

科 目 名	分析化学				
配 当 学 年	2 年	必修・選択	選択	C A P 制	対象
授 業 の 種 類	講義	単 位 数	2 単 位	授業回数	15
授 業 担 当 者	高田 知哉		単位認定責任者	高田 知哉	
実 務 経 験 の 有 無	無				
実務経験のある教員名および授業の関連内容					
授 業 科 目 の 概 要	分析化学とは、与えられた条件下での物質の存在状態を正確に理解するとともに、その知見を物質の検出や定量に応用するための理論体系である。この科目では、酸塩基平衡、酸化還元平衡、溶解平衡、錯形成平衡、抽出平衡といった分析化学の基礎理論を学び、化学分析法へ応用するための能力を培う。				
授 業 科 目 の 到 達 目 標	1. 酸塩基平衡状態を定量的に正しく把握することができ、pHの計算、緩衝液の組成の計算、中和滴定に関する計算や条件設定を行うことができる。 2. 溶解平衡状態を定量的に正しく把握することができ、金属イオン混合物の分属や沈殿滴定に関する計算や条件設定を行うことができる。 3. 錯形成平衡状態を定量的に正しく把握することができ、キレート滴定に関する計算や条件設定を行うことができる。 4. 抽出平衡状態を定量的に正しく把握することができ、物質の液相間分配に関する計算や条件設定を行うことができる。 5. 酸化還元平衡状態を定量的に正しく把握することができ、電位差分析や酸化還元滴定に関する計算や条件設定を行うことができる。				
学修成果評価項目（%）および評価方法	項目	割合	評価方法		
	基礎学力	%			
	専門知識	80 %	試験結果、レポート記述内容の正否		
	倫理観	%			
	主体性	%			
	論理性	20 %	レポート記述内容		
	国際感覚	%			
	協調性	%			
	創造力	%			
	責任感	%			
授業の展開					
1.	化学平衡、濃度と活量				
2.	酸塩基平衡（１）				
3.	酸塩基平衡（２）				
4.	酸塩基平衡（３）				
5.	酸塩基平衡（４）				
6.	沈殿平衡（１）				
7.	沈殿平衡（２）				
8.	中間試験				
9.	錯形成平衡（１）				
10.	錯形成平衡（２）				
11.	錯形成平衡（３）				
12.	溶媒抽出				

13.	酸化還元平衡（１）				
14.	酸化還元平衡（２）				
15.	酸化還元平衡（３）				
授 業 外 学 修 に つ い て	1. 必要に応じて、あらかじめ予備知識の見直しをしておくように求める。特に、授業内容を理解する上で必要な物理化学の知識について見直しをしてもらうことがある。 2. レポート課題を複数回課すので、定められた期日までに提出する。自力で作成するよう努め、他者のものを写すなどの不正をしないこと。 3. 各回の授業で出題する問題の解答は後でポータルサイトに掲載するので見直してほしい。				
教 科 書	教科書：加藤正直・塚原聡「基礎からわかる分析化学」森北出版株式会社 また、授業時に示すスライドや演習問題なども、授業終了後にポータルサイト上で提供する。				
参 考 文 献	参考になる図書として下記の書籍を挙げる。また、図書館には関連の書籍が多数収蔵されている。 1. Harris「ハリス分析化学（上）」化学同人 2. Scoog・West・Holler・Crouch「スコーグ分析化学」東京化学同人 3. 井村・保母・鈴木・井上・小宮山・高木・森・平野「基礎化学コース 分析化学Ⅰ」丸善 4. 湯地・日置「エキスパート応用化学テキストシリーズ 分析化学」講談社 5. 澁谷・藤森・森内「分析化学の学び方」三共出版				
試 験 等 の 実 施	定期試験	その他の テスト	課題・ レポート	発表・プレゼンテ ーション	取組状況等
	○	○	○	×	×
成 績 評 価 の 割 合	15 %	15 %	70 %	0 %	0 %
成 績 評 価 の 基 準	本学の評価基準に基づき、成績評価を行う。 秀（100～90点）、優（89～80点）、良（79～70点）、可（69点～60点）、不可（59点～0点）				

試験等の実施、成績評価の基準に関する補足事項	1. 中間試験 ・試験範囲は1-7回目の内容とする。 ・書籍、ノート、配布資料の持ち込みは不可。その他の物の持ち込みについては別途指示する。 ・やむを得ない理由(病気、忌引、交通障害等)により中間試験を欠席した者は、別途対応を検討するので早急に担当教員に申し出ること。 2. 定期試験 ・試験範囲は9-15回目の内容とする。 ・書籍、ノート、配布資料の持ち込みは不可。その他の物の持ち込みについては別途指示する。 3. レポート等 ・レポート等の評価は、複数回出題する提出課題と、各回の授業時に出題する演習問題の解答内容に基づいて決定する。 ・提出課題の評価はレポート等の評価(70%)のうち40%とする。期限までに提出したかどうか(未完のまま出されておらず、必要な内容が全て含まれた形になっていることが前提)と、記述内容が正確かつ論理的であるかどうかによって評価する。提出課題の評価40%の内訳は、提出期限による評価を10%、記述内容の評価を30%とする。 ・授業時の演習問題の評価はレポート等の評価(70%)のうち30%とする。演習問題の解答時には、教科書を参照したり受講者や教員からの助言を求めることも可とするのでまずは授業に出席し解答を提出すれば加点対象になるが、一方で欠席した授業回については評価点が0となる。従って、欠席時数が多い場合は成績評価で不利となる。ただし、やむを得ない理由のある欠席(届出欠席)については0点とはせず、得点の平均値の算出時に授業回数から除外する。 4. 不合格者への対応 成績評価の結果、不可となった者については、定期試験・中間試験の分を再評価するための試験を別途実施する。ここで変更するのは試験の分の評価のみであり、レポート等の評価は定期試験後は変更しない。
------------------------	---

(分析化学)

科 目 名	量子力学				
配 当 学 年	2 年	必修・選択	選択	C A P 制	対象
授 業 の 種 類	講義	単 位 数	2 単 位	授業回数	15
授 業 担 当 者	唐澤 直樹		単位認定責任者	唐澤 直樹	
実 務 経 験 の 有 無	無				
実務経験のある教員名および授業の関連内容					
授 業 科 目 の 概 要	フォトンクス研究の主な対象は光子・電子などである。これらは古典力学や古典電磁気学だけでは理解できない、粒子性と波動性を同時に有するという性質を示し、その振る舞いを司っているのが量子力学である。本講義は、今後フォトンクスに関する講義を理解し、また研究を行うときに必要となる量子力学の基礎知識を習得することを目的とし、光の量子性から出発して、波動関数、シュレディンガー方程式とその簡単な応用を学ぶ。				
授 業 科 目 の 到 達 目 標	1. 光の量子性を説明できるようになる。 2. 物質粒子の波動関数とそのシュレディンガー方程式による計算法を説明できるようになる。 3. 簡単な応用について具体的に物質粒子の振る舞いを計算し、古典力学との違いを説明できるようになる。 4. 簡単な計算問題を電卓等を用いて自分の手で正しく解くことができるようになる。 5. 1次元ポテンシャル散乱・束縛問題についてシュレディンガー方程式を用いて簡単な問題を解くことができるようになる。				
学修成果評価項目（%）および評価方法	項目	割合	評価方法		
	基礎学力	20 %	定期試験		
	専門知識	60 %	定期試験		
	倫理観	%			
	主体性	20 %	課題提出状況		
	論理性	%			
	国際感覚	%			
	協調性	%			
	創造力	%			
責任感	%				
授業の展開					
1.	量子力学入門				
2.	平面波とその干渉・物質の波動性				
3.	量子力学と解析力学				
4.	不確定性原理と波束				
5.	シュレディンガー方程式 1				
6.	シュレディンガー方程式 2				
7.	波束と群速度				
8.	一次元ポテンシャル散乱				
9.	トンネル効果				
10.	一次元ポテンシャルの束縛状態 1				
11.	一次元ポテンシャルの束縛状態 2				
12.	デルタ関数ポテンシャルの問題				
13.	一次元調和振動子				
14.	量子力学の考え方のまとめ				

15.	まとめと総合演習				
授 業 外 学 修 に つ い て	宿題が提示された場合、次回の授業の開始時に提出すること。 演習の内容をプリントあるいは参考書を用いて復習し、疑問があれば質問すること。 参考文献を用いてシラバスの授業内容を予習すること。				
教 科 書	プリントを配布（またはポータルに提示）する。				
参 考 文 献	小野寺嘉孝著 「演習で学ぶ量子力学」 裳華房 和田純夫著 「量子力学のききどころ」 岩波書店 W. グライナー著 「量子力学 概論」 シュプリンガー・フェアラーク東京				
試 験 等 の 実 施	定期試験	その他の テスト	課題・ レポート	発表・プレゼンテ ーション	取組状況等
	○	×	○	×	×
成 績 評 価 の 割 合	60 %	0 %	40 %	0 %	0 %
成 績 評 価 の 基 準	本学の評価基準に基づき、成績評価を行う。 秀（100～90点）、優（89～80点）、良（79～70点）、可（69点～60点）、不可（59点～0点）				
試験等の実施、成績 評価の基準に関する 補足事項	レポート等の評価には演習の解答状況と宿題の解答状況を含む。 演習の解答やレポート等の提出には期限がある。期限に遅れて提出した場合、大幅な減点になるので注意すること。やむを得ない理由で提出が期限内に間に合わない場合はその都度連絡すること（対面の場合欠席届、オンラインの場合メール等）。提出期限を1週間過ぎて連絡が無い場合、そのレポート等の加点ができない場合があるので注意すること。				

(量子力学)

科 目 名		ディジタル回路				
配 当 学 年	2 年	必修・選択	選択	C A P 制	対象	
授 業 の 種 類	講義	単 位 数	2 単 位	授業回数	15	
授 業 担 当 者	江口 真史		単位認定責任者	江口 真史		
実 務 経 験 の 有 無	有					
実務経験のある教員名および授業の関連内容	大手家電メーカーにて当時世界最高水準の 40 画素 CCD 用ドライバ LSI のディジタル回路設計に従事した際に、論理動作チェックには CAD など用い、試作 LSI の特性および LSI 内部の信号波形の評価なども行った経験を授業に反映している。					
授 業 科 目 の 概 要	マルチメディア技術は、文字、グラフィックス、音声、画像等の多種多様で異質なデータを全てディジタルデータとして画一的に扱うことにより成り立っており、いかなるデータもディジタル回路によって区分なく処理される。ディジタル技術は、家電製品からインターネット、ディジタル放送などを支える基本的テクノロジーである。この科目では、ディジタル回路の設計に必要な基礎知識を学習する。まず、その基本であるブール代数及びその基本論理回路について学ぶ。次に、ディジタル回路を構成する基本的な各種回路を学習する。					
授 業 科 目 の 到 達 目 標	ディジタル回路の基礎となる論理代数理論のうち、下記授業展開に示す 1 3 項目の基礎技術を習得し、組み合わせ回路や順序回路の設計ができる。 1. 論理代数が理解できる。 2. 標準展開ができるようになる。 3. 論理式の簡単化ができるようになる。 4. 組み合わせ回路が理解できる。 5. 順序回路が理解できる。					
学修成果評価項目（%）および評価方法	項目	割合	評価方法			
	基礎学力	50 %	定期テスト			
	専門知識	50 %	定期テスト			
	倫理観	%				
	主体性	%				
	論理性	%				
	国際感覚	%				
	協調性	%				
	創造力	%				
	責任感	%				
授業の展開						
1.	ブール代数（1）					
2.	ブール代数（2）					
3.	ブール代数（3）					
4.	基本論理回路と電子回路					
5.	演算回路（1）					
6.	演算回路（2）					
7.	組み合わせ論理回路（1）					
8.	組み合わせ論理回路（2）					
9.	フリップフロップ（1）					
10.	フリップフロップ（2）					
11.	順序回路（1）					
12.	順序回路（2）					
13.	AD-DA 変換					

14.	応用回路（１）				
15.	応用回路（２）				
授 業 外 学 修 に つ い て	毎回講義に出席し、講義資料（プロジェクター）を写すこと。講義資料の写真撮影は不可。講義の余った時間は復習問題にあてる。毎回の復習問題、補足等をホームページを通して提示する。HP で出題した復習問題は電子メールで提出。ただし、状況に応じてハイブリッド、VoD などの形式で実施する可能性もある。 他学科履修をする場合、所属学科に本科目の一部と同等または類似の内容を学修する機会がない場合に限る。 なお、履修届を出さずに聴講する場合はこの限りではない。				
教 科 書	使用しない。				
参 考 文 献	速水著 「基礎から学べる論理回路」 森北出版				
試 験 等 の 実 施	定期試験	その他の テスト	課題・ レポート	発表・プレゼン テーション	取組状況等
	○	×	×	×	×
成 績 評 価 の 割 合	100 %	0 %	0 %	0 %	0 %
成 績 評 価 の 基 準	本学の評価基準に基づき、成績評価を行う。 秀（100～90点）、優（89～80点）、良（79～70点）、可（69点～60点）、不可（59点～0点）				
試験等の実施、成績 評価の基準に関する 補足事項	定期試験を行う。				

(デジタル回路)

科 目 名	地学概論 1				
配 当 学 年	2 年	必修・選択	選択	C A P 制	対象
授 業 の 種 類	講義	単 位 数	2 単 位	授業回数	15
授 業 担 当 者	宮嶋 衛次		単位認定責任者	宮嶋 衛次	
実 務 経 験 の 有 無	無				
実務経験のある教員名および授業の関連内容					
授 業 科 目 の 概 要	我々が暮らす地球は宇宙のチリから誕生した約46億年の長い歴史を持つ惑星である。この地球は固体地球と水圏、気圏からなっており、その意味において、地球科学は広い領域で多岐の分野に及んでいる。本授業では、固体地球の領域である地球の成り立ち、形と内部構造、地質と地史、地震と災害を中心に理工学系人材の一般教養を身に付けるよう学んでいく。				
授 業 科 目 の 到 達 目 標	1. 地球の誕生について、物理学的に考察し説明することができる。 2. 地球の内部構造について、化学的に考察し説明することができる。 3. 生物の進化について、生物学的に考察し、プレゼンテーションすることができる。 4. 日本と北海道の成り立ちについて、科学的に考察し説明することができる。 5. 地震災害を軽減する方法について、科学的・社会的に考察し、表現することができる。				
学修成果評価項目（%）および評価方法	項目	割合	評価方法		
	基礎学力	20 %	小テスト		
	専門知識	25 %	小テスト、レポート、プレゼンテーション		
	倫理観	%			
	主体性	10 %	レポート、取組状況		
	論理性	20 %	小テスト、レポート		
	国際感覚	%			
	協調性	5 %	プレゼンテーション		
	創造力	10 %	レポート、プレゼンテーション		
	責任感	10 %	プレゼンテーション、取組状況		
授業の展開					
1.	授業の内容、進め方と評価方法についての説明、地球科学の概説				
2.	地球と太陽系の誕生				
3.	地球の形と内部構造				
4.	プレート・テクトニクス				
5.	ブルーム・テクトニクスと地球の変遷				
6.	地震のメカニズムと活断層				
7.	地震災害と防災				
8.	地層の形成と堆積岩				
9.	古環境の推定と年代測定				
10.	過去の地球環境と古生物の変遷（先カンブリア代）				
11.	過去の地球環境と古生物の変遷（プレゼンテーション：古生代～）				
12.	過去の地球環境と古生物の変遷（新生代）				
13.	日本列島の地質・地史と地下資源				
14.	北海道の地質・地史と地震				
15.	雪と温泉、まとめ				
授 業 外 学 修 に つ い て	（予習）事前に授業で使用するプリントを配付するので、疑問点や重要語句を調べておくこと。 （復習）興味を持った内容について、文献やWeb ページを調べること。				

	授業時に示される課題について、説明できるように復習すること。 （プレゼンテーション）過去の地球環境と古生物の変遷について、グループまたは個人で調べたことをもとにプレゼンテーションを行う。 （レポート）地震災害について、文献等にあたりレポートを作成する。				
教科書	自作プリントを配付する。				
参考文献	視覚でとらえるフォトサイエンス地学図録（数研出版刊）				
試験等の実施	定期試験	その他のテスト	課題・レポート	発表・プレゼンテーション	取組状況等
	×	○	○	○	○
成績評価の割合	0 %	50 %	20 %	20 %	10 %
成績評価の基準	本学の評価基準に基づき、成績評価を行う。 秀（100～90点）、優（89～80点）、良（79～70点）、可（69点～60点）、不可（59点～0点）				
試験等の実施、成績評価の基準に関する補足事項	【小テスト】 毎回の授業の最後に示す小テストの問題について、解答する。 【レポート】 地震災害と防災について、レポートを課す。評価は事前に示すルーブリックを用いて行う。 【プレゼンテーション】 過去の地球環境と古生物の変遷について、グループまたは個人でプレゼンテーションを行う。 【取組状況等】 授業内容に加えて調べたことをポータルに記入する。記入された内容や回数により取組状況等を評価する。 地学概論1と地学概論2を合わせて地学の全領域を学ぶことになるので、連続して履修することが望ましい。				

科 目 名		無機化学				
配 当 学 年		2 年	必修・選択	選択	C A P 制	対象
授 業 の 種 類		講義	単 位 数	2 単 位	授業回数	15
授 業 担 当 者		脇坂 聖憲		単位認定責任者	脇坂 聖憲	
実務経験の有無		無				
実務経験のある教員名および授業の関連内容						
授 業 科 目 の 概 要		無機物は現代文明を支える重要な材料であり、金属、半導体、セラミックス、磁性体などとして様々な形で利用されている。本講義では多彩な無機材料の構造や物性について、構成する原子、分子の結合から形成される結晶に至るまで、主として微視的な視点から学ぶ。始めは原子と電子配置、原子間の結合について学ぶ。続いて反応や合成に関して、酸塩基、酸化還元、電気化学、電池について学ぶ。物質の各論については、遷移金属化合物の物性と応用を学ぶ。全体を通して重要な「群」と指標の概念を学び、3年次の無機材料への導入として結晶について学ぶ。				
授 業 科 目 の 到 達 目 標		1. 原子の性質を周期表などを参照して的確に予測することができる。 2. 原子間の様々な結合様式についての的確な説明を行うことができる。 3. 酸、塩基の水溶液において、解離定数、pH間の関係を用いた計算ができる。 4. 標準電極電位を用いて酸化還元反応におけるギブズエネルギーや起電力の計算ができる。 5. 遷移金属錯体において結晶場とd準位の分裂についての的確な説明ができる。				
学修成果評価項目（%）および評価方法		項目	割合	評価方法		
		基礎学力	20 %	定期試験		
		専門知識	50 %	定期試験		
		倫理観	0 %			
		主体性	30 %	課題の取り組み状況		
		論理性	0 %			
		国際感覚	0 %			
		協調性	0 %			
		創造力	0 %			
		責任感	10 %			
授業の展開						
1.	序論：前期量子論他					
2.	水素原子：シュレディンガー方程式、波動関数					
3.	多電子原子：構成原理、原子の性質					
4.	分子の基本：ルイス構造、VSEPR					
5.	分子軌道：量子化学への道					
6.	分子結合					
7.	酸と塩基 1					
8.	酸と塩基 2					
9.	酸化と還元					
10.	電気化学、電池					
11.	二次電池、燃料電池					
12.	遷移金属化合物					
13.	遷移金属と物性					
14.	群と表現					
15.	結晶と対称性					

2023年度シラバス

授 業 外 学 修 に つ い て	【予習】 ・ ポータルサイトを確認し、必要に応じテキストに目を通し、授業の目標を押さえておく。 【復習】 ・ 授業内容を復習し、演習問題に取り組む。				
教 科 書	プリントを適宜配布する。				
参 考 文 献	シュライバー無機化学				
試 験 等 の 実 施	定期試験	その他の テスト	課題・ レポート	発表・プレゼンテ ーション	取組状況等
	○	×	×	×	○
成 績 評 価 の 割 合	70 %	0 %	0 %	0 %	30 %
成 績 評 価 の 基 準	本学の評価基準に基づき、成績評価を行う。 秀（100～90点）、優（89～80点）、良（79～70点）、可（69点～60点）、不可（59点～0点）				
試験等の実施、成績 評価の基準に関する 補足事項	【定期試験】 ①試験範囲は講義の全範囲 ②持ち込みは関数電卓のみ可 【課題】 毎回、演習問題を解き、提出する。 【成績評価】 定期試験(100点満点)の7掛けと取り組み状況(30点満点)の合計で評価する。				

(無機化学)

科 目 名	物理学実験				
配 当 学 年	2 年	必修・選択	選択	C A P 制	対象
授 業 の 種 類	実験	単 位 数	1 単 位	授業回数	15
授 業 担 当 者	川辺 豊、梅村 信弘		単位認定責任者	梅村 信弘	
実 務 経 験 の 有 無	有				
実務経験のある教員名および授業の関連内容	●川辺 豊 企業にて研究開発を行っていた際には非線形光学、有機 EL とともに物理的過程の実験的把握が重要であり、物理学実験に関する知識を利用して業務を推進した経験により当科目を担当している。				
授 業 科 目 の 概 要	1. 8 回（4 テーマ）にわたって力学から分光までの幅広い分野について基礎的な実験を行い、レポートを作成する。実験のチームは1 グループ原則2～3 人とする。 2. エクセルによるデータ解析の方法について理解し、実験データの処理を行い、見やすさに配慮したグラフ等を作成する。 3. PowerPointの動画機能を駆使して科学現象の簡単なアニメーションを作成する。 4. 各グループが1 つ実験テーマを選定し、その実験に関する目的、概要、結果等をまとめたプレゼンテーションを行い、お互いに講評する。				
授 業 科 目 の 到 達 目 標	1. 基礎的な物理現象について、実験を通じて深く理解し、その内容を説明することができる。 2. 実験に必要な様々な実験器材の取扱ができるとともに、実験を行う上で実験器材の適切に使用することができる。 3. 実験を通じて自ら問題点や課題を発見し、解決に向けた主体性や協働性を発揮できる。 4. 物理実験を遂行するにあたって安全に配慮するよう工夫することができる。 5. 実験の目的、方法、結果及び考察にについて、わかりやすく文章化することができる。 6. PowerPointやExcelなどを駆使し、わかりやすいプレゼンテーションを工夫して作成することができる。				
学修成果評価項目（%）および評価方法	項目	割合	評価方法		
	基礎学力	10 %	レポートの内容		
	専門知識	20 %	実験の取組状況及びレポートの内容。データ解析の内容		
	倫理観	10 %	実験における安全面の配慮。データ解析の課題及びレポート作成における自助努力		
	主体性	20 %	実験及び発表の取組状況		
	論理性	%			
	国際感覚	%			
	協調性	20 %	実験及び発表の取組状況		
	創造力	10 %	アニメーション動画作成における題材選定及び工夫。実験の実施や発表の工夫。		
	責任感	10 %	実験及び発表の取組状況。データ解析の課題及びレポートの取組状況（期限遵守等）		
授業の展開					
1.	ガイダンス及び Excel のグラフ作成 【梅村】				
2.	Excel によるデータの処理 【梅村】				
3.	アニメーション機能による科学現象に関する動画作成 【梅村】				
4.	単振り子による重力加速度 g の測定（1） 【梅村】				
5.	単振り子による重力加速度 g の測定（2） 【梅村】				
6.	ジュール熱の測定（1） 【川辺】				
7.	ジュール熱の測定（2） 【川辺】				
8.	アニメーション機能による科学現象に関する動画の発表 【梅村】				

9.	レーザ光とLEDのスペクトル幅（１） 【川辺】				
10.	レーザ光とLEDのスペクトル幅（２） 【川辺】				
11.	分光計による波長の測定（１） 【梅村】				
12.	分光計による波長の測定（２） 【梅村】				
13.	結果発表会の説明資料の準備 【梅村】				
14.	結果発表会のリハーサル及び資料の修正 【梅村】				
15.	結果発表会 【梅村、川辺】				
授 業 外 学 修 に つ い て	1. 実験授業の前に必ず予習を行うこと。わからないところがあれば、光サイエンス実験のテキストや高校物理の教科書等を用いて十分理解しておくこと。 2. 情報学基礎演習等で学んだExcelの機能について復習しておくこと。 3. 実験結果について早急にまとめ、レポートを提出すること。その際、各テーマについて実験方法などで工夫すべき点等があれば記載する。				
教 科 書	実習及び実験テキストを配布する。（集中講義開始のおよそ１か月前にポータルにアップする。）				
参 考 文 献	特になし				
試 験 等 の 実 施	定期試験	その他の テスト	課題・ レポート	発表・プレゼン テーション	取組状況等
	×	×	○	○	○
成 績 評 価 の 割 合	0 %	0 %	50 %	20 %	30 %
成 績 評 価 の 基 準	本学の評価基準に基づき、成績評価を行う。 秀（100～90点）、優（89～80点）、良（79～70点）、可（69点～60点）、不可（59点～0点）				
試験等の実施、成績 評価の基準に関す る補足事項	1. 本科目は集中講義で実施するが、一部テーマを通常授業の期間中に前倒しで実施する。 2. 全テーマのレポート及びコンピューター実習の課題を提出し、結果発表会で発表した学生に単位を付与する。なお、補講は原則実施しない。 3. レポートの形式及び内容等については、指導教員に従うこと。 4. 受講の定員は原則12名程度とする。ただし、教職課程で中学理科の教員免許の取得を希望する学生（科目等履修生を含む。以下、「中学理科の教職課程の学生等」という。）が12名を超える場合はその限りではない。 5. 本科目は、中学理科の教職課程の学生等を対象としている。そのため、中学理科の教職課程の学生等以外の学生の受講は原則認めない。 6. 他学科履修は、中学理科の教職課程の学生等のみ認める。				

(物理学実験)

科 目 名	生化学B				
配 当 学 年	3 年	必修・選択	選択	C A P 制	対象
授 業 の 種 類	講義	単 位 数	2 単 位	授業回数	15
授 業 担 当 者	坂井 賢一		単位認定責任者	坂井 賢一	
実 務 経 験 の 有 無	無				
実務経験のある教員名および授業の関連内容	-				
授 業 科 目 の 概 要	「生化学」は生命現象を化学の視点から解明しようとする学問であり、その内容は多岐に亘る。生化学Aでは糖質、脂質、タンパク質、核酸の構造や機能、および代謝の基礎を学んだ。生化学Bでは、前半は細胞内内部に存在する細胞小器官の構造や機能に関連付けながら生体物質の特徴を紹介し、基礎的な理解を更に深める。後半は人体の機能を正常に保つためのビタミン類について、また、生体アミンのような体内での情報伝達に重要な物質の出発物質となるアミノ酸とその代謝機構について紹介する。そして最後に生体内反応の真髄である酵素反応機構の基本を学ぶ。				
授 業 科 目 の 到 達 目 標	1. 様々な細胞小器官の働きを化学的な視点から説明できる。 2. 基本的な生体内物質の構造や機能を説明できる。 3. ビタミンの働きを説明できる。 4. 酵素反応の反応速度論を説明できる。 5. バイオ技術者認定試験(中級)の基本的問題に対し、十分に対応可能なレベルの知識を習得することが出来る。				
学修成果評価項目(%)および評価方法	項目	割合	評価方法		
	基礎学力	40 %	定期テスト		
	専門知識	50 %	定期テスト		
	倫理観	%			
	主体性	10 %	積極的な質問等		
	論理性	%			
	国際感覚	%			
	協調性	%			
	創造力	%			
	責任感	%			
授業の展開					
1.	ガイダンス				
2.	核、細胞膜に関係する生体分子(1)				
3.	核、細胞膜に関係する生体分子(2)				
4.	リボソーム、小胞体、ゴルジ体に関係する生体分子(1)				
5.	リボソーム、小胞体、ゴルジ体に関係する生体分子(2)				
6.	ミトコンドリアに関係する生体分子(1)				
7.	ミトコンドリアに関係する生体分子(2)				
8.	植物細胞に関係する生体分子				
9.	ビタミン(1)				
10.	ビタミン(2)				
11.	アミノ酸の代謝(1)				
12.	アミノ酸の代謝(2)				
13.	酵素反応(1)				
14.	酵素反応(2)				

15.	まとめ				
授 業 外 学 修 に つ い て	(予習) ・講義内容に関連する事項を事前に自分で調べておく。 (復習) ・ノートを整理しながら理解度を確認する。 ・講義に関連した内容を独自に調べ、知識の幅を広げる。				
教 科 書	教 科 書 : なし				
参 考 文 献	「エリオット生化学・分子生物学」 東京化学同人 「基礎からわかる生化学」 裳華房 「はじめての生化学」 化学同人 「マンガでわかる生化学」 オーム社 「バイオテクノロジーテキストシリーズ 生化学」日本バイオ技術教育学会監修 講談社				
試 験 等 の 実 施	定期試験	その他の テスト	課題・ レポート	発表・プレゼン テーション	取組状況等
	○	×	×	×	○
成 績 評 価 の 割 合	90 %	0 %	0 %	0 %	10 %
成 績 評 価 の 基 準	本学の評価基準に基づき、成績評価を行う。 秀 (100～90点)、優 (89～80点)、良 (79～70点)、可 (69点～60点)、不可 (59点～0点)				
試験等の実施、成績 評価の基準に関す る補足事項					

(生化学B)

科 目 名		無機材料				
配 当 学 年		3 年	必修・選択	選択	C A P 制	対象
授 業 の 種 類		講義	単 位 数	2 単 位	授業回数	15
授 業 担 当 者		脇坂 聖憲		単位認定責任者	脇坂 聖憲	
実 務 経 験 の 有 無		無				
実務経験のある教員名および授業の関連内容						
授 業 科 目 の 概 要		主として無機材料の物性について学ぶ。特に電子産業において重要な、電気物性、磁気物性、光物性に関連して重要な材料を対象とする。導入として量子論と分子軌道論を復習し、結晶と固体のバンド理論へ展開する。電気物性について、半導体結晶のバンド構造、電気伝導とダイオードなど電子素子について学ぶ。磁気物性について、強磁性材料の構造と物性、磁石や磁気記録への応用について学ぶ。光物性に関して、酸化物結晶中の遷移金属イオンや希土類金属イオンの発光とレーザーへの応用について学ぶ。2年次の無機化学の履修を推奨するが、未修でも理解できる様に適宜補足する。				
授 業 科 目 の 到 達 目 標		1. バンド理論の概念を説明できる。 2. 様々な無機材料をバンド理論を用いて分類できる。 3. 無機材料の物性をバンド理論を用いて予測できる。 4. 半導体のエネルギーダイアグラムをバンド図を用いて記述できる。 5. 半導体の活性化エネルギーをアレニウス式を用いて算出できる。				
学修成果評価項目（%）および評価方法		項目	割合	評価方法		
		基礎学力	20 %	定期試験		
		専門知識	50 %	定期試験		
		倫理観	0 %			
		主体性	30 %	課題の取り組み状況		
		論理性	0 %			
		国際感覚	0 %			
		協調性	0 %			
		創造力	0 %			
		責任感	0 %			
授業の展開						
1.	量子論の概要 1					
2.	量子論の概要 2					
3.	分子軌道論の概要 1					
4.	分子軌道論の概要 2					
5.	結晶					
6.	バンド理論 1					
7.	バンド理論 2					
8.	金属の物性 1					
9.	金属の物性 2					
10.	絶縁体の物性 1					
11.	絶縁体の物性 2					
12.	半導体の物性 1					
13.	半導体の物性 2					
14.	電子素子					
15.	レーザー					

2023年度シラバス

授 業 外 学 修 に つ い て	【予習】 ・ポータルサイトを確認し、必要に応じテキストに目を通し、授業の目標を押さえておく。 【復習】 ・授業内容を復習し、演習問題に取り組む。				
教 科 書	プリントを適宜配布する。				
参 考 文 献	・シュライバー無機化学 ・初歩から学ぶ固体物理学				
試 験 等 の 実 施	定期試験	その他の テスト	課題・ レポート	発表・プレゼンテ ーション	取組状況等
	○	×	×	×	○
成 績 評 価 の 割 合	70 %	0 %	0 %	0 %	30 %
成 績 評 価 の 基 準	本学の評価基準に基づき、成績評価を行う。 秀（100～90点）、優（89～80点）、良（79～70点）、可（69点～60点）、不可（59点～0点）				
試験等の実施、成績 評価の基準に関す る補足事項	【定期試験】 ①試験範囲は講義の全範囲 ②持ち込みは関数電卓のみ可 【課題】 毎回、演習問題を解き、提出する。 【成績評価】 定期試験(100点満点)の7掛けと取り組み状況(30点満点)の合計で評価する。				

(無機材料)

科 目 名	基礎レーザー工学				
配 当 学 年	3 年	必修・選択	選択	C A P 制	対象
授 業 の 種 類	講義	単 位 数	2 単 位	授業回数	15
授 業 担 当 者	梅村 信弘		単位認定責任者	梅村 信弘	
実 務 経 験 の 有 無	有				
実務経験のある教員名および授業の関連内容	省庁管下の研究所システム研究部在職中に行った光波関連器材の研究試作において、レーザーの原理的な部分については、講義で行っているレーザー基礎技術を取り入れて行った。				
授 業 科 目 の 概 要	光の中でもとりわけ特殊な性質を有するレーザー光について、その特性について理解するとともに、レーザー発振の原理及びレーザー装置の概要についての講義を行う。また、ガスレーザーや固体レーザー、さらに近年急速に普及しているファイバーレーザーなど様々な種類のレーザーについて紹介するとともに、それらレーザーが産業分野でどのように応用されているかについても説明する。 さらに、レーザー装置の構成やそれらの機能について解説するとともに、レーザー装置の取り扱いの注意点について理解してもらう。ミラー、波長板、Qスイッチなどレーザーで使用されている光学部品について、その物理的原理に立ち返り説明するとともに及び光学部品の扱い方などについても解説する。				
授 業 科 目 の 到 達 目 標	1. 光の中でもとりわけ特徴的な性質を持つレーザー光の特性について説明することができる。 2. レーザの種類やそれぞれのレーザーの応用について説明することができる。 3. レーザの波長、波数、周波数等の関係、エネルギー、パルス幅、パワーの関係などを理解したうえで、計算することができる。 4. 反転分布、誘導放出、光共振などを理解したうえで、それらの用語を用いてレーザー発振の原理の概略について説明することができる。 5. レーザ装置の主要な構成を理解するとともに、それらの役割を説明できる。また、ミラーやプリズムなど装置に使用されている光学部品に関する説明ができる。 6. レーザ波長やパワーなどのスペックに応じて必要な計算を行い、適切な光学部品を選択することができる。				
学修成果評価項目（%）および評価方法	項目	割合	評価方法		
	基礎学力	35 %	定期試験およびレポートの内容		
	専門知識	50 %	定期試験およびレポートの内容		
	倫理観	%			
	主体性	%			
	論理性	10 %	定期試験およびレポートの内容		
	国際感覚	5 %	定期試験およびレポートの内容		
	協調性	%			
	創造力	%			
責任感	%				
授業の展開					
1.	ガイダンスと授業の展望				
2.	レーザー技術の概要：レーザーの歴史及び関連する技術				
3.	レーザーの応用：レーザーの各分野への応用				
4.	レーザーの種類（１）：ガスレーザー、液体レーザー、半導体レーザー、自由電子レーザー他				
5.	レーザーの種類（２）：固体レーザー、ファイバーレーザー他				
6.	レーザー光の性質（１）：ビーム拡がり、単色性、コヒーレント				
7.	レーザー光の性質（２）：ビームの縦モード、横モード				
8.	レーザー発振の基本原理（１）：励起と反転分布				

9.	レーザ発振の基本原理解（２）：自然放射と誘導放射				
10.	光学部品（１）：受動素子（プリズム、フィルター、ミラー、波長板他）				
11.	光学部品（２）：能動素子（ポッケルスセル、音響素子他）				
12.	光共振器の基礎：共振器				
13.	Qスイッチ、モードロック：パルスレーザの発生、パワーとエネルギー				
14.	超短パルスレーザー：位相速度と群速度、群速度分散、チャープパルス増幅				
15.	授業を通じての総括				
授業外学修について	1年生で履修した「微分積分学Ⅰ、Ⅱ」及び「線形代数学Ⅰ」を復習して計算できるようにしておくこと。また、物理は積み重ねが重要なので、2年時履修した実験授業（応用化学生物学実験Aのうちの「分光」）なども関連するので実験テキストの関連部分を読んで復習しておくこと。				
教科書	適宜資料を配布する。				
参考文献	1. 根本承次郎 著 「レーザ工学」 培風館 ISBN：978-4-563-06711-3 2. 中野人志 著 「光・レーザ工学入門」 コロナ社 ISBN：978-4-339-00889-0 3. Amnon Yariv 著、多田 邦雄、神谷 武志 翻訳 「光エレクトロニクスの基礎」 丸善株式会社、ISBN-13：978-4-621-03310-4 4. 黒澤 宏 著 「ゼロから始めるレーザーの教科書」 オプトロニクス社 ISBN：978-4-902-31255-3 5. 陳 軍				
試験等の実施	定期試験	その他のテスト	課題・レポート	発表・プレゼンテーション	取組状況等
	○	×	○	×	×
成績評価の割合	80 %	0 %	20 %	0 %	0 %
成績評価の基準	本学の評価基準に基づき、成績評価を行う。 秀（100～90点）、優（89～80点）、良（79～70点）、可（69点～60点）、不可（59点～0点）				
試験等の実施、成績評価の基準に関する補足事項	レポート未提出の場合でも定期試験の結果が良好で、合計が基準に満たしていれば単位取得は可能である。ただし、優秀な成績が欲しい場合や定期試験に不安のある学生は必ず提出すること。 定期試験においては、配布資料や自筆ノートの持ち込みを可とする。スマホなどの通信機能を有する機器は持ち込みは使用の如何を問わず不正行為とみなす。 また、関数電卓は必須である。 他学科履修は、授業の進行に支障がない限り受け入れる。				

(基礎レーザー工学)

2023年度シラバス

科 目 名	化学工学				
配 当 学 年	3 年	必修・選択	選択	C A P 制	対象
授 業 の 種 類	講義	単 位 数	2 単 位	授業回数	15
授 業 担 当 者	高田 知哉		単位認定責任者	高田 知哉	
実 務 経 験 の 有 無	無				
実務経験のある教員名および授業の関連内容					
授 業 科 目 の 概 要	化学産業での生産プロセスを設計する上で必須の知識である化学工学の基礎を学ぶ。授業では各項目の講義と併せて、解析や設計等の演習を行い、具体的な問題に解答を与える能力を培う。化学工学は、応用化学生物学科で主に取り扱う化学や生物学とは別の体系であるが、化学・生物工学を工業製品の生産に応用する技術という点では密接に関係しており、化学産業に携わる技術者にとっては必ず身につけておくべき学問である。化学系企業への就職を目指す人はぜひ受講してほしい。				
授 業 科 目 の 到 達 目 標	1. 化学プロセスにおける物質収支・熱収支の基本的な解析ができる。 2. 化学装置での物質、熱および流体の移動を正しく解析することができる。 3. 各種の反応装置の基本的な設計ができる。 4. 各種の単位操作の基本的な設計ができる。 5. 次元解析により、各種の現象を無次元数を用いて表現できる。				
学修成果評価項目（%）および評価方法	項目	割合	評価方法		
	基礎学力	%			
	専門知識	80 %	試験結果、レポート等記述内容の正否		
	倫理観	%			
	主体性	%			
	論理性	20 %	レポート等記述内容		
	国際感覚	%			
	協調性	%			
	創造力	%			
	責任感	%			
授業の展開					
1.	化学工学概論				
2.	物質収支 (1)				
3.	物質収支 (2)				
4.	熱収支				
5.	蒸留 (1)				
6.	蒸留 (2)				
7.	流体移動 (1)				
8.	流体移動 (2)				
9.	物質移動 (1)				
10.	物質移動 (2)				
11.	熱移動 (1)				
12.	熱移動 (2)				
13.	無次元数とアナロジー				
14.	反応工学 (1)				
15.	反応工学 (2)				

授 業 外 学 修 に つ い て	1. 授業に先立って、教科書の該当箇所の内容を確認しておくよう求める。また、必要に応じて予備知識の見直しをしておくように求める。 2. レポート課題を複数回課すので、定められた期日までに提出する。自力で作成するよう努め、他者のものを写すなどの不正をしないこと。 3. 各回の授業で出題する問題の解答は後でポータルサイトに掲載するので参考にしてほしい。				
教 科 書	化学工学会教科書委員会「実例で学ぶ化学工学 課題解決のためのアプローチ」丸善出版 また、授業時に示すスライドや演習問題なども、授業終了後にポータルサイト上で提供する。				
参 考 文 献	参考になる図書として下記の書籍を挙げる。また、図書館には関連の書籍が多数収蔵されている。 1. 化学工学会高等教育委員会「はじめての化学工学 プロセスから学ぶ基礎」丸善 2. 橋本健治「ベーシック化学工学」化学同人 3. 化学工学編修委員会編「化学工学入門（基礎シリーズ）」実教出版 4. 小菅人慈「First Stage 化学工学概論」実教出版				
試 験 等 の 実 施	定期試験	その他の テスト	課題・ レポート	発表・プレゼンテ ーション	取組状況等
	○	×	○	×	×
成 績 評 価 の 割 合	30 %	0 %	70 %	0 %	0 %
成 績 評 価 の 基 準	本学の評価基準に基づき、成績評価を行う。 秀（100～90点）、優（89～80点）、良（79～70点）、可（69点～60点）、不可（59点～0点）				
試験等の実施、成績 評価の基準に関す る補足事項	1. 定期試験 ・物品の持ち込みについては別途指示する。 2. レポート等 ・レポート等の評価は、複数回出題する提出課題と、各回の授業時に提出する演習問題の解答内容に基づいて決定する。 ・提出課題の評価はレポート等の評価（70%）のうち40%とする。期限までに提出したかどうか（未完成のまま出されておらず、必要な内容が全て含まれた形になっていることが前提）と、記述内容が正確かつ論理的であるかどうかによって評価する。提出課題の評価40%の内訳は、提出期限による評価を10%、記述内容の評価を30%とする。 ・授業時の演習問題の評価はレポート等の評価（70%）のうち30%とする。演習問題の解答時には、教科書を参照したり受講者や教員からの助言を求めることも可とするのでまずは授業に出席し解答を提出すれば加点対象になるが、一方で欠席した授業回については評価点が0となる。従って、欠席時数が多い場合は成績評価で不利となる。ただし、やむを得ない理由のある欠席（届出欠席）については0点とはせず、得点の平均値の算出時に授業回数から除外する。 3. 不合格者への対応 成績評価の結果、不可となった者については、定期試験の分を再評価するための試験を別途実施する。ここで変更するのは定期試験分の評価のみであり、レポート等の評価は定期試験後は変更しない。				

(化学工学)

科 目 名		機能性材料				
配 当 学 年	3 年	必修・選択		選択	C A P 制	対象
授 業 の 種 類	講義	単 位 数		2 単 位	授業回数	15
授 業 担 当 者	下村 政嗣			単位認定責任者	下村 政嗣	
実 務 経 験 の 有 無	有					
実務経験のある教員名および授業の関連内容	下村政嗣					
授 業 科 目 の 概 要	これまで様々な機能性材料が開発されてきた。気候変動やマイクロプラスチック汚染に象徴される科学技術の転換期において、環境と調和し自然と共生できる材料開発が問われている。バイオミメティクス（生物模倣）は、マジックテープやナイロンに代表されるように、古くから知られている技術である。生物模倣の具体的な研究例を紹介することにより、生物の進化適応と持続可能性、生き残り戦略に学ぶことで、現代の科学技術が抱えているエネルギー、資源、環境等の問題に対し、今後の科学技術のあり方を考察する。					
授 業 科 目 の 到 達 目 標	1. 酵素モデル、膜モデルを分子構造を使って説明できる。 2. 無反射性の発現を物理光学を使って説明できる。 3. 撥水性、親水性をヤングの式を使って説明できる。 4. 構造接着機構を物理学的に説明できる。 5. 構造色の発色原理を物理光学をつかって説明できる。					
学修成果評価項目（%）および評価方法	項目	割合	評価方法			
	基礎学力	50 %	小テストならびに課題レポート			
	専門知識	30 %	小テストならびに課題レポート			
	倫理観	%				
	主体性	10 %	小テストならびに課題レポート			
	論理性	10 %	小テストならびに課題レポート			
	国際感覚	%				
	協調性	%				
	創造力	%				
責任感	%					
授業の展開						
1.	はじめに					
2.	バイオミメティクスの歴史 総論					
3.	分子系バイオミメティクス その1 酵素モデル					
4.	分子系バイオミメティクス その2 生体膜モデル					
5.	機械系バイオミメティクス その1 センシングシステム					
6.	機械系バイオミメティクス その2 ロボットクス					
7.	材料系バイオミメティクス その1 撥水表面					
8.	材料系バイオミメティクス その2 フォトニクス 無反射					
9.	材料系バイオミメティクス その3 フォトニクス 構造色					
10.	材料系バイオミメティクス その4 吸着 付着					
11.	材料系バイオミメティクス その5 トライボロジー					
12.	生態系バイオミメティクス					
13.	持続可能性とバイオミメティクス					
14.	バイオミメティック・インフォマティクス					
15.	バイオミメティクスの国際標準化					

2023年度シラバス

授 業 外 学 修 に つ い て	教科書「トコトンやさしいバイオメティクスの本」を熟読して予習するとともに、毎授業時に課した課題について再度調べて復習しておく。				
教 科 書	下村政嗣編著、トコトンやさしいバイオメティクスの本、日刊工業新聞社				
参 考 文 献	次世代バイオメティクス研究の最前線-生物多様性に学ぶ- バイオメティクス・エコメティクス				
試 験 等 の 実 施	定期試験	その他の テスト	課題・ レポート	発表・プレゼンテ ーション	取組状況等
	×	○	○	×	○
成 績 評 価 の 割 合	0 %	40 %	50 %	0 %	10 %
成 績 評 価 の 基 準	本学の評価基準に基づき、成績評価を行う。 秀（100～90点）、優（89～80点）、良（79～70点）、可（69点～60点）、不可（59点～0点）				
試験等の実施、成績 評価の基準に関す る補足事項					

（機能性材料）

科 目 名	地学概論 2				
配 当 学 年	3 年	必修・選択	選択	C A P 制	対象
授 業 の 種 類	講義	単 位 数	2 単 位	授業回数	15
授 業 担 当 者	宮嶋 衛次		単位認定責任者	宮嶋 衛次	
実 務 経 験 の 有 無	無				
実務経験のある教員名および授業の関連内容	-				
授 業 科 目 の 概 要	我々が暮らすこの地球は固体地球と水圏、気圏からなっており、その意味において、地球科学は広い領域で多岐の分野に及んでいる。本授業では、地学概論Ⅰに続き固体地球の領域である火山活動と災害をはじめ、気圏、水圏、さらには太陽系・恒星・銀河のシステムについて学んでいく。				
授 業 科 目 の 到 達 目 標	1. 火山活動と災害について、自然と人間生活の関わりの観点から説明することができる。 2. 日本の気象について、地理的な観点から説明することができる。 3. 地球の温暖化について、科学的・社会的に考察し記述することができる。 4. 天体の運動について、天動説的な視点と地動説的な視点とを対比して説明できる。 5. 太陽系の天体について、文献などを調べてプレゼンテーションすることができる。 6. 恒星と宇宙の進化について、時間的空間的な変化を説明することができる。				
学修成果評価項目（%）および評価方法	項目	割合	評価方法		
	基礎学力	20 %	小テスト		
	専門知識	25 %	小テスト、レポート、プレゼンテーション		
	倫理観	5 %	レポート		
	主体性	10 %	レポート、取組状況等		
	論理性	15 %	小テスト		
	国際感覚	5 %	レポート		
	協調性	5 %	プレゼンテーション		
	創造力	5 %	プレゼンテーション		
	責任感	10 %	プレゼンテーション、取組状況等		
授業の展開					
1.	授業の内容、進め方と評価方法についての説明				
2.	火山活動と噴出物				
3.	火山災害と防災				
4.	地球大気の層構造と大循環				
5.	雲の発生と上昇気流				
6.	日本の気象と災害				
7.	海洋と海水の運動				
8.	大気と海洋の相互作用				
9.	太陽と月の日周運動と満ち欠け				
10.	太陽系の天体と特徴（プレゼンテーション）				
11.	太陽の構造と活動				
12.	惑星の運動とケプラーの法則				
13.	恒星の性質と進化				
14.	宇宙の進化とビッグバン				
15.	千歳の自然と災害				

授 業 外 学 修 に つ い て	(予習) 事前に授業で使用する資料を配付するので、疑問点や重要語句を調べておくこと。 (復習) 興味を持った内容について、文献やWeb ページを調べ、授業に追加される内容を振り返りに記入すること。いて、文献にあたって調べ、レポートにまとめる。 (プレゼンテーション) 太陽系の天体について、グループや個人で調べたことをもとにプレゼンテーションを行う。 (レポート) 地球温暖化について、文献等にあたりレポートを作成する。				
教 科 書	特に指定しない。				
参 考 文 献	視覚でとらえるフォトサイエンス地学図録 (数研出版)				
試 験 等 の 実 施	定期試験	その他の テスト	課題・ レポート	発表・プレゼン テーション	取組状況等
	×	○	○	○	○
成 績 評 価 の 割 合	0 %	50 %	20 %	20 %	10 %
成 績 評 価 の 基 準	本学の評価基準に基づき、成績評価を行う。 秀 (100～90点)、優 (89～80点)、良 (79～70点)、可 (69点～60点)、不可 (59点～0点)				
試験等の実施、成績 評価の基準に関す る補足事項	【小テスト】 毎回の授業の最後に示す小テストの問題について、ポータルの振り返りに答えを記入する。 【レポート】 地球の温暖化について、レポートを課す。評価は事前に示すルーブリックを用いて行う。 【プレゼンテーション】 太陽系の天体について、グループや個人でプレゼンテーションを行う。 【取組状況等】 授業内容について調べたことをポータルに基縫うする。記入された内容や回数により取組状況を評価する。 地学概論 1 と地学概論 2 を合わせて地学の全領域を学ぶことになるので、連続して履修することが望ましい。				

(地学概論 2)

科 目 名		地学実験				
配 当 学 年		3 年	必修・選択	選択	C A P 制	対象
授 業 の 種 類		実験	単 位 数	1 単 位	授業回数	15
授 業 担 当 者		宮嶋 衛次		単位認定責任者	宮嶋 衛次	
実 務 経 験 の 有 無		無				
実務経験のある教員名および授業の関連内容		－				
授 業 科 目 の 概 要		地学的な現象を調べる観察・実験について、その技能を修得するとともに、測定・記録した結果を地学的に考察する。 天体や気象、地質の基礎的な観察実習から地学的な情報を読み取るほか、簡単なモデル実験を通して地学的な現象を感覚的に理解したりメカニズムを調べることで、中学・高校の理科地学分野の実験指導技術を学ぶ。 観察・実験は個人またはグループで行う。				
授 業 科 目 の 到 達 目 標		1. 岩石の観察から、その岩石を含む地質の生い立ちを説明することができる。 2. 気象の観測から、これからの天気を予測することができる。 3. 天体の観測から、天体運動の規則性を調べることができる。 4. 天体望遠鏡など地学用の観察実験用具を操作することができる。 5. コンピュータを用いて、地学的なデータを処理して自然現象を調べることができる。 6. 身近な素材を用いて、自然現象のモデル実験を行うことができる。				
学修成果評価項目（％）および評価方法		項目	割合	評価方法		
		基礎学力	20 %	パフォーマンステスト、レポート		
		専門知識	30 %	パフォーマンステスト、レポート		
		倫理観	5 %	取組状況		
		主体性	5 %	取組状況		
		論理性	15 %	レポート、プレゼンテーション		
		国際感覚	0 %			
		協調性	5 %	取組状況		
		創造力	15 %	レポート、プレゼンテーション		
		責任感	5 %	取組状況		
授業の展開						
1.	ガイダンスと身近な物差し					
2.	岩石の観察と分類					
3.	化石レプリカ（複製）の作成					
4.	気象実験（雲の発生と大気圧）					
5.	観天望気と気象観察					
6.	地震と地震災害に係わるモデル実験					
7.	火山と火山災害に係わるモデル実験					
8.	野外調査（埋蔵文化財センター訪問）					
9.	野外調査（そなえーる訪問）					
10.	野外調査（露頭の観察とスケッチ）					
11.	野外調査（地質と地震災害）					
12.	望遠鏡の操作と太陽・月の観察					
13.	惑星・恒星の運動を調べるモデル実験					
14.	日本の地震活動（コンピュータ実習）					
15.	I C Tを活用した観察とまとめ					

授 業 外 学 修 に つ い て	(予習)授業で使用する実験観察プリントを事前に配布するので、重要語句を調べ基礎知識を身に付けておくこと。				
教 科 書	自作の実験観察プリントを使用する。				
参 考 文 献	なし				
試 験 等 の 実 施	定期試験	その他の テスト	課題・ レポート	発表・プレゼンテ ーション	取組状況等
	×	○	○	○	○
成 績 評 価 の 割 合	0 %	10 %	60 %	10 %	20 %
成 績 評 価 の 基 準	本学の評価基準に基づき、成績評価を行う。 秀 (100～90点)、優 (89～80点)、良 (79～70点)、可 (69点～60点)、不可 (59点～0点)				
試験等の実施、成績 評価の基準に関する 補足事項	【その他のテスト】 実験観察の技能を見るパフォーマンステストを行う。例：望遠鏡の操作 【レポート等】 実験観察の結果や考察等をテキストに記入し、授業の最終回に提出する。 【プレゼンテーション】 実験観察の結果についてプレゼンテーションソフトを使って行う。 【取組状況等】 実験観察への取組状況から自主性、責任感を評価する。 受講者は、地学概論1を履修していることが望ましい。 受講の定員は原則16名程度とする。ただし、中学理科の教職課程の学生の受講希望者が16名を超える場合はその限りではない。 受講希望者が16名を超える場合は、中学理科の教職課程の学生以外の学生の履修を制限することがある。その際の優先順位は概ね以下の①～③の順とする。 ① 高校理科の教職課程の学生（科目等履修生を含む）。 ② 理科以外の教職課程の学生（科目等履修生を含む）。 ③ 教職課程以外の他学科を含む2～4年生及び科目等履修生。ただし、希望者が多い場合には、履修する必要度、地学概論1の取組状況等を参考に決定する。				

(地学実験)

科 目 名	高分子科学A				
配 当 学 年	3 年	必修・選択	選択	C A P 制	対象
授 業 の 種 類	講義	単 位 数	2 単 位	授業回数	15
授 業 担 当 者	谷尾 宣久		単位認定責任者	谷尾 宣久	
実 務 経 験 の 有 無	無				
実務経験のある教員名および授業の関連内容	－				
授 業 科 目 の 概 要	高分子（ポリマー）は生体を構成する物質であるとともに、高性能・高機能材料として、現代社会を支える重要な物質である。高性能や機能性はポリマーの化学構造や高次構造を制御することにより達成される。ここでは、高分子の合成、構造および物性等、高分子科学の基礎について学ぶ。 講義は「第Ⅰ部 高分子の合成」、「第Ⅱ部 高分子の構造」および「第Ⅲ部 高分子の物性」の3部構成となっている。				
授 業 科 目 の 到 達 目 標	1. 高分子の分子的小および材料的特徴を説明できる。 2. 高分子の重合反応（特にラジカル重合および重縮合）のメカニズムを説明できる。 3. 高分子の希薄溶液物性より分子量を計算することができる。 4. 高分子固体の構造と物性の関係を説明することができる。 5. 高分子固体の高性能化のための構造制御法について説明できる。				
学修成果評価項目（%）および評価方法	項目	割合	評価方法		
	基礎学力	20 %	定期試験		
	専門知識	60 %	定期試験		
	倫理観	%			
	主体性	20 %	課題に対する取組状況		
	論理性	%			
	国際感覚	%			
	協調性	%			
	創造力	%			
	責任感	%			
授業の展開					
1.	高分子科学序論				
2.	高分子の合成Ⅰ－連鎖重合－				
3.	高分子の合成Ⅱ－逐次重合－				
4.	高分子の反応				
5.	問題演習（第Ⅰ部）				
6.	高分子の分子構造Ⅰ－高分子の形と大きさ－				
7.	高分子の分子構造Ⅱ－希薄溶液物性－				
8.	高分子の固体構造Ⅰ－結晶構造－				
9.	高分子の固体構造Ⅱ－非晶構造－				
10.	問題演習（第Ⅱ部）				
11.	高分子の固体物性Ⅰ－力学的性質－				
12.	高分子の固体物性Ⅱ－熱的性質－				
13.	高分子の固体物性Ⅲ－電気的性質－				
14.	高分子の固体物性Ⅳ－光学的性質－				
15.	問題演習（第Ⅲ部）				

授 業 外 学 修 に つ い て	【予習】 ・ポータルサイトを確認し、テキストに目を通し、授業の目標を押さえておく。 【復習】 ・授業内容を復習し、課題に取り組む。				
教 科 書	オリジナルテキストを配布する。				
参 考 文 献	1) 「高分子化学序論第2版」, 岡村誠三他著, 化学同人(1981) 2) 「新高分子化学序論」, 伊勢典夫他著, 化学同人(1995)				
試 験 等 の 実 施	定期試験	その他の テスト	課題・ レポート	発表・プレゼンテ ーション	取組状況等
	○	×	○	×	○
成績評価の割合	80 %	0 %	10 %	0 %	10 %
成績評価の基準	本学の評価基準に基づき、成績評価を行う。 秀 (100～90点)、優 (89～80点)、良 (79～70点)、可 (69点～60点)、不可 (59点～0点)				
試験等の実施、成績 評価の基準に関する 補足事項	【定期試験】 ① 試験範囲は講義の全範囲 ② 持ち込みは電卓のみ可 【再試験】 ① 試験範囲は講義の全範囲 ② 持ち込みは電卓のみ可 【課題】 ・演習問題を解き、提出する。 【成績評価】 1. 定期試験を中心に評価する。 2. 定期試験 (100点満点) による評価の目安は上記「成績評価の基準」の通りである。 3. 出席および課題に対する取り組み状況不良の場合、減点をする。 4. 再試験では、目安として60点以上を「可」、59点以下を「不可」と2段階で評価する。ただし追試験対象者については、定期試験と同じ評価基準で評価する。				

(高分子科学A)

科 目 名	有機化学B				
配 当 学 年	3 年	必修・選択	選択	C A P 制	対象
授 業 の 種 類	講義	単 位 数	2 単 位	授業回数	15
授 業 担 当 者	堀野 良和		単位認定責任者	堀野 良和	
実 務 経 験 の 有 無	無				
実務経験のある教員名および授業の関連内容					
授 業 科 目 の 概 要	本講義では、アルコール、エーテルとその関連化合物、アルケン、アルキンについて解説し、有機材料系およびバイオ系を目指す人たちの基礎作りをします。有機化学Aで学習したように、有機化学はいくつかの理論をもとに体系化されており、それらの理解により有機化学全体の理解が容易になります。本講義の前半では、アルコール、エーテルとその関連化合物、アルケンの構造、物性、反応性についての知識を習得します。後半では、アルケンと同様に不飽和結合を持つアルキン、酸化と還元、ラジカル反応について学習し、多彩な有機化学反応を体系的にとらえることを目標としています。				
授 業 科 目 の 到 達 目 標	1. アルコール類、エーテル類とその関連化合物の代表的な性質と反応を列挙し説明できる。 2. エポキシド類の開環反応における立体特異性と位置選択性を説明できる。 3. アルケンの性質と反応性を説明できる。 4. アルキンの性質と反応性を説明できる。 5. 酸化と還元反応の反応を列挙し説明できる。 6. ラジカル反応を電子の動きを示す矢印（巻き矢印）を用いて表し、その特徴を説明できる。				
学修成果評価項目（%）および評価方法	項目	割合	評価方法		
	基礎学力	20 %	定期試験		
	専門知識	60 %	定期試験		
	倫理観	%			
	主体性	20 %	課題の取組姿勢		
	論理性	%			
	国際感覚	%			
	協調性	%			
	創造力	%			
	責任感	%			
授業の展開					
1.	有機反応の理解（6章）				
2.	アルコールとエーテルの命名、構造、物理的性質、一般的な反応性（9章 1-7）				
3.	アルコール、エーテル、エポキシドの合成と脱水反応（9章 8-11）				
4.	アルコール、エーテルとその関連化合物の反応（9章 12-16）				
5.	アルケンの構造、命名、相対的安定性、合成（10章 1-7）				
6.	アルケンの付加反応（1）：付加反応の基礎、マルコフニコフ則（10章 8-15）				
7.	アルケンの付加反応（2）：付加反応の復習とヒドロホウ素化（10章 16-18）				
8.	中間総括				
9.	アルキンの構造・命名・合成（11章 1-5）				
10.	アルキンの付加反応（1）（11章 6-9）				
11.	アルキンの付加反応（2）：ヒドロホウ素化とアセチリドアニオンの反応（11章 9-12）				
12.	酸化と還元（1）				
13.	酸化と還元（1）				
14.	ラジカル反応（1）				
15.	ラジカル反応（2）				

授 業 外 学 修 に つ い て	■ 予習：教科書の授業範囲をよく読み予習に努めて下さい（1時間程度）。 ■ 復習：講義で使用したパワーポイントは、講義終了後に学内 Web で公開しますので復習に活用して下さい。練習問題を課題としてポータルサイトに掲示します。次回の講義までに解答して提出して下さい。解答は次回の講義終了後に公開します。多くの化学反応が出てきますので、教科書と小テストを見直すとともに、教科書の練習問題を何度も繰り返し解いて下さい（2時間程度）。 ■ 指定の教科書以外にも多くの参考書や問題集が出版されているので、自分にあった本を見つけ、それらをあわせて利用することも重要です。				
教 科 書	「スミス有機化学第5版（上）」山本尚，大鷲幸一郎 監訳（化学同人，2017）				
参 考 文 献	■ 「ボルハルト・ショアー現代有機化学」（第8版，上・下） ■ 「演習で学ぶ有機化学 基礎の基礎」新藤 充 訳（化学同人） ■ 「Student study guide/ solutions manual to accompany : organic chemistry」Janice Gorzynski Smith and Erin R. Smith 著：教科書の練習問題，章末問題の解答です。				
試 験 等 の 実 施	定期試験	その他の テスト	課題・ レポート	発表・プレゼン テーション	取組状況等
	○	×	×	×	○
成 績 評 価 の 割 合	80 %	0 %	0 %	0 %	20 %
成 績 評 価 の 基 準	本学の評価基準に基づき、成績評価を行う。 秀（100～90点）、優（89～80点）、良（79～70点）、可（69点～60点）、不可（59点～0点）				
試験等の実施、成績 評価の基準に関する 補足事項	■ 講義では、毎回、小テストを実施します。小テストは前回の講義内容から出題し、配布課題の練習問題を基本とします。 ■ 定期試験では、配付課題，小テスト，教科書の練習問題を中心に出题します。 ■ 成績評価には3分の2（10回）以上の講義出席が必要です。 ■ 就職活動や教育実習等で出席できない場合は、担当教員に欠席届を提出して下さい。				

(有機化学B)

科 目 名	生物学実験				
配 当 学 年	3 年	必修・選択	選択	C A P 制	対象
授 業 の 種 類	実験	単 位 数	1 単 位	授業回数	15
授 業 担 当 者	木村 廣美、河野 敬一（非常勤講師）		単位認定責任者	木村 廣美	
実 務 経 験 の 有 無	無				
実務経験のある教員名および授業の関連内容					
授 業 科 目 の 概 要	本講義は理科の教職科目であるため、講義の前半に調査・実験を安全に行うための基本や試薬・実験器具の取り扱いについて学習し、実験室の安全に対する知識や判断力を身につける。また、サケの白子からDNAを抽出・精製する実験では、実験計画、準備を受講者自ら行うことで、協働性や主体的に学ぶ意識を身につける。千歳川の生き物調査では、生き物採取や仕分けを通して、川の生き物の生態について学習する。プラスミドの細胞への取り込み実験（形質転換）では、遺伝子が生物の性質を規定していることを知る。緑色蛍光タンパク質や海洋生物のタンパク質分析では遺伝子とタンパク質の構造と機能について学習する。 2～3名からなる実験グループをつくり、主体性・自主性を尊重したグループ学習を行い、実験や観察によって得られた結果をまとめてレポートを作成し、プレゼンテーション、ディスカッションを行いながら協働性、判断力、科学的な思考力、科学的な表現力をバランス良く養う。尚、授業は一部ハイブリッド形式で行う。				
授 業 科 目 の 到 達 目 標	1. 学生自らが事前の実験準備に取り組むことで主体的に学ぶ意識を身に着けることができる。 2. 実験や観察をグループ学習で行うことで協働性を養うことができる。 3. プレゼンテーションやディスカッションにより表現力を身につけることができる。 4. 演示実験の企画により思考力と判断力を身に着けることができる。 5. 課題を発見し探求する力を学生自ら育成することができる。				
学修成果評価項目（%）および評価方法	項目	割合	評価方法		
	基礎学力	20 %	レポート、プレゼンテーションの内容		
	専門知識	30 %	レポート、プレゼンテーションの内容		
	倫理観	10 %	取組状況		
	主体性	10 %	取組状況		
	論理性	10 %	レポート、プレゼンテーションの内容		
	国際感覚	%			
	協調性	5 %	取組状況		
	創造力	5 %	取組状況ならびレポート、プレゼンテーションの内容		
	責任感	10 %	取組状況ならびレポート、プレゼンテーションの内容		
授業の展開					
1.	ガイダンス、調査・実験を安全に行うための基本（講義形式）【木村】				
2.	試薬・実験器具の取り扱いとレポートの書き方【木村】				
3.	DNA の分析Ⅰ：実験計画の立案と準備【木村】				
4.	DNA の分析Ⅱ：実験の実施と反省【木村】				
5.	千歳サケのふるさと館における千歳川の生き物調査Ⅰ【木村】 千歳川の生き物について（講義形式）				
6.	千歳サケのふるさと館における千歳川の生き物調査Ⅱ【木村】 千歳川の生き物採取				
7.	千歳サケのふるさと館における千歳川の生き物調査Ⅲ【木村】 採取した川の生き物の仕分け				

8.	大腸菌の培養【河野】				
9.	緑色蛍光タンパク質遺伝子の形質転換Ⅰ【河野】				
10.	緑色蛍光タンパク質遺伝子の形質転換Ⅱ【河野】				
11.	遺伝子の役割と機能のまとめ【河野】				
12.	緑色蛍光タンパク質の精製【河野】				
13.	海洋生物のタンパク質電気泳動法による進化の学習【河野】				
14.	タンパク質の構造と機能のまとめ【河野】				
15.	遺伝子とタンパク質の構造と機能に関する実験結果のプレゼンテーション【河野】				
授 業 外 学 修 に つ い て	授業前 指定したテキストに目を通し、実験の内容に関連することは、あらかじめ図書などで調べておく。 授業後 1. 実験に使用した条件、実験で得られた数値や観察したことなどを整理し、ノートにまとめること。 2. 共同実験者がいる場合は、得られた結果について話し合うこと。				
教 科 書	生物学実験（自作テキスト・7月上旬に配布）				
参 考 文 献	授業時に指示				
試 験 等 の 実 施	定期試験	その他の テスト	課題・ レポート	発表・プレゼン テーション	取組状況等
	×	×	○	○	○
成 績 評 価 の 割 合	0 %	0 %	40 %	10 %	50 %
成 績 評 価 の 基 準	本学の評価基準に基づき、成績評価を行う。 秀（100～90点）、優（89～80点）、良（79～70点）、可（69点～60点）、不可（59点～0点）				
試験等の実施、成績 評価の基準に関する 補足事項	1. 本科目は教職課程で中学理科の教員免許の取得を希望する学生（科目等履修生を含む。以下、「中学理科の教職課程の学生」という。）対象としている。 2. 受講の定員は原則12名程度とする。ただし、中学理科の教職課程の学生の受講希望者が12名を超える場合はその限りではない。 3. 受講希望者が12名を超える場合は、本学履修規程第2条第2項に基づき、中学理科の教職課程の学生以外の学生の履修を制限することがある。その際の優先順位は概ね以下の①～③の順とする。 ① 高校理科の教職課程の学生（科目等履修生を含む）。 ② 理科以外の教職課程の学生（科目等履修生を含む）。 ③ 教職課程以外の他学科を含む2～4年生及び科目等履修生。ただし、希望者が多い場合には、光サイエンス実験を履修済みの学生を優先する。 4. やむを得ず欠席する場合は、事前に教員に届け出ること。				

（生物学実験）

科 目 名	物理化学C				
配 当 学 年	3 年	必修・選択	選択	C A P 制	対象
授 業 の 種 類	講義	単 位 数	2 単 位	授業回数	15
授 業 担 当 者	大越 研人		単位認定責任者	大越 研人	
実 務 経 験 の 有 無	有				
実務経験のある教員名および授業の関連内容	大越研人：化学企業において従事した強誘電性液晶デバイスの開発を通して習得した知見を基に指導を行う。				
授 業 科 目 の 概 要	電磁波の屈折、回折、干渉は、物質の構造を可視化するためのいろいろな分析法に利用されている。これらの分析法の原理と利用法を学ぶためには、電磁波の波動としての性質と、その物質との相互作用の理解が欠かせない。本講義では、レンズ、屈折、屈折率、複屈折、位相差、偏光、回折、干渉をキーワードに、これらの背景となる物理学を概観し、各種光学顕微鏡、電子顕微鏡等の分析法への応用を学ぶ。				
授 業 科 目 の 到 達 目 標	1. 電磁波の屈折、回折、干渉、および物質の屈折率等の、電磁波と物質との相互作用が説明できる。 2. 電磁波の波長、周期、周波数、波数、角周波数、速度、屈折率の関係を理解し、相互に変換して求めることができる。 3. 複屈折を理解し、ジョーンズベクトル/ジョーンズ行列を用いて物質を透過した電磁波の偏光状態を記述できる。 4. 光学顕微鏡の基本的な仕組みを理解し、正しく使用することができる。 5. 電子顕微鏡の基本的な仕組みを理解し、正しく使用することができる。				
学修成果評価項目（%）および評価方法	項目	割合	評価方法		
	基礎学力	30 %	3 回行う中間テストの基礎的問題の成績		
	専門知識	60 %	3 回行う中間テストの応用問題の成績		
	倫理観	%			
	主体性	%			
	論理性	10 %	3 回行う中間テストの記述問題の成績		
	国際感覚	%			
	協調性	%			
	創造力	%			
	責任感	%			
授業の展開					
1.	ガイダンス				
2.	電磁波の回折と散乱				
3.	偏光と複屈折				
4.	ジョーンズベクトル				
5.	中間テスト①				
6.	光学顕微鏡Ⅰ 対物レンズ光学系				
7.	光学顕微鏡Ⅱ 照明光学系と収差				
8.	偏光顕微鏡				
9.	近接場光学顕微鏡				
10.	中間テスト②				
11.	位相差顕微鏡、微分干渉顕微鏡、共焦点レーザー顕微鏡、蛍光顕微鏡				
12.	超解像度顕微鏡				
13.	電子顕微鏡Ⅰ				

14.	電子顕微鏡Ⅱ				
15.	中間テスト③				
授 業 外 学 修 に つ い て	毎回の小テストで与える課題について、毎週 1.5 時間以上の自習を行うことが望ましい。以下の参考文献（大学図書館に所蔵あり）中の該当する項目を通読して内容を理解すること。				
教 科 書	教科書：指定なし 参考書：毎回配布するプリント（ポータルに pdf を掲示する）				
参 考 文 献	講義内容を全て網羅する書籍は存在しないが、自習書として以下の参考図書を推薦する。 1. 光学入門：光の性質を知ろう 朝倉書店 ISBN-13: 978-4254215014 2. はじめての光学 講談社 ISBN-13: 978-4061532878 3. 光工学入門 数理工学社 ISBN-13: 978-4864810289 4. 光物性入門：物質の性質を知ろう 朝倉書店 ISBN-13: 978-4254215021 5. レンズ工学入門 アドコム・メディア ISBN-13: 978-4915851360				
試 験 等 の 実 施	定期試験	その他の テスト	課題・ レポート	発表・プレゼンテ ーション	取組状況等
	×	○	×	×	×
成 績 評 価 の 割 合	0 %	100 %	0 %	0 %	0 %
成 績 評 価 の 基 準	本学の評価基準に基づき、成績評価を行う。 秀（100～90点）、優（89～80点）、良（79～70点）、可（69点～60点）、不可（59点～0点）				
試験等の実施、成績 評価の基準に関する 補足事項	1. 小テスト：授業では毎回小テストを課す。次回授業の冒頭に採点済み答案を返却し詳細な解説を行うが、この小テストにおけるパフォーマンス（成績、提出状況）では成績を評価しない。 2. 中間テスト：5, 10, 15回目の授業の後に、その回までの全ての授業内容に関する中間テストを行う。この中間テストにおけるパフォーマンスで成績を評価する。定期試験は行わない。忌引き、病気等、やむを得ぬ事情により中間テストを欠席したものは、救済処置を講ずるので申し出ること。				

(物理化学C)

科 目 名	有機化学C				
配 当 学 年	3 年	必修・選択	選択	C A P 制	対象
授 業 の 種 類	講義	単 位 数	2 単 位	授業回数	15
授 業 担 当 者	諸橋 賢吾		単位認定責任者	堀野 良和	
実 務 経 験 の 有 無	無				
実務経験のある教員名および授業の関連内容					
授 業 科 目 の 概 要	これまで学んだ有機化学AとBの知識を基に、アルデヒドやケトンといったカルボニル化合物の構造、物性、反応性についての知識を習得します。カルボニル基は、有機分子の形成過程で極めて重要な役割を果たすだけでなく、生化学反応を理解するためにも大切な官能基です。本講義の前半では、有機材料系の分野で重要な役割を果たす芳香族炭化水素化合物、およびヘテロ原子を含む複素環化合物の構造・特性・反応性に習熟することを目標としています。後半では、有機化学反応の中心に位置するカルボニル化合物の多彩な反応様式を、その反応機構から統一的に理解し、生化学反応を理解するための基礎知識も養います。				
授 業 科 目 の 到 達 目 標	1. 芳香族炭化水素化合物（ベンゼン誘導体）における、求電子置換反応の反応性・配向性・置換基効果について説明できる。 2. 芳香族複素環化合物の分類、性質、反応性について説明できる。 3. カルボニル化合物（アルデヒド、ケトン）の基本的な性質や反応について説明できる。 4. α 、 β -不飽和カルボニル化合物への共役付加を説明できる。 5. カルボニル化合物の α 位の反応性について説明できる（aldol反応、Claisen縮合など）。				
学修成果評価項目（%）および評価方法	項目	割合	評価方法		
	基礎学力	20 %	定期試験		
	専門知識	60 %	定期試験		
	倫理観	%			
	主体性	20 %	課題の取組姿勢		
	論理性	%			
	国際感覚	%			
	協調性	%			
	創造力	%			
	責任感	%			
授業の展開					
1.	ガイダンス、共役、共鳴、ジエン（１）：共役ジエンの特異な性質と反応（16章1-11）				
2.	共役、共鳴、ジエン（２）：Diels-Alder 反応（16章12-15）				
3.	芳香族化合物：ベンゼンの構造、芳香族性と芳香族化合物（17章）				
4.	芳香族化合物の反応（１）：芳香族求電子置換反応の特徴と反応（18章）				
5.	芳香族化合物の反応（２）：置換ベンゼンの芳香族求電子置換反応（18章）				
6.	芳香族化合物の反応（３）：芳香族求核置換反応と他の反応（18章）				
7.	カルボニル化合物の化学：有機金属反応剤、酸化と還元（１）（20章）				
8.	中間総括				
9.	カルボニル化合物の化学：有機金属反応剤、酸化と還元（２）（20章）				
10.	アルデヒドとケトン：求核付加反応（１）：アルデヒドとケトンの性質、合成（21章）				
11.	アルデヒドとケトン：求核付加反応（２）：アルデヒドとケトンの反応（21章）				
12.	カルボニル化合物の α 炭素での置換反応（１）（23章）				
13.	カルボニル化合物の α 炭素での置換反応（２）（23章）				
14.	カルボニル縮合反応（１）（24章）				
15.	カルボニル縮合反応（２）（24章）				

授 業 外 学 修 に つ い て	■ 予習：教科書の授業範囲をよく読み予習に努めて下さい（1時間程度）。 ■ 復習：講義で使用したパワーポイントは、講義終了後に学内 Web で公開しますので復習に活用して下さい。練習問題を課題としてポータルサイトに掲示します。次回の講義までに解答して提出して下さい。解答は次回の講義終了後に公開します。多くの化学反応が出てきますので、教科書と小テストを見直すとともに、教科書の練習問題を何度も繰り返し解いて下さい（2時間程度）。 ■ 指定の教科書以外にも多くの参考書や問題集が出版されているので、自分にあった本を見つけ、それらをあわせて利用することも重要です。				
教 科 書	「スミス有機化学第5版（上）」山本尚，大淵幸一郎 監訳（化学同人，2017）				
参 考 文 献	■ 「ボルハルト・ショアー現代有機化学」（第8版，上・下） ■ 「演習で学ぶ有機化学 基礎の基礎」新藤 充 訳（化学同人） ■ 「Student study guide/ solutions manual to accompany : organic chemistry」Janice Gorzynski Smith and Erin R. Smith 著：教科書の練習問題，章末問題の解答です。				
試 験 等 の 実 施	定期試験	その他の テスト	課題・ レポート	発表・プレゼン テーション	取組状況等
	○	×	×	×	○
成 績 評 価 の 割 合	80 %	0 %	0 %	0 %	20 %
成 績 評 価 の 基 準	本学の評価基準に基づき、成績評価を行う。 秀（100～90点）、優（89～80点）、良（79～70点）、可（69点～60点）、不可（59点～0点）				
試験等の実施、成績 評価の基準に関する 補足事項	試験の実施、成績評価の基準に関する補足事項 ■ 講義では、毎回、小テストを実施します。 小テストは前回の講義内容から出題し、配布課題の練習問題を基本とします。 ■ 定期試験では、配付課題，小テスト，教科書の練習問題を中心に出题します。 ■ 成績評価には3分の2（10回）以上の講義出席が必要です。 ■ 就職活動や教育実習等で出席できない場合は、担当教員に欠席届を提出して下さい。				

(有機化学C)

科 目 名	高分子科学B				
配 当 学 年	3 年	必修・選択	選択	C A P 制	対象
授 業 の 種 類	講義	単 位 数	2 単 位	授業回数	15
授 業 担 当 者	平井 悠司		単位認定責任者	平井 悠司	
実 務 経 験 の 有 無	無				
実務経験のある教員名および授業の関連内容					
授 業 科 目 の 概 要	高分子科学Bでは、高分子科学Aで学んだ基礎的な内容の応用として高分子の材料としての工業応用を主眼に、その特異的な機能の発現原理や実際の応用・用途について学ぶ。本講義の前半は生体に由来する高分子、後半は合成高分子について紹介するとともに、現在大きな問題となっている海洋プラスチックに関する内容や、持続可能性社会の構築に向けて再度注目され始めているセルロースなどの材料についても説明する。なお、本講義は令和5年度に新規開講する科目であり、予告なく講義内容については変更される可能性があることに留意すること。				
授 業 科 目 の 到 達 目 標	1. 生体高分子について、その生体由来の機能を理解し、説明できる 2. 高分子の分子構造に由来する機能を理解し、説明できる 3. 求められる機能から、適した高分子材料を選定できる 4. 各種高分子材料の合成手法を立案、説明できる 5. 高分子材料の各種特性を理解し、工学応用を提案できる				
学修成果評価項目（%）および評価方法	項目	割合	評価方法		
	基礎学力	20 %	小レポート及び最終レポート		
	専門知識	50 %	小レポート及び最終レポート		
	倫理観	%			
	主体性	15 %	小レポート及び最終レポート		
	論理性	15 %	小レポート及び最終レポート		
	国際感覚	%			
	協調性	%			
	創造力	%			
責任感	%				
授業の展開					
1.	ガイダンス				
2.	生体高分子1：糖鎖の構造と機能				
3.	生体高分子2：糖鎖の工学応用				
4.	生体高分子3：核酸の構造と機能				
5.	生体高分子4：核酸の工学応用				
6.	生体高分子5：タンパク質の構造と機能				
7.	生体高分子6：タンパク質の工学応用				
8.	エンジニアリングプラスチック				
9.	刺激応答性高分子				
10.	高分子ブラシの合成と応用				
11.	海洋プラスチック問題				
12.	生分解性プラスチック				
13.	セルロース材料				
14.	キチン/キトサン材料				
15.	講義のまとめ				

2023年度シラバス

授 業 外 学 修 に つ い て	授業時に課した課題について再度調べて復習しておく。				
教 科 書	使用しない				
参 考 文 献	講義毎に適宜示す。				
試 験 等 の 実 施	定期試験	その他の テスト	課題・ レポート	発表・プレゼンテ ーション	取組状況等
	×	○	○	×	○
成 績 評 価 の 割 合	0 %	30 %	55 %	0 %	15 %
成 績 評 価 の 基 準	本学の評価基準に基づき、成績評価を行う。 秀（100～90点）、優（89～80点）、良（79～70点）、可（69点～60点）、不可（59点～0点）				
試験等の実施、成績 評価の基準に関す る補足事項	本講義では3回の小レポート（15点×3）と最終レポート（55点）を合算し、本学の評価基準に基づき、 成績評価を行う。				

（高分子科学B）

科 目 名		バイオテクノロジー				
配 当 学 年	3 年	必修・選択	選択	C A P 制	対象	
授 業 の 種 類	講義	単 位 数	2 単 位	授業回数	15	
授 業 担 当 者	下村 政嗣		単位認定責任者	下村 政嗣		
実務経験の有無						
実務経験のある教員名および授業の関連内容						
授 業 科 目 の 概 要	バイオテクノロジーとは生物の機能を人間の生活に役立たせる技術であり、食料、医療、環境など様々な分野で用いられる。本講義では、高分子材料とバイオテクノロジーの接点に注目し、医学や工学などの応用分野へ展開について講義する。生体組織の構造、生体機能発現の機構、バイオメカニクス等を、細胞から生体に至る幅広い範囲で学習するとともに、細胞培養材料や人工臓器や組織工学（ティッシュエンジニアリング）による再生医療などにも言及する。					
授 業 科 目 の 到 達 目 標	1. 細胞の基本構造を図を使って説明できる。 2. 細胞内小器官の機能を説明できる。 3. 細胞外マトリクスの機能と構造を生体高分子の構造を使って説明できる。 4. 細胞工学、組織工学を支える高分子の化学構造と合成法を説明できる。 5. 細胞観察に用いる顕微鏡の種類と機能を説明できる。					
学修成果評価項目（%）および評価方法	項目	割合	評価方法			
	基礎学力	50 %	小テスト及びレポート			
	専門知識	30 %	小テスト及びレポート			
	倫理観	%				
	主体性	10 %	小テスト及びレポート			
	論理性	10 %	小テスト及びレポート			
	国際感覚	%				
	協調性	%				
	創造力	%				
責任感	%					
授業の展開						
1.	はじめに					
2.	細胞生物学 その1 生体膜概論					
3.	細胞生物学 その2 細胞内小器官					
4.	細胞生物学 その3 細胞外マトリクス					
5.	バイオマテリアル その1 生体高分子					
6.	バイオマテリアル その2 生体適合性高分子					
7.	バイオマテリアル その3 生分解性高分子					
8.	バイオマテリアル その4 メカノタクシス					
9.	バイオマテリアル その5 刺激応答性高分子					
10.	細胞培養 その1					
11.	細胞培養 その2					
12.	細胞培養 その3					
13.	組織工学概論					
14.	再生医療概論					
15.	まとめ					

2023年度シラバス

授 業 外 学 修 に つ い て	毎授業時に課した課題について再度調べて復習しておく。				
教 科 書	使用しない				
参 考 文 献	新材料シリーズ ソフトナノテクノロジー--バイオマテリアル革命				
試 験 等 の 実 施	定期試験	その他の テスト	課題・ レポート	発表・プレゼンテ ーション	取組状況等
	×	○	○	×	○
成 績 評 価 の 割 合	0 %	40 %	50 %	0 %	10 %
成 績 評 価 の 基 準	本学の評価基準に基づき、成績評価を行う。 秀（100～90点）、優（89～80点）、良（79～70点）、可（69点～60点）、不可（59点～0点）				
試験等の実施、成績 評価の基準に関す る補足事項					

(バイオテクノロジー)

科 目 名	ナノテクノロジー				
配 当 学 年	3 年	必修・選択	選択	C A P 制	対象
授 業 の 種 類	講義	単 位 数	2 単 位	授業回数	15
授 業 担 当 者	平井 悠司		単位認定責任者	平井 悠司	
実 務 経 験 の 有 無	無				
実務経験のある教員名および授業の関連内容					
授 業 科 目 の 概 要	本ナノテクノロジーの講義では、近年急速に発展した微細加工技術を含む最先端技術について、学術的な研究の紹介を中心に講義を進める。ナノ材料は表面の影響が強くなるために、バルク材料では見られない特異な機能が発現する。そのため、まずは表面の特性に関する物理学的な理解を、濡れに関する現象を例として学び、それを基に構造に由来する各種機能について知識を発展させる。さらに各種微細加工技術についても学ぶことで、自身の卒業研究にも活かせる知識とする。本講義は令和5年度新規開講科目であり、講義内容については予告なく変更される可能性があることに留意すること。				
授 業 科 目 の 到 達 目 標	1. ボトムアップ手法について説明でき、目的に応じた手法を提案できる 2. トップダウン手法について説明でき、目的に応じた手法を提案できる 3. ナノ材料の表面に由来する機能について説明し、応用を提案できる 4. 微細な構造の作製手法と応用について提案することができる 5. ナノ半導体デバイスについて理解するとともに、その機能を説明できる				
学修成果評価項目（%）および評価方法	項目	割合	評価方法		
	基礎学力	20 %	小レポート及び最終レポート		
	専門知識	50 %	小レポート及び最終レポート		
	倫理観	%			
	主体性	15 %	小レポート及び最終レポート		
	論理性	15 %	小レポート及び最終レポート		
	国際感覚	%			
	協調性	%			
	創造力	%			
責任感	%				
授業の展開					
1.	ガイダンス				
2.	表面と濡れの科学				
3.	ナノ構造の観察：プローブ顕微鏡を中心に				
4.	自己組織化と自己集合１：自己集合を利用した機能性材料				
5.	自己組織化と自己集合２：自己集合を利用した表面改質				
6.	自己組織化と自己集合３：自己組織化を利用した機能性材料				
7.	液晶材料の基礎と応用				
8.	表面無機化の手法と応用				
9.	リソグラフィ関連技術を利用したナノ加工				
10.	ナノ粒子１：無機微粒子の合成と応用				
11.	ナノ粒子２：高分子微粒子の合成と応用				
12.	ナノファイバーの合成と応用				
13.	表面・界面の応用技術：メソポーラス材料				
14.	半導体ナノデバイス				
15.	講義のまとめ				

2023年度シラバス

授 業 外 学 修 に つ い て	事前にポータルで公開されるスライド資料を読み込み、講義後は各自で講義内容をまとめ、小レポートに備えること。				
教 科 書	使用しない。				
参 考 文 献	各講義毎に参考文献は提示する。詳細は事前に公開されるスライド資料を参照すること。				
試 験 等 の 実 施	定期試験	その他の テスト	課題・ レポート	発表・プレゼンテ ーション	取組状況等
	×	○	○	×	○
成 績 評 価 の 割 合	0 %	30 %	55 %	0 %	15 %
成 績 評 価 の 基 準	本学の評価基準に基づき、成績評価を行う。 秀（100～90点）、優（89～80点）、良（79～70点）、可（69点～60点）、不可（59点～0点）				
試験等の実施、成績 評価の基準に関す る補足事項	本講義では3回の小レポート（15点×3）と最終レポート（65点）を合算し、本学の評価基準に基づき、 成績評価を行う。				

(ナノテクノロジー)

科 目 名		環境科学				
配 当 学 年		3 年	必修・選択	選択	C A P 制	対象
授 業 の 種 類		講義	単 位 数	2 単 位	授業回数	15
授 業 担 当 者		井手 淳一郎		単位認定責任者	井手 淳一郎	
実 務 経 験 の 有 無		無				
実務経験のある教員名および授業の関連内容						
授 業 科 目 の 概 要		科学技術や経済の発展により、人間の生活は物質的に豊かで便利なものになったが、人類が安全に生存し続けるための基盤となる地球環境は限界に達しつつある。1880年～2012年の132年間で世界の平均気温は0.85℃上昇し、これに伴う気候変動の影響が各地で観測されている。また、大規模な化学肥料の生産や化石燃料の使用により多量の窒素化合物が環境中に放出され、湖沼や海域の富栄養化や地下水の窒素汚染、酸性雨等を引き起こす原因となっている。一方、環境問題の本質が何であるかを捉えることは難しい。なぜなら地球環境の変化の原因が複合的であるからである。地球環境の変化には人為的な要因の他、自然的な要因も関与し、周期的な現象である場合もある。また、環境計測は基本的には定点で実施されるため、観測結果を面的、3次元的に評価しようとする際に実現象との間でギャップが生じる場合がある。以上のことから、環境問題は多面的に捉える必要があり、その本質は観測の原理と限界の理解にもとづき把握されなければならない。地球環境の変化が人間活動に由来するものであるかどうかを判断するには情報を整理し、客観的に理解し、自分の頭で考え抜く力が必要である。 本講義では生物地球化学的過程に着目し、生物と環境との関わり合いを通して環境問題を理解し、その原因の所在を探り、また、解決策を考察していくことを目的とする。まず、環境問題を理解するための基礎として、水や土の性質を化学的・物理的側面から解説する。そして、生物（植物）を通じた環境形成作用を概説し、酸性雨、気候変動、水質汚濁等の環境問題を扱っていく。 評価は毎回の小レポートの提出状況と、中間試験および最終試験（プロジェクト形式の筆記試験）の成績により行う。				
授 業 科 目 の 到 達 目 標		1. 地球環境の変化を自然的要因と人為的要因の双方から説明できる 2. 環境問題を元素の循環や物質の化学形態の変化と結び付けて説明できる 3. 酸性物質や金属元素等の汚染物質が生物に及ぼす影響を説明できる 4. 環境問題について、メディアで報道されている情報から何が問題なのかを推測できる。 5. 環境問題について自分なりの意見を持って議論できる				
学修成果評価項目（%）および評価方法		項目	割合	評価方法		
		基礎学力	10 %	中間試験および最終試験		
		専門知識	10 %	中間試験および最終試験		
		倫理観	10 %	中間試験および最終試験		
		主体性	20 %	講義中の積極的な質問・発言、取組状況		
		論理性	10 %	中間試験および最終試験		
		国際感覚	%			
		協調性	20 %	取組状況、グループワークへの貢献		
		創造力	10 %	中間試験および最終試験		
		責任感	10 %	小レポートの提出状況		
授業の展開						
1.	ガイダンス					
2.	水の性質					
3.	土壌の成り立ちと性質（1）					

4.	土壌の成り立ちと性質（2）				
5.	植物の光合成と環境形成作用（1）				
6.	植物の光合成と環境形成作用（2）				
7.	酸性雨（1）：メカニズム				
8.	酸性雨（2）：森林衰退と森林の酸緩衝能				
9.	中間試験				
10.	酸性雨（3）：問題解決にむけての取り組み				
11.	気候変動と地球温暖化				
12.	気候変動に関する災害				
13.	水質汚濁と物質循環				
14.	最近の環境問題【外部講師】				
15.	最終試験				
授 業 外 学 修 に つ い て		1. 講義で扱うテーマについて予習しておく 2. 担当教員の指示に従い、レポートなどを作成する 3. 地球環境問題は持続可能な社会の構築にとって取り組むべき重大な課題であるため、日々の情報収集を行うこと			
教 科 書		講義で使うパワーポイントの抜粋と参考文献リストを配布する場合がある。			
参 考 文 献		1. 武田育郎著、「よくわかる水環境と水質」、オーム社 2. 藤井一至著、「大地の五億年 せめぎあう土と生き物たち」、山と溪谷社 3. 村野健太郎著、「酸性雨と酸性霧」、裳華房 4. 塚本良則編、「森林水文学」、文英堂出版 5. ジャレド・ダイヤモンド著、「文明崩壊」（上）（下）、草思社 6. 磯辺篤彦著、「海洋プラスチックごみ問題の真実：マイクロプラスチックの実態と未来予測」、化学同人 以上の他、講義のスライドに適宜示す			
試 験 等 の 実 施	定期試験	その他の テスト	課題・ レポート	発表・プレゼン テーション	取組状況等
	×	○	○	○	○
成績評価の割合	0 %	80 %	10 %	10 %	0 %
成績評価の基準	本学の評価基準に基づき、成績評価を行う。 秀（100～90点）、優（89～80点）、良（79～70点）、可（69点～60点）、不可（59点～0点）				
試験等の実施、成績 評価の基準に関する 補足事項	1. 出席の代わりに講義内容に関する小レポートを講義終了後に課題として提出する（※2/3以上の小レポート提出を単位取得要件の一つとする） 2. 講義の冒頭で前回の内容の振り返りを行う 3. 小レポートの結果、および講義の中での積極的な議論・発言を成績にも反映する 4. 講義の中で中間試験および最終試験（プロジェクト形式の筆記試験）を実施する				

(環境科学)

科 目 名	医学概論				
配 当 学 年	3 年	必修・選択	選択	C A P 制	対象
授 業 の 種 類	講義	単 位 数	2 単 位	授業回数	15
授 業 担 当 者	鳥越 俊彦（非常勤講師）、廣橋 良彦（非常勤講師）、塚原 智英（非常勤講師）、金関 貴幸（非常勤講師）		単位認定責任者	鳥越 俊彦	
実 務 経 験 の 有 無	有				
実務経験のある教員名および授業の関連内容	●鳥越 俊彦 医師として大学病院で臨床・教育・研究に従事した経験を授業へ反映している。				
授 業 科 目 の 概 要	本概論では、本学の学生諸君が修得しておくべき医学的知識、教養、考え方を紹介する。医学は学問に留まらず、我々が生きる上で最も重要な社会的基盤のひとつでもある。生命とは何か、生きるとは何か、免疫とは何か、癌とは何か、感染症とは何か等々、現代医学のハイライトをコンパクトに伝授する。工学と科学技術がいかに医療と人類の福祉に貢献できるかを理解してもらいたい。				
授 業 科 目 の 到 達 目 標	1. 人類の福祉と社会における生命科学の意義を説明できる。 2. 医学・医療の現状と問題点を説明できる。 3. 医学・医療の発展における工学・科学技術の重要性を説明できる。 4. 免疫・感染症・がん・生活習慣病について、基本的な疾患原理を説明できる。 5. 現代医学・医療におけるホットな話題について議論できる。				
学修成果評価項目（%）および評価方法	項目	割合	評価方法		
	基礎学力	30 %	レポート		
	専門知識	50 %	レポート		
	倫理観	%			
	主体性	10 %	レポート		
	論理性	%			
	国際感覚	%			
	協調性	%			
	創造力	10 %	レポート		
	責任感	%			
授業の展開					
1.	医学と生命科学（鳥越 俊彦）				
2.	生体防御機構と免疫のしくみ（塚原 智英）				
3.	炎症・免疫と疾患（塚原 智英）				
4.	感染症について（廣橋 良彦）				
5.	がんの基礎・ゲノムとエピゲノム（廣橋 良彦）				
6.	がん最適化医療（鳥越 俊彦）				
7.	がん免疫治療の進歩（鳥越 俊彦）				
8.	生活習慣病と老化・寿命（鳥越 俊彦）				
9.	神経変性疾患と認知症（鳥越 俊彦）				
10.	再生医療（鳥越 俊彦）				
11.	札幌医大標本館見学（1）（金関 貴幸） （※11.12.は、同日の3コマ目・4コマ目に札幌医科大学において実施）				
12.	札幌医大標本館見学（2）（金関 貴幸） （※11.12.は、同日の3コマ目・4コマ目に札幌医科大学において実施）				
13.	メディカルホットトピックス（鳥越 俊彦）				
14.	宇宙医学と時間医学（鳥越 俊彦）				
15.	医療工学と未来医療（鳥越 俊彦）				

2023年度シラバス

授 業 外 学 修 に つ い て	(1) 参考文献に記した本や、医学・医療関係の雑誌・単行本を読むこと。 (2) 授業で配布するハンドアウトと授業外学習した内容をもとにして、自分の知識を整理するためのノートを作ること。定期試験では各自のノートとレポート・スケッチをチェックして成績評価を行う。				
教 科 書	特に使用しない。				
参 考 文 献	(1) Newton 別冊シリーズ：人体図、脳とニューロン、10万種類の蛋白質、遺伝とゲノム、人体-消化の旅、体と体質の科学、からだの検査数値、アルツハイマー病研究最前線など。 (2) 『なるほど・なっとく・病理学 plus』 小林正伸 著 (南山堂)				
試 験 等 の 実 施	定期試験	その他の テスト	課題・ レポート	発表・プレゼンテ ーション	取組状況等
	×	×	○	×	○
成 績 評 価 の 割 合	0 %	0 %	90 %	0 %	10 %
成 績 評 価 の 基 準	本学の評価基準に基づき、成績評価を行う。 秀 (100～90点)、優 (89～80点)、良 (79～70点)、可 (69点～60点)、不可 (59点～0点)				
試験等の実施、成績 評価の基準に関する 補足事項	評価したレポートやスケッチを返却することによってフィードバックを行う。				

(医学概論)

科 目 名	エレクトロニクス計測				
配 当 学 年	3 年	必修・選択	選択	C A P 制	対象
授 業 の 種 類	講義	単 位 数	2 単 位	授業回数	15
授 業 担 当 者	福田 誠		単位認定責任者	福田 誠	
実 務 経 験 の 有 無	有				
実務経験のある教員名および授業の関連内容	企業の研究開発部門在職中に行った高精度アナログ集積回路および高周波回路の研究開発は、「エレクトロニクス計測」において講義を行っている電子回路および電子計測の基礎および応用理論に基づいて行った。				
授 業 科 目 の 概 要	エレクトロニクス技術の進歩には精密な計測が必要不可欠である。本科目では、まず電子計測器の基本事項について解説する。次に、物理量を電気信号に変換するためのセンサのしくみについて解説する。オームの法則とキルヒホッフの法則およびインピーダンスについて再確認する。その後、各種測定器についてその仕組みおよび精度良く測定するための条件について説明する。				
授 業 科 目 の 到 達 目 標	1. 計測に必要な基礎知識（誤差、有効数字、平均値と標準偏差、最小二乗法、デシベル）について説明できる。 2. 測定結果にSI単位系の単位を付与できる。 3. 教科書に掲載されているセンサのうち3つ以上の仕組みを説明できる。 4. ブロック図によってシステムの概要を読み取り、どのようなシステムであるかを説明することができる。 5. オームの法則およびキルヒホッフの法則を用いて、回路の節点の電位およびそこに流れる電流を求められる。 6. インピーダンスについて説明できる。 7. テスタのしくみを説明できる。 8. デジタルオシロスコープの概要を説明できる。 9. スペクトルの測定を行うための測定器のうち1つについて測定原理を説明できる。 10. 信号源のうち1つについて、その概要を説明できる。				
学修成果評価項目（%）および評価方法	項目	割合	評価方法		
	基礎学力	20 %	レポートおよび期末試験によって評価する。		
	専門知識	50 %	レポートおよび期末試験によって評価する。		
	倫理観	%			
	主体性	10 %	ポータルの振り返りへの入力によって評価する。		
	論理性	20 %	レポートおよび期末試験によって評価する。		
	国際感覚	%			
	協調性	%			
	創造力	%			
責任感	%				
授業の展開					
1.	ガイダンスに引き続きエレクトロニクス計測に関する基本事項1（直接測定と間接測定、測定誤差、有効数字、平均値と標準偏差）について解説する。				
2.	エレクトロニクス計測に関する基本事項2（最小二乗法、デシベル、単位系、次元解析）について解説する。				
3.	各種センサ（光センサ、温度センサ、圧力センサ、化学センサ、磁気センサ）について解説する。				
4.	測定器の構成（測定器の分類、ブロック図、 ブロックの構成）について解説する。				
5.	測定器の接続1（オーム法則、キルヒホッフの法則内部抵抗、インピーダンス、回路の周波数特性と立ち上がり時間）について解説する。				
6.	測定器の接続2（分布定数回路、インピーダンス整合、雑音とシールド）について解説する。				
7.	アナログテスタとデジタルマルチメータ（電圧、電流および抵抗の測定原理）について解説する。				

8.	インピーダンスの測定（LCR メータ、インピーダンスアナライザ）について解説する。				
9.	デジタルオシロスコープ（サンプリング、AD 変換）について解説する。				
10.	プロービング（プローブの役割、プローブのしくみ）について解説する。				
11.	スペクトル測定（フィルタバンク方式のスペクトルアナライザ、FFT アナライザ、RF スペクトルアナライザ）について解説する。				
12.	スーパーヘテロダイン方式によるスペクトル測定（周波数変換、イメージ周波数、分解能帯域幅）について解説する。				
13.	時間、周波数、タイミングに関する測定（ユニバーサルカウンタ、ダイレクトカウンタとレシプロカルカウンタ、多相クロック方式のカウンタ、クロック信号、波形整形回路）について解説する。				
14.	信号源（ファンクションジェネレータ、任意波形発生器、PLL 周波数シンセサイザ）について解説する。				
15.	これまで解説したエレクトロニクス計測に関する振り返りを行う。				
授 業 外 学 修 に つ い て	（１）予習 この授業は予習を前提に実施するので、教科書の該当ヶ所をあらかじめよく読んでから授業に出席すること。 （２）振り返り 毎回の授業後に授業でわかったこと３つ、質問事項、授業の感想等を、ポータルサイトの振り返りに記入すること。 （３）授業中に課題を提示するので、指示にしたがって取り組むこと。				
教 科 書	「基本を学ぶ電気電子計測」 オーム社 南谷晴之、福田 誠（共著） ISBN 978-4-274-2147-5				
参 考 文 献	「電気電子計測」 培風館 中本高道、山中高夫 著 ISBN 978-4563069827 「最新電子回路入門」 藤井信生、岩本 洋実教出版 ISBN 978-4407304558				
試 験 等 の 実 施	定期試験	その他の テスト	課題・ レポート	発表・プレゼン テーション	取組状況等
	○	×	○	×	○
成 績 評 価 の 割 合	60 %	0 %	30 %	0 %	10 %
成 績 評 価 の 基 準	本学の評価基準に基づき、成績評価を行う。 秀（100～90点）、優（89～80点）、良（79～70点）、可（69点～60点）、不可（59点～0点）				
試験等の実施、成績 評価の基準に関する 補足事項	（１）振り返り ポータルサイトの振り返りの入力によって、取り組み状況を評価するので、毎回の授業後に必ず入力すること。 （２）レポート課題 電気・電子計測に関するレポート課題を提示するので、指示にしたがって提出すること。 （３）定期試験 ①定期試験では、授業の展開で示したエレクトロニクス計測の授業全体を試験範囲とする。具体的には、精密さと正確さ、単位、実効値、dB、センサ、オームの法則、インピーダンス、用語の穴埋め、AD変換、デジタルオシロスコープのブロック図、CR回路、オペアンプおよびコンパレータの波形、スーパーヘテロダインのしくみについて出題する。 ②期末試験では教科書やノートの持ち込みを不可とするが、試験問題のレベルは日々の復習を十分に行えば得点できる内容とする。 （４）再試験 定期試験で不合格になった学生のうち、希望する学生には再試験を実施する。 再試験の範囲は定期試験の範囲と同じとする。 （５）追試験 忌引および病気等によって期末試験を欠席学生は追加試験の対象となるので、所定の手続きをとること。追試験の範囲は期末試験の範囲と同じとする。				

科 目 名	企業リテラシ				
配 当 学 年	3 年	必修・選択	選択	C A P 制	対象
授 業 の 種 類	講義	単 位 数	2 単 位	授業回数	15
授 業 担 当 者	長谷川 誠		単位認定責任者	長谷川 誠	
実 務 経 験 の 有 無	有				
実務経験のある教員名および授業の関連内容	特許技術者としての実務を通して取得・体験した知的財産権に関する内容を講義内容に反映させている。				
授 業 科 目 の 概 要	本講義では、まず組織としての企業の特徴、企業活動（経済活動）の特徴やその下地となる考え方、組織の在り方や企業内での人材管理などを説明し、企業活動に関する知識を習得し、理解を深める。続いて、具体的な企業活動の一例として知的財産権（主として特許権）をめぐる活動に着目し、関連する知識の習得を目指す。 特許権などの知的財産権は、企業の存続にも影響する極めて重要な問題であり、研究・開発に関わる活動のみならず、企業の在り方を考える上で、その理解は不可欠なものである。そこでまず、代表的な知的財産権である特許権（産業財産権の一種）について、日本の特許制度の概要を説明した上で、企業活動とどのように関係しているかを紹介する。あわせて、その他の知的財産権関連分野として不正競争防止法（企業活動における企業秘密やノウハウの保護）などについても学習する。 このような知的財産権と企業の関わり方を通して、企業活動への理解を深めるきっかけを提供する。				
授 業 科 目 の 到 達 目 標	1. 企業の経済活動の一般的な特徴や背景に関する知識を習得し、自分の言葉で説明できる。 2. アダム・スミスによる古典的な経済学の考え方と、その後に発展した様々な経済学的な考え方との間の基本的な相違点を、自分の言葉で説明できる。 3. 日本型の人材管理制度の特徴やメリット／デメリットを、自分の言葉で説明できる。 4. 日本における産業財産権制度（特に特許制度）について、その制度の概要や特徴を自分の言葉で説明できる。 5. 日本における産業財産権制度（特に特許制度）について、企業活動や研究活動との関わりなどを自分の言葉で説明できる。				
学修成果評価項目（%）および評価方法	項目	割合	評価方法		
	基礎学力	%			
	専門知識	80 %	レポート課題および定期試験で評価する。		
	倫理観	20 %	レポート課題および定期試験で評価する。		
	主体性	%			
	論理性	%			
	国際感覚	%			
	協調性	%			
	創造力	%			
	責任感	%			
授業の展開					
1.	経済学の基本と企業活動				
2.	企業と経済活動(1)－効用、需要と供給の関係－				
3.	企業と経済活動(2)－ゲーム理論と行動経済学－				
4.	企業と経済活動(3)－倫理学と厚生経済学－				
5.	企業と経済活動(4)－政府支出の経済効果－				
6.	企業と経済活動(5)－企業活動のモデル化－				

7.	企業と経済活動(6)－情報の非対称性－				
8.	企業と経済活動(7)－企業の人材管理－				
9.	企業と経済活動(8)－日本企業の伝統的な人材管理の特徴－				
10.	企業と経済活動(9)－組織の在り方－				
11.	知的財産権と企業活動				
12.	日本の特許制度の概要(1)－制度の概要－				
13.	日本の特許制度の概要(2)－発明の種類と範囲－				
14.	企業活動と特許				
15.	企業秘密の保護と不正競争防止法				
授 業 外 学 修 に つ い て	(1) 授業外学修 授業外学修の内容については、こちらから指示しない。各自が自分の判断で、必要と思われる内容を学習すること。例として以下のような内容が挙げられる。 ・ 次回の講義内容について専門用語などについての理解を深めておく。 ・ 毎回の講義後には、各自で適切な参考文献を参照するなどして、その回の講義内容を十分に復習する。 (2) 課題 講義期間中に複数回のレポート課題を課すので、それぞれ期限内に提出すること。課題の詳細、レポート作成・提出における注意事項などは、講義内に指示する。				
教 科 書	毎回の講義内容をプリントとして配布する。				
参 考 文 献	特に指定はしない。				
試 験 等 の 実 施	定期試験	その他の テスト	課題・ レポート	発表・プレゼンテ ーション	取組状況等
	○	×	○	×	×
成 績 評 価 の 割 合	90 %	0 %	10 %	0 %	0 %
成 績 評 価 の 基 準	本学の評価基準に基づき、成績評価を行う。 秀（100～90点）、優（89～80点）、良（79～70点）、可（69点～60点）、不可（59点～0点）				
試験等の実施、成績 評価の基準に関する 補足事項	(1) 中間試験 実施しない。 (2) 定期試験 第1回～第15回までの講義内容を範囲として実施する。試験の実施に当たっては、毎回の講義での配布プリント、ノートを持込みを可とする。				

(企業リテラシ)

科 目 名	化学実験				
配 当 学 年	3 年	必修・選択	選択	C A P 制	対象
授 業 の 種 類	実験	単 位 数	1 単 位	授業回数	15
授 業 担 当 者	近藤 浩文		単位認定責任者	青塚 健一	
実 務 経 験 の 有 無	無				
実務経験のある教員名および授業の関連内容	-				
授 業 科 目 の 概 要	生徒への指導を念頭に置きながら、自ら実験を経験することにより、中学・高校の理科教員として必要な薬品に関する知識、化学実験に関する技能及び指導法を効果的に習得し、実験を中心とした授業や探究活動を実践するための基礎を身に付ける。また、レポート作成においては、自ら課題を見だし主体的に取り組むことにより、科学的、論理的に考察する能力を養うとともに、生徒に説得力のある指導を行うための能力を身に付ける。				
授 業 科 目 の 到 達 目 標	1. 実験で使用する薬品の性質を理解し、安全な取扱い方法について説明ができる。 2. 薬品の保管・管理について理解し、分類・整理や適切な受払簿の記入について説明ができる。 3. 化学実験の原理や基本操作を理解し、他人に対し適切な説明や指導ができる。 4. 化学実験を中心とした単元計画や授業計画を立案することができる。 5. 実験データを適切に解析し、結論を的確にレポートにまとめることができる。				
学修成果評価項目（%）および評価方法	項目	割合	評価方法		
	基礎学力	10 %	レポート		
	専門知識	20 %	レポート		
	倫理観	%			
	主体性	20 %	実験とレポートへの取組状況		
	論理性	10 %	レポート、プレゼンテーション		
	国際感覚	%			
	協調性	20 %	実験への取組状況		
	創造力	10 %	レポート、プレゼンテーション		
責任感	10 %	実験とレポートへの取組状況			
授業の展開					
1.	ガイダンス、化学実験に関する安全教育について				
2.	化学薬品の取扱いと管理Ⅰ（実験に使用する薬品の性質と取扱い）				
3.	化学薬品の取扱いと管理Ⅱ（薬品の保管・管理）				
4.	実験レポートの作成について				
5.	化学と人間生活に関する実験Ⅰ				
6.	化学と人間生活に関する実験Ⅱ				
7.	酸と塩基に関する実験Ⅰ				
8.	酸と塩基に関する実験Ⅱ				
9.	酸化還元に関する実験Ⅰ				
10.	酸化還元に関する実験Ⅱ				
11.	無機化合物に関する実験Ⅰ				
12.	無機化合物に関する実験Ⅱ				
13.	有機化合物に関する実験Ⅰ				
14.	有機化合物に関する実験Ⅱ				
15.	実験を中心とした授業計画の作成と発表				

2023年度シラバス

授 業 外 学 修 に つ い て	1. 事前に配付するテキストを読み、実験に必要な基礎知識を身につけて授業に臨むこと。 2. 教員より示される実験と指導法に関する課題について、プレゼンテーションやレポートを作成し提出すること。				
教 科 書	自作のテキストを使用する。				
参 考 文 献	なし				
試 験 等 の 実 施	定期試験	その他の テスト	課題・ レポート	発表・プレゼンテ ーション	取組状況等
	×	×	○	○	○
成 績 評 価 の 割 合	0 %	0 %	40 %	10 %	50 %
成 績 評 価 の 基 準	本学の評価基準に基づき、成績評価を行う。 秀（100～90点）、優（89～80点）、良（79～70点）、可（69点～60点）、不可（59点～0点）				
試験等の実施、成績 評価の基準に関す る補足事項	1 本科目は、教職課程の学生（科目等履修生を含む）を対象としている。 2 本科目は、集中講義で実施する。 3 全テーマの実験を終了することと、レポートを提出し受理されることが、単位付与の条件である。 4 レポートの形式や内容、提出期限は、担当教員の指示に従うこと。 5 作成した授業計画の発表は、プレゼンテーションソフトを使って行うこと。				

（化学実験）

科 目 名	インターンシップ				
配 当 学 年	3 年	必修・選択	選択	C A P 制	対象外
授 業 の 種 類	実習	単 位 数	1 単 位	授業回数	-
授 業 担 当 者	石田 雪也		単位認定責任者	石田 雪也	
実 務 経 験 の 有 無	有				
実務経験のある教員名および授業の関連内容	企業での開発、事務、人材マネジメント業務、インターンシップ受け入れの経験を授業に反映している。				
授 業 科 目 の 概 要	企業や学校などでの研修を通じて、仕事（業務）や技術の重要性や人間関係などを学び、職業人としての基本を体験することを目的とする。授業では、まず学内で事前研修を行い、実務研修を受けるために必要な事項を学ぶとともに、社会人としての心構えを身につける。次に企業・学校等の派遣先において実務研修を行う。その後、学内で事後研修（取組の振り返り）を行う。最後に、企業向けのプレゼン練習を行い、各自の活動成果を発表する。				
授 業 科 目 の 到 達 目 標	1. インターンシップへの参加の目的・動機を説明することができる。 2. インターンシップに主体的に参加できる。 3. インターンシップで行った内容を成果報告会で発表することができる。 4. インターンシップの成果報告について報告書を作成できる。 5. 派遣先・事後報告会の振り返りを行うことができる。				
学修成果評価項目（%）および評価方法	項目	割合	評価方法		
	基礎学力	%			
	専門知識	%			
	倫理観	10 %	インターンシップ派遣先での態度		
	主体性	60 %	インターンシップ派遣先の評価、事前事後の取組状況		
	論理性	10 %	事前調査シート・事後報告書、発表スライド		
	国際感覚	%			
	協調性	10 %	インターンシップ派遣先での態度		
	創造力	%			
責任感	10 %	インターンシップ派遣先での態度			
授業の展開					
1.	インターンシップ参加への心構えと派遣先の検討				
2.	社会でのマナーを学ぶ				
3.	インターンシップ準備（自己紹介書作成、目標設定、事前レポート作成、派遣先との事前打ち合わせ）				
4.	インターンシップ派遣（派遣先を理解する）				
5.	インターンシップ派遣（仕事を理解する）				
6.	インターンシップ派遣（仕事に携わる）				
7.	インターンシップ派遣（働くことの意味について考える）				
8.	インターンシップ派遣（自己で振り返る）				
9.	インターンシップの振り返り（個人・グループワーク）				
10.	成果報告会発表資料の作成				
11.	成果報告会発表資料の作成と発表練習				
12.	発表リハーサル				
13.	成果発表会 1 自分の発表を行う				
14.	成果発表会 2 他者の発表を見る				
15.	インターンシップの振り返り				

2023年度シラバス

授 業 外 学 修 に つ い て	事前課題（eラーニング学習及びレポート）、企業派遣時の日時（業務日誌）、発表会の資料（発表資料及び報告書）を課す。定期試験は行わない。				
教 科 書	なし				
参 考 文 献	なし				
試 験 等 の 実 施	定期試験	その他の テスト	課題・ レポート	発表・プレゼンテ ーション	取組状況等
	×	×	○	○	○
成 績 評 価 の 割 合	0 %	0 %	20 %	30 %	50 %
成 績 評 価 の 基 準	本学の評価基準に基づき、成績評価を行う。 秀（100～90点）、優（89～80点）、良（79～70点）、可（69点～60点）、不可（59点～0点）				
試験等の実施、成績 評価の基準に関する 補足事項	インターンシップの成果を50点、インターンシップ前後の課題、レポートについてを20点、プレゼンテーション発表及び資料を30点とする。なお、レポート等提出課題の未提出者、発表を行わない学生への単位認定は行わない。 原則：3日間以上の実習先への勤務を条件とする。（詳細は後日説明する） 有償インターンシップとしての参加の場合は、履修を認めない。				

(インターンシップ)