

秋田工業高等専門学校		開講年度	平成31年度 (2019年度)		授業科目	卒業研究
科目基礎情報						
科目番号	0046		科目区分	専門 / 必修		
授業形態	演習		単位の種別と単位数	履修単位: 9		
開設学科	物質工学科		対象学年	5		
開設期	通年		週時間数	9		
教科書/教材						
担当教員	伊藤 浩之,榊 秀次郎					
到達目標						
個々の指導教員のもとで、各自選択したテーマで卒業研究を行い、将来、技術者として必要になる情報収集能力、研究企画力、実践力を培う。						
ルーブリック						
	理想的な到達レベルの目安		標準的な到達レベルの目安		未到達レベルの目安	
評価項目1	研究目的を理解し、実験および解析の計画を詳細に立てることができる。		研究目的を理解し、大まかに実験および解析の計画を立てることができる。		研究目的を理解できず、実験および解析の計画を立てることができない。	
評価項目2	研究計画に基づいて、実験および解析を行い、その結果を評価できる。		研究計画に基づいて、実験および解析を行うことができる。		研究計画に基づいた実験、および解析をおこなうことができない。	
評価項目3	卒業研究の概要および卒業論文を作成し、研究成果を発表して質問に対応できる。		卒業研究の概要および卒業論文を作成し、研究成果を発表できる。		卒業研究の概要および卒業論文を作成できず、研究成果を発表できない。	
学科の到達目標項目との関係						
教育方法等						
概要	個々の指導教員のもとで、各自選択したテーマで卒業研究を行い、将来、技術者として必要になる情報収集能力、研究企画力、実践力を培う。					
授業の進め方・方法	4年次の基礎研究に引き続き、研究テーマの検索、テーマに即した実験と考察を実施する。研究成果意外に、適切なコミュニケーション能力、報告・連絡・相談を通じて技術者の養成を目指す。					
注意点	般指導教員の専門分野の技術を十分吸収するように努力すること。					
授業計画						
		週	授業内容		週ごとの到達目標	
前期	1stQ	1週	授業ガイダンス		授業の内容を理解する。	
		2週	文献調査 1		文献の種類と検索の仕方がわかる。	
		3週	文献調査 2		実際に文献を手に入れ、その概要を理解する。	
		4週	文献読解 1		外国文献を含む論文の詳細を読み取る。	
		5週	文献読解 2		読み取った内容を自分なりに解釈し、深く理解する。	
		6週	文献のまとめ 1		集めた文献を内容によって分類できる。	
		7週	文献のまとめ 2		各文献にインデックスを付け、検索性を持たせ、必要な時にその文献を読むことができるようにする。	
		8週	実験器具の使用方法 1		各自の実験に必要な実験器具を収集できる。	
	2ndQ	9週	実験器具の使用方法 2		収集した実験器具の使用方法を理解できる。	
		10週	実験器具の使用方法 3		実際に実験器具を使用しながら、実験を行うことができる。	
		11週	分析機器の原理 1		分析機器の原理を、文献で理解する。	
		12週	分析機器の原理 2		分析機器を試用し、得られたモデルデータの解析ができる。	
		13週	分析機器の使用方法 1		簡単な化合物を用いて分析を行う。	
		14週	分析機器の使用方法 2		簡単な化合物の分析により得られたデータを解析できる。	
		15週	分析機器の使用方法 3		複雑な化合物を用いて分析を行う。	
		16週	分析機器の使用方法 4		複雑な化合物の分析により得られたデータを解析できる。	
後期	3rdQ	1週	実験 1		実験計画を立て、必要な器具、機器を収集することができる。	
		2週	実験 2		初期段階の実験を自分の手で行うことができる。	
		3週	実験 3		複雑系の実験を自分の手で行うことができる。	
		4週	実験 4		得られたデータを研究テーマに即して解釈することができる。	
		5週	実験 5		データの解釈から、新たな発見をすることができる。	
		6週	まとめ 1		実験データの解釈を、自分なりにまとめることができる。	
		7週	まとめ 2		まとめた実験データをもとに担当教員とディスカッションできる。	
		8週	まとめ 3		ディスカッションの結果を、文章や図表にまとめることができる。	
	4thQ	9週	まとめ 4		まとめた文章や図表をもとに、新しい概念を構築することができる。	
		10週	まとめ 5		新しい概念を文章にすることができ、卒業論文を完成させることができる。	
		11週	プレゼンテーション準備 1		卒業論文をもとに、プレゼンテーションの概要を構築できる。	

		12週	プレゼンテーション準備 2	概要をもとに、発表用の資料を作成することができる。
		13週	プレゼンテーション準備 3	発表用資料をもとに、発表用原稿を作成することができる。
		14週	プレゼンテーション準備 4	発表用資料、発表用原稿をもとに、発表をどのように行うか検討することができる。
		15週	プレゼンテーション準備 5	実際に発表する際のシミュレーションを行うことができる。
		16週	プレゼンテーション	準備した内容をもとに実際に発表を行う。

モデルコアカリキュラムの学習内容と到達目標

分類		分野	学習内容	学習内容の到達目標	到達レベル	授業週
基礎的能力	数学	数学	数学	実数・絶対値の意味を理解し、絶対値の簡単な計算ができる。	3	
				複素数の相等を理解し、その加減乗除の計算ができる。	3	
				因数定理等を利用して、基本的な高次方程式を解くことができる。	3	
				無理方程式・分数方程式を解くことができる。	3	
				1次不等式や2次不等式を解くことができる。	3	
				2次関数の性質を理解し、グラフをかくことができ、最大値・最小値を求めることができる。	3	
				分数関数や無理関数の性質を理解し、グラフをかくことができる。	3	
				簡単な場合について、関数の逆関数を求め、そのグラフをかくことができる。	3	
				指数関数の性質を理解し、グラフをかくことができる。	3	
				対数関数の性質を理解し、グラフをかくことができる。	3	
				三角関数の性質を理解し、グラフをかくことができる。	3	
				三角関数を含む簡単な方程式を解くことができる。	3	
				2つの直線の平行・垂直条件を利用して、直線の方程式を求めることができる。	3	
				簡単な場合について、円の方程式を求めることができる。	3	
				放物線、楕円、双曲線の図形的な性質の違いを区別できる。	3	
				簡単な場合について、不等式の表す領域を求めたり領域を不等式で表すことができる。	3	
				積の法則と和の法則を利用して、簡単な事象の場合の数を数えることができる。	3	
				簡単な場合について、順列と組合せの計算ができる。	3	
				等差数列・等比数列の一般項やその和を求めることができる。	3	
				総和記号を用いた簡単な数列の和を求めることができる。	3	
				不定形を含むいろいろな数列の極限を求めることができる。	3	
				無限等比級数等の簡単な級数の収束・発散を調べ、その和を求めることができる。	3	
				空間内の直線・平面・球の方程式を求めることができる(必要に応じてベクトル方程式も扱う)。	3	
				平面内の回転に対応する線形変換を表す行列を求めることができる。	3	
				簡単な場合について、関数の極限を求めることができる。	3	
				微分係数の意味や、導関数の定義を理解し、導関数を求めることができる。	3	
				定積分の定義と微積分の基本定理を理解し、簡単な定積分を求めることができる。	3	
				独立試行の確率、余事象の確率、確率の加法定理、排反事象の確率を理解し、簡単な場合について、確率を求めることができる。	3	
				条件付き確率、確率の乗法定理、独立事象の確率を理解し、簡単な場合について確率を求めることができる。	3	
				1次元のデータを整理して、平均・分散・標準偏差を求めることができる。	3	
				2次元のデータを整理して散布図を作成し、相関係数・回帰直線を求めることができる。	3	
				オイラーの公式を用いて、複素数変数の指数関数の簡単な計算ができる。	3	
	自然科学	物理	力学	速度と加速度の概念を説明できる。	3	
				直線および平面運動において、2物体の相対速度、合成速度を求めることができる。	3	
				等加速度直線運動の公式を用いて、物体の座標、時間、速度に関する計算ができる。	3	
				平面内を移動する質点の運動を位置ベクトルの変化として扱うことができる。	3	
				物体の変位、速度、加速度を微分・積分を用いて相互に計算することができる。	3	
				平均の速度、平均の加速度を計算することができる。	3	
				自由落下、及び鉛直投射した物体の座標、速度、時間に関する計算ができる。	3	

				水平投射、及び斜方投射した物体の座標、速度、時間に関する計算ができる。	3		
				物体に作用する力を図示することができる。	3		
				力の合成と分解をすることができる。	3		
				重力、抗力、張力、圧力について説明できる。	3		
				フックの法則を用いて、弾性力の大きさを求めることができる。	3		
				質点にはたらく力のつりあいの問題を解くことができる。	3		
				慣性の法則について説明できる。	3		
				作用と反作用の関係について、具体例を挙げて説明できる。	3		
				運動方程式を用いた計算ができる。	3		
				簡単な運動について微分方程式の形で運動方程式を立て、初期値問題として解くことができる。	3		
				運動の法則について説明できる。	3		
				静止摩擦力がはたしている場合の力のつりあいについて説明できる。	3		
				最大摩擦力に関する計算ができる。	3		
				動摩擦力に関する計算ができる。	3		
				仕事と仕事率に関する計算ができる。	3		
				物体の運動エネルギーに関する計算ができる。	3		
				重力による位置エネルギーに関する計算ができる。	3		
				弾性力による位置エネルギーに関する計算ができる。	3		
				力学的エネルギー保存則を様々な物理量の計算に利用できる。	3		
				物体の質量と速度から運動量を求めることができる。	3		
				運動量の差が力積に等しいことを利用して、様々な物理量の計算ができる。	3		
				運動量保存則を様々な物理量の計算に利用できる。	3		
				周期、振動数など単振動を特徴づける諸量を求めることができる。	3		
				単振動における変位、速度、加速度、力の関係を説明できる。	3		
				等速円運動をする物体の速度、角速度、加速度、向心力に関する計算ができる。	3		
				万有引力の法則から物体間にはたらく万有引力を求めることができる。	3		
				万有引力による位置エネルギーに関する計算ができる。	3		
				力のモーメントを求めることができる。	3		
				角運動量を求めることができる。	3		
				角運動量保存則について具体的な例を挙げて説明できる。	3		
				剛体における力のつり合いに関する計算ができる。	3		
				重心に関する計算ができる。	3		
				一様な棒などの簡単な形状に対する慣性モーメントを求めることができる。	3		
				剛体の回転運動について、回転の運動方程式を立てて解くことができる。	3		
				熱	原子や分子の熱運動と絶対温度との関連について説明できる。	3	
					時間の推移とともに、熱の移動によって熱平衡状態に達することを説明できる。	3	
					物体の熱容量と比熱を用いた計算ができる。	3	
					熱量の保存則を表す式を立て、熱容量や比熱を求めることができる。	3	
					動摩擦力がする仕事は、一般に熱となることを説明できる。	3	
					ボイル・シャルルの法則や理想気体の状態方程式を用いて、気体の圧力、温度、体積に関する計算ができる。	3	
					気体の内部エネルギーについて説明できる。	3	
					熱力学第一法則と定積変化・定圧変化・等温変化・断熱変化について説明できる。	3	
					エネルギーには多くの形態があり互に変換できることを具体例を挙げて説明できる。	3	
					不可逆変化について理解し、具体例を挙げることができる。	3	
					熱機関の熱効率に関する計算ができる。	3	
					波動	波の振幅、波長、周期、振動数、速さについて説明できる。	3
				横波と縦波の違いについて説明できる。		3	
				波の重ね合わせの原理について説明できる。		3	
				波の独立性について説明できる。		3	
				2つの波が干渉するとき、互いに強めあう条件と弱めあう条件について計算できる。		3	
				定常波の特徴(節、腹の振動のようすなど)を説明できる。		3	
				ホイヘンスの原理について説明できる。		3	
				波の反射の法則、屈折の法則、および回折について説明できる。		3	

				弦の長さや弦を伝わる波の速さから、弦の固有振動数を求めることができる。	3	
				気柱の長さや音速から、開管、閉管の固有振動数を求めることができる(開口端補正は考えない)。	3	
				共振、共鳴現象について具体例を挙げることができる。	3	
				一直線上の運動において、ドップラー効果による音の振動数変化を求めることができる。	3	
				自然光と偏光の違いについて説明できる。	3	
				光の反射角、屈折角に関する計算ができる。	3	
				波長の違いによる分散現象によってスペクトルが生じることを説明できる。	3	
			電気	導体と不導体の違いについて、自由電子に関連させて説明できる。	3	
				電場・電位について説明できる。	3	
				クーロンの法則が説明できる。	3	
				クーロンの法則から、点電荷の間にはたらく静電気力を求めることができる。	3	
				オームの法則から、電圧、電流、抵抗に関する計算ができる。	3	
				抵抗を直列接続、及び並列接続したときの合成抵抗の値を求めることができる。	3	
				ジュール熱や電力を求めることができる。	3	
		物理実験	物理実験	測定機器などの取り扱い方を理解し、基本的な操作を行うことができる。	1	
				安全を確保して、実験を行うことができる。	1	
				実験報告書を決められた形式で作成できる。	1	
				有効数字を考慮して、データを集計することができる。	1	
				力学に関する分野に関する実験に基づき、代表的な物理現象を説明できる。	1	
				熱に関する分野に関する実験に基づき、代表的な物理現象を説明できる。	1	
				波に関する分野に関する実験に基づき、代表的な物理現象を説明できる。	1	
				光に関する分野に関する実験に基づき、代表的な物理現象を説明できる。	1	
				電磁気に関する分野に関する実験に基づき、代表的な物理現象を説明できる。	1	
				電子・原子に関する分野に関する実験に基づき、代表的な物理現象を説明できる。	1	
		化学(一般)	化学(一般)	代表的な金属やプラスチックなど有機材料について、その性質、用途、また、その再利用など生活とのかかわりについて説明できる。	1	
				洗剤や食品添加物等の化学物質の有効性、環境へのリスクについて説明できる。	1	
				物質が原子からできていることを説明できる。	1	
				単体と化合物がどのようなものか具体例を挙げて説明できる。	1	
				同素体がどのようなものか具体例を挙げて説明できる。	1	
				純物質と混合物の区別が説明できる。	1	
				混合物の分離法について理解でき、分離操作を行う場合、適切な分離法を選択できる。	1	
				物質を構成する分子・原子が常に運動していることが説明できる。	1	
				水の状態変化が説明できる。	1	
				物質の三態とその状態変化を説明できる。	1	
				ボイルの法則、シャルルの法則、ボイル-シャルルの法則を説明でき、必要な計算ができる。	1	
				気体の状態方程式を説明でき、気体の状態方程式を使った計算ができる。	1	
				原子の構造(原子核・陽子・中性子・電子)や原子番号、質量数を説明できる。	1	
				同位体について説明できる。	1	
				放射性同位体とその代表的な用途について説明できる。	1	
				原子の電子配置について電子殻を用い書き表すことができる。	1	
				価電子の働きについて説明できる。	1	
				原子のイオン化について説明できる。	1	
				代表的なイオンを化学式で表すことができる。	1	
				原子番号から価電子の数を見積もることができ、価電子から原子の性質について考えることができる。	1	
				元素の性質を周期表(周期と族)と周期律から考えることができる。	1	
				イオン式とイオンの名称を説明できる。	1	
				イオン結合について説明できる。	1	
				イオン結合性物質の性質を説明できる。	1	

				イオン性結晶がどのようなものか説明できる。	1			
				共有結合について説明できる。	1			
				構造式や電子式により分子を書き表すことができる。	1			
				自由電子と金属結合がどのようなものか説明できる。	1			
				金属の性質を説明できる。	1			
				原子の相対質量が説明できる。	1			
				天然に存在する原子が同位体の混合物であり、その相対質量の平均値として原子量を用いることを説明できる。	1			
				アボガドロ定数を理解し、物質量(mol)を用い物質の量を表すことができる。	1			
				分子量・式量がどのような意味をもつか説明できる。	1			
				気体の体積と物質量の関係を説明できる。	1			
				化学反応を反応物、生成物、係数を理解して組み立てることができる。	1			
				化学反応を用いて化学量論的な計算ができる。	1			
				電離について説明でき、電解質と非電解質の区別ができる。	1			
				質量パーセント濃度の説明ができ、質量パーセント濃度の計算ができる。	1			
				モル濃度の説明ができ、モル濃度の計算ができる。	1			
				酸・塩基の定義(ブレンステッドまで)を説明できる。	1			
				酸・塩基の化学式から酸・塩基の価数をつけることができる。	1			
				電離度から酸・塩基の強弱を説明できる。	1			
				pHを説明でき、pHから水素イオン濃度を計算できる。また、水素イオン濃度をpHに変換できる。	1			
				中和反応がどのような反応であるか説明できる。	1			
				中和滴定の計算ができる。	1			
				酸化還元反応について説明できる。	1			
				イオン化傾向について説明できる。	1			
				金属の反応性についてイオン化傾向に基づき説明できる。	1			
				ダニエル電池についてその反応を説明できる。	1			
				鉛蓄電池についてその反応を説明できる。	1			
				一次電池の種類を説明できる。	1			
				二次電池の種類を説明できる。	1			
				電気分解反応を説明できる。	1			
				電気分解の利用として、例えば電解めっき、銅の精錬、金属のリサイクルへの適用など、実社会における技術の利用例を説明できる。	1			
				ファラデーの法則による計算ができる。	1			
				化学実験	化学実験	実験の基礎知識(安全防具の使用法、薬品、火気の取り扱い、整理整頓)を持っている。	1	
						事故への対処の方法(薬品の付着、引火、火傷、切り傷)を理解し、対応ができる。	1	
						測定と測定値の取り扱いができる。	1	
						有効数字の概念・測定器具の精度が説明できる。	1	
						レポート作成の手順を理解し、レポートを作成できる。	1	
						ガラス器具の取り扱いができる。	1	
						基本的な実験器具に関して、目的に応じて選択し正しく使うことができる。	1	
						試薬の調製ができる。	1	
						代表的な気体発生の実験ができる。	1	
						代表的な無機化学反応により沈殿を作り、ろ過ができる。	1	
				ライフサイエンス/アースサイエンス	ライフサイエンス/アースサイエンス	太陽系を構成する惑星の中に地球があり、月は地球の衛星であることを説明できる。	1	
						地球は大気と水で覆われた惑星であることを説明できる。	1	
						陸地および海底の大地形とその形成を説明できる。	1	
						地球の内部構造を理解して、内部には何があるか説明できる。	1	
						マグマの生成と火山活動を説明できる。	1	
						地震の発生と断層運動について説明できる。	1	
						地球科学を支えるプレートテクトニクスを説明できる。	1	
						プレート境界における地震活動の特徴とそれに伴う地殻変動などについて説明できる。	1	
						地球上の生物の多様性について説明できる。	3	
						生物の共通性と進化の関係について説明できる。	3	
						生物に共通する性質について説明できる。	3	
						大気圏の構造・成分を理解し、大気圧を説明できる。	1	
						大気の熱収支を理解し、大気の運動を説明できる。	1	
						大気の大循環を理解し、大気中の風の流れなどの気象現象を説明できる。	1	

人文・社会科学				海水の運動を理解し、潮流、高潮、津波などを説明できる。	1	
				植生の遷移について説明でき、そのしくみについて説明できる。	3	
				世界のバイオームとその分布について説明できる。	3	
				日本のバイオームの水平分布、垂直分布について説明できる。	3	
				生態系の構成要素(生産者、消費者、分解者、非生物的環境)とその関係について説明できる。	3	
				生態ピラミッドについて説明できる。	3	
				生態系における炭素の循環とエネルギーの流れについて説明できる。	3	
				熱帯林の減少と生物多様性の喪失について説明できる。	3	
				有害物質の生物濃縮について説明できる。	3	
				地球温暖化の問題点、原因と対策について説明できる。	3	
	国語	国語		論理的な文章(論説や評論)の構成や展開を的確にとらえ、要約できる。	1	
				論理的な文章(論説や評論)に表された考えに対して、その論拠の妥当性の判断を踏まえて自分の意見を述べることができる。	1	
				文学的な文章(小説や随筆)に描かれた人物やものの見方を表現に即して読み取り、自分の意見を述べることができる。	1	
				常用漢字の音訓を正しく使える。主な常用漢字が書ける。	1	
				類義語・対義語を思考や表現に活用できる。	1	
				社会生活で使われている故事成語・慣用句の意味や内容を説明できる。	1	
				専門の分野に関する用語を思考や表現に活用できる。	1	
				実用的な文章(手紙・メール)を、相手や目的に応じた体裁や語句を用いて作成できる。	1	
				報告・論文の目的に応じて、印刷物、インターネットから適切な情報を収集できる。	1	
				収集した情報を分析し、目的に応じて整理できる。	1	
				報告・論文を、整理した情報を基にして、主張が効果的に伝わるように論理の構成や展開を工夫し、作成することができる。	1	
				作成した報告・論文の内容および自分の思いや考えを、的確に口頭発表することができる。	1	
				課題に応じ、根拠に基づいて議論できる。	1	
				相手の立場や考えを尊重しつつ、議論を通して集団としての思いや考えをまとめることができる。	1	
				新たな発想や他者の視点の理解に努め、自分の思いや考えを整理するための手法を実践できる。	1	
	英語	英語運用の基礎となる知識		聞き手に伝わるよう、句・文における基本的なリズムやイントネーション、音のつながりに配慮して、音読あるいは発話できる。	1	
				明瞭で聞き手に伝わるような発話ができるよう、英語の発音・アクセントの規則を習得して適切に運用できる。	1	
				中学で既習の語彙の定着を図り、高等学校学習指導要領に準じた新出語彙、及び専門教育に必要な英語専門用語を習得して適切な運用ができる。	1	
				中学で既習の文法や文構造に加え、高等学校学習指導要領に準じた文法や文構造を習得して適切に運用できる。	1	
		英語運用能力の基礎固め		日常生活や身近な話題に関して、毎分100語程度の速度ではっきりとした発音で話された内容から必要な情報を聞きとることができる。	1	
				日常生活や身近な話題に関して、自分の意見や感想を基本的な表現を用いて英語で話すことができる。	1	
				説明や物語などの文章を毎分100語程度の速度で聞き手に伝わるように音読ができる。	1	
				平易な英語で書かれた文章を読み、その概要を把握し必要な情報を読み取ることができる。	1	
				日常生活や身近な話題に関して、自分の意見や感想を整理し、100語程度のまとまりのある文章を英語で書くことができる。	1	
				母国以外の言語や文化を理解しようとする姿勢をもち、実際の場面で積極的にコミュニケーションを図ることができる。	1	
				実際の場面や目的に応じて、基本的なコミュニケーション方略(ジェスチャー、アイコンタクト)を適切に用いることができる。	1	
		英語運用能力向上のための学習		自分の専門分野などの予備知識のある内容や関心のある事柄に関する報告や対話などを毎分120語程度の速度で聞いて、概要を把握し、情報を聞き取ることができる。	1	
				英語でのディスカッション(必要に応じてディベート)を想定して、教室内でのやり取りや教室外での日常的な質問や応答などができる。	1	
				英語でディスカッション(必要に応じてディベート)を行うため、学生自ら準備活動や情報収集を行い、主体的な態度で行動できる。	1	
				母国以外の言語や文化を理解しようとする姿勢をもち、教室内外で英語で円滑なコミュニケーションをとることができる。	1	
				関心のあるトピックについて、200語程度の文章をパラグラフライティングなど論理的文章の構成に留意して書くことができる。	1	

専門的能力	分野別の専門工学	化学・生物系分野	有機化学	関心のあるトピックや自分の専門分野のプレゼン等にもつながる平易な英語での口頭発表や、内容に関する簡単な質問や応答などのやりとりができる。	1	
				関心のあるトピックや自分の専門分野に関する論文やマニュアルなどの概要を把握し、必要な情報を読み取ることができる。	1	
				英文資料を、自分の専門分野に関する論文の英文アブストラクトや口頭発表用の資料等の作成にもつながるよう、英文テクニカルライティングにおける基礎的な語彙や表現を使って書くことができる。	1	
				実際の場面や目的に応じて、効果的なコミュニケーション方略(ジェスチャー、アイコンタクト、代用表現、聞き返しなど)を適切に用いることができる。	1	
		社会	地理歴史的分野	世界の資源、産業の分布や動向の概要を説明できる。	1	
				民族、宗教、生活文化の多様性を理解し、異なる文化・社会が共存することの重要性について考察できる。	1	
				近代化を遂げた欧米諸国が、19世紀に至るまでに、日本を含む世界を一体化していく過程について、その概要を説明できる。	1	
				帝国主義諸国の抗争を経て二つの世界大戦に至る日本を含む世界の動向の概要を説明し、平和の意義について考察できる。	1	
				第二次世界大戦後の冷戦の展開からその終結に至る日本を含む世界の動向の概要を説明し、そこで生じた諸問題を歴史的に考察できる。	1	
				19世紀後期以降の日本とアジア近隣諸国との関係について、その概要を説明できる。	1	
			公民的分野	人間の生涯における青年期の意義と自己形成の課題を理解し、これまでの哲学者や先人の考え方を手掛かりにして、自己の生き方および他者と共に生きていくことの重要性について考察できる。	1	
				自己が主体的に参画していく社会について、基本的人権や民主主義などの基本原理を理解し、基礎的な政治・法・経済のしくみを説明できる。	1	
			現代社会の考察	現代社会の特質や課題に関する適切な主題を設定させ、資料を活用して探究し、その成果を論述したり討論したりするなどの活動を通して、世界の人々が協調し共存できる持続可能な社会の実現について人文・社会科学の観点から展望できる。	1	
	工学基礎	情報リテラシー	情報リテラシー	情報を適切に収集・処理・発信するための基礎的な知識を活用できる。	3	
				論理演算と進数変換の仕組みを用いて基本的な演算ができる。	3	
				コンピュータのハードウェアに関する基礎的な知識を活用できる。	3	
				情報伝達システムやインターネットの基本的な仕組みを把握している。	3	
				同一の問題に対し、それを解決できる複数のアルゴリズムが存在しうることを知っている。	3	
				与えられた基本的な問題を解くための適切なアルゴリズムを構築することができる。	3	
				任意のプログラミング言語を用いて、構築したアルゴリズムを実装できる。	3	
				情報セキュリティの必要性および守るべき情報を認識している。	3	
				個人情報とプライバシー保護の考え方についての基本的な配慮ができる。	3	
				インターネット(SNSを含む)やコンピュータの利用における様々な脅威を認識している。	3	
				インターネット(SNSを含む)やコンピュータの利用における様々な脅威に対して実践すべき対策を説明できる。	3	
	分野別の専門工学	化学・生物系分野	有機化学	有機物が炭素骨格を持つ化合物であることを説明できる。	4	
				代表的な官能基を有する化合物を含み、IUPACの命名法に基づき、構造から名前、名前から構造の変換ができる。	4	
				σ 結合と n 結合について説明できる。	4	
				混成軌道を用い物質の形を説明できる。	4	
				誘起効果と共鳴効果を理解し、結合の分極を予測できる。	4	
				σ 結合と n 結合の違いを分子軌道を使い説明できる。	4	
				ルイス構造を書くことができ、それを利用して反応に結びつけることができる。	4	
				共鳴構造について説明できる。	4	
				炭化水素の種類と、それらに関する性質および代表的な反応を説明できる。	4	
				芳香族性についてヒュッケル則に基づき説明できる。	4	
				分子の三次元的な構造がイメージでき、異性体について説明できる。	4	
				構造異性体、シス・トランス異性体、鏡像異性体などを説明できる。	4	
				化合物の立体化学に関して、その表記法により正しく表示できる。	4	
				代表的な官能基に関して、その構造および性質を説明できる。	4	
				それらの官能基を含む化合物の合成法およびその反応を説明できる。	4	

				代表的な反応に関して、その反応機構を説明できる。	4	
				高分子化合物がどのようなものか説明できる。	4	
				代表的な高分子化合物の種類と、その性質について説明できる。	4	
				高分子の分子量、一次構造から高次構造、および構造から発現する性質を説明できる。	4	
				高分子の熱的性質を説明できる。	4	
				重合反応について説明できる。	4	
				重縮合・付加重合・重付加・開環重合などの代表的な高分子合成反応を説明でき、どのような高分子がこの反応によりできているか区別できる。	4	
				ラジカル重合・カチオン重合・アニオン重合の反応を説明できる。	4	
				ラジカル重合・カチオン重合・アニオン重合の特徴を説明できる。	4	
				電子論に立脚し、構造と反応性の関係が予測できる。	4	
				反応機構に基づき、生成物が予測できる。	4	
			無機化学	配位結合の形成について説明できる。	4	
				水素結合について説明できる。	4	
				錯体化学で使用される用語(中心原子、配位子、キレート、配位数など)を説明できる。	4	
				錯体の命名法の基本を説明できる。	4	
				配位数と構造について説明できる。	4	
				代表的な錯体の性質(色、磁性等)を説明できる。	4	
				代表的な元素の単体と化合物の性質を説明できる。	4	
			分析化学	いくつかの代表的な陽イオンや陰イオンの定性分析のための化学反応について理解できる。	4	
				電離平衡と活量について理解し、物質量に関する計算ができる。	4	
				溶解度・溶解度積について理解し必要な計算ができる。	4	
				沈殿による物質の分離方法について理解し、化学量論から沈殿量の計算ができる。	4	
				強酸、強塩基および弱酸、弱塩基についての各種平衡について説明できる。	4	
				強酸、強塩基、弱酸、弱塩基、弱酸の塩、弱塩基の塩のpHの計算ができる。	4	
				緩衝溶液とpHの関係について説明できる。	4	
				錯体の生成について説明できる。	4	
				陽イオンや陰イオンの関係した化学反応について理解し、溶液中の物質の濃度計算(定量計算)ができる。	4	
				中和滴定についての原理を理解し、酸及び塩基濃度の計算ができる。	4	
				酸化還元滴定についての原理を理解し、酸化剤及び還元剤の濃度計算ができる。	4	
				キレート滴定についての原理を理解し、金属イオンの濃度計算ができる。	4	
				光吸収について理解し、代表的な分析方法について説明できる。	4	
				Lambert-Beerの法則に基づく計算をすることができる。	4	
				イオン交換による分離方法についての概略を説明できる。	4	
				溶媒抽出を利用した分析法について説明できる。	4	
				無機および有機物に関する代表的な構造分析、定性、定量分析法等を理解している。	4	
				クロマトグラフィーの理論と代表的な分析方法を理解している。	4	
				特定の分析装置を用いた気体、液体、固体の分析方法を理解し、測定例をもとにデータ解析することができる。	4	
			基礎生物	原核生物と真核生物の違いについて説明できる。	4	
				核、ミトコンドリア、葉緑体、細胞膜、細胞壁、液胞の構造と働きについて説明できる。	4	
				葉緑体とミトコンドリアの進化の説について説明できる。	4	
				代謝、異化、同化という語を理解しており、生命活動のエネルギーの通貨としてのATPの役割について説明できる。	4	
				酵素とは何か説明でき、代謝における酵素の役割を説明できる。	4	
				光合成及び呼吸の大まかな過程を説明でき、2つの過程の関係を説明できる。	4	
				DNAの構造について遺伝情報と結びつけて説明できる。	4	
				遺伝情報とタンパク質の関係について説明できる。	4	
				染色体の構造と遺伝情報の分配について説明できる。	4	
				細胞周期について説明できる。	4	
				分化について説明できる。	4	
				ゲノムと遺伝子について説明できる。	4	
				細胞膜を通しての物質輸送による細胞の恒常性について説明できる。	4	

	分野別の工学実験・実習能力	化学・生物系分野【実験・実習能力】		フィードバック制御による体内の恒常性の仕組みを説明できる。	4	
				情報伝達物質とその受容体の働きを説明できる。	4	
				免疫系による生体防御のしくみを説明できる。	4	
			有機化学実験	加熱還流による反応ができる。	4	
				蒸留による精製ができる。	4	
				吸引ろ過ができる。	4	
				再結晶による精製ができる。	4	
				分液漏斗による抽出ができる。	4	
				薄層クロマトグラフィによる反応の追跡ができる。	4	
				融点または沸点から生成物の確認と純度の検討ができる。	4	
				収率の計算ができる。	4	
			分析化学実験	中和滴定法を理解し、酸あるいは塩基の濃度計算ができる。	4	
				酸化還元滴定法を理解し、酸化剤あるいは還元剤の濃度計算ができる。	4	
				キレート滴定法を理解し、錯体の濃度の計算ができる。	4	
				陽イオンおよび陰イオンのいずれかについて、分離のための定性分析ができる。	4	
				代表的な定性・定量分析装置としてクロマト分析(特にガスクロ、液クロ)や、物質の構造決定を目的とした機器(吸光光度法、X線回折、NMR等)、形態観察装置としての電子顕微鏡の中の代表的ないずれかについて、その原理を理解し、測定からデータ解析までの基本的なプロセスを行うことができる。	4	
				固体、液体、気体の定性・定量・構造解析・組成分析等に関して必要な特定の分析装置に関して測定条件を選定し、得られたデータから考察をすることができる。	4	
			生物工学実験	光学顕微鏡を取り扱うことができ、生物試料を顕微鏡下で観察することができる。	4	
				滅菌・無菌操作をして、微生物を培養することができる。	4	
				適切な方法や溶媒を用いて、生物試料から目的の生体物質を抽出し、ろ過や遠心分離等の簡単な精製ができる。	4	
				分光分析法を用いて、生体物質を定量することができる。	4	
				クロマトグラフィ法または電気泳動法によって生体物質を分離することができる。	4	
				酵素の活性を定量的または定性的に調べることができる。	4	

評価割合								
	研究の目的および課題や問題の理解度	問題解決の創意工夫	達成度	研究に対する姿勢	論文内容	質疑応答での理解度	図・表・式の出来映え	合計
総合評価割合	15	10	10	15	20	20	10	100
基礎的能力	5	2	2	5	5	5	2	26
専門的能力	5	4	4	5	10	10	4	42
総合思考力	5	4	4	5	5	5	4	32