

秋田工業高等専門学校 創造システム工学科（物質・生物系） 開講年度 平成30年度（2018年度）

學科到達目標

—物質・生物系—

【物質・生物系とマテリアル・プロセス工学コース】

有機・無機工業化学、無機材料化学、有機合成化学、化学工学、プロセス工学などの専門知識を習得させ、これらの知識のもと、実験実習を通して、機能材料の合成プロセスや化学物質の製造・開発・管理、エネルギー資源の精製、化成品製造、化学プラントのスケールアップ・改良などの応用技術について、実践力を習得する。

【物質・生物系とバイオ・アグリ工学コース】

生物有機化学、生物化学工学、アグリサイエンス、バイオ工学、高分子化学などの専門知識を習得させ、これらの知識のもと、実験実習を通して、バイオプロセスに関わる酵素機能変換、微生物生産、食品素材開発、バイオマスなどの天然物の単離精製、生理活性物質の生産、機能性高分子合成などの応用技術について、実践力を習得する。

科目区分		授業科目	科目番号	単位種別	単位数	学年別週当授業時数														担当教員	履修上の区分		
						1年		2年		3年		4年		5年									
						前	後	前	後	前	後	前	後	前	後	前	後	前	後				
						1 Q	2 Q	3 Q	4 Q	1 Q	2 Q	3 Q	4 Q	1 Q	2 Q	3 Q	4 Q	1 Q	2 Q				
専門	必修	分析化学	0001	学修単位	2							2									佐藤 恒之		
専門	必修	有機化学	0002	学修単位	2						2										横山 保夫		
専門	必修	総合化学実験	0009	履修単位	2						4										野坂 肇 石塚 真治		
専門	必修	分析化学実験	0010	履修単位	2						4										横山 保夫 児玉 猛		

秋田工業高等専門学校	開講年度	平成30年度(2018年度)	授業科目	分析化学	
科目基礎情報					
科目番号	0001	科目区分	専門 / 必修		
授業形態	授業	単位の種別と単位数	学修単位: 2		
開設学科	創造システム工学科(物質・生物系)	対象学年	2		
開設期	後期	週時間数	2		
教科書/教材	ケンケル 化学の基礎 John kenkel著 千原秀昭訳 東京化学同人				
担当教員	佐藤 恒之				
到達目標					
2年時後期に開講される物質・生物系学生の専門教科である分析化学は、マテリアル・プロセスコースおよびバイオ・アグリコースのいずれのコースを選択する学生にとっても必須学問であり、本授業終了時には、分析化学の基礎事項である、溶液の性質、化学平衡とその計算方法、酸塩基、pHとその計算方法、酸化還元反応について十分理解が進んでいることを目標とする。					
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 溶液の性質を理解できる	濃度の表し方、溶液の調整方法、溶解の概念や溶解速度を早くする方法を理解できる	溶液の性質を理解し、溶液の調整方法について理解できる	溶液の性質が理解できず、溶液の調整方法も理解できない		
評価項目2 化学平衡を理解できる	化学平衡定数を計算することができ、さらに定数に及ぼす濃度、温度、圧力の影響を理解できる	化学平衡定数を計算することができる	化学平衡定数を計算することができない		
評価項目3 酸、塩基、pHを理解し、酸化還元反応方程式が書ける	酸、塩基、pHを総合的に理解し、酸化還元反応方程式が書ける	酸、塩基、pHを理解し、計算できる	酸、塩基、pHを理解できない		
学科の到達目標項目との関係					
教育方法等					
概要	分析化学は、マテリアル・プロセスコースおよびバイオ・アグリコースのいずれのコースを選択する学生にとっても必須学問であり、本授業終了時には、分析化学の基礎事項である、溶液の性質、化学平衡とその計算方法、酸塩基、pHとその計算方法、酸化還元反応について理解できていることを目標とする。分析化学に関するtechnical termの意味や概念を理解し、同時に化学計算の基礎を修得する。				
授業の進め方・方法	授業は教科書を用いて行う。分析化学では溶液内で生ずる現象の概念的な理解とともに溶液の調整や分析測定のための化学計算方法に習熟することが求められる。そのための化学基礎を理解させるよう自学修や小テストを有効に活用した授業を実施する。総合成績は試験結果80%および自学修レポートや小テスト結果20%として算出する。				
注意点	総合成績は試験結果80%および自学修レポートや小テスト結果20%として算出する。				
授業計画					
	週	授業内容	週ごとの到達目標		
後期	1週	ガイダンス 分析化学の授業の目標	授業の進め方を理解させる 授業の目標について理解できる		
	2週	第10章 溶液	溶液に関する用語、濃度の表し方、溶液の調整、溶解方法、溶解速度の速め方を理解できる		
	3週	第10章 溶液	溶液に関する用語、濃度の表し方、溶液の調整、溶解方法、溶解速度の速め方を理解できる		
	4週	第10章 溶液	溶液に関する用語、濃度の表し方、溶液の調整、溶解方法、溶解速度の速め方を理解できる		
	5週	第11章 化学平衡	化学平衡の意味、化学平衡定数、平衡定数へ及ぼす濃度、温度、圧力、触媒の影響を理解できる		
	6週	第11章 化学平衡	化学平衡の意味、化学平衡定数、平衡定数へ及ぼす濃度、温度、圧力、触媒の影響を理解できる		
	7週	後期中間到達度試験	後期前半の授業内容に対する理解度の確認		
	8週	後期中間到達度試験の解答 第11章 化学平衡	解答による後期前半の授業内容に対する理解度を深めさせる 化学平衡の意味、化学平衡定数、平衡定数へ及ぼす濃度、温度、圧力、触媒の影響を理解できる		
後期	9週	第12章 酸、塩基、pH	酸・塩基の性質、pHの意味および測定方法、酸塩基反応を理解できる		
	10週	第12章 酸、塩基、pH	酸・塩基の性質、pHの意味および測定方法、酸塩基反応を理解できる		
	11週	第12章 酸、塩基、pH	酸・塩基の性質、pHの意味および測定方法、酸塩基反応を理解できる		
	12週	第13章 酸化還元反応	酸化還元反応、およびその化学方程式を理解できる		
	13週	第13章 酸化還元反応	酸化還元反応、およびその化学方程式を理解できる		
	14週	第13章 酸化還元反応	酸化還元反応、およびその化学方程式を理解できる		
	15週	年度末到達度試験	後期授業の全内容に対する理解度を確認する		
	16週	年度末到達度試験の解答 アンケート	年度末試験の解答にもとづいて、後期授業の全内容に対する理解度を深める		
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
専門的能力	分野別の専門工学	化学・生物系分野	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。	3	
			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。	3	
			溶解度・溶解度積について理解し必要な計算ができる。	3	
			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。	3	

			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。	3	
			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。	3	
			緩衝溶液とpHの関係について説明できる。	3	
			錯体の生成について説明できる。	3	
			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。	3	
			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。	3	
			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。	3	
			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。	3	
			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。	3	
			Lambert-Beerの法則に基づく計算をすることができる。	3	
			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。	3	
			溶媒抽出を利用した分析法について説明できる。	3	
			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。	3	
			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。	3	
			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。	3	

評価割合

	試験	小テスト等	相互評価	態度	ポートフォリオ	その他	合計
総合評価割合	80	20	0	0	0	0	100
基礎的能力	0	0	0	0	0	0	0
専門的能力	80	20	0	0	0	0	100
分野横断的能力	0	0	0	0	0	0	0

秋田工業高等専門学校	開講年度	平成30年度(2018年度)	授業科目	有機化学
科目基礎情報				
科目番号	0002	科目区分	専門 / 必修	
授業形態	授業	単位の種別と単位数	学修単位: 2	
開設学科	創造システム工学科(物質・生物系)	対象学年	2	
開設期	前期	週時間数	2	
教科書/教材	教科書:「基本有機化学」 加納航治著 三共出版			
担当教員	横山 保夫			

到達目標

1. 有機化合物の定義と分類を理解できる。
2. 化学結合の種類とその本質を理解できる。
3. 酸と塩基の概念を理解できる。
4. アルカン類の命名法と反応を理解できる。
5. シクロアルカン類の命名法と反応を理解できる。

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	有機化合物の定義と分類を理解でき、説明ができる。	有機化合物の定義と分類を理解できる。	有機化合物の定義と分類を理解できない。
評価項目2	化学結合の種類とその本質を理解でき、説明ができる。	化学結合の種類とその本質を理解できる。	化学結合の種類とその本質を理解できない。
評価項目3	酸と塩基の概念を理解でき、説明ができる。	酸と塩基の概念を理解できる。	酸と塩基の概念を理解できない。
評価項目4	アルカン類の命名法と反応を理解でき、説明できる。	アルカン類の命名法と反応を理解できる。	アルカン類の命名法と反応を理解できない。
評価項目5	シクロアルカン類の命名法と反応を理解でき、説明できる。	シクロアルカン類の命名法と反応を理解できる。	シクロアルカン類の命名法と反応を理解できない。

学科の到達目標項目との関係

教育方法等

概要	有機化学は炭素化合物の化学であり、有機化合物を官能基によって分類し、その構造と命名法、合成方法や反応性に関する基礎的な事項を修得し、有機化学が電子の移動を中心とした学問であることを理解することを目標とする。
授業の進め方・方法	基本的には講義形式で行うが、グループワークも行う。また、レポートの提出を求める。 試験結果が合格点に達しない場合、再テストを行うことがある。
注意点	<p>【学習上の注意】 (講義を受ける前) 化学I, 工学概論及び、基礎工学実習で学習した内容を確実に理解する事。また事前に教科書を読んでおく事。 (講義を受けた後) 基礎的概念の理解が重要である。ノート及び教科書を用いて復習し確実に理解する事。</p> <p>【評価方法】 合格点は50点である。試験結果を70%, レポートを20%, 受講態度を10%で評価する。レポート未提出者は単位取得が困難となるので注意すること。試験結果が合格点に達しない場合、再テストを行うことがある。 学年総合評価 = [到達度試験(前期中間) + 到達度試験(期末)] × 0.35 + レポート × 0.2 + 受講態度 × 0.1</p>

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	授業の進め方と評価の仕方について説明する。
		2週	有機化合物	有機化合物の定義と分類を理解できる。
		3週	化学結合1	イオン結合と共有結合の意味と、その本質を理解できる。
		4週	化学結合2	水素結合と配位結合の意味と、その本質を理解できる。
		5週	酸と塩基	酸と塩基の概念を理解できる。
		6週	pKaの意味	pKaの意味が理解できる。
		7週	到達度試験(前期中間)	上記の項目について学習した内容の理解度を授業の中で確認する。
		8週	試験の解説と解答	到達度試験の解説と解答
	2ndQ	9週	アルカン1	アルカン類の命名法を理解できる。
		10週	アルカン2	アルカン類の構造を理解できる。
		11週	アルカン3	アルカン類の反応を理解できる。
		12週	シクロアルカン1	シクロアルカン類の命名法を理解できる。
		13週	シクロアルカン2	シクロアルカン類の構造を理解できる。
		14週	シクロアルカン3	シクロアルカン類の反応を理解できる。
		15週	到達度試験(期末)	上記の項目について学習した内容の理解度を授業の中で確認する。
		16週	試験の解説と解答	到達度試験の解説と解答及び、授業アンケート

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
専門的能力	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。	3
				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。	3
				σ結合とπ結合について説明できる。	3
				混成軌道を用いた物質の形を説明できる。	3
				誘起効果と共に鳴効果を理解し、結合の分極を予測できる。	3

			σ結合とπ結合の違いを分子軌道を使い説明できる。	3	
			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。	3	
			共鳴構造について説明できる。	3	
			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。	3	
			芳香族性についてヒュッケル則に基づき説明できる。	3	
			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。	3	
			構造異性体、シーストランス異性体、鏡像異性体などを説明できる。	3	
			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。	3	
			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。	3	
			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。	3	
			代表的な反応に関して、その反応機構を説明できる。	3	

評価割合

	試験	発表	相互評価	態度	ポートフォリオ	その他	合計
総合評価割合	70	0	0	10	0	20	100
基礎的能力	70	0	0	10	0	20	100
専門的能力	0	0	0	0	0	0	0
分野横断的能力	0	0	0	0	0	0	0

秋田工業高等専門学校	開講年度	平成30年度(2018年度)	授業科目	総合化学実験	
科目基礎情報					
科目番号	0009	科目区分	専門 / 必修		
授業形態	実験	単位の種別と単位数	履修単位: 2		
開設学科	創造システム工学科(物質・生物系)	対象学年	2		
開設期	前期	週時間数	4		
教科書/教材	自製プリント				
担当教員	野坂 肇,石塚 真治				
到達目標					
実験を安全かつ効率よく行うにはどのような注意が必要か実習を通して学び、基本的な化学実験器具の取り扱いや洗浄方法、得られたデータのまとめ方などを学ぶ。					
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	pHの定義がわかり、指示薬を用いて溶液のpHを求めることができる。	指示薬を用いて溶液のpHを求めることができる。	指示薬を用いて溶液のpHを求めることができない。		
評価項目2	コロイド溶液を調整し、その性質を調べることができる。	コロイド溶液の性質を調べることができる。	コロイド溶液の性質を調べることができない。		
評価項目3	酢酸エチルを合成してその性質を調べることができ、エステル化と加水分解反応が理解できる。	酢酸エチルを合成してその性質を調べができる。	酢酸エチルを合成することができない。		
評価項目4	ブドウ糖、ショ糖およびデンプンの性質を調べることができ、その違いがわかる。	ブドウ糖、ショ糖およびデンプンの性質を調べができる。	ブドウ糖、ショ糖およびデンプンの性質を調べることができない。		
評価項目5	タンパク質の性質を調べることができ、タンパク質の成分、その変性及び特有な反応がわかる。	タンパク質の性質を調べができる。	タンパク質の性質を調べることができない。		
評価項目6	銀族イオンの性質を理解し、混合溶液から逐次分離して確認することができる。	銀族イオンを混合溶液から逐次分離して確認することができる。	銀族イオンを混合溶液から逐次分離して確認することができない。		
評価項目7	アルミニウム族イオンの性質を理解し、混合溶液から逐次分離して確認することができる。	アルミニウム族イオンを混合溶液から逐次分離して確認することができる。	アルミニウム族イオンを混合溶液から逐次分離して確認することができない。		
評価項目8	定量分析の概念を理解し、標準溶液の調整と中和滴定ができる。	標準溶液の調整と中和滴定ができる。	標準溶液の調整と中和滴定ができない。		
学科の到達目標項目との関係					
教育方法等					
概要	最初に、安全教育として実験上の諸注意と化学実験の基本操作について説明する。次に定性的な無機、有機系の実験を行い、実験器具の取り扱い方や洗浄方法を身につける。最後に定量的な分析実験を行い、データのまとめ方などを学ぶ。				
授業の進め方・方法	全員同じテーマを2人1組で行なう。実験終了後は口頭により理解度の確認を行ない、各テーマ終了毎にレポートの提出を求める。評価は実験に臨む姿勢、理解度、レポートの出来栄えを総合して行なう。合格点は50点である。				
注意点	(事前) 各自の実験ノートに基づいて実験を行わせるので、実験ノートを事前に作成しておくことが必須となる。 (事後) 評価はレポートの比率が大きいので、レポートを提出しないと単位の取得が困難となる。				
授業計画					
		週	授業内容	週ごとの到達目標	
前期	1stQ	1週	実験ガイダンス 安全教育(1) 実験上の諸注意	実験の進め方と評価の仕方が分かる。また安全に実験を行うにはどうしたらよいかわかる	
		2週	安全教育(2) 化学実験の基本操作	実験器具の名称及び基本的操作がわかる	
		3週	実験準備	実験ノートの作り方がわかり、実験器具を確認できる	
		4週	pHと指示薬	pH指示薬を用いて溶液のpHを求めることができる	
		5週	コロイド溶液の性質	コロイド溶液の性質がわかる	
		6週	有機実験の基礎	有機実験の基礎的な概念がわかる	
		7週	酢酸エチルの合成	酢酸エチルを合成してその性質を調べることができ、エステル化と加水分解反応が理解できる	
		8週	糖とデンプンの性質	ブドウ糖、ショ糖およびデンプンの性質を調べることができ、その違いがわかる。	
2ndQ	2ndQ	9週	タンパク質の性質	タンパク質の成分、その変性及び特有な反応がわかる	
		10週	金属イオンの反応と分離(1) 定量分析の概要	定量分析の基礎的な概念が分かる	
		11週	金属イオンの反応と分離(2) 第一族イオンの反応と分離	第一族イオンの性質を理解し、分離ができる	
		12週	金属イオンの反応と分離(3) 第二、第三族イオンの反応と分離	第二、第三族イオンの性質を理解し、分離ができる	
		13週	中和滴定(1) 定量分析の概要	定量分析の基礎的な概念がわかる	
		14週	中和滴定(2)	炭酸ナトリウム標準溶液の調整ができる	
		15週	中和滴定(3)	滴定による塩酸溶液の標定ができる	
		16週			
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	工学基礎	工学実験技術(各種測定方法、データ処理、考察方法)	工学実験技術(各種測定方法、データ処理、考察方法)	物理、化学、情報、工学における基礎的な原理や現象を明らかにするための実験手法、実験手順について説明できる。	3	
				実験装置や測定器の操作、及び実験器具・試薬・材料の正しい取扱を身に付け、安全に実験できる。	3	
				実験データの分析、誤差解析、有効桁数の評価、整理の仕方、考察の論理性に配慮して実践できる。	3	
				実験テーマの目的に沿って実験・測定結果の妥当性など実験データについて論理的な考察ができる。	3	
				実験ノートや実験レポートの記載方法に沿ってレポート作成を実践できる。	3	
				実験データを適切なグラフや図、表など用いて表現できる。	3	
				実験の考察などに必要な文献、参考資料などを収集できる。	3	
				実験・実習を安全性や禁止事項など配慮して実践できる。	3	
				個人・複数名での実験・実習であっても役割を意識して主体的に取り組むことができる。	3	
				共同実験における基本的ルールを把握し、実践できる。	3	
		技術者倫理(知的財産、法令順守、持続可能性を含む)および技術史	技術者倫理(知的財産、法令順守、持続可能性を含む)および技術史	レポートを期限内に提出できるように計画を立て、それを実践できる。	3	
				説明責任、製造物責任、リスクマネジメントなど、技術者の行動に関する基本的な責任事項を説明できる。	3	
				現代社会の具体的な諸問題を題材に、自ら専門とする工学分野に関連させ、技術者倫理観に基づいて、取るべきふさわしい行動を説明できる。	3	
				技術者倫理が必要とされる社会的背景や重要性を認識している。	3	
				社会における技術者の役割と責任を説明できる。	3	
				情報技術の進展が社会に及ぼす影響、個人情報保護法、著作権などの法律について説明できる。	3	
				高度情報通信ネットワーク社会の中核にある情報通信技術と倫理との関わりを説明できる。	3	
				環境問題の現状についての基本的な事項について把握し、科学技術が地球環境や社会に及ぼす影響を説明できる。	3	
		情報リテラシー	情報リテラシー	環境問題を考慮して、技術者としてふさわしい行動とは何かを説明できる。	3	
				国際社会における技術者としてふさわしい行動とは何かを説明できる。	3	
				過疎化、少子化など地方が抱える問題について認識し、地域社会に貢献するために科学技術が果たせる役割について説明できる。	3	
				知的財産の社会的意義や重要性の観点から、知的財産に関する基本的な事項を説明できる。	3	
				知的財産の獲得などで必要な新規アイデアを生み出す技法などについて説明できる。	3	
				技術者の社会的責任、社会規範や法令を守ること、企業内の法令順守(コンプライアンス)の重要性について説明できる。	3	
				技術者を目指す者として、諸外国の文化・慣習などを尊重し、それぞれの国や地域に適用される関係法令を守ることの重要性を把握している。	3	
				全ての人々が将来にわたって安心して暮らせる持続可能な開発を実現するために、自らの専門分野から配慮すべきことが何かを説明できる。	3	
				技術者を目指す者として、平和の構築、異文化理解の推進、自然資源の維持、災害の防止などの課題に力を合わせて取り組んでいくことの重要性を認識している。	3	
				科学技術が社会に与えてきた影響をもとに、技術者の役割や責任を説明できる。	3	
				科学者や技術者が、様々な困難を克服しながら技術の発展に寄与した姿を通して、技術者の使命・重要性について説明できる。	3	

			当事者意識をもってチームでの作業・研究を進めることができる。 チームのメンバーとしての役割を把握した行動ができる。 リーダーがとるべき行動や役割をあげることができる。 適切な方向性に沿った協調行動を促すことができる。 リーダーシップを発揮する(させる)ためには情報収集やチーム内の相談が必要であることを知っている。 法令やルールを遵守した行動をとれる。 他者のおかれている状況に配慮した行動がとれる。 技術が社会や自然に及ぼす影響や効果を認識し、技術者が社会に負っている責任を擧げ MERCHANTABILITY ことができる。 自身の将来のありたい姿(キャリアデザイン)を明確化できる。 その時々で自らの現状を認識し、将来のありたい姿に向かっていくために現状で必要な学習や活動を考えることができる。 キャリアの実現に向かって卒業後も継続的に学習する必要性を認識している。 これからのキャリアの中で、様々な困難があることを認識し、困難に直面したときの対処のありかた(一人で悩まない、優先すべきことを多面的に判断できるなど)を認識している。 高専で学んだ専門分野・一般科目的知識が、企業や大学等でどのように活用・応用されるかを説明できる。 企業等における技術者・研究者等の実務を認識している。 企業人としての責任ある仕事を進めるための基本的な行動を上げることができる。 企業における福利厚生面や社員の価値観など多様な要素から自己の進路としての企業を判断することの重要性を認識している。 企業には社会的責任があることを認識している。 企業が国内外で他社(他者)とどのような関係性の中で活動しているか説明できる。 調査、インターンシップ、共同教育等を通して地域社会・産業界の抱える課題を説明できる。 企業活動には品質、コスト、効率、納期などの視点が重要であることを認識している。 社会人も継続的に成長していくことが求められていることを認識している。 技術者として、幅広い人間性と問題解決力、社会貢献などが必要とされることを認識している。 技術者が知恵や感性、チャレンジ精神などを駆使して実践な活動を行った事例を擧げ MERCHANTABILITY ことができる。 高専で学んだ専門分野・一般科目の知識が、企業等でどのように活用・応用されているかを認識できる。 企業人として活躍するために自身に必要な能力を考えることができる。 コミュニケーション能力や主体性等の「社会人として備えるべき能力」の必要性を認識している。	3	
総合的な学習経験と創造的思考力	総合的な学習経験と創造的思考力	総合的な学習経験と創造的思考力	工学的な課題を論理的・合理的な方法で明確化できる。 公衆の健康、安全、文化、社会、環境への影響などの多様な観点から課題解決のために配慮すべきことを認識している。 要求に適合したシステム、構成要素、工程等の設計に取り組むことができる。 課題や要求に対する設計解を提示するための一連のプロセス(課題認識・構想・設計・製作・評価など)を実践できる。 提案する設計解が要求を満たすものであるか評価しなければならないことを把握している。 経済的、環境的、社会的、倫理的、健康と安全、製造可能性、持続可能性等に配慮して解決策を提案できる。	3	

評価割合

	試験	発表	相互評価	態度	理解度	レポート	合計
総合評価割合	0	0	0	10	10	80	100
基礎的能力	0	0	0	10	0	30	40
専門的能力	0	0	0	0	10	30	40
分野横断的能力	0	0	0	0	0	20	20

秋田工業高等専門学校	開講年度	平成30年度(2018年度)	授業科目	分析化学実験
科目基礎情報				
科目番号	0010	科目区分	専門 / 必修	
授業形態	実験	単位の種別と単位数	履修単位: 2	
開設学科	創造システム工学科(物質・生物系)	対象学年	2	
開設期	後期	週時間数	4	
教科書/教材	教科書 : 「図解とフローチャートによる定量分析 第二版」浅田誠一ほか 共著, 技報堂参考書 : 「分析化学」阿藤質 著 , 培風館			
担当教員	横山 保夫,児玉 猛			
到達目標				
1. 実験を行う上での注意事項が理解できる。 2. 実験ノートを正確に作成できる。 3. 実験器具の扱い方を理解できる。 4. 分析機器を理解できる。 5. 実験を実験書通りに行うことができる。 6. 実験に関する質疑応答を行うことができる。 7. 実験の詳細をレポートに記述できる。				
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	実験を行う上での注意事項を理解して行動できる。	実験を行う上での注意事項を理解できる。	実験を行う上での注意事項を理解できない。	
評価項目2	実験ノートを正確に作成でき、更に実験をしやすいようにノートに工夫する。	実験ノートを正確に作成できる。	実験ノートを正確に作成できない。	
評価項目3	実験器具の扱い方を正確に理解し、適切に利用できる。	実験器具の扱い方を正確に理解できる。	実験器具の扱い方を理解できない。	
評価項目4	分析機器を理解でき、得られたデータを正確に解釈できる。	分析機器を理解できる。	分析機器を理解できない。	
評価項目5	実験を実験書通りに行うことができ、その結果を解釈できる。	実験を実験書通りに行うことができる。	実験を実験書通りに行うことができない。	
評価項目6	実験結果を質疑応答で伝え、自分なりの解釈を伝えることができる。	実験結果を質疑応答で伝えることができる。	実験結果を質疑応答で伝えることができない。	
評価項目7	実験の詳細をレポートに記述でき、自分なりの解釈を伝えることができる。	実験の詳細をレポートに記述できる。	実験の詳細をレポートに記述できない。	
学科の到達目標項目との関係				
教育方法等				
概要	基礎的な滴定、機器分析法及び、計算機化学的手法を学び、物質の分析をどのように行うのかを理解する。実験を通じて薬品や器具の取り扱い方、操作の意味、結果の整理、考察およびレポートの書き方を修得する。			
授業の進め方・方法	始めに講義形式で実験内容の説明を教室で行う。内容説明終了後、実験室にてグループ実験を行う。各実験テーマ終了後にレポート提出を課す。			
注意点	<p>【学習上の注意】 (講義を受ける前) 実験前に実験理論、実験操作等を実験ノートにまとめておく事、また事前に参考になる文献等を読んでおく事。 (講義を受けた後) 実験の基礎的概念の理解が重要である。実験ノート用いてその実験を総括しておく事。 実験の途中経過や結果をその場で詳細にノートに記入する事。実験中は指導教員の指示に従うこと。 【評価方法】 合格点は50点である。レポートの内容60%, 実験後の質疑応答10%, 実験に取り組む姿勢30%で評価する。特に、レポート未提出者は単位取得が困難となるので注意すること。</p>			
授業計画				
		週	授業内容	週ごとの到達目標
後期	3rdQ	1週	授業ガイダンス	授業の進め方と評価の仕方について説明する。
		2週	有機化学実験導入教育1:有機実験における注意事項	有機実験における基本的な注意事項が理解できる。
		3週	有機化学実験導入教育2:実験ノートとレポートの書き方	実験ノートの作り方と実験のまとめ方が理解できる。
		4週	分析機器説明	本実験で用いる分析機器について理解できる。
		5週	実験の内容説明	これから行う実験の内容が理解できる。
		6週	酸化還元滴定1	酸化還元滴定の実験手法とその理論が理解できる。
		7週	酸化還元滴定2	実際に酸化還元滴定を行い、得られたデータを元に考察し、レポートを書くことができる。
		8週	赤外吸収スペクトル測定1	赤外吸収スペクトル測定の実験手法とその理論が理解できる。
後期	4thQ	9週	赤外吸収スペクトル測定2	実際に赤外吸収スペクトル測定を行い、得られたデータを元に考察し、レポートを書くことができる。
		10週	質量分析測定1	質量分析測定の実験手法とその理論が理解できる。
		11週	質量分析測定2	実際に質量分析測定を行い、得られたデータを元に考察し、レポートを書くことができる。
		12週	核磁気共鳴スペクトル測定1	核磁気共鳴スペクトル測定の実験手法とその理論が理解できる。
		13週	核磁気共鳴スペクトル測定2	実際に核磁気共鳴スペクトル測定を行い、得られたデータを元に考察し、レポートを書くことができる。
		14週	計算機化学1	SPARTANを用いた計算機化学の実験手法とその理論が理解できる。

		15週	計算機化学 2	実際に存在する化合物の物性をSPARTANを用いて評価し、得られたデータを元にレポートを書くことができる。
		16週	本実験のまとめ	本実験のまとめと授業アンケートを行う。

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	工学基礎	工学実験技術(各種測定方法、データ処理、考察方法)	物理、化学、情報、工学における基礎的な原理や現象を明らかにするための実験手法、実験手順について説明できる。	3	
			実験装置や測定器の操作、及び実験器具・試薬・材料の正しい取扱を身に付け、安全に実験できる。	3	
			実験データの分析、誤差解析、有効桁数の評価、整理の仕方、考察の論理性に配慮して実践できる。	3	
			実験テーマの目的に沿って実験・測定結果の妥当性など実験データについて論理的な考察ができる。	3	
			実験ノートや実験レポートの記載方法に沿ってレポート作成を実践できる。	3	
			実験データを適切なグラフや図、表など用いて表現できる。	3	
			実験の考察などに必要な文献、参考資料などを収集できる。	3	
			実験・実習を安全性や禁止事項など配慮して実践できる。	3	
			個人・複数名での実験・実習であっても役割を意識して主体的に取り組むことができる。	3	
			共同実験における基本的ルールを把握し、実践できる。	3	
			レポートを期限内に提出できるように計画を立て、それを実践できる。	3	
専門的能力	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】	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。	3	
			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。	3	
			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。	3	

評価割合

	試験	発表	相互評価	態度	ポートフォリオ	その他	合計
総合評価割合	60	10	0	0	0	30	100
基礎的能力	40	5	0	0	0	0	45
専門的能力	0	0	0	0	0	0	0
分野横断的能力	0	0	0	0	0	0	0
思考・推論・創造への適用力	10	5	0	0	0	0	15
汎用的技能	10	0	0	0	0	0	10
態度・嗜好性(人間力)	0	0	0	0	0	15	15
総合的な学習経験と	0	0	0	0	0	15	15