

授業科目名	科目コード	担当教官名	学年	開講期	単位数	必・選
ドイツ語Ⅱ（前期）	10272	都築 正則	5	前期	各1	選
ドイツ語Ⅲ（後期）	10273			後期		

[授業の目標]

ドイツ語によるコミュニケーション能力を高め、積極的にドイツ語圏からの情報収集に対処できる能力を養う。

ドイツ語によるコミュニケーションを通してドイツ語圏の人々との友好を促進し、ドイツ文化への理解を深めることを目標とする。

[授業の内容]

すべての内容は、学習・教育目標(A)〈視野〉および JABEE 基準 1(1)(a)に対応する。

前期 ドイツ語Ⅱ

- 第1週 Lektion 8, 対話テキスト8, 年間の目標, 現在完了, 分離動詞,
 第2週 過去完了, 未来, 未来完了, 対話練習8。現在分詞, 過去分詞。
 第3週 クリムトの絵と近代絵画, zu 不定詞, 現在分詞, 分詞構文, 冠飾句。
 第4週 対話練習8, 不定代名詞, 到達度確認1, 中間予備試験1。
 第5週 Lektion 9, 対話テキスト9, 語法の助動詞, 分離・非分離動詞, 指示代名詞。
 第6週 関係代名詞, 接続法, 間接話法, 対話練習3。
 第7週 接続法第2式非現実話法, 丁重な依頼, 非事実の前提とその結論, 到達度確認2, 中間予備試験2。
 第8週 前期中間試験
 第9週 „Ausgewählte Märchen der Brüder Grimm“
 Lektion 1 ドイツ語会話第1日のテキスト。
 第10週 Lektion 2 第2日のテキスト, 挨拶の仕方。
 インターネットよりのニュース1。到達度確認3, 中間予備試験3。
 第11週 Lektion 3 第3日のテキスト, 食事の時の会話。
 第12週 Lektion 4 第4日のテキスト, 買い物の会話。インターネットニュース2。
 第13週 Lektion 5 第5日のテキスト, 鈴鹿とケルンの紹介。
 インターネットニュース3。
 第14週 Lektion 6 Beinahe einen Autounfall, 接続法第2式非現実話法。
 第15週 練習問題6 復習, 到達度確認4, 中間予備試験4。
 前期末試験

後期 ドイツ語Ⅲ

- 第1週 Lektion 7 Kinder und Hausmärchen 概要説明, 試験問題検討, 後期の目標。
 第2週 グリム兄弟の業績, グリム辞書, ゲッティンゲン7教授事件。
 第3週 Lektion 8 童話 Hänsel und Grete 購読1, 21頁, インターネットニュース6。
 第4週 童話購読2, 教科書21頁, インターネットニュース4, 到達度確認5, 中間予備試験5。
 第5週 童話購読3, 教科書22頁。
 第6週 童話購読4, 教科書22頁。インターネットニュース5。
 第7週 総復習, 到達度確認6, 中間予備試験6。
 第8週 後期中間試験
 第9週 童話購読5, 23頁, 試験問題検討。
 第10週 童話購読6, 23頁, ニュース6。
 第11週 童話購読7, 24頁。
 第12週 童話購読8, 24頁, ニュース7, 到達度確認7, 中間予備試験7。
 第13週 童話購読9, 25頁, ニュース8。
 第14週 童話購読10, 25頁
 第15週 童話購読11, 25頁,
 2年間のドイツ語到達度確認8, 中間予備試験8
 学年末試験

授業科目名	科目コード	担当教官名	学年	開講期	単位数	必・選
ドイツ語Ⅱ（前期）	10272	都築 正則	5	前期	各1	選
ドイツ語Ⅲ（後期）	10273			後期		

<p>[この授業で習得する「知識・能力」]</p> <p><u>発音</u></p> <p>①母音、子音などドイツ語の単語はすべて音声を出して読みとることができる。②文、段落全体で力点を置く個所にアクセントを置き発話できる。③発音記号が読めて、その単語も書ける。</p> <p><u>品詞論</u></p> <p>①直説法、命令法、接続法1式、2式それぞれ人称変化がきちんと言え。②名詞、不定冠詞、定冠詞、代名詞の格変化がきちんと言え。③不規則動詞の三基本形が教科書では59単語が記載されているが、それらの大部分は言えて、使える。④再帰動詞、分離動詞の人称変化が言えて、使うことができる。⑤現在完了、過去完了と過去との使い分けができる。⑥話法の助動詞における基本的なニュアンスの違いを理解し、使える。⑦接続法1式による要求話法と間接話法の用法を修得している。⑧接続法2式の基本的な非現実話法を修得している。⑨動作の受動と状態の受動の違いを修得している。</p>	<p><u>統語論</u></p> <p>①ドイツ語における11の文型を教科書の巻末に提示したが、いろいろなドイツ語文においてどの文型に当てはまるか区別できる。②1格、2格、3格、4格の用法につき、基本的な用法を理解している。③定動詞の位置（正置、倒置、後置）に理解している。④冠飾句の用法を理解している。⑤文の三つの形（単文、複文、重文）を理解し、それぞれ文を区別できる。⑥ドイツ語は多くの場合枠構造をしている。分離動詞、完了形、受動態、従属文などの場合は枠構造についての理解なしには解釈できないが、枠構造について理解している。</p> <p><u>コミュニケーション手段としてのドイツ語</u></p> <p>①ドイツ語でか次のことが言える。②挨拶、道を尋ねる、欲しい物が言える。助けを求めることや電話をかけることができる。③ドイツ語で自己アピールすることができる。④自分の意見、履歴書、手紙、メールが書ける。⑤インターネットでドイツ語の情報を取り出して利用できる。⑥相手の意見に対して、反論することができる。⑦相手の話すことに対して、不明の場合は何度も聞きなおし、その内容を確認し、自分の意見を言うことができる。</p>
<p>[注意事項] 授業時間数の不足を補うために、前年度に引き続き、メールとインターネット活用する。補助教材などはホームページに掲載して復習のために活用することを期待する。</p>	
<p>[あらかじめ要求される基礎知識の範囲] ドイツ語の基本的人称変化、動詞の三要素形、定動詞の位置などにつき一応の理解をしていること。メール、インターネットが一応利用できること。</p>	
<p>[レポート等] 理解を深めるため、随時、演習課題を与える。</p>	
<p>教科書（前年よりの継続）：「コミュニケーションドイツ語入門」都築正則、Stefan Trummer 共著、三重大学出版会 教科書「グリム童話選集」都築正則編・注、東西文化社、 「世界のニュース」都築正則編・注（インターネットから取り出したニュース教材、適宜ホームページ掲載）</p>	
<p>[学業成績の評価方法および評価基準] 前期中間・前期末・後期中間・後期末の4回の定期試験及び8回の中間予備テストにより、上記「知識・能力」のうち、</p> <p>「発音」に関しては6項目のうち5項目以上、発音は全ての基本であり十分習得する必要がある。</p> <p>「品詞論」に関しては8項目のうち5項目以上</p> <p>「統語論」に関しては5項目のうち3項目以上</p> <p>「コミュニケーション」に関しては11項目のうち5項目以上達成していることが単位習得の要件である。</p> <p>学業成績は個々の到達目標に対する理解度を80%、出席状況及び平常の授業態度などを20%として個々の到達度を個別に評価し、それぞれを加算して評価とする。</p> <p>[単位修得要件]</p> <p>学業成績において60点以上を取得すること。</p>	

授業科目名	科目コード	担当教官名	学年	開講期	単位数	必・選
フランス語（前期）	10268	永田 道弘	5	前期	各1	選
フランス語（後期）	10269			後期		

[授業の目標]

前期前半は、2002年度フランス語Ⅰの教科書を引き続き使用して、文法事項の修得の完成をめざし、その後、修得した文法の知識を活用して、平易なフランス語の文章に取り組む。フランスの少年少女向けに書かれた『フランス革命と科学者たち』により、フランスの歴史の重要な局面および自然科学史の一面にふれながら、フランス語の基本的な表現や自然科学の語彙を身につける。

[授業の内容] すべての内容は学習・教育目標(A) < 視野 > および JABEE 基準 1(1)(a) に対応する。

前期 フランス語

- 第1週 Lecon 12 J' ai chante avec Paul hier.
- 第2週 Lecon 12 直説法現在のみと、複合過去
- 第3週 Lecon 13 Comme j' avais faim, j' ai mange du pain.
- 第4週 Lecon 13 半過去と複合過去、話法と半過去および大過去
- 第5週 Lecon 14 Je ne vous quitterai pas.
- 第6週 Lecon 14 単純未来、条件法
- 第7週 Lecon 15 Je vous que tu viennes avant midi.
- 第8週 前期中間試験
- 第9週 Lecon 15 文の仕組み、接続法現在、接続法過去
- 第10週 『フランス革命と科学者たち』 Les savants dans la France revolutionnaire
- 第11週 C' est la guerre! ~
- 第12週 La poudre sort des tonneaux ~
- 第13週 Quand Claude Chappe ecrit dans les airs ~
- 第14週 Et si les ballons devenaient espions? ~
- 第15週 Figures de savants ~

後期 フランス語

- 第1週 1794: Condorcet ecrit pour les enfants ~
- 第2週 Antoine Laurent de Lavoisier: un homme-orchestre ~
- 第3週 Compter et mesurer, tout change! ~
- 第4週 Les savants aussi veulent peser et mesurer avec precision ~
- 第5週 A la recherche d' un etalon; Metre, gramme, litre
- 第6週 Les Francais doivent parler ... francais ~
- 第7週 Un seul malade par lit ~
- 第8週 後期中間試験
- 第9週 Xavier Bichat, un grand medecin ~
- 第10週 Les chirurgiens Percy et Larrey inventent l' ambulance ; L' expedition d' Egypte, Berthollet et Monge reunissent les savants
- 第11週 La creation de l' Institut d' Egypte
- 第12週 Un phenomene extraordinaire
- 第13週 Des monts batis par l' homme; Les debuts de l' archeologie egyptienne
- 第14週 De nouvelles ecoles ~
- 第15週 Une ecole pour les professeurs ~

[この授業で習得する「知識・能力」]

1. フランス本国のほかヨーロッパ数カ国、アフリカ諸国、カナダ、カリブ海島嶼部など、世界中に公用語・教育用言語として広がり、また国連やオリンピックなどの公用語でもあるフランス語の学習をつうじて、世界の多様性を知るとともに言語の多様性的一端を学び取る。
2. 直説法・条件法・接続法からなるフランス語動詞の法の体系を理解する。

3. 直説法・条件法・接続法に属する動詞の時制体系を理解する。
4. フランス語Ⅰの学習内容の理解をさらに深める。
5. フランス語の文章の特徴を把握する。
6. 教科書に登場するフランス語の基本的語彙・表現や、自然科学関連の語彙を習得する。
7. ある程度分量のあるフランス語文を読み、その大意を把握して日本語で要約できる。

[注意事項] 仏和辞書を毎時間持参すること。

[あらかじめ要求される基礎知識の範囲] フランス語Ⅰの学習内容。

[レポート等]

教科書：『フランス革命と科学者たち』 Florence Besset 著（第三書房）前期の途中までは2002年度フランス語Ⅰの『コミュニケーション フランス語文法』を引き続き使用する。他に随時音声・映像資料を使用する。

参考書：

[学業成績の評価方法および評価基準]

定期試験の平均点を6割、課題、小テスト、授業での発表を4割として百分法により総合して評価する。

[単位修得要件]

学業成績で60点以上を取得すること。

授業科目名	科目コード	担当教官名	学年	開講期	単位数	必・選
中国語Ⅱ（前期）	10278	武田 みゆき	5	前期	各1	選
中国語Ⅲ（後期）	10279			後期		

<p>[授業の目標]</p> <p>1. 中国語Ⅰにおいて学習した基本的文法項目を確実に理解し、実際の場面に即した会話の運用能力を習得する。</p> <p>2. ある程度まとまった文章の意味を理解し、それらを通じて文化・習俗などを総合的に理解する。</p>	
<p>[授業の内容]</p> <p>すべての内容は学習教育目標（A）〈視野〉に対応する。</p> <p>前期 中国語Ⅱ</p> <p>第1週 復習、概要、自己紹介</p> <p>第2週 二つの“了”、連動文</p> <p>第3週 進行を表す“在”</p> <p>第4週 “更”と“最”</p> <p>第5週 経験を表す“過”</p> <p>第6週 「物語1」閲読</p> <p>第7週 まとめ</p> <p>第8週 前期中間試験</p> <p>第9週 存現文、強調、逆説</p> <p>第10週 進行、継続を表す“在”と“着”</p> <p>第11週 結果補語</p> <p>第12週 数量補語、程度補語</p> <p>第13週 「改革開放1」閲読</p> <p>第14週 「改革開放2」閲読</p> <p>第15週 まとめ</p>	<p>後期 中国語Ⅲ</p> <p>第1週 方向補語</p> <p>第2週 “把”構文</p> <p>第3週 可能補語</p> <p>第4週 “祝～”</p> <p>第5週 「外来語1」閲読</p> <p>第6週 「外来語2」閲読</p> <p>第7週 まとめ</p> <p>第8週 後期中間試験</p> <p>第9週 使役文、兼語文</p> <p>第10週 受身文</p> <p>第11週 助動詞“應該”“打算”</p> <p>第12週 様態補語</p> <p>第13週 「インターネット1」閲読</p> <p>第14週 「インターネット2」閲読</p> <p>第15週 まとめ</p>
<p>[この授業で習得する「知識・能力」]</p> <p>〈文法〉</p> <p>1. 主述述語文・二重目的語文が理解でき、運用できる。</p> <p>2. 現象文・処置文・兼語文が理解でき、運用できる。</p> <p>3. 結果補語・様態補語・可能補語が理解でき、運用できる。</p> <p>4. 助動詞“可以”“能”“会”“想”“要”が理解でき、運用できる。</p> <p>5. “了”“着”“過”のアスペクト表現が理解でき、運用できる。</p>	<p>〈会話〉</p> <p>学習した文法項目を使って、各場面設定での簡単な会話ができる。</p> <p>作文</p> <p>自分の考えを簡単な文に表現できる。</p> <p>〈読解〉</p> <p>まとまった文章の意味を理解できる。</p> <p>〈総合理解〉</p> <p>雑誌・新聞広告・漫画・歌などの副教材によって、文化・習俗を理解しようとする。</p>
<p>[注意事項]</p>	
<p>[あらかじめ要求される基礎知識の範囲] 拼音と初級文法が理解できる</p>	
<p>[レポート等]</p>	
<p>教科書：「話す中国語 北京篇2」董燕・遠藤光暁著 朝日出版社、および配布プリント</p> <p>参考書：授業時、随時紹介する。</p>	
<p>[学業成績の評価方法および評価基準]</p> <p>試験（前期中間・前期末・後期中間・学年末）の平均点を8割、口頭試験の結果を2割として100点法で評価する。</p> <p>[単位修得要件]</p> <p>学業成績で60点以上を取得すること。</p>	

授業科目名	科目コード	担当教官名	学年	開講期	単位数	必・選
英語 A	10271	中井洋生、三上明洋	5	前期	1	選

[授業の目標]

4年間で学習した英語の知識・技能を活用し、世界遺産を題材に、そこで使われている英語表現を学習すると同時に、他の世界の国々や人々の生活・文化などに対する理解を深めることを目標とする。

[授業の内容] すべての週の内容が、学習・教育目標(A) < 視野 >

[JABEE 基準 1(1)(a)] および (C) < 英語 > [JABEE 基準 1(1)(f)] の項目に相当する。

【前期】

- 第1週 授業の概要説明, What are World Heritages?
- 第2週 1 Ayer ' s Rock
- 第3週 1 Ayer ' s Rock, 2 Venice
- 第4週 2 Venice
- 第5週 3 Taj Mahal
- 第6週 3 Taj Mahal, 4 City of Cuzco
- 第7週 4 City of Cuzco
- 第8週 前期中間試験
- 第9週 5 The Iguacu Waterfalls
- 第10週 5 The Iguacu Waterfalls, 6 The Great Wall of China
- 第11週 6 The Great Wall of China
- 第12週 7 Serengeti National Park
- 第13週 7 Serengeti National Park, 8 Angkor Wat
- 第14週 8 Angkor Wat
- 第15週 表現のまとめと演習

[この授業で習得する「知識・能力」]

- | | |
|---|--|
| <ul style="list-style-type: none"> 1 . 学習した英文を聞いたり、読んだりして、その内容が理解できる。 2 . 英文の内容に関する質問に簡単な英語で答えることができる | <ul style="list-style-type: none"> 3 . 教科書本文に出てきた英単語、熟語、構文の意味の理解およびその英語が書ける。 4 . 教科書本文に出てきた文法事項が理解できる。 |
|---|--|

[注意事項] 授業時間はもちろん、それ以外の時間にも、自ら進んで多くの英語に触れ、計画的に自主学習を進めるよう努力すること。

[あらかじめ要求される基礎知識の範囲] 英語 ~ 英語 で身につけた英語運用能力および語彙

[レポート等] 授業内容と関連した課題、レポートを与えることがある。

教科書 : The World Heritage (三友社)

参考書 : TOEIC テスト入門講座 (旺文社)

[学業成績の評価方法および評価基準] 筆記試験 (中間試験、期末試験) 70%、課題・レポート・小テスト 30% の割合で成績を評価する。ただし、前半の成績 (前期中間試験および課題・レポート・小テスト) が 60 点に達していない学生には再試験を課し、再試験の成績が該当する試験の成績を上回った場合には 60 点を上限として該当する試験の成績に置き換えるものとする。

[単位修得要件] 学業成績で 60 点以上を取得すること。

授業科目名	科目コード	担当教官名	学年	開講期	単位数	必・選
英語 B	10272	堂東由香	5	前期	1	選

[授業の目標]

多様な問題に触れることで自己の基礎能力(特に文法力と聴解力)を把握し、前年度までに学習した知識の定着を図るとともに、実践的な英語力の養成を目指す。

[授業の内容]

【前期】

- 第1週 Introduction
- 第2週 Unit1 動詞をめぐる文法事項
- 第3週 Unit2 名詞をめぐる文法事項
- 第4週 Unit3 修飾をめぐる文法事項
- 第5週 Unit4 節をめぐる文法事項
- 第6週 Unit10 動詞・準動詞問題
- 第7週 Unit11 動詞・助動詞問題
- 第8週 前期中間試験
- 第9週 Unit13 名詞・代名詞問題
- 第10週 Unit14 名詞・冠詞問題
- 第11週 Unit16 形容詞・副詞問題
- 第12週 Unit17 前置詞・接続詞問題
- 第13週 Unit19 関係詞・接続詞問題
- 第14週 Unit20 仮定法・助動詞問題
- 第15週 復習

[この授業で習得する「知識・能力」]

- | | |
|--|---|
| <ol style="list-style-type: none"> 1. TOEIC に頻出する文法事項を中心に、文法の基礎力を確実にする。 2. テーマに沿ったリスニング問題を解くことで、基礎的な聴解力を高める。 | <ol style="list-style-type: none"> 3. 自己学習にも応用できる情報を提供し、英語学習全般に役立つスキルを身につける。 |
|--|---|

[注意事項] 本授業をきっかけに、英語学習に対する興味をさらに広げ、積極的に自己学習にも取り組むこと。

[あらかじめ要求される基礎知識の範囲] 英語 ~ 英語 で身につけた英語運用能力

[レポート等] 授業内容と関連した練習問題(読解問題を含む)を、課題として随時与えることがある。

教科書: All About TOEIC (金星堂)

[学業成績の評価方法および評価基準] 筆記試験(中間試験、期末試験)60%、課題・小テスト40%の割合で成績を評価する。ただし、前半の成績(前期中間試験および課題・小テスト)が60点に達していない学生には再試験を課し、再試験の成績が該当する試験の成績を上回った場合には60点を上限として該当する試験の成績に置き換えるものとする。

[単位修得要件] 学業成績で60点以上を取得すること。

授業科目名	科目コード	担当教官名	学年	開講期	単位数	必・選
社会学	10227	保坂 稔	5全	後期		選

[授業の目標] 科学技術、コミュニケーション、ナショナリズム、国家といった今日重要な問題を学び、現代社会を把握する視点を習得する。とりわけ中心に取り上げたいのが、「科学技術」の問題である。授業では、私たちが日常的に使う病院や学校の例を取り上げつつ、ビデオも用いて、科学技術の問題を理解すると同時に、社会学の分析方法を簡潔に把握する。

[授業の内容] 全体の週において、教育目標(A)(視野)と、JABEE (1)(a)項目に該当する内容を講義する。

第1週 社会学とは何か

第2週 心理学との関係 - 分析の視点

第3週 家族をめぐる社会問題：児童虐待

第4週 社会調査の基本 - 視聴率の仕組み

第5週 サンプリングの実際

第6週 社会病理学 ラベリング論

第7週 社会学の理論と方法

第8週 中間試験

第9週 合理化

第10週 人間と自然との関係

第11週 宗教の理解

第12週 ナショナリズム

第13週 ポストモダン

第14週 コミュニケーションの合理性

第15週 グローバリゼーション

[到達目標] (この授業で習得すべき知識・能力)

1. 科学技術の問題点を把握する視点を身につける
2. 現代社会を社会的視点で見れるようになる

[注意事項]

[あらかじめ要求される基礎知識の範囲] 特になし

[レポート等]

教科書： 藤田弘夫・西原和久『権力から読みとく現代人の社会学・入門』有斐閣アルマ

参考書： 保坂稔『現代社会と権威主義』東信堂、小俣和一郎『精神医学とナチズム』講談社

[単位修得要件] 上記「到達目標」の60%を達成することが必要である。定期試験、中間試験、小テスト等により達成度を確認する。

[学業成績の評価方法] 学業成績の評価方法は、到達目標の達成度60%に達しない場合は、レポート等を考慮して60点を上限として評価する。

授業科目名	科目コード	担当教官名	学年	開講期	単位数	必・選
有機工業化学	14026	松田 正徳	5	通年	2	必

[授業の目標] 有機工業化学の進展によって、各種の化学物質が生活に利用されている。原料から製品に至る製造プロセスを把握すると共に機能、性質に関する基本原理を理解する。

[授業の内容]

「生物応用化学科」学習・教育目標 (B) < 専門 > (JABEE 基準 1 (1) (d) (2) a)) に相当する。

(前期)

- 第 1 週 有機工業化学の原料、製品純度など
- 第 2 週 石油の精製
- 第 3 週 石油化学 (1) ナフサ改質
- 第 4 週 石油化学 (2) ナフサ分解
- 第 5 週 石油化学 (3) オレフィン
- 第 6 週 石油化学 (4) 芳香族炭化水素
- 第 7 週 石油化学 (5) 石油化学製品
- 第 8 週 中間試験
- 第 9 週 石炭乾留
- 第 10 週 石炭のガス化と液化
- 第 11 週 油脂化学
- 第 12 週 脂肪酸化学
- 第 13 週 界面化学 (1) 非イオン性
- 第 14 週 界面化学 (2) 陰イオン性
- 第 15 週 界面化学 (3) 陽イオン性

(後期)

- 第 1 週 吸光と蛍光
- 第 2 週 染料
- 第 3 週 顔料
- 第 4 週 農薬
- 第 5 週 香料
- 第 6 週 甘味料
- 第 7 週 天然高分子 タンパク質 糖
- 第 8 週 中間試験
- 第 9 週 合成高分子 (1) ゴム
- 第 10 週 合成高分子 (2) 熱可塑性
- 第 11 週 合成高分子 (3) 熱硬化性
- 第 12 週 化学的機能高分子
- 第 13 週 光学的機能高分子
- 第 14 週 電気的機能高分子
- 第 15 週 生体親和機能高分子

授業科目名	科目コード	担当教官名	学年	開講期	単位数	必・選
有機工業化学(つづき)	14026	松田 正徳	5	通年	2	必

<p>[この授業で習得する「知識・能力」]</p> <p>(1)石油,石炭関連の化学物質の製造プロセスが説明できる。</p> <p>(2)油脂関連の化学物質の製造プロセス及び機能・性質に関する基本原理が説明できる。</p> <p>(3)ファインケミカルズに関して,性質と化学構造の関連が説明できる。</p>	<p>(1)ファインケミカルズに関して,性質と化学構造の関連が説明できる。</p> <p>(2)高分子の合成プロセス及び,機能・性質に関する基本原理が説明できる。</p>
<p>[注意事項]</p>	
<p>[あらかじめ要求される基礎知識の範囲]</p> <p>有機化学の基礎事項を理解していること。</p>	
<p>[レポート等]</p> <p>理解を深めるため,課題を与える。小テストを行う。</p>	
<p>教科書:「有機工業化学」園田,亀岡 編(化学同人) 「有機工業化学」プリント</p> <p>参考書:高純度化技術大系 第3巻 高純度物質製造プロセス(フジ・テクノシステム)</p>	
<p>[学業成績の評価方法および評価基準]</p> <p>定期試験,中間試験により60点以上を確認する。60点に達しない場合には,再試験(60点)を行う。ただし,学年末定期試験の再試験は行わない。</p> <p>定期試験,中間試験で60点を超える分を20点,小テストを10点,課題を10点の割合で,60点に加点して評価する。</p> <p>[単位修得要件]</p> <p>定期試験,中間試験により60点以上であること。</p>	

授業科目名	科目コード	担当教官名	学年	開講期	単位数	必・選
卒業研究	14059	生物応用化学全教官	5	通年	10	必

[授業の目標]

生物応用化学の応用化学分野および生物化学分野の実験研究を通して、深い専門知識と実験技術をもち、文章表現力、プレゼンテーション等のコミュニケーション能力をもち、創造性豊かな学生の育成を目指す。

[授業の内容]

学習教育目標 (A) <意欲> , (B) <専門> , (B) <展開> , (C) <発表> (JABEE 基準 1(1)(c) , (d)(1) , (d)(2)a) b) c) d) , (e) , (f) , (g) , (h)) に相当する。

学生各自が研究テーマを持ち、各指導教官の指導の下に研究を行う。

テーマの分野は次の通りである。

応用化学分野

化学工学, 有機化学, 無機化学, 分析化学等

生物化学分野

遺伝子工学, 培養工学等

問題設定, 研究方針, 計画, 実行, 成果に至る過程をストーリーのある文章にして発表することが重要である。そのため, 4月発表, 中間発表(10月発表), 最終発表(2月発表)の3回のプレゼンテーションを行う。

[この授業で習得する「知識・能力」]

1. 修得した知識・能力を超える問題に備えて、継続的・自立的に学習できる。 学習・教育目標 (A) <意欲>
2. 修得した知識をもとに創造性を発揮し、限られた時間内で仕事を計画的に進め、まとめることができる。 (B) <展開>
3. 自らの取り組む課題に関する成果・問題点等を論理的に記述・伝達・討論できる。 (C) <発表>
4. 英文による基本的な意志表現ができる。 (C) <英語>

[注意事項] 卒業研究は、それまでに学習したすべての教科を基礎として、1年間で1つのテーマに取り組むことになる。それまでの学習の確認とともに、テーマに対するしっかりとした計画の下に自主的に研究を遂行する。

[あらかじめ要求される基礎知識の範囲] 研究テーマに関する周辺の基礎的事項についての知見、或いはレポート等による報告書作成に関する基礎的知識。

[レポート等] 理解を深めるため、適宜、関係論文・書物を与え、また、レポート等の課題を与える。

教科書：各指導教官に委ねる。

参考書：各指導教官に委ねる。

[学業成績の評価方法および評価基準] 卒業研究論文(指導教官による評価, 40点), 初回口頭発表(10点), 中間発表(口頭発表20点), 最終口頭発表(20点+副査2人による評価10点)として学業成績を評価する。

[単位修得要件]

学業成績で60点以上を取得すること。

授業科目名	科目コード	担当教官名	学年	開講期	単位数	必・選
化学工学	14065	澤田 善秋	5	前期	1	コ・ス必

[授業の目標]

空気調湿および冷水操作，乾燥操作に関する基礎的な知識の習得と装置設計に必要な基本的な考え方を身につける。

[授業の内容]

以下の内容は，すべて，(B)<専門>, JABEE 基準 1(1)(d)(2)a) に相当する。

(空気調湿および冷水操作)

- 第1週 湿度と湿り空气の諸性質，露点・湿球温度・断熱飽和温度
- 第2週 顕熱ならびに水の移動速度，等湿球温度線・断熱冷却線，ルイスの関係，湿度図表とその使用法
- 第3週 エンタルピ - 線図とその使用法，増湿方法，減湿方法，断熱増湿装置の設計
- 第4週 温水増湿装置の設計
- 第5週 冷水塔の設計
- 第6週 間接冷却法ならびに直接冷却法による減湿装置の設計

- 第7週 演習
- 第8週 中間試験
(乾燥操作)
- 第9週 材料の含水率，乾燥機構
- 第10週 乾燥装置とその選び方，乾燥特性曲線
- 第11週 恒率乾燥期間における乾燥速度と乾燥所要時間の算出法
- 第12週 減率乾燥速度曲線の形状，減率乾燥期間における乾燥所要時間
- 第13週 熱風加熱式連続乾燥器内での空気と材料の状態変化，熱風加熱式連続乾燥器の設計方程式の導出
- 第14週 熱風加熱式連続乾燥器の設計
- 第15週 演習

[この授業で習得する「知識・能力」]

(空気調湿および冷水操作)

1. 湿度の表現方法，湿り空气の諸性質，ルイスの関係について説明できる。
2. 湿度図表を使って露点，湿球温度，絶対湿度，比較湿度，湿り比容，湿り比熱容量を求めることができる。
3. 調湿装置ならびに冷水塔における物質収支式，熱収支式を使って簡単な問題を解くことができる。
4. 断熱増湿塔の塔高，補給水量，予熱温度と予熱に必要な熱量を求めることができる。
5. 温水増湿塔・冷水塔の塔高を求めることができる。
6. 減湿操作に関する問題の計算ができる。

(乾燥操作)

1. 材料の含水率，乾燥特性曲線について説明できる。湿り材料

- の質量の時間変化から乾燥速度曲線を求めることができる。
- 2. 一定の乾燥条件における恒率期の乾燥速度ならびに乾燥時間と減率期の乾燥速度曲線が直線で表される場合の減率期の乾燥時間が計算できる。
- 3. 減率期の乾燥速度曲線の形状について説明できる。
- 4. 連続向流乾燥器内の空気と材料の状態変化についての説明と熱風加熱式連続乾燥器を用いて，向流操作ならびに並流操作を行った場合の長所，短所について説明できる。
- 5. 連続向流乾燥器における物質収支式ならびにエンタルピ - 収支式を用いて，必要空気量ならびに乾燥器出口の湿度を計算できる。
- 6. 連続向流乾燥器の熱移動単位数，L.T.U.，乾燥器の長さを計算できる。

[注意事項] 数式の背景にある物理的意味をきちんと理解することが重要である。

[あらかじめ要求される基礎知識の範囲] 数学，物理化学，化学工学の基礎，化学工学の伝熱操作は十分に理解しているものとして講義を進める。

[レポート等] 理解を深めるため，必要に応じて，演習課題を与える。

教科書：「化学工学通論」 正田晴夫著（朝倉書店），「化学工学演習」 藤田重文編（東京化学同人）

[学業成績の評価方法および評価基準] 前期中間・前期末の試験結果を80%、小テストの結果を20%としてそれぞれの期間毎に評価し、これらの平均値を最終評価とする。但し、各期間の評価で60点に達していない学生については再試験を行い、再試験の結果のみで評価する。再試験の成績が該当する期間の評価を上回った場合には、60点を上限としてそれぞれの試験の成績を再試験の成績で置き換える。

[単位修得要件] 演習課題を全て提出し，学業成績で60点以上を取得すること。

授業科目名	科目コード	担当教官名	学年	開講期	単位数	必・選
無機工業化学	14067	下野 晃	5	通年(前期)	2(1)	コア必

[授業の目標]

無機工業化学の開講期は通年であるが、前期はセラミックスの結晶構造、製造法、電気・磁気物性、さまざまな分野での用途、応用例等について言及することによって、セラミックスの基礎的知識を習得させることが目標である。

[授業の内容] 「生物応用化学科」学習・教育目標 (B) < 専門 > (JABEE 基準 1 (1) (d) (2) a)) に相当する。

セラミックスの構造と基礎的物性

- 第 1 週 セラミックスとは？
 第 2 週 ブラウエ格子結晶系，単結晶と多結晶の微細構造，演習
 第 3 週 ブラウエ格子結晶系，単結晶と多結晶の微細構造，演習
 第 4 週 不定比化合物，酸素欠陥
 第 5 週 不定比化合物，酸素欠陥，演習
 第 6 週 結晶歪み，結晶場
 第 7 週 結晶場，演習
 第 8 週 中間試験

セラミックスの合成法

- 第 9 週 セラミックスの合成過程における原料調整法，演習
 第 10 週 セラミックスの合成過程における成形法，焼結法
 代表的なセラミックスの材料特性と用途
 第 11 週 アルミナ、ジルコニア
 第 12 週 チタニア、チタン酸バリウム、チタン酸ストロンチウム
 第 13 週 P Z T セラミックス、SnO₂、ZnO、SiO₂，演習
 第 14 週 フェライト，酸化鉄セラミックスの材料特性，用途
 第 15 週 バイオセラミックスとセラミックスの展望

[この授業で習得する「知識・能力」]

セラミックスの構造と基礎物性

- 三大工業材料、セラミックスの歴史について把握している。
- Bravais 格子と結晶系が説明できる。
- 結晶構造中の原子の充填構造について説明でき、3, 4, 6, 8, 12 配位におけるイオン半径比の計算や充填率、結晶の密度の計算ができる。
- ショットキー欠陥、フレンケル欠陥、金属過剰型、および不足型欠陥について把握している。
- 八面体結晶場における 3d 軌道の分裂とハイスピン、ロースピンのスピン配列を理解している。
- ヤン・テラー効果について説明できる。

セラミックス合成法

- 代表的なセラミック原料の合成法が説明できる。
 - 代表的なセラミックの成型法が説明できる。
 - 代表的なセラミック焼結法が説明できる。
 - 酸素不定比化合物と不定比調整方について説明ができる。
- セラミックスの材料特性と用途
- アルミナなど代表的なセラミックスの熱的、機械的、化学的、電気・電子的な基礎物性を説明できる。
 - 代表的なセラミックスの用途例が説明できる。
 - バイオセラミックスの分類と代表的な応用分野が説明できる。

[注意事項] 理解を深めるために講義中に演習問題を予定しているので電卓を持参のこと。

本講義に関連するよう最新の情報 (トピックス) 等があったらプリント等を配布し講義内容にくわえる。

[あらかじめ要求される基礎知識の範囲] 無機化学の基礎知識

[レポート等] なし。

教科書： 無機工業化学前期テキスト 下野 晃 (鈴鹿高専)

参考書： 「ファイナセラミックス」 柳田博明編著 (オーム社)

「ニューセラミックス 材料とその応用」 ニューセラミックス懇話会編 (日刊工業新聞社)

[学業成績の評価法および評価基準]

前期の評価は、前期中間と前期末試験の平均点で評価する。ただし、各試験のそれぞれについて 60 点に達していない者には再試験を課し、再試験の成績が該当する試験の成績を上回った場合には、60 点を上限としてそれぞれの試験の成績を再試験の成績で置き換えるものとする。

[単位修得要件]

前期学業成績で 60 点以上、および後期の単位修得要件を満たすこと。

授業科目名	科目コード	担当教官名	学年	開講期	単位数	必・選
無機工業化学	14067	松田 正徳	5	通年 (後期)	2(1)	コ-ス必

<p>[授業の目標]</p> <p>無機物質の製造工程，高純度化技術を理解すること。</p>	
<p>[授業の内容] 「生物応用化学科」学習・教育目標(B) <専門> (JABEE 基準 1(1)(d)(2)a)) に相当する。</p> <p>第1週 水素の製造(水蒸気改質，部分酸化)</p> <p>第2週 水素の製造(電気分解)</p> <p>第3週 アンモニアの製造(速度，平衡)</p> <p>第4週 硝酸の製造(酸化，還元)</p> <p>第5週 単体硫黄と硫酸の製造(クラウス法，二重接触法)</p> <p>第6週 塩素と水酸化ナトリウムの製造</p> <p>第7週 総合演習</p> <p>第8週 中間試験</p>	<p>第9週 鉄の製造(銑鉄，鋼)</p> <p>第10週 銅の製造(粗銅，電気銅)</p> <p>第11週 アルミニウムの製造(電気分解)</p> <p>第12週 ケイ素の製造(ジーマンス法)</p> <p>第13週 炭素物質の製造(ダイヤモンド，黒鉛)</p> <p>第14週 ナノカーボン(フラーレン，カーボンナノチューブ)</p> <p>第15週 総合演習</p>
<p>[この授業で習得する「知識・能力」]</p> <p>1. 物質の製造工程</p> <p>2. 高純度化技術</p> <p>3. 排出物質の処理</p> <p>について，説明や計算問題ができる。</p>	<p>4. 物質の製造工程</p> <p>5. 高純度化技術</p> <p>6. 排出物質の処理</p> <p>について，説明や計算問題ができる。</p>
<p>[注意事項]</p>	
<p>[あらかじめ要求される基礎知識の範囲] 酸化還元反応について理解していること。</p>	
<p>[レポート等] 理解を深めるため，課題を与える。小テストを行う。</p>	
<p>教科書：「無機工業化学」プリント</p> <p>参考書：無機工業化学 安藤，佐治，共著(東京化学同人) 環境理解のための基礎化学 岩本訳(東京化学同人)</p> <p>高純度化技術大系 第3巻 高純度物質製造プロセス(フジ・テクノシステム)</p>	
<p>[学業成績の評価方法および評価基準]</p> <p>定期試験，中間試験により60点以上を確認する。60点に達しない場合には，再試験(60点)を行う。ただし，学年末定期試験の再試験は行わない。</p> <p>定期試験，中間試験で60点を超える分を20点，小テストを10点，課題を10点の割合で，60点に加点して評価する。</p> <p>前期評価(担当 下野)と後期評価(担当 松田)の平均を学年末評価とする。</p> <p>[単位修得要件]</p> <p>定期試験，中間試験により60点以上であること。</p>	

授業科目名	科目コード	担当教官名	学年	開講期	単位数	必・選
理論有機化学	14053	坂西 勝正	5	通年	2	コース必

[授業の目標] 有機化学反応の反応機構の解釈に必要な基礎的な知識と理論、及び有機化合物の構造とその反応性の関係を理解する。さらに化学結合に関係する電子レベルからの理解(すなわち分子軌道理論の立場からの理解)を深め、化学の現代的な理論となっている量子化学に興味を持つ。

[授業の内容] 前期及び後期の第1週～第15週までの内容はすべて、学習・教育目標(B) < 専門 > JABEE 基準 1の(1)の知識・能力(d)(2)a)に相当する。

前期

- 第1週 反応機構研究法：生成物の同定
- 第2週 反応機構研究法：速度論的証拠
- 第3週 反応機構研究法：速度論的同位体効果
- 第4週 反応機構研究法：同位体標識
- 第5週 反応機構研究法：中間体の単離と検出
- 第6週 反応機構研究法：中間体の捕捉と添加
- 第7週 光学異性、構造のR/S表示
- 第8週 中間試験
- 第9週 中心性、軸性、面性キラリティー
- 第10週 反応機構研究法：立体化学的証拠
- 第11週 置換基効果の定量、ハメットプロット
- 第12週 反応定数と置換基定数の物理的意味
- 第13週 ハメットプロットの利用(1)
- 第14週 ハメットプロットの利用(2)
- 第15週 立体効果、タフト則

後期

- 第1週 酸と塩基の定義、ブレンステッド触媒反応則
- 第2週 ハメットの酸度関数
- 第3週 強酸と超強酸、カルボカチオンの概念の変更
- 第4週 酸と塩基の硬軟(HSA B)、HSA B成立例
- 第5週 速度と機構、相対速度、遷移状態のモデル
- 第6週 遷移状態説、活性化エントロピー
- 第7週 ESRの超微細構造とラジカルの構造
- 第8週 中間試験
- 第9週 原子分子の世界、軌道と共鳴
- 第10週 軌道の相互作用
- 第11週 分子軌道法と反応性指数
- 第12週 軌道対称性の保存則：福井の取り扱い
- 第13週 軌道対称性の保存則：分子軌道の相関図
- 第14週 軌道対称性の保存則：電子配置の相関図
- 第15週 プタジエン-シクロブテンの電子環状反応

授業科目名	科目コード	担当教官名	学年	開講期	単位数	必・選
理論有機化学(つづき)	14173	坂西 勝正	5	通年	2	コース選必

<p>[この授業で習得する「知識・能力」]</p> <p>(反応機構研究法)</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 反応生成物の構造決定の重要性、生成物生成の制御因子を実例で理解する。 2. 速度論的証拠から機構を推定できることを実例で理解する。 3. 速度論的同位体効果と同位体標識を実例で理解し、その利用を考案できる。 4. 反応中間体の単離・検出・捕捉・添加で機構を推定できることを理解する。 5. 化合物の立体化学的表示を学び、立体化学的証拠で反応機構が推定できることを理解する。 <p>(置換基効果の定量化)</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Hammett プロット、置換基数、反応定数、共役効果を持つ置換基、拡張 Hammett 関係について説明できる。 2. 反応機構の推定に Hammett プロットが利用できることを実例で理解し、説明できる。 3. Taft 式によって極性効果と立体効果が抽出できることを理解する。 <p>(酸と塩基及びラジカル)</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 酸と塩基の定義、ブレンステッド触媒反応則を説明できる。 2. 強酸性条件での酸性度の表し方を理解し、ハメットの酸度関数とハメット塩基を説明できる。 3. 超強酸の存在を理解し、カルボカチオンの概念を変更する必要性を理解する。 	<ol style="list-style-type: none"> 4. 酸と塩基の硬軟(HSAB)について説明でき、反応がH S A Bによって影響される実例を説明できる。 5. 安定ラジカル源、遊離ラジカルの安定性、e s rの超微細構造と炭素ラジカルの構造の関係を説明できる。 <p>(速度と機構)</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 速度決定段階、相対速度定数、遷移状態についてのハモンドの仮説を説明できる。 2. 活性化パラメーターの測定と計算ができる 3. 活性化エントロピーから遷移状態の構造と溶媒の配向について推定できる <p>(量子化学的取り扱い)</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 原子中の電子の性質と、共有結合との関連を説明できる。 2. 軌道と電子の存在確率、結合性軌道と反結合性軌道、重なり積分の役割について説明できる。 3. 2 p 軌道同士の重なりから、C = C と C = O の違いを説明できる。 4. 2 個の C = C 系の組合せから C = C - C = C 系の分子軌道を組立て軌道の形を推定できる。 5. 芳香族化合物の反応性指数を種々の方法で推定できる。 6. 電子環状反応についてフロンティア軌道理論で予測できる。 7. 付加環化と電子環状反応についてウッドワード・ホフマンの方法で分子軌道の相関図および電子配置の相関図を用いて説明できる。
<p>[注意事項] 上記「知識・能力」に挙げられている小項目の理解を中間試験、定期試験、小テストおよび再試験で確認する。</p>	
<p>[あらかじめ要求される基礎知識の範囲] 有機化学の全般的な基礎知識。物理化学の反応速度論、特に速度の積分式およびアインリングの式に関する部分、と量子化学、特に分子軌道法、永年方程式およびHMO法に関する部分(生物応用化学実験の物理化学も含む)。</p>	
<p>[レポート等] 関連問題を毎週出題するが、提出する必要はない。小項目の理解を確認する小テストを時々行う。</p>	
<p>教科書：情報処理センターの配布用ホルダー「C坂西授業」にPower Pointのファイルを「理有03」のフォルダーで公開しているので、フラッシュメモリーにコピーすることを勧める。</p>	
<p>参考書：有機化学の基礎理論，理論有機化学及び有機量子化学に関する参考書は図書館に多数ある。</p>	
<p>[学業成績の評価方法および評価基準] 上記「知識・能力」に挙げられている小項目の理解を定期試験、中間試験及び小テストで確認し、それらの試験の満点合計、得点合計、および最低合格点(=満点合計×0.6×0.6)から次のように学業成績を算出する：学業成績=60+40×(得点合計 最低合格点)/(満点合計 最低合格点)。理解が認められていない小項目については、補講の後で理解を確認する再試験を行う。以上の試験で小項目数の6割以上の小項目を理解している者には学業成績60点を保証する、ただし学業成績60点以上であってもそうでない者には学業成績59点を与えるものとする。</p>	
<p>[単位修得要件] 学業成績で60点以上を取得すること。</p>	

授業科目名	科目コード	担当教官名	学年	開講期	単位数	必・選
機能材料化学	14175	長原 滋・淀谷真也	5	前期	1	コース必修

<p>[授業の目標]</p> <p>機能性高分子材料として必要とされる、種々の高分子の特性を理解する。</p>	
<p>[授業の内容]</p> <p>すべての内容は、学習・教育目標 (B) < 専門 > 及び JABEE 基準 1(1)の(d)(2)a)に対応する。</p> <p>(高分子の基礎)</p> <p>第 1 週 高分子とは、歴史、一般的性質、分子間に働く力</p> <p>第 2 週 低分子との比較、高分子のイメージ、分類、分子構造、分子量</p> <p>第 3 週 熱的性質、力学的性質、高分子溶液</p> <p>第 4 週 高分子の合成</p> <p>(高分子材料)</p> <p>第 5 週 プラスチック</p> <p>第 6 週 熱可塑性樹脂、熱硬化性樹脂</p> <p>第 7 週 繊維、ゴム、エラストマー</p> <p>第 8 週 中間試験</p>	<p>(機能性高分子)</p> <p>第 9 週 電子・電気材料、光機能性材料</p> <p>第 10 週 フォトレジスト、光記録材料</p> <p>第 11 週 薬用高分子、医用材料、生体高分子</p> <p>(重合反応論)</p> <p>第 12 週 ラジカル重合</p> <p>第 13 週 ラジカル重合の速度論</p> <p>第 14 週 ラジカル共重合</p> <p>第 15 週 イオン重合、配位重合</p>
<p>[この授業で習得する「知識・能力」]</p> <p>(高分子の基礎)</p> <p>1. 高分子の分類、分子構造、分子量等と一般的性質との関係を理解し説明できる。</p> <p>2. 種々の高分子材料の合成法を説明できる。</p> <p>(高分子材料)</p> <p>3. プラスチック (熱可塑性樹脂、熱硬化性樹脂) の特性について説明できる。</p> <p>4. 繊維、ゴム、エラストマーの特性について説明できる。</p>	<p>(機能性高分子)</p> <p>5. 電子・電気材料、光機能性材料、フォトレジスト、光記録材料等、精密電子材料について説明できる。</p> <p>6. 薬用高分子、医用材料、生体高分子等、生医学材料について説明できる。</p> <p>(重合反応論)</p> <p>7. 種々の重合反応について説明できる。</p>
<p>[注意事項] 教科書以外に配布プリントを用いることがある。</p>	
<p>[あらかじめ要求される基礎知識の範囲]</p> <p>高分子化学の基本的事項は理解している必要がある。関連する事項は、確認・復習をかねて講義する。</p>	
<p>[レポート等] 内容毎に演習を実施する。</p>	
<p>教科書：「コンパクト高分子化学」宮下徳治著 (三共) 及び配布プリント</p> <p>参考書：「ニューポリマーサイエンス」高分子学会編 (講談社サイエンティフィク) ，「高分子合成化学」山下雄也監修 (東京電機大学出版) ，「入門 高分子科学」大澤善次郎著 (裳華房) ，「入門 高分子材料」高分子学会編 (共立) ，「高分子材料化学」吉田他共著 (三共) ，「高分子材料化学」竹本喜一著 (丸善) ，「高分子材料の化学」井上・宮田共著 (丸善) ，「材料の科学と工学」北條栄光著 (裳華房) ，「高分子を学ぼう」横田健二著 (化学同人)</p>	
<p>[学業成績の評価方法および評価基準]</p> <p>前期中間・前期末の 2 回の試験の平均点を 80% ，レポートの提出を 20% として評価する。ただし，前期中間試験が 60 点に達しない場合には，それを補うための再試験を実施して，その結果により 60 点を上限として評価することがある。</p>	
<p>[単位修得要件]</p> <p>学業成績で 60 点以上を取得すること。</p>	

授業科目名	科目コード	担当教官名	学年	開講期	単位数	必・選
応用化学コース実験	14069	澤田・岩田	5	前期	3	コース必

[授業の目標] 「応用化学実験(5年)」では、化学工学・反応工学の授業で学習した内容を、実際に典型的な系で実験し理解を深めるとともに、実験およびその整理法を通じて「化学工学的手法」ならびに「工学の意義」を理解する。

[授業の内容] 第1週～第15週までの内容はすべて、学習・教育目標 B<専門>JABEE1(1)(d)(1), (d)(2)a に相当する。

第1週～第3週 ガイダンス(実験概要説明)

第4週～第14週

2人一組の班別に、基礎測定、流動、熱移動、拡散操作、機械的操作、反応操作の実験をローテーションにより行う。

基礎測定: 読み取り顕微鏡を用いた気相拡散係数の測定、液滴の生成と次元解析手法による結果の整理、気相透過法による粉粒体の比表面積測定

熱移動: 非定常法による熱伝導度の測定、二重管式熱交換器の総括伝熱係数の測定

拡散操作: 気液平衡関係の測定、単蒸留試験、単一液滴による液々抽出、固体の乾燥速度の決定

機械的操作: 定圧湿式ろ過試験

反応操作: 攪拌槽反応器による反応速度定数の測定、攪拌槽反応器による反応吸収

第8, 15週 個人ごとにテーマを指定し、レポートをもとにプレゼンテーションを行う。また、内容について口頭試問を行う。

[この授業で習得する「知識・能力」]

(気相拡散係数) 1. 顕微鏡法による拡散速度の測定法を説明できる。2. 最小二乗法による回帰式が求められる。3. 拡散係数・蒸気圧・飽和蒸気圧について説明できる。

(次元解析) 1. 次元解析の手法について説明できる。2. 両対数方眼紙による実験定数の決定と誤差評価ができる。

(比表面積) 1. 空気透過法による比表面積測定の原理を説明できる。2. Blaine法と恒圧通気法について説明できる。3. 比表面積径について説明できる。

(熱伝導度) 1. 伝導伝熱のメカニズムとフーリエの式について説明できる。2. 非定常法による熱伝導度測定の原理を説明できる。3. 最小二乗法によるデータ整理ができる。4. 気体・液体・固体の熱伝導度の大きさについて説明できる。

(総括伝熱係数) 1. 総括伝熱係数について説明できる。2. 2重管式熱交換器の熱収支を説明できる。3. 測定値から境膜伝熱係数を計算することができる。

(気液平衡) 1. アップの屈折計により、溶液の組成を求めることができる。2. Raoultの法則、相対揮発度について説明できる。3. 理想溶液・非理想溶液について説明できる。

(単蒸留試験) 1. 物質収支式に基づく誤差評価ができる。2. レイリーの式について説明できる。

(液々抽出) 1. 境膜物質移動係数・総括物質移動係数について説明できる。2. 滴定値から総括抽出残留率・総括物質移動係数を求めることができる。

(固体の乾燥速度の決定) 1. 水分、含水率、限界含水率、平衡含水率、乾燥特性曲線について説明できる。2. 恒率乾燥期間では、材料の表面温度がほぼ一定になる理由について説明できる。3. 実測データをもとに乾燥特性曲線を求めることができる。

(定圧湿式ろ過試験) 1. Ruthの定圧ろ過式について説明できる。2. ろ液量の経時変化から、定圧ろ過係数・ケーキ比抵抗が算出できる。3. ケーキの圧縮性について説明できる。

(反応速度定数の測定) 1. 定容回分反応器の設計方程式について説明できる。2. 滴定値より可逆反応の正・逆反応速度定数と平衡定数が算出できる。

(反応吸収) 1. 二重境膜説に基づく物理吸収速度について説明できる。2. 迅速反応領域の気液反応を伴う吸収速度について説明できる。3. 滴定値から反応吸収速度と見掛けの液側容量係数が算出できる。

[注意事項] 実験用テキストは前もってよく読んでおき、実験手順に疑問な点がないようにしておくこと。得られた実験結果は、文献値あるいは相関式がある場合にはこれと比較し、妥当性を吟味すること。

[あらかじめ要求される基礎知識の範囲] 無機化学, 有機化学, 分析化学, 物理化学, 化学工学, 反応工学の基本的事項は理解している必要がある。

[レポート等] 実験終了後、一週間以内に各人が提出する。

教科書: 「化学工学実験テキスト」 生物応用化学科編著

参考書: 「化学工学便覧」 化学工学会編(丸善), 「化学便覧」 日本化学会編(丸善)

[学業成績の評価方法および評価基準] 10テーマのレポート点(10点/テーマ)の合計点の80%(80点)に、口頭試問の20点を加算した点で評価を行う。

[単位修得要件] 与えられた実験テーマのレポートを全て提出し、学業成績で60点以上を取得すること。

授業科目名	科目コード	担当教官名	学年	開講期	単位数	必・選
生物化学工学	14085	中山 浩伸	5	前期	1	コース必

[授業の目標] バイオサイエンスの急速な発展にともない細胞工学, 遺伝子工学, 蛋白質工学などの分野が工業化の中に組み込まれ生物機能を広範に利用する産業が確立されている。これまでにその過程において多くの新しいバイオ関連技術が開発されてきた。その新技術の原理, 発想に至った経緯, そして技術として確立されるまでの過程を学習する。さらに, それらの技術が実際の製品開発へどのように応用されているのか, また, どのような工夫をして工業生産, すなわち大量生産に至るのかについても学習する。

[授業の内容]	
<p>以下の内容は, すべて, (B) < 専門 >, JABEE 基準 1 の(1)の (d) (2) a) に相当する。</p> <p>第 1 週 酵素反応の速度論 第 2 週 微生物反応速度論 第 3 週 微生物培養の準備過程 第 4 週 微生物の培養操作 第 5 週 バイオリアクターの分類と特徴 第 6 週 固定化生体触媒反応器: 生体触媒の固定化法 第 7 週 計測と制御 第 8 週 中間試験</p>	<p>第 9 週 通気と攪拌 第 10 週 スケールアップとスケールダウン 第 11 週 バイオ生産物の分離精製: 分離精製プロセスの概要 第 12 週 分離精製プロセスの要素技術 (1) 第 13 週 分離精製プロセスの要素技術 (2) 第 14 週 バイオプロセスの実際 (1) 生体触媒の利用 第 15 週 バイオプロセスの実際 (2): 経済性, 安全性, 将来性</p>

[この授業で習得する「知識・能力」]	
<p>1. 酵素の反応速度論 (Michaelis-Menten の式等) を理解する。 2. 細胞での反応速度論 (基質消費速度, 細胞増殖速度, 生成物の生成速度の速度論) を理解する。 3. 熱死滅曲線, 確率論的取り扱いを理解している。 4. バイオリアクターとは何か? その種類, 用途, それぞれの特徴についてその概要を簡潔に説明できる。 5. 醗酵槽中の微生物培養操作法における回分操作, 半回分操作, 連続操作, 灌流培養法, ろ過培養法の違いを簡潔に説明できる。 6. 生体触媒の固定化法の概要 (種類, 特徴, 実用例, 等) を簡潔に説明できる。 7. 培養装置を工業的に使用するための検討すべきスケールアップ条件について理解できている。</p>	<p>8. 酸素移動容量係数が説明できる。 9. バイオプロセスにおける測定項目が説明できる。 10. バイオプロセスの制御法が簡潔に説明できる。 11. バイオプロダクトの分離精製の要素技術である遠心分離, 遠心力と沈降速度の関係を理解している。 12. ろ過法や膜分離法による物質分離の概要について簡潔に説明できる。 13. 細胞破砕法の種類とその概要を簡潔に説明できる。 14. クロマトグラフィーの種類と各分離原理について簡潔に説明できる。 15. 電気泳動による核酸および蛋白質の分離法について簡潔にその方法について説明することができる。 16. バイオプロセスの実際の例について問題点を含め簡潔に説明できる。</p>

[注意事項] 特になし

[あらかじめ要求される基礎知識の範囲] 4 年次, 生物反応工学, 生物化学工学, 化学工学 I, 基礎分子生物学

[レポート等] 適宜, 小テストを行う。

教科書: 「生物化学工学」 海野 肇, 中西 一弘, 白神 直弘 共著 (講談社)
参考書: 「生物化学工学」 小林 猛, 本多 裕之 共著 (東京化学同人)

[学業成績の評価方法および評価基準] 中間・期末の 2 回の試験の平均点を 80%, 小テストの平均点を 20% として評価する。ただし, 中間試験において 60 点に達していない者には再試験を課し, 再試験の成績が該当する試験の成績を上回った場合には, 60 点を上限として, 試験の成績を再試験の成績で置き換えるものとする。期末試験については, 再試験を行わない。

[単位修得要件] 学業成績で 60 点以上を取得すること。

授業科目名	科目コード	担当教官名	学年	開講期	単位数	必・選
タンパク質化学	14087	生貝 初	5	通年	2	コース必

[授業の目標]

生物を構成する成分であるタンパク質は多様な生理活性を有し、生物の恒常性を保つために働いている。前期は、実践的な生物学技術者として必要となるタンパク質の性質、タンパク質の分離・精製法、タンパク質の特性評価について理解することを目的とする。後期は、タンパク質の機能と構造の関係について理解することを目的とする。

[授業の内容]

前期

(タンパク質の機能と構造)

第1週 生物の持つ特性とタンパク質の関係
(B) < 専門 > JABEE 基準 (1)(d)(2)a

第2週 アミノ酸とタンパク質の構造
(B) < 専門 > (1)(d)(2)a

第3週 生体構成成分としてのタンパク質 - 1
(B) < 専門 > (1)(d)(2)a

第4週 生体構成成分としてのタンパク質 - 2
(B) < 専門 > (1)(d)(2)a

(タンパク質の精製)

第5週 タンパク質の分離と精製について
(B) < 専門 > (1)(d)(2)a

第6週 クロマトグラフィを用いたタンパク質の精製 - 1
(B) < 専門 > (1)(d)(2)a

第7週 クロマトグラフィを用いたタンパク質の精製 - 2
(B) < 専門 > (1)(d)(2)a

第8週 前期中間試験

(タンパク質の特性評価法)

第9週 タンパク質の特性評価法について - 1
(B) < 専門 > (1)(d)(2)a

第10週 タンパク質の特性評価法について - 2
(B) < 専門 > (1)(d)(2)a

第11週 電気泳動法
(B) < 専門 > (1)(d)(2)a

第12週 超遠心法 - 1
(B) < 専門 > (1)(d)(2)a

第13週 超遠心法 - 2
(B) < 専門 > (1)(d)(2)a

第14週 質量分析法 - 1
(B) < 専門 > (1)(d)(2)a

第15週 質量分析法 - 2
(B) < 専門 > (1)(d)(2)a

後期

(タンパク質の機能解析法)

第1週 タンパク質の機能解析法 - 1
(B) < 専門 > (1)(d)(2)a

第2週 タンパク質の機能解析法 - 2
(B) < 専門 > (1)(d)(2)a

第3週 タンパク質の機能解析法 - 3
(B) < 専門 > (1)(d)(2)a

(酵素反応速度論)

第4週 酵素反応速度論 - 1 (概論)
(B) < 専門 > (1)(d)(2)a

第5週 酵素反応速度論 - 2
(B) < 専門 > (1)(d)(2)a

(タンパク質の構造解析)

第6週 タンパク質の構造解析法 - 1 (概論)
(B) < 専門 > (1)(d)(2)a

第7週 タンパク質の構造解析法 - 2
(B) < 専門 > (1)(d)(2)a

第8週 後期中間試験

第9週 タンパク質の構造解析法 - 3
(B) < 専門 > (1)(d)(2)a

第10週 タンパク質の構造解析法 - 4
(B) < 専門 > (1)(d)(2)a

(タンパク質の立体構造と機能)

第11週 タンパク質の立体構造と機能 - 1
(B) < 専門 > (1)(d)(2)a

第12週 タンパク質の立体構造と機能 - 2
(B) < 専門 > (1)(d)(2)a

第13週 ヘモグロビンの構造と機能
(B) < 専門 > (1)(d)(2)a

第14週 タンパク質の認識 抗原と抗体
(B) < 専門 > (1)(d)(2)a

第15週 トリプシンの構造と機能
(B) < 専門 > (1)(d)(2)a

(次ページにつづく)

授業科目名	科目コード	担当教官名	学年	開講期	単位数	必・選
タンパク質化学(つづき)	14087	生貝 初	5	通年	2	コース必

<p>[到達目標](この授業で習得すべき「知識・能力」)</p> <p>(タンパク質の機能と構造)</p> <p>1. タンパク質の多様な生理活性を説明できる。 (B) <専門> JABEE 基準 (1)(d)(2)a</p> <p>2. タンパク質を構成するアミノ酸の種類と化学的性質を説明できる。 (B) <専門> (1)(d)(2)a</p> <p>3. タンパク質の4種類の構造について簡単な説明ができる。 (B) <専門> (1)(d)(2)a</p> <p>4. タンパク質を組成や機能から分類できる。 (B) <専門> (1)(d)(2)a</p> <p>(タンパク質の精製)</p> <p>1. タンパク質の分離・精製法の原理を説明できる。 (B) <専門> (1)(d)(2)a</p> <p>2. カラムクロマトグラフィによるタンパク質の分離・精製法を説明できる。 (B) <専門> (1)(d)(2)a</p> <p>(タンパク質の特性評価法)</p> <p>1. タンパク質の分子量, 大きさ, 形状, 荷電, サブユニット構造を説明できる。 (B) <専門> (1)(d)(2)a</p> <p>2. 電気泳動法の原理を説明できる。 (B) <専門> (1)(d)(2)a</p> <p>3. 超遠心法の原理と分析法を説明できる。 (B) <専門> (1)(d)(2)a</p> <p>4. タンパク質の質量分析法を説明できる。 (B) <専門> (1)(d)(2)a</p>	<p>(タンパク質の機能解析法)</p> <p>1. 突然変異導入法について説明できる。 (B) <専門> (1)(d)(2)a</p> <p>2. 酵素の機能を説明できる。 (B) <専門> (1)(d)(2)a</p> <p>3. 酵素活性の測定法を説明できる。 (B) <専門> (1)(d)(2)a</p> <p>(酵素反応速度論)</p> <p>1. ミカエリスとメンテンの式を説明できる。 (B) <専門> (1)(d)(2)a</p> <p>2. ブリッグとハルデインの定常状態速度式を説明できる。 (B) <専門> (1)(d)(2)a</p> <p>3. 実験値をもとにミカエリス定数 K_m と最大速度 V を求めることができる。 (B) <専門> (1)(d)(2)a</p> <p>(タンパク質の構造解析)</p> <p>1. 分光学的手法(吸光, 蛍光, 赤外ラマン, 円二色性)によるタンパク質の構造解析法の原理を説明できる。 (B) <専門> (1)(d)(2)a</p> <p>2. X線結晶構造解析について簡単な説明ができる。 (B) <専門> (1)(d)(2)a</p> <p>(タンパク質の立体構造と機能)</p> <p>1. ヘモグロビンの構造をもとにその働きを説明できる。 (B) <専門> (1)(d)(2)a</p> <p>2. 抗体の構造から抗原-抗体反応を説明できる。 (B) <専門> (1)(d)(2)a</p> <p>3. トリプシンのタンパク質分解を説明できる。 (B) <専門> (1)(d)(2)a</p>
---	---

[注意事項] 各項目でキーワードをあげるので必ず理解すること。

[あらかじめ要求される基礎知識の範囲] 履修した生物系科目の知識。特に, 生物化学, 基礎分子生物学, 生物化学工学はタンパク質化学と関連する科目であるので, 本講義を受講中も繰り返し見直すこと。

[レポート等] 随時, 演習課題を与える。

教科書: 「新生物化学実験のてびき2 - タンパク質の分離・分析と機能解析法」下西康嗣ほか(化学同人)とパワーポイント資料。
随時, パワーポイント資料を情報処理教育センター演習室フォルダで公開する。

参考書: 「タンパク質ものがたり」(財)蛋白質研究奨励会編(化学同人), 「生命分子工学」三浦 謹一郎編(裳華房)

[学業成績の評価方法および基準]

前期中間・前期末・後期中間・学年末の4回の試験(各100点満点)の平均点を80%, 課題(レポート)・小テスト(各100点満点)の平均点を20%とし, 両方の合計点で評価する。ただし, 学年末試験を除く3回の試験のそれぞれについて60点に達していない者には同レベルの再試験を課し, 再試験の成績が該当する試験の成績を上回った場合には, 60点を上限としてそれぞれの試験の成績を再試験の成績で置き換えるものとする。

[単位修得要件]

学業成績で60点以上を取得すること。

授業科目名	科目コード	担当教官名	学年	開講期	単位数	必・選
生物情報工学	14088	中山 浩伸	5	通年	2	コース必

[授業の目標]

現在種々の生物でゲノム情報が明らかとなり、生命科学における研究方法が大幅に変革しつつある。『バイオインフォマティクス』を基盤にして行われている遺伝子/タンパク質機能解析を理解し、また、その解析結果が医療を始めとするいろいろな産業にどう生かされるのかを学び、将来への応用・問題点を探る。

[授業の内容]

第1週 生物情報とは？

(B) <基礎> , JABEE 基準 1 の (1) の (c)

第2週 ゲノムの構造

(B) <基礎> , JABEE 基準 1 の (1) の (c)

第3週 ゲノムの配列決定法

(B) <基礎> , JABEE 基準 1 の (1) の (c)

第4週 ゲノムプロジェクト

(B) <基礎> , JABEE 基準 1 の (1) の (c)

コンピュータを用いたゲノムの解析

第5週 生物情報データベース

(B) <基礎> , JABEE 基準 1 の (1) の (c)

第6週 配列の相同性検索技術 (1)

(B) <専門> , JABEE 基準 1 の (1) の (d) の (2) の a)

第7週 配列の相同性検索技術 (2)

(B) <専門> , JABEE 基準 1 の (1) の (d) の (2) の a)

第8週 前期中間試験

第9週 比較ゲノム解析

(B) <専門> , JABEE 基準 1 の (1) の (d) の (2) の a)

第10週 遺伝子同定技術

(B) <専門> , JABEE 基準 1 の (1) の (d) の (2) の a)

第11週 遺伝子同定技術

(B) <専門> , JABEE 基準 1 の (1) の (d) の (2) の a)

第12週 タンパク質の分類または構造からの機能予測技術 (1)

(B) <専門> , JABEE 基準 1 の (1) の (d) の (2) の a)

第13週 タンパク質の分類または構造からの機能予測技術 (2)

(B) <専門> , JABEE 基準 1 の (1) の (d) の (2) の a)

第14週 パスウェイデータベースを用いた生物情報の解析

(B) <専門> , JABEE 基準 1 の (1) の (d) の (2) の a)

第15週 文献データベースの活用法と生物情報データベースの将来像

(B) <専門> , JABEE 基準 1 の (1) の (d) の (2) の a)

ゲノムの解析の実験的手法

第1週 トランスクリプトーム解析 (1) 遺伝子の発現解析法

(B) <基礎> , JABEE 基準 1 の (1) の (c)

第2週 トランスクリプトーム解析 (2) DNAチップとDNA

マイクロアレイ (B) <基礎> , JABEE 基準 1 の (1) の (c)

第3週 プロテオーム解析 (1) : 2次元電気泳動と質量分析

(B) <基礎> , JABEE 基準 1 の (1) の (c)

第4週 プロテオーム解析 (2) : 蛋白質間相互作用研究法

(B) <基礎> , JABEE 基準 1 の (1) の (c)

第5週 プロテオーム解析 (3) : 蛋白質間相互作用研究法

(B) <基礎> , JABEE 基準 1 の (1) の (c)

第6週 逆遺伝学を用いたゲノム解析 (1)

(B) <基礎> , JABEE 基準 1 の (1) の (c)

第7週 逆遺伝学を用いたゲノム解析 (2)

(B) <基礎> , JABEE 基準 1 の (1) の (c)

第8週 後期中間試験

ゲノムの解析の応用

第9週 テーラーメイド医療について (概要)

(B) <専門> , JABEE 基準 1 の (1) の (d) の (2) の a)

(A) <倫理> , JABEE 基準 1 の (1) の (b)

第10週 遺伝子多型とその検出法

(B) <専門> , JABEE 基準 1 の (1) の (d) の (2) の a)

第11週 遺伝子診断・遺伝子治療

(B) <専門> , JABEE 基準 1 の (1) の (d) の (2) の a)

第12週 ゲノム毒性学, 薬理ゲノミクス

(B) <専門> , JABEE 基準 1 の (1) の (d) の (2) の a)

第13週 ゲノム研究から創薬へ (1)

(B) <専門> , JABEE 基準 1 の (1) の (d) の (2) の a)

第14週 ゲノム研究から創薬へ (2)

(B) <専門> , JABEE 基準 1 の (1) の (d) の (2) の a)

第15週 ゲノム関連技術者倫理と science literacy

(A) <倫理> , JABEE 基準 1 の (1) の (b)

授業科目名	科目コード	担当教官名	学年	開講期	単位数	必・選
生物情報工学(つづき)	14088	中山 浩伸	5	通年	2	コース必

<p>[この授業で習得する「知識・能力」]</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 次の用語が簡単に説明できる: パイオインフォマティクス, 染色体, ゲノム 2. ゲノムの構造が説明できる. 3. ゲノムプロジェクトの目的を知り,それが社会に与える影響について簡単に説明できる. 4. 生物情報データベースについてどのようなものがあるか説明できる. 5. 配列の相同性検索の方法が説明できる. 6. 多重配列比較の方法が説明できる. 7. 比較ゲノム解析の方法が説明できる. 8. 遺伝子同定技術の方法が説明できる. 9. シグナル同定技術の方法が説明できる. 10. タンパク質の立体構造について説明できる. 11. アミノ酸配列を使ったタンパク質の構造予測,機能予測の方法が説明できる. 12. パスウェイデータベースについて説明できる. 13. 文献データベースについて説明できる. 14. 生物情報データベースの有用性について例を挙げて説明できる. 	<ol style="list-style-type: none"> 1. 次の用語が簡単に説明できる: ファンクショナルゲノミクス, トランスクリプトーム, プロテオーム 2. DNAマイクロアレイの原理が説明できる. 3. DNAマイクロアレイのデータ解析の方法にはどのようなものがあるか知る. 4. 2次元電気泳動法について説明できる. 5. Two-hybrid法などのタンパク質相互作用の解析法が説明できる. 6. RNAiなどの遺伝子機能解析の方法が説明できる. 7. テーラーメイド医療とは何か,またその意義について簡単に説明できる. 8. 遺伝子多形とは,検出法とともに何か説明できる. 9. 遺伝子診断・遺伝子治療の概要について説明できる. 10. ゲノムの情報がどのように薬物の薬理作用や毒性の予測に用いられるかを理解する. 11. ゲノム情報から創薬ターゲットとなる分子を選択する方法について例を挙げて説明できる. 12. ドラッグデザインをする際,タンパク質の構造情報が有用であることを理解する. 13. ゲノム関連技術者として社会に通用する倫理観を自分の言葉で簡潔に主張できる.
<p>[注意事項]</p>	
<p>[あらかじめ要求される基礎知識の範囲] 3, 4年次の生物化学,物理化学,生物反応工学,生物化学工学および分子生物学の基礎知識を十分に理解していること。</p>	
<p>[レポート等] 理解を深めるため,随時,小テストを行う。</p>	
<p>教科書: 「ゲノムでわかることできること」 水島 菅野純子 著(羊土社) 参考書: 「プロテオミクスの基礎」 網澤 進/平野 久 著(講談社) 「パイオインフォマティクスの実際」村上 康文/古谷 利夫 著(講談社) 「パイオインフォマティクス」美宅 成樹/榊 佳之著 (東京化学同人)</p>	
<p>[学業成績の評価方法および評価基準] 4回の定期試験の平均点を80%,小テストの平均点を20%として評価する。ただし,学年末試験を除く3回の試験のそれぞれについて60点に達していない者には再試験を課し,再試験の成績が該当する試験の成績を上回った場合には,60点を上限としてそれぞれの試験の成績を再試験の成績で置き換えるものとする。学年末試験については,再試験を行わない。</p> <p>[単位修得要件] 学業成績で60点以上を取得すること。</p>	

授業科目名	科目コード	担当教官名	学年	開講期	単位数	必・選
遺伝子工学	14095	中山 浩伸	5	前期	1	コース必

[授業の目標]

仮定の「Tリンパ球機能抗原分子」の遺伝子をクローニングし、それを用いて臨床的問題にアプローチしていくという一連の作業を通して遺伝子工学の手順、手法を理解していく。

[授業の内容]

第1週 遺伝子工学が生まれた背景、遺伝子クローニング法の概要と遺伝子クローニングする分子についての情報
(B) <基礎>, JABEE 基準1の(1)の(c)

第2週 基礎知識の習得(1) - 制限酵素, 修飾酵素
(B) <専門>, JABEE 基準1の(1)の(d)のa)

第3週 基礎知識の習得(2) - 宿主 - ベクター系
(B) <専門>, JABEE 基準1の(1)の(d)のa)

第4週 基礎知識の習得(3) - DNAライブラリーとは?
(B) <専門>, JABEE 基準1の(1)の(d)のa)

第5週 基礎知識の習得(4) - 核酸の取り扱い(DNA/RNAの抽出法, 定量法, オリゴの合成法)とアミノ酸配列決定法
(B) <専門>, JABEE 基準1の(1)の(d)のa)

第6週 遺伝子クローニング戦略
(B) <専門>, JABEE 基準1の(1)の(d)のa)

第7週 mRNAの精製, cDNAの合成
(B) <専門>, JABEE 基準1の(1)の(d)のa)

第8週 中間試験

第9週 *in vitro* パッケージング
(B) <専門>, JABEE 基準1の(1)の(d)のa)

第10週 cDNAライブラリーのスクリーニング
(B) <専門>, JABEE 基準1の(1)の(d)のa)

第11週 クローン化したcDNAの解析(1): ノーザンプロット解析, サザンプロット解析
(B) <専門>, JABEE 基準1の(1)の(d)のa)

第12週 クローン化したcDNAの解析(2): 遺伝子機能の解析 - ゲノムDNAのクローニングと医学への応用
(B) <専門>, JABEE 基準1の(1)の(d)のa)

第13週 変異体の作製法
(B) <専門>, JABEE 基準1の(1)の(d)のa)

第14週 クローン化したDNAのタンパク質発現
(B) <専門>, JABEE 基準1の(1)の(d)のa)

第15週 転写因子の研究法
(B) <専門>, JABEE 基準1の(1)の(d)のa)

[この授業で習得する「知識・能力」]

1. 次ぎの基本用語を説明できる。DNAライブラリー, ベクター, プラスミド, ハイブリダイゼーション, プローブ, 制限酵素, 修飾酵素, 宿主 ベクター系
2. 遺伝子組換えを行う際の取り扱いの注意点を理解している。
3. 次ぎの遺伝子クローニング法の概要を説明できる。ハイブリダイゼーション法, マイクロインジェクション法, サブトラクション法, PCR法
4. DNA/RNAの抽出法, 定量法, 及び合成法について説明できる。
5. アミノ酸配列決定法を理解している。

6. mRNAの調製方法を理解している。
7. cDNAの合成方法を理解している。
8. *in vitro* パッケージング法について理解している。
9. ノーザンプロット法について理解している。
10. サザンプロット法について理解している。
11. 変異体の作製法について理解している。
12. ゲノムDNAのクローニング法が説明できる。
13. 細菌および、動物細胞における組換えタンパク質の発現について説明できる。
14. 転写因子の研究法について理解し、その実験結果の解釈ができる。

[注意事項] 1つ1つの技術が、実際にどのような場面でどのように使われ、その結果、何がわかるかをきちんと理解すること。

[あらかじめ要求される基礎知識の範囲] 核酸と蛋白質の構造およびその性質などの分子生物学的基礎知識を習得していること。

[レポート等] 理解を深めるため、随時、小テストを行う。

教科書: 「やさしい遺伝子工学」 山本 一彦 著 (日本医事新報社)

参考書: 「遺伝子工学」 柴 忠義著 (生物研究社)

[学業成績の評価方法および評価基準] 中間・期末の2回の試験の平均点を80%, 小テストの平均点を20%として評価する。ただし、中間試験において60点に達していない者には再試験を課し、再試験の成績が該当する試験の成績を上回った場合には、60点を上限として、試験の成績を再試験の成績で置き換えるものとする。期末試験については、再試験を行わない。

[単位修得要件] 学業成績で60点以上を取得すること。

授業科目名	科目コード	担当教官名	学年	開講期	単位数	必・選
生物化学コース実験	14089	中山 浩伸	5	前期	3	コース必

[授業の目標]

細胞工学，生物化学工学，蛋白質工学などの分野が工業化の中に組み込まれ生物機能を広範に利用する産業が確立されている。本実験はその基本技術となる遺伝子工学および生物化学工学関連技術の習得を目的としている。

[授業の内容] 第1週 第15週までの内容は，すべて学習・教育目標 (B) < 専門 > ，JABEE 基準 1 の (1) の (d) (2) a) に相当する。

第1週 授業の概要：ガイダンスと 遺伝子組換え安全講習，実験室の安全性，使用機器説明，実験準備

(遺伝子工学実験)

第2週 核酸の取り扱い(1)：ゲノムDNAの分離と調製

第3週 核酸の取り扱い(2)：核酸の定量および変性実験

第4週 核酸の取り扱い(3)：アルカリ法によるプラスミドDNAの調製，PCR法による核酸の増幅

第5週 核酸の取り扱い(4)：制限酵素処理，DNAのアガロースゲル電気泳動とゲルからの回収

第6週 ライゲーションと形質転換

第7週 形質転換細胞の解析 (ミニプレップ解析) とその保存・制限酵素地図の作成

第8週 ジデオキシ法によるDNA塩基配列の確認

第9週 酵母の形質転換

第10週 酵母形質転換株の解析

(生物化学工学実験)

第11週 遺伝子組換え微生物の培養と物質生産

第12週 超音波による菌体破碎と超遠心法による粗抽出液の調製および電気泳動による発現の確認

第13週 アフィニティークロマトグラフィーによる組換え蛋白質の分離・精製および電気泳動による確認

第14週 蛋白質の定量とウエスタンブロットング

第15週 実験のまとめ，後片付け

[この授業で習得する「知識・能力」

(遺伝子工学実験)

1. DNAの精製方法の各過程についてその原理を理解している。
2. DNAの定量方法と変性について理解している。
3. 電気泳動による核酸の分離について理解している。
4. 制限酵素とは何か？また，その使用方法について説明できる。
5. PCR法の原理とその操作方法について説明できる。
6. ジデオキシ法によるDNA塩基配列決定法の原理とその操作方法について説明できる。

7. DNAライゲーション法についてその方法を説明できる。

8. 大腸菌や酵母の形質転換法の原理と操作方法について説明できる。

(生物化学工学実験)

9. 蛋白質発現誘導の原理について説明できる。

10. アフィニティークロマトグラフィーについて説明できる。

11. 電気泳動による蛋白質の分離について理解している。

12. ウエスタンブロットングについて理解している。

[注意事項] 各実験操作の意味についてきちんと理解すること。

[あらかじめ要求される基礎知識の範囲] 分子生物学および並行して開講される遺伝子工学の授業を深く理解すること。

[レポート等] 実験レポートのほかに，実験の細部にわたって深く詳細に記述された独自の実験ノートの作成を課す。

教科書：生物化学実験テキスト

[学業成績の評価方法および評価基準]

与えられた実験テーマ・レポートの平均点、実験ノートで評価する。実験テーマのレポート点(平均)を70点満点とし、それに、実験ノートの点(30点満点)を加えたものを学業成績とする。

[単位修得要件]

学業成績で60点以上を取得すること。

授業科目名	科目コード	担当教官名	学年	開講期	単位数	必・選
応用数学 2	14001	出雲	5	前期	1	必

[授業の目標] 情報化社会といわれる今日、統計学は各方面で意思決定のために用いられている。統計学は本来重要な数学の分野である。統計の基礎的な知識の習得と問題演習をはかっている。

[授業の内容] この授業の内容は全て学習・教育目標(B) <基礎> 及び Jabee 基準 1 の (1) (c) に対応する。

「前期」

第1週．データの整理と表現

第2週．データと統計学(1)：データと統計学の役割

第3週．データと統計学(2)：データの種類と性格，図示法

第4週．データの特性値：代表値，散布度，平均値，分散の計算法

第5週．相関の理論(1)：2変数のデータ解析

第6週．相関の理論(2)：回帰係数，相関係数

第7週．確率分布

第8週．中間試験

第9週．確率の概念

第10週．確率変数と確率分布

第11週．標本分布

第12週．標本分布(1)：確率の定義，確率の性質と計算

第13週．標本分布：条件付き確率，正規標本論，平均と分散

第14週．推定論：推定量の良さの判断基準，区間推定，点推定

第15週．検定論： χ^2 乗分布，t分布，F分布

[この授業で習得する「知識・能力」]

1. 次の概念が理解できる：代表値，最頻値，散布度，分散，標準偏差，相関係数，標本分布，推定値，カイ2乗分布，t検定，条件付き確率，確率分布，分散と標準偏差，正規分布
2. 表値の考えが理解できて，平均，中央値，最大値，最小値，最頻値がいえる。
3. 布度，分散，標準偏差の概念が理解できて，計算できる。
4. 2つの事象の相関，回帰曲線，相関係数が理解できて，計算できる
5. 標本平均，標本分散，標本標準偏差，不偏分散の概念が理解できて，計算で求めることができる。

6. 不偏推定量，有効推定量，一致推定量の定義が理解できる
7. カイ2乗分布とt分布の考えが理解できて，区間推定ができる。
8. 簡単な事例で確率が計算できる。
9. 分布，期待値の概念が理解できて，具体的な場合に計算でもとめることができる。
10. 平均，分散，標準偏差の考えが理解できて具体的な事例で計算で求めることができる。
11. 事象が正規分布に従うときに，確率が計算でもとめることができる。

[注意事項] 授業は，具体的なデータ例をもちいた実習を交えながら進めていく。統計計算は計算式自体それほど難しいものではないが，煩雑な繰り返し計算を行う場合が多く，従って，学生にはかなりの忍耐力が求められる。真摯な態度で問題に取り組んでほしい。

[あらかじめ要求される基礎知識の範囲] 基礎数学における順列・組合せ，二項定理および微分・積分の基礎的理論と演算について復習しておくこと

[レポート等] 講義の中でコンピュータを用いて解く演習問題を課すので各自必ずレポートとして提出すること。

教科書：「入門統計学」 橋本 智雄（共立出版）

参考書：「統計学演習」 村上 正康他（倍風館）、「統計学入門」 東大統計学教室（東大出版会）

[学業成績の評価方法及び評価基準] 中間試験、定期試験の成績 50%，レポート 50%で評価する。但し，定期試験を除き 60 点に達しない者に対しては，再試験または課題提出などを行い 60 点を上限とし再評価する。

[単位修得要件] 学業成績で 60 点以上を取得すること。

授業科目名	科目コード	担当教官名	学年	開講期	単位数	必・選
触媒化学	14272	松田 正徳	5	後期	1	選

[授業の目標] 触媒化学の進展によって、触媒作用が化学式を用いて表現できるようになった。そのことを理解する。

[授業の内容]

「生物応用化学科」学習・教育目標(B) <専門> (JABEE 基準 1(1)(d)(2)a)) に相当する。

第1週 触媒化学の働きなど

第2週 Bronsted 酸・塩基

第3週 Lewis 酸・塩基

第4週 超強酸・超強塩基

第5週 錯体(1) 配位

第6週 錯体(2) Wilkinson 錯体

第7週 錯体(3) Wacker 法

第8週 中間試験

第9週 固体表面の酸性質

第10週 金属酸化物の酸・塩基触媒作用

第11週 ゼオライトの触媒作用

第12週 金属への化学吸着

第13週 一酸化炭素と水素の合成化学

第14週 金属酸化物の触媒作用(1) 水素化

第15週 金属酸化物の触媒作用(2) 選択的酸化

[この授業で習得する「知識・能力」]

1. 均一系での触媒の働き(酸, 塩基, 酸化, 還元)が 化学式を用いて説明できる。
2. 均一系での触媒作用に関する化学用語が図を用いて説明できる。
3. 不均一系での触媒の働き(酸, 塩基, 酸化, 還元)が 化学式を用いて説明できる。
4. 不均一系での触媒作用に関する化学用語が図を用いて説明できる。

[注意事項]

[あらかじめ要求される基礎知識の範囲]

無機化学の基礎的事項を理解していること。

[レポート等]

理解を深めるため、課題を与える。小テストを行う。

教科書: 「触媒化学」プリント

参考書: 「新しい触媒化学」服部, 多田, 菊川, 射水共著(三共出版)

[学業成績の評価方法および評価基準]

定期試験, 中間試験により 60 点以上を確認する。60 点に達しない場合には, 再試験(60 点)を行う。ただし, 学年末定期試験の再試験は行わない。

定期試験, 中間試験で 60 点を超える分を 20 点, 小テストを 10 点, 課題を 10 点の割合で, 60 点に加点して評価する。

[単位修得要件]

定期試験, 中間試験により 60 点以上であること。

授業科目名	科目コード	担当教官名	学年	開講期	単位数	必・選
工業物理化学	14213	松田 正徳・長原 滋	5	通年	2	選

[授業の目標]

「界面化学」分野では、界面現象の重要性を理解する。「電気化学」分野では、工業製品、工業プロセス及び分析手段に活用されている電気的現象の基本原則を学ぶとともに、他の学問分野との関連についても把握する。

[授業の内容]

すべての内容は、学習・教育目標（B）＜専門＞及び JABEE 基準 1(1)の(d)(2)a)に対応する。

前期

（界面化学）

- 第1週 気液界面（表面自由エネルギー、表面張力）
- 第2週 気液界面（Gibbsの吸着等温式）
- 第3週 気固界面（Langmuir式、BET式）
- 第4週 気固界面（化学吸着）
- 第5週 液液界面（Fowkes式）
- 第6週 液固界面（ぬれ、Youngの式）
- 第7週 総合演習
- 第8週 中間試験
- 第9週 会合コロイド（ミセル、cmc）
- 第10週 会合コロイド（可溶化）
- 第11週 分散コロイド（ゾル、凝集）
- 第12週 分散コロイド（エマルジョン）
- 第13週 分子コロイド（高分子水溶液、高分子ゲル）
- 第14週 分子コロイド（高分子非水溶液）
- 第15週 総合演習

後期

（電気化学）

- 第1週 化学変化とエネルギー：エンタルピー変化、エントロピー変化、ギブズエネルギー変化
- 第2週 化学ポテンシャルと平衡：活量、化学ポテンシャル
- 第3週 電解反応：電気二重層、電解反応の過程、反応物の濃度の影響
- 第4週 標準電極電位：標準電極電位、基準電極、電池の起電力、溶解度積
- 第5週 ネルンストの式：電気化学ポテンシャル、ネルンストの式
- 第6週 電極電位と電解電流（ ）：電極電位と活性化エネルギー、電解電流、交換電流密度、
- 第7週 電極電位と電解電流（ ）：バトラー・フォルマーの式、ターフェルの関係、過電圧
- 第8週 中間試験
- 第9週 物質輸送と電解電流：フィックの第一法則、フィックの第二法則、電子移動律速の電極反応と拡散律速の電極反応、コットレルの式
- 第10週 電極表面の現象：水素発生反応、酸素発生反応、電極材料と反応速度
- 第11週 電解液：導電率、イオン導電率、モル導電率、輸率、イオン強度、デバイ・ヒュッケルの極限式
- 第12週 電池：一次電池、二次電池、燃料電池
- 第13週 エレクトロニクスと電気化学（ ）：エネルギーバンド、p型半導体、n型半導体、p-n接合
- 第14週 エレクトロニクスと電気化学（ ）：ダイオード、発光ダイオード、半導体レーザ、太陽電池
- 第15週 材料と電気化学：腐食、電気防食

授業科目名	科目コード	担当教官名	学年	開講期	単位数	必・選
工業物理化学(つづき)	14213	松田 正徳・長原 滋	5	通年	2	選

<p>[この授業で習得する「知識・能力」]</p> <p>前期 (界面化学)</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 表面張力, Gibbs の吸着等温式 2. B E T 式 3. 化学吸着 4. Fowkes 式 5. むね, Young の式 6. ミセル, 可溶化, エマルション 7. ゴル, 凝集 8. 高分子溶液, 高分子ゲル <p>について, 説明や計算問題ができる。</p>	<p>後期 (電気化学)</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 電解反応における電気二重層の形成について説明できる。 2. 代表的な基準電極(標準水素電極, 銀-塩化銀電極, カロメル電極)について説明できる。 3. 標準電極電位から電池の起電力, 物質の電子授受能, 電解の所要電圧, 固体の溶解度積が計算できる。 4. 組成(活量, 濃度)と電位の関係式(ネルンストの式)を誘導できる。 5. 電極電位と電解電流の関係式(バトラー・フォルマーの式, ターフェルの関係)を誘導できる。 6. 拡散律速の電極反応(コットレルの式)について説明できる。 7. 電極材料と電極表面での反応速度の関係について説明できる。 8. 電子伝導体, イオン伝導体の導電率及び電解液の導電率が電離度, イオン間相互作用, 溶媒和により変化することを説明できる。 9. 各種の電池について説明できる。 10. p型・n型半導体及びp-n接合の応用について説明できる 11. 金属の腐食・防食について説明できる
<p>[注意事項]</p> <p>数式及び反応式は, 物理的及び化学的な意味を把握できるように努めてほしい。</p>	
<p>[あらかじめ要求される基礎知識の範囲]</p> <p>「界面化学」分野においては, 簡単な微分・積分, グラフについて理解していること。「電気化学」分野においては, 化学熱力学の基本事項は理解している必要がある。</p>	
<p>[レポート等]</p> <p>理解を深めるため, 課題提出および小テストを実施する。</p>	
<p>教科書: 「界面化学」プリント, 「電気化学」渡辺 正(丸善)及び配布プリント 参考書: 「コロイドと界面の化学」北原, 青木, 共訳(広川書店), 「表面および界面」渡辺, 渡辺, 玉井, 共著(共立出版), 「新しい電気化学」電気化学協会編(培風館), 「アトキンス物理化学」千原・中村訳(東京化学同人)</p>	
<p>[学業成績の評価方法および評価基準]</p> <p>「界面化学」分野の評点と「電気化学」分野の評点の平均点とする。</p> <p>「界面化学」分野: 前期中間・前期末試験により60点以上を確認する。60点に達しない場合には, 再試験(60点)を行う。前期中間・前期末試験で60点を超える分を20点, 小テストを10点, 課題を10点の割合で, 60点に加点して評価する。</p> <p>「電気化学」分野: 後期中間・学年末の2回の試験の平均点を70%, 小テストの結果を30%として評価する。ただし, 後期中間試験が60点に達しない場合には, それを補うための再試験を実施して, その結果により60点を上限として評価することがある。</p> <p>[単位修得要件]</p> <p>学業成績で60点以上を取得すること。</p>	

授業科目名	科目コード	担当教官名	学年	開講期	単位数	必・選
化学工学	1 4 2 6 8	米田 屹	5	通年	2	選

[授業の目標]

粉体は工業原料や食品・医薬品など、身近にあり、かつ広範囲に産業に活用されている。前期の粉体工学では粒子の性質と粉体に関する基礎知識を学習する。分離技術は工業プロセスにおいて製品の品質そして環境浄化に必要不可欠であり、後期の分離工学では物質の分け方・分かれ方の基礎知識を学習する。また粉体工学および分離工学の産業への活用状況についても理解する。

[授業の内容]

前期 粉体工学

第1週 授業の概要

粉体の定義，粉体技術の産業での活用
((B) < 専門 > (JABEE 基準(1)(d)(1)))

第2週 粒子径・粒子径分布(1)

粒子径の定義 平均径 粒子径分布の表示
((B) < 専門 > (JABEE 基準(1)(d)(1)))

第3週 粒子径・粒子径分布(2)

単一粒子の運動 ストークス径 粒子分布測定法
((B) < 専門 > (JABEE 基準(1)(d)(1)))

第4週 粒子形状・比表面積

定義，測定原理，吸着法，Kozeny-Carman 式
((B) < 専門 > (JABEE 基準(1)(d)(1)))

第5週 粉体特性

付着，凝集，分散，流動化，粉じん爆発性など
((B) < 専門 > (JABEE 基準(1)(d)(1)))

第6週 粒子の生成

粉碎，気相法，結晶法など
((B) < 専門 > (JABEE 基準(1)(d)(1)))

第7週 粉体の貯槽，供給，輸送

((B) < 専門 > (JABEE 基準(1)(d)(1)))

第8週 前期中間試験

第9週 粉体の混合

((B) < 専門 > (JABEE 基準(1)(d)(1)))

第10週 粉体の混練・成形

((B) < 専門 > (JABEE 基準(1)(d)(1)))

第11週 粉体の造粒

((B) < 専門 > (JABEE 基準(1)(b)(d)(1)))

第12週 粉体の乾燥・焼成

((B) < 専門 > (JABEE 基準(1)(d)(1)))

第13週 粉体のトラブル---粉じん爆発など

((B) < 専門 > (JABEE 基準(1)(d)(1)))

第14週 粉体の計測・制御

((B) < 専門 > (JABEE 基準(1)(d)(1)))

第15週 前期まとめ--「粉と産業」「粉と環境及びリサイクル」

((B) < 専門 > (JABEE 基準(1)(d)(1)))

後期 分離工学

第1週 授業の概要

物質の分け方，分かれ方 分離技術の活用などの概要
((B) < 専門 > (JABEE 基準(1)(d)(1)))

第2週 固気分離 分級

((B) < 専門 > (JABEE 基準(1)(d)(1)))

第3週 固気分離-集じん 重力集じん 遠心力集じん

((B) < 専門 > (JABEE 基準(1)(d)(1)))

第4週 固気分離-集じん 湿式集じん[ガス吸収(気液分離)]

((B) < 専門 > (JABEE 基準(1)(d)(1)))

第5週 固気分離-集じん バグフィルタ(ろ過集じん)

((B) < 専門 > (JABEE 基準(1)(d)(1)))

第6週 固気分離-集じん 粉じんと有害ガスの同時処理

[ごみ焼却炉の排ガス処理技術]

((A) < 技術者倫理 > , (B) < 専門 > (JABEE 基準(1)(b)(d)(1)))

第7週 固液分離-沈殿・凝縮

((B) < 専門 > (JABEE 基準(1)(d)(1)))

第8週 後期中間試験

第9週 固液分離-ろ過

((B) < 専門 > (JABEE 基準(1)(d)(1)))

第10週 相変化による分離- 蒸気圧・沸点などの利用

((B) < 専門 > (JABEE 基準(1)(d)(1)))

第11週 相変化による分離- 反応・結晶などの利用

((B) < 専門 > (JABEE 基準(1)(d)(1)))

第12週 相間の分配による分離- 溶解度・吸着などの利用

((B) < 専門 > (JABEE 基準(1)(d)(1)))

第13週 形状・解離性らの違いによる分離- 膜分離など

((B) < 専門 > (JABEE 基準(1)(d)(1)))

第14週 特殊な作用と場における分離- 磁気作用など

((B) < 専門 > (JABEE 基準(1)(d)(1)))

第15週 化学工学 : 粉体工学・分離工学のまとめ

----これらの工学の産業への活用の現状と今後の展望

環境関連法など法規制についての解説

((B) < 専門 > (JABEE 基準(1)(d)(1)))

授業科目名	科目コード	担当教官名	学年	開講期	単位数	必・選
化学工学（つづき）	14268	米田 佐	5	通年	2	選

<p>[この授業で習得する「知識・能力」]</p> <p>(粉体工学)</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 粒子の定義，粒子径・粒子径分布の表示および測定法を理解し，粒子径分布の表示法を説明できる。 2. 単一粒子の運動・ストークス径について理解し説明できる。 3. 比表面積の測定法。吸着法および Kozeny-Carman 式について理解し説明できる。 4. 粉体特性（付着・凝集・分散・流動化および粉じん爆発性）について理解し説明できる。 5. 粒子の生成原理，方法および微細化技術を習得する。粉砕機らの実用技術と装置についても理解する。 6. 粉体の貯層，供給，輸送の基礎技術を習得する。粉体の貯層ハンドリングの実用技術とその装置についても理解する。 7. 粉体の混合・混練・成形の基礎技術を習得する。粉体製品づくりに欠かせない，これらの実用技術とその装置についても理解する。 8. 粉体の造粒・乾燥・焼成の基礎技術を習得する。これらの実用技術とその装置についても理解する。 9. 粉体のトラブル事例をあげ，その原因と防止対策を理解し説明できる。閉塞架橋現象，粉じん爆発などについて理解する。 10. 粉体の計測と制御の基礎知識を習得する。粉体製品づくりに欠かせない，これらの実用技術とその装置についても理解する。 11. 身近の「粉」と「粉体工学」の係わりを理解する。粉体技術が産業においていかに活用され役立っているか。これまでの学習をふり返り理解を深める。 	<p>(分離工学)</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 物質の分け方，分かれ方の基礎および分離技術の活用について理解する。 2. 固気分離 分級・集じんの基礎理論・技術とその装置について理解し，それを説明できる。湿式集じんではガス吸収による排ガス中のSO_xについても理解する。さらに，最も普及しているバグフィルタについてはより詳しく理解を深める。 3. ごみ焼却炉の排ガス処理など粉じんと有害ガスを同時処理する最新の技術についても理解，習得する。 4. 固液分離 沈殿・凝集・ろ過について理解し説明できる。 5. 相変化による分離 蒸気圧，沸点，反応，結晶などによる分離技術の基礎とその活用について理解，習得する。 6. 相関の分配による分離 溶解度，吸着などを利用した分離技術の基礎とその活用について理解，習得する。 7. 形状の違いによる分離 膜分離，逆浸透，分子ふるいなどによる分離の基礎とその活用について理解，習得する。 8. その他の分離 解離性の違い（イオン交換など）および特殊な作用・場（磁気，静電気ら）による分離の基礎とその活用について理解，習得する。 9. 化学工学 の総括 分離技術は石油精製に見られるように古くから産業技術の中核を担い，品質の向上と環境浄化などにおいていかに活用され役立っているか。これまでの学習をふり返り理解を深める。 また，粉体工学，分離工学の産業での活用の今後の展望についても理解する。さらに環境関連の法規制について概要を把握する。
<p>[注意事項] 粉体工学の基礎理論は難解であるが，日常，粉体は身近にあり，「粉体技術」の実際の活用面からアプローチすれば興味も湧き，取り組み易い。疑問が生じたら直ちに質問すること。</p>	
<p>[あらかじめ要求される基礎知識の範囲] 数学の微分・積分，物理学，無機化学</p>	
<p>[レポートなど] 理解を深めるため，随時，演習課題を与える。</p>	
<p>教科書：配布プリント および 前期：「入門 粒子・粉体工学」（日刊工業新聞社） 後期：「分離」（化学工学会） 参考書：「粉」（培風館），「粉体工学概論」（日本粉体工業協会），「分離精製技術入門」（培風館）</p>	
<p>[学業成績の評価方法および評価基準]</p> <p>前期中間・前期末・後期中間・学年末の試験の結果を90%，レポートの結果を10%として評価する。それぞれの試験について60点に達していない者には同レベルの再試験を課し，再試験の成績が該当する試験の成績を上回った場合には，60点を上限としてそれぞれの試験の成績を再試験の成績で置き換えるものとする。学年末試験においては再試験を行わない。</p> <p>[単位修得要件]</p> <p>学業成績で60点以上を取得すること。</p>	

授業科目名	科目コード	担当教官名	学年	開講期	単位数	必・選
生物機能工学	14259	内藤 幸雄	5	通年(前期)	2(1)	選

[授業の目標]

生物機能分子の構造と機能を理解するとともに、それらの生合成、分解、再構築システムを理解することを目的とする。

[授業の内容]

すべての内容は学習・教育目標 (B) <専門> (JABEE 基準 1 (1)(d)(2)a)) に対応する。

(脂質の合成と代謝)

第 1 週 脂肪酸の合成

第 2 週 局所ホルモンであるプロスタグランジン類の合成

第 3 週 コレステロールの生合成と代謝

(アミノ酸の代謝)

第 4 週 アミノ酸の分解

第 5 週 アンモニアと - ケト酸の代謝

第 6 週 Gly, Ala, Ser 及び分岐アミノ酸の代謝

第 7 週 Thr, Asp, Asn, Glu 及び Gln の代謝

第 8 週 前期中間試験

第 9 週 Arg, Pro, Hyp, Phe 及び Tyr の代謝

第 10 週 Trp, His, Lys, Cys 及び Met の代謝

(無機質の代謝)

第 11 週 無機質の生理作用

第 12 週 無機質関連タンパク

(ホルモン)

第 13 週 ペプチドホルモン

第 14 週 ステロイドホルモン

第 15 週 ホルモン様物質

[到達目標] (この授業で習得すべき知識・能力)

(脂質の合成と代謝)

1. 脂肪酸合成及び脂肪酸合成系列の概要を説明できる。

2. プロスタグランジン類合成の概要を説明できる。

3. コレステロール生合成と代謝の概要を説明できる。

(アミノ酸の代謝)

1. アミノ酸の分解 (脱アミノ・脱炭酸) の概要を説明できる。

2. 離脱したアンモニアの排泄と再利用の概要を説明できる。

3. 21 種のアミノ酸代謝と、その意義の概要を説明できる。

(無機質の代謝)

1. 無機質の生理作用と代謝の概要を説明できる。

2. 無機質関連タンパクの機能と性質の概要を説明できる。

(ホルモン)

1. ペプチドホルモンの生合成・分泌と、その生理作用の概要を説明できる。

2. ステロイドホルモンの性質と、その生理作用の概要を説明できる。

3. ホルモン様物質の性質と、その生理作用の概要を説明できる。

[注意事項] 積極的な取り組みを期待する。疑問が生じたら直ちに質問すること。

[あらかじめ要求される基礎知識の範囲] 生物化学の知識。

[レポート等] 随時、理解を深めるため、適時、課題を与える。

教科書 : 「生化学ガイドブック」 遠藤克巳, 三輪一智共著 (南江堂)

参考書 : 「レーニンジャーの新生化学, 上下巻」 山科郁男監修 (広川書店)

「ポイント生化学演習」 笠井献一他 2 名編集 (広川書店)

[学業成績の評価方法および評価基準] 前期中間・前期末の 2 回試験の平均点で評価する。ただし、前期中間試験について 60 点に達していない者には再試験を課し、再試験の成績が該当する試験の成績を上回った場合には、60 点を上限として再試験の成績で置き換えるものとする。

[単位修得要件] 前期、後期ともに学業成績で 60 点以上を取得すること。

授業科目名	科目コード	担当教官名	学年	開講期	単位数	必・選
生物機能工学	14259	生貝 初	5	通年(後期)	2(1)	選

[授業の目標]

真核細胞の構造と機能をもとに生体分子同士の相互作用，細胞情報伝達機構，物質輸送などの細胞の活動を維持するシステムについて理解することを目的とする。

[授業の内容]

(真核細胞の構造と機能)

- 第1週 真核細胞内小器官の構造と機能 - 1
(B) < 専門 > JABEE 基準 (1)(d)(2)a
- 第2週 真核細胞内小器官の構造と機能 - 2
(B) < 専門 > (1)(d)(2)a
- 第3週 真核細胞の膜構造と機能
(B) < 専門 > (1)(d)(2)a
- 第4週 イオンや物質輸送に関わるトランスポーターとチャネル - 1
(B) < 専門 > (1)(d)(2)a
- 第5週 イオンや物質輸送に関わるトランスポーターとチャネル - 2
(B) < 専門 > (1)(d)(2)a
- (核酸の合成に働くタンパク質)
- 第6週 セントラルドグマ
(B) < 専門 > (1)(d)(2)a
- 第7週 核酸の合成
(B) < 専門 > (1)(d)(2)a
- 第8週 後期中間試験

(タンパク質の合成)

- 第9週 タンパク質の合成におけるRNAの役割 - 1
(B) < 専門 > (1)(d)(2)a
- 第10週 タンパク質の合成におけるRNAの役割 - 2
(B) < 専門 > (1)(d)(2)a
- (細胞応答)
- 第11週 細胞の情報伝達
(B) < 専門 > (1)(d)(2)a
- 第12週 シグナルを受け取る受容体分子 - 1
(B) < 専門 > (1)(d)(2)a
- 第13週 シグナルを受け取る受容体分子 - 2
(B) < 専門 > (1)(d)(2)a
- (タンパク質の分泌)
- 第14週 タンパク質の分泌機構 - 1
(B) < 専門 > (1)(d)(2)a
- 第15週 タンパク質の分泌機構 - 2
(B) < 専門 > (1)(d)(2)a

[到達目標](この授業で習得すべき「知識・能力」)

(真核細胞の構造と機能)

1. 真核細胞内の小器官の構造と機能を説明できる。
(B) < 専門 > JABEE 基準 (1)(d)(2)a
2. 原核細胞と真核細胞の構造の違いを説明できる。
(B) < 専門 > (1)(d)(2)a
3. 真核細胞膜の構造と機能を説明できる。
(B) < 専門 > (1)(d)(2)a
4. 細胞膜を介した物質輸送の機構を説明できる。
(B) < 専門 > (1)(d)(2)a
- (核酸の合成に働くタンパク質)
1. セントラルドグマに働くタンパク質について説明できる。
(B) < 専門 > (1)(d)(2)a
2. 核酸の合成機構とその合成に働くタンパク質について説明できる。
(B) < 専門 > (1)(d)(2)a

(タンパク質の合成)

1. 転移RNAとアミノアシル転移RNAの働きについて説明できる。
(B) < 専門 > (1)(d)(2)a
2. 翻訳効率を高めるポリソームについて説明できる。
(B) < 専門 > (1)(d)(2)a
- (細胞応答)
1. シグナル伝達物質について説明できる。
(B) < 専門 > (1)(d)(2)a
2. シグナル伝達物質に応答する受容体分子について説明できる。
(B) < 専門 > (1)(d)(2)a
- (タンパク質の分泌)
1. 細胞内小器官でのタンパク質の分泌機構を説明できる。
(B) < 専門 > (1)(d)(2)a
2. タンパク質の膜透過機構を説明できる。
(B) < 専門 > (1)(d)(2)a

[注意事項] 各項目でキーワードをあげるので必ず理解すること。

[あらかじめ要求される基礎知識の範囲] 生化学と微生物学の知識。

[レポート等] 随時，演習課題を与える。

授業科目名	科目コード	担当教官名	学年	開講期	単位数	必・選
生物機能工学(つづき)	14259	生貝 初	5	通年(後期)	2(1)	選

教科書：特に必要としない。教官の作成したパワーポイント資料を中心に授業を行う。随時、パワーポイント資料を情報処理教育センター演習室フォルダで公開する。

参考書：「分子細胞生物学」H. Lodish ほか，訳野田春彦ほか（東京化学同人）

[学業成績の評価方法および基準]

後期中間・学年末の2回の試験(各100点満点)の平均点を80%，課題(レポート)・小テスト(各100点満点)の平均点を20%とし，両方の合計点で評価する。ただし，後期中間試験で60点に達していない者には同レベルの再試験を課し，その成績が後期中間試験の成績を上回った場合には，60点を上限として後期中間試験の成績を再試験の成績で置き換えるものとする。学年末試験においては再試験を行わない。学年末の最終学業成績の評価点は，前期の成績(内藤)と後期の成績(生貝)の平均とする。

[単位修得要件]

学業成績で60点以上を取得すること。

授業科目名	科目コード	担当教官名	学年	開講期	単位数	必・選
環境工学	1 4 2 4 9	澤田 善秋	5	通年	2	選

[授業の目標]

我々が日常生活あるいは産業活動を行うにあたって生ずる大気及び水系の環境汚染問題とその防止対策，廃棄物処理，地球環境問題について学ぶとともに，環境保全の大切さを理解することを目的とする。

[授業の内容]

前期

第1週 授業の概要

(大気汚染) 大気汚染の発生機構：汚染物質，発生の原因
((B) < 専門 > (JABEE 基準(1)(d)(1)))

第2週 発生機構：産業との関係，人体・植物への影響
((B) < 専門 > (JABEE 基準(1)(d)(1)))

第3週 環境基本法，大気汚染防止法
((B) < 専門 > (JABEE 基準(1)(d)(1)))

第4週 燃焼・ばい煙防止技術：制御方策，燃焼理論
((B) < 専門 > (JABEE 基準(1)(d)(1)))

第5週 燃焼・ばい煙防止技術：低酸素燃焼
((B) < 専門 > (JABEE 基準(1)(d)(1)))

第6週 廃煙脱硫・廃煙脱硝
((B) < 専門 > (JABEE 基準(1)(d)(1)))

第7週 ばい煙の拡散：有効煙突高さ，大気の安定度と汚染物質の拡散
((B) < 専門 > (JABEE 基準(1)(d)(1)))

第8週 前期中間試験

第9週 有害物質処理技術
((B) < 専門 > (JABEE 基準(1)(d)(1)))

第10週 除塵・集塵技術
((B) < 専門 > (JABEE 基準(1)(d)(1)))

(水質汚濁)

第11週 発生機構：汚濁物質と発生源
((A) < 技術者倫理 > ， (B) < 専門 > (JABEE 基準(1)(b)(d)(1)))

第12週 発生機構：川の自浄作用，富栄養化，生物濃縮
((B) < 専門 > (JABEE 基準(1)(d)(1)))

第13週 水質汚濁防止法
((B) < 専門 > (JABEE 基準(1)(d)(1)))

第14週 污水処理技術一般：沈降・浮上・凝集操作
((B) < 専門 > (JABEE 基準(1)(d)(1)))

第15週 污水処理技術一般：清澄ろ過，脱水操作
((B) < 専門 > (JABEE 基準(1)(d)(1)))

後期

(水質汚濁)

第1週 物理化学的処理：中和，酸化・還元，沈殿反応
((B) < 専門 > (JABEE 基準(1)(d)(1)))

第2週 物理化学的処理：吸着・イオン交換，電気透析等
((B) < 専門 > (JABEE 基準(1)(d)(1)))

第3週 生物学的処理：生物学的処理法の比較
((B) < 専門 > (JABEE 基準(1)(d)(1)))

第4週 生物学的処理：活性汚泥法，嫌気的処理法
((B) < 専門 > (JABEE 基準(1)(d)(1)))

第5週 有害物質処理技術：Cd，Pb，Cr，As
((B) < 専門 > (JABEE 基準(1)(d)(1)))

第6週 有害物質処理技術：Hg，シアン，リン，PCB等
((A) < 技術者倫理 > ， (B) < 専門 > (JABEE 基準(1)(b)(d)(1)))

(廃棄物処理)

第7週 廃棄物の性状・処分体系
((B) < 専門 > (JABEE 基準(1)(d)(1)))

第8週 後期中間試験

第9週 焼却処理とダイオキシンの発生：防止対策
((B) < 専門 > (JABEE 基準(1)(d)(1)))

第10週 廃棄物の減量化・回収再利用
((B) < 専門 > (JABEE 基準(1)(d)(1)))

(地球環境問題)

第11週 地球温暖化：地表の温度
((B) < 専門 > (JABEE 基準(1)(d)(1)))

第12週 地球温暖化：温室効果ガスとその削減
((B) < 専門 > (JABEE 基準(1)(d)(1)))

第13週 酸性雨・オゾン層の破壊
((B) < 専門 > (JABEE 基準(1)(d)(1)))

第14週 エネルギーと環境問題：現状の認識
((B) < 専門 > (JABEE 基準(1)(d)(1)))

第15週 エネルギーと環境問題：今後の方策
((B) < 専門 > (JABEE 基準(1)(d)(1)))

授業科目名	科目コード	担当教官名	学年	開講期	単位数	必・選
環境工学(つづき)	14249	澤田 善秋	5	通年	2	選

<p>[この授業で習得する「知識・能力」]</p> <p>(大気汚染)</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 次の用語が簡単に説明できる：環境基準，排出基準，低発熱量，高発熱量，理論空気量，低酸素燃焼，Thermal NOx，Fuel NOx，ダウンウォッシュ，ダウンドラフト，有効煙突高さ，最大着地濃度，2重境膜説 2. 大気汚染の制御方策を4つ挙げることができる。 3. 廃煙脱硫法と廃煙脱硝法の代表的方法をそれぞれ1つずつ挙げ簡単に説明できる。 4. 硫酸酸化物のK値規制とその根拠について説明できる。 5. 気温の勾配と大気の安定性の関係について説明できる。 6. 微分型ガス吸収装置の高さの計算ができる。 7. 集塵装置の形式と特徴が説明できる。 <p>(水質汚濁)</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 次の用語が簡単に説明できる：BOD，COD，総量規制，川の自浄作用，富栄養化，生物濃縮，加圧浮上法，Boycott 効果，清澄ろ過，ケークろ過，圧搾脱水，キレート樹脂，電気透析，逆浸透法，MLSS，SVI 	<ol style="list-style-type: none"> 2. 上向流沈降装置の面積が計算できる。 3. 沈降槽における傾斜板効果が評価できる。 4. コロイドの安定性と凝集剤の役割について説明できる。 5. 活性汚泥法のフローシートを簡単に説明できる。 6. 水質汚濁防止法で指定されている有害物質の代表的処理法を説明できる。 <p>(廃棄物処理)</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. ダイオキシンの毒性と発生のメカニズムの概要を理解している。 <p>(地球環境問題)</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 酸性雨，オゾン層破壊のメカニズムの概要を理解している。 2. 地球の温暖化のメカニズムが説明できる。 3. 自然エネルギーの概要が説明できる。
<p>[注意事項] 対象が工学全分野にわたるため，積極的な取り組みを期待する。疑問が生じたら直ちに質問すること。</p>	
<p>[あらかじめ要求される基礎知識の範囲] 無機化学，有機化学，分析化学，物理化学，化学工学および物理学の基本的事項は理解している必要がある。</p>	
<p>[レポート等] 理解を深めるため，随時，演習課題を与える。</p>	
<p>教科書：「環境工学入門」 鍋島淑郎・森棟隆昭・是松孝治著（産業図書） および配布プリント 参考書：「公害防止の技術と法規 大気編 水質編」 公害防止の技術と法規編集委員会編（産業公害防止協会）</p>	
<p>[学業成績の評価方法および評価基準]</p> <p>前期中間・前期末・後期中間・学年末の4回の試験の平均点で評価する。ただし，学年末試験を除く3回の試験のそれぞれについて60点に達していない者には同レベルの再試験を課し，再試験の成績が該当する試験の成績を上回った場合には，60点を上限としてそれぞれの試験の成績を再試験の成績で置き換えるものとする。学年末試験においては再試験を行わない。</p> <p>[単位修得要件]</p> <p>与えられた課題レポートを全て提出し，学業成績で60点以上を取得すること。</p>	

授業科目名	科目コード	担当教官名	学年	開講期	単位数	必・選
化学製図	14255	澤田 善秋	5	通年	2	選

[授業の目標]

Excel 2000 を使用して反応器，熱交換器等の設計，製図を行う。また，簡易シミュレーションを用いて経済的効果を含めたプロセス最適化を行い，実社会の技術者に要求されるエンジニアリングを身につける。更に，設計した装置の具現化の際に上位組織に認可させるために必要なプレゼンテーション技術を Power Point 2000 を媒体にして養う。

[授業の内容] 前期第 1 週～第 15 週までと後期第 1 週～第 15 週までの内容はすべて，学習・教育目標 (B) < 専門 > (JABEE 基準 (1)(d)(1)) に相当する。

前期

第 1 週 授業の概要

(情報技術) Excel 2000 による関数，作表，グラフ・ワードの取り扱い

(反応器)

第 2 週 反応速度: 反応転化率から擬一次反応速度定数の決定

第 3 週 アレキスの式: 反応温度の速度定数への影響，転化率から活性化エネルギー，頻度因子の決定

第 4 週 物質収支: 反応器，熱交換器周りの物質収支作成

第 5 週 熱収支: 反応器，熱交換器周りの熱収支作成

第 6 週 反応器: 反応器容積の決定，強度計算，重量と反応器制作費

第 7 週 付属熱交換器: 熱交換器概略伝熱面積の決定，伝熱面積と熱交換器制作費

第 8 週 中間試験

第 9 週 プロセス最適化: 反応温度と反応器，熱交換器制作費，触媒費用および必要な用役費との関係から最適運転条件の決定

(製図)

第 10 週 ワークシート: Excel 2000 による図形描画の基礎

第 11 週 ワークシート: EFD 構成要素と反応器周りフローシート作成 (熱交換器)

第 12 週 熱交換器の設計: 二重境膜説を基本とした熱交換器設計の基礎概説

第 13 週 熱交換器の設計: 境膜伝熱係数から総括伝熱係数，伝熱面積の決定

第 14 週 熱交換器の設計: Sieder-Tate の式を用いた境膜伝熱係数の決定

第 15 週 熱交換器の設計: 操作条件を変化させた場合の境膜伝熱係数，総括伝熱係数および伝熱面積への影響についてのケーススタディ

後期

(情報技術)

第 1 週 プレゼンテーション基礎: Power Point 2000 による描画，グラフ，アニメ

第 2 週 プレゼンテーション基礎: 卒業研究テーマを題材としたプレゼンテーション資料作成

第 3 週 プレゼンテーション基礎: 卒業研究テーマを題材としたプレゼンテーション資料作成

(攪拌槽)

第 4 週 攪拌槽の設計: 攪拌槽設計の基礎概説

第 5 週 攪拌槽の設計: 回分型反応器の仕込量，反応速度の反応器容積への影響

第 6 週 攪拌槽の設計: 攪拌所用動力の推算

第 7 週 攪拌槽の設計: スケールアップの攪拌所用動力，周速への影響

第 8 週 中間試験

(蒸留塔)

第 9 週 蒸留塔の設計: 逐次段計算，MacCabe-Thiele 図法による蒸留塔設計の基礎概説

第 10 週 蒸留塔の設計: 簡易シミュレーションモデルを用いた還流比の段数への影響

第 11 週 蒸留塔の設計: 簡易シミュレーションモデルを用いた還流比の製品純度，収量等への影響

(製図)

第 12 週 ワークシート: 蒸留塔周りワークシート作成

第 13 週 ワークシート: 蒸留塔周りワークシート作成

第 14 週 配管図: 反応器周り配管図の製図概説

第 15 週 配管図: 反応器周り配管図の製図演習

<p>[この授業で習得する「知識・能力」] (情報技術)</p> <ol style="list-style-type: none"> Excel 2000 の関数, 作表, グラフ, ワークシートを用いて目的の計算, グラフ化が出来る。 Excel 2000 の図形描画を用いて装置構成要素の作図, ワークシートの作成が出来る。 Power Point 2000 の描画, グラフ, アニメ機能を用いて卒業研究発表会のプレゼン資料が作成できる。 <p>(反応器)</p> <ol style="list-style-type: none"> 反応速度定数の決定, 温度の速度定数への影響(活性化エネルギー, 頻度因子)が計算出来る。 反応器周りの物質収支, 熱収支が計算出来る。 反応器容積の決定, 強度計算および重量と制作費の関係を計算できる 反応温度と反応器容積, 制作費および触媒費用と用役費との関係を基に最適化が図れる。 	<p>(熱交換器)</p> <ol style="list-style-type: none"> 境膜伝熱係数, 総括伝熱係数から伝熱面積が計算できる。 Sieder-Tate の式を用いて境膜伝熱係数が計算できる。 操作条件を変化させた場合の境膜伝熱係数, 総括伝熱係数および伝熱面積への影響のケーススタディーが出来る。 <p>(製図)</p> <ol style="list-style-type: none"> Excel 2000 の図形描画を用いて装置構成要素の作図, ワークシートの作成が出来る。 Excel 2000 の図形描画を用いて反応器周りのアイソ配管図が描ける。 <p>(攪拌槽)</p> <ol style="list-style-type: none"> 仕込量, 反応速度, 反応時間等から反応器容積が計算できる。 攪拌所用動力が計算できる。 スケールアップ時の攪拌所用動力, 周速への影響が計算できる。 <p>(蒸留塔)</p> <ol style="list-style-type: none"> 簡易シミュレーションツールを用いて還流比の段数, 製品純度, 収量等への影響が計算できる。
<p>[注意事項] 各回の授業演習が関連しているため, 疑問が生じたら直ちに質問する姿勢が望まれる。</p>	
<p>[あらかじめ要求される基礎知識の範囲] 化学工学に関する基礎的な事項を理解していること。</p>	
<p>[レポート等] 設計計算書, スケッチ, グラフ, ワークシート図等を提出させる。</p>	
<p>教科書: 「基礎化学製図」 基礎化学製図編集委員会(産業図書)および配布プリント</p>	
<p>[学業成績の評価方法および評価基準]</p> <p>前期中間・前期末・後期中間・学年末の4回の試験の平均点を80%, 演習レポートの結果を20%として評価する。</p> <p>[単位修得要件]</p> <p>学業成績で60点以上を取得すること。</p>	