

科 目 名	分析化学				
配 当 学 年	2 年	必修・選択	選択	CAP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	<ol style="list-style-type: none"> 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	<p>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。</p> <p>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。</p> <p>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。</p>				
教 科 書	<p>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。</p>				
参 考 文 献	<p>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。</p> <p>1. D.C.ハリス「ハリス分析化学（上）」化学同人 2. 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 3. 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 4. 澁谷・藤森・森内「分析化学の学び方」三共出版 5. G.D.クリスチャン他「クリスチャン Excel で解く分析化学」丸善</p>				
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	25 %	25 %	50 %	0 %	0 %
成 績 評 価 の 基 準	<p>本学の評価基準に基づき、成績評価を行う。</p> <p>秀（100～90点）、優（89～80点）、良（79～70点）、可（69点～60点）、不可（59点～0点）</p>				
試 験 等 の 実 施、成 績 評 価 の 基 準 に 関 す る 補 足 事 項	<p>1. 中間試験</p> <ul style="list-style-type: none"> 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。 <p>2. 定期試験</p> <ul style="list-style-type: none"> 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。 <p>3. レポート等</p> <ul style="list-style-type: none"> レポートは、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。 レポートの評価50%のうち、提出期限による評価は15%（レポートでの評価全体の30%）とする。記述内容の評価は35%（同じく70%）とする。 <p>4. 不合格者への対応</p> <p>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。この場合、変更するのは定期試験分の評価のみであり、中間試験およびレポート等の評価は定期試験後は変更しない。</p>				

（分析化学）

科 目 名	量子力学				
配 当 学 年	2 年	必修・選択	選択	CAP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	<p>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。</p>				
授業科目の到達目標	<ol style="list-style-type: none"> 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	デジタル回路				
配 当 学 年	2 年	必修・選択	選択	CAP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 などを用い、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ジタル回路によって区分なく処理される。デジタル技術は、家電製品からインターネット、デ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. 論理式の単純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 などの形式に変更になる可能性もある。				
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	<p>本学の評価基準に基づき、成績評価を行う。</p> <p>秀（100～90点）、優（89～80点）、良（79～70点）、可（69点～60点）、不可（59点～0点）</p>				
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（電子光工学科のみ再試験は行います）。				

(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	CAP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学んでいく。				
授業科目の到達目標	<ol style="list-style-type: none"> 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	<p>（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。</p> <p>（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</p>				

	<p>記入すること。 (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。</p>				
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	<p>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)</p>				
試験等の実施、成績評価の基準に関する補足事項	<p>【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。</p> <p>【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。</p> <p>【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。</p> <p>【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。</p>				

(地学概論1)

科 目 名	無機化学				
配 当 学 年	2 年	必修・選択	選択	CAP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	川 辺 豊		単位認定責任者	川 辺 豊	
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	<p>現代文明を支える材料の過半は無機物であり、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。始めはいわゆる物理化学の一部に相当する、原子と電子配置、原子間の結合について学び、続いて反応や合成に関わる概念、すなわち酸塩基、酸化還元について述べる。関連して電池などにおいて重要になる電気化学の一端にも触れる。物質の各論については遷移金属について主として物性と応用の観点から学ぶ。全体を通して重要な「群」と指標の概念についても説明したのち、3年次の無機材料への導入として結晶について述べる。</p>				
授業科目の到達目標	<ol style="list-style-type: none"> 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. 分子の構成に関してルイス構造、VSEPR構造に基づく予測が行える。 3. 原子間の様座ざまな結合様式についての的確な説明を行うことができる。 4. 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。 5. 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。 6. 遷移金属錯体において配位、酸化数などの概念を理解し、結晶場とd準位の分裂についての的確な説明ができる。 7. 点群の概念を理解し指標を用いた基本的な計算ができる。 				
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	25 %			
	専門知識	40 %			
	倫理観	%			
	主体性	10 %			
	論理性	15 %			
	国際感覚	%			
	協調性	%			
	創造力	%			
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				
授 業 外 学 修 に つ い て	限られた時間では説明が尽くせない部分もある。理解が不十分であると思われた場合は課題、演習等に取り組み、その不十分な箇所を認識したうえで復習すること。そのためには配布教材以外の書籍も参照することが望ましい。 また、時間ごとに課題を提示するので指定の期日までに提出すること。				
教 科 書	教科書は指定しない。 各回ごとに資料をポータルを通じて配布する。必要なことはそこに記述するが、あくまで内容の要約なので、十分な理解には何らかの書籍を参照することが望ましい。どのような書籍が適切かは学習者の興味や学力にもよるので一概には言えない。参考文献の項目に例示するので、自ら選んでほしい。				
参 考 文 献	<p>1 「シュライバー、アトキンス無機化学（上）（下）」田中他訳、東京化学同人 本分野の著名な教科書である。多少詳しすぎることもあり、教科書には指定しない。講義範囲は主として（上）の内容。</p> <p>2. 「無機化学-その現代的アプローチ」平尾一之他、東京化学同人 良書だが、酸塩基、酸化還元など「化学」の部分の記述がやや薄い。</p> <p>3. 「無機化学演習 大学院入試問題を中心に」中沢浩編、東京化学同人 範囲が講義内容とおおむね一致する。大学生に求められるレベルを的確に示していると言えるが、演習書であるため教科書としては不適。</p> <p>4. 「ハウスクロフト無機化学（上）」巽他訳、東京化学同人 内容は1とかぶる。例示が豊富。</p> <p>以下は本講義の準備に当たって参考にしたものである。コンパクトではあるがいずれも記述が簡略で、読むだけでマスターすることは難しいと思われる。</p> <p>5. 「分かりやすい大学の無機化学」日本セラミックス協会編、培風館</p> <p>6. 「基礎無機化学」花田禎一、サイエンス社</p> <p>7. 「無機化学の基礎」坪村他、化学同人</p>				
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	50 %	20 %	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					

(無機化学)

科目名	物理学実験				
配当学年	2年	必修・選択	選択	CAP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。 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。ただし、中学理科以外の教職課程の学生等の履修については、定員に余裕があれば受講を認める場合があるので、履修登録前までに梅村まで相談すること。				

（物理学実験）

科 目 名	医用無機材料				
配 当 学 年	3 年	必修・選択	選択	CAP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	木村 廣美		単位認定責任者	木村 廣美	
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	企業にて高分子材料の構造解析に関する研究や材料開発に関する研究は当授業にて取り扱っている基礎理論などを用いて行った。				
授業科目の概要	<p>医用材料（バイオマテリアル）は人の血液や細胞に接触して用いられる治療用および検査用材料のことである。現在、医用材料として、無機物質の金属材料とセラミックス材料、有機物質の高分子材料が用いられている。このような人工材料を生体に用いる場合、生体との適合性を考慮する必要がある。本講義では、体内埋入型（インプラント）の医用材料は80%が金属製であることから、金属医用材料を中心に医用材料の種類、特性、生体適合性について学習する。</p>				
授業科目の到達目標	<ol style="list-style-type: none"> 1. 医用材料として用いられている金属材料の特徴を説明できる。 2. 医用材料として用いられているセラミックス材料を説明できる。 3. 医用金属材料の臨床応用例を紹介できる。 4. 医用セラミックス材料の臨床応用例を紹介できる。 5. 医用材料と生体適合性の関わり合いを説明できる。 				
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 %	レポート課題及び小テスト		
	専門知識	40 %	小テスト		
	倫理観	0 %			
	主体性	10 %	レポート課題		
	論理性	30 %	レポート課題及び小テスト		
	国際感覚	0 %			
	協調性	0 %			
	創造力	0 %			
責任感	0 %				
授業の展開					
1.	「医用材料とは」				
2.	「金属材料の基礎」				
3.	「臨床応用例：整形外科・循環器科」				
4.	「臨床応用例：歯科」				
5.	「医用金属材料の種類と特性（1）」				
6.	「医用金属材料の種類と特性（2）」				
7.	「金属劣化の原因：腐食・疲労・摩耗」				
8.	「金属材料の表面反応」				
9.	「金属材料の生体適合性」				
10.	「セラミックス材料の基礎」				
11.	「医用セラミックス材料の種類と特性」				
12.	「医用セラミックス材料の生体適合性」				
13.	「医用高分子材料の種類と特徴(1)」				
14.	「医用高分子材料の種類と特徴(2)」				
15.	「医用無機材料の総括」				

授業外学修について	授業前 1. 教科書に目を通し、疑問に思う点については印を付けておく。 授業後 1. 授業の内容をノートにまとめる。 2. 予習時の疑問点について、答えが明らかになったかを確認する。 3. 不明な点は納得するまで図書館などを利用して調べる。				
教科書	埴隆夫・米山隆之 著「金属バイオマテリアル」(コロナ社)				
参考文献	坂井建雄・橋本尚詞 著「ぜんぶわかる人体解剖図」(成美堂出版) 石川隆 著「カラー図解生理学の基本がわかる事典」(西東社) 岩田博夫 著「バイオマテリアル」(共立出版) 田中順三・角田方衛、立石哲也 著「バイオマテリアル」(内田老鶴園) 日本金属学会 編「医療用金属材料概論」(日本金属学会)				
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
	X	○	○	X	○
成績評価の割合	0 %	60 %	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	定期試験(再試験)は行わない。小テストは3回実施する。 成績は小テスト、レポート課題、取り組み状況で評価する。 レポート課題は提出期限を厳守すること。提出期限を過ぎても一定期間受け取るが、減点される。				

(医用無機材料)

科 目 名	医学概論				
配 当 学 年	3 年	必修・選択	選択	CAP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	<ol style="list-style-type: none"> 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）（鳥越 俊彦） （※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）				
授業外学習について	<p>(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。</p> <p>(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。</p>				
教科書	特に使用しない。				
参考文献	<p>(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。</p> <p>(2) 『なるほど・なっとく・病理学 plus』 小林正伸 著（南山堂）</p>				
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	<p>本学の評価基準に基づき、成績評価を行う。</p> <p>秀（100～90点）、優（89～80点）、良（79～70点）、可（69点～60点）、不可（59点～0点）</p>				
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	フォトニクスポリマー				
配 当 学 年	3 年	必修・選択	選択	CAP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	<p>ディスプレイ用光学フィルム、光ディスク、光学レンズ、光ファイバー、さらにはタッチパネル、次世代照明など、情報の記録、表示、伝送を担う光技術分野の中心にあるのが透明ポリマーであり、技術の高度化により、高透明化、精密屈折率制御、低複屈折化などポリマーに極めて高い光学特性が要求されている。ここでは、光学材料へ応用する際、重要となる光学特性について、構造および状態と関係づけて定量的に解説する。そして、理想的な光学特性を実現するにはどのようにして構造を制御し、どのような分子設計を行ったらよいかについて理解を深める。高分子の構造・状態と光学特性の関係を明らかにしていく「高分子オプティクス」について学ぶ。</p>				
授業科目の到達目標	<ol style="list-style-type: none"> 1. 透明ポリマーの化学構造から屈折率を計算することができる。 2. 透明ポリマーの化学構造と複屈折の関係を説明することができる。 3. 透明ポリマーの化学構造と透明性（光吸収損失および光散乱損失）の定量的関係を説明することができる。 4. 光散乱法を用いて透明ポリマーの構造解析をすることができる。 5. 透明ポリマーを光ファイバー、光学レンズ、光ディスクへ応用する際に要求される理想的な光学特性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	%			
	専門知識	80 %	定期試験		
	倫理観	%			
	主体性	20 %	課題の取組状況		
	論理性	%			
	国際感覚	%			
	協調性	%			
	創造力	%			
責任感	%				
授業の展開					
1.	高分子オプティクス入門				
2.	屈折率Ⅰ：屈折率と分子構造				
3.	屈折率Ⅱ：屈折率の波長・温度依存性				
4.	屈折率Ⅲ：屈折率制御・屈折率予測				
5.	屈折率Ⅳ：光学レンズ				
6.	複屈折Ⅰ：複屈折と分子構造				
7.	複屈折Ⅱ：低複屈折化と光ディスク				
8.	光吸収Ⅰ：光吸収損失と分子構造				
9.	光吸収Ⅱ：低吸収損失化のための分子設計				
10.	光散乱Ⅰ：光散乱と屈折率不均一構造				
11.	光散乱Ⅱ：光散乱損失と分子構造				
12.	高透明化、透明性予測				

13.	ポリマー光ファイバー、ディスプレイ用光学フィルム				
14.	透明ポリマーのエイジング				
15.	まとめ				
授 業 外 学 修 に つ い て	<p>【予習】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・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。 <p>【復習】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・授業内容を復習し、演習問題に取り組む。 <p>【課題】</p> <p>毎回演習問題を課す。</p>				
教 科 書	オリジナルテキストを配布する。				
参 考 文 献	<p>(下記の書籍、本学図書館に有り)</p> <p>1) 「透明ポリマーの材料開発と高性能化」, 谷尾宣久監修, シーエムシー出版(2015)</p> <p>2) 「高性能透明ポリマー材料」, 谷尾宣久他著, 高分子学会企画, エヌ・ティー・エス(2012)</p>				
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	<p>本学の評価基準に基づき、成績評価を行う。</p> <p>秀 (100~90点)、優 (89~80点)、良 (79~70点)、可 (69点~60点)、不可 (59点~0点)</p>				
試 験 等 の 実 施、成 績 評 価 の 基 準 に 関 す る 補 足 事 項	<p>【定期試験】</p> <p>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</p> <p>【課題】</p> <p>毎回、演習問題を課す。</p> <p>【成績評価】</p> <ol style="list-style-type: none"> 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. 課題に対する取り組み状況が不良の場合、減点をする。 				

(フォトニクスポリマー)

科 目 名	バイオ高分子				
配 当 学 年	3 年	必修・選択	選択	CAP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	<p>生体の維持には様々な高分子が関連している。本講義ではその中でも特に重要とされている糖鎖や核酸、タンパク質について、その特徴的な分子構造と機能、生合成と代謝経路、さらにそれらバイオ高分子を利用した工学応用について広く学ぶ。さらに工学応用が進んでおり、再生・持続可能で豊富な資源として再注目・利用されている重要なバイオ高分子であるセルロースやキチン、キトサンについても、その歴史的な背景から抽出方法、工学応用についても学ぶ。講義においては単に教科書レベルの内容だけでなく、特に工学応用については最新の学術論文の内容も織り交ぜ、バイオ高分子がどのように利用されているのか、そして今後どのように利用される可能性があるのかも合わせて紹介する。</p> <p>すべての細胞には生命維持に必要不可欠なバイオ高分子が存在している。バイオ高分子は糖、アミノ酸、核酸などの様々な化合物から作られており、様々な機能を持っている。たとえば、植物のセルロースや動物のコラーゲンなど構造体を作る機能、動物の軟骨のように摩擦を減らす機能などである。また、他のバイオ高分子はでんぷんなどエネルギー保存の機能やモータータンパク質のような運動機能を持つものもある。近年、バイオ高分子は検査や癌治療など医療の分野でも大いに活用されている。授業は主に日本語で行われるが、板書や配布物は英語が使用され専門英語を学ぶ機会ともなる。</p>				
授業科目の到達目標	<ol style="list-style-type: none"> 1. 講義で扱うバイオ高分子の構造学的な特徴や機能を類別、説明することができる。 2. バイオ高分子である糖鎖の特徴を理解し、新しいバイオデバイスの可能性について提案することができる。 3. バイオ高分子である核酸の特徴を理解し、新しいバイオデバイスの可能性について提案することができる。 4. バイオ高分子であるタンパク質の特徴を理解し、新しいバイオデバイスの可能性について提案することができる。 5. バイオ高分子であり豊富な生体由来資源であるキチン、キトサン、セルロースの特徴を理解し、新しい工学応用の可能性について提案することができる。 				
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 %	毎回の小テスト、レポートの内容		
	専門知識	35 %	毎回の小テスト、レポートの内容		
	倫理観	%			
	主体性	%			
	論理性	35 %	レポートの内容		
	国際感覚	%			
	協調性	%			
	創造力	%			
	責任感	10 %	レポートの提出状況		
授業の展開					
1.	ガイダンス				
2.	糖鎖の構造と機能				
3.	糖鎖の生合成と代謝				

4.	糖鎖の工学応用										
5.	核酸の構造と機能										
6.	核酸の生合成と代謝										
7.	核酸の工学応用										
8.	アミノ酸とタンパク質の構造と機能										
9.	タンパク質の生合成と代謝										
10.	機能性タンパク質とその応用										
11.	セルロースの構造と機能、抽出法										
12.	セルロースの工学応用										
13.	キチン/キトサンの構造と機能、抽出法										
14.	キチン/キトサンの工学応用										
15.	まとめ										
授 業 外 学 修 に つ い て	特に内容の指定はしないが、ポータルで事前に配布されるプリントの予習および講義後の復習は毎回必ず行うこと。										
教 科 書	特定の教科書はなし。講義で使用するスライドの抜粋資料をポータルで配布する。										
参 考 文 献	1. 石原一彦、畑中研一、山岡哲二、大矢裕一著「バイオマテリアルサイエンス」、東京化学同人 2. 池田和正著「トコトンわかる図解基礎生化学」、オーム社 3. キチン、キトサン研究会編「キチン、キトサンハンドブック」、技報堂出版 など										
試 験 等 の 実 施	<table border="1"> <thead> <tr><th>定期試験</th><th>その他の テスト</th><th>課題・ レポート</th><th>発表・プレゼンテ ーション</th><th>取組状況等</th></tr> </thead> <tbody> <tr><td>×</td><td>○</td><td>○</td><td>×</td><td>×</td></tr> </tbody> </table>	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	×	○	○	×	×
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	<table border="1"> <tbody> <tr><td>0 %</td><td>65 %</td><td>35 %</td><td>0 %</td><td>0 %</td></tr> </tbody> </table>	0 %	65 %	35 %	0 %	0 %					
0 %	65 %	35 %	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. 評価は毎回の小テスト点（5点×13回）及び学期末のレポート課題の得点（35点）の合計を、本学の評価基準に従って評価する。 2. ただし学期末のレポート課題の提出は必須であり、未提出の場合は当該講義の評価はしない。										

(バイオ高分子)

科 目 名	バイオフィotonics				
配 当 学 年	3 年	必修・選択	選択	CAP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	木村 廣美、坂井 賢一、高田 知哉、川辺 豊、唐澤 直樹、金城 政孝(非常勤講師)、佐々木 直樹(非常勤講師)		単位認定責任者	木村 廣美	
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	●木村 廣美 企業や理化学研究所等にて行った 分子配向制御と二次非線形光学特性の評価技術開発、分子分光分析技術の開発に関する研究の一部は、バイオフィotonicsにて講義を行っている基礎理論などを用いて行った。				
授業科目の概要	細胞、タンパク質、遺伝子等、生体を構成するものは全て分子の集合体とみなすことができ、基本分子自身の構造および構成される物質の構造が、生体内で起こる種々のダイナミクスや生体機能と密接に関係する。各構成分子を同定し、構造を決定し、そして生体内のダイナミクスを調べるために、光と物質の相互作用に基づく種々の光学測定が用いられる。それは例えば、光吸収や発光(蛍光や燐光)の測定であったり、ラマン散乱光の測定であったりである。授業では、これらの分光法がどのような原理に基づくものであり、生体内のダイナミクスや機能に関してどのような情報が得られるのかを考える。				
授業科目の到達目標	<ol style="list-style-type: none"> SHG、2光子励起蛍光を説明できる。 DNAレーザーを説明できる。 赤外イメージングの基礎を説明できる。 ラマンイメージングの基礎を説明できる。 生細胞蛍光イメージングの基礎を説明できる。 蛍光相関分光法と動的イメージングの基礎を説明できる。 コヒーレントアンチス トークスラマン散乱 (CARS)の基礎を説明できる。 超短パルスレーザーの基礎を説明できる。 太陽光の集光と水の分解の基礎を説明できる。 電荷分離と電子移動の基礎を説明できる。 レオオプティクスの基礎を説明できる。 レオオプティクスによる生体物質・高分子鎖のダイナミクス解析を説明できる。 電子スピン共鳴の基礎を説明できる。 光と物質の相互作用に基づく生体内のダイナミクスや機能の解明への応用が説明できる。 与えられたテーマに対して、レポートを簡潔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	20 %	レポートの内容や小テスト		
	専門知識	80 %	レポートの内容や小テスト		
	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.	ガイダンス2～15. オムニバス形式の講義。【木村】				
2.	2.～15.: 各教員の講義は下記の通りです。ただし、講義の順番はこの通りではありません。				

	「有機分子の非線形光学 (SHG、2光子励起蛍光)」【川辺】				
3.	「生体分子を用いた光機能材料 (DNA レーザーなど)」【川辺】				
4.	「赤外イメージング 基礎と応用」【木村】				
5.	「ラマンイメージング 基礎と応用」【木村】				
6.	「コヒーレントアンチストークスラマン散乱 (CARS) 分光」【唐澤】				
7.	「超短光パルスレーザー技術とその分光応用」【唐澤】				
8.	「生細胞蛍光イメージング 基礎と応用」【金城】				
9.	「蛍光相関分光法と動的イメージング」【金城】				
10.	「人工光合成 1 : 太陽光の集光と水の分解」【坂井】				
11.	「人工光合成 2 : 電荷分離と電子移動」【坂井】				
12.	「レオオプティクスの基礎」【佐々木】				
13.	「レオオプティクスによる生体物質・高分子鎖のダイナミクス解析」【佐々木】				
14.	「電子スピン共鳴の基礎と簡単な測定例」【高田】				
15.	「生体関連物質の電子スピン共鳴測定」【高田】				
授 業 外 学 修 に つ い て	授業前 「授業の展開」に書かれたテーマについて、参考文献、図書、インターネットなどを使って調べる。 授業後 学習した内容に関連する図書を読み、理解を深める。				
教 科 書	必要に応じて講義用のプリントを配布する。				
参 考 文 献	発光の事典 基礎からイメージングまで: 木下修一、太田信廣、永井健治、南不二雄、朝倉書店 生体分子分光学入門: 尾崎幸洋、岩橋秀夫、共立出版 岩波 理化学辞典: 長倉 三郎、井口 洋夫、江沢 洋、岩村 秀、佐藤 文隆、久保 亮五 他、岩波書店 岩波 生物学辞典: 巖佐 庸、倉谷 滋、斎藤 成也、塚谷 裕一 他、岩波書店				
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 %	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	成績は、レポート、小テスト、取組状況で評価する。				

(バイオフィotonics)

科 目 名	レーザ概論				
配 当 学 年	3 年	必修・選択	選択	CAP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、レーザの原理的な部分については、講義で行っているレーザ基礎技術を取り入れて行った。				
授業科目の概要	<p>光の中でもとりわけ特殊な性質を有するレーザ光について、その特性について理解するとともに、レーザ発振の原理及びレーザ装置の概要についての講義を行う。また、ガスレーザや固体レーザ、さらに近年急速に普及しているファイバーレーザなど様々な種類のレーザについて紹介するとともに、それらレーザ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。</p> <p>さらに、レーザ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。</p>				
授業科目の到達目標	<ol style="list-style-type: none"> 1. 光の中でもとりわけ特徴的な性質を持つレーザ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	40 %	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	5 %	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.	レーザ技術の概要：レーザの歴史及び関連する技術				
3.	レーザの応用：レーザの各分野（医療分野を除く）への応用				
4.	レーザの種類（1）：ガスレーザ、液体レーザ、半導体レーザ、自由電子レーザ他				
5.	レーザの種類（2）：固体レーザ、ファイバーレーザ他				
6.	レーザ光の性質（1）：ビーム拡がり、単色性、コヒーレント				
7.	レーザ光の性質（2）：ビームの縦モード、横モード				
8.	レーザ発振の基本原則（1）：励起と反転分布				

9.	レーザ発振の基本原理（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.	レーザ装置：レーザ装置の構成及び使用上の注意等				
15.	授業を通じての総括				
授業外学修について	1年生で履修した数学 A, B の基本事項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（光サイエンス実験のうち分光Ⅰ及びⅡ）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、山本 将史 著 「光とレーザー」 オーム社 ISBN : 978-4-274-06668-9				
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。また、関数電卓は必須である。スマホなどの通信機能を有する機器は持ち込み不可。 一部授業をオンライン授業とする。				

（レーザ概論）

科 目 名	バイオミメティクス				
配 当 学 年	3 年	必修・選択	選択	CAP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	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	<ol style="list-style-type: none"> 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				
授 業 外 学 修 に つ い て	教科書「トコトンやさしいバイオミメティクスの本」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	トコトンやさしいバイオミメティクスの本				
参考文献	次世代バイオミメティクス研究の最前線-生物多様性に学ぶ-				
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	<p>本学の評価基準に基づき、成績評価を行う。</p> <p>秀（100～90点）、優（89～80点）、良（79～70点）、可（69点～60点）、不可（59点～0点）</p>				
試験等の実施、成績評価の基準に関する補足事項					

(バイオミメティクス)

科 目 名	分子デザイン				
配 当 学 年	3 年	必修・選択	選択	CAP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	量子力学の原理に基づいて、分子の性質や化学反応機構などを理論的に解明する「量子化学」は、全ての化学の基礎と位置づけられ、その理解やそれにより培われる洞察力は、生物系、材料系の研究においても極めて有益である。どのような分子を設計すればどのような性質や機能が発現するのかをあらかじめ予測するための分子設計の基本となる学問である。本講義では量子化学の基礎と応用を学び、また実際に分子の電子状態を求める量子化学的手法である分子軌道法を実演しながら、理論と実際に観測される現象の関係を明らかにし理解を深める。				
授業科目の到達目標	<ol style="list-style-type: none"> 1. 量子化学の成り立ちを説明できる。 2. 分子軌道が構築される原理を説明できる。 3. 分子軌道のエネルギー、分布、位相などから分子の特性を予測できる。 4. 分子と光の相互作用を説明できる。 5. 分子軌道法の計算過程を説明できる。 				
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	30 %	講義ノートの提出		
	専門知識	60 %	講義ノートの提出		
	倫理観	%			
	主体性	10 %	積極的な質問		
	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.	量子化学の考え方				
3.	量子力学の概要				
4.	シュレディンガー方程式				
5.	一次元の電子系				
6.	多電子系の取り扱い				
7.	水素分子の構築原理と分子軌道				
8.	変分原理				
9.	π 電子をもつ有機分子の分子軌道				
10.	分子軌道と分子構造の関係				
11.	励起状態と電子スピン				
12.	量子化学と光化学				
13.	材料開発における量子化学 1 (有機色素、有機EL, 有機太陽電池)				
14.	材料開発における量子化学 2 (有機色素、有機EL, 有機太陽電池)				
15.	まとめ				

授業外学修について	<p>(予習)</p> <ul style="list-style-type: none"> 量子力学に関連した履修済みの講義科目の内容を復習する。もしくは初等量子力学関連の書籍を閲覧し、基本的な数式およびその概念の理解に努める。 <p>(復習)</p> <ul style="list-style-type: none"> 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	<p>参考書：</p> <p>大岩正芳著 「初等量子化学」 化学同人</p> <p>斉藤勝裕著 「絶対わかる量子化学」 講談社サイエンティフィック</p> <p>福間智人著 「単位が取れる量子化学ノート」 講談社サイエンティフィック</p>				
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	<p>本学の評価基準に基づき、成績評価を行う。</p> <p>秀 (100~90点)、優 (89~80点)、良 (79~70点)、可 (69点~60点)、不可 (59点~0点)</p>				
試験等の実施、成績評価の基準に関する補足事項					

(分子デザイン)

科 目 名	環境化学				
配 当 学 年	3 年	必修・選択	選択	CAP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	<p>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。</p> <p>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。</p> <p>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。</p>				
授業科目の到達目標	<ol style="list-style-type: none"> 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				
15.	最終試験				
授 業 外 学 修 に つ い て	1. 講義で取り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. 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				

(環境化学)

科 目 名	生物学実験				
配 当 学 年	3 年	必修・選択	選択	CAP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	<p>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。</p> <p>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。</p>				
授業科目の到達目標	<ol style="list-style-type: none"> 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つけることができる。 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. 演習実験の企画により思考力と判断力を身につけることができる。 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	<p>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。</p> <p>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。</p>				
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	<p>本学の評価基準に基づき、成績評価を行う。</p> <p>秀（100～90点）、優（89～80点）、良（79～70点）、可（69点～60点）、不可（59点～0点）</p>				
試 験 等 の 実 施、成 績 評 価 の 基 準 に 関 す る 補 足 事 項	<p>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。</p> <p>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。</p> <p>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。</p> <p>① 高校理科の教職課程の学生（科目等履修生を含む）。</p> <p>② 理科以外の教職課程の学生（科目等履修生を含む）。</p> <p>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。</p> <p>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。</p>				

（生物学実験）

科 目 名	無機エレクトロニクス・フォトンクス				
配 当 学 年	3 年	必修・選択	選択	CAP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	Olaf Karthaus		単位認定責任者	Olaf Karthaus	
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	<p>理工系の各分野においてエレクトロニクス・フォトンクス材料の重要性はますます増大している。本講義では、金属、半導体、無機酸化物、セラミクスを含む種々の機能性材料の理解に必要な基本的知識（機能と構造の相関、化学構造と凝集構造の相関、材料設計等）を理解し、中でも半導体材料について詳細に学ぶ。授業は主に講義形式で行ない、グループディスカッションも取り入れる。定期テストによって評価する。</p> <p>授業は主に日本語で行われるが、板書や配布物は英語が使用され専門英語を学ぶ機会ともなる。</p>				
授業科目の到達目標	<ol style="list-style-type: none"> 1. 金属や半導体の構造と機能について説明できるようになる。 2. 無機酸化物の構造と機能について説明できるようになる。 3. 無機半導体の表面構造について説明できるようになる。 4. 無機エレクトロニクス・フォトンクスデバイス（太陽電子、発光ダイオードなど）の特徴について説明できるようになる。 5. 最先端の研究、次世代のデバイスについて説明できるようになる。 				
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	30 %	定期試験		
	専門知識	40 %	定期試験		
	倫理観	5 %	グループディスカッションの取組状況		
	主体性	5 %	授業はじめに2、3名から前回の講義内容のポイントや質問について発表してもらう		
	論理性	0 %			
	国際感覚	5 %	定期試験		
	協調性	5 %	グループディスカッションの取組状況		
	創造力	5 %	定期試験		
	責任感	5 %	授業はじめに2、3名から前回の講義内容のポイントや質問について発表してもらう		
授業の展開					
1.	ガイダンス、原子、周期表				
2.	金属の基礎構造、機能				
3.	半導体の基礎構造、機能				
4.	無機酸化物の基礎構造、機能				
5.	光に対するパッシブ材料とアクティブ材料				
6.	非線形光学				
7.	半導体の基礎知識				
8.	ライフ・サイクル・アセスメント				
9.	発光ダイオード				
10.	太陽電池				
11.	超電導				
12.	二次電池				

13.	再生可能エネルギー				
14.	トランジスタ				
15.	まとめ				
授業外学修について	<p>予習について： 授業の終わりに示す次回の講義テーマについて独自に調べ、簡単に準備して来る。授業はじめに2、3から前回の講義内容のポイントや質問について発表してもらう。そのため、前回の講義の手書きノートに目を通して内容を把握しておくことが望まれる。</p> <p>復習について： 手書きノートを整理しながら理解度を確認し、理解できなかったところは次回の授業で質問できるようまとめておく。示された材料、化学式や化学反応を覚え、しくみが理解できるよう努める。</p>				
教科書	ポータルにプリントをアップするので、ダウンロードすること。				
参考文献					
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
	○	x	○	○	○
成績評価の割合	70 %	0 %	20 %	5 %	5 %
成績評価の基準	<p>本学の評価基準に基づき、成績評価を行う。</p> <p>秀（100～90点）、優（89～80点）、良（79～70点）、可（69点～60点）、不可（59点～0点）</p>				
試験等の実施、成績評価の基準に関する補足事項	<p>1. 定期試験：試験範囲は講義の全範囲。持ち込みは手書きノートのみ。</p> <p>2. レポート： レポートを提出。</p> <p>3. プレゼンテーション：授業はじめに2、3から前回の講義内容のポイントや質問について発表してもらう。最低1回の発表が必須。</p> <p>4. 取組み状況等：グループディスカッションの取組状況。</p>				

(無機エレクトロニクス・フォトニクス)

科 目 名	医用高分子				
配 当 学 年	3 年	必修・選択	選択	CAP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	<p>医用高分子では、生体の機能発現の基礎基盤である構造と機構を解明し、医学や工学などの応用分野へ展開について講義する。本講義では、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。具体的には、生体や細胞の運動機能の解明とそのモデル化、医用電子工学による生体計測、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。</p>				
授業科目の到達目標	<ol style="list-style-type: none"> 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				

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					

(医用高分子)

科 目 名	フォトンクス物性物理				
配 当 学 年	3 年	必修・選択	選択	CAP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	化学企業の研究所において従事した強誘電性液晶デバイスの開発は、フォトンクス物性物理で講義を行っている光学の基礎理論に基づいて行った。				
授業科目の概要	光の屈折、回折、干渉は、物質の構造を可視化するためのいろいろな顕微鏡に利用されている。これらの顕微鏡の原理と利用法を学ぶためには、光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、電子顕微鏡への応用を学ぶ。				
授業科目の到達目標	<ol style="list-style-type: none"> 1. 光の屈折、回折、干渉、および物質の屈折率等の、光と物質との相互作用が説明できる。 2. 光の波長、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光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.	ガイダンスと研究紹介				
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	なし				
参考文献	1. 毎回配布するプリント 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。 2. 光学入門：光の性質を知ろう 朝倉書店 ISBN-13: 978-4254215014 3. はじめての光学 講談社 ISBN-13: 978-4061532878 4. 光工学入門 数理工学社 ISBN-13: 978-4864810289 5. 光物性入門：物質の性質を知ろう 朝倉書店 ISBN-13: 978-4254215021 6. 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、追加テスト等の処置を講ずるので申し出ること。今年度の授業は状況に応じてハイフレックスで行い、中間テストは対面、遠隔どちらを選んでも公平になるように配慮する。				

（フォトニクス物性物理）

科 目 名	化学工学				
配 当 学 年	3 年	必修・選択	選択	CAP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・エネルギー収支の基本的な解析ができる。 2. 化学装置での熱および流体の移動を、次元解析の結果に基づいて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. 化学プロセスの制御系について基本的な解析ができる。				
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.	化学工学の基礎事項、物質収支				
2.	エネルギー収支				
3.	反応器の設計 (1)				
4.	反応器の設計 (2)				
5.	流体輸送 (1)				
6.	流体輸送 (2)				
7.	熱移動 (1)				
8.	熱移動 (2)				
9.	中間試験 分離操作の分類				
10.	分離操作 (1)				
11.	分離操作 (2)				
12.	分離操作 (3)				
13.	分離操作 (4)				
14.	プロセス制御 (1)				
15.	プロセス制御 (2)				

授業外学修について	<p>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。</p> <p>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。</p> <p>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。</p>				
教科書	<p>テキストはあらかじめポータルサイト上で配布する。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。</p>				
参考文献	<p>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</p> <p>2. 橋本健治「ベーシック化学工学」化学同人</p> <p>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</p> <p>4. 小菅人慈「First Stage 化学工学概論」実教出版</p> <p>5. 山本重彦・加藤尚武「PID制御の基礎と応用」朝倉書店</p>				
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	25 %	25 %	50 %	0 %	0 %
成績評価の基準	<p>本学の評価基準に基づき、成績評価を行う。</p> <p>秀（100～90点）、優（89～80点）、良（79～70点）、可（69点～60点）、不可（59点～0点）</p>				
試験等の実施、成績評価の基準に関する補足事項	<p>1. 中間試験</p> <ul style="list-style-type: none"> 試験範囲は1～8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。 <p>2. 定期試験</p> <ul style="list-style-type: none"> 試験範囲は10～15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。 <p>3. レポート等</p> <ul style="list-style-type: none"> レポートは、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。 レポートの評価50%のうち、提出期限による評価は15%（レポートでの評価全体の30%）とする。記述内容の評価は35%（同じく70%）とする。 <p>4. 不合格者への対応</p> <p>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。この場合、変更するのは定期試験分の評価のみであり、中間試験およびレポート等の評価は定期試験後は変更しない。</p>				

(化学工学)

科 目 名	医用レーザー工学				
配 当 学 年	3 年	必修・選択	選択	CAP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	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	<p>医学、医療分野におけるレーザーの応用は極めて広く、主にレーザー生体計測、診断と治療の二つに分けられる。医用レーザー工学の基礎は生体組織分光学である。本講義はレーザーの特性、生体の光学特性、レーザーと生体組織の相互作用などの基礎知識からスタートして、レーザー生体計測・診断（生体蛍光分光計測）、レーザー治療（光熱的治療、光化学的治療）を中心に講義を展開し、さらに、計測、診断と治療に必要な医療用レーザー光源・装置、光感受性物質、光デバイスなども解説する。</p> <p>また、紫外線による微生物の不活性化など、最新の光と生物・生体に関する知見についても解説する。</p>				
授業科目の到達目標	<ol style="list-style-type: none"> 1. レーザーの基本的性質が説明できる。 2. 生体の光物性を学べ、生体の光学特性を求めることができる。 3. レーザーと生体の相互作用が説明できる。 4. 医療用レーザー光源、光感受性物質を用いて光化学的治療が説明できる。 5. レーザー、光ファイバを用いる医療診断、治療の基礎知識を学べ、応用課題を発見できる。 				
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 %	定期試験		
	専門知識	30 %	レポート		
	倫理観	%			
	主体性	10 %	思考問題に対する取組状況		
	論理性	10 %	思考問題の解答文章の論理性		
	国際感覚	%			
	協調性	%			
	創造力	%			
	責任感	%			
授業の展開					
1.	ガイダンス及び光に関する復習				
2.	生体の光物性（集中講義）				
3.	レーザーと細胞、組織の相互作用（集中講義）				
4.	レーザー診断（生体蛍光分光診断）（集中講義）				
5.	癌の光線力的診断・治療（集中講義）				
6.	眼科治療とその他のレーザー治療（集中講義）				
7.	レーザーの原理（1）				
8.	レーザーの原理（2）				
9.	レーザーの原理（3）				
10.	レーザーの原理に関する演習問題				
11.	紫外線による微生物の不活性化				
12.	超短パルスレーザーの基礎（1）				
13.	超短パルスレーザーの基礎（2）				
14.	光トモグラフィ				

15.	定期試験（出題範囲は第7回～第14回）及び解説				
授業外学習について	<p>予習： 授業前ポータルサイトに掲載する講義内容を用いて予習すること。</p> <p>復習： 復習として、毎回の講義で出題する思考問題に解答すること。 後半は数学を駆使するので、高校レベルの微積分や三角関数、指数・対数関数等を使えるように復習しておくこと。また、試験問題の一部設問は英語で出題するため、英語の読解力も鍛錬しておくこと。</p>				
教科書	講義用プリント配布				
参考文献	小原実他著「レーザ応用光学」共立出版				
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	60 %	0 %	30 %	0 %	10 %
成績評価の基準	<p>本学の評価基準に基づき、成績評価を行う。</p> <p>秀（100～90点）、優（89～80点）、良（79～70点）、可（69点～60点）、不可（59点～0点）</p>				
試験等の実施、成績評価の基準に関する補足事項	<p>1. 5回分は集中講義によって実施する予定。なお、集中講義は現在のところ10月頃を予定。</p> <p>2. 試験においては、設問の一部を英語で出題する。</p>				

(医用レーザ工学)

科 目 名	バイオエレクトロニクス				
配 当 学 年	3 年	必修・選択	選択	CAP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	Olaf Karthaus		単位認定責任者	Olaf Karthaus	
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	工学や科学の分野では二つの物質が接している界面は大変重要です。この講義では、バイオ工学で重要視されている細胞と無機質の基板の界面に焦点を当てます。また、細胞の基礎的な構造や機能、さらに様々な化学反応による半導体の表面変化について紹介します。				
授業科目の到達目標	<ol style="list-style-type: none"> 1. 「表面エネルギー」の概念を用いて無機表面の親水性・疎水性について説明できる。 2. 異なる表面材料によって効果的な化学反応を選択し、機能性表面を作ることができる。 3. 神経細胞のシグナル伝達を電気回路モデルで説明できる。 4. 細胞を活性化するナノ・マイクロパターンを作ることができる。 5. 人工網膜の構造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	10 %	定期試験		
	専門知識	60 %	定期試験		
	倫理観	%			
	主体性	10 %	授業はじめに2、3名から前回の講義内容のポイントや質問について発表してもらう		
	論理性	0 %			
	国際感覚	5 %	定期試験		
	協調性	0 %			
	創造力	10 %	定期試験		
	責任感	5 %	授業はじめに2、3名から前回の講義内容のポイントや質問について発表してもらう		
授業の展開					
1.	ガイダンス				
2.	半導体の表面構造				
3.	半導体の表面処理、化学反応				
4.	半導体の表面分析 (elipsometry, AFM, x-ray, QCM, 表面プラズモン等)				
5.	場効果トランジスタ (FET, OFET)				
6.	細胞の基礎構造、機能				
7.	細胞膜と脂質、細胞外マトリクス				
8.	細胞ラベリング				
9.	神経細胞の構造、機能、シグナルプロセッシング				
10.	網膜、rhodopsin の光化学反応				
11.	脂質の気液界面の単分子膜、二分子膜				
12.	細胞のパターニング				
13.	神経細胞と半導体のインタフェース				
14.	人工網膜				
15.	まとめ				

授業外学修について	<p>予習について： 授業の終わりに示す次回の講義テーマについて独自に調べ、簡単に準備して来る。毎回の授業はじめに2、3名から前回の講義内容のポイントや質問について発表してもらう。そのため、前回の講義の手書きノートに目を通して内容を把握しておくことが望まれる。</p> <p>復習について： 手書きノートを整理しながら理解度を確認し、理解できなかったところは次回の授業で質問できるようまとめておく。示された材料、化学式や化学反応を覚え、しくみが理解できるよう努める。</p>				
教科書	ポータルからダウンロードできるプリント				
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	90 %	0 %	10 %	0 %	0 %
成績評価の基準	<p>本学の評価基準に基づき、成績評価を行う。</p> <p>秀（100～90点）、優（89～80点）、良（79～70点）、可（69点～60点）、不可（59点～0点）</p>				
試験等の実施、成績評価の基準に関する補足事項	<p>1. 定期試験：試験範囲は講義の全範囲。持ち込みは手書きノートのみ。</p> <p>2. プレゼンテーション：毎回の授業はじめに2、3名から前回の講義内容のポイントや質問について発表してもらう。最低1回の発表が必須</p>				

(バイオエレクトロニクス)

科 目 名	ナノフォトニクスデバイス				
配 当 学 年	3 年	必修・選択	選択	CAP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	小田 久哉		単位認定責任者	小田 久哉	
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	本講義で行なっている半導体レーザの理論や構造については、企業において新規開発光通信用半導体レーザの評価検討で得た知識を用いている。				
授業科目の概要	光エレクトロニクスを理解するために不可欠な基礎物理や、その応用である光デバイスについてこれまで学んできた。光エレクトロニクスの理解を深めるため、その最先端である光のナノデバイスについて学ぶ必要がある。ナノフォトニクスデバイスの講義では、まずナノ領域に局在した光と物質の相互作用について理解するため古典論や量子論を復習し、通常の伝搬光との違いについて理解する。その上で近接場光学を利用したデバイスや、量子ドットやフォトニック結晶などナノ構造を有するデバイスの基本原理や特性、評価技術について学ぶ。				
授業科目の到達目標	<ol style="list-style-type: none"> 1. 光物性の基本である複素屈折率について説明できるようになる。 2. 光デバイスにかかわる基本的な計算が使えるようになる。 3. エネルギーバンドについて説明できるようになる。 4. ナノデバイスである量子ドット、フォトニック結晶について説明できるようになる。 5. ナノ領域での光現象である近接場光について説明できるようになる。 				
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	%			
	専門知識	60 %	定期試験 (50)、課題 (10)		
	倫理観	%			
	主体性	20 %	課題 (20)		
	論理性	%			
	国際感覚	%			
	協調性	%			
	創造力	%			
責任感	20 %	課題 (20)			
授業の展開					
1.	ナノフォトニクスとは				
2.	電磁波				
3.	物質の中の光の伝搬				
4.	回折限界と電子顕微鏡				
5.	ナノ領域における量子力学				
6.	エネルギーバンド				
7.	光半導体デバイス 1				
8.	光半導体デバイス 2				
9.	光半導体デバイス 3				
10.	屈折率の周期性による光制御				
11.	フォトニック結晶 1				
12.	フォトニック結晶 2				
13.	近接場光学				
14.	プラズモン				
15.	まとめ				

授業外学修について	授業後に授業の内容について理解を深めるため複数回課題を出す。				
教科書	教科書：プリントを配布する 参考書：適宜示す。				
参考文献	斎藤 富士郎：「超高速光デバイス」、共立出版				
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	70 %	0 %	30 %	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					

(ナノフォトンクスデバイス)

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	CAP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	<ol style="list-style-type: none"> 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 %	ポータルへの振り返し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	<p>(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。</p> <p>(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。</p> <p>(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。</p>				
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	<p>「電気電子計測」 培風館 中本高道、山中高夫 著 ISBN 978-4563069827</p> <p>「最新電子回路入門」 藤井信生、岩本 洋実 教出版 ISBN 978-4407304558</p>				
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	<p>本学の評価基準に基づき、成績評価を行う。</p> <p>秀（100～90点）、優（89～80点）、良（79～70点）、可（69点～60点）、不可（59点～0点）</p>				
試験等の実施、成績 評価の基準に関する 補足事項	<p>(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。</p> <p>(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。</p> <p>(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。</p> <p>(4) 再試験 再試験は実施しない。</p> <p>(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。</p>				

(エレクトロニクス計測)

科目名	有機エレクトロニクス・フォトンクス				
配当学年	3年	必修・選択	選択	CAP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	化学企業の研究所において従事した強誘電性液晶デバイスの開発は、有機エレクトロニクス・フォトンクスで講義を行っている液晶物性に関する基礎理論に基づいて行った。				
授業科目の概要	有機トランジスタ、導電性高分子、ポリマー電池、有機ELなど、近年有機材料を利用した電子機器の開発は著しく、材料を学ぶ学生にとって、それらの素子の根幹をなす有機化合物の電子構造を理解することは極めて重要である。本講義では、これらの電子構造に焦点を当てその基礎を学ぶ。特に、分子のエネルギー準位、分子の集合化に伴うバンド形成原理と伝導現象について基本的な知識を説明し、有機材料が示す電気的特性、磁気的特性の特徴やそれらの素子応用まで最近の進展を含めて説明する。				
授業科目の到達目標	<ol style="list-style-type: none"> 1. 有機化合物の電子構造を説明できる。 2. 結晶のエネルギーバンドについて説明できる。 3. 導電性高分子の伝導機構について説明できる。 4. 有機半導体、有機トランジスタの構造と機能について説明できる。 5. 有機エレクトロルミネッセンス (EL) 素子の構造と機能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	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.	ガイダンスと研究紹介				
2.	分子間力				
3.	原子の電子論				
4.	分子の電子論				
5.	中間テスト①				
6.	結晶の電子論				
7.	導電性高分子				
8.	有機半導体 I				
9.	有機半導体 II				
10.	中間テスト②				
11.	有機エレクトロルミネッセンス				
12.	有機超伝導体				
13.	有機磁性体				
14.	有機強誘電性液晶				
15.	最終テスト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	なし				
参考文献	1. 毎回配布するプリント（pdf をポータルに掲示する）。 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。 2. 分子エレクトロニクスの話 化学同人 ISBN-13：978-4759803440 3. 図解わかる電子材料：シリコンから有機エレクトロニクスまで 工業調査会 ISBN-13：978-4769312468 4. 有機エレクトロニクス入門 日刊工業新聞社 ISBN-13：978-4526065606 5. 有機エレクトロニクス 工業調査会 ISBN-13：978-4769312413				
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、追加テスト等の処置を講ずるので申し出ること。今年度の授業は状況に応じてハイフレックスで行い、中間テストは対面、遠隔どちらを選んでも公平になるように配慮する。				

（有機エレクトロニクス・フォトンクス）

科 目 名	生物試料分析				
配 当 学 年	3 年	必修・選択	選択	CAP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	木村 廣美		単位認定責任者	木村 廣美	
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	企業にて分子分光分析技術の開発、分析機器やソフトウェアのローカリゼーションに従事し、それは当授業にて講義を行っている基礎理論などを用いて行った。				
授業科目の概要	<p>バイオテクノロジー、ナノテクノロジー、計測技術の発展に伴い、機器分析による生物試料の評価が求められている。従来、機器分析は水や溶媒、合成高分子、金属、セラミックスなど均一な物質を評価するのに用いられてきた。そのため、試料の前処理法や僅かな測定環境の違いによってデータが影響を受けることは少ない。一方、生物試料は個体差があり、かつ、水を含み不均一であることから、試料の前処理や測定環境を整えて分析する必要がある。本講義では、生物試料の前処理法、保存法、形態観察や紫外・可視・近赤外分光法、赤外分光法、ラマン分光法、元素分析法、クロマトグラフィーによる定性・定量分析、データ分析などを学ぶ。グループワークでは、実験計画に基づいた調査、サンプリング、データ分析ならびプレゼンテーションを行う。</p>				
授業科目の到達目標	<p>機器分析による生物試料の評価法を学習することで、以下が可能となる。</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 生物試料の試料調整法を説明できる。 2. 生物試料のための機器分析法を選択できる。 3. 赤外分光法・ラマン分光法による生物試料の分析について説明することができる。 4. 元素分析法による生物試料の分析について説明することができる。 5. クロマトグラフィーによる生物試料の分析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 %	ノート（レポート）及びプレゼンテーション		
	専門知識	40 %	ノート（レポート）及びプレゼンテーション		
	倫理観	%			
	主体性	5 %	取組状況		
	論理性	20 %	ノート（レポート）及びプレゼンテーション		
	国際感覚	%			
	協調性	10 %	取組状況		
	創造力	%			
責任感	5 %	取組状況			
授業の展開					
1.	ガイダンス				
2.	生物試料の特徴				
3.	機器分析法の種類と特徴				
4.	プレゼンテーションの準備(1): グループワーク				
5.	プレゼンテーションの準備(2): グループワーク				
6.	プレゼンテーション(1)				
7.	プレゼンテーション(2)				
8.	プレゼンテーション(3)				
9.	プレゼンテーション(4)				
10.	プレゼンテーションの準備(3): グループワーク				
11.	プレゼンテーション(5)				
12.	プレゼンテーション(6)				

13.	プレゼンテーション(7)				
14.	プレゼンテーション(8)				
15.	まとめ				
授業外学修について	<p>授業前 課題となっている機器分析装置の原理を学習する。 質問事項をリストにする。 授業後 プレゼンテーションで取り上げられた分析手法についてノートをとる。</p>				
教科書	なし				
参考文献	尾崎幸洋・岩橋秀夫 著「生体分子分光学入門」 (共立出版株式会社)				
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	0 %	0 %	40 %	40 %	20 %
成績評価の基準	<p>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)</p>				
試験等の実施、成績評価の基準に関する補足事項	<p>定期試験(再試験を含む)及び小テストは行わない。 授業はアクティブ・ラーニング形式で行われる。 成績は、プレゼンテーション、レポート課題、取組状況で評価する。 プレゼンテーションでは下記の点が評価される。</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. プレゼンテーションの内容 2. プレゼンテーションについて受講者間で行われたディスカッションの内容 3. プレゼンテーションに用いた資料(パワーポイント)の内容 4. プレゼンテーション後に加筆・修正された資料の内容 <p>レポート等では、受講者がまとめた直筆ノート及びレポート課題の内容が評価される。 取組状況では、主にプレゼンテーション資料、直筆ノート、レポート課題の提出状況が評価され、指定した期限を超える提出物は減点の対象となる。</p>				

(生物試料分析)

科 目 名	生物学応用				
配 当 学 年	3 年	必修・選択	選択	CAP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	<p>タンパク質は生体機能を司る重要な基本ユニットであり、その分子的な配列（一次構造）や空間的な構造（二次、三次、四次構造）を理解することが生物・医療・先端技術分野で不可欠である。また現在のタンパク工学の発展は、その設計図DNAの人工的改変を可能にした遺伝子工学の発展のうえに成り立っている。本講義では、基礎的なタンパク工学に始まり、遺伝子工学、更には遺伝子工学を語るうえで必要な微生物学についても解説する。</p>				
授業科目の到達目標	<ol style="list-style-type: none"> 1. タンパク質の構造や機能の基本を説明できる。 2. 遺伝情報を基にしたタンパク質、及びその変異体の人工的合成方法を説明できる。 3. タンパク質の医療・産業への応用を遺伝子工学や微生物学を通して説明できるようになる。 4. バイオテクノロジーの基礎を説明できる。 5. バイオ技術者認定試験（中級）の「遺伝子工学」と「微生物学」分野の合格ラインに到達出来るようになる。 				
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	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.	タンパク質の基礎 1				
2.	タンパク質の基礎 2				
3.	核酸の基礎 1				
4.	核酸の基礎 2				
5.	遺伝子工学で用いる酵素				
6.	ウイルスとベクター				
7.	遺伝子組換え実験の流れ 1：タンパク質からのアプローチ				
8.	遺伝子組換え実験の流れ 2：DNA からのアプローチ				
9.	遺伝子組換え実験の流れ 3：mRNA からのアプローチ				
10.	生物工学（細胞融合、遺伝子導入）				
11.	発生工学				
12.	微生物の培養				
13.	微生物の分類				
14.	微生物の利用				
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	なし				
参 考 文 献	松澤洋著「タンパク工学の基礎」東京化学同人 柴忠義著「遺伝子工学」I B S出版 別府輝彦著「新・微生物学」I B S出版 バイオ技術者認定試験（中級）問題集（土屋書店）				
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					

（生物学応用）

科 目 名	化学実験				
配 当 学 年	3 年	必修・選択	選択	CAP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	大越 研人、堀野 良和、高田 知哉		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	化学的な洞察力は単なる知識によってではなく、自ら実験を経験することにより培われる。化合物の合成、精製、構造解析から機能性材料の物性評価までの、化学実験の要素技術を体験することにより、化学実験の基本操作を身に付け、授業で得る知識への理解を実験を通して深めることを目的とする。また、レポート作成に課題を持って取り組むことを通して、科学的かつ論理的な考察をする能力を涵養し、生徒への説得力あるプレゼンテーションを行う能力の向上を目指す。				
授業科目の到達目標	1. 化学実験の安全管理について理解し、安全に実験を行える環境を構築することができる。 2. 実験データの誤差と有効数字について理解し、実験データの適切な解析ができる。 3. 多様な化学実験操作を習得し、安全に的確な合成反応操作、分離精製操作が行える。 4. 得られた実験データから導かれる結論について、論理的な考察を行うことができる。 5. 実験により導かれた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 %	実験とレポートの取組状況		
	専門知識	20 %	実験とレポートの取組状況		
	倫理観	%			
	主体性	20 %	実験とレポートの取組状況		
	論理性	%			
	国際感覚	%			
	協調性	20 %	実験の取組状況		
	創造力	10 %	実験とレポートの取組状況		
責任感	20 %	実験とレポートの取組状況			
授業の展開					
1.	ガイダンス、化学実験の安全について (大越)				
2.	実験データの取り扱いについて (誤差と有効数字) (大越)				
3.	実験レポートの書き方について (大越)				
4.	アゾ染料の合成 I (堀野)				
5.	アゾ染料の合成 II (堀野)				
6.	アゾ染料の合成 III (堀野)				
7.	アゾ染料の合成 IV (堀野)				
8.	アゾ染料の合成 V (堀野)				
9.	アゾ染料の合成 VI (堀野)				
10.	定性分析 I (大越)				
11.	定性分析 II (大越)				
12.	定性分析 III (大越)				
13.	酸化還元電位の測定 I (高田)				
14.	酸化還元電位の測定 II (高田)				
15.	酸化還元電位の測定 III (高田)				

授業外学修について	<ol style="list-style-type: none"> 1. 事前に教科書を読んで、当日の実験内容を理解しておくこと。 2. 各テーマ3回の実験終了後、得られたデータを整理、内容を考察し、レポートを作成、提出すること。その際、教員より指示される課題について調べ、記述すること。 3. レポートの課題内容および提出時期については授業の中で指示する。 				
教科書	化学実験（教職課程） 初回授業で配布する				
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 %	0 %	50 %
成績評価の基準	<p>本学の評価基準に基づき、成績評価を行う。</p> <p>秀（100～90点）、優（89～80点）、良（79～70点）、可（69点～60点）、不可（59点～0点）</p>				
試験等の実施、成績評価の基準に関する補足事項	<ol style="list-style-type: none"> 1. 本科目は集中講義で実施する。 2. 全テーマの実験を終了、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 3. レポートの形式、内容については指導教員の指示に従うこと。 4. 提出されたレポートは質疑を経てその場で合否が判定される。 5. 受理されたレポートは採点され、成績評価に使われる。 6. 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。 7. 受講の定員は原則12名程度とし、中学理科の教職課程の学生以外の学生の履修は原則として認めない。 8. 3年生の履修登録にあたっては、本科目の開講時期が就職活動の準備時期と重複するため、十分留意すること。 				

（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	CAP制	対象外
授 業 の 種 類	実習	単 位 数	2 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	%			
	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				

授業外学習について	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	<p>本学の評価基準に基づき、成績評価を行う。</p> <p>秀（100～90点）、優（89～80点）、良（79～70点）、可（69点～60点）、不可（59点～0点）</p>				
試験等の実施、成績評価の基準に関する補足事項	<p>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。</p> <p>原則：5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）</p> <p>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。</p>				

（インターンシップ）