秋田工業高等専門学校	物質工学科	開講年度	平成29年度 (2017年度)

学科到達目標

1
2　　本校では，次に示すアドミッションポリシーにしたがい，調査書に重点を置くとともに作文と面接により人物を見極める推薦選抜，および国語・数学・理科・英語の学力試験に重点を置くとともに調査書と面接により人物を見極める学力選抜を行うことにより入学者を決定する。
3
4　　1．理数系に興味のある人
5　　2．新しいことを知りたい，理解したいという学習意欲のある人
6　　3．自ら新しいことに取り組むなど，チャレンジ精神旺盛な人
7　　4．ものづくりに関心のある人

［本科カリキュラムポリシー］
卒業認定方針を達成するために，以下の（A）～（F）および各学科のカリキュラムポリシーを定め，各科目は１～３年次は50点以上，４～５年次は60点以上を合格と評価する。
～教養教育～
（A）自らの意思を的確に表現し行動できる能力，知識を整理し総合化できる能力，技術者倫理等，人間としての素養を年齢の発達段階に応じて修得する。
（B）工学基礎としての自然科学系科目を深く理解する。
（C）世界の多様な国・地域の歴史・伝統・文化を理解する能力，互いの意思の疎通ができる実践的な英語能力を修得する。
～専門教育～
（D）実践的かつ専門的な知識と技術の基礎となる専門基礎学力を修得する。
（E）教養教育による工学基礎および専門基礎を土台とし，現象・動作を具体的に理解できる実践的な能力を修得する。
（F）問題・課題解決のための方法・手段を模索し，実行できる能力を身につける。
（各学科のカリキュラムポリシー）
物質工学科：有機材料，無機材料等に関するバイオテクノロジーを含む合成技術と得られた分子，物質，材料の構造や物性を評価できる技術を修得する。工業化された際の製造プロセスを最適化する技術と運転・管理技術を修得する。

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			
						1Q	2Q	3Q	4Q	1Q	2Q	3Q	4Q	1Q	2Q	3Q	4Q	1Q	2Q	3Q	4Q	1Q	2Q	3Q	4Q		
専門	必修	分析化学	0013	履修単位	2					2		2														野中 利瀬弘	
専門	必修	有機化学	0014	履修単位	2					2		2														児玉 猛	
専門	必修	分析化学実験	0015	履修単位	2					4																野中 利瀬弘	
専門	必修	有機化学実験	0016	履修単位	2							4														横山 保夫	
専門	必修	有機化学	0012	履修単位	1									2												横山 保夫	
専門	必修	応用物理Ⅰ	0013	履修単位	2									2		2										上林 一彦	
専門	必修	無機化学	0014	履修単位	2									2		2										佐藤 恒之	
専門	必修	基礎物理化学	0015	履修単位	2									2		2										丸山 耕一	
専門	必修	生物化学	0016	履修単位	2									2		2										野池 基義	
専門	必修	天然物化学	0017	履修単位	1											2										児玉 猛	
専門	必修	基礎化学工学	0018	履修単位	1											2										野中 利瀬弘	
専門	必修	無機化学実験	0019	履修単位	2									4												佐藤 恒之,丸山 耕一	
専門	必修	生物工学実験	0020	履修単位	2											4										伊藤 浩之	
専門	必修	物質基礎	0062	履修単位	3									3		3										野中 利瀬弘	
専門	必修	錯体化学	0010	履修単位	1													2								野坂 肇	
専門	必修	電子化学	0011	履修単位	1															2						横山 保夫	
専門	必修	材料計測工学	0012	履修単位	1															2						丸山 耕一	
専門	必修	基礎研究	0013	履修単位	2													2		2						佐藤 恒之	
専門	必修	化学熱力学	0014	学修単位	2													2								石塚 眞治	

専門	必修	物理化学	0015	学修単位	2											2							丸山 耕一	
専門	必修	応用微生物学	0016	学修単位	2												2						野池 基義	
専門	必修	応用解析Ⅰ	0017	学修単位	2											1	1						松下 慎也	
専門	必修	応用解析Ⅱ	0018	学修単位	2											1	1						森本 真理	
専門	必修	応用物理ⅡA	0019	学修単位	1											1							上田 学	
専門	必修	有機合成化学Ⅰ	0020	学修単位	1												1						児玉 猛	
専門	必修	化学工学	0021	学修単位	2											1	1						西野 智路	
専門	必修	物理化学実験	0022	学修単位	2											2							石塚 眞治	
専門	必修	機器分析実験	0023	学修単位	2											1	1						野坂 肇	
専門	必修	化学工学実験	0024	学修単位	2												2						西野 智路	
専門	選択	校外実習A	0027	履修単位	1											1	1						佐藤 恒之	
専門	選択	校外実習B	0028	履修単位	2											2	2						佐藤 恒之	
専門	選択	特別講義Ⅲ	0029	履修単位	1												2						野坂 肇	
専門	選択	応用物質工学	0030	学修単位	1												1						石塚 眞治	
専門	選択	工業英語	0005	履修単位	1																	2	上松 仁	
専門	必修	卒業研究	0007	履修単位	9																9	9	佐藤 恒之	
専門	必修	無機材料工学	0008	学修単位	2																	2	丸山 耕一	
専門	必修	プロセス工学	0009	学修単位	2																2		佐藤 恒之	
専門	必修	無機工業化学	0010	学修単位	2																1	1	野坂 肇	
専門	必修	反応工学	0011	学修単位	2																1	1	西野 智路	
専門	必修	有機合成化学Ⅱ	0012	学修単位	1																1		児玉 猛	
専門	必修	有機工業化学	0013	学修単位	2																1	1	石塚 眞治	
専門	選択	メカトロニクス	0016	履修単位	1																2		丸山 耕一	
専門	選択	品質管理	0017	履修単位	1																	2	伊藤 浩之	
専門	選択	医薬品工学	0018	履修単位	1																2		上松 仁	
専門	選択	環境工学	0019	履修単位	1																2		佐藤 恒之	
専門	選択	特別講義Ⅳ	0020	履修単位	1																	2	野坂 肇	
専門	選択	応用解析Ⅲ	0021	学修単位	1																1		森本 真理	
専門	選択	食品化学	0022	学修単位	1																	1	伊藤 浩之	

秋田工業高等専門学校	開講年度	平成29年度 (2017年度)	授業科目	分析化学

科目基礎情報

科目番号	0013	科目区分	専門 / 必修
授業形態	授業	単位の種別と単位数	履修単位: 2
開設学科	物質工学科	対象学年	2
開設期	通年	週時間数	2
教科書/教材	教科書１：「基礎からわかる分析化学」加藤正直，塚原聡 著，森北出版教科書２：「新版 基礎分析化学演習」菅原正雄 著，三共出版参考書　：「分析化学」阿藤質 著，培風館その他　：自製配布プリント		
担当教員	野中 利瀬弘		

到達目標

１．定性分析と定量分析の違いがわかり，基本的な濃度計算ができる．
２．化学平衡の概念を理解し，平衡式と平衡定数を表すことができる．
３．酸塩基平衡のしくみがわかり，電荷均衡や質量均衡から各種水溶液の濃度やpHを求めることができる．
４．溶解度積から沈殿の有無を導くことができ，複数のイオン種の分離について検討できる．
５．錯化合物の種類がわかり，逐次生成定数や全生成定数を計算できる．
６．原子価結合法の観点から，原子および分子の状態を説明できる．

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	定性分析と定量分析の違いがわかり，種々の単位換算や濃度計算ができる．	定性分析と定量分析の違いがわかり，基本的な単位換算と濃度計算ができる．	定性分析と定量分析の違いが説明できず，基本的な単位換算や濃度計算ができない．
評価項目2	化学平衡の概念を説明でき，成分濃度の量的関係から平衡式と平衡定数を表すことができる．	化学平衡の概念を理解し，説明することができる．	化学平衡の概念を説明できない．
評価項目3	酸塩基平衡における電荷均衡式と質量均衡式を正確に記述でき，種々の水溶液のpHを計算することができる．	酸塩基平衡における電荷均衡式と質量均衡式を記述でき，酸・塩基水溶液の簡単なpH計算ができる．	酸・塩基水溶液の簡単なpH計算ができない．

学科の到達目標項目との関係

教育方法等

概要	１年次で学習した化学に関する基礎的内容をさらに発展させ，溶液系を中心とした分析化学の基礎知識を学ぶ．また，実験を行う上で必要となる基本的な専門用語や化学反応の種類，化学計算の基礎について学習する．
授業の進め方・方法	講義形式で行う．必要に応じて適宜小テストを実施し，また演習課題やレポートを課す．試験結果が合格点に達しない場合，再試験を行うことがある．
注意点	［評価方法］ ・成績は試験結果80%，提出課題や授業態度を20%で評価し，合格点を50点とする． ・学年総合成績 =（前期中間成績＋前期末成績＋後期中間成績＋後期末成績）／4 × 0.8 +（演習課題など）× 0.2 ［注意点］ ・化学Ｉで学習する事項とともに化学の最も基本的な部分なので確実に理解すること．

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	授業の進め方と評価の仕方について説明する．
		2週	１．分析化学の基礎 （１）分析の種類と方法	分析化学の概要と種々の手法がわかる．
		3週	（２）化学反応の表現と単位	反応に影響を及ぼす基本的なパラメータを理解できる．
		4週	（３）モルと濃度Ⅰ	化学反応の定量的な表現がわかる
		5週	（４）モルと濃度Ⅱ	化学反応の定量的な表現がわかる．
		6週	２．化学平衡 （１）可逆反応と平衡定数Ⅰ	化学平衡の概念を理解できる
		7週	（２）可逆反応と平衡定数Ⅱ	化学平衡の概念を理解できる
		8週	到達度試験（前期中間）	上記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．
	2ndQ	9週	試験の解説と解答	到達度試験の解説と解答
		10週	（３）平衡状態の変化と色々な平衡	平衡の移動と平衡定数がわかる．
		11週	３．酸塩基平衡と中和滴定 （１）電解質の分類と電離度	電解質，酸，塩基の定義がわかる．
		12週	（２）水の解離平衡と酸－塩基の尺度	解離平衡がわかり，溶液のpHを計算できる
		13週	（３）電離平衡と電荷均衡Ⅰ	電荷均衡と質量均衡を理解できる．
		14週	（４）電離平衡と電荷均衡Ⅱ	電荷均衡と質量均衡を理解できる．
		15週	到達度試験（前期末）	上記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，本授業のまとめ，および授業アンケート
後期	3rdQ	1週	（４）緩衝液と共通イオン効果Ⅰ	緩衝液の意味を理解でき，pHを求めることができる．
		2週	（５）緩衝液と共通イオン効果Ⅱ	緩衝液の意味を理解でき，pHを求めることができる．
		3週	４．沈殿平衡と分別沈殿 （１）沈殿平衡と溶解度積Ⅰ	溶解度積から沈殿の有無を導くことができる
		4週	（２）沈殿平衡と溶解度積Ⅱ	溶解度積から沈殿の有無を導くことができる
		5週	（３）陽イオンの系統的定性分析Ⅰ	沈殿平衡を利用したイオン種の分離が理解できる

		6週	（４）陽イオンの系統的定性分析Ⅱ	沈殿平衡を利用したイオン種の分離が理解できる
		7週	到達度試験（後期中間）	上記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
	4thQ	9週	５．錯生成平衡とキレート滴定	全生成定数と逐次生成定数の関係がわかる.
		10週	６．結合の種類と原子価結合法 （１）量子数と電子配置	原子の電子配置がわかる
		11週	（２）共有結合性化合物	共有結合性分子の構造と電子配置の関係がわかる.
		12週	（３）d-ブロック元素と金属錯体Ⅰ	d-ブロック元素から成る化合物の特性と錯体の形成条件がわかる.
		13週	（４）d-ブロック元素と金属錯体Ⅱ	簡単な錯体の中心原子の電子配置が理解できる.
		14週	（５）水素とs-ブロック元素	水素を含むs-ブロック元素の性質が理解でき，特性を利用した簡単分析法の概要がわかる.
		15週	到達度試験（後期末）	上記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，本授業のまとめ，および授業アンケート

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

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	80	0	0	0	0	20	100
基礎的能力	50	0	0	0	0	10	60
専門的能力	20	0	0	0	0	0	20
分野横断的能力	10	0	0	0	0	10	20

秋田工業高等専門学校	開講年度	平成29年度 (2017年度)	授業科目	有機化学

科目基礎情報

科目番号	0014	科目区分	専門 / 必修
授業形態	授業	単位の種別と単位数	履修単位: 2
開設学科	物質工学科	対象学年	2
開設期	通年	週時間数	2
教科書/教材	教科書：「ビギナーズ有機化学」第二版　川端潤著　化学同人		
担当教員	児玉 猛		

到達目標

1．結合形成に関わる電子や結合に関わる電子軌道がわかる。また結合形成・切断に関わる電子の動きがわかる。
2．有機化合物の構造の表記を理解し、官能基よる分類がわかる。またIUPAC命名法がわかる。
3．有機化合物が３次元の構造をもった分子である事を理解し、様々な異性体が判別できる。
4．アルカンで起こるラジカル（遊離基）連鎖反応の反応機構がわかる。
5．ハロアルカンでおこる、求核置換反応（SN2及びSN1）と脱離反応（E2及びE1）の反応機構がわかる。

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	原子の電子構造を理解し、共有結合の成り立ちと混成軌道を説明できる。また結合の形成・切断を電子の動きを表記して説明できる。	価電子、共有結合及び混成軌道がわかる。また結合の形成・切断を電子の動きが図を見て理解できる。	価電子、共有結合及び混成軌道が分からない。また結合の形成・切断を電子の動きが理解できない。
評価項目2	有機化合物の構造を正しく表記でき、官能基によって分類する事ができる。またIUPAC命名法に基づいて化合物名を表記できる。	有機化合物の構造式を書くことができる。官能基の特徴が分かる。またIUPAC命名法で基本的な化合物に命名できる。	化合物の組成と構造式が一致させられない。またIUPAC命名法に基づいて化合物名が命名できない。
評価項目3	様々な異性体についてどのような違いに基づくものかが説明できる。異性体を正しく判別できる。	様々な異性体について、どのような違いに基づくものかがわかる。	様々な異性体について、どのような違いに基づくものかわからない。
評価項目4	アルカンのラジカル連鎖反応について、反応機構に基づいて説明できる。	アルカンのラジカル連鎖反応について、反応機構がわかる。	アルカンのラジカル連鎖反応について、反応機構がわからない。
評価項目5	ハロアルカンのSN2、SN1及びE2、E1反応について、それぞれの違いを反応機構から説明できる。	ハロアルカンのSN2、SN1及びE2、E1反応の反応機構がわかる。	ハロアルカンのSN2、SN1及びE2、E1反応の反応機構がわからない。

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。レポートの提出を求めることがある。 試験結果が合格点に達しない場合、再試験を行うことがある。
注意点	［学習上の注意］ （講義を受ける前）化学Ｉ及び化学基礎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こと。 （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。 ［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（前期末）＋到達度試験（後期中間）＋到達度試験（後期末）］/4×0.7＋レポート×0.2＋受講態度×0.1

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	有機化学の基礎的概念１：原子の電子配置と電子構造	原子の電子配置と電子構造の基礎を理解できる。
		3週	有機化学の基礎的概念２：共有結合	共有結合の成り立ちについて理解できる。
		4週	有機化学の基礎的概念３：混成軌道	混成軌道について理解できる。
		5週	有機化学の基礎的概念４：電子の動き	反応等に関わる電子の動きを理解できる。
		6週	有機化学の基礎的概念５：共鳴	共鳴の概念がわかる。
		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	有機化合物の構造式	有機化合物の構造の表記法がわかる。
		10週	官能基	有機化合物の代表的な官能基がわかる。
		11週	化合物の分類	官能基に基づいて化合物を分類できる。
		12週	構造異性体	組成が同じでも構造が異なる異性体について理解し表記できる。
		13週	命名法１	IUPAC命名法に基づいて炭化水素の命名法がわかる。
		14週	命名法２	IUPAC命名法に基づいて代表的な有機化合物の命名法がわかる。
		15週	到達度試験（前期末）	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，および授業アンケート
後期	3rdQ	1週	立体配座１（鎖状アルカン）	鎖状アルカンについて立体配座を図示でき、安定な構造を理解できる。
		2週	立体配座２（シクロアルカン）	シクロアルカンについて立体配座を図示でき、安定な構造を理解できる。

		3週	cis-trans異性	アルケン等のcis-trans異性が分かる。
		4週	キラル・アキラルと不斉炭素	キラルおよびアキラルについて理解できる。また不斉炭素について理解できる。
		5週	鏡像異性体	鏡像異性とその性質の違いについて理解できる。
		6週	RS表記法	RS表記法による鏡像異性体の区別が分かる。
		7週	到達度試験（後期中間）	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
	4thQ	9週	アルカンの反応１	ラジカルについて理解できる。またホモリシスについて理解し、電子の動きを表記できる。
		10週	アルカンの反応２	ラジカルが関与する一連の反応について反応機構がわかる。
		11週	ハロアルカンの反応：求核置換反応１	SN2反応が理解できる。
		12週	ハロアルカンの反応：求核置換反応２	SN1反応が理解できる。
		13週	ハロアルカンの反応：脱離反応１	E2反応が理解できる。
		14週	ハロアルカンの反応：脱離反応２	E1反応が理解できる。
		15週	到達度試験（後期末）	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，および授業アンケート

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

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29年度 (2017年度)	授業科目	分析化学実験

科目基礎情報

科目番号	0015	科目区分	専門 / 必修
授業形態	実験・実習	単位の種別と単位数	履修単位: 2
開設学科	物質工学科	対象学年	2
開設期	前期	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，培風館その他 ：自製配布プリント		
担当教員	野中 利瀬弘		

到達目標

1．中和滴定法を理解し，酸や塩基，金属塩水溶液の定量ができる.
2．酸化還元滴定法を理解し，金属イオンの定量ができる.
3．キレート滴定法を理解し，金属イオンの定量ができる.

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	中和滴定法を理解し，酸や塩基，混合した金属塩水溶液の定量が精度良くできる.	中和滴定法を理解し，酸や塩基，金属塩水溶液の定量ができる.	中和反応を理解できず，酸や塩基，金属塩の定量が精度良くできない.
評価項目2	酸化還元滴定法を理解し，水溶液中に含まれる金属イオンを，直接法・間接法のどちらでも精度良く定量できる.	酸化還元滴定法を理解し，水溶液中に含まれる金属イオンを，直接法もしくは間接法を用いて定量できる.	酸化還元反応を理解できず，水溶液中に含まれる金属イオン濃度を，直接法や間接法を用いても，精度良く定量できない.
評価項目3	キレート滴定法を理解し，水溶液中に含まれる種々の金属イオンを精度良く定量できる．また，未知試料にも応用できる.	キレート滴定法を理解し，水溶液中に含まれるいくつかの金属イオンを精度良く定量できる.	キレート滴定法を理解できず，水溶液中に含まれる金属イオンを精度良く定量できない.

学科の到達目標項目との関係

教育方法等

概要	汎用性の高い容量分析法を通して，化学実験に必要な基本的操作や実験の進め方を学ぶ．さらに，中和反応，酸化還元反応，キレート反応のメカニズムを理解し，また定量的な計算方法に習熟する.
授業の進め方・方法	実験およびレポート提出で行う.
注意点	［評価方法］ ・合格点は50点である．なお，未提出レポートがあった場合，不合格になることがある．（再提出分を含む） ・①実験に取り組む態度を30%，②実験終了後の質疑応答を20%，③実験報告書を50%として評価をする.

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	1．分析の基礎 （1）容量分析の概要と精度	容量分析の種類と原理を理解することができる.
		3週	2．中和滴定 （1）概要の説明	中和滴定法の原理を理解できる.
		4週	（2）標準溶液の調製	必要量の試薬を計算し，標準溶液を調製できる.
		5週	（3）酸と塩基の定量Ⅰ	中和滴定法の原理を理解し，酸と塩基の定量ができる.
		6週	（4）酸と塩基の定量Ⅱ	中和滴定法の原理を理解し，酸と塩基の定量ができる.
		7週	3．酸化還元滴定 （1）概要の説明	酸化還元滴定法の原理を理解できる.
		8週	（2）標準溶液の調製	酸化還元滴定法の原理を理解し，実際に滴定できる.
	2ndQ	9週	（3）過マンガン酸カリウム滴定法Ⅰ	ヨウ素滴定法の原理を理解し，実際に滴定できる.
		10週	（4）過マンガン酸カリウム滴定法Ⅱ	ヨウ素滴定法の原理を理解し，実際に滴定できる.
		11週	4．キレート滴定 （1）概要の説明	キレート滴定法を理解できる.
		12週	（2）金属イオンの定量	キレート滴定法を理解し，金属イオンの定量ができる.
		13週	（3）水中のイオン分析Ⅰ	水中のCaイオン，Mgイオンの定量ができ，硬度計算ができる.
		14週	（4）水中のイオン分析Ⅱ	未知試料のイオン定量ができ，硬度を求めることができる.
		15週	5．実験のまとめとアンケート	本実験のまとめを行う．授業アンケート
		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

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	0	20	0	30	0	50	100
基礎的能力	0	10	0	10	0	10	30
専門的能力	0	10	0	20	0	20	50
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29年度 (2017年度)	授業科目	有機化学実験

科目基礎情報

科目番号	0016	科目区分	専門 / 必修
授業形態	実験・実習	単位の種別と単位数	履修単位: 2
開設学科	物質工学科	対象学年	2
開設期	後期	週時間数	4
教科書/教材	教科書：「ビギナーズ有機化学」第二版　川端潤著　化学同人		
担当教員	横山 保夫		

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，自分なりの解釈をすることができる.	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	２，３学年に学習する有機化合物の性質や反応について実験を通じて理解を深める．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，考察および報告書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．内容説明終了後の次の週から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	［学習上の注意］ 実験前に反応式，実験操作，理論収量等を実験ノートにまとめておくこと．また，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こと．実験中は指導教員の指示に従い，劇物，危険物の取り扱いには十分注意すること. ［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.

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１	本実験で用いる分析機器について理解できる.
		5週	分析機器説明２	本実験で用いる分析機器について理解できる.
		6週	実験の内容説明１	これから行う実験の内容が理解できる.
		7週	実験の内容説明２	これから行う実験の内容が理解できる.
		8週	融点測定法	固体の有機化合物の融点を正確に測定できるようになる.
	4thQ	9週	融点測定法	固体の有機化合物の融点を正確に測定できるようになる.
		10週	酢酸エチルの合成	酢酸エチルの合成方法が理解できる.
		11週	酢酸エチルの合成	酢酸エチルの合成方法が理解できる.
		12週	アセトアニリドの合成	アセトアニリドの合成方法が理解できる.
		13週	アセトアニリドの合成	アセトアニリドの合成方法が理解できる.
		14週	ベンゾピナコールの合成	ベンゾピナコールの合成方法が理解できる.
		15週	ベンゾピナコールの合成	ベンゾピナコールの合成方法が理解できる.
		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

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

秋田工業高等専門学校	開講年度	平成29年度 (2017年度)	授業科目	有機化学

科目基礎情報

科目番号	0012	科目区分	専門 / 必修
授業形態	授業	単位の種別と単位数	履修単位: 1
開設学科	物質工学科	対象学年	3
開設期	前期	週時間数	2
教科書/教材	教科書：「ビギナーズ有機化学」第二版　川端潤著　化学同人		
担当教員	横山 保夫		

到達目標

1.アルケンの性質を理解し、アルケンが起こす反応を理解できる。
2. 芳香族化合物の構造とその反応について理解できる。
3. カルボニル化合物の性質を理解し、その反応が理解できる。

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	アルケンの反応性に基づいて、反応がどのように起こるか反応機構を説明できる。	アルケンの反応の反応機構が理解できる。	アルケンの反応の反応機構が理解できない。
評価項目2	芳香族化合物の構造とその反応を完全に理解できる。	芳香族化合物の構造とその反応を理解できる。	芳香族化合物の構造とその反応を理解できない。
評価項目3	カルボニル化合物の反応性に基づいて、反応がどのように起こるか反応機構を説明できる。	カルボニル化合物の反応の反応機構が理解できる。	カルボニル化合物の反応の反応機構が理解できない。

学科の到達目標項目との関係

教育方法等

概要	この授業では第２学年で学んだ有機化学の復習、及び新しい内容を学ぶ．特に電子の移動の概念が有機化学においては、重要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	義形式で行う．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，再試験を行うことがある．
注意点	［学習上の注意］ （講義を受ける前）２年生で学習した基本的な事項を良く復習し、十分に理解しておくこと。また事前に教科書を読んでおくこと。 （講義を受けた後）ただ板書ノートを暗記するのではなく、何故このようになるのか考えながら講義内容をノートで復習すること。 ［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，再試験を行うことがある． 学年総合評価＝［到達度試験（前期中間）＋到達度試験（前期末）］×0.35＋レポート×0.2＋受講態度×0.1

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	アルケンの求電子付加反応１	炭素－炭素不飽和結合の反応性を知り、様々な求電子剤との反応を理解できる。
		3週	アルケンの求電子付加反応２	炭素－炭素不飽和結合の反応性を知り、様々な求電子剤との反応を理解できる。
		4週	アルケンの求電子付加反応３	炭素－炭素不飽和結合の反応性を知り、様々な求電子剤との反応を理解できる。
		5週	ベンゼンの構造１	ベンゼンに代表される芳香族化合物の構造などの特徴を理解できる。
		6週	ベンゼンの構造２	ベンゼンに代表される芳香族化合物の構造などの特徴を理解できる。
		7週	到達度試験（前期中間）	上記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	ベンゼンの求電子置換反応１	芳香族化合物の求電子置換反応について理解できる。
		10週	ベンゼンの求電子置換反応２	芳香族化合物の求電子置換反応について理解できる。
		11週	ベンゼンの求電子置換反応３	芳香族化合物の求電子置換反応について理解できる。
		12週	カルボニル化合物と求核置換反応１	カルボニル化合物が持つ反応性について理解し、様々な求核剤との付加反応について理解できる。
		13週	カルボニル化合物と求核置換反応２	カルボニル化合物が持つ反応性について理解し、様々な求核剤との付加反応について理解できる。
		14週	カルボニル化合物と求核置換反応３	カルボニル化合物が持つ反応性について理解し、様々な求核剤との付加反応について理解できる。
		15週	到達度試験（前期末）	上記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，および授業アンケート

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

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	60	0	0	10	0	10	80
専門的能力	10	0	0	0	0	10	20

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29年度 (2017年度)	授業科目	応用物理Ⅰ

科目基礎情報

科目番号	0013	科目区分	専門 / 必修
授業形態	授業	単位の種別と単位数	履修単位: 2
開設学科	物質工学科	対象学年	3
開設期	通年	週時間数	2
教科書/教材	教科書： 高専テキストシリーズ「物理 (上) 力学・波動」 潮 秀樹 監修，大野秀樹 他 編集， 森北出版　　問題集： 高専テキストシリーズ「物理問題集」 潮 秀樹 監修，大野秀樹 他 編集， 森北出版　　資料集：「フォトサイエンス物理図録」 数研出版編集部 編， 数研出版　　その他： 自製プリントの配布		
担当教員	上林 一彦		

到達目標

1．単レンズの結像の法則やレンズの式を用いて，どのような像がどの位置に現れるか求めることができる。
2．波の本質は振動の伝搬であること，および波動とそれを表す数式との関連を理解できる。
3．音などの身近な波動現象の原理を理解できる。
4．光の波動的性質と現象を理解できる。

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	単レンズの結像の法則及びレンズの式を理解できる。さらに，それらを複レンズの場合にも応用できる。	単レンズの結像の法則を理解できる。また，レンズの式を用いてどのような像がどの位置に現れるか求めることができる。	単レンズの結像の法則を理解できない。または，レンズの式を理解できない。
評価項目2	波動現象とそれを表す式との関連を理解し，説明できる。	波動現象とそれを表す式との関連を理解できる。	波動現象とそれを表す式との関連を理解できない。
評価項目3	音などの身近な波動現象の原理を理解し，数的処理を行い説明できる。	音などの身近な波動現象の原理を理解できる。	音などの身近な波動現象の原理を理解できない。
評価項目4	光の波動的性質と現象を理解し，数的処理を行い説明できる。	光の波動的性質と現象を理解できる。	光の波動的性質と現象を理解できない。

学科の到達目標項目との関係

教育方法等

概要	工学一般の基礎知識となる物理学の中で，光学を含む波動，および静電気に関する知識を習得する。 法則・公式の導出過程を理解することによって，体験・観察した物理現象の原理について考察する力を養う。
授業の進め方・方法	実験演習も行うが，基本的に講義形式で行う。必要に応じて適宜演習や小テストを実施し，またレポート課題，宿題，ノート提出等を課す。 試験結果が合格点に達しない場合，再試験を行うことがある。
注意点	各中間の成績はその到達度試験 (中間) 結果をもって成績とする。 各期末成績は到達度試験 (中間) 結果 40 %，到達度試験 (期末) 結果 40 %，および平素の成績 (小テスト，実験レポート，レポート課題，宿題，ノート提出および授業態度など) 20 % で評価する。 学年総合評価 = （前期末成績＋後期末成績）／2　　合格点は50点である。 特に，平素の成績に関わる提出物が未提出の場合，単位取得が困難になるので注意すること。 (講義を受ける前) 物理量などの定義をしっかりと把握すること，そして，公式の暗記と数値の代入に終始することなく，公式の意味を理解しようとすることが大切である。 (講義を受けた後) 論理的な思考を通して問題の解法の鍵を得ることが大切。問題集を利用した解法・計算の訓練が習得のポイントとなる。

授業計画

		週	授業内容	週ごとの到達目標
前期	1stQ	1週	授業のガイダンス 「I. 光の進み方」 1-1. 光の速さ	授業の進め方と評価の仕方について説明する。 フィゾーによる光速の測定方法がわかる。
		2週	1-2. 光の反射と屈折	屈折率と屈折の法則の関係がわかる。
		3週	1-3. レンズ その1	凸レンズによる結像の法則を理解できる。
		4週	1-3. レンズ その2	凹レンズによる結像の法則を理解できる。
		5週	1-3. レンズ その3	レンズの式を用いて像の位置や種類を判別できる。
		6週	単振動 (復習) 「II. 直線上を伝わる波」 2-1. 波の基本式	単振動の性質を説明できる。 波長・周期・波の速さなど波の基本的な量がわかる。
		7週	到達度試験(前期中間)	上記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 2-2. 正弦波・横波と縦波	到達度試験の解説と解答 正弦波の式を理解できる。
	2ndQ	9週	2-2. 正弦波・横波と縦波	横波と縦波の違いを理解できる。
		10週	2-3. 波の重ね合わせ・反射波	波の重ね合わせの原理および反射による合成波を理解できる。
		11週	2-4. 定常波	重ね合わせの原理と波の進行の様子から，定常波がどのように変化するかがわかる。
		12週	「III. 平面や空間を伝わる波」 3-1. 波面とホイヘンスの原理	ホイヘンスの原理を説明できる。
		13週	3-2. 波の干渉・回折	水面波などにおける波の干渉条件を説明できる。
		14週	3-3. 波の反射・屈折	ホイヘンスの原理から反射や屈折の法則を説明できる。
		15週	到達度試験 (前期末)	上記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, および授業アンケート

後期	3rdQ	1週	「IV. 音　波」 4-1. 音の発生・速さ・音の三要素	音が縦波であること，および音の速さの特性がわかる。
		2週	4-2. 音の三要素	音の三要素とは何かわかる。音の強さを dB の単位を用いて計算できる。
		3週	4-3. 音波のさまざまな現象　−反射・屈折・回折・干渉・うなり−	うなりが発生する理由やうなりの式を理解できる
		4週	4-4. 弦の固有振動，共鳴	弦の固有振動数，及びそれに関する諸量を求めることができる。
		5週	実験: おんさの振動数の測定	気柱の共鳴によりおんさの振動数を測定する。
		6週	4-5. 気柱の固有振動	気柱の固有振動数，及びそれに関する諸量を求めることができる。
		7週	4-6. ドップラー効果　その 1	ドップラー効果がどのようにして起こるか説明できる。
		8週	到達度試験 (後期中間)	上記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。
	4thQ	9週	試験の解説と解答 4-6. ドップラー効果　その 2	到達度試験の解説と解答 ドップラー効果の式を利用して問題を解くことができる。
		10週	「V. 光　波」 5-1. ヤングの実験	ヤングの実験において光の干渉条件を説明できる。
		11週	5-2. 回折格子	回折格子における回折光の干渉を説明できる。
		12週	5-3. 薄膜による光の干渉	薄膜による光の干渉を説明できる。
		13週	5-4. ニュートン環	ニュートンリングが発現する理由を説明できる。
		14週	5-5. 偏光・光の分散・光の散乱	波長と色の関係がわかる。偏光，光の散乱，分散，及びそれらの特性がわかる。
		15週	到達度試験 (後期末)	上記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，本授業のまとめ，および授業アンケート

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

評価割合

	到達度試験	小テスト	課題・宿題	実験レポート	ポートフォリオ	その他		合計
総合評価割合	80	0	0	5	0	15	0	100
知識の基本的な理解	50	0	0	1	0	0	0	51
思考・推論・創造への適用力	10	0	0	1	0	3	0	14
汎用的技能	20	0	0	1	0	4	0	25
態度・嗜好性(人間力)	0	0	0	1	0	4	0	5
総合的な学習経験と 創造的思考	0	0	0	1	0	4	0	5

秋田工業高等専門学校	開講年度	平成29年度 (2017年度)	授業科目	無機化学

科目基礎情報

科目番号	0014	科目区分	専門 / 必修
授業形態	授業	単位の種別と単位数	履修単位: 2
開設学科	物質工学科	対象学年	3
開設期	通年	週時間数	2
教科書/教材	教科書：「新しい基礎無機化学」合原眞　編著、三共出版、「新しい基礎無機化学演習」合原眞　他著、三共出版		
担当教員	佐藤 恒之		

到達目標

1．原子価結合法を用いて原子の構造を説明できる。
2．周期表と原子の性質の関連性がわかる。
3．化学結合と分子構造、結晶構造の関係がわかる。
4．各種元素の科学的性質が理解できる。

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	原子価結合法により電子配置を記述でき、分子軌道法へ発展させて分子の電子状態を説明できる。	原子化結合法により電子配置を記述でき、電子の状態と原子の構造を説明できる。	原子価結合法により電子状態を記述できず、電子の状態と原子の構造を説明できない。
評価項目2	電気陰性度の値かなどから、化合物の結合性を判別でき、双極子の作用などを説明できる。	電気陰性度の値などから、化合物の結合性を説明できる。	電気陰性度などから、化合物の結合性を説明できない
評価項目3	金属欠陥や種々の結晶状態、熱化学諸量との関係がわかる。また、結晶構造の解析法がわかる。	金属欠陥や種々の結晶状態、熱化学諸量との関係がわかる。	金属欠陥や種々の結晶状態、熱化学諸量との関係がわからない。
評価項目4	各種元素の化学的性質が理解でき、かつ形成される化合物の特徴を説明できる。	各種元素の化学的性質が理解できる。	各種元素の化学的性質が理解できない。

学科の到達目標項目との関係

教育方法等

概要	100種余り存在する元素と化合物の性質との関連性を学び、自然界に適合する法則を理解することを目標とする。 ここでは、典型元素とその化合物の物性や反応をとおして無機化学の基礎原理を修得することを目標とする。
授業の進め方・方法	講義形式で行う。必要に応じて適宜小テストを実施し、また演習課題やレポートを課す。 試験結果が合格点に達しない場合、再試験を行うことがある。
注意点	

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 1．無機化学の基礎 （1）身近な無機材料と先進的セラミックス	授業の進め方と評価の仕方を理解する。先端材料の用途と原理の概要がわかる
		2週	1．無機化学の基礎 （1）身近な無機材料と先進的セラミックス （2）前期量子論と電子配置	先端材料の用途と原理の概要がわかる 量子数の概要と電子配置の関係がわかる
		3週	1．無機化学の基礎 （2）前期量子論と電子配置	量子数の概要と電子配置の関係がわかる
		4週	1．無機化学の基礎 （3）遮蔽と有効核電荷	電子配置に関する規則と有効核電荷がわかる。
		5週	1．無機化学の基礎 （3）遮蔽と有効核電荷 （4）周期表と原子の性質	電子配置に関する規則と有効核電荷がわかる。 イオン化エネルギー、電子親和力がわかる。
		6週	1．無機化学の基礎 （4）周期表と原子の性質	イオン化エネルギー、電子親和力がわかる。
		7週	到達度試験（前期中間）	上記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 2．化学結合と分子構造 （1）原子価結合法と分子軌道法	到達度試験の解説と解答 分子軌道法を用いた電子構造の記述方法がわかる
	2ndQ	9週	2．化学結合と分子構造 （1）原子価結合法と分子軌道法	分子軌道法を用いた電子構造の記述方法がわかる
		10週	2．化学結合と分子構造 （1）原子価結合法と分子軌道法 （2）共有結合とイオン結合	分子軌道法を用いた電子構造の記述方法がわかる 共有結合性・イオン結合性化合物の構造と性質がわかる
		11週	2．化学結合と分子構造 （2）共有結合とイオン結合	共有結合性・イオン結合性化合物の構造と性質がわかる
		12週	2．化学結合と分子構造 （2）共有結合とイオン結合 （3）分子間に働く力	共有結合性・イオン結合性化合物の構造と性質がわかる 双極子の相互作用と水素結合がわかる
		13週	2．化学結合と分子構造 （3）分子間に働く力	双極子の相互作用と水素結合がわかる
		14週	2．化学結合と分子構造 （3）分子間に働く力	双極子の相互作用と水素結合がわかる
		15週	到達度試験（前期末）	上記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 本授業のまとめ、および授業アンケート

後期	3rdQ	1週	3．固体の化学 （1）金属結合	結合の種類とバンド構造がわかる
		2週	3．固体の化学 （1）金属結合 （2）多結晶とアモルファス	結合の種類とバンド構造がわかる 欠陥や種々の結晶状態がわかる
		3週	3．固体の化学 （2）多結晶とアモルファス	欠陥や種々の結晶状態がわかる
		4週	3．固体の化学 （3）Merdelung定数とBorn-haberサイクル	イオン性結晶の幾何配列や熱化学諸量との関係がわかる
		5週	3．固体の化学 （3）Merdelung定数とBorn-haberサイクル （4）結晶構造と格子	イオン性結晶の幾何配列や熱化学諸量との関係がわかる 結晶面とミラー指数の関係がわかる
		6週	3．固体の化学 （4）結晶構造と格子	結晶面とミラー指数の関係がわかる
		7週	到達度試験（後期中間）	上記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 3．固体の化学 （5）半径比と配位数	到達度試験の解説と解答 代表的な塩の構造がわかる
	4thQ	9週	3．固体の化学 （5）半径比と配位数	代表的な塩の構造がわかる
		10週	3．固体の化学 （5）半径比と配位数 4．各論 （1）s,pブロック元素の種類と性質	代表的な塩の構造がわかる s.pブロック元素の化学的性質がわかる
		11週	4．各論 （1）s,pブロック元素の種類と性質	s.pブロック元素の化学的性質がわかる
		12週	4．各論 （1）s,pブロック元素の種類と性質 （2）d,fブロック元素の種類と性質	s.pブロック元素の化学的性質がわかる d,fブロック元素の化学的性質がわかる
		13週	4．各論 （2）d,fブロック元素の種類と性質	d,fブロック元素の化学的性質がわかる
		14週	4．各論 （2）d,fブロック元素の種類と性質	d,fブロック元素の化学的性質がわかる
		15週	到達度試験（後期末）	上記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。 本授業のまとめ、および授業アンケート

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

評価割合

	試験	発表	相互評価	態度	ポートフォリオ	その他	レポートなど	合計
総合評価割合	80	0	0	0	0	0	20	100
基礎的能力	50	0	0	0	0	0	10	60
専門的能力	0	0	0	0	0	0	0	0
分野横断的能力	0	0	0	0	0	0	0	0
思考・推論・創造への適用	20	0	0	0	0	0	0	20
総合的な学習経験と創造的思考力	10	0	0	0	0	0	0	10
態度・嗜好性（人間力）	0	0	0	0	0	0	10	10

秋田工業高等専門学校	開講年度	平成29年度 (2017年度)	授業科目	基礎物理化学

科目基礎情報

科目番号	0015	科目区分	専門 / 必修
授業形態	授業	単位の種別と単位数	履修単位: 2
開設学科	物質工学科	対象学年	3
開設期	通年	週時間数	2
教科書/教材	ボール物理化学第２版　上・下　DAVID W. BALL著　化学同人／（参考書）アトキンス　物理化学要論（第6版）Peter Atkins ・ Julio de Paula 著　東京化学同人		
担当教員	丸山 耕一		

到達目標

1. 気体分子の運動と気体の様々な性質を関連づけることができる。
2. エネルギー保存則を力学系から熱力学系へ拡張して理解できる。
3. 様々な物理変化や化学変化のエンタルピーを理解し、未知の反応のそれを計算できる。
4. エントロピーと熱力学法則の概念を理解できる。
5. 基本的な反応速度論の概念を理解し、パソコンソフト等を活用して、速度定数等を計算できる。

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	気体の様々な性質を気体の分子運動と絡めてイメージできる。	気体の性質を理論体系や経験則から計算することができる。	気体の性質を理論体系や経験則から計算することができない。
評価項目2	熱力学系における、最大仕事の原理と平衡状態を議論できる。	熱力学の第一法則を用いて、内部エネルギー、熱の移動量、仕事を計算できる。	熱力学の第一法則を用いて、内部エネルギー、熱の移動量、仕事を計算できない。
評価項目3	所期の化学反応を実現するための熱化学的な考察ができる。	ヘスの法則を用いて未知の化学反応のエンタルピー変化を計算できる。	ヘスの法則を用いて未知の化学反応のエンタルピー変化を計算できない。
評価項目4	エントロピーによって、反応の自発性、可逆性等を議論できる。	化学変化のエントロピー変化を計算できる。	化学変化のエントロピー変化を計算できない。
評価項目5	分光学などの実験により化学反応の速度式を見出すイメージができる。	素反応の速度式をたて、中間反応物の定常状態近似などの概念を用いて速度定数を計算できる。	素反応の速度式をたて、中間反応物の定常状態近似などの概念を用いて速度定数を計算できない。

学科の到達目標項目との関係

教育方法等

概要	物質の熱力学的な平衡状態およびこれに至る過程・速度を理解する。このために、状態量を用いて気体の平衡状態を概観してから、物質の物理変化と化学変化に伴う熱力学的なエネルギー保存則およびエンタルピー変化から物質の微視的な状態を知らずに平衡状態を予測する、さらにはエントロピー変化から反応の自発性、可逆・不可逆性を知るという化学熱力学の初歩を学ぶ。さらに、平衡状態へ至るまでの反応速度、活性化エネルギー、拡散律速などの概念により、平衡状態へ至る過程を知る。これらは、物質の性質理解と合成技術の基盤となる専門的概念である。
授業の進め方・方法	講義形式で行う。表計算ソフトを用いた解析を演習することがある。概念理解のための演習問題のレポート提出を求める。試験結果の平均点が合格点に達しない場合、再試験を行うことがある。
注意点	到達度試験の結果を８０%, レポート（欠課措置を含む）を２０%の比率で評価する。 総合評価 =（到達度試験（前期中間）評価点＋到達度試験（前期末）評価点＋到達度試験（後期中間）評価点＋到達度試験（後期末）評価点）／４　合格点は５０点である。 （授業を受ける前）学習内容に関連する、基礎的な物理学概念（エネルギー、仕事等）および微分・積分の数学の知識を復習していることが望ましい。 （授業を受けた後）授業をとおして、上記内容の理解する。物質の巨視的な状態量と電子のエネルギー量子を考えることで、物質の性質と変化を議論するという方法論を身に着け、化学熱力学、固体化学、反応工学等の各々の学修内容に有機的に接続できるように意識することを望む。このためには、教科書の例題等の演習問題を有効に活用する。

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・物理化学の領域	授業の進め方と評価の仕方について説明する。物理化学の学問領域と技術への接続を導入する。
		2週	気体と熱力学第零法則（１）あらまし	気体の法則から自然を理解するために定量化が重要であることを理解できる。
		3週	気体と熱力学第零法則（２）系、外界と状態、 （３）熱力学第零法則	系と外界と状態を定義し、熱平衡という概念を説明できる。
		4週	気体と熱力学第零法則（４）状態方程式	現象論的な熱力学は経験則からなる体系であることを説明できる。
		5週	気体と熱力学第零法則（５）偏導関数と気体の法則	ある状態変数の、ほかの状態変数の変化による影響を説明できる。
		6週	気体と熱力学第零法則（６）非理想気体	理想気体との相違から、非理想気体の状態を定量化できる。
		7週	気体と熱力学第零法則（７）分子レベルでの熱力学	熱力学が分子論によって受けた影響を説明できる。
		8週	到達度試験（前期中間）	上記項目について学習した内容の理解度を確認する。
	2ndQ	9週	試験の解説と解答、熱力学第一法則（１）仕事と熱	到達度試験の解説と解答、熱力学系の仕事について説明できる。
		10週	熱力学第一法則（２）内部エネルギーと状態関数	熱力学の第一法則と状態関数の性質を合わせて説明できる。
		11週	熱力学第一法則（３）エンタルピーと熱容量	エンタルピーという概念の有効性を説明できる。
		12週	熱力学第一法則（４）相変化とエンタルピー	相変化におけるエンタルピーを計算できる。
		13週	熱力学第一法則（５）化学変化とエンタルピー	化学変化におけるエンタルピーを計算できる。
		14週	熱力学第一法則（６）圧力一定の化学変化	ヘスの法則を用いてエンタルピーを計算できる。
		15週	到達度試験（前期末）	上記項目について学習した内容の理解度を確認する。
		16週	試験の解説と解答、授業アンケート	到達度試験の解説と解答、本授業のまとめ、および授業アンケート

後期	3rdQ	1週	熱力学第二法則と第三法則（１）熱力学第一法則の限界	第一法則からは反応の自発性を議論できないことが説明できる。
		2週	熱力学第二法則と第三法則（２）カルノーサイクルと熱効率	カルノーによる熱機関の各段階の定義と熱効率を説明できる。
		3週	熱力学第二法則と第三法則（３）エントロピーと熱力学第二法則	等温過程における可逆過程、不可逆過程、自発過程をエントロピーによって表現できる。
		4週	熱力学第二法則と第三法則（３）エントロピーと熱力学第二法則	等温過程でない場合、断熱過程をエントロピーによって表現できる。
		5週	熱力学第二法則と第三法則（４）系の秩序と熱力学第三法則	系の秩序（状態数）とエントロピーの関係を説明できる。
		6週	熱力学第二法則と第三法則（５）化学反応のエントロピー	種々の化学変化におけるエントロピー変化を計算できる。
		7週	反応速度論（１）反応速度と速度式	反応がどのように進むかを定量的に表現できる。
		8週	到達度試験（後期中間）	上記項目について学習した内容の理解度を確認する。
	4thQ	9週	反応速度論（2）初速度式	濃度変化から簡単な速度式を導ける。複雑な速度式の単純化を行える。
		10週	反応速度論（３）平衡反応、並発反応、逐次反応	平衡反応等の速度式を理解できる。
		11週	反応速度論（４）反応の温度依存性	反応の温度変化から熱力学と速度論の関係を説明できる。
		12週	反応速度論（５）反応機構と素過程	気相反応の反応機構を素過程から説明できる。
		13週	反応速度論（６）定常状態近似	定常状態近似の原理を理解し、酵素反応に適用できる。
		14週	反応速度論（７）遷移状態理論	理論的な速度論の基礎を説明できる。
		15週	到達度試験（後期末）	上記項目について学習した内容の理解度を確認する。
		16週	試験の解説と解答、授業アンケート	到達度試験の解説と解答、本授業のまとめ、および授業アンケート

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

評価割合

	到達度試験	レポート	合計
総合評価割合	80	20	100
知識の基本的な理解	50	10	60
思考・推論・創造への適用力	10	0	10
汎用的技能	20	0	20
総合的な学習経験と創造的思考力	0	10	10

秋田工業高等専門学校	開講年度	平成29年度 (2017年度)	授業科目	生物化学

科目基礎情報

科目番号	0016	科目区分	専門 / 必修
授業形態	授業	単位の種別と単位数	履修単位: 2
開設学科	物質工学科	対象学年	3
開設期	通年	週時間数	2
教科書/教材	「基礎からわかる生物化学」 杉森大助ほか 著　森北出版		
担当教員	野池 基義		

到達目標

1．生体を構成する成分について理解できる.
2．酵素の機能と性質について理解できる.
3．解糖系などの代謝経路について理解できる.
4．核酸の構造について理解し，遺伝情報の伝達および発現について説明できる.

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	単糖および多糖の構造と性質を完全に理解できる．アミノ酸の構造，性質，分類を完全に理解できる.	単糖および多糖の構造と性質を理解できる．アミノ酸の構造，性質，分類を理解できる.	単糖および多糖の構造と性質を理解できない．アミノ酸の構造，性質，分類を理解できない.
評価項目2	酵素の構造と機能，および性質について完全に理解し，説明することができる.	酵素の構造と機能，および性質について理解できる.	酵素の構造と機能，および性質について理解できない.
評価項目3	解糖系などの代謝経路について完全に理解できる．生体内におけるエネルギーの流れを理解できる.	解糖系などの代謝経路について理解できる.	解糖系などの代謝経路について理解できない.
評価項目4	核酸の構造について完全に理解できる．伝情報の伝達および発現について完全に理解し，説明することができる.	核酸の構造について理解できる．遺伝情報の伝達および発現について理解できる.	核酸の構造について理解できない．遺伝情報の伝達および発現について理解できない.

学科の到達目標項目との関係

教育方法等

概要	生命現象を化学的に究明する「生物化学」の基本として，生体を構成する物質の構造や性質を学び，生体分子の反応の基礎を理解する.
授業の進め方・方法	講義形式で行う．必要に応じて適宜小テストなどを実施する.
注意点	合格点は５０点である．成績は，試験結果を７０%，小テスト，授業に対する姿勢を合わせて３０%として評価する. 学年総合成績 =（前期中間成績＋前期末成績＋後期中間成績＋学年末成績）／４ （講義を受ける前）：生物基礎，生物の内容を確実に理解しておくこと. （講義を受けた後）：分からない箇所があった場合は，自分で調べたり，積極的に質問し，確実に理解すること.

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	授業の進め方と評価の仕方について説明する.
		2週	生体成分	生体を構成する高分子がモノマーから構成されていることを理解する.
		3週	細胞構造	細胞の構造を理解する．また，原核生物と真核生物の違いを理解する.
		4週	単糖	単糖の化学構造を理解する．また，各異性体について理解する.
		5週	二糖	グリコシド結合を理解し，二糖の構造，性質を学ぶ.
		6週	多糖	多糖の構造，機能，性質を学ぶ.
		7週	アミノ酸（１）	アミノ酸の構造，性質，分類などを理解する.
		8週	到達度試験（前期中間）	上記項目について学習した内容の理解度を確認する.
	2ndQ	9週	アミノ酸（２）	アミノ酸の電離平衡について理解する.
		10週	ペプチド	ペプチド結合の形成について構造式を用いて説明できる.
		11週	タンパク質（１）	タンパク質の高次構造を理解する.
		12週	タンパク質（２）	タンパク質の機能および性質について理解する.
		13週	酵素の特性	酵素の構造，酵素基質複合体を学び，酵素の性質を理解する.
		14週	酵素反応速度論（１）	酵素と基質濃度の関係を理解する.
		15週	酵素反応速度論（２）	酵素の反応速度パラメーターを理解する.
		16週	到達度試験（前期末）	上記項目について学習した内容の理解度を確認する.
後期	3rdQ	1週	補酵素	補酵素の機能について理解する.
		2週	脂質（１）	油脂の構造を理解する。また，油脂を構成する脂肪酸の構造および性質について理解する.
		3週	脂質（２）	油脂の性質について理解する.
		4週	脂質（３）	リン脂質の構造を理解する。また，リン脂質によるミセルや脂質二重膜について理解する.
		5週	ヌクレオチドと核酸（１）	ヌクレオチドの構造，およびDNA や RNA の基本構造を理解する。
		6週	ヌクレオチドと核酸（２）	DNAの二重らせん構造について理解する。DNAとRNAの性質の違いについて理解する。

		7週	ヌクレオチドと核酸（３）	DNA の半保存的複製，および転写と翻訳の概要について理解する.
		8週	到達度試験（後期中間）	上記項目について学習した内容の理解度を確認する.
	4thQ	9週	代謝（１）：異化と同化	ATPの構造と機能を理解する。同化反応と異化反応を理解する。
		10週	代謝（２）：解糖	無酸素下での ATP 生成反応である解糖系の概要を学ぶ.
		11週	代謝（３）：クエン酸回路	クエン酸回路による酸化的過程の概要を理解する.
		12週	代謝（４）：電子伝達	還元型補酵素の電子から，一連の電子伝達体を介してATPを生成する過程を理解する.
		13週	代謝（５）：発酵	アルコール発酵や乳酸発酵の過程を理解する.
		14週	光合成（１）	光合成色素の機能を理解する.
		15週	光合成（２）	光合成の光化学過程と生化学過程の概要を説明できる.
		16週	到達度試験（後期末）	上記項目について学習した内容の理解度を確認する.

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

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	20	0	10	100
基礎的能力	70	0	0	20	0	10	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29年度 (2017年度)	授業科目	天然物化学

科目基礎情報

科目番号	0017	科目区分	専門 / 必修
授業形態	授業	単位の種別と単位数	履修単位: 1
開設学科	物質工学科	対象学年	3
開設期	後期	週時間数	2
教科書/教材	教科書：自製プリント，補助教科書：「ビギナーズ有機化学」第二版　川端潤著　化学同人		
担当教員	児玉 猛		

到達目標

1．天然物とはどのようなものかを理解できる.
2．天然物化学とはどのような化学かを理解できる.
3．Platynecineの特徴を理解できる.
4．Platynecineの全合成のすべての段階が理解できる.

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	天然物とはどのようなものかを完全に理解できる.	天然物とはどのようなものかを理解できる.	天然物とはどのようなものかを理解できない.
評価項目2	天然物化学とはどのような化学かを完全に理解できる.	天然物化学とはどのような化学かを理解できる.	天然物化学とはどのような化学かを理解できない.
評価項目3	Platynecineの特徴を完全に理解できる.	Platynecineの特徴を理解できる.	Platynecineの特徴を理解できない.
評価項目4	Platynecineの全合成のすべての段階が完全に理解できる.	Platynecineの全合成のすべての段階が理解できる.	Platynecineの全合成のすべての段階が理解できない.

学科の到達目標項目との関係

教育方法等

概要	２年～３年前期で学んだ有機化学の知識を基に，広く天然に存在する複雑な構造を有する有機化合物の性質や，それを人工的に合成する方法について理解を深める.
授業の進め方・方法	講義形式で行う．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，再試験を行うことがある.
注意点	［学習上の注意］ （講義を受ける前）２年～３年前期で学習した基本的な内容を十分復習し理解しておくこと。 （講義を受けた後）板書したノートの内容を単に覚えるのではなく、何故そうなるのか考えながら復習し確実に理解する事。 ［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，再試験を行うことがある. 学年総合評価＝（前期中間試験＋前期末試験）×0.35＋レポート×0.2＋受講態度×0.1

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	天然物および天然物化学とは	天然物および天然物化学とはどのようなものかが理解できる.
		3週	Platynecineの特徴	Platynecineの特徴を理解できる.
		4週	Platynecineの全合成（１）	Platynecineの全合成の第一段階が理解できる.
		5週	Platynecineの全合成（２）	Platynecineの全合成の第二段階が理解できる.
		6週	Platynecineの全合成（３）	Platynecineの全合成の第三段階が理解できる.
		7週	到達度試験（後期中間）	上記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
	4thQ	9週	Platynecineの全合成（４）	Platynecineの全合成の第四段階が理解できる.
		10週	Platynecineの全合成（５）	Platynecineの全合成の第五段階が理解できる.
		11週	Platynecineの全合成（６）	Platynecineの全合成の第六段階が理解できる.
		12週	Platynecineの全合成（７）	Platynecineの全合成の第七段階が理解できる.
		13週	Platynecineの全合成（８）	Platynecineの全合成の第八段階が理解できる.
		14週	Platynecineの全合成（９）	Platynecineの全合成の第九段階が理解できる.
		15週	到達度試験（後期末）	上記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，および授業アンケート

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

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	50	0	0	10	0	10	70
専門的能力	20	0	0	0	0	10	30
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29年度 (2017年度)	授業科目	基礎化学工学

科目基礎情報

科目番号	0018	科目区分	専門 / 必修
授業形態	授業	単位の種別と単位数	履修単位: 1
開設学科	物質工学科	対象学年	3
開設期	後期	週時間数	2
教科書/教材	教科書　：「ビギナーズ　化学工学」林順一，堀河俊英 著，化学同人参考書１：「ベーシック　化学工学」橋本健治 著，化学同人参考書２：「解説　化学工学」竹内雍，松岡正邦，越智健二，茅原一之 著，培風館その他　：自製配布プリント		
担当教員	野中 利瀬弘		

到達目標

１．単位系の概念を理解し，数値の換算とグラフ表示ができるようになる．
２．種々の単位操作における物質収支を理解できる．
３．流体の性質を理解し，エネルギー収支や圧力損失の定量的な計算ができる．
４．流体輸送におけるエネルギー損失や流量測定の原理を理解し，計算ができる．

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	種々の単位操作における物質収支とSI単位等を理解し，定量的な計算ができる．	いくつかの単位操作における物質収支とSI単位等を理解し，簡単な定量的な計算ができる．	単位操作における物質収支とSI単位等を理解できない．
評価項目2	流体の性質を理解し，エネルギー収支や圧力損失に関する種々の計算ができる．	流体の性質を理解し，エネルギー収支や圧力損失の簡単な計算ができる．	流体の性質が理解できず，エネルギー収支や圧力損失が計算できない．
評価項目3	流体輸送におけるエネルギー損失，流量測定の原理を理解し，計算ができる．	流体輸送におけるエネルギー損失，流量測定の簡単な原理を理解できる．	流体輸送におけるエネルギー損失，流量測定の原理が理解できない．

学科の到達目標項目との関係

教育方法等

概要	化学工学の基礎として，流体輸送装置内の流れを学ぶ．化学工学の計算では，単位系の概念，収支計算が重要である．これらをもとにエネルギー収支や流体の性質を理解し，定量的に取り扱うための手法を学ぶ．
授業の進め方・方法	講義形式で行う．必要に応じて適宜小テストを実施し，また演習課題やレポートを課す．試験結果が合格点に達しない場合，再試験を行うことがある．
注意点	［評価方法］ ・成績は試験結果80%，提出課題や授業態度を20%で評価し，合格点を50点とする． ・学年総合成績 =（後期中間成績＋後期末成績）／2 × 0.8 +（演習課題など）× 0.2 ［注意点］ ・化学工学分野の基本的な領域であり，今後学習する化学工学やプロセス工学，反応工学に繋がる重要な内容を含むため，確実に理解すること．

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	１．総論 （１）化学工業と化学工学	化学工学の概要を理解することができる．
		3週	２．化学工学の基礎事項 （１）物質収支と単位	簡単な物質収支とSI単位等を理解できる．
		4週	（２）単位操作における装置と物質収支Ⅰ	種々の単位操作における物質収支と装置がわかる．
		5週	（３）単位操作における装置と物質収支Ⅱ	反応を伴わない単位操作における物質収支がわかる．
		6週	（４）単位操作における装置と物質収支Ⅲ	反応を伴う簡単な物質収支が理解できる．
		7週	到達度試験（後期中間）	上記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
	4thQ	9週	３．管内流動 （１）流体の性質と収支	流体の性質と単位がわかる．
		10週	（２）流体のエネルギー収支	流体のエネルギー収支を理解し，計算ができる．
		11週	（３）層流と乱流	レイノルズ数や圧力損失を理解し，計算ができる．
		12週	４．流体の輸送 （１）摩擦係数と相当長さ	管路のエネルギー損失がわかる．
		13週	（２）輸送動力Ⅰ	流量系と流体輸送装置を理解できる．
		14週	（３）輸送動力Ⅱ	流量系と流体輸送装置を理解できる．
		15週	到達度試験（後期末）	上記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，本授業のまとめ，および授業アンケート

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

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	80	0	0	0	0	20	100

基礎的能力	50	0	0	0	0	10	60
専門的能力	20	0	0	0	0	0	20
分野横断的能力	10	0	0	0	0	10	20

秋田工業高等専門学校	開講年度	平成29年度 (2017年度)	授業科目	無機化学実験

科目基礎情報

科目番号	0019	科目区分	専門 / 必修
授業形態	実験・実習	単位の種別と単位数	履修単位: 2
開設学科	物質工学科	対象学年	3
開設期	前期	週時間数	4
教科書/教材	無機化学実験テキスト29年度版／〈即戦力になる〉実験ノート入門　効果的なレポート・論文の書き方　吉村忠与志著　技術評論社／（参考書）図解とフローチャートによる定量分析（第二版）　浅田・内出・小林著　技報堂出版		
担当教員	佐藤 恒之,丸山 耕一		

到達目標

1. 実験を安全に行うための知識を身につけ対策ができる。
2. 定量分析に必要な基礎概念がわかる。
3. 無機物質の合成・精製法がわかる。
4. 機器を用いた計測、データの解析ができる。
5. 実験ノートの活用やディスカッションができる。
6. 実験レポートをきめられた体裁で作成できる。

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	実験テーマにおける危険の予測ができ、未然に防ぎ、咄嗟の判断もできる。	安全教育で習得した知識を予習時と実験テーマの履行時に活用できる。	安全教育で習得した知識を予習時と実験テーマの履行時に活用できない。
評価項目2	意味のある定量分析結果を得るため、目的物を得るための定量的な知見を得ることができる。	濃度計算ができ、各種滴定における解析を行える。	濃度計算ができ、各種滴定における解析を行えない。
評価項目3	実験操作の意味がわかり、各ステップで目的物が得られたかどうかを判断できる。	実験書および予習した内容の準じた実験操作を行い、目的物を得ることができる。	実験書および予習した内容の準じた実験操作を行わず、目的物を得ることができない。
評価項目4	機器の計測原理と得たいデータに最適な実験条件を設定できる。	機器の計測原理を理解したうえで、正しい実験結果を得て、決められた方法で解析できる。	機器の計測原理を理解せず、正しい実験結果を得られず、決められた方法で解析できない。
評価項目5	記録した内容をみて、後日自分が観察した現象を再現できる。	実験中に観察されるあらゆる現象を記録でき、ディスカッションに活用できる。	実験中に観察されるあらゆる現象を記録できず、ディスカッションに活用できない。
評価項目6	レポートをまとめる際に、論理的な説明をする能力が向上する。	定められた項目に適切な内容が記されている。	定められた項目に適切な内容が記されていない。

学科の到達目標項目との関係

教育方法等

概要	無機物質の精製法や反応性、定性分析法、定量分析法を実験を通して理解させる。これに必要な濃度計算や当量点の算出等の概念を実験テーマの遂行と連動させる。安全教育に基づいた、実験操作や手法を学び、これによる結果の考察を、導入教育とディスカッションを通して身につけさせる。実験ノートの記述法、報告書の書き方、報告会の資料作成技術、発表技法を学ぶ。
授業の進め方・方法	講義での安全・導入教育を終えた後、６～７名程度のグループに分かれて実習形式で行う。グループ毎に別々のテーマ（８～１２時間/１テーマ）の実験を行い，毎週の実験結果と考察について、実験ノートをもとにディスカッションする形式とする。また、実験結果を解析した結果を、報告書としてまとめる演習を行う。報告書を実験終了から１週間以内に提出する。最後に、これらの内容をよく整理し、報告会で発表および質疑・応答を行う。
注意点	実験報告書の内容３０%、ディスカッション・報告会での内容２０%、その他（出席状況および実験ノート作成、実験中の取り組む姿勢等）５０%の比率で評価する。合格点は５０点である。 （講義・実験前）実験前に、安全性と計画性確保のために、試薬と器具、実験操作法等の事前調査を十分行う。原理や解析法は予め調べておく。 （講義・実験後）実験結果を基に化学反応や物質の性質を考える。実験終了後のディスカッションでは，実験の原理と結果、解釈を他人にわかりやすく伝達することの重要性の認識を深める。

授業計画

		週	授業内容	週ごとの到達目標
前期	1stQ	1週	安全教育の基礎	テキストに書かれた、授業および実験の進め方を理解できる。安全ビデオを閲覧し、実験における安全性の確保を意識できる。
		2週	化学実験の基礎（１）	無機合成に関係する、物質量、濃度の概念を理解でき、試薬から目標の溶液をつくるための原理を理解できる。
		3週	化学実験の基礎（２）	滴定等、定量分析、機器分析（X線回折）における概念と実験操作を対応づけられる。
		4週	実験ノートの使用法	実験ノートの必要性と実験ノートに記載する内容が理解できる。
		5週	実験課題の導入教育（１）	4テーマの内容を理解し、実験前に準備すること、実験の最中に留意することがわかる。
		6週	実験課題の導入教育（２）	実験レポートの書き方、滴定に用いる標準溶液の準備の方法がわかる。
		7週	レポート演習（１）	炭酸水素ナトリウムおよび炭酸ナトリウム合成に関する既存データを用いて、レポート作成を行える。
		8週	レポート演習（２）	作成したレポートの内容を、指摘された事項を中心にリビジョンできる。
	2ndQ	9週	実験テーマ遂行（１）	「酸化鉛(IV)の合成と逆滴定」、「酸化チタン(IV)の合成」のどちらかのテーマを選択して、3週間にわたって実験を遂行できる。
		10週	実験テーマ遂行（２）	同上
		11週	実験テーマ遂行（３）	同上

		12週	実験テーマ遂行（４）	「過マンガン酸カリウムの合成と酸化還元滴定」、「ペーパークロマトグラフィー」のどちらかのテーマを選択して、２週間にわたって実験を遂行できる。
		13週	実験テーマ遂行（５）	同上
		14週	プレゼン発表資料の作成	グループ内で役割分担して、実験テーマの発表資料を作成することができる。
		15週	プレゼン発表	わかりやすい発表ができ、質疑応答を行うことができる。
		16週	実験およびプレゼン発表に関する講評、授業アンケート	本授業のまとめ、および授業アンケート

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

評価割合

	報告書	報告・口頭発表	その他	合計
総合評価割合	30	20	50	100
知識の基本的な理解	10	0	20	30
思考・推論・創造への適用力	0	10	0	10
汎用的技能	10	10	20	40
態度・嗜好性 (人間力)	0	0	10	10
総合的な学習経験と創造的思考力	10	0	0	10

秋田工業高等専門学校	開講年度	平成29年度 (2017年度)	授業科目	生物工学実験

科目基礎情報

科目番号	0020	科目区分	専門 / 必修
授業形態	実験・実習	単位の種別と単位数	履修単位: 2
開設学科	物質工学科	対象学年	3
開設期	後期	週時間数	4
教科書/教材	自製プリント実験書		
担当教員	伊藤 浩之		

到達目標

1. 自然界から真菌を分離する原理を理解し、分離することができる。
2. 土壌から放線菌を分離する原理を理解し、分離することができる。
3. 還元糖（グルコース）の酵素定量法を理解し、測定することができる。
4. 酵素の活性測定法が分かり、測定することができる。
5. 酵素の至適 pH および至適温度の存在が理解できる。
6. 酵素が熱に不安定であることが理解できる。
7. 酵素のKmおよびVmaxを求めることができる。

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	自然界から真菌を分離する原理を理解し、分離することができる。	自然界から真菌を分離する原理を理解することができる。	自然界から真菌を分離する原理を理解することができない。
評価項目2	土壌から放線菌を分離する原理を理解し、分離することができる。	土壌から放線菌を分離する原理を理解することができる。	土壌から放線菌を分離する原理を理解することができない。
評価項目3	還元糖（グルコース）の酵素定量法を理解し、精度よく測定することができる。	還元糖（グルコース）の酵素定量法を理解することができる。	還元糖（グルコース）の酵素定量法を理解することができない。
評価項目4	酵素の活性測定法が分かり、精度よく測定することができる。	酵素の活性測定法が分かる。	酵素の活性測定法が分からない。
評価項目5	酵素の至適 pH および至適温度の存在が理解でき、考察できる。	酵素の至適 pH および至適温度の存在が理解できる。	酵素の至適 pH および至適温度の存在が理解できない。
評価項目6	酵素が熱に不安定であることが理解でき、考察できる。	酵素が熱に不安定であることが理解できる。	酵素が熱に不安定であることが理解できない。
評価項目7	酵素のKmおよびVmaxを求めることができ、考察できる。	酵素の KmおよびVmax を求めることができる。	酵素の KmおよびVmax を求めることができない。

学科の到達目標項目との関係

教育方法等

概要	バイオテクノロジーは醸造，食品，医薬品，農産物，工業製品など，多くのものに利用されている。実験ではバイオテクノロジーを利用するための基本的な微生物および酵素タンパク質の取り扱いを修得する。
授業の進め方・方法	はじめに講義形式で実験の説明を行う。その後，３～４名程度のグループに分かれて実験形式で行う。実験テーマごとにレポートの提出を求める。
注意点	合格点は５０点である。 　実験に取り組む態度（３０%)、質疑応答（２０%)、実験に関するレポートの内容（５０%）で評価する。 特に、レポートの未提出者は単位取得が困難となるので注意すること。レポートの提出期限は厳守すること。 （講義を受ける前）テキストを予習し，実験操作の原理や原則を理解して実験に臨むこと。 （講義を受けた後）レポートの書き方を修得すること。結果に対する考察は時間をかけて取り組むこと。

授業計画

		週	授業内容	週ごとの到達目標
後期	3rdQ	1週	・実験ガイダンス ・実験導入教育：実験テーマの内容説明	"・実験の進め方と評価の仕方について説明する ・実験テーマの理論，実験方法，解析方法を理解できる。"
		2週	・実験導入教育：実験テーマの内容説明	・実験テーマの理論，実験方法，解析方法を理解できる。
		3週	・実験導入教育：実験演習	・演習を通して，実験内容を理解する
		4週	・実験導入教育：器具の取り扱い	・特殊な器具類の取り扱いができる
		5週	・微生物実験：自然界からの微生物の単離 (1)	・自然界からの真菌の分離法および真菌が生成するセルラーゼの評価法を学ぶ
		6週	・微生物実験：自然界からの微生物の単離 (1)	・自然界からの真菌の分離法および真菌が生成するセルラーゼの評価法を学ぶ
		7週	・微生物実験：自然界からの微生物の単離 (2)	・土壌から放線菌を分離する方法を学ぶ
		8週	・微生物実験：食品試料からの微生物の単離	・ヨーグルトから乳酸菌を分離する方法を学ぶとともに，実際に単離した乳酸菌を使ったヨーグルト作成を試みる
	4thQ	9週	・微生物実験：アルコール発酵	・酸素呼吸と無気呼吸の違いが分かる
		10週	・酵素化学実験：グルコースの定量	・還元糖（グルコース）の酵素定量法を理解する
		11週	・酵素化学実験：酵素活性測定	・酵素の活性測定法が分かる
		12週	・酵素化学実験：酵素反応へ与える pH および温度の影響	・酵素の至適 pH および至適温度の存在が理解できる
		13週	・酵素化学実験：酵素の熱安定性	・酵素が熱に不安定であることが理解できる
		14週	・酵素化学実験：酵素反応における基質濃度の影響	・酵素活性に対する基質濃度の影響を理解できる
		15週	・酵素化学実験：速度パラメーターの解析	・酵素のKmおよびVmaxを求めることができる
		16週	・授業アンケート	・本授業のまとめ，および授業アンケート

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

評価割合

	試験	レポート	質疑応答	態度	ポートフォリオ	その他	合計
総合評価割合	0	50	20	30	0	0	100
基礎的能力	0	30	10	20	0	0	60
専門的能力	0	20	10	10	0	0	40

秋田工業高等専門学校	開講年度	平成29年度 (2017年度)	授業科目	錯体化学

科目基礎情報

科目番号	0010	科目区分	専門 / 必修
授業形態	授業	単位の種別と単位数	履修単位: 1
開設学科	物質工学科	対象学年	4
開設期	前期	週時間数	2
教科書/教材	教科書：「新しい基礎無機化学」合原眞著　三共出版　　参考書：「理工系基礎レクチャー　無機化学」　鵜沼秀郎・尾形健明著　化学同人		
担当教員	野坂 肇		

到達目標

1．原子価結合法と分子軌道法および混成軌道の概念を説明できる.
2．錯体の構造や異性現象を説明できる.
3．原子価結合理論、結晶場理論および配位子場理論の概念を説明できる.
4．配位子置換反応、電子移動反応が分かり、有機金属錯体の構造と性質を説明できる.

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	原子価結合法と分子軌道法および混成軌道の概念を説明でき、ｄ軌道の電子配置と遷移金属の性質の関係について説明できる.	ｄ軌道の電子配置と遷移金属の性質の関係について説明できる.	ｄ軌道の電子配置と遷移金属の性質の関係について説明できない.
評価項目2	錯体の配位数と立体構造や異性現象を説明できる.	錯体の配位数から立体構造を説明できる.	錯体の配位数と立体構造が分からない.
評価項目3	原子価結合理論、結晶場理論および配位子場理論の概念を説明でき，d軌道の分裂を説明できる.	結晶場によるd軌道の分裂を説明できる.	結晶場によるd軌道の分裂を説明できない.
評価項目4	配位子置換反応、電子移動反応が分かり、有機金属錯体の構造と性質を説明できる.	有機金属錯体の構造と性質を説明できる.	有機金属錯体の構造と性質を説明できない.

学科の到達目標項目との関係

教育方法等

概要	主に遷移金属を中心金属とする錯体の構造を原子価結合および場の理論を通じて理解する．また，錯体の反応，物理的性質を中心金属と配位子の性質に基づいて理解する.
授業の進め方・方法	講義形式で行う。演習課題レポートを課す。試験結果が合格点に達しない場合，再試験を行うことがある.
注意点	錯体の構造，性質を学習する上で，原子軌道，分子軌道，酸・塩基の考え方が重要であるので，よく理解しておくこと. また，金属錯体は化学反応の触媒や種々の生体物質として知られており，各分野の学習の理解に役立ててほしい.

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 1　電子軌道 (1) 原子軌道と分子軌道	授業の進め方と評価の仕方がわかる. 原子価結合法と分子軌道法の概要がわかる.
		2週	1　電子軌道 (2) 混成軌道と分子の形	混成軌道と原子価電子対反発則について説明できる.
		3週	1　電子軌道 (3) d軌道と遷移金属の性質	ｄ軌道の電子配置と遷移金属の性質の関係について説明できる.
		4週	2　錯体化学の基礎 (1) 錯体と配位子	錯体と複塩の違い，錯体の命名法がわかる.
		5週	2　錯体化学の基礎 (2) 錯体の構造	錯体の配位数と立体構造がわかる.
		6週	2　錯体化学の基礎 (3) 錯体の異性現象	錯体の異性体の構造を説明できる.
		7週	到達度試験（前期中間）	上記項目について学習した内容の理解度を確認する.
		8週	試験の解説と解答	到達度試験（前期中間）の解説と解答
	2ndQ	9週	2　錯体化学の基礎 (4) 原子価結合理論	内軌道錯体，外軌道錯体がわかる.
		10週	2　錯体化学の基礎 (5) 静電結晶場理論	結晶場によるd軌道の分裂を説明できる.
		11週	2　錯体化学の基礎 (6) 配位子場理論	配位子場による錯体の性質の違いを説明できる.
		12週	2　錯体化学の基礎 (7) 有機金属化合物	有機金属錯体の構造と性質がわかる.
		13週	2　錯体化学の基礎 (8) 錯体の反応	配位子置換反応、電子移動反応がわかる.
		14週	到達度試験（前期末）	上記項目について学習した内容の理解度を確認する.
		15週	試験の解説と解答，授業アンケート	到達度試験（前期末）の解説と解答、本授業のまとめ、および授業アンケート
		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

評価割合

	試験	発表	相互評価	態度	ポートフォリオ	レポート	合計
総合評価割合	80	0	0	0	0	20	100

基礎的能力	50	0	0	0	0	10	60
専門的能力	20	0	0	0	0	5	25
分野横断的能力	10	0	0	0	0	5	15

秋田工業高等専門学校	開講年度	平成29年度 (2017年度)	授業科目	電子化学

科目基礎情報

科目番号	0011	科目区分	専門 / 必修
授業形態	授業	単位の種別と単位数	履修単位: 1
開設学科	物質工学科	対象学年	4
開設期	後期	週時間数	2
教科書/教材	教科書：自製プリント，　補助教科書：「ペリ環状反応―第三の有機反応機構」　Ｉ．フレミング著　鈴木 啓介，千田 憲孝訳　化学同人		
担当教員	横山 保夫		

到達目標

1．電子の波動性と粒子性が理解できる.
2．電子の軌道の概念が理解できる.
3．ウッドワード・ホフマン則が理解できる.
4．電子閉環反応が理解できる.
5．電子開環反応が理解できる.
6．シグマトロピー反応が理解できる.
7．Diels-Alder反応が理解できる.

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	電子の波動性と粒子性が完全に理解できる.	電子の波動性と粒子性が理解できる.	電子の波動性と粒子性が理解できない.
評価項目2	電子の軌道の概念が完全に理解できる.	電子の軌道の概念が理解できる.	電子の軌道の概念が理解できない.
評価項目3	ウッドワード・ホフマン則が完全に理解できる.	ウッドワード・ホフマン則が理解できる.	ウッドワード・ホフマン則が理解できない.
評価項目4	電子閉環反応が完全に理解できる.	電子閉環反応が理解できる.	電子閉環反応が理解できない.
評価項目5	電子開環反応が完全に理解できる.	電子開環反応が理解できる.	電子開環反応が理解できない.
評価項目6	シグマトロピー反応が完全に理解できる.	シグマトロピー反応が理解できる.	シグマトロピー反応が理解できない.
評価項目7	Diels-Alder反応が完全に理解できる.	Diels-Alder反応が理解できる.	Diels-Alder反応が理解できない.

学科の到達目標項目との関係

教育方法等

概要	有機化学反応の中には，電子が段階的に移動する反応（段階的反応）の他に，電子軌道の重なりのために進行する反応（協奏的反応）が存在する．本講義ではそのような反応の詳細を深く理解することを目的とする.
授業の進め方・方法	講義形式で行う．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．また，レポートの提出を求める.
注意点	［学習上の注意］ これまでの有機化学で学んだ段階的反応とは考え方がかなり異なるため，板書を正確にノートに書き写すことが重要である．また書き写すと同時にその内容を深く理解する必要がある. ［評価方法］ 合格点は60点である。試験結果を70%，レポートを30%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，再試験を行うことがある. 学年総合評価＝（後期中間試験＋学年末試験）×0.35＋レポート×0.3

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	電子の波動性と粒子性	電子が波の性質と粒子としての性質を有することを理解できる.
		3週	軌道の概念	原子を構成している電子の軌道と，複数の軌道が混成し，新しい軌道が形成されることを学ぶ.
		4週	ウッドワード・ホフマン則とは	ウッドワード・ホフマン則の内容を学ぶ.
		5週	電子閉環反応	電子閉環反応の詳細を学ぶ.
		6週	電子閉環反応	電子閉環反応の詳細を学ぶ.
		7週	到達度試験（後期中間）	上記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
	4thQ	9週	電子開環反応	電子開環反応の詳細を学ぶ.
		10週	電子開環反応	電子開環反応の詳細を学ぶ.
		11週	シグマトロピー反応	[1,j]次シグマトロピー反応の詳細を学ぶ.
		12週	シグマトロピー反応	[1,j]次シグマトロピー反応の詳細を学ぶ.
		13週	シグマトロピー反応	[i,j]次シグマトロピー反応の詳細を学ぶ.
		14週	Diels-Alder反応	Diels-Alder反応の詳細を学ぶ.
		15週	到達度試験（後期末）	上記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，および授業アンケート

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

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	0	0	30	100
基礎的能力	50	0	0	0	0	20	70
専門的能力	10	0	0	0	0	5	15
分野横断的能力	10	0	0	0	0	5	15
思考・推論・創造への適用力	0	0	0	0	0	0	0
汎用的技能	0	0	0	0	0	0	0

秋田工業高等専門学校	開講年度	平成29年度 (2017年度)	授業科目	材料計測工学

科目基礎情報

科目番号	0012	科目区分	専門 / 必修
授業形態	授業	単位の種別と単位数	履修単位: 1
開設学科	物質工学科	対象学年	4
開設期	後期	週時間数	2
教科書/教材	いかにして実験をおこなうか G.L.Squires 著　重川・山下他訳　丸善出版／（参考書）はじめての計測工学　改訂第２版　南・木村・荒木著　講談社　（参考書）Excelではじめる数値解析　伊津野・酒井著　森北出版		
担当教員	丸山 耕一		

到達目標

1. 計測器の性能を理解したうえで、計測データの精度や誤差を評価することができる。
2. 計測誤差の特徴を理解したうえで、直接測定や間接測定の誤差を計算できる。
3. ハードウエアによるデータの演算・処理ができ、デジタルデータ収集の原理がわかる。
4. 計測データの最小二乗法による近似曲線の算出や、補間、微分、積分、フーリエ解析等の処理を、表計算ソフトウエアを用いて実践できる。
5. 実験データを用いて自然現象を可視化できる。

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	計測器の性能を理解したうえで、計測データの誤差の原因を議論できる。	計測データの誤差の種類と、誤差を小さくする方法がわかる。	計測データの誤差の種類と、誤差を小さくする方法がわからない。
評価項目2	誤差の小さい計測法を提案でき、計測したデータの信頼性を議論できる。	直接測定における誤差、間接測定における誤差の計算ができる。	直接測定における誤差、間接測定における誤差の計算ができない。
評価項目3	実験データをハードウエアにより処理するか否かの判断とその実践ができる。	電子回路等のハードウエアを用いて、アナログデータの加工やデジタルデータの収集ができる。	電子回路等のハードウエアを用いて、アナログデータの加工やデジタルデータの収集ができない。
評価項目4	専用の解析ソフトやプログラムの作成なしに、データを適宜処理できる。	表計算ソフトを用いて、各種データの解析や処理が実践できる。	表計算ソフトを用いて、各種データの解析や処理が実践できない。
評価項目5	データの処理や解析の総合的な技法を駆使してよりわかりやすい自然現象の可視化ができる。	複数のデータをグラフ上で比較することで、自然現象を可視化できる。	複数のデータをグラフ上で比較することで、自然現象を可視化できない。

学科の到達目標項目との関係

教育方法等

概要	計測技術は、物理学、化学、生物学などの基礎知識の複合化や融合化を基礎になりたっており、技術融合の典型例でもある。技術開発や研究は、実験科学の上に成り立っている。常に目的を見据えて計画をたて、測定や解析の正しさを確認しながら実験を行うための基本的な心構えを学び、将来技術者としての活用はもちろん、基礎研究や卒業研究等の実験で、実践できる能力を養うことを目標とする。
授業の進め方・方法	内容に応じて、講義、演習の形式とする。課題の提出をもとめることがある。試験結果の平均点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	到達度試験の結果を８０%，レポート（欠課措置を含む）を２０%の比率で評価する。 総合評価 =（到達度試験（後期中間）評価点+到達度試験（後期末）評価点）／２　合格点は６０点である。 （授業を受ける前）有効数字や、解析に用いるデータの実験原理を復習しておくことが望ましい。 （授業を受けた後）技術者として、研究者として、広く実験に関わり、計測および結果の解析と評価に関わる上で、データの解析や処理をどのようにとらえるべきかという概念と方法に関してのセンスを磨くように学習することを望む。

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・計測工学の領域	授業の進め方と評価の仕方について説明する。計測工学の学問領域を導入する。
		2週	計測と技術史	計測原理や計測器の製造が、技術融合によって成り立っていることを説明できる。
		3週	計測器の性能	計測器を供給する側と使用する側で機器性能を共有できる。
		4週	計測の誤差とは	はかる際の誤差の2種類の存在とその原因がわかり、低減法を提案できる。
		5週	誤差の取扱い	平均値と標準誤差、ガウス分布の意味がわかる。
		6週	誤差の伝播	関数関係をもつ物理量の最大誤差が計算できる。
		7週	さらにすすんだ誤差の取り扱い	最小二乗法やデータの重みづけが実践できる。
		8週	到達度試験（後期中間）	上記項目について学習した内容の理解度を確認する。
	4thQ	9週	アナログデータの演算と加工（１）	オペアンプによる増幅回路の原理、受動型フィルタの原理が説明できる。
		10週	アナログデータの演算と加工（２）、デジタルデータ化	能動型フィルタ、A/D変換器の原理が説明できる。
		11週	計測データの処理（１）	電気伝導度滴定のデータを解析し、滴定点を誤差表記できる。（最小二乗法等）
		12週	計測データの処理（２）	Ｘ線回折のデータから多結晶の優先配向性を解析できる。（数値積分等）
		13週	計測データの処理（３）	熱-質量分析のデータから、化学変化の挙動を解析できる。（数値積分、数値微分等）
		14週	計測データの処理（４）	フーリエ解析によって、複数の周波数成分を分離できる。
		15週	到達度試験（後期末）	上記項目について学習した内容の理解度を確認する。
		16週	試験の解説と解答、授業アンケート	到達度試験の解説と解答、本授業のまとめ、および授業アンケート

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

評価割合			
	試験	レポート	合計
総合評価割合	80	20	100
知識の基本的な理解	50	10	60
思考・推論・創造への適用力	10	0	10
汎用的技能	20	0	20
総合的な学習経験と創造的思考力	0	10	10

秋田工業高等専門学校	開講年度	平成29年度 (2017年度)	授業科目	基礎研究

科目基礎情報

科目番号	0013	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: 2
開設学科	物質工学科	対象学年	4
開設期	通年	週時間数	2
教科書/教材	研究室紹介に用いる概要集各研究室で配布される論文，過去のデータ，自作プリントなど		
担当教員	佐藤 恒之		

到達目標

前期は，研究室を体験し，研究室での研究課題や実験方法などに理解を深めることで、基本的な研究の推進方法を学習する。また，プレゼンテーションやコミュニケーションの重要性を認識できるようになる。後期は，配属研究室の教員が，文献調査力，実験原理の理解を基礎に，実験結果を考察する手法を導入教育することで，卒業研究が円滑に推進できる基礎を固められるようにする。

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	各研究室から与えられた課題を，完全に解決できる。	各研究室から与えられた課題を，解決できる。	各研究室から与えられた課題を，解決できない。
評価項目2	教員と研究に関して，円滑にコミュニケーションができる。	教員と研究に関して，コミュニケーションができる。	教員と研究に関して，コミュニケーションができない。
評価項目3	与えられた機器の使用法が，完全に理解できる。	与えられた機器の使用法が，理解できる。	与えられた機器の使用法が，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	前期は，各々異なる研究室で実験や研究を体験し，研究室に対する認識を含め，夏期休暇中の校外実習や配属研究室での導入教育を行う。また，関連分野を支える研究機関，企業の調査を行い，個々の目的意識を高める．後期には，配属研究室において，卒業研究に関係した実験操作や文献調査能力を高め，卒業研究をより円滑に推進できるように指導する。
授業の進め方・方法	1．卒業研究を指導する各研究室の研究紹介をし，各研究室内でそれぞれオリジナルな内容を学ぶ。 2．プレゼンテーション（テーマは校外実習，研究内容等）の技法を学ぶ。 3．各研究室の指導教員のもと，課せられたテーマに関する基礎的な研究を推進する。
注意点	各指導教員が次に示す方法で総合的に評価する。 学年総合評価＝導入教育に対する姿勢(30%)＋読解力(20%)＋機器の利用能力(20%)＋コミュニケーション能力(30%) 学年総合評価で60点以上を合格とする。

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	１．研究室紹介	各指導教員の研究内容と研究の特徴がわかる.
		3週	同上	同上
		4週	同上	同上
		5週	同上	同上
		6週	２．研究室体験と口頭発表	各指導教員で，実験法や機器の性質に応じて指導方法は異なるが，学生実験と卒業研究の違いを学生が認識できるようになる．体験の内容について理解を深めるとともに，プレゼンテーション能力・コミュニケーション能力を養うことができる．また，プレゼンテーションの方法がわかる.
		7週	以降同上	以降同上
		8週		
	2ndQ	9週		
		10週		
		11週		
		12週		
		13週		
		14週		
		15週		
		16週		
後期	3rdQ	1週	授業ガイダンス	全体ガイダンスを行う.
		2週	２．文献調査 （１）応力検索	文献の種類を理解した上で検索できる.
		3週	（２）応力検索Ⅱ	同上
		4週	（３）読解能力Ⅰ	日本語や英語の論文を読解し，内容を理解し整理できる.
		5週	（４）読解能力Ⅱ	同上
		6週	（５）活用能力Ⅰ	文献から得た知識を，実験や課題に活用できる.
		7週	（６）活用能力Ⅱ	同上
		8週	３．実験器具，機器の原理と使用方法 （１）器具の使用方法	実験器具や機器の使用方法がわかる.
	4thQ	9週	（２）機器の取扱	同上
		10週	（３）分析機器の原理	分析機器の原理と解析の原理・方法がわかる.
		11週	（４）データ解析	同上

		12週	４．実験結果の考察	測定原理や解析原理に基づいて分析結果を解釈できる.
		13週	同上	同上
		14週	５．コミュニケーション能力	指導教員，専攻科特研生，卒研生などと，実験操作や実験結果の解釈に対して，コミュニケーションをとることができる。
		15週	同上	同上
		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

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	0	40	0	0	0	60	100
基礎的能力	0	20	0	0	0	20	40
専門的能力	0	10	0	0	0	20	30
分野横断的能力	0	10	0	0	0	20	30

秋田工業高等専門学校	開講年度	平成29年度 (2017年度)	授業科目	化学熱力学

科目基礎情報

科目番号	0014	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	物質工学科	対象学年	4
開設期	前期	週時間数	2
教科書/教材	「アトキンス 物理化学要論」 千原秀昭・稲葉章 訳，東京化学同人		
担当教員	石塚 眞治		

到達目標

1. 状態変化や化学反応にともなうエントロピー変化およびギブズエネルギー変化が計算できる.
2. 相図から，物質の状態変化と圧力・温度の関係を説明できる.
3. 溶液中の物質の化学ポテンシャルが計算できる.
4. 平衡組成が計算できる.

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	様々な状態変化や化学反応にともなうエントロピー変化およびギブズエネルギー変化を求めることができる.	基本的なエントロピー変化およびギブズエネルギー変化を求めることができる.	エントロピー変化およびギブズエネルギー変化を求めることができない.
評価項目2	様々な相図から，物質の状態変化と圧力・温度の関係を説明できる.	基本的な相図から，物質の状態変化と圧力・温度の関係を説明できる.	相図から，物質の状態変化と圧力・温度の関係を説明できない.
評価項目3	複雑な溶液中の物質の化学ポテンシャルを求めることができる.	ごく単純な溶液中の物質の化学ポテンシャルを求めることができる.	溶液中の物質の化学ポテンシャルを求めることができない.
評価項目4	様々な反応における平衡組成を求めることができる.	基本的な平衡組成を求めることができる.	平衡組成を求めることができない.

学科の到達目標項目との関係

教育方法等

概要	熱力学の中心的な概念を理解，修得し，その概念が化学でどのように使われているか，実践的かつ専門的な知識を修得する.
授業の進め方・方法	講義形式で行う. 必要に応じてレポート提出を求める. 試験結果が合格点に達しない場合，再試験を行うことがある.
注意点	前期中間成績と前期末成績の平均を学年評価とする．合格点は60点である. 各成績は試験結果80%，レポートの結果を20%で評価する. 学年評価=（前期中間成績＋前期末成績）/2 （講義を受ける前）3年次に学習する基礎物理化学が基礎となるので，基礎物理化学の内容を確実に理解しておくこと. （講義を受けた後）課題レポートにより，各自で講義内容の理解度をチェックするとともに，確実に学習内容を理解することを心がけて欲しい. 自学自習時間60時間

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	熱力学第二法則 (1) エントロピー	温度や圧力変化，相転移，化学反応にともなうエントロピー変化が計算できる.
		3週	熱力学第二法則 (1) エントロピー	温度や圧力変化，相転移，化学反応にともなうエントロピー変化が計算できる.
		4週	熱力学第二法則 (1) エントロピー	温度や圧力変化，相転移，化学反応にともなうエントロピー変化が計算できる.
		5週	熱力学第二法則(2) ギブズエネルギー	ギブズエネルギー変化と全エントロピー変化，最大の非膨張仕事との関係がわかる.
		6週	純物質の相平衡(1) 相転移の熱力学	圧力や温度によるギブズエネルギーの変化が計算できる.
		7週	純物質の相平衡(2) 相図と相境界	安定な相が存在する温度と圧力の条件を説明できる.
		8週	到達度試験（前期中間）	上記項目について学習した内容の理解度を確認する.
	2ndQ	9週	試験の解説と解答 混合物の性質 (1) 混合物の熱力学的記述	到達度試験の解説と解答 化学ポテンシャルを用いて溶液を記述する事ができる.
		10週	混合物の性質 (1) 混合物の熱力学的記述	化学ポテンシャルを用いて溶液を記述する事ができる.
		11週	混合物の性質 (2) 束一的性質	沸点上昇，凝固点降下，浸透圧が計算できる.
		12週	化学平衡の原理(1) 反応ギブスエネルギーと平衡	標準反応ギブズエネルギーや平衡組成が計算できる.
		13週	化学平衡の原理(1) 反応ギブスエネルギーと平衡	標準反応ギブズエネルギーや平衡組成が計算できる.
		14週	化学平衡の原理(2) 平衡の移動	温度や圧力変化による平衡の移動が説明できる.
		15週	到達度試験（前期末）	上記項目について学習した内容の理解度を確認する.
		16週	試験の解説と解答	到達度試 験の解説と解答，および 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

評価割合

	到達度試験	レポート	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

知識の基本的な理解	50	10	0	0	0	0	60
思考・推論・創造への適用力	10	5	0	0	0	0	15
汎用的技能	20	5	0	0	0	0	25

秋田工業高等専門学校	開講年度	平成29年度 (2017年度)	授業科目	物理化学

科目基礎情報

科目番号	0015	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	物質工学科	対象学年	4
開設期	前期	週時間数	2
教科書/教材	量子力学の考え方　砂川重信　著　岩波書店／（参考書）材料科学者のための量子力学入門　志賀正幸著　内田老鶴圃 （参考書）アトキンス　基礎物理化学（上）-分子論的アプローチ- Peter Atkins・Julio de Paula・Ronald Friedman著		
担当教員	丸山 耕一		

到達目標

1. 古典論における運動エネルギーとポテンシアルエネルギーを数式で表現できる。
2. 古典論が破たんする実験事実とこれを説明するための量子論の確立までの背景を説明できる。
3. 量子論的粒子の一次元の直線運動や調和振動のエネルギー（固有値）を量子論から説明できる。
4. 固有方程式の固有関数と固有値が観測量を予測できることを3.の例を用いて説明できる。
5. 二次元、三次元の直線運動と回転運動を一次元の運動の波動関数の意味を考えることで類推できる。

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	原子における原子核と電子の相互作用を電磁気学の概念で理解できる。	電子の運動エネルギーとポテンシャルエネルギーの数式表現の意味がわかる。	電子の運動エネルギーとポテンシャルエネルギーの数式表現の意味がわからない。
評価項目2	粒子や光の二重性が実証され量子論が誕生した背景から量子論を概観できる。	古典論では説明できない現象を説明するために量子論が必要なことがわかる。	古典論では説明できない現象を説明するために量子論が必要なことがわからない。
評価項目3	ナノシステムのシュレディンガー方程式の解や固有値問題から量子状態をイメージできる。	ナノシステムのシュレディンガー方程式の解や固有値問題を定量的に議論できる。	ナノシステムのシュレディンガー方程式の解や固有値問題を定量的に議論できない。
評価項目4	波動関数（固有関数）の物理的な意味がわかり、観測量の期待値を量子論から推測できる。	波動関数が固有関数である/ない物理量を観測した場合の期待値を計算できる。	波動関数が固有関数である/ない物理量を観測した場合の期待値を計算できない。
評価項目5	波動関数の意味を考えることで、多次元における粒子の存在様をイメージすることができる。	三次元の直線運動を一次元のそれから類推でき、回転運動における角運動量の量子化ができる。	三次元の直線運動を一次元のそれからの類推や、回転運動における角運動量の量子化ができない。

学科の到達目標項目との関係

教育方法等

概要	固体の最小単位である原子の構造は、電子のふるまいによって決定される。これを古典論で解釈すると矛盾が生じる。光や電子などの粒子の二重性（粒子性と波動性）を導入する必要が生じた実験事実とその背景を理解し、エネルギー量子などの物理量の量子化を納得すると、物質の微視的な性質から物質工学・材料工学の理解へと接続される。
授業の進め方・方法	講義形式で行う。演習問題を課題として与える。試験結果の平均点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	到達度試験の結果を８０%，レポート（欠課措置を含む）を２０%の比率で評価する。 総合評価 =（到達度試験（前期中間）評価点+到達度試験（前期末）評価点）／２　合格点は６０点である。 （授業を受ける前）教科書を閲読し、関係する物理や数学の基礎概念を復習する。 （授業を受けた後）電子などの量子論的な粒子のふるまいは、古典論による記述では限界がある、あるいは矛盾が生じるという意味で、両者の認識を深めるような学習を望む。したがって、式を暗記するのではなく、電子等の挙動をイメージできた上で、それを数学という道具を用いて表現するという、これらのセットによる概念のを理解を心掛ける。

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・量子論の領域	授業の進め方と評価の仕方について説明する。量子論の学問領域をを導入する。
		2週	静電ポテンシャル	電荷と電荷の相互作用から、電子の挙動を古典論によってイメージできる。
		3週	エネルギー量子と、光と粒子の二重性	エネルギーの単位を導入することで、光と粒子の二重性をイメージできる。
		4週	電子の発見とエネルギー準位	電子が発見され、エネルギー準位の概念が導入される実験事実を考察できる。
		5週	ド・ブロイの箱からボーア理論まで	粒子が波の性質をもち、定常波であることから導かれる、ボーア理論を説明できる。
		6週	シュレーディンガー方程式の導出	波動方程式に粒子性を導入した関係式（シュレーディンガー方程式）を導く概念を説明できる。
		7週	自由粒子のシュレーディンガー方程式	シュレーディンガー方程式によって記述された量子井戸内の自由粒子の状態を説明できる。
		8週	到達度試験（前期中間）	上記項目について学習した内容の理解度を確認する。
	2ndQ	9週	量子論の基本原理（１）	自由粒子を例にして、波動関数、固有値方程式の意味を説明できる。
		10週	量子論の基本原理（２）	（１）にひき続き、オブザーバブルな物理量の期待値等を波動関数を用いて導ける。
		11週	量子論の基本原理（３）	（２）にひき続き、波動関数の直交性、不確定性原理等、量子論の原理を系統的に説明できる。
		12週	調和振動の量子化とトンネル現象	振動現象を量子化し、量子論と古典論での振動の挙動の違いを説明できる。
		13週	多次元での並進運動の量子化と縮退	箱型ポテンシャル中の自由粒子のシュレーディンガー方程式とエネルギー状態の縮退を説明できる。
		14週	回転運動の量子化	角運動量の量子化と回転粒子の歳差運動を説明できる。

		15週	到達度試験（前期末）	上記項目について学習した内容の理解度を確認する。
		16週	試験の解説と解答、授業アンケート	到達度試験の解説と解答、本授業のまとめ、および授業アンケート

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

評価割合

	到達度試験	レポート	合計
総合評価割合	80	20	100
知識の基本的な理解	50	10	60
思考・推論・創造への適用力	10	0	10
汎用的技能	20	0	20
総合的な学習経験と創造的思考力	0	10	10

秋田工業高等専門学校	開講年度	平成29年度 (2017年度)	授業科目	応用微生物学

科目基礎情報

科目番号	0016	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	物質工学科	対象学年	4
開設期	後期	週時間数	2
教科書/教材	「微生物の科学と応用」 菊池慎太郎ほか 著　三共出版		
担当教員	野池 基義		

到達目標

1．微生物の分類および細胞の構造について理解できる.
2．微生物の操作方法について理解できる.
3．微生物の代謝反応について理解できる.
4．微生物の増殖と栄養源について理解できる.
5．微生物の利用について理解できる.

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	微生物の分類および細胞の構造について完全に理解し，説明することができる.	微生物の分類および細胞の構造について理解できる.	微生物の分類および細胞の構造について理解できない.
評価項目2	微生物の滅菌，無菌操作，単離，培養，保存方法などの操作方法について理解し，説明することができる.	微生物の滅菌，無菌操作，単離，培養，保存方法などの操作方法について理解できる.	微生物の滅菌，無菌操作，単離，培養，保存方法などの操作方法について理解できない.
評価項目3	微生物がエネルギーを獲得する反応，および細胞の構成物質を合成する反応について完全に理解できる.	微生物の増殖の過程を理解できる.	微生物の増殖の過程を理解できない.
評価項目4	微生物の増殖の過程を完全に理解し，説明することができる．また，増殖速度論を理解できる.	微生物の増殖の過程を理解できる.	微生物の増殖の過程を理解できない.
評価項目5	微生物による有用物質の生産および環境浄化について完全に理解し，説明することができる.	微生物による有用物質の生産および環境浄化について理解できる.	微生物による有用物質の生産および環境浄化について理解できない.

学科の到達目標項目との関係

教育方法等

概要	微生物の代謝の特徴を理解し，微生物の培養と微生物を用いた物質生産，環境浄化に必要な微生物に関する基礎的事項を修得する.
授業の進め方・方法	講義形式で行う．適宜，演習を行う．また，課題レポートを課す.
注意点	合格点は６０点である．定期試験の結果を８０%，課題レポートの結果を２０%の比率で評価する. 総合評価＝（到達度試験（後期中間）評価点＋到達度試験（後期末）評価点）/２×0.8＋課題レポート×0.2 （講義を受ける前）：生物基礎，生物，生物化学の内容を確実に理解しておくこと. （講義を受けた後）：課題レポートにより、各自で講義内容の理解度をチェックするとともに、確実に理解することを心がける.

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	微生物学の歴史	微生物学の歴史について学ぶ。
		3週	微生物の分類	微生物の分類について理解する.
		4週	原核生物の細胞構造と機能	微生物の細胞の構造について理解する.
		5週	真核生物の構造と機能	原核生物と真核生物の細胞の構造の違いを理解する.
		6週	微生物の操作法（１）	微生物の滅菌，無菌操作，単離について理解する.
		7週	微生物の操作法（２）	微生物の培養，保存方法について理解する.
		8週	到達度試験（後期中間）	上記項目について学習した内容の理解度を確認する.
	4thQ	9週	微生物の代謝反応（１）	微生物がエネルギーを獲得する反応である解糖，クエン酸回路，電子伝達を理解する.
		10週	微生物の代謝反応（２）	細胞の構成物質であるタンパク質，脂質，糖の合成反応について理解する.
		11週	増殖曲線	微生物の増殖の過程を理解する.
		12週	増殖速度論	微生物の増殖速度論を理解する．モデル式の計算ができる.
		13週	栄養源と培地	微生物の培地成分について理解する.
		14週	微生物の利用（１）：物質生産	微生物を用いた物質生産について理解する.
		15週	微生物の利用（２）：環境浄化	微生物を利用する環境の浄化について理解する.
		16週	到達度試験（後期末）	上記項目について学習した内容の理解度を確認する.

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

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	80	0	0	0	0	20	100
基礎的能力	0	0	0	0	0	0	0

専門的能力	80	0	0	0	0	20	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29年度 (2017年度)	授業科目	応用解析Ⅰ

科目基礎情報

科目番号	0017	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	物質工学科	対象学年	4
開設期	通年	週時間数	1
教科書/教材	「高専テキストシリーズ　応用数学」上野健爾[監修] 高専の数学教材研究会[編] 森北出版		
担当教員	松下 慎也		

到達目標

ベクトル解析を学び、基本的な計算技術を取得する。

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	ベクトルの内積・外積を理解し、問題の解き方を説明することができる。	ベクトルの内積・外積に関する問題を解くことができる。	ベクトルの内積、外積の計算ができない。
評価項目2	勾配・発散・回転を計算することができ、それらに関する公式を証明できる。	勾配・発散・回転の計算ができる。	勾配・発散・回転の計算ができない。
評価項目3	スカラー場やベクトル場の具体的な線積分、面積分の計算ができる。さらにそれらの考え方を説明することができる。	線積分・面積分の基本的な計算ができる。	線積分や面積分の具体的な計算ができない。
評価項目4	ガウスの発散定理、グリーンの定理、ストークスの定理を用いた具体的な計算ができる。さらにそれらの定理の意味を説明することができる。	ガウスの発散定理、グリーンの定理、ストークスの定理を用いた具体的な計算ができる。	ガウスの発散定理、グリーンの定理、ストークスの定理を用いた具体的な計算ができない。

学科の到達目標項目との関係

教育方法等

概要	ベクトル解析を学び、基本的な計算技術を取得する。
授業の進め方・方法	講義形式及び演習形式で行う。また、レポートを複数回課す。
注意点	学年総合評価＝（前期総合評価＋後期総合評価）÷2 合格点は６０点である。

授業計画

		週	授業内容	週ごとの到達目標
前期	1stQ	1週	重積分の復習（１）	重積分の計算ができるようになる。
		2週	重積分の復習（２）	重積分の計算ができるようになる。
		3週	ベクトルの演算と内積	ベクトルの演算について理解し、内積の計算ができるようになる。
		4週	ベクトルの外積	ベクトルの外積について理解し、計算ができるようになる。
		5週	平面の法線ベクトル、勾配	平面の法線ベクトルについて理解し、計算ができるようになる。勾配の計算ができるようになる。
		6週	総合演習	上記内容について問題を解き、理解を深める。
		7週	総合演習	上記内容について問題を解き、理解を深める。
		8週	前期中間到達度試験	学習した内容の理解度を確認する。
	2ndQ	9週	発散、回転	発散、回転の性質を理解し、計算ができるようになる。
		10週	曲線の接線ベクトルと長さ	曲線の接線ベクトルや長さを求めることができるようになる。
		11週	スカラー場の線積分	スカラー場の線積分の計算ができるようになる。
		12週	ベクトル場の線積分	ベクトル場の線積分の計算ができるようになる。
		13週	勾配の線積分	勾配の線積分の性質について理解する。
		14週	総合演習	上記内容について問題を解き、理解を深める。
		15週	総合演習	上記内容について問題を解き、理解を深める。
		16週	前期期末到達度試験	学習した内容の理解度を確認する。
後期	3rdQ	1週	曲面のパラメータ表示	曲面のパラメータ表示について理解する。
		2週	スカラー場の面積分（１）	スカラー場の面積分の計算ができるようになる。
		3週	スカラー場の面積分（２）	スカラー場の面積分の計算ができるようになる。
		4週	ベクトル場の面積分（１）	ベクトル場の面積分の計算ができるようになる。
		5週	ベクトル場の面積分（２）	ベクトル場の面積分の計算ができるようになる。
		6週	総合演習	上記内容について問題を解き、理解を深める。
		7週	総合演習	上記内容について問題を解き、理解を深める。
		8週	後期中間到達度試験	学習した内容の理解度を確認する。
	4thQ	9週	体積分	体積分の計算ができるようになる。
		10週	ガウスの発散定理	ガウスの発散定理を用いた計算ができるようになる。
		11週	グリーンの定理	グリーンの定理を用いた計算ができるようになる。
		12週	ストークスの定理	ストークスの定理を用いた計算ができるようになる。

		13週	演習・応用	上記内容について、理解を深める。
		14週	総合演習	上記内容について問題を解き、理解を深める。
		15週	総合演習	上記内容について問題を解き、理解を深める。
		16週	後期期末到達度試験	学習した内容の理解度を確認する。

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

評価割合

	試験	レポート	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	20	0	10	0	0	100
基礎的能力	45	10	0	5	0	0	60
専門的能力	25	10	0	5	0	0	40
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29年度 (2017年度)	授業科目	応用解析Ⅱ

科目基礎情報

科目番号	0018	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	物質工学科	対象学年	4
開設期	通年	週時間数	1
教科書/教材	高専テキストシリーズ「応用数学」上野健爾 監修 森北出版		
担当教員	森本 真理		

到達目標

1．与えられた周期関数をフーリエ級数に展開することができる
2．与えられた関数のフーリエ変換を求めることができる
3．基本的な複素数の計算をすることができ、極形式を利用して複素数の掛け算、割り算の計算をすることができる
4．与えられた複素関数が正則かどうかを判断することができ、正則な場合には導関数を求めることができる

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	フーリエ級数を用いて、偏微分方程式を解くことができる	与えられた周期関数をフーリエ級数に展開することができる	左記のことができない
評価項目2	フーリエ変換を利用して、広義積分の値を求めることができる	与えられた関数のフーリエ変換を求めることができる	左記のことができない
評価項目3	与えられた複素数のn乗根を求めることができる	基本的な複素数の計算をすることができ、極形式を利用して複素数の掛け算、割り算の計算をすることができる	左記のことができない
評価項目4	正則な複素関数の実部が調和関数で与えられている時、虚部を求めることができる	与えられた複素関数が正則かどうかを判断することができ、正則な場合には導関数を求めることができる	左記のことができない

学科の到達目標項目との関係

教育方法等

概要	フーリエ級数やフーリエ変換，複素数についての基本と複素正則関数の微分に関する基本的な性質の習得を目標とする。これらは、工学はもちろん、経済や医療などにも応用されるものである。
授業の進め方・方法	講義形式およびグループ・ワークで行う。必要に応じて適宜小テストを実施し、演習課題レポートを課す。試験の平均点が悪い場合、再試を実施することがある。成績が合格点に達しない場合、特別演習課題レポート提出を課す。
注意点	合格点は60点である。中間の成績は試験結果100%、期末の成績は中間も含めたそれ以前の試験結果100%で評価する。 ただし、期末の点数が合格点に達しない場合、特別演習課題レポートを考慮し、その場合は試験結果70%、レポート30%として合格点を超えない範囲で評価する。 学年総合成績=（前期末成績+後期末成績）／2 （講義を受ける前）教科書やブラックボードを利用して、予習をすること。 （講義を受けた後）授業内容の復習を怠らないこと。授業で解き終わらなかった問も必ず解くことができるようにしておくこと。

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	授業の進め方と評価の仕方について説明する
		2週	フーリエ級数と周期関数	フーリエ級数が何を目指しているかを説明することができる。三角関数の周期を求めることができる
		3週	フーリエ級数１	周期関数のフーリエ級数を求めることができる
		4週	フーリエ級数２	フーリエ級数の収束定理を利用して級数の値を求めることができる
		5週	フーリエ級数３	フーリエ余弦級数、正弦級数を求めることができる
		6週	演習	到達度試験範囲の内容の理解度を確認することができる
		7週	到達度試験（前期中間）	上記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 偏微分方程式とフーリエ級数１	到達度試験（前期中間）の解説と解答 熱伝導方程式を解く
	2ndQ	9週	偏微分方程式とフーリエ級数２	熱伝導方程式を解くことができる
		10週	複素フーリエ級数	周期関数の複素フーリエ級数を求めることができる
		11週	フーリエ変換１	与えられた関数のフーリエ変換を求めることができる
		12週	フーリエ変換２	与えられた関数のフーリエ余弦変換、正弦変換を求めることができる
		13週	フーリエ積分定理	フーリエ積分定理を利用して、広義積分の値を求めることができる
		14週	演習	到達度試験範囲の内容の理解度を確認することができる
		15週	到達度試験（前期末）	上記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（前期中間）の解説と解答、および授業アンケート
後期	3rdQ	1週	複素数の計算	複素数の基本的な計算をすることができる
		2週	複素平面	複素数を複素平面に対応させることができ、与えられた等式・不等式を満たす点を図示することができる

		3週	極形式と積・商	複素数を極形式で表すことができ、極形式を利用して積や商を求めることができる
		4週	ド・モアブルの定理，オイラーの公式	ド・モアブルの定理やオイラーの公式を利用して、複素数のn乗を求めることができる。
		5週	n乗根	与えられた複素数のn乗根を求めることができる
		6週	演習	到達度試験範囲の内容の理解度を確認することができる
		7週	到達度試験（後期中間）	上記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 複素関数１	到達度試験（前期中間）の解説と解答 複素関数を実部と虚部に分けることができる
	4thQ	9週	複素関数２	指数関数の定義を述べることができ、周期関数となることを説明することができる
		10週	複素関数３	三角関数の定義を述べることができ、その値を求めることができる
		11週	複素関数の極限	与えられた複素関数の極限を求めることができる
		12週	コーシー・リーマンの定理	コーシー・リーマンの関係式を述べることができ、複素関数が正則かどうかを調べることができる
		13週	複素関数の導関数	与えられた複素関数の導関数を求めることができる
		14週	演習	到達度試験範囲の内容の理解度を確認することができる
		15週	到達度試験（学年末）	上記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（前期中間）の解説と解答、および授業アンケート

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

評価割合

	試験	演習課題	合計
総合評価割合	70	30	100
基礎的能力	40	10	50
専門的能力	30	20	50
分野横断的能力	0	0	0

秋田工業高等専門学校	開講年度	平成29年度 (2017年度)	授業科目	応用物理ⅡA

科目基礎情報

科目番号	0019	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: 1
開設学科	物質工学科	対象学年	4
開設期	前期	週時間数	1
教科書/教材	教科書：高専テキストシリーズ「物理 (下) 熱・電磁気・原子」 潮 秀樹 監修，大野秀樹 他 編集，森北出版　問題集：高専テキストシリーズ「物理問題集」 潮 秀樹 監修，大野秀樹 他 編集，森北出版　資料集：「フォトサイエンス物理図録」数研出版編集部 編，数研出版　その他：必要に応じて，自製プリント等を配布		
担当教員	上田 学		

到達目標

1．電界および電位の定義がわかる。さらに，電界と電位を定性的にイメージできる。
2．キルヒホッフの法則を用いて，直流回路やコンデンサーを含む電気回路での電流・電荷・電圧を計算できる。
3．直線電流の作る磁界をイメージできる。また，その磁界が他の直線電流に及ぼす力を定性的・定量的に評価できる。

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	電界や電位を定性的にイメージできるとともに，定量的にも評価できる。	電界や電位を定性的にイメージできる。	電界や電位を定性的にイメージできない。
評価項目2	キルヒホッフの法則を用いて，比較的複雑な直流回路やコンデンサーを含む電気回路での電流・電荷・電圧を計算できる。	キルヒホッフの法則を用いて，簡単な直流回路やコンデンサーを含む電気回路での電流・電荷・電圧を計算できる。	キルヒホッフの法則を用いて，簡単な直流回路やコンデンサーを含む電気回路での電流・電荷・電圧を計算できない。
評価項目3	複数の直線電流の作る磁界をイメージし，その磁界が他の直線電流に及ぼす力を定性的，定量的に評価できる。	直線電流の作る磁界をイメージし，その磁界が他の直線電流に及ぼす力を定性的，定量的に評価できる	直線電流の作る磁界をイメージできない。もしくは，その磁界が他の直線電流に及ぼす力を定性的，定量的に評価できない。

学科の到達目標項目との関係

教育方法等

概要	工学一般の基礎となる物理学の電磁気学分野について学習し，電界・磁界のイメージをつかむとともに，それらに関する法則を理解する。また，電気回路における電荷，電流，電圧などの計算法を習得する。 さらに，物理学を実際の問題の発見と解決に応用できる力を養う。
授業の進め方・方法	講義形式で行う。必要に応じて適宜，演習課題や宿題を課す。試験結果が合格点に達しない場合，再試験を行うことがある。
注意点	中間の成績は試験結果をもってその成績とする。 学年総合成績は，到達度試験 (中間) 結果 40 %，到達度試験 (期末) 結果 40 %，および平素の成績 (演習課題・宿題等の結果) を 20 % で評価する。合格点は 60 点である。 特に，演習課題・宿題等が未提出の場合，単位取得が困難となるので注意すること。 学年総合成績 = 0.4×(中間試験結果)+0.4 ×(前期末試験結果)+0.2×(演習課題・宿題等の結果) 講義中で使用することはないが，力学や波動は電磁気学分野と密接に関連しているので，物理Ⅰ・応用物理Ⅰで使用した以下の教科書は本講義の予習・復習などの自学自習の参考となる。 補助教科書： 高専テキストシリーズ「物理 (上) 力学・波動」 潮 秀樹 監修，大野秀樹 他 編集， 森北出版 (講義を受ける前) まずは物理量の定義をしっかり把握すること。授業の前に，その日に習う範囲に目を通し，大事なところ及びわかりにくいところがどこかをチェックしておくこと。 (講義を受けた後) 物理学の概念や法則はいろいろな物理現象に適用していくうちに内容が豊かになり，理解が深まっていく。 この意味において，物理学に「慣れる」ことが重要であり，例えば，章末問題や市販の大学教養程度の問題集などを利用した解法と計算の継続的な訓練が習得のポイントとなる。 なお，講義では「電磁誘導」以降は行わないので，大学編入試験を受験するつもりの者はその部分を自学自習した方がよい。

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 1. 帯電とクーロンの法則	授業の進め方と評価の仕方について説明する。 物体が帯電する理由を説明できる。点電荷間の静電気力を計算できる。
		2週	2. 静電気力の合成	複数の点電荷による静電気力の合力を計算できる。
		3週	3. 電界	電界とは何か分かる。また，複数の点電荷がつくる合成電界を求めることができる。
		4週	4. 電気力線とガウスの法則　その 1	電気力線の性質がわかる。電界の強さが電気力線の線密度に比例することが理解できる。
		5週	4. 電気力線とガウスの法則　その 2	ガウスの法則を理解し，簡単な系の電界を計算できる。
		6週	5. 電位　その 1	保存力と位置エネルギーの関係がわかる。電位とは何かわかる。
		7週	到達度試験 (前期中間)	上記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 5. 電位 その 2	到達度試験の解説と解答 簡単な系において電位を求めることができる。
	2ndQ	9週	5. 電位 その 3 6. コンデンサー その 1	電位から電界を求めることができる。 コンデンサーの電気容量を計算できる。
		10週	6. コンデンサー その 2	誘電体の働きを理解できる
		11週	7. コンデンサー回路	コンデンサーを含む電気回路で電荷量，電圧を計算できる。

		12週	8. 定常電流とオームの法則	定常電流を微視的に理解できる。
		13週	9. 直流回路	キルヒホッフの法則を理解し，電流・電圧を計算できる。
		14週	10. 電流と磁界	電流起源の磁界をイメージすることができる。磁界が電流に及ぼす力を定性的定量的に計算できる。
		15週	到達度試験 (前期末)	上記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	前期末試験の解説と解答，本授業のまとめ，および授業アンケート

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

評価割合

	試験	小テスト	レポート・宿題	態度	ポートフォリオ	その他	合計
総合評価割合	80	0	20	0	0	0	100
知識の基本的な理解	50	0	10	0	0	0	60
思考・推論・創造への適用力	10	0	5	0	0	0	15
汎用的技能	20	0	5	0	0	0	25
総合的な学習経験と創造的思考力	0	0	0	0	0	0	0

秋田工業高等専門学校	開講年度	平成29年度 (2017年度)	授業科目	有機合成化学Ⅰ

科目基礎情報

科目番号	0020	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: 1
開設学科	物質工学科	対象学年	4
開設期	後期	週時間数	1
教科書/教材	教科書：「有機合成化学」齋藤勝裕，宮本美子著　東京化学同人		
担当教員	児玉 猛		

到達目標

1．共有結合の切断によってどのような活性種が生成するかがわかる。
2．基礎的な結合生成反応として、求核置換反応や求電子置換反応について反応機構がわかる。
3．より高度な結合生成反応として、種々の不飽和結合に対する付加反応（求電子的付加及び求核的付加）の反応機構がわかる。
4．水酸基、カルボニル基、カルボキシル基等の種々の官能基の導入法について、原料となる化合物やそれを変換する方法がわかる。

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	共有結合の切断方法によってどのような活性種が生じるのか、またそれがどのようにして起こるのか有機電子論を基に説明できる。	共有結合の切断方法によって、どのような活性種が生成するのかが説明できる	共有結合の切断方法と生成する活性種の関係性が説明できない。
評価項目2	求核置換反応及び求電子置換反応について反応機構を説明できる。また、生成物の選択性について反応機構を基に説明できる。	求核置換反応及び求電子置換反応について反応機構を説明できる。	求核置換反応及び求電子置換反応について反応機構が説明できない。
評価項目3	種々の不飽和結合に対する付加反応（求電子的付加及び求核的付加）の反応機構を説明できる。また生成物の選択性について反応機構を基に説明できる。	種々の不飽和結合に対する付加反応（求電子的付加及び求核的付加）の反応機構を説明できる。	種々の不飽和結合に対する付加反応（求電子的付加及び求核的付加）の反応機構が説明できない。
評価項目4	種々の官能基の導入法について、原料となる化合物や、その変換方法を説明できる。またその変換反応の反応機構が説明できる。	種々の官能基の導入法について、原料となる化合物や、その変換方法を説明できる。	種々の官能基の導入法について、原料となる化合物や、その変換方法が説明できない。

学科の到達目標項目との関係

教育方法等

概要	様々な化学工業の分野の根幹である有機合成法の手法とその理論を学ぶ。２、３年次で学んだ有機化学の内容を生かしながらより高度な有機合成の実際を修得する。
授業の進め方・方法	基本的には講義形式であるが、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	［自学自習時間］ 後期週１時間　（合計１５時間） ［学習上の注意］ （講義を受ける前）２、３年次で学んだ有機化学が基礎となっているので、その内容を理解しておくこと。 （講義を受けた後）反応機構を単純に暗記するのではなく、反応機構の基礎である電子の流れ、活性種、遷移状態を合理的に理解すること。 ［評価方法］ 合格点は60点である。試験結果を70%、レポートを30%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（後期中間）+到達度試験（後期末）］×0.35+レポート×0.3

授業計画

		週	授業内容	週ごとの到達目標
後期	3rdQ	1週	授業のガイダンス	授業の進め方と評価の仕方について説明する。
		2週	結合の切断	共有結合の切断方法について理解できる。
		3週	結合の生成と変換：求核置換反応１	SN1反応、SN2反応について理解できる。
		4週	結合の生成と変換：求核置換反応２	SN1反応、SN2反応について理解できる。
		5週	結合の生成と変換：求電子置換反応１	求電子置換反応について理解できる。
		6週	結合の生成と変換：求電子置換反応２	求電子置換反応について理解できる。
		7週	到達度試験（後期中間）	上記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
	4thQ	9週	結合の生成と変換：求電子付加反応１	炭素－炭素不飽和結合の反応性を知り、求電子付加反応について理解できる。
		10週	結合の生成と変換：求電子付加反応２	求電子付加反応について理解できる。
		11週	結合の生成と変換：求核付加反応１	カルボニル基の反応性を知り、求核付加反応について理解できる。
		12週	結合の生成と変換：求核付加反応２	求核付加反応について理解できる。
		13週	官能基の導入	様々な官能基の特徴を知り、これらの導入法が理解できる。
		14週	官能基の導入	様々な官能基の特徴を知り、これらの導入法が理解できる。
		15週	到達度試験（後期末）	上記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，および授業アンケート

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

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	0	0	30	100
基礎的能力	60	0	0	0	0	25	85
専門的能力	10	0	0	0	0	5	15
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29年度 (2017年度)	授業科目	化学工学

科目基礎情報

科目番号	0021	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	物質工学科	対象学年	4
開設期	通年	週時間数	1
教科書/教材	教科書：「ベーシック化学工学」 橋本健二 著 化学同人参考図書：「ビギナーズ化学工学」 林順一，堀河俊英 著 化学同人		
担当教員	西野 智路		

到達目標

1. 熱伝導による熱流量について理解し，固体層における熱伝導の計算ができる。
2. 対流による熱流量について理解し，境膜伝熱係数を導出して計算ができる。
3. 熱交換器の熱流量について理解し，熱収支の計算ができる。
4. 放射伝熱について理解し，放射伝熱の基礎式を用いた計算ができる。
5. 蒸発器の構造について理解し，蒸発器の物質収支と熱収支の計算ができる。
6. 蒸留に伴う気液平衡について理解し，蒸留の原理を明瞭に説明できる。
7. 単蒸留の物質収支について理解し，単蒸留の計算ができる。
8. 連続蒸留塔の物質収支について理解し，理論段数の計算ができる
9. 理論段数と還流比の関係について理解し，連続蒸留塔の設計ができる。

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	熱伝導による熱流量について理解し，平板内ならびに固体層における熱伝導の計算ができる。	熱伝導による熱流量について理解し，熱伝導の計算ができる。	熱伝導の計算ができない。
評価項目2	対流による熱流量について理解し，境膜伝熱係数を導出して計算ができる。	対流による熱流量について理解し，境膜伝熱係数の導出ができる。	境膜伝熱係数の計算ができない。
評価項目3	熱交換器の熱流量について理解し，熱収支について説明と計算ができる。	熱交換器の熱流量について理解し，熱収支を説明ができる。	熱交換器の熱収支の説明と計算ができない。
評価項目4	放射伝熱について理解し，放射伝熱の基礎式を説明でき，計算ができる。	放射伝熱について理解し，放射伝熱の基礎式を説明できる。	放射伝熱の基礎式を説明と計算ができない。
評価項目5	蒸発器の物質収支と熱収支の計算ができる。	蒸発器の物質収支と熱収支式をたてられる。	蒸発器の計算ができない。
評価項目6	蒸留に伴う気液平衡について理解し，蒸留の原理を明瞭に説明できる。	蒸留に伴う気液平衡について理解し，蒸留の原理を説明ができる。	蒸留の原理を説明できない。
評価項目7	単蒸留の物質収支について理解し，単蒸留の計算ができる	単蒸留の物質収支について理解し，単蒸留の基礎式を導出できる	単蒸留の計算ができない。
評価項目8	連続蒸留塔の物質収支について理解し，理論段数の計算ができる	連続蒸留塔の物質収支について理解し，階段作図ができる	連続蒸留塔の理論段数を求めることができない。
評価項目9	理論段数と還流比の関係について明瞭に説明でき，連続蒸留塔の設計ができる。	理論段数と還流比の関係について理解し，連続蒸留塔の計算ができる。	連続蒸留塔の計算ができない。

学科の到達目標項目との関係

教育方法等

概要	熱移動に関する基礎知識を修得するとともに，流体の流れと異相間の物質移動による分離操作について基本的な知識を修得する。
授業の進め方・方法	講義形式で行う。必要に応じて小テストの実施や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，再試験を行うことがある。
注意点	合格点は６０点である。 到達度試験の結果を90%，レポートを10%の比率で評価する。 学年総合評価 =（前期中間成績＋前期末成績＋後期中間成績＋後期末成績）／４ 特に，レポート・宿題の未提出者は単位取得が困難となるので注意すること （授業を受ける前）　プロセスを理解するためには現象を理解し，積極的に演習問題を解く努力が必要である。 （授業を受けた後）　課題により，各自で講義内容の理解度を確認するとともに，確実に理解することを心がけること。 自学自習時間：通年週1時間

授業計画

		週	授業内容	週ごとの到達目標
前期	1stQ	1週	授業のガイダンス	授業の進め方と評価の仕方について説明する。
		2週	精留塔における熱交換器，熱収支	精留塔における熱収支について理解できる。
		3週	0. 精留塔内の温度分布 1. 平板内の熱伝導	熱移動の基本法則について理解できる。
		4週	2. 多層平板内の熱伝導	多層平板内における熱伝導の計算ができる。
		5週	3. 円筒状固体内の熱伝導	円筒状固体内における熱伝導の計算ができる。
		6週	4. 境膜伝熱係数と総括伝熱係数	境膜伝熱係数と総括伝熱係数について理解できる
		7週	5. 境膜伝熱係数の求め方	境膜伝熱係数を導出することができる。
		8週	到達度試験（前期中間）	上記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。
	2ndQ	9週	試験の解説と解答	到達度試験の解説と解答
		10週	6. 放射による熱の移動	放射伝熱を理解できる。
		11週	8. 熱交換器の伝熱面積	熱交換器における伝熱面積の計算ができる。

		12週	10. 蒸発操作における伝熱	蒸発器の伝熱速度を導出することができる。
		13週	調湿と乾燥 1. 調湿操作	調湿操作について理解できる
		14週	2. 乾燥速度	気液平衡関係について理解し，蒸留操作
		15週	到達度試験（前期末）	上記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，および授業アンケート
後期	3rdQ	1週	蒸留 1. 気液平衡関係図と蒸留操作の原理	気液平衡関係について理解できる。
		2週	2. 気液平衡関係の計算	気液平衡関係の計算ができる
		3週	3. 単蒸留の物質収支	単蒸留の物質収支ができる
		4週	4. 単蒸留における計算	単蒸留における計算ができる
		5週	5. 水蒸気蒸留とフラッシュ蒸留の計算	水蒸気蒸留の計算ができる
		6週	到達度試験（後期中間）	上記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。
		7週	6. 連続蒸留装置	連続蒸留装置が分かる
		8週	7. 連続蒸留装置の物質収支と操作線	連続蒸留装置の物質収支ができる
	4thQ	9週	8. 理論段数の計算	連続蒸留装置の理論段数の計算ができる
		10週	9. 還流比と理論段数の関係	連続蒸留装置の還流比と理論段数の関係が分かる
		11週	10. 蒸留塔の設計	連続蒸留装置の設計ができる
		12週	プロセス制御 1. プロセス制御の概要	精留塔におけるプロセス制御の概要が理解できる
		13週	2. 伝達関数	いろいろなプロセス要素の伝達関数が求められる
		14週	3. フィードバック制御	フィードバック制御の原理について説明でき，パラメータの調整法について説明できる
		15週	到達度試験（後期末）	上記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	解答，および授業アンケート

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

評価割合

	定期試験	小テスト	レポート	態度	ポートフォリオ	その他	合計
総合評価割合	90	0	10	0	0	0	100
基礎的能力	60	0	6	0	0	0	66
専門的能力	10	0	2	0	0	0	12
分野横断的能力	20	0	2	0	0	0	22

秋田工業高等専門学校	開講年度	平成29年度 (2017年度)	授業科目	物理化学実験

科目基礎情報

科目番号	0022	科目区分	専門 / 必修
授業形態	実験・実習	単位の種別と単位数	学修単位: 2
開設学科	物質工学科	対象学年	4
開設期	前期	週時間数	2
教科書/教材	教科書：自製プリント，参考書：「基礎物理化学実験」千原秀昭著　東京化学同人，「アトキンス　物理化学要論」P.W.Atkins, J.de Paula著　千原秀昭，稲葉章訳　東京化学同人		
担当教員	石塚 眞治		

到達目標

1. 実験結果を整理し，正しい文章表現ならびに適切な図表を用いて論理的に説明できる.
2. 分子量測定法の原理を理解し，適切な方法で分子量測定することができる.
3. 分配係数測定方法の原理を理解し，適切な方法で分配係数を測定することができる.
4. 中和熱測定方法の原理を理解し，適切な方法で中和熱を測定することができる.
5. 一次反応，二次反応の速度定数測定法の原理を理解し，適切な方法で速度定数を測定することができる.
6. 電気量，起電力，電離定数測定方法の原理を理解し，適切な方法で電気量，起電力，電離定数を測定することができる.
7. 表面張力，吸着量の測定法の原理を理解し，適切な方法で表面張力，吸着量を測定することができる.
8. 混合溶液の密度測定法の原理を理解し，適切な方法で混合溶液の密度を測定することができる.
9. モル吸光係数測定法の原理を理解し，適切な方法でモル吸光係数を測定することができる.
10. イオン交換樹脂の交換容量測定法の原理を理解し，適切な方法で交換容量を測定することができる.

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	実験で得られた成果について，正しい文章表現ならびに適切な図表を用いて論理的に説明できる.	実験で得られた成果について，正しい文章表現ならびに適切な図表を用いて説明できる.	実験で得られた成果について，報告書および口頭で説明できない.
評価項目2	得られたデータから分子量を求め考察できる.	得られたデータから分子量を求めることができる.	得られたデータから分子量を求めることができない.
評価項目3	得られたデータから分配係数を求め考察できる.	得られたデータから分配係数を求めることができる.	得られたデータから分配係数を求めることができない.
評価項目4	得られたデータから中和熱を求め考察できる.	得られたデータから中和熱を求めることができる.	得られたデータから中和熱を求めることができない.
評価項目5	得られたデータから速度定数を求め考察できる.	得られたデータから速度定数を求めることができる.	得られたデータから速度定数を求めることができない.
評価項目6	得られたデータから電気量，起電力，電離定数を求め考察できる.	得られたデータから電気量，起電力，電離定数を求めることができる.	得られたデータから電気量，起電力，電離定数を求めることができない.
評価項目7	得られたデータから表面張力，吸着量を求め考察できる.	得られたデータから表面張力，吸着量を求めることができる.	得られたデータから表面張力，吸着量を求めることができない.
評価項目8	得られたデータから混合溶液の密度を求め考察できる.	得られたデータから混合溶液の密度を求めることができる.	得られたデータから混合溶液の密度を求めることができない.
評価項目9	得られたデータからモル吸光係数を求め考察できる.	得られたデータからモル吸光係数を求めることができる.	得られたデータからモル吸光係数を求めることができない.
評価項目10	得られたデータから交換容量を求め考察できる.	得られたデータから交換容量を求めることができる.	得られたデータから交換容量を求めることができない.

学科の到達目標項目との関係

教育方法等

概要	定量的な計測法の基本的実験操作を体得し，観察された現象から得られた実験結果の解析・考察を通じてその現象を具体的に理解し，理解した内容を正しい日本語で表現できる能力を修得することを目標とする.
授業の進め方・方法	初めに講義形式で実験の説明を行う. その後，少人数のグループに分かれて実験形式で物理化学実験を行う. 各実験テーマを終了する毎に実験報告書の提出を求める.
注意点	合格点は60点である. 成績は，実験に取り組む姿勢20%，実験終了後のヒアリングに対する対応20%，実験報告書の内容（体裁，結果と考察）60%で評価する. 特に，実験報告書の未提出者は単位修得が困難となるので注意すること. （授業を受ける前）実験に先立ち充分に予習しておくこと. （授業を受けた後）各自で実験内容の理解度を確認するとともに，確実に理解することを心がけること.

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	授業の進め方と評価の仕方について説明する.
		2週	実験結果の整理と実験報告書の書き方	実験データの取り扱いがわかる.
		3週	分子量の測定	分子量の測定，決定方法が理解できる.
		4週	相平衡	分配係数が理解できる.
		5週	熱化学	中和熱の測定法が理解できる.
		6週	化学反応速度	一次反応，二次反応の速度定数の測定法が理解できる.
		7週	電気化学	電気量，起電力，電離定数の測定法が理解できる.
		8週	界面化学	表面張力，吸着量の測定法が理解できる.
	2ndQ	9週	混合溶液の密度	混合溶液の密度の測定法およびモル体積が理解できる.
		10週	分光化学	電子遷移を利用した測定法が理解できる.
		11週	イオン交換	イオン交換を理解でき，交換容量の測定法が理解できる.
		12週		

		13週		
		14週		
		15週		
		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

評価割合

	レポート	口頭発表	成果品実技	態度	ポートフォリオ	その他	合計
総合評価割合	60	20	20	0	0	0	100
知識の基本的な理解	40	10	10	0	0	0	60
思考・推論・創造への適用力	10	5	5	0	0	0	20
汎用的技能	10	5	5	0	0	0	20

秋田工業高等専門学校	開講年度	平成29年度 (2017年度)	授業科目	機器分析実験

科目基礎情報

科目番号	0023	科目区分	専門 / 必修
授業形態	実験・実習	単位の種別と単位数	学修単位: 2
開設学科	物質工学科	対象学年	4
開設期	通年	週時間数	1
教科書/教材	自製プリント実験書		
担当教員	野坂 肇		

到達目標

1．HPLCを用いた分析操作および結果の解析ができる.
2．NMRを用いた分析操作および結果の解析ができる.
3．ICPを用いた分析操作および結果の解析ができる.
4．XRDを用いた分析操作および結果の解析ができる.
5．基礎研究、卒業研究で使用する機器の操作及び結果の解析ができる.

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	HPLCの基本原理を理解し、正確な分析操作および結果の解析ができ、レポートとしてまとめて報告できる.	HPLCを用いた正確な分析操作および結果の解析ができ、レポートとしてまとめて報告できる.	HPLCを用いた正確な分析操作および結果の解析ができない.
評価項目2	NMRの基本原理を理解し、正確な分析操作および結果の解析ができ、レポートとしてまとめて報告できる.	NMRを用いた正確な分析操作および結果の解析ができ、レポートとしてまとめて報告できる.	NMRを用いた正確な分析操作および結果の解析ができない.
評価項目3	ICPの基本原理を理解し、正確な分析操作および結果の解析ができ、レポートとしてまとめて報告できる.	ICPを用いた正確な分析操作および結果の解析ができ、レポートとしてまとめて報告できる.	ICPを用いた正確な分析操作および結果の解析ができない.
評価項目4	XRDの基本原理を理解し、正確な分析操作および結果の解析ができ、レポートとしてまとめて報告できる.	XRDを用いた正確な分析操作および結果の解析ができ、レポートとしてまとめて報告できる.	XRDを用いた正確な分析操作および結果の解析ができない.
評価項目5	基礎研究、卒業研究で使用する機器の基本原理を理解し、正確な分析操作および結果の解析ができる.	基礎研究、卒業研究で使用する機器を用いた正確な分析操作および結果の解析ができる.	基礎研究、卒業研究で使用する機器を用いた正確な分析操作および結果の解析ができない.

学科の到達目標項目との関係

教育方法等

概要	3年で修得した有機および無機化学実験を基礎として更に発展させ、調査方法、物質の取扱方法、製造および精製方法、分析および解析方法、報告書の書き方を学習し、実験･研究の総合的な進め方を修得する.
授業の進め方・方法	数人一組でそれぞれの実験テーマの調査とディスカッションを行う。実験は前期を3回に分け、有機系、無機系及び生物系の実験を順番に行い、レポート提出、口頭発表を行う。後期は、基礎研究で配属となった研究室毎に分析機器の操作およびデータ解析の実習を行なう.
注意点	これまでに修得した有機化学、無機化学およびその実験を生かして、よく考え計画的に実験を進めること。得られた結果について、なぜそうなったか理由を考えること.

授業計画

		週	授業内容	週ごとの到達目標
前期	1stQ	1週	1．授業ガイダンス 機器分析概論	授業の進め方と評価の仕方が分かる. 機器分析法の種類と原理が分かる.
		2週	2－1　実習1 (1) 分析法の原理と装置構成，操作法の説明	(1)HPLC及び分光分析法の原理，操作方法がわかる.
		3週	2－1　実習1 (2) 実験内容の調査	(2)HPLC及び分光法の分析手順のデザインができる.
		4週	2－1　実習1 (3) 分析実習とディスカッション	(3)的確な操作ができ，分析結果について説明できる.
		5週	2－1　実習1 (3) 分析実習とディスカッション	(3)的確な操作ができ，分析結果について説明できる.
		6週	2－1　実習1 (4) 結果の解析とレポート作成	(4)分析・解析結果に基づいた考察ができる.
		7週	2－2　実習2 (1) 分析法の原理と装置構成，操作法の説明	(1)GC-MS，IR，及びNMRの原理，操作方法がわかる.
		8週	2－2　実習2 (2) 実験内容の調査	(2)GC-MS，IR，及びNMRの分析手順のデザインができる.
	2ndQ	9週	2－2　実習2 (3) 分析実習とディスカッション	(3)的確な操作ができ，分析結果について説明できる.
		10週	2－2　実習2 (3) 分析実習とディスカッション	(3)的確な操作ができ，分析結果について説明できる.
		11週	2－2　実習2 (4) 結果の解析とレポート作成	(4)分析・解析結果に基づいた考察ができる.
		12週	2－3　実習3 (1) 分析法の原理と装置構成，操作法の説明	(1)ICP及びXRDの原理，操作方法がわかる.
		13週	2－3　実習3 (2) 分析実習とディスカッション	(2)ICP及びXRDの的確な操作ができ，分析結果について説明できる.
		14週	2－3　実習3 (3) 分析法の原理と装置構成，操作法の説明	(3)ICP及びXRDの原理，操作方法がわかる.

		15週	2－3　実習3 (4) 分析実習とディスカッション	(4)ICP及びXRDの的確な操作ができ，分析結果について説明できる.
		16週	2－3　実習3 (5) 結果の解析とレポート作成	(5)分析・解析結果に基づいた考察ができる.
後期	3rdQ	1週	基礎研究において配属となった研究室毎に、今後必要となる機器を用いた操作実習を行なう.	それぞれの分析機器を正しく操作でき、測定データの解析方法が分かる.
		2週	基礎研究において配属となった研究室毎に、今後必要となる機器を用いた操作実習を行なう.	それぞれの分析機器を正しく操作でき、測定データの解析方法が分かる.
		3週	基礎研究において配属となった研究室毎に、今後必要となる機器を用いた操作実習を行なう.	それぞれの分析機器を正しく操作でき、測定データの解析方法が分かる.
		4週	基礎研究において配属となった研究室毎に、今後必要となる機器を用いた操作実習を行なう.	それぞれの分析機器を正しく操作でき、測定データの解析方法が分かる.
		5週	基礎研究において配属となった研究室毎に、今後必要となる機器を用いた操作実習を行なう.	それぞれの分析機器を正しく操作でき、測定データの解析方法が分かる.
		6週	基礎研究において配属となった研究室毎に、今後必要となる機器を用いた操作実習を行なう.	それぞれの分析機器を正しく操作でき、測定データの解析方法が分かる.
		7週	基礎研究において配属となった研究室毎に、今後必要となる機器を用いた操作実習を行なう.	それぞれの分析機器を正しく操作でき、測定データの解析方法が分かる.
		8週	基礎研究において配属となった研究室毎に、今後必要となる機器を用いた操作実習を行なう.	それぞれの分析機器を正しく操作でき、測定データの解析方法が分かる.
	4thQ	9週	基礎研究において配属となった研究室毎に、今後必要となる機器を用いた操作実習を行なう.	それぞれの分析機器を正しく操作でき、測定データの解析方法が分かる.
		10週	基礎研究において配属となった研究室毎に、今後必要となる機器を用いた操作実習を行なう.	それぞれの分析機器を正しく操作でき、測定データの解析方法が分かる.
		11週	基礎研究において配属となった研究室毎に、今後必要となる機器を用いた操作実習を行なう.	それぞれの分析機器を正しく操作でき、測定データの解析方法が分かる.
		12週	基礎研究において配属となった研究室毎に、今後必要となる機器を用いた操作実習を行なう.	それぞれの分析機器を正しく操作でき、測定データの解析方法が分かる.
		13週	基礎研究において配属となった研究室毎に、今後必要となる機器を用いた操作実習を行なう.	それぞれの分析機器を正しく操作でき、測定データの解析方法が分かる.
		14週	基礎研究において配属となった研究室毎に、今後必要となる機器を用いた操作実習を行なう.	それぞれの分析機器を正しく操作でき、測定データの解析方法が分かる.
		15週	基礎研究において配属となった研究室毎に、今後必要となる機器を用いた操作実習を行なう.	それぞれの分析機器を正しく操作でき、測定データの解析方法が分かる.
		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

評価割合

	レポート	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	80	0	0	20	0	0	100
基礎的能力	20	0	0	0	0	0	20
専門的能力	20	0	0	0	0	0	20
分野横断的能力	20	0	0	0	0	0	20
総合的な学習経験と創造的思考力	20	0	0	0	0	0	20
学習意欲	0	0	0	20	0	0	20

秋田工業高等専門学校	開講年度	平成29年度 (2017年度)	授業科目	化学工学実験

科目基礎情報

科目番号	0024	科目区分	専門 / 必修
授業形態	実験・実習	単位の種別と単位数	学修単位: 2
開設学科	物質工学科	対象学年	4
開設期	後期	週時間数	2
教科書/教材	その他：自製プリントの配布		
担当教員	西野 智路		

到達目標

1. 流体輸送に関わる測定を行い，得られたデータから検定式あるいは管の圧力損失を計算し，理論値と比較できる。
2. 熱交換器に関わる測定を行い，得られたデータから境膜伝熱係数を計算して考察することができる。
3. 気液平衡測定を行い，得られたデータから気液平衡曲線が作成して考察することができる。
4. 蒸留操作を行い，得られたデータから蒸留前後の物質収支あるいは熱収支を計算して考察できる。
5. 流体混合特性を測定し，得られたデータから残余濃度曲線を計算し，理論値との比較ができる。
6. 化学反応の時間的変化を測定し，得られたデータを解析して反応速度を求めることができる。
7. 実験で得られた成果について，正しい文章表現ならびに適切な図表を用いて論理的に説明できる。

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	流体輸送に関わる測定を行い，得られたデータから検定式あるいは管の圧力損失を計算し，理論値との比較ができる。	流体輸送に関する測定を行い，得られたデータから検定式あるいは管の圧力損失の計算ができる。	流体輸送に関する測定を行い，得られたデータから検定式あるいは管の圧力損失の計算ができない。
評価項目2	熱交換器に関わる測定を行い，得られたデータから境膜伝熱係数を計算して考察できる。	熱交換器に関わる測定を行い，得られたデータから境膜伝熱係数の計算ができる。	熱交換器に関わる測定を行い，得られたデータから境膜伝熱係数の計算ができない。
評価項目3	気液平衡測定を行い，得られたデータから気液平衡曲線を作成して考察できる。	気液平衡測定を行い，得られたデータから気液平衡曲線を作成できる。	気液平衡測定を行い，得られたデータから気液平衡曲線を作成できない。
評価項目4	蒸留操作を行い，得られたデータから蒸留前後の物質収支，熱収支を計算して考察できる。	蒸留操作を行い，得られたデータから蒸留前後の物質収支，熱収支の計算ができる。	蒸留における蒸留前後の物質収支あるいは熱収支の計算ができない。
評価項目5	流体混合特性を測定し，得られたデータから残余濃度曲線を計算し，理論値との比較ができる。	流体混合特性を測定し，得られたデータから残余濃度曲線の計算ができる。	流体混合特性を測定し，得られたデータから残余濃度曲線の計算ができない。
評価項目6	化学反応の時間的変化を測定し，得られたデータを解析して反応速度を求めて考察できる。	化学反応の時間的変化を測定し，得られたデータから反応速度を求めることができる。	化学反応の時間的変化を測定し，得られたデータから反応速度を求めることができない。
評価項目7	実験で得られた成果について，正しい文章表現ならびに適切な図表を用いて論理的に説明できる。	実験で得られた成果について，正しい文章表現ならびに適切な図表を用いて説明できる。	実験で得られた成果について，報告書および口頭で説明できない。

学科の到達目標項目との関係

教育方法等

概要	講義で得られた化学工学に対する知識をもとに，実験を通して数式などを正確に理解し，利用できるようにすること。さらに，現象を理解し，化学工学に対する興味を持たせること。
授業の進め方・方法	初めに講義形式で実験の説明を行う。その後，3名程度のグループで5テーマの実験（各実験は2週実験）を担当し，実験形式で行う。実験テーマごとにレポートの提出を求める。最後の週は，プレゼンテーションを行う。
注意点	実験に取り組む姿勢，実験の理解度および実験報告書の内容（体裁，結果と考察）をそれぞれ25%，30%および45%で評価する。とくに，実験報告書の未提出者は単位修得が困難となるので注意すること。 合格点は６０点である。 （講義を受ける前）実験に先立ち充分に予習しておくこと。 （講義を受けた後）各自で実験内容の理解度を確認するとともに，確実に理解することを心がけること。

授業計画

		週	授業内容	週ごとの到達目標
後期	3rdQ	1週	授業のガイダンス	授業の進め方と評価の仕方について説明する。
		2週	実験内容の説明 1. 流動に関係するテーマ 2. 伝熱に関係するテーマ	流動に関する実験の実験方法や解析方法を理解できる。 境膜伝熱係数の求め方や算出方法を理解できる。 蒸留に関する基本操作や理論を理解できる。 反応速度や流体混合などの理論的なことを理解できる。
		3週	3. 分離操作に関係するテーマ 4. 反応工学に関係するテーマ	蒸留に関する基本操作や理論を理解できる。 反応速度や流体混合などの理論的なことを理解できる。
		4週	実験内容の確認と準備	次週担当する実験の内容と実験方法を理解できる。
		5週	実験：以下に示す実験テーマからスケジュール表に従って5テーマを担当 １．オリフィス流量計の検定	流量計の検定を理解する。
		6週	1. 管内の圧力損失	平滑管・粗面管の圧力損失を理解する。
		7週	2. 流動層の圧力損失	固定層・流動層における圧力損失を理解する。
		8週	3. 円管内の境膜伝熱係数の測定	乱流域における境膜伝熱係数の概念を理解する。
	4thQ	9週	4. 平衡蒸留（気液平衡値の測定）	気液平衡の基本を理解する。
		10週	5. 単蒸留	単蒸留に関する基本的な知識を得る。
		11週	6. 多段連続蒸留装置の運転	ミニプラントの運転と簡単な熱収支を修得する。
		12週	7. 槽型反応器内の流体混合特性測定	流体混合特性を測定し，流体混合の基本を理解する。

		13週	8. 化学反応速度	酢酸エチルの加水分解反応速度式を導出することができる。
		14週	9. PID制御	PID制御の基本を理解する。
		15週	プレゼンテーション	担当した実験結果を整理して発表することでプレゼンテーション能力を身につける。
		16週	総括	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

評価割合

	試験	発表	相互評価	レポート	成果品・実技	その他	合計
総合評価割合	0	30	0	45	25	0	100
基礎的能力	0	20	0	35	15	0	70
専門的能力	0	5	0	5	5	0	15
分野横断的能力	0	5	0	5	5	0	15

秋田工業高等専門学校	開講年度	平成29年度 (2017年度)	授業科目	校外実習A

科目基礎情報

科目番号	0027	科目区分	専門 / 選択
授業形態	実験・実習	単位の種別と単位数	履修単位: 1
開設学科	物質工学科	対象学年	4
開設期	通年	週時間数	1
教科書/教材	実習先の企業で準備されたもの.		
担当教員	佐藤 恒之		

到達目標

実際の企業等の現場における実務に触れ，これまでに学習してきた理論や技術がどの様に使われているかを
自分の目で確かめ，技術者のあるべき姿を学び，卒業後の進路選択に役立て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	受け入れ先から，高評価を与えられた。	受け入れ先の実習を，問題なく完了できた。	受け入れ先から問題点が指摘された。
評価項目2	実習内容を正確に記述し，今後の展望を書くことができる。	実習内容や感想を，文書として明確に書くことができる。	実習内容や感想が文書として書くことができない。
評価項目3	実習内容と感想，今後の展望を明確に説明することができる。	実習内容と感想を，明確に報告することができる。	実習内容と感想を，明確に報告することができない。

学科の到達目標項目との関係

教育方法等

概要	生産現場における産業の技術を総合的に修得し，技術者としての在り方や自発的な研究態度を身に付け，卒業後の進路選択に役立てることが出来ることを目標とする。
授業の進め方・方法	実習先の企業の指導担当員の指示による。
注意点	［評価方法］ 評価は実習先担当者，学級担任および系長が次の各項目を担当して行う。 １． 実習先担当者による評価 実習先において，以下の評価項目について総合して，S（非常に満足：100 点），A（満足：90 点）， B（やや満足：80 点），C（普通：70 点），D（やや不満：60 点），E（不満：50 点）の評価を行う。 ① 実習への取組姿勢　② 実習内容の理解度および成果など　③ 報告書の内容，出来映えなど ２． 学級担任による実習報告書の評価。 以下の評価項目について総合して，S（非常に満足：100 点），A（満足：90 点），B（やや満足：80 点）， C（普通：70 点），D（やや不満：60 点），E（不満：50 点）の評価を行う。 ① 実習の目的，内容が理解できているか。② 記述が簡潔で，正しい日本語で記述されているか。③ 図や表が，適切で見やすいか。④ 実習内容・成果の水準など ３． 学級担任（専攻主任）および学科長による報告会の評価 以下の評価項目について総合して，S（非常に満足：100 点），A（満足：90 点），B（やや満足：80 点）， C（普通：70 点），D（やや不満：60 点），E（不満：50 点）の評価を行う。 ① 実習の目的，内容がわかりやすく説明されているか。② 図や表が適切で見やすいか。③ データの分析や考察が適切になされているか。④ 話し方，質疑応答がわかりやすく，説得力があるか。 総合評価は，実習先担当者による評価：50 %，実習報告書の評価：25 %，報告会での評価：25 %の計 100 点満点で採点し，60 点以上を合格とする。 　総合評価＝0.50×（実習先担当者による評価）＋0.25×（実習報告書の評価）＋0.25×（報告会での評価）

授業計画

		週	授業内容	週ごとの到達目標
前期	1stQ	1週	企業，公的研究所での実習 （インターンシップ）	企業や研究所などにおいて，その受け入れ機関の指導の下に，現場の実際の業務，技術を体験する。 実習の日数は5日以上，もしくは実習時間を30時間以上とする。 終了時には，受け入れ機関の証明を記入した実習修了書（本校指定様式）を受領し，学校に提出する。
		2週		
		3週		
		4週		
		5週		
		6週		
		7週		
		8週		
	2ndQ	9週		
		10週		
		11週		
		12週		
		13週		
		14週		
		15週		
		16週		
後期	3rdQ	1週		
		2週		
		3週		
		4週		
		5週		

		6週		
		7週		
		8週		
	4thQ	9週		
		10週		
		11週		
		12週		
		13週		
		14週		
		15週		
		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

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	0	50	0	0	0	50	100
基礎的能力	0	20	0	0	0	10	30
専門的能力	0	20	0	0	0	10	30
分野横断的能力	0	10	0	0	0	30	40

秋田工業高等専門学校	開講年度	平成29年度 (2017年度)	授業科目	校外実習Ｂ

科目基礎情報

科目番号	0028	科目区分	専門 / 選択
授業形態	実験・実習	単位の種別と単位数	履修単位: 2
開設学科	物質工学科	対象学年	4
開設期	通年	週時間数	2
教科書/教材	実習先の企業で準備されたもの。		
担当教員	佐藤 恒之		

到達目標

実際の企業等の現場における実務に触れ，これまでに学習してきた理論や技術がどの様に使われているかを
自分の目で確かめ，技術者のあるべき姿を学び，卒業後の進路選択に役立て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	受け入れ先から，高評価を与えられた。	受け入れ先の実習を，問題なく完了できた。	受け入れ先から問題点が指摘された。
評価項目2	実習内容を正確に記述し，今後の展望を書くことができる。	実習内容や感想を，文書として明確に書くことができる。	実習内容や感想が文書として書くことができない。
評価項目3	実習内容と感想，今後の展望を明確に説明することができる。	実習内容と感想を，明確に報告することができる。	実習内容と感想を，明確に報告することができない。

学科の到達目標項目との関係

教育方法等

概要	生産現場における産業の技術を総合的に修得し，技術者としての在り方や自発的な研究態度を身に付け，卒業後の進路選択に役立てることが出来ることを目標とする。
授業の進め方・方法	実習先の企業の指導担当員の指示による。
注意点	［評価方法］ 評価は実習先担当者，学級担任および系長が次の各項目を担当して行う。 １． 実習先担当者による評価 実習先において，以下の評価項目について総合して，S（非常に満足：100 点），A（満足：90 点）， B（やや満足：80 点），C（普通：70 点），D（やや不満：60 点），E（不満：50 点）の評価を行う。 ① 実習への取組姿勢　② 実習内容の理解度および成果など　③ 報告書の内容，出来映えなど ２． 学級担任による実習報告書の評価。 以下の評価項目について総合して，S（非常に満足：100 点），A（満足：90 点），B（やや満足：80 点）， C（普通：70 点），D（やや不満：60 点），E（不満：50 点）の評価を行う。 ① 実習の目的，内容が理解できているか。② 記述が簡潔で，正しい日本語で記述されているか。③ 図や表が，適切で見やすいか。④ 実習内容・成果の水準など ３． 学級担任（専攻主任）および学科長による報告会の評価 以下の評価項目について総合して，S（非常に満足：100 点），A（満足：90 点），B（やや満足：80 点）， C（普通：70 点），D（やや不満：60 点），E（不満：50 点）の評価を行う。 ① 実習の目的，内容がわかりやすく説明されているか。② 図や表が適切で見やすいか。③ データの分析や考察が適切になされているか。④ 話し方，質疑応答がわかりやすく，説得力があるか。 総合評価は，実習先担当者による評価：50 %，実習報告書の評価：25 %，報告会での評価：25 %の計 100 点満点で採点し，60 点以上を合格とする。 　総合評価＝0.50×（実習先担当者による評価）＋0.25×（実習報告書の評価）＋0.25×（報告会での評価）

授業計画

		週	授業内容	週ごとの到達目標
前期	1stQ	1週	企業，公的研究所での実習 （インターンシップ）	民間企業や公的研究所や試験所において，その受け入れ 機関の指導の下に実社会を体験する。 実習の日数は１０日以上とし，実習内容は受け入れ機関の 指示に従う。 終了時には，受け入れ機関の証明を記入した実習修了書（本校指定様式）を受領し，学校に提出する。
		2週		
		3週		
		4週		
		5週		
		6週		
		7週		
		8週		
	2ndQ	9週		
		10週		
		11週		
		12週		
		13週		
		14週		
		15週		
		16週		
後期	3rdQ	1週		
		2週		
		3週		

		4週		
		5週		
		6週		
		7週		
		8週		
	4thQ	9週		
		10週		
		11週		
		12週		
		13週		
		14週		
		15週		
		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

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	0	50	0	0	0	50	100
基礎的能力	0	20	0	0	0	10	30
専門的能力	0	20	0	0	0	10	30
分野横断的能力	0	10	0	0	0	30	40

秋田工業高等専門学校	開講年度	平成29年度 (2017年度)	授業科目	特別講義Ⅲ

科目基礎情報

科目番号	0029	科目区分	専門 / 選択
授業形態	授業	単位の種別と単位数	履修単位: 1
開設学科	物質工学科	対象学年	4
開設期	後期	週時間数	2
教科書/教材	自製プリント		
担当教員	野坂 肇		

到達目標

秋田県の産業政策を知った上で、秋田県内の企業がどのように経営、技術開発しているのかを、会社経営者、技術管理者、コーディネータの視点から知り、地域課題を発見しこれに取り組む意識の促進と、このための知識を修得する。

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	秋田県の産業政策について説明できる。	秋田県の産業政策がわかる。	秋田県の産業政策がわからない。
評価項目2	秋田県内の企業がどのように経営、技術開発しているのか、説明できる。	秋田県内の企業がどのように経営、技術開発しているのかわかる。	秋田県内の企業がどのように経営、技術開発しているのかわからない。
評価項目3	秋田県内における産業の背景がわかり、地域課題に取り組むための基礎知識を修得している。	秋田県内における産業の背景がわかる。	秋田県内における産業の背景がわからない。

学科の到達目標項目との関係

教育方法等

概要	地域の産業の特色はなにか、それはどのように築かれてきたのかを、経営、技術開発、政策の策定に携わってきた講師の生の声から、秋田県の魅力を探る。
授業の進め方・方法	実務家教員によるオムニバス形式での授業を行います。授業には、双方向のコミュニケーションツールを活用することがあります。各教員より、レポートの提出を課題としてもとめます。
注意点	事前：ＣＯＣ＋授業「地域史」で修得した地域の歴史、地域特性、産業・資源史等、地域産業の現状理解のための基盤知識を整理してください。 事後：秋田県の各界で活躍する実務家教員による授業内容は、秋田県の現状や課題に関する的確な情報を与えていただけます。これらの情報に対して、学生のみなさんが何を考え、どのように理解し、考察するのか、実務家教員にも関心があります。このため、双方向機器の活用だけでなく、教員との積極的なコミュニケーションにより、地方創生をともに考え、実現に備えるという姿勢が必要です。

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	授業の進め方と授業内容・方法および注意点が分かる。
		2週	秋田の産業政策	産業技術センターの役割と産学官連携の現状と成果がわかる。
		3週	秋田の産業政策	産業技術センターにおけるものづくり支援に関する取組が分かる。
		4週	秋田の産業政策	再生可能エネルギーに関する秋田県の取組が分かる。
		5週	特色ある技術Ⅰ	鉱山資源を活かした工業への展開について分かる。
		6週	特色ある技術Ⅱ	業務用無線通信機器事業における現状と課題が分かる。
		7週	特色ある技術Ⅲ	工業量としての「硬さ」が示す意味やその使われ方が分かる。
		8週	特色ある技術Ⅲ	工業製品の「硬さ」を保証する仕組みがわかる。
	4thQ	9週	特色ある技術Ⅲ	硬さ試験の現状と新製品の開発についてわかる。
		10週	特色ある技術Ⅳ	学校で学んでいる技術が実際にどのように利用され、地域にかかわるのかがわかる。
		11週	特色ある技術Ⅳ	ドローンの利活用と情報通信技術について、県内での関連事業の取組が分かる。
		12週	特色ある技術Ⅰ	秋田県内エレクトロニクス関連産業について、それを支えてきた委託加工の形態の変遷と小集団活動によるコスト削減についてわかる。
		13週	特色ある技術Ⅰ	労働集約型から装置型への移行と国際競争についてわかる。
		14週	特色ある技術Ⅰ	再生可能エネルギー関連産業における秋田県のポテンシャルと関連技術が分かる。
		15週	まとめ	本授業のまとめ
		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

評価割合

	試験	発表	相互評価	態度	ポートフォリオ	レポート	合計
総合評価割合	0	0	0	0	0	100	100
基礎的能力	0	0	0	0	0	50	50
専門的能力	0	0	0	0	0	40	40
分野横断的能力	0	0	0	0	0	10	10

秋田工業高等専門学校	開講年度	平成29年度 (2017年度)	授業科目	応用物質工学

科目基礎情報

科目番号	0030	科目区分	専門 / 選択
授業形態	授業	単位の種別と単位数	学修単位: 1
開設学科	物質工学科	対象学年	4
開設期	後期	週時間数	1
教科書/教材	参考書：「新版 品質管理のための統計的方法入門」鐵健司 著，日科技連出版		
担当教員	石塚 眞治		

到達目標

１．品質管理および品質保証の基本と仕組みを理解できる。
２．ＱＣ７つ道具の作り方，使い方を理解し活用できる。
３．統計的考え方および基本的な手法（検定，推定など）を理解できる。
４．基本的統計量を理解し，計算によって求めることができる。

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	品質管理および品質保証の基本と仕組みを十分に理解し説明できる。	品質管理および品質保証の基本と仕組みを理解できる。	品質管理および品質保証の基本と仕組みを理解できない。
評価項目2	ＱＣ７つ道具の作り方，使い方を十分に理解し活用できる。	ＱＣ７つ道具の作り方，使い方を理解できる。	ＱＣ７つ道具の作り方，使い方を理解できない。
評価項目3	統計的考え方および基本的な手法（検定，推定など）を十分に理解し説明できる。	統計的考え方および基本的な手法（検定，推定など）を理解できる。	統計的考え方および基本的な手法（検定，推定など）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	品質管理は，種々の産業分野に適応可能な汎用的管理技術である。本授業では，品質管理の基本的考え方，品質管理の手順とアプローチ，品質管理手法，統計的品質管理などの基礎知識の習得と技法の活用方法について学ぶ。
授業の進め方・方法	講義形式で行う。適宜課題の提出を求める。
注意点	品質管理の重要性を認識し，その考え方を理解するとともに，品質管理技法を活用することを念頭に学習することが重要である。 合格点は６０点である。到達度試験の結果を７０%，課題を３０%で評価する。 総合評価 =（後期中間到達度試験＋後期末到達度試験）×０.３５＋課題点×０.３

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 ・品質管理概要：品質の概念	・授業の進め方と評価の仕方について説明する ・品質の定義，品質の種類について学ぶ。
		2週	・品質管理概要：品質管理の基本	・品質管理の基本的考え方，品質管理の重要性，管理方法の概要を学ぶ。
		3週	・品質管理手法：QC７つ道具	・ＱＣ７つ道具（パレート図，特性要因図，チェックシート，ヒストグラム，散布図，グラフ，層別）の考え方と活用について学ぶ。
		4週	・品質管理手法：QC７つ道具	・ＱＣ７つ道具（パレート図，特性要因図，チェックシート，ヒストグラム，散布図，グラフ，層別）の考え方と活用について学ぶ。
		5週	・品質管理手法：新QC７つ道具	・新ＱＣ７つ道具の定義と基本的考え方を学ぶ。
		6週	・データの種類と取り方・まとめ方：データの種類 ・データの種類と取り方・まとめ方：母集団と標本	・品質管理で取り扱う数値データと言語データについて学ぶ。 ・データの基礎として，母集団，標本，誤差について学ぶ。
		7週	・データの種類と取り方・まとめ方：基本統計量	・品質管理で取り扱う基本的な統計量を学ぶ。
		8週	・到達度試験	・学習した内容の理解度を確認する
	4thQ	9週	・試験の解説と解答 ・統計的分析手法の活用：確率と分布	・到達度試験の解説と解答 ・統計量の分布（二項分布，正規分布，ポアソン分布）を学ぶ。
		10週	・統計的分析手法の活用：確率と分布	・統計量の分布（二項分布，正規分布，ポアソン分布）を学ぶ。
		11週	・統計的分析手法の活用：検定と推定	・数値データをもとにした検定と推定の基礎を学ぶ。
		12週	・統計的分析手法の活用：検定と推定	・数値データをもとにした検定と推定の基礎を学ぶ。
		13週	・統計的分析手法の活用：相関と回帰	・二種のデータの関連を数量的に示す相関係数と関係を示す回帰式について学ぶ。
		14週	・品質保証	・品質保証の考え方，重要性，プロセスについて学ぶ。
		15週	・到達度試験	・学習した内容の理解度を確認する
		16週	・試験の解説と解答	・到達度試験の解説と解答，本授業のまとめ，および授業アンケート

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

評価割合

	試験	発表	課題	態度	ポートフォリオ	その他	合計
総合評価割合	70	0	30	0	0	0	100
基礎的能力	60	0	20	0	0	0	80

専門的能力	10	0	10	0	0	0	20
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29年度 (2017年度)	授業科目	工業英語

科目基礎情報

科目番号	0005	科目区分	専門 / 選択
授業形態	授業	単位の種別と単位数	履修単位: 1
開設学科	物質工学科	対象学年	5
開設期	後期	週時間数	2
教科書/教材	Basic English for Chemistry　（Makoto Imura、Damien Healy、Matthew Caldwell）		
担当教員	上松 仁		

到達目標

１．身の回りの物質を分類して英語で表現することができる。２．液体や気体の種類と性質、生成を英語で表現することができる。３．物質の三態を英語で表現することができる。４．化学反応式を英語で表現することができる。５．酸化還元反応を英語で表現することができる。６．原子と分子の構造を英語で表現することができる。７．原子と分子のイオン化を英語で表現することができる。８．有機化合物の構造を英語で表現することができる。

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	身の回りの物質を分類して英語で表現することができる。	身の回りの物質を分類して英語で理解することができる。	身の回りの物質を分類して英語で理解することができない。
評価項目２	液体や気体の種類と性質、生成を英語で表現することができる。物質の三態を英語で表現することができる。	液体や気体の種類と性質、生成を英語で理解することができる。	液体や気体の種類と性質、生成を英語で理解することができない。
評価項目３	物質の三態を英語で表現することができる。	物質の三態を英語で理解することができる。	物質の三態を英語で理解することができない。
評価項目４	化学反応式を英語で表現することができる。	化学反応式を英語で理解することができる。	化学反応式を英語で理解することができない。
評価項目５	酸化還元反応を英語で表現することができる。	酸化還元反応を英語で理解することができる。	酸化還元反応を英語で理解することができない。
評価項目６	原子と分子の構造を英語で表現することができる。	原子と分子の構造を英語で理解することができる。	原子と分子の構造を英語で理解することができない。
評価項目７	原子と分子のイオン化を英語で表現することができる	原子と分子のイオン化を英語で理解することができる。	原子と分子のイオン化を英語で理解することができない。
評価項目８	有機化合物の構造を英語で表現することができる。	有機化合物の構造を英語で理解することができる。	有機化合物の構造を英語で理解することができない。

学科の到達目標項目との関係

教育方法等

概要	基礎的な化学英語を読むことにより、技術分野で使われる英語の基礎知識と表現方法を修得し、英語での専門的なプレゼンテーションができる能力を身につける。
授業の進め方・方法	講義形式で行う。復習問題を行い理解度のチェックを行う。長期休業にレポートの提出を求める。中間試験において成績が合格点に達していない場合は、理解度を確認するための再試験を行うことがある。なお、中間試験は授業時間内で実施する。
注意点	合格点は60点である。学年総合評価＝（後期中間試験＋卒業試験）/ 2

授業計画

		週	授業内容	週ごとの到達目標
後期	3rdQ	1週	授業のガイダンス	授業の進め方と評価の仕方について説明する
		2週	Unit 1. What is Chemistry?	化学の発展の歴史を英語で学び、理解することができる。
		3週	Unit 2. Matter	身の回りの物質を英語で分類して表現することができる。
		4週	Unit 3. Gases	気体の種類と性質、生成を英語で表現することができる
		5週	Exercise 1	英語で理解して英作することができる。
		6週	Unit 4. Solutions	液体の種類と性質、生成を英語で表現することができる。
		7週	Unit 5. Changes of State	物質の三態（気体、液体、固体）を英語で表現することができる。
		8週	到達度試験（後期中間）	上記項目について学習した理解度を授業の中で確認する。
	4thQ	9週	Unit 6. Chemical Reactions	化学反応式を英語で表現することができる。
		10週	Unit 7. Chemical Reactions and Energy	酸化還元反応を英語で表現することができる。
		11週	Exercise 2	英語で理解して英作することができる。
		12週	Unit 8. Atoms and Elements	原子と分子の構造を英語で表現することができる。
		13週	Unit 9. Ions	原子と分子のイオン化を英語で表現することができる。
		14週	Unit 10. Organic Chemistry	炭水化物、アルコール、アミノ酸、タンパク質などの有機化合物の構造を専門用語を使って英語で表現することができる。
		15週	到達度試験（後期末）	上記項目について学習した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、および授業アンケート

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

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	100	0	0	0	0	0	100
基礎的能力	80	0	0	0	0	0	80
専門的能力	20	0	0	0	0	0	20
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29年度 (2017年度)	授業科目	卒業研究

科目基礎情報

科目番号	0007	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	佐藤 恒之		

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	殻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k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

評価割合

	レポート	発表	実技	考察			合計
総合評価割合	35	30	20	15	0	0	100
基礎的能力	15	10	5	5	0	0	35
専門的能力	10	10	5	5	0	0	30
総合思考力	10	10	10	5	0	0	35

秋田工業高等専門学校	開講年度	平成29年度 (2017年度)	授業科目	無機材料工学

科目基礎情報

科目番号	0008	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	物質工学科	対象学年	5
開設期	後期	週時間数	2
教科書/教材	物性化学　（エキスパート応用化学テキストシリーズ） 古川行夫著　講談社／（参考書）物質の電磁気学　中山正敏著　岩波書店／（参考書）物質の量子力学　岡崎誠著　岩波書店		
担当教員	丸山 耕一		

到達目標

1. 格子という概念から結晶構造を説明できる。
2. 固体物性を古典論的現象論から説明できる。
3. 固体物性を量子論から説明できる。
4. 先端材料の特性制御に固体化学の概念を応用できる。

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	実格子と逆格子を使い分け、回折現象を逆格子によって説明できる。	格子を基本並進ベクトルで表現でき、逆格子の概念に接続できる。	格子を基本並進ベクトルで表現できず、逆格子の概念に接続できない。
評価項目2	古典論でも説明できる電子の挙動のイメージをもつことができる。	自由電子の電気伝導、誘電体の電気分極等を古典論から説明できる。	自由電子の電気伝導、誘電体の電気分極等を古典論から説明できない。
評価項目3	電子の波動性から説明できる固体物性をイメージすることができる。	電子の状態密度、バンド理論、半導体のバンドギャップ等、量子論、統計論より説明できる。	電子の状態密度、バンド理論、半導体のバンドギャップ等、量子論、統計論より説明できない。
評価項目4	デバイスの開発に物性化学の概念を応用できる。	集積回路、有機ELディスプレー、電界効果トランジスタ等の特性制御を固体物性から説明できる。	集積回路、有機ELディスプレー、電界効果トランジスタ等の特性制御を固体物性から説明できない。

学科の到達目標項目との関係

教育方法等

概要	近年の材料研究における固体物性の重要性は、化学系・生命科学系の研究者・技術者にも重要となっている。物性は、本来固体物理の範疇であったが、結晶の構造・電子状態・格子振動・電気的性質・誘電体・分子間力・磁気的性質などの概念理解が望まれる。これらの一部はすでに断片的に知識を記憶しているかもしれないが、物理化学の視点からこれらの自然現象をイメージするために、物理量を数式で表し、数式の変形で論理を展開する。
授業の進め方・方法	講義形式で行う。概念理解のための演習問題のレポート提出を求めることがある。試験結果の平均点が合格点に達しない場合、再試験を行うことがある。
注意点	到達度試験の結果を８０%，レポート（欠課措置を含む）を２０%の比率で評価する。 総合評価 =（到達度試験（後期中間）評価点+到達度試験（後期末）評価点）／２　合格点は６０点である。 （授業を受ける前）無機化学、物理化学（量子論）、固体化学等で学んだ学修内容を復習する。必ずしも必要ではないが、応用物質工学（熱・統計力学）、メカトロニクス（電磁気学）の知識があると、視野の広い総合的な学修ができる。 （授業を受けた後）教科書の格子振動・光物理・磁気的性質を自修した上で、将来新規材料を開発する際には、物性、構造、機能、化学合成などの分野にわたる知識を活用する基盤を形成する姿勢を継続する。

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・物性化学の領域	授業の進め方と評価の仕方について説明する。物性化学の学問領域を導入する。
		2週	結晶の構造（１）	実格子を基本並進ベクトルによって表現できる。
		3週	結晶の構造（２）	逆格子に概念によって回折現象を説明できる。
		4週	金属の自由電子（１）	自由電子の量子論を説明できる。
		5週	金属の自由電子（２）	自由電子を統計論的に説明できる。
		6週	エネルギーバンド（１）	結晶の電子の状態を取り扱うバンド理論を物理モデルから説明できる。
		7週	エネルギーバンド（２）	結晶の電子の状態を取り扱うバンド理論を化学モデルから説明できる。
		8週	到達度試験（後期中間）	上記項目について学習した内容の理解度を確認する。
	4thQ	9週	電気伝導（１）	外部からの電場印加による結晶中の電子の動きの古典論的現象論がわかる。
		10週	電気伝導（２）	結晶中の電子の波動性から電気伝導を説明できる。
		11週	半導体（１）	真性半導体のバンド構造とキャリア密度がわかる。
		12週	半導体（２）	無機半導体と有機半導体の「ドーピング」の意味の違いがわかり、電子状態の制御機構を説明できる。
		13週	誘電体の電気的特性（１）	誘電体に外部電場を印加した際の電気分極の起源を説明できる。
		14週	誘電体の電気的特性（2）	交流電場による誘電率の周波数依存性を考察できる。
		15週	到達度試験（後期末）	上記項目について学習した内容の理解度を確認する。
		16週	試験の解説と解答、授業アンケート	到達度試験の解説と解答、本授業のまとめ、および授業アンケート

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

評価割合

	試験	レポート等	合計

総合評価割合	80	20	100
知識の基本的な理解	50	10	60
思考・推論・創造への適用力	10	0	10
汎用的技能	20	0	20
総合的な学習経験と創造的思考力	0	10	10

秋田工業高等専門学校	開講年度	平成29年度 (2017年度)	授業科目	プロセス工学

科目基礎情報

科目番号	0009	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	物質工学科	対象学年	5
開設期	前期	週時間数	2
教科書/教材	配布プリントにて行うので教科書は使用しない		
担当教員	佐藤 恒之		

到達目標

1．化学プロセスの効率化とその課題について理解する
2．ガス吸収等化学プロセスの設計方法について理解する
3．化学プロセスの持続的発展に関する理解を深める

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	化学プロセス（プロセスやシステム）の高効率化の現状を理解し課題を整理し自ら解答できる	化学プロセス（プロセスやシステム）の高効率化の現状を理解し課題を整理できる	化学プロセス（プロセスやシステム）の高効率化の現状を理解できない
評価項目2	化学プロセスの設計法をよく理解し、関連する技術や課題について記述できる	化学プロセスの設計法を理解できる	化学プロセスの設計法を理解できない
評価項目3	化学プロセスの持続的発展に関する課題を自ら考え解答できる	化学プロセスの持続的発展に関する課題を理解できる	化学プロセスの持続的発展に関する課題を理解できない

学科の到達目標項目との関係

教育方法等

概要	現代の化学プロセスがどのような観点を重要視しているのか、技術的、歴史的に理解するとともに、これからの化学プロセスを持続的発展という観点から考え、MOT等重要なポイントを理解する。
授業の進め方・方法	講義形式で行う。必要に応じて適宜小テストの実施・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、再試験を行うことがある。
注意点	

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、進め方、および評価方法について理解する
		2週	1．化学プロセスの効率化 （1）プロセス編	各種化学プロセスの効率化について、バッチプロセスやセンシング技術面から理解する
		3週	同上	同上
		4週	同上	同上
		5週	1．化学プロセスの効率化 （2）システム編	各種化学プロセスの効率化について、MOT等評価法やシステム面から理解する
		6週	同上	同上
		7週	到達度試験（前期中間）	上記項目について学習した内容の理解度を確認する
		8週	試験の解説と解答	到達度試験の解説と解答
	2ndQ	9週	2．化学プロセスの設計方法	ガス吸収等化学プロセスの設計方法について理解する
		10週	同上	同上
		11週	同上	同上
		12週	3．化学プロセスの持続的発展	種々の化学プロセスの持続的発展のために必要となる技術的、経済的な方法を理解する
		13週	同上	同上
		14週	同上	同上
		15週	到達度試験（前期末）	上記項目について学習した内容の理解度を確認する
		16週	試験の解説と解答	到達度試験（前期末）の解説と解答、本授業のまとめ、および授業アンケート

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

評価割合

	試験	レポート	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	60	10	0	0	0	0	70
専門的能力	20	10	0	0	0	0	30
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29年度 (2017年度)	授業科目	無機工業化学

科目基礎情報

科目番号	0010	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	物質工学科	対象学年	5
開設期	通年	週時間数	1
教科書/教材	教科書：「新しい工業化学～環境との調和をめざして」足立吟也，岩倉千秋，馬場章夫編 化学同人		
担当教員	野坂 肇		

到達目標

1．化学工業の成り立ちと，酸，アルカリ工業製品の製造プロセスがわかる.
2．無機ファインケミカルズの製造プロセスがわかる.
3．工業的な炭素資源および石油化学プロセスがわかる.
4．高分子化合物の種類と製造プロセスがわかる.
5．グリーン化学合成の考え方がわかる.

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	化学工業の概要および酸，アルカリ工業製品の製造プロセスを説明できる.	一般的な酸，アルカリ工業製品の製造プロセスを説明できる.	一般的なな酸，アルカリ工業製品の製造プロセスを説明できない.
評価項目2	無機ファインケミカルズの工業資源及び製造プロセスについて説明できる.	無機ファインケミカルズの製造プロセスについて説明できる.	無機ファインケミカルズの製造プロセスについて説明できない.
評価項目3	工業的な炭素資源および石油化学プロセスについて説明できる.	工業的な炭素資源を挙げ，石油化学プロセスについて説明できる.	工業的な炭素資源を挙げ，石油化学プロセスについて説明できない.
評価項目4	汎用高分子化合物の種類と製造プロセス及び機能性高分子材料について説明できる.	汎用高分子化合物の種類と製造プロセスについて説明できる.	汎用高分子化合物の種類と製造プロセスについて説明できない.
評価項目5	グリーン化学合成の考え方を理解し，合成プロセスについて説明できる.	グリーン化学合成の考え方を説明できる.	グリーン化学合成の考え方を説明できない.

学科の到達目標項目との関係

教育方法等

概要	近年の化学工業では，環境と調和し持続的社会を構築するための化学プロセスが重要であり，新たにグリーンケミストリーの概念を習得する必要がある．本授業では新しい無機工業化学プロセスの考え方を学ぶ.
授業の進め方・方法	講義形式で行う．演習課題レポートを課す．試験結果が合格点に達しない場合，再試験を行うことがある.
注意点	これからの工業化学では，環境との調和ならびに持続的な社会を目指す視点の化学プロセスが重要となる．そのためにはグリーンケミストリーの意味を理解し，またそれを構成する合成プロセスに基づいた新材料開発の方法論のイメージを自ら持てることを目標として学習することが重要である. 事前の予習で講義の概要を把握し，講義後のレポートにより確実に理解するよう努めてほしい.

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 1．新しい化学工業	授業の進め方と評価の仕方がわかる. 化学工業の成り立ちと地球環境保全への取り組みがわかる.
		2週	1．新しい化学工業	化学工業の成り立ちと地球環境保全への取り組みがわかる.
		3週	2．一般無機工業製品 (1) 硫酸，硝酸，塩酸，リン酸	工業的な酸製造プロセスについて説明できる.
		4週	2．一般無機工業製品 (1) 硫酸，硝酸，塩酸，リン酸	工業的な酸製造プロセスについて説明できる.
		5週	2．一般無機工業製品 (2) ソーダと塩素	工業的なソーダおよび塩素の製造プロセスについて説明できる.
		6週	2．一般無機工業製品 (2) ソーダと塩素	工業的なソーダおよび塩素の製造プロセスについて説明できる.
		7週	到達度試験（前期中間）	上記項目について学習した内容の理解度を確認する.
		8週	試験の解説と解答 2．一般無機工業製品 (3) 水素・アンモニア・肥料	到達度試験（前期中間）の解説と解答 工業的な水素，水素化合物及び肥料の製造プロセスがわかる
	2ndQ	9週	2．一般無機工業製品 (3) 水素・アンモニア・肥料	工業的な水素，水素化合物及び肥料の製造プロセスがわかる
		10週	3．無機ファインケミカルズ (1) セラミックス	セラミックス材料の製造プロセスについて説明できる.
		11週	3．無機ファインケミカルズ (1) セラミックス	セラミックス材料の製造プロセスについて説明できる.
		12週	3．無機ファインケミカルズ (2) ガラス	ガラスの製造プロセスについて説明できる.
		13週	3．無機ファインケミカルズ (2) ガラス	ガラスの製造プロセスについて説明できる.
		14週	到達度試験（前期末）	上記項目について学習した内容の理解度を確認する.
		15週	試験の解説と解答	到達度試験（前期末）の解説と解答
		16週		
後期	3rdQ	1週	4．炭素資源	工業的な炭素資源について説明できる.

		2週	5．石油化学 (1) 石油精製	石油精製プロセスについて説明できる.
		3週	5．石油化学 (1) 石油精製	石油精製プロセスについて説明できる.
		4週	5．石油化学 (2) 石油化学	石油化学製品およびその合成プロセスについて説明できる.
		5週	5．石油化学 (2) 石油化学	石油化学製品およびその合成プロセスについて説明できる.
		6週	5．石油化学 (3) メタノールの化学	汎用合成原料及び及びエネルギー源としてのメタノールの重要性について説明できる.
		7週	到達度試験（後期中間）	上記項目について学習した内容の理解度を確認する.
		8週	試験の解説と解答 6．高分子 (1) 汎用性高分子	到達度試験（後期中間）の解説と解答 汎用性高分子化合物の合成方法がわかる.
	4thQ	9週	6．高分子 (1) 汎用性高分子	汎用性高分子化合物の合成方法がわかる.
		10週	6．高分子 (2) 機能性高分子	機能性高分子材料の性質について説明できる.
		11週	6．高分子 (2) 機能性高分子	機能性高分子材料の性質について説明できる.
		12週	7．界面活性剤	界面活性剤の種類と合成方法がわかる.
		13週	8．グリーンケミストリー	グリーンケミストリーの考え方について説明できる.
		14週	到達度試験（後期末）	上記項目について学習した内容の理解度を確認する.
		15週	試験の解説と解答，授業アンケート	学年末試験の解説と解答、本授業のまとめ、および授業アンケート
		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

評価割合

	試験	発表	相互評価	態度	ポートフォリオ	レポート	合計
総合評価割合	80	0	0	0	0	20	100
基礎的能力	50	0	0	0	0	10	60
専門的能力	20	0	0	0	0	5	25
分野横断的能力	10	0	0	0	0	5	15

秋田工業高等専門学校	開講年度	平成29年度 (2017年度)	授業科目	反応工学

科目基礎情報

科目番号	0011	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	物質工学科	対象学年	5
開設期	通年	週時間数	1
教科書/教材	「ベーシック反応工学」 太田口和久 著 化学同人参考図書：「ベーシック化学工学」 橋本健二 著 化学同人		
担当教員	西野 智路		

到達目標

1. 回分操作，連続操作，完全混合流れ，押し出し流れについて明瞭に説明できる。
2. 定常状態近似法について理解し，反応速度式の導出ができる。
3. 反応率をモル分率，濃度の関数で表現できる。
4. 微分法，積分法を用いた反応速度解析について説明ができ，計算ができる。
5. 律速段階近似法について理解し，触媒反応速度式を導出できる。
6. 回分反応器，連続槽型反応器，管型反応器の基礎式の導出および計算ができる。
7. 反応器性能について理解し，その性能比較を行うことができる。

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	回分操作，連続操作，完全混合流れ，押し出し流れについて明瞭に説明できる。	回分操作，連続操作，完全混合流れ，押し出し流れについて説明できる。	回分操作，連続操作，完全混合流れ，押し出し流れについて説明できない。
評価項目2	定常状態近似法について理解し，反応速度式の導出ができる。	定常状態近似法について理解し，反応速度式の導出ができる。	定常状態近似法を用いて反応速度式の導出ができない。
評価項目3	反応率をモル分率，濃度の関数で表現でき，計算ができる。	反応率をモル分率，濃度の関数で表現できる。	反応率をモル分率，濃度の関数で表現できない。
評価項目4	微分法，積分法を用いた反応速度解析について説明でき，計算ができる。	微分法，積分法を用いた反応速度解析について説明できる。	微分法，積分法を用いて反応速度解析ができない。
評価項目5	律速段階近似法について理解し，触媒反応速度式を導出できる。	律速段階近似法について説明できる。	律速段階近似法を用いて，触媒反応速度式を導出できない。
評価項目6	回分反応器，連続槽型反応器，管型反応器の基礎式の導出および計算ができる。	回分反応器，連続槽型反応器，管型反応器の基礎式の計算ができる。	回分反応器，連続槽型反応器，管型反応器の基礎式の導出および計算ができない。
評価項目7	反応器性能について理解し，その性能比較について説明でき，検討することができる。	反応器性能について理解し，その性能比較を行うことができる。	反応器性能において性能比較を行うことができない。

学科の到達目標項目との関係

教育方法等

概要	化学的操作を対象とした学問である。化学量論や反応速度の概念あるいは化学反応装置の設計方法などを学習することにより，反応操作に習熟できる。
授業の進め方・方法	講義形式で行う。必要に応じて小テストの実施や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，再試験を行うことがある。
注意点	到達度試験の結果を90%，レポートを10%の比率で評価する。 学年総合評価 =（前期中間成績＋前期末成績＋後期中間成績＋後期末成績）／4 合格点は６０点である。 （講義を受ける前）現象を定量的に取り扱うため，数式を用いる機会が多い。積極的に演習問題を解く努力が必要である。 （講義を受けた後）課題により，各自で講義内容の理解度を確認するとともに，確実に理解することを心がけること。 自学自習時間は週１時間である。

授業計画

		週	授業内容	週ごとの到達目標
前期	1stQ	1週	授業のガイダンス	授業の進め方と評価の仕方について説明する。
		2週	反応に伴う濃度変化	反応速度に及ぼす因子について考え，代表的な化学反応の濃度変化を理解できる。
		3週	反応速度の定義	液相反応の化学量論を理解できる
		4週	反応速度と反応次数	反応機構から反応速度式を導出できる
		5週	定常状態近似法による反応速度式の導出	定常状態近似法による反応速度式を導出できる。
		6週	反応速度の温度依存性	反応速度の温度依存性を理解できる
		7週	到達度試験（前期中間）	上記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	回分反応器の設計方程式	回分反応器の設計方程式を導出し，利用できる。
		10週	回分反応器を用いた反応速度解析	回分反応器の設計方程式を導出し，利用できる。
		11週	管型反応器の物質収支	管型反応器の設計方程式を導出し，利用できる。
		12週	管型反応器の設計方程式	管型反応器の設計方程式を導出し，利用できる。
		13週	連続槽型反応器の設計方程式	槽型反応器の設計方程式を導出し，利用できる。
		14週	直列に連結した連続槽型反応器	直列に連結した槽型反応器の設計方程式を導出し，利用できる。
		15週	到達度試験（前期末）	上記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，および授業アンケート
後期	3rdQ	1週	反応速度解析	反応速度解析が可能となる

		2週	回分反応器を用いた反応速度解析（積分法）	積分法を用いた反応速度解析ができる
		3週	回分反応器を用いた反応速度解析（微分法）	微分法を用いた反応速度解析ができる
		4週	連続槽型反応器を用いた反応速度解析	連続槽型反応器を用いた反応速度解析ができる
		5週	並列反応の反応速度	並列反応について理解し，反応速度を求められる
		6週	逐次反応の反応速度	逐次反応について理解し，反応速度を求められる
		7週	到達度試験（後期中間）	上記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
	4thQ	9週	循環型反応器	循環型反応器について理解し，反応速度を求めることができる
		10週	反応器の比較	反応器の比較ができる
		11週	滞留時間分布関数	滞留時間分布関数について理解できる
		12週	理想流れの滞留時間分布関数	理想流れの滞留時間分布関数を求めることができる
		13週	混合拡散モデル	混合拡散モデルについて理解し，反応速度を求めることができる
		14週	槽列モデル	槽列モデルについて理解し，反応速度を求めることができる
		15週	到達度試験（後期末）	上記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	解答，および授業アンケート

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

評価割合

	定期試験	レポート	相互評価	態度	ポートフォリオ	その他	合計
総合評価割合	90	10	0	0	0	0	100
基礎的能力	60	6	0	0	0	0	66
専門的能力	10	2	0	0	0	0	12
分野横断的能力	20	2	0	0	0	0	22

秋田工業高等専門学校	開講年度	平成29年度 (2017年度)	授業科目	有機合成化学Ⅱ

科目基礎情報

科目番号	0012	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: 1
開設学科	物質工学科	対象学年	5
開設期	前期	週時間数	1
教科書/教材	教科書：「有機合成化学」齋藤勝裕、宮本美子著　東京化学同人		
担当教員	児玉 猛		

到達目標

１．有機合成の分野で頻繁に用いられている種々の基礎的な反応について、どのように反応が起こり、生成物が得られるのかが分かる。
２．工業的に合成され、医薬品などとして用いられている身近な有機化合物が、どのような反応を組み合わせて合成されているかがわかる。

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	種々の基礎的な反応について、反応機構を説明できる。またその反応の特徴についても反応機構から説明できる。	種々の基礎的な反応について、反応機構を説明できる。	種々の基礎的な反応について、反応機構が説明できない。
評価項目2	実際に生活で使われている有機化合物の多段階合成について、どのように合成されているか説明できる。また各段階の反応機構を説明できる。	実際に生活で使われている有機化合物の多段階合成について、用いられている反応の反応機構を説明できる。	実際に生活で使われている有機化合物の多段階合成について、用いられている反応の反応機構が説明できない。

学科の到達目標項目との関係

教育方法等

概要	様々な化学工業の分野の根幹である有機合成法の手法とその理論を学ぶ。２，３，４年次で学んだ有機化学，及び有機合成化学Ⅰの内容を生かしながら，実践的な有機合成を修得する。
授業の進め方・方法	基本的に講義形式で行うが、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	［自学自習時間］ 前期週１時間（合計１５時間） ［学習上の注意］ （講義を受ける前）２，３，４年次で学んだ有機化学，天然物化学及び有機合成化学Ⅰの内容を確実に理解しておくこと。 （講義を受けた後）有機合成化学は反応機構を基にあらゆる化合物の合成に応用する化学である。反応機構の基礎である電子の流れ，活性種，遷移状態を合理的に理解し、応用力を身に付けること。 ［評価方法］ 合格点は60点である。試験結果を70%，レポートを30%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（前期末）］×0.35＋レポート×0.3

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	基礎的な合成反応１：位置選択的反応	実際に行われている位置選択的反応のうち基礎的なものを，反応機構を中心に理解できる。
		3週	基礎的な合成反応２：官能基選択的反応	実際に行われている官能基選択的反応のうち基礎的なものを，反応機構を中心に理解できる。
		4週	基礎的な合成反応３：立体特異的反応（１）	実際に行われている立体特異的反応のうち基礎的なものを，反応機構を中心に理解できる。
		5週	基礎的な合成反応４：立体特異的反応（２）	実際に行われている立体特異的反応のうち基礎的なものを，反応機構を中心に理解できる。
		6週	基礎的な合成反応５：種々の変換反応	上記以外の有機合成反応のうち基礎的なものを，反応機構を中心に理解できる。
		7週	到達度試験（前期中間）	上記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	試験の解答と解説	到達度試験の解説と解答
	2ndQ	9週	応用的な合成反応１	工業的に合成されている有機化合物の合成法を，反応機構を中心に理解できる。
		10週	応用的な合成反応２	工業的に合成されている有機化合物の合成法を，反応機構を中心に理解できる。
		11週	応用的な合成反応３	工業的に合成されている有機化合物の合成法を，反応機構を中心に理解できる。
		12週	応用的な合成反応４	工業的に合成されている有機化合物の合成法を，反応機構を中心に理解できる。
		13週	応用的な合成反応５	工業的に合成されている有機化合物の合成法を，反応機構を中心に理解できる。
		14週	応用的な合成反応６	工業的に合成されている有機化合物の合成法を，反応機構を中心に理解できる。
		15週	到達度試験（前期末）	上記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	試験の解答と解説	到達度試験の解説と解答，および授業アンケート

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

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	0	0	30	100
基礎的能力	60	0	0	0	0	25	85
専門的能力	10	0	0	0	0	5	15
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29年度 (2017年度)	授業科目	有機工業化学

科目基礎情報

科目番号	0013	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	物質工学科	対象学年	5
開設期	通年	週時間数	1
教科書/教材	教科書：「有機工業化学」川瀬毅著，三共出版，参考書：「工業有機化学」Weissermel, Arpe著，向山監訳，東京化学同人		
担当教員	石塚 眞治		

到達目標

1. 石油資源の利用法を説明できる.
2. 油脂が分類でき，その用途を説明できる.
3. 界面活性剤が分類でき，その性質や製造法を説明できる.

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	石油資源の利用法を詳細に説明できる.	石油資源の利用法をおおまかに説明できる.	石油資源の利用法を説明できない.
評価項目2	油脂の分類・用途を正確に説明できる.	油脂の分類・用途をおおまかに説明できる.	油脂の分類・用途を説明できない.
評価項目3	界面活性剤の分類・性質．製造法を正確に説明できる.	界面活性剤の分類・性質．製造法をおおまかに説明できる.	界面活性剤の分類・性質．製造法を説明できない.

学科の到達目標項目との関係

教育方法等

概要	有機資源をエネルギー源，化学原料として利用するための手法を概観し，熱力学，触媒化学の原理に基づき，有機資源の分離，精製，変換，および利用の基礎的な考え方を修得する.
授業の進め方・方法	講義形式で行う. 適宜，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，再試験を行うことがある.
注意点	各中間・期末の成績の平均を学年評価とする．合格点は60点である. 　各中間・期末の成績は，試験結果80%，レポートの結果20%で評価する. 　学年評価=（前期中間成績+前期末成績+後期中間成績+後期末成績）/4 （講義を受ける前）有機化学の知識が必要となるので，4年次までに学習した内容を復習しておくこと. （講義を受けた後）課題レポートにより，各自で講義内容の理解度をチェックするとともに，確実に学習内容を理解することを心がけて欲しい. 自学自習時間30時間

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	石油資源	石油の埋蔵量とその分布がわかる.
		3週	石油資源	石油の埋蔵量とその分布がわかる.
		4週	石油精製	石油精製の行程がわかる.
		5週	石油精製	石油精製の行程がわかる.
		6週	石油精製	石油精製の行程がわかる.
		7週	石油精製	石油精製の行程がわかる.
		8週	到達度試験（前期中間）	上記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.
	2ndQ	9週	試験の解説と解答	到達度試験の解説と解答
		10週	エチレンから製造される石油化学工業製品	エチレンから誘導される石油化学製品の製造法がわかる.
		11週	エチレンから製造される石油化学工業製品	エチレンから誘導される石油化学製品の製造法がわかる.
		12週	エチレンから製造される石油化学工業製品	エチレンから誘導される石油化学製品の製造法がわかる.
		13週	プロピレンから製造される石油化学工業製品	プロピレンから誘導される石油化学製品の製造法がわかる.
		14週	プロピレンから製造される石油化学工業製品	プロピレンから誘導される石油化学製品の製造法がわかる.
		15週	到達度試験（前期末）	上記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，および授業アンケート
後期	3rdQ	1週	プロピレンから製造される石油化学工業製品	プロピレンから誘導される石油化学製品の製造法がわかる.
		2週	C4オレフィンからの誘導体の合成	C4オレフィンから誘導される石油化学製品の製造法がわかる.
		3週	C4オレフィンからの誘導体の合成	C4オレフィンから誘導される石油化学製品の製造法がわかる.
		4週	C4オレフィンからの誘導体の合成	C4オレフィンから誘導される石油化学製品の製造法がわかる.
		5週	芳香族からの誘導体の合成	芳香族から誘導される石油化学製品の製造法がわかる.
		6週	芳香族からの誘導体の合成	芳香族から誘導される石油化学製品の製造法がわかる.

		7週	到達度試験（後期中間）	上記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
	4thQ	9週	油脂	油脂類の分類とその用途がわかる.
		10週	油脂	油脂類の分類とその用途がわかる.
		11週	油脂	油脂類の分類とその用途がわかる.
		12週	界面活性剤	界面活性剤の性質と分類ごとの製造法がわかる.
		13週	界面活性剤	界面活性剤の性質と分類ごとの製造法がわかる.
		14週	界面活性剤	界面活性剤の性質と分類ごとの製造法がわかる.
		15週	到達度試験（後期末）	上記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，および授業アンケート

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

評価割合

	到達度試験	レポート	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
知識の基本的な理解	50	10	0	0	0	0	60
思考・推論・創造への適用力	10	5	0	0	0	0	15
汎用的技能	20	5	0	0	0	0	25

秋田工業高等専門学校	開講年度	平成29年度 (2017年度)	授業科目	メカトロニクス

科目基礎情報

科目番号	0016	科目区分	専門 / 選択
授業形態	授業	単位の種別と単位数	履修単位: 1
開設学科	物質工学科	対象学年	5
開設期	前期	週時間数	2
教科書/教材	電磁気学の考え方　　砂川重信　著　岩波書店		
担当教員	丸山 耕一		

到達目標

1. マクスウェル方程式を説明できる。
2. 静電場をきめる法則を説明できる。
3. 静磁場をきめる法則を説明できる。
4. 時間的に変動する電場と磁場を説明できる。

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	マクスウェル方程式が、静電場・静磁場のみならず、時間変動する電場・磁場になりたつ一般則であることがわかる。	マクスウェル方程式（4式）をあげ、これらの現象をイメージすることができる。	マクスウェル方程式（4式）をあげ、これらの現象をイメージすることができない。
評価項目2	静電場を遠隔的作用として規定する諸法則を、近接作用の考え方に適合することができる。	クーロン則、ガウス則、静電ポテンシャル、ポアッソンの方程式等を説明できる。	クーロンの法則、ガウス則、静電ポテンシャル、ポアッソンの方程式等を説明できない。
評価項目3	電流があるとその周りの空間に磁場が作られ、磁場の中にある電流には力は作用することがイメージできる。	ガウス則、アンペール則、ビオ-サバール則、ローレンツ力等を説明できる。	ガウス則、アンペール則、ビオ-サバール則、ローレンツ力等を説明できない。
評価項目4	静電場・静磁場を規定する法則が、時間変動する場では一般化されることを説明できる。	ガウス則の一般化、アンペール-マクスウェル則、ファラデーの電磁誘導則を説明できる。	ガウス則の一般化、アンペール-マクスウェル則、ファラデーの電磁誘導則を説明できない。

学科の到達目標項目との関係

教育方法等

概要	機械技術と電子技術の融合をもたらすマイクロエレクトロニクスは、機械の知能化、システム化、総合化によってメカトロニクス製品へと変貌した。いわゆるインテリジェント機械においては、動く機会の駆動および制御のハード面の基礎と、計測工学、制御工学、コンピュータ技術などを総合的に踏まえ、市販の素子やユニットを購入して機器をつくるのではなく、アクチュエータやセンサ自身を自作する必要がある。この立案や設計では、電磁気学が根本的な原理となる。電磁気学とベクトル解析とを相補的に学修することが有効である。この方法で、物質の機能がマイクロエレクトロニクスにどのように活用されるのかを将来考案する際の基本的概念を学ぶ。
授業の進め方・方法	講義形式とするが、受講者が少ない場合には輪講形式とする。課題の提出をもとめることがある。試験結果の平均点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	講義形式の場合　総合評価 =到達度試験の結果を７０%、レポート（欠課措置を含む）を３０%の比率で評価 輪講形式の場合　総合評価＝到達度試験の結果を５０%、課題や発表に対する取り組む姿勢・内容理解度を５０%で評価　合格点は６０点である。 （授業を受ける前）古典力学、固体物性・固体化学、ベクトル解析等の基本概念を復習していることが望ましい。 （授業を受けた後）物理現象を理解するのに、数学が便利な道具であることを認識し、電磁気学の理解が、計測工学や電気化学の学修に応用でき、ベクトル解析の理解が流体力学や連続体力学、そして化学工学等の学修に接続することを認識する。

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・メカトロニクスの領域	授業の進め方と評価の仕方について説明する。メカトロニクスの学問領域を導入する。
		2週	物質工学とメカトロニクスの接点	記憶形状、磁歪、圧電/電歪、光歪み等の現象を説明できる。
		3週	電磁気学とはどんな学問か	近接作用の考え方にもとづいて構成されるマクスウェル方程式を説明できる。
		4週	近接作用と静電場（１）	遠隔作用的な形をもつクーロンの法則から静電場を導入する概念がわかる。
		5週	近接作用と静電場（２）	静電場を規定する法則を近接作用の考え方に適合する形にする概念を説明できる。
		6週	さらに静電場について（１）	静電場を規定する標準的な方法、電気双極子のつくる静電場を説明できる。
		7週	さらに静電場について（２）	導体の静電気的性質、コンデンサーの問題、静電場のエネルギーがわかる。
		8週	定常電流	電荷の定常的な流れ、導体内の電流の強さ、起電力について説明できる。
	2ndQ	9週	静磁場（１）	電流のまわりの空間につくられる磁場を決定するガウスの法則とアンペールの法則を説明できる。
		10週	静磁場（２）	任意形状の導体内の定常電流のつくる静磁場を決めるビオ-サバールの法則を説明できる。
		11週	電流にはたらく磁場の力	磁場の中に置かれた電流に作用する力と、磁気双極子と円形電流の等価性を説明できる。
		12週	時間的に変動する電場と磁場	これを考えることで電磁場を決定するもっとも一般的な法則を説明できる。
		13週	電磁気学の基本法則	物質と電磁場の共存系に対するエネルギー保存則における電磁場の果たす役割を説明できる。
		14週	電磁波	マクスウェル方程式が電磁波の存在を予言すること、電磁波の性質を説明できる。

		15週	到達度試験（前期末）	上記項目について学習した内容の理解度を確認する。
		16週	試験の解説と解答、授業アンケート	到達度試験の解説と解答、本授業のまとめ、および授業アンケート

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

評価割合

	試験	レポート等	合計
総合評価割合	70	30	100
知識の基本的な理解	50	20	70
思考・推論・創造への適用力	10	0	10
汎用的技能	10	0	10
総合的な学習経験と創造的思考力	0	10	10

秋田工業高等専門学校	開講年度	平成29年度 (2017年度)	授業科目	品質管理

科目基礎情報

科目番号	0017	科目区分	専門 / 選択
授業形態	授業	単位の種別と単位数	履修単位: 1
開設学科	物質工学科	対象学年	5
開設期	後期	週時間数	2
教科書/教材	参考書：「新版 品質管理のための統計的方法入門」鐵健司 著，日科技連出版		
担当教員	伊藤 浩之		

到達目標

１．品質管理および品質保証の基本と仕組みを理解できる。
２．ＱＣ７つ道具の作り方，使い方を理解し活用できる。
３．統計的考え方および基本的な手法（検定，推定など）を理解できる。
４．基本的統計量を理解し，計算によって求めることができる。

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	品質管理および品質保証の基本と仕組みを十分に理解し説明できる。	品質管理および品質保証の基本と仕組みを理解できる。	品質管理および品質保証の基本と仕組みを理解できない。
評価項目2	ＱＣ７つ道具の作り方，使い方を十分に理解し活用できる。	ＱＣ７つ道具の作り方，使い方を理解できる。	ＱＣ７つ道具の作り方，使い方を理解できない。
評価項目3	統計的考え方および基本的な手法（検定，推定など）を十分に理解し説明できる。	統計的考え方および基本的な手法（検定，推定など）を理解できる。	統計的考え方および基本的な手法（検定，推定など）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	品質管理は，種々の産業分野に適応可能な汎用的管理技術である。本授業では，品質管理の基本的考え方，品質管理の手順とアプローチ，品質管理手法，統計的品質管理などの基礎知識の習得と技法の活用方法について学ぶ。
授業の進め方・方法	講義形式で行う。適宜課題の提出を求める。
注意点	品質管理の重要性を認識し，その考え方を理解するとともに，品質管理技法を活用することを念頭に学習することが重要である。 合格点は６０点である。到達度試験の結果を７０%，課題を３０%で評価する。 総合評価 =（後期中間到達度試験＋後期末到達度試験）×０.３５＋課題点×０.３

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 ・品質管理概要：品質の概念	・授業の進め方と評価の仕方について説明する ・品質の定義，品質の種類について学ぶ。
		2週	・品質管理概要：品質管理の基本	・品質管理の基本的考え方，品質管理の重要性，管理方法の概要を学ぶ。
		3週	・品質管理手法：QC７つ道具	・ＱＣ７つ道具（パレート図，特性要因図，チェックシート，ヒストグラム，散布図，グラフ，層別）の考え方と活用について学ぶ。
		4週	・品質管理手法：QC７つ道具	・ＱＣ７つ道具（パレート図，特性要因図，チェックシート，ヒストグラム，散布図，グラフ，層別）の考え方と活用について学ぶ。
		5週	・品質管理手法：新QC７つ道具	・新ＱＣ７つ道具の定義と基本的考え方を学ぶ。
		6週	・データの種類と取り方・まとめ方：データの種類 ・データの種類と取り方・まとめ方：母集団と標本	・品質管理で取り扱う数値データと言語データについて学ぶ。 ・データの基礎として，母集団，標本，誤差について学ぶ。
		7週	・データの種類と取り方・まとめ方：基本統計量	・品質管理で取り扱う基本的な統計量を学ぶ。
		8週	・到達度試験	・学習した内容の理解度を確認する
	4thQ	9週	・試験の解説と解答 ・統計的分析手法の活用：確率と分布	・到達度試験の解説と解答 ・統計量の分布（二項分布，正規分布，ポアソン分布）を学ぶ。
		10週	・統計的分析手法の活用：確率と分布	・統計量の分布（二項分布，正規分布，ポアソン分布）を学ぶ。
		11週	・統計的分析手法の活用：検定と推定	・数値データをもとにした検定と推定の基礎を学ぶ。
		12週	・統計的分析手法の活用：検定と推定	・数値データをもとにした検定と推定の基礎を学ぶ。
		13週	・統計的分析手法の活用：相関と回帰	・二種のデータの関連を数量的に示す相関係数と関係を示す回帰式について学ぶ。
		14週	・品質保証	・品質保証の考え方，重要性，プロセスについて学ぶ。
		15週	・到達度試験	・学習した内容の理解度を確認する
		16週	・試験の解説と解答	・到達度試験の解説と解答，本授業のまとめ，および授業アンケート

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

評価割合

	試験	発表	課題	態度	ポートフォリオ	その他	合計
総合評価割合	70	0	30	0	0	0	100
基礎的能力	60	0	20	0	0	0	80

専門的能力	10	0	10	0	0	0	20
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29年度 (2017年度)	授業科目	医薬品工学

科目基礎情報

科目番号	0018	科目区分	専門 / 選択
授業形態	授業	単位の種別と単位数	履修単位: 1
開設学科	物質工学科	対象学年	5
開設期	前期	週時間数	2
教科書/教材	ベーシック創薬化学（赤路健一　他　著）（同仁化学）、自製プリントの配布		
担当教員	上松 仁		

到達目標

１．生命現象とホメオスタシス・ネットワークが説明できる。２．単位の薬理作用が理解でき、用量と薬効の関係が説明できる。３．ファーマコフォー相互作用を形成する結合が理解できる。４．内因性リガンドの分類、役割を説明できる。５．受容体の分類と構造が説明できる。６．作動薬と拮抗薬の違いを図示できる。７．リード化合物の薬への構造最適化の考え方が理解できる。８． GMPの目的と考え方、その意義が理解できる。

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	生命現象とホメオスタシス・ネットワークを具体的な例を上げて説明できる。	生命現象とホメオスタシス・ネットワークが説明できる。	生命現象とホメオスタシス・ネットワークが説明できない。
評価項目２	単位の薬理作用が理解でき、用量と薬効の関係を薬理作用から説明できる。	単位の薬理作用が理解でき、用量と薬効の関係が説明できる。	単位の薬理作用が理解でき、用量と薬効の関係が説明できない。
評価項目３	ファーマコフォー相互作用を形成する結合化学的に説明できる。	ファーマコフォー相互作用を形成する結合が理解できる。	ファーマコフォー相互作用を形成する結合が理解できない。
評価項目４	内因性リガンドの分類、役割を生理作用の違いから説明できる。	内因性リガンドの分類、役割を説明できる。	内因性リガンドの分類、役割を説明できない。
評価項目５	受容体の分類と構造が例を上げて説明できる。	受容体の分類と構造が説明できる。	受容体の分類と構造が説明できない。
評価項目６	作動薬と拮抗薬の違いを説明し、図示することができる。	作動薬と拮抗薬の違いを図示できる。	作動薬と拮抗薬の違いを図示できない。
評価項目７	リード化合物の薬への構造最適化の考え方が理解で、例を上げて説明できる。	リード化合物の薬への構造最適化の考え方が理解できる。	リード化合物の薬への構造最適化の考え方が理解できない。
評価項目８	GMPの目的と考え方、その意義が理解でき、 GMPでの製造プロセスが説明できる。	GMPの目的と考え方、その意義が理解できる。	GMPの目的と考え方、その意義が理解できない。

学科の到達目標項目との関係

教育方法等

概要	薬とは何か、病気とはどのような状態を指すか、薬はどのようにして病気を治すのか、伝達物質による情報伝達はなぜ必要か、などの基礎から学び、医薬品の作用メカニズムを理解して新薬の開発の基礎技術やストラテジーを修得する。また、医薬品の製造および品質管理におけるGMPの考え方を学ぶ。
授業の進め方・方法	講義形式で行う。復習問題を行い理解度のチェックを行う。長期休業にレポートの提出を求める。中間試験において成績が合格点に達していない場合は、理解度を確認するための再試験を行うことがある。なお、中間試験は授業時間内で実施する。
注意点	合格点は60点である。試験結果を80%、レポートを20%で総合評価する。 学年総合評価＝（後期中間試験＋卒業試験）/２×0.8＋（レポート）×0.2

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	生体の特徴、薬の特徴	生命現象とホメオスタシス・ネットワークが説明できる。単位の薬理作用が理解できる。用量と薬効の関係が説明できる。
		3週	分子間相互作用	ファーマコフォー相互作用を形成する結合が理解できる。
		4週	内因性リガンド	内因性リガンドの分類、役割を説明できる。
		5週	タンパク質と酵素	タンパク質と酵素の基本的な性質が理解できる。
		6週	酵素に作用する薬	薬の第一ターゲットが酵素であることを理解できる。
		7週	受容体の分類、構造、多様性	受容体の分類と構造が説明できる。
		8週	到達度試験（前期中間）	上記項目について学習した内容の理解度を確認する。
	2ndQ	9週	作動薬と拮抗薬、受容体レベルにおける探索	作動薬と拮抗薬の違いを図示できる。
		10週	構造活性相関とドラックデザイン	リード化合物の探索方法が理解できる。
		11週	リード化合物の構造最適化	リード化合物の薬への構造最適化の考え方が理解できる。
		12週	薬物設計の実際１	オピオイド受容体に特異的な拮抗薬の設計法方が理解できる。
		13週	薬物設計の実際２	イノシトールリン脂質代謝回転系による情報伝達が理解できる。
		14週	新薬開発のプロセス、原薬GNP概要	新薬開発のフローチャートが説明できる。GMPの目的と考え方、その意義が理解できる。
		15週	到達度試験（前期末）	上記項目について学習した内容の理解度を確認する。
		16週	試験の解説と解答	到達度試験の解説と解答、および授業アンケート

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

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	80	20	0	0	0	0	100
基礎的能力	70	10	0	0	0	0	80
専門的能力	10	10	0	0	0	0	20
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29年度 (2017年度)	授業科目	環境工学

科目基礎情報

科目番号	0019	科目区分	専門 / 選択
授業形態	授業	単位の種別と単位数	履修単位: 1
開設学科	物質工学科	対象学年	5
開設期	前期	週時間数	2
教科書/教材	補助教科書：「最新環境緑化工学」 森本幸裕、小林達明著、朝倉書店その他：自製プリントの配布		
担当教員	佐藤 恒之		

到達目標

1. 緑化技術の背景と意義を理解できる。
2. 緑化に係わる土壌・気象・生物要素の影響を説明できる。
3. 緑化による斜面安定、侵食防止、二酸化炭素固定の多面的機能が説明できる。
4. 植物群落の調査・評価法が理解でき、多様度指数による評価方法が説明できる。
5. のり面緑化、治山緑化の意義とその緑化技術が説明できる。

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	緑化技術の背景と意義を理解できる。	緑化技術の意義を理解できる。	緑化技術の背景と意義を理解できない。
評価項目2	緑化に係わる土壌・気象・生物要素の影響を説明できる。	緑化に係わる土壌・気象の影響を説明できる。	緑化に係わる土壌・気象・生物要素の影響を説明できない。
評価項目3	緑化による斜面安定、侵食防止、二酸化炭素固定の多面的機能が説明できる。	緑化による侵食防止、二酸化炭素固定の機能が説明できる。	緑化による斜面安定、侵食防止、二酸化炭素固定の多面的機能が説明できない。

学科の到達目標項目との関係

教育方法等

概要	人為的の開発や不適切な土地利用、自然災害などによって失われ、あるいは劣化した場所に生態系とその諸機能を修復・再生させる緑化技術の基礎と適用について学習する。
授業の進め方・方法	PPTを用いた講義形式で行う。課題演習、レポート提出を実施する。 試験結果が合格点に達しない場合、再試験を行うことがある。
注意点	配布資料は、忘れずに持参して出席すること。 レポートの提出期限を厳守すること。

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 1　緑化保全工学の基礎 （1）緑化の歴史	授業の進め方と評価の仕方について説明する 緑化の歴史から緑化技術の背景と意義を理解する。
		2週	（2）緑化と環境	緑化に係わる土壌・気象・生物学的環境がわかる。
		3週	（3）樹木の生育と土壌・気象・生物的環境	樹木の生育に係わる土壌・気象・生物的環境を理解する。
		4週	（4）緑化の機能	緑化による二酸化炭素固定と多面的効果がわかる。
		5週	2　緑化工法 （1）植栽基盤整備	土壌特性に応じた基盤整備の考え方、方法がわかる。
		6週	（2）緑化による土地保全	斜面安定、侵食防止に係わる緑化の機能がわかる。
		7週	到達度試験(前期中間)	上記項目について学習した内容の理解度を確認する。
		8週	試験の解説と解答 3　緑化のための調査法 （1）生態学的調査と評価基準	到達度試験の解説と解答 植物群落の調査・評価法がわかる。
	2ndQ	9週	同上	植物群落の調査・評価法がわかる。
		10週	（2）多様度指数	多様度指数による緑化生態の評価方法がわかる。
		11週	（3）緑化植物のモニタリング手法	モニタリングの意義と各種計測法がわかる。
		12週	同上	モニタリングの意義と各種計測法がわかる。
		13週	4　緑化技術の展開 （1） のり面緑化	のり面緑化技術がわかる。
		14週	（2）　治山緑化	治山緑化の意義と緑化技術がわかる。
		15週	到達度試験(前期末)	上記項目について学習した内容の理解度を確認する。
		16週	試験の解説と解答、授業アンケート	到達度試験の解説と解答 本授業のまとめ，および授業アンケート

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

評価割合

	試験	演習課題	合計
総合評価割合	80	20	100
基礎的能力	60	10	70
専門的能力	10	5	15
分野横断的能力	10	5	15

秋田工業高等専門学校	開講年度	平成29年度 (2017年度)	授業科目	特別講義Ⅳ

科目基礎情報

科目番号	0020	科目区分	専門 / 選択
授業形態	授業	単位の種別と単位数	履修単位: 1
開設学科	物質工学科	対象学年	5
開設期	後期	週時間数	2
教科書/教材	自製プリント		
担当教員	野坂 肇		

到達目標

1．インスペック株式会社の事業概要と生産技術を理解する。
2．ＴＤＫ株式会社の事業概要と生産技術を理解する。
3．東光グループの事業概要と生産技術を理解する。
4．ＤＯＷＡグループの事業概要と生産技術を理解する。
5．株式会社秋田今野商店の事業概要と生産技術を理解する。
6．県内各企業が取り組んできた課題を理解し、技術者として秋田県の将来にどのように貢献できるか考える。

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	インスペック株式会社の事業概要と生産技術がわかる。	インスペック株式会社の事業概要がわかる。	インスペック株式会社の事業概要が分からない。
評価項目2	ＴＤＫ株式会社の事業概要と生産技術がわかる。	ＴＤＫ株式会社の事業概要がわかる。	ＴＤＫ株式会社の事業概要が分からない。
評価項目3	東光グループの事業概要と生産技術がわかる。	東光グループの事業概要がわかる。	東光グループの事業概要が分からない。
評価項目4	ＤＯＷＡグループの事業概要と生産技術がわかる。	ＤＯＷＡグループの事業概要が分かる。	ＤＯＷＡグループの事業概要が分からない。
評価項目5	株式会社秋田今野商店の事業概要と生産技術がわかる。	株式会社秋田今野商店の事業概要が分かる。	株式会社秋田今野商店の事業概要が分からない。
評価項目6	県内各企業が取り組んできた課題を理解し、技術者として秋田県の将来にどのような貢献ができるか述べることができる。	県内各企業が取り組んできた課題がわかる。	県内各企業が取り組んできた課題がわからない。

学科の到達目標項目との関係

教育方法等

概要	地域の課題は何か、その課題にどのように取り組むか、実際にこれに関わってきた講師が様々な産業領域の事例を紹介し、将来の秋田県像を描く。
授業の進め方・方法	実務家教員によるオムニバス形式での授業を行う。授業は講義形式で行い、各教員より、レポートの提出を課題として求める。
注意点	試験は行なわないので、レポートの提出がない場合には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
後期	3rdQ	1週	授業ガイダンス	授業の進め方と授業内容・方法および注意点が分かる。
		2週	インスペック株式会社	インスペック株式会社の事業内容と製品、技術が分かる。
		3週	インスペック株式会社	インスペック株式会社の成長戦略、AIへの取組が分かる。
		4週	TDK株式会社	TDK株式会社の企業概要が分かる。
		5週	TDK株式会社	TDK株式会社の生産技術と社内設備が分かる。
		6週	TDK株式会社	TDK株式会社のモノつくり改革および今後の事業展開が分かる。
		7週	ＤＯＷＡエコシステム株式会社	ＤＯＷＡグループが秋田県内で展開している事業概要が分かる。
		8週	東光グループ	東光グループの概要と事業展開が分かる。
	4thQ	9週	東光グループ	ドローン開発の現状と将来展望が分かる。
		10週	ＤＯＷＡエコシステム株式会社	ＤＯＷＡの環境関連事業、資源関連事業および電子材料関連事業の内容と技術内容が分かる。
		11週	ＤＯＷＡエコシステム株式会社	ＤＯＷＡの環境関連事業、資源関連事業および電子材料関連事業の内容と技術内容が分かる。
		12週	株式会社秋田今野商店	発酵食品に携わる微生物一般と発酵食品について分かる。
		13週	株式会社秋田今野商店	秋田県内における微生物関連の研究開発状況が分かる。
		14週	株式会社秋田今野商店	微生物製造における現状と課題、今後の微生物ビジネスの展望が分かる。
		15週	本授業のまとめ	本授業のまとめおよび授業アンケートを行なう。
		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

評価割合

	試験	発表	相互評価	態度	ポートフォリオ	レポート	合計
総合評価割合	0	0	0	0	0	100	100

基礎的能力	0	0	0	0	0	50	50
専門的能力	0	0	0	0	0	40	40
分野横断的能力	0	0	0	0	0	10	10

秋田工業高等専門学校	開講年度	平成29年度 (2017年度)	授業科目	応用解析Ⅲ

科目基礎情報

科目番号	0021	科目区分	専門 / 選択
授業形態	授業	単位の種別と単位数	学修単位: 1
開設学科	物質工学科	対象学年	5
開設期	前期	週時間数	1
教科書/教材	「高専テキストシリーズ　応用数学」上野健爾 監修 森北出版		
担当教員	森本 真理		

到達目標

1．コーシーの積分定理を利用して、複素積分の値を求めることができる
2．孤立特異点を求めることができ、その種類を判別することができる
3．留数の定理を利用して積分の値を求めることができる

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
到達目標１	コーシーの積分表示を利用して、複素積分の値を求めることができる	コーシーの積分定理を利用して複素積分の値を求めることができる	左記のことができない
到達目標2	ローラン展開の主部を求めることができる	孤立特異点を求めることができ、その種類を判別することができる	左記のことができない
到達目標3	留数の定理を実数の積分に適用することができる	留数の定理を利用して、積分の値を求めることができる	左記のことができない

学科の到達目標項目との関係

教育方法等

概要	複素関数の積分計算ができるようになる
授業の進め方・方法	講義形式およびグループ・ワークで行う。必要に応じて、演習課題を課す。試験の平均点が悪い場合、再試験を実施することがある。
注意点	合格点は60点である。前期中間の成績は試験100%，前期末の成績は，試験結果100%で評価する。ただし，その評価が合格点に満たない場合は，試験結果70%，演習課題30%で評価する。 　学年総合成績 = （各到達度試験の平均点） 　上の成績が合格点に満たない場合，学年総合成績=（各到達度試験の平均点）×0.7＋（演習課題）×0.3 （講義を受ける前）教科書やブラックボードを利用して予習をすること。 （講義を受けた後）授業内容の復習を怠らないこと。授業で解き終わらなかった問も必ず解くことができるようにしておくこと。

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	授業の進め方と評価の仕方について説明する
		2週	複素平面上の曲線、複素積分	複素平面上の曲線に沿う複素積分の値を求めることができる
		3週	単一閉曲線に沿う積分、コーシーの積分定理	単一曲線に沿う積分の値を説明することができ、コーシーの積分定理を利用して複素積分の値を求めることができる
		4週	コーシーの積分表示	コーシーの積分表示を利用して、複素積分の値を求めることができる
		5週	数列の極限	複素数の数列の極限を求めることができる
		6週	演習	到達度試験の範囲の内容の理解度を確認することができる
		7週	到達度試験（前期中間）	上記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 級数	到達度試験（前期中間）の解説と解答 級数の収束・発散の判別ができ、複素関数をべき級数展開することができる
	2ndQ	9週	テイラー展開	正則関数のテイラー展開、マクローリン展開を求めることができる
		10週	ローラン展開	複素関数のローラン展開を求めることができる
		11週	孤立特異点とその分類、留数	孤立特異点を求め、分類することができる。また、その孤立特異点における留数を求めることができる
		12週	留数定理	留数定理を用いて、複素積分の値を求めることができる
		13週	実積分の応用	留数定理を用いて、実積分の値を求めることができる
		14週	演習	到達度試験の範囲の内容の理解度を確認することができる
		15週	到達度試験（前期末）	上記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（前期末）の解説と解答、本授業のまとめ、および授業アンケート

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

評価割合

	試験	演習課題	合計
総合評価割合	70	30	100
基礎的能力	40	10	50

専門的能力	30	20	50
分野横断的能力	0	0	0

秋田工業高等専門学校	開講年度	平成29年度 (2017年度)	授業科目	食品化学

科目基礎情報

科目番号	0022	科目区分	専門 / 選択
授業形態	授業	単位の種別と単位数	学修単位: 1
開設学科	物質工学科	対象学年	5
開設期	後期	週時間数	1
教科書/教材	参考書：「現代の食品化学」並木満夫　他（著）三共出版，　食品の機能」中河原俊治（編）三共出版		
担当教員	伊藤 浩之		

到達目標

１．食品化学の基礎として，食品の一次機能，二次機能，三次機能を理解できる。
２．食品の栄養性や嗜好性に関わる成分の化学構造と化学変化を理解できる。
３．食品の生体調節機能を理解し，身近な食品に関する知識を深めることができる。

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	食品化学の基礎として，食品の一次機能，二次機能，三次機能を十分に理解できる	食品化学の基礎として，食品の一次機能，二次機能，三次機能を理解できる	食品化学の基礎として，食品の一次機能，二次機能，三次機能を理解できない
評価項目2	食品の栄養性や嗜好性に関わる成分の化学構造と化学変化を十分に理解できる	食品の栄養性や嗜好性に関わる成分の化学構造と化学変化を理解できる	食品の栄養性や嗜好性に関わる成分の化学構造と化学変化を理解できない
評価項目3	食品の生体調節機能を十分に理解し，身近な食品に関する知識を大いに深めることができる	食品の生体調節機能を理解し，身近な食品に関する知識を深めることができる	食品の生体調節機能を理解できず，身近な食品に関する知識を深めることができない

学科の到達目標項目との関係

教育方法等

概要	食品の栄養機能を理解するために，食品成分の化学的特徴と化学変化を学習する。また，食品の嗜好性や機能性について正しい知識を習得する。
授業の進め方・方法	講義形式で行う。課題レポートの提出および課題のプレゼンテーションを求める。
注意点	・食品化学を理解するためには，有機化学や生物化学の基礎知識が必要である。分からない箇所を放置せず，自身で調べたり，積極的に質問することが重要である。 ・合格点は６０点である。到達度試験の結果を７０%，課題レポートを２０%，課題レポートのプレゼンテーションを１０%で評価する。 ・総合評価 =（後期中間到達度試験＋後期末到達度試験）×０.３５＋課題レポート点×０.２＋課題レポートのプレゼンテーション評価点×０.１

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 ・食品の栄養性：水分	・授業の進め方と評価の仕方について説明する ・水分の構造と機能，ならびに化学変化を学ぶ
		2週	・食品の栄養性：炭水化物	・炭水化物の構造と機能，ならびに化学変化を学
		3週	・食品の栄養性：炭水化物	・炭水化物の構造と機能，ならびに化学変化を学
		4週	・食品の栄養性：脂質	・脂質の構造と機能，ならびに化学変化を学ぶ
		5週	・食品の栄養性：脂質	・脂質の構造と機能，ならびに化学変化を学ぶ
		6週	・食品の栄養性：タンパク質	・タンパク質の構造と機能，ならびに化学変化を学ぶ
		7週	・食品の栄養性：タンパク質 ・食品の栄養性：ビタミン	・タンパク質の構造と機能，ならびに化学変化を学ぶ ・ビタミンの構造と機能，ならびに化学変化を学ぶ
		8週	・到達度試験 ・食品の嗜好性：色素成分	・学習した内容の理解度を確認する ・食品に含まれる色素成分の化学構造と化学変化について学ぶ
	4thQ	9週	・食品の嗜好性：色素成分	・食品に含まれる色素成分の化学構造と化学変化について学ぶ
		10週	・食品の嗜好性：呈味成分	・食品の味に関する呈味成分の構造と機能について学
		11週	・食品の嗜好性：香気成分	・食品の香気成分の構造と機能について学ぶ
		12週	・食品の嗜好性：その他	・食品のレオロジーやテクスチャーについて学ぶ
		13週	・食品の機能性：特定保健用食品	・特定保健用食品の開発や利用上の注意点について学ぶ
		14週	・食品の機能性：特定保健用食品	・特定保健用食品の開発や利用上の注意点について学ぶ
		15週	・到達度試験	・学習した内容の理解度を確認する
		16週	・試験の解説と解答	・到達度試験の解説と解答，本授業のまとめ，および授業アンケート

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

評価割合

	試験	発表	レポート	態度	ポートフォリオ	その他	合計
総合評価割合	70	10	20	0	0	0	100
知識の基本的な理解	60	6	10	0	0	0	76
思考・推論・創造への適用力	10	2	5	0	0	0	17

総合的な学習経験と創造的思考力	0	2	5	0	0	0	7