をノートにまとめておくこと。【復習】「材料特性の違いが結合様式に依存していること」「イオン結晶の安定性を限界半径比の値」「元素によって電子対を引き込む力が異なり、これが結合に影響を与えていること」「化合物の安定性と電子配置が密接な関係にあること」について説明できるように要点をまとめ、理解を深めておく。	60
5回	<p>テーマ 共有結合 分子間結合</p> <p>内容 混成軌道、配位結合、分子軌道法、ファンデルワールス力、水素結合(教科書1を使用)</p>	講義・演習・SGD	【予習】3.1~3.2.4節(p.36~45)、3.2.5節(p.45~48)、3.6~3.6.2節(p.53~56)を調べ、疑問点をノートにまとめておくこと。【復習】sp、sp <sup>2</sup> 、sp <sup>3</sup> 混成軌道の事例から「共有結合の成り立ち」「配位結合の成り立ち」「分子軌道法を用いて化合物が形成されること」「H <sub>2</sub> Oの沸点・融点が他の水素化合物に比べて高い理由」について説明できるように要点をまとめ、理解を深めておく。	60
6回	<p>テーマ テストⅠ・振り返り</p> <p>内容 第2~5回講義の内容に関する試験を行い、理解度をチェックする。</p>	テスト・講義・SGD	【予習】第2~5回までの内容を復習し、正しく理解しているか、学生間で討論しながら確認する。【復習】試験結果を再度確認し、試験問題とそれに関連する事項についてより正しく回答できるように、不足部分を再学習する。	60
7回	<p>テーマ 分子における電子の動き</p> <p>内容 分子が示す極性の発生原理を説明し、分子における電子の偏りについて学ぶ。さらに、共鳴効果による電子の非局在化について学ぶ。これらの現象を表記する手法を解説する。これらの知識を元に、化学反応における結合形成や、酸塩基反応における電子の動きについて学ぶ。さらに、共役について学ぶ。(配布資料を使用)</p>	講義・演習・SGD	予習:化学Ⅰおよび本講義第4回を復習し、電気陰性度・酸塩基・酸解離定数について調べ、疑問点をノートにまとめておくこと。復習:分子構造と極性発現の原理、共鳴効果、化学反応や酸塩基反応および共役について、電子の動きと言う観点から自ら書き表せるように、理解を深める。	60
8回	<p>テーマ 分子の立体構造と構造表記</p> <p>内容 分子模型を活用しながら、分子の立体構造について解説し、分子の表記法について学ぶ。有機化合物の分類とその命名法の基礎を学ぶ。さらに、分子模型を活用しながら、有機化合物に見られる異性体・鏡像異性体・ジアステレオマー・ラセミについて理解し、その分子の表記法を修得する。これらの知識を元に、分子を立体的に考察する素地を構築する。(配布資料を使用)</p>	講義・演習・SGD	予習:化学Ⅰや本講義第5回で学んだ内容を復習しつつ、分子構造の成り立ち、分子構造の表記法について調べ、疑問点をノートにまとめておくこと。復習:分子の一般的な表記法を身に付けるまで、確認学習する。基本的な分子の分類と命名法、分子の立体的特徴についてまとめ、理解を深めておく。分子を立体的に表現できるまで訓練する。	60
9回	<p>テーマ 分子の特徴と分子間相互作用I</p> <p>内容 分子内の電子の役割と動きおよび分子構造に関する知識を元に、分子間・分子内で働く非共有結合的な相互作用について学ぶ。アルカン・アルケン・アルケンの特徴について、電子的・構造的視野から解説する。(配布資料を使用)</p>	講義・演習・SGD	【予習】本講義第5回の内容を復習し、非共有結合的相互作用の発現原理、および本講義で扱われる各置換基の名称・構造と特徴について調べ、疑問点をノートにまとめておくこと。【復習】非共有結合的な相互作用、置換基について、それぞれの特徴・類似点および相違点についてまとめ、理解を深める。	60
10回	<p>テーマ 分子の特徴と分子間相互作用II</p> <p>内容 アルコール・エーテル・アミン・アルデヒド・ケトン・カルボン酸・カルボン酸誘導体の特徴について、電子的・構造的視野から解説する。さらに分子間相互作用について、分子の特徴と比較しながら解説する。(配布資料を使用)</p>	講義・演習・SGD	【予習】講義で扱われる各置換基の名称・構造と特徴を調べ、疑問点をノートにまとめておくこと。【復習】学習した置換基の特徴および各種分子間相互作用の特徴をまとめ、類似点や相違点について、理解を深める。	60

## 授業計画

回数 (日付)	授業内容		講義形態	学習課題(予習・復習)	時間(分)
11回	テーマ テストⅡ・振り返り	第7～10回講義の内容に関する試験を行い、理解度をチェックする。	テスト・ 講義・SGD	【予習】第7～10回までの内容を復習し、正しく理解しているか、学生間で討論しながら確認する。【復習】試験結果を再度確認し、試験問題とそれに関連する事項についてより正しく回答できるように、不足部分を再学習する。	60
12回	テーマ 有機反応Ⅰ	反応への導入(反応の種類)、反応機構、付加反応(エテンとHCl)、芳香族求電子置換反応(教科書2,教科書3を使用)	講義・演 習・SGD	予習:これまでの本講義内容全て復習する。復習は特に第5, 7～9回を重点的に行うこと。また指定する教科書p88～99の内容を下調べして、疑問点をノートにまとめておくこと。復習:学習した反応の種類・反応機構、付加反応、カチオン重合について要点をまとめ、理解を深めておく。	60
13回	テーマ 有機反応Ⅱ	ベンゼンの紹介(共鳴)、芳香族求電子置換反応、臭素化、Friedel-Craftsアルキル化(教科書2,教科書3を使用) 付加重合、ポリスチレン	講義・演 習・SGD	予習:本講義内容第7回を復習しておくこと。また指定する教科書p131～132, 151～158, 161～162の内容を下調べして、疑問点をノートにまとめておくこと。復習:学習したベンゼン、共鳴、芳香族求電子置換反応、臭素化、Friedel-Craftsアルキル化、付加重合、ポリスチレンについて要点をまとめ、理解を深めておく。	60
14回	テーマ 有機反応Ⅲ	求核置換反応(SN2)、Walden反転、求核置換反応(SN1)、ラセミ化、脱離反応(E1, E2)(教科書2,教科書3を使用)	講義・演 習・SGD	予習:本講義内容第8回を復習しておくこと。また指定する教科書p222～227, 229～237の内容を下調べして、疑問点をノートにまとめておくこと。復習:学習した求核置換反応(SN2)、Walden反転、求核置換反応(SN1)、ラセミ化、脱離反応(E1, E2)について要点をまとめ、理解を深めておく。	60
15回	テーマ 有機反応Ⅳ	求核付加(塩基性条件)、求核付加(ヘミセタール)、求核付加例(グルコース)、求核アシル置換、カルボン酸誘導体の反応例、酸塩化物の反応例、ポリアミドとポリエステル、ペプチド結合、アラミド、ポリカーボネート等、ラジカル反応、ラジカル重合(教科書2,教科書3を使用)	講義・演 習・SGD	予習:本講義内容第10回を復習しておくこと。また指定する教科書p90, 124～126, 297～298, 303～304, 306, 334～341の内容を下調べして、疑問点をノートにまとめておくこと。復習:学習した求核付加(ヘミセタール、グルコース)、求核アシル置換、ポリアミドとポリエステル、ペプチド結合、アラミド、ポリカーボネート、ラジカル反応、ラジカル重合について要点をまとめ、理解を深めておく。	60
16回	テーマ テストⅢ・振り返り	第12～15回講義の内容に関する試験を行い、理解度をチェックする。また、試験後に試験内容について講評する。	テスト・ 講義・SGD	【予習】第12～15回までの内容を復習し、正しく理解しているか、学生間で討論しながら確認する。【復習】試験結果を再度確認し、試験問題とそれに関連する事項についてより正しく回答できるように、不足部分を再学習する。	60

科目名	化学実験操作法◎(1ナ)				開講学年	1	講義コード	2621601	区分	必修	
英文表記	A method of chemical experiments				開講期	後期前半	開講形態		単位数	1	
担当教員	西田正志 草壁克己										
研究室	N206 N406						オフィス アワー 講義終了後または木曜5限				
メールアドレス	nishida@nano.sojo-u.ac.jp										
キーワード	安全対策 実験器具の操作 溶液調製 容量分析法 廃液処理法										
授業概要	<p>ナノサイエンスにかかわる技術者・研究者には分析化学、物理化学、無機化学、有機化学、化学工学、バイオ関連化学などの様々な化学の分野の研究を実施できるための基本的な実験技術の習得が必要である。本講義では安全設備の取り扱い、試薬の取り扱い、実験器具の操作方法、溶液調製、廃液処理など全ての化学分野に共通する基本的な実験操作を課題に掲げ、学生個々に実験操作が出来るように指導を行う。なお、指導した知識・技術の習得を確実にするため、第1回～第6回授業では実施した講義内容あるいは実験結果の記録や考察を講義中に課題として提出させ、次回の講義冒頭に解答例の提示と必要な場合は解説を実施する。さらに第7回授業では未知試料の中和滴定を実施する実技試験を行い、第8回授業の冒頭で全体的な指摘と行うと共に、実技試験結果に不備が多い者には再実験を実施する。</p>							関連科目			
								基礎科目:化学Ⅰ、化学Ⅰ演習、基礎分析化学 関連科目:分析化学、基礎化学実験Ⅰ、基礎化学実験Ⅱ 発展科目:環境計測学、先端科学実習Ⅲ、先端科学実習Ⅳ、卒業研究			
教職関連区分	【教員免許状取得のための必修・選択】…必修【科目区分】…教科及び教科の指導法に関する科目/教科に関する専門的事項(中学校及び高等学校 理科)【各科目に含めることが必要な事項】…化学実験(コンピュータ活用を含む。)							建築学科のみ	建築総合	建築計画	建築構造
								学修・教育目標			
JABEE 記号	学生の到達度目標										
	①	安全設備の使い方、試薬の危険性について理解し、安全に実験を行うことができる。									
	②	実験器具の使い方を理解して、溶液の調製と中和滴定を正しく行うことができる。									
	③										
	④										
	⑤										
	⑥										
評価方法(配点)	中間試験	定期試験	小テスト	レポート	成果発表(口頭・実技)	作品	ポートフォリオ	その他	合計		
	0	0	0	0	40	0	10	50	100		
教科書	テキストを作成して配布する 第4版 続 実験を安全に行うために 化学同人 9784759818345										
参考書	分析化学実験の単位操作法 朝倉書店 日本分析化学会 9784254140630 環境・分析化学実験 三共出版 酒井忠雄 他 9784782705643										

予備知識	化学 I、化学 I 演習、基礎分析化学の内容を理解していることを前提とした内容を含むので必要に応じて以下の内容の復習を行うこと。1)モル濃度や質量濃度の定義および試薬の採取量の計算 2)pHの定義および中和滴定法
DPとの関連	「ナノサイエンス分野において応用力を有する専門家になるため、汎用的基礎力と専門能力を身につけたもの」に関連する科目である。化学研究を遂行する上での汎用的基礎力となる基礎実験技術を習得する科目である。
実務経験のある教員	
評価明細基準	成果発表：第7回授業に未知濃度の酢酸水溶液の中和滴定による実技試験を実施する(40点)。その他：第1回～第6回授業で実施した講義・実験の結果に関する記録や考察を講義中に課題として提出する(50点)。ポートフォリオ：第8回授業で学習到達度レポートを提出する(10点)



1.全ての講義が実験室での対面授業で行うので、開始時刻には白衣、安全ゴーグル、実験ノート、関数電卓を持参し、実験室で着席しておくこと。安全上問題と判断する場合には、授業開始後の遅刻は遅刻時間に関わらず欠席扱いとして実験を認めない事がある。2.公欠・病欠などの欠席理由にかかわらず授業計画に定めた全てのテーマの学習・実験が必修である。もし欠席の場合には、その都度速やかに担当教員に相談を申し出て補習を受けること。3.全ての実験テーマは個人で実施する。また実験は講義時間内で終わることが大事であるが、定めた実験ノルマを適切に終わらせることを優先する。4.提出物のコピー&ペーストなどの剽窃(ひょうせつ)は、不正行為とみなします。

学修上の  
注意  
(SBOs)

## 授業計画

回数 (日付)	授業内容		講義形態	学習課題 (予習・復習)	時間 (分)
1回	テーマ ガイダンス、安全教育 I (設備)	講義オリエンテーション、緊急避難経路、緊急シャワー、ドラフトキャビネット、漏出液体回収キットなどの安全対策設備についての解説。および実物で安全設備の取扱いを確認する。	講義 実験	【予習】テキストのガイダンス～第1回(p.1-8)までを読んでくる。【復習】返却された課題の解答について、講義中に説明した内容とテキストより確認する。	30
2回	テーマ 安全教育 II (試薬の取り扱い)	危険物・毒劇物、酸塩基、有機溶媒の取り扱い、および試薬SDSについて解説する。次週以降使用する試薬の物性や取り扱い上の注意を試薬SDSから纏める。	講義 実験	【予習】テキストの第2回(p.9-11)を読み、今後使用する試薬について、試薬メーカーのホームページより、試薬安全データシート(SDS)をダウンロードあるいは印刷するなどして持参する。【復習】課題でまとめた試薬の物性や取り扱い上の注意を確認する。	60
3回	テーマ 固体の秤量・溶液調製	電子天秤の使用法、メスフラスコを用いた標準溶液の調製方法を解説する。0.1mol/L NaOH水溶液と0.1mol/L フタル酸水素カリウム標準溶液を調製し、標準溶液については正確な濃度を計算する。	講義 実験	【予習】テキストの第3回(p.12-14)を読み、溶液の調製方法を実験ノートにまとめてくる。【復習】電子天秤およびメスフラスコの使用法を確認する。試薬採取量の計算方法を確認する。	60
4回	テーマ 液体の秤量・溶液調製	液体状態の試薬や有機溶媒を用いる溶液調製方法を解説する。0.1mol/L HCl水溶液とフェノールフタレイン指示薬(有機溶媒)を調製する。	講義 実験	【予習】テキストの第4回(p.15)を読み、溶液の調製方法を実験ノートにまとめてくる。【復習】溶液調製操作と試薬採取量の計算方法を確認する。	60
5回	テーマ 秤量器具の取り扱い	ホールピペットおよびビュレットの操作方法について解説すると共に実際に操作して使い方を確認する。さらにホールピペットでサンプル瓶に秤量したイオン交換水の重量を量り、自身の技術度を評価する。	講義 実験	【予習】テキストの第5回(p.16-18)を読み、実験操作と結果の記入欄をノートにまとめてくる。【復習】秤量器具の使い方を確認する。	30
6回	テーマ 中和滴定 I	中和滴定法の基本操作について解説する。フタル酸水素カリウム標準溶液とNaOHの中和滴定(標定)を行い、0.1mol/L NaOHの正確な濃度を決定する。	講義 実験	【予習】テキストの第6回(p.19-20)を読み、実験操作を実験ノートにまとめてくる。【復習】講義中に説明した内容と実験結果を確認する。	60
7回	テーマ 中和滴定 II (実技試験)	第6回講義で正確な濃度を決定した0.1mol/L NaOHを用いた中和滴定にて濃度未知の酢酸水溶液の分析を行い、結果報告書を提出する。	実験 試験	【予習】テキストの第7回(p.21-22)を読み、実技試験の操作、結果の記録欄、計算方法を実験ノートにまとめてくる。	60
8回	テーマ 廃液処理	廃液の分類のルールについて解説する。これまでの実験で生じた廃液の中和処理を行う。ポートフォリオの学習到達度レポートを提出する。	講義 実験	【予習】テキストの第8回(p.23-24)を読んで実験概要を確認する。	30

科目名	環境生物科学実験◎（1ナ）			開講学年	1	講義コード	2621701	区分	必修		
英文表記	Experiments in environmental and biological science			開講期	後期後半	開講形態		単位数	1		
担当教員	田丸俊一 迫口明浩 櫻木美菜										
研究室	N601 N306 N801					オフィス アワー 火曜5限					
メールアドレス	stamaru@nano.sojo-u.ac.jp										
キーワード	タンパク質、アミノ酸、核酸、色素 植物細胞、原形質流動、原形質分離 電気泳動 薄層クロマトグラフィー、紫外可視吸収スペクトル法 顕微鏡										
授業概要	様々な環境(細胞内、地球環境など)と生物との関わりを自然科学に立脚して理解するために、重要かつ基本的な実験法の修得を目指します。すなわち、環境生物科学に関連した実験を行う上で必要な実験器具の使用、試薬等の取り扱い、溶液の調製、顕微鏡の操作と植物細胞・微生物の観察記録、生物を構成する成分の分析(タンパク質等の定性・定量実験、光合成色素の分離と同定)を行い、環境生物科学の知識、技術を習熟させることを目的とします。この目的を達成するために、レポートや試問の結果に対する講評を適宜行い、学生へフィードバックします。これらを通じて、環境生物科学の知識が要求される実社会において直ちに活用できる基礎知識・技術を習熟させ、多方面で活躍できる人材を育成します。本実験を真摯に取り組み、学修する事で、環境保全や製品の品質管理、医療現場や食品関連業種など、幅広い社会に貢献できるための素地が養われます。この授業は情報教育の一環として実施し、情報の科学的理解、情報活用の実践力、情報社会への参画に関する内容も含まれています。							関連科目			
								基礎科目:基礎環境生物科学、化学実験操作法 連携科目:環境生物科学 発展科目:分子生物学Ⅰ、分子生物学Ⅱ、先端化学実習Ⅰ～Ⅳ			
教職関連区分	【教員免許状取得のための必修・選択】・・・必修【科目区分】・・・教科及び教科の指導法に関する科目/教科に関する専門的事項(中学校及び高等学校 理科)【各科目に含めることが必要な事項】・・・生物学実験(コンピュータ活用を含む。)							建築学科のみ	建築総合	建築計画	建築構造
								学修・教育目標			
JABEE記号	学生の到達度目標										
	①	環境生物科学に関連した実験の基礎を理解し、基本的な実験技術を使うことができる。									
	②	実験を実施する前に予習して、実験の意義を理解した上で安全に実験を行うことができる。									
	③	実験後、実験結果をまとめて、レポートとして報告することができる。									
	④										
	⑤										
	⑥										
評価方法(配点)	中間試験	定期試験	小テスト	レポート	成果発表(口頭・実技)	作品	ポートフォリオ	その他	合計		
	0	0	0	70	20	0	10	0	100		
教科書	教員が配布するテキストを利用する										
参考書											

予備知識	<p>個人あるいはグループで、ローテーションにより各テーマの実験を実施します。実験後、実験結果をまとめて、レポートとして報告して貰います。実験実施前に予習課題レポートまたは口頭試問を課し、当日の実験の意義を理解した上で実験を行います。また、毎回の実験後には決められた期日までにレポートを作成し担当教員に提出することが義務となります。なお、実験の目的、実験の方法などについての理解度を実験開始前に確認し、これらの実験に関する予習が不十分の場合には実験を開始することができなくなるので、十分注意して下さい。</p>
DPとの関連	<p>本実験の内容は、化学・生化学を利用した科学技術に関連するだけでなく、食品に関連する衛生や医薬、環境保全などの生物や環境が関わる分野に関係します。この実験技術を習得することで、化学的および生物学的知識の双方を応用しながら、あらゆる問題を解決したり、全く新しい視点から研究開発を進めたりする力の源となるものです。</p>
実務経験のある教員	
評価明細基準	<p>すべての実験を実施し、レポートを提出する。実験態度と試問の結果(20点)、レポート(70点)、ポートフォリオ(10点)として評価し、その和として成績を判定する。</p>

病欠等で実験を欠席した学生は、他のグループ回に参加するか別途補習を受けるなどして必ず全実験を履修して下さい。レポート等の提出物に関して、コピーアンドペーストなどの剽窃(ひようせつ)を行うことは、不正行為とみなされます。

学修上の  
注意  
(SBOs)

## 授業計画

回数 (日付)	授業内容		講義形態	学習課題(予習・復習)	時間(分)
1回	テーマ ガイダンス	実験の進め方や、評価の仕方、事前学習などについて説明し、円滑かつ効果の高い実験実施の準備を行います。	講義	予習:シラバスを読んでおく。復習:実験の進め方を確認し、必要な予備知識を自主的に補充する。	60
2回	テーマ 顕微鏡による植物細胞の観察	ルーペを用いて植物の外部形態(根、茎、葉)の観察記録を行う技術を習得します。光学顕微鏡の操作を修得します。光学顕微鏡を使って、植物細胞の基本構造、原形質流動、原形質分離の観察記録を行う技術を修得します。	実験	予習:光学顕微鏡の原理と操作法を学習する。配布されるテキストを参考に、実際の実験操作を確認しておく。染色液、原形質流動、原形質分離について調べておく。復習:当日の実験内容を速やかにまとめて、レポートを作成する。	120
3回	テーマ タンパク質・糖質の単離精製	食品から所定のタンパク質および糖質を単離精製する技術を修得します。	実験	予習:タンパク質の性質や等電点について学習する。配布されるテキストを参考に、実際の実験操作を確認しておく。復習:班員と協力しながら、当日の実験内容を速やかにまとめて、レポートを作成する。	120
4回	テーマ タンパク質、アミノ酸、糖質の定性実験	タンパク質、アミノ酸、リジン、金属イオン、糖などの標的物質を検出するための、様々な定性分析技術を習得します。	実験	予習:実験する各種訂正分析法について学習する。配布されるテキストを参考に、実際の実験操作を確認しておく。復習:班員と協力しながら、当日の実験内容を速やかにまとめて、レポートを作成する。	120
5回	テーマ 電気泳動法によるタンパク質の分離・解析	SDS-PAGE法を利用してタンパク質を分離・解析する技術を習得します。	実験	予習:電気泳動法の原理を学び、タンパク質の分離法を理解する。配布されるテキストを参考に、実際の実験操作を確認しておく。復習:班員と協力しながら、当日の実験内容を速やかにまとめて、レポートを作成する。	120
6回	テーマ 核酸の分離抽出と定量	植物から核酸を分離抽出する技術、および代表的なRNA、DNAの定量法を修得します。	実験	予習:簡単な核酸の分離法を学習する。配布されるテキストを参考に、実際の実験操作を確認しておく。復習:当日の実験内容を速やかにまとめて、レポートを作成する。	120
7回	テーマ 植物色素の抽出分離と同定	植物に含まれる色素を、薄層クロマトグラフィーによって分離する技術を習得します。植物に含まれる色素を、紫外可視吸収スペクトル法を用いて分析し同定する技術を習得します。	実験	予習:植物に含まれる色素について調べておく。薄層クロマトグラフ法の原理を学習する。紫外可視吸収スペクトル法の原理を学習する。配布されるテキストを参考に、実際の実験操作を確認しておく。復習:当日の実験内容を速やかにまとめて、レポートを作成する。	120
8回	テーマ 総括	まとめ 1)シラバス記載の「学生の到達度目標」に関する学生による自己評価 2)授業アンケート 3)教員による授業全体のまとめ 片付け	講義	予習:シラバス、とくに「学生の到達度目標」を読み、その到達目標を達成しているか、自己評価する。	60

科目名	分析化学◎(1ナ)			開講学年	1	講義コード	2621901	区分	必修		
英文表記	Analytical Chemistry			開講期	後期	開講形態		単位数	2		
担当教員	西田正志										
研究室	N206					オフィス アワー 金 5					
メールアドレス	nishida@nano.sojo-u.ac.jp										
キーワード	容量分析 酸化還元反応 錯形成反応 吸光光度法										
授業概要	<p>危険物取扱者・公害防止管理者・環境計量士の有資格者となるうえで、環境分析技術や環境浄化技術の根幹となる分析化学の知識が必須である。また材料の利用技術を開発する中で化学分析を実施する技術者・研究者は、化学的手法と物理化学的手法にもとづく分析手法の基礎的原理を理解し、分析結果を評価できる必要がある。本講義では溶解平衡、錯形成平衡、酸化還元平衡に関する溶液内反応を取り上げ、化学平衡反応への理解と容量分析への応用に関して講義する。さらに物理的性質に基づく機器分析法としての金属イオンが係る電池反応を利用する電気化学分析法、光の吸収反応を利用する吸光光度分析法について解説と演習を行う。通常回の演習の解答はWebclass利用して学生にフィードバックし、さらにまとめ演習では講義時間内で演習解答のチェックを実施して学生へフィードバックする。</p>							関連科目			
								<p>基礎科目:化学Ⅰ、化学Ⅰ演習          関連科目:基礎分析化学、化学実験操作法 発展科目:環境計測学、先端科学実習Ⅲ、先端科学実習Ⅳ、卒業研究</p>			
教職関連区分	【教員免許状取得のための必修・選択】…必修【科目区分】…教科及び教科の指導法に関する科目/教科に関する専門的事項(中学校及び高等学校 理科)【各科目に含めることが必要な事項】…化学							建築学科のみ	建築総合	建築計画	建築構造
								学修・教育目標			
JABEE記号	学生の到達度目標										
	①	錯形成反応や酸化還元反応などを理解し、関係する化学反応式を書くことや、計算問題を解くことができる。									
	②	ネルンストの式およびランバート・ベールの式を理解し、関係する計算問題を解くことができる。									
	③										
	④										
	⑤										
	⑥										
評価方法(配点)	中間試験	定期試験	小テスト	レポート	成果発表(口頭・実技)	作品	ポートフォリオ	その他	合計		
	0	30	0	20	0	0	10	40	100		
教科書	ステップアップ大学の分析化学 裳華房 齊藤勝裕、藤原学 978-4-7853-3076-7 演習問題集のテキストを作成し配布する										
参考書											

予備知識	1.ほぼ全てのテーマで計算を要求するので、化学計算に対して、興味を持つことが必要。小テストおよび筆記試験にて関数電卓が必須。2.化学I、化学I演習、基礎分析化学の内容を理解していることを前提とした内容を含むので必要に応じて復習を行うこと。
DPとの関連	「ナノサイエンス分野において応用力を有する専門家になるため、汎用的基礎力と専門能力を身につけたもの」に関連する科目である。分析化学はナノサイエンスの全ての分野の技術者・研究者に基礎知識として必須な科目である。
実務経験のある教員	
評価明細基準	講義に11回以上出席し、かつ定期試験にて6割以上の正答率を示した者について、以下の基準で評価する。1.定期試験:30点 2.レポート:演習問題集の指定した解答を提出する。合計20点 3.その他:演習回にて与えた問題の解答を提出する。合計40点 4.ポートフォリオ:学習到達度レポートを提出する。10点



1. 対面講義とオンライン講義を併用する。実施方法については第1回オリエンテーションで詳細を説明する。2. 第1回オリエンテーションで演習問題集を配布する。ほぼ毎時間演習問題を解答させて理解度を確認するので、問題には必ず回答すること。3. 演習問題のほとんどが計算問題となるので、関数電卓(指数・対数計算、べき乗の入力ができるもの)が必要。4. グラフの作成を要する演習を行うので、パソコンで表計算ソフト(Excel)が使用できる環境が必要。5. 提出物は必ず提出すること。また提出物は指定した期限前のみ受け取り、それ以外は受け付けない。6. 提出物のコピー&ペーストなどの剽窃(ひょうせつ)は、不正行為とみなします。

学修上の  
注意  
(SBOs)

## 授業計画

回数 (日付)	授業内容		講義形態	学習課題(予習・復習)	時間(分)
1回	テーマ ..... 内容	オリエンテーション,重量分析 本講義概要の解説、溶解平衡と重量分析法とを実験操作の実例を挙げて解説と演習を行う。	対面講義 演習	【予習】教科書p.55- p.60を読んでおく。【復習】講義中に実施した演習問題が解けるか確認する。	60
2回	テーマ ..... 内容	錯体生成分析(1) 錯形成反応と錯体の名称、配位構造について解説と演習を行う。	オンライ ン講義 演習	【予習】教科書p.73- p.75を読んでおく。【復習】講義中に実施した演習問題が解けるか確認する。	60
3回	テーマ ..... 内容	錯体生成分析(2) 錯形成反応の強さについて、HSAB則とアーピング・ウィリアムズ系列について解説と演習を行う。	オンライ ン講義 演習	【予習】教科書p.75- p.79を読んでおく。【復習】講義中に実施した演習問題が解けるか確認する。	60
4回	テーマ ..... 内容	錯体生成分析(3) キレート反応とキレート剤、EDTAを用いるキレート滴定法について環境分析技術への応用例を交えた解説と演習を行う。	オンライ ン講義 演習	【予習】教科書p.78- p.83を読んでおく。【復習】講義中に実施した演習問題が解けるか確認する。	60
5回	テーマ ..... 内容	錯体生成分析(まとめ演習) 講義2回～4回のまとめ演習を行う。	対面講義 演習	【予習】講義2回～4回の内容を確認しておく。【復習】講義中に実施した演習問題が解けるか確認する。	60
6回	テーマ ..... 内容	酸化還元分析(1) 酸化・還元について、酸化数および化学反応式に関する解説と演習を行う。	オンライ ン講義 演習	【予習】教科書p.64- p.67を読んでおく。【復習】講義中に実施した演習問題が解けるか確認する。	60
7回	テーマ ..... 内容	酸化還元分析(2) 過マンガン酸カリウムを用いる酸化還元滴定法についての環境分析技術への応用例を交えた解説と滴定反応と物質の質量が関係する演習を行う。	オンライ ン講義 演習	【予習】教科書p.64- p.67を読んで確認する。【復習】講義中に実施した演習問題が解けるか確認する。	60
8回	テーマ ..... 内容	電気化学分析(1) 電池、起電力、半電池式、ネルンストの式について解説し、注意の半電池の電極電位を計算する演習を行う。	オンライ ン講義 演習	【予習】教科書p.67- p.70を読んでおく。【復習】講義中に実施した演習問題が解けるか確認する。	60
9回	テーマ ..... 内容	電気化学分析(2) 酸化還元電極、電池反応について解説と演習を行う	オンライ ン講義 演習	【予習】教科書p.67- p.70を読んで確認する。【復習】講義中に実施した演習問題が解けるか確認する。	60
10回	テーマ ..... 内容	電気化学分析(3) 濃淡電池のネルンスト応答とイオンセンサーについて環境分析技術への応用例を交えた解説と演習を行う。	オンライ ン講義 演習	【予習】教科書p.85- p.86を読んでおく。【復習】講義中に実施した演習問題が解けるか確認する。	60

## 授業計画

回数 (日付)	授業内容		講義形態	学習課題 (予習・復習)	時間 (分)
11回	テーマ	酸化還元分析・電気化学分析(まとめ演習)	対面講義 演習	【予習】講義6回～9回の内容を確認しておく。【復習】講義中に実施した演習問題が解けるか確認する。	60
	内容	講義6回～9回のまとめ演習を行う。			
12回	テーマ	分光分析(1)	オンライ ン講義 演習	【予習】教科書p.93- p.98を読んでおく。【復習】講義中に実施した演習問題が解けるか確認する。	60
	内容	光の種類とラジパードベール則について解説と演習を行う。			
13回	テーマ	分光分析(2)	オンライ ン講義 演習	【予習】教科書p.93- p.98を読んで確認する。【復習】講義中に実施した演習問題が解けるか確認する。	60
	内容	吸光度分析法の実験方法と検量線について環境分析技術への応用例を交えた解説と演習を行う。			
14回	テーマ	分光分析(まとめ演習)	対面講義 演習	【予習】講義12回～13回の内容を確認しておく。【復習】講義中に実施した演習問題が解けるか確認する。	60
	内容	講義12回～13回のまとめ演習を行う。			
15回	テーマ	総括・期末試験	対面講義 筆記試験	【予習】講義中に実施した演習問題の全ての内容を確認する。必要に応じて再度解き直す。	60
	内容	総評、今後の講義との関連の解説、単位認定に関する確認、ポッドキャストについて、期末テスト			

科目名	基礎物理化学演習◎(1ナ)				開講学年	1	講義コード	2622101	区分	必修	
英文表記	Exercise in Basic Physical Chemistry				開講期	後期	開講形態		単位数	1	
担当教員	米村 弘明										
研究室	N606						オフィス アワー 月曜5限				
メールアドレス	yonemura@nano.sojo-u.ac.jp										
キーワード	熱力学										
授業概要	「物理化学」は化学における三大分野(「物理化学」「無機化学」「有機化学」)の1つであり、実社会でも、研究開発分野だけでなく、化成品製造、化学プラントの運用などにおいても極めて重要な科目である。本科目は、基礎物理化学(必修)の授業に連結して行う演習科目である。毎回、与えられた課題を時間内に解く。解けなかった問題については、宿題として次週に提出する。物理化学(熱力学)を理解し、その演習を解くことによって、専門能力を高めるための基盤となり、問題解決能力の向上につながる。小テストや到達度試験等の模範解答を配布することで受講生にフィードバックを行う。							関連科目			
								連携科目として、基礎物理化学、化学Ⅱ、化学Ⅱ演習、分析化学、化学実験操作法、環境生物科学実験、基礎化学実験Iが関連している。発展科目として、基礎無機化学、基礎有機化学、応用物理化学、有機化学、分子反応論、分子デザイン学、無機化学、材料組織学、プロセス工学、分離科学工学、高分子科学、機能性高分子科学、基礎化学実験I、II、先端化学実習I、II、III、IVが関連している。			
教職関連区分								建築学科のみ	建築総合	建築計画	建築構造
								学修・教育目標			
JABEE記号	学生の到達度目標										
	①	ファンデルワールスの実在気体の状態方程式に関する演習をすることができる。									
	②	熱力学の第一法則、第二法則、第三法則に関する演習をすることができる。									
	③	エンタルピー、エントロピー、ギブス自由エネルギーに関する演習をすることができる。									
	④										
	⑤										
	⑥										
評価方法(配点)	中間試験	定期試験	小テスト	レポート	成果発表(口頭・実技)	作品	ポートフォリオ	その他	合計		
	30	30	0	30	0	0	10	0	100		
教科書	基礎物理化学演習 三共出版 田中潔、荒井貞夫 978-4782706763										
参考書	フレンドリー 物理化学 三共出版 田中潔、荒井貞夫 978-4782704820 化学熱力学 基本の考え方15章 東京化学同人 中田宗隆 978-4807907908 基礎物理化学—能動的学修へのアプローチ 三共出版 勝木明夫、伊藤/冬樹、手老省三 978-4782707647 アトキンス 物理化学要論(第6版) 東京化学同人 ピーター アトキンス、ジュリオ デ・ポーラ 978-4807908912 化学熱力学 サイエンス社 渡辺啓 978-4781910147										

予備知識	基礎科目として、化学 I、化学 I 演習、基礎分析化学である。
DP との 関連	ナノサイエンス学科の ディプロマ・ポリシーの3つの柱の1つであるナノサイエンス分野において応用力を有する専門家になるため、汎用的基礎力と専門能力を身につける」科目に1つである。
実務経験 のある 教員	
評価明細 基準	演習科目であり、授業ごとに課される課題を解答レポートとして提出する。第1回達成度試験(30点)、第2回達成度試験(30点)、レポート(30点)、ポートフォリオ(10点)の合計点で評価する。それぞれの達成度試験の正解率が6割に満たなければ再試験を実施する場合がある。

レポート等の提出物のコピーアンドペーストなどの剽窃(ひょうせつ)は、不正行為とみなされます。

学修上の  
注意  
(SBOs)

授業計画					
回数 (日付)		授業内容	講義形態	学習課題(予習・復習)	時間(分)
1回	テーマ	オリエンテーション・概要説明	講義	教科書のまえがきと序論(page1-21)および指定参考書(化学熱力学 基本の考え方)はじめにと1章(page1-8)の内容を受講前に読み込み、シラバスを呼んでおくこと。講義受講後にシラバスを確認を行うこと。	90
	内容	基礎物理化学(熱力学)の演習に関する説明。シラバスの説明と成績のつけかたの説明。			
2回	テーマ	気体の諸法則	講義	教科書(page 80~85)および指定参考書の内容を受講前に読み込み、ノートにまとめて予習しておくこと。講義受講後に講義で行った問題に関して復習を行うこと。	90
	内容	気体の諸法則について解説を行う(ボイルの法則、シャルルの法則、アボガドロの法則)。気体の状態方程式について演習を行う。			
3回	テーマ	気体分子運動論	講義	教科書(page 85~91)および指定参考書の内容を受講前に読み込み、予習しておくこと。講義受講後に講義で行った問題に関して復習を行うこと。	90
	内容	気体分子運動論について演習を行う(マクスウェル-ボルツマン分布)。			
4回	テーマ	熱力学の第一法則	講義	教科書(page 152~157)および指定参考書の内容を受講前に読み込み、予習しておくこと。講義受講後に講義で行った問題に関して復習を行うこと。	90
	内容	熱、仕事およびエネルギーについて演習を行う(熱力学の第二法則)。			
5回	テーマ	熱容量とエンタルピー	講義	教科書(page 157~164)および指定参考書の内容を受講前に読み込み、予習しておくこと。講義受講後に講義で行った問題に関して復習を行うこと。	90
	内容	熱容量とエンタルピーについて演習を行う。			
6回	テーマ	反応熱とヘスの法則	講義	教科書(page 164~172)および指定参考書の内容を受講前に読み込み、予習しておくこと。講義受講後に講義で行った問題に関して復習を行うこと。	90
	内容	反応エンタルピーについて演習を行う(反応熱とヘスの法則)。			
7回	テーマ	中間評価	講義、試験	第1回から第6回を総括して復習する。これまでの振り返りについて予習する	90
	内容	第1回から第6回までの復習と第1回達成度試験。			
8回	テーマ	熱力学の第二法則、熱力学の第三法則	講義	教科書(page 175~187)および指定参考書の内容を受講前に読み込み、予習しておくこと。講義受講後に講義で行った問題に関して復習を行うこと。	90
	内容	エントロピーと自由エネルギーについて演習を行う(熱力学の第三法則、熱力学の第三法則)。			
9回	テーマ	カルノーサイクルと熱効率	講義	指定参考書(化学熱力学 基本の考え方)4章(page 27~36)および8章(page 66~74)の内容を受講前に読み込み、予習しておくこと。講義受講後に講義で行った問題に関して復習を行うこと。	90
	内容	カルノーサイクルと熱効率について演習を行う(熱機関)。			
10回	テーマ	化学平衡	講義	教科書(page 189~196)および指定参考書の内容を受講前に読み込み、予習しておくこと。講義受講後に講義で行った問題に関して復習を行うこと。	90
	内容	化学平衡について演習を行う。			

授業計画					
回数 (日付)	授業内容		講義形態	学習課題 (予習・復習)	時間 (分)
11回	テーマ	物質の三態と相図	講義	教科書 (page 98~110) および指定参考書の内容を受講前に読み込み、予習しておくこと。講義受講後に講義で行った問題に関して復習を行うこと。	90
	内容	物質の状態変化について演習を行う(物質の三態と相図)。			
12回	テーマ	ラウールの法則とヘンリーの法則および浸透圧	講義	教科書 (page 124~132, page 203~206) および指定参考書の内容を受講前に読み込み、予習しておくこと。講義受講後に講義で行った問題に関して復習を行うこと。	90
	内容	ラウールの法則とヘンリーの法則および浸透圧について演習を行う(ラジントホッフの式)			
13回	テーマ	化学電池と起電力	講義	教科書 (page 198~203, page 231~246) および指定参考書の内容を受講前に読み込み、予習しておくこと。講義受講後に講義で行った問題に関して復習を行うこと。	90
	内容	イオン性液体の性質について演習を行う(化学電池と起電力)。			
14回	テーマ	反応速度と活性化エネルギー	講義	教科書 (page 249~264) および指定参考書の内容を受講前に読み込み、予習しておくこと。講義受講後に講義で行った問題に関して復習を行うこと。	90
	内容	化学変化の速度について解説を行う(活性化エネルギーとアレニウスの式)。			
15回	テーマ	期末評価	講義、試験	第8回から第14回を総括して復習する。これまでの振り返りについて予習する	90
	内容	第8回から第14回までの復習と第2回達成度試験。授業全体のまとめ。			
16回	テーマ	ポートフォリオ	ポートフォリオ	これまでの学修を自ら振り返り、次の学修につなげる。	90
	内容	これまでの学修における振り返りを行う			



科目名	基礎物理化学◎(1ナ)				開講学年	1	講義コード	2622201	区分	必修	
英文表記	Basic Physical Chemistry				開講期	後期	開講形態		単位数	2	
担当教員	米村 弘明										
研究室	N606						オフィス アワー 月曜日5時限				
メールアドレス	yonemura@nano.sojo-u.ac.jp										
キーワード	熱力学										
授業概要	<p>「物理化学」は化学における三大分野(「物理化学」「無機化学」「有機化学」)の1つであり、実社会でも、研究開発分野だけでなく、化成品製造、化学プラントの運用などにおいても極めて重要な科目である。その「物理化学」は2つの柱である「構造・量子化学」と「平衡:化学熱力学」で構成させる。「基礎物理化学」(1年生後期)では後者の「平衡:化学熱力学」について解説する。物質をマクロな観点からとらえて、エントロピー、ギブス自由エネルギーに注目しながら、分かりやすく化学熱力学の基礎について学ぶ。最後に、熱力学の応用として電池内部での反応の熱力学的な諸性質と電池の起電力との関係も学ぶ。熱力学ではエンタルピー、エントロピーについて学ぶ。これらは全く異なる物理量であるにも関わらず、言葉が似ているため混乱する。また、熱力学では色々な熱力学的過程と登場する。圧力を一定(定圧過程)、体積を一定(定容過程)、温度を一定(等温過程)にするのかによって、エネルギーの変化量もエントロピーの変化量も同じではない。さらに、可逆過程や不可逆過程も登場する。一見すると、複雑に思える熱力学であるが、その内容を統一的に整理してみると、とても明瞭であり、とても美しい学問であることがわかる。したがって、良く予習をし、かつ講義受講後に復習することを勧める。小テストや到達度試験等の模範解答を配布することで受講生にフィードバックを行う。</p>							<b>関連科目</b> 連携科目として、基礎物理化学演習、化学Ⅱ、化学Ⅱ演習、分析化学、化学実験操作法、環境生物科学実験、基礎化学実験Iが関連している。発展科目として、基礎無機化学、基礎有機化学、応用物理化学、有機化学、分子反応論、分子デザイン学、無機化学、材料組織学、プロセス工学、分離科学工学、高分子科学、機能性高分子科学、基礎化学実験I、II、先端化学実習I、II、III、IVが関連している。			
								建築学科のみ	建築総合	建築計画	建築構造
教職関連区分	【教員免許状取得のための必修・選択】…必修【科目区分】…教科及び教科の指導法に関する科目/教科に関する専門的事項(中学校及び高等学校 理科)【各科目に含めることが必要な事項】…化学							学修・教育目標			
JABEE記号	学生の到達度目標										
	①	ファンデルワールスの実在気体の状態方程式を説明することができる。									
	②	熱力学の第一法則、第二法則、第三法則はどういうことかを説明することができる。									
	③	エンタルピー、エントロピー、ギブス自由エネルギーを理解することができる。									
	④										
	⑤										
	⑥										
評価方法(配点)	中間試験	定期試験	小テスト	レポート	成果発表(口頭・実技)	作品	ポートフォリオ	その他	合計		
	30	30	0	0	0	0	10	30	100		
教科書	フレンドリー 物理化学 三共出版 田中潔、荒井貞夫 978-4782704820										
参考書	化学熱力学 基本の考え方15章 東京化学同人 中田宗隆 978-4807907908 基礎物理化学—能動的学修へのアプローチ 三共出版 勝木明夫、伊藤/冬樹、手老省三 978-4782707647 アトキンス 物理化学要論(第6版) 東京化学同人 ピーター アトキンス、ジュリオ デ・ポーラ 978-4807908912 化学熱力学 サイエンス社 渡辺啓 978-4781910147										

予備知識	基礎科目として、化学Ⅰ、化学Ⅰ演習、基礎分析化学である。
DPとの関連	ナノサイエンス学科のディプロマ・ポリシーの3つの柱の1つであるナノサイエンス分野において応用力を有する専門家になるため、汎用的基礎力と専門能力を身につける」科目に1つである。
実務経験のある教員	
評価明細基準	第1回達成度試験(30点)、第2回達成度試験(30点)、その他(30点)、ポートフォリオ(10点)の合計点で評価する。その他(30点)は出席状況等で評価する。それぞれの達成度試験の正解率が6割に満たなければ再試験を実施する場合がある。

レポート等の提出物のコピーアンドペーストなどの剽窃(ひょうせつ)は、不正行為とみなされます。

学修上の  
注意  
(SBOs)

## 授業計画

回数 (日付)	授業内容		講義形態	学習課題(予習・復習)	時間(分)
1回	テーマ ..... 内容	オリエンテーション・概要説明 熱力学とほどの様な分野かを解説する(温度とは?熱とは?)。物理化学(熱力学)の目的に関する説明。シラバスの説明と成績のつけかたの説明。	講義	教科書のまえがきと序論(page1-21)および指定参考書(化学熱力学 基本の考え方)はじめにと1章(page1-8)の内容を受講前に読み込み、シラバスを呼んでおくこと。講義受講後にシラバスを確認を行うこと。	90
2回	テーマ ..... 内容	気体の諸法則 気体の諸法則について解説を行う(ボイルの法則、シャルルの法則、アボガドロの法則)。気体の状態方程式について解説を行う。	講義	教科書(page 80~85)および指定参考書の内容を受講前に読み込み、ノートにまとめて予習しておくこと。講義受講後に講義内容を復習を行うこと。	90
3回	テーマ ..... 内容	気体分子運動論 気体分子運動論について解説を行う(マクスウェル-ボルツマン分布)。	講義	教科書(page 85~91)および指定参考書の内容を受講前に読み込み、予習しておくこと。講義受講後に講義内容を復習を行うこと。	90
4回	テーマ ..... 内容	熱力学の第一法則 熱、仕事およびエネルギーについて解説を行う(熱力学の第二法則)。	講義	教科書(page 152~157)および指定参考書の内容を受講前に読み込み、予習しておくこと。講義受講後に講義内容を復習を行うこと。	90
5回	テーマ ..... 内容	熱容量とエンタルピー 熱容量とエンタルピーについて解説を行う。	講義	教科書(page 157~164)および指定参考書の内容を受講前に読み込み、予習しておくこと。講義受講後に講義内容を復習を行うこと。	90
6回	テーマ ..... 内容	反応熱とヘスの法則 反応エンタルピーについて解説を行う(反応熱とヘスの法則)。	講義	教科書(page 164~172)および指定参考書の内容を受講前に読み込み、予習しておくこと。講義受講後に講義内容を復習を行うこと。	90
7回	テーマ ..... 内容	中間評価 第1回から第6回までの復習と第1回達成度試験。	講義、 試 験	第1回から第6回を総括して復習する。これまでの振り返りについて予習する	90
8回	テーマ ..... 内容	熱力学の第二法則、熱力学の第三法則 エントロピーと自由エネルギーについて解説を行う(熱力学の第三法則、熱力学の第三法則)	講義	教科書(page 175~187)および指定参考書の内容を受講前に読み込み、予習しておくこと。講義受講後に講義内容を復習を行うこと。	90
9回	テーマ ..... 内容	カルノーサイクルと熱効率 カルノーサイクルと熱効率について解説を行う(熱機関)。	講義	指定参考書(化学熱力学 基本の考え方)4章(page 27~36)および8章(page 66~74)の内容を受講前に読み込み、予習しておくこと。講義受講後に復習を行うこと。	90
10回	テーマ ..... 内容	化学平衡 化学平衡について解説を行う。	講義	教科書(page 189~196)および指定参考書の内容を受講前に読み込み、予習しておくこと。講義受講後に講義内容を復習を行うこと。	90

授業計画					
回数 (日付)	授業内容		講義形態	学習課題(予習・復習)	時間(分)
11回	テーマ	物質の三態と相図	講義	教科書(page 98~110)および指定参考書の内容を受講前に読み込み、予習しておくこと。講義受講後に講義内容を復習を行うこと。	90
	内容	物質の状態変化について解説を行う(物質の三態と相図)。			
12回	テーマ	ラウールの法則とヘンリーの法則および浸透圧	講義	教科書(page 124~132, page 203~206)および指定参考書の内容を受講前に読み込み、予習しておくこと。講義受講後に講義内容を復習を行うこと。	90
	内容	ラウールの法則とヘンリーの法則および浸透圧について解説を行う(ラジントホッフの式)。			
13回	テーマ	化学電池と起電力	講義	教科書(page 198~203, page 231~246)および指定参考書の内容を受講前に読み込み、予習しておくこと。講義受講後に講義内容を復習を行うこと。	90
	内容	イオン性液体の性質について解説を行う(化学電池と起電力)。			
14回	テーマ	反応速度と活性化エネルギー	講義	教科書(page 249~264)および指定参考書の内容を受講前に読み込み、予習しておくこと。講義受講後に講義内容を復習を行うこと。	90
	内容	化学変化の速度について解説を行う(活性化エネルギーとアレニウスの式)。			
15回	テーマ	期末評価	講義、試験	第8回から第14回を総括して復習する。これまでの振り返りについて予習する	90
	内容	第8回から第14回までの復習と第2回達成度試験。授業全体のまとめ。			
16回	テーマ	ポートフォリオ	ポートフォリオ	これまでの学修を自ら振り返り、次の学修につなげる。	90
	内容	これまでの学修における振り返りを行う			

科目名	基礎化学実験ⅡA◎(2ナ)			開講学年	2	講義コード	2622501	区分	必修	
英文表記	Fundamental Chemical Experiments II			開講期	後期	開講形態		単位数	1	
担当教員	八田泰三 池永和敏									
研究室	N806 N506					オフィス アワー 火曜日4限目に各教員に事前予約				
メールアドレス	hatta@nano.sojo-u.ac.jp									
キーワード	有機合成と反応 再結晶と融点 炭素資源の有効利用 プラスチックのケミカルリサイクル									
授業概要	【共通】我々は、薬剤に多い低分子化合物や、プラスチックに代表される高分子化合物など、様々な有機材料に取り囲まれて生活している。このように身近な存在である物質の合成方法やその性質を調べることは大変重要である。一方、近年、地球環境保全や循環型社会の構築に伴って、資源の有効利用としての廃プラスチックのマテリアルリサイクルやケミカルリサイクルに関する数多くの研究や技術開発が活発に行なわれている。基礎化学実験Ⅱでは、有機化合物の合成と炭素資源の有効利用の観点から、化学における主要な分野の中、有機化学と高分子科学に関する基礎的な実験を通じて、化学実験の基本操作の修得と得られた実験データのまとめ方や発表方法について学ぶ。なお、講義中の口頭試問・レポートの結果は、適宜学生へフィードバックする。【有機化学分野】古くて新しい薬“アセトアニリド”の有機合成実験に関する実習を行う。この基本的な実験操作を通じて有機合成における単位操作および分離精製法を習得すると共に、有機化合物の性質と薬への応用について調べることにより有機化合物と生活の密接な係わり合いについても理解を深める。【高分子科学分野】プラスチックのケミカルリサイクル実験においては、特に身近な題材として、化学分解法による廃ペットボトルのリサイクル実験を実施することにより、環境・物質・生活の密接な係わり合いについて理解・習得する。						関連科目			
							【有機化学分野】および【高分子化学分野】(両分野は密接な係わり合いがあるため、基礎・連携・発展科目は共通である。) 基礎科目:化学Ⅰ、化学Ⅱ、化学Ⅰ演習、化学Ⅱ演習、基礎有機化学、分析化学、化学実験操作法、環境生物科学実験 連携科目:有機化学、分子反応論、環境物質科学、産業と生活環境科学、高分子科学 発展科目:分子デザイン学、ナノサイエンス演習、卒業研究、ゼミナール			
教職関連区分	※2020年度以降の入学生に適用【教員免許状取得のための必修・選択】…必修【科目区分】…教科及び教科の指導法に関する科目/教科に関する専門的事項(中学校及び高等学校 理科)【各科目に含めることが必要な事項】…化学実験(レポート活用を含む。)						建築学科のみ	建築総合	建築計画	建築構造
							学修・教育目標			
JABEE記号	学生の到達度目標									
①	【有機化学分野】有機合成実験について、事前に調査した実験に必要な情報をもとに班員と協力して行い、実施内容をすべて実験ノートに書きこみ、最終的に調査内容、実験内容を考察とともにレポートにまとめ、諮問に答えることができる。									
②	【高分子科学分野】リサイクル実験について、事前に調査した実験に必要な情報をもとに班員と協力して行い、実施内容をすべて実験ノートに書きこみ、最終的に調査内容、実験内容を考察とともにレポートにまとめ、諮問に答えることができる。									
③										
④										
⑤										
⑥										
評価方法(配点)	中間試験	定期試験	小テスト	レポート	成果発表(口頭・実技)	作品	ポートフォリオ	その他	合計	
	0	0	0	60	0	10	10	20	100	
教科書	担当者作成オリジナルテキスト 第4版 続 実験を安全に行うために 化学同人 化学同人編集部 編 9784759818345									
参考書	マクマリー有機化学概説 第7版 東京化学同人 マクマリー 9784807909278 研究室で役立つ有機実験のナビゲーター 第2版 丸善出版 上村明男 978-4-621-08434-2 環境問題はなぜウソがまかり通るのか 洋泉社 武田邦彦 978-4862481221 環境問題はなぜウソがまかり通るのか2 洋泉社 武田邦彦 978-486248182 沈黙の春 新潮社 レイチェル・カーソン 978-4102074015									

予備知識	<p>【有機化学分野】および【高分子化学分野】(両分野は密接な係わり合いがあるため、予備知識は共通である。) 開講された化学Ⅰ、化学Ⅱ、化学Ⅰ演習、化学Ⅱ演習、基礎有機化学、有機化学、高分子科学等の講義で学んだ知識、および化学実験操作法、基礎化学実験Ⅰで修得した基礎的な実験操作・試薬および機器の取り扱い方・科学の安全・危険等については 修得しておいてほしい予備知識である。</p>
DPとの関連	<p>【有機化学分野】および【高分子化学分野】 次に示すナノサイエンス学科の3つのディプロマポリシー(学位授与の方針)に関連する。 1.ディプロマポリシー(DP)中にある項目「態度・志向性:社会人として相応しい豊かな人間性と責任感、倫理観を身につけたもの。」に関連する科目であり、グループ実験により、社会人として相応しい豊かな人間性と責任感、倫理観を、身につける。 2.ディプロマポリシー(DP)中にある項目「汎用的技能:ナノサイエンス分野において応用力を有する専門家になるため、汎用的基礎力と専門能力を身につけたもの」に関連した科目であり、「有機化学・高分子科学・環境科学の基礎力と専門能力」を身につける。 3.ディプロマポリシー(DP)中にある項目「知識・理解:社会の多種多様な問題を解決するために必要な課題発見・問題解決能力を身につけたもの。」に関連した科目であり、社会の多種多様な問題を解決するために、有機化学・高分子科学・環境科学の各分野に必要な課題発見・問題解決能力を身につける。</p>
実務経験のある教員	
評価明細基準	<p>【有機化学分野】および【高分子化学分野】 口頭試問・成果発表 20点(その他)、レポート60点、作品(実験ノート確認・提出)10点、ポートフォリオ10点の内容を総合的に加味して評価する。</p>

【有機化学分野】および【高分子化学分野】 1.講義開始時刻には白衣、安全ゴーグル、実験ノート、関数電卓を持参し、実験室で着席しておくこと。安全上問題と判断する場合には、授業開始後の遅刻は遅刻時間に関わらず欠席扱いとして実験を認めない事がある。 2.公欠・病欠などの欠席理由にかかわらず授業計画に定めた全てのテーマの学習・実験が必修である。もし欠席の場合には、その都度速やかに担当教員に相談を申し出て補習を受けること。 3.全ての実験テーマは個人で実施する。また実験は講義時間内で終わることが大事であるが、定めた実験ノルマを適切に終わらせることを優先する。 4.レポート作成には必ずPCを利用し、期限以内に提出すること。特別な事情がない限り、期限以降は受け付けない。 5.レポート等の提出物に関して、コピーアンドペーストなどの剽窃(ひょうせつ:他人のものを自分のものとして発表・提出すること)を行うことは、不正行為とみなされます。

学修上の  
注意  
(SBOs)



## 授業計画

回数 (日付)	授業内容	講義形態	学習課題(予習・復習)	時間(分)
1回	<p>テーマ 【有機化学分野1】 オリエンテーション・事前準備・口頭試問</p> <p>内容 有機化学分野の実験に関するオリエンテーション・シラバスの説明、実験の進め方・心構え、レポートの書き方、オリジナルテキスト配布 試薬の安全性(使用する試薬の安全シートを試薬会社よりダウンロードして電子ファイルまたは印刷物で持っておく。内容を十分に理解して実験に臨むこと)、器具の取り扱い方、合成手順の理解と反応機構について、口頭試問、SGDs、PBL</p>	講義 SGD s、PBL	予習:シラバスを熟読すること。白衣、保護メガネ、実験ノート を準備する。教科書、参考書、図書館、インターネットなどを利用 して、試薬の安全性、器具の取扱、反応機構などについて 調査した内容を、実験ノートにまとめておくこと。復習:実験を 進めるにあたって必要となる諸事項および口頭試問で指摘され た内容を反復して、教科書、参考書、図書館、インターネット などを利用して調査し、実験ノートにまとめておくこと。	90
2回	<p>テーマ 【有機化学分野2】 低分子化合物の合成</p> <p>内容 低分子化合物の合成(アセチル花反応と反応処理)、口頭試問</p>	講義・実 習 SGDs 、PBL	予習:教科書、参考書、図書館、インターネットなどを利用して 、有機反応機構と反応処理方法などについて理解し、実験ノ ートにまとめておくこと。復習:口頭試問で指摘された内容 について、教科書、参考書、図書館、インターネットなどを利用 して調査し、実験ノートにまとめておくこと。	90
3回	<p>テーマ 【有機化学分野3】 低分子化合物の精製と融点</p> <p>内容 低分子化合物の分離精製(再結晶)・融点測定、口頭試問</p>	講義・実 習 SGDs 、PBL	予習:教科書、参考書、図書館、インターネットなどを利用して 、有機化合物の分離精製法(カラムクロマトグラフィー、再結 晶など)と融点測定について理解し、実験ノートにまとめておく こと。復習:口頭試問で指摘された内容について、教科書、 参考書、図書館、インターネットなどを利用して調査し、実験ノ ートにまとめておくこと。	90
4回	<p>テーマ 【有機化学分野4】 ポートフォリオ記入・口頭試問・ 後片付け</p> <p>内容 口頭試問、レポート提出。</p>	講義・実 習 SGDs 、PBL	予習:これまでの内容をすべて復習し、実験レポートを作成す ること。また、ポートフォリオ記入のために、これまで学修して きたことを振り返る。復習:口頭試問・レポートで指摘された 内容について、教科書、参考書、図書館、インターネットなどを 利用して調査し、実験ノートにまとめておくこと。	90
5回	<p>テーマ 【高分子科学分野1】 オリエンテーション・事前準備・ 口頭試問</p> <p>内容 高分子科学分野の実験に関するオリエンテーション・シラバスの説明、実験 の進め方・心構え、レポートの書き方、オリジナルテキスト配布 試薬の安全 性(使用する試薬の安全シートを試薬会社よりダウンロードして電子ファイル または印刷物で持っておく。内容を十分に理解して実験に臨むこと)、器具の 取り扱い方、合成手順の理解と反応機構について、口頭試問</p>	講義 SGD s、PBL	予習:シラバスを熟読すること。白衣、保護メガネ、実験ノート を準備する。教科書、参考書、図書館、インターネットなどを利 用して、試薬の安全性、器具の取扱、反応機構などについて 調査した内容を、実験ノートにまとめておくこと。復習:実験を 進めるにあたって必要となる諸事項および口頭試問で指摘され た内容を反復して、教科書、参考書、図書館、インターネット などを利用して調査し、実験ノートにまとめておくこと。	90
6回	<p>テーマ 【高分子科学分野2】 熱可塑性プラスチックの化学 分解1</p> <p>内容 ポリエステルのアルカリ加水分解反応と処理その1、口頭試問</p>	講義・実 習 SGDs 、PBL	予習:教科書、参考書、図書館、インターネットなどを利用して 、有機反応機構と反応の処理などについて理解し、実験ノ ートにまとめておくこと。復習:口頭試問で指摘された内容につ いて、教科書、参考書、図書館、インターネットなどを利用して 調査し、実験ノートにまとめておくこと。	90
7回	<p>テーマ 【高分子化学分野3】 熱可塑性プラスチックの化学 分解2</p> <p>内容 ポリエステルのアルカリ加水分解反応の処理その2と収率計算、口頭試問</p>	講義・実 習 SGDs 、PBL	予習:教科書、参考書、図書館、インターネットなどを利用して 、ポリエステルのカン化反応と収率の計算法について理解し 、実験ノートにまとめておくこと。復習:口頭試問で指摘され た内容について、教科書、参考書、図書館、インターネットなど を利用して調査し、実験ノートにまとめておくこと。	90
8回	<p>テーマ 【高分子化学分野4】 ポートフォリオ記入、口頭試問 ・成果発表・後片付け</p> <p>内容 口頭試問、レポート提出。</p>	講義・実 習 SGDs 、PBL	予習:これまでの内容をすべて復習し、実験レポートを作成す ること。さらに、実験書・実験ノート・レポートを再度見直し、重 要なところを重点的に復習して口頭発表に備える。また、ポー トフォリオ記入のために、これまで学修してきたことを振り返る 。復習:口頭試問・レポートで指摘された内容について、教科 書、参考書、図書館、インターネットなどを利用して調査し、実 験ノートにまとめておくこと。さらに、口頭発表で指摘を受けた ことについて確認する。	90

科目名	基礎化学実験ⅡB◎(2ナ)			開講学年	2	講義コード	2622502	区分	必修	
英文表記	Fundamental Chemical Experiments II			開講期	後期	開講形態		単位数	1	
担当教員	八田泰三 池永和敏									
研究室	N806 N506					オフィス アワー 火曜日4限目に各教員に事前予約				
メールアドレス	hatta@nano.sojo-u.ac.jp									
キーワード	有機合成と反応 再結晶と融点 炭素資源の有効利用 プラスチックのケミカルリサイクル									
授業概要	【共通】我々は、薬剤に多い低分子化合物や、プラスチックに代表される高分子化合物など、様々な有機材料に取り囲まれて生活している。このように身近な存在である物質の合成方法やその性質を調べることは大変重要である。一方、近年、地球環境保全や循環型社会の構築に伴って、資源の有効利用としての廃プラスチックのマテリアルリサイクルやケミカルリサイクルに関する数多くの研究や技術開発が活発に行なわれている。基礎化学実験Ⅱでは、有機化合物の合成と炭素資源の有効利用の観点から、化学における主要な分野の中、有機化学と高分子科学に関する基礎的な実験を通じて、化学実験の基本操作の修得と得られた実験データのまとめ方や発表方法について学ぶ。なお、講義中の口頭試問・レポートの結果は、適宜学生へフィードバックする。【有機化学分野】古くて新しい薬“アセトアニリド”の有機合成実験に関する実習を行う。この基本的な実験操作を通じて有機合成における単位操作および分離精製法を習得すると共に、有機化合物の性質と薬への応用について調べることにより有機化合物と生活の密接な係わり合いについても理解を深める。【高分子科学分野】プラスチックのケミカルリサイクル実験においては、特に身近な題材として、化学分解法による廃ペットボトルのリサイクル実験を実施することにより、環境・物質・生活の密接な係わり合いについて理解・習得する。						関連科目			
							【有機化学分野】および【高分子化学分野】(両分野は密接な係わり合いがあるため、基礎・連携・発展科目は共通である。) 基礎科目:化学Ⅰ、化学Ⅱ、化学Ⅰ演習、化学Ⅱ演習、基礎有機化学、分析化学、化学実験操作法、環境生物科学実験 連携科目:有機化学、分子反応論、環境物質科学、産業と生活環境科学、高分子科学 発展科目:分子デザイン学、ナノサイエンス演習、卒業研究、ゼミナール			
教職関連区分	※2020年度以降の入学生に適用【教員免許状取得のための必修・選択】…必修【科目区分】…教科及び教科の指導法に関する科目/教科に関する専門的事項(中学校及び高等学校 理科)【各科目に含めることが必要な事項】…化学実験(レポート活用を含む。)						建築学科のみ	建築総合	建築計画	建築構造
							学修・教育目標			
JABEE 記号	学生の到達度目標									
	①	【有機化学分野】有機合成実験について、事前に調査した実験に必要な情報をもとに班員と協力して行い、実施内容をすべて実験ノートに書きこみ、最終的に調査内容、実験内容を考察とともにレポートにまとめ、諮問に答えることができる。								
	②	【高分子科学分野】リサイクル実験について、事前に調査した実験に必要な情報をもとに班員と協力して行い、実施内容をすべて実験ノートに書きこみ、最終的に調査内容、実験内容を考察とともにレポートにまとめ、諮問に答えることができる。								
	③									
	④									
	⑤									
	⑥									
評価方法(配点)	中間試験	定期試験	小テスト	レポート	成果発表(口頭・実技)	作品	ポートフォリオ	その他	合計	
	0	0	0	60	0	10	10	20	100	
教科書	担当者作成オリジナルテキスト 第4版 続 実験を安全に行うために 化学同人 化学同人編集部 編 9784759818345									
参考書	マクマリー有機化学概説 第7版 東京化学同人 マクマリー 9784807909278 研究室で役立つ有機実験のナビゲーター 第2版 丸善出版 上村明男 978-4-621-08434-2 環境問題はなぜウソがまかり通るのか 洋泉社 武田邦彦 978-4862481221 環境問題はなぜウソがまかり通るのか2 洋泉社 武田邦彦 978-486248182 沈黙の春 新潮社 レイチェル・カーソン 978-4102074015									

予備知識	<p>【有機化学分野】および【高分子化学分野】(両分野は密接な係わり合いがあるため、予備知識は共通である。) 開講された化学Ⅰ、化学Ⅱ、化学Ⅰ演習、化学Ⅱ演習、基礎有機化学、有機化学、高分子科学等の講義で学んだ知識、および化学実験操作法、基礎化学実験Ⅰで修得した基礎的な実験操作・試薬および機器の取り扱い方・科学の安全・危険等については 修得しておいてほしい予備知識である。</p>
DPとの関連	<p>【有機化学分野】および【高分子化学分野】 次に示すナノサイエンス学科の3つのディプロマポリシー(学位授与の方針)に関連する。 1.ディプロマポリシー(DP)中にある項目「態度・志向性:社会人として相応しい豊かな人間性と責任感、倫理観を身につけたもの。」に関連する科目であり、グループ実験により、社会人として相応しい豊かな人間性と責任感、倫理観を、身につける。 2.ディプロマポリシー(DP)中にある項目「汎用的技能:ナノサイエンス分野において応用力を有する専門家になるため、汎用的基礎力と専門能力を身につけたもの」に関連した科目であり、「有機化学・高分子科学・環境科学の基礎力と専門能力」を身につける。 3.ディプロマポリシー(DP)中にある項目「知識・理解:社会の多種多様な問題を解決するために必要な課題発見・問題解決能力を身につけたもの。」に関連した科目であり、社会の多種多様な問題を解決するために、有機化学・高分子科学・環境科学の各分野に必要な課題発見・問題解決能力を身につける。</p>
実務経験のある教員	
評価明細基準	<p>【有機化学分野】および【高分子化学分野】 口頭試問・成果発表 20点(その他)、レポート60点、作品(実験ノート確認・提出)10点、ポートフォリオ10点の内容を総合的に加味して評価する。</p>

【有機化学分野】および【高分子化学分野】 1.講義開始時刻には白衣、安全ゴーグル、実験ノート、関数電卓を持参し、実験室で着席しておくこと。安全上問題と判断する場合には、授業開始後の遅刻は遅刻時間に関わらず欠席扱いとして実験を認めない事がある。 2.公欠・病欠などの欠席理由にかかわらず授業計画に定めた全てのテーマの学習・実験が必修である。もし欠席の場合には、その都度速やかに担当教員に相談を申し出て補習を受けること。 3.全ての実験テーマは個人で実施する。また実験は講義時間内で終わることが大事であるが、定めた実験ノルマを適切に終わらせることを優先する。 4.レポート作成には必ずPCを利用し、期限以内に提出すること。特別な事情がない限り、期限以降は受け付けない。 5.レポート等の提出物に関して、コピーアンドペーストなどの剽窃(ひょうせつ:他人のものを自分のものとして発表・提出すること)を行うことは、不正行為とみなされます。

学修上の  
注意  
(SBOs)

## 授業計画

回数 (日付)	授業内容	講義形態	学習課題(予習・復習)	時間(分)
1回	<p>テーマ 【有機化学分野1】 オリエンテーション・事前準備・口頭試問</p> <p>内容 有機化学分野の実験に関するオリエンテーション・シラバスの説明、実験の進め方・心構え、レポートの書き方、オリジナルテキスト配布 試薬の安全性(使用する試薬の安全シートを試薬会社よりダウンロードして電子ファイルまたは印刷物で持っておく。内容を十分に理解して実験に臨むこと)、器具の取り扱い方、合成手順の理解と反応機構について、口頭試問、SGDs、PBL</p>	講義 SGD s、PBL	予習:シラバスを熟読すること。白衣、保護メガネ、実験ノート を準備する。教科書、参考書、図書館、インターネットなどを利用 して、試薬の安全性、器具の取扱、反応機構などについて 調査した内容を、実験ノートにまとめておくこと。復習:実験を 進めるにあたって必要となる諸事項および口頭試問で指摘され た内容を反復して、教科書、参考書、図書館、インターネット などを利用して調査し、実験ノートにまとめておくこと。	90
2回	<p>テーマ 【有機化学分野2】 低分子化合物の合成</p> <p>内容 低分子化合物の合成(アセチル花反応と反応処理)、口頭試問</p>	講義・実 習 SGD s、PBL	予習:教科書、参考書、図書館、インターネットなどを利用して 、有機反応機構と反応処理方法などについて理解し、実験ノ ートにまとめておくこと。復習:口頭試問で指摘された内容 について、教科書、参考書、図書館、インターネットなどを利用 して調査し、実験ノートにまとめておくこと。	90
3回	<p>テーマ 【有機化学分野3】 低分子化合物の精製と融点</p> <p>内容 低分子化合物の分離精製(再結晶)・融点測定、口頭試問</p>	講義・実 習 SGD s、PBL	予習:教科書、参考書、図書館、インターネットなどを利用して 、有機化合物の分離精製法(カラムクロマトグラフィー、再結 晶など)と融点測定について理解し、実験ノートにまとめておく こと。復習:口頭試問で指摘された内容について、教科書、 参考書、図書館、インターネットなどを利用して調査し、実験ノ ートにまとめておくこと。	90
4回	<p>テーマ 【有機化学分野4】 ポートフォリオ記入・口頭試問・ 後片付け</p> <p>内容 口頭試問、レポート提出。</p>	講義・実 習 SGD s、PBL	予習:これまでの内容をすべて復習し、実験レポートを作成す ること。また、ポートフォリオ記入のために、これまで学修して きたことを振り返る。復習:口頭試問・レポートで指摘された 内容について、教科書、参考書、図書館、インターネットなどを 利用して調査し、実験ノートにまとめておくこと。	90
5回	<p>テーマ 【高分子科学分野1】 オリエンテーション・事前準備・ 口頭試問</p> <p>内容 高分子科学分野の実験に関するオリエンテーション・シラバスの説明、実験 の進め方・心構え、レポートの書き方、オリジナルテキスト配布 試薬の安全 性(使用する試薬の安全シートを試薬会社よりダウンロードして電子ファイル または印刷物で持っておく。内容を十分に理解して実験に臨むこと)、器具の 取り扱い方、合成手順の理解と反応機構について、口頭試問</p>	講義 SGD s、PBL	予習:シラバスを熟読すること。白衣、保護メガネ、実験ノート を準備する。教科書、参考書、図書館、インターネットなどを利 用して、試薬の安全性、器具の取扱、反応機構などについて 調査した内容を、実験ノートにまとめておくこと。復習:実験を 進めるにあたって必要となる諸事項および口頭試問で指摘され た内容を反復して、教科書、参考書、図書館、インターネット などを利用して調査し、実験ノートにまとめておくこと。	90
6回	<p>テーマ 【高分子科学分野2】 熱可塑性プラスチックの化学 分解1</p> <p>内容 ポリエステルのアルカリ加水分解反応と処理その1、口頭試問</p>	講義・実 習 SGD s、PBL	予習:教科書、参考書、図書館、インターネットなどを利用して 、有機反応機構と反応の処理などについて理解し、実験ノ ートにまとめておくこと。復習:口頭試問で指摘された内容につ いて、教科書、参考書、図書館、インターネットなどを利用して 調査し、実験ノートにまとめておくこと。	90
7回	<p>テーマ 【高分子化学分野3】 熱可塑性プラスチックの化学 分解2</p> <p>内容 ポリエステルのアルカリ加水分解反応の処理その2と収率計算、口頭試問</p>	講義・実 習 SGD s、PBL	予習:教科書、参考書、図書館、インターネットなどを利用して 、ポリエステルのカン化反応と収率の計算法について理解し 、実験ノートにまとめておくこと。復習:口頭試問で指摘され た内容について、教科書、参考書、図書館、インターネットなど を利用して調査し、実験ノートにまとめておくこと。	90
8回	<p>テーマ 【高分子化学分野4】 ポートフォリオ記入、口頭試問 ・成果発表・後片付け</p> <p>内容 口頭試問、レポート提出。</p>	講義・実 習 SGD s、PBL	予習:これまでの内容をすべて復習し、実験レポートを作成す ること。さらに、実験書・実験ノート・レポートを再度見直し、重 要なところを重点的に復習して口頭発表に備える。また、ポー トフォリオ記入のために、これまで学修してきたことを振り返る 。復習:口頭試問・レポートで指摘された内容について、教科 書、参考書、図書館、インターネットなどを利用して調査し、実 験ノートにまとめておくこと。さらに、口頭発表で指摘を受けた ことについて確認する。	90

科目名	無機化学◎(2ナ)			開講学年	2	講義コード	2622701	区分	必修	
英文表記	Inorganic Chemistry			開講期	後期	開講形態		単位数	2	
担当教員	友重 竜一 (実務教員)									
研究室	N706					オフィス アワー 火曜 昼休み、木曜4限目				
メールアドレス	tomosige@nano.sojo.-u.ac.jp									
キーワード	平衡状態図 電気伝導 物質の安定性 空間格子									
授業概要	<p>本学科の人材育成目標一つは、素材科学分野で活躍できる技術者・研究者の育成であり、中でも将来、金属・セラミックス材料を取り扱う企業において製品開発・分析業務を思考する学生には「無機化学」は必要不可欠である。なぜならば、私達の生活に大きな変化をもたらす高機能材料の開発は、従来の<math>\mu\text{m}</math>オーダーによる材料設計思想では不十分となり、最近ではナノテクノロジーが主流となってきたり、それに対応するためにはナノメートルオーダーで材料の組成・構造を知り、それを基に材料設計および機能設計を行うことは基本事項となり、本講はこれを教授する科目だからである。この講義では、基礎無機化学の内容を発展させ、特に機能的な無機材料の構成・機能の発現機構に焦点を合わせ、これらを理解するための基本事項を教授する。具体的には平衡状態図に始まり、無機固体材料の結晶構造・微細組織と各種特性の関連を説く。学生諸君の理解が不十分だった箇所は、試験問題で問うた内容についての解説を書面または口頭で行うことでフィードバックをかける。また、当該科目は、担当教員の前職における半導体メモリ開発に関する実務経験を活かし、無機材料の様々な挙動について講義の中で教授する。</p>						関連科目			
							基礎科目:化学Ⅰ、化学Ⅱ、化学Ⅰ演習、化学Ⅱ演習、基礎無機化学 連携科目:先端化学実習Ⅰ、Ⅱ 発展科目:先端化学実習Ⅲ、Ⅳ、機器解析学			
教職関連区分	【教員免許状取得のための必修・選択】…必修【科目区分】…教科及び教科の指導法に関する科目/教科に関する専門的事項(中学校及び高等学校 理科)【各科目に含めることが必要な事項】…化学						建築学科のみ	建築総合	建築計画	建築構造
							学修・教育目標			
JABEE記号	学生の到達度目標									
①	状態図を読めるようになり、ミラー指数で任意の面と方位を表記できるようになる。									
②	固体物質の特性(電子伝導性、物質の安定性等)について説明ができるようになる。									
③										
④										
⑤										
⑥										
評価方法(配点)	中間試験	定期試験	小テスト	レポート	成果発表(口頭・実技)	作品	ポートフォリオ	その他	合計	
	40	40	0	10	0	0	10	0	100	
教科書	工学のための無機材料科学 サイエンス社 片山 恵一, 橋本 和明, 大倉 利典, 山下 仁大 著 978-4-7819-1016-5 新しい基礎無機化学 三共出版 合原 編著、榎本・馬・村石 共著 978-4-7827-0541-4									
参考書	金属物理学序論 コロナ社 幸田 成康 978-4-339042870 材料組織学 朝倉書店 高木節雄・津崎兼彰 978-4-254236927 機能性セラミックス化学 朝倉書店 掛川、山村、守吉、門間、植松、松田 978-4-254-25585-0									

予備知識	化学 I・同演習、化学 II・同演習、基礎無機化学で学んだ内容を復習しておくこと。
DPとの関連	当学科のDPにおける「ナノサイエンス分野において応用力を有する専門家になるため、汎用的基礎力と専門能力を身につけたもの。」の項目に関連する科目である。将来、素材研究・開発関係などの専門分野を極めるための基本的な知識を身につけ、材料特性や材質の検査・解析の現場で実施される具体的な内容を理解してゆく。
実務経験のある教員	友重竜一
評価明細基準	1. 指示された事項に関してレポートを提出すること(10点)。2. 上記に加えて、ポートフォリオに記載内容(10点)を評点に加える。3. 試験(中間試験=前半試験および定期試験=後半試験(各40点))。なお、それぞれの得点を100点満点として換算したとき、60点以上に達していない場合は再試験を受けられるものとする。

1. 毎回講義で学習した内容について、その内容を振り返りながら1時間程復習し、次回の講義につながるようしておくことが望ましい。また、図書館の蔵書(上記の参考書等)を利用した学習を推奨する。2. WebClassを経由して参考資料を配付するので、受講者は必ず資料を事前に入手すること。3. レポートは期限内に提出すること。期限を過ぎた場合、評点への加算は行えない。また、報告内容は精査されるため、提出したとしても点数に加味されない場合がある。4. 前半試験、後半試験の正解率が6割に満たない場合は、再試験を実施する。各試験2回までの再試験を受けることができるが、それでも合格しない場合は、理解が不十分とみなし単位は付与しない。5. レポート等の提出物に関して、コピーアンドペーストなどの剽窃(ひょうせつ)を行った場合は不正行為とみなします。この場合は、レポート点の点数を付与しない。

学修上の  
注意  
(SBOs)



授業計画					
回数 (日付)		授業内容	講義形態	学習課題(予習・復習)	時間(分)
1回	テーマ ガイダンス 固体結晶の成り立ち①	原子の最密充填の考え方・結晶構造と物性の関連	講義	【予習】教科書②のp.62の4.1.3節からP.65,およびP.74~76を読んでおく。【復習】物質の強さや透明性等の性質が原子配列に起因していることを振り返る。	60
2回	テーマ 固体結晶の構造①	イオン結晶および共有結合性結晶の特徴・共有結合性結晶におけるイオン結合性	講義	【予習】教科書②のP.48 3.3節、P.52 3.4節、およびP.59 4.1.2節を読んでおくこと。【復習】双極子モーメントを説明できるか、そして結晶を構成する原子の電気陰性度がその結晶のイオン性と関連していることが説明できるようにしておく。	60
3回	テーマ 固体結晶の構造②	金属結晶の特徴・典型的結晶構造とブラベ格子・規則格子の対称性	講義	【予習】教科書②のp.64-66を読んでおくこと。【復習】典型的な結晶構造(体心立方、面心立方、最密充填構造)を描けるようにしておく。4回対称軸等の対称性を理解できているか確認しておく。	60
4回	テーマ 空間格子の概念①	ミラー指数(立方晶:方位)・最密方位の特定	講義、演習、SGD	【予習】教科書②のp.67、教科書①のp.6-7を読んでおくこと。【復習】授業中に指示された演習問題を解いておく。	60
5回	テーマ 空間格子の概念②	ミラー指数(立方晶:面)・最密面の特定	講義、演習、SGD	【予習】教科書②のp.67、教科書①のp.6-7、を読んでおくこと。【復習】授業中に指示された演習問題を解く。	60
6回	テーマ 固体結晶の電気特性①	バンド理論①・金属における電気伝導	講義	【予習】教科書②のP.57の4.1.1節および教科書①のP.62、63を読んでおく。【復習】バンド理論を用いて、金属の電気伝導性が他の材料に比べて高いことを説明できるか確認しておく。	60
7回	テーマ 固体結晶の電気特性②	バンド理論②・半導体における電気伝導	講義	【予習】教科書①のP.62、63、72、73を読んでおく。【復習】真性半導体と不純物半導体の違いについて説明出来るようにしておく。	60
8回	テーマ 前半試験	第1-第7回までの講義内容について受講者に問う。模範解答と照合して、理解が異なっていた箇所は修正する。	試験・解説	【予習】1~7回までの講義内容を復習をする【復習】試験問題で解けなかった箇所を重点的に確認する	60
9回	テーマ 平衡状態図の基礎①	相律・自由度	講義、演習、SGD	【予習】配付資料中に示される水および炭素の一分系状態図を事前に見ておくこと。【復習】相律の考え方に基づき、上記の状態図上で相の安定性を説明できるようにしておく。	60
10回	テーマ 平衡状態図の基礎②	状態図の成り立ち	講義、演習、SGD	【予習】状態図とはどのようなものを指すか、教科書①の1.1.2節を参考に下調べしておくこと。【復習】物質の時間-温度曲線から状態変化点を読み取り、簡易的に状態図を作成できるか確認する。	60

## 授業計画

回数 (日付)	授業内容		講義形態	学習課題(予習・復習)	時間(分)
11回	テーマ ..... 内容	平衡状態図の基礎③ ..... 三元素共晶状態図・固溶体の理解と固溶限	講義、演習、SGD	【予習】共晶状態図とは、どのようなものであるか配付資料で下調べしておくこと。【復習】共晶型状態図を用いて微細組織の変化が描けるようにしておくこと。	60
12回	テーマ ..... 内容	平衡状態図の基礎④ ..... 三元素包晶状態図	講義、演習、SGD	【予習】包晶状態図とは、どのようなものであるか配付資料で下調べしておくこと。【復習】包晶型状態図を用いて微細組織の変化が描けるようにしておくこと。	60
13回	テーマ ..... 内容	物質の安定性① ..... 熱力学的安定性(準安定-安定)・相転移	講義、SGD	【予習】教科書①の1.1.3節を読み、自由エネルギーは、物質の安定性と関連があることを把握しておく。【復習】準安定、非平衡等の状態を理解できているか確認しておく。	60
14回	テーマ ..... 内容	物質の安定性② ..... エリンガム図(酸化物、塩化物、窒化物の自由エネルギー曲線の読み方を理解する)	講義、演習、SGD	【予習】教科書①の1.1.4節を読み、相の安定性が自由エネルギーで議論されることを把握しておく。【復習】エリンガム図を用いて酸化物の炭素還元可否が判断出来るようにする。	60
15回	テーマ ..... 内容	後半試験 ..... 第9~第14回までの講義内容について受講者に問う。模範解答と照合して、異なる理解があった場合は修正する。	試験・解説	【予習】9~14回までの講義内容を復習をする。【復習】試験問題で解けなかった箇所を重点的に確認する	60
16回	テーマ ..... 内容				
17回	テーマ ..... 内容				60
18回	テーマ ..... 内容				60
19回	テーマ ..... 内容				60
20回	テーマ ..... 内容				60

## 授業計画

回数 (日付)	授業内容		講義形態	学習課題 (予習・復習)	時間 (分)
21回	テーマ				60
	内容				
22回	テーマ				60
	内容				

科目名	有機化学◎(2ナ)			開講学年	2	講義コード	2622901	区分	必修	
英文表記	Organic Chemistry			開講期	後期	開講形態		単位数	2	
担当教員	八田 泰三									
研究室	N806					オフィス アワー 火曜日4限目に事前予約				
メールアドレス	hatta@nano.sojo-u.ac.jp									
キーワード	有機化学 アルケン アルキン 芳香族化合物 立体化学									
授業概要	<p>本学科の人材育成目標の一つは、工学系全分野のみならず薬学・生物・生命系分野において、物質を化学的に扱うことができる技術者・研究者を輩出することである。物質は有機物質と無機物質に大別することができ、有機物質を扱う主要な業種としては、化学、医薬、バイオ系企業に加え、半導体関連企業などがある。従って、将来これらの分野を目指す学生にとって、有機化学関連科目は必要不可欠といえる。有機化学は、膨大な数の炭素化合物(有機化合物)の構造と性質、反応性を対象とする学問である。その膨大な数の化合物を構造「官能基」によって約12種類のグループに分類し、本講義ではその中でアルケンとアルキン、芳香族化合物の基本的性質と反応性および立体化学に焦点を絞り、分子の構造的特徴および有機電子論(電子の配置、動きなどから反応を説明する理論)を基にして解説する。なお、講義中のテスト・レポートの結果は、適宜学生へフィードバックする。本講義、基礎有機化学(2年前期)、分子反応論(3年前期)、分子デザイン学(3年後期)により有機化学全体を講義するので、これら全講義をセットで履修することが望ましい。</p>						<b>関連科目</b> 【基礎科目】基礎有機化学(2年前期)、化学Ⅱ(1年後期)、化学Ⅱ演習(1年後期)【連携科目】高分子科学(2年後期)、分子生物学Ⅱ(2年後期)、基礎化学実験Ⅱ(2年後期)、先端化学実習Ⅱ(2年後期)【発展科目】分子反応論(3年前期)、機能性高分子科学(3年前期)、分子デザイン学(3年後期)、先端化学実習Ⅲ・Ⅳ(3年前・後期)、卒業研究(4年)、ゼミナール(4年)			
		建築学科のみ	建築総合	建築計画	建築構造					
教職関連区分	【教員免許状取得のための必修・選択】…必修【科目区分】…教科及び教科の指導法に関する科目／教科に関する専門的事項(中学校及び高等学校 理科)【各科目に含めることが必要な事項】…化学						学修・教育目標			
JABEE記号	学生の到達度目標									
	①	アルケンおよびアルキンの基本的性質、構造的特徴、反応性を理解することができる								
	②	ベンゼン類の基本的性質、構造的特徴、反応性を理解することができる								
	③	分子の構造を立体化学的に理解することができる								
	④									
	⑤									
	⑥									
評価方法(配点)	中間試験	定期試験	小テスト	レポート	成果発表(口頭・実技)	作品	ポートフォリオ	その他	合計	
	0	60	0	20	0	0	10	10	100	
教科書	マクマリー有機化学概説 第7版 東京化学同人 マクマリー 978-4-8079-0927-8									
参考書	マクマリー有機化学 第8版(上・中・下) 東京化学同人 マクマリー 上9784807908097、中9784807908103、下9784807908110 ボルハルト・シヨアー現代有機化学(第6版)(上・下) 化学同人 ボルハルト、シヨアー 上9784759814729、下9784759814736 ジョーンズ有機化学(上・下) 第5版 東京化学同人 ジョーンズ 上9784807908936、下9784807908943 有機反応論 三共出版 加納航治 978-4782705254 HGS分子構造模型 C型セット 有機化学入門用 丸善出版 978-4-621-30128-9									

予備知識	<p>・それまでに修得して欲しい科目:化学Ⅰ、化学Ⅱ、化学Ⅰ演習、化学Ⅱ演習、基礎有機化学、先端化学実習Ⅰ          ・同時に習得しておくことが望ましい科目:基礎化学実験Ⅱ、先端化学実習Ⅱ          ・将来の修得に繋がる科目:分子反応論、分子デザイン学、先端化学実習Ⅲ・Ⅳ 卒業研究、ゼミナール</p>
DPとの関連	<p>・ディプロマポリシー(DP)中にある項目「ナノサイエンス分野において応用力を有する専門家になるため、汎用的基礎力と専門能力を身につけたもの」に関連する科目である。          ・社会の多種多様な問題を解決するために、有機化学に必要な課題発見・問題解決能力を身につける。</p>
実務経験のある教員	
評価明細基準	<p>定期試験(60点)、レポート(20点)、その他(口頭試問)(10点)、ポートフォリオ(10点)の合計点とする。</p>

【予習】各章ごとに重要項目を演習問題形式にまとめたポイントチェック用ワークシート(ワークシートと略す)を事前に配布するので、これに沿って講義1コマ分に相当する教科書(3節分約5ページ)の予習および該当するワークシートの問題を解き、解答をレポート形式にまとめておくこと。なお、わからなかった問題については、後で正解を記入できるよう開けておく。【講義中】教科書の解説、およびワークシートの解答を板書して詳細に解説するので、それをノートに書き写すこと。そして、自学で理解できていた点の再確認、および理解不十分だった点や間違っていた点については、解答の暗記ではなく内容の理解に努め、講義中に疑問点を解決すること。疑問点が残った場合は、オフィスアワーや学科SALCを積極的に利用すること。【復習】講義ノート・教科書を基に予習で作成したワークシートの解答の添削(加筆修正)を行う。特に、わからなかった問題および不正解の問題については、講義ノートや教科書・参考書を見て、先ず理解に努め、レポートに正解を記入しておく。【レポート提出】添削(加筆修正)したワークシートのレポートを指定した期限内に提出すること。この時点で、該当する章の内容については、ほぼ理解をしている状態になっておくこと。【定期試験】教科書の各章について、理解していた内容の再確認と重要事項の暗記を、ワークシートを基にして行う。さらに、教科書の練習問題を解き、理解を深めると共に応用力を身につけること。【注意】総合的な評価をするので、テスト、レポート、ポートフォリオのすべてに取り組むことが、単位成立の前提条件となるので、注意すること。なお、レポート等の提出物に関して、コピーアンドペーストなどの剽窃(ひょうせつ)を行うことは、不正行為とみなされます。

学修上の  
注意  
(SBOs)

## 授業計画

回数 (日付)	授業内容		講義形態	学習課題(予習・復習)	時間(分)
1回	テーマ ..... 内容	オリエンテーション・概要説明 ..... オリエンテーションおよび本講義の概要説明および各章の概要説明	講義	【予習】シラバス熟読。教科書第1章～3章を復習しながら、第4～6章を読んでおく。【復習】各章の概要の把握および講義に合わせた自学スケジュールの構築。	60
2回	テーマ ..... 内容	アルケンとアルキン(演習1) ..... 第4章4・1～4・3節 HXの付加反応、Markovnikov則、カルボカチオンの構造と安定性に関する演習、ワークシートの解答・解説、口頭試問	講義 演習 SGD	【予習】教科書4・1～4・3節を読み、該当するワークシートの問題を解いてみる。【復習】ワークシートの解答完成と内容の理解。	90
3回	テーマ ..... 内容	アルケンとアルキン(演習2) ..... 第4章4・4～4・6節 水の付加反応、ハロゲンの付加反応、水素の付加反応に関する演習、ワークシートの解答・解説、口頭試問	講義 演習 SGD	【予習】教科書4・4～4・6節を読み、該当するワークシートの問題を解いてみる。【復習】ワークシートの解答完成と内容の理解。	90
4回	テーマ ..... 内容	アルケンとアルキン(演習3) ..... 第4章4・7～4・9節 酸化反応、ラジカル付加反応、共役ジエンの反応に関する演習、ワークシートの解答・解説、口頭試問	講義 演習 SGD	【予習】教科書4・7～4・9節を読み、該当するワークシートの問題を解いてみる。【復習】ワークシートの解答完成と内容の理解。	90
5回	テーマ ..... 内容	アルケンとアルキン(演習4) ..... 第4章4・10～4・12節 アリル型カルボカチオンの安定性、共鳴、アルキンの反応に関する演習、ワークシートの解答・解説、口頭試問	講義 演習 SGD	【予習】教科書4・10～4・12節を読み、該当するワークシートの問題を解いてみる。【復習】ワークシートの解答完成と内容の理解。	90
6回	テーマ ..... 内容	芳香族化合物(1) ..... 第5章5・1～5・3節 ベンゼンの構造、共鳴、命名法について解説、ワークシートの解答・解説、口頭試問	講義 演習 SGD	【予習】教科書5・1～5・3節を読み、該当するワークシートの問題を解いてみる。【復習】ワークシートの解答完成と内容の理解。	90
7回	テーマ ..... 内容	芳香族化合物(2) ..... 第5章5・4～5・6節 芳香族求電子置換反応(臭素化、その他の反応、Friedel-Crafts反応)について解説、ワークシートの解答・解説、口頭試問	講義 演習 SGD	【予習】教科書5・4～5・6節を読み、該当するワークシートの問題を解いてみる。【復習】ワークシートの解答完成と内容の理解。	90
8回	テーマ ..... 内容	芳香族化合物(3) ..... 第5章5・7～5・9節 芳香族求電子置換反応(置換基効果)、酸化と還元について解説、ワークシートの解答・解説、口頭試問	講義 演習 SGD	【予習】教科書5・7～5・9節を読み、該当するワークシートの問題を解いてみる。【復習】ワークシートの解答完成と内容の理解。	90
9回	テーマ ..... 内容	芳香族化合物(4) ..... 第5章5・10～5・11節 非ベンゼン環および多環式化合物の芳香族性、有機合成(官能基変換)について解説、ワークシートの解答・解説、口頭試問	講義 演習 SGD	【予習】教科書5・10～5・11節を読み、該当するワークシートの問題を解いてみる。【復習】ワークシートの解答完成と内容の理解。	90
10回	テーマ ..... 内容	立体化学(1) ..... 第6章6・1～6・3節 立体化学、キラリティー、光学活性について解説、ワークシートの解答・解説、口頭試問	講義 演習 SGD	【予習】教科書6・1～6・3節を読み、該当するワークシートの問題を解いてみる。【復習】ワークシートの解答完成と内容の理解。	90

## 授業計画

回数 (日付)	授業内容		講義形態	学習課題 (予習・復習)	時間 (分)
11回	テーマ ..... 内容	立体化学(2) 第6章6・4～6・6節 比旋光度、鏡像異性体、立体配置表示法について解説、ワークシートの解答・解説、口頭試問	講義 演習 SGD	【予習】教科書6・4～6・6節を読み、該当するワークシートの問題を解いてみる。【復習】ワークシートの解答完成と内容の理解。	90
12回	テーマ ..... 内容	立体化学(3) 第6章6・7～6・9節 ジアステレオマー、メソ化合物、3個以上の立体中心をもつ化合物について解説、ワークシートの解答・解説、口頭試問	講義 演習 SGD	【予習】教科書6・7～6・9節を読み、該当するワークシートの問題を解いてみる。【復習】ワークシートの解答完成と内容の理解。	90
13回	テーマ ..... 内容	立体化学(4) 第6章6・10～6・12節 キラルな環境、異性現象の要約、自然界におけるキラリティーについて解説、ワークシートの解答・解説、口頭試問	講義 演習 SGD	【予習】教科書6・10～6・12節を読み、該当するワークシートの問題を解いてみる。【復習】ワークシートの解答完成と内容の理解。	90
14回	テーマ ..... 内容	復習と演習(1) 芳香族化合物に関する復習と演習問題の解答・解説、口頭試問	講義 演習 SGD	【予習】教科書5章の復習、該当するワークシートの復習及び教科書の問題を解いてみる。【復習】演習問題の解答完成と内容の理解。	90
15回	テーマ ..... 内容	復習と演習(2)およびまとめ 立体化学に関する復習と演習問題の解答・解説、口頭試問 さらに、総評を行う。	講義 演習 SGD	【予習】教科書6章の復習、該当するワークシートの復習及び教科書の問題を解いてみる。【復習】演習問題の解答完成と内容の理解。	90
16回	テーマ ..... 内容	定期テスト 定期テスト 全範囲を対象とする理解度確認のためのテスト	演習	【予習】教科書4～6章の復習、ノートの復習、ワークシートの復習	120



科目名	応用物理化学(2ナ)			開講学年	2	講義コード	2623101	区分	選択		
英文表記	Applied Physical Chemistry			開講期	後期	開講形態		単位数	2		
担当教員	草壁克己										
研究室	N406					オフィス アワー 昼休み					
メールアドレス	kusakabe@nano.sojo-u.ac.jp										
キーワード	熱力学 触媒化学 電気化学										
授業概要	<p>基礎物理化学および物理化学で学習した内容を理解するために、物理化学の復習を行い、それを基盤とした応用物理化学の内容を講義した後、これらを複合した演習問題をグループで協議しながら問題を解決する。さらにその問題解決法について発表する。これにより問題解決能力が身につく、また物理化学学習の専門能力が格段に向上する。基礎物理化学や物理化学では不足した触媒化学、電気化学、半導体化学、などのトピックスについても学ぶ。オンデマンド型遠隔授業を行う。授業設定日より資料をダウンロードした時点で出席とする。各授業では授業内容に即した課題(小テストあるいは研究調査)を毎回行い、その正解をすべて学生にフィードバックする。課題ができない場合は、どこがわからないかを明確に伝えてくれれば、課題提出とみなす。</p>							関連科目		卒業研究に関連する	
								建築学科のみ	建築総合	建築計画	建築構造
教職関連区分								学修・教育目標			
								JABEE基準			
JABEE記号	学生の到達度目標										
	①	電気化学、触媒化学の内容を理解し、ノートにまとめることができる。									
	②										
	③										
	④										
	⑤										
	⑥										
評価方法(配点)	中間試験	定期試験	小テスト	レポート	成果発表(口頭・実技)	作品	ポートフォリオ	その他	合計		
	0	0	90	0	0	0	10	0	100		
教科書	授業の中で指示する。										
参考書	触媒化学 講談社 田中康裕ら 978-4061568112 化学系学生にわかりやすい電気化学 コロナ社 井出本康ら 978-4339066494 半導体工学 第3版・新装版:半導体物性の基礎 森北出版 高橋清ら 978-4627710443										

予備知識	予備知識として基礎物理化学、物理化学を理解すること
DPとの関連	基礎物理化学および物理化学で残された学問領域をカバーすることで、将来有望な固体物理、電気化学、光化学、光電子デバイスなどの分野で有用な知識を習得する。これにより学科DPである問題解決能力が身につく、また物理化学学習の専門能力が格段に向上する。
実務経験のある教員	
評価明細基準	授業の区切りで行う課題(小テスト)を行い、これを評価の対象とする。これにポートフォリオの点数を加点して評価する。小テストについては模範解答を示すことで内容のフィードバックを行う。

物理化学の習熟度により授業内容を一部変更することがある。

学修上の  
注意  
(SBOs)

授業計画					
回数 (日付)	授業内容		講義形態	学習課題(予習・復習)	時間(分)
1回	テーマ	授業の説明 触媒の基礎	講義	高校で学習した触媒の復習	45
	内容	シラバスの説明、オンライン授業の進め方についての説明など、触媒の基礎を学ぶ			
2回	テーマ	ハーバーボッシュ法と熱力学の法則	講義	熱力学第1法則と第2法則について予習し、アンモニア合成による社会的影響を復習する	45
	内容	デジモニア合成プロセスとして有名なハーバーボッシュ法について解説し、熱力学の法則との関連を学ぶ			
3回	テーマ	エネルギー産業における触媒	講義	水素エネルギー社会について図書館で調査し、授業内容を復習する。	45
	内容	石油の改質による水素製造、石油の脱硫反応における触媒の役割			
4回	テーマ	環境触媒	講義	加力発電所について予習する	45
	内容	大気汚染防止のための環境触媒について学ぶ			
5回	テーマ	生体触媒	講義	酵素の反応機構、反応速度について予習	45
	内容	生体触媒である酵素について学ぶ。その他有機金属触媒、有機分子触媒の最近のトピックスを学ぶ			
6回	テーマ	触媒化学	講義	課題を調査研究して提出する。	45
	内容	エネルギー産業、環境分野あるいは医薬産業における重要性を学ぶ			
7回	テーマ	電気分解と電池	講義	水の電気分解、ダニエル電池を復習	45
	内容	電気分解や電池の基礎を学び、電気化学と熱力学との接点を学ぶ			
8回	テーマ	電位について学ぶ	講義	電池の起電力を計算する	45
	内容	電位の物理学的意味、電位の測定法、起電力について熱力学的観点から学ぶ			
9回	テーマ	電流について学び、電位と電流との関係を学ぶ	講義	電流効率を計算する	45
	内容	不均一反応としての電気化学を学ぶ			
10回	テーマ	半導体化学	講義	シリコンウエハについて予習し、半導体化学を復習する。	45
	内容	固体のバンド理論と半導体化学を理解する。			

## 授業計画

回数 (日付)	授業内容		講義形態	学習課題(予習・復習)	時間(分)
11回	テーマ	PN接合、トランジスタ。4LEDを学ぶ	講義	LEDについて理解する	45
	内容	トランジスタの動作について学ぶ			
12回	テーマ	太陽光電池	試験	有機太陽電池について調査する	45
	内容	再生可能エネルギーである太陽エネルギーについて学び、太陽光電池を理解する			
13回	テーマ	EL素子	講義	有機EL素子の応用について調査する	45
	内容	有機EL素子について学ぶ			
14回	テーマ	固体物理に関する最近のトピックスの紹介	講義	エントロピーについて予習する。演習内容を理解する。	45
	内容	これまでの授業を総括し、最近のトピックスを紹介する			
15回	テーマ	電子デバイスに関する最近のトピックスの紹介	講義	エクセルギーと省エネルギーについて理解するため授業内容を復習する。	45
	内容	これまでの授業を総括し電子デバイスの最近のトピックスを紹介する			

科目名	分子生物学Ⅱ(2ナ)			開講学年	2	講義コード	2623301	区分	選択		
英文表記	Molecular biology II			開講期	後期	開講形態		単位数	2		
担当教員	田丸俊一										
研究室	N601					オフィス アワー 火曜5限目					
メールアドレス	stamaru@nano.sojo-u.ac.jp										
キーワード	代謝 生体エネルギー 神経系 内分泌系 化粧品										
授業概要	<p>生命現象は、多種多様な生体分子が、それぞれに与えられた高い機能性を発揮することによって、維持されています。生命現象を理解するためには、まず様々な生体分子の特徴・性質を正しく理解することが重要です。また、生体エネルギーは食物から摂取されますが、この過程は精密に制御された複雑な連続的化学反应によって達成されています。また、生命が恒常的に活動するためには、内外の環境に応じて生命現象を引き起こして、必要な活動・行動を取ることが不可欠となります。このような過程は内分泌系や神経系によって司られています。本講義では、これまでに学んだタンパク質や核酸に加えて、糖類・脂質類の特徴・性質について、その基礎を学び、生命現象を分子レベルの化学として理解する事が出来る力を身に付けることを目指します。さらにそれらの知識を元に、生体内エネルギーの貯蔵・輸送・発生と生体内の情報伝達について学びます。化学の知識に基づいて、生命や環境を理解することで、医薬や化粧品に関連する事象を正確に理解し、発展的に考察を進めることが出来る様になります。また、環境保全に関しても極めて有用な知識と思考力を磨くことに繋がるので、持続的社会的の実現に貢献する力量を増うことが出来ます。必要に応じて課題が課されますが、その内容については課題提出後に振り返りを行います。試験内容に関しても、試験後の振り返り学習を行います。</p>							関連科目			
								化学Ⅰ・化学Ⅱ・基礎環境生物学・分子生物学Ⅰ			
教職関連区分	【教員免許状取得のための必修・選択】…選択【科目区分】…教科及び教科の指導法に関する科目／教科に関する専門的事項(中学校及び高等学校 理科)【各科目に含めることが必要な事項】…生物学							建築学科のみ	建築総合	建築計画	建築構造
								学修・教育目標			
JABEE 記号	学生の到達度目標										
	①	糖類と脂質類の構造と特徴について説明することができる。									
	②	生体内で進行する化学反应と生体エネルギーの利用について説明することができる。									
	③	神経啓や内分泌系で行われる生体内の情報伝達について説明することができる。									
	④										
	⑤										
	⑥										
評価方法(配点)	中間試験	定期試験	小テスト	レポート	成果発表(口頭・実技)	作品	ポートフォリオ	その他	合計		
	40	40	0	10	0	0	10	0	100		
教科書	生物有機化学 生化学編 第8版 丸善出版 John McMurry 978-4-621-08771-8										
参考書	生化学 東京化学同人 Lubert Stryer 4-8079-0581-3										

予備知識	予備知識として1年時科目である化学Ⅰ・化学Ⅱ・基礎環境生物学、2年前期の分子生物学Iで学んだ内容を良く理解しておく必要があります。
DPとの関連	本講義の内容は、将来食品や医薬、化粧品、環境保全などの生物や環境が関わる分野において、化学的および生物学的知識の双方を応用しながら、あらゆる問題を解決したり、全く新しい視点から研究開発を進めたりする力の源となるものです。
実務経験のある教員	
評価明細基準	中間試験および期末試験の結果を計80点満点に換算して評価し、更にレポート(課題)の結果を参考に10点満点に換算して評価します。さらに、ポートフォリオの記入内容を10点満点で評価し、これらの計100点で最終成績を判定します。

教科書と教員が配布する教材を元に講義を行い、可能な限り演習・対話により理解の確認を行います。私語、特別な理由のない遅刻、欠席は認めません。各授業は前回の授業内容を復習しておくことがそのまま予習となります。よって、復習のために週2時間程度の自習が望まれます。レポート等の提出物に関して、コピーアンドペーストなどの剽窃(ひょうせつ)を行うことは、不正行為とみなされます。本講義は、対面講義を基本としますが、感染症拡大などの事態によって、オンラインでの遠隔授業による開講もあり得ます。その場合でも、本講義は時間割通りの時間にリアルタイムで開講します。WebClassなどを活用して、対面講義と同等の内容の講義動画を講義時間内に視聴することで受講し、さらにリアルタイムの質疑応答により理解を深めてもらいます。オンライン講義実施の際には、各学生の大学メールや講義WebClassを使って詳細をお知らせしますので、メールおよびWebClassは平時から常に確認するように心がけて下さい。

学修上の  
注意  
(SBOs)



## 授業計画

回数 (日付)	授業内容	講義形態	学習課題 (予習・復習)	時間 (分)
1回	<p>テーマ 講義概要・これまでの学習の振り返り・炭水化物と単糖</p> <p>内容 講義の全体像を概説し、2年までに学んだ知識の振り返りを行いつつ、本講義内容を理解する上で必要な基礎知識の再確認を行う。さらに、炭水化物と糖類について基礎を学ぶ。単糖類について構造的特徴を理解する。(教科書,P.82-94)</p>	講義・SGD	予習:化学Iや基礎有機化学・基礎環境生物学・分子生物学Iで学んだ内容を全体的に振り返る。教科書の所定の範囲を読み、出来るだけ自力で理解する。疑問点をノートにまとめ、授業に備える。復習:授業で紹介された内容を振り返り、糖の構造を理解し正確に図示できるようにする。さらに、糖の反応性を再確認する。教科書の所定の範囲にある問題と章末問題を解き、理解度を確認する。	120
2回	<p>テーマ 単糖類の反応性</p> <p>内容 炭水化物と糖類について基礎を学ぶ。単糖類について生化学的機能と化学反応性を理解する。(教科書,P.94-100)</p>	講義・SGD	予習:教科書の所定の範囲を読み、出来るだけ自力で理解する。疑問点をノートにまとめ、授業に備える。復習:授業で紹介された内容を振り返り、糖の反応性を再確認する。教科書の所定の範囲にある問題と章末問題を解き、理解度を確認する。	120
3回	<p>テーマ オリゴ糖・多糖</p> <p>内容 数個の単糖が結合したオリゴ糖について、その構造的特徴を二糖を中心に学ぶ。さらに、数多くの単糖が結合した多糖についてその構造的特徴と生化学的機能を学ぶ。(教科書,P.101-109)</p>	講義・SGD	予習:教科書の所定の範囲を読み、出来るだけ自力で理解する。疑問点をノートにまとめ、授業に備える。復習:授業で紹介された内容を振り返り、糖の連結様式を理解し、オリゴ糖・多糖の生体内での役割を再確認する。教科書の所定の範囲にある問題と章末問題を解き、理解度を確認する。	120
4回	<p>テーマ 脂質の構造と分類</p> <p>内容 様々な脂質成分をの構造と、分類を学ぶ。さらに、脂肪酸とそのエステルについて学び、基本的な脂質の構造の理解を深める。(教科書,P.174-182)</p>	講義・SGD	予習:教科書の所定の範囲を読み、出来るだけ自力で理解する。疑問点をノートにまとめ、授業に備える。復習:代表的な脂質の分類と脂肪酸、およびそのエステルの構造を理解し、図示できるようにする。	120
5回	<p>テーマ 油脂・リン脂質・糖脂質</p> <p>内容 油脂・リン脂質・糖脂質について、その特徴と生化学的役割について学習する。(教科書,P.183-190)</p>	講義・SGD	予習:教科書の所定の範囲を読み、出来るだけ自力で理解する。疑問点をノートにまとめ、授業に備える。復習:油脂・リン脂質・糖脂質の骨格と機能について説明できるようにする。	120
6回	<p>テーマ ステロール・細胞膜</p> <p>内容 ステロールについて、その特徴と生化学的役割について学習する。さらに、脂質によって構築される細胞膜の構造と機能について理解する。(教科書,P.191-198)</p>	講義・SGD	予習:教科書の所定の範囲を読み、出来るだけ自力で理解する。疑問点をノートにまとめ、授業に備える。復習:ステロールの骨格と機能および細胞膜の構成と構造、および機能について説明できるようにする。	120
7回	<p>テーマ 中間試験と振り返り</p> <p>内容 ここまで学んだ内容に関する試験を行う。さらに、試験後その内容の解説を行い、知識の確認と定着を行う。</p>	テスト・講義	予習:学習した範囲の練習問題と宿題を中心に、ここまで学んだ内容を再確認し、理解が不足している部分を補う。復習:テスト問題と、自身の回答を比較しつつ、ここまで学んだ内容をしっかりと身に付ける。	120
8回	<p>テーマ 代謝と生命エネルギー</p> <p>内容 代謝と生命エネルギー獲得のための概要を知り、その詳細を理解する為に必要な基礎知識を学ぶ。(教科書,P.116-132)</p>	講義・SGD	予習:教科書の所定の範囲を読み、出来るだけ自力で理解する。疑問点をノートにまとめ、授業に備える。復習:授業で紹介された内容を振り返り、代謝と生命エネルギーに関する全体像を確実に把握する。	120
9回	<p>テーマ クエン酸回路</p> <p>内容 代謝の中心過程であるクエン酸回路について、化学反応の詳細とエネルギー取り出しの過程を理解する。(教科書,P.133-138)</p>	講義・SGD	予習:教科書の所定の範囲を読み、出来るだけ自力で理解する。疑問点をノートにまとめ、授業に備える。復習:クエン酸回路での分子変換を完全に書けるようにする。どのようにエネルギーが取り出されているか、理解する。	120
10回	<p>テーマ 電子伝達系・酸化的リン酸化</p> <p>内容 クエン酸回路によって取り出したエネルギーをATPに蓄積する過程について理解する。(教科書,P.138-142)</p>	講義・SGD	予習:教科書の所定の範囲を読み、出来るだけ自力で理解する。疑問点をノートにまとめ、授業に備える。復習:電子伝達系と酸化的リン酸化について、各段階を正確に説明できるようにする。	120

## 授業計画

回数 (日付)	授業内容		講義形態	学習課題(予習・復習)	時間(分)
11回	テーマ ..... 内容	シグナル伝達概論 生命の恒常性を保つ機構としてのシグナル伝達とシグナル分子について、その全体を俯瞰的に学ぶ。(教科書,P296-298)	講義・SGD	予習:教科書の所定の範囲を読み、出来るだけ自力で理解する。疑問点をノートにまとめ、授業に備える。復習:生命の恒常性を理解し、その維持のために行われている生命現象の全体像を確実に把握する。	120
12回	テーマ ..... 内容	内分泌系 内分泌系が司るシグナル伝達の作用機序について、具体的例を見ながら詳細に学ぶ。(教科書,P298-307)	講義・SGD	予習:教科書の所定の範囲を読み、出来るだけ自力で理解する。疑問点をノートにまとめ、授業に備える。復習:内分泌系について、ホルモンの違いに起因する、数種類の作用機序を全て正確に理解する。	120
13回	テーマ ..... 内容	神経系 神経系が司るシグナル伝達の作用機序について、具体的例を見ながら詳細に学ぶ。(教科書,P308-312)	講義・SGD	予習:教科書の所定の範囲を読み、出来るだけ自力で理解する。疑問点をノートにまとめ、授業に備える。復習:神経伝達物質を介した細胞間のシグナル伝達と、その時細胞内で進行する生命現象を正確に理解する。	120
14回	テーマ ..... 内容	シグナル伝達と薬剤 シグナル伝達系の異常が引き起こす疾病について学び、これを誘起あるいは沈静化する薬剤の特徴について理解する。(教科書,312-316)	講義・SGD	予習:教科書の所定の範囲を読み、出来るだけ自力で理解する。疑問点をノートにまとめ、授業に備える。復習:シグナル伝達系と疾病の関係をその発現原理から理解する。また、薬剤がシグナル伝達系に与える影響を理解する。	120
15回	テーマ ..... 内容	期末試験と振り返り 第9-15回までに学んだ内容に関する試験を行う。さらに、試験後その内容の解説を行い、知識の確認と定着を行う。	テスト・講義	予習:学習した範囲の練習問題と宿題を中心に、ここまでで学んだ内容を再確認し、理解が不足している部分を補う。復習:テスト問題と、自身の回答を比較しつつ、ここまでで学んだ内容をしっかりと身に付ける。	120

科目名	高分子科学◎ (2ナ)				開講学年	2	講義コード	2623401	区分	選択		
英文表記	Polymer science				開講期	後期	開講形態		単位数	2		
担当教員	黒岩 敬太											
研究室	N701						オフィス アワー 月曜5限					
メールアドレス	keitak@nano.sojo-u.ac.jp											
キーワード	高分子化合物 プラスチック 合成高分子化合物 合成繊維 天然高分子化合物											
授業概要	<p>高分子化合物は、日常生活において満ち溢れている物質で、しかも地球上のあらゆる材料に密接に関係する物質である。本講義では、基礎高分子科学で学んだ合成高分子化合物の技術を発展させ、高分子化合物の多様性、機能創成などの視点から学ぶ。まず、高分子合成反応を受けて高分子の修飾反応について学ぶ。また、高分子の物性、相転移、構造について高分子を概説する。さらに、合成繊維やプラスチック、天然高分子化合物などの機能性高分子を広く取り上げ、未来技術と高分子物性との関わりについて理解を深める。試験・小テストの振り返り(フィードバック)は模範解答を解説したり、配布したりする。</p>								関連科目			
									基礎高分子科学 機能性高分子科学 素材科学実験III(高分子科学)			
教職関連区分	<p>【教員免許状取得のための必修・選択】…選択 【科目区分】…教科及び教科の指導法に関する科目／教科に関する専門的事項(中学校及び高等学校 理科) 【各科目に含めることが必要な事項】…化学</p>								建築学科のみ	建築総合	建築計画	建築構造
									学修・教育目標			
JABEE記号	学生の到達度目標											
	①	高分子化合物の定義(分子量、粘性など)を理解することができる。										
	②	合成高分子化合物に関する様々な反応(ラジカル重合、アニオン重合、カチオン重合、配位(アニオン)重合、開環重合、重縮合、重付加、付加縮合など)を把握することができる。										
	③	プラスチック、合成繊維、天然高分子化合物の大きさ、構造、性質(架橋構造、分解反応、光反応、電気反応など)を理論的に理解することができる。										
	④											
	⑤											
	⑥											
評価方法(配点)	中間試験	定期試験	小テスト	レポート	成果発表(口頭・実技)	作品	ポートフォリオ	その他	合計			
	30	30	20	10	0	0	10	0	100			
教科書	高分子の化学 三共出版 北野博巳 功刀 滋 編著 978-4782705445											
参考書	基礎からわかる高分子材料 森北出版 井上和人、清水秀信、岡部勝 978-4-627-24581-5											

予備知識	基礎科目として、基礎高分子科学、基礎有機化学、連携科目として、有機化学、次につながる発展科目として、機能性高分子科学、分子生物学I、IIが関連している。
DPとの関連	・社会人として相応しい豊かな人間性と責任感、倫理観を高分子化合物から身につける。・ナノサイエンス分野において応用力を有する専門家になるために、高分子化合物の基礎と高分子材料開発能力を身につける。・社会の多種多様な問題を解決するために、高分子化合物の分野に必要な課題発見・問題解決能力を身につける。
実務経験のある教員	
評価明細基準	毎回講義後に行う小テストにより理解度を見る。(10点) また数回に1回の割合でレポート課題を課し、ICT調査能力と課題解決能力を見る。(10点) さらに、中間テスト、定期テストによって総合的な学習到達度を判断する。(中間試験30点、期末試験30点)。試験の振り返りは模範解答を解説したり、配布したりする。最後に、ポートフォリオによる学習到達度の振り返りを行う(10点)

基礎高分子科学の知識を習得していることが必要である。レポート等の提出物のコピーアンドペーストなどの剽窃(ひょうせつ)は不正行為とみなす。講義に関する質問・相談等は、学科で掲示しているオフィスアワーなどを積極的に利用してください。

学修上の  
注意  
(SBOs)

## 授業計画

回数 (日付)	授業内容		講義形態	学習課題 (予習・復習)	時間 (分)
1回	テーマ 日常生活における高分子化合物	日常生活における高分子化合物どのががわりを概説し、その内容について小テストする。	講義 + 小テスト	日常生活における高分子の復習 高分子の架橋反応について予習	90
2回	テーマ 高分子化合物の架橋反応	ゴムの架橋反応、エポキシ等のプラスチック材料の架橋反応、氷架橋反応を概説し、その内容について小テストする。	講義 + 小テスト	高分子の架橋反応の復習 高分子の光化学反応について予習	90
3回	テーマ 高分子化合物の光化学反応	光架橋反応、光分解反応を概説し、その内容について小テストする。	講義 + 小テスト	高分子の光化学反応の復習 電子線照射による反応、高分子の電気化学反応について予習	90
4回	テーマ 電子線照射による反応、高分子化合物の電気化学反応	電子線、電気化学による高分子の反応を概説し、その内容について小テストする。	講義 + 小テスト	電子線照射による反応、高分子の電気化学反応の復習 高分子鎖の大きさについて予習	90
5回	テーマ 高分子化合物の大きさ	平均的な大きさの定義、高分子鎖モデルと実在鎖について概説し、その内容について小テストする。	講義 + 小テスト	高分子鎖の大きさの復習 高分子溶液の性質、平均分子量とその測定法について予習	90
6回	テーマ 高分子化合物溶液の性質、平均分子量とその測定法	溶液の熱力学、相変化と相平衡、平均分子量と分子量分布、測定方法について概説し、その内容について小テストする。	講義 + 小テスト	高分子溶液の性質、平均分子量とその測定法の復習 高分子鎖の凝集構造について予習	90
7回	テーマ 高分子化合物の凝集構造	凝集構造の定義を概説し、その内容について小テストする。	講義 + 小テスト	高分子鎖の凝集構造の復習 高分子の物性について総復習し中間試験に備える	90
8回	テーマ 中間評価	高分子の物性についてこれまでのまとめを行い、中間試験を行う。	講義 + 中間試験	高分子の物性について総復習 結晶性高分子と無定形高分子について予習	90
9回	テーマ 結晶性高分子化合物と無定形高分子化合物	結晶性高分子、無定形高分子について概説し、その内容について小テストする。	講義 + 小テスト	結晶性高分子と無定形高分子について復習 高分子のガラス転移について予習	90
10回	テーマ 高分子化合物のガラス転移	ゴム状態とガラス状態、ガラス転移温度の解釈、ガラス状態の本質について概説し、その内容について小テストする。	講義 + 小テスト	高分子のガラス転移について復習 高分子の結晶について予習	90

## 授業計画

回数 (日付)	授業内容		講義形態	学習課題 (予習・復習)	時間 (分)
11回	テーマ	高分子化合物の結晶	講義+小 テスト	高分子の結晶について復習 高分子の非晶について予習	90
	内容	ガラスネックや合成繊維、天然高分子化合物等の高分子化合物の結晶構造の確認、結晶化度の測定法、伸び切り鎖の高次構造について概説し、その内容について小テストする。			
12回	テーマ	高分子化合物の非晶	講義+小 テスト	高分子の非晶について復習 高分子固体の変形について予習	90
	内容	ガラスネックや合成繊維、天然高分子化合物の非晶鎖の結晶化、等温結晶化の機構と生成速度、延伸による結晶配向について概説し、その内容について小テストする。			
13回	テーマ	高分子化合物固体の変形	講義+小 テスト	高分子固体の変形について復習 自由体積について予習	90
	内容	応力-ひずみ曲線、粘弾性、動的粘弾性について概説し、その内容について小テストする。			
14回	テーマ	高分子化合物の自由体積	講義+小 テスト	自由体積について復習 高分子物性について総復習し期末試験に備える	90
	内容	自由体積の定義、高分子化合物表面のガラス転移温度と自由体積について概説し、その内容について小テストする。			
15回	テーマ	期末評価	講義+期 末試験	高分子物性について総復習 これまでの振り返りについて予習	90
	内容	高分子化合物の物性についてこれまでのまとめを行い、期末試験を行う。			

科目名	基礎プロセス工学(2ナ)				開講学年	2	講義コード	2623501	区分	選択	
英文表記	Basic Process Engineering				開講期	後期	開講形態		単位数	2	
担当教員	迫口明浩										
研究室	N306						オフィス 金曜日4時限。可能な限り、メールで予約すること。				
メールアドレス	sakoguti@nano.sojo-u.ac.jp										
キーワード	化工物性 物質・エネルギー収支 移動現象(流動, 伝熱, 物質移動) 単位操作 紛体工学										
授業概要	機能物質およびエネルギーは、物理現象と化学現象とを利用して生産されている。合理的な物質エネルギー生産を行うために、自然科学を応用し、環境保全型の化学プロセスの設計・操作法についての方法論を提供するのがプロセス工学である。プロセス工学を理解するには、その構成要素であるユニット(単位操作)の理解が必要である。「基礎プロセス工学」では、高校レベルの物理と化学を利用して、物質、熱および運動量の移動現象を利用した各単位操作について概説する。将来、物理および化学現象を制御した「ものづくり」分野で活躍できる技術者になることを目指す学生にとって、「基礎プロセス工学」は必要不可欠な基礎知識を提供する。また、授業を通してプロセス工学に関する様々な課題に対応できる基礎能力とともに、物理および化学現象を定量的にとらえる汎用的解析能力を養成する。上述した能力を確実に身に着けるために、課題のレポートに対する講評を、各レポートの提出期限の後の授業で行い、学生へフィードバックする。							関連科目			
								基礎科目: 化学Ⅰ、化学Ⅰ演習、化学Ⅱ、化学Ⅱ演習、バイオ・化学系の基礎数理Ⅰ、バイオ・化学系の基礎数理Ⅱ 発展科目: プロセス工学、分離科学工学、先端化学実習ⅢおよびⅣ、卒業研究			
教職関連区分								建築学科のみ	建築総合	建築計画	建築構造
								学修・教育目標			
JABEE記号	学生の到達度目標										
	①	移動現象(物質、熱および運動量)の要点について説明することができる。									
	②	代表的な単位操作および紛体工学の要点について説明することができる。									
	③	化学プロセスの特徴の要点について説明することができる。									
	④										
	⑤										
	⑥										
評価方法(配点)	中間試験	定期試験	小テスト	レポート	成果発表(口頭・実技)	作品	ポートフォリオ	その他	合計		
	0	0	0	90	0	0	10		100		
教科書	はじめて学ぶ化学工学 丸善 草壁克己ら 978-4-621-0873-4										
参考書	標準化学工学 化学同人 松本道明ら 4-7598-1073-0 ベーシック化学工学 化学同人 橋本健治 4-7598-1067-6 基礎からの化学工学 東京化学同人 平田雄志ら 978-4-8079-0652-9 工学のための物理化学 朝倉書店 荒井康彦、迫口明浩ら 4-2542-5019-3										



予備知識	化学(相平衡、熱力学など)、物理学(力学など)および数学(微積分など)に関する基礎知識について、関連科目の中の基礎科目で学習した内容を基に復習しておくことが望ましい。
DPとの関連	ナノサイエンス学科の1つのディプロマ・ポリシー: 「ナノサイエンス分野において応用力を有する専門家になるために必要な汎用的基礎力と専門能力」を身に付けることに関連した科目である。この科目を修得することで、将来、化学を基礎とした専門的能力が必要とされる分野(モノづくり、環境分析・保全、医療、科学教育など)において、化学工学的な考え方を有する高度な研究者・技術者として活躍することができる。
実務経験のある教員	
評価明細基準	1)レポート 授業の中で指示する教科書、参考書またはインターネット上の情報を参考にして「課題①～⑥」(各課題の配点10点)および「まとめの課題①～②」(各課題の配点15点)に取り組み、それぞれの答案を提出する。10点×6 + 15点×2=90点 2)ポートフォリオ 授業の取り組み、到達度目標の達成度を学生が自己評価する。10点

レポート等の提出物のコピー&ペーストなどの剽窃(ひょうせつ)は、不正行為とみなす。他の注意事項については、授業の中で指示する。

学修上の  
注意  
(SBOs)

授業計画					
回数 (日付)	授業内容		講義形態	学習課題（予習・復習）	時間（分）
1回	テーマ 内容	1)オリエンテーション 2)基礎プロセス工学とは i)シラバスの説明 2)プロセス工学の概要、化学工業、化学プロセス、単位操作の説明。	講義	【予習】印刷したシラバスを授業ノートに貼り、シラバスを読んでおく。【復習】今回の授業内容(疑問点なども含む)を授業ノートにまとめる。	90
2回	テーマ 内容	1)単位 2)収支 3)プロセス工学における微分現象 i)単位と次元 2)物質収支とエネルギー収支 3)微分と積分 4)微分方程式 5)微分方程式による自然現象の記述	講義 演習	【予習】前回の授業で指示された課題①(範囲:第1~2回の授業)に関するキーワードを予習し、授業ノートに記す。【復習】1)今回の授業内容(疑問点なども含む)を授業ノートにまとめる。2)課題①についてレポートを作成し、指定された期限までに提出する。	90
3回	テーマ 内容	流体の流れ i)課題①の解説 2)層流、乱流、レイノルズ数。3)粘性、運動量。	講義 演習	【予習】今回の授業内容に関するキーワード(前回の授業で指示する)を予習し、授業ノートに記す。【復習】今回の授業内容(疑問点なども含む)を授業ノートにまとめる。	90
4回	テーマ 内容	流体輸送 i)流れと庄方の関係、ハーゲン・ポアズイユの式。2)流れ系のエネルギー収支、ファンニングの式、摩擦係数。	講義 演習	【予習】前回の授業で指示された課題②(範囲:第3~4回の授業)に関するキーワードを予習し、授業ノートに記す。【復習】1)今回の授業内容(疑問点なども含む)を授業ノートにまとめる。2)課題②についてレポートを作成し、次回の授業までに提出する。	90
5回	テーマ 内容	熱エネルギーの流れ i)課題②の解説 2)熱と温度 3)伝導伝熱、対流伝熱、放射伝熱。	講義 演習	【予習】今回の授業内容に関するキーワード(前回の授業で指示する)を予習し、授業ノートに記す。【復習】今回の授業内容(疑問点なども含む)を授業ノートにまとめる。	90
6回	テーマ 内容	熱交換 熱交換器の基本設計	講義 演習	【予習】前回の授業で指示された課題③(範囲:第5~6回の授業)に関するキーワードを予習し、授業ノートに記す。【復習】1)今回の授業内容(疑問点なども含む)を授業ノートにまとめる。2)課題③についてレポートを作成し、指定された期限までに提出する。	90
7回	テーマ 内容	1)気体の化学 2)物質の三態と相変化 i)課題③の解説 2)状態方程式、分圧と全圧。3)状態図、蒸気圧曲線。	講義 演習	【予習】今回の授業内容に関するキーワード(前回の授業で指示する)を予習し、授業ノートに記す。【復習】今回の授業内容(疑問点なども含む)を授業ノートにまとめる。	90
8回	テーマ 内容	蒸留操作 i)相図 2)単蒸留	講義 演習	【予習】前回の授業で指示された課題④(範囲:第7~8回の授業)に関するキーワードを予習し、授業ノートに記す。【復習】1)今回の授業内容(疑問点なども含む)を授業ノートにまとめる。2)課題④についてレポートを作成し、指定された期限までに提出する。	90
9回	テーマ 内容	物質の移動 i)課題④の解説 2)分子拡散 3)移動現象論	講義 演習	【予習】今回の授業内容に関するキーワード(前回の授業で指示する)を予習し、授業ノートに記す。【復習】今回の授業内容(疑問点なども含む)を授業ノートにまとめる。	90
10回	テーマ 内容	界面を横切る分子の移動 i)ガス吸収 2)三重境膜説	講義 演習	【予習】今回の授業内容に関するキーワード(前回の授業で指示する)を予習し、授業ノートに記す。【復習】今回の授業内容(疑問点なども含む)を授業ノートにまとめる。	90

## 授業計画

回数 (日付)	授業内容		講義形態	学習課題（予習・復習）	時間（分）
11回	テーマ 物質とエネルギーの同時移動	1) 湿度 2) 乾湿温度計 3) 調湿、乾燥。	講義 演習	【予習】前回の授業で指示された課題⑤(範囲:第9~11回の授業)に関するキーワードを予習し、授業ノートに記す。【復習】1) 今回の授業内容(疑問点なども含む)を授業ノートにまとめる。2) 課題⑤についてレポートを作成し、指定された期限までに提出する。	90
12回	テーマ 粉体工学の基礎	1) 課題⑤の解説 2) 粉粒体の特性、粒子径、粒子径分布、粒子終端速度。 3) 集塵	講義 演習	【予習】前回の授業で指示された課題⑥(範囲:第12回の授業)に関するキーワードを予習し、授業ノートに記す。【復習】1) 今回の授業内容(疑問点なども含む)を授業ノートにまとめる。2) 課題⑥についてレポートを作成し、指定された期限までに提出する。	90
13回	テーマ 授業のまとめ(第1回)	1) 課題⑥の解説 2) 化学工学の体系(まとめの課題①)	講義 演習	【予習】前回の授業で出題された「まとめの課題①」について調査する。【復習】1) 今回の授業内容(疑問点なども含む)を授業ノートにまとめる。2) まとめ課題①について調査し、その結果を授業ノートにまとめる。	90
14回	テーマ 授業のまとめ(第2回)	1) まとめ課題①の解説 2) 環境問題への化学工学の貢献(まとめの課題②)	講義 演習 SGD	【予習】前回の授業で出題された「まとめの課題②」について調査する。【復習】1) 今回の授業内容(疑問点なども含む)を授業ノートにまとめる。2) まとめ課題①の解説をもとに、グループディスカッションの結果とともに、レポートを作成し、指定された期限までに提出する。	90
15回	テーマ 1) 総評 2) 学生による授業の振り返り	1) 教員による授業全体のまとめ(まとめの課題②の解説) 2) シラバス記載の「学生の到達度目標」に関する学生による自己評価 3) 授業アンケート	講義 演習 SGD	【予習】シラバス、とくに「学生の到達度目標」を読んでおく。【復習】1) 今回の授業内容(疑問点なども含む)を授業ノートにまとめる。2) まとめ課題②の解説をもとに、グループディスカッションの結果とともに、レポートを作成し、指定された期限までに提出する。	90

科目名	環境物質科学◎(2ナ)			開講学年	2	講義コード	2623601	区分	必修	
英文表記	Environmental materials science			開講期	後期	開講形態		単位数	2	
担当教員	池永 和敏									
研究室	N506					オフィス アワー 水5				
メールアドレス	ikenaga@nano.sojo-u.ac.jp									
キーワード	地球温暖化の防止 資源循環リサイクル 廃棄物の有効利用 循環型社会の構築 資源とエネルギー問題									
授業概要	<p>生活の中には科学物質があふれ、必要不可欠な材料の一つになっているが、そのため科学物質が原因となる環境ホルモンの増大が指摘され始めた。これらの要因は無秩序に拡散された科学物質が問題であり、逆にかけがえのない地球の資源として理解すれば解決できると考える。本講義においてはこれらの諸問題を体系化して科学物質と生活環境の係わり合いについて、製品一使用一廃棄一再利用(リサイクル)の観点から概説する。そこでこの授業では一層の理解を深めるために、リサイクルの実際の方法や実例についてビデオ、回覧サンプルなどを通して視覚的に理解し、リサイクル可能な社会(循環型社会)を作り上げるための知識や情報を収集(ホームページ検索)しながら進める。また、環境関連施設の見学を計画している。提出するレポートは、講義の内容について、受講者の意見を500字前後にまとめる事になっているが、例年不十分な書き方が多く見られる。論理的な文章を書くことができるように、レポートの添削を実施する予定で、これを講義フィードバックとする。時間割の実施形態が「⑥ブレンド型授業(対面授業と同時双方向オンライン授業の併用)」となっているので、COVID-19の警戒状況が厳しくない場合は、対面授業(密にならない環境の教室内)で実施する。一方、COVID-19の警戒状況が厳しくなった場合は、同時双方向オンライン授業へ移行する。なお、実施形態の変更や連絡はLINEを使用するので、講義2回目までにはLINE完備する予定である。</p>							<b>関連科目</b> 基礎科目:化学I、化学II、化学I演習、化学II演習、ナノサイエンス入門、人間と環境 連携科目:基礎化学実験II 発展科目:産業と生活環境科学、ナノサイエンス演習、卒業研究		
								建築学科のみ	建築総合	建築計画
教職関連区分	【教員免許状取得のための必修・選択】…選択【科目区分】…教科及び教科の指導法に関する科目/教科に関する専門的事項(中学校及び高等学校 理科)【各科目に含めることが必要な事項】…化学							学修・教育目標		
JABEE記号	学生の到達度目標									
	①	科学物質について省資源、環境問題、リサイクルの理解度の変化について受講前後での比較ができる。								
	②	講義の予習復習の状況とレポートの提出数による成績予想ができる。								
	③									
	④									
	⑤									
	⑥									
評価方法(配点)	中間試験	定期試験	小テスト	レポート	成果発表(口頭・実技)	作品	ポートフォリオ	その他	合計	
	10	25	0	40	0	15	10	0	100	
教科書	講義のときに配布する担当作成のプリント									
参考書	環境問題はなぜウソがまかり通るのか 洋泉社 武田邦彦 978-4862481221 環境問題はなぜウソがまかり通るのか2 洋泉社 武田邦彦 978-486248182 沈黙の春 新潮社 レイチェル・カーソン 978-4102074015									

予備知識	基礎的な科学、基礎的な政治経済、基礎的な歴史
DPとの関連	本講義では、ナノサイエンス学科のDPの1つである「社会の多種多様な問題の解決」として、具体的に「環境」に焦点を絞り、将来、環境科学の基本的な知識を持って、様々な社会の問題解決が可能な人材を育成する上で重要な事象11テーマについて取り扱う。また、本講義の根底には、化学を基礎として、学際的で高度な専門知識を修めるために、他分野、他学部との連携を強化して、ナノサイエンスに特化した教育研究を行う目的がある。近未来の新産業の主軸となるナノテクノロジーを担える幅広い専門知識と技術者倫理観を兼ね備えた人材育成に資する科目となる講義内容へ、常に進化するように努める。
実務経験のある教員	
評価明細基準	<p>①定期試験・・・25点 50問の正誤問題：講義中の重要な内容の記述についての正誤判断を問う出題形式。最高50点まで加点する。 ②中間試験・・・10点 ノート提出：講義実施の中間時期までの講義メモ(予習したことの記述、講義中の内容の記述)を元に授業ノートを作成する。予習・復習しているかの確認のため、写真を取りポートフォリオへ提出する。講義中の記述写しが少ない場合は、大きく減点する。 ③レポート提出・・・5点x8=40点：12テーマ(環境施設見学も含む)の中から、8テーマについて、500字前後で、講義内容に沿った独自の感想や意見についてレポートにまとめてポートフォリオに提出する。単に調査内容は0点となるので注意すること。他人のレポート内容またはWeb上の記述からの単なるコピーは、提供者と使用者の両者をカンニング(剽窃)とみなし、不合格とする。すべてのレポートを提出して満点の場合、60点となる。欠席のときのレポートは提出とは認められない。 ④作品・・・15点 ノート提出：すべての講義終了後に提出する。講義メモ(予習したことの記述、講義中の内容の記述)を元に授業ノートを作成する。予習・復習しているかの確認のためノートを提出する。講義中の記述写しが少ない場合は、大きく減点する。 ⑤ポートフォリオ記入・・・10点 受講後のまとめとして、到達度目標の内容に沿って、2項目すべてについて、200-250字で書くこと。他人の内容または単なるコピーは、提供者と使用者の両者をカンニング(剽窃)とみなし、不合格とする。 ①-⑤のそれぞれの配点の50%未満の場合は、追レポート提出義務または、不合格になる場合がある。</p>

①総合的な評価をするので、定期試験、中間試験、レポート提出、作品、ポートフォリオ記入のすべてをクリアすることが、単位成立の前提条件となるので、注意すること。②基本的に、レポートの提出が12テーマ中8テーマ以上であれば単位成立とする。③出席率が2/3以上の場合を単位成立条件とする。出席は講義への出席と講義メモの受講日内でのポートフォリオへの提出で完成するので、講義メモ未提出の場合は、欠席としてカウントする。④講義中の居眠りは、大きく減点する場合がある。それぞれの配点の50%未満の場合は、追レポート提出義務または、不合格になる場合がある。

学修上の  
注意  
(SBOs)

## 授業計画

回数 (日付)	授業内容		講義形態	学習課題(予習・復習)	時間(分)
1回	テーマ イントロダクション	講義の概要、評価方法、履修上の注意点、ポートフォリオの説明。講義概要の導入的な講義。	講義、映像視聴、映像解説、講義メモ	予習:環境と物質の関係について調査する。復習:講義内容について、分からないところをインターネットで調査してノートに記載する。	60
2回	テーマ 環境と廃棄物	「ビデオ①:ゴミと戦う賢者の知恵」を用いて環境と物質の係わり合いについての講義。	講義、映像視聴、映像解説、講義メモ	予習:ゴミ・廃棄物について調査する。復習:講義内容について、インターネットで調査して、自分の意見をまとめ、レポート01として作成してポートフォリオへ期限内に提出する。	120
3回	テーマ 地球環境と人工科学物質(1)オゾンホールI	「ビデオ②:オゾン層を見つめて」を用いてオゾン層の生成と破壊のメカニズム	講義、映像視聴、映像解説、講義メモ	予習:オゾン層と破壊物質の関係について調査する。復習:講義内容について、インターネットで調査して、自分の意見をまとめ、レポート作成の準備をする。	120
4回	テーマ 地球環境と人工科学物質(2)オゾンホールII	オゾン層破壊の対策やフロンについての概説。オゾン層中のオゾンの分子数についての計算問題について解説する。	講義、映像視聴、映像解説、講義メモ	予習:前回の講義内容をふまえて、更にオゾン層破壊について調査する。復習:レポート02として作成してポートフォリオへ期限内に提出する。	120
5回	テーマ 人工科学物質の廃棄(1)ドイツ環境産業革命I	「ビデオ③:ドイツ環境産業革命包装法が社会を変える」を用いて日本とドイツの廃棄物に対する考え方の違いについての講義。	講義、映像視聴、映像解説、講義メモ	予習:ドイツの廃棄物のリサイクルについて調査する。復習:講義内容について、インターネットで調査して、自分の意見をまとめ、レポート作成の準備をする。	120
6回	テーマ 人工科学物質の廃棄(2)ドイツ環境産業革命II	ビデオ③も使用して、さらにドイツのDSDの歴史、仕組み及び役割について解説する。	講義、映像視聴、映像解説、講義メモ	予習:前回の講義内容をふまえて、ドイツのDSDについて調査する。復習:レポート03として作成してポートフォリオへ期限内に提出する。	120
7回	テーマ 人工科学物質の廃棄(3)施設見学I	環境関連施設(熊本市扇田環境センター)の見学(参加者のみレポート提出。見学施設の都合により日程が移動することがある。また、移動等のために前後の時間を流用することがある。)	学外見学、見学メモ	予習:廃棄物の最終処分場について調査する。復習:見学した内容について、インターネットで調査して、自分の意見をまとめ、レポート04として作成してポートフォリオへ期限内に提出する。	120
8回	テーマ 人工科学物質の廃棄(4)ペットボトルのリサイクルI	「ビデオ④:サイエンスZEROPETボトルのリサイクル」を用いてペットボトルのリサイクルについての講義。	講義、映像視聴、映像解説、講義メモ	予習:ペットボトルのリサイクルについて調査する。復習:講義内容について、インターネットで調査して、自分の意見をまとめ、レポート05として作成してポートフォリオへ期限内に提出する。	120
9回	テーマ 人工科学物質の廃棄(5)ペットボトルのリサイクルII 中間試験:授業ノート提出	引き続き「ビデオ④:サイエンスZEROPETボトルのリサイクル」を用いてペットボトルのリサイクルについての講義。	講義、映像視聴、映像解説、講義メモ 中間試験	予習:ペットボトルのリサイクルについて調査する。復習:講義内容について、インターネットで調査して、自分の意見をまとめ、レポート06として作成してポートフォリオへ期限内に提出する。中間試験として授業ノートの写真をポートフォリオへ期限内に提出する。	120
10回	テーマ 人工科学物質の廃棄(6)施設見学II	環境関連施設(エコポート九州)の見学(参加者のみレポート提出。見学施設の都合により日程が移動することがある。また、移動等のために前後の時間を流用することがある。)	学外見学、見学メモ	予習:廃棄物の中間処理工場について調査する。復習:見学した内容について、インターネットで調査して、自分の意見をまとめ、レポート07として作成してポートフォリオへ期限内に提出する。	120



## 授業計画

回数 (日付)	授業内容		講義形態	学習課題(予習・復習)	時間(分)
11回	テーマ	天然資源と人工科学物質(1) 生分解性プラスチック	講義、映像視聴、映像解説、講義メモ	予習:生分解性プラスチックの光と陰について調査する。復習:講義内容について、インターネットで調査して、自分の意見をまとめ、レポート08として作成してポートフォリオへ期限内に提出する。	120
	内容	「ビデオ⑥:天地から生まれたプラスチック」を用いて生分解性プラスチックについての講義。			
12回	テーマ	天然資源と人工科学物質(2) バナナペーパー	講義、映像視聴、映像解説、講義メモ	予習:紙資源とリサイクルについて調査する。復習:講義内容について、インターネットで調査して、自分の意見をまとめ、レポート09として作成してポートフォリオへ期限内に提出する。	120
	内容	「ビデオ⑥:バナナペーパー」を用いて紙資源とリサイクルについての講義。			
13回	テーマ	人工科学物質の廃棄(7)施設見学III	学外見学、見学メモ	予習:廃棄物の中間処理工場について調査する。復習:見学した内容について、インターネットで調査して、自分の意見をまとめ、レポート10として作成してポートフォリオへ期限内に提出する。	120
	内容	環境関連施設(石坂グループ)の見学(参加者のみレポート提出。見学施設の都合により日程が移動することがある。また、移動等のために前後の時間を流用することがある。)			
14回	テーマ	科学物質と地球環境(1) 環境ホルモンI ポートフォリオの記入	講義、映像視聴、映像解説、講義メモ	予習:環境と有害物質の関係について調査する。復習:講義内容について、インターネットで調査して、自分の意見をまとめ、レポート11として作成してポートフォリオへ期限内に提出する。	120
	内容	「ビデオ⑦:それはDDTから始まった」を用いて環境ホルモンについての講義。ポートフォリオ(学修到達度レポート)の記入方法の説明。			
15回	テーマ	科学物質と地球環境(2) 環境ホルモンII	講義、映像視聴、映像解説、講義メモ	予習:前回の講義内容をふまえて、環境ホルモンについて調査する。復習:講義内容について、インターネットで調査して、自分の意見をまとめ、レポート12として作成してポートフォリオへ期限内に提出する。	120
	内容	引き続きビデオ⑦を使用して、環境ホルモンの発生原因、環境への影響、毒性及び対策についての概説。			
16回	テーマ	講定期試験	定期試験	予習:定期試験対策として総復習する。復習:総合的に振り返る。	180
	内容	50問の正誤問題:講義中の重要な内容の記述についての正誤判断を問う出題形式			

科目名	先端化学実習ⅡA◎(2ナ)			開講学年	2	講義コード	2623801	区分	必修	
英文表記	Project study on advanced chemistry II			開講期	後期	開講形態		単位数	2	
担当教員	友重竜一(実務経験) 米村弘明 黒岩敬太 田丸俊一 水城圭司 櫻木美菜									
研究室	N-501, N-601, N-606, N-701, N-706, N-801					オフィス アワー 火曜5限目				
メールアドレス	tomosige@nano.sojo-u.ac.jp									
キーワード	課題探求 課題解決 グループ学習 先端研究 プレゼンテーション									
授業概要	2年次から3年次にかけて連続開講されるプロジェクト科目「先端化学実習」では、化学研究を題材とした課題発見・課題解決型の教育プログラムを段階的に配置することで、化学の知識と技術に基づいた技術者・研究者として社会に貢献できる人物への成長を目標としている。これらの科目群が目指す教育目標は、化学に関連する学習・研究活動を通して培った論理的思考力に基づいて、1)計画的に仕事に取り組み、着実に成果を収めることが出来る人物、2)独創的な成果を収めることが出来る人物、を育成するものである。さらに、チームの一員として仕事に取り組み、1)より良い成果を収めるグループとなるために貢献できる人物、2)グループでの取り組みを通して、他者から有益な要素を積極的に吸収出来る人物への成長を促すものである。以上の目標の下、先端化学実習Ⅱでは、2年時前期に先端化学実習Ⅱにて学習した内容を活用して、学生自ら選択した先端化学に関連する特定の研究テーマについて、個々の実験成果を上げるために、実際に実施する実験方法を調査し計画を立案する。その計画に基づいて実験を実施し、その成果を口頭発表形式で発表する。発表後に振り返り(フォローアップ)を実施する。具体的には、発表内容に関して答えられなかった質問について、指導教員とのディスカッションやコメントを通じて、それら不足していた部分を理解につなげることで学生へのフィードバックを行う。						関連科目			
							2年前期までに開講されるすべての専門科目に関連します。また、同時期に開講に開講される、「基礎化学実験Ⅱ」「無機化学」「有機化学」「応用物理化学」「分子生物学Ⅱ」「高分子科学」「基礎プロセス工学」「環境物質科学」の授業内容と高い関連性があります。			
教職関連区分	※2019年度入学生に適用【教員免許状取得のための必修・選択】…必修【科目区分】…教科及び教科の指導法に関する科目/教科に関する専門的事項(中学校及び高等学校 理科)【各科目に含めることが必要な事項】…化学実験(IT・ICT活用を含む。)						建築学科のみ	建築総合	建築計画	建築構造
							学修・教育目標			
JABEE記号	学生の到達度目標									
①	仲間と協力し合いながら、実験計画を立案し、その計画に基づいて実験を実施することができる。									
②	インターネット環境などを利用して、実験の実施のための情報を入手しまとめることができる。									
③	調査結果をまとめ、相手にわかりやすく説明することができる。									
④										
⑤										
⑥										
評価方法(配点)	中間試験	定期試験	小テスト	レポート	成果発表(口頭・実技)	作品	ポートフォリオ	その他	合計	
	0	0	0	0	18	0	10	72	100	
教科書	担当教員作成の参考資料									
参考書										

予備知識	<p>2年前期までに学習する化学の基礎を理解しておく必要があります。さらに、調査および発表に必要なパソコンスキルも必要となります。具体的には、Webを活用した各種検索法、パワーポイント・エクセル・ワード・ChemDrawなど、資料作成に必要なアプリケーションを使用するための基本技術が求められます。これらの技術は、本講義の受講を通して修得することができます。</p>
DPとの関連	<p>自立型学習科目である先端化学実習では、課題発見・課題解決型のプロジェクト科目を通じて、技術者・研究者として社会に貢献できる人物の育成を目指します。計画性や調査能力、情報を精査する力を育むことで、独創的な思考力を生み出す土壌となります。また、グループワークを通してチームワークやリーダーシップなどの育成も行います。このプロジェクト科目を通じて、化学的知識を応用しながら、あらゆる問題を解決したり、全く新しい視点から研究開発を進めたりする力の源となるものです。</p>
実務経験のある教員	
評価明細基準	<p>評価方法は、成果発表(=口頭発表)の18に加えて、発表に至るまで学習、すなわちグループ学習18、個人による調査活動18、資料作成18、理解しようとする姿勢(=他班が発表する際の質疑応答ならびに発表後のフォローアップにおける積極性)18で構成される72を、「その他」で評価する。</p>

本講義は設定された時間数を必ず受講することが必要です。よって、病欠等で正規の授業を欠席した学生は、別途設けられる補習日などを活用して欠席分を補う必要があります。講義に関する質問・相談などは、オフィスアワーや学科SALCなどを積極的に活用して下さい。発表資料の提出物に関して、コピーアンドペーストなどの剽窃(ひようせつ)を行うことは、不正行為とみなされます。調査の結果得た情報の活用については、必ず担当教員の指示に従って下さい。

学修上の  
注意  
(SBOs)

## 授業計画

回数 (日付)	授業内容	講義形態	学習課題(予習・復習)	時間(分)
1回	<p>テーマ ガイダンス・研究紹介・課題決定</p> <p>内容 「ガイダンス」本講義の流れと諸注意。「研究紹介」担当教員が、複数の研究テーマを紹介する。先端化学実習Ⅰの最終発表内容も参考にしつつ、学生同士で話し合い、グループで実施する研究テーマを決定する。</p>	講義	予習:シラバスを良く読み、不明な点などをノートにまとめておく。復習:自分たちが実施する研究テーマについて、各自事前調査を行って理解を深めておく。	60
2回	<p>テーマ 研究調査1</p> <p>内容 「研究調査1」設定した研究テーマを「二つの業績」としてまとめるのに必要なデータや情報を整理し、研究戦略を立てるために、同分野の他の研究例など、参考になる情報を、各個人が収集する。調査した成果を持ち寄り、グループ討論により大まかな研究実施計画を立案する。研究実施計画の中から、実際に実施する実験操作について具体的な計画を立てる。</p>	AL	予習:研究テーマを調査した内容を元に、研究の全体的な流れを考え、ノートにまとめる。復習:大まかな実験の流れを理解するとともに、具体的に実施する実験をイメージできるまで、できるだけ正確に把握する。	60
3回	<p>テーマ 研究調査2</p> <p>内容 「研究調査2」引き続き、他の研究例などの参考になる情報を、各個人が収集する。調査した成果を持ち寄り、グループ討論により研究実施計画を立案する。研究実施計画の中から、実際に実施する実験操作について具体的な計画を立てる。</p>	AL, SGD	予習:研究テーマを調査した内容を元に、研究の全体的な流れを考え、ノートにまとめる。復習:ここまでの内容を最終発表資料の形に整理する。大まかな実験の流れを理解するとともに、具体的に実施する実験をイメージできるまで、できるだけ正確に把握する。	60
4回	<p>テーマ 中間報告・実験計画立案</p> <p>内容 「中間報告」調査結果と実験計画を発表する。「実験計画立案」指導教員と討論し、計画の問題点を確認しそれを解消することで、具体的な実験実施計画を完成させる。</p>	AL	予習:中間報告資料を完成させる。実施予定の実験についてその適切さを理解し説明できるようにして、ノートにまとめる。復習:ここまでの内容を最終発表資料の形に整理する。完成した実験実施計画を良く理解し、安全にかつ効率よく実験できるように、整理する。	60
5回	<p>テーマ 実験実施1</p> <p>内容 「実験実施1」前回までに立案した実験計画に基づいて、実験を実施し、その内容を実験ノートに記録する。実施内容と得られた結果を整理して、考察する。これらを発表資料形式にまとめる。</p>	AL、実験	予習:実際に実施する実験について理解を深め、安全にかつ効率よく実験できるように整理してノートにまとめる。復習:実験結果について考察を深め、ここまでの内容を最終発表資料の形に整理する。完成した実験実施計画を良く理解し、安全にかつ効率よく実験できるように、整理する。	60
6回	<p>テーマ 実験実施2</p> <p>内容 「実験実施2」引き続き、実験計画に基づいて、実験を継続し、その内容を実験ノートに記録する。前回の改善点がある場合は、それを加味した実験を実施する。実施内容と得られた結果を整理して、考察する。これらを発表資料形式にまとめる。</p>	AL、実験	予習:実際に実施する実験について理解を深め、安全にかつ効率よく実験できるように整理してノートにまとめる。復習:実験結果について考察を深め、ここまでの内容を最終発表資料の形に整理する。完成した実験実施計画を良く理解し、安全にかつ効率よく実験できるように、整理する。	60
7回	<p>テーマ 発表資料作成・発表練習</p> <p>内容 「発表資料作成」最終成果発表に向けて、実験計画・実施内容・結果とその考察をまとめ、発表資料の完成を目指す。最終発表を想定した発表練習を行い、質疑応答などにも対応できる、より質の高いプレゼンテーションを仕上げる。</p>	AL, SGD	予習:最終発表を行うに当たって、不足する情報を調査し、ノートにまとめる。分かり易い発表を行うことを意識した、発表内容のイメージを固める。復習:完成した最終発表資料を使って、発表練習を行うと共に、質疑応答の対策をさらに進める。	60
8回	<p>テーマ 成果発表・質疑応答</p> <p>内容 「成果発表・質疑応答」グループの研究調査結果を、クラスの学生および全担当教員の前で口頭発表し、質疑応答に答える。別グループの発表を聞き積極的に質問する事で議論を進める。「成果発表・質疑応答」グループの研究調査結果を、クラスの学生および全担当教員の前で口頭発表し、質疑応答に答える。別グループの発表を聞き積極的に質問する事で議論を進める。発表終了後は、指導の教員とのディスカッションを交えて、理解が不足していた箇所のフォローアップを行う。</p>	AL	予習:完成した最終発表資料を使って、発表練習を行うと共に、質疑応答の対策をさらに進める。復習:自分たちのグループの発表を振り返り、自己評価する。また、他のグループの発表内容を見直し、理解を進めることで、より幅広い研究に触れる。	60

科目名	先端化学実習ⅡB◎(2ナ)			開講学年	2	講義コード	2623802	区分	必修	
英文表記	Project study on advanced chemistry II			開講期	後期	開講形態		単位数	2	
担当教員	友重竜一(実務経験) 米村弘明 黒岩敬太 田丸俊一 水城圭司 櫻木美菜									
研究室	N-501, N-601, N-606, N-701, N-706, N-801					オフィス アワー 火曜5限目				
メールアドレス	tomosige@nano.sojo-u.ac.jp									
キーワード	課題探求 課題解決 グループ学習 先端研究 プレゼンテーション									
授業概要	2年次から3年次にかけて連続開講されるプロジェクト科目「先端化学実習」では、化学研究を題材とした課題発見・課題解決型の教育プログラムを段階的に配置することで、化学の知識と技術に基づいた技術者・研究者として社会に貢献できる人物への成長を目標としている。これらの科目群が目指す教育目標は、化学に関連する学習・研究活動を通して培った論理的思考力に基づいて、1)計画的に仕事に取り組み、着実に成果を収めることが出来る人物、2)独創的な成果を収めることが出来る人物、を育成するものである。さらに、チームの一員として仕事に取り組み、1)より良い成果を収めるグループとなるために貢献できる人物、2)グループでの取り組みを通して、他者から有益な要素を積極的に吸収出来る人物への成長を促すものである。以上の目標の下、先端化学実習Ⅱでは、2年時前期に先端化学実習Ⅱにて学習した内容を活用して、学生自ら選択した先端化学に関連する特定の研究テーマについて、個々の実験成果を上げるために、実際に実施する実験方法を調査し計画を立案する。その計画に基づいて実験を実施し、その成果を口頭発表形式で発表する。発表後に振り返り(フォローアップ)を実施する。具体的には、発表内容に関して答えられなかった質問について、指導教員とのディスカッションやコメントを通じて、それら不足していた部分を理解につなげることで学生へのフィードバックを行う。						関連科目			
							2年前期までに開講されるすべての専門科目に関連します。また、同時期に開講に開講される、「基礎化学実験Ⅱ」「無機化学」「有機化学」「応用物理化学」「分子生物学Ⅱ」「高分子科学」「基礎プロセス工学」「環境物質科学」の授業内容と高い関連性があります。			
教職関連区分	※2019年度入学生に適用【教員免許状取得のための必修・選択】…必修【科目区分】…教科及び教科の指導法に関する科目/教科に関する専門的事項(中学校及び高等学校 理科)【各科目に含めることが必要な事項】…化学実験(IT・ICT活用を含む。)						建築学科のみ	建築総合	建築計画	建築構造
							学修・教育目標			
JABEE記号	学生の到達度目標									
①	仲間と協力し合いながら、実験計画を立案し、その計画に基づいて実験を実施することができる。									
②	インターネット環境などを利用して、実験の実施のための情報を入手しまとめることができる。									
③	調査結果をまとめ、相手にわかりやすく説明することができる。									
④										
⑤										
⑥										
評価方法(配点)	中間試験	定期試験	小テスト	レポート	成果発表(口頭・実技)	作品	ポートフォリオ	その他	合計	
	0	0	0	0	18	0	10	72	100	
教科書	担当教員作成の参考資料									
参考書										

予備知識	<p>2年前期までに学習する化学の基礎を理解しておく必要があります。さらに、調査および発表に必要なパソコンスキルも必要となります。具体的には、Webを活用した各種検索法、パワーポイント・エクセル・ワード・ChemDrawなど、資料作成に必要なアプリケーションを使用するための基本技術が求められます。これらの技術は、本講義の受講を通して修得することができます。</p>
DPとの関連	<p>自立型学習科目である先端化学実習では、課題発見・課題解決型のプロジェクト科目を通じて、技術者・研究者として社会に貢献できる人物の育成を目指します。計画性や調査能力、情報を精査する力を育むことで、独創的な思考力を生み出す土壌となります。また、グループワークを通してチームワークやリーダーシップなどの育成も行います。このプロジェクト科目を通じて、化学的知識を応用しながら、あらゆる問題を解決したり、全く新しい視点から研究開発を進めたりする力の源となるものです。</p>
実務経験のある教員	
評価明細基準	<p>評価方法は、成果発表(=口頭発表)の18に加えて、発表に至るまで学習、すなわちグループ学習18、個人による調査活動18、資料作成18、理解しようとする姿勢(=他班が発表する際の質疑応答ならびに発表後のフォローアップにおける積極性)18で構成される72を、「その他」で評価する。</p>

本講義は設定された時間数を必ず受講する必要があります。よって、病欠等で正規の授業を欠席した学生は、別途設けられる補習日などを活用して欠席分を補う必要があります。講義に関する質問・相談などは、オフィスアワーや学科SALCなどを積極的に活用して下さい。発表資料の提出物に関して、コピーアンドペーストなどの剽窃(ひようせつ)を行うことは、不正行為とみなされます。調査の結果得た情報の活用については、必ず担当教員の指示に従って下さい。

学修上の  
注意  
(SBOs)



## 授業計画

回数 (日付)	授業内容	講義形態	学習課題(予習・復習)	時間(分)
1回	<p>テーマ ガイダンス・研究紹介・課題決定</p> <p>内容 「ガイダンス」本講義の流れと諸注意。「研究紹介」担当教員が、複数の研究テーマを紹介する。先端化学実習Ⅰの最終発表内容も参考にしつつ、学生同士で話し合い、グループで実施する研究テーマを決定する。</p>	講義	予習:シラバスを良く読み、不明な点などをノートにまとめておく。復習:自分たちが実施する研究テーマについて、各自事前調査を行って理解を深めておく。	60
2回	<p>テーマ 研究調査1</p> <p>内容 「研究調査1」設定した研究テーマを「二つの業績」としてまとめるのに必要なデータや情報を整理し、研究戦略を立てるために、同分野の他の研究例など、参考になる情報を、各個人が収集する。調査した成果を持ち寄り、グループ討論により大まかな研究実施計画を立案する。研究実施計画の中から、実際に実施する実験操作について具体的な計画を立てる。</p>	AL	予習:研究テーマを調査した内容を元に、研究の全体的な流れを考え、ノートにまとめる。復習:大まかな実験の流れを理解するとともに、具体的に実施する実験をイメージできるまで、できるだけ正確に把握する。	60
3回	<p>テーマ 研究調査2</p> <p>内容 「研究調査2」引き続き、他の研究例などの参考になる情報を、各個人が収集する。調査した成果を持ち寄り、グループ討論により研究実施計画を立案する。研究実施計画の中から、実際に実施する実験操作について具体的な計画を立てる。</p>	AL, SGD	予習:研究テーマを調査した内容を元に、研究の全体的な流れを考え、ノートにまとめる。復習:ここまでの内容を最終発表資料の形に整理する。大まかな実験の流れを理解するとともに、具体的に実施する実験をイメージできるまで、できるだけ正確に把握する。	60
4回	<p>テーマ 中間報告・実験計画立案</p> <p>内容 「中間報告」調査結果と実験計画を発表する。「実験計画立案」指導教員と討論し、計画の問題点を確認しそれを解消することで、具体的な実験実施計画を完成させる。</p>	AL	予習:中間報告資料を完成させる。実施予定の実験についてその適切さを理解し説明できるようにして、ノートにまとめる。復習:ここまでの内容を最終発表資料の形に整理する。完成した実験実施計画を良く理解し、安全にかつ効率よく実験できるように、整理する。	60
5回	<p>テーマ 実験実施1</p> <p>内容 「実験実施1」前回までに立案した実験計画に基づいて、実験を実施し、その内容を実験ノートに記録する。実施内容と得られた結果を整理して、考察する。これらを発表資料形式にまとめる。</p>	AL、実験	予習:実際に実施する実験について理解を深め、安全にかつ効率よく実験できるように整理してノートにまとめる。復習:実験結果について考察を深め、ここまでの内容を最終発表資料の形に整理する。完成した実験実施計画を良く理解し、安全にかつ効率よく実験できるように、整理する。	60
6回	<p>テーマ 実験実施2</p> <p>内容 「実験実施2」引き続き、実験計画に基づいて、実験を継続し、その内容を実験ノートに記録する。前回の改善点がある場合は、それを加味した実験を実施する。実施内容と得られた結果を整理して、考察する。これらを発表資料形式にまとめる。</p>	AL、実験	予習:実際に実施する実験について理解を深め、安全にかつ効率よく実験できるように整理してノートにまとめる。復習:実験結果について考察を深め、ここまでの内容を最終発表資料の形に整理する。完成した実験実施計画を良く理解し、安全にかつ効率よく実験できるように、整理する。	60
7回	<p>テーマ 発表資料作成・発表練習</p> <p>内容 「発表資料作成」最終成果発表に向けて、実験計画・実施内容・結果とその考察をまとめ、発表資料の完成を目指す。最終発表を想定した発表練習を行い、質疑応答などにも対応できる、より質の高いプレゼンテーションを仕上げる。</p>	AL, SGD	予習:最終発表を行うに当たって、不足する情報を調査し、ノートにまとめる。分かり易い発表を行うことを意識した、発表内容のイメージを固める。復習:完成した最終発表資料を使って、発表練習を行うと共に、質疑応答の対策をさらに進める。	60
8回	<p>テーマ 成果発表・質疑応答</p> <p>内容 「成果発表・質疑応答」グループの研究調査結果を、クラスの学生および全担当教員の前で口頭発表し、質疑応答に答える。別グループの発表を聞き積極的に質問する事で議論を進める。「成果発表・質疑応答」グループの研究調査結果を、クラスの学生および全担当教員の前で口頭発表し、質疑応答に答える。別グループの発表を聞き積極的に質問する事で議論を進める。発表終了後は、指導の教員とのディスカッションを交えて、理解が不足していた箇所のフォローアップを行う。</p>	AL	予習:完成した最終発表資料を使って、発表練習を行うと共に、質疑応答の対策をさらに進める。復習:自分たちのグループの発表を振り返り、自己評価する。また、他のグループの発表内容を見直し、理解を進めることで、より幅広い研究に触れる。	60

科目名	分子デザイン学 (3ナ)			開講学年	3	講義コード	2624401	区分	選択	
英文表記	Organic Molecular Design			開講期	後期	開講形態		単位数	2	
担当教員	八田 泰三									
研究室	N 8 0 6					オフィス アワー 火曜日4限目に事前予約				
メールアドレス	hatta@nano.sojo-u.ac.jp									
キーワード	逆合成 求核アシル置換反応 $\alpha$ 置換反応 カルボニル縮合反応 カルボン酸誘導体									
授業概要	<p>本学科の人材育成目標の一つは、工学系全分野のみならず薬学・生物・生命系分野において、物質を化学的に扱うことができる技術者・研究者を輩出することである。物質は有機物質と無機物質に大別することができ、有機物質を扱う主要な業種としては、化学、医薬、バイオ系企業に加え、半導体関連企業などがある。従って、将来これらの分野を目指す学生にとって、有機化学関連科目は必要不可欠といえる。新しい機能性分子を開発するためには、目的の機能を発現するような形をした分子を描き(分子構造デザイン)、その設計図(合成ルート)を基に標的分子を組み上げていかねばならない。本講義では、有機合成化学の観点から、主として標的分子の合成ルートを考案するための基本的なアプローチのしかたを、これまでに習得した有機化学の基礎知識を基にして、演習を交えながら解説する。すなわち、有機化合物を構造「官能基」の中でも特に反応性に富むカルボニル化合物群(カルボン酸とその誘導体)およびアミン類について焦点を絞り、物性と反応性について分子の構造的特徴および有機電子論を基にして解説する。特に反応性については、有機反応論の観点から求核アシル置換反応、<math>\alpha</math>置換反応、カルボニル縮合反応などについて解説する。さらに、逆合成法を学び、習得した反応を活用して目的化合物の分子設計ができるよう演習を通して応用力を身につける。なお、講義中のテスト・レポートの結果は、適宜学生へフィードバックする。本講義は、有機化学の基礎的な総合力を養うことを目的としているので、基礎有機化学(1年後期)、有機化学(2年前期)、分子反応論(2年後期)で有機化学全般を学んだ上で受講すると理解が深まる。従って、これら全ての講義をセットで履修することが望ましい。</p>						関連科目			
							<p>【基礎科目】基礎有機化学(1年後期)、化学Ⅱ(1年後期)、化学Ⅱ演習(1年後期)、有機化学(2年前期)、分子反応論(2年後期) 【連携科目】有機機器解析学(2年前期)、素材科学実験Ⅱ(2年後期)【発展科目】ナノサイエンス演習(3年後期)、卒業研究(4年)、ゼミナール(4年)</p>			
教職関連区分	【教員免許状取得のための必修・選択】…選択【科目区分】…教科及び教科の指導法に関する科目／教科に関する専門的事項(中学校及び高等学校 理科)【各科目に含めることが必要な事項】…化学						建築学科のみ	建築総合	建築計画	建築構造
							学修・教育目標			
JABEE 記号	学生の到達度目標									
	①	カルボン酸誘導体の基本的性質、構造的特徴、反応性を理解することができる								
	②	カルボニル化合物の $\alpha$ 位における反応性を理解することができる								
	③	アミンの基本的性質、構造的特徴、反応性を理解することができる								
	④									
	⑤									
	⑥									
評価方法(配点)	中間試験	定期試験	小テスト	レポート	成果発表(口頭・実技)	作品	ポートフォリオ	その他	合計	
	0	60	0	20	0	0	10	10	100	
教科書	マクマリー有機化学概説 第7版 東京化学同人 マクマリー 978-4-8079-0927-8									
参考書	マクマリー有機化学 第8版(上・中・下) 東京化学同人 マクマリー 上9784807908097、中9784807908103、下978-4807908110 ボルハルト・ショアー現代有機化学(第6版)(上・下) 化学同人 ボルハルト、ショアー 上9784759814729、下9784759814736 ジョーンズ有機化学 第5版(上・下) 東京化学同人 ジョーンズ 上9784807908936、下978-4807908943 有機反応論 三共出版 加納航治 978-4782705254 HGS分子構造模型C型セット 有機化学入門用 丸善出版 978-4-621-30128-9									

予備知識	<p>・それまでに修得して欲しい科目:化学Ⅰ、化学Ⅱ、化学Ⅰ演習、化学Ⅱ演習、基礎有機化学、有機化学、有機機器解析学、分子反応論、素材科学実験Ⅱ ・将来の修得に繋がる科目:ナノサイエンス演習、卒業研究、ゼミナール</p>
DPとの関連	<p>・ディプロマポリシー(DP)中にある項目「ナノサイエンス分野において応用力を有する専門家になるため、汎用的基礎力と専門能力を身につけたもの」に関連する科目である。 ・社会の多種多様な問題を解決するために、有機化学に必要な課題発見・問題解決能力を身につける。</p>
実務経験のある教員	
評価明細基準	<p>定期試験(60点)、レポート(20点)、その他(口頭試問)(10点)、ポートフォリオ(10点)の合計点とする。</p>

【予習】各章ごとに重要項目を演習問題形式にまとめたポイントチェック用ワークシート(ワークシートと略す)を事前に配布するので、これに沿って講義1コマ分に相当する教科書(3節分約5ページ)の予習および該当するワークシートの問題を解き、解答をレポート形式にまとめておくこと。なお、わからなかった問題については、後で正解を記入できるよう開けておく。【講義中】教科書の解説、およびワークシートの解答を板書して詳細に解説するので、それをノートに書き写すこと。そして、自学で理解できていた点の再確認、および理解不十分だった点や間違っていた点については、解答の暗記ではなく内容の理解に努め、講義中に疑問点を解決すること。疑問点が残った場合は、オフィスアワーや学科SALCを積極的に利用すること。【復習】講義ノート・教科書を基に予習で作成したワークシートの解答の添削(加筆修正)を行う。特に、わからなかった問題および不正解の問題については、講義ノートや教科書・参考書を見て、先ず理解に努め、レポートに正解を記入しておく。【レポート提出】添削(加筆修正)したワークシートのレポートを指定した期限内に提出すること。この時点で、該当する章の内容については、ほぼ理解をしている状態になっておくこと。【定期試験】教科書の各章について、理解していた内容の再確認と重要事項の暗記を、ワークシートを基にして行う。さらに、教科書の練習問題を解き、理解を深めると共に応用力を身につけること。なお、レポート等の提出物に関して、コピーアンドペーストなどの剽窃(ひようせつ)を行うことは、不正行為とみなされます。

学修上の  
注意  
(SBOs)

## 授業計画

回数 (日付)	授業内容		講義形態	学習課題 (予習・復習)	時間 (分)
1回	テーマ ..... 内容	オリエンテーション・概要説明 ..... オリエンテーションおよび本講義の概要説明および各章の概要説明	講義	【予習】シラバス熟読。教科書第7章～9章を復習しながら、第10～12章を読んでおく。【復習】各章の概要の把握および講義に合わせた自学スケジュールの構築。	60
2回	テーマ ..... 内容	カルボン酸とその誘導体(1) ..... 第10章10・1～10・3節 命名法、誘導体の種類と性質、酸性度について解説、ワークシートの解答・解説、口頭試問	講義 演習 SGD	【予習】教科書10・1～10・3節を読み、該当するワークシートの問題を解いてみる。【復習】ワークシートの解答完成と内容の理解。	90
3回	テーマ ..... 内容	カルボン酸とその誘導体(2) ..... 第10章10・4～10・6節 合成法、求核アシル置換反応、四面体中間体について解説、ワークシートの解答・解説、口頭試問	講義 演習 SGD	【予習】教科書10・4～10・6節を読み、該当するワークシートの問題を解いてみる。【復習】ワークシートの解答完成と内容の理解。	90
4回	テーマ ..... 内容	カルボン酸とその誘導体(3) ..... 第10章10・7～10・10節 反応の概観、カルボン酸の反応、酸ハロゲン化物の化学、酸無水物の化学について解説、ワークシートの解答・解説、口頭試問	講義 演習 SGD	【予習】教科書10・7～10・10節を読み、該当するワークシートの問題を解いてみる。【復習】ワークシートの解答完成と内容の理解。	90
5回	テーマ ..... 内容	カルボン酸とその誘導体(4) ..... 第10章10・11～10・13節 エステル、アミド、ニトリルの各化学について解説、ワークシートの解答・解説、口頭試問	講義 演習 SGD	【予習】教科書10・11～10・13節を読み、該当するワークシートの問題を解いてみる。【復習】ワークシートの解答完成と内容の理解。	90
6回	テーマ ..... 内容	カルボニル化合物の $\alpha$ 置換反応と縮合反応(1) ..... 第11章11・1～11・3節 ケト-エノール互変異性、エノールとエノラート、 $\alpha$ 置換反応、 $\alpha$ ハロゲン化について解説、ワークシートの解答・解説、口頭試問	講義 演習 SGD	【予習】教科書11・1～11・3節を読み、該当するワークシートの問題を解いてみる。【復習】ワークシートの解答完成と内容の理解。	90
7回	テーマ ..... 内容	カルボニル化合物の $\alpha$ 置換反応と縮合反応(2) ..... 第11章11・4～11・6節 $\alpha$ 水素原子の酸性度、エノラートイオンの生成・反応性、アルキル化について解説、ワークシートの解答・解説、口頭試問	講義 演習 SGD	【予習】教科書11・4～11・6節を読み、該当するワークシートの問題を解いてみる。【復習】ワークシートの解答完成と内容の理解。	90
8回	テーマ ..... 内容	カルボニル化合物の $\alpha$ 置換反応と縮合反応(3) ..... 第11章11・7～11・8節 エノラートのアルキル化と近代医学の夜明け、カルボニル縮合反応について解説、ワークシートの解答・解説、口頭試問	講義 演習 SGD	【予習】教科書11・7～11・8節を読み、該当するワークシートの問題を解いてみる。【復習】ワークシートの解答完成と内容の理解。	90
9回	テーマ ..... 内容	カルボニル化合物の $\alpha$ 置換反応と縮合反応(4) ..... 第11章11・9～11・11節 アルドール反応、Claisen縮合、Dieckmann環化、Michael反応、逆合成解析について解説、ワークシートの解答・解説、口頭試問	講義 演習 SGD	【予習】教科書11・9～11・11節を読み、該当するワークシートの問題を解いてみる。【復習】ワークシートの解答完成と内容の理解。	90
10回	テーマ ..... 内容	アミン(1) ..... 第12章12・1～12・2節 命名法、構造、性質について解説、ワークシートの解答・解説、口頭試問	講義 演習 SGD	【予習】教科書12・1～12・2節を読み、該当するワークシートの問題を解いてみる。【復習】ワークシートの解答完成と内容の理解。	90

## 授業計画

回数 (日付)	授業内容		講義形態	学習課題 (予習・復習)	時間 (分)
11回	テーマ ..... 内容	アミン(2) ..... 第12章12・3～12・4節 塩基性度と合成法について解説、ワークシートの 解答・解説、口頭試問	講義 演 習 SGD	【予習】教科書12・3～12・4節を読み、該当するワークシート の問題を解いてみる。【復習】ワークシートの解答完成と内 容の理解。	90
12回	テーマ ..... 内容	アミン(3) ..... 第12章12・5～12・6節 反応、複素環アミンについて解説、ワークシートの 解答・解説、口頭試問	講義 演 習 SGD	【予習】教科書12・5～12・6節を読み、該当するワークシート の問題を解いてみる。【復習】ワークシートの解答完成と内 容の理解。	90
13回	テーマ ..... 内容	標的分子デザイン ..... (プリント配布) 逆合成、標的化合物の分子設計に関する解説と演習問題 の解答・解説、口頭試問	講義 演 習 SGD	【予習】逆合成及び標的化合物の分子設計に関するワークシ ートの問題を解いてみる。【復習】ワークシートの解答完成と 内容の理解。	90
14回	テーマ ..... 内容	復習と演習・まとめ ..... カルボン酸とその誘導体、カルボニル化合物の $\alpha$ 置換反応と縮合反応、ア ミンと逆合成に関する復習と演習問題の解答・解説、口頭試問	講義 演 習 SGD	【予習】教科書10章～12章と標的分子デザインの復習、さら に該当するワークシートの復習及び教科書の問題を解いてみ る。【復習】演習問題の解答完成と内容の理解。	90
15回	テーマ ..... 内容	定期テスト ..... 全範囲を対象とする理解度確認のためのテスト	演習	【予習】教科書10～12章と標的分子デザインの復習、ノート の復習、ワークシートの復習	90

科目名	分離科学工学（3ナ）			開講学年	3	講義コード	2624701	区分	選択	
英文表記	Separation Science and Engineering			開講期	後期	開講形態		単位数	2	
担当教員	迫口明浩									
研究室	N306					オフィス 火曜日4時限。可能な限り、メールで予約すること。				
メールアドレス	sakoguti@nano.sojo-u.ac.jp									
キーワード	相変化を利用した分離・精製プロセス(蒸留) 分離剤を利用した分離・精製プロセス(ガス吸収, 抽出, 吸着) 膜分離 粉粒体の性質(粒子径, 粒子径分布, 粒子終端速度) 粉粒体の分離法(ふるい分け, ろ過, フィルター集塵, サイクロン, 電気集塵)									
授業概要	各種機能物質及びエネルギーを生産する化学プロセスには、原料に物理・化学的変化を与えるための様々なプロセスが含まれている。これらのプロセスの一つである分離・精製プロセスは、化学プロセス全体の建設及び運転コストに大きな影響を及ぼしており、とくに新素材、医薬品、化粧品、食品などの品質管理、環境保全の点で重要な位置を占めている。「分離科学工学」では、物質の性質の差を利用して物質を相互に分離するための原理、装置および操作法について概説する。将来、化学プロセスの研究開発、運転に関与する技術者を目指す学生にとって、「分離科学工学」は、必要不可欠な基礎知識を提供する。また、授業(とくに課題)を通して、分離・精製プロセスに関する様々な課題に対応できる基礎能力と、分離・精製プロセスにおける物理および化学現象を定量的にとらえる汎用的解析能力を養成する。上述した能力を確実に身につけるために、課題のレポートに対する講評を、各レポートの提出期限の後の授業で行い、学生へフィードバックする。						関連科目			
							基礎科目: 化学Ⅰ、化学Ⅰ演習、化学Ⅱ、化学Ⅱ演習、バイオ・化学系の基礎数理Ⅰ、バイオ・化学系の基礎数理Ⅱ、基礎物理化学、基礎物理化学演習、基礎プロセス工学、プロセス工学、基礎化学実験Ⅰ 連携科目: 先端化学実習Ⅳ 発展科目: 卒業研究			
教職関連区分	学生の到達度目標						建築学科のみ	建築総合	建築計画	建築構造
	学修・教育目標									
JABEE 記号	学生の到達度目標									
	①	相変化を利用した分離・精製プロセスの原理、装置および操作法の要点を説明することができる。								
	②	分離剤を利用した分離・精製プロセスの原理、装置および操作法の要点を説明することができる。								
	③	粉粒体の性質と分離法の原理、装置および操作法の要点を説明することができる。								
	④									
	⑤									
	⑥									
評価方法(配点)	中間試験	定期試験	小テスト	レポート	成果発表(口頭・実技)	作品	ポートフォリオ	その他	合計	
	0	0	0	90	0	0	10	0	100	
教科書	はじめて学ぶ化学工学 丸善 草壁克己ら 4621083732									
参考書	標準化学工学 化学同人 松本道明ら 4-7598-1073-0 ベーシック化学工学 化学同人 橋本健治 4-7598-1067-6 基礎からの化学工学 東京化学同人 平田雄志ら 978-4-8079-0652-9 工学のための物理化学 朝倉書店 荒井康彦、迫口明浩ら 4-2542-5019-3									

予備知識	物質取支、化学(相平衡、熱力学など)、物理学(力学など)および数学(微積分など)に関する基礎知識について、関連科目の中の基礎科目で学習した内容を基に復習しておくことが望ましい。
DPとの関連	ナノサイエンス学科の1つのディプロマ・ポリシー：「ナノサイエンス分野において応用力を有する専門家になるために必要な汎用的基礎力と専門能力」を身に付けることに関連した科目である。この科目を修得することで、将来、化学を基礎とした専門的能力が必要とされる分野(モノづくり、環境分析・保全、医療、科学教育など)において、化学工学的な考え方を有する高度な研究者・技術者として活躍することができる。
実務経験のある教員	
評価明細基準	1)レポート 授業の中で指示する教科書、参考書またはインターネット上の情報を参考にして「課題①～⑥」(各課題の配点10点)および「まとめの課題①～②」(各課題の配点15点)に取り組み、それぞれの答案を提出する。10点×6 + 15点×2=90点 2)ポートフォリオ 授業の取り組み、到達度目標の達成度を学生が自己評価する。10点



レポート等の提出物のコピー&ペーストなどの剽窃(ひょうせつ)は、不正行為とみなす。他の注意事項については、授業の中で指示する。

学修上の  
注意  
(SBOs)

授業計画					
回数 (日付)		授業内容	講義形態	学習課題 (予習・復習)	時間 (分)
1回	テーマ 内容	1)オリエンテーション 2)分離科学工学とは 1)シラバスの説明 2)化学プロセスの中で分離・精製プロセスと粉粒体プロセスの重要性	講義	【予習】印刷したシラバスを授業ノートに貼り、シラバスを読んでおく。【復習】今回の授業内容(疑問点を含む)を授業ノートにまとめる。	90
2回	テーマ 内容	分離・精製プロセスの基礎 1)分離・精製法の原理 2)分離・精製装置の種類と特徴	講義 演習	【予習】前回の授業で指示された課題①(範囲:第1~2回の授業)に関するキーワードを予習し、授業ノートに記す。【復習】1)今回の授業内容(疑問点なども含む)を授業ノートにまとめる。2)課題①についてレポートを作成し、指定された期限までに提出する。	90
3回	テーマ 内容	相変化を利用した分離・精製プロセス① 1)課題①の解説 2)蒸留の原理	講義 演習	【予習】今回の授業内容に関するキーワード(前回の授業で指示する)を予習し、授業ノートに記す。【復習】今回の授業内容(疑問点なども含む)を授業ノートにまとめる。	90
4回	テーマ 内容	相変化を利用した分離・精製プロセス② 蒸留塔の特徴	講義 演習	【予習】前回の授業で指示された課題②(範囲:第3~4回の授業)に関するキーワードを予習し、授業ノートに記す。【復習】1)今回の授業内容(疑問点なども含む)を授業ノートにまとめる。2)課題②についてレポートを作成し、次回の授業までに提出する。	90
5回	テーマ 内容	相変化を利用した分離・精製プロセス③ 1)課題②の解説 2)蒸留塔の基礎的設設計法	講義 演習	【予習】前回の授業で指示された課題③(範囲:第5回の授業)に関するキーワードを予習し、授業ノートに記す。【復習】1)今回の授業内容(疑問点なども含む)を授業ノートにまとめる。2)課題③についてレポートを作成し、次回の授業までに提出する。	90
6回	テーマ 内容	分離剤を利用した分離・精製プロセス① 1)課題③の解説 2)ガス吸収 3)三重膜説	講義 演習	【予習】今回の授業内容に関するキーワード(前回の授業で指示する)を予習し、授業ノートに記す。【復習】今回の授業内容(疑問点なども含む)を授業ノートにまとめる。	90
7回	テーマ 内容	分離剤を利用した分離・精製プロセス② 抽出	講義 演習	【予習】前回の授業で指示された課題④(範囲:第6~7回の授業)に関するキーワードを予習し、授業ノートに記す。【復習】1)今回の授業内容(疑問点なども含む)を授業ノートにまとめる。2)課題④についてレポートを作成し、次回の授業までに提出する。	90
8回	テーマ 内容	分離剤を利用した分離・精製プロセス③ 1)課題④の解説 2)吸着	講義 演習	【予習】今回の授業内容に関するキーワード(前回の授業で指示する)を予習し、授業ノートに記す。【復習】今回の授業内容(疑問点なども含む)を授業ノートにまとめる。	90
9回	テーマ 内容	膜分離 精密ろ過、限外ろ過、ナノろ過、逆浸透。	講義 演習	【予習】前回の授業で指示された課題⑤(範囲:第8~9回の授業)に関するキーワードを予習し、授業ノートに記す。【復習】1)今回の授業内容(疑問点なども含む)を授業ノートにまとめる。2)課題⑤についてレポートを作成し、次回の授業までに提出する。	90
10回	テーマ 内容	粉粒体プロセス① 1)課題⑤の解説 2)粉粒体の性質(粒子径、粒子径分布、粒子終端速度)	講義 演習	【予習】今回の授業に関するキーワード(前回の授業で指示する)を予習し、授業ノートに記す。【復習】今回の授業内容(疑問点を含む)を授業ノートにまとめる。	90

## 授業計画

回数 (日付)	授業内容		講義形態	学習課題 (予習・復習)	時間 (分)
11回	テーマ	粉粒体プロセス②	講義 演習	【予習】今回の授業に関するキーワード(前回の授業で指示する)を予習し、授業ノートに記す。【復習】今回の授業内容(疑問点を含む)を授業ノートにまとめる。	90
	内容	粉粒体の分離法(1)ふるい分け、ろ過。			
12回	テーマ	粉粒体プロセス③	講義 演習	【予習】前回の授業で指示された課題⑥(範囲:第10~12回の授業)に関するキーワードを予習し、授業ノートに記す。【復習】1) 今回の授業内容(疑問点なども含む)を授業ノートにまとめる。2) 課題⑥についてレポートを作成し、指定された期限までに提出する。	90
	内容	粉粒体の分離法(2)フィルター集塵、サイクロン、電気集塵。			
13回	テーマ	授業のまとめ(第1回)	講義 演習	【予習】前回の授業で出題された「まとめの課題①」について調査する。【復習】1) 今回の授業内容(疑問点なども含む)を授業ノートにまとめる。2) まとめ課題①について調査し、その結果を授業ノートにまとめる。	90
	内容	1) 課題⑥の解説 2) バイオ生産物の回収および精製の方法(まとめの課題①)			
14回	テーマ	授業のまとめ(第2回)	講義 演習 SGD	【予習】前回の授業で出題された「まとめの課題②」について調査する。【復習】1) 今回の授業内容(疑問点なども含む)を授業ノートにまとめる。2) まとめ課題①の解説をもとに、グループディスカッションの結果とともに、レポートを作成し、指定された期限までに提出する。	90
	内容	1) まとめ課題①の解説 2) 分離工学の体系(まとめの課題②)			
15回	テーマ	1) 総評 2) 学生による授業の振り返り	講義 演習 SGD	【予習】シラバス、とくに「学生の到達度目標」を読んでおく。【復習】1) 今回の授業内容(疑問点なども含む)を授業ノートにまとめる。2) まとめ課題②の解説をもとに、グループディスカッションの結果とともに、レポートを作成し、指定された期限までに提出する。	90
	内容	1) 教員による授業全体のまとめ(まとめの課題②の解説) 2) シラバス記載の「学生の到達度目標」に関する学生による自己評価 3) 授業アンケート			
16回	テーマ				90
	内容				

科目名	学外実習◎(3ナ)				開講学年	3	講義コード	2625101	区分	必修	
英文表記	Special practice				開講期	後期	開講形態		単位数	1	
担当教員	井野川人姿 米村弘明										
研究室	N705 N606						オフィス アワー 昼休み				
メールアドレス	inokawa@nano.sojo-u.ac.jp										
キーワード	工場見学 キャリア										
授業概要	<p>事前に事業内容を調査した上で企業の現場、すなわち工場や研究所を見学し、実業の実際を知ることにより大学で学ぶ意欲をさらに高める。また、見学の選択肢として海外の日系企業を見学を含める自立型海外研修を実施する場合があります。レポートや成果発表の結果に対する講評を適宜行い、学生へフィードバックする。</p>							関連科目			
								連携科目: 先端化学実習Ⅳ 発展科目: 卒業研究、ゼミナール			
教職関連区分								建築学科のみ	建築総合	建築計画	建築構造
								学修・教育目標			
JABEE記号	学生の到達度目標										
	①	事前に見学先を調査することができる									
	②	事後に気づいたこと、成長したことなどをまとめたレポートを提出することができる									
	③	学外実習の内容を発表することができる									
	④										
	⑤										
	⑥										
評価方法(配点)	中間試験	定期試験	小テスト	レポート	成果発表(口頭・実技)	作品	ポートフォリオ	その他	合計		
	0	0	0	40	40	0	10	10	100		
教科書	適宜資料を配布する										
参考書											

予備知識	3年前期までのナノサイエンス学科の専門科目、科学技術者倫理
DPとの関連	当科目では、大学のDP(人間関係形成・社会形成能力、自己理解)および学科のDP(知識・理解、汎用的技能、態度・志向性)に掲げる能力の向上が目標である。具体的には以下の通りである。・社会人として相応しい豊かな人間性と責任感、倫理観について、現場で実際に就業している人の働きを見ることによって生きた知識を身につける。・ナノサイエンス分野において応用力を有する専門家になるために、企業現場、工場、研究所から実際の学習意欲を向上させる。・社会の多種多様な問題を解決するために、以後の就職活動に必要な課題発見・問題解決能力を身につける。
実務経験のある教員	
評価明細基準	レポート:事前レポート提出(20点)、事後レポート提出(20点)、成果発表:見学についての報告会(40点)、ポートフォリオ:学生の到達度目標の字数と内容の評価(10点)、その他:見学時の質問、発表を総合的に判断(10点)

①自立型海外研修を実施する場合、4～5月に希望者を募集し、夏休み期間中に実施する。（海外研修はその時の情勢により実施が見送られる可能性がある。）②国内工場見学は後期の9月から1月にかけて実施する複数の日程を選択して参加すること。③事前・事後の学習にインターネット及び図書館の蔵書を利用することを推奨する。④提出物や作成資料における文章や図のコピーアンドペーストなどの剽窃（ひょうせつ）は、不正行為とみなされますので、作成の時には注意すること。なお、引用する場合は出典先（書物名やWebのURL）を示しておくこと。

学修上の  
注意  
(SBOs)

授業計画					
回数 (日付)	授業内容		講義形態	学習課題(予習・復習)	時間(分)
1回	テーマ	学外実習1	講義	イントロダクション	復習120
	内容	ガイダンス1 授業の進め方、海外研修の説明			
2回	テーマ	学外実習2	講義	国内工場を訪問するにあたっての事前学習として、企業の事業内容や製品の製造法について調べる	予習120
	内容	ガイダンス2 授業の進め方、国内工場見学の説明			
3回	テーマ	学外実習3	講義、演習	授業で行ったグループ内の発表の振り返りを行い、工場見学に備える。	予習120 復習120
	内容	事前学習(1回目)事前に調べた内容について、グループ内で発表しあう(AL:SGD,PBL,e-L)。			
4回	テーマ	学外実習4	実習	実際に工場見学をして、新たにわかったことや気づいたことをまとめ、発表資料を作成する。	復習120
	内容	見学(1回目)(AL:SGD,PBL)			
5回	テーマ	学外実習5	講義、演習	授業で行ったグループ内の発表の振り返りを行い、工場見学に備える。	予習120 復習120
	内容	事前学習(2回目)事前に調べた内容について、グループ内で発表しあう(AL:SGD,PBL,e-L)。			
6回	テーマ	学外実習6	実習	実際に工場見学をして、新たにわかったことや気づいたことをまとめ、発表資料を作成する。	復習120
	内容	見学(2回目)(AL:SGD,PBL)			
7回	テーマ	学外実習7	演習	発表資料の作成、発表練習	予習120 復習120
	内容	事後学習1:自立型海外研修、国内工場見学の発表資料(映像またはパワーポイント)をグループごとに作成する(AL:SGD,PBL,e-L)。			
8回	テーマ	学外実習8	実技、演習	自分のグループの発表の反省と、他のグループの発表を聞いて気づいたことをまとめる。	予習120 復習120
	内容	事後学習2:自立型海外研修、国内工場見学の報告を映像等を用いて行う(AL:SGD,PBL)。ポートフォリオ入力			

科目名	先端化学実習Ⅳ◎（3ナ）			開講学年	3	講義コード	2625401	区分	必修	
英文表記	Project study on advanced chemistry IV			開講期	後期	開講形態		単位数	4	
担当教員	井野川人姿 池永和敏 草壁克己 黒岩敬太 櫻木美菜 迫口明浩 田丸俊一 友重竜一（実務経験） 西田正志 八田泰三 水城圭司 米村弘明									
研究室	N705（3年担任 井野川） ナノサイエンス学科棟の各教員の居室						オフィス アワー 昼休み			
メールアドレス	inokawa@nano.sojo-u.ac.jp									
キーワード	研究 ナノサイエンス 新素材科学 環境科学 バイオ関連科学									
授業概要	本講義では各種実験・演習・自習・実技をとおり、卒業研究の準備、就職活動の準備、進路の熟考のための専門スキルの修得が主な目的であるので、受講生に希望調査を行い、各研究室に配属して、研究室の教員の指導のもとに、以下の内容を実施する。それぞれの内容についての成果発表、展示物、作品に対する講評を適宜行い、学生へフィードバックする。①新素材科学、環境科学、バイオ関連科学の各分野の教員の指導の下、各学生が興味を持ったナノサイエンスに関する課題について調査・研究を行い、その途中経過を定期的に報告する。②最後に得られた結果をスライドにまとめて口頭で個々に発表する（研究室でまとめて発表の場合もある。）。これにより、各分野に関する専門知識を深め、各種の課題解決能力の修得につなげる。③就職活動に関連する指導や情報提供も併せて行い、スムーズに活動に移れるような環境を提供する。④この授業には学士課程共通の学習効果との対応および情報処理教育の情報活用の実践力の内容も含まれている。⑤途中経過報告として、後期11月ごろ開催の井芹祭の「学科展示」において一般市民の方へ、発表する場合がある。上述した内容に対して、相応の評価が得られた時に、単位取得が成立するものとする。なお、本科目の教員には実務家教員が含まれることから、その前職における超LSIの開発経験を生かし、半導体材料等の分野に関しても学生たちに教授する。						関連科目			
							ナノサイエンス学科の専門科目、卒業研究、ゼミナール なお、配属研究室の専門科目を受講していない場合は、配属先の研究内容が理解できずに、実験等が実施困難な場合があるので、各分野を広く範囲に受講すること。			
教職関連区分							建築学科のみ	建築総合	建築計画	建築構造
							学修・教育目標			
JABEE記号	学生の到達度目標									
	①	研究テーマの調査・実験を責任持って実施することができる								
	②	検討会において、調査・研究内容をまとめて報告することができる								
	③	展示や発表会において、内容を具体的に発表することができる								
	④									
	⑤									
	⑥									
評価方法（配点）	中間試験	定期試験	小テスト	レポート	成果発表（口頭・実技）	作品	ポートフォリオ	その他	合計	
	0	0	0	0	30	30	10	30	100	
教科書	各担当者からの配布物等									
参考書	各関連分野の図書									



予備知識	ナノサイエンス学科の専門科目のすべてと関連するので、これまで開講された専門科目の理解が極めて重要である。
DPとの関連	当科目では、大学のDP(人間関係形成・社会形成能力、自己理解・自己管理能力、課題対応能力)および学科のDP(知識・理解、汎用的技能、態度・志向性)に掲げる能力の向上が目標である。具体的には、各自担当するテーマの研究、調査、実験を責任を持って成し遂げる中で、問題解決能力と専門的な能力を身につける。また、研究室内の活動において、指導教員、先輩との会話を通して、コミュニケーション能力、実験を進める中で、リーダーシップなどのスキルの向上を目指す。
実務経験のある教員	友重竜一
評価明細基準	成果発表(30点):展示や発表会・報告会の成果、作品(30点):実験ノート及び研究成果報告書(検討会・発表会の資料や最終報告書など)の提出、その他(30点):各指導教員の元で定期的に行われる報告会の発表内容、ポートフォリオ(10点):学生の到達度目標の字数と内容、の合計点とする。なお、発表内容、提出資料内容が不十分な場合は、再試験、再調査を実施する。各指導教員の元で定期的に行われる報告会の発表内容が不十分な場合は、成果発表の評価点が0点の場合がある。

①実習の受講前に2時間程度自学予習、受講後には2時間程度自学復習を配属先の大学研究室で実施することを推奨する。②自学自習時には、研究室の担当教員や先輩からのアドバイスをもとに、インターネット検索、図書館の蔵書を利用した調査や学術論文を利用した学習を推奨する。③実験講義形式なので、基本的には、すべて出席する必要があり、欠席した場合は、講義のない空き時間や冬休み期間を利用して補填に務めること。④本講義の目的は、卒業研究の準備、就職活動の準備、進路の熟考であり、それらを4年生へ繋げる重要な科目である。後期の第1回目の講義日より3月31日まで（評価は終了しているが）、特に行事がない空いた日は、配属先の研究室において、指導教員から与えられた内容を鋭意に実施すること（指導教員によって、若干変更する場合がある。）。⑤理由のない欠席が多い場合、無気力な受講態度の場合など、指導教員の判断をもとに学科会議において協議の上、不合格にする場合がある。⑥提出物や作成資料における文章や図のコピーアンドペーストなどの剽窃（ひょうせつ）は、不正行為とみなされるので、作成の時には注意すること。なお、引用する場合は出典先（書物名やWebのURL）を示しておくこと。

学修上の  
注意  
(SBOs)

授業計画					
回数 (日付)	授業内容		講義形態	学習課題 (予習・復習)	時間 (分)
1回	テーマ	先端化学実習1	実習・実験	各実習テーマに応じた内容に関する書籍、論文を検索・通読し、自らの演習課題を解決できるように自学自習する。	予習120 復習120
	内容	固体材料の化学合成と分析・評価方法の修得(SGD,PBL,e-L)			
2回	テーマ	先端化学実習2	実習・実験	各実習テーマに応じた内容に関する書籍、論文を検索・通読し、自らの演習課題を解決できるように自学自習する。	予習120 復習120
	内容	有機合成に関する基礎知識・スキルの修得および有機化学関連情報処理演習(SGD,PBL,e-L)			
3回	テーマ	先端化学実習3	実習・実験	各実習テーマに応じた内容に関する書籍、論文を検索・通読し、自らの演習課題を解決できるように自学自習する。	予習120 復習120
	内容	環境水の化学分析技術の修得(SGD,PBL,e-L)			
4回	テーマ	先端化学実習4	実習・実験	各実習テーマに応じた内容に関する書籍、論文を検索・通読し、自らの演習課題を解決できるように自学自習する。	予習120 復習120
	内容	マイクロ波化学反応を用いたナノサイエンス(SGD,PBL,e-L)			
5回	テーマ	先端化学実習5	実習・実験	各実習テーマに応じた内容に関する書籍、論文を検索・通読し、自らの演習課題を解決できるように自学自習する。	予習120 復習120
	内容	ナノテクノロジー分野で活躍する化学技術者に求められるプロセス工学的アプローチ法に関する基礎と応用(SGD,PBL,e-L)			
6回	テーマ	先端化学実習6	実習・実験	各実習テーマに応じた内容に関する書籍、論文を検索・通読し、自らの演習課題を解決できるように自学自習する。	予習120 復習120
	内容	化学と生化学を駆使した先端研究を学ぶ(SGD,PBL,e-L)			
7回	テーマ	先端化学実習7	講義・演習	各実習テーマに応じた内容に関する書籍、論文を検索・通読し、自らの演習課題を解決できるように自学自習する。	予習120 復習120
	内容	就職活動に必要な心構えと実際の活動方法(各分野共通)(e-L)			
8回	テーマ	先端化学実習8	演習		予習60 復習60
	内容	ポッドキャスト入力(e-L)			

科目名	専門英語（3ナ）				開講学年	3	講義コード	2626501	区分	選択		
英文表記	Technical English				開講期	後期	開講形態		単位数	2		
担当教員	水城圭司											
研究室	N501						オフィス オフィスアワーについては学修上アワーの注意欄を参照					
メールアドレス	mizuki@nano.sojo-u.ac.jp											
キーワード	化学英単語 学術論文 SciFinder ChemDraw TOEIC											
授業概要	<p>英語は世界共通のコミュニケーションツールとしてナノサイエンスの分野でも英語が公用語となっており、最新の重要な情報はほぼすべて英語によって公表されている。これらの情報は、卒業研究や大学院での研究、さらには就職後の業務や研究開発などにも必要不可欠である。本講義では、グローバル化人材育成を目的とした実用英語、化学を専門とする学生を対象とした化学英語の基礎、英語文献の検索とその活用法について習得することで、上述に関連した専門能力を向上するための英語力の深化と課題解決能力を高めることができる。なお、講義中のテスト・レポートの結果は、適宜授業中に学生へフィードバックする。</p>								関連科目			
									基礎科目：英語 I～IV 発展科目：ナノサイエンス演習、卒業研究、ゼミナール			
教職関連区分									建築学科のみ	建築総合	建築計画	建築構造
									学修・教育目標			
JABEE記号	学生の到達度目標											
	①	化学英語文献を検索し、必要な文献をダウンロードすることができる										
	②	TOEICがどのようなものか知り、その学習計画をたてることができる										
	③											
	④											
	⑤											
	⑥											
評価方法(配点)	中間試験	定期試験	小テスト	レポート	成果発表(口頭・実技)	作品	ポートフォリオ	その他	合計			
	0	0	0	0	0	0	10	90	100			
教科書	授業の中で指示する											
参考書	化学英語101 化学同人 9784759810592 公式TOEIC Listening & Reading 問題集											

予備知識	なるべく多くの英単語を暗記しておいてほしい。
DPとの関連	ディプロマポリシー(DP)中にある項目「汎用的技能:ナノサイエンス分野において応用力を有する専門家になるため、汎用的基礎力と専門能力を身につけたもの」に関連した科目であり、「実用的な英語力と化学英語の基礎力と専門能力」を身につける。
実務経験のある教員	
評価明細基準	その他とはテストと課題であり、その内訳はテスト:30点、課題・ふりかえり:60点である ポートフォリオ記入:10点

レポート等の提出物において、コピーアンドペーストのような剽窃(他人のものを自分のものとして発表・提出すること)をした場合、不正行為と見なされます。オフィスアワーの時間は事前予約制とします。事前予約方法は、火曜日4限目に該当教員の居室を訪ねるか、Eメール等で申請すること。本講義はブレンド型授業だが、原則対面で実施する。オンラインで行う場合にはその1週間前の講義日にアナウンスを行う。

学修上の  
注意  
(SBOs)

授業計画					
回数 (日付)	授業内容		講義形態	学習課題 (予習・復習)	時間 (分)
1回	テーマ ..... 内容	オリエンテーション 講義の進め方。TOEIC、専門英語、英単語の重要性について	講義	予習:シラバスの熟読し、気になる点をノートにまとめておく 復習:講義内容を理解し、今後の学修計画をノートにまとめておく	40
2回	テーマ ..... 内容	TOEIC模擬テスト1(リスニング) TOEIC模擬テスト1(リスニング)とふりがえり	講義、演習	予習:TOEIC対策用の単語暗記、リスニングをおこなう 復習:模擬テスト(リスニング)について反省し、今後の学習計画について考え、ノートにまとめておく	40
3回	テーマ ..... 内容	TOEIC1模擬テスト(リーディング) TOEIC模擬テスト1(リーディング)とふりがえり	講義、演習	予習:TOEIC対策用の単語暗記、英文法学習をおこなう 復習:模擬テスト(リーディング)について反省し、今後の学習計画について考え、ノートにまとめておく	40
4回	テーマ ..... 内容	TOEIC模擬テスト1のふりがえり TOEIC模擬テストの自己採点とふりがえり(今後の学習計画について)	講義、演習、SGD	予習:これまでのTOEIC学習計画に必要な教材等をリストアップしてノートにまとめておく 復習:講義中に議論しながら作成した学習計画をノートにまとめておく	40
5回	テーマ ..... 内容	TOEICの学習計画作成 TOEICに関する今後の学習計画作成と実行方法について	講義、演習、SGD	予習:講義中に議論しながら作成した学習計画をノートにまとめておく 復習:計画に沿ったTOEICの学習を行い、実施した内容をノートにまとめる	40
6回	テーマ ..... 内容	「SciFinderWeb」の登録と利用法1 自然科学データベース「SciFinderWeb」の利用法、化学英単語の調べ方、PC必須	講義、演習	予習:ノートPCを大学の無線LANに接続できるようにする。また、セキュリティの更新など授業に影響の出ないように準備しておく。復習:SciFinderを使用して文献検索をする。	40
7回	テーマ ..... 内容	「SciFinderWeb」を利用した文献検索 自然科学データベース「SciFinderWeb」の利用法と文献について、PC必須	講義、演習	予習:ノートPCを大学の無線LANに接続できるようにする。また、セキュリティの更新など授業に影響の出ないように準備しておく。復習:電子ジャーナルのサイトから文献を検索・ダウンロードする。	40
8回	テーマ ..... 内容	ChemOfficeと「SciFinderWeb」を利用した化学構造検索 化学構造描画ソフト「ChemOffice」と自然科学データベース「SciFinderWeb」、PC必須	講義、演習	予習:ノートPCを大学の無線LANに接続できるようにする。また、セキュリティの更新など授業に影響の出ないように準備しておく。復習:ChemOfficeとSciFinderの利用法についてノートにまとめておく	40
9回	テーマ ..... 内容	化学英語論文の構成について 化学論文構成について、PC必須、e-L	講義、演習	予習:ノートPCを大学の無線LANに接続できるようにする。また、セキュリティの更新など授業に影響の出ないように準備しておく。復習:化学英語論文の構成をノートにまとめておく。	40
10回	テーマ ..... 内容	化学英語論文中の英単語調査 化学論文調査と専門英単語、PC必須	講義、演習	予習:ノートPCを大学の無線LANに接続できるようにする。また、セキュリティの更新など授業に影響の出ないように準備しておく。復習:化学英語論文中の不明な専門英単語について、和訳と意味を調べておく	40

授業計画					
回数 (日付)	授業内容		講義形態	学習課題 (予習・復習)	時間 (分)
11回	テーマ	化学英語論文の読み進め方	講義、演習	予習:ノートPCを大学の無線LANに接続できるようにする。また、セキュリティーの更新など授業に影響の出ないように準備しておく。復習:化学英語論文中の不明な専門英単語について、和訳と意味を調べておく	40
	内容	化学論文の読み進め方、PC必須			
12回	テーマ	TOEIC学修の進捗確認と化学英語論文の読解状況確認	講義、演習、SGD	予習:これまでのTOEIC自己学習内容について復習する。自己の作成した専門英単語を暗記する。復習:SGDで見つかった問題、改善点をノートにまとめておく	40
	内容	TOEICの学修状況と専門英単語リストの作成・提出、小グループ間での確認			
13回	テーマ	TOEIC模擬テスト2(リスニング)	講義、演習	予習:これまでのTOEIC自己学習内容について復習する 復習:模擬テスト(リスニング)について反省し、その問題点についてノートにまとめておく	40
	内容	TOEIC模擬テスト2(リスニング)とふりがえり			
14回	テーマ	TOEIC2模擬テスト(リーディング)	講義、演習	予習:これまでのTOEIC自己学習内容について復習する 復習:模擬テスト(リーディング)について反省し、その問題点についてノートにまとめておく	40
	内容	TOEIC模擬テスト2(リーディング)とふりがえり			
15回	テーマ	TOEIC模擬テスト2のふりがえり、総括	講義、演習、SGD	予習:これまでのTOEIC学習計画について反省し、問題点、改善点をノートにまとめておく 復習:講義中に議論しながら修正した学習計画をノートにまとめておく	40
	内容	TOEIC模擬テストの自己採点とふりがえり(今後の学習計画について)、総括、授業アンケート、ポートフォリオ			