

授 業 科 目	必・選	学 年	学科(組) 専 攻	担 当 教 員	単 位 数	授 業 時 間	自 学 自 習 時 間
工業英語 Technical English	必修	5年	C	大西絵理香 (非常勤)	1	後期週2時間 (合計30時間)	
[教 材] 教科書：「Integrated Technical English (テクニカル・イングリッシュ入門)」 Terry Phillips・人見憲司・湯舟英一 共著 成美堂							
[授業の目標と概要] 科学技術分野において不可欠のグローバルなコミュニケーション能力修得を目標に、この分野で使われる英語の基礎知識を修得する。							
[授業の進め方] 演習形式で行う。必要に応じて適宜小テストを実施する。 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。なお、後期中間試験は授業の時間内に実施する。							
[授業内容]							
授 業 項 目		時 間	内 容				
授業ガイダンス		1	授業の進め方と評価の仕方について説明する。				
Unit 1		1	数の基礎概念に関する英語を学ぶ。				
Unit 2 - 3		2	四則演算や平面上の位置関係に関する英語を学ぶ。				
Unit 4 - 5		2	平面図形や立体図形に関する英語を学ぶ。				
Unit 6 - 7		3	測定や標準単位、代数の公式に関する英語を学ぶ。				
Unit 8		3	元素と化合物に関する英文を読み、関連する語句を学ぶ。				
Unit 9		1	物質の状態に関する英文を読み、関連する語句や表現を学ぶ。				
Unit 10		1	物質の性質に関する英文を読み、関連する語句を学ぶ。				
Unit 11		1	回路図の仕組みに関する英語を学ぶ。				
後期中間試験		-	上記項目について学習した内容の理解度を確認する。				
試験の解説と解答		1	後期中間試験の解説と解答				
Unit 12 - 13		2	地勢や都市計画に関する英語を学ぶ。				
Unit 14		2	生物体の構成に関する英文を読み、関連する語句を学ぶ。				
Unit 15		2	生態学や食物連鎖に関する英文を読み、関連する英語を学ぶ。				
Unit 16 - 17		2	コンピュータ用語、コンピュータ通信に関する英語を学ぶ。				
Unit 18 - 19		2	力学やエネルギーに関する英語を学ぶ。				
Unit 20		2	電気と磁気に関する英語を学ぶ。				
Unit 21		2	ナノテクノロジーやマイクロマシンに関する英文を読み、関連する語句を学ぶ。				
学年末試験		あり	上記項目について学習した内容の理解度を確認する。				
試験の解説と解答		2	卒業試験の解説と解答、本授業のまとめ、および授業アンケートを行う。				
[到達目標] Technical Englishの特徴である「客観的で明確な専門用語」、「簡潔で平易な構文」、「論理的な展開」を理解し、理工系の専門分野で必要とされる「ツール」としての英語力の修得を目指す。							
[評価方法] 合格点は60点である。各中間、期末の成績は試験結果70%、小テスト・演習の取り組み方を30%で評価する。 学年総合成績 = (後期中間成績 + 学年末成績) / 2							
[認証評価関連科目] 英語Ⅰ,Ⅱ,Ⅲ, 英語LL演習, 英語会話, 総合英語Ⅰ							
[J A B E E 関連科目] 総合英語Ⅰ,Ⅱ, 上級英語 (応用英語Ⅰ,Ⅱ,Ⅲ)							
[学習上の注意] これまで学んだ理工系分野の知識を活用し、実践的な英語力を修得することを常に意識して、積極的に授業に取り組むこと。							
達成しようとしている 基本的な成果	(C)	秋田高専学習 ・教育目標	D-2	J A B E E 基準	a, f		

授業科目	必・選	学年	学科	担当教員	単位数	授業時間	自学自習時間
卒業研究 Graduation Research	必修	5年	C	物質工学科全教員 佐藤彰彦	9	前期週8時間 後期週10時間 (合計270時間)	
[教材]							
[授業の目標と概要] 個々の指導教員のもとで、各自選択したテーマをもとに卒業研究を行うことにより、将来、技術者として必要になる情報収集能力、研究の企画力、実践力を培うものとする。							
[授業の進め方] 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。研究成果以外に、適切なコミュニケーション能力、報告・連絡・相談を通して技術者の養成を目指す。							
[授業内容]							
授業項目		時間	内容				
授業ガイダンス		2	授業の進め方と評価の仕方について説明する。				
1. 文献調査							
(1) 文献調査の能力		4	文献の種類と検索の仕方が判る。				
(2) 文献読解能力		4	外国文献を含む論文を解読し、理解できる。				
(3) 文献のまとめ方		5	文献を要領よくまとめることができる。				
2. 実験器具・分析機器の原理と使用方法							
(1) 実験器具の使用方法		5	実験器具の使用方法がわかる。				
(2) 分析機器の原理		5	分析機器の原理がわかる。				
(3) 分析機器の使用法方法		5	分析機器の使用法方法がわかる。				
3. 卒業研究による各種物質・材料の合成実験 各担当教員による個別の卒業研究の実施		190	卒業研究が確実にできる。				
無機材料関係の研究    4教員			A 実験目標を理解できる				
有機材料関係の研究    3教員			B 実験を遂行できる。				
表面科学関係の研究    1教員			C 実験ノートに其の都度結果を書ける。				
化学プロセス関係の研究    2教員			D 実験結果に対して其の都度考察できる。				
生物科学関係の研究    3教員			E ネガティブデータもノートに書いている。				
			F 注意深く実験できる。				
4. 各段階での実験の進捗状況のまとめと考察		10	データの取り扱い、実験結果のまとめ方ができる。				
5. 研究結果のまとめと考察		10	卒業論文をまとめ、指導教員に提出できる。				
6. 研究発表（発表練習、中間発表、卒研発表）		10	研究成果を発表でき、質問に対応できる。				
7. 指導教員とのコミュニケーション能力		20	日頃、指導教員と報告、連絡、相談、ディスカッションができる。				
[到達目標] 高専本科の総仕上げとして、専門的知識・技術や研究手法を修得させ、力量ある技術者になりうる卒業生を送り出す。							
[評価方法] 指導教員が次に示す方法で中間発表、卒業研究発表を通じて総合的に評価する。ただし、質疑応答での理解度および図・表・式の出来映えについては副指導教員も評価する。 学年総合評価＝研究の目的および課題や問題の理解度（15%）＋問題解決の創意工夫(10%)＋達成度(10%) ＋研究に対する姿勢(15%)＋論文内容(20%)＋質疑応答での理解度(20%)＋図・表・式の出来映え(10%) 学年総合評価で60点以上を合格とする。							
[認証評価関連科目] 基礎研究、（特別研究）							
[JABEE関連科目] 基礎研究、（特別研究）							
[学習上の注意] 各指導教員の専門分野の技術を十分吸収するように務めること。							
達成しようとしている 基本的な成果	€	秋田高専学習・ 教育目標	C-4、E-2	J A B E E基準	d-2(b)(c)、e、g、h		

授業科目	必・選	学年	学科(組) 専攻	担当教員	単位数	授業時間	自学自習時間
無機材料工学 Inorganic Materials Engineering	必修	5年	C	丸山耕一	2 学修 単位I	前期週2時間 (合計30時間)	前期週4時間 (合計60時間)
<p>[教材] 教科書：「アトキンス基礎物理化学 分子論的アプローチ 下」 P. Atkins, J.de Paula, R. Friedman 著 千原秀昭・稲葉章訳 東京化学同人 参考書：「固体物性を理解するための統計物理入門」沼居貴陽著 森北出版 「キッテル熱物理学第2版」C.Kittel著 山下次郎・福地充訳 丸善株式会社</p>							
<p>[授業の目標と概要] 化学熱力学で学んだ平衡状態を、微視的な視点から眺めなおす。このために、エントロピーやエンタルピーを統計論的に見る。すなわち、分子の微視的な状態数が熱力学的な確率でできまるということから、平衡状態が議論できるようになる。</p>							
<p>[授業の進め方] 講義形式で行う。授業毎に原則課題を課す。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。なお、中間試験は授業時間内に実施する。</p>							
[授業内容]							
授業項目		時間	内容				
授業ガイダンス		1	授業の進め方と評価の仕方について説明する。				
1	ボルツマン分布	6	分子状態の分布、カノニカル分布関数が、分子（粒子）の状態数あるいはその確率でできまることがわかる。				
2	熱力学の第一法則	6	熱化学反応における、内部エネルギーとエンタルピーの性質がわかる。				
前期中間試験		2	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。				
試験の解説と解答		1	前期中間試験の解説と解答				
3	熱力学の第二法則	6	自発変化の方向、第一法則と第二法則の一体化に関する理解が深まる。				
4	化学平衡	6	自発的な化学反応と外部条件に対する平衡の応答の理解が深まる。				
前期末試験		あり	上記項目について学習した内容の理解度を確認する。				
試験の解説と解答		2	前期末試験の解説と解答、および授業アンケート				
<p>[到達目標] エントロピーという状態量から、熱平衡状態の温度、拡散平衡状態の化学ポテンシャルが定義されること、これらの状態量によって、固体の平衡状態が確率で決定されることを理解する。</p>							
<p>[評価方法] 合格点は60点である。中間、期末の成績は、試験点数80%、課題の完成度20%で評価する。欠課措置をしない場合、減点する。 前期総合成績 = (前期中間成績 + 前期末成績) / 2</p>							
[認証評価関連科目] 化学I, 化学基礎, 物質工学基礎, 無機化学, 基礎物理化学, 固体化学							
[J A B E E 関連科目] 化学熱力学, 物理化学, 無機合成化学, 錯体化学, 固体化学, メカトロニクス, (無機材料論)							
<p>[学習上の注意] ポテンシャルエネルギー（物理学）、エントロピー（物理化学）の意味を深く考える。確率論、多変数の偏微分、テーラー展開等の数学的知識を活用する。固体化学の全貌を理解するための、一見遠回りに感じる内容であるが、実は近道である。</p>							
達成しようとしている 基本的な成果	(D)	秋田高専学習 ・教育目標	B-2	J A B E E 基準	d-2(a)		

授 業 科 目	必・選	学 年	学科(組) 専攻	担 当 教 員	単 位 数	授 業 時 間	自 学 自 習 時 間
プロセス工学 Process Engineering	必修	5年	C	西野 智路	2 学修 単位 I	前期週 2 時間 (合計 3 0 時間)	前期週 4 時間 (合計 6 0 時間)
[教 材] 教科書：「解説 化学工学（改訂版）」竹内雍，松岡 正那，茅原 一之著 培風館							
[授業の目標と概要] 化学プロセスにおけるガス吸収と液液抽出を用いた分離に関する単位操作の原理を理解し，さらにそれらの操作を設計・操作するための専門的な知識を修得する。							
[授業の進め方] 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。なお，中間試験は授業時間内に実施する。							
[授業内容]							
授 業 項 目	時 間	内 容					
1. ガス吸収 (1) ガスの溶解度 (2) 吸収速度 (3) 吸収操作の解析と計算 (4) ガス吸収装置の設計 2. 液液抽出 (1) 液液平衡関係	4 2 4 2  2	ヘンリーの法則について理解できる 溶質ガスの吸収速度の基礎について理解できる 吸収塔の設計，計算について理解できる。 ガス吸収装置の設計について理解できる。  三成分系の液液平衡について理解できる					
前期中間試験	1	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。					
試験の解説と解答  (2) 単抽出操作 (3) 多回抽出操作 (4) 向流多段抽出操作  3. 流体からの粒子の分離 (1) 粉粒体の物性 (2) 流体からの粒子の分離	1  3 2 4  2 2	前期中間試験の解説と解答，授業アンケート  単抽出装置の設計，計算について理解できる 多回抽出装置の設計，計算について理解できる 向流多段抽出装置の設計，計算について理解できる  粉粒体の物性について理解できる 粉碎，ろ過，集じんの方法について理解できる					
前期末試験	あり	上記項目について学習した内容の理解度を確認する。					
試験の解説と解答	2	前期末試験の解説と解答，本授業のまとめ，授業アンケート					
[到達目標] 化学工業において重要な操作であるガス吸収と液液抽出の分離操作について理解を深め，さらにその設計・計算法を身につけることができるようになること。							
[評価方法] 合格点は60点である。各中間，期末の成績は，試験成績90%，小テスト，レポート10%で評価する。 学年総合成績 = (前期中間成績 + 前期末成績) / 2							
[認証評価関連科目] 基礎化学工学，化学工学，反応工学							
[J A B E E 関連科目] 化学工学，反応工学，（反応工学特論）							
[学習上の注意] 基本事項と考え方を正しく理解し，毎時間行う演習問題を解くこと。							
達成しようとしている基本的な成果	(D)	秋田高専学習・教育目標	B-2	JABEE基準	c		

授 業 科 目	必・選	学 年	学科(組) 専 攻	担 当 教 員	単 位 数	授 業 時 間	自 学 自 習 時 間
無機工業化学 Inorganic industrial chemistry	必修	5年	C	後藤 猛 (非常勤)	2 学修 II	通年週2時間 (合計60時間)	通年週1時間 (合計30時間)
[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 参考書：「環境と化学 グリーンケミストリー入門」荻野和子、竹内茂彌、拓殖秀樹 編 東京化学同人 参考書：「よくわかる環境化学工学」堀越智 編著、菊池康紀、大橋憲司 著							
[授業の目標と概要] 近年の化学工業では、環境と調和し持続的社會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] 講義形式で行う。必要に応じて小テストを実施し、また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。なお、中間試験は授業時間内に実施する。							
[授業内容]							
授 業 項 目		時 間	内 容				
授業ガイダンス		1	授業の進め方と評価の仕方について説明する。				
1 新しい無機化学工業		1	一般無機工業製品の製造工程を学ぶ。				
2 一般無機工業製品							
2-1 硫酸、硝酸、塩酸、リン酸等		4	工業的酸製造プロセスを理解する。				
2-2 ソーダと塩素等		4	工業的塩素および塩素含有化合物の製造プロセスを理解する。				
2-3 水素、アンモニア等		4	工業的水素および水素化合物の製造プロセスを理解する。				
前期中間試験		—	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。				
試験の解説と解答		2	前期中間試験の解説と解答				
3 無機ファインケミカルズ		8					
3-1 機能性セラミックス、ガラス		4	機能性セラミックスの製造プロセスを理解する。				
3-2 炭素資源		4	工業的な炭素資源について理解する。				
前期末試験		あり	上記項目について学習した内容の理解度を確認する。				
試験の解説と解答		2	前期末試験の解説と解答、授業アンケート				
4 グリーンケミストリーの基本的考え方		1	グリーンケミストリーの目指すものを知る。				
4-1 グリーンプロセスと分離技術		4	分離技術における物質移動とプロセス適用例を理解する。				
4-2 LCA		4	ライフサイクルアセスメントを理解する。				
4-3 化学物質のリスク評価		4	化学物質のリスク管理について理解する。				
後期中間試験		—	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。				
試験の解説と解答		2	後期中間試験の解説と解答				
5 グリーン化学合成		1	グリーン化学合成の考え方を理解する。				
5-1 グリーン触媒		6	固体酸触媒、バイオ触媒などを理解する。				
5-2 グリーン反応媒体		6	超臨界反応やイオン性液体について理解する。				
後期末試験		あり	上記項目について学習した内容の理解度を確認する。				
試験の解説と解答		2	後期末試験の解説と解答、授業アンケート				
[到達目標] 新しい無機工業化学は従来の分野に加え、グリーンケミストリーの考え方が重要であり、その基礎を習得する。							
[評価方法] 合格点は60点である。定期試験の結果を80%、課題提出および授業態度など20%の比率で評価する。 総合成績 = (前期中間成績 + 前期末成績 + 後期中間成績 + 卒業試験成績) / 4							
[認証評価関連科目] 化学 I、化学基礎、無機化学、無機合成化学、錯体化学							
[J A B E E 関連科目] 無機合成化学、固体化学、錯体化学、無機材料工学、メカトロニクス、(無機材料論)							
[学習上の注意] これからの無機工業化学では、環境との調和ならびに持続的な社會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つことを目標として学習することが重要である。							
達成しようとしている 基本的な成果	(D)	秋田高専学習 ・教育目標	B-2	J A B E E 基準	d-2(a)		

授 業 科 目	必・選	学 年	学科(組) 専 攻	担 当 教 員	単 位 数	授 業 時 間	自 学 自 習 時 間
反応工学 Chemical Reaction Engineering	必修	5年	C	西野 智路	2 学修 単位Ⅱ	通年週2時間 (合計60時間)	通年週1時間 (合計30時間)
[教 材] 教科書：「反応工学」橋本 健治 著 培風館							
[授業の目標と概要] 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] 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。なお、中間試験は授業時間内に実施する。							
[授業内容]							
授 業 項 目		時 間	内 容				
授業ガイダンス		1	授業の進め方と評価の仕方について説明する。				
1. 分離操作の基礎		4	分離操作の概略について理解できる。				
2. 蒸留							
1) 気液平衡関係		4	気液平衡について理解できる。				
2) 気液平衡の計算		2	気液平衡の計算ができる。				
3) 単蒸留		4	単蒸留の設計、計算について理解できる。				
前期中間試験		1	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。				
試験の解説と解答		1	前期中間試験の解説と解答				
4) フラッシュ蒸留		2	フラッシュ蒸留の設計、計算について理解できる。				
5) 水蒸気蒸留		2	水蒸気蒸留の設計、計算について理解できる。				
6) 連続蒸留		3	連続蒸留の設計、計算について理解できる。				
7) 段塔による連続蒸留		4	段塔による連続蒸留の設計、計算について理解できる。				
8) 充填塔による連続蒸留		2	充填塔による連続蒸留の設計、計算について理解できる。				
前期末試験		あり	上記項目について学習した内容の理解度を確認する。				
試験の解説と解答		2	前期末試験の解説と解答、授業アンケート				
3. 理想流反応器の設計方程式と具体例							
1) 回分反応器		4	回分反応器の設計方程式を導出し、利用できる。				
2) 管型反応器		6	管型反応器の設計方程式を導出し、利用できる。				
3) 槽型反応器		4	槽型反応器の設計方程式を導出し、利用できる。				
後期中間試験		—	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。				
試験の解説と解答		1	後期中間試験の解説と解答				
4. 反応器の性能比較		4	反応器性能の情報を正しく理解できる。				
5. 混合特性の反応器性能に及ぼす影響		4	流体混合と反応器性能の関係を理解できる。				
5. 不均一系反応器の設計		4	触媒有効係数の概念を理解できる。				
6. 総括		1	本授業のまとめ				
卒業試験		あり	上記項目について学習した内容の理解度を確認する。				
試験の解説と解答		2	卒業試験の解説と解答、本授業のまとめ、授業アンケート				
[到達目標] 化学量論に関する知識を身に付け、反応速度の概念と導出および解析が理解できるようになる。 次に、反応器設計に関する知識と流体混合や触媒有効係数の概念を理解できるようになること。							
[評価方法] 合格点は60点である。年4回の試験をそれぞれ 20%、その他（小テスト、レポート、姿勢）を 20%で評価する。 学年総合成績 = (前期中間成績 + 前期末成績 + 後期中間試験 + 卒業試験) / 4							
[関連科目] 化学工学、プロセス工学、（反応工学特論）							
[学習上の注意] 現象を定量的に取り扱うため、数式を用いる機会が多い。普段から積極的に演習問題を解く努力が必要である。							
達成しようとしている 基本的な成果	(D)	秋田高専学習成果 ・教育目標	B-2	JABEE基準	c		

授 業 科 目	必・選	学 年	学科(組) 専 攻	担 当 教 員	単 位 数	授 業 時 間	自 学 自 習 時 間
有機合成化学Ⅱ Organic Synthetic Chemistry II	必修	5 年	C	横山保夫	1 学修 単位Ⅱ	前期週 2 時間 (合計 3 0 時間)	前期週 1 時間 (合計 1 5 時間)
[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 補助教科書：「基礎有機化学」三訂版 H.ハート, L.E.クレーン, D.J.ハート共著 秋葉欣也, 奥彬共著 培風館							
[授業の目標と概要] 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] 講義形式で行う。中間試験は, 授業時間内に実施する。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。また, レポートの提出を求める。							
[授業内容]							
授 業 項 目		時 間	内 容				
授業ガイダンス		1	授業の進め方と評価の仕方について説明する。				
1 基礎的な合成反応		1 3	実際に行われている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する。				
前期中間試験		—	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。				
試験の解説と解答		1	前期中間試験の解説と解答				
2 応用的な合成反応		1 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する。				
前期末試験		あり	上記項目について学習した内容の理解度を確認する。				
試験の解説と解答		2	前期末試験の解説と解答, および授業アンケート				
[到達目標] 基本的な有機合成反応の反応機構を理解し, それを柔軟に応用して様々な有機化合物の合成法を自分で考えることが出来るようになることが到達目標である。							
[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, 再テストを行うことがある。 学年総合評価 = (前期中間試験 + 前期末試験) × 0.35 + レポート × 0.3							
[認証評価関連科目] 化学Ⅰ, 化学基礎, 有機化学 (2 年), 有機化学 (3 年), 天然物化学, 電子化学, 有機合成化学Ⅰ, 複合材料, 有機工業化学							
[J A B E E 関連科目] 電子化学, 有機合成化学Ⅱ, 複合材料, 有機工業化学, (有機合成化学特論)							
[学習上の注意] 反応機構を単純に暗記するだけでは応用力は身につかない。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。また板書のみではなく教員の話す内容をノートに取ることがポイントである。							
達成しようとしている 基本的な成果	(D)	秋田高専学習 ・教育目標	B - 2	J A B E E 基準	d - 2 (a)		

授業科目	必・選	学年	学科	担当教員	単位数	授業時間	自学自習時間
有機工業化学 Organic Industrial Chemistry	必修	5年	C	進藤 隆世志 (非常勤)	2 学修単位Ⅱ	通年週2時間 (合計60時間)	通年週1時間 (合計30時間)
[教材] 教科書:「応用化学シリーズ 2. 有機資源化学」, 多賀谷, 進藤, 大塚, 玉井, 門川共著, 朝倉書店 参考書:「工業有機化学」, Weissermel, Arpe著, 向山監訳, 東京化学同人 「有機工業化学(第2版)」, 園田, 亀岡編, 化学同人 その他:「自製のプリントを配布」							
[授業の目標と概要] 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] 講義形式で行う。課題提出を行う。前期末および学年末の評価点で合格点に達しない場合, 再試験を行うことがある。なお, 中間試験は授業時間内に実施する。							
[授業内容]							
授 業 項 目		時間	内 容				
授業ガイダンス		1	授業の進め方と評価の仕方について説明する。				
1. 石油資源化学		2	石油の歴史, 資源量, 可採年数を把握できる。				
2. 化学原料としての石油		2	石油の組成, 物性, 炭化水素組成を理解できる。				
3. オレフィン製造プロセス		4	炭化水素の熱安定性, 高温熱分解プロセスの概要を理解できる。				
4. 芳香族製造プロセス		4	二元機能触媒による芳香族の製造と芳香族の相互変換の原理を説明できる。				
5. 石油のノーブルユース		1	石油資源の有効利用の考え方を説明できる。				
前期中間試験(授業時間内に実施)		1	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。				
試験の解説と解答		1	前期中間試験の解説と解答				
6. 石炭資源化学		2	石炭資源の特徴を述べることができる。				
7. 石炭の性質と化学構造		4	石炭の種類, 組成, 主な性状と化学構造を理解できる。				
8. 石炭の消費量と用途		1	我が国と世界の消費量と用途の特徴を把握できる。				
9. 石炭の利用と化学		4	石炭の熱分解, 燃焼, ガス化, 液化利用の化学的原理を理解し, 説明できる。				
10. 石炭利用に伴う環境対策		2	CO <sub>2</sub> , SO <sub>x</sub> , NO <sub>x</sub> の処理対策の化学的基礎を理解できる。				
前期末試験		あり	上記項目について学習した内容の理解度を確認する。				
試験の解説と解答		2	前期末試験の解説と解答, および授業アンケート				
11. 天然ガス資源化学		2	天然ガスの種類とその特徴を述べ, 説明できる。				
12. 天然ガスのエネルギー利用		4	燃料としての利用・特徴を理解し, 説明できる。				
13. 天然ガスの化学的変換法		4	メタンからの合成ガス, メタノールの製造の原理を理解できる。				
14. 天然ガス利用の環境対策		2	環境に調和した天然ガスの利用法の重要性を指摘できる。				
15. バイオマス資源化学		2	バイオマス資源の特徴を把握し, 説明できる。				
後期中間試験(授業時間内に実施)		1	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。				
試験の解説と解答		1	後期中間試験の解説と解答				
16. バイオマス資源の種類と利用		2	バイオマスの種類, 利用状況と将来の展望を概観し, 把握できる。				
17. 多糖類系バイオマス		2	デンプン, セルロース, キチンキトサン資源の利用のための化学的原理を理解できる。				
18. マリンバイオマスとその他のバイオマス		2	マリンバイオマスの種類とアルギン酸の利用法を説明できる。				
19. エネルギー源としてのバイオマス		7	バイオ燃料の特徴と製造の化学的原理を理解し, 問題点を把握できる。				
学年末試験		あり	上記項目について学習した内容の理解度を確認する。				
試験の解説と解答		2	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				
[到達目標] 有機化学工業の原料やエネルギー源としての有機資源を体系的にとらえるとともに, その変換, 利用に関する化学的原理の重要性を理解し述べることができる。							
[評価方法] 定期試験の結果を80%, 課題提出を20%の比率で評価する。 総合評価 = (前期中間試験評価点 + 前期末試験評価点 + 後期中間試験評価点 + 学年末試験評価点) / 4 合格点は60点である。							
[認証評価関連科目] 有機化学, 有機合成化学, 高分子材料工学, 有機化学実験, 物質工学実験, (高分子物性論), (有機合成化学特論)							
[JABEE関連科目] 有機合成化学I, 有機合成化学II, 電子化学, 高分子材料工学, (有機合成化学特論)							
[学習上の注意] エネルギーや有機化学工業の原料として不可欠な有機炭素資源を中心に, その利用, 変換に関連する化学的原理を概観し, ほかから, 環境問題に配慮して解説する。教科書に基づいて授業を進めるので, 授業の前後における自主学習を積極的に行うよう心掛けてほしい。							
基本的な成果		(D)	教育目標	B-2	JABEE 基準	d-2(a)	

授 業 科 目	必・選	学 年	学科(組) 専 攻	担 当 教 員	単 位 数	授 業 時 間	自 学 自 習 時 間																																																																								
量子化学 Quantum Chemistry	必修	5年	C (物質)	新宅一彦	2 学修単位I	前期週2時間 (合計30時間)	前期週4時間 (合計60時間)																																																																								
<p>[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</p>																																																																															
<p>[授業の目標と概要]          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。</p>																																																																															
<p>[授業の進め方]          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。なお、中間試験は授業時間内に実施する。</p>																																																																															
<p>[授業内容]</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>授 業 項 目</th> <th>時 間</th> <th>内 容</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>授業ガイダンス</td> <td>1</td> <td>授業の進め方と評価の仕方について説明する。</td> </tr> <tr> <td>1 量子論の基礎</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>(1) ボーアの原子モデル</td> <td>2</td> <td>古典的な原子の描像と量子化の必要性を理解できる。</td> </tr> <tr> <td>(2) 波動性と粒子性</td> <td>2</td> <td>波と粒子の2重性について理解できる。</td> </tr> <tr> <td>(3) 量子論の考え方</td> <td>2</td> <td>量子論の考え方と波動関数の意味を理解できる。</td> </tr> <tr> <td>(4) シュレーディンガー方程式</td> <td>2</td> <td>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。</td> </tr> <tr> <td>2 量子化学の基礎</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>(1) 箱の中の粒子</td> <td>2</td> <td>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。</td> </tr> <tr> <td>(2) 実例</td> <td>1</td> <td>井戸型ポテンシャルの実例を学ぶ。</td> </tr> <tr> <td>前期中間試験</td> <td>-</td> <td>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。</td> </tr> <tr> <td>試験の解説と解答</td> <td>1</td> <td>前期中間試験の解説と解答</td> </tr> <tr> <td>3 水素原子</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>(1) 極座標変換</td> <td>2</td> <td>中心力ポテンシャルの取り扱い方を理解できる。</td> </tr> <tr> <td>(2) 角度方向</td> <td>2</td> <td>水素原子を量子力学的に解く手順を理解できる。</td> </tr> <tr> <td>(3) 動径方向</td> <td>2</td> <td>水素原子を量子力学的に解く手順を理解できる。</td> </tr> <tr> <td>(2) 量子数とエネルギー準位</td> <td>1</td> <td>水素原子の波動関数から量子数を理解できる。</td> </tr> <tr> <td>(3) 電子軌道</td> <td>3</td> <td>電子軌道の性質を理解できる。</td> </tr> <tr> <td>4 多電子原子</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>(1) 電子配置</td> <td>1</td> <td>多電子系の電子配置を理解できる。</td> </tr> <tr> <td>(2) 元素の性質の周期性</td> <td>2</td> <td>原子軌道から元素の周期性について理解できる。</td> </tr> <tr> <td>(3) 化学結合</td> <td>2</td> <td>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。</td> </tr> <tr> <td>前期末試験</td> <td>あり</td> <td>上記項目について学習した内容の理解度を確認する。</td> </tr> <tr> <td>試験の解説と解答</td> <td>2</td> <td>前期末試験の解説と解答、および授業アンケート</td> </tr> </tbody> </table>								授 業 項 目	時 間	内 容	授業ガイダンス	1	授業の進め方と評価の仕方について説明する。	1 量子論の基礎			(1) ボーアの原子モデル	2	古典的な原子の描像と量子化の必要性を理解できる。	(2) 波動性と粒子性	2	波と粒子の2重性について理解できる。	(3) 量子論の考え方	2	量子論の考え方と波動関数の意味を理解できる。	(4) シュレーディンガー方程式	2	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。	2 量子化学の基礎			(1) 箱の中の粒子	2	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。	(2) 実例	1	井戸型ポテンシャルの実例を学ぶ。	前期中間試験	-	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。	試験の解説と解答	1	前期中間試験の解説と解答	3 水素原子			(1) 極座標変換	2	中心力ポテンシャルの取り扱い方を理解できる。	(2) 角度方向	2	水素原子を量子力学的に解く手順を理解できる。	(3) 動径方向	2	水素原子を量子力学的に解く手順を理解できる。	(2) 量子数とエネルギー準位	1	水素原子の波動関数から量子数を理解できる。	(3) 電子軌道	3	電子軌道の性質を理解できる。	4 多電子原子			(1) 電子配置	1	多電子系の電子配置を理解できる。	(2) 元素の性質の周期性	2	原子軌道から元素の周期性について理解できる。	(3) 化学結合	2	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。	前期末試験	あり	上記項目について学習した内容の理解度を確認する。	試験の解説と解答	2	前期末試験の解説と解答、および授業アンケート
授 業 項 目	時 間	内 容																																																																													
授業ガイダンス	1	授業の進め方と評価の仕方について説明する。																																																																													
1 量子論の基礎																																																																															
(1) ボーアの原子モデル	2	古典的な原子の描像と量子化の必要性を理解できる。																																																																													
(2) 波動性と粒子性	2	波と粒子の2重性について理解できる。																																																																													
(3) 量子論の考え方	2	量子論の考え方と波動関数の意味を理解できる。																																																																													
(4) シュレーディンガー方程式	2	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。																																																																													
2 量子化学の基礎																																																																															
(1) 箱の中の粒子	2	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。																																																																													
(2) 実例	1	井戸型ポテンシャルの実例を学ぶ。																																																																													
前期中間試験	-	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。																																																																													
試験の解説と解答	1	前期中間試験の解説と解答																																																																													
3 水素原子																																																																															
(1) 極座標変換	2	中心力ポテンシャルの取り扱い方を理解できる。																																																																													
(2) 角度方向	2	水素原子を量子力学的に解く手順を理解できる。																																																																													
(3) 動径方向	2	水素原子を量子力学的に解く手順を理解できる。																																																																													
(2) 量子数とエネルギー準位	1	水素原子の波動関数から量子数を理解できる。																																																																													
(3) 電子軌道	3	電子軌道の性質を理解できる。																																																																													
4 多電子原子																																																																															
(1) 電子配置	1	多電子系の電子配置を理解できる。																																																																													
(2) 元素の性質の周期性	2	原子軌道から元素の周期性について理解できる。																																																																													
(3) 化学結合	2	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。																																																																													
前期末試験	あり	上記項目について学習した内容の理解度を確認する。																																																																													
試験の解説と解答	2	前期末試験の解説と解答、および授業アンケート																																																																													
<p>[到達目標]          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。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。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。</p>																																																																															
<p>[評価方法]          合格点は60点である。各中間、期末の成績は、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</p>																																																																															
<p>[認証評価関連科目] 物質工学基礎、基礎物理化学、電子化学</p>																																																																															
<p>[J A B E E 関連科目] 化学熱力学、物理化学、無機合成化学、錯体化学、応用物質工学</p>																																																																															
<p>[学習上の注意]          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。</p>																																																																															
達成しようとしている 基本的な成果	(D)	秋田高専学習 ・教育目標	B-2	J A B E E 基準	c																																																																										

授業科目	必・選	学年	学科 専攻	担当教員	単位数	授業時間	自学自習時間
高分子材料工学 Polymer Material	必須	5年	C	榊 秀次郎	2 学習単位Ⅱ	通年週2時間 (合計60時間)	通年週1時間 (合計30時間)
[教材] 教科書: 「高分子化学入門」 蒲池幹治著 (株) エヌ・ティー・エス							
[授業の目標と概要] 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] 講義形式で行う。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。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。尚、中間試験は授業時間内に実施する。							
[授業内容]							
授業項目		時間	内 容				
授業ガイダンス		1	授業の進め方と評価の仕方について説明する。				
1 高分子材料の特徴							
2 分子量の測定、平均分子量		3	分子量が大きい材料の特性を説明できる。				
3 分子の形		4	平均分子量の概念と分子量の測定方法がわかる。				
4 熱的性質、分子間相互作用、 ガラス転移温度		3 3	分子鎖の広がりが見える。 熱的性質を説明できる。				
前期中間試験		—	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。				
試験の解説と解答		1	前期中間試験の解説と解答				
5 高分子の力学的性質 外力と変形、粘弾性		4 5	外力と変形がわかる 粘弾性を説明できる。				
6 ゴム弾性		4	エントロピー弾性が見える。				
前期末試験		あり	上記項目について学習した内容の理解度を確認する。				
試験の解説と解答		2	前期末試験の解説と解答および授業アンケート				
7 結晶と非晶		4	固体構造が理解でき、立体規則性が見える。				
8 化学反応と高分子合成		5	重合反応を説明できる。				
9 連鎖重合、非連鎖重合		5	重合プロセスが理解できる。				
後期中間試験		—	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。				
試験の解説と解答		2	後期中間試験の解説と解答				
10 生体高分子			生体高分子が理解できる。				
11 高分子の電気的性質、光学的性質		5	電気的性質、光学的性質を理解できる。				
12 生活環境と高分子 生分解性高分子、吸水性高分子、 分離膜		5	生活環境における高分子との関わりが見える。				
学年末試験		あり	上記項目について学習した内容の理解度を確認する。				
試験の解説と解答		2	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				
[到達目標] 高分子の高性能化、高機能化を原子・分子レベルから考察できるようになる。							
[評価方法] 合格点は60点である。各中間、期末の成績は、試験成績80%、小テストやレポート20%で評価する。 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 × 0.8 + (小テストやレポート) × 0.2							
[認定評価関連科目] 有機工業化学							
[JABEE関連科目] 有機合成化学, (有機合成化学特論)							
[学習上の注意] 有機化学系基礎科目と基礎物理および物理化学を習得しておく必要がある。							
達成しようとしている 基本的な成果	(D)	秋田高専学習成果 ・教育目標	B-2	JABEE基準	d-2(a)		

授業科目	必・選	学年	学科	担当教員	単位数	授業時間	自学自習時間
遺伝子工学 Gene Engineering	必修 (生物 コース)	5年	C	野池基義	2 学修 単位I	前期週2時間 (合計30時間)	前期週4時間 (合計60時間)
[教材] 教科書:「遺伝子工学の原理」 藤原伸介 編著 三共出版 その他:自製プリントの配布							
[授業の目標と概要] 生物における遺伝子発現の基本的な流れを理解し、組み換えDNA技術の重要性や基礎技術について説明できる能力を修得する。							
[授業の進め方] 講義形式で行う。適宜、演習を行う。試験結果が合格点に達しない場合、理解度を再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。							
[授業内容]							
授 業 項 目		時間	内 容				
授業ガイダンス		1	授業の進め方と評価の仕方について説明する。				
1. 遺伝子工学の基礎知識							
核酸の構造と性質		3	DNAとRNAの違いが説明できる。				
遺伝子工学と酵素		3	遺伝子工学における酵素の役割が理解できる。				
宿主とベクター		3	遺伝子工学に用いられる宿主・ベクター系が理解できる。				
2. 核酸の調製		4	細胞からのDNAとRNAの抽出方法を説明できる。				
前期中間試験		1	上記項目について学習した内容の理解度を確認する。				
試験の解説と解答		1	前期中間試験の解説と解答				
3. 遺伝子のクローニング							
遺伝子ライブラリー		3	遺伝子ライブラリーの作製方法が理解できる。				
遺伝子の検出		2	ライブラリーからの目的遺伝子の検出方法が理解できる。				
4. 遺伝子の解析							
制限酵素地図		2	制限酵素地図の作成方法が理解できる。				
塩基配列の決定		2	塩基配列の決定方法を説明できる。				
5. 遺伝子工学の実際							
組み換えタンパク質の生産		2	大腸菌による組み換えタンパク質の生産方法を説明できる。				
進化工学的手法にいる酵素改変		2	酵素の機能改変の方法を説明できる。				
前期末試験		あり	上記項目について学習した内容の理解度を確認する。				
試験の解説と解答		2	前期末試験の解説と解答、および授業アンケート				
[到達目標] 遺伝子発現の仕組みを理解すること。それを応用した遺伝子のクローニングや組み換えの概略を理解して説明できるようになること。遺伝子操作による組み換えタンパク質の生産や酵素改変のストラテジーを説明できるようになること。							
[評価方法] 合格点は60点である。中間試験、期末試験の試験結果のみを総合的に判断して到達度で評価する。 学年総合成績 = (前期中間成績 + 前期末成績) / 2							
[認証評価関連科目] 生物基礎、生物、生物化学、タンパク質工学、遺伝子工学、食品化学							
[JABEE関連科目] 生物化学工学、応用微生物学、タンパク質工学、医薬品工学、(微生物工学)							
[学習上の注意] 適宜、演習およびレポートを課す。授業中の演習を積極的に行い授業の内容が理解できているか確認すること。							
達成しようとしている 基本的な成果	(D)	秋田高専学習成果 ・教育目標	B-2	J A B E E 基準	C		

授業科目	必・選	学年	学科	担当教員	単位数	授業時間	自学自習時間
タンパク質工学 Protein Engineering	必修 (生物コース)	5年	C	伊藤浩之	2 学修 単位II	通年週2時間 (合計60時間)	通年週1時間 (合計30時間)
[教材] 教科書:「タンパク質の科学」池内 俊彦(著) オーム社 その他:自作プリント							
[授業の目標と概要] タンパク質の構成成分であるアミノ酸の構造と性質を理解し、生命現象に極めて重要な役割を果たすタンパク質の構造と機能を関連づけて学習する。また、細胞内で遺伝子情報をタンパク質に変換するまでの基本的な流れを理解し、組換え DNA 技術の重要性や基礎技術について説明できる能力を修得する。							
[授業の進め方] 講義形式で行う。必要に応じて適宜課題やレポートの提出を求める。後期中間試験は授業時間内に実施する。							
[授業内容]							
授業項目		時間	内容				
授業ガイダンス		1	授業の進め方と評価の仕方について説明する。				
1. タンパク質の一次構造							
1) アミノ酸の構造と性質		5	天然のタンパク質を構成するアミノ酸の構造と性質を学ぶ。				
2) アミノ酸配列		4	アミノ酸のペプチド結合、配列決定法について学ぶ。				
2. タンパク質の立体構造		4	タンパク質の高次構造を学ぶ。				
前期中間試験		1	上記項目について学習した内容の理解度を確認する。				
試験の解説と解答		1	前期中間試験の解説と解答				
3. 遺伝子の構造		4	核酸や染色体の基本構造や遺伝情報の流れを学ぶ。				
4. 遺伝情報の維持		5	遺伝子複製の概要を学ぶ。				
5. 遺伝情報の変化		4	変異による遺伝情報の変化について学ぶ。				
前期末試験		あり	上記項目について学習した内容の理解度を確認する。				
試験の解説と解答		2	前期末試験の解説と解答、および授業アンケート				
6. 遺伝子発現		4	転写の開始、伸長、終結について学ぶ。				
7. 遺伝子発現調節		10	原核生物におけるオペロンとその発現調節、真核生物における発現調節と転写後調節について学ぶ。				
後期中間試験		—	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。				
試験の解説と解答		1	後期中間試験の解説と解答				
8. タンパク質の生合成		4	翻訳によるタンパク質の生合成機構について学ぶ。				
9. タンパク質の翻訳後調節		1	翻訳後のタンパク質の選別輸送と翻訳後修飾について学ぶ。				
10. 酵素反応と反応速度論		6	酵素の特異性、反応速度論、阻害様式、アロステリック酵素の特性を学ぶ。				
11. 酵素改変		2	酵素構造や機能の改変例を学ぶ。				
卒業試験		あり	上記項目について学習した内容の理解度を確認する。				
試験の解説と解答		2	卒業試験の解説と解答、本授業のまとめ、および授業アンケート				
[到達目標] 分子生物学の最も基本的な遺伝子の機能を理解すること。遺伝子クローニングや組換えの概略を理解し解説できるようになること。遺伝子操作の基本的な原理や技術を理解すること。遺伝子操作によるタンパク質合成を利用した酵素改変のストラテジーが説明できるようになること。							
[評価方法] 合格点は60点である。前期と後期の成績は、試験成績70%、課題やレポートを30%で評価する。 学年総合成績 = (前期成績 + 後期成績) / 2							
[認証評価関連科目] 生物基礎、生物、生物化学、応用微生物学、遺伝子工学							
[JABEE関連科目] 生物化学工学、応用微生物学、遺伝子工学(微生物工学)							
[学習上の注意] 「生物学辞典」(岩波書店)や「生化学辞典」(東京化学同人)を積極的に活用する習慣を身につけること。							
達成しようとしている基本的な成果	(D)	秋田高専学習成果 ・教育目標	B-2	JABEE基準	d-2(a)		

授 業 科 目	必・選	学 年	学科(組) 専 攻	担 当 教 員	単 位 数	授 業 時 間	自 学 自 習 時 間
メカトロニクス Mechatronics	選択	5年	C	丸山耕一	1	後期週2時間 (合計30時間)	/
<p>[教 材] 教科書：使用しない  参考書：「凝縮系物理学-結晶からソフトマターへ-」G.ストローブル 著、田口、深尾 訳 丸善出版  「ソフトマターの秩序形成」今井正幸 著 丸善出版</p>							
<p>[授業の目標と概要]  工業的応用分野において、結晶性固体が主流ではあるが、ソフトマターも必要不可欠となってきた。コロイド・液晶・高分子・両親媒性分子などの複雑な構造を有する物質の、分子集合体の秩序構造形成を理解する上での基本的な原理と、固体との統一的な物性理解の足がかりを目標とする。</p>							
<p>[授業の進め方]  講義形式で行う。授業毎に原則課題を課す。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。なお、中間試験は授業時間内に実施する。</p>							
[授業内容]							
授 業 項 目		時 間	内 容				
授業ガイダンス		1	授業の進め方と評価の仕方について説明する。				
1 構造							
(1) 結晶		3	結晶の分類と結合力、格子エネルギーがわかる。				
(2) 液体		2	原子液体の局所秩序がわかる。				
(3) 液晶		2	ネマティック液晶状態と光学異方性がわかる。				
(4) 高分子		3	巨大分子の分子鎖、溶融体、固体、ガラス状態がわかる。				
(5) 散乱実験を用いた構造研究		3	原子液体、固体結晶による散乱・回折の原理がわかる。				
前期中間試験		1	上記項目について学習した内容の理解度を確認する。				
試験の解説と解答		1	前期中間試験の解説と解答				
2 弾性率、粘性率、感受率							
(1) 力学場		3	固体中の変形や液体での流動をひきおこす力学場がわかる。				
(2) 電場		4	物質に分極をひきおこす電場がわかる。				
(3) 磁場		3	物質に磁化をひきおこす磁場がわかる。				
(4) 感受率の一般的性質		2	場が強すぎない場合の線形応答の共通様式がわかる。				
前期末試験		あり	上記項目について学習した内容の理解度を確認する。				
試験の解説と解答		2	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				
<p>[到達目標]  化学や材料を専門とする技術者として、固体結晶に加え、高分子や液晶などのソフトマターの物性を統一的に理解する。このために、凝縮系物質の構造を理解した上で、物質の力学的、電気的、磁気的特性の基礎をイメージする。これにより、将来、液体や非晶性固体による材料開発の基礎技術へ接続する。</p>							
<p>[評価方法]  合格点は60点である。中間、卒業試験の成績は、試験結果70%、課題の提出状況30%で評価する。課題内容の理解度を中間、卒業試験で確認する。  学年総合成績 = (後期中間試験成績 + 卒業試験成績) / 2</p>							
[認証評価関連科目]							
[J A B E E 関連科目] 化学熱力学, 物理化学, 無機合成化学, 錯体化学, 固体化学, 無機材料工学, (無機材料論)							
<p>[学習上の注意]  無機化学や固体化学、無機材料工学等で習得した、固体材料の物性概念を基礎に、これを、凝縮系物質へ拡張し、統一的な理解を図るような、学習をこころがける。</p>							
達成しようとしている 基本的な成果	(D)	秋田高専学習 ・教育目標	B-2	J A B E E 基準	c		

授 業 科 目	必・選	学 年	学科(組) 専 攻	担 当 教 員	単 位 数	授 業 時 間	自 学 自 習 時 間
品質管理 Quality Control	選択	5年	C	野中 利瀬弘	1	前期週2時間 (合計30時間)	
<p>[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          ：「技術者のための統計的品質管理入門」安藤貞一，松村嘉高，二見良次 共著，共立出版          ：「工業統計学」村上征勝 著，朝倉書店          その他：自製配布プリント</p>							
<p>[授業の目標と概要]          指定された寸法または重量の部品や製品を高精度で低廉，かつ安定して大量に供給できる製造プロセスを確立するための管理・検定手法を修得する。</p>							
<p>[授業の進め方]          講義形式で行い，必要に応じて課題提出や小テストを実施する。成績が合格点に達しない場合は，再試験を行うことがある。なお，中間試験は授業時間内に実施する。</p>							
[授業内容]							
授 業 項 目		時 間	内 容				
授業のガイダンス		1	授業の進め方と評価の仕方について説明する				
1. 品質管理の目的と概要		2	統計的手法で品質管理することが理解できる				
2. データの種類と用語		3	品質管理の学習に必要な用語や種々のグラフ表現が理解できる				
3. 母集団分布		2	母平均・母分散と試料の統計量（平均値・標準偏差など）の関係がわかる				
4. 正規分布		2	計量値の母集団と平均値 $\mu$ ，標準偏差 $\sigma$ の関係がわかる				
5. 標準正規分布		2	確率変数の分布と正規分布表の意味が理解できる				
6. 累積正規分布と正規分布表の使用法		2	実例を基にした演習により理解を深め，他の事例に応用できる				
前期中間試験		—	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。				
試験の解説と解答		1	中間試験の解説と解答				
7. 二項分布		2	抽出試料中の不良品数が二項分布することを理解できる				
8. ポアソン分布		2	欠点数の分布，期待値と標準偏差について理解できる				
9. 不良率の推定と二項分布表の使用法		2	実例を基にした演習により理解を深め，他の事例に応用できる				
10. 統計量							
(1) t 検定		3	母集団の平均値の推定と範囲の推定ができる				
(2) $\chi^2$ 検定		3	母集団の母分散の推定と範囲の推定ができる				
(3) F 検定		1	2つの異なる母集団の母分散に違いがあるか推定できる				
前期末試験		あり	上記項目について学習した内容の理解度を確認する。				
試験の解説と解答		2	学年末試験の解説と解答，本授業のまとめ，授業アンケート				
<p>[到達目標]          抽出した試料の測定値から母集団の平均値，母分散，不良率などを推定し，その結果から工程が正常か否か判断でき，改善点を判断できるようになることを目標とする。</p>							
<p>[評価方法]          合格点は60点である。中間および期末の成績は，試験成績80%，提出課題20%で評価する。          学年総合成績 = (中間成績 + 期末成績) / 2 × 0.8 + (提出課題など) × 0.2</p>							
[認証評価関連科目] 基礎化学工学，化学工学，プロセス工学，反応工学							
[J A B E E 関連科目]							
<p>[学習上の注意]          品質管理の重要性を認識し，実際のプロセスへの適用を念頭に置いて学習すること。</p>							
達成しようとしている 基本的な成果	(D)	秋田高専学習 ・教育目標	B-2	J A B E E 基準	c		

授 業 科 目	必・選	学 年	学 科 専 攻	担 当 教 員	単 位 数	授 業 時 間	自 学 自 習 時 間
医薬品工学 Medical Engineering	選択	5年	C	榊 秀次郎	1	後期週2時間 (合計30時間)	
[教 材] 教科書：「創薬化学」 野崎正勝・長瀬博共著 (株)化学同人 その他：自作プリント							
[授業の目標と概要] 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等の基礎から学び、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習得する。							
[授業の進め方] 講義形式で行う。必要に応じて適宜小テストを実施や、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。尚、中間試験は授業時間内に実施する。							
[授業内容]							
授 業 項 目		時 間	内 容				
授業ガイダンス		1	授業の進め方と評価の仕方について説明する。				
1 生体と薬							
(1) 生体の特徴		2	生命現象とホメオスタシス・ネットワークが説明できる。 生体構造の合目的性が理解できる。				
(2) 薬の特徴		2	単位の薬理作用が理解できる。 容量と薬効の関係が説明できる。				
2 薬物の合理的設計のために		5					
(1) 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。 内因性リガンドの分類、役割を説明できる。				
(2) 内因性リガンド							
3 タンパク質と酵素		4	薬の第一ターゲットが酵素であることが理解できる。				
(1) 酵素に作用する薬							
後期中間試験		—	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。				
試験の解説と解答		1	後期中間試験の解説と解答				
4 薬物受容体		4	受容体の分類と構造が説明できる。 薬の第二ターゲットが受容体であることを理解できる 作用薬と拮抗薬の違いを図示できる。 リード化合物の探索方法が理解できる。				
(1) 受容体の分類、構造、多様性							
(2) 作用薬と拮抗薬							
(3) 受容体レベルにおける探索							
5 構造活性相関とドラッグデザイン		3	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。				
(1) リード化合物の構造最適化							
(2) 定量的構造活性相関							
6 薬物設計の実際		2	オピオイド受容体に特異的な拮抗薬の設計法が理解できる。				
(1) タイプ特異的オピオイド拮抗薬		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。				
(2) イノシトールリン脂質代謝回転系							
7 薬物設計の実際		2	新薬開発のフローチャートが理解できる。 GMPの目的と考え方、その意義が理解できる。				
(1) 新薬開発のプロセス							
(2) 原薬GMP概要							
卒業試験		あり	上記項目について学習した内容の理解度を確認する。				
試験の解説と解答		2	卒業試験の解説と解答、本授業のまとめおよび授業アンケート				
[到達目標] 薬の合理的設計を理解し、創薬化学の基礎を身につけて、薬とは何かを説明できるようになること。また、薬の製造は最も高いレベルでの品質管理されていることを知り、一般の化合物の製造においてもGMPに準拠した製造法を考えることができるようになること。							
[評価方法] 合格点は60点である。成績は、試験結果80%、レポートを20%で評価する。 学年総合成績 = (後期中間成績 + 学年末成績) / 2 × 0.8 + (レポート) × 0.2							
[認証評価関連科目] 生物化学, 生物化学工, 応用微生物学, タンパク質工学, 遺伝子工学 (, 微生物工学)							
[JABEE関連科目] 生物化学工学, 応用微生物学, タンパク質工学, 遺伝子工学 (, 微生物工学)							
[学習上の注意] 新薬の開発には多くの時間と投資が必要であるため、効率的で確実性の高い研究開発が求められていることを理解すると共に、その製造品質管理はGMPで行われていることを知ることがポイントである。							
達成しようとしている 基本的な成果	(D)	秋田高専学習成果 ・教育目標	B-2	J A B E E 基 準	d-2(a)		

授業科目	必・選	学年	学科(組) 専攻	担当教員	単位数	授業時間	自学自習時間
環境工学 Environmental Engineering	選択	5年	MEC	大川浩一 (非常勤)	1	前期週2時間 (合計30時間)	
[教材] 教科書:通気・空調工学および環境工学に関する手作りテキスト配布 その他:							
[授業の目標と概要] 身の回りの作業環境および地域環境・地球環境について理解する。産業衛生上の観点から生産活動に伴う環境維持のための制御方法と測定法, 空気調和の線図利用方法などを修得する。後半は一般的な環境問題を科学的に取り扱う。							
[授業の進め方] 前半は講義形式で行う。講義中に演習問題を解く。中間試験を授業時間内に実施する。後半は参加型の授業とし、各自が課題について発表する。							
[授業内容]							
授業項目		時間	内容				
授業ガイダンス		1	授業の進め方と成績評価方法について。				
1. 人体の代謝と熱的な快適さ		1					
2. 空気の温度・湿度と空気線図		2	地下や室内などの閉鎖空間での生産活動に伴う種々な環境と労働に関する問題点を学び、それに対する倫理的な側面, 対処方法および測定方法などについて学ぶ。労働環境衛生に関わる人体の快適性について理解する。				
3. ガス(発生原因, 許容濃度, 測定方法)		2					
4. 粉じん(発生原因, 許容濃度, 測定方法)		2					
5. 照明および音響(定義, 種類, 規格, 基準)		2					
6. 演習		2					
前期中間試験		-	上記項目について学習した内容の理解度を確認する。				
試験の解説と解答		2	前期中間試験の解説と解答				
7. 大気		4	身の回りの環境基準を理解することで、地域・地球環境問題解決に関わる工学的問題点を理解する。各自が課題に取り組み科学的根拠をふまえて発表する。				
8. 土壌		2					
9. エネルギー		4					
10. 水		4					
11. リサイクル		2					
前期末試験		なし	学習した内容の理解度をレポートおよび発表内容から確認する。				
試験の解説と解答			本授業のまとめ、授業アンケートにより環境工学の意義を確認する。				
[到達目標] 1) 労働環境衛生に関わる人体の快適性を説明できる。 2) 閉鎖空間を対象とした数理的な通気・空調工学を修得する。 3) 地域環境・地球環境について科学的に理解する。 4) 講義内容の全般にわたり、演習問題を解くことにより基礎的な解析方法を理解できる。							
[評価方法] 合格点は60点である。 各講義中の演習問題10%、中間試験45%、期末試験(レポートおよび発表) 45%で評価する。							
[認証評価関連科目] 一般化学、移動速度論、化学工学、反応工学							
[JABEE関連科目] 技術者倫理、(環境科学)							
[学習上の注意] 人間が快適に作業できる環境(身の周りの環境)の基準を理解した上で、地域環境・地球環境について考えてみましょう。授業・演習に積極的に取り組んで欲しい。							
達成しようとしている 基本的な成果	(D)	秋田高専学習・教育目標	B-2	J A B E E 基準	d-1(⑤)		

授 業 科 目	必・選	学 年	学科(組) 専 攻	担 当 教 員	単 位 数	授 業 時 間	自 学 自 習 時 間
応用解析Ⅲ Applied Analysis III	選択	5年	E C B	森本真理	1 学修単位 II	前期週2時間 (合計30時間)	前期週1時間 (合計15時間)
[教 材] 教科書:「基礎解析学(改訂版)」 矢野健太郎・石原繁 著 裳華房 その他:自製プリントの配布							
[授業の目標と概要] 複素関数の積分の計算ができるようになる。複素関数の積分に関する理論を用いると、実関数の積分の値が積分計算を行わずに求められることを確認する。							
[授業の進め方] 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、再試験を実施することがある。成績が合格点に達しない場合レポート提出を課す。							
[授業内容]							
授 業 項 目		時 間	内 容				
授業ガイダンス		2	授業の進め方と評価の仕方について説明する				
1 複素関数の積分							
(1) 複素変数の関数の積分		2	複素変数の関数の積分を求めることができる				
(2) コーシーの定理		4	コーシーの定理を利用して、積分の値を求めることができる				
(3) コーシーの積分表示		4	コーシーの積分表示を利用して、積分の値を求めることができる				
演習		2	上記内容についての演習				
前期中間試験		1	上記項目について学習した内容の理解度を確認する。				
試験の解説と解答		1	前期中間試験の解説と解答				
2 展開・留数							
(1) テイラー展開・ローラン展開		3	テイラー展開とローラン展開がわかる				
(2) 極・留数		4	留数を求めることができ、それを利用して積分の計算ができる				
(3) 留数の応用		4	留数の定理を利用して実変数関数の積分の値を求めることができる				
演習		2	上記内容についての演習				
前期末試験		あり	上記項目について学習した内容の理解度を確認する。				
試験の解説と解答		2	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				
[到達目標] コーシーの定理と積分表示を理解し、留数の定理を利用して複素関数の積分の値を求めることができるようになる。また、留数の定理を利用して実変数関数の積分の値を求めることができるようになる。							
[評価方法] 合格点は60点である。中間の成績は試験結果100%、前期末の成績は中間も含めた試験結果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、レポートを考慮することもあり、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 = (前期中間試験 + 前期末試験) / 2							
[認証評価関連科目] 基礎数学Ⅰ・Ⅱ・Ⅲ, 微分積分学Ⅰ・Ⅱ, 基礎解析, 応用解析Ⅰ・Ⅲ							
[J A B E E 関連科目] 応用解析Ⅰ・Ⅲ, (応用数学)							
[学習上の注意] グループ活動の中で互いの学習を助け合い、一人一人の学習に対する責任を果たすことで、グループとしての目標を達成して行く学習方法を取り入れる。微分積分学の理解が不十分であると感じたときは、相互に助け合うとともに、個人的にも復習をしておくこと。授業で学んだ内容は、その日のうちに復習し、練習問題を多く解くこと。また、解答が論理的に書けるように普段から注意し、相互確認も怠らないこと。							
達成しようとしている 基本的な成果	(B)	秋田高専学習 ・教育目標	B-1	J A B E E 基準	c		

授業科目	必・選	学年	学科	担当教員	単位数	授業時間	自学自習時間
食品化学 Food Chemistry	選択	5年	C	伊藤浩之	1	後期週2時間 (合計30時間)	後期週1時間 (合計15時間)
[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							
[授業の目標と概要] 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] 講義形式で行う。必要に応じて適宜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。中間試験は授業時間内に実施する。							
[授業内容]							
授業項目		時間	内 容				
授業ガイダンス		1	授業の進め方と評価の仕方について説明する。				
1. 食品の栄養性							
1) 水分		1	水分の構造と機能, ならびに化学変化を学ぶ。				
2) 炭水化物		4	炭水化物の構造と機能, ならびに化学変化を学ぶ。				
3) 脂質		3	脂質の構造と機能, ならびに化学変化を学ぶ。				
4) タンパク質		3	タンパク質の構造と機能, ならびに化学変化を学ぶ。				
5) ビタミン		2	ビタミンの構造と機能, ならびに化学変化を学ぶ。				
後期中間試験		—	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。				
試験の解説と解答		1	後期中間試験の解説と解答				
2. 食品の嗜好性							
1) 色素成分		3	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。				
2) 呈味成分		2	食品の味に関する呈味成分の構造と機能について学ぶ。				
3) 香気成分		2	食品の香気成分の構造と機能について学ぶ。				
4) その他		2	食品のレオロジーやテクスチャーについて学ぶ。				
3. 食品の機能性							
1) 特定保健用食品		2	特定保健用食品の開発や利用上の注意点について学ぶ。				
2) その他		2	機能をもつ成分について学ぶ。				
後期末試験		あり	上記項目について学習した内容の理解度を確認する。				
試験の解説と解答		2	前期末試験の解説と解答、および授業アンケート				
[到達目標] 食品化学の基礎として、食品の一次機能、二次機能、三次機能を理解すること。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すること。また、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。							
[評価方法] 合格点は60点である。成績は、試験成績70%、課題レポート・課題レポートのプレゼンテーションを30%で評価する。 学年総合成績 = (後期中間成績 + 学年末成績) / 2							
[認証評価関連科目] 生物基礎、生物、生物化学、応用微生物学							
[JABEE関連科目] 生物化学工学、タンパク質工学、遺伝子工学、医薬品工学、(微生物工学)							
[学習上の注意] 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。							
達成しようとしている基本的な成果	(D)	秋田高専学習成果・教育目標	B-2	J A B E E 基準	d-2(a)		