

授業科目名	開講年度	担当教員名	学年	開講期	単位数	必・選
環境工学	平成28年度	甲斐 穂高	5	通年	履修単位 2	必

[授業のねらい]

我々が便利で快適な生活を送る上で必要な水を中心とした環境に関連した問題, 水処理の基本原則, 排水処理の手法を理解する。また, 騒音・振動などの感覚公害, 化学物質の便利さと環境への影響に関する知識を習得するとともに, 環境保全の大切さを理解する。

[授業の内容]

以下の内容は, すべて学習・教育到達目標 (A) <技術者倫理> (B)<専門>, JABEE 基準 1(2) (b) (d) (1)に相当する。

<<前期>>

【環境と公害】

- 第1週 環境と環境問題
- 第2週 日本の公害①
- 第3週 日本の公害②

【水と環境 ～上水～】

- 第4週 上水の仕組み① (沈殿)
- 第5週 上水の仕組み② (ろ過)
- 第6週 上水の仕組み③ (消毒)
- 第7週 上水の仕組み④ (法律)
- 第8週 前期中間試験

【水と環境 ～有機性汚濁排水処理～】

- 第9週 下水道の概要
- 第10週 有機性汚濁排水の影響
- 第11週 有機性汚濁排水の処理① (活性汚泥処理)
- 第12週 有機性汚濁排水の処理② (生物膜法)
- 第13週 有機性汚濁排水の処理③ (嫌気処理)
- 第14週 有機性汚濁排水の高度処理① (脱窒)
- 第15週 有機性汚濁排水の高度処理② (脱リン)

<<後期>>

【水と環境 ～金属排水処理～】

- 第1週 金属排水処理の概要① (水酸化物沈殿法)
- 第2週 金属排水処理の概要② (フェライト法)
- 第3週 金属排水処理の概要③ (置換法、その他)
- 第4週 水銀排水の処理
- 第5週 クロム排水の処理
- 第6週 ヒ素排水, セレン排水の処理
- 第7週 フッ素排水・ホウ素排水の処理
- 第8週 後期中間試験

【騒音と振動】

- 第9週 騒音の問題①
- 第10週 騒音の問題②
- 第11週 振動の問題①
- 第12週 振動の問題②

【最近の化学物質をめぐる環境問題】

- 第13週 農薬と環境ホルモン①
- 第14週 農薬と環境ホルモン②
- 第15週 農薬と環境ホルモン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
環境工学（つづき）	平成28年度	甲斐 穂高	5	通年	履修単位 2	必

<p>[この授業で習得する「知識・能力」]</p> <p>【環境と公害】</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 環境問題の定義を説明できる。 2. 四大公害における被害や原因を説明できる。 <p>【水と環境 ～上水～】</p> <ol style="list-style-type: none"> 3. 上水施設の概要を説明できる。 4. 上水における沈殿の原理を説明できる。 5. 上水におけるろ過の原理を説明できる。 6. 上水における消毒の原理を説明できる。 7. 上水に関する法律や水道基準を説明できる。 <p>【水と環境 ～有機性汚濁排水処理～】</p> <ol style="list-style-type: none"> 8. 下水道と下水処理の概要を説明できる。 9. 水質汚濁が与える悪影響を説明できる。 10. 生物ろ過と物理ろ過の違いを説明できる。 11. 活性汚泥処理について説明できる。 12. 生物膜法による排水処理を説明できる。 13. 嫌気処理を説明できる。 14. 窒素の高度処理を説明できる。 15. リンの高度処理を説明できる。 16. 下水処理に関する法律や基準を説明できる。 	<p>【水と環境 ～金属排水処理～】</p> <ol style="list-style-type: none"> 17. 水酸化物沈殿法の原理等を説明できる。 18. フェライト法の原理等を説明できる。 19. 金属排水の一般的な前処理を説明できる。 20. 水銀排水処理の原理等を説明できる。 21. クロム排水処理の原理等を説明できる。 22. ヒ素排水、セレン排水の処理の原理等を説明できる。 23. フッ素排水、ホウ素排水の処理の原理等を説明できる。 24. 重金属排水の環境や生体への影響を説明できる。 25. 金属排水処理の法律や排水基準を説明できる。 <p>【騒音と振動】</p> <ol style="list-style-type: none"> 26. 騒音がもたらす影響を説明できる。 27. 騒音のレベルを理論で説明できる。 28. 振動がもたらす影響を説明できる。 30. 騒音のレベルを理論で説明できる。 <p>【最近の化学物質をめぐる環境問題】</p> <ol style="list-style-type: none"> 31. 農薬の利き方を説明できる。 32. 農薬が生体に与える影響を説明できる。 33. 環境ホルモンの構造的特徴を説明できる。 34. 環境ホルモンの生体への影響を説明できる。
<p>[この授業の達成目標]</p> <p>環境工学に関する基本的事項を理解し、水質汚濁の防止に必要な専門知識、騒音や振動の問題、生体に悪影響を与える化学物質に関する専門知識を習得し、公害防止および環境保全に応用できる。</p>	<p>[達成目標の評価方法と基準]</p> <p>「知識・能力」1～34の確認前期中間試験、前期末試験、後期中間試験および学年末試験で行う。1～34に関する重みは同じである。合計点の平均60%の得点で目標の達成とする。</p>
<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。 後期から、一部、反転授業を実施する。</p>	
<p>[あらかじめ要求される基礎知識の範囲]</p> <p>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>[自己学習] 授業で保証する学習時間と、予習・復習（中間試験、定期試験の学習も含む）に必要な標準的な学習時間の総計が、50時間に相当する学習内容である。</p>	
<p>教科書：「健康と環境の科学」編集：川添禎浩 講談社サイエンティク 参考書：「新・公害防止の技術と法規 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> <ol style="list-style-type: none"> 1. 前期中間・前期末・後期中間・学年末の4試験結果より評価する。 2. 上記4試験の平均が60点以上が、単位取得の条件である。ただし、4試験の平均が60点以上でも、試験の素点で40点未満がある場合は、別途試験や課題を課す（場合によっては、追認試験対象とする）。 3. 再試験は実施しない（4年生時までの基礎知識を基に授業を展開していくことから、個々の単元について難解な内容はない）。 <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
化学設計製図	平成28年度	澤田 善秋	5	前期	学修単位 2	必

[授業のねらい]

Excel 2010 を用いて反応器，熱交換器，蒸留塔等の設計，製図を行う。また，Excel VBA を用いて簡易シミュレーションモデルを作成し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センスを習得する。

[授業の内容] 前期第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)(1))に相当する。

(反応器)

第1週 授業の概要，反応速度：反応転化率から擬一次反応速度定数の決定，アレニウスの式：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2週 物質 & 熱収支：反応器，熱交換器の物質 & 熱収支作成，

第3週 反応器：反応器容積の決定，強度計算，重量と反応器製作費の推算，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製作費推算

第4週 プロセス最適化：反応温度と反応器，熱交換器製作費，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5週 フローシート：EFD 構成要素と反応器反応器廻り EFD 作成

(経営分析)

第6週 経営分析の基礎概説，貸借対照表，損益計算書からの経営指標計算

第7週 実存企業の貸借対照表，損益計算書から経営指標を求め同業他社との比較およびレーダーチャート作成

第8週 中間試験

(熱交換器)

第9週 熱交換器の設計_1：二重境膜説を基本とした熱交換器設計の基礎概説

第10週 熱交換器の設計_2：Sieder-Tate の式を用いた境膜伝熱係数の推算

第11週 熱交換器の設計_3：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，伝熱面積および用役使用量への影響についてのケーススタディー(Excel VBA)

(蒸留塔)

第12週 McCabe-Thiele 図法による蒸留塔設計の基礎概説，Excel VBA による蒸留塔シミュレーションモデルの作成

第13週 蒸留塔の設計_1：簡易シミュレーションモデルを用いた蒸留塔操作条件最適化と経済性

(リサイクル反応)

第14週 リサイクル反応プロセス物質収支作成(平衡反応)

第15週 エネルギー消費量推算，反応条件最適化と経済性

授業科目名	開講年度	担当教員名	学年	開講期	単位数	必・選
化学設計製図（つづき）	平成28年度	澤田 善秋	5	前期	学修単位 2	必

<p>[この授業で習得する「知識・能力」]</p> <p>(情報技術)</p> <ol style="list-style-type: none"> Excel 2010 の関数, 作表, グラフウィザードを用いて目的の計算, グラフ化ができる. Excel VBA を用いて基礎的な工学計算およびシミュレーションモデルの作成ができる. <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)が計算できる. 反応器廻りの物質収支, 熱収支が計算できる. 反応器容積の決定, 強度計算および重量と製作費の関係を計算できる. 反応温度と反応器容積, 製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できる. 	<p>(製図)</p> <ol style="list-style-type: none"> Excel 2010 の図形描画を用いて装置構成要素の作図, フローシートの作成ができる. <p>(蒸留塔)</p> <ol style="list-style-type: none"> Excel VBA を用いて簡易シミュレーションモデルが作成できる. モデルを用いて還流比の製品純度, 収量等に与える影響が計算できる. <p>(経営分析)</p> <ol style="list-style-type: none"> 貸借対照表, 損益計算書の概略を理解し経営指標の計算ができる. <p>(プロセス設計・リサイクル反応)</p> <ol style="list-style-type: none"> リサイクル反応器の物質収支が作成できる. 反応条件の最適化と経済性計算ができる.
<p>[この授業の達成目標]</p> <p>化学機器の設計, 製図に関する基本的事項を理解し, 反応器・熱交換器・蒸留塔の設計に必要な専門知識, およびフローシート, 配管図および経済性評価に関する専門知識を習得し, 化学機器の設計および評価に応用できる.</p>	<p>[達成目標の評価方法と基準]</p> <p>「知識・能力」1~15 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. 1~15 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, 移動現象論(専攻科)の基礎となる教科である. 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]</p> <p>本教科は, 化学工学 I, II の学習が基礎となる教科である. また, 情報処理に関する基礎的な事項を理解していること.</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: 「化学設計製図」 生物応用化学科編著</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>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	開講年度	担当教員名	学年	開講期	単位数	必・選
有機工業化学	平成28年度	長原 滋	5	後期	学修単位 2	必

[授業のねらい]

有機工業化学は、基礎産業である有機化学工業に関する基礎的事項を習得する科目である。各種の製造原料および工業製品の性質・機能、製造原料から工業製品に至る化学反応および変換・製造プロセスの基本原理について学ぶ。

[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。

第1週	有機化学工業： 有機化学工業の原料資源、石油代替資源・エネルギー、環境保全	第9週	染料： 天然染料と合成染料、染料の条件、染料の化学構造と色、染料-繊維間の相互作用、アゾ染料、アントラキノン染料、インジゴ染料、染色性による分類
第2週	石油精製： 石油関連工業、石油の成因と埋蔵量、石油の組成と性状、石油製品、蒸留、接触改質、接触分解、熱分解、その他の転化法、水素化精製法、潤滑油・ロウの製造、環境対策	第10週	香料・テルペン： 天然香料、合成香料、香料の製法・製造、化粧品香料、食品香料、合成香料の使用規制、香料の安全性、香料の分析、において化学構造
第3週	石油化学： 石油化学工業、ナフサの分解による合成基礎原料の製造、エチレンからの誘導体の製造、プロピレンからの誘導体の製造	第11週	油脂・界面活性剤： 油脂の分類・化学的特性、採油・精製法、油脂の加工、脂肪酸誘導体の製造、界面活性剤の分類・性質・特性、各種の界面活性剤、工業的用途
第4週	石油化学： C ₄ 以上のオレフィン、パラフィンおよび芳香族炭化水素からの誘導体の製造、天然ガス、各種石油系ガスおよびC ₁ 化学	第12週	化粧品： 定義、品質基本特性、原料素材
第5週	石炭： 石炭の生成・構造・分類、石炭の乾留とコールタール、石炭のガス化および液化	第13週	高分子： 合成高分子の重合反応・製造プロセス、構造と物性、熱可塑性樹脂（五大汎用樹脂、五大汎用エンジニアリングプラスチック）、熱硬化性樹脂、ゴム・エラストマー、三大合成繊維、紙、接着剤
第6週	医薬： 基本的性格、医薬品医療機器等法、開発および製造プロセス、各種の医薬品、新薬の開発法、薬物-受容体相互作用、医薬品の物理化学的性質と生物活性、有機化学的手法による創薬	第14週	塗料： 塗膜形成成分、添加剤、溶剤、顔料、各種の塗料、塗料の乾燥、塗装方法
第7週	農薬： 農薬取締法、用途別・有効成分による分類、有効成分・原体・製剤・剤型、薬剤抵抗性、残効性、殺虫剤・殺菌剤・除草剤の作用メカニズム、農薬の選択性発現のメカニズム	第15週	高性能材料・機能性樹脂： スーパーエンジニアリングプラスチック、耐熱性高分子、高強度高分子、高吸水性高分子、プラスチック光ファイバー、導電性高分子、感光性樹脂、高機能分離膜
第8週	中間試験		

授業科目名	開講年度	担当教員名	学年	開講期	単位数	必・選
有機工業化学（つづき）	平成28年度	長原 滋	5	後期	学修単位 2	必

<p>[この授業で習得する「知識・能力」]</p> <ol style="list-style-type: none"> 石油代替原料資源，石油代替エネルギー資源，産業公害・地球環境問題，石油関連工業，原油の蒸留で得られる石油留分および石油製品について説明できる。 石油留分の接触改質，接触・熱分解，その他の転化法および水素化精製法について説明できる。 ナフサの分解による合成基礎原料の製造について説明できる。 エチレンからの誘導体の製造について説明できる。 プロピレンからの誘導体の製造について説明できる。 C₄以上のオレフィン，パラフィンおよび誘導体の製造について説明できる。 芳香族炭化水素および誘導体の製造について説明できる。 天然ガス，各種石油系ガスおよび合成ガスからの誘導体の製造，石炭の乾留，ガス化および液化反応について説明できる。 医薬品の基本的性格，医薬品医療機器等法での定義，医薬品開発・製造のプロセスおよび法規制，医薬品の代表例，新薬の開発方法，薬物-受容体相互作用について説明できる。 農薬取締法および農薬の定義，農薬の分類および代表例，有効成分・原体・製剤・剤型，薬剤抵抗性，残効性，農薬の作用メカニズムについて説明できる。 	<ol style="list-style-type: none"> 染料の条件，染料となるための化学構造，染料-繊維間の相互作用，代表的な合成染料および染色法について説明できる。 天然香料の種類・製法，合成香料の種類・製造，香粧品・食品香料の役割・分類・形態，香料の法規制・安全性，香料の分析法について説明できる。 油脂の分類・化学的特性，採油・精製法，油脂の加工，脂肪酸誘導体の製造について説明できる。 界面活性剤の構造，分類，性質・特性および各種界面活性剤の代表例について説明できる。 化粧品の医薬品医療機器等法での定義，化粧品の持つ品質基本特性，化粧品の原料素材について説明できる。 合成高分子の重合反応・製造プロセスについて説明できる。 熱可塑性樹脂，合成繊維，熱硬化性樹脂，合成ゴムおよび接着剤の代表例について説明できる。 塗料の成分，主原料による塗料の分類および代表例，塗料の乾燥，塗装方法について説明できる。 高性能材料の代表例，構造・性質・機能，分子設計について説明できる。 機能性樹脂の代表例，構造・性質・機能について説明できる。
<p>[この授業の達成目標]</p> <p>有機化学工業における各種の製造原料および工業製品の性質・機能，製造原料から工業製品に至る化学反応および変換・製造プロセスの基本原則について習得し，有機化学工業の現状を把握できる。</p>	<p>[達成目標の評価方法と基準]</p> <p>「知識・能力」1～20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」1～20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] 技術者として有機化学工業に関する理解を深めるために必要な専門知識を学んでいることを自覚すること。また，本教科は有機化学系科目の「有機化学特論」（専攻科），「高分子化学特論」（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，定期試験および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：「有機工業化学」園田，亀岡 編（化学同人）および配布プリント 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>後期中間・学年末の試験結果を80%および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
化学工学Ⅲ	平成28年度	田中 孝徳	5	前期	履修単位 1	必

<p>[授業のねらい]</p> <p>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。この授業では粒子の性質と粉体に関する基礎知識を学習する。さらに粉体の分離技術（分け方・分かれ方）の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、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。また、化学プロセスを運転するために必要不可欠な蒸気動力技術の基礎についても学習する。</p>	
<p>[授業の内容]</p> <p>以下の内容は、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。</p> <p>第1週 授業の概要 粉体の定義, 粉体技術の産業での活用</p> <p>第2週 粒子径・粒子径分布 粒子径・粒子密度の定義 平均径 粒子径分布の表示, 単一粒子の運動- ストークス径 粒子分布測定法</p> <p>第3週 粒子形状・比表面積(定義・測定原理・吸着法・Kozeny-Carman 式)</p> <p>第4週 粉体の性質(安息角・付着力・ブリッジ現象・凝集・分散・流動化・粉じん爆発性など)</p> <p>第5週 粒子間に働く力, コロイド化学の基礎</p> <p>第6週 粉体プロセスの基礎技術とトラブル防止策</p>	<p>第7週 機械的分離操作① 沈降</p> <p>第8週 前期中間試験</p> <p>第9週 機械的分離操作② 濾過</p> <p>第10週 機械的分離操作③ 圧搾・遠心分離・集塵</p> <p>第11週 蒸気動力① ボイラーの原理および装置の種類と構造</p> <p>第12週 蒸気動力② 蒸気の状態量, 蒸気曲線</p> <p>第13週 蒸気動力③ 燃焼の化学量論計算</p> <p>第14週 蒸気動力④ ボイラーの性能と熱収支計算</p> <p>第15週 総まとめ</p>
<p>[この授業で習得する「知識・能力」]</p> <p>1. 粒子の定義, 粒子径・粒子径分布の表示法および測定法を説明できる。</p> <p>2. 単一粒子の運動・ストークス径について説明できる。</p> <p>3. 吸着法による比表面積測定および Kozeny-Carman 式について説明できる。</p> <p>4. 粉体の性質について説明できる。</p> <p>5. 粉体プロセスの基礎技術, トラブル事例について説明できる。</p>	<p>7. 沈降槽の設計についての計算および説明ができる。</p> <p>8. 濾過操作についての計算および説明ができる。</p> <p>9. その他の機械的分離操作の概要を説明できる。</p> <p>10. ボイラーの原理および構成について説明できる。</p> <p>11. 過熱蒸気について説明でき, 蒸気曲線が使用できる。</p> <p>12. 理論酸素量, 燃料の発熱量について説明できる。</p> <p>13. ボイラー効率を考慮した操作条件の決定ができる。</p>
<p>[この授業の達成目標]</p> <p>粉体工学・機械的分離操作およびボイラー技術に関する基本的事項を理解し, 粉体機器や分離装置の概要を説明できる。</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, およびレポートで行う。1～13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] 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>	

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Ⅲ(つづき)	平成28年度	田中 孝徳	5	前期	履修単位 1	必

[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)及びレポート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: 配布プリント および「新体系化学工学 微粒子工学」(オーム社)

参考書: 「粉体工学概論」(日本粉体工業技術協会), 「分離精製技術入門」(培風館), 「熱機関工学」(コロナ社)

[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。前期末試験にお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	開講年度	担当教員名	学年	開講期	単位数	必・選
界面化学	平成28年度	高倉 克人	5	後期	履修単位 1	必

<p>[授業のねらい]</p> <p>界面化学は、二つの物質が接する境界に生じる現象を扱う学問で、非均一系反応や非均一系分離プロセスを理解するうえで基礎となる。本科目では気液界面・気固界面・液液界面・液固界面の特徴および界面活性剤の役割、各種のコロイドの特徴について理解することを目標とする。</p>	
<p>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>及び JABEE 基準 1(2)(d)(2)a)に対応する。</p> <p>第1週 気液界面 (表面自由エネルギー, 表面張力)</p> <p>第2週 気液界面 (Gibbs の吸着等温式)</p> <p>第3週 気固界面 (Langmuir 式, BET 式)</p> <p>第4週 気固界面 (化学吸着)</p> <p>第5週 液液界面 (Fowkes 式)</p> <p>第6週 液固界面 (ぬれ, Young の式)</p> <p>第7週 総合演習</p>	<p>第8週 中間試験</p> <p>第9週 コロイド系概論</p> <p>第10週 会合コロイド (ミセル, cmc)</p> <p>第11週 会合コロイド (可溶化)</p> <p>第12週 分散コロイド (ゾル, 凝集)</p> <p>第13週 分散コロイド (エマルション)</p> <p>第14週 接着</p> <p>第15週 アワ</p>
<p>[この授業で習得する「知識・能力」]</p> <p>1. 界面の定義・特徴を説明できる・</p> <p>2. 表面張力の定義を理解して、測定法・計算法を説明できる。</p> <p>3. Gibbs の吸着等温式 の導出と応用ができる。</p> <p>4. Langmuir 式・BET 式 の導出と応用ができる。</p> <p>5. Fowkes 式 の導出と応用ができる。</p> <p>6. ぬれの性質・種類を理解し, Young の式の導出とこれを用いてぬれの理論を定量的に説明できる。</p> <p>7. 界面活性剤の種類と性質を説明できる。</p>	<p>8. ミセルの構造, cmc について説明できる。</p> <p>9. 可溶化, 乳化の原理・実例について説明できる。</p> <p>10. コロイドの定義・分類を理解して、身近な実例を説明できる。</p> <p>11. コロイドの運動学的性質を説明できる。</p> <p>12. ゼル, ゲルの定義・工業的利用について説明できる</p> <p>13. 接着とヌレの関係, 接着材と被接着物との相互作用について説明できる。</p> <p>14. アワの性質と工業的利用について説明できる。</p>
<p>[この授業の達成目標]</p> <p>界面で観られる諸現象を数式や図を用いて説明できる。</p>	<p>[達成目標の評価方法と基準]</p> <p>界面間に働く張力, 界面活性剤の構造と性質, コロイドの諸現象に関する「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。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] 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] 3年次に履修する「物理化学 I」で学ぶ化学熱力学に関する知識、4年次に履修する「物理化学 I」「物理化学 II」で学ぶ化学熱力学, 吸着に関する知識。</p>	
<p>[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。</p>	
<p>教科書: 「入門コロイドと界面の科学」鈴木 四朗・近藤 保 (三共出版) 及び配布資料</p> <p>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),</p>	
<p>[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:</p> <p>学業成績 = $0.8 \times (\text{中間・定期試験の平均点}) + 0.2 \times (\text{課題レポートの平均点})$. ただし, 中間試験の成績が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。</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	開講年度	担当教員名	学年	開講期	単位数	必・選
卒業研究	平成28年度	生物応用化学科全教員	5	通年	履修単位 10	必

<p>[授業のねらい]</p> <p>応用化学分野および生物化学分野の実験研究を通して、これまで学んできた学問・技術の総合応用能力、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し、解決すべき課題に対して創造性を発揮し、解決法をデザインできる技術者を養成する。</p>	
<p>[授業の内容] 学習・教育到達目標 (A)〈意欲〉, (B)〈専門〉, 〈展開〉, (C)〈発表〉, JABEE 基準 1 (2) (d) (2) a) b) c) d), (e), (f), (g), (h) に相当する。</p> <p>学生各自が研究テーマを持ち、各指導教員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。</p> <p>応用化学分野 化学工学, 有機化学, 無機化学, 分析化学等</p> <p>生物化学分野 遺伝子工学, 培養工学等</p>	<p>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, 初回発表 (4月), 中間発表 (10月), 最終発表 (2月) の3回のプレゼンテーションを行う。</p>
<p>[この授業で習得する「知識・能力」]</p> <p>1. 研究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。</p> <p>2. 研究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。</p> <p>3. 研究のゴールを意識し, 計画的に研究を進めることができる。</p>	<p>4. 研究を進める過程で自らの創意・工夫を発揮することができる。</p> <p>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。</p> <p>6. 卒業論文を論理的に記述することができる。</p> <p>7. 卒業論文の英文要旨を適切に記述することができる。</p>
<p>[この授業の達成目標]</p> <p>応用化学・生物化学に関連する分野で, 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>上記の「知識・能力」1～7の習得の度合いを, 初回発表 (10%), 中間発表 (10%), 最終発表 (20%) の3回のプレゼンテーションと, 卒業論文 (指導教員による評価 40%+副査1名による評価 20%) により評価し, 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, 卒業論文およびそれぞれの発表のレベルを設定する。</p>
<p>[注意事項] 卒業研究では, 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。</p>	
<p>[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</p>	
<p>[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。</p>	
<p>教科書: 各教員との検討の過程で示されることもある。</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>初回発表 (10%), 中間発表 (10%), 最終発表 (20%) と卒業論文 (指導教員による評価 40%+副査1名による評価 20%) 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
化学工学Ⅱ	平成28年度	澤田 善秋	5	後期	履修単位 1	コース必

<p>[授業のねらい]</p> <p>空気調湿, 冷水操作, 乾燥操作およびプロセス設計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。</p>	
<p>[授業の内容]</p> <p>以下の内容は、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。</p> <p>(空気調湿および冷水操作)</p> <p>第1週 湿度と湿り空気の諸性質, 露点・湿球温度・断熱飽和温度</p> <p>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</p> <p>第3週 エンタルピー線図とその使用法, 増湿方法, 減湿方法, 断熱増湿装置の設計</p> <p>第4週 温水増湿装置の設計</p> <p>第5週 冷水塔の設計</p> <p>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</p> <p>第7週 演習</p> <p>第8週 中間試験</p>	<p>(乾燥操作)</p> <p>第9週 材料の含水率, 乾燥機構および乾燥特性曲線</p> <p>第10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</p> <p>第11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</p> <p>(プロセス設計)</p> <p>第12週 プロセスの成り立ちと設計</p> <p>第13週 物質収支, 熱収支, 経済性計算</p> <p>第14週 プロセス安全工学</p> <p>第15週 総まとめ</p>
<p>[この授業で習得する「知識・能力」]</p> <p>(空気調湿および冷水操作)</p> <p>1. 湿度の表現方法, 湿り空気の諸性質, ルイスの関係について説明できる。</p> <p>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られることができる。</p> <p>3. 調湿装置ならびに冷水塔における物質収支式, 熱収支式を用いて基本的な問題を解くことができる。</p> <p>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られることができる。</p> <p>5. 温水増湿塔・冷水塔の塔高を求められることができる。</p> <p>6. 減湿操作に関する問題の計算ができる。</p>	<p>(乾燥操作)</p> <p>7. 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。</p> <p>8. 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。</p> <p>9. 減率期の乾燥速度曲線の形状について説明できる。</p> <p>(プロセス設計)</p> <p>10. 蒸留塔の熱収支およびエネルギー消費量を推算し, 経済性計算ができる。</p> <p>11. プロセス安全工学で TMR(Time to Maximum Rate), TNR(Temperature of No Return, 熱暴走温度)の推算ができる。</p>
<p>[この授業の達成目標]</p> <p>調湿・乾燥に関する基礎理論を理解し, 増湿塔・冷水塔の塔高の見積りに必要な専門知識, および連続向流乾燥器の長さの計算に必要な専門知識を習得し, 調湿装置・乾燥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>調湿・乾燥に関する「知識・能力」1~11の確認を小テストおよび中間試験, 期末試験で行う。1~11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] 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, 化学工学Ⅱ(4年), 反応工学Ⅱの学習が基礎となる教科である。数学, 物理化学Ⅰ, 化学工学の基礎は十分に理解しているものとして講義を進める。</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
化学工学Ⅱ(つづき)	平成28年度	澤田 善秋	5	後期	履修単位 1	コース必

[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)及びレポート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: 「化学工学通論Ⅰ」 疋田晴夫著(朝倉書店), 「化学工学演習」 藤田重文編(東京化学同人)

参考書:

[学業成績の評価方法および評価基準] 前期中間・前期末の試験結果および課題レポート等の結果で評価する。試験結果は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。前期中間および期末は課題レポート等20%と試験80%で評価する。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。前期末試験においては再試験を行わない。

[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	開講年度	担当教員名	学年	開講期	単位数	必・選
無機工業化学	平成28年度	下野 晃	5	前期	学修単位 2	コース 選択必修

<p>[授業のねらい]</p> <p>無機化学工業は、天然にある無機成分や人工的な無機原料を利用することによって実用性の有る化学・工業製品をつくる化学工業である。本講義では、化学・工業的に利用される代表的な無機物質、無機材料の性質や物性、製造方法、用途について習得させる。</p>	
<p>[授業の内容] 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。</p> <p>◆無機化学工業総論</p> <p>第1週 総論 (無機工業化学の定義, 歴史,)</p> <p>第2週 総論 (資源・エネルギー論)</p> <p>◆水素, 無機薬品, 酸アルカリの性質, 製造方法, 用途</p> <p>第3週 水素</p> <p>第4週 アンモニア, 硝酸, 演習</p> <p>第5週 単体硫黄, 硫酸, 演習</p> <p>第6週 塩素, 塩酸</p> <p>第7週 ソーダ工業, 化学肥料, 総合演習</p> <p>第8週 中間試験</p>	<p>◆金属, ケイ素系無機材料, 炭素材料の性質, 製造方法, 用途</p> <p>第9週 鉄の製造, 銅の製造</p> <p>第10週 アルミニウム, ケイ素系無機材料</p> <p>第11週 炭素材料</p> <p>◆セラミックスの歴史, 性質, 製造方法, 用途</p> <p>第12週 セラミックスとは, セラミックスの製造方法 I (原料調整, 成形法)</p> <p>第13週 セラミックスの製造方法 II (固体反応, 焼結法)</p> <p>第14週 代表的なセラミックスの特性と用途 I</p> <p>第15週 代表的なセラミックスの特性と用途 II, 総合演習</p>
<p>[この授業で習得する「知識・能力」]</p> <p>◆無機化学工業総論</p> <p>1. 無機化学工業の定義, 特色, 歴史, 資源論, エネルギー論, 環境論について説明できる。</p> <p>◆水素, 無機薬品, 酸アルカリの性質, 製造方法, 用途</p> <p>2. 水素, アンモニア, 硝酸, 硫酸, 塩素, 塩酸, 水酸化ナトリウム等の性質や物性, 製造方法, 用途について把握している。</p>	<p>◆金属, ケイ素系無機材料, 炭素材料の性質, 製造方法, 用途</p> <p>3. 鉄, 銅, アルミニウム, ケイ素系無機材料, 炭素材料等の性質や物性, 製造方法, 用途について把握している。</p> <p>◆セラミックスの歴史, 性質, 製造方法, 用途</p> <p>4. セラミックスの歴史について把握している。</p> <p>5. セラミックスの製造方法について把握している。</p> <p>6. アルミナやジルコニアなど代表的なセラミックスの性質や物性, 用途を把握している。</p>
<p>[この授業の達成目標]</p> <p>無機物質, 無機工業製品および無機材料の特性, 製造法, 用途に関する専門的知識を習得し, 無機化学工業の現状と展望について理解している。</p>	<p>[達成目標の評価方法と基準]</p> <p>無機化学工業総論, 水素, 無機薬品, 酸アルカリ, 金属, ケイ素系無機材料, 炭素材料, セラミックスの性質, 製造方法, 用途に関する「知識・能力」1～6の確認を前期中間試験, 前期末試験で行なう。1～6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]</p> <p>理解度を深めるために講義中に演習問題を行なうことがあるので電卓を持参のこと。</p> <p>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。</p> <p>本科目は, 無機工業製品の製造分野に携わる上でその基礎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, 無機化学の学習が基礎となる科目である。</p>	
<p>[自己学習]</p> <p>授業で保障する学習時間と予習・復習 (中間試験, 定期試験, 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: 無機工業化学テキスト 下野 晃 (鈴鹿高専)</p> <p>参考書: 無機工業化学 安藤, 佐治共著 (東京科学同人), 「ニューセラミックス 材料とその応用」 (日刊工業新聞社)</p>	
<p>[学業成績の評価法および評価基準]</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。</p> <p>[単位修得要件]</p> <p>成績で60点以上を獲得すること。</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
電気化学	平成28年度	平井 信充	5	前期	履修単位 1	コース 選択必修

<p>[授業のねらい]</p> <p>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化学の基本原則について習得するとともに、その応用分野についても学ぶ。</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＞及び JABEE 基準 1(2)の(d)(2)a)に対応する。</p> <p>第1週 電気化学の概要、電解質溶液の性質</p> <p>第2週 電池の起電力と電極電位</p> <p>第3週 電極と電解液界面の構造</p> <p>第4週 電極反応の速度</p> <p>第5週 光電気化学</p> <p>第6週 電解合成の基礎</p> <p>第7週 電解合成の応用</p> <p>第8週 中間試験</p>	<p>第9週 中間試験の解説、一次電池</p> <p>第10週 二次電池</p> <p>第11週 燃料電池</p> <p>第12週 電気化学キャパシター、光触媒</p> <p>第13週 湿式太陽電池、化学センサー</p> <p>第14週 金属の腐食と防食、表面処理</p> <p>第15週 各種電気化学測定</p>
<p>[この授業で習得する「知識・能力」]</p> <p>1. イオンの活量とイオン強度について説明できる。</p> <p>2. ネルンストの式を用いて、起電力、自由エネルギー、平衡定数の関係が説明できる。</p> <p>3. 電気二重層の構造について説明できる。</p> <p>4. 電極電位と電解電流の関係式（バトラー・ホルマーの式、ターフェルの関係）について説明できる。</p> <p>5. 半導体電極による光吸収について説明できる。</p> <p>6. 水電解および食塩電解について説明できる。</p> <p>7. 無機電解・有機電解・熔融塩電解について説明できる。</p>	<p>8. 一次電池の種類・構成・放電反応について説明できる。</p> <p>9. 二次電池の種類・構成・充放電反応について説明できる。</p> <p>10. 燃料電池の種類・構成・発電原理について説明できる。</p> <p>11. 電気化学キャパシターや光触媒の種類・構造・特徴について説明できる。</p> <p>12. 湿式太陽電池や化学センサーの種類・構造・特徴について説明できる。</p> <p>13. 金属の腐食と防食や電気化学による表面処理法について説明できる。</p> <p>14. 各種電気化学測定法について説明できる。</p>
<p>[この授業の達成目標]</p> <p>電気化学の諸現象について、例示や説明ができ、関連した計算に習熟している。</p>	<p>[達成目標の評価方法と基準]</p> <p>「知識・能力」1～14の確認を前期中間、前期末試験で行う。1～14の重みは概ね均等である。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] 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。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。</p> <p>本教科は後に学習する化学熱力学、分析化学特論（専攻科）等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, 4年生で学んだ物理化学Ⅰ, 物理化学Ⅱ, 無機化学Ⅱの知識が必要である。</p>	
<p>[自己学習] 授業で保証する学習時間と、予習・復習（小テスト、レポート課題、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、45時間に相当する学習内容である。</p>	
<p>教科書：「基礎からわかる電気化学[第2版]」泉生一郎・石川正司・片倉勝己・青井芳史・長尾恭孝（森北出版）</p> <p>参考書：「電気化学概論」松田好晴・岩倉千秋（丸善）, 「電気化学」渡辺正・金村聖志・益田秀樹・渡辺正義（丸善）, 「物理化学」（上）P. W. ATKINS 著 千原秀昭・中村亘男訳（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>前期中間・前期末試験の平均点で評価する。ただし、前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、各試験期間までに提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。</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>	

え授業科目名	開講年度	担当教員名	学年	開講期	単位数	必・選
機能材料工学	平成28年度	淀谷 真也	5	前期	履修単位 1	コース 選択必修

<p>[授業の目標]</p> <p>科学技術が進歩し、新しい機器や材料が開発されている産業界において、様々な分野で材料として活用されている高分子材料は高機能化や高付加価値化が求められている。この科目では高分子材料を機能性材料に応用するために必要とされる、種々の高分子の特性や合成法を学習する。</p>	
<p>[授業のねらい]</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>(高分子の基礎)</p> <p>第1週 高分子歴史、一般的性質</p> <p>第2週 低分子との違い、分子間力、分類</p> <p>第3週 高次構造、分子量</p> <p>第4週 熱的性質、力学的性質、高分子溶液</p> <p>第5週 高分子の合成（逐次反応・連鎖反応）</p> <p>(高分子材料)</p> <p>第6週 熱可塑性樹脂</p>	<p>第7週 熱硬化性樹脂</p> <p>第8週 中間試験 (機能性材料)</p> <p>第9週 エラストマー、繊維、高機能繊維</p> <p>第10週 高吸水性ポリマー、複合材料</p> <p>第11週 導電性高分子</p> <p>第12週 感光材料</p> <p>第13週 生体高分子、医療用材料</p> <p>第14週 高分子の機能性材料への応用</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>1. 高分子の基礎的事項を説明できる。</p> <p>2. 種々の重合反応について説明できる。</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>5. エンジニアリングプラスチックについて説明できる。</p> <p>6. 機能性高分子材料について簡単に説明できる。</p>
<p>[この授業の達成目標]</p> <p>高分子の熱的性質、力学的性質、高分子溶液に関する基本的事項を理解し、プラスチック、ゴムをはじめとする、様々な高分子材料に関する専門知識、および精密電子材料、医用材料に関する基礎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「知識・能力」1～6の確認を中間試験、定期試験、小テストおよびレポート提出などで行う。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、機能性材料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] 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>本教科は「高分子化学(4C)」で学習する高分子に関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）及びレポート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：「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ック）、「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）、「材料の科学と工学」北條栄光著（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
応用化学コース実験	平成28年度	澤田 善秋・船越 邦夫	5	前期	履修単位 3	コース必

<p>[授業のねらい]</p> <p>「応用化学コース実験」では、化学工学Ⅰ・Ⅱ・Ⅲおよび反応工学の授業で学習した内容について、実際に典型的な系にて実験を行い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」について理解する。</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)<専門>(JABEE基準1(2)(d)(1), (d)(2)a)に相当する。</p> <p>第1週～第2週 ガイダンス(実験概要説明)</p> <p>第3週, 第5週～第14週</p> <p>2～3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。</p> <p>基礎測定: ①読み取り顕微鏡を用いた気相拡散係数の測定, ②液滴の生成と次元解析手法による結果の整理,</p>	<p>③空気透過法による粉粒体の比表面積測定</p> <p>熱移動: ④非定常法による熱伝導度の測定, ⑤二重管式熱交換器の総括伝熱係数の測定</p> <p>拡散操作: ⑥気液平衡関係の測定, ⑦単蒸留試験, ⑧固体の乾燥速度の決定</p> <p>反応操作: ⑨攪拌槽型反応器による反応速度定数の測定, ⑩攪拌槽型反応器による反応吸収</p> <p>第4週 第1回実験結果のプレゼンテーション(班別)。</p> <p>第15週 実験レポートに関する口頭試問(個人別)。</p>
<p>[この授業で習得する「知識・能力」]</p> <p>(①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。</p> <p>(②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。</p> <p>(③比表面積) 1. 空気透過法による比表面積測定の方法を説明できる。2. Blaine法と恒圧通気法について説明できる。3. 比表面積代表粒子径について説明できる。</p> <p>(④熱伝導度) 1. 伝導熱伝のメカニズムとFourier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方法を説明できる。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。</p> <p>(⑤総括伝熱係数) 1. 総括伝熱係数について説明できる。2. 二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。</p>	<p>(⑥気液平衡) 1. Abbe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。</p> <p>(⑦単蒸留試験) 1. 物質収支式に基づく誤差評価ができる。</p> <p>2. Rayleighの式について説明できる。</p> <p>(⑧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。</p> <p>(⑨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. 測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。</p> <p>(⑩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. 測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。</p>
<p>[この授業の達成目標]</p> <p>化学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、データ整理や実験誤差に関する検討ができ、さらに得られた結果を論理的にまとめ、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>①～⑩の実験テーマに関する「知識・能力」について、報告書の内容、プレゼンテーションおよび口頭試問の結果により評価する。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] 本教科は、移動現象論の基礎となる教科である。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。</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)、物理化学Ⅱ(反応速度論)、情報処理応用、化学工学Ⅰ(3,4年)、化学工学Ⅱ、反応工学の学習が基礎となる教科である。</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
応用化学コース実験（つづき）	平成28年度	澤田 善秋・船越 邦夫	5	前期	履修単位 3	コース必

[自己学習] 授業で保証する学習時間とレポート作成に必要な標準的な学習時間の総計が 135 時間の学習時間に相当する学習内容である。レポートは、実験終了後 2 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），「改訂新版化学工学通論 I」疋田晴夫（朝倉書店），「反応工学」橋本健二（培風館）

[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(100 点)に、実験結果報告会(第 4 週)(20 点)および口頭試問(第 15 週)の 20 点を加算した点(140 点)を 100 点に換算して評価を行う。

[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	開講年度	担当教員名	学年	開講期	単位数	必・選
生物化学工学	平成28年度	小川 亜希子	5	後期	履修単位 1	コース必

[授業のねらい] 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、学習・教育到達目標 (B) <専門>, JABEE 基準 1(2)(d)(2)a) に相当する。</p> <p>第1週 微生物反応の分類</p> <p>第2週 微生物反応速度論</p> <p>第3週 微生物培養の準備過程①</p> <p>第4週 微生物培養の準備過程②</p> <p>第5週 微生物の培養操作①</p> <p>第6週 微生物の培養操作②</p> <p>第7週 微生物用バイオリクター</p>	<p>第8週 中間試験</p> <p>第9週 通気と攪拌</p> <p>第10週 スケールアップとスケールダウン</p> <p>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</p> <p>第12週 分離精製プロセスの要素技術 (1)</p> <p>第13週 分離精製プロセスの要素技術 (2)</p> <p>第14週 バイオプロセスの実際 (1) 生体触媒の利用</p> <p>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. 微生物の代謝について理解し、それと増殖との関連を数式として表現できる。</p> <p>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) を理解している。</p> <p>3. 熱死減曲線, 確率論的取り扱いを理解している。</p> <p>4. バイオリクターとは何か? 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。</p> <p>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, 連続操作を簡潔に説明できる。</p> <p>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。</p> <p>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。</p> <p>9. バイオプロセスにおける測定項目と制御法が説明できる。</p> <p>10. 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。</p> <p>11. 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。</p> <p>12. 細胞破碎法の種類とその概要を簡潔に説明できる。</p> <p>13. 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。</p> <p>14. 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。</p> <p>15. 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>

[この授業の達成目標]	[達成目標の評価方法と基準]
<p>微生物や細胞を利用した物質生産に関する基礎的事項を理解し, バイオ生産に必要な専門知識, およびスケールアップ, 生産物の分離精製プロセス設計に必要な専門知識を身に付け, バイオプロセスの設計に応用できる。</p>	<p>この授業で習得する「知識・能力」]1~15の習得の割合を中間試験, 期末試験より評価する。各項目の重みは同じである。試験問題のレベルは, 100点法により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設定する。</p>

[注意事項] この講義は分子生命科学, 生体機能工学, 細胞情報科学の基礎となる。

[あらかじめ要求される基礎知識の範囲] 生物化学工学 (4年), 化学工学 I (3, 4年), 微生物学 II (4年), 分子生物学 (4年), 細胞工学 (4年)

[自己学習] (履修単位の場合は [レポート等]) 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, 30時間に相当する学習内容である。

教科書: 「新生物化学工学 (第2版)」 岸本通雅・堀内淳一・藤原伸介・熊田陽一 共著 (三共出版)
 参考書: 「生物化学工学第3版」 海野 肇, 中西 一弘, 丹治保典, 今井正直, 養王田正文, 荻野博康 共著 (講談社)

[学業成績の評価方法および評価基準] 中間・期末の2回の試験の平均点で評価する。中間試験については, 40点以上60点未満のうち希望者について再試験を実施する。なお, 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	開講年度	担当教員名	学年	開講期	単位数	必・選
遺伝子工学	平成28年度	山口 雅裕	5	前期	履修単位 1	コース 選択必修

<p>[授業のねらい]</p> <p>遺伝子工学は、生命現象を解明しようとする生命科学の根幹を支える分野であり、生命現象を利用した工学の基礎となるものである。この授業では、遺伝子工学の基本的技術を学ぶとともに、これらの技術から明らかとなる知見や工学的利用についても学習していく。</p>	
<p>[授業の内容]</p> <p>以下の内容は学習・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 核酸の構造と性質</p> <p>第2週 遺伝子工学と酵素（1）</p> <p>第3週 mRNAからcDNAの合成とPCR法の原理</p> <p>第4週 遺伝子工学と酵素（2）</p> <p>第5週 プラスミドとファージ</p> <p>第6週 宿主とベクター</p> <p>第7週 組換えDNAの作製と細胞への導入</p>	<p>第8週 中間試験</p> <p>第9週 遺伝子クローニング</p> <p>第10週 核酸の抽出</p> <p>第11週 塩基配列の決定</p> <p>第12週 ハイブリダイゼーション（1）</p> <p>第13週 ハイブリダイゼーション（2）</p> <p>第14週 トランスジェニックアニマル</p> <p>第15週 遺伝子工学の安全性</p>
<p>[この授業で習得する「知識・能力」]</p> <p>1. 遺伝子工学で用いられる各種酵素について理解している。</p> <p>2. プラスミドとファージの性質を理解している。</p> <p>3. ベクターの性質と、それに対応する宿主について理解している。</p> <p>4. 組換えDNAの作製と細胞への導入法を理解している。</p> <p>5. 遺伝子クローニングについて説明できる。</p>	<p>6. 各種の核酸抽出法を説明できる。</p> <p>7. 塩基配列の決定法について概要を説明できる。</p> <p>8. 各種ハイブリダイゼーション法について理解している。</p> <p>9. PCR法の原理を理解している。</p> <p>10. 個体への遺伝子導入法と主なトランスジェニックアニマルについて説明できる。</p> <p>11. 組換え体および遺伝子の安全な取り扱いを理解している。</p>
<p>[この授業の達成目標]</p> <p>実験の解析結果を解釈できるような遺伝子の単離・解析の方法論についての基礎的および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」1～10の確認を前期中間試験、前期末試験で行う。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] この講義は分子生命科学、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>分子生物学（4年）、微生物学Ⅱ（4年）、細胞工学（4年）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、定期試験および小テストの学習も含む）及びレポート作成に必要な標準的な学習時間の総計が、45時間に相当する学習内容である。</p>	
<p>教科書：「基礎から学ぶ遺伝子工学」田村 隆明 著（羊土社）</p> <p>参考書：「ゲノム工学の基礎」野島 博 著（東京化学同人）、「改訂 遺伝子工学実験ノート」上巻・下巻 田村 隆明 著（羊土社）</p>	
<p>[学業成績の評価方法および評価基準]</p> <p>前期中間・前期末の試験で評価する。中間試験を50％・期末試験を50％として評価する。中間試験に関しては、試験を無断欠席した学生を除き、60点に満たなかった学生に対し再試験を行う。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]</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
タンパク質化学	平成28年度	生貝 初	5	通年	履修単位 2	コース 選択必修

<p>[授業のねらい]</p> <p>生物を構成する主要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く重要な物質である。そこでタンパク質化学では、タンパク質の性質、タンパク質の分離・精製、タンパク質の特性評価についての専門知識の習得を通して、タンパク質の扱い方や生理活性について理解する。</p>	
<p>[授業の内容]</p> <p>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) (2)a)に相当する。</p> <p>前期</p> <p>第1週 生体分子として働くタンパク質の特性</p> <p>第2週 アミノ酸の構造と性質</p> <p>第3週 タンパク質の高次構造</p> <p>第4週 タンパク質の化学的性質と分類</p> <p>第5週 タンパク質の分離と精製</p> <p>第6週 ゲルろ過、イオン交換、疎水カラムクロマトグラフィを用いたタンパク質の精製</p> <p>第7週 アフィニティ、吸着カラムクロマトグラフィを用いたタンパク質の精製</p> <p>第8週 前期中間試験</p> <p>第9週 タンパク質の特性評価</p> <p>第10週 タンパク質の電気泳動の原理</p> <p>第11週 タンパク質の電気泳動法—SDS—PAGE</p> <p>第12週 キャピラリー電気泳動</p> <p>第13週 超遠心法によるタンパク質の分子の質量の決定</p> <p>第14週 質量分析法の原理</p> <p>第15週 質量分析法による生体高分子の分子の質量の決定</p>	<p>後期</p> <p>第1週 酵素反応</p> <p>第2週 酵素反応速度の測定条件</p> <p>第3週 酵素反応速度論と速度パラメーターの測定</p> <p>第4週 タンパク質の構造と機能の改変</p> <p>第5週 タンパク質のアミノ酸残基の置換</p> <p>第6週 タンパク質の高次構造と機能の相関</p> <p>第7週 タンパク質の構造ドメインと機能ドメイン</p> <p>第8週 後期中間試験</p> <p>第9週 タンパク質と電磁波の相互作用</p> <p>第10週 タンパク質の微視的構造解析</p> <p>第11週 タンパク質の分光学的構造解析法</p> <p>第12週 抗原に対する抗体の認識</p> <p>第13週 抗体の超可変構造</p> <p>第14週 タンパク質のX線結晶構造解析</p> <p>第15週 タンパク質の構造・機能とバイオインフォーマティクスとの関係</p>
<p>[この授業で習得する「知識・能力」]</p> <p>1. 生物の持つ4つの特性について説明できる。</p> <p>2. 構造と機能からタンパク質を分類できる。</p> <p>3. 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。</p> <p>4. タンパク質の4種類の構造について説明ができる。</p> <p>5. 水溶液中でのタンパク質の安定性について説明できる。</p> <p>6. 単純タンパク質と複合タンパク質について説明できる。</p> <p>7. 多様なタンパク質の分離・精製法を説明できる。</p> <p>8. 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の原理を説明できる。</p> <p>9. 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。</p> <p>10. 電気泳動の原理を説明できる。</p> <p>11. キャピラリー電気泳動について説明できる。</p> <p>12. 超遠心法の原理と分析法を説明できる。</p> <p>13. 沈降速度法と沈降平衡法を説明できる。</p> <p>14. 生体高分子の質量を決定する方法を説明できる。</p>	<p>15. 酵素の分類と機能を説明できる。</p> <p>16. 酵素活性の測定法を説明できる。</p> <p>17. 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。</p> <p>18. 酵素活性を表す種々の単位を説明できる。</p> <p>19. タンパク質の構造と機能の相関性を説明できる。</p> <p>20. タンパク質を構成するアミノ酸残基の置換法を説明できる。</p> <p>21. 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。</p> <p>22. タンパク質の構造ドメインと機能ドメインを説明できる。</p> <p>23. 吸収、蛍光、旋光分散、円二色性を用いたタンパク質の微妙な構造変化や機能測定法について説明できる。</p> <p>24. 抗体がどのようにして抗原を認識するかを説明できる。</p> <p>25. タンパク質のX線結晶構造解析法を説明できる。</p> <p>26. タンパク質の構造と機能についてバイオインフォーマティクスのデータベースから抽出できる。</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
タンパク質化学 (つづき)	平成28年度	生貝 初	5	前期	学修単位 2	コース 選択必修

<p>[この授業の達成目標]</p> <p>タンパク質化学に関する基本的事項を理解し、生体からタンパク質を分離し、その機能や構造を解析して特性評価ができる専門知識を身に付け、タンパク質を取り扱う生物工学の技術に応用できる。</p>	<p>達成目標の評価方法と基準]</p> <p>「知識・能力」1～26の確認を前期中間試験・前期末で行う。1～26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分子生命科学(専攻科)、生体機能工学(専攻科)、細胞情報科学(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] 本教科の学習には、微生物学Ⅱ、分子生物学、細胞工学、生物化学工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:「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)</p> <p>参考書:「生物物理化学の基礎 -生体現象理解のために-」白浜啓四郎ほか(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・前期末の2回の平均点を最終評価とする。ただし、前期中間試験が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点を上限として該当する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提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
生体材料工学	平成28年度	生貝 初	5	後期	履修単位 1	コース 選択必修

<p>[授業のねらい]</p> <p>生体材料工学は医療・福祉分野において使用される素材について医学・工学の間で学際的に研究開発を行い、得られた成果を社会に還元していく使命を持っている。この分野で取り扱う生体材料は人の体内へ移植する人工物や素材のことを指し、主として金属やセラミックス、プラスチックである。本授業では、これらの他に生体高分子も素材の1つに加え、生体材料の性質や生体との相互作用、活用法について学ぶ。さらに今後発展することが期待される新分野の1つであるナノ工学の素材とこれによって創生された生体デバイスや化学デバイスについて学び、生物や化学が創り出す新しい素材工学の知識を習得する。</p>	
<p>[授業の内容]</p> <p>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)(2)a)に相当する。</p> <p>第1週 生物と生体材料の相互作用</p> <p>第2週 生体材料の基礎と製造プロセス</p> <p>第3週 生体代替材料の機能と安全性</p> <p>第4週 バイオメタルの特性</p> <p>第5週 バイオメタルの生体適合性</p> <p>第6週 バイオセラミックスの特性</p> <p>第7週 バイオセラミックスの生体適合性</p> <p>第8週 前期中間試験</p>	<p>第9週 高分子材料の特性</p> <p>第10週 高分子材料の生体適合性</p> <p>第11週 生体模倣</p> <p>第12週 機能性材料のデザイン</p> <p>第13週 バイオナノテクノロジーの創出</p> <p>第14週 ナノケミカルデバイス</p> <p>第15週 ナノバイオデバイス</p>
<p>[この授業で習得する「知識・能力」]</p> <p>1. 生物と生体材料の相互作用を説明できる。</p> <p>2. 生体材料の性質と製造プロセスを説明できる。</p> <p>3. 生体代替材料の生体親和性や機能、安全性を説明できる。</p> <p>4. バイオメタルの特性や生体適合性、応用法について説明できる。</p> <p>5. バイオセラミックスの特性や生体適合性、応用について説明できる。</p>	<p>6. 高分子材料の特性や生体適合性、応用について説明できる。</p> <p>7. 生体模倣について説明できる。</p> <p>8. 生体高分子や有機材料を用いて新しい機能性材料をデザインすることができる。</p> <p>9. バイオナノテクノロジーとは何か説明できる。</p> <p>10. ナノケミカルデバイスとナノバイオデバイスについて説明できる。</p>
<p>[この授業の達成目標]</p> <p>生体材料工学に関する基本的事項を理解し、生体材料の特性と生体へ移植したりする活用法について理解し、新しい生体材料を開発できる専門知識を身に付ける。さらに生体模倣を理解してバイオナノテクノロジーを用いたデバイスの創造ができる専門知識を身に付ける。</p>	<p>[達成目標の評価方法と基準]</p> <p>「知識・能力」1～10の確認を前期中間試験・前期末試験で行う。1～10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生体機能工学(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] 本教科の学習には、微生物学Ⅱ、分子生物学、細胞工学、生物化学工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45時間に相当する学習内容である。</p>	
<p>教科書： 使用しない。配布資料</p> <p>参考書： 「安心・安全・信頼のための抗菌材料」 HACCP 対応抗菌環境福祉材料開発研究会編(米田出版)</p> <p>「医薬理工の異分野融合研究から見たナノバイオの未来」 東京大学ナノバイオ・インテグレーション研究拠点(株式会社エクスナレッジ)</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
生体材料工学（つづき）	平成28年度	生貝 初	5	後期	履修単位 1	コース 選択必修

[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回の平均点を最終評価とする。ただし、後期中間試験が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点を上限として該当する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。

[単位修得要件]

学業成績で60点以上を習得すること。

授業科目名	開講年度	担当教員名	学年	開講期	単位数	必・選
生物化学コース実験	平成28年度	山口 雅裕	5	前期	履修単位 3	コース必

<p>[授業のねらい]</p> <p>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.</p>	
<p>[授業の内容] 以下の内容は, 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.</p> <p>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</p> <p>第2週 RNAの抽出と定量, cDNAの合成</p> <p>第3週 PCR法による核酸の増幅, 電気泳動, ゲルからの回収</p> <p>第4週 ライゲーション, コンピテントセルの作製と形質転換</p> <p>第5週 形質転換細胞の解析 (ミニプレップ解析) とその保存</p> <p>第6週 抽出したプラスミドのシーケンス反応</p> <p>第7週 シーケンスデータの解析</p>	<p>第8週 実験のまとめとレポートの作成</p> <p>第9週 RNAプローブの作製</p> <p>第10週 ノーザンブロット・RNAの抽出と定量</p> <p>第11週 ノーザンブロット・泳動とプロット</p> <p>第12週 ノーザンブロット・ハイブリと発色</p> <p>第13週 タンパク質の抽出と電気泳動</p> <p>第14週 ウェスタンブロッティングによるタンパク質の検出</p> <p>第15週 実験のまとめ, 後片付け</p>
<p>[この授業で習得する「知識・能力」]</p> <ol style="list-style-type: none"> 核酸の精製方法の各過程についてその原理を理解している. 核酸の定量方法と変性について理解している. 電気泳動による核酸の分離について理解している. 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. PCR法の原理とその操作方法について説明できる. 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. 	<ol style="list-style-type: none"> DNAライゲーション法についてその方法を説明できる. 大腸菌の形質転換法の原理と操作方法について説明できる. 電気泳動による蛋白質の分離について理解している. ウェスタンブロッティングについて理解している. 逆転写とcDNAについて理解している. RT-PCRについて理解している. ノーザンブロッティングについて理解している.
<p>[この授業の達成目標]</p> <p>遺伝子工学およびタンパク質工学関連の専門的技術を習得しており, 実験ノートを正しく記載し, 正確なレポートが作成でき, 実験の解析結果を正しく解釈できる.</p>	<p>[達成目標の評価方法と基準]</p> <p>上記の「知識・能力」1~12の確認をレポートで行う. レポートごとの「知識・能力」に関する重みはおおむね同じである.</p>
<p>[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. この実習は専攻科で履修する分子生命科学, 生体機能工学, 細胞情報科学で扱う範囲へ発展する内容を含んでいる.</p>	
<p>[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. また, 微生物学 II, 分子生物学, 細胞工学, 生物化学工学の基礎知識を十分に理解していること.</p>	
<p>[自己学習] 実習で保証する学習時間と実習の原理のための学習及びノートやレポート作成に必要な標準的な学習時間の総計が, 135時間に相当する学習内容である.</p>	
<p>教科書: 生物化学実験テキスト</p> <p>参考書: 「改訂 遺伝子工学実験ノート」上巻・下巻 田村 隆明 著 (羊土社)</p>	
<p>[学業成績の評価方法および評価基準]</p> <p>各実験操作の意味を理解した上で行えているかの評価をノート等を通じて行いこれを14%, 与えられた実験テーマのレポートの評価を86%として100点満点で評価する.</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
応用数学Ⅱ	平成28年度	島田 佑一	5	前期	履修単位 1	選

[授業のねらい] 講義は連立微分方程式、フーリエ級数の理論・応用からなる。これらの理論・原理を用いて、専門教科に表れる現象を数学的に解明することを目的とする。今まで学んできた線形代数・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) <基礎> 及び JABEE 基準 1 (2) (c) に対応する。</p> <p>(連立微分方程式)</p> <p>第1週. 連立微分方程式について</p> <p>第2週. 指数行列</p> <p>第3週. 定数係数連立微分方程式 (1)</p> <p>第4週. 定数係数連立微分方程式 (2)</p> <p>第5週. 定数係数連立微分方程式 (3)</p> <p>第6週. 定数係数非同次線形微分方程式</p> <p>第7週. 二階線形常微分方程式の連立微分方程式を用いた解法</p> <p>第8週. 中間試験</p>	<p>(フーリエ級数)</p> <p>第9週. 周期関数</p> <p>第10週. フーリエ級数</p> <p>第11週. フーリエ級数の性質</p> <p>第12週. 複素フーリエ級数</p> <p>第13週. フーリエ級数展開の偏微分方程式への応用</p> <p>第14週. フーリエ変換</p> <p>第15週. フーリエ変換の性質</p>
<p>[この授業で習得する「知識・能力」]</p> <p>(微分方程式)</p> <p>1. 連立微分方程式の解を求めることができる。</p> <p>2. 連立微分方程式の定常解を理解し求めることができる。</p> <p>3. 非線形連立微分方程式の線形化ができる。</p> <p>4. 非線形連立微分方程式の線形化の解の安定性が理解できる。</p>	<p>(フーリエ級数)</p> <p>6. 具体的な関数のフーリエ係数が計算で求められ、フーリエ級数展開できる</p> <p>7. 具体的な関数の複素フーリエ級数展開ができる</p> <p>8. 具体的な関数のフーリエ変換を求めることができる</p> <p>9. 簡単な微分方程式をフーリエ級数展開・フーリエ変換を利用して解くことができる</p>
<p>[この授業の達成目標]</p> <p>連立微分方程式・フーリエ級数の理論の基礎となる数学の知識 (線形代数・微分積分学) を理解した上で計算ができて、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」1~9を網羅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。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] 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。本教科は専攻科の代数学特論、数理解析学Ⅰ、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] 線形代数・微分積分学の全ての基礎知識。低学年の数学の授業で学んだこと。本教科は数学特講Ⅰ、Ⅱや応用数学Ⅰの学習が基礎となる教科である。</p>	
<p>[レポート等] 授業の理解を深めるため課題の出題や小テストを行う。</p>	
<p>教科書：特に指定しない。</p> <p>参考書：応用数学 高藤, 斉藤 他4名著 (大日本図書), ミニマム線形代数 大橋, 加藤, 谷口共著 (コロナ社), フーリエ解析 理工系の数学入門シリーズ6 大石進一著 (岩波書店)</p>	
<p>[学業成績の評価方法および評価基準] 前期中間試験, 前期末試験の2回の試験の平均点を80%, 小テスト・課題等の評価を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。ただし, 中間試験で60点に達していない者(無断欠席者は除く)には再試験を課し, 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] 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
生物情報工学	平成28年度	小川 亜希子	5	後期	履修単位 1	選択

<p>[授業のねらい]</p> <p>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法が大幅に変革されつつある。『バイオインフォマティクス』を基盤とする遺伝子/タンパク質機能解析を理解し、また、その解析結果が工学・医学を始めとする産業にどう生かされるのかを学ぶことで、将来への応用・問題点を探る。また、初期的なコンピュータ実習を行うことで、生物情報の処理の手法の習得を目指す。</p>	
<p>[授業の内容]</p> <p>第1週 生物情報とは？ 学習・教育到達目標 (B) <基礎>, JABEE 基準1(2)(c)</p> <p>第2週 ゲノムの構造 学習・教育到達目標 (B) <基礎>, JABEE 基準1(2)(c)</p> <p>第3週 DNAの配列決定法とゲノムプロジェクト 学習・教育到達目標 (B) <基礎>, JABEE 基準1(2)(c)</p> <p>第4週 遺伝子同定法 学習・教育到達目標 (B) <専門>, JABEE 基準1(2)(d)(2)a</p> <p>第5週 遺伝子の発現解析法 学習・教育到達目標 (B) <専門>, JABEE 基準1(2)(d)(2)a</p> <p>第6週 遺伝学と遺伝子の機能解析法 学習・教育到達目標 (B) <専門>, JABEE 基準1(2)(c)</p> <p>第7週 パスウェイデータベースを用いた生物情報の解析 学習・教育到達目標 (B) <専門>, JABEE 基準1(2)(d)(2)a</p> <p>第8週 前期中間試験</p>	<p>第9週 生命科学における文献の種類とその検索 学習・教育到達目標 (B) <基礎>, JABEE 基準1(2)(c)</p> <p>第10週 遺伝子配列, アミノ酸配列の検索 学習・教育到達目標 (B) <基礎>, JABEE 基準1(2)(c)</p> <p>第11週 塩基配列・アミノ酸配列の比較- ホモロジー検索と系統樹作製 学習・教育到達目標 (B) <専門>, JABEE 基準1(2)(d)(2)a</p> <p>第12週 ゲノム情報の入手と解読 学習・教育到達目標 (B) <専門>, JABEE 基準1(2)(d)(2)a</p> <p>第13週 タンパク質の構造ホモロジー解析 学習・教育到達目標 (B) <専門>, JABEE 基準1(2)(d)(2)a</p> <p>第14週 タンパク質の機能解析-モチーフ検索 学習・教育到達目標 (B) <専門>, JABEE 基準1(2)(d)(2)a</p> <p>第15週 バイオインフォマティクスと生命倫理 学習・教育到達目標 (B) <専門>, JABEE 基準1(2)(d)(2)a</p>
<p>[この授業で習得する「知識・能力」]</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. ゲノムの構造を理解している。 2. DNAの塩基配列決定法やゲノムプロジェクトを理解している。 3. 遺伝子同定法を理解している。 4. 遺伝子の発現解析。 5. 遺伝子の機能解析法を理解している 6. パスウェイデータベースを理解している 	<ol style="list-style-type: none"> 7. 文献情報を分類し、目的の文献を取得できる。 8. 目的の配列情報を取得できる。 9. ホモロジー検索, 系統樹が作製でき、その意味を理解している。 10. ゲノム情報から必要な情報を抽出できる。 11. タンパク質内の重要なアミノ酸配列情報を多重配列比較によって解析できる。 12. タンパク質のアミノ酸配列, 構造から機能部位を推定できる。 13. バイオインフォマティクスと社会の関係を理解している。
<p>[この授業の達成目標]</p> <p>生物情報のデータベースを利用した遺伝子/タンパク質機能解析を理解し、その解析結果が工学・医学を始めとする産業にどう生かされるのかを把握しており、将来への応用・問題点を考察できる。</p>	<p>[達成目標の評価方法と基準]</p> <p>上記「知識・能力」1~13の確認を課題, 後期中間試験, 学年末試験で行う。「知識・能力」の重みは同じである。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] パソコンによるデータ取得, 解析を実際に行う。この講義は分子生命科学, 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>微生物学 II, 分子生物学, 細胞工学, 生物化学工学, 遺伝子工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 (定期試験, 課題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45時間に相当する学習内容である。</p>	
<p>教科書: WEB で実践 生物学情報リテラシー 広川貴次・美宅成樹 (中山書店)</p> <p>参考書: バイオデータベースとウェブツールの手とり足とり活用法 (改訂第2版) 中村保一 他 (羊土社)</p>	
<p>[学業成績の評価方法および評価基準]</p> <p>後期中間試験および学年末試験の平均点を80%, 課題の結果を20%として最終評価とする。なお, 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
基礎組み込みシステム	平成28年度	伊藤 明	5	前期	学修単位 2	選

<p>[授業の目標]</p> <p>組み込みシステムを製作して活用できるための基礎知識，特にハードウェア寄りの知識を中心に学ぶ。</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〉および JABEE 基準 1(2)(d)(2)a に対応する。</p> <p>第1週 組み込みシステムとは（種類と利用例）</p> <p>第2週 計算機の構成（CPU，メモリ，クロック，電源）</p> <p>第3週 マイコン（Arduino）の機能（PIO，AD変換，PWM，通信）とプログラミング方法</p> <p>第4週 センサ、アクチュエータとの接続（信号インターフェース，駆動回路，アイソレーション）</p> <p>第5週 アナログ信号とデジタル信号（マージン，量子化誤差，誤り訂正）</p>	<p>第6週 n進法、組み合わせ回路</p> <p>第7週 順序回路（カウンタ，分周器）</p> <p>第8週 A/D変換（サンプリング周波数，基準電圧，精度）、D/A変換</p> <p>第9週 一定時間処理（タイマー割り込み）</p> <p>第10週 ノイズ対策（パスコン，ノイズフィルタ），スイッチ入力（チャタリング，プルアップ，プルダウン）</p> <p>第11週 デジタルフィルタ（平滑化処理）</p> <p>第12週 LEDの点灯，ピエゾブザー制御</p> <p>第13週 液晶ディスプレイへの文字表示</p> <p>第14週 光センサ，温度センサによる計測</p> <p>第15週 モータ制御（ステッピングモータ，サーボモータ，DCモータ）</p>
<p>[この授業で習得する「知識・能力」]</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 組み込みシステムのハードウェア構成について理解できる。 2. 組み込みマイコンを用いたセンサ計測値の入力方法について理解している。 3. 組み込みマイコンを用いたパラレルデジタル入出力(PIO)について理解している。 4. 組み込みマイコンを用いたモータ制御の基礎について理解している。 5. 組み込みマイコンへのプログラミングについて理解している。 	
<p>[この授業の達成目標]</p> <p>論理回路素子を用いたデジタル回路の設計ノウハウの基礎を学ぶ。クロック，パスコン，プルアップ/ダウンなど実際の回路を製作する上で必要な知識についても説明する。さらにプログラミングと組み込みシステム構築に必要な情報工学の基礎知識を学ぶ。マイコン周辺回路とソフトウェア製作ができる実践的な知識を身に付ける。</p>	<p>[達成目標の評価方法と基準]</p> <p>上記の「知識・能力」1～8を網羅した問題を中間試験および定期試験，および課題レポートとして Arduino マイコンでのプログラミング課題を出題し，目標の達成度を評価する。プログラミングの習熟度の確認については，口頭試問を行う。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>マイコンを用いた電子制御の基礎について理解して欲しい。プログラミングの自習をするためにパソコンが必要だが，一般的な機種で良い。電子情報工学科学生は，既に4年次までに修得した内容に含まれる内容であるために，履修をしても単位を与えない。</p>	
<p>[あらかじめ要求される基礎知識の範囲]</p> <p>情報処理I，情報処理IIと関連が深いのでよく理解しておくこと。電気回路の基礎を予め習得していること。</p>	
<p>[自己学習] 授業で保証する時間，中間試験，定期試験の準備を含む予習復習時間，プログラミングとレポート作成に必要な標準的な時間の合計が，45時間に相当する内容となっている。</p>	
<p>[教科書]：基本的にはプリントおよび Moodle 上の自作教材を中心に講義を行うが，随時『Arduinoをはじめよう 第3版 (Make:PROJECTS)』(Massimo Banzi, Michael Shiloh 著，船田 巧 訳，オライリージャパン)を使用予定。</p> <p>[教材]：Arduinoをはじめようキット（スイッチサイエンス）と上記教科書を用いてプログラミング自習する。</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回の試験を60%，レポートを20%，プログラムに関する口頭試問20%として評価する。再試験はしない。</p> <p>[単位修得要件]</p> <p>学業成績の評価で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
基礎メカトロニクス	平成28年度	白井達也・打田正樹	5	前期	学修単位 2	選

<p>[授業の目標]</p> <p>メカニズムを自動動作するメカトロニクス技術の基礎を幅広く身に付けることで、実際にロボット技術 (RT: Robot Technology) を活用した問題解決能力を備えたエンジニアとして活躍するためのセンスと技術を身に付けることを目指す。</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〉および JABEE 基準 1(2)(d)(2)a に対応する。</p> <p>第1週 S I 単位系 (7つの基本量, 組合せ単位その他)</p> <p>第2週 センサの構造と原理 (産業用)</p> <p>第3週 センサの構造と原理 (ロボットに必須のセンサ)</p> <p>第4週 センサの構造と原理 (次世代ロボット向け)</p> <p>第5週 コントローラとのインタフェース</p> <p>第6週 アクチュエータの構造と原理 (電動アクチュエータ)</p>	<p>第7週 アクチュエータの構造と原理 (空気圧アクチュエータ)</p> <p>第8週 中間試験</p> <p>第9週 アクチュエータの制御 (電動アクチュエータ)</p> <p>第10週 アクチュエータの選定 (DCモータと減速器)</p> <p>第11週 アクチュエータの利用 (移動機構)</p> <p>第12週 アクチュエータの利用 (アーム機構など)</p> <p>第13週 スイッチと非常停止回路</p> <p>第14週 産業用ロボットの種類と用途, 構造</p> <p>第15週 産業用ロボットの使い方 (実習)</p>
<p>[この授業で習得する「知識・能力」]</p> <p>1. S I 単位系における7つの基本量の定義を理解している。</p> <p>2. ロボット用のさまざまなセンサの構造と原理を理解している。</p> <p>3. センサ等とコントローラ間のインタフェースに関して基礎的な概念を理解し, 実際の規格名と特徴を知っている。</p> <p>4. 電動式のアクチュエータおよび空気圧式アクチュエータの構造と原理, それぞれの特徴について理解している。</p>	<p>5. DCモータを手動操作スイッチ, リレー, Hブリッジ回路で制御するための回路構成を理解している。</p> <p>6. 要求される機械的な性能を満たすアクチュエータと減速器を選定する計算方法を理解している。</p> <p>7. 移動ロボットの移動機構の種類と特徴, アームなどへの動力伝達機構の種類と特徴を理解している。</p> <p>8. 産業用ロボットの種類と用途, その構造および実際の使い方を理解している。</p>
<p>[この授業の達成目標]</p> <p>身の回りに溢れるメカトロニクス製品を構成する実際のセンサやアクチュエータの種類を網羅的に知り, 実際にPLCやマイコンボードで制御して簡単なメカニズムを自ら製作して制御するための実践的な知識を習得する。</p>	<p>[達成目標の評価方法と基準]</p> <p>上記の「知識・能力」1～9を網羅した問題を中間試験および定期試験, および課題レポートを提出して目標の達成度を評価する。1～9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]</p> <p>RTに関する広範囲な内容を網羅的に教授, 疑問点は自主的に調べる積極性を要求するため, RTを工学系教養として身に付けて活用したいという強い動機を持つことが望まれる。本教科は後に学習する実践メカトロニクス (専攻科) の関連教科である。</p> <p><機械工学科学生は, 既に4年次までに修得した内容に含まれる内容であるために, 履修をしても単位を与えない。></p>	
<p>[あらかじめ要求される基礎知識の範囲]</p> <p>メカトロニクスに関する基礎的かつ実践的な知識を教授する。力学や電気回路など, 4年次までに習った共通基礎科目の広い知識を持つことが望ましい。併せて「機械要素」, 「電気電子要素」, 「基礎組込みシステム」を受講することが望ましい。</p>	
<p>[自己学習] 授業で保証する時間, 中間試験, 定期試験の準備を含む予習復習時間, レポート作成に必要な標準的な時間の合計が, 45時間に相当する内容となっている。</p>	
<p>[教科書] : eラーニング教材 (スライドその他)</p> <p>[参考書] : 「メカトロニクス入門」 (舟橋宏明, 岩附信行: 実教出版) など</p>	
<p>[学業成績の評価方法および評価基準]</p> <p>前期中間, 前期末試験の2回の試験の平均点を全体評価の80%とする。中間試験において60点に達していない場合には, それを補うための補講に参加し, 再試験により該当する試験の成績を上回った場合には60点を上限として評価する。残りの20%については提出されたレポート課題により評価する。</p>	
<p>[単位修得要件]</p> <p>学業成績の評価で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
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>	