


1	<b>フレッシュパーソンセミナー</b>	EY-Z-101	必修 1単位 1年前期
	Seminar for Newcomers		
授業形態		該当科目	SDGsの取り組み
	単独(1人が全回担当)	教職科目(工業)	
○	複数(1回の授業を2人以上が一緒に担当)	教職科目(情報)	
	オムニバス(各回の担当教員が異なる場合)	教職科目(商業)	
	クラス分け(クラス分けで担当する)	地域志向科目	
		実務経験のある教員担当	
		○アクティブラーニング メディア授業	
<b>クラス・担当教員</b>			
当該科目用の少人数クラスで実施する - 工学部全教員			
<b>授業の達成目標</b>			
(1) 大学において何を学び、どのように生活すべきかを把握する (2) 各課程の専門分野について、基本的な課題を理解する (3) 将来のキャリア形成にむけての意識を身に付ける			
<b>ミニマムリクワイアメント</b>			
達成目標の(1)と(2)とする			
<b>授業の概要</b>			
大学生活において重要な主体的に学習する姿勢を養い、大学施設の活用方法などを理解し、学生生活の順調なスタートを支援することを目的とする。一般的な支援ばかりでなく、少人数教育を通じて、個々の学生に合わせたきめ細やかな支援・教育も行う。			
<b>実務経験を活かした教育について</b>			
<b>メディア授業の実施形態</b>			
<b>教科書等</b>			
各指導教員の指示による			
<b>参考書等</b>			
各指導教員の指示による			
<b>成績評価方法・基準</b>			
達成目標(1)～(3)に関して、指導教員から与えられた課題への取り組み方と理解度を総合的に判断する。			
<b>課題や試験等に対するフィードバック方法</b>			
各指導教員から課せられた課題やレポートについては、口頭、文書、LMSなどを通して解説する。			
<b>備考</b>			
指導教員の割りあては、前期のオリエンテーション等で連絡する			



1	<b>フレッシュパーソンセミナー</b>	EY-Z-101	必修 1単位 1年前期
	Seminar for Newcomers		
<b>授業計画 (各回の学習内容等)</b>			
	学習内容(授業方法)	学習課題(上段予習・下段復習)	目安時間(時)
第1回	各指導教員による	各指導教員が指示する	0.5
第2回	各指導教員による	各指導教員が指示する	0.5
第3回	各指導教員による	各指導教員が指示する	0.5
第4回	各指導教員による	各指導教員が指示する	0.5
第5回	各指導教員による	各指導教員が指示する	0.5
第6回	各指導教員による	各指導教員が指示する	0.5
第7回	各指導教員による	各指導教員が指示する	0.5
第8回	各指導教員による	各指導教員が指示する	0.5
第9回	各指導教員による	各指導教員が指示する	0.5
第10回	各指導教員による	各指導教員が指示する	0.5
第11回	各指導教員による	各指導教員が指示する	0.5
第12回	各指導教員による	各指導教員が指示する	0.5
第13回	各指導教員による	各指導教員が指示する	0.5
第14回	各指導教員による	各指導教員が指示する	0.5

2	<b>数学基礎</b>	EY-Z-102	必修 2単位 1年前期
	Basic Mathematics		
授業形態		該当科目	SDGs の取り組み
	単独(1人が全回担当)	教職科目 (工業)	
	複数(1回の授業を2人以上が一緒に担当)	教職科目 (情報)	
	オムニバス(各回の担当教員が異なる場合)	教職科目 (商業)	
	○ クラス分け(クラス分けで担当する)	地域志向科目	
		実務経験のある教員担当	
クラス・担当教員			
E・T課程：1年1・2組合同でX組、Y組、Z組の三展開 C・K課程：1年C X課程合同でX組、Y組、Z組の三展開 高橋 賢 青山 純 佐藤 勝義			
授業の達成目標			
工学系の専門科目を学ぶために必要な数式の計算、方程式・不等式、関数（1次関数、2次関数、三角関数、指数関数、対数関数等）、複素平面、ベクトルなどの基礎的な内容を学ぶ。多くの計算練習を通して基礎基本の習熟を目指す。			
ミニマムリクワイアメント			
・ 毎回授業で実施する小テストの得点が6割以上であること。 ・ 小テストの得点が6割未満の場合は、基礎学力向上支援講座を受講して疑問点を解消する。			
授業の概要			
・ 工学部専門科目の履修に必要な数学の基礎に関する講義で、予備知識を前提とせず初歩から行う。 ・ 演習問題を解きながら理解を深め、毎回小テストを実施して講義内容の定着を図る。			
実務経験を活かした教育について			
メディア授業の実施形態			
教科書等			
教科書：「大学新入生のための数学入門」増補版 石村園子 著 共立出版			
参考書等			
成績評価方法・基準			
中間試験・期末試験（各35%）、授業中に実施する小テスト（30%）で評価し、60点以上を合格とする。			
課題や試験等に対するフィードバック方法			
小テストは採点結果（答案）を返却し、模範解答は基礎学力向上支援講座で解説する。			
備考			

2	<b>数学基礎</b>	EY-Z-102	必修 2単位 1年前期
	Basic Mathematics		
授業計画（各回の学習内容等）			
	学習内容（授業方法）	学習課題（上段予習・下段復習）	目安時間(時)
第1回	数と式の計算（四則演算・繁分数・展開・因数分解）	四則演算、展開、因数分解について教科書を読み予習する。	2
第2回	数と式の計算（平方根・複素数・分数式・無理式の計算）	平方根、複素数、分数式、無理式の計算について教科書を読み予習する。 教科書の問題を解き学習内容で不確実な部分を復習する。	2
第3回	数と式の計算（連立方程式・代数方程式）	連立方程式、代数方程式について教科書を読み予習する。 教科書の問題を解き学習内容で不確実な部分を復習する。	2
第4回	関数とグラフ（直線・放物線）	直線、放物線について教科書を読み予習する。 教科書の問題を解き学習内容で不確実な部分を復習する。	2
第5回	関数とグラフ（円・楕円・不等式の表す領域・2次不等式）	円・楕円のグラフ、不等式の表す領域、2次不等式について教科書を読み予習する。 教科書の問題を解き学習内容で不確実な部分を復習する。	2
第6回	三角関数（三角比・弧度法・三角関数の値）	三角比、弧度法、三角関数の値について教科書を読み予習する。 教科書の問題を解き学習内容で不確実な部分を復習する。	2
第7回	これまでのまとめと中間試験	これまでの内容について教科書や講義中の課題を見直し予習する。 中間試験で解答できなかった項目を復習する。	2
第8回	三角関数（三角関数のグラフ、各種公式の利用）	三角関数のグラフ、各種公式について教科書を読み予習する。 教科書の問題を解き学習内容で不確実な部分を復習する。	2
第9回	指数関数	指数法則、指数関数、指数方程式について教科書を読み予習する。 教科書の問題を解き学習内容で不確実な部分を復習する。	2
第10回	対数関数	対数法則、対数関数、対数方程式について教科書を読み予習する。 教科書の問題を解き学習内容で不確実な部分を復習する。	2
第11回	複素平面と極形式	複素平面と極形式について教科書を読み予習する。 教科書の問題を解き学習内容で不確実な部分を復習する。	2
第12回	ベクトル（演算・成分表示）	平面と空間のベクトルについてその演算、成分表示について教科書を読み予習する。 教科書の問題を解き学習内容で不確実な部分を復習する。	2
第13回	ベクトル（内積・平行と垂直）	ベクトルの内積・平行・垂直について教科書を読み予習する。 教科書の問題を解き学習内容で不確実な部分を復習する。	2
第14回	これまでのまとめと期末試験	これまでの内容について教科書や講義中の課題を見直し予習する。 期末試験で解答できなかった項目を復習する。	2

3	<b>物理基礎</b>	EY-Z-103	必修 2単位 1 年前期
	Introductory Physics		
授業形態		該当科目	SDGs の取り組み
単独(1人が全回担当)	教職科目 (工業)		
複数(1回の授業を2人以上が一緒に担当)	教職科目 (情報)		
オムニバス(各回の担当教員が異なる場合)	教職科目 (商業)		
○ クラス分け(クラス分けで担当する)	地域志向科目		
	実務経験のある教員担当		
	アクティブラーニング		
	メディア授業		
<b>クラス・担当教員</b>			
E課程、T課程、C課程K課程合同の3群を、それぞれX組、Y組、Z組の習熟度別クラスに分ける。すなわち、EX組、EY組、EZ組、TX組、TY組、TZ組、CKX組、CKY組、CKZ組。 武田 元彦 佐々木 克敬 藤川 卓志 牛来 拓二			
<b>授業の達成目標</b>			
<ol style="list-style-type: none"> <li>力のベクトル表示と成分表示を理解し、物体に働く力を正しく描ける。</li> <li>物体の運動は運動の3法則で表されることを理解し、運動方程式が解ける。</li> <li>運動量の概念について理解する。</li> <li>仕事概念・原理について理解する。</li> <li>エネルギーの概念・力学的エネルギーについて理解する。</li> <li>等速円運動について理解する。</li> <li>万有引力による運動について理解する。</li> <li>1～7の項目について、定量的な扱いができる。</li> </ol>			
<b>ミニマムリクワイアメント</b>			
授業の達成目標 2・4・5を本科目修得の必要な要件とする。			
<b>授業の概要</b>			
実践的な教育を通して地域や産業界が求める創造力のある柔軟性に富む人材の育成を目指す。「物理基礎」では物理学の最も基礎的な分野である力学について講義する。高等学校における「物理」の履修は前提とせず、スムーズに「物理学Ⅰ」等の学習に移行するための導入教育と位置づけ、基礎的な事項から学習する。講義中に適宜小テストや演習を含めた授業内容とする。			
<b>実務経験を活かした教育について</b>			
<b>メディア授業の実施形態</b>			
<b>教科書等</b>			
講義と演習 理工系基礎力学 高橋正雄 共立出版株式会社 2017			
<b>参考書等</b>			
<b>成績評価方法・基準</b>			
定期試験を70%、小テスト・確認テストを30%の割合で総合的に評価し、60点以上を合格とする。			
<b>課題や試験等に対するフィードバック方法</b>			
小テストについては採点后に返却し、問題と解答例をLMS上に掲載してフィードバックする。			
<b>備考</b>			

3	<b>物理基礎</b>	EY-Z-103	必修 2単位 1 年前期
	Introductory Physics		
<b>授業計画 (各回の学習内容等)</b>			
	学習内容 (授業方法)	学習課題 (上段予習・下段復習)	目安時間(時)
第1回	運動の表し方 (速度・加速度、等速度運動・等加速度運動)	教科書で速度・加速度と等速度運動・等加速度運動について予習する。 演習問題を自分の力で解けるようになるまで繰り返し復習する。	2
第2回	落下運動・放物運動	教科書で落下運動と放物運動について予習する。 演習問題を自分の力で解けるようになるまで繰り返し復習する。	2
第3回	力の合成・分解、力のつり合い、力のモーメント	教科書で力の合成・分解と力のつり合い、力のモーメントについて予習する。 演習問題を自分の力で解けるようになるまで繰り返し復習する。	2
第4回	いろいろな力 (重力・弾性力・摩擦力)	教科書で重力・弾性力・摩擦力について予習する。 演習問題を自分の力で解けるようになるまで繰り返し復習する。	2
第5回	ニュートンの運動の3法則	教科書で運動の法則について予習する。 演習問題を自分の力で解けるようになるまで繰り返し復習する。	2
第6回	運動の法則の適用 (連結している物体の運動、滑車を含む運動)	教科書で連結している物体の運動と滑車を含む運動について予習する。 演習問題を自分の力で解けるようになるまで繰り返し復習する。	2
第7回	これまでのまとめと中間試験	第6回までの学修事項を整理する。 出題された問題について改めて復習する。	2
第8回	運動量と力積	教科書で運動量と力積について予習する。 演習問題を自分の力で解けるようになるまで繰り返し復習する。	2
第9回	運動量保存の法則	教科書で運動量保存の法則について予習する。 演習問題を自分の力で解けるようになるまで繰り返し復習する。	2
第10回	仕事とエネルギー	教科書で仕事とエネルギーについて予習する。 演習問題を自分の力で解けるようになるまで繰り返し復習する。	2
第11回	力学的エネルギー保存の法則	教科書で力学的エネルギー保存の法則について予習する。 演習問題を自分の力で解けるようになるまで繰り返し復習する。	2
第12回	等速円運動	教科書で等速円運動について予習する。 演習問題を自分の力で解けるようになるまで繰り返し復習する。	2
第13回	等速円運動の例 (糸の張力による等速円運動、円すい振り子)	教科書で糸の張力による等速円運動と円すい振り子について予習する。 演習問題を自分の力で解けるようになるまで繰り返し復習する。	2
第14回	まとめと試験	これまでの学修事項を整理する。 出題された問題について改めて復習する。	2

4	<b>化学基礎</b>	EY-Z-104	必修 2単位 1年前期
	Introductory Chemistry		
授業形態		該当科目	SDGs の取り組み
	単独(1人が全回担当)	教職科目 (工業)	 
	複数(1回の授業を2人以上が一緒に担当)	教職科目 (情報)	
	オムニバス(各回の担当教員が異なる場合)	教職科目 (商業)	
	○ クラス分け(クラス分けで担当する)	地域志向科目	
		実務経験のある教員担当	
		アクティブラーニング	
		メディア授業	
クラス・担当教員			
各学科とも習熟度別にX, Y, Zの3つのクラスに分けて実施する。 佐々木 克敬 藤川 卓志 牛来 拓二			
授業の達成目標			
1) 元素の性質と電子配置の関係を理解すること 2) 化学結合の種類と結晶の性質を理解すること 3) 化学反応式と量的関係を理解すること 4) 化学反応とエネルギーの関係について理解を深めること 5) 酸と塩基の基本を理解すること 6) 酸化と還元の基本を理解すること			
ミニマムリクワイアメント			
1) 元素記号を使って化学反応式を示すことができる 2) モルの扱いができる 3) エンタルピーを用いて反応熱を示せる 4) 酸と塩基の中和反応の式を記述できる 5) 酸化された物質を酸化数から求められる			
授業の概要			
原子の特性と電子軌道の基本を理解し、化学結合が物質の性質を決める重要な要素であることを学ぶ。化学反応の基本を確認し、酸塩基の反応、酸化還元反応に対する理解を深める。			
実務経験を活かした教育について			
メディア授業の実施形態			
教科書等			
講義内容をまとめた資料をwebclassに掲載し、復習しやすい状況を整える。 ステップアップ大学の総合化学(改訂版) 齋藤 勝裕 裳華房 2022			
参考書等			
成績評価方法・基準			
定期試験を70%、小テスト・確認テストを30%の割合で総合的に評価し、60点以上を合格とする。			
課題や試験等に対するフィードバック方法			
小テストについては採点后に返却し、問題と解答例をwebclass上に掲載してフィードバックする。			
備考			


4	<b>化学基礎</b>	EY-Z-104	必修 2単位 1年前期
	Introductory Chemistry		
授業計画 (各回の学習内容等)			
	学習内容 (授業方法)	学習課題 (上段予習・下段復習)	目安時間(時)
第1回	化学の成り立ちについて	基本法則を教科書で確認する。	2
		化学式の書き方を確認し、正しく書けるように演習を繰り返す。	2
第2回	原子の構造 電子軌道と電子配置	電子殻と電子配置について教科書で確認する。	2
		フントの規則に従って電子配置図を書けるように演習を繰り返す。	2
第3回	周期表と元素の周期性	イオン化エネルギー、電子親和力について教科書で確認する。	2
		周期表の位置から元素の性質を推測できるように演習を繰り返す。	2
第4回	化学結合と電気陰性度	化学結合の種類を教科書で確認する。	2
		結晶の種類ごとの性質を理解できるように演習を繰り返す。	2
第5回	原子量、分子量、式量、物質質量	物質質量とは何かを教科書で確認する。	2
		物質の質量、気体の体積、粒子数の換算をできるように演習を繰り返す。	2
第6回	化学反応式、化学反応の量的関係 典型元素の性質	化学反応式の作り方と典型元素の性質を教科書で確認する。	2
		化学反応式を用いた量的関係の計算ができるように演習を繰り返す。	2
第7回	物質の状態 理想気体の状態方程式	物質の三態と圧力の関係を教科書で確認する。	2
		蒸気圧曲線の理解を深めるための演習を繰り返す。	2
第8回	前半の学習のまとめ (中間試験)	第7回までの学修事項を整理する。	2
		出題された問題について、改めて復習する。	2
第9回	溶液の性質 酸と塩基 水素イオン指数	酸と塩基の定義、水素イオン指数について教科書で確認する。	2
		希薄溶液の性質を確認し、pHの計算について演習を繰り返す。	2
第10回	化学反応の速度 ルシャトリエの原理	反応速度の定義について教科書で確認する。	2
		ルシャトリエの原理を用いて、反応の進行方向についての演習を繰り返す。	2
第11回	化学反応とエネルギー	熱力学の第一法則、反応熱について教科書で確認する。	2
		ギブスエネルギーを理解するための演習を繰り返す。	2
第12回	酸化と還元 酸化数	酸化と還元について教科書で確認する。	2
		酸化数の求め方と、それを用いた酸化還元反応の判断について演習を繰り返す。	2
第13回	イオン化傾向 電池	イオン化傾向について教科書で確認する。	2
		電池の仕組みについて演習を繰り返す。	2
第14回	化学反応とエネルギーの学習のまとめ (試験)	第9回から第13回の学修事項を整理する。	2
		出題された問題について、改めて復習する。	2

5	<b>情報基礎</b>	EY-Z-105	必修 (C課程・K課程) 選択 (E課程・I課程) 2単位 1年前期
	Introductory Information		
授業形態		該当科目	SDGs の取り組み
○	単独(1人が全回担当)	教職科目 (工業)	
	複数(1回の授業を2人以上が一緒に担当)	教職科目 (情報)	
	オムニバス(各回の担当教員が異なる場合)	教職科目 (商業)	
	クラス分け(クラス分けで担当する)	地域志向科目	
		実務経験のある教員担当	
		○アクティブラーニング	
		メディア授業	
<b>クラス・担当教員</b>			
1年全組 佐藤 一 松村 一矢			
<b>授業の達成目標</b>			
(1) 工学分野での学びに必要な情報技術の原理や考え方を理解する。 (2) 工学分野での学びに必要な情報技術の活用方法を理解する。 (3) ICT スキルの基礎を理解する。			
<b>ミニマムリクワイアメント</b>			
達成目標の(1)と(3)とする			
<b>授業の概要</b>			
情報技術は、工学部の多くの専門科目の基盤となっており、またSociety5.0が目指す社会において不可欠な技術である。本講義では、工学分野での学びに必要な情報技術の原理や考え方、活用方法、ならびにICT スキルの基礎を学習する。			
<b>実務経験を活かした教育について</b>			
<b>メディア授業の実施形態</b>			
<b>教科書等</b>			
授業で使用する資料は学習支援システム(LMS)等で配布する。			
<b>参考書等</b>			
特になし			
<b>成績評価方法・基準</b>			
達成目標(1)～(3)に関して、定期試験と、授業中の課題・レポートから総合的に評価する。			
<b>課題や試験等に対するフィードバック方法</b>			
課題やレポートについては、口頭、文書、LMSなどを通して解説する。			
<b>備考</b>			

5	<b>情報基礎</b>	EY-Z-105	必修 (C課程・K課程) 選択 (E課程・I課程) 2単位 1年前期
	Introductory Information		
<b>授業計画 (各回の学習内容等)</b>			
	学習内容 (授業方法)	学習課題 (上段予習・下段復習)	目安時間(時)
第1回	ガイダンス/情報とは, データとは	配布資料の該当箇所を読んで予習する。 授業後わからないところは配布資料等で調べ復習する。	2 2
第2回	情報技術の発展/情報システムの活用	配布資料の該当箇所を読んで予習する。 授業後わからないところは配布資料等で調べ復習する。	2 2
第3回	コンピュータの構成と仕組み	配布資料の該当箇所を読んで予習する。 授業後わからないところは配布資料等で調べ復習する。	2 2
第4回	インターネットのサービスと仕組み	配布資料の該当箇所を読んで予習する。 授業後わからないところは配布資料等で調べ復習する。	2 2
第5回	情報セキュリティの概要と脅威	配布資料の該当箇所を読んで予習する。 授業後わからないところは配布資料等で調べ復習する。	2 2
第6回	情報セキュリティの対策	配布資料の該当箇所を読んで予習する。 授業後わからないところは配布資料等で調べ復習する。	2 2
第7回	データの管理	配布資料の該当箇所を読んで予習する。 授業後わからないところは配布資料等で調べ復習する。	2 2
第8回	データの構造とアルゴリズム	配布資料の該当箇所を読んで予習する。 授業後わからないところは配布資料等で調べ復習する。	2 2
第9回	プログラミングによるデータとアルゴリズムの表現①	配布資料の該当箇所を読んで予習する。 授業後わからないところは配布資料等で調べ復習する。	2 2
第10回	プログラミングによるデータとアルゴリズムの表現②	配布資料の該当箇所を読んで予習する。 授業後わからないところは配布資料等で調べ復習する。	2 2
第11回	プログラミングによるデータとアルゴリズムの表現③	配布資料の該当箇所を読んで予習する。 授業後わからないところは配布資料等で調べ復習する。	2 2
第12回	プログラミングによるデータの利活用①	配布資料の該当箇所を読んで予習する。 授業後わからないところは配布資料等で調べ復習する。	2 2
第13回	プログラミングによるデータの利活用②	配布資料の該当箇所を読んで予習する。 授業後わからないところは配布資料等で調べ復習する。	2 2
第14回	試験	試験に向けての学習。 試験内容について振り返りを行う。	2 2

6	<b>工学概論</b>	EY-Z-106	必修 2単位 1年後期
	Introduction to Engineering		
授業形態		該当科目	SDGs の取り組み
	単独(1人が全回担当)	教職科目 (工業)	
	複数(1回の授業を2人以上が一緒に担当)	教職科目 (情報)	
	○ オムニバス(各回の担当教員が異なる場合)	教職科目 (商業)	
	クラス分け(クラス分けで担当する)	地域志向科目	
		実務経験のある教員担当	
クラス・担当教員			
1年全組 河井 正 藤田 豊己 柴田 憲治 葛西 重信 木戸 博 河野 公一 北 元 菊池 輝 菅原 景一 内田 美穂 山田 一裕 佐藤 善之			
授業の達成目標			
(1) 工学をとりまく基本的な社会情勢を理解する。 (2) 各課程における学びに対する興味を深める。 (3) 今後学ぶ実践的な技術や倫理観を習得するための基礎を理解する。			
ミニマムリクワイアメント			
達成目標の(1)と(3)とする			
授業の概要			
工学部各課程のエッセンスについて、卒業後のキャリア形成にも触れながら、幅広く学修する。これにより、SDGs やSociety5.0 など、工学をとりまく社会情勢を理解し、各課程における学びに対する興味を深め、今後本格的に学ぶ実践的な技術や倫理観を修得する意			
実務経験を活かした教育について			
メディア授業の実施形態			
オンデマンド			
教科書等			
授業で使用する資料はWebClass等の学習支援システム (LMS) で配布する。			
参考書等			
成績評価方法・基準			
達成目標(1)～(3)に関して、WebClass等の学習支援システム (LMS) で実施される確認テストにおいて、規定回数以上で合格点をとること。			
課題や試験等に対するフィードバック方法			
確認テストに出題する内容は授業の中で説明している。不明なときは資料や動画を見直すこと。			
備考			

6	<b>工学概論</b>	EY-Z-106	必修 2単位 1年後期
	Introduction to Engineering		
授業計画 (各回の学習内容等)			
	学習内容 (授業方法)	学習課題 (上段予習・下段復習)	目安時間(時)
第1回	工学をとりまく社会情勢、本科目の目的	LMSに掲載される資料を事前に閲覧して予習する。 資料等を活用して授業内容を復習し、LMSの確認テストを受ける。	2 2
第2回	電気電子工学における電子機械・ロボット分野の概要、特に自律ロボットおよびAI を応用した視覚機能	LMSに掲載される資料を事前に閲覧して予習する。 資料等を活用して授業内容を復習し、LMSの確認テストを受ける。	2 2
第3回	電気電子工学における医工学・バイオ分野の概要、特に生体システムの中で働いている細胞やタンパク質、さらにエレクトロニクスを組み合わせてつくるバイオハイブリッドチップ	LMSに掲載される資料を事前に閲覧して予習する。 資料等を活用して授業内容を復習し、LMSの確認テストを受ける。	2 2
第4回	電気電子工学における光・情報デバイス分野の概要、特に今後の社会にとって重要となる電子材料とそれを応用	LMSに掲載される資料を事前に閲覧して予習する。 資料等を活用して授業内容を復習し、LMSの確認テストを受ける。	2 2
第5回	機械学習やディープラーニングの概要、MATLABを用いた基礎的なAI プログラム構築	LMSに掲載される資料を事前に閲覧して予習する。 資料等を活用して授業内容を復習し、LMSの確認テストを受ける。	2 2
第6回	情報通信工学課程における情報系科目の概説ならびに情報通信技術と社会との関わり	LMSに掲載される資料を事前に閲覧して予習する。 資料等を活用して授業内容を復習し、LMSの確認テストを受ける。	2 2
第7回	宇宙科学と情報通信技術の基礎的な概念と関連性、宇宙科学と情報通信の統合による新たな研究分野や応用領域	LMSに掲載される資料を事前に閲覧して予習する。 資料等を活用して授業内容を復習し、LMSの確認テストを受ける。	2 2
第8回	社会基盤施設の防災 ～ハード的対応について考える～	LMSに掲載される資料を事前に閲覧して予習する。 資料等を活用して授業内容を復習し、LMSの確認テストを受ける。	2 2
第9回	環境負荷を低減し、安全で快適なまちづくりに必要とされる交通システム	LMSに掲載される資料を事前に閲覧して予習する。 資料等を活用して授業内容を復習し、LMSの確認テストを受ける。	2 2
第10回	河川の防災と環境保全の考え方、その両立の難しさ	LMSに掲載される資料を事前に閲覧して予習する。 資料等を活用して授業内容を復習し、LMSの確認テストを受ける。	2 2
第11回	化学産業における社会情勢や技術開発の動向	LMSに掲載される資料を事前に閲覧して予習する。 資料等を活用して授業内容を復習し、LMSの確認テストを受ける。	2 2
第12回	化学物質の規制・管理に関する国内外の動向とリスク評価	LMSに掲載される資料を事前に閲覧して予習する。 資料等を活用して授業内容を復習し、LMSの確認テストを受ける。	2 2
第13回	環境アセスメント制度と評価技術の動向、環境保全への取組	LMSに掲載される資料を事前に閲覧して予習する。 資料等を活用して授業内容を復習し、LMSの確認テストを受ける。	2 2
第14回	まとめ	LMSに掲載される資料を事前に閲覧して予習する。 資料等を活用して授業内容を復習し、LMSの確認テストを受ける。	2 2

7	<b>線形代数</b>	EY-Z-107	必修 (E課程・C課程・K課程) 選択 (T課程) 2単位 1年後期
	Linear Algebra		
授業形態		該当科目	SDGsの取り組み
○単独(1人が全回担当)		教職科目 (工業)	
○複数(1回の授業を2人以上が一緒に担当)		教職科目 (情報)	
○オムニバス(各回の担当教員が異なる場合)		教職科目 (商業)	
○クラス分け(クラス分けで担当する)		地域志向科目	
		実務経験のある教員担当	
		アクティブラーニング	
		メディア授業	
<b>クラス・担当教員</b>			
E課程, T課程, C・K課程それぞれ, X組, Y組, Z組の3クラス編成 高橋 賢 青山 純 佐藤 勝義			
<b>授業の達成目標</b>			
<ol style="list-style-type: none"> <li>ベクトルの基本的な演算を習得する。</li> <li>1次独立や内積・外積について理解し基本的な計算ができる。</li> <li>行列の基本的な演算と行列を用いた連立1次方程式の解法を習得する。</li> <li>行列式の定義と性質を理解し基本的な計算ができる。</li> <li>行列の固有値・固有ベクトルとその応用について理解し基本的な計算ができる。</li> </ol>			
<b>ミニマムリクワイアメント</b>			
<ol style="list-style-type: none"> <li>ベクトルの外積を用いることができる</li> <li>行列を用いて連立方程式を解くことができる</li> <li>行基本変形によって連立方程式を解くことができる</li> <li>行列式の基本的な計算ができる</li> <li>固有値と固有ベクトルを求められる</li> </ol>			
<b>授業の概要</b>			
<p>線形代数は解析学と並んで理工学の多くの分野で用いられる数学である。本講義では、ベクトル及び行列に関する基本的内容を中心に線形代数学の基礎を学ぶ。前半では、ベクトルと行列についてそれらの基本的な演算とその応用としての1次変換を学ぶ。後半では、行基本変形による連立方程式の解法、行列式及び固有値と固有ベクトルについて学ぶ。</p>			
<b>実務経験を活かした教育について</b>			
<b>メディア授業の実施形態</b>			
<b>教科書等</b>			
カラーテキスト線形代数 大原 仁 講談社 2020			
<b>参考書等</b>			
<b>成績評価方法・基準</b>			
中間試験(35%)・期末試験(35%), 授業中に実施する小テスト(30%)で評価, 60点以上を合格とする。			
<b>課題や試験等に対するフィードバック方法</b>			
小テストや中間試験は返却し、模範解答については基礎学力支援講座で解説する。			
<b>備考</b>			


7	<b>線形代数</b>	EY-Z-107	必修 (E課程・C課程・K課程) 選択 (T課程) 2単位 1年後期
	Linear Algebra		
<b>授業計画 (各回の学習内容等)</b>			
	学習内容 (授業方法)	学習課題 (上段予習・下段復習)	目安時間(時)
第1回	ベクトルの1次独立と1次従属、1次結合	ベクトルの1次独立と1次従属、1次結合について教科書を読み疑問点を整理し予習する。学習内容を教科書や<講義ノート>で確認し復習する。	2
第2回	ベクトルの外積と空間図形	ベクトルの外積と空間図形について教科書を読み疑問点を整理し予習する。学習内容を教科書や<講義ノート>で確認し復習する。	2
第3回	2次行列の定義と演算	2次行列の定義と演算について教科書を読み疑問点を整理し予習する。学習内容を教科書や<講義ノート>で確認し復習する。	2
第4回	一般の行列の演算、逆行列	一般の行列の演算、逆行列について教科書を読み疑問点を整理し予習する。学習内容を教科書や<講義ノート>で確認し復習する。	2
第5回	平面上の1次変換	平面上の1次変換について教科書を読み疑問点を整理し予習する。学習内容を教科書や<講義ノート>で確認し復習する。	2
第6回	特徴的な1次変換 (回転, 対称移動)	特徴的な1次変換について教科書を読み疑問点を整理し予習する。学習内容を教科書や<講義ノート>で確認し復習する。	2
第7回	これまでのまとめ (中間試験)	これまでの内容について教科書や<講義ノート>で確認する。中間試験で理解が不十分だった項目を中心に復習する。	2
第8回	行基本変形による連立方程式の解法	行基本変形による連立方程式の解法について教科書を読み疑問点を整理し予習する。学習内容を教科書や<講義ノート>で確認し復習する。	2
第9回	行基本変形による逆行列の求め方	逆行列の求め方について教科書を読み疑問点を整理し予習する。学習内容を教科書や<講義ノート>で確認し復習する。	2
第10回	行列式の定義と余因子展開	行列式の定義と余因子展開について教科書を読み疑問点を整理し予習する。学習内容を教科書や<講義ノート>で確認し復習する。	2
第11回	余因子行列とクラメールの解法	余因子行列とクラメールの解法について教科書を読み疑問点を整理し予習する。学習内容を教科書や<講義ノート>で確認し復習する。	2
第12回	固有値と固有ベクトル	固有値と固有ベクトルについて教科書を読み疑問点を整理し予習する。学習内容を教科書や<講義ノート>で確認し復習する。	2
第13回	行列の対角化	行列の対角化について教科書を読み疑問点を整理し予習する。学習内容を教科書や<講義ノート>で確認し復習する。	2
第14回	まとめと試験 (期末試験)	これまでの内容について教科書や<講義ノート>で確認する。期末試験で理解が不十分だった項目を中心に復習する。	2

環境応用化学課程


8	物理学 I	EY-Z-108	必修 2単位 1年後期
	Physics I		
授業形態		該当科目	SDGs の取り組み
	単独(1人が全回担当)	教職科目 (工業)	
	複数(1回の授業を2人以上が一緒に担当)	教職科目 (情報)	
	オムニバス(各回の担当教員が異なる場合)	教職科目 (商業)	
	○ クラス分け(クラス分けで担当する)	地域志向科目	
		実務経験のある教員担当	
クラス・担当教員			
E課程、T課程、C課程K課程合同の3群を、それぞれX組、Y組、Z組の習熟度別クラスに分ける。すなわち、EX組、EY組、EZ組、TX組、TY組、TZ組、CKX組、CKY組、CKZ組。 武田 元彦 佐々木 克敬 牛来 拓二			
授業の達成目標			
1. 単振動について理解する。 2. 質点系および剛体の力学に関して、運動量、角運動量、力のモーメント、慣性モーメントを理解する。 3. 剛体のつり合いや回転運動を理解する。 4. 様々な熱現象と熱力学の法則を理解する。 5. 1～4の項目について、定量的な扱いができる。			
ミニマムリクワイアメント			
授業の達成目標 1・2を本科目修得の必要な要件とする。			
授業の概要			
はじめに「物理基礎」の学習を踏まえて「単振動」について学ぶ。さらに、質点系と剛体の運動を学習し、力のモーメント、角運動量の概念を学ぶ。また、熱現象・熱力学について学ぶ。自然現象を定量的にとらえ、実践力、応用力が身につくように、講義中に適宜小テストや演習を含めた授業内容とする。			
実務経験を活かした教育について			
メディア授業の実施形態			
教科書等			
No.1は前期「物理基礎」で購入済み 講義と演習 理工系基礎力学 高橋正雄 共立出版株式会社 2017 初歩から学ぶ基礎物理学 熱・波動 柴田洋一・勝山智男ほか 大日本図書株式会社 2010			
参考書等			
成績評価方法・基準			
定期試験を70%、小テスト・確認テストを30%の割合で総合的に評価し、60点以上を合格とする。			
課題や試験等に対するフィードバック方法			
小テストについては採点后に返却し、問題と解答例をLMS上に掲載してフィードバックする。			
備考			

環境応用化学課程

8	物理学 I	EY-Z-108	必修 2単位 1年後期
	Physics I		
授業計画 (各回の学習内容等)			
	学習内容 (授業方法)	学習課題 (上段予習・下段復習)	目安時間(時)
第1回	単振動	教科書で単振動について予習する。	2
第2回	単振動の例(ばね振り子、単振り子)、単振動とエネルギー	教科書でばね振り子や単振り子、単振動とエネルギーについて予習する。 演習問題を自分の力で解けるようになるまで繰り返し復習する。	2
第3回	熱の表し方(温度・熱量、熱量保存則)	教科書で温度・熱量と熱量保存則について予習する。 演習問題を自分の力で解けるようになるまで繰り返し復習する。	2
第4回	気体の圧力、ボイル・シャルルの法則、気体の状態方程式	教科書でボイル・シャルルの法則、気体の状態方程式について予習する。 演習問題を自分の力で解けるようになるまで繰り返し復習する。	2
第5回	気体分子運動論	教科書で気体分子運動論について予習する。 演習問題を自分の力で解けるようになるまで繰り返し復習する。	2
第6回	熱力学第一法則	教科書で熱力学第一法則について予習する。 演習問題を自分の力で解けるようになるまで繰り返し復習する。	2
第7回	これまでのまとめと中間試験	第6回までの学修事項を整理する。 出題された問題について改めて復習する。	2
第8回	2個の質点からなる系の運動(重心、換算質量)	教科書で質点系の重心について予習する。 演習問題を自分の力で解けるようになるまで繰り返し復習する。	2
第9回	N個の質点の運動、重心運動と相対運動のエネルギー	教科書で重心の運動について予習する。 演習問題を自分の力で解けるようになるまで繰り返し復習する。	2
第10回	角運動量保存の法則	教科書で角運動量保存の法則について予習する。 演習問題を自分の力で解けるようになるまで繰り返し復習する。	2
第11回	質点系の角運動量	教科書で質点系の角運動量について予習する。 演習問題を自分の力で解けるようになるまで繰り返し復習する。	2
第12回	剛体のつり合い、固定軸を持つ剛体の回転運動(剛体振り子)	教科書で剛体のつり合いと剛体振り子について予習する。 演習問題を自分の力で解けるようになるまで繰り返し復習する。	2
第13回	剛体の慣性モーメントの計算	教科書で慣性モーメントの計算について予習する。 演習問題を自分の力で解けるようになるまで繰り返し復習する。	2
第14回	まとめと試験	これまでの学修事項を整理する。 出題された問題について改めて復習する。	2

9	<b>統計基礎</b>	EY-Z-109	必修 (C課程・K課程) 選択 (E課程・T課程) 2単位 2年前期
	Basic Statistics		
授業形態		該当科目	SDGs の取り組み
○	単独(1人が全回担当)	教職科目 (工業)	
	複数(1回の授業を2人以上が一緒に担当)	教職科目 (情報)	
	オムニバス(各回の担当教員が異なる場合)	教職科目 (商業)	
	クラス分け(クラス分けで担当する)	地域志向科目	
		実務経験のある教員担当	
		アクティブラーニング	
		メディア授業	
<b>クラス・担当教員</b>			
E・T課程 (選択) 1・2組単独実施 C・K課程 (必修) C・K課程単独実施 佐藤 勝義 青山 純 高橋 賢			
<b>授業の達成目標</b>			
確率分布の平均や分散が求められる 二項分布や正規分布など代表的な確率分布の特徴を理解する データを整理する手法を習得する 点推定や区間推定の手法を理解し具体的な問題に適用できる 仮説検定の考え方を理解し具体的な問題に適用できる			
<b>ミニマムリクワイアメント</b>			
1. 基本的な確率分布の平均や分散を計算できること 2. 正規分布やt分布などを用いた推定と検定ができること			
<b>授業の概要</b>			
最初にデータを整理する手法を学習する。平均や分散など集団の特性を表す数値の算出法や、データを視覚化して特性を示す方法について学ぶ。 次に推測統計で用いられる代表的な確率分布である、二項分布とポアソン分布、及び正規分布について学習する。 後半は推測統計の手法を学ぶ。抽出したデータから、母集団の特性を表す数値を推定し、検定することが学習の中心となる。授業では数値計算を主に行い、数学的な理論(数理統計学)は扱わない。			
<b>実務経験を活かした教育について</b>			
<b>メディア授業の実施形態</b>			
<b>教科書等</b>			
新確率統計 改訂版 高遠節夫 監修 大日本図書 2022			
<b>参考書等</b>			
<b>成績評価方法・基準</b>			
授業ごとに行う確認テスト30%、中間試験35%、期末試験35%で総合評価を行い、60%以上を合格とする。			
<b>課題や試験等に対するフィードバック方法</b>			
確認テストは授業中に解説する。中間試験と期末試験は WebClass 上で模範解答を例示する。			
<b>備考</b>			

9	<b>統計基礎</b>	EY-Z-109	必修 (C課程・K課程) 選択 (E課程・T課程) 2単位 2年前期
	Basic Statistics		
<b>授業計画 (各回の学習内容等)</b>			
	学習内容 (授業方法)	学習課題 (上段予習・下段復習)	目安時間(時)
第1回	度数分布・代表値・散布度	度数分布と代表値、及び散布度について教科書を読み疑問点を整理する。 講義内容をテキストやノート、プリントで復習する。	2
第2回	相関と回帰直線	相関と回帰直線について教科書を読み疑問点を整理する。 講義内容をテキストやノート、プリントで復習する。	2
第3回	離散型の確率分布	離散型の確率分布について教科書を読み疑問点を整理する。 講義内容をテキストやノート、プリントで復習する。	2
第4回	二項分布とポアソン分布	二項分布とポアソン分布について教科書を読み疑問点を整理する。 講義内容をテキストやノート、プリントで復習する。	2
第5回	連続型の確率分布	連続型の確率分布について教科書を読み疑問点を整理する。 講義内容をテキストやノート、プリントで復習する。	2
第6回	正規分布	正規分布について教科書を読み疑問点を整理する。 講義内容をテキストやノート、プリントで復習する。	2
第7回	これまでのまとめ (中間試験)	既習事項を確認する。 模範解答などにより未定着だった内容を確認し習得する。	2
第8回	統計量と標本分布	統計量と標本分布について教科書を読み疑問点を整理する。 講義内容をテキストやノート、プリントで復習する。	2
第9回	不偏推定量	不偏推定量について教科書を読み疑問点を整理する。 講義内容をテキストやノート、プリントで復習する。	2
第10回	母平均の区間推定	母平均の区間推定について教科書を読み疑問点を整理する。 講義内容をテキストやノート、プリントで復習する。	2
第11回	母比率の推定	母比率の推定について教科書を読み疑問点を整理する。 講義内容をテキストやノート、プリントで復習する。	2
第12回	仮説検定	仮説検定について教科書を読み疑問点を整理する。 講義内容をテキストやノート、プリントで復習する。	2
第13回	母平均の差の検定	母平均の差の検定・母比率の検定について教科書を読み疑問点を整理する。 講義内容をテキストやノート、プリントで復習する。	2
第14回	これまでのまとめ (期末試験)	既習事項を確認する。 模範解答などにより未定着だった内容を確認し習得する。	2

10	科学リテラシー	EK-A-101	必修 2単位 1 年前期
	Scientific Literacy		
授業形態		該当科目	SDGs の取り組み
単独(1人が全回担当)		教職科目 (工業)	
複数(1回の授業を2人以上が一緒に担当)		教職科目 (情報)	
○ オムニバス(各回の担当教員が異なる場合)		教職科目 (商業)	
クラス分け(クラス分けて担当する)		地域志向科目	
		○ 実務経験のある教員担当	
		アクティブラーニング	
		メディア授業	
クラス・担当教員			
1 年全組 山田 一裕 内田 美穂 野澤 壽一			
授業の達成目標			
事実と意見をしっかりと区別し、数量的な情報を元に根拠立てて、物事の説明や判断ができる論理的な思考力を習得することをめざす。さらに、研究・技術者として身につけておくべき倫理感・行動についての基本、知的財産の保護や利用、化学系学科としての化学物質の取扱い方や法規・制度の概要を習得する。			
ミニマムリクワイアメント			
事実や数量的な根拠に基づく論理的な思考方法、技術者・研究者としての倫理感や行動、知的財産の保護や利用、化学物質の取扱い方や法規・制度の基本を理解できる。			
授業の概要			
環境・エネルギー問題を解決するために様々な分野や立場の人たちとの会話と合意が必要となる。そこで、その手段として求められる基本的な科学的事実の把握や科学的思考力、社会規範に基づく意志決定の方法について学ぶ。(オムニバス方式/14回)(2山田一裕/5回)種々の情報から科学的事実の見分け方やさらに論理的に構築する思考のあり方について解説する。さらに社会規範の概要と意志決定プロセスを説明する。(5内田美穂/5回)化学物質を扱う機会が多いことから、その危険性を理解し、安全な管理・取扱い方法について解説する。(9野澤壽一/4回)研究活動によって得た知的財産の取扱いや管理方法の基礎について解説する。			
実務経験を活かした教育について			
過去に、特許、商標登録を先行技術調査から出願まで行った経験を授業において還元する。(野澤)			
メディア授業の実施形態			
教科書等			
テキスト:「知的創造活動と知的財産」(工業所有権情報・研修館)「アイデア活かそう未来へ」(工業所有権情報・研修館)実験を安全に行うために 第 8 版 化学同人編集部 化学同人 2017			
参考書等			
テキスト 化学物質リスクアセスメント 中央労働災害防止協会 中央労働災害防止協会 2016 『科学的思考』のレッスン 戸田山和久 NHK 出版新書 2011 科学者の研究倫理～化学・ライフサイエンスを中心に～ 田中智之ら 東京化学同人 2018			
成績評価方法・基準			
レポート課題 60%、演習・小テストなど 40%で総合的に評価し、その合計点が 60 点以上を合格とする。			
課題や試験等に対するフィードバック方法			
レポートについては、解答例を提示したり、LMS を通じてフィードバックする。 演習などについては、授業時に、よくある間違いなどについて解説をする			
備考			

10	科学リテラシー	EK-A-101	必修 2単位 1 年前期
	Scientific Literacy		
授業計画 (各回の学習内容等)			
	学習内容 (授業方法)	学習課題 (上段予習・下段復習)	目安時間(時)
第 1 回	ガイダンス (講義概要とレポート作成方法など) (担当: 山田一裕)	レポート作成に係わる論理的な作文、数量的表現の予習。	2
第 2 回	科学的思考方法 (担当: 山田一裕)	レポート作成方法の復習。	2
第 3 回	科学的思考方法 (担当: 山田一裕)	科学的思考方法の予習。	2
第 4 回	科学的思考方法 (担当: 山田一裕)	科学的思考方法の復習。	2
第 5 回	理論・仮説とその検証 (実験・観察方法) (担当: 山田一裕)	理論・仮説とその検証 (実験・観察方法) の予習。	2
第 6 回	理論・仮説とその検証 (実験・観察方法) (担当: 山田一裕)	理論・仮説とその検証 (実験・観察方法) の復習。	2
第 7 回	研究成果の発表方法 (担当: 山田一裕)	研究成果の発表方法の予習。	2
第 8 回	研究成果の発表方法 (担当: 山田一裕)	研究成果の発表方法の復習。	2
第 9 回	研究者・技術者の責任ある行動 (担当: 山田一裕)	研究者・技術者の責任ある行動にかかわる予習。	2
第 10 回	研究者・技術者の責任ある行動 (担当: 山田一裕)	研究者・技術者の責任ある行動にかかわる復習。	2
第 11 回	化学物質管理: 関連法規と取扱い (担当: 内田美穂)	化学物質管理: 関連法規と取扱いにかかわる予習。	2
第 12 回	化学物質管理: 関連法規と取扱い (担当: 内田美穂)	化学物質管理: 関連法規と取扱いにかかわる復習。	2
第 13 回	化学物質情報: SDS と GHS (担当: 内田美穂)	化学物質情報: SDS と GHS にかかわる予習。	2
第 14 回	化学物質情報: SDS と GHS (担当: 内田美穂)	化学物質情報: SDS と GHS にかかわる復習。	2
第 15 回	化学物質のリスクアセスメント (担当: 内田美穂)	化学物質のリスクアセスメントにかかわる予習。	2
第 16 回	化学物質のリスクアセスメント (担当: 内田美穂)	化学物質のリスクアセスメントにかかわる復習。	2
第 17 回	化学物質に対する作業環境管理 (担当: 内田美穂)	化学物質に対する作業環境管理にかかわる予習。	2
第 18 回	化学物質に対する作業環境管理 (担当: 内田美穂)	化学物質に対する作業環境管理にかかわる復習。	2
第 19 回	実験安全管理と事故対策 (担当: 内田美穂)	実験安全管理と事故対策にかかわる予習。	2
第 20 回	実験安全管理と事故対策 (担当: 内田美穂)	実験安全管理と事故対策にかかわる復習。	2
第 21 回	知的財産とは (暮らしの中のアイデアと知的財産) (担当: 野澤壽一)	予習として身近な製品にどんなアイデアがあるか調べる。	2
第 22 回	知的財産とは (暮らしの中のアイデアと知的財産) (担当: 野澤壽一)	アイデアを知的財産に繋げることについて復習する。	2
第 23 回	知的財産の種類 (特許権、実用新案権、意匠権) (担当: 野澤壽一)	予習で、知的財産にはどのような種類があるか調べる。	2
第 24 回	知的財産の種類 (特許権、実用新案権、意匠権) (担当: 野澤壽一)	特許権、実用新案権、意匠権について復習する。	2
第 25 回	特許の歴史 (日本の産業発展と特許制度) (担当: 野澤壽一)	予習として世界で一番古い知的財産 (特許等) について調べる。	2
第 26 回	特許の歴史 (日本の産業発展と特許制度) (担当: 野澤壽一)	近年における知的財産の重要性について復習する。	2
第 27 回	研究活動と知的財産 (担当: 野澤壽一)	予習として研究活動と知的財産について調べてくる。	2
第 28 回	研究活動と知的財産 (担当: 野澤壽一)	研究活動と知的財産について復習でまとめる。	2

11	<b>循環型社会形成論</b>	EK-D-101	選択 2単位 1年前期
	Recycling-based Society Studies		
授業形態		該当科目	
単独(1人が全回担当)	○ 教職科目 (工業)	 	
複数(1回の授業を2人以上が一緒に担当)	教職科目 (情報)		
○ オムニバス(各回の担当教員が異なる場合)	教職科目 (商業)		
クラス分け(クラス分けて担当する)	地域志向科目		
	○ 実務経験のある教員担当		
	アクティブラーニング		
	メディア授業		
クラス・担当教員			
1年全組 山田 一裕 劉 庭秀			
授業の達成目標			
1990年代以降、我が国でも、持続可能な社会づくりが注目され、持続可能な開発目標(SDGs)に照らした循環型社会の実現が急務となっている。そのための産業技術の開発・発展が重要なのはいうまでもなく、循環型社会を形成する社会整備基盤を理解することも重要。本講義の目標は、循環型社会を形成するための基本となる法制度や経済システムの基礎、および資源循環を支える技術の基礎を理解する。そして、身近な地域社会や世界における循環型社会の実現のための政策や技術のあり方を学生自らが思考することをめざしている。			
ミニマムリクワイアメント			
循環型社会を形成するための法制度や経済システムの基礎、および資源循環を支える技術の基礎を理解できる。			
授業の概要			
「循環型社会を形成するための法制度、経済システムの基礎の理解」「循環型社会の形成の現状把握」「循環型社会形成のための政策等の理解」「低炭素社会構築の必要性への理解」「資源循環を支える技術の基礎・動向の把握」を目標に実施する。(オムニバス方式/14回)(2 山田一裕/8回)廃棄物の発生と、中間処理などの基幹技術の他、資源種別のリサイクル技術の基礎とその動向について解説する。(14 劉庭秀/7回)循環型社会を形成するための政策や法制度、経済システムの基礎について、国際的な観点での現状と動向について解説する。			
実務経験を活かした教育について			
担当する山田は、勤めていた生活協同組合が実施する生活消費材のリサイクル事業において、市民の環境行動に向けた意識啓発やリサイクル材の回収などの業務を担った経験を講義内容に活かす。			
メディア授業の実施形態			
教科書等			
3R・低炭素社会検定公式テキスト 3R・低炭素社会検定実行委員会編 ミネルウア書房 2020			
参考書等			
環境白書/循環型社会白書/生物多様性白書 環境省 環境省			
成績評価方法・基準			
演習への取り組み20%、中間試験 40%、定期試験 40%で評価し、合計点が60点以上の者を合格とする。			
課題や試験等に対するフィードバック方法			
授業開始時に提出課題に対しての見解や、よくある間違い等について解説をする。LMS上でフィードバックをする。			
備考			

11	<b>循環型社会形成論</b>	EK-D-101	選択 2単位 1年前期
	Recycling-based Society Studies		
授業計画 (各回の学習内容等)			
	学習内容 (授業方法)	学習課題 (上段予習・下段復習)	目安時間(時)
第1回	なぜ循環型社会を目指すのか(1) (戦後の経済発展と公害問題から考察する) (担当: 劉庭秀)	戦後の公害問題の予習。 循環型社会とは何かの復習。	2 2
第2回	なぜ循環型社会を目指すのか(2) (現代の経済活動とごみ問題から考察する) (担当: 劉庭秀)	ごみ問題の現状の予習。 戦後の公害問題の復習。	2 2
第3回	なぜ循環型社会を目指すのか(3) (これまでのエネルギー政策からの考察) (担当: 劉庭秀)	わが国のこれまでのエネルギー政策の予習。 ごみ問題の現状の復習。	2 2
第4回	循環型社会を形成するための法制度 (担当: 劉庭秀)	循環型社会形成推進法等の予習。 わが国のこれまでのエネルギー政策の復習。	2 2
第5回	循環型社会を形成するための3Rの必要性 (担当: 劉庭秀)	循環型社会を形成するための3Rの予習。 循環型社会形成推進法等の法制度の復習。	2 2
第6回	循環型社会を形成するためのエネルギー転換の必要性 (担当: 劉庭秀)	循環型社会を形成するためのエネルギー転換の予習。 循環型社会を形成するための3Rの復習。	2 2
第7回	私たちの生活を循環型社会へ変えるための消費者の役割 (担当: 劉庭秀・山田一裕)	私たちの生活と循環型社会との関わりへの予習。 循環型社会を形成するためのエネルギー転換の復習。	2 2
第8回	廃棄物の発生と管理 (担当: 山田一裕)	私たちの生活を循環型社会へ変えるための消費者の役割の予習。 廃棄物の発生と管理の復習。	2 2
第9回	廃棄物の適正処理・処分 (担当: 山田一裕)	廃棄物発生に伴う化学物質汚染と対策の予習。 廃棄物の適正処理・処分の復習。	2 2
第10回	廃棄物発生に伴う化学物質汚染と対策 (担当: 山田一裕)	製品別 3Rのしくみの予習。 廃棄物発生に伴う化学物質汚染と対策の復習。	2 2
第11回	製品別 3Rのしくみ (担当: 山田一裕)	バイオマス系廃棄物の利用の予習。 製品別 3Rのしくみの復習。	2 2
第12回	バイオマス系廃棄物の利用 (担当: 山田一裕)	持続可能な社会づくりに向けての行動の予習。 バイオマス系廃棄物の利用の復習。	2 2
第13回	持続可能な社会づくりに向けての行動 (担当: 山田一裕)	循環型社会形成の概要・技術・制度について予習。 持続可能な社会づくりに向けての行動の復習。	2 2
第14回	まとめと試験 (担当: 山田一裕)	第1回～13回の学習の総括 第1回～13回の学習の総括・復習。	2 2

12	<b>微分積分学 I</b>	EK-A-102	必修 2単位 1年後期
	Differential and Integral Calculus I		
授業形態		該当科目	SDGs の取り組み
○	単独(1人が全回担当)	教職科目 (工業)	
	複数(1回の授業を2人以上が一緒に担当)	教職科目 (情報)	
	オムニバス(各回の担当教員が異なる場合)	教職科目 (商業)	
	クラス分け(クラス分けで担当する)	地域志向科目	
		実務経験のある教員担当	
		アクティブラーニング	
		メディア授業	
クラス・担当教員			
1 年全組 穴澤 正宏			
授業の達成目標			
微分と積分の意味を理解し、微分と積分の基本的な計算、基本的な応用ができること。			
ミニマムリクワイアメント			
微分と積分の意味を理解し、微分と積分の基本的な計算、基本的な応用ができること。			
授業の概要			
微分積分学は現代の理工系学問を支える数学分野の基盤となっている。この科目では、微分積分学の基本事項について学ぶ。微分係数・導関数の定義、初等関数の微分計算、不定積分・定積分の定義、初等関数の積分計算、微分・積分の基本的な応用などについて学ぶ。多くの演習問題を自ら解くことを通して、微分・積分の計算に習熟することを目指す。			
実務経験を活かした教育について			
メディア授業の実施形態			
教科書等			
新微分積分 I 改訂版 高遠節夫 ほか 5 名 大日本図書			
参考書等			
成績評価方法・基準			
課題 10%、中間・期末試験 90%の配分で評価する。			
課題や試験等に対するフィードバック方法			
課題の解答は授業中または LMS 上で提示する。			
備考			

12	<b>微分積分学 I</b>	EK-A-102	必修 2単位 1年後期
	Differential and Integral Calculus I		
授業計画 (各回の学習内容等)			
	学習内容 (授業方法)	学習課題 (上段予習・下段復習)	目安時間(時)
第 1 回	微分係数と導関数	教科書の微分係数と導関数の部分を予習する。	2
第 2 回	導関数の基本的な性質	教科書の導関数の基本的な性質の部分を予習する。 導関数の基本的な性質についての学習内容を復習する。	2
第 3 回	不定積分	教科書の不定積分の部分を予習する。 不定積分についての学習内容を復習する。	2
第 4 回	定積分	教科書の定積分の部分を予習する。 定積分についての学習内容を復習する。	2
第 5 回	定積分の計算	教科書の定積分の計算の部分を予習する。 定積分の計算についての学習内容を復習する。	2
第 6 回	初等関数の導関数	教科書の初等関数の導関数の部分を予習する。 初等関数の導関数についての学習内容を復習する。	2
第 7 回	合成関数の導関数	教科書の合成関数の導関数の部分を予習する。 合成関数の導関数についての学習内容を復習する。	2
第 8 回	基本的な微分の応用	教科書の基本的な微分の応用の部分を予習する。 基本的な微分の応用についての学習内容を復習する。	2
第 9 回	いろいろな微分の応用	教科書のいろいろな微分の応用の部分を予習する。 いろいろな微分の応用についての学習内容を復習する。	2
第 10 回	初等関数の積分	教科書の初等関数の積分の部分を予習する。 初等関数の積分についての学習内容を復習する。	2
第 11 回	積分の応用 (面積)	教科書の積分の応用 (面積) の部分を予習する。 積分の応用 (面積) についての学習内容を復習する。	2
第 12 回	積分の応用 (体積)	教科書の積分の応用 (体積) の部分を予習する。 積分の応用 (体積) についての学習内容を復習する。	2
第 13 回	積分の応用 (その他)	教科書の積分の応用 (その他) の部分を予習する。 積分の応用 (その他) についての学習内容を復習する。	2
第 14 回	まとめと期末試験	これまでの学習内容についてよく復習して試験に備えておく。 理解が不十分であった部分について復習する。	2

13 物理化学 I Physical Chemistry I		EK-B-101	必修 2単位 1年後期
授業形態		該当科目	SDGs の取り組み
○ 単独(1人が全回担当)	○ 教職科目 (工業)	7  9 	
複数(1回の授業を2人以上が一緒に担当)	教職科目 (情報)		
オムニバス(各回の担当教員が異なる場合)	教職科目 (商業)		
クラス分け(クラス分けで担当する)	地域志向科目		
	実務経験のある教員担当		
	アクティブラーニング		
	メディア授業		
<b>クラス・担当教員</b>			
1 年全組 加藤 善大			
<b>授業の達成目標</b>			
物理化学の基礎を理解することを目標とする。			
<b>ミニマムリクワイアメント</b>			
本科目におけるミニマムリクワイアメントは達成目標とする。			
<b>授業の概要</b>			
化学基礎での化学結合に関する導入を踏まえて、物質をミクロの世界—量子論—から化学結合の本質について学ぶ。また、気体・液体・固体の物質のマクロな状態変化におけるそれぞれの性質について学ぶ。これらの内容について、演習を行いながら理解を深める。			
<b>実務経験を活かした教育について</b>			
<b>メディア授業の実施形態</b>			
<b>教科書等</b>			
テキスト スペンサー基礎化学(上) Spencer ほか著、渡辺正訳 東京化学同人 2012			
<b>参考書等</b>			
参考資料等必要に応じて参考文献の紹介やプリントの配布を行う。			
<b>成績評価方法・基準</b>			
小テスト、期末テストで総合的に評価する。小テストについては講義中に全体に対してフィードバックを行う。			
<b>課題や試験等に対するフィードバック方法</b>			
課題および定期テストについては講義中に全体に対してフィードバックを行う。			
<b>備考</b>			

13 物理化学 I Physical Chemistry I		EK-B-101	必修 2単位 1年後期
授業計画 (各回の学習内容等)			
	学習内容 (授業方法)	学習課題 (上段予習・下段復習)	目安時間(時)
第1回	元素と物質	元素と物質に関する部分を読んで予習する。 教科書の問題を解き学習内容で不確実な部分を復習する。	2 2
第2回	量と濃度	量と濃度に関する部分を読んで予習する。 教科書の問題を解き学習内容で不確実な部分を復習する。	2 2
第3回	原子と電子	原子と電子に関する部分を読んで予習する。 教科書の問題を解き学習内容で不確実な部分を復習する。	2 2
第4回	量子数と電子の軌道	量子数と電子の軌道に関する部分を読んで予習する。 教科書の問題を解き学習内容で不確実な部分を復習する。	2 2
第5回	分子軌道	分子軌道に関する部分を読んで予習する。 教科書の問題を解き学習内容で不確実な部分を復習する。	2 2
第6回	混成軌道	混成軌道に関する部分を読んで予習する。 教科書の問題を解き学習内容で不確実な部分を復習する。	2 2
第7回	イオン結合と金属結合	物質の状態に関する部分を読んで予習する。 教科書の問題を解き学習内容で不確実な部分を復習する。	2 2
第8回	理想気体と実在気体	理想気体と実在気体に関する部分を読んで予習する。 教科書の問題を解き学習内容で不確実な部分を復習する。	2 2
第9回	熱力学第一法則	熱力学第一法則に関する部分を読んで予習する。教科書の問題を解き学習内容で不確実な部分を復習する。 教科書の問題を解き学習内容で不確実な部分を復習する。	2 2
第10回	気体の熱容量と熱化学	気体の熱容量と熱化学に関する部分を読んで予習する。 教科書の問題を解き学習内容で不確実な部分を復習する。	2 2
第11回	熱力学第二法則	熱力学第二法則に関する部分を読んで予習する。 教科書の問題を解き学習内容で不確実な部分を復習する。	2 2
第12回	エントロピーと熱力学第三法則	エントロピーと熱力学第三法則に関する部分を読んで予習する。 教科書の問題を解き学習内容で不確実な部分を復習する。	2 2
第13回	自由エネルギー	自由エネルギーに関する部分を読んで予習する。 教科書の問題を解き学習内容で不確実な部分を復習する。	2 2
第14回	化学ポテンシャル	化学ポテンシャルに関する部分を読んで予習する。 教科書の問題を解き学習内容で不確実な部分を復習する。	2 2

14 有機化学 I Organic Chemistry I		EK-B-102	必修 2単位 1年後期
授業形態	該当科目	SDGs の取り組み	
○ 単独(1人が全回担当)	○ 教職科目 (工業)		
複数(1回の授業を2人以上が一緒に担当)	教職科目 (情報)		
オムニバス(各回の担当教員が異なる場合)	教職科目 (商業)		
クラス分け(クラス分けで担当する)	地域志向科目		
	実務経験のある教員担当		
	アクティブラーニング		
	メディア授業		
<b>クラス・担当教員</b>			
1 年全組 内田 美穂			
<b>授業の達成目標</b>			
1) 代表的な有機化合物の日常生活、工業製品製造における役割を理解すること。2) 工業製品中の有機化合物の製造プロセスを有機化合物の構造・性質の特徴と関連づけて理解すること。3) 有機化合物の代表的な反応について電子移動の観点から理解すること。			
<b>ミニマムリクワイアメント</b>			
有機化合物の構造と名称を相互に対応させて記述することができる。			
<b>授業の概要</b>			
日常生活や地球環境問題、工業製品製造などの多岐の場面で重要な役割を果たしている有機化合物についてその特徴を化学結合と関連づけて解説する。同時に、有機化合物の種々の性質が化合物のもつ構造に起因することを、有機化合物の命名法を取り入れながら説明する。また、有機化合物の代表的な反応について、物質を官能基別にグループ分けし、電子移動の観点から説明する。これらの内容について、演習を行いながら理解を深める。			
<b>実務経験を活かした教育について</b>			
<b>メディア授業の実施形態</b>			
<b>教科書等</b>			
担当教員の作成した説明資料を配付する。説明資料は事前に電子ファイルで大学授業資料サーバにアップロードする。 基礎講座 有機化学 松島芳隆・渡邊総一郎・古荘義雄 化学同人 2022			
<b>参考書等</b>			
マクマリー有機化学概説 第7版 John E. McMurry 著、伊東敏・児玉三明 訳 東京化学同人 2017			
<b>成績評価方法・基準</b>			
授業中に行う確認問題への解答状況 (25%)、小テスト (25%) 及び総合試験 (50%) の合計点が 60 点以上の受講者を合格とする。			
<b>課題や試験等に対するフィードバック方法</b>			
授業の各回で実施した小テストは次回授業時に答案を返却し、講評・解説を行う。			
<b>備考</b>			

14 有機化学 I Organic Chemistry I		EK-B-102	必修 2単位 1年後期
授業計画 (各回の学習内容等)			
	学習内容 (授業方法)	学習課題 (上段予習・下段復習)	目安時間(時)
第1回	有機化学、有機工業化学の役割	シラバスを読んで有機化学の学習範囲を確認する。	2
		配付資料を再読し、不確実な部分を復習する。	2
第2回	有機化合物の構造と炭素の結合	有機化合物の構造と炭素の結合に関する資料を読む。	2
		小テストの解答を確認し、不確実な部分を復習する。	2
第3回	原子軌道と混成軌道	原子軌道と混成軌道に関する資料を読む。	2
		小テストの解答を確認し、不確実な部分を復習する。	2
第4回	結合の極性と分子の極性	結合の極性と分子の極性に関する資料を読む。	2
		小テストの解答を確認し、不確実な部分を復習する。	2
第5回	有機化合物の分類と官能基	有機化合物の分類と官能基に関する資料を読む。	2
		小テストの解答を確認し、不確実な部分を復習する。	2
第6回	炭化水素命名法の基本 -1: 骨格構造による命名	骨格構造による命名に関する資料を読む。	2
		小テストの解答を確認し、不確実な部分を復習する。	2
第7回	炭化水素命名法の基本 -2: 分枝アルカンの命名	分枝アルカンの命名に関する資料を読む。	2
		小テストの解答を確認し、不確実な部分を復習する。	2
第8回	置換命名法 -1: 含ハロゲン、不飽和炭化水素	含ハロゲンと不飽和炭化水素の命名に関する資料を読む。	2
		小テストの解答を確認し、不確実な部分を復習する。	2
第9回	置換命名法 -2: 含酸素脂肪族化合物	含酸素脂肪族化合物の命名に関する資料を読む。	2
		小テストの解答を確認し、不確実な部分を復習する。	2
第10回	置換命名法 -3: 芳香族化合物	芳香族化合物の命名に関する資料を読む。	2
		小テストの解答を確認し、不確実な部分を復習する。	2
第11回	分子間力	分子間力に関する資料を読む。	2
		小テストの解答を確認し、不確実な部分を復習する。	2
第12回	分子の形状と異性体	分子の形状と異性体に関する資料を読む。	2
		小テストの解答を確認し、不確実な部分を復習する。	2
第13回	酸と塩基	酸と塩基に関する資料を読む。	2
		小テストの解答を確認し、不確実な部分を復習する。	2
第14回	まとめと定期試験	第1～13回の資料を再確認する。	2
		第1～13回の内容を復習する。	2

15	<b>分析化学</b>	EK-B-103	必修 2単位 1年後期
	Analytical Chemistry		
授業形態		該当科目	
○ 単独(1人が全回担当)	○ 教職科目 (工業)		
複数(1回の授業を2人以上が一緒に担当)	教職科目 (情報)		
オムニバス(各回の担当教員が異なる場合)	教職科目 (商業)		
クラス分け(クラス分けで担当する)	地域志向科目		
	○ 実務経験のある教員担当		
	アクティブラーニング		
	メディア授業		
<b>クラス・担当教員</b>			
1 年全組 内田 美穂			
<b>授業の達成目標</b>			
物質を分析するための、溶液内化学平衡の概念を理解し、酸塩基、酸化還元、相分配に係わる試料の前処理、定性分析、定量分析の原理を理解する。			
<b>ミニマムリクワイアメント</b>			
湿式化学分析の手法を理解し、化学分析に関する量論計算ができる。			
<b>授業の概要</b>			
分析化学は、物質に関するあらゆる自然科学および応用科学を、分析の理論と方法論によって支える必須の学問分野である。今日分析機器の発展は目覚ましいが、試料の化学的前処理や目的成分の分離は必要となる。このためには湿式分析の知識と操作は欠かせない。また湿式分析の定量の原理は化学量論と化学平衡論によって、注意深い定量的な操作と関連付けて理解することが出来る。そこで講義では溶液内化学反応に基づく湿式分析法の基本原則を学び理解することを目標とする。最初に試料の前処理、定性分析、定量分析、滴定の原理を理解し、そのうえで溶液内化学平衡の概念を理解する。また酸塩基、酸化還元平衡、二相間の不均一系の化学平衡についても講義する。			
<b>実務経験を活かした教育について</b>			
担当教員は、自治体の公的検査機関において化学分析に従事した実績と経験を活かして、化学分析に関する理論的な理解を図り実践につなげる力を養成する。			
<b>メディア授業の実施形態</b>			
<b>教科書等</b>			
担当教員が作成したまとめプリントも配付する。 分析化学 角田欣一・渡辺正 化学同人 2014 改訂版 視覚でとらえるフォトサイエンス化学図録 数研出版編集部 数研出版 2024			
<b>参考書等</b>			
ブラウザー一般化学 I 原書13版～物質の構造と性質～ 荻野和子(監訳) 丸善出版 2016 ブラウザー一般化学 II 原書13版～反応・熱力学・化学の広がり～ 荻野和子(監訳) 丸善出版 2016			
<b>成績評価方法・基準</b>			
授業中に行う確認問題への解答状況と小テスト(50%)及び総合試験(50%)の合計点が60点以上の受講者を合格とする。			
<b>課題や試験等に対するフィードバック方法</b>			
授業の各回で実施した小テストは次回授業時に答案を返却し、講評・解説を行う。			
<b>備考</b>			

15	<b>分析化学</b>	EK-B-103	必修 2単位 1年後期
	Analytical Chemistry		
<b>授業計画 (各回の学習内容等)</b>			
	学習内容 (授業方法)	学習課題 (上段予習・下段復習)	目安時間(時)
第1回	化学分析の分類 - 溶液内化学平衡と湿式分析	シラバスを読んで分析化学の学習範囲を確認する。	2
第2回	単位と有効数字	単位と有効数字に関する資料を読む。 小テストの解答を確認し、不確実な部分を復習する。	2
第3回	濃度の表し方	濃度の表し方に関する資料を読む。 小テストの解答を確認し、不確実な部分を復習する。	2
第4回	平衡定数と物質収支	平衡定数と物質収支に関する資料を読む。小テストの解答を確認し、不確実な部分を復習する。 小テストの解答を確認し、不確実な部分を復習する。	2
第5回	酸と塩基、溶液の pH	酸と塩基に関する資料を読む。小テストの解答を確認し、不確実な部分を復習する。 小テストの解答を確認し、不確実な部分を復習する。	2
第6回	緩衝液	緩衝液に関する資料を読む。 小テストの解答を確認し、不確実な部分を復習する。	2
第7回	溶解平衡	溶解平衡に関する資料を読む。 小テストの解答を確認し、不確実な部分を復習する。	2
第8回	錯形成平衡・酸化還元平衡	錯形成平衡・酸化還元平衡に関する資料を読む。 小テストの解答を確認し、不確実な部分を復習する。	2
第9回	抽出とイオン交換	抽出とイオン交換に関する資料を読む。小テストの解答を確認し、不確実な部分を復習する。 小テストの解答を確認し、不確実な部分を復習する。	2
第10回	クロマトグラフィー	クロマトグラフィーに関する資料を読む。 小テストの解答を確認し、不確実な部分を復習する。	2
第11回	吸光度法	吸光度法に関する資料を読む。 小テストの解答を確認し、不確実な部分を復習する。	2
第12回	間接定量と検量線	間接定量と検量線に関する資料を読む。 小テストの解答を確認し、不確実な部分を復習する。	2
第13回	測定値の処理と信頼性	測定値の処理と信頼性に関する資料を読む。 小テストの解答を確認し、不確実な部分を復習する。	2
第14回	まとめと試験	第1～13回の資料を再確認する。 第1～13回の内容を復習する。	2

16	<b>環境マネジメント</b>	EK-D-102	選択 2単位 1年後期
	Environmental Management		
授業形態		該当科目	
○単独(1人が全回担当)		○教職科目(工業)	
複数(1回の授業を2人以上が一緒に担当)		教職科目(情報)	
オムニバス(各回の担当教員が異なる場合)		教職科目(商業)	
クラス分け(クラス分けで担当する)		地域志向科目	
		○実務経験のある教員担当	
		○アクティブラーニング	
		メディア授業	
クラス・担当教員			
1 年全組 山田 一裕			
授業の達成目標			
企業の環境経営や技術などの取り組みに関する基礎知識を修得する。また、地域の様々な事業活動から現状と課題、評価と対策を学び、地域特性に応じた環境マネジメントのあり方を理解する。その上で、環境問題解決に向けた、自らの思考力・判断力を養うことを目標とする。			
ミニマムリクワイアメント			
国や地方行政、企業、市民団体など各主体が手がける環境マネジメントの仕組みと適用の基本を理解できる。			
授業の概要			
戦後の四大公害事件などの公害問題から 80 年代から地球環境問題を踏まえ、これらに政府や企業、市民や団体はどのようにマネジメントしてきたかについてそれぞれの対策から概観する。さらに、持続可能な開発目標 (SDGs) を見据え、地域や宮城で活動する企業・団体などによる環境経営や環境事業・活動の例を紹介して、今後の社会変容に応じた課題抽出とその対策のあり方についてグループなどを通じて学ぶ。			
実務経験を活かした教育について			
かつて勤めていた生活協同組合における市民の環境行動に向けた意識啓発や関連業務、環境 NPO 法人での経営を担った経験を講義内容に活かす。			
メディア授業の実施形態			
教科書等			
適宜関連資料を配付する			
参考書等			
3R・低炭素社会検定公式テキスト 3R・低炭素社会検定実行委員会編 ミネルワ書房 2020 環境白書・循環型社会白書・生物多様性白書 環境省 環境省 2023 環境社会検定試験 eco 検定公式テキスト 東京商工会議所 東京商工会議所 2020			
成績評価方法・基準			
レポート課題 80%、小テスト 20%で総合的に評価し、その合計の 60 点以上を合格とする。レポートについては解答例を提示する等してフィードバックする。			
課題や試験等に対するフィードバック方法			
レポートについては提出後に見解を示したり、小テストについては、よくある間違いなどについて解説をする。			
備考			


16	<b>環境マネジメント</b>	EK-D-102	選択 2単位 1年後期
	Environmental Management		
授業計画 (各回の学習内容等)			
	学習内容 (授業方法)	学習課題 (上段予習・下段復習)	目安時間(時)
第 1 回	ガイダンス (レポート作成、資料検索方法の解説など)、経済活動と環境問題	経済活動と環境問題の予習。	2
第 2 回	地球温暖化リスクと企業	地球温暖化リスクと企業について予習。 地球温暖化リスクと企業について復習。	2 2
第 3 回	企業経営とSDGs	企業経営とSDGsについて予習。 企業経営とSDGsについて復習。	2 2
第 4 回	循環型社会づくり	循環型社会づくりについて予習。 循環型社会づくりについて復習。	2 2
第 5 回	再生可能エネルギーのマネジメント	再生可能エネルギーのマネジメントについて予習。 再生可能エネルギーのマネジメントについて復習。	2 2
第 6 回	大学のISOと環境マネジメント	大学のISOと環境マネジメントについて予習。 大学のISOと環境マネジメントについて復習。	2 2
第 7 回	環境教育と人材育成	環境教育と人材育成について予習。 環境教育と人材育成について復習。	2 2
第 8 回	NPOなどの環境団体のマネジメント	NPOなどの環境団体のマネジメントについて予習。 NPOなどの環境団体のマネジメントについて復習。	2 2
第 9 回	自治体の環境マネジメント (環境影響評価)	自治体の環境マネジメント (環境影響評価) について予習。 自治体の環境マネジメント (環境影響評価) について復習。	2 2
第 10 回	公害防止のマネジメント (鉱害防止技術)	公害防止のマネジメント (鉱害防止技術) について予習。 公害防止のマネジメント (鉱害防止技術) について復習。	2 2
第 11 回	水マネジメント	水マネジメントについて予習。 水マネジメントについて復習。	2 2
第 12 回	東北の企業の環境経営の実際と評価	東北の企業の環境経営の実際と評価について予習。 東北の企業の環境経営の実際と評価について復習。	2 2
第 13 回	問題解決の思考方法の基礎	問題解決の思考方法の基礎について予習。 問題解決の思考方法の基礎について復習。	2 2
第 14 回	問題解決の思考方法の実際、まとめと講評	問題解決の思考方法の実際についての予習と、第 1 回～第 13 回までの総括とまとめ。 問題解決の思考方法の実際についての復習と第 1 回～第 13 回までの総括とまとめ。	2 2

17	<b>微分積分学 II</b>	EK-A-203	選択 2単位 2年前期
	Differential and Integral Calculus II		
授業形態		該当科目	SDGs の取り組み
○ 単独(1人が全回担当)		教職科目 (工業)	
複数(1回の授業を2人以上が一緒に担当)		教職科目 (情報)	
オムニバス(各回の担当教員が異なる場合)		教職科目 (商業)	
クラス分け(クラス分けで担当する)		地域志向科目	
		実務経験のある教員担当	
		アクティブラーニング	
		メディア授業	
クラス・担当教員			
2 年全組 穴澤 正宏			
授業の達成目標			
「微分積分学 I」で学んだ内容を基礎として、積分の重要な計算法、関数の展開、2 変数関数の微分・積分などを理解し、具体的な計算や応用ができるようになること。			
ミニマムリクワイアメント			
1 変数関数の合成関数の微分法、置換積分法、部分積分法、多項式による展開、2 変数関数の偏微分法に関する基本的な計算ができる。			
授業の概要			
微分積分学 I では微分積分学の基本事項を学んだが、微分積分学 II ではそれを受けて、さらに発展した内容を学ぶ。高階導関数、テイラー展開、多変数関数の微分(偏微分)、置換積分法、部分積分法、多変数関数の積分(逐次積分、重積分)、微分・積分の各種応用などについて学ぶ。多くの演習問題を自ら解くことを通して、微分・積分の計算に習熟することを目指す。			
実務経験を活かした教育について			
メディア授業の実施形態			
教科書等			
新微分積分 I 改訂版 高遠節夫 ほか 5 名 大日本図書 新微分積分 II 改訂版 高遠節夫 ほか 5 名 大日本図書			
参考書等			
成績評価方法・基準			
課題 10%、中間・期末試験 90%の配分で評価する。			
課題や試験等に対するフィードバック方法			
課題の解答は授業中または LMS 上で提示する。			
備考			

17	<b>微分積分学 II</b>	EK-A-203	選択 2単位 2年前期
	Differential and Integral Calculus II		
授業計画 (各回の学習内容等)			
	学習内容 (授業方法)	学習課題 (上段予習・下段復習)	目安時間(時)
第 1 回	導関数と積分	微分積分学 I で学んだ導関数と積分についてよく復習しておく。	2
第 2 回	基本的な微分・積分の計算	微分積分学 I で学んだ基本的な微分・積分の計算についてよく復習しておく。基本的な微分・積分の計算についての学習内容を復習する。	2
第 3 回	置換積分法による積分計算	教科書の置換積分法による積分計算の部分を予習する。置換積分法による積分計算についての学習内容を復習する。	2
第 4 回	部分積分法による積分計算	教科書の部分積分法による積分計算の部分を予習する。部分積分法による積分計算についての学習内容を復習する。	2
第 5 回	いろいろな関数の積分	教科書のいろいろな関数の積分の部分を予習する。いろいろな関数の積分についての学習内容を復習する。	2
第 6 回	多項式による関数の近似	教科書の多項式による関数の近似の部分を予習する。多項式による関数の近似についての学習内容を復習する。	2
第 7 回	関数のべき級数展開	教科書の関数のべき級数展開の部分を予習する。関数のべき級数展開についての学習内容を復習する。	2
第 8 回	2 変数関数の偏微分	教科書の 2 変数関数の偏微分の部分を予習する。2 変数関数の偏微分についての学習内容を復習する。	2
第 9 回	全微分	教科書の全微分の部分を予習する。全微分についての学習内容を復習する。	2
第 10 回	偏微分の応用	教科書の偏微分の応用の部分を予習する。偏微分の応用についての学習内容を復習する。	2
第 11 回	2 変数関数の重積分	教科書の 2 変数関数の重積分の部分を予習する。2 変数関数の重積分についての学習内容を復習する。	2
第 12 回	重積分の計算 (簡単な場合)	教科書の重積分の計算 (簡単な場合) の部分を予習する。重積分の計算 (簡単な場合) についての学習内容を復習する。	2
第 13 回	重積分の計算 (一般の場合)	教科書の重積分の計算 (一般の場合) の部分を予習する。重積分の計算 (一般の場合) についての学習内容を復習する。	2
第 14 回	まとめと期末試験	これまでの学習内容についてよく復習して試験に備えておく。理解が不十分であった部分について復習する。	2

18	<b>物理学 II</b>	EK-A-204	選択 2単位 2年前期
	Physics II		
授業形態		該当科目	SDGs の取り組み
○	単独(1人が全回担当)	教職科目 (工業)	
	複数(1回の授業を2人以上が一緒に担当)	教職科目 (情報)	
	オムニバス(各回の担当教員が異なる場合)	教職科目 (商業)	
	クラス分け(クラス分けで担当する)	地域志向科目	
		実務経験のある教員担当	
		アクティブラーニング	
		メディア授業	
<b>クラス・担当教員</b>			
2 年全組 穴澤 正宏			
<b>授業の達成目標</b>			
電場・磁場の概念を理解するとともに、これらが従う物理法則について定性的・定量的に理解する。また、熱力学の基本事項、原子・原子核などのミクロな世界の基本事項についても理解する。			
<b>ミニマムリクワイアメント</b>			
静電界の基本法則を理解し、具体的な状況において電界・電位などを定量的に説明できる。コンデンサーや直流回路に関する基本原理を理解し、関連する物理量を定量的に求めることができる。			
<b>授業の概要</b>			
この授業では物理学 I で学んだ内容を基礎として、電磁気学、光学、熱力学、原子物理学について学ぶ。具体的には、電荷と電場、磁石と磁場、電磁誘導、電磁波とその反射・屈折・回折、原子の構造・性質、原子核エネルギー、原子核の崩壊と放射能等に関わる現象・法則とその応用について学ぶ。また問題演習を通して実践的な問題解決能力を身に着ける。			
<b>実務経験を活かした教育について</b>			
<b>メディア授業の実施形態</b>			
<b>教科書等</b>			
やさしくわかる電磁気学 ノマド・ワークス ナツメ社			
<b>参考書等</b>			
<b>成績評価方法・基準</b>			
課題 10%、中間・期末試験 90%の配分で評価する。			
<b>課題や試験等に対するフィードバック方法</b>			
課題の解答は授業中または LMS 上で提示する。			
<b>備考</b>			

18	<b>物理学 II</b>	EK-A-204	選択 2単位 2年前期
	Physics II		
<b>授業計画 (各回の学習内容等)</b>			
	学習内容 (授業方法)	学習課題 (上段予習・下段復習)	目安時間(時)
第 1 回	電荷間に働く力	教科書の電荷間に働く力の部分を予習する。	2
第 2 回	電場	教科書の電場の部分を予習する。	2
第 3 回	電場のガウスの法則	教科書の電場のガウスの法則の部分を予習する。	2
第 4 回	電流とオームの法則	教科書の電流とオームの法則の部分を予習する。	2
第 5 回	電流と磁場	教科書の電流と磁場の部分を予習する。	2
第 6 回	磁場のガウスの法則	教科書の磁場のガウスの法則の部分を予習する。	2
第 7 回	電磁誘導	教科書の電磁誘導の部分を予習する。	2
第 8 回	マックスウェル方程式と電磁波	教科書のマックスウェル方程式と電磁波の部分を予習する。	2
第 9 回	熱, 温度, 内部エネルギー	教科書の熱・温度・内部エネルギーの部分を予習する。	2
第 10 回	理想気体	教科書の理想気体の部分を予習する。	2
第 11 回	熱力学第 1 法則	教科書の熱力学第 1 法則の部分を予習する。	2
第 12 回	ミクロな粒子の波動性	教科書のミクロな粒子の波動性の部分を予習する。	2
第 13 回	原子と原子核の構造	教科書の原子と原子核の構造の部分を予習する。	2
第 14 回	まとめと期末試験	これまでの学習内容についてよく復習して試験に備えておく。	2
		理解が不十分であった部分について復習する。	2

19 物理化学 II		EK-B-204	選択 2単位 2年前期
Physical Chemistry II			
授業形態	該当科目	SDGs の取り組み	
○ 単独(1人が全回担当)	教職科目 (工業)		
複数(1回の授業を2人以上が一緒に担当)	教職科目 (情報)		
オムニバス(各回の担当教員が異なる場合)	教職科目 (商業)		
クラス分け(クラス分けて担当する)	地域志向科目		
	実務経験のある教員担当		
	アクティブラーニング		
	メディア授業		
クラス・担当教員			
2年全組 佐藤 善之			
授業の達成目標			
(1) 熱力学関係式、特にエンタルピーについて理解し熱収支の考え方がわかる。 (2) 相図を理解し、気液平衡や固液平衡の相図を読み取ることができる。 (3) 理想溶液の考え方を理解し、気液平衡の計算ができる。 (4) 化学平衡の考え方を理解し、平衡定数の変化を求めることができる。			
ミニマムリクワイアメント			
本科目におけるミニマムリクワイアメントは、達成目標の(1)～(3)とする。			
授業の概要			
物理化学分野として化学熱力学を取り上げ、化学への応用について学ぶ。特にエンタルピー、エントロピーなどの熱力学関数を理解し、自由エネルギーと変化の方向を理解する。さらに化学ポテンシャル、相平衡、平衡状態図、化学平衡論について理解する。			
実務経験を活かした教育について			
メディア授業の実施形態			
教科書等			
基礎からの化学熱力学 日秋俊彦 朝倉書店 2025			
参考書等			
はじめて学ぶ化学工学のための熱力学 相良純 日刊工業新聞社 2012 やるぞ！化学熱力学せつかくなので単位を取るだけでなく研究で使うための勉強をしよう！ 辻井薫 講談社 2023			
成績評価方法・基準			
レポート課題(20%)と期末試験(80%)の合計点が60点以上の場合に合格とする。			
課題や試験等に対するフィードバック方法			
各回の課題の解説は次回の授業時に行う。試験の課題は、試験終了後直ちに実施する。			
備考			

19 物理化学 II		EK-B-204	選択 2単位 2年前期
Physical Chemistry II			
授業計画 (各回の学習内容等)			
	学習内容 (授業方法)	学習課題 (上段予習・下段復習)	目安時間(時)
第1回	熱力学の目的と役割	熱力学の目的と役割について予習する	2
		熱力学の目的と役割について復習する	2
第2回	気体の状態	気体の状態について予習する	2
		気体の状態について復習する	2
第3回	内部エネルギー	内部エネルギーについて予習する	2
		内部エネルギーについて復習する	2
第4回	熱機関の基礎	熱機関の基礎について予習する	2
		熱機関の基礎について復習する	2
第5回	循環過程の仕事と熱	循環過程の仕事と熱について予習する	2
		循環過程の仕事と熱について復習する	2
第6回	エンタルピー	エンタルピーについて予習する	2
		エンタルピーについて復習する	2
第7回	エントロピー	エントロピーについて予習する	2
		エントロピーについて復習する	2
第8回	不可逆変化と可逆変化	不可逆変化と可逆変化について予習する	2
		不可逆変化と可逆変化について復習する	2
第9回	自由エネルギー	自由エネルギーについて予習する	2
		自由エネルギーについて復習する	2
第10回	実在気体のフガシィ	実在気体のフガシィについて予習する	2
		実在気体のフガシィについて復習する	2
第11回	純物質・混合系の平衡	純物質・混合系の平衡について予習する	2
		純物質・混合系の平衡について復習する	2
第12回	非理想形の相平衡の基礎	非理想形の相平衡の基礎について予習する	2
		非理想形の相平衡の基礎について復習する	2
第13回	化学平衡	化学平衡について予習する	2
		化学平衡について復習する	2
第14回	まとめ・試験	第1回から第13回のまとめ	2
		第1回から第13回の復習	2

20 有機化学 II Organic Chemistry II		EK-B-205	必修 2単位 2年前期
授業形態		該当科目	SDGs の取り組み
<input type="radio"/> 単独(1人が全回担当)	<input type="radio"/> 教職科目 (工業)		
<input type="radio"/> 複数(1回の授業を2人以上が一緒に担当)	教職科目 (情報)		
<input type="radio"/> オムニバス(各回の担当教員が異なる場合)	教職科目 (商業)		
<input type="radio"/> クラス分け(クラス分けで担当する)	地域志向科目		
	実務経験のある教員担当		
		アクティブラーニング	
		メディア授業	
<b>クラス・担当教員</b>			
2年全組 内田 美穂			
<b>授業の達成目標</b>			
1) 基本的な有機化合物の構造や反応性、分子軌道の重要性を理解する。2) 様々な官能基を持つ有機化合物についての性質や反応を理解する。			
<b>ミニマムリクワイアメント</b>			
アルコール、カルボニル化合物の酸化、カルボン酸の還元反応の反応式を書くことができる。			
<b>授業の概要</b>			
身の回りに多く存在し、環境保全やエネルギー関連の分野でも多く用いられている有機物質を合成という観点から考える。講義では出発物質と反応物と生成物という3つの要素の関係性を検討し、必要な物質を合成するための方法を理解することを目標とする。アルコールの酸化、カルボニル化合物の酸化、カルボン酸の還元などの酸化還元概念から代表的な合成反応を例題を示しながら講義する。			
<b>実務経験を活かした教育について</b>			
<b>メディア授業の実施形態</b>			
<b>教科書等</b>			
基礎講座 有機化学 松島芳隆・渡邊総一郎・古荘義雄 化学同人 2022			
<b>参考書等</b>			
マクマリー有機化学概説第7版 John McMurry 東京化学同人 2017			
<b>成績評価方法・基準</b>			
授業中に行う確認問題への解答状況及び小テスト(50%)、総合試験(50%)の合計点が60点以上の受講者を合格とする。			
<b>課題や試験等に対するフィードバック方法</b>			
授業の各回で実施した小テストは次回授業時に答案を返却し、講評・解説を行う。			
<b>備考</b>			

20 有機化学 II Organic Chemistry II		EK-B-205	必修 2単位 2年前期
授業計画 (各回の学習内容等)			
	学習内容 (授業方法)	学習課題 (上段予習・下段復習)	目安時間(時)
第1回	有機化学反応の分類	教科書の有機化学反応の分類の部分を読む。 資料を再読し、不確実な部分を復習する。	2 2
第2回	有機立体化学	教科書の有機立体化学の部分を読む。 小テストの解答例を確認し、不確実な部分を復習する。	2 2
第3回	アルカンとシクロアルカン	教科書のアルカン、シクロアルカンの部分を読む。 小テストの解答例を確認し、不確実な部分を復習する。	2 2
第4回	アルケン・アルキンの合成	教科書のアルケン・アルキンの合成の部分を読む。 小テストの解答例を確認し、不確実な部分を復習する。	2 2
第5回	アルケン・アルキンの反応	教科書のアルケン・アルキンの反の部分を読む。 小テストの解答例を確認し、不確実な部分を復習する。	2 2
第6回	芳香族求電子置換反応	教科書の芳香族求電子置換反応の部分を読む。 小テストの解答例を確認し、不確実な部分を復習する。	2 2
第7回	芳香族求電子置換反応における置換基効果	教科書の芳香族求電子置換反応における置換基効果の部分を読む。 小テストの解答例を確認し、不確実な部分を復習する。	2 2
第8回	有機ハロゲン化合物 置換反応	教科書の有機ハロゲン化合物 置換反応の部分を読む。 小テストの解答例を確認し、不確実な部分を復習する。	2 2
第9回	有機ハロゲン化合物 脱離反応	教科書の有機ハロゲン化合物 脱離反応の部分を読む。 小テストの解答例を確認し、不確実な部分を復習する。	2 2
第10回	アルコール	教科書のアルコールの部分を読む。 小テストの解答例を確認し、不確実な部分を復習する。	2 2
第11回	アルデヒドとケトン	教科書のアルデヒド、ケトンの部分を読む。 小テストの解答例を確認し、不確実な部分を復習する。	2 2
第12回	カルボン酸とその誘導体	教科書のカルボン酸とその誘導体の部分を読む。 小テストの解答例を確認し、不確実な部分を復習する。	2 2
第13回	アミンとその誘導体	教科書のアミンとその誘導体の部分を読む。 小テストの解答例を確認し、不確実な部分を復習する。	2 2
第14回	まとめと試験	第1~13回の資料、教科書を再確認する。 第1~13回の内容を復習する。	2 2

21 無機化学 Inorganic Chemistry		EK-B-206	必修 2単位 2年前期
授業形態	該当科目	SDGs の取り組み	
○ 単独(1人が全回担当)	○ 教職科目 (工業)	7 7.3 持続可能な消費と生産 9 9.4 産業と製造業のイノベーションと持続可能な生産	
複数(1回の授業を2人以上が一緒に担当)	教職科目 (情報)		
オムニバス(各回の担当教員が異なる場合)	教職科目 (商業)		
クラス分け(クラス分けで担当する)	地域志向科目		
	実務経験のある教員担当		
クラス・担当教員			
2年全組 加藤 善大			
授業の達成目標			
1) 化学平衡論、速度論および熱力学の基礎的素養を身につける。2) 代表的な無機化合物の日常生活、工業製品製造における役割を理解すること。3) 工業製品中の無機化合物の製造プロセスを無機化合物の構造・性質の特徴と関連づけて理解すること。			
ミニマムリクワイアメント			
本科目におけるミニマムリクワイアメントは達成目標とする。			
授業の概要			
基礎的な物質理解に重点を置き、周期律に現れる各元素の性質の美的な振る舞いに始まり、結晶の周期構造と物性・無機化合物の一見複雑な構造を理解するための考え方などを中心に講義する。また、材料科学の基礎事項を原理および理論から学んでいく一方、持続可能な社会の形成に重要な環境応用化学関連のトピックも取り上げていきたい。			
実務経験を活かした教育について			
メディア授業の実施形態			
教科書等			
講義中に関連資料を配付 スペンサー基礎化学(下) Spencer ほか著 渡辺 正 訳 東京化学同人 2012			
参考書等			
講義中に関連資料を配付			
成績評価方法・基準			
定期試験、授業中に実施する小テスト及びレポートを総合的に評価する。レポート課題については講義中に全体に対してフィードバックを行う。			
課題や試験等に対するフィードバック方法			
課題および定期テストについては講義中に全体に対してフィードバックを行う。			
備考			

21 無機化学 Inorganic Chemistry		EK-B-206	必修 2単位 2年前期
授業計画 (各回の学習内容等)			
	学習内容 (授業方法)	学習課題 (上段予習・下段復習)	目安時間(時)
第1回	無機化学、無機工業化学の役割	無機化学、無機工業化学の役割に関する部分を読んで予習する。 教科書の問題を解き学習内容で不確実な部分を復習する。	2 2
第2回	化学反応とエネルギー	化学反応とエネルギーに関する部分を読んで予習する。 教科書の問題を解き学習内容で不確実な部分を復習する。	2 2
第3回	熱力学と化学平衡	熱力学と化学平衡に関する部分を読んで予習する。 教科書の問題を解き学習内容で不確実な部分を復習する。	2 2
第4回	電池	電池に関する部分を読んで予習する。 教科書の問題を解き学習内容で不確実な部分を復習する。	2 2
第5回	酸と塩基	酸と塩基に関する部分を読んで pH の計算などを予習する。 教科書の問題を解き学習内容で不確実な部分を復習する。	2 2
第6回	酸化還元反応	酸化還元反応に関する部分を読んでさまざまな電池について予習する。 教科書の問題を解き学習内容で不確実な部分を復習する。	2 2
第7回	化学熱力学 (エントロピー、エンタルピー)	化学熱力学に関する部分を読んでエンタルピー、エントロピーに関する部分を予習する。 教科書の問題を解き学習内容で不確実な部分を復習する。	2 2
第8回	化学熱力学 (ギブスの自由エネルギー)	化学熱力学に関する部分を読んでギブスの自由エネルギーに関する部分を予習する。 教科書の問題を解き学習内容で不確実な部分を復習する。	2 2
第9回	反応速度論	反応速度論に関する工業に関する部分を読んで予習する。 教科書の問題を解き学習内容で不確実な部分を復習する。	2 2
第10回	塩素及びアルカリ金属化合物に関する工業	塩素及びアルカリ金属化合物に関する工業に関する部分を読んで予習する。 教科書の問題を解き学習内容で不確実な部分を復習する。	2 2
第11回	遷移元素とその化合物における工業製品製造の役割	遷移元素とその化合物における工業製品製造の役割に関する部分を読んで予習する。 教科書の問題を解き学習内容で不確実な部分を復習する。	2 2
第12回	希土類元素の工業的分離法	希土類元素の工業的分離法に関する部分を読んで予習する。 教科書の問題を解き学習内容で不確実な部分を復習する。	2 2
第13回	電極材料 I (鉄族元素の化合物とその性質)	鉄族元素の化合物とその性質に関する部分を読んで予習する。 教科書の問題を解き学習内容で不確実な部分を復習する。	2 2
第14回	電極材料 I (I 白金族元素の化合物とその性質)	白金族元素の化合物とその性質に関する部分を読んで予習する。 教科書の問題を解き学習内容で不確実な部分を復習する。	2 2

22	<b>機器分析 I</b>	EK-C-201	必修 2単位 2年前期
	Instrumental Analysis I		
授業形態		該当科目	SDGs の取り組み
<input type="radio"/>	単独(1人が全回担当)	<input type="radio"/> 教職科目 (工業)	
	複数(1回の授業を2人以上が一緒に担当)	教職科目 (情報)	
	オムニバス(各回の担当教員が異なる場合)	教職科目 (商業)	
	クラス分け(クラス分けで担当する)	地域志向科目	
		実務経験のある教員担当	
		アクティブラーニング	
		メディア授業	
<b>クラス・担当教員</b>			
2年全組 丸尾 容子			
<b>授業の達成目標</b>			
地球上のあらゆる物質の動きを理解するためには、環境のおかれた現状を可能な限り正確に把握することが不可欠である。そのためには環境物質に対して、定性的な分析とともに定量的な計測が必要である。環境計測の方法としては JIS 規格や学協会から出されているマニュアルなどがある。講義では、これら計測方法の測定の理念や測定方法の原理を理解し、自分の測定したい環境に対して適切な測定方法を選択できるようになることを目標とする。			
<b>ミニマムリクワイアメント</b>			
計測データの検定が必要な理由を理解して、F検定と t 検定の方法を理解する。			
<b>授業の概要</b>			
初めに環境中の汚染物質の濃度やデータの取り扱いについての知識を得たのち、計測器の精度など環境計測の基礎を理解する。それとともに各測定方法の原理やサンプリング方法を理解し、屋外環境、室内環境、作業環境などで実際の環境計測がどのようになされているのか実例を挙げながら講義を行う。			
<b>実務経験を活かした教育について</b>			
担当教員は、民間企業の研究員として環境分析及び装置の開発に従事した実績と経験を活かして、授業において環境計測工学の実務への応用への理解力・対応力を養成する。			
<b>メディア授業の実施形態</b>			
<b>教科書等</b>			
必要に応じてプリントを配布する。 なし			
<b>参考書等</b>			
環境分析化学 合原真・今任美穂彦・氏本菊次郎・吉塚和治・脇田久伸 三共出版 測定値の正しい取り扱い 上本道久 日刊工業新聞社 環境分析 角田欣一他 共立出版			
<b>成績評価方法・基準</b>			
小テスト 20%、まとめの試験 80%			
<b>課題や試験等に対するフィードバック方法</b>			
各回の小テストの解説は次回の授業時に行う。			
<b>備考</b>			

22	<b>機器分析 I</b>	EK-C-201	必修 2単位 2年前期
	Instrumental Analysis I		
<b>授業計画 (各回の学習内容等)</b>			
	学習内容 (授業方法)	学習課題 (上段予習・下段復習)	目安時間(時)
第1回	環境計測の基礎知識	環境計測の基礎知識について予習する。	2
		授業末の小テストの不明確な部分を復習する。	2
第2回	計測データの取り扱い	計測データの取り扱いについて予習する。	2
		授業末の小テストの不明確な部分を復習する。	2
第3回	計測データの検定	計測データの検定について予習する。	2
		授業末の小テストの不明確な部分を復習する。	2
第4回	計測方法の検定	計測方法の検定について予習する。	2
		授業末の小テストの不明確な部分を復習する。	2
第5回	屋外大気環境の計測	屋外大気環境の計測について予習する。	2
		授業末の小テストの不明確な部分を復習する。	2
第6回	室内大気環境の計測	室内大気環境の計測について予習する。	2
		授業末の小テストの不明確な部分を復習する。	2
第7回	作業環境の計測	作業環境の計測について予習する。	2
		授業末の小テストの不明確な部分を復習する。	2
第8回	放射性物質の計測	放射性物質の計測について予習する。	2
		授業末の小テストの不明確な部分を復習する。	2
第9回	環境計測に用いられる質量分析	環境計測に用いられる質量分析について予習する。	2
		授業末の小テストの不明確な部分を復習する。	2
第10回	環境計測に用いられる X 線分析	環境計測に用いられる X 線分析について予習する。	2
		授業末の小テストの不明確な部分を復習する。	2
第11回	環境計測に用いられる電気化学分析	環境計測に用いられる電気化学分析について予習する。	2
		授業末の小テストの不明確な部分を復習する。	2
第12回	化学センサ	化学センサについて予習する。	2
		授業末の小テストの不明確な部分を復習する。	2
第13回	簡易計測法	簡易計測法について予習する。	2
		授業末の小テストの不明確な部分を復習する。	2
第14回	まとめと試験	第1回から第13回の小テストで不明確な部分を予習する。	2
		試験で不明確な部分を復習する。	2

23	<b>緑地環境工学</b>	EK-D-203	選択 2単位 2年前期
	Green space environmental engineering		
授業形態		該当科目	SDGs の取り組み
○	単独(1人が全回担当)	○ 教職科目 (工業)	
	複数(1回の授業を2人以上が一緒に担当)	教職科目 (情報)	
	オムニバス(各回の担当教員が異なる場合)	教職科目 (商業)	
	クラス分け(クラス分けで担当する)	地域志向科目	
		実務経験のある教員担当	
		アクティブラーニング	
		メディア授業	
クラス・担当教員			
2年全組 佐野 哲也			
授業の達成目標			
数が多く内容も複雑な緑地管理に関わる我が国の制度・法規についてその成立過程を学ぶことにより目的と内容の違いを理解する。代表的な自然植生の種類と成り立ちを学び、生態系に配慮した緑化や持続可能な緑地資源の利用について考察できるようになる。			
ミニマムリクワイアメント			
緑地管理に関わる我が国の制度・法規について目的と内容の違いを理解することができる。			
授業の概要			
緑地(植生)には、生物の生息地や食糧を提供する機能のほかに、水、土壌、大気浄化など環境の調整機能、暴風、津波、火事など災害の威力を低減する機能、人間の健康や文化的な生活に関わる機能など多様な機能がある。ひとえに「緑地」といっても、街中にある公園や庭園など人工的なものから山地の自然植生のようなものまで幅広く、「緑化」という言葉が意味する内容は、単に草花を植えて育てるという意味だけではなく、身近な環境の保全や再生をも意味する場合もある。本講座では、まず前半に、緑地の機能や緑地管理に関わる制度・法規を中心に解説する。そして、後半には我が国にみられる特徴的な自然植生の成り立ちについて概観し、生態系に配慮した緑化技術について学ぶ。			
実務経験を活かした教育について			
メディア授業の実施形態			
教科書等			
教科書：随時プリントなどを配布する。			
参考書等			
成績評価方法・基準			
レポートおよび期末テストの合計点が満点の60%以上で合格とする。			
課題や試験等に対するフィードバック方法			
レポート課題についてはLMS上でフィードバックする。			
備考			
次の4つのレポート課題に取り組んでもらうことになります。①身近な日本庭園の探訪②仙台西公園・榴ヶ岡公園の探訪③都市緑化(屋上・壁面緑化)現場の探訪④海外の公園管理事例とPark-PFIについての考察。作業量が多くなると思われますので、履修にあたって考慮してください。			



23	<b>緑地環境工学</b>	EK-D-203	選択 2単位 2年前期
	Green space environmental engineering		
授業計画 (各回の学習内容等)			
	学習内容 (授業方法)	学習課題 (上段予習・下段復習)	目安時間(時)
第1回	ガイダンス・日本庭園について	日本庭園の様式・意匠について調べてみる。	2
第2回	世界の庭園について	身近な日本庭園に出かけ歴史や意匠について調べレポートにする。	2
第3回	公園制度の歴史について	西洋庭園の様式について調べてみる。	2
第4回	都市域の緑地制度(都市公園法)	サラセン、イタリヤ、フランス、イギリス式庭園の特徴を整理する。	2
第5回	都市域の緑地制度(都市計画法、都市緑地法、生産緑地法)	神仏分離令と神社合祀令について調べてみる。	2
第6回	森林管理の歴史と法律 ①森林・林業基本法	仙台西公園とつつじヶ丘公園について調べレポートにする。	2
第7回	森林管理の歴史と法律 ②自然公園法、自然環境保全法、世界自然遺産条約	配布プリントを読む。	2
第8回	森林管理の歴史と法律 ③森林認証制度と森林のエネルギー利用	配布プリントを読む。都市計画法・都市公園法の主要な内容について整理する。	2
第9回	日本の自然植生と種多様性について	配布プリントを読む。都市緑地法・生産緑地法の主要な内容について整理する。	2
第10回	海岸の植生と緑化	配布プリントを読む。自然公園法・自然環境保全法。世界自然遺産条約の主要な内容について整理する。	2
第11回	湿地の植生と緑化	森林認証機関と認証マークについて調べてみる。	2
第12回	河川の植生と緑化	森林認証制度の内容について整理する。	2
第13回	山地の植生と緑化(法面・斜面緑化)	配布プリントを読む。	2
第14回	屋上緑化・壁面緑化	指定した副読本を読み日本の自然植生について整理する。	2
		指定した副読本を読み日本の海岸植生について整理する。	2
		指定した副読本を読み日本の湿地植生について整理する。	2
		指定した副読本を読み日本の河川植生について整理する。	2
		指定した副読本を読み日本の山地植生について整理する。	2
		配布プリントを読む。	2
		身近な屋上緑化施設・壁面緑化施設に出かけ、レポートにまとめる。	2

24	<b>地球環境とエネルギー</b>	EK-D-204	選択 2単位 2年前期
	Global environment and energy		
授業形態		該当科目	SDGs の取り組み
○ 単独(1人が全回担当)		教職科目 (工業)	
複数(1回の授業を2人以上が一緒に担当)		教職科目 (情報)	
オムニバス(各回の担当教員が異なる場合)		教職科目 (商業)	
クラス分け(クラス分けで担当する)		地域志向科目	
		○ 実務経験のある教員担当	
		アクティブラーニング	
		メディア授業	
クラス・担当教員			
2年全組 野澤 壽一			
授業の達成目標			
地球温暖化を始めとする様々な地球環境問題の原因、メカニズムなどを理解した上で、低炭素社会を実現する為のエネルギーのベストミックス、更には新しいエネルギー供給源のあり方等を考え、提案することができる基礎知識を習得することを達成目標とする。			
ミニマムリクワイアメント			
地球温暖化について基本的な事項を理解し、低炭素社会を実現するエネルギーについての基礎知識を習得する			
授業の概要			
地球温暖化問題の現状と動向について概観すると共に、とくにエネルギー問題の現状や課題について学ぶ。さらに、低炭素化社会の実現に向けた法律や制度のあり方、技術開発の動向や普及などについて学ぶことで、応用化学分野において課題解決をめざすための関心意識を促す。			
実務経験を活かした教育について			
再生可能エネルギーの導入を行った実務経験を活かし、今後、再生可能エネルギーヘンフトが加速するエネルギー構成の実情を交えて環境技術者の育成の一助とする。			
メディア授業の実施形態			
教科書等			
環境社会検定試験 e c o 検定公式テキスト 東京商工会議所 日本能率協会マネジメントセンター 2021			
参考書等			
成績評価方法・基準			
授業中に行う確認レポートの内容(60%)、まとめとしての総合レポート(40%)の合計点が60点以上で合格とする。			
課題や試験等に対するフィードバック方法			
確認レポートは講義中に、まとめレポートはLMS上で全体に対してフィードバックを行う。			
備考			

24	<b>地球環境とエネルギー</b>	EK-D-204	選択 2単位 2年前期
	Global environment and energy		
授業計画 (各回の学習内容等)			
	学習内容 (授業方法)	学習課題 (上段予習・下段復習)	目安時間(時)
第1回	ガイダンス、地球の基礎知識①(生命の誕生と地球の環境、大気の構成について学ぶ)	生命の誕生と地球の環境について教科書で調べる	2
第2回	地球の基礎知識②(水の循環と海洋の働き、森林・土壌の働きについて学ぶ)	水の循環と海洋の働きについて教科書で調べる 水の循環・海洋の働きについてまとめる	2
第3回	いま地球で起きていること①(人口問題、経済と環境負荷、食料問題について学ぶ)	人口・食料問題、経済と環境負荷について教科書で調べる 人口・食料問題について何が原因かをまとめる	2
第4回	いま地球で起きていること②(資源と環境、貧困問題、格差問題について学ぶ)	資源と環境、貧困・格差問題について教科書で調べる 天然資源の利用がなぜ環境負荷に繋がるのかをまとめる	2
第5回	地球温暖化とは何か? (地球温暖化による環境への影響について学ぶ)	地球温暖化について教科書で調べる 温暖化で地球環境がどのように変化しているかをまとめる	2
第6回	地球温暖化の原因は何か? (地球温暖化の原因についていろいろな見知から学ぶ)	地球温暖化の原因を教科書で調べる 温暖化の原因として考えられていることをまとめる	2
第7回	地球温暖化対策について(食い止める緩和策と軽減させる適応策について学ぶ)	地球温暖化の緩和策と適応策について教科書で調べる 温暖化の緩和策と適応策について具体例をまとめる	2
第8回	地球温暖化についての国際的な取り組み(国連気候変動枠組条約 UNFCCC の取組みについて学ぶ)	国連気候変動枠組条約について教科書で調べる パリ協定の内容についてまとめる	2
第9回	日本における地球温暖化対策(我が国の地球温暖化対策推進法等について学ぶ)	日本における地球温暖化対策について教科書で調べる 温暖化推進法等の規制によるGHGの変化をまとめる	2
第10回	エネルギーと環境の関わり(エネルギー利用による環境への影響について学ぶ)	エネルギー利用による環境への影響を教科書で調べる エネルギー利用による自然環境への影響をまとめる	2
第11回	エネルギー供給源について(日本におけるエネルギーの種類と特性について学ぶ)	エネルギー供給源について調べる 火力発電と原子力発電のCO2排出量の違いをまとめる	2
第12回	再生可能エネルギーについて①(太陽光発電、風力発電の特徴と現状について学ぶ)	太陽光発電と風力発電について教科書で調べる 太陽光発電、風力発電の特性についてまとめる	2
第13回	再生可能エネルギーについて②(バイオマス、水力発電、地熱発電の特徴と現状について学ぶ)	バイオマス、水力、地熱発電について教科書で調べる バイオマス、水力、地熱発電の長所と短所をまとめる	2
第14回	低炭素社会について(低炭素社会の実現について、レポートとして提出する)	低炭素社会とは何か?教科書で調べる 低炭素社会実現の為の考えをまとめ、総合レポートとして提出	2

25	<b>大気環境工学</b>	EK-D-205	選択 2単位 2年前期
	Atmospheric Environmental Technology		
授業形態		該当科目	SDGs の取り組み
○ 単独(1人が全回担当)	○ 教職科目 (工業)		
複数(1回の授業を2人以上が一緒に担当)	教職科目 (情報)		
オムニバス(各回の担当教員が異なる場合)	教職科目 (商業)		
クラス分け(クラス分けで担当する)	地域志向科目		
	実務経験のある教員担当		
	アクティブラーニング		
	メディア授業		
<b>クラス・担当教員</b>			
2 年全組 山田 一裕			
<b>授業の達成目標</b>			
大気汚染物質の発生原理や制御技術、計測方法の基礎を理解すると共に、大気質管理、大気質制御技術の基本を説明できる能力を身につけることを目標とする。			
<b>ミニムムリクワイアメント</b>			
大気汚染物質の発生原理と制御技術の基本を説明できる。			
<b>授業の概要</b>			
本講義では、大気汚染の現状、その原因と因果関係、大気汚染測定法の原理と技術の実際、そして正常な大気環境保全のための法制度や取組みを学ぶ。つぎに、大気汚染の現状やその原因、燃料や廃棄物の燃焼に伴う窒素酸化物やばいじんなど大気汚染物質の拡散についての基本的な理解と環境影響評価のあり方、抑制・除去技術、について解説する。その上で、燃焼における化学量論、物質収支、熱収支等について解説する。			
<b>実務経験を活かした教育について</b>			
<b>メディア授業の実施形態</b>			
<b>教科書等</b>			
大気環境工学 川上智規 コロナ社 2021			
<b>参考書等</b>			
公害防止管理者試験 大気関係合格テキスト 青山芳之 オーム社 2020			
<b>成績評価方法・基準</b>			
小テスト 20%、演習・レポート 20%、中間・まとめの試験 60%で総合的に評価し、その合計点 60 点以上を合格とする。レポートについては解答例を提示する等してフィードバックする。			
<b>課題や試験等に対するフィードバック方法</b>			
レポートは、提出後に講義において見解を示したり、小テストについては良くある間違いについて解説をする。			
<b>備考</b>			


25	<b>大気環境工学</b>	EK-D-205	選択 2単位 2年前期
	Atmospheric Environmental Technology		
<b>授業計画 (各回の学習内容等)</b>			
	学習内容 (授業方法)	学習課題 (上段予習・下段復習)	目安時間(時)
第 1 回	大気汚染の経緯と法制度の整備	大気汚染の経緯と法制度について予習。	2
		大気汚染の経緯と法制度について復習。	2
第 2 回	大気汚染物質の発生と環境基準	大気汚染物質の発生と環境基準について予習する。	2
		大気汚染物質の発生と環境基準について復習。	2
第 3 回	地球規模の大気環境問題	地球規模の大気環境問題について予習。	2
		地球規模の大気環境問題について復習。	2
第 4 回	気体燃料	気体燃料について予習。	2
		気体燃料について復習。	2
第 5 回	液体・固体燃料	液体・固体燃料について予習。	2
		液体・固体燃料について復習。	2
第 6 回	発熱量	発熱量について予習。	2
		発熱量について復習。	2
第 7 回	気体燃料の燃焼計算	気体燃料の燃焼計算について予習。	2
		気体燃料の燃焼計算について復習。	2
第 8 回	液体・固体燃焼の計算	液体・固体燃焼の計算について予習。	2
		液体・固体燃焼の計算について復習。	2
第 9 回	排ガス分析・通風	排ガス分析・通風について予習。	2
		排ガス分析・通風について復習。	2
第 10 回	大気環境汚染の影響評価	大気環境汚染の影響評価について予習。	2
		大気環境汚染の影響評価について復習。	2
第 11 回	ばい煙防止技術	ばい煙 (硫黄酸化物・窒素酸化物) 低減・除去技術について予習。	2
		ばい煙 (硫黄酸化物・窒素酸化物) 低減・除去技術について復習。	2
第 12 回	有害物質除去技術	有害物質除去技術について予習。	2
		有害物質除去技術について復習。	2
第 13 回	集じん技術	集じん技術について予習。	2
		集じん技術について復習。	2
第 14 回	まとめと試験	第 1 回から第 13 回の復習とまとめ。	2
		第 1 回から第 13 回の復習とまとめ。	2

26 分析化学実験		EK-E-201	必修 2単位 2年前期
Analytical Chemistry Laboratory			
授業形態		該当科目	SDGs の取り組み
単独(1人が全回担当)		教職科目 (工業)	 
○ 複数(1回の授業を2人以上が一緒に担当)		教職科目 (情報)	
オムニバス(各回の担当教員が異なる場合)		教職科目 (商業)	
クラス分け(クラス分けで担当する)		地域志向科目	
		○ 実務経験のある教員担当	
		○ アクティブラーニング	
		メディア授業	
クラス・担当教員			
2 年全組 内田 美穂 多田 美香			
授業の達成目標			
1) 化学実験器具の取り扱いに習熟すること。 2) 安全で正確な化学反応を遂行できること。 3) 得られた実験結果に対して化学理論を通して考察し、まとめる能力を養うこと。			
ミニマムリクワイアメント			
所定テーマの実験項目を安全に遂行し、結果をレポートにまとめることができる。			
授業の概要			
分析化学実験では実験を通して現代科学および技術にとって必須の化学的知識を理解することを目的としている。講義で学習した化学反応や現象について、実験を行い反応の様子を観察し、その結果を考察し、レポートにまとめることで、洞察力とより深い理解が得られる。また、試薬や実験器具の基本的な取り扱いや、反応を正確かつ安全に行うための基本的な注意事項を学ぶと同時に、実験操作の味、意図するところを理解する。			
実務経験を活かした教育について			
担当教員(内田)は、自治体の公的検査機関において化学分析に従事した実績と経験を活かして、授業において化学分析の実践的な遂行力を養成する。			
メディア授業の実施形態			
教科書等			
分析化学実験担当教員が作成した資料プリントをテキストとして配付する。			
参考書等			
必要に応じて参考文献の紹介や補助資料プリントの配付を行う。 続 実験を安全に行うために第4版 基本操作・基本測定編 化学同人編集部 編 化学同人 2017 新課程 視覚でとらえるフォトサイエンス化学図録 数研出版編集部 数研出版 2021 はじめての基礎化学実験 山崎友紀・平山美樹・徳永真由美・田中義靖 オーム社 2018 イラストで見る化学実験の基礎知識 第3版 飯田隆 他 丸善出版 2009 続続 実験を安全に行うために一失敗事例集一 化学同人編集部 編 化学同人 2021			
成績評価方法・基準			
指定された全レポートの提出を単位認定の前提条件とし、提出されたレポート及び実験実施状況から総合的に評価する。			
課題や試験等に対するフィードバック方法			
提出されたレポートは必要事項記載の確認を行い、加筆 / 修正が必要な場合は再提出を指示する。			
備考			

26 分析化学実験		EK-E-201	必修 2単位 2年前期
Analytical Chemistry Laboratory			
授業計画 (各回の学習内容等)			
	学習内容 (授業方法)	学習課題 (上段予習・下段復習)	目安時間(時)
第1回	化学実験に関するオリエンテーション / 授業受講の確認事項とレポートの作成について	化学実験に必要なものを確認・準備する。	0.5
第2回	化学実験の安全に関する注意事項	授業内で説明された注意事項を資料等で再確認する。	0.5
第3回	化学実験基本操作：実験器具の取り扱い、試薬の取扱いと溶液調製	資料の実験器具の取り扱いに関する部分を読む。 実験器具の取り扱いについて資料等で再確認する。	0.5
第4回	化学実験基本操作：加熱操作と局所排気装置の使い方、分離操作	資料の加熱操作、分離操作に関する部分を読む。 不確実な部分を資料等で再確認する。	0.5
第5回	検出実験(定性分析)：酸化還元反応 原理と実験操作の説明	資料の酸化還元反応に関する部分を読む。 実験で行う化学反応を再確認する。	0.5
第6回	検出実験(定性分析)：酸化還元反応 実験の実施	実験操作と器具の取り扱い方法を再確認する。 実験結果を記入した実験ノートを整理する。	0.5
第7回	検出実験(定性分析)：沈殿生成、錯イオン形成と抽出反応、原理と実験操作の説明	資料の沈殿、錯イオン形成と抽出反応に関する部分を読む。 実験で行う化学反応を再確認する。	0.5
第8回	検出実験(定性分析)：沈殿生成、錯イオン形成と抽出反応、実験の実施	実験操作と器具の取り扱い方法を再確認する。 実験結果を記入した実験ノートを整理する。	0.5
第9回	検出実験(定性分析)：陽イオンの系統分析 原理と実験操作の説明	資料の陽イオンの系統分析に関する部分を読む。 実験で行う化学反応を再確認する。	0.5
第10回	検出実験(定性分析)：陽イオンの系統分析 実験の実施	実験操作と器具の取り扱い方法を再確認する。 実験結果を記入した実験ノートを整理する。	0.5
第11回	滴定(定量分析)：中和滴定の原理と演習実験	資料の滴定操作と滴定に関する部分を読む。 実験操作と器具の取り扱い方法を再確認する。	0.5
第12回	滴定(定量分析)：中和滴定に関する演習	資料の滴定による濃度計算方法を再確認する。 滴定に関する計算方法を再確認する。	0.5
第13回	滴定(定量分析)：キレート滴定 実験の実施	資料の滴定操作と滴定に関する部分を読む。 実験で行う化学反応を再確認する。	0.5
第14回	滴定(定量分析)：キレート滴定 実験の実施	実験操作と器具の取り扱い方法を再確認する。 実験結果を記入した実験ノートを整理する。	0.5
第15回	合成(定量分析)：無機化合物の合成 原理と実験操作の説明	資料の無機化合物の合成に関する部分を読む。 実験で行う化学反応を再確認する。	0.5
第16回	合成(定量分析)：無機化合物の合成 実験の実施	実験操作と器具の取り扱い方法を再確認する。 実験結果を記入した実験ノートを整理する。	0.5
第17回	成分分析(定量分析)：化合物中の標的元素の成分分析 原理と実験操作の説明	資料の滴定操作と緩衝液と pH 測定に関する部分を読む。 実験で行う化学反応を再確認する。	0.5
第18回	成分分析(定量分析)：化合物中の標的元素の成分分析 実験の実施	実験操作と器具の取り扱い方法を再確認する。 実験結果を記入した実験ノートを整理する。	0.5
第19回	吸光度法(機器分析)：有機化合物の定量 原理と実験操作の説明	資料の吸光度法と検量線による定量に関する部分を読む。 実験で行う化学反応と操作を再確認する。	0.5

環境応用化学課程

26 分析化学実験		EK-E-201	必修 2単位 2年前期
Analytical Chemistry Laboratory			
授業計画 (各回の学習内容等)			
	学習内容 (授業方法)	学習課題 (上段予習・下段復習)	目安時間(時)
第 20 回	吸光度法 (機器分析) : 有機化合物の定量 実験の実施	実験操作と器具の取り扱い方法を再確認する。 実験結果を記入した実験ノートを整理する。	0.5 0.5
第 21 回	緩衝液と pH 測定 (定量とデータ解析) : 原理と実験操作の説明	資料の緩衝液と pH 測定に関する部分を読む。 実験で行う化学反応と操作を再確認する。	0.5 0.5
第 22 回	緩衝液と pH 測定 (定量とデータ解析) : 実験の実施	実験操作と器具の取り扱い方法を再確認する。 実験結果を記入した実験ノートを整理する。	0.5 0.5
第 23 回	平衡定数の決定 (定量とデータ解析) : 平衡定数の決定原理と実験操作の説明	資料の平衡定数の決定に関する部分を読む。 実験で行う化学反応と操作を再確認する。	0.5 0.5
第 24 回	平衡定数の決定 (定量とデータ解析) : 平衡定数の決定実験の実施	実験操作と器具の取り扱い方法を再確認する。 実験結果を記入した実験ノートを整理する。	0.5 0.5
第 25 回	速度定数の決定 (定量とデータ解析) : 速度定数の決定原理と実験操作の説明	資料の速度定数の決定に関する部分を読む。 実験で行う化学反応と操作を再確認する。	0.5 0.5
第 26 回	速度定数の決定 (定量とデータ解析) : 速度定数の決定実験の実施	実験操作と器具の取り扱い方法を再確認する。 実験結果を記入した実験ノートを整理する。	0.5 0.5
第 27 回	実験結果のまとめとレポート作成	実験データの整理方法、解析方法を確認する。 レポートの不十分な点を修正する。	0.5 0.5
第 28 回	実験レポート作成指導と解説	実験データと用いた解析方法を再確認する。 レポートの不十分な点を修正する。	0.5 0.5

27 生化学基礎		EK-A-205	選択 2単位 2年後期
Introductory Biochemistry			
授業形態	該当科目	SDGs の取り組み	
○ 単独(1人が全回担当)	○ 教職科目 (工業)	 	
複数(1回の授業を2人以上が一緒に担当)	教職科目 (情報)		
オムニバス(各回の担当教員が異なる場合)	教職科目 (商業)		
クラス分け(クラス分けで担当する)	地域志向科目		
	実務経験のある教員担当		
	アクティブラーニング		
	メディア授業		
クラス・担当教員			
2年全組 佐野 哲也			
授業の達成目標			
生物細胞学および生化学の基礎的内容として次の事柄について理解を含める。①生物分類群による細胞構造の違い②細胞を構成する主要元素(C・H・O・N・P・S)の特性③細胞を構成する有機化合物(脂肪、糖、タンパク質、核酸)の構造④細胞を構成する物質の代謝とエネルギーの関係⑤生体触媒(酵素)の働き⑥細胞呼吸と発酵⑦光合成のしくみ			
ミニマムリクワイアメント			
生物細胞を構成する元素と基本分子の構造と性質について理解する。			
授業の概要			
生物学の導入として、細胞生物学の基礎を学び、生命体を維持するための化学物質やエネルギーの役割と機能について理解する。細胞を構成する基本物質(脂肪、糖、タンパク質)の構造と機能について解説する。基本物質の合成やそれに必要なエネルギーを獲得するための仕組みである呼吸および光合成など細胞生物学の基礎的項目について解説する。			
実務経験を活かした教育について			
メディア授業の実施形態			
教科書等			
参考書等			
成績評価方法・基準			
講義ごとに行う小テスト、レポート課題(市販されている油の成分調査)、試験の総合点が60点以上を合格とする。			
課題や試験等に対するフィードバック方法			
小テストについては授業中に解答を解説する。レポート課題については、採点結果をLMS上でフィードバックし修正を求める。			
備考			

27 生化学基礎		EK-A-205	選択 2単位 2年後期
Introductory Biochemistry			
授業計画 (各回の学習内容等)			
	学習内容 (授業方法)	学習課題 (上段予習・下段復習)	目安時間(時)
第1回	細胞を構成する主要元素(C・H・O・N・P・S)の特性	元素の構造と性質についてこれまでの化学関連講義で学んだところを復習しておく。細胞を構成する主要元素の種類についてまとめる。	2
第2回	細胞を構成する分子の構造	元素間の結合についてこれまでの化学関連講義で学んだところを復習しておく。電気陰性度の定義と極性および非極性の共有結合についてまとめる。	2
第3回	細胞の構造と生体分子(1)細胞膜と脂質	細胞膜の構造について教科書を読む。	2
第4回	細胞の構造と生体分子(2)細胞壁・細胞外基質と糖	スーパに売られている油に含まれている脂質の名称と構造を調べまとめる。細胞外基質の構造と役割について教科書を読む。	2
第5回	細胞の構造と生体分子(3)タンパク質の構造と特性	生物種による細胞壁の構造の違いについて要点をまとめる。アミノ酸とタンパク質の基本構造をまとめておく。	2
第6回	細胞の構造と生体分子(4)核酸とタンパク質の合成	アミノ酸側鎖とタンパク質の性質の関係についてまとめる。遺伝子の構造について基本をまとめておく。	2
第7回	細胞の構造と生体分子(5)細胞接着と細胞骨格	遺伝子発現によるタンパク質の合成過程についてまとめる。細胞接着と細胞骨格について教科書を読む。	2
第8回	細胞の構造と生体分子(6)輸送タンパク質	細胞接着・細胞骨格の種類、モーターたんぱく質についてまとめる。輸送タンパク質について教科書を読む。	2
第9回	代謝と酵素	細胞膜における物質の移動様式についてまとめる。代謝・エネルギー・酵素について教科書を読む。	2
第10回	代謝各論(1)細胞呼吸	酵素反応の性質について整理する。細胞呼吸について教科書を読む。	2
第11回	代謝各論(2)発酵	解糖系、電子伝達、ATP合成の一連の過程について整理する。発酵について教科書を読む。	2
第12回	代謝各論(3)光の性質と葉緑体	バイオエタノール、バイオガス、お酒の製造方法についてまとめる。光と葉緑体の性質について教科書を読む。	2
第13回	代謝各論(4)光合成のしくみ	光合成の電子伝達系とATP合成の仕組みについてまとめる。光合成による炭酸同化について教科書を読む。	2
第14回	まとめとテスト	植物の光合成様式(C3・C4・CAM)についてまとめる。これまでの授業内容を復習しておく	2
		テスト内容で分からなかった部分を復習しておく	2

28	<b>化学工学</b>	EK-C-202	必修 2単位 2年後期
	Chemical Engineering		
授業形態		該当科目	SDGs の取り組み
○	単独(1人が全回担当)	○ 教職科目 (工業)	
	複数(1回の授業を2人以上が一緒に担当)	教職科目 (情報)	
	オムニバス(各回の担当教員が異なる場合)	教職科目 (商業)	
	クラス分け(クラス分けて担当する)	地域志向科目	
	クラス分け(クラス分けて担当する)	実務経験のある教員担当	
		アクティブラーニング	
		メディア授業	
クラス・担当教員			
2年全組 佐藤 善之			
授業の達成目標			
化学産業における物質製造プロセスの基礎となる以下の項目の基礎を理解する。 (1) 化学工学量論の概念を理解し、物質収支の計算ができる。 (2) 移動現象論の概念を理解し、熱や流体の移動流束が計算できる。 (3) 分離工学の概念を理解し、分離装置の原理を説明できる。 (4) 反応工学等の概念を理解し、反応率の計算ができる。			
ミニマムリクワイアメント			
本科目におけるミニマムリクワイアメントは、達成目標の(1)～(3)とする。			
授業の概要			
化学反応により生成する物質を一連の化学プロセスにより製品化するために必須となる化学工学分野の基礎知識を学ぶ。物質収支、反応工学、流動、分離工学、熱移動等の化学工学の核となる基礎を学ぶ。			
実務経験を活かした教育について			
メディア授業の実施形態			
教科書等			
ベーシック化学工学 増補版 橋本健治 化学同人 2020			
参考書等			
化学工学概論 水科篤郎・桐栄良三 産業図書 1979			
成績評価方法・基準			
レポート課題(40%)と期末試験(60%)の合計点が60点以上の場合に合格とする。			
課題や試験等に対するフィードバック方法			
各回の課題の解説は次回の授業時に行う。試験の課題は、試験終了後直ちに実施する。			
備考			

28	<b>化学工学</b>	EK-C-202	必修 2単位 2年後期
	Chemical Engineering		
授業計画 (各回の学習内容等)			
	学習内容 (授業方法)	学習課題 (上段予習・下段復習)	目安時間(時)
第1回	化学工学量論 (単位、物質収支)	化学工学量論 (単位、物質収支) について予習。	2
		化学工学量論 (単位、物質収支) について復習。	2
第2回	化学工学量論 (エネルギー収支)	化学工学量論 (エネルギー収支) について予習。	2
		化学工学量論 (エネルギー収支) について復習。	2
第3回	流動論 (管内流動、流体摩擦係数)	流動論 (管内流動、流体摩擦係数) について予習。	2
		流動論 (管内流動、流体摩擦係数) について復習。	2
第4回	流動論 (機械的エネルギー収支)	流動論 (機械的エネルギー収支) について予習。	2
		流動論 (機械的エネルギー収支) について復習。	2
第5回	伝熱論 (熱伝導、対流伝熱)	伝熱論 (熱伝導、対流伝熱) について予習。	2
		伝熱論 (熱伝導、対流伝熱) について復習。	2
第6回	伝熱論 (ふく射、熱交換機)	伝熱論 (ふく射、熱交換機) について予習。	2
		伝熱論 (ふく射、熱交換機) について復習。	2
第7回	拡散論 (拡散論基礎、物質移動係数)	拡散論 (拡散論基礎、物質移動係数) について予習。	2
		拡散論 (拡散論基礎、物質移動係数) について復習。	2
第8回	分離工学 (ガス吸収)	分離工学 (ガス吸収) について予習。	2
		分離工学 (ガス吸収) について復習。	2
第9回	分離工学 (蒸留)	分離工学 (蒸留) について予習。	2
		分離工学 (蒸留) について復習。	2
第10回	分離工学 (液液抽出)	分離工学 (液液抽出) について予習。	2
		分離工学 (液液抽出) について復習。	2
第11回	反応工学 (反応装置・反応速度式)	反応工学 (反応装置・反応速度式) について予習。	2
		反応工学 (反応装置・反応速度式) について復習。	2
第12回	反応工学 (反応速度の解析と反応器の設計)	反応工学 (反応速度の解析と反応器の設計) について予習。	2
		反応工学 (反応速度の解析と反応器の設計) について復習。	2
第13回	反応工学 (工業反応装置)	反応工学 (工業反応装置) について予習。	2
		反応工学 (工業反応装置) について復習。	2
第14回	まとめ・試験	第1回から第13回のまとめ。	2
		第1回から第13回の復習。	2

29	<b>環境化学</b>	EK-C-203	選択 2単位 2年後期
	Environmental Chemistry		
授業形態		該当科目	
○単独(1人が全回担当)		○教職科目(工業)	
○複数(1回の授業を2人以上が一緒に担当)		教職科目(情報)	
○オムニバス(各回の担当教員が異なる場合)		教職科目(商業)	
○クラス分け(クラス分けで担当する)		地域志向科目	
		実務経験のある教員担当	
		アクティブラーニング	
		メディア授業	
クラス・担当教員			
2年全組 内田 美穂			
授業の達成目標			
1) 環境中における物質の挙動と、その性質・構造との関連について理解する。2) 環境問題に関連する化学反応の特徴を理解する。 3) 化学物質の曝露解析、環境リスク評価について学び、化学物質の影響について理解する。			
ミニマムリクワイアメント			
環境に関わる科学的データを整理し、理解することができる。			
授業の概要			
環境中でおこる様々な反応は物理・化学・生物反応の複合反応となっている事が多く、環境に関する諸問題を考える上で、化学に対する基礎知識は必須である。この授業では、これまで学んだ化学の知識を応用し、環境に関連する化学分野(有害物質の反応、有害物質処理、環境動態解析、環境分析)で扱う物質の挙動と、その性質・構造との関係について学ぶ。また、環境を介した化学物質の影響を理解するため、化学物質の曝露解析、環境リスク評価について学ぶ。			
実務経験を活かした教育について			
メディア授業の実施形態			
教科書等			
担当教員が作成した資料をWebClassに掲載する。			
参考書等			
地球環境化学入門 改訂版 J.E. アンドリュース 他著、渡辺正 訳 丸善出版 2012 環境分析化学 第3版 合原真、他 三共出版 2017 環境汚染化学 水川薫子・高田秀重 丸善出版 2015 環境有機化学物質論 川本克也 共立出版 2006			
成績評価方法・基準			
授業中に行う確認問題への解答状況、小テスト、課題(50%)及び総合試験(50%)の合計点が60点以上の受講者を合格とする。			
課題や試験等に対するフィードバック方法			
授業の各回で実施した小テストは次回授業時に答案を返却し、講評・解説を行う。			
備考			

29	<b>環境化学</b>	EK-C-203	選択 2単位 2年後期
	Environmental Chemistry		
授業計画(各回の学習内容等)			
	学習内容(授業方法)	学習課題(上段予習・下段復習)	目安時間(時)
第1回	物質の性質と環境中での挙動 - 物質の形態と動態と環境運命	シラバスを読んで環境化学の学習範囲を確認する。	2
第2回	環境中の物質分配 - 化学量論と化学平衡	化学量論と化学平衡に関する資料を読む。 小テストの解答を確認し、不確実な部分を復習する。	2
第3回	環境中の物質分配 - 環境媒体中の物質の形態変化	環境媒体中の物質の形態変化に関する資料を読む。 小テストの解答を確認し、不確実な部分を復習する。	2
第4回	環境中の物質分配 - 物質収支と電荷収支	物質収支と電荷収支に関する資料を読む。 小テストの解答を確認し、不確実な部分を復習する。	2
第5回	環境中の物質分配 - 相平衡と相分配	相平衡と相分配に関する資料を読む。 小テストの解答を確認し、不確実な部分を復習する。	2
第6回	水圏の化学 - イオンバランス	イオンバランスに関する資料を読む。 小テストの解答を確認し、不確実な部分を復習する。	2
第7回	水圏の化学 - 溶解度	溶解度に関する資料を読む。 小テストの解答を確認し、不確実な部分を復習する。	2
第8回	大気圏の化学 - 蒸気圧と拡散	蒸気圧と拡散に関する資料を読む。 小テストの解答を確認し、不確実な部分を復習する。	2
第9回	大気圏の化学 - 光化学反応	光化学反応に関する資料を読む。 小テストの解答を確認し、不確実な部分を復習する。	2
第10回	地圏の化学 - 吸着とイオン交換	吸着とイオン交換に関する資料を読む。 小テストの解答を確認し、不確実な部分を復習する。	2
第11回	廃棄物の化学 - 抽出と沈殿	抽出と沈殿に関する資料を読む。 小テストの解答を確認し、不確実な部分を復習する。	2
第12回	化学物質の曝露解析	化学物質の曝露解析に関する資料を読む。 小テストの解答を確認し、不確実な部分を復習する。	2
第13回	化学物質のリスク評価	化学物質のリスク評価に関する資料を読む。 小テストの解答を確認し、不確実な部分を復習する。	2
第14回	まとめと試験	第1～13回の資料を再確認する。 第1～13回の内容を復習する。	2

30 表面化学 Chemistry at Surfaces		EK-C-204	選択 2単位 2年後期
授業形態		該当科目	SDGs の取り組み
<input type="radio"/> 単独(1人が全回担当)	<input type="radio"/> 教職科目 (工業)		
<input type="radio"/> 複数(1回の授業を2人以上が一緒に担当)	教職科目 (情報)		
<input type="radio"/> オムニバス(各回の担当教員が異なる場合)	教職科目 (商業)		
<input type="radio"/> クラス分け(クラス分けで担当する)	地域志向科目		
	<input type="radio"/> 実務経験のある教員担当		
	アクティブラーニング		
	メディア授業		
<b>クラス・担当教員</b>			
2年全組 丸尾 容子			
<b>授業の達成目標</b>			
<p>表面のかかわる対象は広範にわたる。触媒、電極、電池、半導体、吸着材、センサ、光学材料、磁性材料、摩擦・潤滑剤、コロイド、化粧品、印刷などは表面の理解や制御なくしては成り立たない。また環境、資源、エネルギーなどの地球規模の諸問題とも深く関係している。そのような表面の反応性は何かから生まれるのか、表面での物質間に働く力にはどのようなものがあるのか、表面上の物質をどのように解析するのかを理解することを講義の目標とする。</p>			
<b>ミニマムリクワイアメント</b>			
吸着等温線が意味することを理解して、吸着等温線から比表面積を求める方法を理解する。			
<b>授業の概要</b>			
<p>初めに表面の構造、電子状態を理解したうえで、表面反応として固体触媒反応、金属表面の化学、半導体表面の化学を理解するために必要な吸着の化学の基礎を理解する。その後、吸着量の測定法、表面キャラクタリゼーション法、産業界で用いられる表面を利用した材料についても述べる。</p>			
<b>実務経験を活かした教育について</b>			
担当教員は、民間企業の研究員として表面分析・表面を利用したデバイスの開発に従事した実績と経験を活かして、授業において表面化学の実務への応用への理解力・対応力を養成する。			
<b>メディア授業の実施形態</b>			
<b>教科書等</b>			
吸着の科学 近藤精一・石川達雄・安部郁夫 丸善出版 2020			
<b>参考書等</b>			
吸着の科学と応用 小野嘉夫・鈴木勲 講談社サイエンティフィック 入門表面分析 吉原一紘 内田老鶴園			
<b>成績評価方法・基準</b>			
小テスト 20%、まとめの試験 80%			
<b>課題や試験等に対するフィードバック方法</b>			
各回の小テストの解説は次回の授業時に行う。			
<b>備考</b>			


30 表面化学 Chemistry at Surfaces		EK-C-204	選択 2単位 2年後期
授業計画 (各回の学習内容等)			
	学習内容 (授業方法)	学習課題 (上段予習・下段復習)	目安時間(時)
第1回	表面の化学	教科書の固体表面の形状・状態の部分を予習する。	2
第2回	吸着現象	教科書の吸着現象の部分を予習する。	2
第3回	吸着相互作用 (分散力、双極子相互作用)	教科書の吸着相互作用の分散力、双極子相互作用及び静電引力の部分を予習する。	2
第4回	吸着相互作用 (電荷移動相互作用、表面改質)	教科書の吸着相互作用の電荷移動相互作用、表面改質及び細孔への吸着の部分を予習する。	2
第5回	吸着過程	教科書の吸着過程の部分を予習する。	2
第6回	付着確率と吸着速度	教科書の付着確率と吸着速度の部分を予習する。	2
第7回	吸着等温線とFreundlichの吸着式	教科書の吸着等温線とFreundlichの吸着式の部分を予習する。	2
第8回	Langmuir吸着理論	教科書のLangmuir吸着理論の部分を予習する。	2
第9回	BET吸着理論と比表面積測定	教科書のBET吸着理論と比表面積測定の部分を予習する。	2
第10回	FHHの吸着理論と吸着等温線測定法	教科書のFHHの吸着理論と吸着等温線測定法の部分を予習する。	2
第11回	吸着剤と吸着操作 (活性炭)	教科書の吸着剤と吸着操作 (活性炭) の部分を予習する。	2
第12回	吸着剤と吸着操作 (シリカゲル)	教科書の吸着剤と吸着操作 (シリカゲル) の部分を予習する。	2
第13回	吸着現象の利用 (クロマトグラフィー)	教科書の吸着現象の利用 (クロマトグラフィー) の部分を予習する。	2
第14回	まとめと試験	第1回から第13回の小テストで不明確な部分を予習する。	2
		試験で不明確な部分を復習する。	2

31 高分子化学 Polymer Chemistry		EK-C-205	選択 2単位 2年後期
授業形態		該当科目	SDGs の取り組み
○ 単独(1人が全回担当)		教職科目 (工業)	
複数(1回の授業を2人以上が一緒に担当)		教職科目 (情報)	
オムニバス(各回の担当教員が異なる場合)		教職科目 (商業)	
クラス分け(クラス分けで担当する)		地域志向科目	
		実務経験のある教員担当	
		アクティブラーニング	
		メディア授業	
<b>クラス・担当教員</b>			
2年全組 内田 美穂			
<b>授業の達成目標</b>			
1) 高分子の構造と特徴について理解する。2) 高分子の物性と物理的性質について理解する。3) 高分子の生成反応と化学反応について理解する。4) 様々な分野で利用されている高分子の特徴について理解する。			
<b>ミニマムリクワイアメント</b>			
本科目におけるミニマムリクワイアメントは達成目標の1)、3)とする。			
<b>授業の概要</b>			
身の回りに多く存在する高分子は、環境問題、環境保全、エネルギー関連の問題解決にも使用され、現代の生活は高分子なしには成り立たない。そのような高分子の基本概念、原理、理論、実験事実を体系的に理解することを講義の目標とする。初めに家庭、社会、産業、医療の分野での高分子の利用についての知識を得たのち、高分子の構造、物理的性質、化学的性質を理解する。その後付加重合、開環重合など高分子が関係する化学反応について学ぶ。さらにゴムなど工業分野で使用される高分子の種類と性質、環境保全やエネルギー分野で利用される高分子について講義し、環境と高分子について考察する。			
<b>実務経験を活かした教育について</b>			
<b>メディア授業の実施形態</b>			
<b>教科書等</b>			
三訂 高分子化学入門：高分子の面白さはどこからくるか 浦池幹治 エヌ・ティー・エス 2018			
<b>参考書等</b>			
基礎高分子科学 第2版 高分子学会 編 東京化学同人 2020			
<b>成績評価方法・基準</b>			
授業中に行う小テスト(50%)及び総合試験(50%)の合計点が60点以上の受講者を合格とする。			
<b>課題や試験等に対するフィードバック方法</b>			
授業の各回で実施した小テストは次回授業時に答案を返却し、講評・解説を行う。			
<b>備考</b>			

31 高分子化学 Polymer Chemistry		EK-C-205	選択 2単位 2年後期
授業計画 (各回の学習内容等)			
	学習内容 (授業方法)	学習課題 (上段予習・下段復習)	目安時間(時)
第1回	高分子物質の分類と特徴	シラバスを読んで高分子化学の学習範囲を確認する。 配付資料を再読し、不確実な部分を復習する。	2 2
第2回	高分子の構造	高分子の構造に関する資料を読む。 小テストの解答を確認し、不確実な部分を復習する。	2 2
第3回	高分子の分子量	高分子の分子量に関する資料を読む。 小テストの解答を確認し、不確実な部分を復習する。	2 2
第4回	高分子の熱的性質	高分子の熱的性質に関する資料を読む。 小テストの解答を確認し、不確実な部分を復習する。	2 2
第5回	高分子の化学的性質	高分子の化学的性質に関する資料を読む。 小テストの解答を確認し、不確実な部分を復習する。	2 2
第6回	化学反応と高分子合成	化学反応と高分子合成に関する資料を読む。 小テストの解答を確認し、不確実な部分を復習する。	2 2
第7回	高分子の生成反応：逐次的重合反応	逐次的重合反応に関する資料を読む。 小テストの解答を確認し、不確実な部分を復習する。	2 2
第8回	高分子の生成反応：連鎖的重合反応	連鎖的重合反応に関する資料を読む。 小テストの解答を確認し、不確実な部分を復習する。	2 2
第9回	重合反応の制御	重合反応の制御に関する資料を読む。 小テストの解答を確認し、不確実な部分を復習する。	2 2
第10回	高分子の化学反応	高分子の反応に関する資料を読む。 小テストの解答を確認し、不確実な部分を復習する。	2 2
第11回	機能性高分子	機能性高分子に関する資料を読む。 小テストの解答を確認し、不確実な部分を復習する。	2 2
第12回	高分子と環境問題	高分子と環境問題に関する資料を読む。 小テストの解答を確認し、不確実な部分を復習する。	2 2
第13回	高分子と環境保全	高分子と環境保全に関する資料を読む。 小テストの解答を確認し、不確実な部分を復習する。	2 2
第14回	まとめと試験	第1～13回の資料を再確認する。 第1～13回の内容を復習する。	2 2

<b>32 熱力学</b> Thermodynamics	EK-B-207	選択 2単位 2年後期
<b>授業形態</b>	<b>該当科目</b>	<b>SDGs の取り組み</b>
○ 単独(1人が全回担当)	○ 教職科目 (工業)	
複数(1回の授業を2人以上が一緒に担当)	教職科目 (情報)	
オムニバス(各回の担当教員が異なる場合)	教職科目 (商業)	
クラス分け(クラス分けで担当する)	地域志向科目	
	実務経験のある教員担当	
	アクティブラーニング	
	メディア授業	
<b>クラス・担当教員</b>		
2 年全組 穴澤 正宏		
<b>授業の達成目標</b>		
熱力学はエネルギーの有効利用や身の回りの多粒子からなる物質の性質を理解するうえで必須の科学である。この授業では、熱力学第0-2法則、内部エネルギー、エントロピー、自由エネルギーなどの重要事項について定性的、定量的に理解することを目標とする。		
<b>ミニマムリクワイアメント</b>		
熱力学第1法則、第2法則に基づいて代表的な熱力学的過程における状態量変化や周囲とやり取りする熱・仕事を定量的、定性的に説明できる。		
<b>授業の概要</b>		
熱力学は熱を仕事に変換するための学問として発達したが、現在ではその適用範囲は非常に広く、エネルギーの有効利用や身の回りの多粒子からなる物質の性質を理解するうえで、必須の科学となっている。この授業では、熱力学の基礎重要事項、すなわち、熱力学第1法則、第2法則、第3法則、内部エネルギー、エントロピー、自由エネルギーなどの重要概念について学ぶ。演習問題を数多くこなすことで、これらの重要概念を定性的、定量的に理解することを目指す。		
<b>実務経験を活かした教育について</b>		
<b>メディア授業の実施形態</b>		
<b>教科書等</b>		
物理学講義 熱力学 松下真 裳華房		
<b>参考書等</b>		
<b>成績評価方法・基準</b>		
課題 10%、中間・期末試験 90%の配分で評価する。		
<b>課題や試験等に対するフィードバック方法</b>		
課題の解答は授業中または LMS 上で提示する。		
<b>備考</b>		

<b>32 熱力学</b> Thermodynamics	EK-B-207	選択 2単位 2年後期	
<b>授業計画 (各回の学習内容等)</b>			
	<b>学習内容 (授業方法)</b>	<b>学習課題 (上段予習・下段復習)</b>	<b>目安時間(時)</b>
第1回	温度と熱	教科書の熱と温度の部分を予習する。	2
第2回	状態量と状態方程式	教科書の状態量と状態方程式の部分を予習する。	2
第3回	熱と仕事	教科書の熱と仕事の部分を予習する。	2
第4回	熱力学第1法則	教科書の熱力学第1法則の部分を予習する。	2
第5回	理想気体の熱力学的性質	教科書の理想気体の熱力学的性質の部分を予習する。	2
第6回	カルノーサイクル	教科書のカルノーサイクルの部分を予習する。	2
第7回	熱力学第2法則	教科書の熱力学第2法則の部分を予習する。	2
第8回	エントロピー	教科書のエントロピーの部分を予習する。	2
第9回	熱力学恒等式	教科書の熱力学恒等式の部分を予習する。	2
第10回	利用可能なエネルギー	教科書の利用可能なエネルギーの部分を予習する。	2
第11回	自由エネルギー	教科書の自由エネルギーの部分を予習する。	2
第12回	不可逆機関のエントロピー変化	教科書の不可逆機関のエントロピー変化の部分を予習する。	2
第13回	エントロピー増大の原理	教科書のエントロピー増大の原理の部分を予習する。	2
第14回	まとめと期末試験	これまでの学習内容についてよく復習して試験に備えておく。	2
		理解が不十分であった部分について復習する。	2

33	<b>地域環境調査法及び同演習</b>	EK-D-206	選択 3単位 2年後期
	Environmental Research Methods and Exercises		
授業形態		該当科目	SDGsの取り組み
単独(1人が全回担当)	○ 教職科目 (工業)		
複数(1回の授業を2人以上が一緒に担当)	教職科目 (情報)		
○ オムニバス(各回の担当教員が異なる場合)	教職科目 (商業)		
クラス分け(クラス分けて担当する)	○ 地域志向科目		
	○ 実務経験のある教員担当		
	○ アクティブラーニング		
	メディア授業		
クラス・担当教員			
2年全組 山田 一裕 佐野 哲也			
授業の達成目標			
自然環境分野の環境調査手法の基礎的な理解をもとに、各環境分野における「環境調査が必要な社会的背景の理解」・「環境指標の考え方と選択」・「環境調査方法の適用とデータ収集」・「環境データの解析と評価」を学ぶとともに、演習を通じて汚濁負荷や環境化の定量的な評価手法を習得する。			
ミニマムリクワイアメント			
動植物の自然環境分野および水質・大気など汚濁負荷分野の各調査方法の理解と定量的評価を説明できる。			
授業の概要			
開発行為などによる自然破壊、生態系機能の低下、汚染物質の環境負荷による被害を最小限に防ぐため、環境影響評価が実施されている。本科目では、環境変化を見極めるための環境指標の考え方と適用を学んだ上で、地域や宮城での環境の事例を元に、自然環境分(動植物)および環境負荷分野(大気・水・土壌・廃棄物)に関わる各種環境調査法の基礎知識、考え方、調査・評価方法を学ぶ。さらにその理解を深めるため、各分野の観測データを用いた演習を通じて、汚濁負荷量などの算定や影響評価方法について学ぶ。(オムニバス方式/28回) (2. 山田一裕/12回) 水質環境指標とその計測方法や水環境調査計画について解説する。(8. 佐野哲也/12回) 植物・土壌の環境指標とその調査方法、調査計画について解説する。(藤岡健司/4回) 動物及び生態系評価方法とその評価方法について解説する。			
実務経験を活かした教育について			
実習の一部を担当する山田は、国際協力事業団青年海外協力隊派遣事業でモロッコ王国に2年間、水質検査隊員として派遣され、任国における水質調査計画作りや水環境調査の実務、水質分析技術指導を担った。その実務経験を本科目にも活かし、指導をする。実習の一を担当する藤岡(非常勤講師)は、民間企業に所属しながら主に東北地域を生態系調査の業務を担っており、動植物などの調査・計測法について実務を基にした指導が可能。			
メディア授業の実施形態			
教科書等			
テキスト 随時プリントなどを配付。			
参考書等			
新・公害防止の技術と法規 水質編・大気編(公害防止管理者資格取得用テキスト) 産業環境管理協会 産業環境管理協会 環境アセスメント学の基礎 環境アセスメント学会編 恒星社厚生閣 2013 水しらの基礎知識 山田一裕 オーム社 2009			
成績評価方法・基準			
複数のレポート課題(60%)と演習(40%)で総合的に評価し、その合計点が60%以上の場合に合格とする。			
課題や試験等に対するフィードバック方法			
レポートの評価は、授業中にまとめて解答例の提示や講評したり、LMSを通じて個別におこなう。			
備考			


33	<b>地域環境調査法及び同演習</b>	EK-D-206	選択 3単位 2年後期
	Environmental Research Methods and Exercises		
授業計画(各回の学習内容等)			
	学習内容(授業方法)	学習課題(上段予習・下段復習)	目安時間(時)
第1回	環境影響評価の考え方とその仕組み(担当:佐野哲也)	教科書を読み環境影響評価法成立の過程について学ぶ。	1
第2回	環境指標の考え方と適用(担当:佐野哲也)	教科書を読み環境指標や環境影響評価の手続きについて学ぶ。	1
第3回	植物調査の考え方とその方法①フロラ調査の方法(担当:佐野哲也)	植物の学名に関する練習問題を解く。	1
第4回	植物調査の考え方とその方法②フロラ調査の演習(担当:佐野哲也)	教科書を読み植物の分類ポイントについて学ぶ。	1
第5回	植物調査の考え方とその方法③植物社会学的調査の方法(担当:佐野哲也)	野外で採取した植物の名前を图鉴で調べてみる。	1.5
第6回	植物調査の考え方とその方法④植物社会学的調査の演習(担当:佐野哲也)	植物社会学的調査データのまとめ方について学ぶ。	1
第7回	植物調査の考え方とその方法⑤植物群落調査の方法(担当:佐野哲也)	野外で取得したデータをもとに組成表・常在度表を作成する。	1.5
第8回	植物調査の考え方とその方法⑥植物群落調査の演習(担当:佐野哲也)	植物群落調査(毎木調査)の方法について学ぶ。	1
第9回	農地・林地の土壌調査の方法(担当:佐野哲也)	野外で取得したデータを基に樹木の炭素吸収量を計算する。	1.5
第10回	農地・林地の土壌調査の演習(担当:佐野哲也)	植物群落調査(毎木調査)の方法について学ぶ。	1
第11回	土壌汚染対策法と土壌の定量評価(担当:佐野哲也)	野外で取得したデータを基に組成表・直径階級分布図を作成する。	1.5
第12回	土壌汚染対策法と土壌の定量評価の演習(担当:佐野哲也)	植物群落調査(毎木調査)の方法について学ぶ。	1
第13回	動物調査の考え方とその方法(担当:藤岡健司)	野外で取得したデータを基に組成表・直径階級分布図を作成する。	1.5
第14回	動物調査の考え方とその方法の演習(担当:藤岡健司)	教科書を読み農用地土壌汚染防止法の概要について学ぶ。	1
第15回	生態系の定量的評価(担当:藤岡健司)	法令に関する汚染物質の測定法について整理する。	1.5
第16回	生態系の定量的評価の演習(担当:藤岡健司)	農地や林地の土壌診断の方法について学ぶ。	1
第17回	水環境調査の考え方とその方法(担当:山田一裕)	酸性雨や肥料の施用が土壌環境に与える影響と問題について整理する。	1.5
第18回	水環境調査計画の演習(担当:山田一裕)	教科書を読み土壌汚染対策法の概要について学ぶ。	1
第19回	水環境の定量的評価(担当:山田一裕)	土壌汚染対策法に基づく調査の手続きについて整理する。	1.5
		土壌汚染対策法に基づく汚染物質の測定法について学ぶ。	1
		法令に関する汚染物質の測定法について整理する。	1.5
		動物調査の考え方とその方法について復習。	1
		動物調査の考え方とその方法について復習。	1.5
		動物調査の考え方とその方法の演習の予習。	1
		動物調査の考え方とその方法の演習の復習。	1.5
		生態系の定量的評価の予習。	1
		生態系の定量的評価の復習。	1.5
		生態系の定量的評価の演習の予習。	1
		生態系の定量的評価の演習の復習。	1.5
		水環境調査の考え方とその方法の予習。	1
		水環境調査の考え方とその方法の復習。	1.5
		水環境調査計画の演習の予習。	1
		水環境調査計画の演習の復習。	1.5
		水環境の定量的評価の予習。	1
		水環境の定量的評価の復習。	1.5

環境応用化学課程

33 地域環境調査法及び同演習		EK-D-206	選択 3単位 2年後期
Environmental Research Methods and Exercises			
授業計画 (各回の学習内容等)			
学習内容 (授業方法)	学習課題 (上段予習・下段復習)	目安時間(時)	
第20回 水環境の定量的評価の演習 (担当: 山田一裕)	水環境の定量的評価の演習の予習。	1	
	水環境の定量的評価の演習の復習。	1.5	
第21回 水辺環境・水生生物調査法と定量評価 (担当: 山田一裕)	水辺環境・水生生物調査法と定量評価の予習。	1	
	水辺環境・水生生物調査法と定量評価の復習。	1.5	
第22回 水辺環境・水生生物調査法と定量評価の演習 (担当: 山田一裕)	水辺環境・水生生物調査法と定量評価の演習の予習。	1	
	水辺環境・水生生物調査法と定量評価の演習の復習。	1.5	
第23回 大気環境調査の考え方とその方法 (担当: 山田一裕)	大気環境調査の考え方とその方法の予習。	1	
	大気環境調査の考え方とその方法の復習。	1.5	
第24回 大気環境調査計画の演習 (担当: 山田一裕)	大気環境調査計画の演習の予習。	1	
	大気環境調査計画の演習の復習。	1.5	
第25回 大気環境の定量的評価 (担当: 山田一裕)	大気環境の定量的評価の予習。	1	
	大気環境の定量的評価の復習。	1.5	
第26回 大気環境の定量的評価の演習 (担当: 山田一裕)	大気環境の定量的評価の演習の予習。	1	
	大気環境の定量的評価の演習の復習。	1.5	
第27回 環境影響評価の演習 (担当: 山田一裕)	環境影響評価の演習の予習。	1	
	環境影響評価の演習の復習。	1.5	
第28回 講評とまとめ (担当: 山田一裕)	課題レポートの総括。	1	
	課題レポートの復習。	1.5	

34	<b>水環境工学</b>	EK-D-207	選択 2単位 2年後期
	Engineering of Water Quality Control		
授業形態		該当科目	SDGs の取り組み
○ 単独(1人が全回担当)	○ 教職科目 (工業)	6 6.4 持続可能な水と衛生 14 14.1 持続可能な水資源	
複数(1回の授業を2人以上が一緒に担当)	教職科目 (情報)		
オムニバス(各回の担当教員が異なる場合)	教職科目 (商業)		
クラス分け(クラス分けで担当する)	地域志向科目		
	実務経験のある教員担当		
	アクティブラーニング		
	メディア授業		
<b>クラス・担当教員</b>			
2年全組 山田 一裕			
<b>授業の達成目標</b>			
水環境、特に水質についての基本的考え方を理解し、水質管理、水質に及ぼす物理・化学・生物学的影響、水質制御技術の基本を工学的に説明できる能力を身につけることを目標とする。			
<b>ミニマムリクワイアメント</b>			
水質汚濁の仕組みと制御技術の基本について説明できる。			
<b>授業の概要</b>			
水環境の水質に影響を与える化学物質や物理現象、生物反応とともに、その影響力を計る水質指標の考え方を説明し、水環境の水質評価と管理、水質と生物との応答、水質制御の方法を概説する。さらに、水質を改善する物理的、化学的、生物学的手法についての技術や仕組み、それらの適用方法を説明する。			
<b>実務経験を活かした教育について</b>			
<b>メディア授業の実施形態</b>			
<b>教科書等</b>			
随時プリント配付。 水環境工学 長岡 裕 コロナ社 2021			
<b>参考書等</b>			
<b>成績評価方法・基準</b>			
小テスト・演習・課題レポート(40%)とまとめの試験(60%)で総合評価して、その合計点が60点以上の者を合格とする。レポートについては解答例を提示する等してフィードバックする。			
<b>課題や試験等に対するフィードバック方法</b>			
課題については、次の講義時に見解を示し、小テストについては、良くある間違いを解説する。			
<b>備考</b>			

34	<b>水環境工学</b>	EK-D-207	選択 2単位 2年後期
	Engineering of Water Quality Control		
<b>授業計画 (各回の学習内容等)</b>			
	学習内容 (授業方法)	学習課題 (上段予習・下段復習)	目安時間(時)
第1回	水の性質と機能	水の性質と機能を予習。 水の性質と機能を復習。	2 2
第2回	水資源の利用と管理	水資源の利用と管理を予習。 水資源の利用と管理を復習。	2 2
第3回	水質指標と分析	水質指標と分析を予習。 水質指標と分析を復習。	2 2
第4回	河川水質と自浄作用	河川水質と自浄作用を予習。 河川水質と自浄作用を復習。	2 2
第5回	農業と面源負荷	農業と面源負荷を予習。 農業と面源負荷の復習。	2 2
第6回	富栄養化問題	富栄養化問題の予習。 富栄養化問題の復習。	2 2
第7回	湖沼の水質汚濁と制御	湖沼の水質汚濁と制御を予習。 湖沼の水質汚濁と制御の復習。	2 2
第8回	上水道の整備と課題	上水道の整備と課題の予習。 上水道の整備と課題の復習。	2 2
第9回	上水道での物理・化学的処理技術	上水道での物理・化学的処理技術の予習。 上水道での物理・化学的処理技術の復習。	2 2
第10回	下水道の整備と課題	下水道の整備と課題の予習。 下水道の整備と課題の復習。	2 2
第11回	下水道での生物学的処理技術	下水道での生物学的処理技術の予習。 下水道での生物学的処理技術の復習。	2 2
第12回	下水道での装置工学的意味	下水道での装置工学的意味の予習。 下水道での装置工学的意味の復習。	2 2
第13回	下水道での高度処理技術	下水道での高度処理技術の予習。 下水道での高度処理技術の復習。	2 2
第14回	まとめと試験	第1回～13回の学習の総括・復習。 第1回～13回の学習の総括・復習。	2 2

35 物理化学実験		EK-E-202	必修 2単位 2年後期
Physical Chemistry Laboratory			
授業形態		該当科目	SDGs の取り組み
単独(1人が全回担当)		教職科目 (工業)	
○ 複数(1回の授業を2人以上が一緒に担当)		教職科目 (情報)	
オムニバス(各回の担当教員が異なる場合)		教職科目 (商業)	
クラス分け(クラス分けて担当する)		地域志向科目	
		○ 実務経験のある教員担当	
		アクティブラーニング	
		メディア授業	
クラス・担当教員			
2年全組 丸尾 容子 多田 美香			
授業の達成目標			
<p>世の中のあらゆるものは化学物質からできており、化学物質の基礎知識や正しい取り扱い方を習得しておくことは非常に重要である。またこれらの学んだ知識を実際に活用できる知識とするためには実験を通して体験することが必要である。ここでは実験を通して物理化学の基礎を学ぶのと同時に物理化学の面白さや自然の奥深さに触れる機会を作ることを目標とする。さらにスキルを身につけ、東北地方の化学工業を支える技術者の基礎を形成することを目標とする。具体的には次の5項目を目標とする。</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>(1) テキストや説明書を読んで実験機器の性能を理解して適切に使用できる。</li> <li>(2) 実験データをもとにグラフや表を作成できる。</li> <li>(3) 実験方法と結果を第三者が理解できるレポートにまとめることが出来る。</li> <li>(4) 実験データをもとに原因と結果を論理的に考察して他者に伝えることが出来る。</li> <li>(5) 自分で実験を組み立て、結果を予測することが出来る。</li> </ol>			
ミニマムリクワイアメント			
本科目におけるミニマムリクワイアメントは、達成目標の(1)～(3)とする。			
授業の概要			
<p>具体的には特定の化学物質の反応を通して反応速度を学ぶ。ここでは反応の進み具合を追跡する方法として複数の分析方法を検討する。またエネルギー変換について物質の相変化とエネルギーについて実験する。また分光実験として、分光原理及び赤外スペクトル、紫外・可視吸収スペクトル等の測定及び解析の実験を行う。さらに物質の分離方法・融点などの物性の測定方法の原理を学び、実験を行う。</p>			
実務経験を活かした教育について			
<p>(丸尾) 民間企業の研究員として機能性材料の開発に従事した実績と経験を活かして、授業において物理化学実験の実務への応用への理解力・対応力を養成する。(多田) 大学等の研究員として従事した経験を活かして、光計測の装置原理や素子に関する理解力を養成する。</p>			
メディア授業の実施形態			
教科書等			
配布資料：物理化学実験の手引き 丸尾容子、多田美香			
参考書等			
成績評価方法・基準			
実験結果報告・質疑 40%、レポート内容 60%			
課題や試験等に対するフィードバック方法			
実験結果、レポート内容についての解説は次回の実験時及びレポート返却時に行う。			
備考			

35 物理化学実験		EK-E-202	必修 2単位 2年後期
Physical Chemistry Laboratory			
授業計画 (各回の学習内容等)			
	学習内容 (授業方法)	学習課題 (上段予習・下段復習)	目安時間(時)
第1回	ガイダンス (実験スケジュールとレポート作成方法など)	実験スケジュールの確認とレポート作成方法の予習をする。	0.5
第2回	実験安全講習と化学物質	実験スケジュールの確認とレポート作成方法の復習をする。	0.5
第3回	燃焼計算と燃焼効率の計算方法・評価方法	安全な実験方法と化学物質の安全性について予習をする。	0.5
第4回	液体・気体燃料を用いた燃焼効率実験と標準偏差	安全な実験方法と化学物質の安全性について復習をする。	0.5
第5回	固体素子の原理とはたらき	燃焼計算と燃焼効率の評価方法・計算方法についての予習をする。	0.5
第6回	ペルチェ素子と熱電変換・電熱変換の測定実験	燃焼計算と燃焼効率の評価方法・計算方法についての復習をする。	0.5
第7回	物質の相変化とエネルギー変換の原理と装置構造	液体・気体燃料を用いた燃焼効率実験と標準偏差についての予習をする。	0.5
第8回	冷媒の相変化と熱の移動の測定実験	液体・気体燃料を用いた燃焼効率実験と標準偏差についての復習をする。	0.5
第9回	物質の物性 (融点) と測定装置	固体素子の原理とはたらきについての予習をする。	0.5
第10回	融点測定と不純物評価方法の実験	固体素子の原理とはたらきについての復習をする。	0.5
第11回	溶媒抽出の原理と用いられる実験器具	ペルチェ素子と熱電変換・電熱変換の測定実験についての予習をする。	0.5
第12回	水溶液中物質の有機溶媒による抽出実験	ペルチェ素子と熱電変換・電熱変換の測定実験についての復習をする。	0.5
第13回	カラムクロマトグラフィーの原理と物質の分離実験	物質の相変化とエネルギー変換の原理と装置構造についての予習をする。	0.5
第14回	薄層クロマトグラフィーによる物質の分離実験	物質の相変化とエネルギー変換の原理と装置構造についての復習をする。	0.5
第15回	金属の基底状態および励起状態の電子配置	溶媒抽出の原理と用いられる実験器具についての予習をする。	0.5
第16回	金属イオンを含む水溶液の調製および炎色反応実験	溶媒抽出の原理と用いられる実験器具についての復習をする。	0.5
第17回	反応速度と活性化エネルギーとの関係	基底状態および励起状態を調べて予習をする。	0.5
第18回	過酸化水素の分解反応を応用した触媒反応	熱エネルギーによって励起される金属の種類を復習する。	0.5
第19回	紫外可視分光光度計の原理と装置構造	実験に用いる金属の電子配置を予習をする。	0.5
		炎色反応の原理を考え、光の色と波長の関係から基底状態から励起状態の電子軌道とのエネルギーの違いを復習する。	0.5
		反応速度およびアレニウスの式を予習する。	0.5
		ある条件での反応速度を変化させる因子について復習する。	0.5
		触媒の種類を予習する	0.5
		過酸化水素の分解反応速度を速めた理由を復習する。	0.5
		紫外可視分光光度計の原理と装置構造についての予習をする。	0.5
		紫外可視分光光度計の原理と装置構造についての復習をする。	0.5

環境応用化学課程

35 物理化学実験		EK-E-202	必修 2単位 2年後期
Physical Chemistry Laboratory			
授業計画 (各回の学習内容等)			
学習内容 (授業方法)	学習課題 (上段予習・下段復習)	目安時間(時)	
第20回	紫外可視吸光度の測定とランベルトベールの法則を用いた解析	紫外可視吸光度の測定とランベルトベールの法則を用いた解析についての予習をする。	0.5
第21回	デスタの原理と電位差測定	紫外可視吸光度の測定とランベルトベールの法則を用いた解析についての復習をする。	0.5
第22回	無電解メッキによる金属表面の薄膜形成	デスタの原理と直流および交流電圧(電位差)についての予習をする。	0.5
第23回	発光素子および分光素子の原理と分光計測	デスタによる2種類の金属間で生じる電位差についての復習をする。	0.5
第24回	発光素子、分光素子、受光素子を用いた光計測および太陽電池によるエネルギー変換	無電解メッキの原理についての予習をする。	0.5
第25回	物質の物性(結晶構造と密度)と測定装置	無電解メッキ前後の金属試料を用いたデスタによる電位差測定についての復習をする。	0.5
第26回	金属の密度の測定実験	発光素子および分光素子の原理と素子構造についての予習をする。	0.5
第27回	物理化学に関わる測定データの解析方法	簡易分光計や分光光度計に用いられる発光素子や分光素子の違いについての復習をする。	0.5
第28回	物理化学に関わる測定データのプレゼンテーション	受光素子の種類についての予習をする。	0.5
		光計測および光エネルギーから電気エネルギーへの変換に関する実験についての復習をする。	0.5
		物質の物性(結晶構造と密度)と測定装置についての予習をする。	0.5
		物質の物性(結晶構造と密度)と測定装置についての復習をする。	0.5
		金属の密度の測定実験についての予習をする。	0.5
		金属の密度の測定実験についての復習をする。	0.5
		物理化学に関わる測定データの解析方法についての予習をする。	0.5
		物理化学に関わる測定データの解析方法についての復習をする。	0.5
		物理化学に関わる測定データのプレゼンテーションについての予習をする。	0.5
		物理化学に関わる測定データのプレゼンテーションについての復習をする。	0.5

36	<b>応用数学</b>	EK-A-306	選択 2単位 3年前期
	Applied Mathematics		
授業形態		該当科目	SDGs の取り組み
○	単独(1人が全回担当)	教職科目 (工業)	
	複数(1回の授業を2人以上が一緒に担当)	教職科目 (情報)	
	オムニバス(各回の担当教員が異なる場合)	教職科目 (商業)	
	クラス分け(クラス分けで担当する)	地域志向科目	
		実務経験のある教員担当	
		アクティブラーニング	
		メディア授業	
クラス・担当教員			
3年全組 穴澤 正宏			
授業の達成目標			
微分方程式による現象のモデル化の方法を理解するとともに、微分方程式の基本的な解法を身につけることを目標とする。			
ミニマムリクワイアメント			
微分方程式による現象のモデル化の方法を理解するとともに、1階斉次微分方程式、1階非斉次微分方程式、2階斉次微分方程式について、具体的に微分方程式を解けるようになること。			
授業の概要			
様々な現象の背景にあるメカニズムを理解したり予測を行ったりするには、数理モデルを使うことが有効である。本科目では、代表的な数理モデルの方法である「微分方程式」に焦点をあて、微分方程式によるモデル化の方法と微分方程式の解法について基本事項を学ぶ。			
実務経験を活かした教育について			
メディア授業の実施形態			
教科書等			
微分方程式と数理モデル 遠藤雅守・北林照幸 裳華房			
参考書等			
成績評価方法・基準			
課題 10%、中間・期末試験 90%の配分で評価する。			
課題や試験等に対するフィードバック方法			
課題の解答は授業中または LMS 上で提示する。			
備考			

36	<b>応用数学</b>	EK-A-306	選択 2単位 3年前期
	Applied Mathematics		
授業計画 (各回の学習内容等)			
	学習内容 (授業方法)	学習課題 (上段予習・下段復習)	目安時間(時)
第1回	イントロダクション	微分積分についてよく復習しておく。	2
第2回	微分方程式入門	教科書の微分方程式入門についての内容を予習しておく。 微分方程式入門についての学習内容を復習する。	2
第3回	1階斉次微分方程式	教科書の1階斉次微分方程式についての内容を予習しておく。 1階斉次微分方程式についての学習内容を復習する。	2
第4回	1階斉次微分方程式の解法	教科書の1階斉次微分方程式の解法についての内容を予習しておく。 1階斉次微分方程式の解法についての学習内容を復習する。	2
第5回	1階非斉次微分方程式	教科書の1階非斉次微分方程式についての内容を予習しておく。 1階非斉次微分方程式についての学習内容を復習する。	2
第6回	1階非斉次微分方程式の解法	教科書の1階非斉次微分方程式の解法についての内容を予習しておく。 1階非斉次微分方程式の解法についての学習内容を復習する。	2
第7回	ここまでのおまとめと問題演習	これまで学んだ微分方程式の解法についてよく復習しておく。 問題演習に関して理解が不十分であった部分について復習する。	2
第8回	単振動と2階斉次微分方程式	教科書の単振動と2階斉次微分方程式についての内容を予習しておく。 単振動と2階斉次微分方程式についての学習内容を復習する。	2
第9回	2階斉次微分方程式の解法	教科書の2階斉次微分方程式の解法についての内容を予習しておく。 2階斉次微分方程式の解法についての学習内容を復習する。	2
第10回	振動現象と複素数	教科書の振動現象と複素数についての内容を予習しておく。 振動現象と複素数についての学習内容を復習する。	2
第11回	減衰振動のモデル	教科書の減衰振動のモデルについての内容を予習しておく。 減衰振動のモデルについての学習内容を復習する。	2
第12回	共鳴現象のモデル	教科書の共鳴現象のモデルについての内容を予習しておく。 共鳴現象のモデルについての学習内容を復習する。	2
第13回	おまとめと問題演習	これまで学んだ微分方程式の解法についてよく復習しておく。 問題演習に関して理解が不十分であった部分について復習する。	2
第14回	おまとめと期末試験	これまでの学習内容についてよく復習して試験に備えておく。 理解が不十分であった部分について復習する。	2

37	<b>機器分析 II</b>	EK-C-306	選択 2単位 3年前期
	Instrumental Analysis II		
授業形態		該当科目	SDGs の取り組み
○	単独(1人が全回担当)	教職科目 (工業)	
	複数(1回の授業を2人以上が一緒に担当)	教職科目 (情報)	
	オムニバス(各回の担当教員が異なる場合)	教職科目 (商業)	
	クラス分け(クラス分けで担当する)	地域志向科目	
		実務経験のある教員担当	
		アクティブラーニング	
		メディア授業	
<b>クラス・担当教員</b>			
3年全組 丸尾 容子			
<b>授業の達成目標</b>			
分析化学では、今日試料中の測定対象が微量から超微量の成分へと広がり続けており、またその成分の化学状態を分別する化学種分析も必要になり、機器分析的な手法が不可欠である。講義では機器分析から得られるシグナルを意味のある分析結果とするために、分離法や計測法の基礎となる物理や化学の原理を理解し、機器の仕組みと分析法の特徴を理解することを目標とする。			
<b>ミニマムリクワイアメント</b>			
吸光度法の原理を理解して、測定値から濃度を求める方法を理解する。			
<b>授業の概要</b>			
最初に機器分析の重要性と産業分野での利用例について理解したうえで、その後光を利用する機器分析化学として物質と光の吸収、発光の基本概念を理解し、各種分析法を例を挙げながら講義し、スペクトルの見方や解析法などについても講義する。さらに、X線を用いる分析法や質量分析、電気化学的測定法などについても講義する。			
<b>実務経験を活かした教育について</b>			
担当教員は、民間企業の研究員として材料分析・開発に従事した実績と経験を活かして、授業において材料等の分析実務への理解力・対応力を養成する。			
<b>メディア授業の実施形態</b>			
<b>教科書等</b>			
基礎からわかる機器分析 加藤正直、内山一美、鈴木秋弘 森北出版 2021			
<b>参考書等</b>			
基礎から学ぶ機器分析化学 井村久則・樋上照男 化学同人 2019 入門機器分析化学 庄野利之、脇田久伸 三共出版 2019			
<b>成績評価方法・基準</b>			
小テスト 20%、まとめの試験 80%			
<b>課題や試験等に対するフィードバック方法</b>			
各回の小テストの解説は次回の授業時に行う。			
<b>備考</b>			

37	<b>機器分析 II</b>	EK-C-306	選択 2単位 3年前期
	Instrumental Analysis II		
<b>授業計画 (各回の学習内容等)</b>			
	学習内容 (授業方法)	学習課題 (上段予習・下段復習)	目安時間(時)
第1回	機器分析の概要	教科書の第1章機器分析の概要の部分を予習する。	2
第2回	紫外可視分光法	教科書の第2章紫外可視分光法の部分を予習する。	2
第3回	蛍光光度法	教科書の第2章蛍光光度法の部分を予習する。	2
第4回	原子吸光分析法	教科書の第3章原子吸光分析法の部分を予習する。	2
第5回	発光分析法及びX線の性質	教科書の第3章発光分析法及び第4章X線の性質の部分を予習する。	2
第6回	X線回折分析法及び蛍光X線分析法	教科書の第4章X線回折分析法及び蛍光X線分析法の部分を予習する。	2
第7回	赤外線吸収スペクトル	教科書の第5章赤外線吸収スペクトルの部分を予習する。	2
第8回	ラマン散乱	教科書の第5章ラマン散乱の部分を予習する。	2
第9回	核磁気共鳴スペクトル	教科書の第6章核磁気共鳴スペクトルの部分を予習する。	2
第10回	質量分析の原理と装置	教科書の第7章質量スペクトル装置の部分を予習する。	2
第11回	質量分析スペクトル	教科書の第7章スペクトルの見方及び解析法の部分を予習する。	2
第12回	電気化学的測定法の基礎	教科書の第8章電気化学的測定法の基礎の部分を予習する。	2
第13回	主な電気化学的測定法	教科書の第8章主な電気化学的測定法の部分を予習する。	2
第14回	まとめと試験	第1回から第13回の小テストで不明確な部分を予習する。 試験で不明確な部分を復習する。	2

38 錯体化学 Coordination Chemistry		EK-C-307	選択 2単位 3年前期
授業形態		該当科目	SDGs の取り組み
○ 単独(1人が全回担当)	教職科目 (工業)		
複数(1回の授業を2人以上が一緒に担当)	教職科目 (情報)		
オムニバス(各回の担当教員が異なる場合)	教職科目 (商業)		
クラス分け(クラス分けで担当する)	地域志向科目		
	○ 実務経験のある教員担当		
	アクティブラーニング		
	メディア授業		
<b>クラス・担当教員</b>			
3年全組 多田 美香			
<b>授業の達成目標</b>			
錯体は金属イオンに対して配位子として有機物や簡単な構造の分子やイオンが結合した化合物である。有機物は多岐にわたり、生命活動の理解のみならず、環境やエネルギー問題への対処にも錯体化学の知識が重要である。講義では、錯体に関する基礎学力の定着、および材料工学や環境学に繋がる錯体化学の知識の習得を目標とする。			
<b>ミニマムリクワイアメント</b>			
遷移金属元素のd軌道の電子配置を理解する。 配位子と配位数の意味の違いを理解する。 金属錯体の構造がわかるような構造式が書ける。 配位子と中心金属の種類や組合せによってd軌道の分裂の仕方や電子配置が異なることを理解する。 錯体や錯イオンでは中心金属が同じでも配位子の種類によって色などの物理的性質や薬効などの化学的性質が変化する理由を説明でき 医薬品に使われる錯体について、シス・トランス異性体で薬効などの化学的性質が変化する理由を説明できる。			
<b>授業の概要</b>			
金属元素の知識を得たのち、配位子場理論など電子状態を理解する。次に、錯体の安定性や物性、錯体の化学反応について講義する。			
<b>実務経験を活かした教育について</b>			
担当教員は、JST 地域結集型共同研究事業の研究者として企業との共同研究で用いた電子スピン共鳴法の職務経験を活かし、電子配置や結合性の基礎知識を養成する。			
<b>メディア授業の実施形態</b>			
<b>教科書等</b>			
1年生、2年生の専門科目の教科書・ノートおよび学生実験のテキスト・ノート・配布資料(特に、授業ノートは残しておくこと) ブラウン一般化学Ⅰ 荻野和子 監訳 丸善出版 2015 ブラウン一般化学Ⅱ 荻野和子 監訳 丸善出版 2015			
<b>参考書等</b>			
無機化学 鶴沼英郎、尾形健明 化学同人 2020			
<b>成績評価方法・基準</b>			
授業時間での質問に対する解答、課題、期末テストで評価する。			
<b>課題や試験等に対するフィードバック方法</b>			
課題や試験等の解説は授業中またはオンラインで行う。			
<b>備考</b>			

38 錯体化学 Coordination Chemistry		EK-C-307	選択 2単位 3年前期
授業計画 (各回の学習内容等)			
	学習内容 (授業方法)	学習課題 (上段予習・下段復習)	目安時間(時)
第1回	錯体化学とは(授業方針、錯体の基本になる遷移金属の電子配置の説明)	周期表第4周期の遷移金属(遷移元素)を調べ電子配置を振り返る。 遷移金属の電子配置を理解する。	2
第2回	錯体の分類(金属錯体と有機金属化合物の違い)	他の専門科目で学んだ配位化合物を調べる。 金属錯体と有機金属化合物の違いを復習する。	2
第3回	錯体の配位子(無機化合物、イオン、有機分子などの配位子の特徴)	配位子について調べる。 配位子の種類による特徴をノートにまとめる。	2
第4回	錯体の命名法と立体構造(配位数と錯体の幾何学構造)	配位化合物の命名法について調べる。 授業内容をノートにまとめ、確認問題を解いて復習する。	2
第5回	金属錯体の結合1(金属軌道中の電子と配位子の負電荷の間のクーロン力による反発相互作用)	1、2年のノートでクーロン力を見直す。 金属錯体の電子軌道をまとめ、確認問題を解いて復習する。	2
第6回	金属錯体の結合2(d軌道は金属や配位子に依存して分裂する)	エネルギーに関連する単位換算を見直す。 授業内容をノートにまとめ、金属の電子軌道を復習する。	2
第7回	錯体の光物性(金属錯体の吸光や発光色)	吸光と発光について調べる。 授業内容をノートにまとめ、エネルギーギャップを理解する。	2
第8回	第1回～第7回まとめ(質問と解説)	前半(第1-7回)を振り返り、質問に答えられるようにノートを準備する。 要点をまとめ、後半に備える。	2
第9回	錯体の磁気物性(金属イオンの種類と常磁性・反磁性・強磁性)	常磁性物質と対電子を調べる。 授業内容をノートにまとめ、磁性の違いを理解する。	2
第10回	d-d遷移	d軌道の分裂を見直す。 授業内容をノートにまとめ、確認問題を解いて復習する。	2
第11回	錯体の安定性(配位子の結合定数(安定度定数))	予習: 錯体の安定性について調べる。 安定度定数の確認問題を解いて復習する。	2
第12回	錯体の化学反応1(キレート反応の基礎)	キレート反応を調べる。 授業内容をノートにまとめ、キレート試薬の構造を復習する。	2
第13回	錯体の化学反応2(キレート反応の応用)	キレート反応の基礎を見直す。食品や医薬品に含まれるキレート試薬を調べる。 キレート反応を利用した医学応用を復習する。	2
第14回	まとめと試験(試験開始まで講義、試験60分)	第1回～第13回の学習内容を見直し、疑問点を解決する。 試験で解けなかった問題を復習する。	2

39 固体・光化学		EK-C-308	選択 2単位 3年前期
Solid State Chemistry and Photochemistry			
授業形態		該当科目	SDGs の取り組み
○ 単独(1人が全回担当)		教職科目 (工業)	
複数(1回の授業を2人以上が一緒に担当)		教職科目 (情報)	
オムニバス(各回の担当教員が異なる場合)		教職科目 (商業)	
クラス分け(クラス分けで担当する)		地域志向科目	
		実務経験のある教員担当	
		アクティブラーニング	
		メディア授業	
クラス・担当教員			
3年全組 丸尾 容子 多田 美香			
授業の達成目標			
固体化学と光化学は躍進する材料開発を支える基本学問であり、環境やエネルギー分野との関連も深くなっている。前半の講義では結晶化学に基づく構造、および物性、化学反応、相転移を中心とした反応の3つの面から固体材料を化学的に理解することを目標とする。後半の講義では分子と光の相互作用の基礎となる量子化学、および光の吸収、放出などの基礎から光機能材料の応用までを幅広く理解することを目標とする。			
ミニマムリクワイアメント			
固体化学：固体材料の結晶構造と電子構造を理解して、材料の物性との関連性を理解する。 光化学：光の波動性と粒子性、光の波長とエネルギーの関係を理解して、光エネルギーを吸収する原子や分子の基底状態と励起状態の電子配置の違いを理解する。			
授業の概要			
結晶構造、電子構造、電気的・光学的・熱的性質について理解したうえで、結晶化反応、相転移反応、固相の反応などを学ぶ。光による励起状態や電子移動などの知識を得たうえで、エネルギー移動や光反応の基礎を理解する。また光源や測定技術など実際に扱う場合重要となる項目について講義する。			
実務経験を活かした教育について			
メディア授業の実施形態			
教科書等			
新版 基礎固体化学-無機材料を中心とした- 村石治人 三共出版 2020			
参考書等			
光化学 光反応から光機能性まで 杉森彰、時田澄男 裳華房 2012 ブラウン一般化学I 荻野和子 監訳 上野圭司 鶴沼英郎 荻野和子 鹿又宣弘 訳 丸善 2015 スパンサー基礎化学-上- 渡辺正 訳 東京化学同人 2016			
成績評価方法・基準			
期末試験および講義中の質問・課題で評価する。			
課題や試験等に対するフィードバック方法			
課題などの解説は授業中またはオンライン・WebClassで行う。			
備考			

39 固体・光化学		EK-C-308	選択 2単位 3年前期
Solid State Chemistry and Photochemistry			
授業計画 (各回の学習内容等)			
	学習内容 (授業方法)	学習課題 (上段予習・下段復習)	目安時間(時)
第1回	結晶構造	教科書の結晶構造の部分を予習する。	2
第2回	不完全な構造	教科書の不完全な結晶の部分を予習する。	2
第3回	電子構造	教科書の電子構造の部分を予習する。	2
第4回	電気的性質 (1) 導電性	教科書の電気的性質：導電性の部分を予習する。	2
第5回	電気的性質 (2) 誘電性	教科書の電気的性質：誘電性の部分を予習する。	2
第6回	光学的性質	教科書の光学的性質の部分を予習する。	2
第7回	熱的性質	教科書の熱的性質の部分を予習する。	2
第8回	光化学の基礎 (光化学とは何か、電磁波と光の関係)	電磁波と光について調べる。	2
第9回	励起分子の振る舞い1 (分子軌道と電子配置、一重項と三重項)	酸素分子の電子軌道 (分子軌道) を調べる。	2
第10回	励起分子の振る舞い2 (内部転換と項間交差)	酸素分子の電子軌道の電子配置で、一重項と三重項の違いを比較する。	2
第11回	光吸収と発光 (励起、蛍光と燐光)	学習内容の専門用語について調べる。	2
第12回	励起分子の性質 (寿命、量子収率)	発光の寿命を調べる。	2
第13回	光誘起電子移動 (光エネルギーから化学エネルギーへの変換)	授業内容をノートにまとめ、項間交差と燐光との関係を調べる。	2
第14回	まとめと試験	光誘起電子移動の意味を調べ、専門用語を調べる。 光エネルギーを化学エネルギーへ変換する機構を理解する。	2
		試験範囲の学習内容を見直し、疑問点を解決する。	2
		テストで解けなかった問題を調べ直す。	2

40 電気化学 Electrochemistry		EK-C-309	選択 2単位 3年前期
授業形態		該当科目	SDGs の取り組み
○ 単独(1人が全回担当)	○ 教職科目 (工業)	7  9 	
複数(1回の授業を2人以上が一緒に担当)	教職科目 (情報)		
オムニバス(各回の担当教員が異なる場合)	教職科目 (商業)		
クラス分け(クラス分けで担当する)	地域志向科目		
	実務経験のある教員担当		
	アクティブラーニング		
	メディア授業		
クラス・担当教員			
3年全組 加藤 善大			
授業の達成目標			
電解質およびイオンの熱力学的性質、電極表面で進行する反応の原理に習熟し、電気化学測定法の原理を理解する。			
ミニマムリクワイアメント			
本科目におけるミニマムリクワイアメントは達成目標とする。			
授業の概要			
電気化学の基礎を平衡論および速度論的側面から講義し、エネルギー貯蔵および変換など様々な分野で重要な役割を果たしていることを実感させる。さらに、固体電解質、電池、光電気化学、めっきなどの電気化学の応用例を紹介する。			
実務経験を活かした教育について			
メディア授業の実施形態			
教科書等			
電子移動の化学—電気化学入門 渡辺 正、中林誠一郎 朝倉書店 1996			
参考書等			
プリント配布			
成績評価方法・基準			
授業中に実施する小テスト、定期試験の結果を見て総合的に評価する。小テストについては講義中に全体に対してフィードバックを行う。			
課題や試験等に対するフィードバック方法			
課題および定期テストについては講義中に全体に対してフィードバックを行う。			
備考			

40 電気化学 Electrochemistry		EK-C-309	選択 2単位 3年前期
授業計画 (各回の学習内容等)			
	学習内容 (授業方法)	学習課題 (上段予習・下段復習)	目安時間(時)
第1回	電気化学とは	コールラウシュブリッジについて予習する。	2
		ファラデーの法則について復習する。	2
第2回	電解質溶液と電導度	電気二重層キャパシタについて予習する。	2
		モル濃度の計算を復習する。	2
第3回	電気二重層	水の電気分解について予習する。	2
		電解質溶液と電導度を復習する。	2
第4回	電気分解とファラデーの法則	熱力学0-2法則について予習する。	2
		電気二重層を復習する。	2
第5回	自由エネルギー	ギブスの自由エネルギーについて予習する。	2
		電気分解とファラデーの法則を復習する。	2
第6回	化学ポテンシャル	エンタルピーについて予習する。	2
		自由エネルギーを復習する。	2
第7回	質量作用の法則	電位の定義について予習する。	2
		化学ポテンシャルを復習する。	2
第8回	電位差と電位	標準水素電極について予習する。	2
		質量作用の法則を復習する。	2
第9回	基準電極	ポテンシヨ・ガルバナスタットの仕組みを予習する。	2
		電位差と電位を復習する。	2
第10回	電気化学測定法	標準電極電位について予習する。	2
		基準電極を復習する。	2
第11回	標準電極電位データを用いた計算	ネルンスト式について予習する。	2
		電気化学測定法を復習する。	2
第12回	ネルンスト式の導入	pH メーターのしくみを予習する。	2
		標準電極電位データを用いた計算を復習する。	2
第13回	ネルンスト式の応用	Pourbaix ダイアグラムについて予習する。	2
		ネルンスト式の導入を復習する。	2
第14回	電位-pH 図	光子エネルギーについて予習する。	2
		ネルンスト式の応用を復習する。	2

41	<b>化学数学 I</b>	EK-C-310	必修 2単位 3年前期
	Mathematics of Chemistry I		
授業形態		該当科目	SDGs の取り組み
○	単独(1人が全回担当)	教職科目 (工業)	
	複数(1回の授業を2人以上が一緒に担当)	教職科目 (情報)	
	オムニバス(各回の担当教員が異なる場合)	教職科目 (商業)	
	クラス分け(クラス分けで担当する)	地域志向科目	
		実務経験のある教員担当	
		アクティブラーニング	
		メディア授業	
クラス・担当教員			
3年全組 佐藤 善之			
授業の達成目標			
1) 工学数学の基礎について理解すること。2) エクセルを使用した基本的なデータ処理の能力を養うこと。3) 統計的データの処理の基礎について理解すること。			
ミニマムリクワイアメント			
本科目におけるミニマムリクワイアメントは達成目標の1)と2)とする。			
授業の概要			
化学工学における物質収支、熱収支、移動現象を取り扱う上で必要となる数値解析法について学ぶ。これらの内容について、演習を行いながら理解を深める。また統計的なデータの取り扱いについて度数分布、相関係数などデータの整理の上での基本事項や、検定の考え方について学ぶ。			
実務経験を活かした教育について			
メディア授業の実施形態			
教科書等			
テキスト 担当教員が作成した資料を配布する。			
参考書等			
成績評価方法・基準			
課題 20%、期末試験 80%、評価合計 60 点以上の得点で合格とする。			
課題や試験等に対するフィードバック方法			
各回の課題の解説は次回の授業時に行う。			
備考			

41	<b>化学数学 I</b>	EK-C-310	必修 2単位 3年前期
	Mathematics of Chemistry I		
授業計画 (各回の学習内容等)			
	学習内容 (授業方法)	学習課題 (上段予習・下段復習)	目安時間(時)
第1回	オリエンテーション 初等関数	初等関数に関して予習する。	2
第2回	コンピュータによる数値計算法 (1) EXCEL の基礎	初等関数に関して復習する。	2
第3回	コンピュータによる数値計算法 (2) EXCEL によるグラフ作成、解の探索	EXCEL の使い方などを予習する。	2
第4回	級数・関数の展開	EXCEL の使い方などを復習する。	2
第5回	ベクトル	EXCEL によるグラフ作成や解の探索法を予習する。	2
第6回	積分の近似計算	EXCEL によるグラフ作成や解の探索法を復習する。	2
第7回	3次元非定常収支式	級数・関数の展開について予習する。	2
第8回	偏微分法	級数・関数の展開について復習する。	2
第9回	1階常微分方程式の解法 (1) 変数分離形	ベクトルについて予習する。	2
第10回	1階常微分方程式の解法 (2) 同時形、完全微分方程式、線形微分方程式	ベクトルについて復習する。	2
第11回	分布	積分の近似計算について予習する。	2
第12回	誤差伝播	積分の近似計算について復習する。	2
第13回	検定	3次元非定常収支式について予習する。	2
第14回	まとめと試験	3次元非定常収支式について復習する。	2
		偏微分法について予習する。	2
		偏微分法について復習する。	2
		変数分離形の1階常微分方程式の解法を予習する。	2
		変数分離形の1階常微分方程式の解法を復習する。	2
		同時形、完全微分方程式、線形微分方程式の1階常微分方程式の解法を予習する。	2
		同時形、完全微分方程式、線形微分方程式の1階常微分方程式の解法を復習する。	2
		分布について予習する。	2
		分布について復習する。	2
		誤差伝播について予習する。	2
		誤差伝播について復習する。	2
		検定について予習する。	2
		検定について復習する。	2
		1～13回の内容をまとめる。	2
		1～13回の内容を復習する。	2

42	<b>地域環境調査実習</b>	EK-D-308	選択 2単位 3 年前期
	Environmental Research Practice		
授業形態		該当科目	SDGs の取り組み
単独(1人が全回担当)		教職科目 (工業)	
複数(1回の授業を2人以上が一緒に担当)		教職科目 (情報)	
○ オムニバス(各回の担当教員が異なる場合)		教職科目 (商業)	
クラス分け(クラス分けて担当する)		○ 地域志向科目	
		○ 実務経験のある教員担当	
		○ アクティブラーニング	
		メディア授業	
クラス・担当教員			
3 年全組 山田 一裕 佐野 哲也			
授業の達成目標			
<p>地域における環境汚染・汚濁物質や人為的作業・開発による影響を評価するためにさまざまな環境測定・試料分析が実施されている。本科目では、環境中の汚染・汚濁物質の測定・分析方法と生物調査の基礎について、その計画・立案、実験、データ整理・解析をし、環境影響評価のための基礎的な理論・測定法を習得し、さらに汚染物質の挙動に関する実験を通して、環境保全のための調査技術習得することを目標とする。</p>			
ミニマムリクワイアメント			
地域環境調査や実験に必要な測定・分析方法等の基礎技術を修得し、データの適切な解析やまとめができる。			
授業の概要			
<p>環境調査は、開発行為に対する環境影響評価を見据えた専門的なものをはじめ、市民活動においても多く取り入れられている。そこで、実際の地域や仙台市内を対象に自然環境（地形・土壌・植物・水質など）の野外調査、環境汚濁の簡便な再現実験の計画と実施をして、データ整理などの室内作業を組み合わせる実習し、調査・分析手法の基礎を学び、その技法を習得する。</p>			
実務経験を活かした教育について			
山田は、青年海外協力隊（モロッコ、2年間）派遣において水質検査を担当し、現地技術者への指導や現地調査業務を担った経験を活かして、環境試料分析などの解説・指導をする。			
メディア授業の実施形態			
教科書等			
随時プリントなどを配付。			
参考書等			
成績評価方法・基準			
レポート課題（70%）とグループワークによる成果物（30%）の合計点が、60%以上の場合に合格とする。レポートの評価は、授業中にまとめて解答例の提示や講評をしたり、もしくは LMS を通じて個別におこなう。			
課題や試験等に対するフィードバック方法			
レポート提出後に講義時に見解を示す。			
備考			

42	<b>地域環境調査実習</b>	EK-D-308	選択 2単位 3 年前期
	Environmental Research Practice		
授業計画（各回の学習内容等）			
	学習内容（授業方法）	学習課題（上段予習・下段復習）	目安時間(時)
第1回	ガイダンス（実習スケジュールとレポート作成方法など）と調査・実験安全講習（担当：山田一裕・佐野哲也）	レポート作成方法と調査・実験安全作業の予習。	0.5
第2回	簡易測定実習（担当：佐野哲也）	レポート作成方法と調査・実験安全作業の復習。	0.5
第3回	簡易測定実習（担当：佐野哲也）	クリフメータ、トランシットコンパスの使用法を学んでおく。	0.5
第4回	簡易測定実習（担当：佐野哲也）	野外調査で得たデータをまとめる。	0.5
第5回	土壌調査実習（1）土壌断面作成（担当：佐野哲也）	クリフメータ、トランシットコンパスの使用法を学んでおく。	0.5
第6回	土壌調査実習（1）土壌断面作成（担当：佐野哲也）	野外調査で得たデータをまとめる。	0.5
第7回	土壌調査実習（2）土壌断面調査・土壌サンプリング（担当：佐野哲也）	土壌断面の作成方法を学んでおく。	0.5
第8回	土壌調査実習（2）土壌断面調査・土壌サンプリング（担当：佐野哲也）	野外調査で得たデータをまとめる。	0.5
第9回	土壌分析実習（1）土壌試料の調整（担当：佐野哲也）	土壌断面の作成方法を学んでおく。	0.5
第10回	土壌分析実習（1）土壌試料の調整（担当：佐野哲也）	野外調査で得たデータをまとめる。	0.5
第11回	土壌分析実習（2）土壌 pH、EC の測定（担当：佐野哲也）	土壌の分析を実施する際の試料調整法について学んでおく。	0.5
第12回	土壌分析実習（2）土壌 pH、EC の測定（担当：佐野哲也）	分析データをまとめておく。	0.5
第13回	土壌分析実習（3）土壌のイオン交換容量・交換性陽イオンの測定（担当：佐野哲也）	土壌の pH、EC 分析の方法について学んでおく。	0.5
第14回	土壌分析実習（3）土壌のイオン交換容量・交換性陽イオンの測定（担当：佐野哲也）	pH、ECメーターの仕組みについてまとめる。	0.5
第15回	土壌分析実習（4）粒径組成の測定（担当：佐野哲也）	土壌のイオン交換について学んでおく。	0.5
第16回	土壌分析実習（4）粒径組成の測定（担当：佐野哲也）	分析データをまとめておく。	0.5
第17回	植物群落調査実習（1）調査区設定・植物社会学的調査（担当：佐野哲也）	土壌の粒径組成の分析方法について学んでおく。	0.5
第18回	植物群落調査実習（1）調査区設定・植物社会学的調査（担当：佐野哲也）	分析データをまとめておく。	0.5
第19回	植物群落調査実習（2）毎木調査（担当：佐野哲也）	植物群落の調査方法を復習しておく。	0.5
第20回	植物群落調査実習（2）毎木調査（担当：佐野哲也）	野外調査で分からなかった植物の種名を図鑑で調べ同定する。	0.5
第21回	植物群落調査実習（3）多様性指数の計算（担当：佐野哲也）	植物群落の調査方法を復習しておく。	0.5
第22回	植物群落調査実習（3）多様性指数の計算（担当：佐野哲也）	野外で取得したデータを所定の方法でエクセルに入力しておく。	0.5
第23回	植物群落調査実習（4）対応分析・数量化Ⅲ類による群落の序列化（担当：佐野哲也）	類似度の計算方法について学習する。	0.5
第24回	植物群落調査実習（4）対応分析・数量化Ⅲ類による群落の序列化（担当：佐野哲也）	実習で採取したサンプルデータをもとに類似度を計算する。	0.5
第25回	水質汚濁物質調査の計画と評価方法（担当：山田一裕）	クラスター解析の手法について学習する。	0.5
第26回	水質汚濁物質調査の計画と評価方法（担当：山田一裕）	実習で採取したサンプルデータをもとにクラスター分析をする。	0.5
第27回	水質汚濁物質の実地測定方法と器具・機器の扱い（担当：山田一裕）	多様性指数の計算方法について学習する。	0.5
第28回	水質汚濁物質の実地測定方法と器具・機器の扱い（担当：山田一裕）	実習で採取したサンプルデータをもとに多様性指数を計算する。	0.5
第29回	水質汚濁物質の実地試料調査（担当：山田一裕）	対応分析・数量化Ⅲ類について学習する。	0.5
第30回	水質汚濁物質の実地試料調査（担当：山田一裕）	実習で採取したサンプルデータをもとに群落を序列化し図示する。	0.5
第31回	試料の水質分析方法と試薬・器具・機器の扱い（担当：山田一裕）	水質汚濁物質調査の計画と評価方法の予習。	0.5
第32回	試料の水質分析方法と試薬・器具・機器の扱い（担当：山田一裕）	水質汚濁物質調査の計画と評価方法の復習。	0.5
第33回	試料の水質分析方法と試薬・器具・機器の扱い（担当：山田一裕）	水質汚濁物質の実地測定方法の予習。	0.5
第34回	試料の水質分析方法と試薬・器具・機器の扱い（担当：山田一裕）	水質汚濁物質の実地測定方法の復習。	0.5
第35回	試料の水質分析方法と試薬・器具・機器の扱い（担当：山田一裕）	水質汚濁物質の水質分析方法の予習。	0.5
第36回	試料の水質分析方法と試薬・器具・機器の扱い（担当：山田一裕）	水質汚濁物質の実地試料調査方法の復習。	0.5
第37回	試料の水質分析方法と試薬・器具・機器の扱い（担当：山田一裕）	物理的な水質分析方法の予習。	0.5
第38回	試料の水質分析方法と試薬・器具・機器の扱い（担当：山田一裕）	水質分析方法の復習。	0.5
第39回	試料の水質分析方法と試薬・器具・機器の扱い（担当：山田一裕）	化学的な水質分析の試薬・器具・機器の扱いの予習。	0.5
第40回	試料の水質分析方法と試薬・器具・機器の扱い（担当：山田一裕）	物理的な水質分析の器具・機器の扱いの復習。	0.5

環境応用化学課程

42 地域環境調査実習		EK-D-308	選択 2単位 3年前期
Environmental Research Practice			
授業計画 (各回の学習内容等)			
学習内容 (授業方法)	学習課題 (上段予習・下段復習)	目安時間(時)	
第20回	試料の化学的な水質分析 (担当: 山田一裕)	生物学的な水質分析の試薬・器具・機器の扱いの予習。	0.5
		化学的な水質分析の試薬・器具・機器の扱いの復習。	0.5
第21回	試料の生物学的な水質分析 (担当: 山田一裕)	水質汚濁物質データ解析の予習。	0.5
		生物学的な水質分析の試薬・器具・機器の扱いの復習。	0.5
第22回	水質汚濁物質データの解析 (担当: 山田一裕)	水質汚濁物質データ解析の予習。	0.5
		水質汚濁物質データ解析の復習。	0.5
第23回	水質汚濁物質の物理的・化学的变化に関する実験 (担当: 山田一裕)	水質汚濁物質の物理的・化学的变化に関する実験計画・進め方の予習。	0.5
		水質汚濁物質の物理的・化学的变化に関する実験計画・進め方の復習。	0.5
第24回	水質汚濁物質の物理的・化学的变化に関する実験データの解析 (担当: 山田一裕)	水質汚濁物質の物理的・化学的变化に関する実験計画・進め方の予習。	0.5
		水質汚濁物質の物理的・化学的变化に関する実験計画・進め方の復習。	0.5
第25回	水質汚濁物質の生物学的変化に関する実験 (担当: 山田一裕)	水質汚濁物質の生物学的変化に関する実験計画・進め方の予習。	0.5
		水質汚濁物質の生物学的変化に関する実験計画・進め方の復習。	0.5
第26回	水質汚濁物質の生物学的変化に関する実験データの解析 (担当: 山田一裕)	環境汚染の分析・評価に関わるプレゼンテーションの予習。	0.5
		水質汚濁物質の生物学的変化に関する実験データ解析の復習。	0.5
第27回	環境汚染に関わる統計データの解析 (担当: 山田一裕)	環境汚染の分析・評価に関わるプレゼンテーションの準備。	0.5
		環境汚染に関わる統計データの解析の復習	0.5
第28回	環境汚染の分析・評価に関わるプレゼンテーションとまとめ (担当: 山田一裕・佐野哲也)	環境汚染の分析・評価に関わる発表方法の予習とまとめの復習	0.5
		環境汚染の分析・評価に関わる発表方法の予習とまとめの復習	0.5

43	<b>土壌環境工学</b>	EK-D-309	選択 2単位 3年前期
	Soil and Environmental Engineering		
授業形態		該当科目	
○ 単独(1人が全回担当)	○ 教職科目 (工業)		
複数(1回の授業を2人以上が一緒に担当)	教職科目 (情報)		
オムニバス(各回の担当教員が異なる場合)	教職科目 (商業)		
クラス分け(クラス分けで担当する)	地域志向科目		
	実務経験のある教員担当		
	アクティブラーニング		
	メディア授業		
<b>クラス・担当教員</b>			
3年全組 佐野 哲也			
<b>授業の達成目標</b>			
環境によって変化する土壌の存在形態および土壌の特性と機能を関与する生物のはたらきとともに理解し、土壌が関係する環境問題の成因と対策を考察できるようになることを目標とする。			
<b>ミニムムリクワイアメント</b>			
環境によって変化する土壌の存在形態と土壌が関係する環境問題の成因と対策を理解できるようになる。			
<b>授業の概要</b>			
土壌の機能には、①陸上の植物を育む機能、②水や他の物質を保持する機能、③有機物や化学物質を分解し浄化する機能などがある。そしてその機能の発現には、土壌を棲み処とする微生物のはたらきが欠かせない。本講義では、まず土壌の成り立ちと分化について学び、土壌が水分や化学物質を保持する仕組みを理解する。そして、代表的な土壌中の微生物の種類とはたらきについても触れ、窒素やリンなど植物の生育に必要な物質が生態系内で循環する過程や、汚染物質が微生物や植物に取り込まれ無害化される機構を学ぶ。また、東北地方の課題として放射性物質による土壌汚染と対策技術について概要を紹介する。			
<b>実務経験を活かした教育について</b>			
<b>メディア授業の実施形態</b>			
<b>教科書等</b>			
土壌学の基礎 松中照夫 農文協 2018			
<b>参考書等</b>			
<b>成績評価方法・基準</b>			
講義ごとに行う小テスト、レポート、および、まとめのテストの合計点が満点の60%以上の場合に合格とする。			
<b>課題や試験等に対するフィードバック方法</b>			
小テストについては授業中に解答を解説する。レポート課題については、LMS上でフィードバックする。			
<b>備考</b>			

43	<b>土壌環境工学</b>	EK-D-309	選択 2単位 3年前期
	Soil and Environmental Engineering		
<b>授業計画 (各回の学習内容等)</b>			
	学習内容 (授業方法)	学習課題 (上段予習・下段復習)	目安時間(時)
第1回	ガイダンス：土壌の姿と生成	シラバスと教科書のはしがきを読み授業内容を概観する。	2
第2回	土壌と環境①成帯性土壌	関連する範囲について教科書を読む。 緯度傾度に沿った土壌の変化について整理する。	2
第3回	土壌と環境②成帯内性土壌	関連する範囲について教科書を読む。 地形傾度や地質の違いによる土壌の変化について整理する。	2
第4回	土壌の構造	関連する範囲について教科書を読む。 ミクロな視点で土壌を見た時の構造について整理する。	2
第5回	土壌中の水	関連する範囲について教科書を読む。 土性や土壌構造と土壌の水分保持力の関係について整理する。	2
第6回	一次鉱物と粘土鉱物	関連する範囲について教科書を読む。 岩石や粘土鉱物の種類と特徴について整理する。	2
第7回	土壌による養分の保持	関連する範囲について教科書を読む。 粘土鉱物や腐植が帯電し養分を吸収する仕組みについて整理する。	2
第8回	土壌の放射性物質汚染と対策技術	関連する範囲について教科書を読む。 指定した副読本を読み土壌の放射性物質汚染について整理する。	2
第9回	土壌における炭素の循環①土壌中の有機物と形態	関連する範囲について教科書を読む。 土壌有機物の形態と分解生物の種類について整理する。	2
第10回	土壌における炭素の循環②生物活動と炭素循環	関連する範囲について教科書を読む。 土壌における炭素循環について整理する。	2
第11回	土壌における窒素の循環①土壌中の窒素	関連する範囲について教科書を読む。 植物の生育と窒素の関係、窒素固定について復習する。	2
第12回	土壌における窒素の循環②生物活動と窒素循環	関連する範囲について教科書を読む。 アンモニア化成、硝化、脱窒について復習する。	2
第13回	土壌におけるリンの循環①土壌中のリン	関連する範囲について教科書を読む。 土壌によるリンの吸着と環境要因の関係を整理する。	2
第14回	土壌におけるリンの循環②生物活動とリンの循環	関連する範囲について教科書を読む。 菌根菌の役割について植物のリン吸収の観点から整理する。	2

44 応用化学実験 Applied Chemistry Laboratory		EK-E-303	必修 2単位 3年前期
授業形態		該当科目	SDGs の取り組み
単独(1人が全回担当)	教職科目 (工業)		
○ 複数(1回の授業を2人以上が一緒に担当)	教職科目 (情報)		
オムニバス(各回の担当教員が異なる場合)	教職科目 (商業)		
クラス分け(クラス分けで担当する)	地域志向科目		
	実務経験のある教員担当		
	アクティブラーニング		
	メディア授業		
クラス・担当教員			
3年全組 佐藤 善之 加藤 善大 多田 美香			
授業の達成目標			
1)「化学工学(1年後期)」、「無機化学(2年前期)」で学んだ内容の基礎修得 2)実験を通してデータの取得と解析方法、報告書の作成技術の習得 3)「電気化学(3年後期)」、「化学 数学Ⅱ及び同演習(3年後期)」等への導入のための基礎技術の習得			
ミニマムリクワイアメント			
本科目におけるミニマムリクワイアメントは達成目標の1)と2)とする。			
授業の概要			
本実験では、分析化学実験、物理化学実験で学んだ実験技術と知識を活かして定量分析を中心とし、試薬調整法、容量分析、機器分析などを修得する。また、代表的な合成反応、シミュレーションや数値解析と比較した反応評価を行う。さらに、共同実験をグループで行い、作業分担しながら計画的に分析を進めてゆくことやグループ内で検討 および発表することを学ぶ。			
実務経験を活かした教育について			
メディア授業の実施形態			
教科書等			
応用化学実験担当教員が編集した資料をテキストとして使用する。			
参考書等			
ベーシック化学工学 増補版 橋本健治 化学同人 2020 基礎からわかる電気化学 泉生一郎 森北出版			
成績評価方法・基準			
指定された全レポートの提出を単位認定の前提条件とし、提出されたレポート及び実験実施状況から総合的に評価する。			
課題や試験等に対するフィードバック方法			
提出されたレポートは必要事項記載の確認を行い、加筆 / 修正が必要な場合は再提出を指示する。			
備考			

44 応用化学実験 Applied Chemistry Laboratory		EK-E-303	必修 2単位 3年前期
授業計画 (各回の学習内容等)			
学習内容 (授業方法)	学習課題 (上段予習・下段復習)	目安時間(時)	
第1回 応用化学実験に関するオリエンテーション (諸注意事項)	(予習) 応用化学実験に必要なものを確認・準備する。	0.5	
	(復習) 授業内で説明された注意事項を実験指針等で再確認する。	0.5	
第2回 応用化学実験の安全に関する注意事項	(予習) 実験指針の応用化学実験の安全に関する部分を読む。	0.5	
	(復習) 授業内で説明された注意事項を実験指針等で再確認する。	0.5	
第3回 気液平衡の測定 (I) 原理と実験操作の説明	(予習) 実験指針の気液平衡に関する部分を読む。	0.5	
	(復習) 実験で必要となる理論を再確認する。	0.5	
第4回 気液平衡の測定 (II) 実験の実施	(予習) 実験指針の気液平衡に関する部分を読む。	0.5	
	(復習) 実験結果を記入した実験ノートを整理する。	0.5	
第5回 気液平衡の測定 (III) 実験の実施	(予習) 実験指針の気液平衡に関する部分を読む。	0.5	
	(復習) 実験結果を記入した実験ノートを整理する。	0.5	
第6回 気液平衡の測定 (IV) 実験結果のまとめ	(予習) 実験指針の気液平衡に関する部分を読む。	0.5	
	(復習) 実験結果を解析し、レポートにまとめる。	0.5	
第7回 流体輸送における摩擦損失の測定 (I) 原理と実験操作の説明	(予習) 実験指針の流体輸送に関する部分を読む。	0.5	
	(復習) 実験で必要となる理論を再確認する。	0.5	
第8回 流体輸送における摩擦損失の測定 (II) 実験の実施	(予習) 実験指針の流体輸送に関する部分を読む。	0.5	
	(復習) 実験結果を記入した実験ノートを整理する。	0.5	
第9回 流体輸送における摩擦損失の測定 (III) 実験の実施	(予習) 実験指針の流体輸送に関する部分を読む。	0.5	
	(復習) 実験結果を記入した実験ノートを整理する。	0.5	
第10回 流体輸送における摩擦損失の測定 (IV) 実験結果のまとめ	(予習) 実験指針の流体輸送に関する部分を読む。	0.5	
	(復習) 実験結果を解析し、レポートにまとめる。	0.5	
第11回 ガス吸収速度の測定 (I) 原理と実験操作の説明	(予習) 実験指針のガス吸収に関する部分を読む。	0.5	
	(復習) 実験で必要となる理論を再確認する。	0.5	
第12回 ガス吸収速度の測定 (II) 実験の実施	(予習) 実験指針のガス吸収に関する部分を読む。	0.5	
	(復習) 実験結果を記入した実験ノートを整理する。	0.5	
第13回 ガス吸収速度の測定 (III) 実験の実施	(予習) 実験指針のガス吸収に関する部分を読む。	0.5	
	(復習) 実験結果を記入した実験ノートを整理する。	0.5	
第14回 ガス吸収速度の測定 (IV) 実験結果のまとめ	(予習) 実験指針のガス吸収に関する部分を読む。	0.5	
	(復習) 実験結果を解析し、レポートにまとめる。	0.5	
第15回 電気伝導率の測定 (I) 原理と実験操作の説明	(予習) 実験指針の電気伝導率の測定に関する部分を読む。	0.5	
	(復習) 実験で必要となる理論を再確認する。	0.5	
第16回 電気伝導率の測定 (II) 実験の実施	(予習) 実験指針の電気伝導率の測定に関する部分を読む。	0.5	
	(復習) 実験結果を記入した実験ノートを整理する。	0.5	
第17回 電気伝導率の測定 (III) 実験の実施	(予習) 実験指針の電気伝導率の測定に関する部分を読む。	0.5	
	(復習) 実験結果を記入した実験ノートを整理する。	0.5	
第18回 電気伝導率の測定 (IV) 実験結果のまとめ	(予習) 実験指針の電気伝導率の測定に関する部分を読む。	0.5	
	(復習) 実験結果を記入した実験ノートを整理する。	0.5	
第19回 電気分解を用いた実験 (I) 原理と実験操作の説明	(予習) 実験指針の電気分解を用いた実験に関する部分を読む。	0.5	
	(復習) 実験で必要となる理論を再確認する。	0.5	

環境応用化学課程

44 応用化学実験 Applied Chemistry Laboratory		EK-E-303	必修 2単位 3年前期
授業計画 (各回の学習内容等)			
学習内容 (授業方法)	学習課題 (上段予習・下段復習)	目安時間(時)	
第 20 回	電気分解を用いた実験 (II) 実験の実施	(予習) 実験指針の電気分解を用いた実験に関する部分を読む。	0.5
		(復習) 実験結果を記入した実験ノートを整理する。	0.5
第 21 回	電気分解を用いた実験 (III) 実験の実施	(予習) 実験指針の電気分解を用いた実験に関する部分を読む。	0.5
		(復習) 実験結果を記入した実験ノートを整理する。	0.5
第 22 回	電気分解を用いた実験 (III) 実験の実施	(予習) 実験指針の電気分解を用いた実験に関する部分を読む。	0.5
		(復習) 実験結果を記入した実験ノートを整理する。	0.5
第 23 回	電極反応速度論の実験 (I) 原理と実験操作の説明	(予習) 実験指針の電極反応速度論の実験に関する部分を読む。	0.5
		(復習) 実験で必要となる理論を再確認する。	0.5
第 24 回	電極反応速度論の実験 (II) 実験の実施	(予習) 実験指針の電極反応速度論の実験に関する部分を読む。	0.5
		(復習) 実験結果を記入した実験ノートを整理する。	0.5
第 25 回	電極反応速度論の実験 (III) 実験の実施	(予習) 実験指針の電極反応速度論の実験に関する部分を読む。	0.5
		(復習) 実験結果を記入した実験ノートを整理する。	0.5
第 26 回	電極反応速度論の実験 (IV) 実験結果のまとめ	(予習) 実験指針の電極反応速度論の実験に関する部分を読む。	0.5
		(復習) 実験結果を記入した実験ノートを整理する。	0.5
第 27 回	化学工学系実験のレポート指導と解説	(予習) 実験の原理、計算を再確認する。	0.5
		(復習) レポートの不十分な点を修正する。	0.5
第 28 回	電気化学系実験のレポート指導と解説	(予習) 実験の原理、計算を再確認する。	0.5
		(復習) レポートの不十分な点を修正する。	0.5

45 放射化学 Radiochemistry		EK-C-311	選択 2単位 3年後期
授業形態		該当科目	SDGs の取り組み
○ 単独(1人が全回担当)		教職科目 (工業)	 
複数(1回の授業を2人以上が一緒に担当)		教職科目 (情報)	
オムニバス(各回の担当教員が異なる場合)		教職科目 (商業)	
クラス分け(クラス分けて担当する)		地域志向科目	
		実務経験のある教員担当	
		アクティブラーニング	
		メディア授業	
<b>クラス・担当教員</b>			
3年全組 丸尾 容子			
<b>授業の達成目標</b>			
放射化学は多くの自然科学が複合した境界領域に位置する学問分野であり、現代社会に生きる人間として備えておくべき基礎知識を提供し、多様な知的興味を喚起する。放射性核種は医療で用いられるなど生命科学、地球科学、宇宙科学の分野の基礎に関わり、エネルギーに関しては原子力やそれに関連して放射線や放射能にも関連する。講義では放射線が物質との間で起こす相互作用とそれを利用してどのように放射線を測定できるかを理解することを目標とする。			
<b>ミニマムリクワイアメント</b>			
放射線について理解する。放射線と物質との相互作用を利用して放射線を測定する方法を理解する。			
<b>授業の概要</b>			
最初に核と核種および放射性物質の崩壊、化学反応の知識を得たのち、環境放射線や天然放射性物質及び原子炉での人工放射性物質、核エネルギーについて学ぶ。また分析化学、年代測定、医学・薬学分野への応用についても講義する。			
<b>実務経験を活かした教育について</b>			
<b>メディア授業の実施形態</b>			
<b>教科書等</b>			
現代放射化学 海老原充 化学同人 2005			
<b>参考書等</b>			
放射化学概論 第4版 富永健・佐野博敏 東京大学出版会 2018			
<b>成績評価方法・基準</b>			
各回の授業で実施する確認問題・小テスト 50%、まとめの試験 50%			
<b>課題や試験等に対するフィードバック方法</b>			
各回の小テストの解説は次回の授業時に行う。			
<b>備考</b>			

45 放射化学 Radiochemistry		EK-C-311	選択 2単位 3年後期
授業計画 (各回の学習内容等)			
	学習内容 (授業方法)	学習課題 (上段予習・下段復習)	目安時間(時)
第1回	元素・原子・同位体	教科書の第1章元素・原子・同位体の部分を予習する。	2
第2回	放射線	教科書の放射線の部分を予習する。	2
第3回	核種と壊変系列	教科書の核種と壊変系列の部分を予習する。	2
第4回	放射平衡	教科書の放射平衡の部分を予習する。	2
第5回	核反応	教科書の核反応の部分を予習する。	2
第6回	X線、 $\gamma$ 線、 $\beta$ 線と物質との相互作用	教科書の放射線と物質との相互作用の部分を予習する。	2
第7回	陽子線、 $\alpha$ 線、中性子線と物質との相互作用	教科書の放射線と物質との相互作用の部分を予習する。	2
第8回	放射線に関する量とその単位	教科書の放射線に関する量とその単位の部分を予習する。	2
第9回	放射線の測定	教科書の放射線の測定の部分を予習する。	2
第10回	放射化学分析	教科書の放射化学分析の部分を予習する。	2
第11回	放射分析	教科書の放射分析の部分を予習する。	2
第12回	放射線防護・管理	放射線防護・管理に関する資料を予習する。	2
第13回	放射化学の地球科学・工学への応用	教科書の放射化学の地球科学・工学への応用の部分を予習する。	2
第14回	まとめと試験	第1回から第13回の小テストで不明確な部分を予習する。	2
		試験で不明確な部分を復習する。	2

46	<b>生化学</b>	EK-C-312	選択 2単位 3年後期
	Biochemistry		
授業形態		該当科目	SDGs の取り組み
○	単独(1人が全回担当)	教職科目 (工業)	
	複数(1回の授業を2人以上が一緒に担当)	教職科目 (情報)	
	オムニバス(各回の担当教員が異なる場合)	教職科目 (商業)	
	クラス分け(クラス分けで担当する)	地域志向科目	
		実務経験のある教員担当	
		アクティブラーニング	
		メディア授業	
<b>クラス・担当教員</b>			
3 年全組 中山 亨 佐藤 善之			
<b>授業の達成目標</b>			
生化学とは分子生物学や細胞生物学と深く関わり、化学工学のバイオテクノロジーの基礎となる学問である。講義では様々な生命現象のメカニズムを明らかにするため、生物の体を構成している化学物質、およびそれらの物質が生体内で起こす様々な化学反応を理解することを目標とする。			
<b>ミニマムリクワイアメント</b>			
生命を形作るタンパク質、脂質などの物質の物理化学的性質とそれらが生命活動においてどのように使われているかを理解する。生命の物質的基礎に基づき生命活動においてエネルギーがどのように作られどのように使われているかを理解して説明できるようにする。			
<b>授業の概要</b>			
タンパク質の構造・合成と機能、生体エネルギーと代謝、生体膜とシグナル伝達などによる生体情報の流れを基本の 3 本柱として講義を行う。最初にアミノ酸とタンパク質の構造と機能の知識を得て、酵素反応を理解する。また光合成、脂質代謝、アミノ酸代謝、ヌクレオチド代謝など生合成経路からその後の分解経路を化学の観点より理解する。さらに核酸やDNAを基本とする生体情報の流れについて講義を行う。			
<b>実務経験を活かした教育について</b>			
<b>メディア授業の実施形態</b>			
<b>教科書等</b>			
ベーシック生化学 畑山 巧 編著 化学同人 2009			
<b>参考書等</b>			
基礎からしっかり学ぶ生化学 山口雄輝編著、成田 央 著 羊土社 2014 サイエンスビュー 生物総合資料 四訂版 監修：長野敬、牛木辰男 実教出版 2024			
<b>成績評価方法・基準</b>			
小テスト 30%、まとめの試験 70%。			
<b>課題や試験等に対するフィードバック方法</b>			
各回の小テストの解説は次回の授業時に行う。			
<b>備考</b>			

46	<b>生化学</b>	EK-C-312	選択 2単位 3年後期
	Biochemistry		
<b>授業計画 (各回の学習内容等)</b>			
	学習内容 (授業方法)	学習課題 (上段予習・下段復習)	目安時間(時)
第 1 回	生化学ガイダンス	教科書の生化学の基礎の部分を予習する。	2
第 2 回	生命とは	教科書の「生命とは」の部分を予習する。	2
第 3 回	タンパク質の構造と機能	教科書のタンパク質の構造と機能の部分を予習する。	2
第 4 回	核酸の構造と機能	教科書の核酸の構造と機能の部分を予習する。	2
第 5 回	脂質の構造と機能、生体膜	教科書の脂質の構造と機能、生体膜の部分を予習する。	2
第 6 回	酵素と酵素反応速度論	教科書の酵素と酵素反応速度論の部分を予習する。	2
第 7 回	シグナル伝達	教科書のシグナル伝達の部分を予習する。	2
第 8 回	光合成	教科書の光合成の部分を予習する。	2
第 9 回	糖代謝	教科書の糖代謝の部分を予習する。	2
第 10 回	脂質代謝・アミノ酸とヌクレオチドの代謝	教科書の脂質代謝・アミノ酸とヌクレオチドの代謝の部分を予習する。	2
第 11 回	遺伝情報の維持と発現 1 (DNA からの遺伝子発現)	教科書の DNA からの遺伝子発現の部分を予習する。	2
第 12 回	遺伝情報の維持と発現 2 (形質発現の調整)	教科書の形質発現の調整の部分を予習する。	2
第 13 回	遺伝子機能の解析技術とその利用	教科書の遺伝子機能の解析技術の部分を予習する。	2
第 14 回	まとめと試験	第 1 回から第 13 回の講義内容を復習して試験に備える。	2
		試験で分からなかったところの解答を確認して理解を深める。	2

47	<b>機能材料</b>	EK-C-313	選択 2単位 3年後期
	Functional Materials		
授業形態		該当科目	SDGs の取り組み
○	単独(1人が全回担当)	教職科目 (工業)	
	複数(1回の授業を2人以上が一緒に担当)	教職科目 (情報)	
	オムニバス(各回の担当教員が異なる場合)	教職科目 (商業)	
	クラス分け(クラス分けで担当する)	地域志向科目	
		○ 実務経験のある教員担当	
		アクティブラーニング	
		メディア授業	
<b>クラス・担当教員</b>			
3年全組 丸尾 容子			
<b>授業の達成目標</b>			
機能材料の内でも産業分野の基礎を形成する金属・ガラス・セラミックス・半導体・プラスチック・有機材料を中心に講義を行う。機能材料はいろいろな技術分野を横断、内包し、環境保全、環境計測、エネルギー分野との関係が深い。講義では機能材料の原理、機能材料の作製法と加工方法、機能材料の物性、機能材料の応用分野などを理解することを目標とする。			
<b>ミニマムリクワイアメント</b>			
半導体材料の電子構造を理解して、PN接合の構造及び電子の流れを理解する。			
<b>授業の概要</b>			
機能材料の電子状態、光学特性、電気特性、反応性の基礎を学び、並行して機能材料の作製方法、加工方法などの講義を行う。また力学材料、光学材料、複合材料、化学材料、バイオテクノロジーで用いられている材料など具体例を示しながら機能材料の理解を深める。さらに環境保全やエネルギー分野で用いられる機能材料について学び、将来展望などについても講義する。			
<b>実務経験を活かした教育について</b>			
担当教員は、民間企業の研究員として機能材料の開発に従事した実績と経験を活かして、授業において機能材料の実務への応用への理解力・対応力を養成する。			
<b>メディア授業の実施形態</b>			
<b>教科書等</b>			
機能性材料科学入門 石井知彦、楠瀬尚史、鶴町徳昭、舟橋正浩、松本洋明、宮川勇人 共立出版 2021			
<b>参考書等</b>			
ナノテクノロジー 今堀博・金光義彦・有賀克彦 丸善株式会社 2010 物質の機能からみた化学入門 杉森彰 裳華房 2021			
<b>成績評価方法・基準</b>			
小テスト 20%、まとめの試験 80%			
<b>課題や試験等に対するフィードバック方法</b>			
各回の小テストの解説は次回の授業時に行う。			
<b>備考</b>			

47	<b>機能材料</b>	EK-C-313	選択 2単位 3年後期
	Functional Materials		
<b>授業計画 (各回の学習内容等)</b>			
	学習内容 (授業方法)	学習課題 (上段予習・下段復習)	目安時間(時)
第1回	材料とは、機能性先端材料の基礎	教科書の第1章材料とは、第2章機能性先端材料の基礎、第3章材料の構造の部分を予習する。 授業末の小テストの不明確な部分を復習する。	2
第2回	材料の作製法 (物理的)	教科書の第5章塑性加工、無機粉末材料の合成、焼結の部分を予習する。 授業末の小テストの不明確な部分を復習する。	2
第3回	薄膜の作製法 (物理的)	教科書の第5章薄膜の作製法の部分を予習する。 授業末の小テストの不明確な部分を復習する。	2
第4回	材料の作製と加工 (化学的)	教科書の第6章材料の作製と加工 (化学的) の部分を予習する。 授業末の小テストの不明確な部分を復習する。	2
第5回	材料の力学的性質と機能 (セラミックスと高分子)	教科書の第8章材料の力学的性質と機能 (セラミックスと高分子) の部分を予習する。 授業末の小テストの不明確な部分を復習する。	2
第6回	材料の熱的性質と機能	教科書の第9章材料の熱的性質と機能の部分を予習する。 授業末の小テストの不明確な部分を復習する。	2
第7回	材料の電氣的性質と機能 (導体)	教科書の第10章導体材料の部分を予習する。 授業末の小テストの不明確な部分を復習する。	2
第8回	材料の電磁氣的性質と機能 (誘電体、磁性体)	教科書の第10章誘電体材料、磁性材料の部分を予習する。 授業末の小テストの不明確な部分を復習する。	2
第9回	材料の電磁氣的性質と機能 (半導体の種類)	教科書の第11章材料の電磁氣的性質と機能 (半導体の種類) の部分を予習する。 授業末の小テストの不明確な部分を復習する。	2
第10回	材料の電磁氣的性質と機能 (電子デバイス、熱電材料)	教科書の第11章材料の電磁氣的性質と機能 (電子デバイス、熱電材料) の部分を予習する。 授業末の小テストの不明確な部分を復習する。	2
第11回	材料の光学的性質と機能 (光の伝搬、干渉と回折)	教科書の第12章材料の光学的性質と機能 (光の伝搬、干渉と回折) の部分を予習する。 授業末の小テストの不明確な部分を復習する。	2
第12回	材料の光学的性質と機能 (光の吸収、光の放出、光触媒)	教科書の第12章材料の光学的性質と機能 (光の吸収、光の放出、光触媒) の部分を予習する。 授業末の小テストの不明確な部分を復習する。	2
第13回	材料の化学的性質と機能	教科書の第13章材料の化学的性質と機能の部分を予習する。 授業末の小テストの不明確な部分を復習する。	2
第14回	まとめと試験	第1回から第13回の小テストで不明確な部分を予習する。 試験で不明確な部分を復習する。	2

48 触媒化学 Catalytic Chemistry		EK-C-314	選択 2単位 3年後期
授業形態		該当科目	SDGs の取り組み
○ 単独(1人が全回担当)	教職科目 (工業)		
複数(1回の授業を2人以上が一緒に担当)	教職科目 (情報)		
オムニバス(各回の担当教員が異なる場合)	教職科目 (商業)		
クラス分け(クラス分けで担当する)	地域志向科目		
	実務経験のある教員担当		
	アクティブラーニング		
	メディア授業		
<b>クラス・担当教員</b>			
3年全組 多田 美香			
<b>授業の達成目標</b>			
触媒が用いられている産業分野は、化成品や薬品の製造、水素製造や燃料電池などのエネルギー関連分野、自動車、工場、発電所などの環境保全分野、汚染物浄化、抗菌、消臭など家庭内で用いられるなど多岐にわたる。講義では、反応効率を向上させる物質である触媒の活性成分や活性部位を特定し、その活性部位で起こる反応のメカニズムについて理解することを目標とする。			
<b>ミニマムリクワイアメント</b>			
不均一触媒と均一触媒の違いがわかり、両者の特徴や触媒作用の機構を考察することができる。省エネや環境保全の観点から開発されている触媒について調べ、それらの特徴を述べることができる。金属錯体触媒の種類によっては、錯体に含まれる遷移金属が、触媒作用を発揮する反応過程で酸化数を変化させることが理解できる。アレニウスの式から反応速度に影響する因子(温度、活性化エネルギー、頻度因子)を答えることができ、温度一定の条件下で正触媒や負触媒が与える反応速度への影響を考察できる。			
<b>授業の概要</b>			
初めに触媒の歴史に触れながら触媒とは何かを理解する。次に、触媒反応の反応機構、反応速度論に基づく基礎概念の知識を得て、環境触媒、エネルギー関連触媒、光触媒など工業分野での触媒について具体例を用いながら反応のメカニズムを学ぶ。また、触媒の特性や応用分野の講義も行う。			
<b>実務経験を活かした教育について</b>			
<b>メディア授業の実施形態</b>			
<b>教科書等</b>			
1～2年生の専門科目の教科書・ノート・配布資料(特に、授業ノートは残しておくこと) ブラウー一般化学Ⅰ 荻野和子 監訳 丸善出版 2015 ブラウー一般化学Ⅱ 荻野和子 監訳 丸善出版 2015			
<b>参考書等</b>			
わが国の工業触媒の歴史 - 総説と記録 - 触媒学会出版委員会 触媒学会 2018 スペンサー基礎化学―上― 渡辺正 訳 東京化学同人 2012 スペンサー基礎化学―下― 渡辺正 訳 東京化学同人 2012			
<b>成績評価方法・基準</b>			
授業時間での質問に対する解答、プレゼンテーション、課題、期末テストで評価する。			
<b>課題や試験等に対するフィードバック方法</b>			
課題や試験等の解説は授業中またはオンラインで行う。			
<b>備考</b>			

48 触媒化学 Catalytic Chemistry		EK-C-314	選択 2単位 3年後期
授業計画 (各回の学習内容等)			
	学習内容 (授業方法)	学習課題 (上段予習・下段復習)	目安時間(時)
第1回	触媒とは(授業方針、触媒および触媒反応について説明する)	触媒を使った身近な反応を調べ、ノートにまとめる。	2
第2回	工業触媒の歴史(触媒作用の発見、触媒関連のノーベル賞)	工業触媒について調べる。 授業内容をノートにまとめ、さらに日本の触媒の歴史を調べる。	2
第3回	触媒の利用分野(化学産業・環境)	身近な触媒反応を調べる。 授業内容を振り返り、1、2年の化学系科目のノートで復習する。	2
第4回	触媒の活性と反応率	1、2年の授業ノートで反応速度論を振り返る。 触媒と活性化エネルギーとの関係をまとめる。	2
第5回	触媒の選択性	触媒機能での選択性の意味を調べる。 反応率と選択性との関係を理解する。	2
第6回	触媒の寿命	触媒の定義を振り返る。 外的要因が触媒作用に影響することを復習する。	2
第7回	第1回～第6回のもまとめ(質問と解説)	前半(第1-6回)を振り返り、質問に答えられるようにノートを準備する。 要点をまとめ、後半に備える。	2
第8回	触媒の種類1(遷移金属)	遷移金属について調べる。 遷移金属の種類による触媒反応をまとめる。	2
第9回	触媒の種類2(金属錯体)	金属錯体と遷移金属の違いを調べる。 授業内容をノートにまとめ、金属錯体の応用分野を理解する。	2
第10回	触媒の種類3(生体触媒(酵素))	基質と酵素の組み合わせを調べる。 授業内容をノートにまとめ、生体で起こる酵素反応を理解する。	2
第11回	アレニウスプロットを用いた触媒の性能評価	アレニウスの式を予習する。 授業内容をノートにまとめ、アレニウスプロットの傾きと切片の意味を復習する。	2
第12回	触媒化学の応用分野1(グリーンケミストリー)	第1回～第11回の学習内容を見直す。 触媒化学と環境学とのつながりを考え、ノートにまとめる。	2
第13回	触媒化学の応用分野2(食品・化粧品・医薬品開発)	第1回～第12回の学習内容を見直す。 触媒化学と材料工学とのつながりを考え、ノートにまとめる。	2
第14回	まとめと試験(試験開始まで学習、試験60分)	第1回～第13回の学習内容を見直し、疑問点を解決する。 試験で解けなかった問題を振り返る。	2

49 有機・無機材料		EK-C-315	選択 2単位 3年後期
Organic and Inorganic Materials Chemistry			
授業形態		該当科目	SDGs の取り組み
単独(1人が全回担当)		教職科目 (工業)	 
○ 複数(1回の授業を2人以上が一緒に担当)		教職科目 (情報)	
オムニバス(各回の担当教員が異なる場合)		教職科目 (商業)	
クラス分け(クラス分けで担当する)		地域志向科目	
		○ 実務経験のある教員担当	
		アクティブラーニング	
		メディア授業	
クラス・担当教員			
3年全組 加藤 善大 千葉 亮司			
授業の達成目標			
材料を構成する物質の構造の成り立ちや構造と性質の関係など、身の回りの材料・物質を科学的に理解することを目標に掲げる。主要な材料の構造・性質・製法・用途について勉強し、有用な材料を安全に利用するための知識を学ぶ。			
ミニマムリクワイアメント			
本科目におけるミニマムリクワイアメントは達成目標とする。			
授業の概要			
有機・無機材料化学は基礎化学、応用化学、数学、物理学などの体系的知識に基づき地球環境、エネルギー、バイオ、情報等に関わる有機・無機材料を合成・評価する学問である。無機分野の講義では非晶質固体、セラミックス、高分子、液晶、生体材料など、有機・無機材料の作製、分析、評価、物性などを理解することを目標とする。有機分野の講義では、有機分子の構造決定方法、物性評価方法を学ぶ。無機材料では結晶構造、欠陥、相転移の基礎について学び、電子伝導性、誘電性、磁性、光学特性など材料物性と構造の関係について理解を深める。			
実務経験を活かした教育について			
世界に技術革新に影響を与えた材料などを紹介して、今後の工業材料産業の展望についても概説する。			
メディア授業の実施形態			
教科書等			
マテリアルサイエンス有機化学 伊與田正彦、横山泰、西長亨 東京化学同人 2018 無機機能材料 東京化学同人 東京化学同人 2009			
参考書等			
成績評価方法・基準			
小テストおよびレポート 20%、まとめの試験により総合的に評価する。 レポート課題については集中講義中に全体に対してフィードバックを行う。			
課題や試験等に対するフィードバック方法			
課題および定期テストについては講義中に全体に対してフィードバックを行う。			
備考			

49 有機・無機材料		EK-C-315	選択 2単位 3年後期
Organic and Inorganic Materials Chemistry			
授業計画 (各回の学習内容等)			
	学習内容 (授業方法)	学習課題 (上段予習・下段復習)	目安時間(時)
第1回	有機機能性色素	教科書の有機機能性色素の部分を予習する。	2
		不明瞭な部分を復習する。	2
第2回	液晶	教科書の液晶の部分を予習する。	2
		不明瞭な部分を復習する。	2
第3回	有機導電体・磁性体	教科書の有機導電体・磁性体の部分を予習する。	2
		不明瞭な部分を復習する。	2
第4回	有機エレクトロルミネセンス	教科書の有機エレクトロルミネセンスの部分を予習する。	2
		不明瞭な部分を復習する。	2
第5回	有機電界効果トランジスター	教科書の有機電界効果トランジスターの部分を予習する。	2
		不明瞭な部分を復習する。	2
第6回	ナノマシンと分子デバイス	教科書のナノマシンと分子デバイスの部分を予習する。	2
		不明瞭な部分を復習する。	2
第7回	まとめの試験	第1回から第6回の授業で不明瞭な部分を予習する。	2
		試験で不明瞭な部分を復習する。	2
第8回	電子・イオン伝導材料	電子・イオン伝導材料に関する部分を読んで予習する。	2
		教科書の問題を解き学習内容で不確実な部分を復習する。	2
第9回	誘電・圧電材料	誘電・圧電材料に関する部分を読んで予習する。	2
		教科書の問題を解き学習内容で不確実な部分を復習する。	2
第10回	磁性材料	磁性材料に関する部分を読んで予習する。	2
		教科書の問題を解き学習内容で不確実な部分を復習する。	2
第11回	光学材料	光学材料に関する部分を読んで予習する。	2
		教科書の問題を解き学習内容で不確実な部分を復習する。	2
第12回	カーボン材料	カーボン材料に関する部分を読んで予習する。	2
		教科書の問題を解き学習内容で不確実な部分を復習する。	2
第13回	生体材料	生体材料に関する部分を読んで予習する。	2
		教科書の問題を解き学習内容で不確実な部分を復習する。	2
第14回	まとめと試験	第8回から第13回の授業で不明瞭な部分を予習する。	2
		試験で不明瞭な部分を復習する。	2

50	<b>化学数学 II 及び同演習</b>	EK-C-316	必修 3単位 3年後期
	Chemical Mathematics II and the Exercise		
授業形態		該当科目	SDGs の取り組み
○	単独(1人が全回担当)	教職科目 (工業)	
	複数(1回の授業を2人以上が一緒に担当)	教職科目 (情報)	
	オムニバス(各回の担当教員が異なる場合)	教職科目 (商業)	
	クラス分け(クラス分けで担当する)	地域志向科目	
		実務経験のある教員担当	
		アクティブラーニング	
		メディア授業	
クラス・担当教員			
3年全組 佐藤 善之			
授業の達成目標			
1) 化学工学量論、移動現象論、反応工学等の概念を演習を通して修得し、化学装置設計の基礎を理解すること。2) エクセルを使い基礎的な数値解析が可能となること。			
ミニマムリクワイアメント			
本科目におけるミニマムリクワイアメントは達成目標の1)とする。			
授業の概要			
化学工学で学んだ基礎知識、化学数学 I で学んだ数値解析法を元に、具体的な事例や条件を設定して演習問題を解きながら化学工学の様々な基礎的事例に対応できる力を養成する。また化学工学の分野で用いられるプログラムの使用・解析方法についても学ぶ。			
実務経験を活かした教育について			
メディア授業の実施形態			
教科書等			
担当教員が編集した資料をテキストとして使用する。			
参考書等			
ベーシック化学工学 増補版 橋本健治 化学同人 2020 化学工学概論 水科篤郎, 桐栄良三 産業図書 1979			
成績評価方法・基準			
提出された演習課題を50%、期末試験の結果を50%としその合計(総合評点)で評価する。総合評点が60点以上の得点で合格とするが、期末試験の得点とその平均値の50%を下回っている場合この限りでない。			
課題や試験等に対するフィードバック方法			
各回の課題の解説は次回の授業時に行う。			
備考			

50	<b>化学数学 II 及び同演習</b>	EK-C-316	必修 3単位 3年後期
	Chemical Mathematics II and the Exercise		
授業計画 (各回の学習内容等)			
	学習内容 (授業方法)	学習課題 (上段予習・下段復習)	目安時間(時)
第1回	オリエンテーション 単位換算	(予習) 教科書の単位の節を予習する。	1
		(復習) 教科書の単位の節を復習する。	1.5
第2回	物質収支とエネルギー収支に関する演習 原理と考え方の説明ならびに演習	(予習) 教科書の物質収支とエネルギー収支に関して予習する。	1
		(復習) 教科書の物質収支とエネルギー収支に関して復習する。	1.5
第3回	反応速度に関する演習 原理と考え方の説明	(予習) 教科書の反応速度に関する項目を読む。	1
		(復習) 授業で行う説明を再確認する。	1.5
第4回	反応速度に関する演習 演習の実施	(予習) 教科書の反応速度に関する項目を読む。	1
		(復習) 演習で使用した計算方法を方法を再確認する。	1.5
第5回	反応器設計に関する演習 原理と考え方の説明	(予習) 教科書の反応器設計に関する項目を読む。	1
		(復習) 授業で行う説明を再確認する。	1.5
第6回	反応器設計に関する演習 演習の実施	(予習) 教科書の反応器設計に関する項目を読む。	1
		(復習) 演習で使用した計算方法を方法を再確認する。	1.5
第7回	蒸留に関する演習 原理と考え方の説明	(予習) 教科書の蒸留に関する項目を読む。	1
		(復習) 授業で行う説明を再確認する。	1.5
第8回	蒸留に関する演習 演習の実施	(予習) 教科書の蒸留に関する項目を読む。	1
		(復習) 演習で使用した計算方法を再確認する。	1.5
第9回	ガス吸収に関する演習 原理と考え方の説明	(予習) 教科書のガス吸収に関する項目を読む。	1
		(復習) 授業で行う説明を再確認する。	1.5
第10回	ガス吸収に関する演習 演習の実施	(予習) 教科書のガス吸収に関する項目を読む。	1
		(復習) 演習で使用した計算方法を再確認する。	1.5
第11回	液液抽出に関する演習 原理と考え方の説明	(予習) 教科書の液液抽出に関する項目を読む。	1
		(復習) 授業で行う説明を再確認する。	1.5
第12回	液液抽出に関する演習 演習の実施	(予習) 教科書の液液抽出に関する項目を読む。	1
		(復習) 演習で使用した計算方法を再確認する。	1.5
第13回	流体の流れに関する演習 原理と考え方の説明	(予習) 教科書の流体の流れに関する項目を読む。	1
		(復習) 授業で行う説明を再確認する。	1.5
第14回	流体の流れに関する演習 演習の実施	(予習) 教科書の流体の流れに関する項目を読む。	1
		(復習) 演習で使用した計算方法を再確認する。	1.5
第15回	エクセルによる数値計算 (1) 基礎項目の演習の実施	(予習) 配布資料のエクセルに関する項目を読む。	1
		(復習) 演習で使用した計算方法を再確認する。	1.5
第16回	エクセルによる数値計算 (2) 基礎項目の説明	(予習) 配布資料のエクセルに関する項目を読む。	1
		(復習) 授業で行う説明を再確認する。	1.5
第17回	エクセルによる線形計画法 (1) 基礎理論の講義	(予習) 配布資料の線形計画法に関する項目を読む。	1
		(復習) 授業で行う説明を再確認する。	1.5
第18回	エクセルによる線形計画法 (2) 演習問題	(予習) 配布資料の線形計画法に関する項目を読む。	1
		(復習) 演習で使用した計算方法を再確認する。	1.5
第19回	エクセルによる微分方程式の数値解法 (2) 基礎理論の講義	(予習) 配布資料のオイラー法に関する項目を読む。	1
		(復習) 授業で行う説明を再確認する。	1.5

環境応用化学課程

50 化学数学 II 及び同演習		EK-C-316	必修 3単位 3年後期
Chemical Mathematics II and the Exercise			
授業計画 (各回の学習内容等)			
学習内容 (授業方法)	学習課題 (上段予習・下段復習)	目安時間(時)	
第 20 回	エクセルによる微分方程式の数値解法 (2) 演習問題	(予習) 配布資料のオイラー法に関する項目を読む。	1
		(復習) 演習で使用した計算方法を再確認する。	1.5
第 21 回	熱の移動に関する演習 (1) 原理と考え方の説明	(予習) 教科書の熱の移動に関する項目を読む。	1
		(復習) 授業で行う説明を再確認する。	1.5
第 22 回	熱の移動に関する演習 (2) 演習の実施	(予習) 教科書の熱の移動に関する項目を読む。	1
		(復習) 演習で使用した計算方法を再確認する。	1.5
第 23 回	調湿と乾燥に関する演習 (1) 原理と考え方の説明	(予習) 教科書の調湿と乾燥に関する項目を読む。	1
		(復習) 授業で行う説明を再確認する。	1.5
第 24 回	調湿と乾燥に関する演習 (2) 原理と考え方の説明	(予習) 教科書の調湿と乾燥に関する項目を読む。	1
		(復習) 授業で行う説明を再確認する。	1.5
第 25 回	流体からの粒子の分離に関する演習 (1) 原理と考え方の説明	(予習) 教科書の流体からの粒子の分離に関する項目を読む。	1
		(復習) 授業で行う説明を再確認する。	1.5
第 26 回	流体からの粒子の分離に関する演習 (2) 演習の実施	(予習) 教科書の流体からの粒子の分離に関する項目を読む。	1
		(復習) 演習で使用した計算方法を再確認する。	1.5
第 27 回	まとめと試験 (1)	1～26 回の内容をまとめる。	1
		1～26 回の内容を復習する。	1.5
第 28 回	まとめと試験 (2)	1～26 回の内容をまとめる。	1
		1～26 回の内容を復習する。	1.5

51	<b>資源循環とライフサイクルアセスメント</b>	EK-D-310	選択 2単位 3年後期
	Resource Circulation and Life Cycle Assessment		
授業形態		該当科目	SDGs の取り組み
単独(1人が全回担当)	○ 教職科目 (工業)	 	
複数(1回の授業を2人以上が一緒に担当)	教職科目 (情報)		
○ オムニバス(各回の担当教員が異なる場合)	教職科目 (商業)		
クラス分け(クラス分けで担当する)	地域志向科目		
	実務経験のある教員担当		
	アクティブラーニング		
	メディア授業		
クラス・担当教員			
3年全組 山田 一裕 佐野 哲也			
授業の達成目標			
循環型社会を形成する上で、循環資源の効率的な運搬・処理は重要な基礎技術である。そこで、さまざまな循環資源の取り扱いに関する課題を把握し、工学的単位操作の基本を理解して、循環型社会を支える考え方と技術知識を習得することを目標とする。さらに、循環型社会形成の評価指標でもあるライフサイクルアセスメント(LCA)の概念と仕組み、活用方法を学んで、循環型社会を支える考え方と定量的評価手法を習得する。			
ミニマムリクワイアメント			
廃棄物の発生原理とその資源循環技術とプロセスの基礎を理解できる。さらに、ライフサイクルアセスメント(LCA)の概念と仕組みを理解して、定量的に活用できる方法を説明できる。			
授業の概要			
本講義では、まず廃棄物の収集・運搬・分別・破碎・資源回収・埋立などの技術とプロセスについて学ぶ。つぎにライフサイクルアセスメント(LCA)の概念とISO規格でも指定されている一般的な手順について学ぶ。廃棄物や環境負荷物質の排出量を集計する「インベントリ分析」については、それらを組み込んだ産業連関表の仕組みとその活用についても学ぶ。さらに、ライフサイクルコスト分析、マテリアル・エネルギーフロー分析、エコロジカルフットプリント分析などLCAに関連する事項についても概要を紹介する。(オムニバス方式/14回) (2 山田一裕/7回) 廃棄物の発生と、中間処理などの基幹技術の他、資源種別のリサイクル技術の基礎について解説する。(8 佐野哲也/7回) 循環型社会を形成するためのLCAの概要と手順、データ収集・分析方法について解説する。			
実務経験を活かした教育について			
メディア授業の実施形態			
教科書等			
リサイクル・適正処分のための廃棄物工学の基礎知識 田中信壽編著 技法堂出版 演習で学ぶ LCA: ライフサイクル思考から、LCA の実務まで 稲葉教編著 未踏科学技術協会			
参考書等			
3R・低炭素社会検定公式テキスト 3R・低炭素社会検定実行委員会編 ミネルヴァ書房 環境白書・循環型社会白書・生物多様性白書 環境省 環境省 LCA 概論 伊坪徳宏・田原聖隆・成田暢彦共著 産業環境管理協会 2007			
成績評価方法・基準			
レポート課題または小テスト(40%)と定期試験(60%)で総合的に評価し、その合計点が60%以上の者を合格とする。レポートの評価は授業中にまとめて解答例の提示や講評をしたり、もしくはLMSを通じて個別に行なう。			
課題や試験等に対するフィードバック方法			
レポートについては提出後に講義において見解を示したり、小テストについては良くある間違いについて解説をする。			
備考			

51	<b>資源循環とライフサイクルアセスメント</b>	EK-D-310	選択 2単位 3年後期
	Resource Circulation and Life Cycle Assessment		
授業計画 (各回の学習内容等)			
	学習内容 (授業方法)	学習課題 (上段予習・下段復習)	目安時間(時)
第1回	ガイダンスと循環資源の発生・処理・管理1: 循環資源の発生と種類 (担当: 山田一裕)	資源循環に関する基本的事項の予習。	2
第2回	循環資源の発生・処理・管理2: 循環資源の組成と分析方法 (担当: 山田一裕)	循環資源の発生と種類について復習。	2
第3回	循環資源の発生・処理・管理3: 収集・運搬とマニフェスト (担当: 山田一裕)	循環資源の組成と分析方法について予習。	2
第4回	循環資源の発生・処理・管理4: 中間処理(分別・破碎・圧縮・乾燥) (担当: 山田一裕)	循環資源の組成と分析方法について復習。	2
第5回	循環資源の発生・処理・管理5: 焼却処理と熱回収・熱利用 (担当: 山田一裕)	収集・運搬とマニフェストについて予習。	2
第6回	循環資源の発生・処理・管理6: 最終処分 (担当: 山田一裕)	収集・運搬とマニフェストについて復習。	2
第7回	循環資源の発生・処理・管理7: 有害廃棄物の発生と管理 (担当: 山田一裕)	中間処理(分別・破碎・圧縮・乾燥)について予習。	2
第8回	LCAの概要と手順1: 環境問題とLCA (担当: 佐野哲也)	中間処理(分別・破碎・圧縮・乾燥)について復習。	2
第9回	LCAの概要と手順2: インベントリ分析の概要 (担当: 佐野哲也)	焼却処理と熱回収・熱利用について予習。	2
第10回	LCAの概要と手順3: フォアグラウンドデータの収集 (担当: 佐野哲也)	焼却処理と熱回収・熱利用について復習。	2
第11回	LCAの概要と手順4: バックグラウンドデータの収集① 積み上げ法 (担当: 佐野哲也)	最終処分について予習。	2
第12回	LCAの概要と手順5: バックグラウンドデータの収集② 産業連関表 (担当: 佐野哲也)	最終処分について復習。	2
第13回	LCAの概要と手順6: リサイクル工程を含むインベントリ分析 (担当: 佐野哲也)	有害廃棄物の発生と管理について予習。	2
第14回	まとめと試験 (担当: 山田一裕・佐野哲也)	有害廃棄物の発生と管理について復習。	2

52	<b>CAD技術入門</b>	EK-C-317	選択 2単位 4年前期
	Introduction to CAD		
授業形態		該当科目	SDGsの取り組み
○単独(1人が全回担当)		教職科目(工業)	
複数(1回の授業を2人以上が一緒に担当)		教職科目(情報)	
オムニバス(各回の担当教員が異なる場合)		教職科目(商業)	
クラス分け(クラス分けで担当する)		地域志向科目	
		○実務経験のある教員担当	
		アクティブラーニング	
		メディア授業	
クラス・担当教員			
4年全組 野澤 壽一			
授業の達成目標			
CADを利用するための知識を習得し、さらに図面を正しく理解してCADを利用した作図を効率的にこなすことができる技能を身につけることを達成目標とする。			
ミニマムリクワイアメント			
基本的な作図を理解し、2次元CADソフトを使用して簡単な物体を描くことができる			
授業の概要			
CAD(キャド)とはComputerAidedDesignの略であり、作図をコンピュータのソフトウェアで行うことである。CADは、機械、建築、電子回路など様々な分野で使われており、設計業務では必須のアイテムである。授業では、コンピュータグラフィックスの応用であるらにCADを適切に使用することで、オブジェクトを正しく描写できるようCAD技術の能力を養う。また、CADは、データ管理を適切にすることから、CADと連携するシステムについても学ぶ。なお、CADを使用し作図する図面(technical drawing)は、だれでも同じ解釈ができ、図面をつくる人の意図が図面を使う人にまちがいがなく伝達できるものでなければならないことから、製図に関する基本的な			
実務経験を活かした教育について			
各種設計等を行った実務を活かし、わかりやすい図面を描く為のCAD設計実践技術の教授を目指す。			
メディア授業の実施形態			
教科書等			
毎回、講義時に資料を配布する。			
参考書等			
成績評価方法・基準			
授業中に行う作図実習の成果物の内容(60%)、作図実習課題の成果物の内容(40%)の合計点が60点以上で合格とする。			
課題や試験等に対するフィードバック方法			
作図実習の成果物及び作図実習課題については、個別にフィードバックを行う。			
備考			

52	<b>CAD技術入門</b>	EK-C-317	選択 2単位 4年前期
	Introduction to CAD		
授業計画(各回の学習内容等)			
	学習内容(授業方法)	学習課題(上段予習・下段復習)	目安時間(時)
第1回	ガイダンスCADとは何か?CADシステムの概要と機能	CADの活用させる場面について調べてくる	2
第2回	CADシステムの基本機能	CADシステムの概要と活用の場について理解する	2
第3回	製図の知識①(製図一般の知識)	CADシステムについて調べてくる(予習資料有)	2
第4回	製図の知識②(製図の原理と表現方法)	CADシステムの基本機能について理解する	2
第5回	製図の知識③(製図における図形の表現方法)	一般的な製図の知識について調べてくる(予習資料有)	2
第6回	図形の描画実習①(三角形、四角形)	一般的な製図の知識について理解する	2
第7回	図形の描画実習②(多角形、円)	製図の原理について調べてくる(予習資料有)	2
第8回	図形の描画実習③(三平方の定理と三角関数、立体図形)	製図の原理と表現方法について理解する	2
第9回	機構部品の作図実習	製図における図形の表現方法について調べてくる(予習資料有)	2
第10回	投影図の作図実習	機構部品の寸法等について調べてくる(予習資料有)	2
第11回	立体図の作図実習	機構部品の描画方法を習得する	2
第12回	作図実習課題① 試験装置	投影図について調べてくる(予習資料有)	2
第13回	作図実習課題② 製品・商品	試験装置の描画方法を習得する	2
第14回	講義まとめ	実習課題の寸法等について調べてくる	2
		製品・商品の描画方法を習得する	2
		実習課題を完成させてくる	2
		CADの描画方法の習得を再確認する	2

53	<b>卒業研修 I</b>	EK-E-304	必修 1単位 3年後期
	Graduation Works and Thesis I		
授業形態		該当科目	SDGs の取り組み
単独(1人が全回担当)		教職科目 (工業)	
○ 複数(1回の授業を2人以上が一緒に担当)		教職科目 (情報)	
オムニバス(各回の担当教員が異なる場合)		教職科目 (商業)	
クラス分け(クラス分けで担当する)		地域志向科目	
		実務経験のある教員担当	
		○ アクティブラーニング	
		メディア授業	
<b>クラス・担当教員</b>			
3年全組 内田 美穂 穴澤 正宏 加藤 善大 山田 一裕 丸尾 容子 佐野 哲也 佐藤 善之 多田 美香			
<b>授業の達成目標</b>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 研究テーマを理解して、卒業研究に取り組むことができる。</li> <li>・ 指導教員の手厚い指導のもと、テーマの課題を見出すことができる。</li> <li>・ 指導教員の手厚い指導を受け、共に解決策を考えることができる。</li> </ul>			
<b>ミニマムリクワイアメント</b>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 卒業研究のテーマに存在する課題があることを理解し、卒業研究にとりくむことができる。</li> <li>・ 指導教員の提案する課題の解決策を理解することができる。</li> </ul>			
<b>授業の概要</b>			
<p>学での学びの集大成として行う卒業研究およびそれをまとめた卒業論文を着手するために、知識と技術の振り返りと蓄積を行う。4年次に1年間かけて行う総合の学びの準備期間に該当し、指導教員の支援を受けながら行う。目標として、(1) 研究で使用する実験器具の原理や使用方法を理解すること、(2) 研究室のこれまでの研究を理解し類似の研究の検索・研究論文の読解ができるようになること、(3) 使用器具などを想定した具体的な研究方法を計画できるようになること、とする。</p>			
<b>実務経験を活かした教育について</b>			
<b>メディア授業の実施形態</b>			
<b>教科書等</b>			
各指導教員から指示される。			
<b>参考書等</b>			
各指導教員から指示される。			
<b>成績評価方法・基準</b>			
各指導教員の方針による。			
<b>課題や試験等に対するフィードバック方法</b>			
各指導教員の方針による。			
<b>備考</b>			

53	<b>卒業研修 I</b>	EK-E-304	必修 1単位 3年後期
	Graduation Works and Thesis I		
<b>授業計画 (各回の学習内容等)</b>			
	学習内容 (授業方法)	学習課題 (上段予習・下段復習)	目安時間(時)
第1回	ガイダンス	予習として配属先研究室の概要を把握しておく。復習は各指導教員による。	0.5
第2回	各指導教員による	各指導教員による。	0.5
第3回	各指導教員による	各指導教員による。	0.5
第4回	各指導教員による	各指導教員による。	0.5
第5回	各指導教員による	各指導教員による。	0.5
第6回	各指導教員による	各指導教員による。	0.5
第7回	各指導教員による	各指導教員による。	0.5
第8回	各指導教員による	各指導教員による。	0.5
第9回	各指導教員による	各指導教員による。	0.5
第10回	各指導教員による	各指導教員による。	0.5
第11回	各指導教員による	各指導教員による。	0.5
第12回	各指導教員による	各指導教員による。	0.5
第13回	各指導教員による	各指導教員による。	0.5
第14回	各指導教員による	各指導教員による。	0.5

54	<b>卒業研修 II</b>	EK-E-405	必修 2単位 4 年前期
	Graduation Works and Thesis II		
授業形態		該当科目	SDGs の取り組み
単独(1人が全回担当)		教職科目 (工業)	
○ 複数(1回の授業を2人以上が一緒に担当)		教職科目 (情報)	
オムニバス(各回の担当教員が異なる場合)		教職科目 (商業)	
クラス分け(クラス分けで担当する)		地域志向科目	
		実務経験のある教員担当	
		○ アクティブラーニング メディア授業	
<b>クラス・担当教員</b>			
4 年全組 内田 美穂 穴澤 正宏 加藤 善大 山田 一裕 丸尾 容子 佐野 哲也 佐藤 善之 多田 美香			
<b>授業の達成目標</b>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 研究テーマを理解して、卒業研究に取り組むことができる。</li> <li>・ 指導教員の手厚い指導のもと、テーマの課題を見出すことができる。</li> <li>・ 指導教員の手厚い指導を受け、共に解決策を考えることができる。</li> </ul>			
<b>ミニムムリクワイアメント</b>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 卒業研究のテーマに存在する課題があることを理解し、卒業研究にとりくむことができる。</li> <li>・ 指導教員の提案する課題の解決策を理解することができる。</li> </ul>			
<b>授業の概要</b>			
大学専門教育の総まとめとして、「環境応用化学研修Ⅰ」を受けて、各自具体的なテーマに対する実験・調査・考察を行い、最終的に研修成果を卒業論文としてまとめることを目指し、「環境応用化学研修Ⅱ」では、研修の基礎となる専門的な内容についてのゼミナールや実験などが行なわれる。			
<b>実務経験を活かした教育について</b>			
<b>メディア授業の実施形態</b>			
<b>教科書等</b>			
各指導教員から指示される。			
<b>参考書等</b>			
各指導教員から指示される。			
<b>成績評価方法・基準</b>			
ゼミナールへの参加、準備内容、そのプレゼンテーションなど、研修Ⅲに向けての課題設定、調査、実験準備状況など、を総合的に評価する。			
<b>課題や試験等に対するフィードバック方法</b>			
各指導教員からフィードバックされる。			
<b>備考</b>			

54	<b>卒業研修 II</b>	EK-E-405	必修 2単位 4 年前期
	Graduation Works and Thesis II		
<b>授業計画 (各回の学習内容等)</b>			
	学習内容 (授業方法)	学習課題 (上段予習・下段復習)	目安時間(時)
第1回	各指導教員による	各指導教員による。	1.5
第2回	各指導教員による	各指導教員による。	1.5
第3回	各指導教員による	各指導教員による。	1.5
第4回	各指導教員による	各指導教員による。	1.5
第5回	各指導教員による	各指導教員による。	1.5
第6回	各指導教員による	各指導教員による。	1.5
第7回	各指導教員による	各指導教員による。	1.5
第8回	各指導教員による	各指導教員による。	1.5
第9回	各指導教員による	各指導教員による。	1.5
第10回	各指導教員による	各指導教員による。	1.5
第11回	各指導教員による	各指導教員による。	1.5
第12回	各指導教員による	各指導教員による。	1.5
第13回	各指導教員による	各指導教員による。	1.5
第14回	各指導教員による	各指導教員による。	1.5

55	<b>卒業研修Ⅲ</b>	EK-E-406	必修 4単位 4年後期
	Graduation Works and Thesis III		
授業形態		該当科目	SDGsの取り組み
単独(1人が全回担当)		教職科目(工業)	
○ 複数(1回の授業を2人以上が一緒に担当)		教職科目(情報)	
オムニバス(各回の担当教員が異なる場合)		教職科目(商業)	
クラス分け(クラス分けで担当する)		地域志向科目	
		実務経験のある教員担当	
		○ アクティブラーニング	
		メディア授業	
クラス・担当教員			
4年全組 内田 美穂 穴澤 正宏 加藤 善大 山田 一裕 丸尾 容子 佐野 哲也 佐藤 善之 多田 美香			
授業の達成目標			
<ul style="list-style-type: none"> <li>・研究テーマを理解して、卒業研究に取り組むことができる。</li> <li>・指導教員の手厚い指導のもと、テーマの課題を見出すことができる。</li> <li>・指導教員の手厚い指導を受け、共に解決策を考えることができる。</li> <li>・卒業研究を理解し、卒業論文の発表ができる。</li> <li>・調査・研究成果を卒業論文としてまとめることができる。</li> </ul>			
ミニマムリクワイアメント			
<ul style="list-style-type: none"> <li>・卒業研究のテーマに存在する課題があることを理解し、卒業研究にとりくむことができる。</li> <li>・指導教員の提案する課題の解決策を理解することができる。</li> <li>・卒業論文をプレゼンテーションすることができる。</li> <li>・卒業論文を作成する。</li> </ul>			
授業の概要			
<p>大学専門教育の総まとめとして、「環境応用化学研修Ⅰ、Ⅱ」を受けて、各自具体的なテーマに対する実験・調査・考察を行い、最終的に研修成果を卒業論文としてまとめる。「環境応用化学研修Ⅲ」では、卒業論文の内容を口頭で発表することや、ポスターを製作してそれをを用いたポスター発表する機会を設ける。</p>			
実務経験を活かした教育について			
メディア授業の実施形態			
教科書等			
各指導教員から指示される。			
参考書等			
各指導教員から指示される。			
成績評価方法・基準			
ゼミナールへの参加、準備内容、そのプレゼンテーションなど、また課題設定、調査、実験準備状況、内容など、卒論口頭発表における準備、対応、プレゼンテーションなど、ポスター発表の準備、対応などを総合的に評価する。			
課題や試験等に対するフィードバック方法			
各指導教員からフィードバックされる。			
備考			

55	<b>卒業研修Ⅲ</b>	EK-E-406	必修 4単位 4年後期
	Graduation Works and Thesis III		
授業計画(各回の学習内容等)			
	学習内容(授業方法)	学習課題(上段予習・下段復習)	目安時間(時)
第1回	各指導教員による	各指導教員による。	1.5
第2回	各指導教員による	各指導教員による。	1.5
第3回	各指導教員による	各指導教員による。	1.5
第4回	各指導教員による	各指導教員による。	1.5
第5回	各指導教員による	各指導教員による。	1.5
第6回	各指導教員による	各指導教員による。	1.5
第7回	各指導教員による	各指導教員による。	1.5
第8回	各指導教員による	各指導教員による。	1.5
第9回	各指導教員による	各指導教員による。	1.5
第10回	各指導教員による	各指導教員による。	1.5
第11回	各指導教員による	各指導教員による。	1.5
第12回	各指導教員による	各指導教員による。	1.5
第13回	各指導教員による	各指導教員による。	1.5
第14回	各指導教員による	各指導教員による。	1.5

環境応用化学課程

56	他課程開講科目群	EIPD-E-001	選択12単位 2年前期～4年後期
	Subjects offered by other courses		

クラス・担当教員

2年前期～4年後期

教務委員

概要

〈対象とする学生〉

分野横断プログラムの導入趣旨を理解し、幅広い学びを真剣に求める、2年生以上の工学部学生が対象です。

〈分野横断プログラム〉

分野横断プログラムには、課程横断型・課程完結型の2種類のタイプがあります。

※以下、所属する課程を「自課程」、それ以外の課程を「他課程」とする。

タイプⅠ：課程横断型（13プログラム）

2つの課程をまたいで構成されるプログラムです。

タイプⅡ：課程完結型（6プログラム）

1つの課程（他課程）のみで構成されるプログラムです。

分野横断プログラム（タイプⅠ：課程横断型）

プログラム名	概要	構成科目					総単位数
		課程	科目名	学年	開講期	単位	
生体医工学プログラム	超高齢化社会を迎えたわが国では、健康長寿社会の実現が強く求められています。健康・福祉の増進・充実のためには、工学の幅広い分野の先端技術を結集した、医療・福祉機器やセンサ、健康管理システム、および薬効などの評価技術の開発が不可欠です。本プログラムでは、それぞれの専門分野の基礎となる学問を学びます。	E	電子回路Ⅰ	3	前期	2	12
			センサ工学	3	前期	2	
		K	バイオ・光エレクトロニクス	4	前期	2	
			熱力学	2	後期	2	
			電気化学	3	前期	2	
電気通信プログラム	発電や送配電などの電力事業、および、インターネットや放送を含む通信事業は、私たちの生活や産業を支える社会基盤となっています。本プログラムでは、電気通信事業の技術者として必要な知識を得ることを目的とし、電力事業の歴史や送配電の仕組みと基本的な法規に加えて、企業における品質管理方法や発明などの知的財産権について学びます。	E	電力工学概論	3	後期	2	12
			電気法規	4	後期	2	
		T	品質管理及び知的財産	4	後期	2	
			通信工学Ⅰ	3	前期	2	
			電気通信法規	4	後期	2	
IoTシステムプログラム	コンピュータだけでなく、家電やセンサなどもインターネットにつなげるのが、IoT (Internet of Things) です。IoTの活用するためには、セキュリティに配慮したネットワークに関する知識が必要です。さらに、ハードウェアとソフトウェアを融合させる組み込みシステムやマルチメディアシステム、デジタル信号処理について学びます。	E	コンピュータネットワーク	2	後期	2	12
			マルチメディアシステム	3	前期	2	
		T	組み込みシステム入門	3	前期	2	
			コンピュータネットワークⅠ	1	後期	2	
			組み込みシステム設計	3	後期	2	
デジタル信号処理	3	後期	2				

材料デバイスプログラム	サイバー空間とフィジカル空間が融合する次世代情報化社会においては、より高速で省エネルギーな情報処理システムが不可欠であり、半導体に代表される電子デバイスの存在が欠かせません。本プログラムでは、半導体などに使用される従来の材料の基礎学問に加えて、ナノカーボン、磁性体、金属などの新規電子材料や構造物について学びます。	E	固体電子工学Ⅰ	2	後期	2	12	
		固体電子工学Ⅱ	3	前期	2			
		電気電子材料	4	前期	2			
		K	固体・光化学	3	前期	2		
災害対応ロボティクスプログラム	ロボットには、医療、福祉、生産、災害対応などにおいて人々の生活をサポートすることが期待されています。そのためには、自ら認識、判断し行動する“知能”ロボットが必要であり、電子、機械、情報技術に加え、人間や生物の機能・特性を考慮したインタフェース、デザイン技術も重要となります。本プログラムでは、これらの基礎となる学問を学びます。	E	制御工学	3	前期	2	12	
		組込みシステム入門	3	前期	2			
		ロボティクス	4	前期	2			
		C	環境・防災工学	1	前期	2		
災害情報プログラム	わが国をはじめとして世界中で毎年のように甚大な自然災害が相次いで発生しています。発生した災害に関する情報には、今後の防災に役立つものが多く含まれており、それらを適切に分析したり管理したりすることが求められます。また、災害時には様々な組織や社会が保有する情報を適切に守ることも必要です。災害と情報の両面からこれらをつなげる知識を身につけます。	T	情報リテラシーⅡ	1	前期	2	12	
		データベース	2	後期	2			
		情報セキュリティ	3	前期	2			
		C	環境・防災工学	1	前期	2		
環境アセスメントプログラム	環境アセスメントは、開発事業を行う場合に、事業者自らが環境へ与える影響を事前に予測・評価することで適切な事業手法を選択し、環境負荷軽減・自然共生へと導く制度です。本プログラムでは、対象分野の基礎や課題の理解、調査技術・評価手法の修得を目指します。建設・環境コンサルタント業務等には身につけておきたい内容です。	C	地震工学	1	後期	2	12	
		環境・防災工学	1	前期	2			
		都市環境工学	3	後期	2			
		K	大気環境工学	2	前期	2		
プラス・セキュリティプログラム	水道や道路、橋、トンネルなど社会生活を支える都市施設も今はネットワークを利用して管理できる時代。本プログラムでは、そうした都市施設の維持管理と情報セキュリティ技術を学び、私たちのくらしの安全を支える技術を身につけます。	T	緑地環境工学	2	前期	2	12	
		資源循環とライフサイクルアセスメント	3	後期	2			
		コンピュータネットワークⅡ	2	前期	2			
		T	情報セキュリティ	3	前期	2		
IoTテクノロジープログラム	様々なモノ同士がインターネットでつながり、私たちの生活を便利にしてくれるIoT。そこで必要なセンサー、エネルギー伝送、信号処理、情報通信などの技術を広く学び、IoT社会で活躍できる技術者としての知識を身につけます。	C	電力工学	4	後期	2	12	
		環境・防災工学	1	前期	2			
		E	上下水道工学	3	前期	2		
		社会基盤マネジメント	3	後期	2			
建設DXプログラム	ビッグデータと、IoTやAI等のデジタル技術の応用により多くの分野で作業の自動化や効率化が図られることによって、社会では新たな価値の創出を通じた変革がもたらされています。これをデジタル・フォーメーション (DX) と呼びます。本プログラムでは建設分野に焦点を当て、社会で変革を起こす技術について学びます。	E	センサ工学	3	前期	2	12	
		パワーエレクトロニクス	4	前期	2			
		T	エネルギー変換工学	4	後期	2		
		通信工学Ⅰ	3	前期	2			
			電波工学	3	後期	2	12	
			電気・電子計測	3	後期	2		
			E	電力工学概論	3	後期		2
			電気機械工学	3	後期	2		
			電気法規	4	後期	2	12	
			C	道路工学	3	後期		2
			空間測量Ⅱ	3	後期	2		
			社会基盤マネジメント	3	後期	2		

環境 エネルギー プログラム	持続可能な社会を築いていくためにはエネルギーと環境の知識を併せ持つバランスの良い技術者の育成が重要です。今後の技術者には創エネルギー技術、熱、電気及び電力を関連付け理解していくことが求められます。本プログラムでは発電に関連する物質と熱の関係の基礎から電力の変換の基礎まで幅広い知識の修得を目指します。	E	電力工学概論	3	後期	2	10
			エネルギー変換工学	4	後期	2	
		K	地球環境とエネルギー	2	前期	2	
			大気環境工学	2	前期	2	
光通信 デバイス プログラム	光は、信号としてもエネルギーとしても利用できる優れた波として、通信から計測、環境問題対策に至るまで幅広く使われています。本プログラムでは、光の発生・変換・検出のための材料・デバイス技術からその応用技術までを分野横断的に学び、多様な専門分野の視点から光技術を扱うための知識を身に付けます。	T	電磁気学Ⅱ	3	前期	2	12
			電気・電子計測	3	後期	2	
			光通信工学	4	前期	2	
		K	錯体化学	3	前期	2	
			固体・光化学	3	前期	2	
			機能材料	3	後期	2	
物質データ サイエンス プログラム	有機合成、水素エネルギー、カーボンサイクル等での使用が期待される触媒、電池材料、電極材料、吸着材料などの化学物質はカーボンニュートラルに貢献し持続可能な社会の形成に重要な役割を担っています。本プログラムでは効率の良い材料開発のために必要となるAIを用いた物質構造や化学反応の解析に結び付く基本知識が修得できます。	T	プログラミング実践	2	前期	2	12
			コンピュータ数値解析	2	後期	2	
			データ分析	4	前期	2	
		K	化学工学	2	後期	2	
			表面化学	2	後期	2	
化学数学Ⅰ	3	前期	2				

【課程名】 E：電気電子工学課程 T：情報通信工学課程 C：都市工学課程 K：環境応用化学課程

分野横断プログラム（タイプⅡ：課程完結型）

プログラム名	概要	構成科目					総単位数
		課程	科目名	学年	開講期	単位	
電気電子工学の魅力プログラム	電気電子工学の技術は、電気製品だけではなく、社会インフラからエンターテインメントまで現代社会のあらゆる分野で応用され、発展を続けています。専門知識を身につけた人材への産業界からの期待は大きく、需要も増え続けています。本プログラムでは、電気電子工学過程の主要3分野である、エネルギー、電子機械、医工学の魅力学びます。	E	バイオ・光エレクトロニクス	4	前期	2	6
			ロボティクス	4	前期	2	
			パワーエレクトロニクス	4	後期	2	
基本情報技術プログラム	現代社会では情報通信技術が必要不可欠で、情報処理のスキルは広く求められています。基本情報技術プログラムは、国家試験である基本情報技術者試験の内容や関連分野を体系的に学ぶことを目的とします。	E	基本情報技術Ⅰ	2	前期	2	6
			基本情報技術Ⅱ	2	後期	2	
			基本情報技術Ⅲ	3	前期	2	
C言語プログラム	プログラミング言語として広く利用されているC言語を用いて、コンピュータ内のデータ構造や命令の組み合わせであるアルゴリズムの知識を修得し、情報通信システムを動作させるための情報処理技術の基礎を学びます。	T	プログラミング入門	1	前期	3	6
			アルゴリズムとデータ構造及び同演習	1	後期	3	
都市の計画とまちづくりプログラム	私たちが暮らす空間としての都市や、都市の活力を生み出す人や物の移動を支える都市交通。本プログラムでは、自然との調和を大切にしながら都市の健全な発展と秩序ある整備を図る計画と、都市の魅力向上に関する理論と実践を学びます。	C	都市と観光	1	後期	2	6
			都市計画	3	前期	2	
			都市交通計画	3	後期	2	
防災・減災プログラム	私たちの暮らしの基盤である都市において人と財産の安全を自然災害から守ることは何よりも大切なことです。本プログラムでは、地震をはじめとする自然災害に関する基礎知識および防災・減災に係る技術について理解を深めます。	C	環境・防災工学	1	前期	2	6
			地震工学	1	後期	2	
			地盤防災工学	3	前期	2	
危険物取扱者プログラム	化学製品・各種材料や半導体製造など、多業種の職場で活かせる危険物取扱者の基本知識を修得するプログラムです。条件を満たすことにより、危険物取扱者（甲種）の受験資格を得ることが出来ます。	K	有機化学Ⅰ	1	後期	2	6
			有機化学Ⅱ	2	前期	2	
			無機化学	2	前期	2	

【課程名】 E：電気電子工学課程 T：情報通信工学課程 C：都市工学課程 K：環境応用化学課程

詳細については学生便覧の「分野横断プログラムの履修要項」を参照のこと。

<b>57</b>	<b>他学部開講科目群</b>	EIPD-E-002	選択4単位 2年前期～4年後期
Subjects offered by other departments			
2年前期～4年後期 教務委員			
<b>概要</b>			
<p>本課程の関連領域は広く、本課程の専門知識をより良く理解するため、他学部の開講科目を履修する機会を設けている。他学部の開講科目を履修した場合、「他学部開講科目」として、進級・卒業に必要な専門選択科目の単位に算入することができる。 (※履修には、所属課程・学科の教務委員の承認が必要となります)</p>			

<b>58</b>	<b>他大学開講科目群</b>	EIPD-E-003	選択4単位 1年前期～4年前期
Subjects offered by other universities			
1年前期～4年前期 教務委員			
<b>概要</b>			
<p>本学は「学都仙台単位互換ネットワーク」に参加しています。本学学生は「特別聴講学生」として、ネットワークに参加している他大学の開講科目を履修することができ、各大学に通学して受講します。修得した単位は、所定の単位数まで、本学で履修した単位として認定できます。 詳細については学生便覧の「他大学開講科目群（専門科目）」を参照のこと。</p>			

59	専門特別課外活動 I	EEA-E-001	選択1単位 1年前期～4年後期										
Specialize extracurricular Activities I													
<b>クラス・担当教員</b>													
全学年全組 課程長													
<b>概要</b>													
本課程の専門に関連の深い資格の取得や、本課程の専門に関連の深い学外講演会、集中講義等への参加に対して、本人の申請に基づいて、課程で審査の上、専門選択科目として1単位から4単位までの範囲で単位を認める。													
資格の取得または検定等の主な認定例													
<table border="1"> <thead> <tr> <th>資格等名称</th> <th>単位</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>公害防止管理者第1種</td> <td>2</td> </tr> <tr> <td>放射線取扱主任者第1種</td> <td>2</td> </tr> <tr> <td>環境計量士</td> <td>2</td> </tr> <tr> <td>ビオトープ管理士1級</td> <td>2</td> </tr> </tbody> </table>				資格等名称	単位	公害防止管理者第1種	2	放射線取扱主任者第1種	2	環境計量士	2	ビオトープ管理士1級	2
資格等名称	単位												
公害防止管理者第1種	2												
放射線取扱主任者第1種	2												
環境計量士	2												
ビオトープ管理士1級	2												
※認定希望者は事前に学生サポートオフィス（八木山・長町）に問合せること。													

60	専門特別課外活動 II	EEA-E-002	選択1単位 1年前期～4年後期										
Specialize extracurricular Activities II													
<b>クラス・担当教員</b>													
全学年全組 課程長													
<b>概要</b>													
本課程の専門に関連の深い資格の取得や、本課程の専門に関連の深い学外講演会、集中講義等への参加に対して、本人の申請に基づいて、課程で審査の上、専門選択科目として1単位から4単位までの範囲で単位を認める。													
資格の取得または検定等の主な認定例													
<table border="1"> <thead> <tr> <th>資格等名称</th> <th>単位</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>公害防止管理者第1種</td> <td>2</td> </tr> <tr> <td>放射線取扱主任者第1種</td> <td>2</td> </tr> <tr> <td>環境計量士</td> <td>2</td> </tr> <tr> <td>ビオトープ管理士1級</td> <td>2</td> </tr> </tbody> </table>				資格等名称	単位	公害防止管理者第1種	2	放射線取扱主任者第1種	2	環境計量士	2	ビオトープ管理士1級	2
資格等名称	単位												
公害防止管理者第1種	2												
放射線取扱主任者第1種	2												
環境計量士	2												
ビオトープ管理士1級	2												
※認定希望者は事前に学生サポートオフィス（八木山・長町）に問合せること。													

61	専門特別課外活動Ⅲ Specialize extracurricular Activities III	EEA-E-003	選択1単位 1年前期～4年後期
<b>クラス・担当教員</b>			
全学年全組 課程長			
<b>概要</b>			
本課程の専門に関連の深い資格の取得や、本課程の専門に関連の深い学外講演会、集中講義等への参加に対して、本人の申請に基づいて、課程で審査の上、専門選択科目として1単位から4単位までの範囲で単位を認める。			
資格の取得または検定等の主な認定例			
資格等名称		単位	
公害防止管理者第1種		2	
放射線取扱主任者第1種		2	
環境計量士		2	
ビオトープ管理士1級		2	
※認定希望者は事前に学生サポートオフィス（八木山・長町）に問合せること。			

62	専門特別課外活動Ⅳ Specialize extracurricular Activities IV	EEA-E-004	選択1単位 1年前期～4年後期
<b>クラス・担当教員</b>			
全学年全組 課程長			
<b>概要</b>			
本課程の専門に関連の深い資格の取得や、本課程の専門に関連の深い学外講演会、集中講義等への参加に対して、本人の申請に基づいて、課程で審査の上、専門選択科目として1単位から4単位までの範囲で単位を認める。			
資格の取得または検定等の主な認定例			
資格等名称		単位	
公害防止管理者第1種		2	
放射線取扱主任者第1種		2	
環境計量士		2	
ビオトープ管理士1級		2	
※認定希望者は事前に学生サポートオフィス（八木山・長町）に問合せること。			