

1	数学基礎 EK-A-101	必修 2単位 1年前期	
	Introductory Mathematics		
1年X組 非常勤講師 青山 純 Y組 非常勤講師 竹内 透			
授業の達成目標		授業形態	
本科目では、高校数学の復習から始め、環境応用化学科の専門科目の学習に必要な数学の基礎事項を身に付けることを目標とする。		単独 (1人が全回担当) 複数 (1回の授業を2人以上が一緒に担当) オムニバス (各回の担当教員が異なる場合) <input type="radio"/> クラス分け (クラス分けで担当する)	
授業の概要		該当科目	
問題演習を多く取り入れ、自主的、主体的に学ぶ習慣を身に付ける。具体的には、式の計算、1次関数、2次関数、指数関数、対数関数、三角関数、複素数、ベクトル、数列などを取り扱う。		教職科目 (工業) 教職科目 (情報) 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	
実務経験を活かした教育について			
授業計画 (各回の学習内容等)			
	学習内容 (授業方法)	学習課題 (予習・復習)	時間(時)
第1回	数と式の計算 (展開・因数分解・繁分数)	四則演算、展開、因数分解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。	4
第2回	数と式の計算 (平方根・複素数・分数式)	平方根、複素数、分数式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。	4
第3回	数と式の計算 (部分分数展開・無理式の計算) 方程式 (連立1次方程式・代数方程式)	部分分数展開、無理式、方程式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。	4
第4回	関数とグラフ (直線・放物線)	直線、放物線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。	4
第5回	関数とグラフ (円・楕円・不等式と領域)	円、楕円、不等式と領域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。	4
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。	4
第7回	三角関数 (グラフ・各種公式)	三角関数のグラフ、公式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。	4
第8回	これまでのまとめと中間試験	これまでの学習内容を予習する。まとめの問題で学習内容が不確実な部分を復習する。	4
第9回	指数関数 (指数法則・グラフ)	指数関数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。	4
第10回	対数関数 (対数法則・常用対数と自然対数・グラフ)	対数関数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。	4
第11回	数列 (等差数列・等比数列)	数列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。	4
第12回	極座標と極方程式 複素平面と極形式	極座標と極方程式、複素平面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。	4
第13回	ベクトルの定義・作図 平面ベクトルの成分・内積	ベクトル・平面ベクト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。	4
第14回	空間ベクトル・成分・内積 空間図形	空間ベクトル・空間図形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。	4
教科書・参考書等			
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			
成績評価方法・基準			
授業中に実施する小テストおよび、中間・期末試験等の結果で総合的に評価する。			

2	物理基礎 EK-A-102	必修 2単位 1年前期	
	Introductory Physics		
1年X組 非常勤講師 武田 元彦 Y組 非常勤講師 志貴 一元			
授業の達成目標		授業形態	
1. 力のベクトル表示と成分表示を理解し、物体にはたらく力を正しく描けるようにする。 2. 物体の運動は、運動の3法則で表わされることを理解し、運動の方程式が解けるようにする。 3. 等速円運動について理解する。 4. 単振動について理解する。 5. 仕事の概念・原理について理解する。 6. エネルギーの概念・力学的エネルギーについて理解する。 7. 運動量の概念について理解する。 8. 1～7の項目について、定量的な扱いができるようにする。		単独 (1人が全回担当) 複数 (1回の授業を2人以上が一纏に担当) オムニバス (各回の担当教員が異なる場合) <input type="radio"/> クラス分け (クラス分けで担当する)	
授業の概要		該当科目	
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。		教職科目 (工業) 教職科目 (情報) 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	
実務経験を活かした教育について			
授業計画 (各回の学習内容等)			
	学習内容 (授業方法)	学習課題 (予習・復習)	時間(時)
第1回	力のつり合い 力の合成・分解、いろいろな力 (重力・張力・摩擦力・弾性力)	教科書で力の定義、力の単位について予習する。物体にはたらく力を正しく描けることと、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。	4
第2回	作用と反作用、力のつり合い 力の作用のまとめ	教科書で作用・反作用、力のつり合い、力の作用のまとめについて予習する。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。	4
第3回	質点と剛体、力のモーメント 力のモーメントのつり合い	教科書で力のモーメントと剛体のつり合いについて予習する。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。	4
第4回	圧力、気体・液体による圧力 浮力	教科書で圧力・浮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。	4
第5回	速さと速度 相対速度、速度の合成 等速直線運動	教科書で平均の速さ・瞬間の速さ、速度、等速直線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。	4
第6回	等加速度直線運動 運動の法則	教科書で等加速度運動の例題について予習する。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。	4
第7回	重力による運動 自由落下・鉛直投げ上げ運動 斜面の運動・斜方投射	教科書で運動の法則をもとに、自由落下などいろいろな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。	4
第8回	いろいろな運動 張力がはたらく場合・ひもでつながれた物体の運動	教科書でひもでつながれた時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。	4
第9回	いろいろな運動 摩擦がはたらく場合の運動	教科書で摩擦がはたらく場合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。	4
第10回	いろいろな運動 等速円運動	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。	4
第11回	いろいろな運動 単振動	単振動について教科書で予習する。単振動の例についての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。	4
第12回	仕事 仕事量 仕事の原理	教科書で仕事の概念・原理について予習する。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。	4
第13回	エネルギー 運動エネルギー・位置エネルギー 力学的エネルギー保存の法則	エネルギーの概念および力学的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。	4
第14回	運動量 運動量保存の法則	運動量及び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。	4
教科書・参考書等			
教科書：「大学新生生のための物理入門」第2版 廣岡秀明 著 共立出版			
成績評価方法・基準			
試験で60点以上を合格とする。			

3	生物基礎 EK-A-103	必修 2単位 1年前期	
	Introductory Biology		
1年全組 准教授 佐野 哲也			
授業の達成目標		授業形態	
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		<input type="radio"/> 単独 (1人が全回担当) <input type="checkbox"/> 複数 (1回の授業を2人以上が一纏に担当) <input type="checkbox"/> オムニバス (各回の担当教員が異なる場合) <input type="checkbox"/> クラス分け (クラス分けで担当する)	
授業の概要		該当科目	
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。		<input type="checkbox"/> 教職科目 (工業) <input type="checkbox"/> 教職科目 (情報) <input type="checkbox"/> 地域志向科目 <input type="checkbox"/> 実務経験のある教員担当 <input type="checkbox"/> アクティブラーニング	
実務経験を活かした教育について			
授業計画 (各回の学習内容等)			
	学習内容 (授業方法)	学習課題 (予習・復習)	時間(時)
第1回	生物の起源と化学進化	予習：シラバスや教科書のはしがきを読み授業内容の全体像を概観する。復習：生命の起源と化学進化について要点をまとめる。	4
第2回	生物の分類と細胞の種類	予習：生物の分類群を調べ各群の構成種を調べてみる。復習：原核生物と真核生物の細胞構造の違いについてまとめる。	4
第3回	細胞を構成する主要元素 (C・H・O・N・P・S) の特性	予習：元素の構造と性質について高校化学の内容を予習しておく。復習：電気陰性度の定義と極性結合についてまとめる。	4
第4回	細胞の構造と生体分子 (1) 細胞膜と脂質	予習：細胞膜の構造について教科書を読む。復習：スーパー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。	4
第5回	細胞の構造と生体分子 (2) 細胞壁・細胞外基質と糖	予習：細胞外基質の構造と役割について教科書を読む。復習：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。	4
第6回	細胞の構造と生体分子 (3) タンパク質の構造と特性	予習：アミノ酸とタンパク質の基本構造をまとめておく。復習：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。	4
第7回	細胞の構造と生体分子 (4) 核酸とタンパク質の合成	予習：遺伝子の構造について基本をまとめておく。復習：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。	4
第8回	細胞の構造と生体分子 (5) 細胞接着と細胞骨格	予習：細胞接着と細胞骨格について教科書を読む。復習：細胞接着・細胞骨格の種類、モータータンパク質についてまとめる。	4
第9回	細胞の構造と生体分子 (6) 輸送タンパク質	予習：輸送タンパク質について教科書を読む。復習：細胞膜における物質の移動様式についてまとめる。	4
第10回	代謝と酵素	予習：代謝・エネルギー・酵素について教科書を読む。復習：酵素反応の性質について整理する。	4
第11回	代謝各論 (1) 細胞呼吸	予習：細胞呼吸について教科書を読む。復習：解糖系、電子伝達、ATP合成の一連の過程について整理する。	4
第12回	代謝各論 (2) 発酵	予習：発酵について教科書を読む。復習：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。	4
第13回	代謝各論 (3) 光の性質と葉緑体	予習：光と葉緑体の性質について教科書を読む。復習：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。	4
第14回	代謝各論 (4) 光合成のしくみ	予習：光合成による炭酸同化について教科書を読む。復習：植物の光合成様式 (C3・C4・CAM) についてまとめる。	4
教科書・参考書等			
教科書：カラー図解アメリカ版大学生物学の教科書①細胞生物学デイヴィッド・サダヴァ著 (講談社ブルーバックス) 副読本・参考書：酵素反応のしくみー現代化学の最大の謎をさぐる 藤本大三郎著；光合成とはなにか 園池公毅著；DVD&図解 見てわかるDNAのしくみ 工藤光子・中村桂子著 (以上講談社 ブルーバックス)；Essential 細胞生物学 中村桂子他訳 (南江堂)			
成績評価方法・基準			
レポート課題2つ (①市販されている油の成分調査、②バイオエタノール、バイオガスについて) およびテストの総合点が60点以上を合格とする。			

4	情報リテラシー EK-A-104	必修 2単位 1年前期	
	Information literacy		
1年全組 助教 野澤 壽一			
授業の達成目標		授業形態	
コンピュータを駆使するための技術やコンピュータに関する基礎的な仕組みを理解し、情報検索、データ解析、情報発信等の基礎的な知識を習得するとともに、大学生活に必要な情報科学の基本的な概念や情報に関するモラルやマナー等の情報リテラシーについて身につけることを達成目標とする。		○ 単独 (1人が全回担当)	
		複数 (1回の授業を2人以上が一纏に担当)	
		オムニバス (各回の担当教員が異なる場合)	
		クラス分け (クラス分けで担当する)	
授業の概要		該当科目	
まず、オペレーティングシステム、電子メール、ブラウザ、各種基本ソフトウェアなどの使い方を習得する。さらに、専門誌やマスメディア、WEBなどからの情報を適切に選択、収集し、論理的に編集して、法律や社会規範に基づき発信する方法について学ぶ。		教職科目 (工業)	
		教職科目 (情報)	
		地域志向科目	
実務経験を活かした教育について		実務経験のある教員担当	
		○ アクティブラーニング	
授業計画 (各回の学習内容等)			
	学習内容 (授業方法)	学習課題 (予習・復習)	時間(時)
第1回	コンピュータの基礎 (コンピュータの仕組みやソフトウェア、ネットワークについて学ぶ)	(予習) 普段使用しているコンピュータやソフトを調べてくる (復習) 身近な情報システムについてまとめる	4
第2回	情報の伝達 (ソーシャルネットワーキングサービス、ブログ、電子メール、電子掲示板の使い方について学ぶ)	(予習) ソーシャルネットワーキングサービスについて教科書で調べる (復習) 大学の電子メールでメールを出してみる	4
第3回	文書の作成と編集 (レポートを作成する上で必要な知識、技術の基本を学ぶ)	(予習) 自分のカタログ作成の素材を集める (復習) 次週のレポート作成実習の原案をまとめる	4
第4回	Wordを使った文書作成実習 (Wordの使い方を学び、課題レポートを作成する)	(予習) 自分のカタログ作成実習の原案を考える (復習) 課題レポートを完成させて次週提出する	4
第5回	レポートの作成と編集 (レポートを作成する上で必要な知識、技術の基本を学ぶ)	(予習) 地球温暖化とは何か? 調べてくる (復習) 次週のレポート作成実習の原案をまとめる	4
第6回	Wordを使ったレポート作成実習 (Wordの使い方を学び、課題レポートを作成する)	(予習) レポート作成実習の原案を考える (復習) 課題レポートを完成させて次週提出する	4
第7回	情報のデータ化と分析・マイニング (データの整理法、可視化、データマイニングについて学ぶ)	(予習) データの整理について教科書で調べてくる (復習) 基本統計量についてまとめる	4
第8回	Excelを使ったデータ分析実習 (Excelの使い方を学び、データ分析する)	(予習) データマイニングについて教科書で調べてくる (復習) データ分析課題を完成させて、次週提出する	4
第9回	モデリングとシミュレーション (複雑な問題を分析し解決するモデル化、傾向と予測等について学ぶ)	(予習) モデルとデータについて教科書で調べてくる (復習) 確率現象をシミュレーションすることについてまとめる	4
第10回	Excelを使ったモデリングとシミュレーション実習 (Excelの使い方を学び、データの傾向と将来予測をする)	(予習) データ分析で、傾向と予測について教科書で調べる (復習) シミュレーション実習課題を完成させ、次週提出する	4
第11回	プレゼンテーションの方法 (シナリオシートの作成とPowerPointの操作について学ぶ)	(予習) 地球温暖化の原因は何か? について調べてくる (復習) PowerPointの操作に慣れる	4
第12回	PowerPointを使ったプレゼンテーション実習 (PowerPointを使ってプレゼン資料を作成する)	(予習) 地球温暖化の原因についてのシナリオシート原稿を考えてくる (復習) プレゼン資料課題を完成させ、次週提出する	4
第13回	セキュリティと法令順守 (情報モラル、セキュリティ、情報漏えい対策等について学ぶ)	(予習) IT社会の問題点は何か? 調べる (復習) 情報漏えい対策における落とし穴をまとめる	4
第14回	情報リテラシー講義まとめと最終課題 (これまでの講義のまとめと最終課題について説明)	(予習) これまでの講義の内容で、不明な点等を調べてくる (復習) 最終課題を完成させ期限まで提出する	4
教科書・参考書等			
教科書：標準教科書 改訂新版よくわかる情報リテラシー (技術論評社)			
成績評価方法・基準			
授業中に行う実習の内容 (60%)、最終課題 (40%) の合計点が60点以上で合格とする。 また、実習については講義中に、最終課題についてはLMS上で全体に対してフィードバックを行う。			

5	化学基礎 EK-B-101	必修 2単位 1年前期	
	Introductory Chemistry		
1年1組・2組 非常勤講師 瀬谷 和夫			
授業の達成目標		授業形態	
1) 物質の構成要素について理解すること。 2) 化学結合と物質の構造・性質との関係を理解すること。 3) 物質質量について理解すること。 4) 化学反応とその量関係を理解すること。 5) 酸と塩基の基本を理解すること。 6) 酸化還元の基本を理解すること。		単独 (1人が全回担当) 複数 (1回の授業を2人以上が一纏に担当) オムニバス (各回の担当教員が異なる場合) <input checked="" type="radio"/> クラス分け (クラス分けで担当する)	
授業の概要		該当科目	
「全ての物質は、さまざまな性質をもつ元素が化学結合などにより結びつき固有の性質を作り出す」という化学の基本である化学結合と物質の構造・性質との関係について説明する。同時に、「物質はどのようにしてその量を表すのか」という物質の定量的な取扱いについて演習問題を解きながら考えていく。また、物質の変化の例として、酸と塩基、酸化還元を取り上げる。		教職科目 (工業) 教職科目 (情報) 地域志向科目	
実務経験を活かした教育について		実務経験のある教員担当 アクティブラーニング	
授業計画 (各回の学習内容等)			
	学習内容 (授業方法)	学習課題 (予習・復習)	時間(時)
第1回	授業方針説明 (ガイダンス) 物質と元素	高校での既習事項と「化学基礎」での学習範囲を確認する。主な元素の元素記号を予習する。物質の分類と元素について復習する。	
第2回	原子の構造 周期表と電子配置	周期表について予習する。電子殻の電子配置と元素の周期性の関係を理解し、電子配置と周期表の構造について復習する。	
第3回	イオンの生成とイオン結合	イオンの種類について予習する。イオンの生成を電子配置から理解して、イオン式及びイオン化合物の組成式について復習する。	
第4回	共有結合と分子の生成 分子間力と分子結晶	分子の種類について予習する。電子配置から共有結合を理解して、構造式の復習をする。分子間力・水素結合と分子結晶の関係を復習する。	
第5回	金属結合 結晶格子 結合の種類と物質の性質 原子量・分子量・式量	物質の種類について予習する。化学結合と物質の性質の関係及び結晶格子について復習する。原子量の意味を理解し分子量等の復習を行う。	
第6回	物質質量 モル濃度	物質の量の表し方と濃度について予習する。物質質量の定義を理解して、質量や気体の体積との換算及びモル濃度の計算の仕方を復習する。	
第7回	化学反応式 化学反応の量的関係	化学反応式の係数の決定法を予習する。化学反応式を用いて、化学反応の量的関係の計算を復習する。	
第8回	まとめと試験 (中間考査)	1～7回の内容を復習する。	
第9回	酸と塩基 pH	酸・塩基の性質と種類について予習する。酸と塩基の定義を理解して、代表的な酸と塩基及びpHの計算について復習する。	
第10回	中和と塩	塩の種類と中和について予習する。塩の分類及び塩の水溶液の性質について理解する。中和の量関係の計算の仕方を復習する。	
第11回	酸化と還元 酸化数	酸化還元の具体例を予習する。酸化と還元の定義及び酸化剤などの用語を理解して、酸化数の求め方及び酸化還元の判断について復習する。	
第12回	イオン化傾向	金属のイオンのなりやすさについて予習する。イオン化傾向の違いによる金属の反応性や、酸化還元反応について復習する。	
第13回	化学反応の量関係のまとめ	酸化還元反応式について予習する。物質質量や濃度の計算の仕方及び酸化還元反応などを例に反応の量関係の計算の仕方について復習をする。	
第14回	まとめと試験	今までの授業内容を復習する。	
教科書・参考書等			
教科書 改訂版 フォトサイエンス化学図録 数研出版編集部 (数研出版) 参考書 ブラウン一般化学 I - 物質の構造と性質 - 原書 13 版 萩野和子 監訳 上野圭司・鶴沼英郎・萩野和子・鹿又宣弘 訳 詳細解説、演習問題はプリント配付			
成績評価方法・基準			
定期考査を 60 点、授業中に行う小テストと提出課題を 40 点として合計点が 60 点以上で合格とする。			

6	工業化学概論 EK-B-102	必修 2単位 1年前期	
	Introduction to Industrial Chemistry 1年全組 助教 野澤 壽一		
授業の達成目標		授業形態	
化学が工業分野に果たしている役割を理解し、宮城地域の化学関連に携わっている事業者より話を聞くことで、地域と宮城の産業への貢献、宮城地域の発展についても理解することを講義の目標とする。		<input type="radio"/> 単独 (1人が全回担当) <input type="radio"/> 複数 (1回の授業を2人以上が一緒に担当) <input type="radio"/> オムニバス (各回の担当教員が異なる場合) <input type="radio"/> クラス分け (クラス分けで担当する)	
授業の概要		該当科目	
最初に化学産業の工業分野への関わりについて具体的な企業の取り組みを例題として講義を行う。その後、主に宮城地方の化学関連事業者を複数ゲスト講師として招き、化学による地域貢献と地域発展について考察していく。		<input type="checkbox"/> 教職科目 (工業) <input type="checkbox"/> 教職科目 (情報) <input type="radio"/> 地域志向科目 <input type="checkbox"/> 実務経験のある教員担当 <input type="radio"/> アクティブラーニング	
実務経験を活かした教育について			
授業計画 (各回の学習内容等)			
	学習内容 (授業方法)	学習課題 (予習・復習)	時間(時)
第1回	ガイダンス (講義概要とレポート作成方法等)	(予習) 興味がある工業化学分野について調べてくる (復習) 講義概要について把握する	4
第2回	工業化学分野の最先端技術と企業研究	(予習) 工業化学分野の最先端技術、関連する企業について調べる (復習) 工業化学業界について理解を深める	4
第3回	化学物質のリスクアセスメント	(予習) 化学物質のリスクアセスメント手法について調べる (復習) 化学物質のリスクアセスメント手法について確認する	4
第4回	化学工学による環境適応技術開発	化学工学による環境適応技術開発に関して予習。化学工学による環境適応技術開発に関して復習	4
第5回	工業化学におけるナノ材料化学	ナノ材料関連の技術についての予習、ナノ材料の特徴についての復習	4
第6回	公害防止技術 (水質) とその関連法規・資格	公害防止技術 (水質) とその関連法規・資格の予習。公害防止技術 (水質) とその関連法規・資格の復習	4
第7回	水素製造のための水の電気分解技術とその周辺材料について	(予習) 水素の利用方法および製造方法について調べる。 (復習) 水の電気分解について復習する。	4
第8回	木質バイオマス利用と環境保全	(予習) バイオマス燃料の種類と製造法について調べる。 (復習) 持続可能なバイオマス利用への取組み事例について調べる。	4
第9回	化学と人工知能 (AI) (化学と AI が支える健康科学を紹介する)	(予習) 医薬品や化粧品などのヘルスケア商品と AI との関連性を調べる。 (復習) 健康状態を解析し、疾病リスクを予測できる技術を復習する。	4
第10回	エネルギーを支える化学 (化学材料を利用したエネルギー技術について学ぶ)	(予習) エネルギーに関連する化学材料について調べてくる (復習) エネルギーに関連する化学材料について理解する	4
第11回	宮城における工業化学関連施設の学外研修の事前学習	(予習) 施設見学の前に、基礎技術について調べる (復習) 学外学習の事前学習の内容を理解する	4
第12回	宮城における工業化学関連施設の学外研修	(予習) 見学する工業化学関連施設について、疑問点等質問事項を考える (復習) 見学した結果についてレポートとしてまとめる	4
第13回	特別講義 (化学材料開発・製造技術分野に求められる技能)	(予習) 化学材料開発・製造について調べる (復習) 化学材料開発・製造に求められる技能についてまとめる	4
第14回	特別講義 (環境影響評価・公害防止技術分野に求められる技能)	(予習) 環境影響評価・公害防止技術について調べる (復習) 環境影響評価・公害防止技術に求められる技能についてまとめる	4
教科書・参考書等			
テキスト：講義内容に則して適宜配布			
成績評価方法・基準			
レポート課題とグループワークの取り組み状況を総合的に評価し、60点以上を合格とする。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。			

7	循環型社会形成論 EK-D-101	選択 2単位 1年前期	
	Recycling-based Society Studies		
1年全組 教授 山田 一裕 非常勤講師 劉 庭秀			
授業の達成目標		授業形態	
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である。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ことにある。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。		<input type="checkbox"/> 単独 (1人が全回担当) <input type="checkbox"/> 複数 (1回の授業を2人以上が一緒に担当) <input checked="" type="checkbox"/> オムニバス (各回の担当教員が異なる場合) <input type="checkbox"/> クラス分け (クラス分けで担当する)	
授業の概要		該当科目	
「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的理解」「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。		<input type="checkbox"/> 教職科目 (工業) <input type="checkbox"/> 教職科目 (情報) <input type="checkbox"/> 地域志向科目 <input type="checkbox"/> 実務経験のある教員担当 <input type="checkbox"/> アクティブラーニング	
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。			
授業計画 (各回の学習内容等)			
	学習内容 (授業方法)	学習課題 (予習・復習)	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。	4
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。	4
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。	4
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。	4
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。	4
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。	4
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。	4
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。	4
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。	4
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。	4
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。	4
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。	4
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。	4
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・復習。	4
教科書・参考書等			
教科書 3R・低炭素社会検定実行委員会編『3R・低炭素社会検定公式テキスト』ミネルヴァ書房 参考書 環境白書循環型社会白書/生物多様性白書			
成績評価方法・基準			
中間試験 50%、定期試験 50%で評価し、合計点が60点以上の者を合格とする。			

8	微分積分学 I EK-A-105	必修 2単位 1年後期	
	Differential and Integral Calculus I 1年全組 教授 穴澤 正宏		
授業の達成目標		授業形態	
微分と積分の概念をよく理解し、基本的な計算や応用ができるようになること。		○ 単独 (1人が全回担当)	
		複数 (1回の授業を2人以上が一纏に担当)	
		オムニバス (各回の担当教員が異なる場合)	
		クラス分け (クラス分けで担当する)	
授業の概要		該当科目	
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旨とする。		教職科目 (工業)	
		教職科目 (情報)	
		地域志向科目	
実務経験を活かした教育について		実務経験のある教員担当	
		アクティブラーニング	
授業計画 (各回の学習内容等)			
	学習内容 (授業方法)	学習課題 (予習・復習)	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。学習内容について復習する。	4
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。学習内容について復習する。	4
第3回	不定積分	教科書の不定積分の部分を予習する。学習内容について復習する。	4
第4回	定積分	教科書の定積分の部分を予習する。学習内容について復習する。	4
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。学習内容について復習する。	4
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。学習内容について復習する。	4
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。学習内容について復習する。	4
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。学習内容について復習する。	4
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。学習内容について復習する。	4
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。学習内容について復習する。	4
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。学習内容について復習する。	4
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。学習内容について復習する。	4
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。学習内容について復習する。	4
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。	4
教科書・参考書等			
教科書 「新微分積分 I」 高遠節夫 ほか 5名 大日本図書			
成績評価方法・基準			
課題 10%、中間試験 40%、期末試験 50%の配分で評価する。			

9	物理学 I EK-A-106	必修 2単位 1年後期	
	Physics I		
1年全組 教授 穴澤 正宏			
授業の達成目標		授業形態	
物体の運動の記述のしかた、運動に関する重要な物理法則について定性的・定量的に理解する。また、波動の基本的な性質について理解する。		○ 単独 (1人が全回担当)	
		複数 (1回の授業を2人以上が一纏に担当)	
		オムニバス (各回の担当教員が異なる場合)	
		クラス分け (クラス分けで担当する)	
授業の概要		該当科目	
はじめに、基礎的な物理量として、時間、位置、速度、加速度、質量、力の概念、単位系および関係する運動とそれを支配する力学の法則について学ぶ。さらに摩擦、衝突、振動、波動、熱等の物理現象に関係する仕事、仕事率、運動量、力積、位置エネルギー、運動エネルギー、周波数、波長等へと学びを進める。これらの物理量が、法則に基づいて基礎的な物理量の組み合わせで組み立てられていることを理解し、様々な物理現象の問題について実践的な問題解決能力を身に着ける。		教職科目 (工業)	
		教職科目 (情報)	
		地域志向科目	
実務経験を活かした教育について		実務経験のある教員担当	
		アクティブラーニング	
授業計画 (各回の学習内容等)			
	学習内容 (授業方法)	学習課題 (予習・復習)	時間(時)
第1回	力の合成と分解	教科書の力の合成と分解の部分を予習する。学習内容について復習する。	4
第2回	直線運動における位置、速度、加速度	教科書の直線運動における位置・速度・加速度の部分を予習する。学習内容について復習する。	4
第3回	微積分と運動	教科書の微積分と運動の部分を予習する。学習内容について復習する。	4
第4回	座標系と一般の運動	教科書の座標系と一般の運動の部分を予習する。学習内容について復習する。	4
第5回	ベクトルによる運動の記述	教科書のベクトルによる運動の記述の部分を予習する。学習内容について復習する。	4
第6回	運動の法則	教科書の運動の法則の部分を予習する。学習内容について復習する。	4
第7回	運動方程式の解法	教科書の運動方程式の解法の部分を予習する。学習内容について復習する。	4
第8回	運動量、仕事、エネルギー	教科書の運動量・仕事・エネルギーの部分を予習する。学習内容について復習する。	4
第9回	力学的エネルギー保存則	教科書の力学的エネルギー保存則の部分を予習する。学習内容について復習する。	4
第10回	円運動と振動	教科書の円運動と振動の部分を予習する。学習内容について復習する。	4
第11回	力のモーメントと角運動量	教科書の力のモーメントと角運動量の部分を予習する。学習内容について復習する。	4
第12回	波の性質	教科書の波の性質の部分を予習する。学習内容について復習する。	4
第13回	さまざまな波動	教科書のさまざまな波動の部分を予習する。学習内容について復習する。	4
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。	4
教科書・参考書等			
教科書 「理工系のリテラシー 物理学入門」 轟木義一 渡邊靖志 裳華房			
成績評価方法・基準			
課題 10%、中間試験 40%、期末試験 50%の配分で評価する。			

10	科学リテラシー EK-A-107	必修 2単位 1年後期	
Scientific Literacy			
1年全組 教授 山田 一裕 教授 内田 美穂 助教 野澤 壽一			
授業の達成目標		授業形態	
事実と意見をしっかり区別し、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。		<input type="checkbox"/> 単独 (1人が全回担当) <input type="checkbox"/> 複数 (1回の授業を2人以上が一纏に担当) <input checked="" type="checkbox"/> オムニバス (各回の担当教員が異なる場合) <input type="checkbox"/> クラス分け (クラス分けで担当する)	
授業の概要		該当科目	
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。		<input type="checkbox"/> 教職科目 (工業) <input type="checkbox"/> 教職科目 (情報) <input type="checkbox"/> 地域志向科目 <input checked="" type="checkbox"/> 実務経験のある教員担当 <input type="checkbox"/> アクティブラーニング	
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)			
授業計画 (各回の学習内容等)			
	学習内容 (授業方法)	学習課題 (予習・復習)	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。レポート作成方法の復習。	4
第2回	科学的思考方法 (担当: 山田一裕)	科学的思考方法の予習。科学的思考方法の復習。	4
第3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。理論・仮説とその検証 (実験・観察方法) の復習。	4
第4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。研究成果の発表方法の復習。	4
第5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。研究者・技術者の責任ある行動にかかわる復習。	4
第6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。化学物質管理: 関連法規と取扱いにかかわる復習。	4
第7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。化学物質情報: SDS と GHS にかかわる復習。	4
第8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。化学物質のリスクアセスメントにかかわる復習。	4
第9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。化学物質に対する作業環境管理にかかわる復習。	4
第10回	実験安全管理と災害対策 (担当: 内田美穂)	実験安全管理と災害対策にかかわる予習。実験安全管理と災害対策にかかわる復習。	4
第11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。アイデアを知的財産に繋げることについて復習する。	4
第12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。特許権、実用新案権、意匠権について復習する。	4
第13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。近年における知的財産の重要性について復習する。	4
第14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。研究活動と知的財産について復習でまとめる。	4
教科書・参考書等			
テキスト: 『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)、『知的創造活動と知的財産』(工業所有権情報・研修館) 参考書: 『『科学的思考』のレッスン』(戸田山和久、NHK 出版新書)、『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) 『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)、『アイデア活かそう未来へ』(工業所有権情報・研修館)			
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。			

11	物理化学 I EK-B-103	必修 2単位 1年後期	
	Physical Chemistry I 1年全組 教授 加藤 善大		
授業の達成目標		授業形態	
物理化学の基礎を理解することを目標とする。		○ 単独 (1人が全回担当)	
		複数 (1回の授業を2人以上が一纏に担当)	
		オムニバス (各回の担当教員が異なる場合)	
		クラス分け (クラス分けで担当する)	
授業の概要		該当科目	
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。		○ 教職科目 (工業)	
		教職科目 (情報)	
		地域志向科目	
実務経験を活かした教育について		実務経験のある教員担当	
		アクティブラーニング	
授業計画 (各回の学習内容等)			
	学習内容 (授業方法)	学習課題 (予習・復習)	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。	4
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。	4
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。	4
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。	4
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。	4
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。	4
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。	4
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。	4
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。	4
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。	4
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。	4
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。	4
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。	4
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。	4
教科書・参考書等			
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) その他必要に応じて参考文献の紹介やプリントの配布を行う。 参考書・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。			
成績評価方法・基準			
小テスト、期末テストで総合的に評価する。			

12	有機化学 EK-B-104	必修 2単位 1年後期	
	Organic Chemistry		
1年全組 教授 内田 美穂			
授業の達成目標		授業形態	
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。		<input type="radio"/> 単独 (1人が全回担当) <input type="checkbox"/> 複数 (1回の授業を2人以上が一纏に担当) <input type="checkbox"/> オムニバス (各回の担当教員が異なる場合) <input type="checkbox"/> クラス分け (クラス分けで担当する)	
授業の概要		該当科目	
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。		<input type="radio"/> 教職科目 (工業) <input type="checkbox"/> 教職科目 (情報) <input type="checkbox"/> 地域志向科目 <input type="checkbox"/> 実務経験のある教員担当 <input type="checkbox"/> アクティブラーニング	
実務経験を活かした教育について			
授業計画 (各回の学習内容等)			
	学習内容 (授業方法)	学習課題 (予習・復習)	時間(時)
第1回	有機化学、有機工業化学の役割	(予習) シラバスを読んで有機化学の学習範囲を確認する。 (復習) 配付資料を再読し、不確実な部分を復習する。	4
第2回	有機化合物の構造と炭素の結合	(予習) 有機化合物の構造と炭素の結合に関する資料を読む。 (復習) 小テストの解答を確認し、不確実な部分を復習する。	4
第3回	原子軌道と混成軌道	(予習) 原子軌道と混成軌道に関する資料を読む。 (復習) 小テストの解答を確認し、不確実な部分を復習する。	4
第4回	結合の極性と分子の極性	(予習) 結合の極性と分子の極性に関する資料を読む。 (復習) 小テストの解答を確認し、不確実な部分を復習する。	4
第5回	有機化合物の分類と官能基	(予習) 有機化合物の分類と官能基に関する資料を読む。 (復習) 小テストの解答を確認し、不確実な部分を復習する。	4
第6回	炭化水素命名法の基本 -1: 骨格構造による命名	(予習) 骨格構造による命名に関する資料を読む。 (復習) 小テストの解答を確認し、不確実な部分を復習する。	4
第7回	炭化水素命名法の基本 -2: 分枝アルカンの命名	(予習) 分枝アルカンの命名に関する資料を読む。 (復習) 小テストの解答を確認し、不確実な部分を復習する。	4
第8回	置換命名法 -1: 含ハロゲン、不飽和炭化水素	(予習) 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。 (復習) 小テストの解答を確認し、不確実な部分を復習する。	4
第9回	置換命名法 -2: 含酸素脂肪族化合物	(予習) 含酸素脂肪族化合物の命名に関する資料を読む。 (復習) 小テストの解答を確認し、不確実な部分を復習する。	4
第10回	置換命名法 -3: 芳香族化合物	(予習) 芳香族化合物の命名に関する資料を読む。 (復習) 小テストの解答を確認し、不確実な部分を復習する。	4
第11回	分子間力	(予習) 分子間力に関する資料を読む。 (復習) 小テストの解答を確認し、不確実な部分を復習する。	4
第12回	分子の形状と異性体	(予習) 分子の形状と異性体に関する資料を読む。 (復習) 小テストの解答を確認し、不確実な部分を復習する。	4
第13回	酸と塩基	(予習) 酸と塩基に関する資料を読む。 (復習) 小テストの解答を確認し、不確実な部分を復習する。	4
第14回	まとめと定期試験	(予習) 第1～13回の資料を再確認する。 (復習) 第1～13回の内容を復習する。	4
教科書・参考書等			
テキスト 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。 参考書 マクマリー有機化学概説 (John E.McMurry, 東京化学同人), ブラウン一般化学 I～物質の構造と性質～ (Theodore L.Brown ら、丸善出版) ブラウン一般化学 II～反応・熱力学・化学の広がり～ (Theodore L.Brown ら、丸善出版)			
成績評価方法・基準			
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。 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。			

13	分析化学 I EK-B-105	必修 2単位 1年後期	
	Analytical Chemistry I 1年全組 教授 内田 美穂		
授業の達成目標		授業形態	
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。		<input type="radio"/> 単独 (1人が全回担当) <input type="radio"/> 複数 (1回の授業を2人以上が一纏に担当) <input type="radio"/> オムニバス (各回の担当教員が異なる場合) <input type="radio"/> クラス分け (クラス分けで担当する)	
授業の概要		該当科目	
分析化学は、物質に関係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。		<input type="radio"/> 教職科目 (工業) <input type="radio"/> 教職科目 (情報) <input type="radio"/> 地域志向科目	
実務経験を活かした教育について		<input type="radio"/> 実務経験のある教員担当 <input type="radio"/> アクティブラーニング	
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。			
授業計画 (各回の学習内容等)			
	学習内容 (授業方法)	学習課題 (予習・復習)	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	(予習) シラバスを読んで分析化学 I の学習範囲を確認する。 (復習) 配付資料を再読し、不確実な部分を復習する。	4
第2回	化学量論 - 物質収支と電荷収支	(予習) 化学量論に関する資料を読む。 (復習) 小テストの解答を確認し、不確実な部分を復習する。	4
第3回	濃度の表し方	(予習) 濃度の表し方に関する資料を読む。 (復習) 小テストの解答を確認し、不確実な部分を復習する。	4
第4回	イオン強度と活量	(予習) イオン強度と活量に関する資料を読む。 (復習) 小テストの解答を確認し、不確実な部分を復習する。	4
第5回	酸と塩基、溶液の pH	(予習) 酸と塩基に関する資料を読む。 (復習) 小テストの解答を確認し、不確実な部分を復習する。	4
第6回	酸塩基滴定 (中和滴定)	(予習) 酸塩基滴定に関する資料を読む。 (復習) 小テストの解答を確認し、不確実な部分を復習する。	4
第7回	緩衝液	(予習) 緩衝液に関する資料を読む。 (復習) 小テストの解答を確認し、不確実な部分を復習する。	4
第8回	酸化還元平衡	(予習) 酸化還元平衡に関する資料を読む。 (復習) 小テストの解答を確認し、不確実な部分を復習する。	4
第9回	溶解度と溶解度積	(予習) 溶解度と溶解度積に関する資料を読む。 (復習) 小テストの解答を確認し、不確実な部分を復習する。	4
第10回	固相分離、重量分析	(予習) 固相分離、重量分析に関する資料を読む。 (復習) 小テストの解答を確認し、不確実な部分を復習する。	4
第11回	錯生成平衡	(予習) 錯生成平衡に関する資料を読む。 (復習) 小テストの解答を確認し、不確実な部分を復習する。	4
第12回	分配平衡と吸着	(予習) 分配平衡と吸着に関する資料を読む。 (復習) 小テストの解答を確認し、不確実な部分を復習する。	4
第13回	溶媒抽出、固相抽出、イオン交換	(予習) 溶媒抽出、固相抽出、イオン交換に関する資料を読む。 (復習) 小テストの解答を確認し、不確実な部分を復習する。	4
第14回	まとめと試験	(予習) 第1～13回の資料を再確認する。 (復習) 第1～13回の内容を復習する。	4
教科書・参考書等			
テキスト：基礎から学ぶ分析化学 (井村久則・樋上照男編、化学同人)、三訂版 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) 担当教員が作成したまとめプリント 参考書：ブラウン一般化学 I～物質の構造と性質～、ブラウン一般化学 II～反応・熱力学・化学の広がり～ (Theodore L. Brown ら、丸善出版)			
成績評価方法・基準			
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。 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。			

14	化学工学 EK-B-106	必修 2単位 1年後期	
	Chemical Engineering		
1年全組 教授 佐藤 善之			
授業の達成目標		授業形態	
化学産業における物質製造プロセスの基礎となる、化学工学量論、移動現象論、反応工学等の概念を修得し、化学装置設計の基礎を理解する。		○ 単独 (1人が全回担当)	
		複数 (1回の授業を2人以上が一緒に担当)	
		オムニバス (各回の担当教員が異なる場合)	
		クラス分け (クラス分けで担当する)	
授業の概要		該当科目	
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。		○ 教職科目 (工業)	
		教職科目 (情報)	
		地域志向科目	
実務経験を活かした教育について		実務経験のある教員担当	
		アクティブラーニング	
授業計画 (各回の学習内容等)			
	学習内容 (授業方法)	学習課題 (予習・復習)	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。化学工学量論 (単位、物質収支) について復習。	4
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。化学工学量論 (エネルギー収支) について復習。	4
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。流動論 (管内流動、流体摩擦係数) について復習。	4
第4回	流動論 (機械的エネルギー収支式)	流動論 (機械的エネルギー収支式) について予習。流動論 (機械的エネルギー収支式) について復習。	4
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。伝熱論 (熱伝導、対流伝熱) について復習。	4
第6回	伝熱論 (ふく射、熱交換機)	伝熱論 (ふく射、熱交換器) について予習。伝熱論 (ふく射、熱交換器) について復習。	4
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。拡散論 (拡散論基礎、物質移動係数) について復習。	4
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。分離工学 (ガス吸収) について復習。	4
第9回	分離工学 (蒸留)	分離工学 (蒸留) について予習。分離工学 (蒸留) について復習。	4
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。分離工学 (液液抽出) について復習。	4
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。反応工学 (反応装置・反応速度式) について復習。	4
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。反応工学 (反応速度の解析と反応器の設計) について復習。	4
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。反応工学 (工業反応装置) について復習。	4
第14回	まとめ・試験	第1回から第13回の復習とまとめ。	4
教科書・参考書等			
テキスト ベーシック化学工学 増補版 (橋本健治著、化学同人) 参考書・参考資料等 化学工学概論 (水科篤郎・桐栄良三編、産業図書)			
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。			

15	環境マネジメント EK-D-102	選択 2単位 1年後期	
	Environmental Management		
1年全組 教授 山田 一裕			
授業の達成目標		授業形態	
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。		<input type="radio"/> 単独 (1人が全回担当) <input type="radio"/> 複数 (1回の授業を2人以上が一纏に担当) <input type="radio"/> オムニバス (各回の担当教員が異なる場合) <input type="radio"/> クラス分け (クラス分けで担当する)	
授業の概要		該当科目	
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ワークなどを通じて学ぶ。		<input type="radio"/> 教職科目 (工業) <input type="radio"/> 教職科目 (情報) <input type="radio"/> 地域志向科目 <input type="radio"/> 実務経験のある教員担当 <input type="radio"/> アクティブラーニング	
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。			
授業計画 (各回の学習内容等)			
	学習内容 (授業方法)	学習課題 (予習・復習)	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)	ファシリテーション技能の予習。レポート作成・資料検索方法の復習。	4
第2回	経済活動と環境問題 (1) (戦前～高度成長期までの環境問題)	戦前～高度成長期までの経済活動に伴う環境問題について予習。戦前～高度成長期までの経済活動に伴う環境問題について復習。	4
第3回	経済活動と環境問題 (2) (高度成長期～現在までの環境問題)	高度成長期～現在までの経済活動に伴う環境問題について予習。高度成長期～現在までの経済活動に伴う環境問題について復習。	4
第4回	地球温暖化リスクと企業	地球温暖化リスクと企業活動について予習。地球温暖化リスクと企業活動について復習。	4
第5回	東北の環境リスクと企業	東北の環境リスクと企業活動について予習。東北の環境リスクと企業活動について復習。	4
第6回	企業の社会的責任、CSR 活動と SDGs	企業の社会的責任、CSR 活動と SDGs について予習。企業の社会的責任、CSR 活動と SDGs について復習。	4
第7回	環境マネジメントシステム	環境マネジメントシステムについて予習。環境マネジメントシステムについて復習。	4
第8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。	4
第9回	循環型社会づくりのための環境ビジネス	循環型社会づくりのための環境ビジネスについて予習。循環型社会づくりのための環境ビジネスについて復習。	4
第10回	自然共生社会づくりのための環境ビジネス	自然共生社会づくりのための環境ビジネスについて予習。自然共生社会づくりのための環境ビジネスについて復習。	4
第11回	開発と環境影響評価	開発と環境影響評価について予習。開発と環境影響評価について復習。	4
第12回	企業の環境経営・事業の実際	企業の環境経営・事業の実際について予習。企業の環境経営・事業の実際について復習。	4
第13回	企業の環境経営・事業の評価	企業の環境経営・事業の評価について予習。企業の環境経営・事業の評価について復習。	4
第14回	まとめと講評	第1回～第13回までの復習とまとめ。	4
教科書・参考書等			
講義時にプリントや資料を適宜配付する 参考書・参考資料等 環境白書・循環型社会白書・生物多様性白書 (環境省) 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) 環境社会検定試験 eco 検定公式テキスト (東京商工会議所)			
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。			

16	地球環境とエネルギー EK-D-103	選択 2単位 1年後期
	Global environment and energy 1年全組 助教 野澤 壽一	
授業の達成目標		授業形態
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。		○ 単独 (1人が全回担当) 複数 (1回の授業を2人以上が一纏に担当) オムニバス (各回の担当教員が異なる場合) クラス分け (クラス分けで担当する)
授業の概要		該当科目
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問題意識を促す。		教職科目 (工業) 教職科目 (情報) 地域志向科目
実務経験を活かした教育について		○ 実務経験のある教員担当 アクティブラーニング
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へシ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。		
授業計画 (各回の学習内容等)		
	学習内容 (授業方法)	学習課題 (予習・復習) 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、大気構成について学ぶ)	予習：生命の誕生と地球の環境について教科書で調べる 復習：生命の誕生時と現在の地球環境の違いをまとめる 4
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)	予習：水の循環と海洋の働きについて教科書で調べる 復習：水の循環・海洋の働きについてまとめる 4
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)	予習：人口・食料問題、経済と環境負荷について教科書で調べる 復習：人口・食料問題について何が原因かをまとめる 4
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)	予習：資源と環境、貧困・格差問題について教科書で調べる 復習：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 4
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)	予習：地球温暖化について教科書で調べる 復習：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 4
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)	予習：地球温暖化の原因を教科書で調べる 復習：温暖化の原因として考えられていることをまとめる 4
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)	予習：地球温暖化の緩和策と適応策について教科書で調べる 復習：温暖化の緩和策と適応策について具体例をまとめる 4
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 の取り組みについて学ぶ)	予習：国連気候変動枠組条約について教科書で調べる 復習：パリ協定の内容についてまとめる 4
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)	予習：日本における地球温暖化対策について教科書で調べる 復習：温暖化推進法等の規制によるGHGの変化をまとめる 4
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)	予習：エネルギー利用による環境への影響を教科書で調べる 復習：エネルギー利用による自然環境への影響をまとめる 4
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)	予習：エネルギー供給源について教科書で調べる 復習：火力発電と原子力発電のCO ₂ 排出量の違いをまとめる 4
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)	予習：太陽光発電と風力発電について教科書で調べる 復習：太陽光発電、風力発電の特性についてまとめる 4
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)	予習：バイオマス、水力、地熱発電について教科書で調べる 復習：バイオマス、水力、地熱発電の長所と短所をまとめる 4
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)	予習：低炭素社会とは何か？教科書で調べる、復習：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 4
教科書・参考書等		
教科書：環境社会検定試験 eco 検定公式テキスト 東京商工会議所 編著 日本能率協会マネジメントセンター		
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。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。		

17	環境応用化学セミナー EK-E-101	必修 1単位 1年後期	
	Introductory Seminar on Applied Chemistry and Environment		
1年全組 全教員			
授業の達成目標		授業形態	
大学での学習の目的と方法を確立するとともに、環境応用化学分野の基本的な課題を理解すること。また、将来のキャリア形成についての意識を身に着けること。		<input type="checkbox"/> 単独 (1人が全回担当) <input checked="" type="checkbox"/> 複数 (1回の授業を2人以上が一纏に担当) <input type="checkbox"/> オムニバス (各回の担当教員が異なる場合) <input type="checkbox"/> クラス分け (クラス分けで担当する)	
授業の概要		該当科目	
新入生に対し、大学での学習の目的と方法を確立させ、環境応用化学分野の基本的な課題を理解させるとともに、将来のキャリア形成についての意識を身に着けさせることを目的とした科目である。学生は、少人数で各教員の研究室に配属され、研究室ごとに学生と教員との対話を中心としたアクティブラーニングとして、ゼミ、討議、ディベートなどの多様な形式で授業が行われる。各教員は配属された学生の学生生活全般や卒業後の進路についての相談役も担い、各学生が充実した大学生活を送るための支援も行う。また、研究室ごとの指導とは別に、一般常識のための学習も行う。		<input type="checkbox"/> 教職科目 (工業) <input type="checkbox"/> 教職科目 (情報) <input type="checkbox"/> 地域志向科目 <input type="checkbox"/> 実務経験のある教員担当 <input checked="" type="checkbox"/> アクティブラーニング	
実務経験を活かした教育について			
授業計画 (各回の学習内容等)			
	学習内容 (授業方法)	学習課題 (予習・復習)	時間(時)
第1回	ガイダンス	大学での学びや生活の態度について考えておく。応用化学分野の基本的な事項について復習する。	1
第2回	大学生活・学習の心構え	資料「シラバス」等の関連箇所を目を通しておく。要点について復習する。	1
第3回	大学施設の紹介と利用方法	資料「学生生活」等の関連箇所を目を通しておく。要点について復習する。	1
第4回	情報検索と収集、利用の方法	資料「図書館利用案内」等の関連箇所を目を通しておく。要点について復習する。	1
第5回	レポート作成方法	該当学習内容について予備知識を得ておく。要点について復習する。	1
第6回	環境応用化学分野の理解	該当学習内容について予備知識を得ておく。要点について復習する。	1
第7回	環境応用化学分野の問題全般の現状についての把握と整理	該当学習内容について予備知識を得ておく。要点について復習する。	1
第8回	環境応用化学分野の問題の抽出と選択	該当学習内容について予備知識を得ておく。要点について復習する。	1
第9回	抽出した環境応用化学分野の現状・課題についての把握と整理	該当学習内容について予備知識を得ておく。要点について復習する。	1
第10回	抽出した環境応用化学分野の解決のあり方についての意見のまとめ	該当学習内容について予備知識を得ておく。要点について復習する。	1
第11回	意見・質疑に応じる回答のあり方	該当学習内容について予備知識を得ておく。要点について復習する。	1
第12回	プレゼンテーション資料作成の基礎	該当学習内容について予備知識を得ておく。要点について復習する。	1
第13回	プレゼンテーションを利用した意見交換	該当学習内容について予備知識を得ておく。要点について復習する。	1
第14回	プレゼンテーション資料作成の応用	該当学習内容について予備知識を得ておく。要点について復習する。	1
教科書・参考書等			
教科書、参考書は各教員から指示される。			
成績評価方法・基準			
各教員からの課題への理解度、セミナーや課題に対する応答を総合的に評価する。			

18	微分積分学Ⅱ EK-A-208	選択 2単位 2年前期	
	Differential and Integral Calculus II		
2年全組 教授 穴澤 正宏			
授業の達成目標		授業形態	
<p>「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。</p>		<input type="radio"/> 単独 (1人が全回担当) <input type="checkbox"/> 複数 (1回の授業を2人以上が一纏に担当) <input type="checkbox"/> オムニバス (各回の担当教員が異なる場合) <input type="checkbox"/> クラス分け (クラス分けで担当する)	
授業の概要		該当科目	
<p>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。</p>		<input type="checkbox"/> 教職科目(工業) <input type="checkbox"/> 教職科目(情報) <input type="checkbox"/> 地域志向科目	
実務経験を活かした教育について		<input type="checkbox"/> 実務経験のある教員担当 <input type="checkbox"/> アクティブラーニング	
授業計画(各回の学習内容等)			
	学習内容(授業方法)	学習課題(予習・復習)	時間(時)
第1回	導関数と積分	予習として、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。学習内容について復習する。	4
第2回	基本的な微分・積分の計算	予習として、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。学習内容について復習する。	4
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。学習内容について復習する。	4
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。学習内容について復習する。	4
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。学習内容について復習する。	4
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。学習内容について復習する。	4
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。学習内容について復習する。	4
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。学習内容について復習する。	4
第9回	全微分	教科書の全微分の部分を予習する。学習内容について復習する。	4
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。学習内容について復習する。	4
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。学習内容について復習する。	4
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。学習内容について復習する。	4
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。学習内容について復習する。	4
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。	4
教科書・参考書等			
教科書 「新微分積分Ⅰ」「新微分積分Ⅱ」 高遠節夫 ほか5名 大日本図書			
成績評価方法・基準			
課題10%、中間試験40%、期末試験50%の配分で評価する。			

19	物理学Ⅱ EK-A-209	選択 2単位 2年前期	
	Physics II 2年全組 教授 穴澤 正宏		
授業の達成目標		授業形態	
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。		○ 単独 (1人が全回担当)	
		複数 (1回の授業を2人以上が一纏に担当)	
		オムニバス (各回の担当教員が異なる場合)	
		クラス分け (クラス分けで担当する)	
授業の概要		該当科目	
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。		教職科目 (工業)	
		教職科目 (情報)	
		地域志向科目	
実務経験を活かした教育について		実務経験のある教員担当	
		アクティブラーニング	
授業計画 (各回の学習内容等)			
	学習内容 (授業方法)	学習課題 (予習・復習)	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。学習内容について復習する。	4
第2回	電場	教科書の電場の部分を予習する。学習内容について復習する。	4
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。学習内容について復習する。	4
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。学習内容について復習する。	4
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。学習内容について復習する。	4
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。学習内容について復習する。	4
第7回	電磁誘導	教科書の電磁誘導の部分を予習する。学習内容について復習する。	4
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。学習内容について復習する。	4
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。学習内容について復習する。	4
第10回	理想気体	教科書の理想気体の部分を予習する。学習内容について復習する。	4
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。学習内容について復習する。	4
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。学習内容について復習する。	4
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。学習内容について復習する。	4
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。	4
教科書・参考書等			
教科書 「理工系のリテラシー 物理学入門」 轟木義一 渡邊靖志 裳華房			
成績評価方法・基準			
課題 10%、中間試験 40%、期末試験 50%の配分で評価する。			

20	物理化学Ⅱ EK-B-207	選択 2単位 2年前期	
	Physical Chemistry II 2年全組 教授 葛西 重信		
授業の達成目標		授業形態	
1) 化学熱力学の基礎を学び、ギブズエネルギーと化学反応の進む方向の関係、化学ポテンシャル、電気化学ポテンシャルを理解し、ネルンストの式の導き方を理解する。 2) 反応速度論を学び電気化学計測の基本であるサイクリックボルタンメトリーの基礎を理解する。		○ 単独 (1人が全回担当)	
		複数 (1回の授業を2人以上が一纏に担当)	
		オムニバス (各回の担当教員が異なる場合)	
		クラス分け (クラス分けで担当する)	
授業の概要		該当科目	
物質の反応と移動現象を理解するための平衡論と反応速度論を学ぶ。平衡論は「相と相転移」を中心とする物理平衡と化学平衡について学ぶ。これらの内容について、演習を行いながら理解を深める。		教職科目 (工業)	
		教職科目 (情報)	
		地域志向科目	
実務経験を活かした教育について		実務経験のある教員担当	
		アクティブラーニング	
授業計画 (各回の学習内容等)			
	学習内容 (授業方法)	学習課題 (予習・復習)	時間(時)
第1回	水の電解	水の電解について教科書を読んで予習する。教科書を読み返し課題問題を解いて復習する。	4
第2回	化学変化とエネルギー	化学変化とエネルギーについて教科書を読んで予習する。教科書を読み返し課題問題を解いて復習する。	4
第3回	ギブズエネルギー	ギブズエネルギーについて教科書を読んで予習する。教科書を読み返し課題問題を解いて復習する。	4
第4回	標準生成ギブズエネルギー	標準生成ギブズエネルギーについて教科書を読んで予習する。教科書を読み返し課題問題を解いて復習する。	4
第5回	酸化還元反応	標準電極電位について教科書を読んで予習する。教科書を読み返し課題問題を解いて復習する。	4
第6回	ネルンストの式	ネルンストの式について教科書を読んで予習する。教科書を読み返し課題問題を解いて復習する。	4
第7回	反応速度	速度定数について教科書を読んで予習する。教科書を読み返し課題問題を解いて復習する。	4
第8回	反応次数	活性化エネルギーについて教科書を読んで予習する。教科書を読み返し課題問題を解いて復習する。	4
第9回	拡散	拡散について教科書を読んで予習する。教科書を読み返し課題問題を解いて復習する。	4
第10回	拡散方程式	コッテレルの式について教科書を読んで予習する。教科書を読み返し課題問題を解いて復習する。	4
第11回	サイクリックボルタンメトリー	ボルタンメトリーの基礎について教科書を読んで予習する。教科書を読み返し課題問題を解いて復習する。	4
第12回	電解電流の大きさ	表面単分子層について教科書を読んで予習する。教科書を読み返し課題問題を解いて復習する。	4
第13回	走査型トンネル顕微鏡	走査型トンネル顕微鏡について教科書を読んで予習する。教科書を読み返し課題問題を解いて復習する。	4
第14回	まとめ	これまでの学習内容について教科書を読んで復習をする。	4
教科書・参考書等			
教科書 電気化学 (基礎化学コース) 渡辺 正 著 丸善出版			
成績評価方法・基準			
レポートおよび定期試験の結果にて総合的に評価する。			

21	高分子化学 EK-B-208	必修 2単位 2年前期	
	Polymer Chemistry		
2年全組 教授 内田 美穂			
授業の達成目標		授業形態	
1) 高分子の構造とその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。		<input type="radio"/> 単独 <small>(1人が全回担当)</small> <input type="checkbox"/> 複数 <small>(1回の授業を2人以上が一纏に担当)</small> <input type="checkbox"/> オムニバス <small>(各回の担当教員が異なる場合)</small> <input type="checkbox"/> クラス分け <small>(クラス分けで担当する)</small>	
授業の概要		該当科目	
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。		<input type="checkbox"/> 教職科目 (工業) <input type="checkbox"/> 教職科目 (情報) <input type="checkbox"/> 地域志向科目 <input type="checkbox"/> 実務経験のある教員担当 <input type="checkbox"/> アクティブラーニング	
実務経験を活かした教育について			
授業計画 (各回の学習内容等)			
	学習内容 (授業方法)	学習課題 (予習・復習)	時間(時)
第1回	高分子物質の分類と特徴	(予習) シラバスを読んで高分子化学の学習範囲を確認する。 (復習) 配付資料を再読し、不確実な部分を復習する。	4
第2回	高分子の構造	(予習) 高分子の構造に関する資料を読む。 (復習) 小テストの解答を確認し、不確実な部分を復習する。	4
第3回	高分子の分子量	(予習) 高分子の分子量に関する資料を読む。 (復習) 小テストの解答を確認し、不確実な部分を復習する。	4
第4回	高分子の熱的性質	(予習) 高分子の熱的性質に関する資料を読む。 (復習) 小テストの解答を確認し、不確実な部分を復習する。	4
第5回	高分子の化学的性質	(予習) 高分子の化学的性質に関する資料を読む。 (復習) 小テストの解答を確認し、不確実な部分を復習する。	4
第6回	化学反応と高分子合成	(予習) 化学反応と高分子合成に関する資料を読む。 (復習) 小テストの解答を確認し、不確実な部分を復習する。	4
第7回	高分子の生成反応：逐次的重合反応	(予習) 逐次的重合反応に関する資料を読む。 (復習) 小テストの解答を確認し、不確実な部分を復習する。	4
第8回	高分子の生成反応：連鎖的重合反応	(予習) 連鎖的重合反応に関する資料を読む。 (復習) 小テストの解答を確認し、不確実な部分を復習する。	4
第9回	重合反応の制御	(予習) 重合反応の制御に関する資料を読む。 (復習) 小テストの解答を確認し、不確実な部分を復習する。	4
第10回	高分子の化学反応	(予習) 高分子の反応に関する資料を読む。 (復習) 小テストの解答を確認し、不確実な部分を復習する。	4
第11回	機能性高分子	(予習) 機能性高分子に関する資料を読む。 (復習) 小テストの解答を確認し、不確実な部分を復習する。	4
第12回	高分子と環境問題	(予習) 高分子と環境問題に関する資料を読む。 (復習) 小テストの解答を確認し、不確実な部分を復習する。	4
第13回	高分子と環境保全	(予習) 高分子と環境保全に関する資料を読む。 (復習) 小テストの解答を確認し、不確実な部分を復習する。	4
第14回	まとめと試験	(予習) 第1～13回の資料を再確認する。 (復習) 第1～13回の内容を復習する。	4
教科書・参考書等			
テキスト：高分子化学入門：高分子の面白さはどこからくるか (蒲池幹治、エヌ・ティー・エス) 参考書：基礎高分子科学 (高分子学会 編、東京化学同人)			
成績評価方法・基準			
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。 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。			

22	無機化学 EK-B-209	必修 2単位 2年前期	
	Inorganic Chemistry		
2年全組 教授 加藤 善大			
授業の達成目標		授業形態	
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。		<input type="radio"/> 単独 (1人が全回担当) <input type="checkbox"/> 複数 (1回の授業を2人以上が一纏に担当) <input type="checkbox"/> オムニバス (各回の担当教員が異なる場合) <input type="checkbox"/> クラス分け (クラス分けで担当する)	
授業の概要		該当科目	
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。		<input type="radio"/> 教職科目 (工業) <input type="checkbox"/> 教職科目 (情報) <input type="checkbox"/> 地域志向科目 <input type="checkbox"/> 実務経験のある教員担当 <input type="checkbox"/> アクティブラーニング	
実務経験を活かした教育について			
授業計画 (各回の学習内容等)			
	学習内容 (授業方法)	学習課題 (予習・復習)	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。	4
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。	4
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。	4
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。	4
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。	4
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。	4
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。	4
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。	4
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。	4
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。	4
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。	4
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。	4
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。	4
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。	4
教科書・参考書等			
教科書：スペンサー基礎化学 (下) Spencer ほか著 渡辺 正 訳 東京化学同人 参考書・参考資料：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。			

23	分析化学Ⅱ EK-B-210	必修 2単位 2年前期	
	Analytical Chemistry II 2年全組 教授 丸尾 容子		
授業の達成目標		授業形態	
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。		<input type="radio"/> 単独 (1人が全回担当) <input type="radio"/> 複数 (1回の授業を2人以上が一纏に担当) <input type="radio"/> オムニバス (各回の担当教員が異なる場合) <input type="radio"/> クラス分け (クラス分けで担当する)	
授業の概要		該当科目	
最初に電気化学的測定法の原理と概観について学び、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する。また、X線を用いる分析法や質量分析などについても講義する。		<input type="radio"/> 教職科目 (工業) <input type="radio"/> 教職科目 (情報) <input type="radio"/> 地域志向科目	
実務経験を活かした教育について		<input type="radio"/> 実務経験のある教員担当	
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。		<input type="radio"/> アクティブラーニング	
授業計画 (各回の学習内容等)			
	学習内容 (授業方法)	学習課題 (予習・復習)	時間(時)
第1回	電気化学分析	教科書の電気化学分析の部分を予習する。授業末の小テストの不明確な部分を復習する。	4
第2回	電磁波の種類と光の吸収と放出	教科書の電磁波の種類と光の吸収と放出の部分を予習する。授業末の小テストの不明確な部分を復習する。	4
第3回	分子・原子の光の吸収と放出	教科書の分子・原子の光の吸収と放出の部分を予習する。授業末の小テストの不明確な部分を復習する。	4
第4回	原子スペクトル分析	教科書の原子スペクトル分析の部分を予習する。授業末の小テストの不明確な部分を復習する。	4
第5回	吸光光度分析	教科書の吸光光度分析の部分を予習する。授業末の小テストの不明確な部分を復習する。	4
第6回	蛍光分析	教科書の蛍光分析の部分を予習する。授業末の小テストの不明確な部分を復習する。	4
第7回	赤外分光分析	教科書の赤外分光分析の部分を予習する。授業末の小テストの不明確な部分を復習する。	4
第8回	ラマン分光分析	教科書のラマン分光分析の部分を予習する。授業末の小テストの不明確な部分を復習する。	4
第9回	X線分析法	教科書のX線分析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。	4
第10回	X線回折法	教科書のX線回折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。	4
第11回	質量分析	教科書の質量分析の部分を予習する。授業末の小テストの不明確な部分を復習する。	4
第12回	クロマトグラフィーの理論	教科書のクロマトグラフィーの理論の部分を予習する。授業末の小テストの不明確な部分を復習する。	4
第13回	ガスクロマトグラフィー	教科書のガスクロマトグラフィーの部分を予習する。授業末の小テストの不明確な部分を復習する。	4
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。	4
教科書・参考書等			
テキスト：基礎から学ぶ機器分析化学 (井村久則・樋上照男編、化学同人) 参考書・参考資料等：入門機器分析化学 (庄野利之、脇田久伸編、三共出版)			
成績評価方法・基準			
各回の小テストの解説は次回の授業時に行う。 小テスト 20%、まとめの試験 80%			

24	分析化学実験 EK-E-202	必修 2単位 2年前期
	Analytical Chemistry Laboratory	
2年1組,2組 教授 内田 美穂 教授 佐藤 善之 准教授 多田 美香		
授業の達成目標		授業形態
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。		単独 (1人が全回担当)
		○ 複数 (1回の授業を2人以上が一組に担当)
		○ オムニバス (各回の担当教員が異なる場合)
		○ クラス分け (クラス分けで担当する)
授業の概要		該当科目
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、実験操作の意味、意図するところを理解する。		教職科目 (工業)
		教職科目 (情報)
		地域志向科目
実務経験を活かした教育について		○ 実務経験のある教員担当
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。		○ アクティブラーニング
教科書・参考書等		
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使用する。 参考書: はじめての基礎化学実験 (山崎友紀ら オーム社)、三訂版 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) 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。		
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。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。		

授業計画 (各回の学習内容等)			
	学習内容 (授業方法)	学習課題 (予習・復習)	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	(予習) 化学実験に必要なものを確認・準備する。 (復習) 授業内で説明された注意事項を資料等で再確認する。	1
第2回	化学実験の安全に関する注意事項	(予習) 化学実験の安全に関する資料を読む。 (復習) 授業内で説明された注意事項を資料等で再確認する。	1
第3回	化学実験基本操作: 実験器具の取り扱い	(予習) 資料の実験器具の取り扱いに関する部分を読む。 (復習) 実験器具の取り扱いについて資料等で再確認する。	1
第4回	化学実験基本操作: 試薬の取扱いと溶液調製	(予習) 資料の試薬の取り扱いと溶液の調製に関する部分を読む。 (復習) 不確実な部分を資料等で再確認する。	1
第5回	化学実験基本操作: 加熱操作と局所排気装置の使い方	(予習) 資料の実験器具の取り扱いに関する部分を読む。 (復習) 実験器具の取り扱いについて資料等で再確認する。	1
第6回	化学実験基本操作: 分離操作	(予習) 資料の試薬の取り扱いと溶液の調製に関する部分を読む。 (復習) 不確実な部分を資料等で再確認する。	1
第7回	検出実験 (定性分析): 沈殿、錯イオン形成とその分離原理と実験操作の説明	(予習) 資料の沈殿、錯イオン形成とその分離に関する部分を読む。 (復習) 実験で行う化学反応を再確認する。	1
第8回	検出実験 (定性分析): 沈殿、錯イオン形成とその分離実験の実施	(予習) 実験操作と器具の取り扱い方法を再確認する。 (復習) 実験結果を記入した実験ノートを整理する。	1
第9回	検出実験 (定性分析): 酸化還元と抽出反応原理と実験操作の説明	(予習) 資料の酸化還元と抽出反応に関する部分を読む。 (復習) 実験で行う化学反応を再確認する。	1
第10回	検出実験 (定性分析): 酸化還元と抽出反応実験の実施	(予習) 実験操作と器具の取り扱い方法を再確認する。 (復習) 実験結果を記入した実験ノートを整理する。	1
第11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	(予習) 資料の陽イオンの系統分析に関する部分を読む。 (復習) 実験で行う化学反応を再確認する。	1
第12回	検出実験 (定性分析): 陽イオンの系統分析実験の実施	(予習) 実験操作と器具の取り扱い方法を再確認する。 (復習) 実験結果を記入した実験ノートを整理する。	1
第13回	検出実験 (定性分析): 実験結果のまとめとレポート作成	(予習) 実験結果等を整理する。 (復習) レポートの不十分な点を修正する。	1
第14回	検出実験 (定性分析): 実験レポート指導と解説	(予習) 実験で行った化学反応や操作の原理を再確認する。 (復習) レポートの不十分な点を修正する。	1
第15回	滴定 (定量分析): キレート滴定実験の実施	(予習) 実験操作と器具の取り扱い方法を再確認する。 (復習) 実験結果を記入した実験ノートを整理する。	1
第16回	滴定 (定量分析): キレート滴定実験の実施	(予習) 実験操作と器具の取り扱い方法を再確認する。 (復習) 実験結果を記入した実験ノートを整理する。	1
第17回	滴定 (定量分析): 中和滴定原理と実験操作の説明	(予習) 資料の滴定操作と中和滴定に関する部分を読む。 (復習) 実験で行う化学反応を再確認する。	1
第18回	滴定 (定量分析): 中和滴定実験の実施	(予習) 実験操作と器具の取り扱い方法を再確認する。 (復習) 実験結果を記入した実験ノートを整理する。	1
第19回	滴定 (定量分析): 酸化還元滴定原理と実験操作の説明	(予習) 資料の滴定操作と酸化還元滴定に関する部分を読む。 (復習) 実験で行う化学反応を再確認する。	1
第20回	滴定 (定量分析): 酸化還元滴定実験の実施	(予習) 実験操作と器具の取り扱い方法を再確認する。 (復習) 実験結果を記入した実験ノートを整理する。	1
第21回	滴定 (定量分析): 実験結果のまとめとレポート作成	(予習) 滴定による濃度計算方法を確認する。 (復習) 濃度計算結果等を再確認する。	1
第22回	滴定 (定量分析): 実験レポート指導と解説	(予習) 実験で行った化学反応や操作の原理、濃度計算を再確認する。 (復習) レポートの不十分な点を修正する。	1
第23回	吸光光度法 (定量分析): 陰イオンの定量原理と実験操作の説明	(予習) 資料の吸光光度法と検量線による定量に関する部分を読む。 (復習) 実験で行う化学反応と操作を再確認する。	1
第24回	吸光光度法 (定量分析): 陰イオンの定量実験の実施	(予習) 実験操作と器具の取り扱い方法を再確認する。 (復習) 実験結果を記入した実験ノートを整理する。	1
第25回	吸光光度法 (定量分析): 有機化合物の定量実験の実施	(予習) 資料の有機化合物の定量に関する部分を読む。 (復習) 実験で行う化学反応と操作を再確認する。	1
第26回	吸光光度法 (定量分析): 有機化合物の定量原理と実験操作の説明	(予習) 実験操作と器具の取り扱い方法を再確認する。 (復習) 実験結果を記入した実験ノートを整理する。	1
第27回	吸光光度法 (定量分析): 実験結果のまとめとレポート作成	(予習) 検量線による含有量計算方法を確認する。 (復習) 含有量計算結果等を再確認する。	1
第28回	吸光光度法 (定量分析): 実験レポート指導と解説	(予習) 実験で行った化学反応や操作の原理、含有量計算を再確認する。 (復習) レポートの不十分な点を修正する。	1

25	地球環境科学基礎 EK-D-204	選択 2単位 2年前期	
	Global environment Science Foundation		
2年全組 准教授 佐野 哲也			
授業の達成目標		授業形態	
自然環境を構成する、大気圏、地圏（岩石、土壌）、水圏（陸水、海水）における物質の組成と挙動特性に関する知識を習得し、環境問題の成因と対策を考察できる力を養うことを目標とする。		○ 単独 (1人が全回担当)	
		○ 複数 (1回の授業を2人以上が一纏に担当)	
		○ オムニバス (各回の担当教員が異なる場合)	
		○ クラス分け (クラス分けで担当する)	
授業の概要		該当科目	
環境化学とは、地圏、水圏、大気圏、生物圏における物質の生成、変化、移動、消失に関わる化学的ないし生化学的現象を研究する科学である。対象とする現象のスケールは幅広く、身近な河川の汚染のような局地的なものから、地球温暖化のような途方もないものまで様々である。工学的観点からは、人間活動によって生じる現象や問題、とりわけ「汚染」問題がクローズアップされるが、「汚染」とは「手つかずの自然」と比べた時に初めて意味を持つ。本講義は、環境化学の入門編として地球システムを構成する地圏、水圏、大気圏の成り立ちと、そこで起きている化学的および生化学的現象を学ぶ。		○ 教職科目（工業）	
		○ 教職科目（情報）	
		○ 地域志向科目	
実務経験を活かした教育について		○ 実務経験のある教員担当	
		○ アクティブラーニング	
授業計画（各回の学習内容等）			
	学習内容（授業方法）	学習課題（予習・復習）	時間(時)
第1回	ガイダンス：地球の姿と物質	予習：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。復習：地球の各圏を構成する元素を周期表と関連づけ理解する。	4
第2回	大気圏の科学1：大気の成り立ち	予習：関連する範囲について教科書を読む。復習：関連する化学的知識について教科書を読んで復習をする。	4
第3回	大気圏の科学2：大気汚染	予習：関連する範囲について教科書を読み大気汚染の発生メカニズムについて整理する。復習：関連する化学的知識をまとめる。	4
第4回	地圏の科学1：プレートテクトニクスと陸地の形成	予習：関連する範囲について教科書を読む。復習：指定した副読本などを参考に陸地の形成過程について整理する。	4
第5回	地圏の科学2：一次鉱物の種類と成り立ち	予習：関連する範囲について教科書を読む。復習：指定した副読本などを参考に代表的な岩石について特徴と成因を整理する。	4
第6回	地圏の科学3：土壌の生成と生物活動	予習：関連する範囲について教科書を読む。復習：岩石から土壌ができる過程について整理する。	4
第7回	地圏の科学4：風化について	予習：関連する範囲について教科書を読む。復習：鉱物の種類と風化の速さの関係について整理する。	4
第8回	地圏の科学5：粘土鉱物	予習：関連する範囲について教科書を読む。復習：粘土鉱物の種類と構造について整理する。	4
第9回	地圏の科学6：土壌のイオン交換とpH	予習：関連する範囲について教科書を読む。復習：粘土鉱物が荷電する仕組みとpHの関係を整理する。	4
第10回	水圏の科学1：水への元素の溶けやすさについて	予習：関連する範囲について教科書を読む。復習：イオンの水和に関する化学的知識をまとめておく。	4
第11回	水圏の科学2：陸水の成分元素	予習：関連する範囲について教科書を読む。復習：地質と水質の関係について知識をまとめておく。	4
第12回	水圏の科学3：陸水の成分と生物活動	予習：関連する範囲について教科書を読む。復習：陸水でおこる物質循環と生物の関係について整理する。	4
第13回	水圏の科学4：海水の成分組成	予習：関連する範囲について教科書を読む。復習：指定した副読本などを参考に海水の成分組成の成因について整理する。	4
第14回	水圏の科学5：海水の成分と生物活動	予習：関連する範囲について教科書を読む。復習：海水でおこる物質循環と生物の関係について整理する。	4
教科書・参考書等			
教科書：地球環境化学入門（J.E.アンドリュース他著 渡辺正訳 丸善出版） 副読本：山はどうしてできるのかーダイナミックな地球科学入門ー；三つの石で地球がわかるー岩石がひもとくこの星の成り立ち；海はどうしてできたのかー壮大なスケールの地球進化史ー（以上 藤岡換太郎著 講談社ブルーバックス）			
成績評価方法・基準			
中間テスト（50%）およびまとめのテスト（50%）の合計点が満点の60%以上の場合に合格とする。			

26	大気環境工学 EK-D-205	選択 2単位 2年前期	
	Atmospheric Environmental Technology		
2年全組 教授 山田 一裕 教授 佐藤 善之			
授業の達成目標		授業形態	
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。		<input type="checkbox"/> 単独 (1人が全回担当) <input type="checkbox"/> 複数 (1回の授業を2人以上が一纏に担当) <input checked="" type="checkbox"/> オムニバス (各回の担当教員が異なる場合) <input type="checkbox"/> クラス分け (クラス分けで担当する)	
授業の概要		該当科目	
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の保持・保全のための具体的指針と方針を学ぶ。(オムニバス方式/14回) (2 山田一裕/9回) 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。(4 佐藤善之/5回) 燃焼における化学量論、物質収支、熱収支、CO ₂ の分離技術等について解説する。		<input checked="" type="checkbox"/> 教職科目 (工業) <input type="checkbox"/> 教職科目 (情報) <input type="checkbox"/> 地域志向科目 <input type="checkbox"/> 実務経験のある教員担当 <input type="checkbox"/> アクティブラーニング	
実務経験を活かした教育について			
授業計画 (各回の学習内容等)			
	学習内容 (授業方法)	学習課題 (予習・復習)	時間(時)
第1回	大気汚染の経緯と法制度の整備 (担当: 山田一裕)	大気汚染の経緯と法制度について予習。大気汚染の経緯と法制度について復習。	4
第2回	大気汚染物質の発生と環境基準 (担当: 山田一裕)	大気汚染物質の発生と環境基準について予習する。大気汚染物質の発生と環境基準について復習。	4
第3回	地球規模の大気環境問題 (担当: 山田一裕)	地球規模の大気環境問題について予習。地球規模の大気環境問題について復習。	4
第4回	気体燃料 (担当: 佐藤善之)	気体燃料について予習。気体燃料について復習。	4
第5回	液体・固体燃料 (担当: 佐藤善之)	液体・固体燃料について予習。液体・固体燃料について復習。	4
第6回	発熱量 (担当: 佐藤善之)	発熱量について予習。発熱量について復習。	4
第7回	気体燃料の燃焼計算 (担当: 佐藤善之)	気体燃料の燃焼計算について予習。気体燃料の燃焼計算について復習。	4
第8回	液体・固体燃焼の計算 (担当: 佐藤善之)	液体・固体燃焼の計算について予習。液体・固体燃焼の計算について復習。	4
第9回	大気汚染物質の濃度 (担当: 山田一裕)	大気汚染物質の濃度について予習。大気汚染物質の濃度について復習。	4
第10回	排ガス分析 (担当: 山田一裕)	排ガス分析について予習。排ガス分析について復習。	4
第11回	通風 (担当: 山田一裕)	通風について予習。通風について復習。	4
第12回	硫黄酸化物・窒素酸化物低減・除去技術 (担当: 山田一裕)	硫黄酸化物・窒素酸化物低減・除去技術について予習。硫黄酸化物・窒素酸化物低減・除去技術について復習。	4
第13回	有害物質除去技術 (担当: 山田一裕)	有害物質除去技術について予習。有害物質除去技術について復習。	4
第14回	まとめと試験 (担当: 山田一裕・佐藤善之)	第1回から第13回の復習とまとめ。	4
教科書・参考書等			
テキスト「大気環境工学」川上智規著、コロナ社 参考書・参考資料 公害防止管理者等国家試験問題 大気特論 (社) 産業環境管理協会 公害防止管理者等国家試験問題 ばいじん・粉じん/一般粉じん特論 (社) 産業環境管理協会			
成績評価方法・基準			
小テスト 30%、演習・レポート 20%、まとめの試験 50%で総合的に評価し、その合計点 60 点以上を合格とする。			

27	線形代数と微分方程式 EK-A-210		選択 2単位 2年後期
	Linear Algebra and Differential Equations		
2年全組 教授 穴澤 正宏			
授業の達成目標			授業形態
行列の基本的な性質を理解し、基本的な計算ができるようになること。また、行列の固有値を連立線形微分方程式の解法に応用できるようになること。			○ 単独 (1人が全回担当)
			複数 (1回の授業を2人以上が一纏に担当)
			オムニバス (各回の担当教員が異なる場合)
			クラス分け (クラス分けで担当する)
授業の概要			該当科目
行列は連立1次方程式の解法、線形写像、固有値などの観点から、さまざまな分野で幅広く利用されている数学である。この授業では行列の基本的な性質や計算法について学ぶとともに、それがどのように連立線形微分方程式の解法に応用できるのかを学ぶ。まず、前半では行列の基本計算、行列式、行列の対角化、固有値、固有ベクトルなど、行列の基本を学ぶ。後半では、応用として、線形微分方程式の解法について学ぶ。			教職科目 (工業)
			教職科目 (情報)
			地域志向科目
実務経験を活かした教育について			実務経験のある教員担当
			アクティブラーニング
授業計画 (各回の学習内容等)			
	学習内容 (授業方法)	学習課題 (予習・復習)	時間(時)
第1回	連立1次方程式と行列	教科書の連立1次方程式と行列の部分を予習する。学習内容について復習する。	4
第2回	行基本変形	教科書の行基本変形の部分を予習する。学習内容について復習する。	4
第3回	行列の階数	教科書の行列の階数の部分を予習する。学習内容について復習する。	4
第4回	行列式	教科書の行列式の部分を予習する。学習内容について復習する。	4
第5回	クラメールの公式	教科書のクラメールの公式の部分を予習する。学習内容について復習する。	4
第6回	行列の演算	教科書の行列の演算の部分を予習する。学習内容について復習する。	4
第7回	逆行列	教科書の逆行列の部分を予習する。学習内容について復習する。	4
第8回	線形写像	教科書の線形写像の部分を予習する。学習内容について復習する。	4
第9回	いろいろな線形写像	教科書のいろいろな線形写像の部分を予習する。学習内容について復習する。	4
第10回	固有値と固有ベクトル	教科書の固有値と固有ベクトルの部分を予習する。学習内容について復習する。	4
第11回	微分方程式	教材の微分方程式の部分を予習する。学習内容について復習する。	4
第12回	線形微分方程式	教材の線形微分方程式の部分を予習する。学習内容について復習する。	4
第13回	連立線形微分方程式	教材の連立線形微分方程式の部分を予習する。学習内容について復習する。	4
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。	4
教科書・参考書等			
教科書 「段階的に学ぶ線形代数」 塚本達也著 学術図書出版社			
成績評価方法・基準			
課題 10%、中間試験 40%、期末試験 50%の配分で評価する。			

28	環境化学 EK-C-201	選択 2単位 2年後期	
	Environmental Chemistry		
2年全組 教授 内田 美穂			
授業の達成目標		授業形態	
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。		<input type="radio"/> 単独 (1人が全回担当) <input type="checkbox"/> 複数 (1回の授業を2人以上が一纏に担当) <input type="checkbox"/> オムニバス (各回の担当教員が異なる場合) <input type="checkbox"/> クラス分け (クラス分けで担当する)	
授業の概要		該当科目	
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。		<input type="radio"/> 教職科目(工業) <input type="checkbox"/> 教職科目(情報) <input type="checkbox"/> 地域志向科目 <input type="checkbox"/> 実務経験のある教員担当 <input type="checkbox"/> アクティブラーニング	
実務経験を活かした教育について			
授業計画(各回の学習内容等)			
	学習内容(授業方法)	学習課題(予習・復習)	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	(予習) シラバスを読んで環境化学の学習範囲を確認する。 (復習) 配付資料を再読し、不確実な部分を復習する。	4
第2回	環境中の物質分配 - 化学量論と化学平衡	(予習) 化学量論と化学平衡に関する資料を読む。 (復習) 小テストの解答を確認し、不確実な部分を復習する。	4
第3回	環境中の物質分配 - 環境媒体中の物質の形態変化	(予習) 環境媒体中の物質の形態変化に関する資料を読む。 (復習) 小テストの解答を確認し、不確実な部分を復習する。	4
第4回	環境中の物質分配 - 物質収支と電荷収支	(予習) 物質収支と電荷収支に関する資料を読む。 (復習) 小テストの解答を確認し、不確実な部分を復習する。	4
第5回	環境中の物質分配 - 相平衡と相分配	(予習) 相平衡と相分配に関する資料を読む。 (復習) 小テストの解答を確認し、不確実な部分を復習する。	4
第6回	水圏の化学 - イオンバランス	(予習) イオンバランスに関する資料を読む。 (復習) 小テストの解答を確認し、不確実な部分を復習する。	4
第7回	水圏の化学 - 溶解度	(予習) 溶解度に関する資料を読む。 (復習) 小テストの解答を確認し、不確実な部分を復習する。	4
第8回	大気圏の化学 - 蒸気圧と拡散	(予習) 蒸気圧と拡散に関する資料を読む。 (復習) 小テストの解答を確認し、不確実な部分を復習する。	4
第9回	大気圏の化学 - 光化学反応	(予習) 光化学反応に関する資料を読む。 (復習) 小テストの解答を確認し、不確実な部分を復習する。	4
第10回	地圏の化学 - 吸着とイオン交換	(予習) 吸着とイオン交換に関する資料を読む。 (復習) 小テストの解答を確認し、不確実な部分を復習する。	4
第11回	廃棄物の化学 - 抽出と沈殿	(予習) 抽出と沈殿に関する資料を読む。 (復習) 小テストの解答を確認し、不確実な部分を復習する。	4
第12回	化学物質の曝露解析	(予習) 化学物質の曝露解析に関する資料を読む。 (復習) 小テストの解答を確認し、不確実な部分を復習する。	4
第13回	化学物質のリスク評価	(予習) 化学物質のリスク評価に関する資料を読む。 (復習) 小テストの解答を確認し、不確実な部分を復習する。	4
第14回	まとめと試験	(予習) 第1～13回の資料を再確認する。 (復習) 第1～13回の内容を復習する。	4
教科書・参考書等			
テキスト: 担当教員が作成したプリントを配付する。 参考書: 環境汚染化学(水川薫子・高田秀重著、丸善出版)、地球環境化学入門・改訂版(J.E. アンドリューズ他著、渡辺正訳、丸善出版) 環境有機化学物質論(川本克也著、共立出版) その他、授業中に提示			
成績評価方法・基準			
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。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。			

29	表面化学 EK-C-202	選択 2単位 2年後期
	Chemistry at Surfaces 2年全組 教授 丸尾 容子	
授業の達成目標		授業形態
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。		<input type="radio"/> 単独 (1人が全回担当) <input type="radio"/> 複数 (1回の授業を2人以上が一纏に担当) <input type="radio"/> オムニバス (各回の担当教員が異なる場合) <input type="radio"/> クラス分け (クラス分けで担当する)
授業の概要		該当科目
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。		<input type="radio"/> 教職科目 (工業) <input type="radio"/> 教職科目 (情報) <input type="radio"/> 地域志向科目
実務経験を活かした教育について		<input type="radio"/> 実務経験のある教員担当
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。		<input type="radio"/> アクティブラーニング
授業計画 (各回の学習内容等)		
	学習内容 (授業方法)	学習課題 (予習・復習) 時間(時)
第1回	表面の化学	教科書の表面の化学の部分を予習する。授業末の小テストの不明確な部分を復習する。 4
第2回	吸着現象	教科書の吸着現象の部分を予習する。授業末の小テストの不明確な部分を復習する。 4
第3回	物理吸着と化学吸着	教科書の物理吸着と化学吸着の部分を予習する。授業末の小テストの不明確な部分を復習する。 4
第4回	吸着等温線	教科書の吸着等温線の部分を予習する。授業末の小テストの不明確な部分を復習する。 4
第5回	吸着等温式	教科書の吸着等温式の部分を予習する。授業末の小テストの不明確な部分を復習する。 4
第6回	吸着量測定法	教科書の吸着量測定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。 4
第7回	吸着速度の測定	教科書の吸着速度の測定の部分を予習する。授業末の小テストの不明確な部分を復習する。 4
第8回	表面積測定法	教科書の表面積測定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。 4
第9回	吸着状態の測定	教科書の吸着状態の測定の部分を予習する。授業末の小テストの不明確な部分を復習する。 4
第10回	吸着状態分析法	教科書の吸着状態分析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。 4
第11回	工業吸着剤	教科書の工業吸着材の部分を予習する。授業末の小テストの不明確な部分を復習する。 4
第12回	吸着分離	教科書の吸着分離の部分を予習する。授業末の小テストの不明確な部分を復習する。 4
第13回	吸着現象の利用	教科書の吸着現象の利用の部分を予習する。授業末の小テストの不明確な部分を復習する。 4
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。 4
教科書・参考書等		
テキスト：吸着の科学 (近藤精一・石川達雄・安部郁夫著、丸善出版) 参考書・参考資料等：吸着の科学と応用 (小野嘉夫・鈴木勲著、講談社サイエンティフィック), 入門表面分析 (吉原一紘著、内田老鶴圃)		
成績評価方法・基準		
各回の小テストの解説は次回の授業時に行う。 小テスト 20%、まとめの試験 80%		

30	有機合成化学 EK-C-203	選択 2単位 2年後期	
	Synthetic Organic Chemistry 2年全組 教授 佐藤 善之		
授業の達成目標		授業形態	
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。		○ 単独 (1人が全回担当)	
		複数 (1回の授業を2人以上が一纏に担当)	
		オムニバス (各回の担当教員が異なる場合)	
		クラス分け (クラス分けで担当する)	
授業の概要		該当科目	
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。		教職科目 (工業)	
		教職科目 (情報)	
		地域志向科目	
実務経験を活かした教育について		実務経験のある教員担当	
		アクティブラーニング	
授業計画 (各回の学習内容等)			
	学習内容 (授業方法)	学習課題 (予習・復習)	時間(時)
第1回	有機反応とは	有機反応について予習。有機反応について復習。	4
第2回	有機化合物の分類と命名法	有機化合物の分類と命名法について予習。有機化合物の分類と命名法について復習。	4
第3回	アルカンと環状アルカン	アルカンと環状アルカンについて予習。アルカンと環状アルカンについて復習。	4
第4回	アルケンとアルキン	アルケンとアルキンについて予習。アルケンとアルキンについて復習。	4
第5回	立体異性体	立体異性体について予習。立体異性体について復習。	4
第6回	芳香族化合物	芳香族化合物について予習。芳香族化合物について復習。	4
第7回	酸化と還元	酸化と還元について予習。酸化と還元について復習。	4
第8回	ハロアルカンの反応	ハロアルカンの反応について予習。ハロアルカンの反応について復習。	4
第9回	カルボニル化合物Ⅰ 炭素-炭素結合生成反応	炭素-炭素結合生成反応について予習。炭素-炭素結合生成反応について復習。	4
第10回	カルボニル化合物Ⅱ カルボン酸とその誘導体	カルボン酸とその誘導体について予習。カルボン酸とその誘導体について復習。	4
第11回	アルコール、フェノール、エーテル、およびエポキシド	アルコール、フェノール、エーテル、およびエポキシドについて予習。アルコール、フェノール、エーテル、およびエポキシドについて復習。	4
第12回	アミンとその誘導体	アミンとその誘導体について予習。アミンとその誘導体について復習。	4
第13回	身のまわりの有機化学製品	身のまわりの有機化学製品について予習。身のまわりの有機化学製品について復習。	4
第14回	まとめと試験	1～13回の内容を復習する。	4
教科書・参考書等			
テキスト 基礎有機化学第2版 (大嶋幸一著, 東京化学同人) 参考書 マクマリー有機化学概説第7版 (John McMurry 著, 東京化学同人)			
成績評価方法・基準			
課題を20%、期末試験80%の合計が60点以上の受講者を合格とする。			

31	熱力学 EK-C-204	選択 2単位 2年後期	
	Thermodynamics		
2年全組 教授 穴澤 正宏			
授業の達成目標		授業形態	
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。		<input type="radio"/> 単独 (1人が全回担当) <input type="radio"/> 複数 (1回の授業を2人以上が一纏に担当) <input type="radio"/> オムニバス (各回の担当教員が異なる場合) <input type="radio"/> クラス分け (クラス分けで担当する)	
授業の概要		該当科目	
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。		<input type="radio"/> 教職科目 (工業) <input type="radio"/> 教職科目 (情報) <input type="radio"/> 地域志向科目 <input type="radio"/> 実務経験のある教員担当 <input type="radio"/> アクティブラーニング	
実務経験を活かした教育について			
授業計画 (各回の学習内容等)			
	学習内容 (授業方法)	学習課題 (予習・復習)	時間(時)
第1回	温度と熱	教科書の熱と温度の部分を予習する。学習内容について復習する。	4
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。学習内容について復習する。	4
第3回	熱と仕事	教科書の熱と仕事の部分を予習する。学習内容について復習する。	4
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。学習内容について復習する。	4
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。学習内容について復習する。	4
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。学習内容について復習する。	4
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。学習内容について復習する。	4
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。学習内容について復習する。	4
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。学習内容について復習する。	4
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。学習内容について復習する。	4
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。学習内容について復習する。	4
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。学習内容について復習する。	4
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。学習内容について復習する。	4
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。	4
教科書・参考書等			
教科書 「物理学講義 熱力学」 松下貢著 裳華房			
成績評価方法・基準			
課題 10%、中間試験 40%、期末試験 50%の配分で評価する。			

32	物理化学実験 EK-E-203	必修 2単位 2年後期
	Physical Chemistry Laboratory	
2年全組 教授 丸尾 容子 教授 内田 美穂 准教授 多田 美香		
授業の達成目標		授業形態
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。		単独 (1人が全回担当)
		○ 複数 (1回の授業を2人以上が一纏に担当)
		○ オムニバス (各回の担当教員が異なる場合)
		○ クラス分け (クラス分けで担当する)
授業の概要		該当科目
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。そ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。さらに霧箱などの作製を通して放射線計測の原理を学び、実験を行う。		教職科目 (工業)
		教職科目 (情報)
		地域志向科目
実務経験を活かした教育について		○ 実務経験のある教員担当
(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。(内田) 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。		○ アクティブラーニング
教科書・参考書等		
配布資料「物理化学実験の手引き」		
成績評価方法・基準		
実験結果報告・質疑 40%、レポート内容 60%		

授業計画 (各回の学習内容等)			
	学習内容 (授業方法)	学習課題 (予習・復習)	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復習をする。	1
第2回	実験安全講習と化学物質	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。	1
第3回	物質の物性(融点)と測定装置	物質の物性(融点)と測定装置についての予習と復習をする。	1
第4回	融点測定と不純物評価方法の実験	融点測定と不純物評価方法の実験についての予習と復習をする。	1
第5回	物質の物性(結晶構造と密度)と測定装置	物質の物性(結晶構造と密度)と測定装置についての予習と復習をする。	1
第6回	金属の密度の測定実験	金属の密度の測定実験についての予習と復習をする。	1
第7回	クロマトグラフィーの原理と装置構造	クロマトグラフィーの原理と装置構造についての予習と復習をする。	1
第8回	薄層クロマトグラフィーによる物質の分離実験	薄層クロマトグラフィーによる物質の分離実験についての予習と復習をする。	1
第9回	燃焼計算と燃焼効率の評価方法	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と復習をする。	1
第10回	液体燃料を用いた燃焼効率実験と標準偏差	液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と復習をする。	1
第11回	液体での化学平衡の原理と緩衝液の種類と調整方法	液体での化学平衡の原理と緩衝液の種類と調整方法についての予習と復習をする。	1
第12回	緩衝液を用いた水素イオン濃度の測定実験	緩衝液を用いた水素イオン濃度の測定実験についての予習と復習をする。	1
第13回	気体での化学平衡の原理と応用	気体での化学平衡の原理と応用についての予習と復習をする。	1
第14回	気体の化学平衡を用いた測定実験	気体の化学平衡を用いた測定実験についての予習と復習をする。	1
第15回	エネルギー変換(熱電変換、電熱変換)の原理と変換素子構造	エネルギー変換(熱電変換、電熱変換)の原理と変換素子構造についての予習と復習をする。	1
第16回	ペルチェ素子と熱電変換・電熱変換の測定実験	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予習と復習をする。	1
第17回	物質の相変化とエネルギー変換の原理と装置構造	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と復習をする。	1
第18回	冷媒の相変化と熱の移動の測定実験	冷媒の相変化と熱の移動の測定実験についての予習と復習をする。	1
第19回	紫外可視分光光度計の原理と装置構造	紫外可視分光光度計の原理と装置構造についての予習と復習をする。	1
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と復習をする。	1
第21回	化学反応速度の原理と応用	化学反応速度の原理と応用についての予習と復習をする。	1
第22回	化学反応速度の測定実験	化学反応速度の測定実験についての予習と復習をする。	1
第23回	発光素子と受光素子の原理と素子構造	発光素子と受光素子の原理と素子構造についての予習と復習をする。	1
第24回	発光素子と受光素子を用いた化学反応速度の測定実験	発光素子と受光素子を用いた化学反応速度の測定実験についての予習と復習をする。	1
第25回	放射性物質と放射線の原理と測定方法	放射性物質と放射線の原理と測定方法についての予習と復習をする。	1
第26回	霧箱を用いた放射線の測定実験	霧箱を用いた放射線の測定実験についての予習と復習をする。	1
第27回	物理化学に関わる測定データの解析方法	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と復習をする。	1
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	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と復習をする。	1

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	
2年全組 教授 山田 一裕 准教授 佐野 哲也 ゲストスピーカー 藤岡 健司		
授業の達成目標		授業形態
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変化の定量的な評価手法を習得する。		単独 (1人が全回担当) 複数 (1回の授業を2人以上が一緒に担当) <input type="radio"/> オムニバス (各回の担当教員が異なる場合) クラス分け (クラス分けで担当する)
授業の概要		該当科目
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、自然環境分野（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。		<input type="radio"/> 教職科目 (工業) 教職科目 (情報) <input type="radio"/> 地域志向科目 <input type="radio"/> 実務経験のある教員担当
実務経験を活かした教育について		アクティブラーニング
環境調査機関における実務経験を有した教員が、各分野に関連する環境調査の実務対応事例を、豊富な経験に裏打ちされた視点を交えて紹介する。		アクティブラーニング
教科書・参考書等		
テキスト、随時プリントなどを配付。 参考書・参考資料等 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） 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） 水しらべの基礎知識（山田一裕著、オーム社）		
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。		

授業計画（各回の学習内容等）			
	学習内容（授業方法）	学習課題（予習・復習）	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）	予習：教科書を読み環境影響評価法成立の過程について学ぶ。 復習：環境影響評価制度成立の歴史を整理する。	2.5
第2回	環境指標の考え方と適用（担当：佐野哲也）	予習：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。 復習：環境指標と環境影響評価の手続きについて整理する。	2.5
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）	予習：植物の学名に関する練習問題を解く。 復習：植物の分布範囲や希少性などに基づいた重要性の判断について整理する。	2.5
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）	予習：教科書を読み植物の分類ポイントについて学ぶ。 復習：野外で採取した植物の名前を図鑑で調べてみる。	2.5
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）	予習：植物社会学的調査データのまとめ方について学ぶ。 復習：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。	2.5
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）	予習：植物群落調査（毎木調査）の方法について学ぶ。 復習：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。	2.5
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）	予習：植物群落調査（毎木調査）の方法について学ぶ。 復習：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。	2.5
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）	予習：植物群落調査（毎木調査）の方法について学ぶ。 復習：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。	2.5
第9回	農地・林地の土壌調査の方法（担当：佐野哲也）	予習：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。 復習：法令に関する汚染物質の測定法について整理する。	2.5
第10回	農地・林地の土壌調査の演習（担当：佐野哲也）	予習：農地や林地の土壌診断の方法について学ぶ。 復習：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。	2.5
第11回	土壌汚染対策法と土壌の定量評価（担当：佐野哲也）	予習：教科書を読み土壌汚染対策法の概要について学ぶ。 復習：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。	2.5
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）	予習：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。 復習：法令に関する汚染物質の測定法について整理する。	2.5
第13回	動物調査の考え方とその方法（担当：藤岡健司）	動物調査の考え方とその方法について復習。動物調査の考え方とその方法について復習。	2.5
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）	動物調査の考え方とその方法の演習の予習。動物調査の考え方とその方法の演習の復習。	2.5
第15回	生態系の定量的評価（担当：藤岡健司）	生態系の定量的評価の予習。生態系の定量的評価の復習。	2.5
第16回	生態系の定量的評価の演習（担当：藤岡健司）	生態系の定量的評価の演習の予習。生態系の定量的評価の演習の復習。	2.5
第17回	水環境調査の考え方とその方法（担当：山田一裕）	水環境調査の考え方とその方法の予習。水環境調査の考え方とその方法の復習。	2.5
第18回	水環境調査計画の演習（担当：山田一裕）	水環境調査計画の演習の予習。水環境調査計画の演習の復習。	2.5
第19回	水環境の定量的評価（担当：山田一裕）	水環境の定量的評価の予習。水環境の定量的評価の復習。	2.5
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。水環境の定量的評価の演習の復習。	2.5
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。水辺環境・水生生物調査法と定量評価の復習。	2.5
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。水辺環境・水生生物調査法と定量評価の演習の復習。	2.5
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。大気環境調査の考え方とその方法の復習。	2.5
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。大気環境調査計画の演習の復習。	2.5
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。大気環境の定量的評価の復習。	2.5
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。大気環境の定量的評価の演習の復習。	2.5
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。環境影響評価の演習の復習。	2.5
第28回	講評とまとめ（担当：山田一裕）	課題レポートの復習。	2.5

34	水環境工学 EK-D-207	選択 2単位 2年後期	
	Engineering of Water Quality Control 2年全組 教授 山田 一裕		
授業の達成目標		授業形態	
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。		<input type="radio"/> 単独 (1人が全回担当)	
		<input type="radio"/> 複数 (1回の授業を2人以上が一纏に担当)	
		<input type="radio"/> オムニバス (各回の担当教員が異なる場合)	
		<input type="radio"/> クラス分け (クラス分けで担当する)	
授業の概要		該当科目	
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、それらの適用方法を説明する。		<input type="radio"/> 教職科目 (工業)	
		<input type="radio"/> 教職科目 (情報)	
		<input type="radio"/> 地域志向科目	
		<input type="radio"/> 実務経験のある教員担当	
実務経験を活かした教育について		<input type="radio"/> アクティブラーニング	
授業計画 (各回の学習内容等)			
	学習内容 (授業方法)	学習課題 (予習・復習)	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。	4
第2回	水質環境の現状と汚れの指標	水域別水質環境の現状と汚れの指標を予習。水質環境の現状と汚れの指標を復習。	4
第3回	河川の水質汚濁	河川の水質汚濁を予習。河川の水質汚濁を復習。	4
第4回	河川の自浄能力	河川の自浄能力を予習。河川の自浄能力を復習。	4
第5回	富栄養化	富栄養化のメカニズムと課題を予習。富栄養化のメカニズムの復習。	4
第6回	湖沼の水質制御	湖沼の水質制御の予習。湖沼の水質制御の復習。	4
第7回	廃水処理プロセス	廃水処理プロセスの種類と特徴を予習。廃水処理プロセスの復習。	4
第8回	固液分離	固液分離技術の予習。固液分離技術の復習。	4
第9回	化学処理	化学処理技術の予習。化学処理技術の復習。	4
第10回	生物学的処理	生物処理技術の予習。生物処理技術の復習。	4
第11回	活性汚泥法	活性汚泥法の予習。活性汚泥法の復習。	4
第12回	活性汚泥法による窒素リン除去	生物学的栄養塩類除去の予習。生物学的栄養塩類除去の復習。	4
第13回	水処理装置の設計	水処理装置の予習。水処理装置設計の復習。	4
第14回	まとめと試験	第1回～13回の学習の総括・復習。	4
教科書・参考書等			
松尾友矩編「水環境工学」オーム社 随時プリント配付。			
成績評価方法・基準			
小テスト・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。			

35	錯体化学 EK-C-305	選択 2単位 3年前期	
	Coordination Chemistry 3年全組 准教授 多田 美香		
授業の達成目標		授業形態	
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。		<input type="radio"/> 単独 (1人が全回担当) <input type="radio"/> 複数 (1回の授業を2人以上が一纏に担当) <input type="radio"/> オムニバス (各回の担当教員が異なる場合) <input type="radio"/> クラス分け (クラス分けで担当する)	
授業の概要		該当科目	
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。		<input type="checkbox"/> 教職科目 (工業) <input type="checkbox"/> 教職科目 (情報) <input type="checkbox"/> 地域志向科目	
実務経験を活かした教育について		<input type="radio"/> 実務経験のある教員担当 <input type="checkbox"/> アクティブラーニング	
担当教員は、JST 地域結集型共同研究事業などの研究員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。			
授業計画 (各回の学習内容等)			
	学習内容 (授業方法)	学習課題 (予習・復習)	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)	予習: 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。復習: 遷移金属の電子配置を理解する。	4
第2回	錯体の分類 (金属錯体と有機金属化合物の違い)	予習: 他の専門科目で学んだ配位化合物を調べる。復習: 金属錯体と有機金属化合物の違いを復習する。	4
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)	予習: 配位子について調べる。復習: 配位子の種類による特徴をノートにまとめる。	4
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)	予習: 配位化合物の命名法について調べる。復習: 授業内容をノートにまとめ、確認問題を解いて復習する。	4
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)	予習: 1、2年のノートでクーロン力を見直す。復習: 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。	4
第6回	金属錯体の結合2 (金属軌道のエネルギー準位は錯体の配位構造に依存して1~3eV程度分裂)	予習: エネルギーに関連する単位換算を見直す。復習: 授業内容をノートにまとめ、金属の電子軌道を復習する。	4
第7回	錯体の光物性 (金属錯体の吸光や発光色)	予習: 吸光と発光について調べる。復習: 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。	4
第8回	第1回~第7回のまとめ (質問と解説)	予習: 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。復習: 要点をまとめ、後半に備える。	4
第9回	錯体の磁気物性1 (金属イオンの種類と常磁性・反磁性・強磁性)	予習: 常磁性物質と対電子を調べる。復習: 授業内容をノートにまとめ、磁性の違いを理解する。	4
第10回	錯体の磁気物性2 (有機金属化合物の18電子則)	予習: 1、2年生のノートで18電子則を振り返る。復習: 授業内容をノートにまとめ、確認問題を解いて復習する。	4
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。復習: 安定度定数の確認問題を解いて復習する。	4
第12回	錯体の化学反応1 (キレート反応の基礎と応用)	予習: キレート反応を調べる。復習: 授業内容をノートにまとめ、キレート反応を利用した医学応用を復習する。	4
第13回	錯体の化学反応2 (酸素発生触媒反応)	予習: 1、2年生のノートで酸化還元反応を見直す。復習: 酸素発生触媒の開発に必要な知識をまとめる。	4
第14回	まとめと試験 (試験開始まで講義、試験60分)	予習: 第1回~第13回の学習内容を見直し、疑問点を解決する。復習: 試験で解けなかった問題を復習する。	4
教科書・参考書等			
教科書: ブラウン一般化学Ⅱ 萩野和子 監訳 (丸善出版) 参考書等: 1年生、2年生の専門科目および学生実験の教科書・ノート・配布資料 (特に、授業ノートは残しておくこと)、無機化学 鶴沼英郎、尾形健明 著 (化学同人)			
成績評価方法・基準			
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。質問や課題の解説は授業中に行う。			

36	計測工学 EK-C-306	選択 2単位 3年前期	
	Engineering for Environmental Measurement		
3年全組 教授 丸尾 容子			
授業の達成目標		授業形態	
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。		<input type="radio"/> 単独 (1人が全回担当) <input type="radio"/> 複数 (1回の授業を2人以上が一纏めに担当) <input type="radio"/> オムニバス (各回の担当教員が異なる場合) <input type="radio"/> クラス分け (クラス分けで担当する)	
授業の概要		該当科目	
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。		<input type="radio"/> 教職科目 (工業) <input type="radio"/> 教職科目 (情報) <input type="radio"/> 地域志向科目	
実務経験を活かした教育について		<input type="radio"/> 実務経験のある教員担当	
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。		<input type="radio"/> アクティブラーニング	
授業計画 (各回の学習内容等)			
	学習内容 (授業方法)	学習課題 (予習・復習)	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。授業末の小テストの不明確な部分を復習する。	4
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。授業末の小テストの不明確な部分を復習する。	4
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。授業末の小テストの不明確な部分を復習する。	4
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。授業末の小テストの不明確な部分を復習する。	4
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。授業末の小テストの不明確な部分を復習する。	4
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。授業末の小テストの不明確な部分を復習する。	4
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。授業末の小テストの不明確な部分を復習する。	4
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。授業末の小テストの不明確な部分を復習する。	4
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。授業末の小テストの不明確な部分を復習する。	4
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。授業末の小テストの不明確な部分を復習する。	4
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。授業末の小テストの不明確な部分を復習する。	4
第12回	化学センサ	化学センサについて予習する。授業末の小テストの不明確な部分を復習する。	4
第13回	簡易計測法	簡易計測法について予習する。授業末の小テストの不明確な部分を復習する。	4
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。	4
教科書・参考書等			
参考書・参考資料等：環境分析化学（合原真・今任美穂彦・氏本菊次郎・吉塚和治・脇田久伸著、三共出版） 測定値の正しい取り扱い（上本道久著、日刊工業新聞社）、環境分析（角田欣一他著、共立出版）			
成績評価方法・基準			
各回的小テストの解説は次回の授業時に行う。 小テスト 20%、まとめの試験 80%			

37	固体・光化学 EK-C-307	選択 2単位 3年前期	
	Solid State Chemistry and Photochemistry		
3年全組 教授 丸尾 容子 准教授 多田 美香			
授業の達成目標		授業形態	
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、光と材料の相互作用を利用した技術は現在の科学技術の発達には欠かせないものになっており、環境やエネルギー分野との関連も深くなっている。(1 丸尾容子/7回) 講義では結晶化学に基づく構造、無機物理化学に基づく物性、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。(7 多田美香/7回) 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。(オムニバス方式/全14回)		単独 (1人が全回担当) 複数 (1回の授業を2人以上が一緒に担当) <input type="radio"/> オムニバス (各回の担当教員が異なる場合) クラス分け (クラス分けで担当する)	
授業の概要		該当科目	
(1 丸尾容子/7回) 初めに結晶構造、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。(7 多田美香/7回) 初めに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。		<input type="checkbox"/> 教職科目 (工業) <input type="checkbox"/> 教職科目 (情報) <input type="checkbox"/> 地域志向科目 <input type="radio"/> 実務経験のある教員担当 <input type="checkbox"/> アクティブラーニング	
実務経験を活かした教育について			
(丸尾) 担当教員は、民間企業の研究員として固体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、授業において固体化学の実務への応用への理解力・対応力を養成する。			
授業計画 (各回の学習内容等)			
	学習内容 (授業方法)	学習課題 (予習・復習)	時間(時)
第1回	結晶構造	予習：教科書の結晶構造の部分を予習する。復習：授業末の小テストの不明確な部分を復習する。	
第2回	不完全な構造	予習：教科書の不完全な結晶の部分を予習する。復習：授業末の小テストの不明確な部分を復習する。	
第3回	電子構造	予習：教科書の電子構造の部分を予習する。復習：授業末の小テストの不明確な部分を復習する。	
第4回	電気的性質 (1) 導電性	予習：教科書の電気的性質：導電性の部分を予習する。復習：授業末の小テストの不明確な部分を復習する。	
第5回	電気的性質 (2) 誘電性	予習：教科書の電気的性質：誘電性の部分を予習する。復習：授業末の小テストの不明確な部分を復習する。	
第6回	光学的性質	予習：教科書の光学的性質の部分を予習する。復習：授業末の小テストの不明確な部分を復習する。	
第7回	熱的性質	予習：教科書の熱的性質の部分を予習する。復習：授業末の小テストの不明確な部分を復習する。	
第8回	光化学の基礎 (光化学とは何か、電磁波と光の関係)	予習：電磁波と光について調べる。復習：授業内容をノートにまとめ、光化学に関する専門用語を復習する。	
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)	予習：酸素分子の電子軌道 (分子軌道) を調べる。復習：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。	
第10回	励起分子の振る舞い2 (内部転換と項間交差)	予習：学習内容の専門用語について調べる。復習：授業内容をノートを振り返り、項間交差と燐光との関係を調べる。	
第11回	光吸収と発光 (励起、蛍光と燐光)	予習：光吸収に関する学生実験ノートを見直す。復習：授業内容をノートにまとめ、励起状態と基底状態を理解する。	
第12回	励起分子の性質 (寿命、量子収率)	予習：発光の寿命を調べる。復習：授業内容をノートにまとめ、量子収率の計算問題を解く。	
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)	予習：光誘起電子移動の意味を調べ、専門用語を調べる。復習：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。	
第14回	まとめと試験	予習：試験範囲の学習内容を見直し、疑問点を解決する。復習：テストで解けなかった問題を調べ直す。	
教科書・参考書等			
テキスト：基礎固体化学 (村石治人著、三共出版) 参考書等： 光化学 光反応から光機能性まで (杉森彰、時田澄男著、裳華房)			
成績評価方法・基準			
各回の小テストの解説は次回の授業時に行う。 小テスト 20%、まとめの試験 80%			

38	触媒化学 EK-C-308	選択 2単位 3年前期	
	Catalytic Chemistry 3年全組 准教授 多田 美香		
授業の達成目標		授業形態	
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。		○ 単独 (1人が全回担当)	
		複数 (1回の授業を2人以上が一纏に担当)	
		オムニバス (各回の担当教員が異なる場合)	
		クラス分け (クラス分けで担当する)	
授業の概要		該当科目	
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。		教職科目 (工業)	
		教職科目 (情報)	
		地域志向科目	
実務経験を活かした教育について		実務経験のある教員担当	
		アクティブラーニング	
授業計画 (各回の学習内容等)			
	学習内容 (授業方法)	学習課題 (予習・復習)	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)	予習：触媒を使った身近な反応を調べ、ノートにまとめる。復習：予習した内容と授業内容を見直す。	4
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)	予習：工業触媒について調べる。復習：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。	4
第3回	触媒の利用分野 (化学産業・環境)	予習：身近な触媒反応を調べる。復習：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。	4
第4回	触媒の活性と反応率	予習：1、2年の授業ノートで反応速度論を振り返る。復習：触媒と活性化エネルギーとの関係をまとめる。	4
第5回	触媒の選択性	予習：触媒機能での選択性の意味を調べる。復習：反応率と選択性との関係を理解する。	4
第6回	触媒の寿命	予習：触媒の定義を振り返る。復習：実使用において、外的要因が触媒作用に影響することを復習する。	4
第7回	第1回～第6回のまとめ (質問と解説)	予習：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。復習：要点をまとめ、後半に備える。	4
第8回	触媒の種類1 (遷移金属)	予習：遷移金属について調べる。復習：遷移金属の種類による触媒反応をまとめる。	4
第9回	触媒の種類2 (金属錯体)	予習：金属錯体と遷移金属の違いを調べる。復習：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。	4
第10回	触媒の種類3 (生体触媒 (酵素))	予習：基質と酵素の組み合わせを調べる。復習：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。	4
第11回	触媒の特性評価 (キャラクタリゼーション)	予習：キャラクタリゼーションを調べる。復習：授業内容をノートにまとめ、過酸化水素の有用性を考える。	4
第12回	触媒化学の応用分野1 (グリーンケミストリー)	予習：第1回～第11回の学習内容を見直す。復習：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。	4
第13回	触媒化学の応用分野2 (食品・化粧品・医薬品開発)	予習：第1回～第12回の学習内容を見直す。復習：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。	4
第14回	まとめと試験 (試験開始まで学習、試験 60分)	予習：第1回～第13回の学習内容を見直し、疑問点を解決する。復習：試験で解けなかった問題を振り返る。	4
教科書・参考書等			
教科書：ブラウン一般化学Ⅱ、萩野和子監訳 (丸善出版) 参考書等：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) よくわかる工業触媒 触媒学会編 (日刊工業新聞社)、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)			
成績評価方法・基準			
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。 質問や課題の解説は授業中に行う。			

39	化学数学 I EK-C-309	必修 2単位 3年前期	
	Mathematics of Chemistry I 3年全組 教授 佐藤 善之		
授業の達成目標		授業形態	
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) 統計的データ処理の基礎について理解すること。		○ 単独 (1人が全回担当)	
		複数 (1回の授業を2人以上が一纏に担当)	
		オムニバス (各回の担当教員が異なる場合)	
		クラス分け (クラス分けで担当する)	
授業の概要		該当科目	
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。		教職科目 (工業)	
		教職科目 (情報)	
		地域志向科目	
実務経験を活かした教育について		実務経験のある教員担当	
		アクティブラーニング	
授業計画 (各回の学習内容等)			
	学習内容 (授業方法)	学習課題 (予習・復習)	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。初等関数に関して復習する。	4
第2回	コンピュータによる数値計算法 (1) EXCEL の基礎	EXCEL の使い方などを予習する。EXCEL の使い方などを復習する。	4
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 によるグラフ作成や解の探索法を予習する。EXCEL によるグラフ作成や解の探索法を復習する。	4
第4回	級数・関数の展開	級数・関数の展開について予習する。級数・関数の展開について復習する。	4
第5回	ベクトル	ベクトルについて予習する。ベクトルについて復習する。	4
第6回	積分の近似計算	積分の近似計算について予習する。積分の近似計算について復習する。	4
第7回	3次元非定常収支式	3次元非定常収支式について予習する。3次元非定常収支式について復習する。	4
第8回	偏微分法	偏微分法について予習する。偏微分法について復習する。	4
第9回	1階常微分方程式の解法 (1) 変数分離形	変数分離形の1階常微分方程式の解法を予習する。変数分離形の1階常微分方程式の解法を復習する。	4
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	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。1階常微分方程式の解法を復習する。	4
第11回	分布	分布について予習する。分布について復習する。	4
第12回	誤差伝播	誤差伝播について予習する。誤差伝播について復習する。	4
第13回	検定	検定について予習する。検定について復習する。	4
第14回	まとめと試験	1～13回の内容を復習する。	4
教科書・参考書等			
テキスト 担当教員が作成した資料を配布する。			
成績評価方法・基準			
各回の課題の解説は、次回の授業時に行う。 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。			

40	応用化学実験 EK-E-304	必修 2単位 3年前期
	Applied Chemistry Laboratory	
3年全組 教授 佐藤 善之 教授 加藤 善大 准教授 多田 美香		
授業の達成目標		授業形態
「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、および「電気化学（3年後期）」、「化学数学Ⅱ及び同演習（3年後期）」等への導入教育を目的としており、実験を通してデータの取得と解析方法、報告書の作成技術を学ぶ。		<input type="checkbox"/> 単独 (1人が全回担当) <input checked="" type="checkbox"/> 複数 (1回の授業を2人以上が一纏に担当) <input type="checkbox"/> オムニバス (各回の担当教員が異なる場合) <input type="checkbox"/> クラス分け (クラス分けで担当する)
授業の概要		該当科目
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単位で行い、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。		<input type="checkbox"/> 教職科目（工業） <input type="checkbox"/> 教職科目（情報） <input type="checkbox"/> 地域志向科目 <input type="checkbox"/> 実務経験のある教員担当 <input checked="" type="checkbox"/> アクティブラーニング
実務経験を活かした教育について		
教科書・参考書等		
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：ベーシック化学工学 増補版（橋本健治著、化学同人）、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。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。		

授業計画（各回の学習内容等）			
	学習内容（授業方法）	学習課題（予習・復習）	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。 (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。	1
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。 (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。	1
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。 (復習) 実験で必要となる理論を再確認する。	1
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。 (復習) 実験結果を記入した実験ノートを整理する。	1
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。 (復習) 実験結果を記入した実験ノートを整理する。	1
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。 (復習) 実験結果を解析し、レポートにまとめる。	1
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。 (復習) 実験で必要となる理論を再確認する。	1
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。 (復習) 実験結果を記入した実験ノートを整理する。	1
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。 (復習) 実験結果を記入した実験ノートを整理する。	1
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。 (復習) 実験結果を解析し、レポートにまとめる。	1
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。 (復習) 実験で必要となる理論を再確認する。	1
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。 (復習) 実験結果を記入した実験ノートを整理する。	1
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。 (復習) 実験結果を記入した実験ノートを整理する。	1
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。 (復習) 実験結果を解析し、レポートにまとめる。	1
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。 (復習) 実験で必要となる理論を再確認する。	1
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。 (復習) 実験結果を記入した実験ノートを整理する。	1
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。 (復習) 実験結果を記入した実験ノートを整理する。	1
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。 (復習) 実験結果を記入した実験ノートを整理する。	1
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。 (復習) 実験で必要となる理論を再確認する。	1
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。 (復習) 実験結果を記入した実験ノートを整理する。	1
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。 (復習) 実験結果を記入した実験ノートを整理する。	1
第22回	電気分解を用いた実験（Ⅳ）実験結果のまとめ	(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。 (復習) 実験結果を記入した実験ノートを整理する。	1
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。 (復習) 実験で必要となる理論を再確認する。	1
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。 (復習) 実験結果を記入した実験ノートを整理する。	1
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。 (復習) 実験結果を記入した実験ノートを整理する。	1
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。 (復習) 実験結果を記入した実験ノートを整理する。	1
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。 (復習) レポートの不十分な点を修正する。	1
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。 (復習) レポートの不十分な点を修正する。	1

41	地域環境調査実習 EK-D-308	選択 2単位 3年前期
	Environmental Research Practice	
3年全組 教授 山田 一裕 准教授 佐野 哲也		
授業の達成目標		授業形態
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・解析を実施し、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法を習得することを目標とする。		単独 (1人が全回担当)
		複数 (1回の授業を2人以上が一纏に担当)
		オムニバス (各回の担当教員が異なる場合)
		○ クラス分け (クラス分けで担当する)
授業の概要		該当科目
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ことで実習し、調査・分析手法の基礎を学び、その技法を習得する。		教職科目（工業）
		教職科目（情報）
		○ 地域志向科目
実務経験を活かした教育について		○ 実務経験のある教員担当
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。		○ アクティブラーニング
教科書・参考書等		
随時プリントなどを配付。		
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。		

授業計画（各回の学習内容等）			
	学習内容（授業方法）	学習課題（予習・復習）	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・実験安全作業の復習。	1
第2回	簡易測定実習(担当:佐野哲也)	予習:クリノメータ、トランシットコンパスの使用法を学んでおく。復習:野外調査で得たデータをまとめる。	1
第3回	土壌調査実習(1) 土壌断面作成(担当:佐野哲也)	予習:土壌断面の作成方法を学んでおく。復習:野外調査で得たデータをまとめる。	1
第4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)	予習:土壌断面調査の方法を学んでおく。復習:野外調査で得たデータをまとめる。	1
第5回	土壌分析実習(1) 土壌試料の調整(担当:佐野哲也)	予習: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。復習:分析データをまとめておく。	1
第6回	土壌分析実習(2) 土壌pH、ECの測定(担当:佐野哲也)	予習:土壌のpH、EC分析の方法について学んでおく。復習:pH、ECメーターの仕組みについてまとめる。	1
第7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)	予習:土壌のイオン交換について学んでおく。復習:分析データをまとめておく。	1
第8回	土壌分析実習(4) 粒径組成の測定(担当:佐野哲也)	予習:土壌の粒径組成の分析方法について学んでおく。復習:分析データをまとめておく。	1
第9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)	予習:植物群落の調査方法を復習しておく。復習: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。	1
第10回	植物群落調査実習(2) 毎木調査(担当:佐野哲也)	予習:植物群落の調査方法を復習しておく。復習: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。	1
第11回	植物群落解析実習(1) サンプル間類似度の計算(担当:佐野哲也)	予習:類似度の計算方法について学習する。復習: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。	1
第12回	植物群落解析実習(2) クラスタ分析によるサンプルの類型化(担当:佐野哲也)	予習:クラスタ解析の手法について学習する。復習:実習で採取したサンプルデータをもとにクラスタ分析をする。	1
第13回	植物群落解析実習(3) 多様性指数の計算(担当:佐野哲也)	予習:多様性指数の計算方法について学習する。復習: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。	1
第14回	植物群落解析実習(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)	予習:対応分析・数量化Ⅲ類について学習する。復習: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。	1
第15回	水質汚濁物質調査の計画と評価方法(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。水質汚濁物質調査の計画と評価方法の復習。	1
第16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)	水質汚濁物質の実地測定方法の予習。水質汚濁物質の実地測定方法の復習。	1
第17回	水質汚濁物質の実地試料調査(担当:山田一裕)	水質汚濁物質の水質分析方法の予習。水質汚濁物質の実地試料調査方法の復習。	1
第18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。水質分析方法の復習。	1
第19回	試料の物理的な水質分析(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。物理的な水質分析の器具・機器の扱いの復習。	1
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。化学的な水質分析の試薬・器具・機器の扱いの復習。	1
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。生物学的な水質分析の試薬・器具・機器の扱いの復習。	1
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。水質汚濁物質データ解析の復習。	1
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。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。	1
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データ解析の予習。水質汚濁物質の物理的・化学的变化に関する実験データ解析の復習。	1
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。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。	1
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。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。	1
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。環境汚染に関わる統計データの解析の復習	1
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	1

42	土壌環境工学 EK-D-309	選択 2単位 3年前期	
	Soil and Environmental Engineering 3年全組 准教授 佐野 哲也		
授業の達成目標		授業形態	
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。		<input type="radio"/> 単独 (1人が全回担当) <input type="radio"/> 複数 (1回の授業を2人以上が一纏に担当) <input type="radio"/> オムニバス (各回の担当教員が異なる場合) <input type="radio"/> クラス分け (クラス分けで担当する)	
授業の概要		該当科目	
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。		<input type="radio"/> 教職科目 (工業) <input type="radio"/> 教職科目 (情報) <input type="radio"/> 地域志向科目 <input type="checkbox"/> 実務経験のある教員担当 <input type="checkbox"/> アクティブラーニング	
実務経験を活かした教育について			
授業計画 (各回の学習内容等)			
	学習内容 (授業方法)	学習課題 (予習・復習)	時間(時)
第1回	ガイダンス：土壌の姿と生成	予習：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。復習：教科書を読み土壌の役割について整理する。	4
第2回	土壌と環境①成帯性土壌	予習：関連する範囲について教科書を読む。復習：緯度傾度に沿った土壌の変化について整理する。	4
第3回	土壌と環境②成帯内性土壌	予習：関連する範囲について教科書を読む。復習：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。	4
第4回	土壌の構造	予習：関連する範囲について教科書を読む。復習：ミクロな視点で土壌を見た時の構造について整理する。	4
第5回	土壌中の水	予習：関連する範囲について教科書を読む。復習：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。	4
第6回	一次鉱物と粘土鉱物	予習：関連する範囲について教科書を読む。復習：岩石や粘土鉱物の種類と特徴について整理する。	4
第7回	土壌による養分の保持	予習：関連する範囲について教科書を読む。復習：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。	4
第8回	土壌の放射性物質汚染と対策技術	予習：関連する範囲について教科書を読む。復習：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。	4
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	予習：関連する範囲について教科書を読む。復習：土壌有機物の形態と分解生物の種類について整理する。	4
第10回	土壌における炭素の循環②生物活動と炭素循環	予習：関連する範囲について教科書を読む。復習：土壌における炭素循環について整理する。	4
第11回	土壌における窒素の循環①土壌中の窒素	予習：関連する範囲について教科書を読む。復習：植物の生育と窒素の関係、窒素固定について復習する。	4
第12回	土壌における窒素の循環②生物活動と窒素循環	予習：関連する範囲について教科書を読む。復習：アンモニア化成、硝化、脱窒について復習する。	4
第13回	土壌におけるリンの循環①土壌中のリン	予習：関連する範囲について教科書を読む。復習：土壌によるリンの吸着と環境要因の関係を整理する。	4
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	予習：関連する範囲について教科書を読む。復習：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。	4
教科書・参考書等			
教科書：土壌学の基礎 松中昭夫著 農文協；土壌微生物のきほん 横山和成 監修 成文堂新光社 参考書：土壌生態学 金子信博著；土壌生化学 犬伏和之著；土壌微生物学 豊田剛己著；土壌物理学 西村拓著 (以上 朝倉書店) 副読本：土壌汚染 フクシマの放射性物質のゆくえ 中西友子著 NHKブックス			
成績評価方法・基準			
中間テストとまとめのテストの総合得点が満点の60%以上の場合に合格とする。			

43	生化学 EK-C-310	選択 2単位 3年後期	
	Biochemistry		
3年全組 非常勤講師 宮田 英威 (予定)			
授業の達成目標		授業形態	
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。		○ 単独 (1人が全回担当)	
		複数 (1回の授業を2人以上が一纏に担当)	
		オムニバス (各回の担当教員が異なる場合)	
		クラス分け (クラス分けで担当する)	
授業の概要		該当科目	
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も講義を行う。		教職科目 (工業)	
		教職科目 (情報)	
		地域志向科目	
実務経験を活かした教育について		実務経験のある教員担当	
		アクティブラーニング	
授業計画 (各回の学習内容等)			
	学習内容 (授業方法)	学習課題 (予習・復習)	時間(時)
第1回	生化学ガイダンス	(予習) 教科書の生化学の基礎の部分を予習する。(復習) 授業末の小テストの不明確な部分を復習する。	4
第2回	生命とは	(予習) 教科書の「生命とは」の部分を予習する。(復習) 授業末の小テストの不明確な部分を復習する。	4
第3回	タンパク質の構造と機能	(予習) 教科書のタンパク質の構造と機能の部分を予習する。(復習) 授業末の小テストの不明確な部分を復習する。	4
第4回	核酸の構造と機能	(予習) 教科書の核酸の構造と機能の部分を予習する。(復習) 授業末の小テストの不明確な部分を復習する。	4
第5回	脂質の構造と機能、生体膜	(予習) 教科書の脂質の構造と機能、生体膜の部分を予習する。(復習) 授業末の小テストの不明確な部分を復習する。	4
第6回	酵素と酵素反応速度論	(予習) 教科書の酵素と酵素反応速度論の部分を予習する。(復習) 授業末の小テストの不明確な部分を復習する。	4
第7回	シグナル伝達	(予習) 教科書のシグナル伝達の部分を予習する。(復習) 授業末の小テストの不明確な部分を復習する。	4
第8回	光合成	((予習) 教科書の光合成の部分を予習する。(復習) 授業末の小テストの不明確な部分を復習する。	4
第9回	糖代謝	(予習) 教科書の糖代謝の部分を予習する。(復習) 授業末の小テストの不明確な部分を復習する。	4
第10回	脂質代謝・アミノ酸とヌクレオチドの代謝	(予習) 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。(復習) 授業末の小テストの不明確な部分を復習する。	4
第11回	遺伝情報の維持と発現 1 (DNAからの遺伝子発現)	(予習) 教科書のDNAからの遺伝子発現の部分を予習する。(復習) 授業末の小テストの不明確な部分を復習する。	4
第12回	遺伝情報の維持と発現 2 (形質発現の調整)	(予習) 教科書の形質発現の調整の部分を予習する。(復習) 授業末の小テストの不明確な部分を復習する。	4
第13回	遺伝子機能の解析技術とその利用	(予習) 教科書の遺伝子機能の解析技術の部分を予習する。(復習) 授業末の小テストの不明確な部分を復習する。	4
第14回	まとめと試験	(予習) 第1回から第13回の講義内容を復習して試験に備える。(復習) 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。	4
教科書・参考書等			
教科書：ベーシック生化学 畑山 巧 編著 化学同人 参考書：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 参考書：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			
成績評価方法・基準			
小テスト 30%、まとめの試験 70%。			

44	電気化学 EK-C-311	選択 2単位 3年後期	
	Electrochemistry		
3年全組 教授 加藤 善大			
授業の達成目標		授業形態	
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。		<input type="radio"/> 単独 (1人が全回担当) <input type="checkbox"/> 複数 (1回の授業を2人以上が一纏に担当) <input type="checkbox"/> オムニバス (各回の担当教員が異なる場合) <input type="checkbox"/> クラス分け (クラス分けで担当する)	
授業の概要		該当科目	
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。		<input type="radio"/> 教職科目 (工業) <input type="checkbox"/> 教職科目 (情報) <input type="checkbox"/> 地域志向科目 <input type="checkbox"/> 実務経験のある教員担当 <input type="checkbox"/> アクティブラーニング	
実務経験を活かした教育について			
授業計画 (各回の学習内容等)			
	学習内容 (授業方法)	学習課題 (予習・復習)	時間(時)
第1回	電気化学とは	ファラデーの法則について復習する。コールラウシュブリッジについて予習する。	4
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。モル濃度の計算を復習する。	4
第3回	電気二重層	水の電気分解について予習する。電解質溶液と電導度を復習する。	4
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。電気二重層を復習する。	4
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。電気分解とファラデーの法則を復習する。	4
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。自由エネルギーを復習する。	4
第7回	質量作用の法則	電位の定義について予習する。化学ポテンシャルを復習する。	4
第8回	電位差と電位	標準水素電極について予習する。質量作用の法則を復習する。	4
第9回	基準電極	ポテンショ・ガルバノスタットの仕組みを予習する。電位差と電位を復習する。	4
第10回	電気化学測定法	標準電極電位について予習する。基準電極を復習する。	4
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。電気化学測定法を復習する。	4
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。標準電極電位データを用いた計算を復習する。	4
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。ネルンスト式の導入を復習する。	4
第14回	電位-pH図	光子エネルギーについて予習する。ネルンスト式の応用を復習する。	4
教科書・参考書等			
教科書 電子移動の化学-電気化学入門 渡辺 正、中林誠一郎著 朝倉書店 参考書および参考資料 基礎からわかる電気化学 泉生一郎ら 森北出版 プリントの配付。			
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。			

45	機能材料 EK-C-312	選択 2単位 3年後期	
	Functional Materials		
3年全組 教授 丸尾 容子			
授業の達成目標		授業形態	
機能材料の内でも産業分野の基礎を形成するナノ材料を中心に講義を行う。ナノテクノロジー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。講義ではナノサイズの物性、ナノ材料の原理、ナノ粒子の調整方法、応用分野などを理解することを目標とする。		<input type="radio"/> 単独 (1人が全回担当) <input type="radio"/> 複数 (1回の授業を2人以上が一纏に担当) <input type="radio"/> オムニバス (各回の担当教員が異なる場合) <input type="radio"/> クラス分け (クラス分けで担当する)	
授業の概要		該当科目	
初めにナノ粒子の電子状態、光学特性、電気特性、反応性の基礎を学び、そのうえでナノ粒子の作製方法、粒子の解析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ナノ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ナノ多孔体について学び、将来展望などについても講義する。		<input type="radio"/> 教職科目 (工業) <input type="radio"/> 教職科目 (情報) <input type="radio"/> 地域志向科目	
実務経験を活かした教育について		<input type="radio"/> 実務経験のある教員担当	
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。		<input type="radio"/> アクティブラーニング	
授業計画 (各回の学習内容等)			
	学習内容 (授業方法)	学習課題 (予習・復習)	時間(時)
第1回	ナノ物質・ナノ材料	教科書のナノ物質・ナノ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。	4
第2回	結晶中の電子	教科書の結晶中の電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。	4
第3回	ナノ構造の電子状態	教科書のナノ構造の電子状態の部分を予習する。授業末の小テストの不明確な部分を復習する。	4
第4回	量子サイズ効果	教科書の量子サイズ効果の部分を予習する。授業末の小テストの不明確な部分を復習する。	4
第5回	炭素ナノ材料	教科書の炭素ナノ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。	4
第6回	超分子・分子集合体	教科書の超分子・分子集合体の部分を予習する。授業末の小テストの不明確な部分を復習する。	4
第7回	バイオナノ粒子	教科書のバイオナノ粒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。	4
第8回	ナノ複合材料	教科書のナノ複合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。	4
第9回	ナノ微細加工	教科書のナノ微細加工の部分を予習する。授業末の小テストの不明確な部分を復習する。	4
第10回	ナノ解析装置	教科書のナノ解析装置の部分を予習する。授業末の小テストの不明確な部分を復習する。	4
第11回	多孔性物質	教科書の多孔性物質の部分を予習する。授業末の小テストの不明確な部分を復習する。	4
第12回	マイクロ多孔体	教科書のマイクロ多孔体の部分を予習する。授業末の小テストの不明確な部分を復習する。	4
第13回	メソ多孔体	教科書のメソ多孔体の部分を予習する。授業末の小テストの不明確な部分を復習する。	4
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。	4
教科書・参考書等			
テキスト：ナノテクノロジー (今堀博・金光義彦・有賀克彦著、丸善株式会社) 参考書・参考資料等：ナノ粒子 (春田正毅著、共立出版)			
成績評価方法・基準			
各回の小テストの解説は次回の授業時に行う。 小テスト 20%、まとめの試験 80%			

46	有機・無機材料 EK-C-313		選択 2単位 3年後期
	Organic and Inorganic Materials Chemistry		
3年全組 教授 加藤 善大 非常勤			
授業の達成目標			授業形態
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。			<input type="checkbox"/> 単独 (1人が全回担当) <input type="checkbox"/> 複数 (1回の授業を2人以上が一纏に担当) <input checked="" type="checkbox"/> オムニバス (各回の担当教員が異なる場合) <input type="checkbox"/> クラス分け (クラス分けで担当する)
授業の概要			該当科目
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、情報等に関する有機・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。			<input type="checkbox"/> 教職科目 (工業) <input type="checkbox"/> 教職科目 (情報) <input type="checkbox"/> 地域志向科目
実務経験を活かした教育について			<input checked="" type="checkbox"/> 実務経験のある教員担当 <input type="checkbox"/> アクティブラーニング
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。			
授業計画 (各回の学習内容等)			
	学習内容 (授業方法)	学習課題 (予習・復習)	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。不明瞭な部分を復習する。	4
第2回	液晶	教科書の液晶の部分を予習する。不明瞭な部分を復習する。	4
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。不明瞭な部分を復習する。	4
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。不明瞭な部分を復習する。	4
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。不明瞭な部分を復習する。	4
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。不明瞭な部分を復習する。	4
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。試験で不明瞭な部分を復習する。	4
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。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。	4
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。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。	4
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。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。	4
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。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。	4
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。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。	4
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。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。	4
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。試験で不明瞭な部分を復習する。	4
教科書・参考書等			
有機分野 教科書 マテリアルサイエンス有機化学 (伊與田正彦、横山泰、西長亨著、東京化学同人) 無機分野 教科書 無機機能材料 (河本邦仁、東京化学同人)			
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、講義中に全体に対してフィードバックを行う。			

47	化学数学Ⅱ及び同演習 EK-C-314	必修 3単位 3年後期
	Chemical Mathematics II and the Exercise 3年全組 教授 佐藤 善之	
授業の達成目標		授業形態
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。		<input type="radio"/> 単独 (1人が全回担当)
		<input type="radio"/> 複数 (1回の授業を2人以上が一纏に担当)
		<input type="radio"/> オムニバス (各回の担当教員が異なる場合)
		<input type="radio"/> クラス分け (クラス分けで担当する)
授業の概要		該当科目
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。		<input type="checkbox"/> 教職科目 (工業)
		<input type="checkbox"/> 教職科目 (情報)
		<input type="checkbox"/> 地域志向科目
実務経験を活かした教育について		<input type="checkbox"/> 実務経験のある教員担当
		<input type="radio"/> アクティブラーニング
教科書・参考書等		
教科書：ベーシック化学工学 増補版 (橋本健治著、化学同人) 参考書：化学工学会論 (水科篤郎、桐米良三編、産業図書)		
成績評価方法・基準		
各回の課題の解説は次回の授業時に行う。 提出された課題を60%、試験の結果を40%、評価合計60点以上の得点で合格とする。		

授業計画 (各回の学習内容等)			
	学習内容 (授業方法)	学習課題 (予習・復習)	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。(復習) 教科書の単位の節を復習する。	2.5
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。(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。	2.5
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。(復習) 授業で行う説明を再確認する。	2.5
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。(復習) 演習で使用した計算方法を方法を再確認する。	2.5
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。(復習) 授業で行う説明を再確認する。	2.5
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。(復習) 演習で使用した計算方法を方法を再確認する。	2.5
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。(復習) 授業で行う説明を再確認する。	2.5
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。(復習) 演習で使用した計算方法を再確認する。	2.5
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。(復習) 授業で行う説明を再確認する。	2.5
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。(復習) 演習で使用した計算方法を再確認する。	2.5
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。(復習) 授業で行う説明を再確認する。	2.5
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。(復習) 演習で使用した計算方法を再確認する。	2.5
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。(復習) 授業で行う説明を再確認する。	2.5
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。(復習) 演習で使用した計算方法を再確認する。	2.5
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。(復習) 演習で使用した計算方法を再確認する。	2.5
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。(復習) 授業で行う説明を再確認する。	2.5
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。(復習) 授業で行う説明を再確認する。	2.5
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。(復習) 演習で使用した計算方法を再確認する。	2.5
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。(復習) 授業で行う説明を再確認する。	2.5
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。(復習) 演習で使用した計算方法を再確認する。	2.5
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。(復習) 授業で行う説明を再確認する。	2.5
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。(復習) 演習で使用した計算方法を再確認する。	2.5
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。(復習) 授業で行う説明を再確認する。	2.5
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。(復習) 授業で行う説明を再確認する。	2.5
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。(復習) 授業で行う説明を再確認する。	2.5
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。(復習) 演習で使用した計算方法を再確認する。	2.5
第27回	まとめと試験 (1)	1～26回の内容を復習する。	2.5
第28回	まとめと試験 (2)	1～26回の内容を復習する。	2.5

48	緑地環境工学 EK-D-310	選択 2単位 3年後期	
	Green space environmental engineering 3年全組 准教授 佐野 哲也		
授業の達成目標		授業形態	
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。		○ 単独 (1人が全回担当)	
		○ 複数 (1回の授業を2人以上が一纏に担当)	
		○ オムニバス (各回の担当教員が異なる場合)	
		○ クラス分け (クラス分けで担当する)	
授業の概要		該当科目	
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。		○ 教職科目(工業)	
		○ 教職科目(情報)	
		○ 地域志向科目	
実務経験を活かした教育について		○ 実務経験のある教員担当	
		○ アクティブラーニング	
授業計画(各回の学習内容等)			
	学習内容(授業方法)	学習課題(予習・復習)	時間(時)
第1回	ガイダンス・日本庭園について	予習：日本庭園の様式・意匠について調べてみる。復習：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。	4
第2回	世界の庭園について	予習：西洋庭園の様式について調べてみる。復習：サラセン、イタリア、フランス、イギリス式庭園の特徴を整理する。	4
第3回	公園制度の歴史について	予習：神仏分離令と神社合祀令について調べてみる。復習：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。	4
第4回	都市域の緑地制度(都市公園法)	予習：配布プリントを読む。復習：都市計画法・都市公園法の主要な内容について整理する。	4
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)	予習：配布プリントを読む。復習：都市緑地法・生産緑地法の主要な内容について整理する。	4
第6回	森林管理の歴史と法律 ①森林・林業基本法	予習：配布プリントを読む。復習：森林法と森林・林業基本法の主要な内容について整理する。	4
第7回	森林管理の歴史と法律 ②自然公園法、自然環境保全部、世界自然遺産条約	予習：配布プリントを読む。復習：自然公園法・自然環境保全部、世界自然遺産条約の主要な内容について整理する。	4
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	予習：森林認証機関と認証マークについて調べてみる。復習：森林認証制度の内容について整理する。	4
第9回	日本の自然植生と種多様性について	予習：配布プリントを読む。復習：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。	4
第10回	海岸の植生と緑化	予習：配布プリントを読む。復習：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。	4
第11回	湿地の植生と緑化	予習：配布プリントを読む。復習：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。	4
第12回	河川の植生と緑化	予習：配布プリントを読む。復習：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。	4
第13回	山地の植生と緑化(法面・斜面緑化)	予習：配布プリントを読む。復習：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。	4
第14回	屋上緑化・壁面緑化	予習：配布プリントを読む。復習：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。	4
教科書・参考書等			
教科書：随時プリントなどを配布する。副読本：日本の植生 沼田眞・岩瀬徹著 講談社学術文庫 参考書：生態学からみた自然保護地域と多様性保全；生態学からみた野生生物の保護と法律(以上 日本自然保護協会編 講談社サイエンティフィック)；都市公園制度論考；ランドスケープ制度論考；都市緑地制度論考(以上、舟引敏明著 デザインエッグ社) 最新環境緑化学 森本幸裕・小林達明編著 朝倉書店			
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。 課題の講評は授業中にまとめてもしくはWebclassを通じて個別に行う。			

49	環境応用化学研修 I	EK-E-305	必修 1単位 3年後期
	Thesis Research in Applied Chemistry and Environment I		
3年全組 全教員			
授業の達成目標		授業形態	
各指導教員の方針による。		○ 単独 (1人が全回担当)	
		○ 複数 (1回の授業を2人以上が一纏に担当)	
		○ オムニバス (各回の担当教員が異なる場合)	
		○ クラス分け (クラス分けで担当する)	
授業の概要		該当科目	
大学専門教育の総まとめとして、「環境応用化学研修 I、II、III」が行なわれる。これらの科目は、各自具体的なテーマに対する実験・調査・考察を行い、研修成果を卒業論文としてまとめる。「環境応用化学研修 I」では、その第一段階として、各自それぞれ研究室に所属し、指導教員のもとに卒業研修の準備となる専門的なゼミナールなどが行なわれる。また、併せて就職・進学など、進路についての指導も行なわれる。		○ 教職科目 (工業)	
		○ 教職科目 (情報)	
		○ 地域志向科目	
実務経験を活かした教育について		○ 実務経験のある教員担当	
		○ アクティブラーニング	
授業計画 (各回の学習内容等)			
	学習内容 (授業方法)	学習課題 (予習・復習)	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。	1
第2回	各指導教員による	各指導教員による。	1
第3回	各指導教員による	各指導教員による。	1
第4回	各指導教員による	各指導教員による。	1
第5回	各指導教員による	各指導教員による。	1
第6回	各指導教員による	各指導教員による。	1
第7回	各指導教員による	各指導教員による。	1
第8回	各指導教員による	各指導教員による。	1
第9回	各指導教員による	各指導教員による。	1
第10回	各指導教員による	各指導教員による。	1
第11回	各指導教員による	各指導教員による。	1
第12回	各指導教員による	各指導教員による。	1
第13回	各指導教員による	各指導教員による。	1
第14回	各指導教員による	各指導教員による。	1
教科書・参考書等		各指導教員から指示される。	
成績評価方法・基準		各指導教員の方針による。 課題等へのフィードバック方法は各指導教員から指示される。	

50	CAD 技術入門 EK-C-315	選択 2単位 4年前期	
	Introduction to CAD		
4年全組 助教 野澤 壽一			
授業の達成目標		授業形態	
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。		<input type="radio"/> 単独 (1人が全回担当) <input type="radio"/> 複数 (1回の授業を2人以上が一纏めに担当) <input type="radio"/> オムニバス (各回の担当教員が異なる場合) <input type="radio"/> クラス分け (クラス分けで担当する)	
授業の概要		該当科目	
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 CAD の特性を理解し、さらに 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行う必要があることから、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を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事項についても学ぶ。		<input type="checkbox"/> 教職科目 (工業) <input type="checkbox"/> 教職科目 (情報) <input type="checkbox"/> 地域志向科目	
実務経験を活かした教育について		<input type="radio"/> 実務経験のある教員担当 <input type="radio"/> アクティブラーニング	
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。			
授業計画 (各回の学習内容等)			
	学習内容 (授業方法)	学習課題 (予習・復習)	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	予習: CADの活用させる場面について調べてくる 復習: CADシステムの概要と活用の場について理解する	4
第2回	CADシステムの基本機能	予習: CADシステムについて調べてくる (予習資料有) 復習: CADシステムの基本機能について理解する	4
第3回	製図の知識① (製図一般の知識)	予習: 一般的な製図の知識について調べてくる (予習資料有) 復習: 一般的な製図の知識について理解する	4
第4回	製図の知識② (製図の原理と表現方法)	予習: 製図の原理について調べてくる (予習資料有) 復習: 製図の原理と表現方法について理解する	4
第5回	製図の知識③ (製図における図形の表現方法)	予習: 製図の図形の表現方法について調べてくる (予習資料有) 復習: 製図における図形の表現方法について理解する	4
第6回	図形の描画実習① (三角形、四角形)	予習: 図形の描画について調べてくる (予習資料有) 復習: 三角形、四角形の描画方法を習得する	4
第7回	図形の描画実習② (多角形、円)	予習: 図形の描画について調べてくる (予習資料有) 復習: 多角形、円の描画方法を習得する	4
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)	予習: 図形の描画について調べてくる (予習資料有) 復習: 立体図形の描画方法を習得する	4
第9回	機構部品の作図実習	予習: 機構部品の寸法等について調べてくる (予習資料有) 復習: 機構部品の描画方法を習得する	4
第10回	投影図の作図実習	予習: 投影図について調べてくる (予習資料有) 復習: 投影図の描画方法を習得する	4
第11回	立体図の作図実習	予習: 立体図の寸法等について調べてくる (予習資料有) 復習: 立体図の描画方法を習得する	4
第12回	作図実習課題① 試験装置	予習: 実習課題の寸法等について調べてくる (予習資料有) 復習: 試験装置の描画方法を習得する	4
第13回	作図実習課題② 製品・商品	予習: 実習課題の寸法等について調べてくる 復習: 製品・商品の描画方法を習得する	4
第14回	講義まとめ	予習: 実習課題を完成させてくる 復習: CADの描画方法の習得を再確認する	4
教科書・参考書等			
毎回、講義時に資料を配布する			
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 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。			

51	放射化学 EK-C-316	選択 2単位 4年前期	
	Radiochemistry		
4年全組 教授 丸尾 容子			
授業の達成目標		授業形態	
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。		<input type="radio"/> 単独 (1人が全回担当) <input type="radio"/> 複数 (1回の授業を2人以上が一纏めに担当) <input type="radio"/> オムニバス (各回の担当教員が異なる場合) <input type="radio"/> クラス分け (クラス分けで担当する)	
授業の概要		該当科目	
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。		<input type="checkbox"/> 教職科目 (工業) <input type="checkbox"/> 教職科目 (情報) <input type="checkbox"/> 地域志向科目	
実務経験を活かした教育について		<input type="radio"/> 実務経験のある教員担当	
担当教員は、民間企業の研究員として放射線を用いた業務に従事した実績と経験を活かして、授業において放射化学の実務への応用への理解力・対応力を養成する。		<input type="checkbox"/> アクティブラーニング	
授業計画 (各回の学習内容等)			
	学習内容 (授業方法)	学習課題 (予習・復習)	時間(時)
第1回	元素・原子・同位体	教科書の元素・原子・同位体の部分を予習する。授業末の小テストの不明確な部分を復習する。	4
第2回	原子核のいろいろな性質	教科書の原子核のいろいろな性質の部分を予習する。授業末の小テストの不明確な部分を復習する。	4
第3回	放射壊変	教科書の放射壊変の部分を予習する。授業末の小テストの不明確な部分を復習する。	4
第4回	天然放射性元素	教科書の天然放射性元素の部分を予習する。授業末の小テストの不明確な部分を復習する。	4
第5回	核反応	教科書の核反応の部分を予習する。授業末の小テストの不明確な部分を復習する。	4
第6回	放射線と物質の相互作用	教科書の放射線と物質の相互作用の部分を予習する。授業末の小テストの不明確な部分を復習する。	4
第7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。授業末の小テストの不明確な部分を復習する。	4
第8回	原子炉とエネルギー	教科書の原子炉とエネルギーの部分を予習する。授業末の小テストの不明確な部分を復習する。	4
第9回	核反応を誘起するための粒子源	教科書の核反応を誘起するための粒子源の部分を予習する。授業末の小テストの不明確な部分を復習する。	4
第10回	人工放射性元素	教科書の人工放射性元素の部分を予習する。授業末の小テストの不明確な部分を復習する。	4
第11回	放射化学の分析化学への応用	教科書の放射化学の分析化学への応用の部分を予習する。授業末の小テストの不明確な部分を復習する。	4
第12回	放射化学の年代学への応用	教科書の放射化学の年代学への応用の部分を予習する。授業末の小テストの不明確な部分を復習する。	4
第13回	放射化学の宇宙化学への応用	教科書の放射化学の宇宙化学への応用の部分を予習する。授業末の小テストの不明確な部分を復習する。	4
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。	4
教科書・参考書等			
テキスト：現代放射化学 (海老原充著、化学同人) 参考書・参考資料等：放射化学概論 (富永健・佐野博敏著、東京大学出版会)			
成績評価方法・基準			
各回の小テストの解説は次回の授業時に行う。 小テスト 20%、まとめの試験 80%			

52	資源循環とライフサイクルアセスメント EK-D-311		選択 2単位 4年前期
	Resource Circulation and Life Cycle Assessment		
4年全組 教授 山田 一裕 准教授 佐野 哲也			
授業の達成目標			授業形態
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。			<input type="checkbox"/> 単独 (1人が全回担当) <input type="checkbox"/> 複数 (1回の授業を2人以上が一纏めに担当) <input type="checkbox"/> オムニバス (各回の担当教員が異なる場合) <input type="checkbox"/> クラス分け (クラス分けで担当する)
授業の概要			該当科目
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/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。			<input type="checkbox"/> 教職科目 (工業) <input type="checkbox"/> 教職科目 (情報) <input type="checkbox"/> 地域志向科目
実務経験を活かした教育について			<input type="checkbox"/> 実務経験のある教員担当 <input type="checkbox"/> アクティブラーニング
授業計画 (各回の学習内容等)			
	学習内容 (授業方法)	学習課題 (予習・復習)	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。循環資源の発生と種類について復習。	4
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)	循環資源の組成と分析方法について予習。循環資源の組成と分析方法について復習。	4
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)	収集・運搬とマニフェストについて予習。収集・運搬とマニフェストについて復習。	4
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)	中間処理 (分別・破碎・圧縮・乾燥) について予習。中間処理 (分別・破碎・圧縮・乾燥) について復習。	4
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)	焼却処理と熱回収・熱利用について予習。焼却処理と熱回収・熱利用について復習。	4
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)	最終処分について予習。最終処分について復習。	4
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)	有害廃棄物の発生と管理について予習。有害廃棄物の発生と管理について復習。	4
第8回	LCA の概要と手順 1 : 環境問題と LCA (担当: 佐野哲也)	環境問題と LCA について予習。環境問題と LCA について復習。	4
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)	インベントリ分析の概要について予習。インベントリ分析の概要について復習。	4
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)	フォアグラウンドデータの収集について予習。フォアグラウンドデータの収集について予習。	4
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)	積み上げ法について予習。積み上げ法について復習。	4
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)	産業連関表について予習。産業連関表について復習。	4
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)	リサイクル工程を含むインベントリ分析について予習。リサイクル工程を含むインベントリ分析について復習。	4
第14回	まとめと試験 (担当: 山田一裕・佐野哲也)	予習としてこれまでの授業内容をまとめる。復習として試験で分からなかった問題に関して調べる。	4
教科書・参考書等			
テキスト: 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 (稲葉敦編著、先端科学技術協会) 随時プリントなどを配付。 参考書: 参考資料等 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) 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)			
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 を通じて個別におこなう。			

53	環境応用化学研修Ⅱ EK-E-406		必修 3単位 4年前期
	Thesis Research in Applied Chemistry and Environment Ⅱ		
4年全組 全教員			
授業の達成目標		授業形態	
各指導教員の方針による。		○	単独 (1人が全回担当)
		○	複数 (1回の授業を2人以上が一纏に担当)
			オムニバス (各回の担当教員が異なる場合)
			クラス分け (クラス分けで担当する)
授業の概要		該当科目	
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。			教職科目 (工業)
			教職科目 (情報)
			地域志向科目
			実務経験のある教員担当
実務経験を活かした教育について			アクティブラーニング
授業計画 (各回の学習内容等)			
	学習内容 (授業方法)	学習課題 (予習・復習)	時間(時)
第1回	各指導教員による	各指導教員による。	3
第2回	各指導教員による	各指導教員による。	3
第3回	各指導教員による	各指導教員による。	3
第4回	各指導教員による	各指導教員による。	3
第5回	各指導教員による	各指導教員による。	3
第6回	各指導教員による	各指導教員による。	3
第7回	各指導教員による	各指導教員による。	3
第8回	各指導教員による	各指導教員による。	3
第9回	各指導教員による	各指導教員による。	3
第10回	各指導教員による	各指導教員による。	3
第11回	各指導教員による	各指導教員による。	3
第12回	各指導教員による	各指導教員による。	3
第13回	各指導教員による	各指導教員による。	3
第14回	各指導教員による	各指導教員による。	3
教科書・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、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。課題等へのフィードバック方法は各指導教員から指示される。	

54	環境応用化学研修Ⅲ EK-E-407		必修 3単位 4年後期
	Thesis Research in Applied Chemistry and Environment Ⅲ		
4年全組 全教員			
授業の達成目標		授業形態	
卒業研修の成果をまとめ、口頭発表できること、そしてポスターを作製しそれをを用いた発表が出来ることその他、各指導教員の方針による。		○	単独 (1人が全回担当)
		○	複数 (1回の授業を2人以上が一纏に担当)
			オムニバス (各回の担当教員が異なる場合)
			クラス分け (クラス分けで担当する)
授業の概要		該当科目	
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、ポスターを作製してそれをを用いたポスター発表する機会を設ける。			教職科目 (工業)
			教職科目 (情報)
			地域志向科目
			実務経験のある教員担当
実務経験を活かした教育について			アクティブラーニング
授業計画 (各回の学習内容等)			
	学習内容 (授業方法)	学習課題 (予習・復習)	時間(時)
第1回	各指導教員による	各指導教員による。	3
第2回	各指導教員による	各指導教員による。	3
第3回	各指導教員による	各指導教員による。	3
第4回	各指導教員による	各指導教員による。	3
第5回	各指導教員による	各指導教員による。	3
第6回	各指導教員による	各指導教員による。	3
第7回	各指導教員による	各指導教員による。	3
第8回	各指導教員による	各指導教員による。	3
第9回	各指導教員による	各指導教員による。	3
第10回	各指導教員による	各指導教員による。	3
第11回	各指導教員による	各指導教員による。	3
第12回	各指導教員による	各指導教員による。	3
第13回	各指導教員による	各指導教員による。	3
第14回	各指導教員による	各指導教員による。	3
教科書・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。 課題等へのフィードバック方法は各指導教員から指示される。			

55	環境応用化学特別課外活動 I EK-X-001	選択 1単位 1年前期～4年後期
Extracurricular Activities in Environment and Energy I 学科教務委員および学科長 本学科の専門に関連の深い資格の取得や、本学科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、学科で審査の上、専門選択科目として1単位から6単位までの範囲で単位を認める。1単位相当の活動については環境応用科学特別課外活動I～Ⅲのいずれかで認定し、2単位相当の活動については環境応用科学特別課外活動Ⅳ～Ⅵのいずれかで認定する。 資格取得または検定等の主な認定例 ・公害防止管理者第1種（2単位） ・放射線取扱主任者第1種（2単位） ・環境計量士（2単位） ・ビオトープ管理士1級（2単位） ※認定希望者は事前に教務学生課又は長町キャンパス事務室に問合せること。		

56	環境応用化学特別課外活動Ⅱ EK-X-002	選択 1単位 1年前期～4年後期
Extracurricular Activities in Environment and Energy Ⅱ 学科教務委員および学科長 本学科の専門に関連の深い資格の取得や、本学科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、学科で審査の上、専門選択科目として1単位から6単位までの範囲で単位を認める。1単位相当の活動については環境応用科学特別課外活動Ⅰ～Ⅲのいずれかで認定し、2単位相当の活動については環境応用科学特別課外活動Ⅳ～Ⅵのいずれかで認定する。 資格取得または検定等の主な認定例 ・公害防止管理者第1種（2単位） ・放射線取扱主任者第1種（2単位） ・環境計量士（2単位） ・ビオトープ管理士1級（2単位） ※認定希望者は事前に教務学生課又は長町キャンパス事務室に問合せること。		

57	環境応用化学特別課外活動Ⅲ EK-X-003	選択 1単位 1年前期～4年後期
	Extracurricular Activities in Environment and Energy Ⅲ 学科教務委員および学科長 本学科の専門に関連の深い資格の取得や、本学科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、学科で審査の上、専門選択科目として1単位から6単位までの範囲で単位を認める。1単位相当の活動については環境応用科学特別課外活動Ⅰ～Ⅲのいずれかで認定し、2単位相当の活動については環境応用科学特別課外活動Ⅳ～Ⅵのいずれかで認定する。 資格取得または検定等の主な認定例 ・公害防止管理者第1種（2単位） ・放射線取扱主任者第1種（2単位） ・環境計量士（2単位） ・ビオトープ管理士1級（2単位） ※認定希望者は事前に教務学生課又は長町キャンパス事務室に問合せること。	

58	環境応用化学特別課外活動Ⅳ EK-X-004	選択 2単位 1年前期～4年後期
	Extracurricular Activities in Environment and Energy Ⅳ 学科教務委員および学科長 本学科の専門に関連の深い資格の取得や、本学科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、学科で審査の上、専門選択科目として1単位から6単位までの範囲で単位を認める。1単位相当の活動については環境応用科学特別課外活動Ⅰ～Ⅲのいずれかで認定し、2単位相当の活動については環境応用科学特別課外活動Ⅳ～Ⅵのいずれかで認定する。 資格取得または検定等の主な認定例 ・公害防止管理者第1種（2単位） ・放射線取扱主任者第1種（2単位） ・環境計量士（2単位） ・ビオトープ管理士1級（2単位） ※認定希望者は事前に教務学生課又は長町キャンパス事務室に問合せること。	

59	環境応用化学特別課外活動 V EK-X-005	選択 2単位 1年前期～4年後期
Extracurricular Activities in Environment and Energy V 学科教務委員および学科長 本学科の専門に関連の深い資格の取得や、本学科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、学科で審査の上、専門選択科目として1単位から6単位までの範囲で単位を認める。1単位相当の活動については環境応用科学特別課外活動Ⅰ～Ⅲのいずれかで認定し、2単位相当の活動については環境応用科学特別課外活動Ⅳ～Ⅵのいずれかで認定する。 資格取得または検定等の主な認定例 ・公害防止管理者第1種（2単位） ・放射線取扱主任者第1種（2単位） ・環境計量士（2単位） ・ビオトープ管理士1級（2単位） ※認定希望者は事前に教務学生課又は長町キャンパス事務室に問合せること。		

60	環境応用化学特別課外活動Ⅵ EK-X-006	選択 2単位 1年前期～4年後期
	Extracurricular Activities in Environment and Energy Ⅵ 学科教務委員および学科長 本学科の専門に関連の深い資格の取得や、本学科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、学科で審査の上、専門選択科目として1単位から6単位までの範囲で単位を認める。1単位相当の活動については環境応用科学特別課外活動Ⅰ～Ⅲのいずれかで認定し、2単位相当の活動については環境応用科学特別課外活動Ⅳ～Ⅵのいずれかで認定する。 資格取得または検定等の主な認定例 ・公害防止管理者第1種（2単位） ・放射線取扱主任者第1種（2単位） ・環境計量士（2単位） ・ビオトープ管理士1級（2単位） ※認定希望者は事前に教務学生課又は長町キャンパス事務室に問合せること。	

61	他学科開講科目群 EK-X-007	選択 4単位 1年後期～4年後期
Subjects offered by other departments 学科教務委員および学科長 環境応用化学の関連領域は広く、他学科の開講科目を履修することは本学科の専門知識をよりよく理解するのに有益である。他学科の開講科目を履修して修得した単位を、所定の手続きをすることによって進級・卒業に必要な専門選択科目の単位として認定する。		

62

他大学開講科目群 EK-X-008

選択 4単位 1年後期～4年後期

Subjects offered by other universities

学科教務委員および学科長

本学は「学都仙台単位互換ネットワーク」に参加している。これは、仙台圏の国・公・私立の大学・短期大学・高等専門学校及び山形県の東北芸術工科大学の各大学間で、意欲ある学生に対し多様な学習機会を提供する事を目的として発足した制度である。このネットワークに参加している他大学の開講科目を履修し、修得した単位を所定の単位数まで本学で履修した単位として認定する。