

授業科目名	開講年度	担当教員名	学年	開講期	単位数	必・選
応用数学 I	平成 28 年度	松岡 勇氣	4	通年	履修単位 2	必

[授業のねらい] 講義は微分方程式と確率・統計の理論からなる。これらの計算や理論は工学にとって必須のものであり、道具として自由に使いこなせるようになることが授業の狙いである。どの理論も今まで学んできた微分積分学を始めとする数学全般の生きた知識が要求されるので、その都度確認し復習する。

<p>[授業の内容]</p> <p>[授業の内容] この授業の内容は全て学習・教育到達目標 (B) &lt;基礎&gt; 及び JABEE 基準 1 (2) (c) に対応する。</p> <p>前期 (微分方程式)</p> <p>第 1 週 ガイダンス：微分方程式の例</p> <p>第 2 週 変数分離形の解法</p> <p>第 3 週 斉次形の解法</p> <p>第 4 週 一階線形微分方程式の解法</p> <p>第 5 週 完全微分方程式の解法</p> <p>第 6 週 一階非線形微分方程式の解法</p> <p>第 7 週 二階線形微分方程式の例と解法</p> <p>第 8 週 中間試験</p> <p>第 9 週 二階定数係数斉次線形微分方程式</p> <p>第 10 週 特性方程式が重複度を持つ場合について</p> <p>第 11 週 二階定数係数非斉次線形微分方程式 (1)</p> <p>第 12 週 二階定数係数非斉次線形微分方程式 (2)</p> <p>第 13 週 ロンスキアンを使った特殊解の見つけ方</p> <p>第 14 週 初期値問題と境界値問題</p> <p>第 15 週 微分方程式の纏め</p>	<p>後期 (確率・統計)</p> <p>第 1 週 記述統計学, 推測統計学とは何か</p> <p>第 2 週 確率の定義と性質</p> <p>第 3 週 条件付確率と事象の独立, ベイズの定理</p> <p>第 4 週 確率変数, 二項分布とポアソン分布</p> <p>第 5 週 確率変数の平均と分散</p> <p>第 6 週 正規分布</p> <p>第 7 週 正規分布の標準化</p> <p>第 8 週 中間試験</p> <p>第 9 週 中心極限定理</p> <p>第 10 週 データの代表値と散布度</p> <p>第 11 週 相関グラフと相関係数</p> <p>第 12 週 母平均, 母分散の点推定</p> <p>第 13 週 母平均の区間推定</p> <p>第 14 週 統計的検定</p> <p>第 15 週 演習</p>
---	---

授業科目名	開講年度	担当教員名	学年	開講期	単位数	必・選
応用数学Ⅰ（つづき）	平成28年度	松岡 勇気	4	通年	履修単位 2	必

<p>[この授業で習得する「知識・能力」]</p> <p>(微分方程式)</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>任意定数を含む関数が満たす微分方程式を導くことができる。</li> <li>与えられた微分方程式の解法を判定できる。</li> <li>変数分離形微分方程式が解ける。</li> <li>斉次形微分方程式が解ける。</li> <li>1階線形微分方程式が解ける。</li> <li>完全形微分方程式が解ける。</li> <li>2階微分方程式を1解の微分方程式に帰着して解くことができる。</li> <li>定数係数斉次2階線形微分方程式が解ける。</li> <li>特殊解を用いて非斉次線形微分方程式が解ける。</li> </ol>	<p>確率・統計</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>確率の定義と乗法定理等の性質を理解し計算できる。</li> <li>確率変数と確率分布の概念を理解している。</li> <li>二項分布, ポアソン分布, 正規分布を理解し, 確率などを具体的に計算できる。</li> <li>データを解析するときの統計の考え方を理解し, 平均・分散・標準偏差等を計算できる。</li> <li>代表値や散布度, 相関係数, 回帰直線等を求めることができる。</li> <li>推定・検定の考え方を理解し, 具体例を扱える。</li> </ol>
<p>[この授業の達成目標]</p> <p>微分方程式, 確率・統計の理論の基礎となる数学の知識(特に, 解析学)を理解し, それに基づいて微分方程式の解を求めたりデータを分析したりすることが可能で, 専門教科等に表れる問題を含めてこの分野の様々な問題を解決することができる。</p>	<p>[達成目標の評価方法と基準]</p> <p>上記の「知識・能力」(微分方程式)1～9, 確率・統計1～5を網羅した問題を2回の中試験, 2回の定期試験で出題し, 目標の達成度を評価する。達成度評価における各「知識・能力」の重みは概ね均等とするが, 各試験においては, 結果だけでなく途中の計算を重視する。評価結果が百分法で60点以上の場合に目標の達成とする。</p>
<p>[注意事項] 微積分を始めとして数学の多くの知識を使うので, 低学年次に学んだことの復習を同時にすること。疑問が生じたら直ちに質問すること。他の専門教科との関連で授業内容の順序を変更することがあるがその都度事前に連絡する。本教科は後に学習する応用数学Ⅱの基礎となる教科である。</p>	
<p>[あらかじめ要求される基礎知識の範囲] 微積分の全ての基礎知識。その他に低学年の数学の授業で学んだこと。本教科は微分積分Ⅱ, 線形代数Ⅱや数学講究の学習が基礎となる教科である。</p>	
<p>[レポート等] 理解を深めるための課題を適宜出題する。</p>	
<p>教科書: 「高専の数学3」田代・難波著(森北出版)  問題集: 「高専の数学3問題集」(第2版)田代嘉宏編(森北出版)  参考書: 「常微分方程式」矢嶋信男著(岩波書店), 「新訂確率統計」高藤節夫・斉藤斉等(大日本図書)</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, 前期中間, 前期末, 後期中間の3回の試験でそれぞれについて60点に達していない者には再試験を課し(無断欠席者を除く), 再試験の成績が再試験の対象となった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	開講年度	担当教員名	学年	開講期	単位数	必・選
応用物理II	平成28年度	三浦 陽子	4	通年	履修単位 2	必

[授業のねらい]

物理は自然界の法則，原理を学ぶ学問であり，専門科目を学ぶための重要な基礎科目である．本講義では，微分，積分，ベクトルを使い，大学程度の物理を学ぶ．古典力学および電磁気学を学ぶ．

[授業の内容] 第1週～第30週までの内容はすべて，学習・教育到達目標(B)＜専門＞およびJABEE基準1(2)(d)(1)に相当する．

前期（古典力学）

- 第1週 質点と質点の位置，ベクトル，速度と加速度
- 第2週 運動の法則
- 第3週 簡単な運動
- 第4週 抵抗を受ける運動
- 第5週 仕事と運動エネルギー
- 第6週 保存力と位置エネルギー
- 第7週 万有引力
- 第8週 前期中間試験
- 第9週 束縛運動と摩擦，相対運動と見かけの力
- 第10週 質点系の運動
- 第11週 質点系の角運動量と運動エネルギー
- 第12週 剛体にはたらく力と力のモーメント
- 第13週 固定軸の周りの剛体の運動
- 第14週 慣性モーメントの求め方
- 第15週 剛体の平面運動

後期（電磁気学）

- 第1週 クーロンの法則と電場
- 第2週 ガウスの法則
- 第3週 電位，導体の静電的性質
- 第4週 電気容量，静電エネルギー
- 第5週 誘電体
- 第6週 電流と電気抵抗
- 第7週 ジュール熱，キルヒホフの法則
- 第8週 後期中間試験
- 第9週 磁石と磁場，磁性体
- 第10週 電流のつくる磁場
- 第11週 電流が磁場から受ける力
- 第12週 電磁誘導
- 第13週 インダクタンス
- 第14週 交流と交流回路
- 第15週 変位電流とマクスウェルの方程式

授業科目名	開講年度	担当教員名	学年	開講期	単位数	必・選
応用物理Ⅱ（つづき）	平成28年度	三浦 陽子	4	通年	履修単位 2	必

<p>[この授業で習得する「知識・能力」]</p> <p>(古典力学)</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 加速度, 速度, 位置・変位を求めることができる.</li> <li>2. 与えられた条件下において適切な運動方程式を記述できる.</li> <li>3. 仕事と運動エネルギーの関係や保存力場の性質を利用して, 適切な関係式を記述でき, 関連する諸物理量を求めることができる.</li> <li>4. 重心の性質を利用して, 運動量や角運動量が保存される系において適切な関係式を記述でき, 関連する諸物理量を求めることができる.</li> <li>5. 剛体にはたらく力のモーメントを利用して, 並進と回転に対する適切な関係式を記述でき, 関連する諸物理量を求めることができる.</li> <li>6. 剛体の慣性モーメントを求めることができる.</li> </ol>	<p>(電磁気学)</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>7. クーロンの法則またはガウスの法則を用いて電場を求めることができる.</li> <li>8. 電場を用いて電位を求めることができる.</li> <li>9. 導体と誘電体の性質を理解し, 電気容量や静電エネルギーを求めることができる.</li> <li>10. 電流, 電圧, 電気抵抗の性質を利用して, 関連する諸物理量を求めることができる.</li> <li>11. ビオ・サバルの法則またはアンペールの法則を用いて磁場を求めることができる.</li> <li>12. 磁場中での電流や荷電粒子の挙動を記述できる.</li> <li>13. 電磁誘導の法則と自己誘導または相互誘導の性質を用いて, 関連する諸物理量を求めることができる.</li> <li>14. 交流回路において, 適切な関係式を記述でき, 関連する諸物理量を求めることができる.</li> </ol>
<p>[この授業の達成目標]</p> <p>古典力学および電磁気学の基礎を理解し, それらに関連した諸物理量を求めるために数学的知識に基づいて問題を式に表すことができ, 解を求めることができる.</p>	<p>[達成目標の評価方法と基準]</p> <p>上記の「知識・能力」1～14を網羅した問題を2回の中間試験, 2回の定期試験で出題し, 目標の達成度を評価する. 達成度評価における各「知識・能力」の重みは概ね均等とする. 随時演習レポートの提出を求める. 各試験とレポートの評価結果が百点法で60点以上の場合に目標の達成とする.</p>
<p>[注意事項] 随時演習レポートの提出を求める. 本教科は後に学習する応用物理学(専攻科)の基礎となる教科である.</p>	
<p>[あらかじめ要求される基礎知識の範囲] 3年生までに習った数学および「物理」「応用物理Ⅰ」の学習が基礎となる教科である.</p>	
<p>[自己学習] 授業で保証する学習時間と, 予習・復習(中間試験, 定期試験, 小テストのための学習も含む)に必要な標準的な学習時間の総計が, 90時間に相当する学習内容である.</p>	
<p>教科書: 「新編 物理学」藤城敏幸 東京教学社</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%, レポートの得点を20%として評価する. 定期試験で60点を取得できない場合には, 再試験を行う場合がある(60点を上限として評価する). 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	開講年度	担当教員名	学年	開講期	単位数	必・選
情報処理応用	平成28年度	澤田 善秋	4	通年	履修単位 2	必

[授業のねらい]

プログラム言語としてExcel VBAを用い、コンピュータを道具として使いこなすために必要な知識を学ぶ。すなわち、コンピュータの工学的利用に不可欠な各種の数値計算手法とそれを実現するための代表的なアルゴリズムについて学ぶ。また、代表的な表計算ソフトであるExcel2010を用いて、各種の工学計算を行う。さらに、ワープロソフトであるWord2010ならびにプレゼンテーションソフトであるPowerPoint2010の取扱法を習得する。

[授業の内容]

前期・後期とも、第1週～第15週までの内容はすべて、学習・教育到達目標(B) <基礎> (JABEE基準1(2)(c))に相当する。

前期

第1週 授業の概要

(ワープロソフト) Word2010の起動・終了、実験レポート表紙の作成法、表を含んだ文書の作成、上付き文字、ユーザー設定の仕方

第2週 数式を含んだ文書の作成

(プレゼンテーションソフト)

第3週 プレゼンの意義、手法、PowerPoint2010の起動・終了、スライドへの図形描画、スライドの追加

第4週 表の作成、図のコピー貼付け

第5週 グラフの作成、アニメーションの設定、Excelとの連携(表計算ソフト)

第6週 Excel2010の起動・終了、数表、グラフの作成

第7週 実験式の作成(データの多項式近似)

第8週 前期中間試験

第9週 対数、片対数グラフでの近似式作成

第10週 級数(exp, sin)の計算

第11週 論理関数の使い方(IF, COUNTIF)

第12週 試行錯誤法、ケーススタディー

第14週 次元解析と最小自乗法

第15週 曲線分割法による反応速度の求め方

後期

(Excel VBA)

第1週 Excel VBA, マクロとは. マクロの編集(Visual Basic Editor)

第2週 For Next ステートメント

第3週 If ... Then ... Else ステートメント

第4週 Do Loop While ステートメント

第5週 方程式の根\_1: はさみうち法(1)

第6週 方程式の根\_2: はさみうち法(2)(2分法)

第7週 方程式の根\_3: ニュートン法

第8週 後期中間試験

第9週 数値積分\_1: 台形積分

第10週 数値積分\_2: シンプソン積分

第11週 常微分方程式の数値解法・ルンゲ・クッタ法(1)

第12週 常微分方程式の数値解法・ルンゲ・クッタ法(2)

第13週 工学計算への応用(1)

第14週 工学計算への応用(2)

第15週 工学計算への応用(3)

授業科目名	開講年度	担当教員名	学年	開講期	単位数	必・選
情報処理応用（つづき）	平成28年度	澤田 善秋	4	通年	履修単位 2	必

<p>[この授業で習得する「知識・能力」]</p> <p>(ワープロソフト)</p> <p>1. Word2010 により文書が作成でき、字体・フォントの設定ができる。</p> <p>2. 文書中に表、数式の挿入ができる。</p> <p>(表計算ソフト)</p> <p>3. Excel2010 により数表が作成できる。</p> <p>4. 数表に基づき、グラフが作成できる。</p> <p>5. グラフのデータに対して、最小二乗法による近似式を作成できる。</p> <p>6. Excel 標準関数および論理関数を用いて数表が作成できる。</p>	<p>(プレゼンテーションソフト)</p> <p>7. PowerPoint2010 によりスライドに図形描画できる。</p> <p>8. スライド上に表・グラフを作成できる。</p> <p>9. アニメーションの設定ができる。</p> <p>(Excel VBA によるプログラミング)</p> <p>10. Excel VBA の文法の概要を理解している。</p> <p>11. はさみうち法・2分法・ニュートン法による方程式の根の求め方を理解しており、Excel VBA を用いてプログラミングができる。</p> <p>12. 台形積分・シンプソン積分および常微分方程式の数値解法・ルンゲ・クッタ法の原理を理解しており、Excel VBA を用いてプログラミングができる。</p> <p>13. Excel VBA を用いて初歩的な工学計算ができる。</p>
<p>[この授業の達成目標]</p> <p>情報処理(ワープロソフト、プレゼンソフトおよび表計算ソフト)に関する基本的事項を理解し、工学計算に必要なアルゴリズム(Excel VBA によるプログラミング)に関する専門知識を習得し、工学計算に応用できる。</p>	<p>[達成目標の評価方法と基準]</p> <p>「知識・能力」1～13 の確認を前期中間試験、前期末試験、後期中間試験、学年末試験およびレポート等提出物で行う。1～13 に関する重みは同じである。合計点の60%の得点で、目標の達成を確認できるレベルの試験・レポートを課す。</p>
<p>[注意事項] 本教科は、生物情報工学(5年)、化学情報工学(専攻科)の基礎となる教科である。疑問が生じたら直ちに質問すること。思考、コミュニケーションの道具としてコンピュータを積極的に利用する姿勢が求められる。</p>	
<p>[あらかじめ要求される基礎知識の範囲]</p> <p>本教科は、情報処理 I、II の学習が基礎となる教科である。また数学における代数・微分・積分は十分理解している必要がある。</p>	
<p>[自己学習] 授業で保証する学習時間と、予習・復習(中間試験、定期試験のための学習も含む)及び課題レポート作成に必要な標準的な学習時間の総計が、90時間に相当する学習内容である。</p>	
<p>教科書：「4C 情報処理応用」 生物応用化学科編著</p> <p>参考書：</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回の試験の平均値を最終評価とする。但し、学年末試験を除く3回の評価で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。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>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	開講年度	担当教員名	学年	開講期	単位数	必・選
物理化学 II	平成28年度	高倉 克人	4	通年	履修単位 2	必

[授業のねらい]

物理化学は物理的な手法を用いて化学物質の構造と性質を解明する学問である。本科目では、化学反応の基本的データのの一つである反応速度について基礎から考え方と理論を理解して、反応速度則の予測や反応機構の解明ができるようになること、量子化学について単純で平易な例を用いて基礎から理論を理解し、化学結合や化合物の反応性を電子レベルの立場から理解、予測できるようになることを目標とする。

[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・教育到達目標(B)＜専門＞JABEE基準1(2)(d)(2)(a)に相当する。

前期

- 第1週 反応速度論の性格
- 第2週 反応系の熱力学
- 第3週 速度式の決定 (1) n次反応速度式, 半減期法, C14年代測定
- 第4週 速度式の決定 (2) 分離法(擬1次速度式法, 初速度法)
- 第5週 コンピュータを使ったデータ処理演習
- 第6週 反応速度の温度依存性
- 第7週 衝突理論を用いた速度定数の計算
- 第8週 中間試験
- 第9週 遷移状態理論 (1) アレニウスの活性分子と衝突状態
- 第10週 遷移状態理論 (2) アイリングの活性錯体理論
- 第11週 遷移状態理論 (3) 活性化エントロピー
- 第12週 逐次反応と併発反応: 律速段階, 定常状態近似, 前駆平衡
- 第13週 可逆反応: 緩和速度式
- 第14週 気相反応 (2) 連鎖反応と爆発反応
- 第15週 前期末試験の解説・前期総まとめ

後期

- 第1週 溶液反応
- 第2週 触媒反応・酵素反応
- 第3週 固相反応
- 第4週 重合反応
- 第5週 電子の粒子性と波動性
- 第6週 シュレーディンガー方程式 (1) 方程式の立て方・規格化
- 第7週 シュレーディンガー方程式 (2) 水素原子・ヘリウム原子・水素分子イオン
- 第8週 中間試験
- 第9週 1次元の箱の中の粒子
- 第10週 多電子系, 変分法
- 第11週 分子とパウリの原理
- 第12週 MO法による水素分子の記述
- 第13週 MO法による多原子分子
- 第14週 HMO法, フロンティア軌道
- 第15週 フロンティア軌道論による分子の性質の予測

授業科目名	開講年度	担当教員名	学年	開講期	単位数	必・選
物理化学Ⅱ(つづき)	平成28年度	高倉 克人	4	通年	履修単位 2	必

<p>[この授業で習得する「知識・能力」]</p> <p>「反応速度論」</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 反応速度論の基礎的な考えに含まれる用語を説明できる。</li> <li>2. 反応系の熱力学を理解し、熱力学的パラメータから化学反応の進む向きを導き出せる。</li> <li>3. 反応速度の定義を理解して、反応次数・速度定数を決定する種々の方法を説明・利用できる。</li> <li>4. 微分式と積分式を相互に変換して反応物濃度の時間変化を示す式を導出できる。</li> <li>5. 反応次数と半減期の関係を理解し、C14年代測定に関する計算ができる。</li> <li>6. 衝突理論よりアレニウスの式を誘導し、数値計算ができる。</li> <li>7. アレニウスプロットにより活性化エネルギーと頻度因子を計算できる。</li> <li>8. アイリング式を遷移状態理論から導くことができ、アイリングプロットの意味を理解できる。</li> <li>9. 速度定数のアイリングプロットから活性化パラメータを求めることができる。</li> <li>10. 活性化エントロピーの符号より、遷移状態の大まかな構造を推定できる。</li> <li>11. 逐次反応(連続反応)、可逆反応、併発反応などの反応経路を理解できる。</li> <li>12. 定常状態近似および前駆平衡(律速段階近似)の考え方を理解し、化学反応の解釈へ適用できる。</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>13. 可逆反応の緩和速度式の導出を理解し、緩和時間の値より速度定数を求められる。</li> <li>14. 定常状態法を複雑な反応(ラジカル連鎖反応など)へ適用できる。</li> <li>15. 溶液反応の反応速度に対する溶媒効果を説明できる。</li> <li>16. イオン反応におけるイオン強度と速度定数の関係を説明できる。</li> <li>17. 簡単な均一と不均一触媒反応の速度論を説明できる。</li> <li>18. データ処理によって物性値から速度定数等の反応速度論に関する種々のパラメータを算出できる。</li> </ol> <p>「量子化学」</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>19. 量子化学の基礎的な考えに含まれる用語が説明できる。</li> <li>20. ボーアの水素モデルやド・ブロイ波の式にもとづいて量子条件を説明できる。</li> <li>21. 1次元の箱の中の粒子についての1次元波動方程式を解き、波動関数の規格化、エネルギーの量子化について説明できる。</li> <li>22. 変分法の意味がわかる。</li> <li>23. パウリの原理とスピン関数が理解できる。</li> <li>24. 等核2原子分子の分子軌道における原子軌道間相互作用のしかたについて理解できる。</li> <li>25. 分子軌道法による永年方程式の解法が理解できる。</li> <li>26. ヒュッケル分子軌道法によって簡単なπ系化合物を解くことができる。波動関数の直交について理解できる。</li> <li>27. 被占軌道と空軌道およびHOMOとLUMOの意味を説明できる。</li> </ol>
--	---

<p>[この授業の達成目標]</p> <p>反応速度論・量子化学における基本的な考え方を理解し、物性値からの反応速度に関する各種パラメータの算出、複雑な反応機構の解析による速度式の導出、簡単な原子・分子軌道計算に応用できる。</p>	<p>[達成目標の評価方法と基準]</p> <p>反応速度論および量子化学に関する「知識・能力」1～27の確認を小テスト・レポート、前期中間試験、前期末試験、後期中間試験および学年末試験で行う。1～27に関する重みは同じである。合計点の60%の得点で、目標の達成を確認できるレベルの試験を課す。</p>
--	---

[注意事項] 授業に出てくる数式を暗記するのではなく、数式が導き出される過程や根拠を理解することが望ましい。記述式の試験問題を解答する際には明快な文章を用いて解答を作成できることが望ましい。本科目は5年次に履修する「界面化学」を理解する上での基礎となる内容を多く含むので、長期的な視野を持って授業に臨んでほしい。

[あらかじめ要求される基礎知識の範囲] 2年次に履修する「微分積分Ⅰ」で学ぶ、指数・対数関数の変形および基本的な微分・積分及び行列式に関する計算知識。2年次に履修する「化学」ならびに3年次に履修する「物理化学Ⅰ」で学習する化学反応、化学平衡、化学熱力学についての基本的な知識。Microsoft Excelなどの表計算ソフトを用いたデータ解析の基礎知識、基本的な文章力。

[レポート等] 理解を深めるため、小テスト、課題を適宜与える。

教科書: 「反応速度論」慶伊富長 著(東京化学同人)及び配付資料

参考書: 「反応速度論」齋藤勝裕 著(三共出版) 「基礎から学ぶ量子化学」高木秀夫 著(三共出版)

[学業成績の評価方法および評価基準] 学業成績は次式に従って算出される:  

$$\text{学業成績} = 0.8 \times (\text{中間・定期試験の平均点}) + 0.2 \times (\text{小テスト・課題の平均点})$$
ただし、中間・前期末試験の成績が35点以上60点未満だった学生のうち、希望者に対しては各試験につき1回だけ再試験を行い、満点の6割以上を得点した場合は、対応する試験の得点を(再試験の満点 $\times$ 0.6)に差し替えて成績を算出する。また再試験の得点が満点の6割に満たない場合も、本試験より高得点であれば再試験の得点に差し替えて成績を算出する。

[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	開講年度	担当教員名	学年	開講期	単位数	必・選
化学工学 I	平成 28 年度	船越 邦夫	4	前期	履修単位 1	必

<p>[授業のねらい]</p> <p>化学工学は、化学製品等を安全にかつ経済的に生産するために、化学プロセスを設定し原料から製品に至る物質およびエネルギーの流れの収支関係を明らかにし、各種装置の設計を行うための学問である。化学工学 I (4 年) では、「流動」や「伝熱」に関連した項目について学習し、管路の流動状態やその抵抗、ポンプの所要動力の計算法、伝導・対流・放射伝熱に関する理論について習得する。</p>	
<p>[授業の内容] 第 1 週～第 15 週までの内容は全て、学習・教育到達目標(B)&lt;専門&gt; (JABEE 基準 1(2)(d)(1)) に相当する。</p> <p>第 1 週 授業の概要 (流動) 流体の分類: Newton の粘性の法則, 気体・液体の粘度, Newton 流体・非 Newton 流体,</p> <p>第 2 週 連続の式, エネルギー収支式, Bernoulli の式</p> <p>第 3 週 層流と乱流: Reynolds 数, 流れの相似則, 相当直径</p> <p>第 4 週 円管内の層流, Hagen-Poiseuille 式</p> <p>第 5 週 管内流れの摩擦エネルギー損失: Fanning の式, 摩擦係数, 管路断面積の急激な変化によるエネルギー損失</p> <p>第 6 週 流量および流速の測定法: オリフィス計, マノメーター</p> <p>第 7 週 ピトー管, ロータメーター, 流動の総復習</p>	<p>第 8 週 中間試験 (伝熱)</p> <p>第 9 週 伝熱の基本機構: 伝導・対流・放射伝熱の概要, 熱伝導: Fourier の法則</p> <p>第 10 週 単一平板・多層平板・単一円管・多層円管の熱伝導</p> <p>第 11 週 対流伝熱: 境界説, 境界膜伝熱係数, 総括伝熱係数</p> <p>第 12 週 境界膜伝熱係数の実験式, 伝熱に関する無次元数</p> <p>第 13 週 対流伝熱装置の種類, 二重管式熱交換器の熱収支</p> <p>第 14 週 二重管式熱交換器の平均温度差と伝熱面積</p> <p>第 15 週 放射伝熱: 黒体の概念, Planck の法則, Stefan-Boltzmann の法則, Kirchhoff の法則, 放射伝熱係数</p>
<p>[この授業で習得する「知識・能力」]</p> <p>(流動)</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>Newton 流体・Newton の粘性の法則について説明できる。</li> <li>連続の式を用いて管内を通過する流体の流量が計算できる。Bernoulli の式を用いて管路中のポンプの動力が計算できる。</li> <li>Reynolds 数の定義・物理的意味を説明できる。Reynolds 数を用いて管路の流動様式を判別できる。</li> <li>管路内での流動によるエネルギー損失を説明できる。</li> <li>Fanning の式を用いて直管路の圧力損失が計算できる。</li> </ol>	<p>6. ピトー管, オリフィス計の原理を理解している。 (伝熱)</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>伝熱の三つの様式 (伝導, 対流, 放射) を説明できる。</li> <li>平面壁および円管壁の伝導伝熱速度が計算できる。</li> <li>隔壁を介した 2 流体間の伝熱速度が計算できる。</li> <li>伝熱に関する無次元数について説明できる。</li> <li>二重管式熱交換器の伝熱面積が計算できる。</li> <li>放射伝熱速度が計算できる。</li> </ol>
<p>[この授業の達成目標]</p> <p>流動・伝熱に関する基礎理論を理解し、管路の流動抵抗の見積もりやポンプの選定に必要な専門知識、伝導伝熱・対流伝熱・放射伝熱速度の計算に必要な専門知識を習得し、管路の設計や伝熱装置の設計に応用できる。</p>	<p>[達成目標の評価方法と基準]</p> <p>流動・伝熱に関する「知識・能力」1～12 の確認を課題および中間試験、期末試験で行う。1～12 に関する重みは概ね同じである。合計点の 60% の得点で目標の達成を確認できるレベルの試験を課す。</p>
<p>[注意事項] 本教科は、後に学習する化学工学 II, 反応工学, 化学設計製図, 応用化学コース実験, および移動現象論の基礎となる教科である。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。</p>	
<p>[あらかじめ要求される基礎知識の範囲] 本教科は、数学 (微分・積分学の基礎) や物理 (力学), 化学 (物質の状態), 物理化学 I (相平衡, 熱力学), および化学工学 I (3 年) の学習が基礎となる教科である。</p>	
<p>[自己学習] 授業で保証する学習時間と、予習・復習 (中間試験, 定期試験のための学習も含む) 及び課題の作成に必要な標準的な学習時間の総計が、45 時間に相当する学習内容である。</p>	
<p>教科書: 「化学工学通論 I」 足田晴夫著 (朝倉書店) 「化学工学演習」 藤田重文編 (東京化学同人)</p> <p>参考書: 「化学工学 I」 藤田重文著 (岩波全書)</p>	
<p>学業成績の評価方法および評価基準 中間・期末試験の成績の平均点を 80%, 課題を 20% として学業成績を評価する。ただし中間試験の成績が 60 点に達していない者のうち希望者に対して再試験を実施し、再試験の成績が中間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。前期末試験については再試験を行わない。</p>	
<p>[単位修得要件] 与えられた課題を全て提出し、学業成績で 60 点以上を取得すること。</p>	

授業科目名	開講年度	担当教員名	学年	開講期	単位数	必・選
高分子化学	平成28年度	淀谷真也	4	通年	履修単位 2	必

[授業のねらい]

高分子化合物は生活雑貨，電子機器，医療機器など様々な分野において必要とされており，我々の生活に欠かすことのできない材料である。この科目ではそれら高分子材料を開発するうえで必要となるラジカル重合，カチオン重合，アニオン重合，金属触媒，開環重合，重縮合，重付加などの高分子合成法の基礎や高分子物性の基礎である分子量の概念，共重合体の性質，立体構造，熱力学的挙動，さらに，高分子の反応や機能性材料の基礎について学習する。

[授業の内容]

すべての内容は，学習・教育到達目標 (B) <専門>及び JABEE 基準 1(2)(d)(1)に対応する。

《前期》

- 第1週 高分子化学序論  
・高分子の概念と定義
- 第2週 高分子の分類  
・モノマー組成，化学構造，立体構造
- 第3週 高分子の物性 (I)  
・力学的特性，熱的特性
- 第4週 高分子の物性 (II)  
・粘弾性，高分子溶液
- 第5週 分子量の概念  
・分子量の測定法，分子量分布，平均分子量
- 第6週 連鎖反応，逐次反応  
・連鎖反応と逐次反応の反応機構
- 第7週 ラジカル重合 (I)  
・ラジカル重合とは，速度論等
- 第8週 中間試験
- 第9週 ラジカル重合 (II)  
・ラジカル重合の素反応，重合の禁止と抑制
- 第10週 ラジカル重合 (III)  
・共重合組成式，モノマー反応性比
- 第11週 イオン重合 (I)  
・カチオン重合とは，カチオン重合の素反応
- 第12週 イオン重合 (II)  
・アニオン重合とは，アニオン重合の素反応
- 第13週 イオン重合 (III)  
・リビング重合
- 第14週 イオン重合 (IV)  
・金属触媒，その他の重合
- 第15週 まとめ

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

《後期》

- 第1週 種々の重合 (I)  
・環状化合物の開環重合，脱離重合
- 第2週 種々の重合 (II)  
・逐次反応とは，重付加，Diels-Alder 重合
- 第3週 種々の重合 (III)  
・重縮合，線状縮合系ポリマー
- 第4週 種々の重合 (IV)  
・逐次反応の速度論
- 第5週 種々の重合 (V)  
・加熱重縮合，界面重縮合
- 第6週 種々の重合 (VI)  
・異性化重合・脱離重合
- 第7週 種々の重合 (VII)  
・開環重縮合，付加縮合反応
- 第8週 中間試験
- 第9週 高分子の構造 (I)  
・共重合体の種類，構造，特性
- 第10週 高分子の構造 (II)  
・立体構造
- 第11週 高分子の反応 (I)  
・官能基の導入，
- 第12週 高分子の反応 (II)  
・分子内，分子間反応
- 第13週 高分子の反応 (III)  
・分解反応
- 第14週 機能性高分子への応用
- 第15週 まとめ

授業科目名	開講年度	担当教員名	学年	開講期	単位数	必・選
高分子化学 (つづき)	平成28年度	淀谷真也	4	通年	履修単位 2	必

<p>[この授業で習得する「知識・能力」]</p> <p>◆高分子序論</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 高分子の定義を簡単に説明することができる。</li> <li>2. 高分子の種類, 分類を説明することができる。</li> <li>3. 高分子の一次構造について説明できる。</li> <li>4. 高分子の性質 (低分子と比較して) を簡単に説明できる。</li> <li>5. 種々のモノマー, ポリマーの構造式が書ける。</li> <li>6. 高分子の分子量の概念を説明できる。</li> </ol> <p>◆高分子の物性</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>7. 高分子の力学的物性について簡単に説明できる。</li> <li>8. 高分子の熱的性質について簡単に説明できる。</li> <li>9. 高分子の立体構造について説明することができる。</li> </ol> <p>◆ラジカル重合</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>10. ラジカル重合の重合法について説明できる。</li> <li>11. 種々のラジカル重合開始剤の名前, 構造式が書ける。</li> <li>12. ラジカル重合の素反応を化学反応式を用いて説明することができる。</li> <li>13. 重合の禁止, 抑制の機構を説明できる。</li> <li>14. ラジカル重合の反応速度式, 共重合組成式を誘導することができる。</li> </ol>	<p>◆イオン重合</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>15. カチオン重合, アニオン重合の素反応を化学反応式を用いて説明することができる。</li> <li>16. リビング重合, 金属触媒を用いた重合について説明できる。</li> </ol> <p>◆種々の重合</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>17. 種々のモノマーの構造式を書くことができる。</li> <li>18. 種々の重合法においてモノマーの組み合わせと, それらを反応させて対応するポリマーの合成反応式を書くことができる。</li> <li>19. 種々の重合の反応機構を簡単に説明できる。</li> <li>20. 逐次反応 (重縮合) の速度関係式を誘導できる。</li> </ol> <p>◆分子量</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>21. 分子量の測定法, 平均分子量, 分子量分布について説明することができる。</li> <li>22. 重合度, 反応率の関係式を誘導することができる。</li> </ol> <p>◆高分子の反応</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>23. 高分子の反応について説明することができる。</li> </ol> <p>◆機能性材料への応用</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>24. 機能性材料への応用法を説明することができる。</li> </ol>
<p>[この授業の達成目標]</p> <p>高分子の合成・物性に関する基本的事項を理解し, ラジカル重合, イオン重合をはじめとする, 様々な重合に関する専門知識, および熱的特性, 力学的特性など物性に関する専門知識, 高分子の反応 (修飾) に関する専門知識を習得し, 高分子材料作りに適用できる。</p>	<p>[達成目標の評価方法と基準]</p> <p>上記の「知識・能力」1～24を網羅した問題を中間試験, 定期試験, および小テストで出題し, 目標達成度を評価する。達成度評価における各「知識・能力」の重みは概ね均等とするが, 高分子の合成・物性に関する基本的事項を重ねて問うこともある。評価結果が百点法で60点以上の場合に目標の達成とする。</p>
<p>[注意事項]</p> <p>本教科は後に学習する「機能材料工学(5C)」の基礎となる教科である。 「有機化学」に関する基礎事項を必要に応じて確認・復習すること。</p>	
<p>[あらかじめ要求される基礎知識の範囲]</p> <p>本教科は「有機化学(3C)」で学習する知識が基礎となっている。</p>	
<p>[自己学習]</p> <p>授業で保証する学習時間と, 予習・復習 (中間試験, 定期試験のための学習も含む) 及びレポート作成に必要な標準的な学習時間の総計が, 90時間に相当する学習内容である。</p>	
<p>教科書: 「高分子合成の化学」 大津隆行著 (化学同人)</p> <p>参考書: 「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)</p>	
<p>[学業成績の評価方法および評価基準]</p> <p>中間, 期末試験の平均点で評価する。</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	開講年度	担当教員名	学年	開講期	単位数	必・選
微生物学	平成28年度	生貝 初	4	通年	履修単位 2	必

[授業のねらい]

遺伝子工学や発酵工学の基盤となる微生物の構造、環境微生物、生理・代謝、微生物遺伝学について学ぶ。さらに微生物と生体の相互作用、免疫、食品の腐敗、滅菌と消毒、抗生物質の作用など微生物を取り扱う技術者として必要な知識を習得する。最後に、微生物の工業的利用を理解するために微生物の大量培養法と育種法について学ぶ。

[授業の内容]

この授業の内容は、すべて、学習・教育到達目標(B)〈専門〉、JABEE 基準 1(2)(d)(1)に相当する。

前期

- 第1週 細菌の分類と生態
- 第2週 環境中に存在する微生物の役割
- 第3週 細菌の構造
- 第4週 細菌の各器官の働き
- 第5週 真菌の分類と生態
- 第6週 原虫の分類と生態
- 第7週 ウイルスの分類と生態
- 第8週 前期中間試験
- 第9週 細菌の遺伝細菌のオペロン
- 第10週 細菌の突然変異
- 第11週 細菌の発酵と呼吸
- 第12週 細菌の生体分子の合成経路
- 第13週 宿主-寄生体の相互関係
- 第14週 微生物による食品の腐敗
- 第15週 食中毒の原因と性状

後期

- 第1週 滅菌と消毒
- 第2週 各種滅菌法と消毒法について
- 第3週 各種抗生物質の構造と作用機序
- 第4週 抗生物質耐性菌とその出現機構
- 第5週 有用微生物を用いた産業
- 第6週 有用微生物のスクリーニング
- 第7週 微生物の大量培養法の原理
- 第8週 後期中間試験
- 第9週 有用微生物の育種
- 第10週 遺伝子工学を用いた有用微生物の育種
- 第11週 乳酸菌による発酵
- 第12週 有機酸・アミノ酸を産生する細菌
- 第13週 免疫1-液性免疫
- 第14週 免疫2-細胞性免疫
- 第15週 抗原-抗体反応を利用した生体反応の研究法

[この授業で習得する「知識・能力」]

- |  |   |
|--|---|
| <ul style="list-style-type: none"> <li>1. 細胞の構造や細胞内小器官の働きから原核細胞と真核細胞の違いを説明できる。</li> <li>2. 生態系の一員として微生物がどのような役割をしているかを説明できる。</li> <li>3. 微生物(細菌・真菌・ウイルス・原虫)の種類、構造、生態を説明できる。</li> <li>4. 細菌のオペロンの意義や機構について説明できる。</li> <li>5. 細菌の突然変異とその導入法(形質転換, 形質導入, 接合)を説明できる。</li> <li>6. 細菌の同化作用と異化作用について説明できる。</li> <li>7. 発酵と呼吸および各種細菌の発酵経路や代謝産物について説明できる。</li> <li>8. 微生物による汚染・感染・発病を説明できる。</li> <li>9. 病原性因子を説明できる。</li> <li>10. 微生物による食品腐敗の原因や防止法を説明できる。</li> <li>11. 細菌性食中毒を引き起こす細菌の名称をあげ、その原因と性状について説明できる。</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>12. 滅菌と消毒の原理について説明できる。</li> <li>13. さまざまな滅菌法と消毒法を説明できる。</li> <li>14. 主要な抗生物質の種類・構造と作用機構を説明できる。</li> <li>15. 細菌の薬剤耐性遺伝子と薬剤耐性機構を説明できる。</li> <li>16. 微生物の大量培養法について説明できる。</li> <li>17. 有用微生物の工業的応用について説明できる。</li> <li>18. 有用微生物のスクリーニングについて説明できる。</li> <li>19. 有用微生物の育種の原理と遺伝子工学を活用して有用細菌を育種する方法について説明できる。</li> <li>20. 乳酸菌による発酵の機構と種類について説明できる。</li> <li>21. 有機酸やアミノ酸を産生する細菌の代謝を説明できる。</li> <li>22. 抗体, 抗原, B細胞, T細胞, マクロファージなどのさまざまな免疫関連分子や細胞の働きを系統的に説明できる。</li> <li>23. 生体分子あるいは生体分子の反応について抗体を使って検出する方法を説明できる。</li> </ul> |
|--|---|

授業科目名	開講年度	担当教員名	学年	開講期	単位数	必・選
微生物学（つづき）	平成28年度	生貝 初	4	通年	履修単位 2	必

<p>[この授業の達成目標]</p> <p>微生物学に関する基本的事項と微生物の持つ特性や代謝反応が宿主や工業的応用化にどのように関わっているかについて理解し、微生物を取り扱う技術者として必要な専門知識を身に付け、微生物による有用物質生産技術に応用できる。</p>	<p>[達成目標の評価方法と基準]</p> <p>「知識・能力」1～23の確認を前期中間試験・前期末・後期中間試験・学年末試験で行う。1～23に関する重みは同じである。合計点の60%の点数を得ることによって目標の達成が確認できるレベルの試験を課す。</p>
<p>[注意事項] 各週の授業でキーワードをあげるのので、これらについて理解しておく必要がある。本教科は後に学習するタンパク質化学、生物情報工学、遺伝子工学、生物化学工学、生物化学コース実験の基礎となる教科である。</p>	
<p>[あらかじめ要求される基礎知識の範囲] 本教科の学習には、生物化学、微生物学Ⅰ、細胞生物学の習得が必要である。</p>	
<p>[自己学習] 授業で保証する学習時間と、予習・復習（中間試験、定期試験のための学習も含む）及びレポート作成に必要な標準的な学習時間の総計が90時間に相当する学習内容である。</p>	
<p>教科書：「シンプル微生物学」東 匡伸、小熊恵二著（南江堂）と「テキスト」</p> <p>参考書：「微生物工学」百瀬春生編（丸善）、「微生物工学」菊池 慎太郎編、高見澤 一裕ほか（三共出版）</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回の平均点を最終評価とする。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点に達していない学生には再試験を行い、再試験の成績が当該試験の成績を上回った場合には、60点を上限として当該試験の成績を再試験の成績で置き換えるものとする。ただし中間試験や定期試験を無断欠席した学生には再試験を実施しない。なお、当該試験の平均点の40%以上の成績であることならびに当該試験の実施日までに出された課題のレポートを全て提出していなければ、当該試験の再試験を受けることができないものとする。</p> <p>[単位修得要件]</p> <p>学業成績で60点以上を習得すること。</p>	

授業科目名	開講年度	担当教員名	学年	開講期	単位数	必・選
環境分析化学	平成28年度	飯國 良規	4	前期	履修単位 1	必

<p>[授業のねらい]</p> <p>環境中に存在する有益または有害な物質の機器分析化学的な手法を教授するものである。この科目で学習する分析方法は、物理的、化学的な事象、現象を基礎とするクロマトグラフィ、電気分析、X線分析、熱分析である。これらの基礎的な事象、現象の理解を通して化学における環境分析法の修得をめざす。</p>	
<p>[授業の内容]</p> <p>この学習内容は、すべて、学習・教育到達目標(B)〈専門〉、JABEE基準1(2)(d)(2)a)に対応する。</p> <p>第1週 測定法選択と前処理、シグナル解析と検量線、クロマトグラフィにおける分離機構、</p> <p>【ガスクロマトグラフィ】</p> <p>第2週 分離能力の指標、理論段数・理論段高、van Deemterの式、</p> <p>第3週 固定相、昇温分析</p> <p>第4週 検出器(TCD, FID, ECD, FPD)</p> <p>【液体クロマトグラフィ】</p> <p>第5週 HPLCの分離と移動相</p> <p>第6週 検出器(UV, RI, 蛍光)</p> <p>第7週 GPC原理、固定相、校正曲線</p>	<p>第8週 中間試験</p> <p>【キャピラリー電気泳動】</p> <p>第9週 原理、装置、分離モード</p> <p>【電気分析】</p> <p>第10週 電極と電解電位</p> <p>第11週 電気分析法の装置、ポーラログラフイー、CV</p> <p>【X線分析】</p> <p>第12週 X線源、分光器、検出器</p> <p>第13週 X線回折法、X線マイクロアナライザー</p> <p>【熱分析】</p> <p>第14週 DTA, TGA, DSC</p> <p>【その他】</p> <p>第15週 SEM, TEM, AFMなど</p>
<p>[この授業で習得する「知識・能力」]</p> <p>1. 測定法の選択と前処理、シグナル解析と検量線、クロマトグラフィの分離機構について理解している。</p> <p>2. ガスクロマトグラフィにおける原理、装置について理解している。</p> <p>3. 液体クロマトグラフィの原理、装置について理解している。</p>	<p>4. ゲルパーミエーションクロマトグラフィ、キャピラリー電気泳動について理解している。</p> <p>5. 電気分析法とその装置について理解している。</p> <p>6. X線分析法、熱分析法について理解している。</p> <p>7. SEM, TEM, AFMについて理解している。</p>
<p>[この授業の達成目標]</p> <p>環境分析化学に関する基本的事項を理解し、クロマトグラフィ、電気分析、X線分析、熱分析等に関する環境分析化学についての専門知識を習得し、環境中に存在する物質の機器による分析に応用できる。</p>	<p>[達成目標の評価方法と基準]</p> <p>[この授業で習得する「知識・能力」]において示されている1～7の確認を、小テストおよび中間試験、期末試験で行う。1～7に関する重みは同じである。合計点の60%の得点で、目標の達成を確認できるレベルの試験を課す。</p>
<p>[注意事項] 本科目は5年で履修する環境工学に必要な基礎的内容を多く含むので、長期的な視野を持って授業に臨んでほしい。</p>	
<p>[あらかじめ要求される基礎知識の範囲] 本科目は、3年次までに習った分析化学の基本的事項、物理(力学と電磁気学)の学習が基礎となる科目である。</p>	
<p>[自己学習] 授業で保証する学習時間と、予習・復習(後期中間試験、学年末試験、小テスト・課題)に必要な標準的な学習時間の総計が、45時間に相当する学習内容である。</p>	
<p>[レポート等] 理解を深めるために小テスト(または課題提出)を行う。</p>	
<p>教科書:「若手研究者のための機器分析ラボガイド」澤田 清 編(講談社サイエンティフィク)、配布プリント</p> <p>参考書:「入門機器分析化学」庄野利之、脇田久伸 編著(三共出版)</p>	
<p>[学業成績の評価方法および評価基準]</p> <p>後期中間と学年末の試験結果を80%、小テスト・課題の結果を20%として評価する。小テスト、中間試験、学年末試験、いずれについても再試験は行わない。</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	開講年度	担当教員名	学年	開講期	単位数	必・選
反応工学	平成28年度	船越 邦夫	4	後期	履修単位 1	必

[授業のねらい]

反応工学は、化学反応や生物化学反応の速度過程を物質移動や熱移動を考慮して解析し、反応装置を合理的に設計し、安全に操作するために必要な知識を体系化した工学である。反応工学では、反応速度式や反応器設計の基礎式等を学習し、回分反応器・連続槽型反応器・管型反応器の設計や操作に必要な専門知識について学ぶ。

[授業の内容] 第1週～第15週までの内容は全て、学習・教育到達目標(B)<専門> (JABEE 基準 1(2)(d)(1)) に相当する。

第1週 反応工学の概要

化学反応の分類, 反応装置の分類

第2週 反応速度の定義, 定常状態近似による反応速度式の導出 (定常状態の近似)

第3週 定常状態近似による反応速度式の導出 (酵素反応)

第4週 律速段階近似法による反応速度式の導出

第5週 自触媒反応, 微生物反応の記述法, Arrhenius の式

第6週 単一反応の量論関係, 限定反応成分反応率による物質  
量・濃度等の表現

第7週 反応器の物質収支式, 回分反応器の設計方程式

第8週 連続槽型反応器 (CSTR), 管型反応器 (PFR) の設計方程式, 空間時間

第9週 中間試験

第10週 単一反応の反応速度解析, 回分反応による反応速度解析

第11週 PFR による反応速度解析, CSTR による反応速度解析

第12週 回分反応器の設計

第13週 多段 CSTR の設計 (代数的解法, 図解法)

第14週 PFR の設計, 多管型 PFR の本数の決定

第15週 自触媒反応の最適設計

[この授業で習得する「知識・能力」]

1. 反応装置の操作法・形式と構造, 流通反応装置内の反応物質の流れについて説明できる。
2. 定常状態近似法による反応速度式の導出や, 律速段階近似法による反応速度式の導出を行くことができる。
3. 回分反応器や連続槽型反応器, 管型反応器の設計方程式をもとに反応時間, 空間時間などの計算ができる。

4. 積分法および微分法を用いた回分反応器の単一反応の反応速度解析や, 積分反応器, 微分反応器, 連続槽型反応器などによる単一反応の反応速度解析について説明できる。
5. 回分反応器, 連続槽型反応器, 管型反応器の設計ができる。
6. 自触媒反応の最適操作について説明できる。

[この授業の達成目標]

反応工学に関する基本的事項を理解し, 回分反応器・連続槽型反応器・管型反応器の設計方程式や反応速度解析法などの知識を習得し, 各種の反応器の設計に応用できる。

[達成目標の評価方法と基準]

上記の「知識・能力」1～6の確認を課題, 中間試験, 期末試験で行う。1～6に関する重みは同じである。合計点の60%の得点で目標の達成を確認できるレベルの試験を課す。

[注意事項] 本教科は, 後に学習する化学工学Ⅱ, 化学設計製図, 応用化学コース実験, および移動現象論の基礎となる教科である。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] 本教科は, 数学 (微分・積分学の基礎) や物理 (力学), 化学 (物質の状態), 物理化学 I (相平衡, 熱力学), および化学工学 I (3年) の学習が基礎となる教科である。

[自己学習] 授業で保証する学習時間と, 予習・復習 (中間試験, 定期試験のための学習も含む) 及び課題作成に必要な標準的な学習時間の総計が, 45 時間に相当する学習内容である。

教科書: 「改訂版 反応工学」 橋本健治著 (培風館)

参考書: 「反応工学概論」 久保田宏・関沢恒男著 (日刊工業新聞社)

[学業成績の評価方法および評価基準] 中間・期末試験の成績の平均点を80%, 課題を20%として学業成績を評価する。ただし中間試験の成績が60点に達していない者のうち希望者に対して再試験を実施し, 再試験の成績が中間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。前期末試験については再試験を行わない。

[単位修得要件] 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。

授業科目名	開講年度	担当教員名	学年	開講期	単位数	必・選
創造工学	平成28年度	生物応用化学科全教員	4	前期	履修単位 2	必

<p>[授業のねらい]</p> <p>教員が提示したテーマあるいは自ら設定したテーマに取り組み、その実現のために解決すべき課題の発見とその解決法のデザインを体験する。この過程を通して、技術者としてのモチベーション（意欲、情熱、チャレンジ精神など）を涵養し、これまで学んできた学問・技術の応用能力、課題設定力、創造力、継続的・自律的に学習できる能力、プレゼンテーション能力および報告書作成能力を育成する。</p>	
<p>[授業の内容] 学習・教育到達目標(A)&lt;意欲&gt;、(B)&lt;専門&gt;、&lt;展開&gt;、(C)&lt;発表&gt;、JABEE 基準1(2)(d)(2)a)b)c)d)、(e)、(f)、(g)、(h)に相当する。</p> <p>「卒業研究等の関連テーマ」と「安全化学マジックの創造」に関するテーマを各教員が提案するので、学生はそこから選ぶか、または独自のテーマを実施する。各教員は3～4名の学生を担当する。</p> <p>第1週 ガイダンス（授業の目的、主旨および授業方針、レポート提出、発表会の説明）</p> <p>第2週 テーマの決定、班分け、テーマに関する情報収集</p> <p>第3～8週 テーマに関する情報収集とテーマの実施</p>	<p>第9週 中間発表</p> <p>第10～14週 改良点等の検討、テーマの実施</p> <p>第15週 最終発表</p> <p>発表・報告は次の点を評価する。</p> <p>中間発表：口頭発表（意志伝達能力、記述能力）</p> <p>最終発表：口頭発表（意志伝達能力、記述能力）</p> <p>最終報告：意欲（準備・問題対処能力、継続的に学習する姿勢）、展開（計画性、工夫する能力）、報告（論理的に記述する能力）</p>
<p>[この授業で習得する「知識・能力」]</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. テーマを進める上で準備すべき事柄を認識し、継続的に学習することができる。</li> <li>2. テーマを進める上で解決すべき課題を把握し、その解決に向けて自律的に学習することができる。</li> <li>3. テーマのゴールを意識し、計画的に課題を進めることができる。</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>4. テーマを進める過程で自ら創意・工夫することができる。</li> <li>5. 中間発表と最終発表において、理解しやすく工夫した発表をすることができ、的確な討論をすることができる。</li> <li>6. 報告書を論理的に記述することができる。</li> </ol>
<p>[この授業の達成目標]</p> <p>習得した知識・能力を超える問題に備えて継続的・自律的に学習し、習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、成果・問題点等を論理的に記述・伝達・討論することができる。</p>	<p>[達成目標の評価方法と基準]</p> <p>中間発表(20%)、最終発表(30%)、最終報告書(50%)、により上記「知識・能力」1～6を評価し、100点満点で60点以上の得点を取得した場合に目標を達成したことが確認できるように、それぞれの報告書および発表の評価レベルを設定する。「知識・能力」各項目の重みは同じである。</p>
<p>[注意事項] 各教員は授業時間内あるいは時間外で指導に当たるので、教員との意志の疎通を十分にはかる必要がある。各指導教員の助言を受け、自ら積極的・意欲的に取り組み各自の考えで独特のものを作り出すこと。</p> <p>本科目は5年で履修する卒業研究に必要な基礎的内容や技術、研究の遂行方法を学ぶ内容を多く含むので、長期的な視野を持って各テーマに取り組んで欲しい。</p>	
<p>[あらかじめ要求される基礎知識の範囲] 課題に関連する周辺の基礎的事項についての化学的知識、生物応用化学実験で学んだ知識や実験技術、パワーポイントによる発表技術が必要である。</p>	
<p>[レポート等] 授業内容の項で示した 1. 中間発表、2. 最終発表、3. 最終報告書</p>	
<p>教科書：特になし</p> <p>参考書：各教員との検討の過程で示されることもある。</p>	
<p>[学業成績の評価方法および評価基準]</p> <p>中間発表(20%)、最終発表(30%)、最終報告書(50%)の比率とし100点満点で学業成績を評価する。</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	開講年度	担当教員名	学年	開講期	単位数	必・選
生物応用化学実験 1/4 (物理化学・機器分析化学実験)	平成28年度	平井・淀谷・ 小川・富澤	4	前期	履修単位 4	必

[授業のねらい] 物理化学，機器分析化学に関する実験の基本操作の習熟を図る。物理化学実験は生物応用化学実験の基礎実験として，物理化学Ⅰ・Ⅱで学習した（学習する）内容の中の典型的なテーマが選定されている。機器分析化学実験は迅速かつ正確に測定するための知識や技術を習得する。

<p>[授業の内容]</p> <p>すべての内容は，学習・教育到達目標（B）＜専門＞及び JABEE 基準 1(2)(d)(2)a) に対応する。</p> <p>第1週 実験ガイダンス，実験準備</p> <p>第2週～第15週</p> <p>下記の実験テーマを班別のローテーションで行う。（最終週は後片付けを行うことがある。）</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 液体の蒸気圧測定による蒸発熱の決定</li> <li>2. 融解熱と活量係数の測定</li> <li>3. 溶解熱測定</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>4. アセトンの一般塩基触媒エノール化</li> <li>5. ネルンスト電位測定</li> <li>6. 電量分析</li> <li>7. ローダミンBのラクトン-双性イオン平衡定数の測定</li> <li>8. 有機微量不純物の分析 (GC)</li> <li>9. HPLC による試料中の有機酸の定量 (HPLC)</li> <li>10. 走査型電子顕微鏡による表面観察と元素分析 (SEM)</li> <li>11. 原子吸光度計を用いた水溶液中の Ca と Fe の定量</li> <li>12. FT-IR によるプラスチックの分別</li> </ol>
--	--

<p>[この授業で習得する「知識・能力」]</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. クラペイロン-クラウジウスの式を理解している。</li> <li>2. 2成分系の固-液状態図を実験により求め，この図より融解熱，活量係数，およびモル凝固点降下を求めることができる。</li> <li>3. 溶質を溶媒に溶解した時の熱量の出入りより，積分溶解熱及び微分溶解熱を求めることができる。</li> <li>4. 基質についての反応次数と反応速度定数の測定方法を理解している。</li> <li>5. 単純酸化還元系の酸化還元曲線を測定でき，ネルンストの式を理解している。</li> <li>6. 電解電流と電解時間より電気量を求め，ファラデーの法則より物質量を求めることができる。</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>7. 平衡状態からエンタルピー，エントロピー及びギブスの自由エネルギーの決定方法を理解している。</li> <li>8. ガスクロマトグラフ装置による混合成分の分離操作と定量方法を修得している。</li> <li>9. 高速液体クロマトグラフィー (HPLC) を使った混合成分の分離操作と分析方法を修得している。</li> <li>10. 走査型電子顕微鏡 (SEM) による表面観察と元素分析の方法を習得している。</li> <li>11. 原子吸光度計を用いた水溶液中の金属濃度の定量が出来る。</li> <li>12. FT-IR を用いて未知のプラスチックの構造を推定できる。</li> </ol>
--	---

<p>[この授業の達成目標]</p> <p>実験操作を通じて，熱力学，電気化学，機器分析化学に必要な基礎知識を習得しており，物理化学，分析化学などの専門分野に適用できる。</p>	<p>[達成目標の評価方法と基準]</p> <p>上記の「知識・能力」を 1～12 を，報告書の内容により評価する。評価に対する「知識・能力」の各項目の重みは同じである。満点の 60% の得点で，目標の達成を確認する。</p>
---	---

[注意事項] 化学実験で最も注意しなければならないことは，薬害，ガラス器具による「けが」である。これらを未然に防ぐためには，使用する薬品の性質や器具及び機器の取り扱いを熟知しておくことである。実験に先だてガイダンスでこれらの諸注意を説明するが，各自でも試薬の諸性質などの注意事項などを十分予習しておくこと。また，実験室に入る場合，必ず保護メガネを着用すること。英文による記述もあるので，十分予習しておくこと。

各テーマのレポートを定められた期限以内に各自が提出すること。考察の不十分なものは提出したとは認めない。

[あらかじめ要求される基礎知識の範囲]

本教科は「物理化学Ⅰ(3C)」，「物理化学Ⅱ(4C)」，「機器分析化学(3C)」，「環境分析化学(4C)」の学習が基礎となる教科である。

[自己学習]

実習で保証する学習時間と，予習・復習，レポート作成に必要な標準的な学習時間の総計が 180 時間に相当する学習内容である。

教科書：「生物応用化学実験テキスト」 鈴鹿高専・生物応用化学科編集

参考書：「化学英語の活用辞典」 千原秀昭ら（化学同人）

[学業成績の評価方法および評価基準] 前期の物理化学・機器分析化学実験の評価を 40%，後期のコース別実験（応用化学コース実験，生物化学コース実験）の評価を 40%，応用実験の評価を 20% とする。それぞれの評価を総合したものを最終評価とする。

[単位修得要件] 本実験と後期に行うコース別実験，応用実験のそれぞれの目標を達成し，学業成績で 60 点以上を取得すること。また，課された全てのレポートを指定された期限までに提出すること。

授業科目名	開講年度	担当教員名	学年	開講期	単位数	必・選
生物応用化学実験 2/4 (応化コース実験)	平成28年度	長原・高倉・淀谷	4	後期	履修単位 4	必

[授業のねらい]

本実験は生物応用化学実験のコース別実験である。応用化学コースでは、有機合成化学、物理化学に関する実験の基本操作の習熟を図る。さらに、有機合成化学実験は実験テーマに関連する専門基礎知識を学び、物理化学実験は生物応用化学実験の基礎実験として、物理化学Ⅰ・Ⅱで学習した（学習する）内容の中の典型的なテーマが選定されている。

[授業の内容]

すべての内容は、学習・教育到達目標（B）〈専門〉及び JABEE 基準 1(2)(d)(2)a) に対応する。

(有機合成化学実験)

第1週 実験ガイダンス, 実験準備

第2週～第8週

下記の実験テーマを班別のローテーションで行う。(最終週は後片付けを行うことがある。)

1. グリニャール反応 (2週) : グリニャール反応, 不活性ガス雰囲気下での実験操作, カラムクロマトグラフ法による精製, 核磁気共鳴 (NMR) スペクトルによる生成物の同定
2. L-グルタミン酸の脱アミノ化によるラクトン化: 光学活性物質であるL-グルタミン酸の脱アミノ化によるラクトン化, 比旋光度測定
3. 桂皮酸の二臭化物の脱炭酸的脱離: 桂皮酸の臭素化及び脱炭酸的脱離によるオレフィンの合成, 核磁気共鳴スペクトルによる生成物の同定
4. ヒドリド還元: 4-tert-ブチルシクロヘキサノンの水素化ホウ素ナトリウム還元, 核磁気共鳴スペクトルによる生成物の同定
5. 開環重縮合反応: ピロメリット酸無水物とジアミン化合物をモノマーに用いて, ポリイミドの合成を行う。

(物理化学実験)

第9週 実験ガイダンス, 実験準備

第10週～第15週

下記の実験テーマを班別のローテーションで行う。(最終週は後片付けを行うことがある。)

6. コンピュータを用いたシミュレーション (1)
7. コンピュータを用いたシミュレーション (2)
8. コンピュータを用いたシミュレーション (3)
9. ガスクロマトグラフィーによる分子間相互作用

授業科目名	開講年度	担当教員名	学年	開講期	単位数	必・選
生物応用化学実験 2/4 (つづき)	平成28年度	長原・高倉・淀谷	4	後期	履修単位 4	必

<p>[この授業で習得する「知識・能力」] (有機合成化学実験)</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>① 薄層クロマトグラフ法 (TLC) による反応の進行状況の確認・追跡に関する操作, ② 不活性ガス雰囲気下, 無水条件下での有機金属反応剤を用いる基本的な実験操作, ③ カラムクロマトグラフ法による有機化合物の分離・精製に関する基本的な操作を理解している (実験テーマ(1)~(4)).</li> <li>各実験テーマで得られる反応生成物を核磁気共鳴 (NMR) スペクトルから同定できる (実験テーマ(1), (3), (4)).</li> <li>比旋光度測定に関する基本的な操作を理解し, 比旋光度から光学純度が計算できる (実験テーマ(2)).</li> <li>グリニヤール反応について説明できる (実験テーマ(1)).</li> <li>L-グルタミン酸の脱アミノ化によるラクトン化の実験結果をもとに, 立体選択的な反応経路について説明できる (実験テーマ(2)).</li> <li>桂皮酸の二臭化物の脱炭酸的脱離の実験結果をもとに, 脱離反応の立体化学について説明できる (実験テーマ(3)).</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>有機化合物の金属水素化物による還元反応の概要と4-tert-ブチルシクロヘキサノンの水素化ホウ素ナトリウムによる還元反応の立体化学について説明できる (実験テーマ(4)).</li> <li>開環重縮合の反応機構とポリイミドの特性について説明できる. (実験テーマ(5))</li> </ol> <p>(物理化学実験)</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>分子軌道計算プログラムを用いて分子の最適構造を探索できる. (実験テーマ(6))</li> <li>分子軌道計算プログラムを用いて芳香族求電子置換反応の反応性を予測できる. (実験テーマ(7))</li> <li>分子軌道計算プログラムを用いて速度論エノラート, 熱力学エノラートの生成反応について反応座標を作製できる. (実験テーマ(8))</li> <li>溶解のエンタルピーの測定方法を理解している. (実験テーマ(9))</li> </ol>
<p>[この授業の達成目標]</p> <p>実験操作を通じて, 有機合成化学, 物理化学に必要な基礎知識を習得しており, 本実験と並行して行う専門分野に関する応用実験への適用ができる.</p>	<p>[達成目標の評価方法と基準]</p> <p>上記の「知識・能力」12項目を, 報告書の内容により評価する. 評価に対する「知識・能力」の各項目の重みは同じである. 満点の60%の得点で, 目標の達成を確認する.</p>
<p>[注意事項]</p> <p>(有機合成化学実験) 高価な試薬や危険な試薬を用いるため, 実験操作の意味を十分に理解, 確認して実験に臨む. 特に, 実験室内は火気厳禁とし, 換気にも注意する. また, 実験室内では必ず靴, 保護メガネを着用すること.</p> <p>(物理化学実験) 化学実験で最も注意しなければならないことは, 薬害, ガラス器具による「けが」である. これらを未然に防ぐためには, 使用する薬品の性質や器具及び機器の取り扱いを熟知しておくことである. 実験に先だてガイダンスでこれらの諸注意を説明するが, 各自でも試薬の諸性質などの注意事項などを十分予習しておくこと. また, 実験室に入る場合, 必ず保護メガネを着用すること.</p>	
<p>[あらかじめ要求される基礎知識の範囲]</p> <p>本教科は「有機化学(2C)」, 「有機化学(3C)」, 「物理化学 I(3C)」, 「物理化学 II(4C)」の学習と「生物応用化学実験(1C~3C)」の実験操作技術が基礎となる教科である.</p>	
<p>[レポート等]</p> <p>実験テーマごとに実験操作を予習し, 実験レポートを期限までに提出する.</p>	
<p>教科書: 「生物応用化学実験テキスト」 鈴鹿高専・生物応用化学科編集,</p> <p>参考書: 有機化学, 有機合成化学, 分析化学, 機器分析化学, 有機合成化学実験, 物理化学実験, 分子軌道法に関する参考書</p>	
<p>[学業成績の評価方法および評価基準]</p> <p>前期の物理化学・機器分析化学実験の評価を40%, 後期のコース別実験(応用化学コース実験, 生物化学コース実験)の評価を40%, 応用実験の評価を20%とする. それぞれの評価を総合したものを最終評価とする.</p> <p>[単位修得要件]</p> <p>前期の物理化学・機器分析化学実験, 後期の本実験, 応用実験のそれぞれの目標を達成し, 学業成績で60点以上を取得すること. また, 課された全てのレポートを指定された期限までに提出すること.</p>	

授業科目名	開講年度	担当教員名	学年	開講期	単位数	必・選
生物応用化学実験 3/4 (生化コース実験)	平成28年度	生貝 初	4	後期	学修単位 4	必

<p>[授業のねらい]</p> <p>本実験は生物応用化学実験のコース別実験である。生物化学コースでは、生物工学技術者を目指す学生にとって必要な無菌操作、培地の作成、微生物の取り扱い方、細菌や真菌の基本的な培養法を習得する。さらに、抗生物質の作用、遺伝子の伝達、微生物が産生する物質の分離や同定などの応用発展型の実験を行い、生物工学技術者として必要な培養工学実験法を習得する。</p>	
<p>[授業の内容]</p> <p>すべての内容は、学習・教育到達目標 (B) &lt;専門&gt;及び JABEE 基準 1(2)(d)(2)a)に対応する。</p> <p>第1週 1. オリエンテーションと実験の基本操作</p> <p>第2週 2. 培地の作成と細菌の培養</p> <p>3. 植物のカルス培養(以後適宜成長を観察)</p> <p>第3週 4. 細菌の形態と染色性</p> <p>第4週 5. 細菌の増殖</p> <p>第5週 6. 細菌の各種培養法</p> <p>第6週 7. 消毒と抗菌作用</p> <p>第7週 8. 抗生物質の作用</p>	<p>第8週 9. 遺伝子の伝達実験-1</p> <p>第9週 9. 遺伝子の伝達実験-2</p> <p>第10週 10. 菌体産生物質の分離・同定</p> <p>第11週 11. 土壌からの放線菌の分離と抗生物質の産生-1</p> <p>第12週 11. 土壌からの放線菌の分離と抗生物質の産生-2</p> <p>第13週 11. 土壌からの放線菌の分離と抗生物質の産生-3</p> <p>第14週 12. 酵母を使った発酵実験-1</p> <p>11. 土壌からの放線菌の分離と抗生物質の産生-4</p> <p>12. 酵母を使った発酵実験-2</p> <p>第15週 12. 酵母を使った発酵実験-3</p> <p>3. 植物のカルス培養 最終的な成長の観察</p>
<p>[この授業で習得する「知識・能力」]</p> <p>1. 培地の作成、無菌・滅菌操作、細菌培養ができる。</p> <p>2. 細菌の染色と顕微鏡を用いて染色性と形態を説明できる。</p> <p>3. 細菌の増殖条件を理解し、これをもとに細菌を培養できる。</p> <p>4. 消毒薬の抗菌および殺菌力を評価できる。</p> <p>5. 抗生物質の効果と薬剤耐性を理解している。</p> <p>6. 植物のカルス培養ができる。</p>	<p>7. 細菌間の薬剤耐性遺伝子の伝達を説明できる。</p> <p>8. 細菌培養濾液中へ産生される物質を電気泳動で調べることができる。</p> <p>9. 土壌からの放線菌を分離培養し、抗生物質を産生する放線菌を分離することができる。</p> <p>10. 酵母による発酵の仕組みを説明できる。</p>
<p>[この授業の達成目標]</p> <p>培養工学に関する専門用語および代表的な実験手法を理解しており、データ整理と結果に対する適切な考察を論理的にまとめて報告することができる。</p>	<p>[達成目標の評価方法と基準]</p> <p>上記の「知識・能力」を、報告書の内容により評価する。評価に対する「知識・能力」の各項目の重みは同じである。満点の60%の得点で、目標の達成を確認する。</p>
<p>[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。また、実験の際に指示する諸注意を必ず守ること。実験日の前日や翌日の放課後に細菌の培養や観察を行う場合がある。本教科の学習には、生物化学、微生物学 I、細胞生物学の習得が必要である。</p>	
<p>[あらかじめ要求される基礎知識の範囲] 本教科の学習には、生物化学、微生物学 I、細胞生物学の習得が必要である。</p>	
<p>[自己学習]</p> <p>実験で保証する学習時間と、予習・復習、レポート作成に必要な標準的な学習時間の総計が180時間に相当する学習内容である。</p>	
<p>教科書：生物応用化学実験テキスト</p> <p>参考書：「生物工学実験書」日本生物工学会編 (培風館)</p>	
<p>[学業成績の評価方法および評価基準]</p> <p>前期の物理化学・機器分析化学実験の評価を40%、後期のコース別実験(応用化学コース実験、生物化学コース実験)の評価を40%、応用実験の評価を20%とする。それぞれの評価を総合したものを最終評価とする。</p> <p>[単位修得要件]</p> <p>前期の物理化学・機器分析化学実験、後期の本実験、応用実験のそれぞれの目標を達成し、学業成績で60点以上を取得すること。また、課された全てのレポートを指定された期限までに提出すること。</p>	

授業科目名	開講年度	担当教員名	学年	開講期	単位数	必・選
生物応用化学実験 4/4 (応用実験)	平成28年度	全教員	4	後期	学修単位 4	必

<p>[授業のねらい]</p> <p>本実験は前期の物理化学実験，後期のコース別実験（応用化学コース実験，生物化学コース実験）で習得した知識や技術を，専門分野における研究（卒業研究レベル）への適用を目指した応用実験である．学生を各指導教員の研究室に配属し，少人数で各専門分野の研究に必要な予備知識（文献調査，関連文献の読解，基本実験操作等）を学ぶことで，より濃密な知識や技術を習得することをねらいとしている．</p>	
<p>[授業の内容]</p> <p>1. 専門分野（有機合成，機器分析，化学工学，無機化学，生物化学，高分子化学，等）を選択し，それぞれを担当する指導教員の下で，与えられた研究テーマや課題について学習する．①文献調査（セミナー形式で行なう場合がある．），②分析データの解析，③予備実験や分析方法の検討，④研究発表練習，等</p>	<p>2. 与えられた研究テーマや課題の結果を報告書にまとめる技術を学習する．①文献調査の結果報告書の作成，②演習問題の解答集の作成，③実験レポートの作成，④研究発表資料作成，等</p>
<p>[この授業で習得する「知識・能力」]</p> <p>1. 専門分野に関する研究を継続的・自律的に遂行するための基礎知識を習得している．</p>	<p>2. 与えられた研究テーマや課題の目的を理解して，報告書にまとめることができる．</p>
<p>[この授業の達成目標]</p> <p>これまで学んできた専門知識や実験技術を卒業研究レベルの研究に適用できる．</p>	<p>[達成目標の評価方法と基準]</p> <p>上記の「知識・能力」を，報告書(100点満点)により評価する．評価に対する「知識・能力」の各項目の重みは同じである．満点の60%の得点で，目標の達成を確認する．</p>
<p>[注意事項]</p> <p>1. 学生は希望する研究分野の指導教員を選ぶことができる．ただし，各教員の受け入れ人数には上限がある．</p> <p>2. 原則として，第5学年においても同一の指導教員のもとで卒業研究を行うこととするが，異なる指導教員を選ぶこともできる．</p>	
<p>[あらかじめ要求される基礎知識の範囲]</p> <p>これまでに生物応用化学科で習得した基礎的な知識．</p>	
<p>[自己学習]</p> <p>実験で保証する学習時間と，予習・復習，レポート作成に必要な標準的な学習時間の総計が180時間に相当する学習内容である．</p> <p>教科書：各指導教員に委ねる．</p> <p>参考書：各指導教員に委ねる．</p>	
<p>[学業成績の評価方法および評価基準]</p> <p>前期の物理化学・機器分析化学実験の評価を40%，後期のコース別実験（応用化学コース実験，生物化学コース実験）の評価を40%，応用実験の評価を20%とする．それぞれの評価を総合したものを最終評価とする．</p> <p>[単位修得要件]</p> <p>前期の物理化学・機器分析化学実験，後期のコース別実験，本実験のそれぞれの目標を達成し，学業成績で60点以上を取得すること．また，課された全てのレポートを指定された期限までに提出すること．</p>	

授業科目名	開講年度	担当教員名	学年	開講期	単位数	必・選
精密合成化学	平成28年度	長原 滋	4	後期	学修単位 2	コース必

[授業のねらい]

精密合成化学は、有機合成に関する基礎的事項を習得する科目である。応用範囲の広い、基本的で重要な有機合成反応を官能基変換反応と炭素-炭素結合形成反応に大別して学ぶ。

[授業の内容]

すべての内容は、学習・教育到達目標(B)＜専門＞および JABEE 基準 1(2)(d)(2)a)に対応する。

(官能基変換反応)

- 第1週 酸化還元反応： 酸化数，実効イオン反応式
- 第2週 アルコールの酸化： クロム酸酸化の反応機構，Jones 酸化，Collins 酸化，PCC 酸化，PDC 酸化，高原子価状態の元素による酸化，Swern 酸化，1,2-ジールの酸化
- 第3週 カルボニル化合物の酸化： アルデヒドのカルボン酸への酸化，Baeyer-Villiger 反応
- 第4週 炭素-炭素二重結合の酸化： エポキシ化反応およびエポキシ化合物の反応，ジヒドロキシ化，オゾン酸化
- 第5週 アルデヒドおよびケトンの還元： 金属水素化物を用いる還元および還元の立体化学，Cram 則，Felkin-Anh モデル，金属による還元，脱酸素反応
- 第6週 カルボン酸およびその誘導体の還元： アルコールおよびアミンへの還元，アルデヒドへの還元，Rosenmund 還元，アシロイン縮合
- 第7週 炭素-炭素不飽和結合の還元： 不均一系および均一系の反応，不斉水素化反応，Birch 還元，ヒドロホウ素化反応
- 第8週 中間試験

(炭素-炭素結合形成反応)

- 第9週 炭素酸の酸性度： 酸性度 (pKa)，酸塩基反応の平衡定数
- 第10週 カルボニル化合物のアルキル化： エノラートのアルキル化，速度論的・熱力学的エノラート，エナミンを用いるアルキル化
- 第11週 カルボニル化合物のアルキル化： マロン酸エステル合成法，アセト酢酸エステル合成法，Claisen 縮合
- 第12週 アルドール反応： アルドール反応および縮合，交差アルドール反応および縮合，Lewis 酸性・中性条件下でのアルドール反応，アルドール反応の立体化学，アルドール縮合関連反応
- 第13週 有機金属化合物の利用： 有機金属化合物の合成法，有機マグネシウム，有機セリウム，有機チタンおよび有機銅を用いる反応
- 第14週 有機イオウ・有機リン化合物を用いる反応：  $\alpha$ -チオカルボアニオンと極性転換，1,3-ジチアンを用いるアルキル化，硫黄イリド，Wittig 反応
- 第15週 ペリ環状反応： 環化付加反応，Diels-Alder 反応，エンド付加，エキソ付加，シグマトロピー転位，Claisen 転位，Cope 転位

授業科目名	開講年度	担当教員名	学年	開講期	単位数	必・選
精密合成化学（つづき）	平成28年度	長原 滋	4	後期	学修単位 2	コース必修

<p>[この授業で習得する「知識・能力」]</p> <p>前期</p> <p>(官能基変換反応)</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. イオン-電子法による有機化合物の酸化還元反応式の作成および酸化剤の理論量を計算することができる。</li> <li>2. アルコールの酸化反応として、クロム酸酸化, Swern 酸化などの各種の酸化反応について説明できる。</li> <li>3. カルボニル化合物の酸化反応として、過マンガン酸酸化, Baeyer-Villiger 反応などについて説明できる。</li> <li>4. 炭素-炭素二重結合の酸化として、エポキシ化, ジヒドロキシ化, 二重結合の切断を伴う反応について説明できる。</li> <li>5. アルデヒドおよびケトンの金属水素化物による還元, Cram 則および Felkin-Anh モデルによる立体選択性の推定, 金属による還元, 接触水素添加, 脱酸素反応について説明できる。</li> <li>6. カルボン酸誘導体の金属水素化物および金属による還元反応について説明できる。</li> <li>7. 炭素-炭素不飽和結合の不均一系・均一系接触水素添加反応, Birch 還元およびヒドロホウ素化を経由する合成反応について説明できる。</li> </ol>	<p>後期</p> <p>(炭素-炭素結合形成反応)</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>8. 炭素酸の酸性度および酸塩基反応について説明できる。</li> <li>9. エノラートおよびエナミンを用いるアルキル化について説明できる。</li> <li>10. マロン酸エステル合成法およびアセト酢酸エステル合成法を用いるアルキル化, Claisen 縮合による活性メチレン化合物の合成について説明できる。</li> <li>11. アルドール反応およびアルドール縮合関連反応, アルドール反応の立体化学について説明できる。</li> <li>12. 有機金属反応剤 (有機マグネシウム, 有機セリウム, 有機チタンおよび有機銅) の合成法とそれらを用いる合成反応について説明できる。</li> <li>13. 有機イオウ化合物 (1,3-ジチアン, イオウイリド) および有機リン化合物 (リンイリド) の合成とそれらを用いる合成反応について説明できる。</li> <li>14. 環化付加反応およびシグマトロピー転位として, Diels-Alder 反応, Claisen 転位, Cope 転位について説明できる。</li> </ol>
<p>[この授業の達成目標]</p> <p>基本的で重要な応用範囲の広い官能基変換反応と炭素-炭素結合形成反応を理解している。</p>	<p>[達成目標の評価方法と基準]</p> <p>「知識・能力」1~14の確認を課題レポート, 後期中間試験および学年末試験で行う。「知識・能力」1~14に関する重みは同じである。合計点の60%の得点で, 目標の達成を確認できるレベルの試験を課す。</p>
<p>[注意事項] 基本的な有機合成反応に限定するが, それでも多くの反応について学ぶため, 自己学習に励むこと。また, 本教科は後に学習する有機化学系科目の「有機工業化学」, 「有機化学特論」(専攻科)等の基礎となるため, 授業内容を確実に習得する。</p>	
<p>[あらかじめ要求される基礎知識の範囲] 本教科では第2学年, 第3学年の「有機化学」における学習が基礎となる。</p>	
<p>[自己学習] 授業で保証する学習時間と, 予習・復習(中間試験, 定期試験, 課題レポート作成のための学習も含む)に必要な標準的な学習時間の総計が, 90時間に相当する学習内容である。</p>	
<p>教科書: 「有機合成化学」太田博通・鈴木啓介共著(裳華房)</p> <p>参考書: 「マクマリー有機化学」伊東, 児玉ほか訳(東京化学同人), 「ボルハルトショア現代有機化学」古賀, 野依, 村橋監訳(化学同人), 「マーチ有機化学」山本嘉則監訳(丸善) その他有機化学, 有機合成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]</p> <p>後期中間・学年末の試験結果を80%, 課題レポートの結果を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。再試験は行わない。</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	開講年度	担当教員名	学年	開講期	単位数	必・選
無機化学Ⅱ	平成28年度	平井 信充	4	後期	履修単位 1	コース必

[授業のねらい]

この授業では、溶液化学、電気化学、結合論、固体の状態とその構造またそれ由来する諸物性、ファインセラミックスを中心とする代表的な無機材料に関して理解を深めるとともに広い知識を習得する。

[授業の内容]

学習・教育到達目標 (B) <基礎> (JABEE 基準 1 (2) (c)) に相当する。

◆溶液化学

第1週 溶液とその熱力学, 理想溶液, 非理想溶液, 束一的性質  
第2週 酸と塩基の定義, HSAB 則,  
第3週 無機化合物の反応と反応機構, 加水分解反応, ゾルゲル法

◆電気化学

第4週 電解質溶液の性質とその熱力学  
第5週 電池の起電力  
第6週 電極系(半電池)と電極電位  
第7週 起電力測定の実用, 総合演習

第8週 中間試験

第9週 中間試験の解説

◆結合論, 固体の状態と構造

第10週 結合の種類, 結晶構造  
第11週 結晶の対称性, 結晶の不完全性  
第12週 非晶質固体, 固体の熱的性質  
第13週 共有結合における電子状態  
第14週 固体の電氣的・磁氣的性質

◆無機材料

第15週 ファインセラミックス, 種々の無機材料, 総合演習

[この授業で習得する「知識・能力」]

◆溶液化学

1. 溶液とその熱力学, 酸塩基の定義, 理想溶液, 非理想溶液, HSAB 則についての説明やこれに関連する計算ができる。  
2. 代表的な無機化合物の反応と反応機構, 水和, 加水分解反応, 及びゾルゲル法について例示や説明ができ, またこれに関連した計算ができる。

◆電気化学

3. 電解質溶液に関して説明やそれに関する計算ができる。  
4. 可逆電池, 起電力とその応用についての説明や式の導出, 図示及びこれに関連する計算ができる。

◆結合論, 固体の状態と構造

5. 結合の種類, 結晶構造について説明や図示, 及びこれに関連した計算ができる。  
6. 結晶の対称性, 結晶の不完全性, 非晶質固体について説明や図示, 及びこれに関連した計算ができる。  
7. 固体の熱的・電氣的・磁氣的特性について説明や図示, 及びこれに関連した計算ができる。

◆無機材料

8. ファインセラミックス, 及び種々の無機材料について説明や図示, 及びこれに関連した計算ができる。

[この授業の達成目標]

溶液化学, 電気化学, 結合論, 固体の状態とその構造, ファインセラミックスについて, 例示や説明ができ, 関連した計算に習熟している。

[達成目標の評価方法と基準]

「知識・能力」1~8の確認を後期中間試験, 学年末試験で行う。各項目に関する重みはほぼ同じである。60%の得点で, 目標の達成を確認できるレベルの試験を課す。

[注意事項] 理解を深めるために講義中に演習を行う事があるので電卓を持参する事。適宜プリント資料を配布することがあるので各自でファイリングする事。本科目は5年化学コースで履修する無機工業化学に必要な基礎的内容を多く含むので, 長期的な視野を持って授業に臨んでほしい。

[あらかじめ要求される基礎知識の範囲]

1, 2年生で学んだ化学, 3年生で学んだ無機化学Ⅰの知識が必要である。

[自己学習] 授業で保証する学習時間と, 予習・復習(後期中間試験, 学年末試験)に必要な標準的な学習時間の総計が, 45時間に相当する学習内容である。

教科書: 配布資料および現代の無機化学 合原 眞, 井手 悌・栗原寛人 著(三共出版)

参考書: 無機化学 平尾一之, 田中勝久, 中平 敦 著(東京化学同人), 絶対わかる無機化学 齋藤, 渡会 著(講談社サイエンティフィック)

[学業成績の評価方法および評価基準]

後期中間, 学年末の平均点で評価する。ただし, 後期中間試験の得点が60点に達しない者(無断欠席の者を除く)のうち, 希望者には再試験を実施して, その結果により60点を上限として評価することがある。但し, 各試験期間までに出されたレポート課題を全て提出し, 小テストを全て受験したもののみが再試験の受験資格を得るものとする。

[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	開講年度	担当教員名	学年	開講期	単位数	必・選
分子生物学	平成28年度	山口 雅裕	4	後期	学修単位 2	コース必

<p>[授業のねらい]</p> <p>生命現象を分子の構造と機能に基づいて解明する分子生物学は、生物科学、生命科学の根幹をなす分野である。本講義では、遺伝情報の維持、伝達、発現および情報伝達機構を分子レベルで理解することを目的とし、生物工学系の科目の基礎を身に付ける。</p>	
<p>[授業の内容]</p> <p>すべての内容は学習・教育到達目標（B）〈専門〉（JABEE 基準 1 (2) (d) (2) a ) に対応する。</p> <p>第1週 DNAの構造と機能</p> <p>第2週 真核生物の染色体構造</p> <p>第3週 DNA複製</p> <p>第4週 DNA修復と相同組換え</p> <p>第5週 転写の仕組み</p> <p>第6週 翻訳の仕組み</p> <p>第7週 遺伝子発現の調節</p>	<p>第8週 中間試験</p> <p>第9週 遺伝子発現調節と細胞分化</p> <p>第10週 遺伝的変動とゲノム進化</p> <p>第11週 ゲノム進化と系統樹</p> <p>第12週 細胞間シグナル伝達</p> <p>第13週 細胞内シグナル伝達</p> <p>第14週 細胞周期の概要</p> <p>第15週 細胞周期制御とアポトーシス</p>
<p>[この授業で習得する「知識・能力」]</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>DNAの構造と機能について説明できる。</li> <li>真核生物の染色体構造を説明できる。</li> <li>DNAの複製機構を説明できる。</li> <li>DNAの修復・組換え機構が説明できる。</li> <li>転写の仕組みを説明できる。</li> <li>翻訳の仕組みを説明できる。</li> <li>遺伝子発現の調節機構を説明できる。</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>遺伝子発現調節と細胞分化の関係を説明できる。</li> <li>遺伝的変動がゲノム進化を引き起こすことを説明できる。</li> <li>ゲノム情報に基づいた系統樹の作成について説明できる。</li> <li>細胞間情報伝達について説明できる。</li> <li>細胞内情報伝達経路について説明できる。</li> <li>細胞周期の概要を説明できる。</li> <li>細胞周期の制御機構とアポトーシスについて説明できる。</li> </ol>
<p>[この授業の達成目標]</p> <p>細胞内における遺伝情報の維持・発現の様式や、それと生命活動との関係に関する専門的知識を身に付け、工学に応用できる生物現象の専門知識を習得している。</p>	<p>[達成目標の評価方法と基準]</p> <p>上記の「知識・能力」1～14の確認を後期中間試験、学年末試験で行う。「知識能力」に関する重みはおおむね同じである。合計点の60%の得点で、目標の達成を確認できるレベルの試験を課す。</p>
<p>[注意事項] 教科書以外に補助的にプリントを配布し、その内容を講義に含めることがある。この講義はタンパク質化学、生物情報工学、遺伝子工学、生物化学工学、生物化学コース実験、生体材料工学、分子生命科学、生体機能工学、細胞情報科学の基礎となる。</p>	
<p>[あらかじめ要求される基礎知識の範囲]</p> <p>2年次 生物学、3年次基礎生物学および生物化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] 特になし。</p>	
<p>教科書：「Essential 細胞生物学 原書第3版」中村 桂子 監訳（南江堂）</p> <p>参考書：「分子細胞生物学」石浦 章一 他 訳（東京化学同人），「分子生物学の基礎」川喜多 正夫 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>後期中間・学年末の試験結果を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、後期中間の評価で60点に達していない学生（無断欠席の学生を除く）については再試験を行い、再試験の成績が該当する期間の成績を上回った場合には、60点を上限として後期中間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]</p> <p>学業成績で60点以上を習得すること。</p>	

授業科目名	開講年度	担当教員名	学年	開講期	単位数	必・選
細胞工学	平成28年度	山口 雅裕	4	後期	履修単位 1	コース必

<p>[授業のねらい]</p> <p>近年、代謝反応が分子レベルで理解されるようになり、またその膨大な知見が、網羅的にメタボロームとしてデータベース上に蓄積されつつある。この講義では、細胞工学に不可欠な主要な代謝経路について生化学に理解し、生体反応、酵素反応を化学的にとらえることにより、細胞工学への展開能力を高めることを目標とする。</p>	
<p>[授業の内容]</p> <p>学習・教育到達目標 (B) &lt;専門&gt;, JABEE 基準1(2)(d)(2)(a)</p> <p>第1週 代謝の全体像</p> <p>第2週 解糖</p> <p>第3週 糖新生</p> <p>第4週 クエン酸回路の概要</p> <p>第5週 脂質の代謝</p> <p>第6週 電子伝達系</p> <p>第7週 グリコーゲンの代謝</p>	<p>第8週 後期中間試験</p> <p>第9週 ペントースリン酸経路</p> <p>第10週 アミノ酸の代謝</p> <p>第11週 核酸の代謝</p> <p>第12週 器官によって異なる代謝</p> <p>第13週 葉緑体における化学反応</p> <p>第14週 代謝から細胞工学へー細胞融合・細胞への遺伝子導入ー</p>
<p>[この授業で習得する「知識・能力」]</p> <p>1. 糖の分解と解糖系が説明できる。</p> <p>2. 糖新生系が説明できる。</p> <p>3. クエン酸回路の概要が説明できる。</p> <p>4. 脂質の代謝について簡単に説明できる。</p> <p>5. ATPの大量生産系を説明できる。</p> <p>6. グリコーゲンの合成と分解が説明できる。</p>	<p>7. ペントースリン酸回路について説明できる。</p> <p>8. アミノ酸の代謝について簡単に説明できる。</p> <p>9. 核酸の生合成と分解について簡単に説明できる。</p> <p>10. 組織や器官の代謝の特徴を例示できる。</p> <p>11. 光合成について説明できる。</p> <p>12. 細胞融合・細胞への遺伝子導入について説明できる</p>
<p>[この授業の達成目標]</p> <p>主要な生体高分子の基礎的な代謝プロセスがどのように制御されているのかを生化学的に理解し、工学に応用できる生物代謝反応の基礎的知識を習得している。</p>	<p>[達成目標の評価方法と基準]</p> <p>上記の「知識・能力」1～12の確認を後期中間試験、後期末試験で行う。期ごとの「知識能力」に関する重みはおおむね同じである。合計点の60%の得点で、目標の達成を確認できるレベルの試験を課す。</p>
<p>[注意事項] 教科書以外に補助的にプリントを配布し、その内容を講義に含める。この講義はタンパク質化学、生物情報工学、遺伝子工学、生物化学工学、生物化学コース実験、生体材料工学、分子生命科学、生体機能工学、細胞情報科学の基礎となる。</p>	
<p>[あらかじめ要求される基礎知識の範囲]</p> <p>3年次 基礎生物学および生物化学の基礎知識を十分に理解していること。</p>	
<p>[自己学習] 授業で保証する学習時間と、予習・復習(中間試験、定期試験、小テストのための学習も含む)に必要な標準的な学習時間の総計が、45時間に相当する学習内容である。</p>	
<p>教科書: 「Essential 細胞生物学 原書第3版」中村 桂子 監訳(南江堂)</p> <p>参考書: 「分子生物学講義中継 Part 0 下巻」井出 利憲(羊土社) 「基礎からわかる生物化学」杉森, 松井, 天尾, 小山(森北出版) 「マッキー生化学 第3版」福岡 伸一 監訳(化学同人)</p>	
<p>[学業成績の評価方法および評価基準]</p> <p>後期中間試験・学年末試験の結果の平均値を最終評価とする。但し、後期中間試験の評価で60点に達していない学生(無断欠席の学生を除く)については再試験を行い、再試験の成績が該当する期間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。学年末試験につ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点以上を習得すること。</p>	

授業科目名	開講年度	担当教員名	学年	開講期	単位数	必・選
生物応用化学演習	平成28年度	平井・長原・ 下野・山口	4	通年	履修単位 2	選択

[授業のねらい]

既習科目の理解をさらに深め、それに関連する標準的および発展的問題を解くことにより、これまでに修得した知識を整理し、理解を深め、より一層の習熟を目指す。

[授業の内容] 第1週～第30週までの内容はすべて、学習・教育到達目標 (B) <専門> (JABEE 基準 1 (2) (d) (2) a) ) に相当する。

◆物理化学演習

化学平衡と相平衡

第1週 理想気体および実在気体の化学ポテンシャル

第2週 質量作用の法則

第3週 いろいろな平衡定数

第4週 標準生成自由エネルギー

第5週 平衡定数の温度依存性

第6週 キブズの相律

第7週 二成分系の相図

第8週 課題演習

溶液の熱力学

第9週 前期中間試験の解説, 理想気体の混合

第10週 理想溶液, 理想溶液の混合

第11週 部分モル量とラウールの法則

第11週 非理想溶液 (ヘンリーの法則)

第12週 不揮発性溶液の性質: 束一的性質-1 (沸点上昇, 凝固点降下)

第13週 不揮発性溶液の性質: 束一的性質-2 (浸透圧, 蒸気圧降下など)

第14週 活量

第15週 課題演習

◆無機化学演習

第16週 無機化学演習 I (原子の構造と周期律, 演習)

第17週 無機化学演習 II (化学結合, 演習)

第18週 無機化学演習 III (元素の性質と化合物, 演習)

第19週 無機化学演習 IV (配位科学, 演習)

第20週 無機化学演習 V (固体化学, 演習)

◆有機化学演習

第21週～第25週 逆合成: 考え方と方法, 潜在極性と官能基相互変換, 実際例

◆生物化学演習

第26週 細胞内区画と細胞内輸送

第27週 性と遺伝学

第28週 性と遺伝学

第29週 組織形成・幹細胞・がん

第30週 組織形成・幹細胞・がん

[この授業で習得する「知識・能力」]

◆物理化学演習

1. 平衡の記述 (質量作用の法則) を説明できる。
2. 反応における自由エネルギー変化より, 平衡定数・組成を計算できる。
3. 平衡定数に関する諸条件の影響 (ルシャトリエの法則) を説明できる。
4. 相律の定義を理解して, 純物質, 混合物の自由度 (温度, 圧力, 組成) を計算し, 平衡状態を説明できる。
5. 2成分の相図を理解して, 気液平衡を説明できる。
6. 理想溶液, 理想希薄溶液について説明できる。
7. 束一的性質を説明できる。
8. 蒸気圧降下, 沸点上昇より, 溶質の分子量を計算できる。
9. 凝固点降下と浸透圧より, 溶質の分子量を計算できる。
10. 活量について説明できる。

◆無機化学演習

11. 原子の構造と周期律に関する標準および発展的問題ができる。
12. 化学結合に関する標準および発展的問題ができる。
13. 元素の性質と化合物に関する標準および発展的問題ができる。
14. 配位科学に関する標準および発展的問題ができる。
15. 固体化学に関する標準および発展的問題ができる。

◆有機化学演習

16. 逆合成の考えに基づき, 官能基変換反応と炭素-炭素結合形成反応を組み合わせる基本的な目的化合物の合成法を考えることができる。

◆生物化学演習

17. 細胞内の物質輸送 (エキソサイトーシス, エンドサイトーシスなど) を説明できる
18. 性の意義, 古典的遺伝学手法を説明でき, メンデルの遺伝の法則を使って遺伝子の振る舞いを説明できる。
19. 組織形成について理解し, 幹細胞やがん細胞の特性を説明できる。

授業科目名	開講年度	担当教員名	学年	開講期	単位数	必・選
生物応用化学演習	平成28年度	平井・長原・ 下野・山口	4	通年	履修単位 2	選択

<p>[この授業の達成目標]</p> <p>物理化学，無機化学，有機化学，生物化学の上記項目に関する標準および発展的演習問題を解くことで，これまでに修得した知識を整理し，理解を深め，より一層の習熟を目指す。</p>	<p>[達成目標の評価方法と基準]</p> <p>物理化学，無機化学，有機化学，生物化学の上記項目に関する「知識・能力」1～19を課題レポートの内容により評価する．評価に対する「知識・能力」の各項目の重みはほぼ同じである．満点の60%の得点で，目標の達成を確認する．</p>
<p>[注意事項]</p> <p>理解を深めるために毎回の講義で演習問題を行なうことがあるので電卓を持参のこと。 自己学習時間アンケート結果により，自己学習時間が不足している結果が得られた時は，課題等を与えて自己学習を促す。 本科目は，物理化学Ⅰ，無機化学，有機化学，細胞生物学の基礎的および応用的知識を多く含む科目である。</p>	
<p>[あらかじめ要求される基礎知識の範囲]</p> <p>本科目は，物理化学Ⅰ，無機化学，有機化学，細胞生物学の学習が基礎となる科目である。</p>	
<p>[自己学習] 授業で保障する学習時間と予習・復習（演習課題の学習も含む）に必要な標準的な学習時間の総計が，90時間に相当する学習内容である。</p>	
<p>教科書：プリント配布 参考書：「化学熱力学（修訂版）」原田義也著（裳華房），「熱力学—基礎と演習—」山下弘巳他著（朝倉書店） 「有機合成化学」太田博通・鈴木啓介共著（裳華房）</p>	
<p>[学業成績の評価方法および評価基準]</p> <p>前期の物理化学演習の評価を40%，後期の無機化学演習，有機化学演習，生物化学演習の評価を各20%とし，それぞれの評価を総合したものを最終評価とする。</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．また，課された全てのレポートを指定された期限までに提出すること．</p>	

授業科目名	開講年度	担当教員名	学年	開講期	単位数	必・選
機械要素	平成 28 年度	藤松孝裕・民秋実	4	後期	学修単位 2	選

<p>[授業のねらい]</p> <p>ロボットのように複雑に見える機械もその運動機構に注目すると、幾つかの機構に分類できる。これらの機構を、基本的要素（ねじ、ばね、歯車のような単純機能部品）に分類したものが機械要素である。本科目では、とくにロボットを構成する各種機械要素の種類と典型的な使い方を実際の知識として教えることにより、各種機械要素の機能や機構を学び、意図する運動を実現できる設計能力の基礎を習得する。また、機械要素を構成する各種材料の種類と特徴（電子材料は除く）について学ぶ。</p>	
<p>[授業の内容]</p> <p>(前半：藤松)</p> <p>第1週 機械の仕組み（歴史、定義、構成など）  (A) &lt;視野&gt;, JABEE 基準 1 (2) (a)  (A) &lt;技術者倫理&gt;, JABEE 基準 1 (2) (b)  (B) &lt;専門&gt;, JABEE 基準 1 (2) (d) (2) a)</p> <p>以降、すべて学習・教育到達目標(B) &lt;専門&gt;, JABEE 基準 1 (2) (d) (2) a) に相当する項目である。</p> <p>第2週 締結要素（ねじの種類・用途、ねじに働く力）  第3週 締結要素（キー）伝達要素（軸、軸継手）  第4週 伝達要素（歯車の種類、加減速）  第5週 伝達要素（歯車伝動装置）  第6週 伝達要素（巻掛け（滑車、ベルト、チェーン）伝動装置）  第7週 エネルギー吸収要素（バネ、摩擦車、ブレーキ）  第8週 後期中間試験</p>	<p>(後半：民秋)</p> <p>第9週 案内要素（各種軸受、密封装置、潤滑）  第10週 案内要素（リンク・カム機構）  第11週 鉄鋼材料（種類と用途、状態図、熱処理（組成、硬度））  第12週 非鉄金属材料  （種類と用途、アルミニウム、マグネシウム、合金）  第13週 非金属材料  （種類と用途、高分子、セラミック、半導体）  第14週 機能性材料  （複合材料、磁石、形状記憶合金、感圧導電性ゴム等）  第15週 材料強度（安全率、設計書）</p>
<p>[この授業で習得する「知識・能力」]</p> <p>1. 締結要素について理解し、それに関する計算ができる。  2. 伝達要素について理解し、それに関する計算ができる。  3. エネルギー吸収要素について理解し、それに関する計算ができる。</p>	<p>4. 案内要素について理解し、それに関する計算ができる。  5. 各種材料の種類や特徴を把握・理解している。  6. 材料強度等の基本的な計算ができる。</p>
<p>[この授業の達成目標]</p> <p>各種機械要素の機能や機構を学び、意図する運動を実現できる設計能力の基礎を習得すること、また、機械要素を構成する各種材料の種類と特徴を把握することにより、第5学年における卒業研究等でのものづくり分野に応用できる。</p>	<p>[達成目標の評価方法と基準]</p> <p>「知識・能力」1～6の確認を、中間試験および学年末試験で行う。各試験において、合計点の60%の得点で、目標の達成を確認できるレベルの試験を課す。</p>
<p>[注意事項]</p> <p>本科目は後に学ぶ実践メカトロニクスや卒業研究等におけるものづくりに関連する教科である。  &lt;機械工学科学生は、既に修得した内容に含まれる科目であるために、履修をしても単位を与えない。&gt;</p>	
<p>[あらかじめ要求される基礎知識の範囲]</p> <p>一般物理、化学、数学などの基礎知識を有していること。</p>	
<p>[自己学習]</p> <p>授業で保証する学習時間と、予習・復習に必要な標準的な学習時間の総計が、90時間に相当する学習内容である。</p>	
<p>教科書：なし  参考書：この種の参考書は、図書館に多く所蔵されている。</p>	
<p>[学業成績の評価方法および評価基準]</p> <p>後期中間および学年末試験の平均点で評価する。再試験は行わない。</p>	
<p>[単位修得要件]</p> <p>学業成績の評価方法によって、60点以上の評価を受けること。</p>	

授業科目名	開講年度	担当教員名	学年	開講期	単位数	必・選
電気電子要素	平成28年度	辻琢人, 柴垣寛治	4	後期	学修単位 2	選択

[授業のねらい] 電気回路及び電子回路に関する直流・交流の基礎的な理論及び定理, 受動素子及び能動素子の種類と構造と原理と使い方について実践的な知識を学ぶ. 基礎的な電気回路及び電子回路で使用される部品について具体的な知識を学ぶ. そして, モータ駆動回路やセンサ入力回路などについて学ぶ. また, RT 関係の回路図を読んで機能の概略を理解すると共に, 実体配線図を描いて基板製作が可能なレベルの知識を学ぶ.

[授業の内容] すべての内容は, 学習・教育到達目標(B)<専門> および JABEE 基準 1(2)(d)(2)a に対応する.

- 第1週 直流回路の基礎理論(オームの法則, キルヒホッフの法則)
- 第2週 交流回路の基礎理論(交流, インピーダンス)
- 第3週 電気回路部品(抵抗, コンデンサ, インダクタ)
- 第4週 電子回路部品(ダイオード, バイポーラトランジスタ, FET, 発光ダイオード)
- 第5週 回路作製の基礎 1(コネクタ類, 基板, 中継コネクタ, パネル取り付け, ケーブルなど)
- 第6週 回路作製の基礎 2(基板回り, 製作技術, 種類)
- 第7週 回路作製の基礎 3(基板の作製方法)
- 第8週 計測機器の基礎(テスタ, オシロスコープ, 計測方法)

- 第9週 電子回路の基礎 1(トランジスタの使い方, 増幅回路)
- 第10週 電子回路の基礎 2(オペアンプ, 増幅器, ボルテージフォロア)
- 第11週 電子回路の基礎 3(タイマーIC, 分周回路: 音程・LED 光量制御)
- 第12週 PWM 制御の基礎(PWM 制御)
- 第13週 実用的な電子回路 1(Hブリッジ)
- 第14週 実用的な電子回路 2(変圧回路, 整流回路, 平滑回路)
- 第15週 実用的な電子回路素子(モータドライブ素子, センサ回路)

[この授業で習得する「知識・能力」]

1. 電気回路の基礎理論を理解し, それに関する計算ができる.
2. 電気回路部品の役割を説明できる.
3. 電子回路部品の役割を説明できる.
4. 計測機器を使った測定方法を説明できる.
5. 基本的な電子回路の動作を理解し, 説明できる.
6. 電子機器の基本的な制御方法を説明できる.

[この授業の達成目標]

電気回路及び電子回路の基礎的な法則を学び, 電気回路及び電子回路を構成する素子について概説する. それらの素子を使った様々な機能を持つ回路について説明する. そして, 実用的な電子回路素子を使った基本的な制御方法などについての知識を習得する.

[達成目標の評価方法と基準]

上記の「知識・能力」1~6 に関連した問題を中間試験, 定期試験で出題し, 目標の達成度を評価する. 評価結果が100点法で60点以上の場合に目標の達成とする.

[注意事項]

本科目は, 後に学習する基礎メカトロニクスや基礎組み込みシステムに関連する教科である.  
<電気電子工学科の学生は, 履修をしても単位を与えない.>

[あらかじめ要求される基礎知識の範囲]

機械工学, 電気・電子工学, 情報工学などの専門的な知識は必要としないが, 物理, 数学などの基礎知識を習得していること.

[自己学習]

授業で保証する学習時間と予習・復習(中間試験, 定期試験のための学習も含む)に必要な標準的な学習時間の総計が90時間に相当する学習内容である.

教科書: プリント配付

参考書:

[学業成績の評価方法および評価基準] 後期中間, 学年末の2回の試験の平均点で評価する. レポート・小テストを課した場合は, 学業成績の20%を上限として評価に組み入れることがある.

[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	開講年度	担当教員名	学年	開講期	単位数	必・選
インターンシップ	平成28年度	各学年担任	4・5	通年	履修単位 1	選

[授業のねらい] 社会との密接な接触を通じて、技術者として必要な資質と実践的技術感覚を体得する。	
<p>[授業の内容]</p> <p>内容は、学習・教育到達目標(B)〈展開〉と JABEE 基準 1(2)(d)(2)d)に対応する。</p> <p>次のインターンシップ機関(以下、実習機関)、内容および期間で実務上の問題点と課題を体験し、日報、報告書、発表資料を作成し、発表を行う。</p> <p>【実習機関】学生の指導が担当可能な企業または公共団体の機関で教務委員会の推薦により校長が選定して委属した機関。ただし、第5学年の就職内定者については、内定先企業等への実習とする。</p>	<p>【内容】第4学年および第5学年学生が従事できる実務のうち、インターンシップの目的にふさわしい業務</p> <p>【期間】1週間から3週間(実働5日以上)</p> <p>【日報】毎日、日報を作成すること。</p> <p>【課題】インターンシップ終了後に、報告書を作成し提出すること。</p> <p>【発表】夏季休暇後にインターンシップ発表会を開催するので、発表資料を作成し、発表準備を行うこと</p>
<p>[この授業で習得する「知識・能力」]</p> <p>1. 技術者として必要な資質が分かり、それらを体得できる。</p> <p>2. 実践的技術感覚が分かり、それらを体得できる。</p> <p>3. 体得したことを日報にまとめることができる。</p>	<p>4. 体得したことを報告書にまとめることができる。</p> <p>5. 体得したことを発表資料にすることができる。</p> <p>6. 体得したことを発表し、質疑応答することができる。</p>
<p>[この授業の達成目標]</p> <p>社会との密接な接触を通じて、技術者として必要な資質と実践的技術感覚を体得し、それらを日報や報告書にまとめ、それらをもとに、発表資料を作成し、それを伝えられる。</p>	<p>[達成目標の評価方法と基準]</p> <p>上記の「知識能力」1～6の習得具合を勤務状況、勤務態度、日報、報告書および発表の項目を総合して評価する。評価に対する「知識・能力」の各項目の重みは同じである。</p>
<p>[注意事項] インターンシップの内容は、第4学年および第5学年の学生が従事できる実務のうち、インターンシップの目的にふさわしい業務であること。第5学年の就職内定者については、内定先企業等への実習であること。実習機関の規則を厳守すること。評定書を最終日に受け取ったら、担任に提出すること。インターンシップの手引き、筆記用具、メモ帳(手帳)、日報、実習先から指定されている物、評定書を持参すること。</p>	
<p>[あらかじめ要求される基礎知識の範囲] 心得(時間の厳守(10分前集合)、挨拶、お礼など)</p>	
<p>[レポート等] 日報は、毎日、作成し、報告書も作成し、実習指導責任者の検印を受けて、インターンシップ終了後に、担任に提出すること。発表会用に発表資料および発表の準備をすること。</p>	
<p>教科書：特になし。 参考書：インターンシップの手引き</p>	
<p>[学業成績の評価方法および評価基準] 「インターンシップの成績評価基準」に定められた配点に従って、勤務状況、勤務態度、日報、報告書および発表により成績を評価する。</p>	
<p>[単位修得要件] 総合評価で「可」以上を取得すること。</p>	