

シラバス

(年間授業計画)

応用化学専攻

平成21年度

神戸市立工業高等専門学校

目次

■一般教養科目

学年	選択/ 必修	科目名	担当教員	単位数	学期	ページ
1年	必修	現代思想文化論	本田 敏雄 教授	2	前期	1
1年	選択	時事英語	上垣 宗明 准教授	2	後期	3
1年	選択	英語講読	今里 典子 准教授, 西山 正秋 教授	2	前期	5
1年	必修	コミュニケーション英語	木津 久美子 非常勤講師	1	前期	7
2年	選択	哲学特講	本田 敏雄 教授	2	後期	9
2年	選択	地域学	八百 俊介 准教授	2	前期	11
2年	選択	応用倫理学	手代木 陽 教授	2	前期	13

■専門共通科目

学年	選択/ 必修	科目名	担当教員	単位数	学期	ページ
1年	必修	シミュレーション工学	藤本 健司 准教授, 朝倉 義裕 准教授	2	後期	15
1年	選択	数理工学I	八木 善彦 教授	2	後期	17
1年	選択	量子物理	九鬼 導隆 准教授	2	前期	19
1年	選択	技術英語	小林 滋 教授	2	後期	21
2年	必修	工学倫理	伊藤 均 非常勤講師	2	前期	23
2年	選択	数理工学II	加藤 真嗣 准教授	2	前期	25
2年	選択	数値流体力学	柿木 哲哉 准教授	2	前期	27
2年	選択	技術史	中辻 武 教授	2	前期	29

■専門展開科目

学年	選択/ 必修	科目名	担当教員	単位数	学期	ページ
1年	必修	専攻科ゼミナールI	松井 哲治 教授, 杉 廣志 教授, 宮下 芳太郎 准教授, 下村 憲司 朗講師	2	前期	31
1年	必修	専攻科特別研究I	専攻科講義科目担当教員	7	通年	33
1年	選択	専攻科特別実習	松井 哲治 教授	2	前期	35
1年	選択	有機金属化学	大淵 真一 教授	2	後期	37
1年	選択	分子分光化学	九鬼 導隆 准教授	2	後期	39
1年	選択	無機合成化学	宮下 芳太郎 准教授	2	前期	41
1年	選択	化学反応論	渡辺 昭敬 准教授	2	後期	43
1年	選択	移動現象論	大村 直人 非常勤講師	2	前期	45
1年	選択	高分子材料化学I	根本 忠将 講師	2	前期	47
1年	選択	大気環境化学	根津 豊彦 教授	2	後期	49
1年	選択	有機反応機構論	小泉 拓也 講師	2	後期	51
1年	選択	化学工学熱力学	牧野 貴至 講師	2	後期	53
2年	必修	専攻科実験	吉本 隆光 教授, 尾崎 純一 准教授, 中辻 武 教授, 道平 雅一 准教授, 津吉 彰 教授, 小矢 美晴 准教授, 戸崎 哲也 准教授, 若林 茂 教授, 笠井 正三郎 教授, 杉 廣志 教授, 宮下 芳太郎 准教授, 小泉 拓也 講師, 中尾 幸一 教授, 亀屋 恵三子 講師, 高科 豊 准教授, 並河 努 准教授	1	後期	55
2年	必修	専攻科ゼミナールII	根津 豊彦 教授, 大淵 真一 教授, 九鬼 導隆 准教授, 渡辺 昭敬 准教授	2	前期	57
2年	必修	専攻科特別研究II	専攻科講義科目担当教員	8	通年	59
2年	選択	分離工学	杉 廣志 教授	2	前期	61
2年	選択	電気化学	棚瀬 繁雄 非常勤講師	2	前期	63
2年	選択	分子生物学	下村 憲司 朗 講師	2	前期	65
2年	選択	高分子材料化学II	松井 哲治 教授	2	前期	67

科目	現代思想文化論 (A Study of Modern Thinking and Culture)		
担当教員	本田 敏雄 教授		
対象学年等	全専攻・1年・前期・必修・2単位		
学習・教育目標	D2(100%)	JABEE基準1(1)	(a)
授業の概要と方針	グローバル化という語で特徴づけられる現代社会に生きる我々が日々巻き込まれ直面している問題、個々人の存在感の希薄化、宗教観倫理観の喪失等を、地球規模で展開される政治経済の運動をむしろ文化史思想史の中の事件として捉え、これらの問題に潜む歴史性を明らかにするところから、その解決に取り組む際の視点を提供したい。		
	到達目標	達成度	到達目標毎の評価方法と基準
1	【D2】 グローバリゼーションとは何かを理解する。		グローバル化を成立させる要因を理解したかどうかを、試験とレポートで評価する。
2	【D2】 グローバリゼーションの背景にある価値観を理解しそれと対立する価値観を学ぶ。		効率性の理解とそれと対立する価値観とをどう理解したかを、試験とレポートで評価する。
3	【D2】 それぞれの価値観の歴史的背景、展開、特徴を理解し、自分なりの解釈を確立する。		試験およびレポートにより、基礎的な概念を理解しているかどうか、そしてそれらを与えられたテーマに合わせて自分なりに展開する論述の完成度を試験とレポートで評価する。
4			
5			
6			
7			
8			
9			
10			
総合評価	成績は、試験85%、レポート15%として評価する。100点満点で60点以上を合格とする。		
テキスト	ノート講義		
参考書	「プロテスタンティズムの倫理と資本主義の精神」：M・ウエーヴァー（岩波文庫） 「ギリシャ哲学と現代」：藤沢令夫（岩波新書） 「日本の霊性」：鈴木大拙（岩波文庫）		
関連科目	論理学 哲学特講		
履修上の注意事項			

科目	時事英語 (English in Current Topics)		
担当教員	上垣 宗明 准教授		
対象学年等	全専攻・1年・後期・選択・2単位		
学習・教育目標	B3(100%)	JABEE基準1(1)	(f)
授業の概要と方針	英語で書かれた雑誌, WWW等を利用して, 一般的な題材から科学技術等の専門的な話題に触れ, 時事問題に対する関心を高める。海外だけでなく国内のニュースについても題材として扱う。最近の科学についての記事を読み, 自分の研究と社会とのつながりについて考え, 英語によるプレゼンテーションを行う。洋画のビデオを視聴し, 英語の聞き取り能力の向上を図る。		
	到達目標	達成度	到達目標毎の評価方法と基準
1	【B3】 英文を読解するのに必要な幅広い知識や技能を身につける。		英語読解に必要な知識や技能が向上しているかを定期試験と演習で評価する。
2	【B3】 必要とする情報を迅速に的確に入手できる読み方を身につける。		英語の新聞記事から, 必要な情報を正確に入手する読み方をマスターしているかを定期試験と演習で評価する。
3	【B3】 洋画ビデオなどのオーセンティックな英語に触れ, 必要な情報を正確に聞き取ることができる。		英語の聞き取り能力が向上しているかを, 演習で評価する。
4	【B3】 自分の意見が正確に表現でき, また, 他者の意見を把握できる。		自分の意見を正確に表現でき, また, 他者の意見が把握できているかを演習で評価する。
5	【B3】 自分の研究, または, 最近の科学技術と社会とのつながりを題材としたプレゼンテーションができる。		プレゼンテーション能力をプレゼンテーションの原稿チェック時や発表会で評価する。
6			
7			
8			
9			
10			
総合評価	成績は, 試験70%, プレゼンテーション15%, 演習15%として評価する。到達目標1と2を定期試験70%で, 到達目標1~4を演習15%で, 到達目標5をプレゼンテーション15%で評価する。100点満点で60点以上を合格とする。		
テキスト	プリント		
参考書	「プレゼンテーションは話す力で決まる」: 福田健 (ダイヤモンド社) 「理工系大学生のための英語ハンドブック」: 東京工業大学外国語教育センター編 (三省堂) 「バーナード先生のネイティブ発想・英熟語」: クリストファ・バーナード (河出書房新社)		
関連科目	本科目は, 5年次英語演習, 及び専攻科1年次前期の英語講読に関連する。		
履修上の注意事項	英和, 和英辞典を持参すること。		

科目	英語講読 (English Reading)		
担当教員	今里 典子 准教授, 西山 正秋 教授		
対象学年等	全専攻・1年・前期・選択・2単位		
学習・教育目標	B3(100%)	JABEE基準1(1)	(f)
授業の概要と方針	1回～8回(今里担当): 科学および科学技術に関するエッセイを素材にし、「論理的な読み方」を学習する。重要文法事項・表現もあわせて解説する。語形成のルールにより語彙力を培う。9回～15回(西山担当): 英語論文のアブストラクト及び本文を読み、文献の検索方法について学ぶ。又、各自の研究に関する論文や他の分野の論文を英語で読む。そして、社会的・学問的に広い視野から、研究についての考え方を学ぶ。		
	到達目標	達成度	到達目標毎の評価方法と基準
1	【B3】基本的な科学エッセイを読み、「論理的読み方」のパターンを理解する。		「論理的読み方」のパターンを理解したかどうか、中間試験およびレポートによって評価する。
2	【B3】読解に必要な文法事項や表現方法を理解する。		読解に必要な文法事項や表現方法を理解しているかどうかを、中間試験によって評価する。
3	【B3】語形成ルールを理解した上で、語彙を増やすことができる。		語形成のルールを理解したうえで語彙力が養えているかどうかを、小テスト・中間試験によって評価する。
4	【B3】英文のアブストラクトを読んで、論文の概要をつかむ力をつける。		英文のアブストラクトを読んで、論文の概要をつかむ力がついたか、定期試験で評価する。
5	【B3】各種文献を読むことによって、専門分野に限らず幅広い視野をもてるようになる。		各種文献を読むことによって、専門分野に限らず幅広い視野をもてるようになったか、定期試験で評価する。
6	【B3】英語文献の検索を効率的に行えるようになる。		英語文献の検索を効率的に行えるようになったか、レポートで評価する。
7	【B3】各自の研究を社会との関連でとらえられるようになる。		各自の研究を社会との関連でとらえられるようになったか、レポートで評価する。
8			
9			
10			
総合評価	成績は、試験80%、レポート10%、小テスト10%として評価する。なお、試験成績は、中間試験と定期試験の平均点とする。100点満点で60点以上を合格とする。		
テキスト	プリント		
参考書	「はじめての科学英語論文」: Robert A. Day 著・美宅成樹 訳 (丸善出版部)		
関連科目	本科目は、5年次英語演習、及び専攻科1年次後期の時事英語と関連する。		
履修上の注意事項			

科目	コミュニケーション英語 (Communication English)		
担当教員	木津 久美子 非常勤講師		
対象学年等	全専攻・1年・前期・必修・1単位		
学習・教育目標	B3(100%)	JABEE基準1(1)	(f)
授業の概要と方針	TOEICテスト対策：【語彙】毎回授業始めの小テストと、授業最後の派生語・類義語・反義語等の辞書検索により基本語彙力を付ける。【リスニング】英語音の特徴と会話表現に慣れるためにディクテーションを中心に演習を行う。【リーディング】英語の構造を理解するために文法分析の演習を行う。【実戦対策】TOEICの出題方法に慣れるために毎回授業で各パート問題を解く。また、ハイスコアをねらうための解答戦略を練習する。		
	到達目標	達成度	到達目標毎の評価方法と基準
1	【B3】TOEIC：英語を理解するために必要な基本語彙力を身につける。		小テスト及び試験で評価する。
2	【B3】TOEIC：英語を聞いて理解するために必要な音の特徴と会話表現を理解する。		小テスト及び試験で評価する。
3	【B3】TOEIC：英語を読んで理解するために必要な基本構造(文法)を理解する。		小テスト及び試験で評価する。
4			
5			
6			
7			
8			
9			
10			
総合評価	成績は、試験70%、小テスト30%として評価する。100点満点で60点以上を合格とする。定期試験は到達目標1, 2, 3について実際のTOEIC試験方式に則ったテストを前期末に実施する。小テストはテキスト内の単語について毎授業の始めに5分程度実施する。(出題方法は授業内で詳しく説明する)		
テキスト	『TOEIC;テストパワーアップ総合講座』(Power Charge for the TOEIC; Test), 西田晴美/吉田佳代/伊藤佳世子/Brian Cover 著, 金星堂		
参考書	英語文法書, TOEICテストに関する参考書		
関連科目	本科および専攻科の英語科目		
履修上の注意事項	予習の必要はない。授業内でテスト問題・演習に積極的に取り組むこと。また、英和中辞典を持参すること。TOEICでハイスコアをねらうには英語の基礎力と持久力が不可欠である。まず、どんな文法参考書でもよいから一冊完読すること。また日常的に英語に触れる習慣をつけること。TOEICスコアは、あくまでも自己の英語力を測る目安と捉え、授業を通して英語の理解力をアップさせる方法を学んでほしい。		

科目	哲学特講 (A Special Lecture on Philosophy)		
担当教員	本田 敏雄 教授		
対象学年等	全専攻・2年・後期・選択・2単位		
学習・教育目標	C3(100%)	JABEE基準1(1)	(a),(b)
授業の概要と方針	デカルト以降の近代西洋哲学をドイツ観念論哲学(特にフィヒテ)を中心に詳論する。その中で、現代に受け継がれている問題、現代に蘇らせるべき問題を明らかにしていく。そこから振り返って、我々日本人の現代の生を論じる。		
	到達目標	達成度	到達目標毎の評価方法と基準
1	【C3】 人類が営んできた哲学的営為の意味を理解する。		哲学的営為の理解度を試験およびレポートで評価する。
2	【C3】 学問が役に立つのかどうかを問う自分の存在をまず問うことに眼を向ける生きるとはどういうことが、学問をするとはどういうことが各自問い直すことができるようになる。		自我の存在の意義を学問的に明らかにすることがどこまでできるかを試験およびレポートで評価する。
3	【C3】 超越論的哲学の原理を学び、それを理解する。		超越論的哲学の理解度を試験およびレポートで評価する。
4	【C3】 超越論的原理の歴史的展開を理解する。		デカルトからヘーゲルまでの超越論的視点の発展を理解できたかどうかを、試験またはレポートで評価する。
5	【C3】 日本の代表的哲学者の思考(東洋と西洋の出会い)を理解する。		西田幾多郎や鈴木大拙の哲学的立場の理解度を試験およびレポートで評価する。
6	【C3】 これからの自分の生き方を考える視点をつかむ。		ここまでの授業の成果を踏まえて、自分の言葉で、自分の生き方をどこまで考え展開できるかを、試験およびレポートで評価する。
7			
8			
9			
10			
総合評価	成績は、試験85%、レポート15%として評価する。100点満点で、60点以上を合格とする。		
テキスト	「フィヒテ論攷」本田 敏雄(晃洋書房)		
参考書	「日本的靈性」鈴木大拙(岩波文庫) 「ギリシャ哲学と現代」藤澤令夫(岩波新書)		
関連科目	哲学 現代思想文化論		
履修上の注意事項			

科目	地域学 (Regional Studies)		
担当教員	八百 俊介 准教授		
対象学年等	全専攻・2年・前期・選択・2単位		
学習・教育目標	C3(100%)	JABEE基準1(1)	(a),(b)
授業の概要と方針	地域社会の制度と変遷を社会的背景からたどった後、組織構造を解説するとともに機能の分類と実態を検証する。次に地域社会の機能の変化を生み出した原因を内的・外的両面から考察する。最後に地域社会が今後果たすべき役割とその実現方法について考察する。		
	到達目標	達成度	到達目標毎の評価方法と基準
1	【C3】 地域社会への帰属問題、制度上の変遷の背景が理解できる		地域社会への帰属と派生する問題、制度上の変遷の社会的背景が時系列的に把握できているか定期試験で評価する
2	【C3】 地域社会の組織構造を理解し、機能を分析することができる		地域社会の組織構造が理解できているか、機能を分析することができるか定期試験で評価する
3	【C3】 地域社会の機能の変化要因を理解できる		地域社会の機能変化に関する内的・外的要因が説明できるか定期試験で評価する
4	【C3】 地域社会の今後果たすべき役割とその方策が理解できる		地域社会の今後果たすべき役割とその体制作りが提示できるか定期試験で評価する
5			
6			
7			
8			
9			
10			
総合評価	成績は、試験100%として評価する。100点満点とし、60点以上を合格とする		
テキスト	プリント		
参考書	授業時に提示		
関連科目	なし		
履修上の注意事項			

科目	応用倫理学 (Applied Ethics)		
担当教員	手代木 陽 教授		
対象学年等	全専攻・2年・前期・選択・2単位		
学習・教育目標	C3(50%) D1(50%)	JABEE基準1(1)	(a),(b)
授業の概要と方針	現代の科学技術の諸問題には科学的解決のみならず，社会的合意が必要な倫理的問題も含まれている．この講義では生命倫理・環境倫理・情報倫理の問題を通してこうした問題の所在を理解し，自ら解決策を考える訓練をする．		
	到達目標	達成度	到達目標毎の評価方法と基準
1	【C3】新しい科学技術の社会的応用には倫理的問題の解決が不可避であることを理解する．		生命倫理・環境倫理・情報倫理の問題を正しく理解できているか，定期試験で評価する．
2	【D1】科学技術の諸問題を技術者の倫理的責任の問題として理解し，それについての自分の意見を矛盾なく展開できる．		生命倫理・環境倫理・情報倫理の問題について，自分の意見を矛盾なく展開できるか，定期試験および毎回授業で課すレポートで評価する．
3			
4			
5			
6			
7			
8			
9			
10			
総合評価	成績は，試験50%，レポート50%として評価する．レポートには毎回授業の最後に提出する小レポートと自主課題レポートが含まれる．100点満点で60点以上を合格とする．		
テキスト	ノート講義		
参考書	加藤尚武『応用倫理学入門 正しい合意形成の仕方』（晃洋書房） 加藤尚武『合意形成とルールの倫理学 応用倫理学のすすめIII』（丸善ライブラリー360） 加藤尚武編『環境と倫理 自然と人間の共生を求めて』<新版>（有斐閣アルマ） 米本昌平『バイオポリティクス 人体を管理するとはどういうことか』（中公新書1852）		
関連科目	工学倫理		
履修上の注意事項	なし		

科目	シミュレーション工学 (Simulation Engineering)		
担当教員	藤本 健司 准教授, 朝倉 義裕 准教授		
対象学年等	全専攻・1年・後期・必修・2単位		
学習・教育目標	A2(50%) A3(50%)	JABEE基準1(1)	(c),(d)1
授業の概要と方針	シミュレーションは、対象とする現象を定量的に解明し、その現象を利用したデバイスやシステムの解析、設計に役立てることを目的としており、対象の理解に基づいた数学的モデルの作成、シミュレーション技法の修得が必要である。本講では、数式処理システムであるMathematicaを実際に使いながらシミュレーションについて学ぶ。		
	到達目標	達成度	到達目標毎の評価方法と基準
1	【A2】シミュレーションの概念を理解し、シミュレーションを適切に行う事ができる。		授業の最後に出す課題レポートの内容により評価を行う。
2	【A2】数学や、物理学の有名な事象、現象に対してシミュレーションを行い解析することができる。		数学や、物理学の有名な事象、現象に対してシミュレーションを行っているか課題レポートの内容で評価する。
3	【A3】各自でテーマを設定し、そのテーマに対してシミュレーションを行い解析する事ができる。		自分の研究分野においてテーマを設定し、シミュレーションを行えるかどうか、自由課題レポートで評価を行う。
4	【A3】自分の研究分野に関するシミュレーション結果の説明、及び討議ができる。		プレゼンテーションの資料、内容、討議により評価する。
5			
6			
7			
8			
9			
10			
総合評価	成績は、レポート30%、プレゼンテーション40%、自由課題レポートの内容30%として評価する。100点満点で60点以上を合格とする。上記のレポートは授業の最後に出す課題レポートを意味している（自由課題レポートとは別）。なお、原則として課題レポートは当日に提出しているもののみ評価する。		
テキスト	「Mathematica数値数式プログラミング」上坂吉則著（牧野書店）		
参考書	「工学系のためのMathematica入門」小田部荘司著（科学技術出版）		
関連科目	各科によって関連科目は異なる。それぞれ本科において、M科は情報処理、E科は情報処理、D科はソフトウェア工学、C科は情報処理、S科は情報処理の知識を身につけている事が重要である。		
履修上の注意事項	また、今年度はAM1とAC1を合同した1グループと、AE1とAS1を合同した1グループの2つのグループに分け授業を行う。AE1とAS1のグループを藤本が、AM1、AC1のグループを朝倉が担当する。		

授業計画1 (シミュレーション工学)

週	テーマ	内容(目標, 準備など)
1	シミュレーションの概要	シミュレーション技術の歴史や, シミュレーションの定義, そして, どのように使用されているかについて説明を行う.
2	シミュレーションの目的と手順	シミュレーションを行う目的と, シミュレーションを行う上での利用方法や解析方法について説明する.
3	確率的モデル (モンテカルロ法)	確率的モデルの代表でもあるモンテカルロ法について簡単な例を挙げ説明を行う.
4	各種シミュレータによる事例紹介	各種シミュレータによるシミュレーションの事例を紹介する.
5	Mathematicaの学習1 (簡単な計算, グラフィック)	シミュレーションに用いるソフトとして有名なMathematicaの使い方を学習する. この週では簡単な計算やグラフィックの表示方法について学習する.
6	Mathematicaの学習2 (方程式の解法, 微分, 積分)	第5週に続き, Mathematicaの使い方を学習する. この週では方程式の解法, 微分, 積分の解法について学習する.
7	Mathematicaの学習3 (微分方程式の解法)	第5, 6週に続き, Mathematicaの使い方を学習する. この週では微分方程式の解法について学習する.
8	Mathematicaの学習4 (ベクトル, 行列)	第5, 6, 7週に続き, Mathematicaの使い方を学習する. この週ではベクトルや行列の扱い方について学習を行う.
9	Mathematicaの学習5 (繰り返しと分岐, サブプログラム)	第5, 6, 7, 8週に続き, Mathematicaの使い方を学習する. この週では繰り返しと分岐, 及びサブプログラムの概念について学習を行う.
10	Mathematicaによるシミュレーション	ランダムウォークなどを例に挙げ, 実際に各自でMathematicaを使用しシミュレーションを行う.
11	自由課題のプログラミング1	各自の研究分野に密接な現象について各自テーマを設定し, シミュレーションを行い, 結果をまとめる.
12	自由課題のプログラミング2	第11週の続き.
13	プレゼンテーション1	第11週と第12週に行ったシミュレーションの結果について3週に渡ってプレゼンを行う.
14	プレゼンテーション2	第13週と同じ
15	プレゼンテーション3	第13, 14週と同じ
備 考	中間試験および定期試験は実施しない. ・課題を授業の最後に出題する. ・プレゼンテーションを行う.	

科目	数理工学I (Mathematical Engineering I)		
担当教員	八木 善彦 教授		
対象学年等	全専攻・1年・後期・選択・2単位		
学習・教育目標	A1(100%)	JABEE基準1(1)	(c),(d)1
授業の概要と方針	本講義では，導入として常微分方程式について簡単に概説し，その後，工学的扱いの基礎となるポテンシャル，振動(波動)および熱伝導(拡散)の現象に関する偏微分方程式を主に取り上げる．それぞれの物理仮定に基づいた方程式の導出，また具体的な工学問題への適用およびその解法について講義する．更に，コンピュータによる数値解析手法について講義する．なお，本講義では例題や演習をできるだけ取り入れた形式とする．		
	到達目標	達成度	到達目標毎の評価方法と基準
1	【A1】ポテンシャル，振動(波動)および熱伝導(拡散)の現象に関する偏微分方程式が導出できる．		ポテンシャル，振動(波動)および熱伝導(拡散)の現象に関する偏微分方程式が導出できるかどうかを試験およびレポートで評価する．
2	【A1】変数分離法により偏微分方程式が解ける．		変数分離法により偏微分方程式が解けるかどうかを試験およびレポートで評価する．
3	【A1】差分近似とその精度について理解できる．		差分近似とその精度について理解できるかどうかを試験およびレポートで評価する．
4	【A1】偏微分方程式の差分スキームが導出できる．		偏微分方程式の差分スキームが導出できるかどうかを試験およびレポートで評価する．
5	【A1】数値解の収束性について説明ができる．		数値解の収束性について説明ができるかどうかを試験およびレポートで評価する．
6	【A1】数値計算により偏微分方程式が解ける．		数値計算により偏微分方程式が解けるかどうかを試験およびレポートで評価する．
7			
8			
9			
10			
総合評価	成績は，試験85%，レポート15%として評価する．試験成績は，中間試験と期末試験の平均点とする．100点満点で60点以上を合格とする．		
テキスト	工系数学講座「応用偏微分方程式」：河村哲也著(共立出版) プリント		
参考書	「物理数学コース 偏微分方程式」：渋谷仙吉・内田伏一共著(裳華房) 「詳解演習 微分方程式」：桑垣煥著(倍風館) 「数値計算」：洲之内治男著(サイエンス社) 「工学系のための偏微分方程式」：小出眞路(森北出版) 「初等数値解析」：村上温夫(共立出版)		
関連科目	本科での数学I，II，応用数学，応用物理，数値解析		
履修上の注意事項	時間に余裕がある場合には，発展的な話題を扱ったり，演習を行うこともある．		

科目	量子物理 (Quantum Physics)		
担当教員	九鬼 導隆 准教授		
対象学年等	全専攻・1年・前期・選択・2単位		
学習・教育目標	A2(100%)	JABEE基準1(1)	(c),(d)1
授業の概要と方針	量子力学は現代物理学の基礎理論の一つであり、我々の生活を見渡しても、半導体に代表される電子部品や新材料のみならず、蛍光灯や白熱球といったものまでもが、きわめて量子的な現象の上に成り立っている。本講義では、量子力学の基礎を解説するとともに、変分法・摂動論といった近似法にも言及し、一通りの量子力学入門を行う。		
	到達目標	達成度	到達目標毎の評価方法と基準
1	【A2】黒体輻射と比熱理論、光電効果と電子線回折等から古典物理学の限界、エネルギーが離散的であること、波動と粒子の二重性等について説明できる。		中間試験で、黒体輻射、比熱理論、光電効果、電子線回折等を説明させ、古典物理学の限界、エネルギーが離散的であること、波動と粒子の二重性等についての的確に説明できるかどうかで評価する。
2	【A2】ハイゼンベルクの不確定性原理、ボルの確率解釈、シュレディンガー方程式の解の性質や境界条件とエネルギーの関係の定性的に説明できる。		中間試験で、不確定性原理やボルの確率解釈を含む、シュレディンガー方程式の解の性質等を説明させ、的確に説明できるかどうかで評価する。
3	【A2】基本的な系（井戸型ポテンシャルや調和振動子等）の厳密解が求められ、また、零点エネルギーやトンネル効果等、量子力学特有の現象を説明できる。		中間試験で、与えられた基本的な系の厳密解が求められるかどうかで評価する。
4	【A2】水素型原子の主量子数、方位量子数、磁気量子数、スピン量子数の意味を説明できる。		定期試験で、水素型原子中の電子の軌道について説明させ、量子数の意味と電子の軌道の形が的確に説明できるかどうかで評価する。
5	【A2】摂動論の基本原則を説明できる。		定期試験で、摂動エネルギーが指示通り求められるかどうかで評価する。
6	【A2】変分法の基本原則を理解し、ハートリー近似の意味を説明できる。		定期試験で、変分法がハートリー近似について説明させ、的確に説明できるかどうかで評価する。
7	【A2】物理量と波動関数がHilbert空間の線形作用素とベクトルであること、そして、量子力学が固有値問題であることを説明できる。		定期試験で、指示に従って量子力学が固有値問題であることを説明できるかどうかで判断する。
8			
9			
10			
総合評価	成績は、試験100%として評価する。「評価方法と基準」にある1～3を中間試験で、4～7を定期試験で評価し、それぞれの試験を50%として、2回の試験の合計100点満点中60点以上を合格とする。		
テキスト	「岩波基礎物理シリーズ6 量子力学」：原 康夫（岩波書店）		
参考書	「量子力学の考え方」：砂川 重信（岩波書店） 「物理テキストシリーズ6 量子力学入門」：阿部 龍蔵（岩波書店） 「物理入門コース6 量子力学II ～基本法則と応用～」：中嶋 貞雄（岩波書店） 「初等量子力学」：原島 鮮（裳華房） 「量子力学」：砂川 重信（岩波書店）		
関連科目	本科1～3年の物理学・数学、4～5年の応用物理・応用数学・確率統計		
履修上の注意事項	量子論は古典物理学の限界を乗り越えるために発展してきた学問である。それゆえ、物理学全般、数学全般にわたる理解を必要とする。本科1～3年の物理や数学のみならず、3～5年生の応用物理や応用数学・確率統計をしっかりと復習しておくことが望ましい。特に、物理でいえば古典力学や振動・波動現象、数学でいえばいわゆる解析学や線形代数学、確率論と関わりが深いので、これらの分野をしっかりと理解しておくことが望ましい。		

科目	技術英語 (Technical English)		
担当教員	小林 滋 教授		
対象学年等	全専攻・1年・後期・選択・2単位		
学習・教育目標	B3(40%) B4(40%) D1(20%)	JABEE基準1(1)	(b),(d)2-b,(f)
授業の概要と方針	多種の工学・技術関連トピックを取り上げ、ビデオや音声教材もできるだけ使い、使われている語彙や文構造や内容を理解することにより技術英語に慣れ、また視野を広げる事を旨とする。あわせて毎時間10から15の基本的な技術英文例文および多数の技術英語語彙を覚えることで、科学技術に関する英語表現力、語彙力を高める。原則毎時間小テストを実施する。		
	到達目標	達成度	到達目標毎の評価方法と基準
1	【B3】 技術的な話題にて用られる英語の語彙やその基本文例を学習することにより、基本英語力を高める。		技術的な話題にて用られる英語の語彙やその基本文例が理解できているか小テストにて評価する。
2	【B4】 工学・技術上の英語文献によく用いられる専門用語や単位のあらわし方、表現方法を学習し、読解力や表現力を高める。		工学・技術上の英語文献によく用いられる専門用語や単位のあらわし方、表現方法を小テストにて評価する。
3	【D1】 新しい先端技術や安全や環境関連技術、医療福祉技術に関するテーマも扱うことにより、広い視野を持つとともに技術者の役割についても考え、技術者意識を高める。		内容が把握できているか、小テストにて評価するとともに、自らが進んで調べ知ろうとしているか、レポートにて評価する。
4			
5			
6			
7			
8			
9			
10			
総合評価	成績は、レポート15%、小テスト85%として評価する。小テストは実施回数分の平均を取り、前述の比率でレポートと小テストを算定して100点満点で60点以上を合格とする。		
テキスト	プリント 「工業英語ハンドブック」：(日本工業英語協会)		
参考書	「理系のための英語便利帳」：倉島保美他著 (講談社)		
関連科目	本科の英語各教科、英語演習、時事英語		
履修上の注意事項	事前に配布する英語プリントを予習すると共に、特に前回の内容を復習して受講すること。本教科は本科4、5年生にて開講されている英語演習や専攻科にての時事英語に続く、英語を実際に工業、技術社会にてコミュニケーションに使用するための学習科目である。		

科目	工学倫理 (Engineering Ethics)		
担当教員	伊藤 均 非常勤講師		
対象学年等	全専攻・2年・前期・必修・2単位		
学習・教育目標	D1(100%)	JABEE基準1(1)	(b)
授業の概要と方針	技術者は、高度に発達した科学技術を適切に運用していく責任を、社会に対して負っている。この授業では、この責任が、具体的にどのような内容や特徴を有するか、それを果たす際にどのような困難が生じるか、この困難を克服するためにどのような手段が存在し、また必要か等を、さまざまな具体的事例を題材としながら、多角的に考察し、技術者の負う倫理的責任に対する理解を深めていく。		
	到達目標	達成度	到達目標毎の評価方法と基準
1	【D1】技術者の業務はどのような特徴を持つか、またそれに対応して、技術者の負う倫理的責任はどのような内容のものを理解している。		最近発生した事故事例を調べ、それに関わっていた技術者がどのような責任を負っていたかを考察するレポートにおいて、倫理的責任に対する理解を評価する。
2	【D1】技術者はその日常業務において、どのような倫理的問題に直面する可能性があるかを理解している。		科学技術のリスク、組織に関わる問題、海外での技術活動等に関して、授業中適宜小レポートを提出させて評価する。
3	【D1】技術者に関係のある、とりわけ上記の問題に対処する際に重要な社会制度にはどのようなものがあるかについて、十分な知識を身に付けている。		内部告発等に関して、授業中適宜レポートを提出させて評価する。
4	【D1】(1)～(3)の理解や知識に基づいて、技術者が出会う典型的な倫理問題に対して、有効な対処策を考案できる能力を身に付けている。		典型的な倫理問題を扱ったケーススタディを授業中適宜実施し、それに関してまとめたレポートの提出によって評価する。
5			
6			
7			
8			
9			
10			
総合評価	成績は、レポート100%として評価する。授業中に適宜行う小レポートを40%、前期末に提出する最終レポートを60%の割合で総合評価し、60点以上(100点満点)を合格とする。		
テキスト	「はじめての工学倫理」齊藤・坂下編(昭和堂)		
参考書	黒田・戸田山・伊勢田編「誇り高い技術者になろう」(名古屋大学出版会) ハリス他編「第2版 科学技術者の倫理」(丸善株式会社) シンジガー、マーティン「工学倫理入門」(丸善株式会社) ウィットベック「技術倫理1」(みすず書房) 中村「実践的工学倫理」(化学同人)		
関連科目	一般教養科目		
履修上の注意事項	授業では、ビデオや新聞記事等を使用し、昨今の事故や企業モラルに関する事例を多く取り上げる。授業中、適宜参考資料等も紹介するので、専門分野以外のことにも広く関心を持って取り組んでほしい。応用倫理学、技術史等の関連科目の講義内容を参考にしてほしい。		

科目	数理工学II (Mathematical Engineering II)		
担当教員	加藤 真嗣 准教授		
対象学年等	全専攻・2年・前期・選択・2単位		
学習・教育目標	A1(100%)	JABEE基準1(1)	(c),(d)1
授業の概要と方針	グラフは物事間の関係を表現する手法として使うことができ、最短経路問題、連結度、回路網や制御システムの解析、通信ネットワークや交通網などの最適化や信頼度の評価、プログラムの最適化など多様に応用される。本講義ではそのような多様な問題に対応するグラフの基礎的な取り扱いについて講義し、課題レポートを課すことより実践力も身につける。		
	到達目標	達成度	到達目標毎の評価方法と基準
1	【A1】 グラフに用いられる用語が説明できる。		グラフに用いられる用語が説明できることをレポートおよび定期試験で60%以上正解を合格として評価する。
2	【A1】 グラフに用いられる定義が説明できる。		グラフに用いられる定義が説明できることをレポートおよび定期試験で60%以上正解を合格として評価する。
3	【A1】 グラフの基本的な問題が解ける。		グラフの基本的な問題が解けることをレポートおよび定期試験で60%以上正解を合格として評価する。
4	【A1】 交通網におけるターミナル容量、交通容量などの算定ができる。		ネットワークにおける信頼性、最大最小問題が解けることをレポートおよび定期試験で60%以上正解を合格として評価する。
5	【A1】 ネットワークにおける信頼性、最大最小問題が解ける。		交通網におけるターミナル容量、交通容量などの算定ができることをレポートおよび定期試験で60%以上正解を合格として評価する。
6	【A1】 電気回路網にグラフを適用して、解析する式の導出ができる。		電気回路網にグラフを適用して、解析する式の導出ができることをレポートおよび定期試験で60%以上正解を合格として評価する。
7			
8			
9			
10			
総合評価	成績は、試験85%、レポート15%として評価する。100点満点で60点以上を合格とする。		
テキスト	配布プリント		
参考書	「グラフ理論入門」：樋口龍雄監、佐藤公男著（日刊工業新聞社） 「グラフ理論入門」：R.J.ウイルソン著、西関訳（近代科学社） 「グラフ理論入門」：榎本彦衛著（日本評論社）		
関連科目	応用数学(本科4年)、確率統計(本科4年)		
履修上の注意事項	履修にあたっては、本科の数学IIや応用数学などで学習する行列の取り扱い、確率統計で学習する確率の基本的取り扱いの知識を習得しておくことが望ましい。また、プログラミングの知識があることが望ましい。		

科目	数値流体力学 (Numerical Fluid Dynamics)		
担当教員	柿木 哲哉 准教授		
対象学年等	全専攻・2年・前期・選択・2単位		
学習・教育目標	A2(100%)	JABEE基準1(1)	(c),(d)1
授業の概要と方針	本講義は水，空気などの流体運動を数値的に解くための基礎式やその解法を説明し，具体的なテーマの課題を解く．		
	到達目標	達成度	到達目標毎の評価方法と基準
1	【A2】 流れの現象を物理的観点から理解し，数学的に方程式で表現できる．		流れの現象を物理的観点から理解し，数学的に方程式で表現できるか，定期試験で評価する．
2	【A2】 上記方程式の離散化と差分化ができる．		上記方程式の離散化と差分化ができるか定期試験で評価する．
3	【A2】 流れ関数法を用いた完全流体の数値計算ができる．		流れ関数法を用いた完全流体の数値計算ができるかレポートで評価する．なお，その際，レポートの体裁についても重要な採点項目とする．
4	【A2】 渦度・流れ関数法を用いた粘性流体の数値計算ができる．		渦度・流れ関数法を用いた粘性流体の数値計算ができるかレポートで評価する．なお，その際，レポートの体裁についても重要な採点項目とする．
5	【A2】 座標系を用いた完全流体の数値計算ができる．		座標系を用いた完全流体の数値計算ができるかレポートで評価する．なお，その際，レポートの体裁についても重要な採点項目とする．
6			
7			
8			
9			
10			
総合評価	成績は，試験70%，レポート30%として評価する．100点満点で60点以上を合格とする．		
テキスト	プリント		
参考書	流体力学：日野幹雄（朝倉出版）		
関連科目	応用数学，水力学，電磁流体，水理学		
履修上の注意事項	講義では計算のフロー等についての説明は当然行うが，個別の言語を用いたプログラミングの説明は行わない．従って，FORTRAN，C，Pascalなどのプログラム言語をある程度扱えることが必要である．		

科目	技術史 (History of Technology)		
担当教員	中辻 武 教授		
対象学年等	全専攻・2年・前期・選択・2単位		
学習・教育目標	C2(60%) D2(40%)	JABEE基準1(1)	(a),(d)2-a,(d)2-b,(d)2-c,(e),(g)
授業の概要と方針	機械工学の技術史を把握するとともに、様々な分野の技術計算ができ、技術を文化史的発展の中で捉えらるるような素養を身に付けると共に、発想ツールとの関連を確認する。また、自身の研究テーマの歴史的認識を深める。		
	到達目標	達成度	到達目標毎の評価方法と基準
1	【C2】機械工学のそれぞれの技術分野における歴史的認識ができる。		歴史的認識を毎週の課題の解答提出で確認する。
2	【C2】古代から現在までの様々な技術計算ができる。		技術計算できることを毎週の課題の解答提出で確認する。
3	【D2】各民族の文化性の違いと技術的発想の違いを理解する。		技術的発想の違いを感想文で評価する。発想ツールとの関連を把握できたか、感想文で確認する。
4	【C2】各人の研究テーマの歴史的認識を深める。		各人の研究テーマのレポートで評価する。
5			
6			
7			
8			
9			
10			
総合評価	成績は、レポート60%、感想文40%として評価する。毎週の課題の解答提出を前提（未提出の場合はその分、評価点からマイナス1点）とし、評価は各人の研究テーマの進展史のレポートを60%、感想文を40%で行う。100点満点で60点以上を合格とする。		
テキスト	オリジナルテキスト配布		
参考書	「技術文化史12講」下間頼一著（森北出版）		
関連科目	トライボロジー、機械設計、材料工学、機械工作法、流体力学、工業熱力学、物理、化学、数学、電気工学		
履修上の注意事項	関連科目：トライボロジー、機械設計、材料工学、機械工作法、流体力学、工業熱力学、物理、化学、数学、電気工学。これらに使われている基礎計算を行う。		

科目	専攻科ゼミナールI (Advanced Course Seminar I)		
担当教員	松井 哲治 教授, 杉 廣志 教授, 宮下 芳太郎 准教授, 下村 憲司朗 講師		
対象学年等	応用化学専攻・1年・前期・必修・2単位		
学習・教育目標	B4(40%) C2(60%)	JABEE基準1(1)	(d)2-a,(d)2-b,(d)2-c,(e),(f),(g)
授業の概要と方針	専門工学に関連する外国語文献を輪読する。担当部分について、その内容を説明し考察を述べるとともに討論をゼミナール形式で行う。幅広い工学分野の新しい学識を得るとともに、関連する文献を調査することにより最新技術や研究の手法について実践的に学ぶ。		
	到達目標	達成度	到達目標毎の評価方法と基準
1	【B4】分析化学, 化学工学, 無機化学, 生物工学の各分野の基本的文献を読み, それをまとめることができる。		各担当教員が輪読のとき英語が正しく訳され, その大筋を把握出来ているかを確認すると共に, 最後にレポートを提出させ授業内容の理解度を評価する。
2	【C2】分析化学, 化学工学, 無機化学, 生物工学の各専門分野の講読した論文の課題等を的確に把握し, それを解決する手法を理解できる。		各担当教員がレポートを提出させ, これまで学習した工学基礎や専門分野が生かされ, 応用されているかなど授業内容の理解度を確認する。
3			
4			
5			
6			
7			
8			
9			
10			
総合評価	成績は, レポート50%, プレゼンテーション50%として評価する。各担当の評価を平均する。成績は100点満点とし, 60点以上を合格とする。		
テキスト	各分野の担当者が選択した文献		
参考書			
関連科目	分析化学, 化学工学, 無機化学, および生物工学の分野の諸科目		
履修上の注意事項	分析化学, 化学工学, 無機化学および生物工学の基本的知識が必要。		

科目	専攻科特別研究I (Graduation Thesis for Advanced Course I)		
担当教員	専攻科講義科目担当教員		
対象学年等	応用化学専攻・1年・通年・必修・7単位		
学習・教育目標	B1(15%) B2(15%) B4(5%) C2(65%)	JABEE基準1(1)	(d)2-a,(d)2-b,(d)2-c,(e),(f),(g)
授業の概要と方針	本科で修得した知識や技術を基礎として、さらに高度な専門工学分野の研究を指導教官の下で行う。専門知識の総合化により研究開発およびデザイン能力を高める。研究課題における問題を学生自ら発見し、広い視野をもって理論的・体系的に問題解決する能力を養う。研究課題の設定にあたっては研究の新規性、有用性、理論的検討を重視する。研究の内容や進捗状況を確認し、プレゼンテーション能力の向上を図るため発表会を実施する。研究成果を報告書にまとめ提出する。		
	到達目標	達成度	到達目標毎の評価方法と基準
1	【C2】 設定した研究テーマについて、専門知識をもとに研究遂行能力を養う。		研究課題の探究力、実験計画力、研究遂行力を日常の研究活動実績から、および最終の報告書から評価する。到達目標4と合わせて70点とする。
2	【B1】 研究の経過を整理して報告し、研究内容を簡潔に発表する能力を身に付ける。		特別研究発表会30点（内容と構成10点、発表10点、質疑応答10点）として評価する。
3	【B2】 研究内容に関する質問に対して的確に回答できる。		特別研究発表会30点（内容と構成10点、発表10点、質疑応答10点）として評価する。
4	【B4】 自らの研究課題と関連した英語の文献、論文を読む能力を身に付ける。		関連した英語論文を自らの研究に役立てているか、日常の研究活動状況や発表会での引用実績から評価する。
5			
6			
7			
8			
9			
10			
総合評価	成績は研究課題の探求・実験計画・研究遂行実績および最終報告書の充実度で70%、特別研究発表会の充実度で30%（中間10%・最終20%）として評価する。100点満点で60点以上を合格とする。		
テキスト			
参考書			
関連科目	専門的なテーマについて、学会発表ができる成果を目指して研究を行うので、テーマに関連のある本科専門科目、ならびに卒業研究において基礎を身に付けておくことが必要である。		
履修上の注意事項	本教科内容に関してI, IIの期間中に、最低1回の学外発表（関連学協会における口頭またはポスター発表）を義務付ける。無理な場合には、本校主催の産学官技術フォーラムにおける口頭発表で代えることができる。		

授業計画 1 (専攻科特別研究I)

内容(テーマ, 目標, 準備など)

研究は下記から1テーマを選び担当教官の指導のもとで行う。(1)相平衡・相間物質移動とその工業装置の特性解析 相平衡としては減圧下の気液平衡実測とその液相非理想性の導出, 物質移動としては液液系の物質移動実験として単一液滴内への移動係数の実測, 装置としては液液抽出装置(Kaar カラム等)の流動特性・物質移動特性におよぼす各種因子の影響について解析する。(2)多相系平衡関係の測定とモデル式による相平衡関係の推算気体包接化合物を含む多相系の平衡関係を測定する。得られたデータとモデル式を用いて相平衡関係の推算し, モデル式の妥当性の検討および改善を行う。(3)気相中の化学反応に関する研究 気相中での化学反応において, 反応分子の自由度が化学反応に与える影響について, 速度論と動力学の両面からの解明を試みる。必要に応じて実験や量子科学計算を用いる。(4)光合成色素の励起状態の物理化学 光合成色素の一つ, カロテノイドの補助集光・光保護作用の機能発現の機構を物理化学的視点より研究する。色素蛋白やカロテノイドを単離精製(生化学・有機化学)して種々の分光法を応用(物理化学)したり, 理論計算(物理学)を行って, カロテノイドの励起状態の特性を調べ上げ, 光合成系での機能発現の機構を考察する。(5)M-C 結合を有する有機金属錯体の合成と応用()ポリアセン化合物, ポリキノリノール化合物の合成 抗腫瘍活性剤, 有機EL素子, 有機デバイスへの展開を目的とした新規有機化合物および新規有機化合物の合成を行う。キノリール誘導体とPdやPtなどの遷移金属から生成するM-C 結合を有する有機金属錯体を合成する。ペンタセンに代表されるようなポリアセン化合物やポリキノリノール化合物を合成する。(6)超臨界水によるプラスチックのケミカルリサイクルに関する研究近年, 地球温暖化などのグローバルな環境悪化が懸念されており, 環境に配慮した物質製造プロセスの開発が緊急かつ重要な課題となっている。その中で安全かつ安価で水を優れた反応溶媒として制御できる超臨界水の利用が注目を浴びている。本研究では超臨界水のもつ優れた特性を廃プラスチックのケミカルリサイクル技術へ応用し, 原料モノマーや他の有用な物質へ変換する方法の確立を目指した研究を行っている。(7)高性能高分子材料の創製及びその材料改質本研究では新規芳香性高分子材料の合成を軸として, 基質の設計さらには高分子反応を駆逐することで次世代材料への応用可能な高分子の創製を目指す。また, 生体高分子の構成要素であるアミノ酸を用いた機能性高分子の開発, さらにその材料展開や複合材料への応用についても検討する。(8)パッシブサンブラを用いた窒素酸化物の暴露量測定パッシブサンブラを用い, 室内外の二酸化窒素, 一酸化窒素の個人暴露量と生活行動様式について検討する。(9)大気中に存在する金属成分の形態別分析大気中の粒子状物質には様々な金属化合物が含有されているが, 金属によっては化合物の形態により健康への影響の度合いが大きく異なることから, クロムや水銀化合物等を対象として形態別分析方法の開発を目指す。(10)不安定中間体の発生を鍵とする新規反応系の開発とその応用反応中に発生はするが反応活性なため単離ができない中間体(不安定中間体)の反応性に関する研究を行う。具体的にはビニルカルベノイドとヘテロ原子や炭素多重結合との分子内, 分子間の反応を検討し, 新規化合物の創製及び反応機構の解明を行う。(11)金属錯体の立体選択性に関する基礎研究金属イオンは多種多様な酸化数や幾何構造を取り得る。光学活性な多座キレート配位子を有する金属錯体を合成し, その立体化学を分光化学的に評価する。錯体の立体選択性に対する金属間相互作用やキラリティーの影響を調査する。(12)マメ科植物-根粒菌共生に関わる遺伝子の検索植物-微生物間共生のモデルとしてマメ科植物-根粒菌の共生窒素固定を題材とし, 共生に関わる遺伝子群の同定, 及び機能解析を行うことによって共生窒素固定メカニズムに対する知見を得ることを目的とする。具体的には根粒菌感染後に発現量が変動する植物側の遺伝子を検索し, 遺伝子配列, 発現部位について解析する。

備考

中間試験および定期試験は実施しない。

科目	専攻科特別実習 (Practical Training in Factory)		
担当教員	松井 哲治 教授		
対象学年等	応用化学専攻・1年・前期・選択・2単位		
学習・教育目標	C2(50%) D1(50%)	JABEE基準1(1)	(b),(d)2-a,(d)2-b,(d)2-c,(e),(g)
授業の概要と方針	企業またはその他の受け入れ機関で業務の一部を実際に経験することによって、技術者に必要な人間性を養うとともに、工学技術が社会や自然に与える影響に関する理解を深める。		
	到達目標	達成度	到達目標毎の評価方法と基準
1	【C2】実習機関の業務内容を理解し、実習先での具体的な到達目標を達成する。		実習機関の業務内容に対する理解度および実習先での具体的な到達目標の達成度を実習証明書と実習報告書で評価する。
2	【D1】実習を通じて工学技術が社会や自然に与える影響に関する理解を深める。		実習を通じて工学技術が社会や自然に与える影響に関する理解を深めたことを実習報告書と実習報告会で評価する。
3			
4			
5			
6			
7			
8			
9			
10			
総合評価	実習証明書、実習報告書および実習報告会の内容により単位を認定する。		
テキスト			
参考書			
関連科目	特別研究		
履修上の注意事項	実習機関に受け入れを依頼して実施する教科なので、責任感を持って健康・安全管理に留意して取り組むこと。		

科目	有機金属化学 (Organometallic Chemistry)		
担当教員	大淵 真一 教授		
対象学年等	応用化学専攻・1年・後期・選択・2単位		
学習・教育目標	A4-AC1(100%)	JABEE基準1(1)	(d)1,(d)2-a,(d)2-d,(g)
授業の概要と方針	有機金属錯体についての一般的基礎理論(歴史・命名法・結合の概念・電子構造・立体構造)について述べる。さらに、有機合成化学あるいは化学工業における有機金属錯体の役割を具体的な反応例を挙げて述べる。		
	到達目標	達成度	到達目標毎の評価方法と基準
1	【A4-AC1】 有機金属錯体の構造が理解でき、その名称が記述できる。		有機金属錯体の構造が理解でき、その名称が記述できるかをレポートと後期中間試験で評価する。
2	【A4-AC1】 有機金属錯体の結合(欠電子結合,パイ結合)が分子軌道理論を用いて説明できる。		有機金属錯体の結合(欠電子結合,パイ結合)が分子軌道理論で説明できるかをレポートと後期中間試験で評価する。
3	【A4-AC1】 有機金属錯体の基本反応(配位子の解離と配位,酸化的付加,遷元的脱離,挿入)が電子論で理解できる。		有機金属錯体の基本反応(配位子の解離と配位,酸化的付加,遷元的脱離,挿入)が記述でき、電子論で説明できるかを後期中間試験で評価する。
4	【A4-AC1】 化学工業における、触媒としての有機金属錯体の役割、反応機構、触媒サイクルが理解できる。		化学工業における、触媒としての有機金属錯体の役割、反応機構、触媒サイクルが理解でき、記述できるかを後期定期試験で評価する。
5	【A4-AC1】 合成反応における、触媒としての有機金属錯体の役割、反応機構、触媒サイクルが理解できる。		合成反応における、触媒としての有機金属錯体の役割、反応機構、触媒サイクルが理解でき、記述できるかを後期定期試験で評価する。
6			
7			
8			
9			
10			
総合評価	成績は、試験90%、レポート10%として評価する。到達目標1, 2, 3についての中間試験を45%で評価する。到達目標1, 2, 3についてのレポート点10%で評価する。到達目標4, 5についての試験45%で評価する。100点満点で60点以上を合格とする。		
テキスト	「有機金属化学 - その多様性と意外性 - 」: 小宮三四郎・碓屋隆雄(裳華房)		
参考書	「化学選書錯体化学(改訂版)」: 山崎一雄・池田龍一・吉川雄三・中村大雄(裳華房) 「化学選書有機金属化学 - 基礎と応用 - 」: 山本明夫(裳華房)		
関連科目	C2有機化学I, C3有機化学II, C4有機合成化学, C2無機化学I, C3無機化学II, AC1無期合成化学		
履修上の注意事項	上記科目を十分に理解した上で履修することが望ましい。		

科目	分子分光学 (Molecular Spectroscopy)		
担当教員	九鬼 導隆 准教授		
対象学年等	応用化学専攻・1年・後期・選択・2単位		
学習・教育目標	A4-AC3(100%)	JABEE基準1(1)	(d)1,(d)2-a,(d)2-d,(g)
授業の概要と方針	驚異的な分析能力を発揮する機器分析の多くは、基本原理として分子分光学を用いている。本講義では、分子の中の核や電子の運動とエネルギー状態および励起と緩和の動力学を中心に据え、分子分光学の基礎理論を解説する。		
	到達目標	達成度	到達目標毎の評価方法と基準
1	【A4-AC3】分子の電子・振動・回転状態のエネルギー準位とそれとの関係を理解し、分子の励起・緩和過程やその機構を定性的に説明できる。		中間試験で、分子の励起と緩和の動力学をポテンシャル曲面上の代表点の運動としての確に説明できるかどうかで評価する。
2	【A4-AC3】可視紫外吸収、発光（蛍光・燐光）スペクトルの原理と得られる情報について説明できる。		中間試験で、可視紫外吸収、発光（蛍光・燐光）の選択律、フランク-コンドンの原理、分子の中の電子のエネルギー状態、電子遷移に伴う分子構造の変化等が的確に説明できるかどうかで評価する。
3	【A4-AC3】多体系の振動問題が、固有値問題・主軸変換問題であることを理解し、GF行列法による基準振動解析の基本を説明できる。		中間試験で、強制振動や簡単な系の連性振動を解くことができ、また、GF行列法の基本原則を的確に説明できるかどうかで評価する。
4	【A4-AC3】振動分光（赤外吸収とラマン分光）の原理と得られる情報について説明できる。		中間試験で、赤外線吸収・ラマン分光の基本原則、分子振動と分子構造の関係等についての確に説明できるかどうかで評価する。
5	【A4-AC3】基本的な系について、回転運動に関する慣性モーメントや角運動エネルギーを計算できる。		定期試験で、基本的な系の慣性モーメントや角運動量、角運動エネルギー等が計算できるかどうかで評価する。
6	【A4-AC3】マイクロ波分光の原理と得られる情報について説明できる。		定期試験で、分子の構造や対称性と慣性モーメント、対称性から見た分子の回転エネルギーの分類等が的確に説明できるかどうかで評価する。
7	【A4-AC3】核スピンのエネルギー状態や核磁気共鳴の基本原則を説明できる。		定期試験で、核磁気の大さや、外部磁場による核スピンのエネルギー分裂、分裂エネルギーのラーモア周波数表現等が的確に説明できるかどうかで評価する。
8	【A4-AC3】局所磁場や局所的遮蔽、化学シフトを理解し、環境によって化学シフトが変化すること、また、スピン結合によって吸収線が分裂することを説明できる。		定期試験で、局所的遮蔽による局所磁場の変化と化学シフトへの影響、局所的遮蔽の原因、スピン結合と吸収線の分裂パターン等に関する確に説明できるかどうかで評価する。
9			
10			
総合評価	成績は、試験100%として評価する。中間試験、定期試験をそれぞれ50%として評価し、2回の試験の合計100点満点中60点以上を合格とする。		
テキスト	「分子の構造」：坪井正道（東京化学同人）		
参考書	「アトキンス物理化学 第6版 下巻」：P.W. Atkins 著 / 千原秀明・中村巨男 訳（東京化学同人） 「分子の構造をきめる」：G. M. Barrow著 / 島田章 訳（東京化学同人）		
関連科目	本科4年の物理化学、5年の応用物理、専攻科1年前期の量子物理		
履修上の注意事項	量子力学の知識を前提とするので、本科4年生の物理化学や5年生の応用物理をしっかりと理解しておくことが望ましい。また、専攻科1年前期の量子物理を履修しておくことが望ましい。さらに、振動現象や回転運動も取り扱うので、本科4年生の応用物理もしっかりと理解しておくことが望ましい。		

科目	無機合成化学 (Synthetic Inorganic Chemistry)		
担当教員	宮下 芳太郎 准教授		
対象学年等	応用化学専攻・1年・前期・選択・2単位		
学習・教育目標	A4-AC2(100%)	JABEE基準1(1)	(d)1,(d)2-a,(d)2-d,(g)
授業の概要と方針	無機物質の合成では、共有結合だけでなくイオン結合や配位結合が重要であり、扱う元素の種類も周期表の全体にわたる。この多様性に富む無機合成について、液相合成法をはじめとする各種合成法の原理、短所、応用例を講義する。また、錯体生成反応を理解するために必要な結合理論や、無機物質の潜在危険性についても触れる。		
	到達目標	達成度	到達目標毎の評価方法と基準
1	【A4-AC2】気相合成法および固相合成法の特徴が理解できる。		気相合成法および固相合成法の特徴について理解し、説明できるかを中間試験で評価する。
2	【A4-AC2】液相合成法に関して、析出反応や加水分解・縮重合反応の特徴が理解できる。		液相合成法に関して、析出反応や加水分解・縮重合反応の特徴について理解し、説明できるかを中間試験で評価する。
3	【A4-AC2】無機物質の潜在危険性とその安全な取扱い方が理解できる。		無機物質の潜在危険性とその安全な取扱い方について理解し、説明できるかを中間試験およびレポートで評価する。
4	【A4-AC2】錯体の構造と立体化学、結合理論が理解できる。		錯体の構造と立体化学、結合理論について理解し、説明できるかを定期試験で評価する。
5	【A4-AC2】置換活性錯体と置換不活性錯体における生成反応の違いが理解できる。		置換活性錯体と置換不活性錯体における生成反応の違いについて理解し、説明できるかを定期試験で評価する。
6	【A4-AC2】幾何異性体・光学異性体の分離・分割法が理解できる。		幾何異性体・光学異性体の分離・分割法について理解し、説明できるかを定期試験で評価する。
7	【A4-AC2】錯体のキャラクタリゼーションの方法が理解できる。		錯体のキャラクタリゼーションの方法について理解し、説明できるかを定期試験およびレポートで評価する。
8			
9			
10			
総合評価	成績は、試験80%、レポート20%として評価する。試験成績は、中間試験と定期試験の平均点とする。100点満点で60点以上を合格とする。		
テキスト	「溶液を場とする無機合成」：永長久彦著（培風館） 講義資料（プリント）		
参考書	「第5版実験化学講座23 - 無機化合物」：日本化学会編（丸善） 「新版 錯体化学 - 基礎と最新の展開」：基礎錯体工学研究会編（講談社）		
関連科目	本科C2の「無機化学I」、本科C3の「無機化学II」、本科C5の「応用無機化学I」、本科C5の「応用無機化学II」		
履修上の注意事項	無機合成化学では、無機化合物の各種合成法について学習するので、それらの化合物の基本的な性質を学習する無機化学および応用無機化学をよく理解しておくことが必要である。		

科目	化学反応論 (Chemical Kinetics and Dynamics)		
担当教員	渡辺 昭敬 准教授		
対象学年等	応用化学専攻・1年・後期・選択・2単位		
学習・教育目標	A4-AC3(100%)	JABEE基準1(1)	(d)1,(d)2-a,(d)2-d,(g)
授業の概要と方針	化学の基礎となる化学反応論の基礎理論を学ぶ。講義はゼミナール形式を主体とし、問題演習なども積極的に取り入れていく。また、近年の計算機科学の発達に対応するべく量子化学計算によって素反応過程における遷移状態の構造決定演習を行う。		
	到達目標	達成度	到達目標毎の評価方法と基準
1	【A4-AC3】素反応機構について理解し、反応に応じて反応方程式をたてることができる。		反応次数とその決定法、反応速度式の積分系を求めることができるかどうか定期試験で評価する。
2	【A4-AC3】アレニウスの反応速度式について理解する。		アレニウス式の前指数因子の諸理論での解釈について理解しているか定期試験で評価する。
3	【A4-AC3】衝突速度理論と遷移状態理論の両者から速度定数を理論的に導出することができる。		衝突速度理論と遷移状態理論の違いを理解しているかどうかレポートで評価する。
4	【A4-AC3】遷移状態の構造を量子化学計算を用いて予測することができる。		各自が目指した反応系について量子化学計算を行いレポートで評価する。
5			
6			
7			
8			
9			
10			
総合評価	成績は、試験70%、レポート30%として評価する。試験成績は定期試験の結果を100%とする。100点満点で60点以上を合格とする。		
テキスト	「はじめての化学反応論」：土屋 荘次（岩波書店）		
参考書	「分子衝突と化学反応」：R.D.レヴィン，R.B.バーンスタイン著，井上鋒明 訳（学会出版センター） 「レーザー化学」：土屋荘次 編（学会出版センター） 「化学反応論」：笹野高之 著（朝倉書店）		
関連科目	物理化学，応用物理Ⅰ，Ⅱ		
履修上の注意事項			

科目	移動現象論 (Transport Phenomena)		
担当教員	大村 直人 非常勤講師		
対象学年等	応用化学専攻・1年・前期・選択・2単位		
学習・教育目標	A4-AC4(100%)	JABEE基準1(1)	(d)1,(d)2-a,(d)2-d,(g)
授業の概要と方針	はじめに、化学プロセスを支配する運動量（流動）、エネルギー（熱）、物質の移動の原理を相似則の観点から学習する。これらの移動原理に基づき、エネルギー保存則、運動量とエネルギーの移動方程式を学習した後、配管設計および、熱交換器の設計について学習する。		
	到達目標	達成度	到達目標毎の評価方法と基準
1	【A4-AC4】運動量、エネルギー、物質の移動原理とその相似性について理解できる。		運動量、エネルギー、物質の移動原理とその相似性について理解できているかを中間試験で評価する。
2	【A4-AC4】エネルギー保存則と力学的エネルギー保存式を理解し、配管設計ができる。		エネルギー保存則と力学的エネルギー保存式を理解し、配管設計ができるかどうかを演習課題、中間試験および、定期試験で評価する。
3	【A4-AC4】微視的な収支の考え方を理解し、運動量および、エネルギーの移動方程式を理解できる。		微視的な収支の考え方を理解し、運動量および、エネルギーの移動方程式を理解できるかを、演習課題および、定期試験で評価する。
4	【A4-AC4】対流による伝熱機構を理解し、二重管式の熱交換器の設計ができる。		対流による伝熱機構を理解し、二重管式の熱交換器の設計ができるかを、演習課題および、定期試験で評価する。
5			
6			
7			
8			
9			
10			
総合評価	成績は、試験80%、演習20%として評価する。なお、試験成績は、中間試験と定期試験の平均点とする。100点満点で60点以上を合格とする。		
テキスト	講義資料をあらかじめ配布する。		
参考書	「輸送現象」：水科篤郎，荻野文丸 著（産業図書）		
関連科目	化学工学I，化学工学II，化学工学量論		
履修上の注意事項	数学の微分積分，物理化学の熱力学分野の基礎式を習得していること。		

科目	高分子材料化学I (Polymer Material Chemistry I)		
担当教員	根本 忠将 講師		
対象学年等	応用化学専攻・1年・前期・選択・2単位		
学習・教育目標	A4-AC1(100%)	JABEE基準1(1)	(d)1,(d)2-a,(d)2-d,(g)
授業の概要と方針	本科で履修した高分子化学及び応用有機化学の基本知識を確認するとともに、実践的な高分子合成ならびに高分子材料への応用を講義を通して学ぶ。		
	到達目標	達成度	到達目標毎の評価方法と基準
1	【A4-AC1】高分子合成化学及び高分子工業に関する基礎知識の習得		高分子合成化学及び高分子工業化学の基礎知識が習得できていることを、試験ならびにレポートにより評価する
2	【A4-AC1】高分子合成ならびに高分子工業の基礎知識をもとに、様々な問題を解決できること		高分子化学の基本的な知識を応用して種々問題に対応できるかを、試験、演習ならびにレポートにより評価する
3			
4			
5			
6			
7			
8			
9			
10			
総合評価	成績は、試験70%、レポート20%、演習10%として評価する。試験は中間試験と定期試験を各々100点満点で評価し、これを平均後、70点に換算する。冬季休業中に課したレポートを20点満点で評価し、さらに講義中に行った演習を10点満点で評価した後、全てを併せて最終成績とする。100点満点で60点以上を合格とする。		
テキスト	「高分子合成化学」 監修： 山下雄也 (東京電機大学出版局)		
参考書	「高分子化学I - 合成」 中條善樹 (丸善) 「コンパクト高分子化学」 宮下徳治 (三共出版)		
関連科目	高分子化学, 応用有機化学II		
履修上の注意事項			

科目	大気環境化学 (Atmospheric Environment)		
担当教員	根津 豊彦 教授		
対象学年等	応用化学専攻・1年・後期・選択・2単位		
学習・教育目標	A2(40%) A4-AC1(20%) A4-AC2(20%) A4-AC3(20%)	JABEE基準1(1)	(c),(d)1,(d)2-a,(d)2-d,(g)
授業の概要と方針	大気環境問題の実態を把握し、効果的抑制対策を構築していくにあたり、大気環境中汚染物質モニタリング技術と測定精度および汚染物質反応機構の概要を学ぶ。大気中汚染物質の変換過程を端的に表している事象であるオゾンや二次生成粒子の挙動について原因物質の発生、二次汚染物質の生成から除去に至るまでの過程について解説する。また主要な汚染物質について発生源および環境大気モニタリング方法、排出量の計算について演習を取り混ぜながら講述する。		
	到達目標	達成度	到達目標毎の評価方法と基準
1	【A2】大気浮遊粒子状物質の性状と環境に対する影響について説明できる。		大気浮遊粒子状物質の性状と環境に対する影響について理解でき説明できることを定期試験およびレポートで評価する。
2	【A4-AC1】大気環境中で二次的に生成する汚染物質の生成メカニズムの概要を理解し効果的抑制対策について説明できる。		大気環境中で二次的に生成する汚染物質の生成メカニズムの概要を理解し効果的抑制対策について説明できるかを定期試験およびレポートで評価する。
3	【A4-AC2】大気浮遊粒子状物質濃度および無機化学成分測定方法の概要について理解し説明できる。		大気浮遊粒子状物質濃度測定方法の概要について理解し説明できる。粒子状物質中の無機化学成分測定方法の概要について理解し説明できるかを定期試験で評価する。
4	【A4-AC3】湿性降下物の低pH化について、溶解成分濃度との関係について理解し、予想されるpHの計算が行える。		湿性降下物の低pH化について、溶解成分濃度との関係について理解し、構成成分濃度から予想されるpHの算出ができるかを定期試験で評価する。
5	【A4-AC2】代表的なガス状汚染物質測定方法の原理・特性について説明できる。		代表的なガス状汚染物質測定方法の原理・特性についてその概要を理解し説明できるかを定期試験で評価する。
6	【A4-AC3】固定発生源からの粒子状物質、ガス状物質測定方法について説明できる。また汚染物質排出量の計算が行える。		固定発生源からの粒子状物質、ガス状物質測定方法の概要について理解し説明できるかを定期試験で評価する。また汚染物質排出量の計算が行えるかを定期試験で評価する。
7			
8			
9			
10			
総合評価	成績は、試験80%、レポート20%として評価する。定期試験得点、レポート得点の加重平均で評価する。100点満点で60点以上を合格とする。		
テキスト	指定しない。必要に応じてプリントを配布する。		
参考書	「エアロゾルの大気環境影響」 笠原美紀夫、東野達 編（京都大学学術出版会） 「JISハンドブック 環境測定I」（日本規格協会）		
関連科目	本科C5 環境化学、本科C2 本科C3 分析化学・無機化学、物理化学、有機化学		
履修上の注意事項	環境化学、分析化学・無機化学、物理化学、有機化学をしっかりと履修しておくことが望ましい。		

科目		有機反応機構論 (Organic Reaction Mechanism)	
担当教員		小泉 拓也 講師	
対象学年等		応用化学専攻・1年・後期・選択・2単位	
学習・教育目標		A4-AC1(100%)	JABEE基準1(1) (d)1,(d)2-a,(d)2-d,(g)
授業の概要と方針		有機化学を理解する上で有機反応機構の習得は必要不可欠である。本講義では基礎的な有機反応機構 (有機電子論・隣接基関与・直線自由エネルギー関係 (Hammett 則)・立体電子効果・ペリ環状反応など) について述べる。	
		到達目標	達成度
		到達目標毎の評価方法と基準	
1	【A4-AC1】有機電子論の概念に基づいて反応の選択性，特異性を説明することができる。		有機電子論の概念に基づいて反応の選択性，特異性を化学反応式，文章を用いて説明することができるかを中間試験で評価する。
2	【A4-AC1】隣接基関与の概念を理解し，有機反応においてどのような役割を果たすかを説明することができる。		隣接基関与の概念を理解し，有機反応においてどのような役割を果たすかを化学反応式，文章を用いて説明することができるかを中間試験で評価する。
3	【A4-AC1】直線自由エネルギー関係 (Hammett 則) の概念を理解し，有機反応機構論においてどのような意味を持つかを説明することができる。		直線自由エネルギー関係 (Hammett 則) の概念を理解し，有機反応機構論においてどのような意味を持つかを化学反応式，文章を用いて説明することができるかを中間試験で評価する。
4	【A4-AC1】立体電子効果の概念に基づいて反応の選択性，特異性を説明することができる。		立体電子効果の概念に基づいて反応の選択性，特異性を化学反応式，文章を用いて説明することができるかを定期試験で評価する。
5	【A4-AC1】 Woodward-Hoffmann 則，フロンティア軌道論の概念を理解し，軌道の対称性に支配される反応であるペリ環状反応がどのように進行するかを説明することができる。		Woodward-Hoffmann 則，フロンティア軌道論の概念を理解し，軌道の対称性に支配される反応であるペリ環状反応を化学式，文章で説明できるかを定期試験で評価する。
6			
7			
8			
9			
10			
総合評価		成績は，試験100%として評価する。なお，試験成績は中間試験，定期試験の平均点とする。100点満点中60点以上を合格とする。	
テキスト		プリント	
参考書		「有機反応論」加納 航治 著 (三共出版) 「有機反応の化学」花房 昭静 著 (大日本図書) 「構造有機化学 有機化学を新しく理解するためのエッセンス」齋藤 勝裕 著 (三共出版) 「立体電子効果 三次元の有機電子論」A. J. カービー 著，鈴木 啓介 訳 (化学同人) 「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	
関連科目		C2 有機化学Ⅰ， C3 有機化学Ⅱ， C4 有機合成化学， C5 応用有機化学Ⅰ	
履修上の注意事項		有機化学の基礎知識を前提とするので，上記の科目で学んだ内容を十分学習，理解した上で履修することが望ましい。	

科目	化学工学熱力学 (Chemical Engineering Thermodynamics)		
担当教員	牧野 貴至 講師		
対象学年等	応用化学専攻・1年・後期・選択・2単位		
学習・教育目標	A4-AC4(100%)	JABEE基準1(1)	(d)1,(d)2-a,(d)2-d,(g)
授業の概要と方針	熱力学のうち化学技術者に必要な分野(プロセスにおいて必要な熱・仕事, 動力サイクルから得られる仕事, 化学反応や物質移動に対する平衡)について学ぶ。		
	到達目標	達成度	到達目標毎の評価方法と基準
1	【A4-AC4】化学反応, 相転移, 溶解に伴う熱効果について理解し, 計算を行えること。		化学反応を伴う, 伴わないに関わらず, 熱エネルギーの収支を計算できるかをレポートと中間試験で評価する。
2	【A4-AC4】理想気体, 実在気体について圧力-容積-温度関係を理解し, 計算を行えること。		理想気体と実在気体の違いを理解し, 相応しい式を用いて圧力-容積-温度関係を記述できるか, レポートと中間試験で評価する。
3	【A4-AC4】熱サイクルに関する熱力学的諸性質を理解し, 知識に基づいて計算を行えること。		複数の熱サイクルについて理解し, サイクルに応じた条件で諸性質を計算できるか, レポートと定期試験で評価する。
4	【A4-AC4】相平衡について理解し, 必要な計算を行えること。		様々な相平衡について理解し, 平衡状態を記述する値を計算できるか, レポートと定期試験で評価する。
5			
6			
7			
8			
9			
10			
総合評価	成績は, 試験70%, レポート30%として評価する。試験は中間35%, 定期35%の配分とする。100点満点で60点以上を合格とする。		
テキスト	「化学工学熱力学」: 大竹伝雄(丸善)		
参考書	「物理化学(上)」: アトキンス(東京化学同人) 「ベーシック 化学工学」: 橋本健治(化学同人) 「化学工学の基礎と計算」: ヒンメルブラウ(培風館)		
関連科目	化学工学, 物理化学, 化学工学量論		
履修上の注意事項	熱力学に関する基本的知識を有することが望ましい。		

科目	専攻科実験 (Laboratory Work in Advanced Course)		
担当教員	吉本 隆光 教授, 尾崎 純一 准教授, 中辻 武 教授, 道平 雅一 准教授, 津吉 彰 教授, 小矢 美晴 准教授, 戸崎 哲也 准教授, 若林 茂 教授, 笠井 正三郎 教授, 杉 廣志 教授, 宮下 芳太郎 准教授, 小泉 拓也 講師, 中尾 幸一 教授, 亀屋 恵三子 講師, 高科 豊 准教授, 並河 努 准教授		
対象学年等	全専攻・2年・後期・必修・1単位		
学習・教育目標	A2(20%) B1(10%) B2(10%) C1(30%) C2(10%) C4(10%) D1(10%)	JABEE基準1(1)	(b),(c),(d)1,(d)2-a,(d)2-b,(d)2-c,(d)2-d,(e),(f),(g),(h)
授業の概要と方針	幅広い技術の習得と複合的視野を養うことを目的として, 他専攻の学生と共同して実験ならびに実習を行う。各専門学科から提供された複数のテーマを, グループ内学生や担当教員と適宜ディスカッションを行いながら実験を行う。また, 実験内容や得られた結果に関するレポートを提出する。		
	到達目標	達成度	到達目標毎の評価方法と基準
1	【A2】 実験主旨を十分に理解した上で実験を行い, 実験原理, 方法, 技術を習得する。		実験テーマに対する基礎知識をレポートで評価する。
2	【A2】 実験で得られた結果を整理し, 考察を展開してレポートとしてまとめることができる。		実験への理解度, 結果の適切な処理および考察の内容をレポートにより評価する。必要により面談で理解度を確認する。
3	【A2】 他分野の工学に関心を持ち専門技術に関する知識を身につける。		他分野実験の理解度とその経験を自分の専門分野へ反映させる複合的視野が得られたかをレポートにより評価する。必要により面談で理解度を確認する。
4	【B1】 実験結果を適切に表す図・表が書ける。		各テーマごとのレポートの内容で評価する。
5	【B2】 共同実験者と建設的な議論を行い, 実験テーマの内容を伝えることができる。		共同実験者と積極的かつ建設的な議論を行ったかどうかを実験中または面談により評価する。
6	【C1】 実験結果から適当な処理をしレポートにまとめることができる。		各テーマごとのレポートの内容で評価する。
7	【C2】 他分野の工学に関心を持ち複合的視野を持つ。		他分野実験の理解度とその経験を自分の専門分野へ反映させる複合的視野が得られたかをレポートにより評価する。必要により面談で理解度を確認する。
8	【C4】 期限内にレポートを提出できる。		各テーマごとのレポートの提出状況で評価する。
9	【D1】 器機のとおりあつかに注意し, 安全に実験に取り組むことができる。		安全に実験が行われているか, 各テーマの実験の取り組みで評価する。
10			
総合評価	成績は, レポート50%, 実験の遂行状況50%として評価する。各テーマにおいて実験の遂行, 理解度, 技術の習得, 考察力を総合して100点法で担当指導教員が評価し, その平均を総合評価とする。100点満点で60点以上を合格とする。		
テキスト	各実験テーマで準備されたプリント, 器機のマニュアル		
参考書	各実験テーマに関して指導教員が示す参考書		
関連科目	提供される実験テーマに関する基礎, 専門科目		
履修上の注意事項	実験テーマに関係する他分野の工学についてその基礎知識を予習しておくこと。また, 出席し実験を行うことを前提として評価を行う。		

授業計画 1 (専攻科実験)

内容(テーマ, 目標, 準備など)

1. 実施の要領(1)第一週はガイダンスを行う。(2)班編成: 専攻科第2学年の専攻混成6個班(3)実験は13週行う。(4)第15週は専攻科実験のまとめを行う。2. 実験テーマ(実験番号/実験テーマ)M-1 燃料から熱および電気エネルギー変換に関する性能試験M-2 工業材料の特性と評価M-3 トライボロジー基礎実験E-1 誘導電動機のインバータ駆動E-2 太陽電池の発電特性の評価E-3 R-C回路を用いたフィルタ特性に関する実験E-4 レイトレーシングを用いたCG実験E-5 アルゴリズムの計算量に関する実験E-6 各種センサを用いたシーケンス制御実験C-1 ハナワルト法による無機物質混合体の定性分析C-2 ^1H NMR スペクトル分析による有機化合物の構造解析C-3 気液反応の反応速度解析S-1 人工衛星画像の処理と活用S-2 数値地図と地理情報の処理と活用S-3 空間の占有率と展開図の作成S-4 公共空間の特性と評価S-5 RCばりの曲げ試験S-6 時系列実験データに関する統計分析

備考: 中間試験および定期試験は実施しない。実験テーマと実験内容は変更することがある。各実験テーマについて2~4週割り当てる。

科目	専攻科ゼミナールII (Advanced Course Seminar II)		
担当教員	根津 豊彦 教授, 大淵 真一 教授, 九鬼 導隆 准教授, 渡辺 昭敬 准教授		
対象学年等	応用化学専攻・2年・前期・必修・2単位		
学習・教育目標	B4(40%) C2(60%)	JABEE基準1(1)	(d)2-a,(d)2-b,(d)2-c,(e),(f),(g)
授業の概要と方針	専門工学に関連する外国語文献を輪読する。担当部分について、その内容を説明し考察を述べるとともに討論をゼミナール形式で行う。幅広い工学分野の新しい学識を得るとともに、関連する文献を調査することにより最新技術や研究の手法について実践的に学ぶ。		
	到達目標	達成度	到達目標毎の評価方法と基準
1	【B4】分析化学、有機化学、物理化学および応用物理の各分野の基本的文献を読み、それをまとめることができる。		各担当教員が輪読のとき英語が正しく訳され、その大筋を把握出来ているかを確認すると共に、最後にレポートを提出させ授業内容の理解度を評価する。
2	【C2】分析化学、有機化学、物理化学および応用物理の各専門分野の講読した論文の課題等を的確に把握し、それを解決する手法を理解できる。		各担当教員がレポートを提出させ、これまで学習した工学基礎や専門分野が生かされ、応用されているかなど授業内容の理解度を確認する。
3			
4			
5			
6			
7			
8			
9			
10			
総合評価	成績は、レポート50%、プレゼンテーション50%として評価する。各担当の評価を平均する。100点満点で60点以上を合格とする。		
テキスト	各担当が選択した文献		
参考書	「化学英語の活用辞典」：足立吟也他（化学同人）		
関連科目	分析化学I, II, 有機化学I, II, 物理化学I, IIおよび応用物理I, II		
履修上の注意事項	専攻科ゼミナールIIは専攻科ゼミナールIに引き続いて行われるが、英文の講読の分野が異なるので、本科の卒業研究で英文講読の基礎となる読解力およびまとめ方の技術を習得しておくことが重要である。		

科目	専攻科特別研究II (Graduation Thesis for Advanced Course II)		
担当教員	専攻科講義科目担当教員		
対象学年等	応用化学専攻・2年・通年・必修・8単位		
学習・教育目標	B1(15%) B2(15%) B4(5%) C2(65%)	JABEE基準1(1)	(d)2-a,(d)2-b,(d)2-c,(e),(f),(g)
授業の概要と方針	専攻科特別研究Iを継続する。専門知識の総合化により研究開発およびデザイン能力を高める。研究課題における問題を学生自ら発見し、広い視野をもって理論的・体系的に問題解決する能力を養う。研究テーマの設定にあたっては研究の新規性、有用性、理論的検討を重視する。研究の内容や進捗状況を確認し、プレゼンテーション能力の向上を図るため発表会を実施する。研究成果を報告書にまとめ提出する。		
	到達目標	達成度	到達目標毎の評価方法と基準
1	【C2】 設定した研究テーマについて、専門知識をもとに研究遂行能力を養う。		研究課題の探究力、実験計画力、研究遂行力を日常の研究活動実績から、および最終報告書の充実度から評価する。到達目標4と合わせて70点とする。
2	【B1】 研究の経過を整理して報告し、研究内容を簡潔に発表する能力を身に付ける。		特別研究発表会30点（内容と構成10点、発表10点、質疑応答10点）として評価する。
3	【B2】 研究内容に関する質問に対して的確に回答できる。		特別研究発表会30点（内容と構成10点、発表10点、質疑応答10点）として評価する。
4	【B4】 研究に関連した英語の文献を参照することができ、研究内容の概要を的確な英語で書くことができる。		研究テーマに関連した英語論文を自らの研究に役立てているかは、日常の活動状況や発表会での参照状況から評価する。研究概要を英語で的確に書けているかは最終報告書で評価する。
5			
6			
7			
8			
9			
10			
総合評価	成績は研究課題の探求・実験計画・研究実績および最終報告書の充実度で70%、特別研究発表会の充実度で30%（中間10%・最終20%）として評価する。100点満点で60点以上を合格とする。		
テキスト			
参考書			
関連科目	研究の展開には、本科および専攻科で学んだ幅広い知識がベースとなる。		
履修上の注意事項	本教科内容に関してI, IIの期間中に、最低1回の学外発表（関連学協会における口頭またはポスター発表）を義務付ける。無理な場合には、本校主催の産学官技術フォーラムにおける口頭発表で代えることができる。		

授業計画 1 (専攻科特別研究II)

内容(テーマ, 目標, 準備など)

研究は下記から1テーマを選び担当教官の指導のもとで行う。(1)相平衡・相間物質移動とその工業装置の特性解析 相平衡としては減圧下の気液平衡実測とその液相非理想性の導出, 物質移動としては液液系の物質移動実験として単一液滴内への移動係数の実測, 装置としては液液抽出装置(Kaar カラム等)の流動特性・物質移動特性におよぼす各種因子の影響について解析する。(2)多相系平衡関係の測定とモデル式による相平衡関係の推算気体包接化合物を含む多相系の平衡関係を測定する。得られたデータとモデル式を用いて相平衡関係の推算し, モデル式の妥当性の検討および改善を行う。(3)気相中の化学反応に関する研究 気相中での化学反応において, 反応分子の自由度が化学反応に与える影響について, 速度論と動力学の両面からの解明を試みる。必要に応じて実験や量子科学計算を用いる。(4)光合成色素の励起状態の物理化学 光合成色素の一つ, カロテノイドの補助集光・光保護作用の機能発現の機構を物理化学的視点より研究する。色素蛋白やカロテノイドを単離精製(生化学・有機化学)して種々の分光法を応用(物理化学)したり, 理論計算(物理学)を行って, カロテノイドの励起状態の特性を調べ上げ, 光合成系での機能発現の機構を考察する。(5)()M-C 結合を有する有機金属錯体の合成と応用()ポリアセン化合物, ポリキノリノール化合物の合成 抗腫瘍活性剤, 有機EL素子, 有機デバイスへの展開を目的とした新規有機化合物および新規有機化合物の合成を行う。キノリール誘導体とPdやPtなどの遷移金属から生成するM-C 結合を有する有機金属錯体を合成する。ペンタセンに代表されるようなポリアセン化合物やポリキノリノール化合物を合成する。(6)超臨界水によるプラスチックのケミカルリサイクルに関する研究近年, 地球温暖化などのグローバルな環境悪化が懸念されており, 環境に配慮した物質製造プロセスの開発が緊急かつ重要な課題となっている。その中で安全かつ安価で水を優れた反応溶媒として制御できる超臨界水の利用が注目を浴びている。本研究室では超臨界水のもつ優れた特性を廃プラスチックのケミカルリサイクル技術へ応用し, 原料モノマーや他の有用な物質へ変換する方法の確立を目指した研究を行っている。(7)高性能高分子材料の創製及びその材料改質本研究では新規芳香性高分子材料の合成を軸として, 基質の設計さらには高分子反応を駆逐することで次世代材料への応用可能な高分子の創製を目指す。また, 生体高分子の構成要素であるアミノ酸を用いた機能性高分子の開発, さらにその材料展開や複合材料への応用についても検討する。(8)パッシブサンブラを用いた窒素酸化物の暴露量測定パッシブサンブラを用い, 室内外の二酸化窒素, 一酸化窒素の個人暴露量と生活行動様式について検討する。(9)大気中に存在する金属成分の形態別分析大気中の粒子状物質には様々な金属化合物が含有されているが, 金属によっては化合物の形態により健康への影響の度合いが大きく異なることから, クロムや水銀化合物等を対象として形態別分析方法の開発を目指す。(10)不安定中間体の発生を鍵とする新規反応系の開発とその応用反応中に発生はするが反応活性なため単離ができない中間体(不安定中間体)の反応性に関する研究を行う。具体的にはビニルカルベノイドとヘテロ原子や炭素多重結合との分子内, 分子間の反応を検討し, 新規化合物の創製及び反応機構の解明を行う。(11)金属錯体の立体選択性に関する基礎研究金属イオンは多種多様な酸化数や幾何構造を取り得る。光学活性な多座キレート配位子を有する金属錯体を合成し, その立体化学を分光化学的に評価する。錯体の立体選択性に対する金属間相互作用やキラリティーの影響を調査する。(12)マメ科植物-根粒菌共生に関わる遺伝子の検索植物-微生物間共生のモデルとしてマメ科植物-根粒菌の共生窒素固定を題材とし, 共生に関わる遺伝子群の同定, 及び機能解析を行うことによって共生窒素固定メカニズムに対する知見を得ることを目的とする。具体的には根粒菌感染後に発現量が変動する植物側の遺伝子を検索し, 遺伝子配列, 発現部位について解析する。

備考 中間試験および定期試験は実施しない。

科目	分離工学 (Separation Engineering)		
担当教員	杉 廣志 教授		
対象学年等	応用化学専攻・2年・前期・選択・2単位		
学習・教育目標	A4-AC4(100%)	JABEE基準1(1)	(d)1,(d)2-a,(d)2-d,(g)
授業の概要と方針	化学工学単位操作の基礎である平衡理論と物質移動論について理解を深めるとともに、その応用である蒸留、吸収、抽出の各装置設計について解説演習を行う。		
	到達目標	達成度	到達目標毎の評価方法と基準
1	【A4-AC4】 気液平衡関係の表示法とその計算法を理解する。		気液平衡関係の表示法とその計算法を理解できているかレポート、演習、定期試験で評価する。
2	【A4-AC4】 充填塔および段塔を用いた吸収操作について理解する。		充填塔および段塔を用いた吸収操作について理解できているかレポート、演習、定期試験で評価する。
3	【A4-AC4】 2成分蒸留におけるMcCabe-Thiele法とPonchon-Savarit法を理解する。		2成分蒸留におけるMcCabe-Thiele法とPonchon-Savarit法を理解できているかレポート、演習、定期試験で評価する。
4	【A4-AC4】 液液平衡関係の表示法を理解する。		液液平衡関係の表示法を理解できているかレポート、演習、定期試験で評価する。
5	【A4-AC4】 抽出計算法を各種図解法で解くことが出来る。		抽出計算法を各種図解法で解くことが出来るかレポート、演習、定期試験で評価する。
6			
7			
8			
9			
10			
総合評価	成績は、試験70%、レポート10%、演習20%として評価する。100点満点で60点以上を合格とする。		
テキスト	「Mass Transfer Fundamentals and Applications」： A.L.Hines， R.N.Maddox (Prentice Hall)		
参考書	「化学工学概論」：大竹伝雄(丸善)		
関連科目	化学工学I，化学工学II，化学工学量論，プロセス設計，移動現象論		
履修上の注意事項	化学工学単位操作の基礎的知識を前提としている。移動現象論の習得済が望ましい。		

科目	電気化学 (Electrochemistry)		
担当教員	棚瀬 繁雄 非常勤講師		
対象学年等	応用化学専攻・2年・前期・選択・2単位		
学習・教育目標	A4-AC3(100%)	JABEE基準1(1)	(d)1,(d)2-a,(d)2-d,(g)
授業の概要と方針	電池や電気分解を中心に電気化学反応の特徴と電気化学の応用分野を理解するための学習を行う。電気化学がエネルギー貯蔵, エネルギー変換, 無機合成, 冶金・精錬, 表面処理, 生命科学, 電子工学, 環境化学などと密接な関連を持ち, それぞれの分野で重要な役割を果たしていることを講義する。また, イオン性液体, 固体電解質などの新しい機能材料や湿式太陽電池などの先端技術についても紹介する。		
	到達目標	達成度	到達目標毎の評価方法と基準
1	【A4-AC3】イオン導電性, 起電力, 電極電位, 電極反応速度など, 電気化学の基礎が理解できる。		中間試験で, 電極電位と自由エネルギー, 電極反応と全反応の関係を問い, 理解度を評価する。
2	【A4-AC3】複素インピーダンス測定, サイクリックボルタンメトリーなど, 電気化学計測技術が理解できる。		中間試験で, 電気化学計測法の原理と用途を問い, 理解度を評価する。
3	【A4-AC3】電池, 燃料電池の原理, 特徴が理解できる。		定期試験で, 電池, 燃料電池などの反応, エネルギー密度, 出力・寿命特性を問い, 理解度を評価する。
4	【A4-AC3】電気化学の電解工業, 表面処理などへの応用の原理, 効果が理解できる。		定期試験で, 電解工業, 表面処理における反応, 生産性を問い, 理解度を評価する。
5	【A4-AC3】エネルギー・環境問題と電気化学の接点が理解できる。		レポートによって, エネルギー・環境問題への電気化学の貢献に関する理解度を評価する。
6			
7			
8			
9			
10			
総合評価	成績は, 試験70%, レポート30%として評価する。試験に関しては, それぞれの試験を単純平均して70%とし, レポートの30%と合わせて, 100点満点で評価する。60点以上を合格とする。		
テキスト	「電気化学」:渡辺 正・金村 聖志・益田 秀樹・渡辺 正義 共著(丸善)		
参考書	「電気化学便覧 第5版」:電気化学会 編(丸善) 「第5版 実験化学講座25 “触媒化学, 電気化学”」:日本化学会 編(丸善)		
関連科目	本科無機化学, 分析化学, 物理化学, 専攻科無機合成化学		
履修上の注意事項			

科目	分子生物学 (Molecular Biology)		
担当教員	下村 憲司朗 講師		
対象学年等	応用化学専攻・2年・前期・選択・2単位		
学習・教育目標	A4-AC5(100%)	JABEE基準1(1)	(d)1,(d)2-a,(d)2-d,(g)
授業の概要と方針	分子生物学は、生物活動のメカニズムを分子レベルで理解しようとする学問であり、この分子生物学の進歩により、遺伝子組換え等の遺伝子工学が発達してきた。本講義においては、生化学の基礎を確認しながら分子生物学と遺伝子工学の基礎と応用について解説する。遺伝子工学技術についてはプリントにて不足分を補完する。		
	到達目標	達成度	到達目標毎の評価方法と基準
1	【A4-AC5】生体内分子、特に核酸とタンパク質の細胞内における役割を正しく理解できる。		細胞内における主要な分子について構造や役割を記述できるかを中間試験で評価する。
2	【A4-AC5】DNAの複製や修復について分子レベルで理解できる。		DNAの複製、修復について分子レベルで説明することが出来るかを中間試験とレポート(10%)で評価する。
3	【A4-AC5】DNAからタンパク質合成までの遺伝情報の流れについて分子レベルで理解できる。		DNAからのタンパク質合成について図示でき、遺伝子発現制御メカニズムについても説明できるかを中間試験、定期試験で評価する。
4	【A4-AC5】遺伝子工学やタンパク質工学における基本的な操作方法について知り、それらの原理を正しく理解できる。		遺伝子やタンパク質の取り扱い技術について、基本事項を説明できるかを定期試験とレポート(10%)で評価する。
5			
6			
7			
8			
9			
10			
総合評価	成績は、試験80%、レポート20%として評価する。なお、試験成績は中間試験と定期試験の平均点とする。100点満点で60点以上を合格とする。		
テキスト	「分子生物学の基礎」：川喜田正夫（東京化学同人） プリント		
参考書	「Essential 細胞生物学」：中村桂子，松原謙一 訳（南江堂） 「ヴォート 基礎生化学」：田宮 信雄ら 訳（東京化学同人） 「基礎分子生物学」：田村 隆明（東京化学同人）		
関連科目	C2生物，C4生物化学，C4生物工学		
履修上の注意事項	生化学反応，遺伝子情報の流れについて詳細に理解するため，本科C2生物，C4生化学を復習し，基本概念を身につけておくことが必要である。また，遺伝子工学的手法を理解するために，C4生物工学についても復習しておくことが求められる。		

科目	高分子材料化学II (Polymer Material Chemistry II)		
担当教員	松井 哲治 教授		
対象学年等	応用化学専攻・2年・前期・選択・2単位		
学習・教育目標	A4-AC1(90%) D1(10%)	JABEE基準1(1)	(b),(d)1,(d)2-a,(d)2-d,(g)
授業の概要と方針	高分子物性を左右する構造（一次・二次・高次）や分子量などの基本的事項を確認するとともに、汎用性プラスチックや高性能プラスチック（高強度や耐熱性に優れたエンブラなど）の応用例について解説する。次に、汎用性プラスチックにおける分解機構について解説するとともに、そのリサイクル法を述べる。最後に、高分子の電気的特性としての導電性・誘電性などについても説明する。		
	到達目標	達成度	到達目標毎の評価方法と基準
1	【A4-AC1】高分子物質における分子間力（高分子間相互作用）を物性と関連付けられる。		高分子物質における分子間力（高分子間相互作用）と物性の関係を理解しているか中間試験で評価する。
2	【A4-AC1】高分子の構造（一次・二次・高次）や分子量の種類や測定法を説明できる。		高分子の構造（一次・二次・高次）や分子量の種類や測定法を理解しているか中間試験で評価する。
3	【A4-AC1】耐熱性プラスチックや高強度繊維などのエンジニアリングプラスチックの概要を説明できる。		耐熱性プラスチックや高強度繊維などのエンジニアリングプラスチックの概要を理解しているか中間試験で評価する。
4	【D1】汎用性プラスチックのケミカルリサイクル法の概要を説明できる。		汎用性プラスチックのケミカルリサイクル法の概要を理解し、リサイクルの意義を把握しているかレポートで評価する。
5	【A4-AC1】ポリオレフィンの自動酸化やオゾン酸化における反応機構を動力学的に説明できる。		ポリオレフィンの自動酸化やオゾン酸化における反応機構を動力学的に説明できるか定期試験で評価する。
6	【A4-AC1】高分子の導電性や誘電性などの電気的な特性が説明できる。		高分子の導電性や誘電性などの静電特性を理解しているか定期試験で評価する。
7			
8			
9			
10			
総合評価	成績は、試験80%、レポート20%として評価する。100点満点で60点以上を合格とする。		
テキスト	「コンパクト高分子化学」：宮下徳治（三共出版） プリント		
参考書	「高分子の劣化 - その原理と応用- 」：相馬純吉訳（裳華房）		
関連科目	C4 高分子化学 AC1高分子材料化学I		
履修上の注意事項	上記の教科の関連項目を復習して講義に臨むことが好ましい。		

