

秋田工業高等専門学校				物質工学科（物質コース）				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	
						1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4						
専門	必修	固体化学	0025	学修単位	1										1								佐藤 恒之				
専門	必修	無機合成化学	0026	学修単位	1												1						野坂 肇				
専門	必修	量子化学	0014	学修単位	2														2				佐藤 恒之、丸山 耕一				
専門	必修	高分子材料工学	0015	学修単位	2														1		1		榊 秀次郎				

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	固体化学	
科目基礎情報							
科目番号	0025		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 (物質コース)		対象学年		4		
開設期	前期		週時間数		1		
教科書/教材	教科書:「新版 基礎固体化学 無機材料を中心とした」村石治人著、三共出版						
担当教員	佐藤 恒之						
到達目標							
1. 固体材料における、化学結合と分類を、完全結晶の種類や金属の特性にもとづいて理解できる 2. 固体材料における、結晶格子の不完全性を、結晶内格子欠陥の生成や非化学量論性にもとづいて理解できる 3. 固体材料における、固体機能を固体結合や電子構造と関連づけて理解できる 4. 固体物性として、電気的、磁氣的、光学的、および機械的性質をバンド理論等から理解できる							
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		固体の化学結合と分類を、完全結晶の種類や金属の特性にもとづいてよく理解できる		固体の化学結合と分類を、理解できる		固体の化学結合と分類を、理解できない	
評価項目2		固体内結晶格子の不完全性を、結晶内格子欠陥の生成や非化学量論性にもとづいてよく理解できる		固体内結晶格子の不完全性を、説明できる		固体内結晶格子の不完全性を、説明できない	
評価項目3		固体機能を固体結合や電子構造と関連づけてよく理解できる		固体機能を説明できる		固体機能を説明できない	
評価項目4		固体材料の電気的、磁氣的、光学的、および機械的性質をバンド理論等からよく理解できる		固体材料の電気的、磁氣的、光学的、および機械的性質を説明できる		固体材料の電気的、磁氣的、光学的、および機械的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		無機固体材料の構造決定因子である化学結合性や結晶性を理解し、固体物性の面から電気的、機械的性質などと固体構造や電子構造を関連付けて理解できるよう学修する。					
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、レポートなどを課す。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. 無機材料工学と固体化学		授業内容、進め方、および評価方法について理解する 先端工業材料を概観し、その機能について科学的に理解する		
		2週	2. 固体材料の構造 (1) 固体における化学結合と分類 – 完全結晶 –		完全結晶の種類や金属を固体化学的に説明できる		
		3週	同上		同上		
		4週	2. 固体材料の構造 (2) 結晶化と結晶格子の不完全性 – 不完全な構造 –		結晶内格子欠陥の生成や非化学量論性を理解する		
		5週	同上		同上		
		6週	2. 固体材料の構造 (3) 結合と電子軌道 – 電子構造 –		固体の結合性と機能を関連付けて理解する		
		7週	同上		同上		
		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		到達度試験 (前期中間) の解説と解答		
		10週	3. 固体材料の物性 (1) 電気的性質		バンド構造から電気的性質を理解し、さらに誘電体を説明できる		
		11週	3. 固体材料の物性 (1) 電気的性質 (2) 磁氣的性質		バンド構造から電気的性質を理解し、さらに誘電体を説明できる ヒステリシス曲線を理解する		
		12週	3. 固体材料の物性 (2) 磁氣的性質		ヒステリシス曲線を理解する		
		13週	3. 固体材料の物性 (3) 光学的性質		光と材料構造の関連から、光起電力など光の性質を理解する		
		14週	3. 固体材料の物性 (3) 光学的性質		光と材料構造の関連から、光起電力など光の性質を理解する		
		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 (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	80	20	0	0	0	0	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	無機合成化学	
科目基礎情報							
科目番号	0026		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 (物質コース)		対象学年		4		
開設期	後期		週時間数		1		
教科書/教材	教科書:「セラミックスの科学」柳田博明・永井正幸編著 技報堂出版						
担当教員	野坂 肇						
到達目標							
1. 結晶構造やガラス (非晶質) 構造・格子欠陥構造・多結晶体構造・複合体の構造および界面構造がわかる。 2. 状態図から与えられた温度, 圧力, 組成のもとで, どの相が安定であるかを読み取ることができる。 3. 気相, 液相, 固相からの固体の生成機構について, 自由エネルギー変化が分かる。 4. 気相, 液相, 固相からのセラミックスの合成方法が分かる。							
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		結晶構造やガラス (非晶質) 構造, 格子欠陥構造, 多結晶体構造, 複合体の構造および界面構造を説明できる。		結晶構造, 格子欠陥構造, 多結晶体構造, および界面構造を説明できる。		結晶構造, 格子欠陥構造, 多結晶体構造, および界面構造を説明できない。	
評価項目2		一成分系、二成分系、三成分系状態図において、与えられた条件でどの相が安定であるか読み取ることができる。		一成分系、二成分系状態図において、与えられた条件でどの相が安定であるか読み取ることができる。		一成分系、二成分系状態図において、与えられた条件でどの相が安定であるか読み取ることができない。	
評価項目3		気相, 液相, 固相からの固体の生成機構およびそれぞれの機構の自由エネルギー変化を説明できる。		気相, 液相, 固相からの固体の生成機構を説明できる。		気相, 液相, 固相からの固体の生成機構を説明できない。	
評価項目3		気相, 液相, 固相からのセラミックスの合成について, 方法および原理を説明できる。		気相, 液相, 固相からのセラミックスの合成方法を説明できる。		気相, 液相, 固相からのセラミックスの合成方法を説明できない。	
学科の到達目標項目との関係							
教育方法等							
概要	無機固体材料を合成する際, 物質の性質にもとづいた設計手法が必要となる。この授業では, 固体物質の特性, ならびにそれらを生かしたセラミックス材料の合成プロセスについて理解を深めることを目標とする。						
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	無機固体材料の合成プロセスを理論的な背景とともに理解し, 新材料開発への応用展開に向けての基礎を身に着けることを目標として学習することが重要である。 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てほしい。						
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 1. セラミックスの構造 (1) 結晶構造		授業の進め方と評価の仕方がわかる。 イオン結晶および共有結合結晶の原子配列がわかる。		
		2週	1. セラミックスの構造 (1) 結晶構造		イオン結晶および共有結合結晶の原子配列がわかる。		
		3週	1. セラミックスの構造 (2) ガラスの構造		ガラス状態とガラス転移について説明できる。		
		4週	1. セラミックスの構造 (3) 格子欠陥の構造と化学		格子欠陥の種類が分かる。		
		5週	1. セラミックスの構造 (4) 多結晶体の構造 (5) 複合材料と複合体構造		多結晶体の構造がわかる。 複合体の種類と構造がわかる。		
		6週	1. セラミックスの構造 (6) 二次元構造		二次元領域に対する分類と構造がわかる。		
		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確認する。		
		8週	試験の解説と解答 2. セラミックスにおける相平衡		到達度試験 (後期中間) の解説と解答 状態図の意味と見方がわかる。		
	4thQ	9週	2. セラミックスにおける相平衡		状態図の意味と見方がわかる。		
		10週	3. セラミックスにおける物質移動		気相, 液相, 固相からの固体の生成機構が分かる。		
		11週	4. セラミックスの合成 (1) 気相からのセラミックスの合成		気相からの粉体や薄膜の合成方法が分かる。		
		12週	4. セラミックスの合成 (2) 液相からのセラミックスの合成		液相からの単結晶, 粉体, 薄膜等の合成方法が分かる。		
		13週	4. セラミックスの合成 (3) 固相からのセラミックスの合成		固体原料から固体粉体を得る方法が分かる。		
		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		到達度試験 (後期末) 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	量子化学	
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		学修単位: 2	
開設学科		物質工学科 (物質コース)		対象学年		5	
開設期		前期		週時間数		2	
教科書/教材		教科書:「量子化学―基礎からのアプローチ」真船文隆著 化学同人参考書:「量子化学 (化学入門コース 6)」大野公一、梅沢喜夫、竹内敬人著 岩波書店 :「量子化学―演習による基本の理解」中田宗隆著 東京化学同人 :「アトキンス基礎物理化学 (上) (下)」 Peter Atkins 著 東京化学同人					
担当教員		佐藤 恒之,丸山 耕一					
到達目標							
1. 量子論の基礎を十分に理解した上で、水素原子の波動関数から導かれる原子軌道についてイメージできるようになる。 2. 量子論を多電子原子に適用するための近似法を理解できる。 3. ここから、化学結合や化学反応について基本を理解できるようになり、ナノテクノロジーや材料開発などの応用技術への基礎を得ることができる。							
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							
評価項目2							
評価項目3							
学科の到達目標項目との関係							
教育方法等							
概要		量子論の基本から概観し、物理化学 (4年生) で学習した内容を発展させて、量子化学の基礎となる考え方や取り扱い方に接続する。化学結合と化学反応の基本を量子論的に理解できるようになることを目指す。					
授業の進め方・方法		講義形式で行う。講義の理解を深めるため課題を課す。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		合格点は60点である。各中間、期末の成績は、到達度試験結果を80%、課題の提出状況・理解度を20%で評価する。 学年総合成績 = (前期中間成績 + 前期末成績) / 2 (授業を受ける前) 前半の授業内容は、物理化学で導入した量子論を復習しながら、理解する。後半の授業内容は、無機化学や錯体化学等で学んだ概念に対して、より深い洞察を加えるための導入であることを意識する。 (授業を受けた後)					
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 量子論の基礎 (1) ボーアの原子モデル		授業の進め方と評価の仕方について説明する。古典的な原子の描像と量子化の必要性を理解できる。		
		2週	1 量子論の基礎 (1) ボーアの原子モデル (2) 波動性と粒子性		波と粒子の2重性について理解できる。		
		3週	1 量子論の基礎 (2) 波動性と粒子性 (3) 量子論の考え方		量子論の考え方と波動関数の意味を理解できる。		
		4週	1 量子論の基礎 (3) 量子論の考え方 (4) シュレーディンガー方程式		シュレーディンガー方程式が導出された経緯を理解する。		
		5週	2 量子化学の基礎 (1) 箱の中の粒子		1次元の電子の運動からポテンシャル問題を理解できる。		
		6週	2 量子化学の基礎 (1) 箱の中の粒子 (2) 実例		井戸型ポテンシャルの実例を学ぶ。		
		7週	到達度試験 (後期中間) 試験の解説と解答		上記項目について学習した内容の理解度を確認する。 到達度試験 (前期中間) の解説と解答		
		8週	3 水素原子 (1) 極座標変換		中心力ポテンシャルの取り扱い方を理解できる。		
	2ndQ	9週	3 水素原子 (2) 角度方向		水素原子を量子力学的に解く手順を理解できる。		
		10週	3 水素原子 (3) 動径方向		水素原子を量子力学的に解く手順を理解できる。		
		11週	3 水素原子 (4) 量子数とエネルギー準位 (5) 電子軌道		水素原子の波動関数から量子数を理解できる。		
		12週	3 水素原子 (5) 電子軌道		電子軌道の性質を理解できる。		
		13週	4 多電子原子 (1) 電子配置 (2) 元素の性質の周期性		多電子系の電子配置を理解できる。 原子軌道から元素の周期性について理解できる。		
		14週	4 多電子原子 (3) 化学結合		複雑な系の原子軌道から化学結合を量子論的にイメージできる。		
		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	課題の提出状況・理解度	合計
総合評価割合	0	0	0
基礎的能力	0	0	0
専門的能力	0	0	0
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	高分子材料工学	
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 (物質コース)		対象学年		5		
開設期	通年		週時間数		1		
教科書/教材	「高分子化学入門」 蒲池幹治著 (株) エヌ・ティー・エス						
担当教員	榎 秀次郎						
到達目標							
1. 代表的な高分子化合物の種類と、その性質について説明できる。 2. 高分子の分子量、一次構造から高次構造及び、構造から発現する性質が説明できる。 3. 高分子の熱的性質・力学的性質が説明できる。 4. ゴム弾性（エントロピー弾性）について説明できる。 5. 結晶性高分子と非晶性高分子について説明できる。 6. 高分子の合成反応について説明できる。 7. 生活環境と高分子（生分解性高分子・吸水性高分子・分離膜）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	高分子の種類とその性質について十分理解し、説明できる。		高分子の種類とその性質について、説明できる。		高分子の種類とその性質について、説明できない。		
評価項目2	高分子の分子量と構造について十分理解し、説明できる。		高分子の分子量と構造について、説明できる。		高分子の分子量と構造について、説明できない。。		
評価項目3	高分子に熱・力を加えた際の分子鎖の動きを十分理解し、説明できる。		高分子に熱・力を加えた際の分子鎖の動きを、説明できる。		高分子に熱・力を加えた際の分子鎖の動きを、説明できない。		
評価項目4	ゴム弾性（エントロピー弾性）に力を加えた際の変形について十分理解し、説明できる。		ゴム弾性（エントロピー弾性）に力を加えた際の変形について、説明できる。		ゴム弾性（エントロピー弾性）に力を加えた際の変形について、説明できない。		
評価項目5	高分子の結晶・非晶構造について十分理解し、説明できる。		高分子の結晶・非晶構造について、説明できる。		高分子の結晶・非晶構造について、説明できない。		
評価項目6	高分子の合成反応について、反応機構・反応過程を十分理解し、説明できる。		高分子の合成反応について、反応機構・反応過程を説明できる。		高分子の合成反応について、反応機構・反応過程を説明できない。		
評価項目7	生活環境と高分子（生分解性高分子・吸水性高分子・分離膜）について十分理解し、説明できる。		生活環境と高分子（生分解性高分子・吸水性高分子・分離膜）について、説明できる。		生活環境と高分子（生分解性高分子・吸水性高分子・分離膜）について、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	主に高分子を中心に有機材料の立場から材料設計、材料合成、プロセス技術、機能の評価方法を理解させる。						
授業の進め方・方法	基本的に講義形式であるがグループワークも行う。必要に応じて適宜小テストの実施やレポート提出を求める。						
注意点	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。						
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 高分子材料の特徴		授業の進め方と評価の仕方について説明する。 分子量が大きい材料の特性を説明できる。		
		2週	分子量の測定、平均分子量		平均分子量・重量平均分子量・分散度の概念と分子量の測定方法がわかる。		
		3週	分子の形		分子鎖の広がりがわかる。		
		4週	熱的性質、分子間相互作用1		熱的性質を説明できる1。		
		5週	熱的性質、分子間相互作用、 熱的性質、分子間相互作用2		熱的性質を説明できる2。		
		6週	ガラス転移温度		ガラス転移温度を説明できる。		
		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	高分子の力学的性質 1		外力と変形がわかる 1。		
		10週	高分子の力学的性質 2		外力と変形がわかる 2。		
		11週	外力と変形、粘弾性 1		粘弾性を説明できる 1。		
		12週	外力と変形、粘弾性 2		粘弾性を説明できる 2		
		13週	外力と変形、粘弾性 3		粘弾性を説明できる3。		
		14週	ゴム弾性 1		エントロピー弾性が説明できる 1。		
		15週	ゴム弾性 2		エントロピー弾性が説明できる 2。		
		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授業の中で確認する。 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	結晶と非晶 1		固体構造が理解でき、立体規則性がわかる 1。		
		2週	結晶と非晶 2		固体構造が理解でき、立体規則性がわかる 2。		
		3週	結晶と非晶 3		固体構造が理解でき、立体規則性がわかる 3。		
		4週	化学反応と高分子合成 1		重合反応を説明できる 1。		
		5週	化学反応と高分子合成 2		重合反応を説明できる 2。		

		6週	化学反応と高分子合成 3	重合反応を説明できる 3。
		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	到達度試験の解説と解答
	4thQ	9週	連鎖重合、非連鎖重合 1	重合プロセスが理解できる 1。
		10週	連鎖重合、非連鎖重合 2	重合プロセスが理解できる 2。
		11週	連鎖重合、非連鎖重合 3	重合プロセスが理解できる 3。
		12週	連鎖重合、非連鎖重合 4	重合プロセスが理解できる 4。
		13週	生活環境と高分子（生分解性高分子、吸水性高分子、分離膜） 1	生活環境における高分子との関わりがわかる 1。
		14週	生活環境と高分子（生分解性高分子、吸水性高分子、分離膜） 2	生活環境における高分子との関わりがわかる 2。
		15週	生活環境と高分子（生分解性高分子、吸水性高分子、分離膜） 3	生活環境における高分子との関わりがわかる 3。
		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授業の中で確認する。 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	20	0	0	0	0	100
基礎的能力	15	5	0	0	0	0	20
専門的能力	50	10	0	0	0	0	60
分野横断的能力	15	5	0	0	0	0	20