

| 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26年度 | 南部 智憲 | 5 | 前期 | 学修単位 1 | 必 |

| | |
|---|---|
| <p>[授業のねらい]</p> <p>コンピュータ技術および情報ネットワーク技術の発展により、科学・技術問題の解決にコンピュータを有効に活用できる能力が必要とされている。本講義では、検索サービスを利用して学術情報を取得する方法、コンピュータを用いて数値データを効率的に解析する方法、説得力のある論文やプレゼンテーション資料を作成する方法、ならびに材料工学の分野で一般的に用いられる画像解析、画像処理技術を演習する。</p> | |
| <p>[授業の内容]</p> <p>すべての内容は、材料工学科学習・教育目標(B)＜専門＞に、また、JABEE 基準 1 (1) (d)2 に対応する。</p> <p>第1週 文献検索・特許検索 第2週 統計処理 第3週 グラフ作成、最小二乗近似 第4週 グラフ作成、工学問題の数値解析 第5週 プラットフォーム、行列計算 第6週 演習1：ワープロ、表計算による報告書作成 第7週 演習2：ワープロ、表計算総合演習 第8週 中間試験</p> | <p>第9週 画像解析ソフトの紹介および操作方法の基礎 第10週 画像処理1：画像ファイルの種類、2値化 第11週 画像解析1：面積率の計算 第12週 画像解析2：画像の合成 第13週 画像解析3：画像データの数値化 第14週 演習3：工学問題の画像処理、画像解析演習 第15週 演習4：工学問題の解析に関する総合演習</p> |
| <p>[この授業で習得する「知識・能力」]</p> <p>1. 論理式を用いた情報データベースの論理検索ができる。 2. 表計算ソフトを用いて、科学・技術問題の数値解析ができる。 3. 実験データの解析に効果的な図・表を作成できる。 4. テキスト文章と、図・表等の画像データとを組み合わせ、原稿・資料を作成できる。</p> | <p>5. 画像ファイルの種類と特徴を説明できる。 6. 画像処理を行い、種々画像の編集ができる。 7. 画像データの解析ができる。</p> |
| <p>[この授業の達成目標]</p> <p>必要な学術情報を確実かつ効率的に収集するとともに、実験等で得られたデータを解析し、それらに基づいて論文やプレゼンテーション資料を作成することができる。</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を網羅した問題を中間試験、期末試験およびレポート課題で出題し、目標の達成度を評価する。各項目の重みは概ね均等とする。提示されたレポート課題の全てが受理され、中間試験および期末試験の合計点が満点の60%以上を得点した場合に目標の達成とする。</p> |
| <p>[注意事項] 本教科は実験実習や卒業研究と強く関連する教科である。定期試験では実技試験を行うので、コンピュータの活用方法を確実に習得していただきたい。</p> | |
| <p>[あらかじめ要求される基礎知識の範囲] 本教科は情報処理Ⅰ～Ⅲで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、学年末試験のための学習も含む）およびレポート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：プリント配布 参考書：「厳選例題 Excelで解く問題解決のための科学計算入門」吉村 忠与志 著（技術評論社）</p> | |
| <p>[学業成績の評価方法および評価基準]</p> <p>中間試験および期末試験の2回の試験の平均点を100%として評価する。ただし、中間試験が60点に達していない者には1回の再試験を課し、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。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>提示されたレポート課題が全て受理され、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 |
|----------|--------|-------|----|-----|-------|-----|
| 材料プロセス工学 | 平成26年度 | 新任 | 5 | 後期 | 学修単位1 | 必 |

[授業のねらい]

身の回りには非常に多種多様な金属材料が使用されている。それら金属材料を使用するにあたって、それらの製錬・精製に関する理論および技術（鉱石から金属）、環境問題や資源・材料に関連した項目について学習する。

[授業の内容] 全ての内容は、学習・教育目標（B） 専門 および JABEE 基準 1(1)の(d)(2)a)に対応する

第1週 授業の概要説明および金属製錬技術の変遷
 第2週 熱力学量の間関係式
 第3週 平衡
 第4週 化学平衡
 第5週 製錬反応についての物理化学演習1
 第6週 製錬反応についての物理化学演習2
 第7週 製錬反応についての物理化学演習3
 第8週 中間試験

第9週 拡散
 第10週 変態
 第11週 反応速度論
 第12週 表面処理、熱処理についての物理化学演習1（拡散）
 第13週 熱処理についての物理化学演習（変態）
 第14週 製錬反応についての反応速度論演習
 第15週 環境問題と技術者倫理

[この授業で習得する「知識・能力」]

1. 熱力学量の間関係式を理解できる。
 2. 熱力学的平衡の意味が理解でき自由エネルギーの計算ができる。
 3. エリンガム図が理解でき、酸化物の解離圧が計算できる。
 4. 熱力学的平衡論を製錬プロセスに応用できる。

5. 拡散についてのフィックの第一、第二法則を理解できる。
 6. 反応速度論の概念、計算が理解できる。
 7. 変態の熱力学が理解でき計算できる。
 8. 拡散、反応速度論、変態の理論を材料プロセス反応に応用できる。
 9. 環境問題と技術者倫理の重要性を認識できる。

[この授業の達成目標]

[この授業で習得する「知識・能力」] 1～9の具体的項目に沿って、酸化物や硫化物などから各金属を還元する方法を理解するとともに、それらに関する種々の条件下での製錬反応に関する演習問題が解答できる。

[達成目標の評価方法と基準]

[この授業で習得する「知識・能力」] 1～9の習得の度合いを中間試験および期末試験により評価する。各項目の重みは同じとする。また、理解の度合いに応じてレポートなどを課すこともある。

[注意事項] 計算演習を行うので電卓は必ず持参すること。専攻科応用物質工学専攻の資源工学の基礎となる科目である。

[あらかじめ要求される基礎知識の範囲] 自由エネルギー、エントロピー、エンタルピーなど熱力学の基礎的概念はすでに理解しているものとして授業を進める。4年次に学ぶ物理化学、が基礎となる教科である。

[自己学習]

理解を深めるために、必要に応じて演習課題（自宅学習課題）を与える。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：ノート講義

参考書：寺尾光身監訳 材料の物理化学、（丸善）、金属製錬工学（日本金属学会編）

[学業成績の評価方法および評価基準]

中間試験、期末試験の平均点で評価する。ただし、それらの試験にて60点に達していない者（無断欠席者は除く）には再試験を課す場合もある。

再試験の成績が該当する試験の成績を上回った場合には、60点を上限として再試験の成績で置き換えるものとする。

[単位修得要件]

演習課題やレポートなどをすべて提出し、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 |
|--------|--------|-------|----|-----|--------|-----|
| 材料機器分析 | 平成26年度 | 宗内篤夫 | 5 | 前期 | 学修単位 1 | 必 |

| | |
|---|--|
| <p>[授業のねらい]</p> <p>材料の特性分析する際に使用する分析機器についての基礎知識を習得することを目的とする。</p> | |
| <p>[授業の内容]</p> <p>第1週～第15週までの内容はすべて、学習・教育目標 (B) <専門>, JABEE 基準 1(1)d (2)a) に相当する。</p> <p>第1週 講義の進め方につき説明, 機器分析分類と概論</p> <p>第2,3週 紫外可視吸光分析</p> <p>第4,5週 蛍光分析</p> <p>第6週 原子吸光分析</p> <p>第7,8週 赤外・ラマン吸光分析</p> | <p>第9週 中間試験</p> <p>第10～13週 核磁気共鳴分析</p> <p>第14,15週 表面分析 X線電子分光法, オージェ電子分光法</p> |
| <p>[この授業で習得する「知識・能力」]</p> <p>1. 材料分析を実施するための機器分析に関して, 機器の原理やどのような情報が得られるか 理解できる。</p> <p>2. 以下の電磁波と材料の化学種との相互作用を利用した分析原理, 得られる結果, 解釈が理解できる。</p> <p>1) 紫外可視吸光分析</p> <p>2) 蛍光および原子吸光分析</p> <p>3) 赤外・ラマン分析</p> <p>4) 核磁気共鳴 分析</p> | <p>3. 対象材料に電子線や粒子線を照射して, その結果生じる電磁波を分析する表面分析法が理解できる。</p> |
| <p>[この授業の達成目標]</p> <p>材料分析のために機器分析の基礎理論を理解し, 電磁波と材料の化学種の相互作用, 物質のキャラクタリゼーション, 電子線, 粒子線を用いた表面分析法に関する専門知識を得ることができる。</p> | <p>[達成目標の評価方法と基準]</p> <p>「知識・能力」1～4を網羅した問題を定期試験および演習・課題レポートで出題し, 目標の達成度を評価する。評価における1～7までの各項目の重みは概ね均等とする。評価結果が100点法の60点以上の場合に目標達成とする。</p> |
| <p>[注意事項] 機器分析の原理を学習することで適用の範囲, 限界を理解する。センサー工学の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 |
|-------------|----------|-------|----|-----|--------|-----|
| 材料機器分析（つづき） | 平成 26 年度 | 宗内篤夫 | 5 | 前期 | 学修単位 1 | 必 |

| |
|--|
| <p>[あらかじめ要求される基礎知識の範囲] 簡単な微分・積分，分子結合論の基礎知識が必要．未習得の場合は，適宜講義の中で補足する．無機材料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）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：化学新シリーズ 「機器分析入門」 赤岩 英夫 編（裳華房） 参考書：より専門的な参考書は，講義の中で紹介する．</p> |
| <p>[学業成績の評価方法および評価基準] 中間・期末の試験結果をそれぞれ期間毎の評価とし，これらの平均値を最終評価とする．但し，前期中間の評価で 60 点に達していない学生については再試験を行うこともある． この際，再試験の成績が前期中間の成績を上回った場合には，60 点を上限として前期中間の成績を再試験の成績で置き換えるものとする．期末試験については，再試験を行わない．レポートの提出がないときは，20%の減点を行う．</p> <p>[単位修得要件] 上記評価基準に従った学業成績で 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 |
|-------------|----------|-------|----|-----|--------|-----|
| 材料機器分析(つづき) | 平成 26 年度 | 宗内篤夫 | 5 | 前期 | 学修単位 1 | 必 |

[あらかじめ要求される基礎知識の範囲] 簡単な微分・積分, 分子結合論の基礎知識が必要。未習得の場合は, 適宜講義の中で補足する。無機材料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, 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: 化学新シリーズ 「機器分析入門」 赤岩 英夫 編(裳華房)

参考書: より専門的な参考書は, 講義の中で紹介する。

[学業成績の評価方法および評価基準] 中間・期末の試験結果をそれぞれ期間毎の評価とし, これらの平均値を最終評価とする。但し, 前期中間の評価で 60 点に達していない学生(無断欠席者は除く)については再試験を行うこともある。

この際, 再試験の成績が前期中間の成績を上回った場合には, 60 点を上限として前期中間の成績を再試験の成績で置き換えるものとする。期末試験については, 再試験を行わない。レポートの提出がないときは, 20%の減点を行う。

[単位修得要件] 上記評価基準に従った学業成績で 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 |
|-------|--------|---------|----|-----|-------|-----|
| 生産工学 | 平成26年度 | 新任(非常勤) | 5 | 後期 | 学修単位1 | 必 |

| | |
|---|---|
| <p>[授業のねらい]</p> <p>ものづくりを設計,加工,管理などから成る体系としてとらえ,その中でものの流れと情報の流れを理解する.また,意思決定や日程計画に関する手法を習得するとともに,主要な機械加工法の加工原理と特徴を理解する.</p> | |
| <p>[授業の内容] 第1週~15週までの内容はすべて,学習・教育目標(B) <専門> JABEE 基準1(1)(d)(2)a)に相当する.</p> <p>第1週 生産活動の体系</p> <p>第2週 製品企画</p> <p>第3週 製品設計</p> <p>第4週 生産計画</p> <p>第5週 設備設計, 工程計画, 作業計画</p> <p>第6週 コンピュータ援用生産システム</p> <p>第7週 意思決定</p> <p>第8週 中間試験</p> | <p>第9週 加工技術(1) 機械的加工</p> <p>第10週 加工技術(2) 熱的加工</p> <p>第11週 加工技術(3) その他</p> <p>第12週 組立, 検査, 流通</p> <p>第13週 情報技術</p> <p>第14週 生産管理(品質管理, 設備保全, 在庫管理)</p> <p>第15週 ものづくりの歴史と現在の情勢</p> |
| <p>[この授業で習得する「知識・能力」]</p> <p>1. 生産活動におけるものの流れと情報の流れを例示して説明できる.</p> <p>2. 製品企画と製品設計の概要を理解している.</p> <p>3. 生産計画の概要を理解している.</p> <p>4. 生産活動とコンピュータの関わりについて概要を理解している.</p> <p>5. 意思決定や日程計画に関する手法を実行することができる.</p> | <p>6. 加工技術の概要を理解している.</p> <p>7. 生産設備の概要を理解している.</p> <p>8. 情報技術の概要を理解している.</p> <p>9. 生産管理の概要を理解している.</p> <p>10. ものづくりの歴史と現在の情勢について概要を理解している.</p> |
| <p>[この授業の達成目標]</p> <p>生産活動の体系を例示して説明し,その中におけるものの流れと情報の流れを説明できる.また,意思決定の手法を用いて最適解を求めること,および,主要な機械加工法の特徴を説明することができる.</p> | <p>[達成目標の評価方法と基準]</p> <p>上記「知識・能力」1~10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.評価結果が百分法で60点以上の場合に目標達成とする.</p> |
| <p>[注意事項] 日本の製造業(ものづくり)の現状について理解することが重要である.専攻科の信頼性工学,データベース論,生産設計工学に強く関連する科目である.</p> | |
| <p>[あらかじめ要求される基礎知識の範囲] ものづくりの経験.普通旋盤などの工作機械とNC工作機械の使用経験.線形代数,力学,伝熱工学の初歩的な知識.また,本教科は応用物理 や物理化学 , 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:「生産工学入門」,NEDEK研究会編著,森北出版,(1997)</p> <p>参考書:「入門編 生産システム工学(第5版)」,人見勝人著,共立出版,(2011)</p> <p>「現代設計工学」,石川晴雄編著,コロナ社,(2012)</p> <p>「生産加工の原理」,日本機械学会編,日刊工業新聞社,(1998)</p> | |
| <p>[学業成績の評価方法および評価基準]</p> <p>後期中間・後期末・2回の試験の平均点で評価する.ただし,再試験(後期中間)を実施する場合には(無断欠席者は除く),60点を上限として評価する.後期末試験については再試験を実施しない.</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 |
|-------|--------|-------|----|-----|--------|-----|
| 機能材料 | 平成26年度 | 幸後 健 | 5 | 前期 | 学修単位 1 | 必 |

| | |
|---|---|
| <p>[授業のねらい]</p> <p>4年生の「無機材料」の基礎事項を基に機能材料について学ぶ。機能材料では、材料を電気・電子・磁気・光・熱・化学・エネルギー関連など各種機能別に分類して、それぞれの機能に関する様々な材料特性について、その理論的背景およびプロセッシングを系統的に理解し、各種の機能材料に関する専門知識について学ぶ。</p> | |
| <p>[授業の内容]</p> <p>以下の内容は、すべて、学習・教育目標（B）〈専門〉に、また、JABEE 基準 1(1)(d)(2)a)に対応する。</p> <p>第1週 電気関連機能材料</p> <p>第2週 半導体特性機能・材料</p> <p>第3週 半導体特性機能・材料</p> <p>第4週 イオン導電性機能材料</p> <p>第5週 磁気関連機能材料</p> <p>第6週 磁気関連機能材料</p> <p>第7週 誘電特性・材料</p> <p>第8週 中間試験</p> | <p>第9週 誘電特性・材料</p> <p>第10週 誘電特性・材料</p> <p>第11週 圧電・焦電機能材料</p> <p>第12週 光関連機能材料</p> <p>第13週 光関連機能材料</p> <p>第14週 レーザ特性・材料</p> <p>第15週 光触媒機能材料など</p> |
| <p>[この授業で習得する「知識・能力」]</p> <p>1. 導電メカニズムが理解でき、不定比性化合物の電気伝導率の特質を理解できる。</p> <p>2. 半導体の基礎を理解し、PTC 効果、ガスセンサー機構の基礎など半導体材料の特質と応用を理解できる。</p> <p>3. イオン導電体の結晶構造の特性と各種の材料を理解できる。</p> <p>4. 磁気の発現機構、磁気履歴曲線などを理解し、材料の種類と特質を理解できる。</p> <p>6. 誘電体の構造、分類、誘電損失、誘電分散、その応用材料が理解できる。</p> | <p>7. 圧電性の原理とその材料の特性の基礎が理解できる。</p> <p>8. 焦電性の原理とその材料の特性の基礎が理解できる。</p> <p>9. 光の透過、吸収、損失の原理およびその応用材料が理解でき、光電効果、フォトクロミズムの原理およびその応用材料が理解できる。</p> <p>11. レーザの発現機構と特質および応用が理解できる。</p> <p>12. 光触媒の原理およびその応用材料が理解できる。</p> |
| <p>[この授業の達成目標]</p> <p>機能材料に関する理論的背景、プロセッシングを系統的に理解し、材料の各種機能に関する専門知識を習得し、材料の機能面での応用に適用できる。</p> | <p>[達成目標の評価方法と基準]</p> <p>上記の「知識・能力」の記載事項の確認を中間試験、定期試験およびレポートや小テストで出題し、目標の達成度を評価する。各項目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] 無機材料での教科書を用いる。また、さまざまなデータを示して講義を行うので必ずノートを取る。複合材料と関連する事項については、複合材料の教科書を参考にすること。また、本科目は専攻科のエコマテリアルなどの教科と強く関連する。</p> | |
| <p>[あらかじめ要求される基礎知識の範囲] 金属材料、セラミックス材料および有機材料などの材料を機能別に分類し、その特性および応用について系統的に講義が進められるので、これらの材料の基礎知識は十分理解しておくこと。また、本科目の履修には3年次の無機化学や4年次の無機材料の学習が基礎となる。</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、レポー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：「基礎固体化学」（無機材料を中心とした）村石治人（三共出版）</p> <p>参考書：「機能材料の基礎知識」神藤欣一著（産業図書）、「機能材料キーワード」大森・須田・藤木編著（日刊工業新聞社）</p> <p>「機能材料入門」上巻・下巻 本間基文、北田正弘編（アグネ）</p> | |
| <p>[学業成績の評価方法および評価基準] 中間・期末試験結果の平均点を80%、レポートを20%で評価する。但し、中間試験評価で60点に達していない学生（無断欠席の者は除く）には再試験を行い、再試験の成績が中間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。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 |
|---------|--------|-------|----|-----|--------|-----|
| 高分子機能材料 | 平成26年度 | 宗内篤夫 | 5 | 前期 | 学修単位 1 | 必 |

| | |
|--|--|
| <p>[授業のねらい]</p> <p>高分子の分子構造を理解して、その構造と分子構造の関連する特性を物理化学な観点から理解する。高分子材料化学の基礎知識をベースにして汎用性および高機能高分子材料、機能性高分子についての基礎知識を習得することを目的とする。</p> | |
| <p>[授業の内容]</p> <p>第1週～第15週までの内容はすべて、学習・教育目標 (B) <専門>, JABEE 基準 1(1) (d) (2) a) に相当する。</p> <p>第1週 講義の進め方説明, 高分子の物理化学</p> <p>第2～3週 高分子の大きさとその測定法</p> <p>第4～5週 高分子構造とその動力学</p> <p>第6～7週 コロイド構造とミセルの物理化学</p> <p>第8週 中間試験</p> | <p>第9週 高分子材料の物質特性</p> <p>第10～12週 汎用および高性能高分子材料</p> <p>第13～15週 機能性高分子材料</p> |
| <p>[この授業で習得する「知識・能力」]</p> <p>1. 高分子の大きさとその測定法が理解できる。</p> <p>2. 高分子構造とその動力学が把握できる。</p> <p>3. コロイド構造とミセルの物理化学が理解できる。</p> | <p>4. 汎用および高性能高分子材料について理解できる。</p> <p>5. 機能性高分子材料について理解できる。</p> |
| <p>[この授業の達成目標]</p> <p>高分子の材料特性について理解して、高性能および機能性高分子について理解して、将来的に機器の部品として応用ができる。</p> | <p>[達成目標の評価方法と基準]</p> <p>「知識・能力」 1～6 を網羅した問題を定期試験および演習・レポートで、目標の達成度を評価する。</p> <p>レポートの提出がないときは、20%の減点を行う。</p> <p>評価における1～6までの各項目の重みは概ね均等とする。</p> <p>評価結果が百点法の60点以上の場合に目標達成とする。</p> |
| <p>[注意事項] 高分子機能材料を学び、将来的に各種の用途に応用できるように理解を深める。</p> <p>有機材料工学の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 |
|---------------|----------|-------|----|-----|--------|-----|
| (つづき) 高分子機能材料 | 平成 26 年度 | 宗内 篤夫 | 5 | 前期 | 学修単位 1 | 必 |

[あらかじめ要求される基礎知識の範囲] 高校程度の化学知識が必要。有機化学，有機材料の学習が基礎になる教科である。

[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，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： 「アトキンス物理化学下」 千原，中村訳（東京化学同人）

参考書：「アトキンス物理化学上」 千原，中村訳（東京化学同人） 「E-コンシャス 高分子材料」 柴田充弘，山口 達明 三共
出版他の参考書は，講義の中で紹介。

[学業成績の評価方法および評価基準] 中間・期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，後期中間で 60 点に達していない学生については再試験を行うこともある。再試験の成績が後期中間の成績を上回った場合には，60 点を上限として成績で置き換えるものとする。レポートの提出がないときは，20%の減点を行う。期末試験については，再試験を行わない。

[単位修得要件] 上記評価基準に従った学業成績で 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 |
|--------------|----------|-------|----|-----|--------|-----|
| (つづき)高分子機能材料 | 平成 26 年度 | 宗内 篤夫 | 5 | 後期 | 学修単位 1 | 必 |

[あらかじめ要求される基礎知識の範囲] 高校程度の化学知識が必要。有機化学，有機材料の学習が基礎になる教科である。

[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，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： 「アトキンス物理化学下」 千原，中村訳（東京化学同人）

参考書：「アトキンス物理化学上」 千原，中村訳（東京化学同人）「E-コンシャス 高分子材料」 柴田充弘，山口 達明 三共
出版他の参考書は，講義の中で紹介。

[学業成績の評価方法および評価基準] 中間・期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，後期中間で 60 点に達していない学生（無断欠席者は除く）については再試験を行うこともある。再試験の成績が後期中間の成績を上回った場合には，60 点を上限として成績で置き換えるものとする。レポートの提出がないときは，20%の減点を行う。期末試験については，再試験を行わない。

[単位修得要件] 上記評価基準に従った学業成績で 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 |
|-------|--------|-------|----|-----|-------|-----|
| 半導体工学 | 平成26年度 | 小林達正 | 5 | 前期 | 学修単位1 | 必 |

| | |
|---|---|
| <p>[授業のねらい]</p> <p>半導体は産業の米とも称され、あらゆる産業に必要なものである。半導体デバイスやセンサーの基となる半導体材料に関し、種類や物性、ならびにそれらの製造工程等を概念的に把握して、新素材の開発等に伴い発生する問題を自力で解決する能力を身につけることをめざす。</p> | |
| <p>[授業の内容] 全ての内容は、学習・教育目標 (B) 専門 および JABEE 基準 1(1)(d)(2)a)に対応する。</p> <p>第1週 結半導体の晶結晶構造，原子間の結合力，真空中の電子</p> <p>第2週 固体中の電子</p> <p>第3週 電気伝導と伝導体の種類</p> <p>第4週 Si の結晶構造と電気伝導</p> <p>第5週 不純物を含むSi の電気伝導</p> <p>第6週 キャリヤの運動</p> <p>第7週 半導体のエネルギー帯図およびエネルギー帯図から見た電気伝導</p> <p>第8週 中間試験</p> | <p>第9週 半導体中のキャリア濃度</p> <p>第10週 pn 接合の構造およびエネルギー帯図</p> <p>第11, 12週 pn 接合ダイオード</p> <p>第13週 バイポーラトランジスタ</p> <p>第14週 集積回路</p> <p>第15週 プロセス技術</p> |
| <p>[この授業で習得する「知識・能力」]</p> <p>1. 真空中，固体中の電子の基本的な性質を説明できる。</p> <p>2. 導体，半導体（真性半導体および不純物半導体）および絶縁体のエネルギー帯構造を説明できる。</p> <p>3. 電界や磁界が印可されたときのキャリアの運動について説明できる。</p> <p>4. 電気伝導のメカニズムについてエネルギー帯図により説明できる。</p> | <p>5. 半導体のキャリア濃度について説明できる。</p> <p>6. pn 接合の構造およびpn 接合ダイオードの電気的特性について説明できる。</p> <p>7. バイポーラトランジスタ・集積回路の基本的な構造および電気的特性について説明できる。</p> <p>8. 半導体デバイスのプロセス技術について説明できる。</p> |
| <p>[この授業の達成目標]</p> <p>真空中および個体中での電子の振る舞いを理解し，半導体材料の物性とそのデバイスへの応用の基本的考え方や半導体デバイスの原理と動作を理解するとともに，集積回路のプロセス技術を理解している。</p> | <p>[達成目標の評価方法と基準]</p> <p>上記の「知識・能力」1～8を網羅した問題を1回の中間試験および1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」の重みはおおむね均等とする。評価結果が百点満点で60点以上の場合に目標の達成とする。</p> |
| <p>[注意事項] 当科目は，後に応用物質工学（専攻科）で学習する組織制御学，相変換工学，センサ工学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] 半導体の性質は主に物理学的，物理化学的に記述されるので，運動方程式や反応速度論ならびに相平衡を十分に理解していること。本教科は，基礎材料学，無機材料，材料組織学，結晶解析学および基礎である数学，物理の修得が必要である。</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）に必要な表意順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：「半導体工学」渡辺 英夫（コロナ社）</p> <p>参考書：金属酸化物のノンストイキオメトリ - と電気伝導 齋藤安俊・齋藤一弥編訳（内田老鶴園），『結晶と電子』河村 力 著（内田老鶴園）等多数ある。</p> | |
| <p>[学業成績の評価方法および評価基準] 中間と期末との2回の試験の平均点で評価する。ただし，中間試験を受験して60点に達していない者で30点以上の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。なお，中間試験を無断欠席した者については，再試験を行わない。また，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 |
|-------|----------|-------|----|-----|--------|-----|
| 量子力学 | 平成 26 年度 | 和田 憲幸 | 5 | 前期 | 学修単位 1 | 必 |

| | |
|--|---|
| <p>[授業のねらい]</p> <p>物質を構成している原子について学び、電子の運動が関わる物性を物理数学的方法によって表現し、シュレーディンガー方程式から分子の並進、振動、回転運動、原子周囲の電子のエネルギー状態を理解し、それらが関与する電子伝導、トンネル効果および電子遷移などへの応用についても検討する。</p> | |
| <p>[授業の内容]</p> <p>すべての内容は、学習・教育目標(B)＜専門＞に、また JABEE 基準 1(1)(d)(2)a) 対応する。</p> <p>第 1 週 量子力学の基本原則、自由電子の運動</p> <p>第 2, 3 週 井戸型ポテンシャルと並進運動、電子伝導への応用</p> <p>第 4, 5 週 トンネル効果</p> <p>第 6, 7 週 調和振動</p> <p>第 8 週 中間試験</p> | <p>第 9 週 回転運動</p> <p>第 10～13 週 水素原子とイオン化エネルギー</p> <p>第 14, 15 週 多電子原子と電子遷移と光の吸収と放射</p> |
| <p>[この授業で習得する「知識・能力」]</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 古典力学と量子力学を比較し、量子が持つ波動性と粒子性を理解し、量子力学が必要な分野についての知識を習得する。 2. 電子、原子、分子の運動についてシュレーディンガー方程式を解くことにより、エネルギーと波動関数を求め、その解が利用できるとともに、それらについて説明できる。 3. トンネル効果を理解する。 | <ol style="list-style-type: none"> 4. シュレーディンガー方程式を解き水素原子の電子のエネルギーを求め、これを利用して水素原子および水素類似原子の電子のエネルギーとイオン化エネルギーを算出できるとともに、説明できる。 5. 多電子原子の電子状態を理解する。 6. 電子遷移と光の吸収と放射について理解できる。 |
| <p>[この授業の達成目標]</p> <p>量子(電子、原子および分子)の運動に対して基礎理論を理解し、シュレーディンガー方程式とポテンシャルから、その運動エネルギーと波動関数を導き、それらを利用して計算、推定できる専門知識を培う。</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、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。</p> |
| <p>[注意事項] 数式の背景にある物理的意味を理解することが重要である。また、本教科は後に学習する基礎電子化学(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] 数学の微分・積分(重積分を含む)三角関数、指数関数を理解している必要がある。本教科は物理化学 I や物理化学 II 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)及び適時与える演習問題の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:「アトキンス物理化学(上)(下)」 千原, 中村訳 (東京化学同人)</p> <p>参考書:「はじめて学ぶ量子化学」 阿部正紀著 (培風館)</p> | |
| <p>[学業成績の評価方法および評価基準]</p> <p>中間・期末の 2 回の試験(100 点満点)の平均点を最終評価点とする。なお、中間・期末試験の再試験は行われぬ。</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 |
|-------|--------|-------|----|-----|--------|-----|
| 電気化学 | 平成26年度 | 兼松秀行 | 5 | 前期 | 学修単位 1 | 必 |

[授業のねらい]

金属材料と電気化学との関わり合いを、金属材料の腐食現象を通して学び、電気化学がいかに材料とりわけ金属材料の様々な諸現象や開発に役立つものかを理解する。

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

第1週 電気化学の概要

第2週 電解質溶液の性質

第3週 電池の起電力と電極電位

第4週 電極と電解液界面の構造

第5週 電極反応の速度

第6週 光電気化学

第7週 電解合成の基礎

第8週 中間試験

第9週 一次電池と二次電池

第10週 燃料電池

第11週 電気化学キャパシター

第12週 光触媒と湿式太陽電池

第13週 化学センサー

第14週 腐食防食と表面処理

第15週 電気化学と環境

[この授業で習得する「知識・能力」]

1. 電位、電流と酸化還元反応の関係が説明できる。
2. 酸化還元反応と電解質溶液の関係が説明できる。
3. 電極の界面構造が説明できる。
4. 光と電気化学反応の関係が説明できる。
5. 電解合成の基礎的な事柄が説明できる。
6. 電池の分類とその基本的な概念・構成が説明できる。

7. 燃料電池について基礎的な事柄が説明できる。
8. 電気化学キャパシターの基礎的な事柄が説明できる。
9. 光触媒、湿式太陽電池、化学センサーを説明できる。
10. 腐食防食と表面処理における電気化学の関わりについて説明できる。
11. 電気化学と環境の関わりについて説明できる。

[この授業の達成目標]

1～11の具体的項目に沿って、腐食についての電気化学的アプローチを理解するとともに、それらに関する種々の計算ができること。

[達成目標の評価方法と基準]

「知識・能力」1～11を網羅した問題を定期試験および演習・課題レポートで出題し、目標の達成度を評価する。評価における1～11までの各項目の重みは概ね均等とする。評価結果が百点法の60点以上の場合に目標達成とする。

[注意事項] 演習問題を多く行うこと。本教科は専攻科応用物質工学専攻における基礎量子化学に深く関係する科目である。

[あらかじめ要求される基礎知識の範囲] 技術・理系大学1,2年程度および高専3,4年の物理、化学および数学を前提とする。本教科は物理化学、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、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: 「基礎からわかる電気化学」 泉生一郎ら (森北出版)

参考書: 「エッセンシャル電気化学」 玉虫怜太, 高橋勝緒 (東京化学同人)。新世代工学シリーズ

「電気化学」 小久見 善八 編著 (オーム社)

[学業成績の評価方法および評価基準] 中間・期末の試験結果を80%、課題レポートなどの結果を20%として、それぞれの期間毎に評価し、これらの平均値を最終評価とする。但し、前期中間の評価で60点に達していない学生(無断欠席者は除く)については再試験を行い、再試験の成績が前期中間の成績を上回った場合には、60点を上限として前期中間の成績を再試験の成績で置き換えるものとする。期末試験については、再試験を行わない。

[単位修得要件] 上記評価基準に従った学業成績で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 |
|-------|--------|-------|----|-----|--------|-----|
| 鑄造工学 | 平成26年度 | 万谷義和 | 5 | 後期 | 学修単位 1 | 必 |

[授業のねらい]

鑄造工学の基礎的な概念と模型の製作から鑄型の造型および溶融金属鑄造までの加工プロセスを理解し、各種鑄造法の特徴と鑄造品の設計について学習する。

[授業の内容]

第1週～第15週までの内容はすべて、学習・教育目標(B)＜専門＞(JABEE 基準 1(1)の(d)(2)a)に相当する。

第1週 鑄造加工法の原理と特徴

第2週 溶融金属の凝固組織と凝固欠陥

第3週 模型の種類と砂型鑄造法

第4週 砂型の性質と鑄物砂

第5週 生砂型鑄造法とその造型プロセス

第6週 特殊な砂型鑄造法の造型プロセス

第7週 金型鑄造法と低圧鑄造法

第8週 中間試験

第9週 金属溶解炉の選択とその特徴

第10週 金属溶解における溶解材料の配合計算

第11週 金属溶解における溶解材料の配合計算

第12週 鑄造方案の立案

第13週 溶融金属の凝固制御と押湯

第14週 鑄造品設計のポイント

第15週 その他の特殊な鑄造加工法

[この授業で習得する「知識・能力」]

1. 鑄造加工法の発展経緯と現状について理解している。
2. 金属の凝固組織や凝固欠陥について説明できる。
3. 鑄造加工法の概要を説明できる。
4. 砂型鑄造法の種類とその造型プロセスを説明できる。
5. 主要な金型および特殊鑄造法の概要について説明できる。

6. 金属溶解炉の選択と地金材料の配合計算ができる。
7. 鑄造法案について理解している。
8. 鑄造品設計の特徴と手順について説明できる。
9. 連続鑄造法や半溶融加工法などその他の特殊な鑄造加工法の名称とそのプロセスの概要が説明できる。

[この授業の達成目標]

鑄造加工法に関する基礎理論を理解し、凝固組織、凝固欠陥に関する専門知識、および鑄型・砂型・金型およびそれらを用いた鑄造法に必要な専門知識を習得し、溶解炉の選択ができ、地金材料の配合計算ができ、鑄造品の形状設計、押湯の配置、半溶融加工など特殊鑄造法の説明ができる。

[達成目標の評価方法と基準]

「知識・能力」1～9を網羅した問題を定期試験で出題し、目標の達成度を評価する。評価における1～12までの各項目の重みは概ね均等とする。評価結果が百点法の60点以上の場合に目標達成とする。

[注意事項]

規定の単位制に基づき、自己学習を前提として授業を進めるので、日頃から予習・復習などの自己学習に励むこと。

[あらかじめ要求される基礎知識の範囲] 本教科は鉄鋼材料および非鉄金属材料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、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。

教科書：「溶融加工学」大中逸雄、荒木孝雄 共著(コロナ社)

参考書：「鑄物の現場技術」千々岩健児編著(日刊工業新聞社)、「溶融加工」田村 博著(森北出版)

[学業成績の評価方法および評価基準]

中間試験、期末試験の2回の試験の平均点を100%として評価する。ただし、中間試験の得点が60点に満たない場合は(無断欠席者は除く)、補講の受講やレポート提出等の後、再テストにより再度評価し、合格点の場合は先の試験の得点を60点と見なす。期末試験の再テストは行なわない。

[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 |
|-------|--------|-------|----|-----|-------|-----|
| 塑性加工 | 平成26年度 | 万谷義和 | 5 | 前期 | 学修単位1 | 必 |

| | |
|--|--|
| <p>[授業のねらい]</p> <p>塑性加工は現代社会を支える基盤技術であり、金属製品の生産、開発に携わる材料技術者として理解しておくべき重要な学問である。曲げ、鍛造、圧延などの塑性加工技術を基礎から解説し、それぞれの加工法の特徴、技術ポイントなどを理解したうえで、演習を通じて塑性加工に関する問題を自力で解決できるようにするのが目的である。</p> | |
| <p>[授業の内容]</p> <p>第1週～第15週の内容は、全て材料工学科教育目標(B)〈専門〉、JABEE 基準 1(1)(d)(2)a)に対応する。</p> <p>第1週 塑性加工とは</p> <p>第2週 金属材料の塑性変形—その1—降伏応力</p> <p>第3週 金属材料の塑性変形—その2—変形抵抗</p> <p>第4週 曲げ加工—その1—板材の曲げ変形</p> <p>第5週 曲げ加工—その2—曲げ変形理論</p> <p>第6週 鍛造加工—その1—鍛造方式と鍛造作業</p> <p>第7週 鍛造加工—その2—鍛造の理論</p> | <p>第8週 中間試験</p> <p>第9週 圧延加工—その1—圧延加工の基礎</p> <p>第10週 圧延加工—その2—板、型材、管の圧延</p> <p>第11週 引抜き加工</p> <p>第12週 押し出し加工</p> <p>第13週 せん断加工</p> <p>第14週 板の成形加工</p> <p>第15週 板の成形性試験</p> |
| <p>[この授業で習得する「知識・能力」]</p> <p>1. 塑性加工に関する専門用語が理解できる。</p> <p>2. 応力とひずみの関係が理解できる。</p> <p>3. 塑性加工に関する種々のパラメータ（物理量）などを計算することができる。</p> | <p>4. 塑性加工法の種類、特徴などを説明できる。</p> <p>5. 塑性加工の工程などの説明ができる。</p> |
| <p>[この授業の達成目標]</p> <p>塑性加工に関する基礎的概念および専門用語を理解し、塑性加工に関する種々のパラメータ（物理量）を計算するための専門知識を習得し、加工製品に生じる変形などを予測することができる。</p> | <p>[達成目標の評価方法と基準]</p> <p>「知識・能力」1～5の確認を中間試験、期末試験で行う。1～5の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]</p> <p>規定の単位制に基づき、自己学習を前提として授業を進めるので、日頃から予習・復習などの自己学習に励むこと。</p> | |
| <p>[あらかじめ要求される基礎知識の範囲]</p> <p>ベクトル・モーメントの概念、三角関数、微分、積分など。また、本教科は材料強度学、材料力学の学習が基礎となる教科である。</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）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：「基礎からわかる塑性加工（改訂版）」 長田修二，柳本 潤共著（コロナ社）</p> <p>参考書：「塑性加工入門」日本塑性加工学会編（コロナ社），「塑性加工」 鈴木 弘編（裳華堂）など</p> | |
| <p>[学業成績の評価方法および評価基準]</p> <p>中間試験，期末試験の2回の試験の平均点を100%として評価する。ただし，中間試験の得点が60点に満たない場合は，補講の受講やレポート提出等の後，再テストにより再度評価し，合格点の場合は先の試験の得点を60点と見なす。期末試験の再テストは行なわない。</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 |
|-------|--------|-------|----|-----|-------|-----|
| 複合材料 | 平成26年度 | 兼松 秀行 | 5 | 後期 | 学修単位1 | 必 |

[授業のねらい]

4年生の「無機材料」「金属材料」「有機材料」の基礎事項を基に複合材料について学ぶ。複合材料は金属、セラミックス、プラスチックなどを複合し、これらが持つ広範な性質をそれぞれ有効に利用して、様々な材料特性を持たせた重要な工業材料であるので、その理論的背景およびプロセッシングを系統的に理解し、複合材料に関する専門知識について学ぶ。

[授業の内容]

以下の内容は、すべて、学習・教育目標 (B) <専門> , JABEE

基準1(1)の(d)(2)a)に対応する。

第1週 授業の概要、複合材料とは何か

第2週 複合材料の歴史的流れおよび概念

第3週 複合材料の基礎知識

第4週 複合素材と複合プロセス

第5週 金属基複合材料とその性質

第6週 複合材料の繊維成分

第7週 繊維強化型プラスチック複合材料

第8週 中間試験

第9週 セラミックス基複合材料

第10週 炭素系複合材料

第11週 繊維強化型複合材料製造プロセス

第12週 コンクリート1

第13週 コンクリート2

第14週 木材

第15週 複合材料の将来と環境

[この授業で習得する「知識・能力」]

1. なぜ複合化するのか、先端材料としての複合材料の基礎を理解している。
2. 繊維複合化理論の基礎を理解している。
3. 複合則を理解し、複合材料の強度の計算できる。
4. 複合素材の種類と特性について説明できる。
5. 炭素繊維の構造と特性を理解している。

6. 複合プロセスの概要を理解している。
7. 高分子複合材料の概要を理解している。
8. セラミックス基複合材料の概要を理解している。
9. コンクリート材料の概要を複合材料として理解している。
10. 木材を複合材料として理解している。
11. 環境への複合材料の影響を理解している。

[この授業の達成目標]

複合材料に関する歴史的、理論的背景、プロセッシングを系統的に理解し、複合材料特有の各種機能に関する専門知識を習得し、複合材料の応用に適用できる。

[達成目標の評価方法と基準]

上記の「知識・能力」の記載事項の確認を中間試験、定期試験およびレポートや小テストで出題し、目標の達成度を評価する。各項目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] 複合材料はセラミックス材料、金属材料、有機材料のそれぞれの特性を利用したものであるからそれぞれの素材となる基礎材料の特性はすでに理解されているものとして、進められるのでこれらの材料についてよく復習をしておくこと。本科目は専攻科応用物質工学専攻の有機材料工学、エコマテリアルの基礎となる科目である。

[あらかじめ要求される基礎知識の範囲] セラミックス材料、金属材料、有機材料のそれぞれの特性を複合材料は利用したものであるから、これらの材料の基礎知識は十分理解しておくこと。4年次に学ぶ無機材料、有機材料が本科目の基礎となっている。

[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、レポー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。

教科書: ノート講義

参考書: 「複合材料」(材料テクノロジー第17巻)堂山昌男・山本良一編集(東京大学出版会)

「複合材料」森田・金原・福田著(日刊工業新聞社) 「金属基複合材料入門」西田義則著(コロナ社)

[学業成績の評価方法および評価基準]

中間・期末試験結果の平均点を80%、レポートや小テストを20%で評価する。但し、中間試験評価で60点に達していない学生(無断欠席者は除く)には再試験を行い、再試験の成績が中間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。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 |
|--------|--------|---------|----|-----|-------|-----|
| 材料工学実験 | 平成26年度 | 材料工学全教員 | 5 | 前期 | 学修単位2 | 必 |

| | |
|--|--|
| <p>[授業のねらい]</p> <p>材料を分析する技術は、急速に発展しており、それに対応する人材を育成ことが重要になっている。そこで、この実験では、卒業研究や卒業後においても利用する分析・観察・測定装置について、原理を理解し、その取扱い方法と試料作製技術等を修得する。</p> | |
| <p>学習・育目標専門</p> <p>JABEE 基準 1 (1) (d) (2) a), 2b), 2) c) に対応する</p> <p>(1) 分析・測定・観測技術</p> <p>第1週安全教育</p> <p>第2～11週クラスを班分けして、(i)～(ix) 下記のテーマについて実験を行う。</p> <p>(i) 表面粗さ測定 (井上)</p> <p>(ii) ビデオマイクロスコープを用いた表面解析 (江崎)</p> <p>(iii) 蛍光 X 線分析 (兼松)</p> <p>(iv) FE-SEM を用いた表面観察実験 (小林)</p> <p>(v) ラマン分光による測定実験 (宗内)</p> <p>(vi) Mini-SEM による観測 (南部)</p> <p>(vii) 蛍光および吸収分光分析 (和田)</p> | <p>(viii) 粒度分布測定 (黒田)</p> <p>(ix) 赤外線サーモグラフィによる温度測定 (万谷)</p> <p>(x) X 線回折測定とその解析 (幸後)</p> <p>第12～15週上記のテーマ(i)～(ix)の実験予備日</p> <p>(2) 卒業研究室における基礎的な実験技術の習得 (材料工学科全教員)</p> <p>(1)のテーマの実験以外の時間は、材料工学分野の配属された研究室の指導教官の下で、文献調査や予備実験などに基づき、取り組もうとする卒業研究テーマに関係して、実験装置の設計、測定器具の自作、組み立て、プログラミング、シミュレーション、測定などを行い、技術者としての研究開発能力を培う。</p> |
| <p>[この授業で習得する「知識・能力」]</p> <p>1. 各実験装置の原理を理解できている。</p> <p>2. 指導教員の立会いのもと、各実験装置の操作や各実験装置に用いる試料の調整ができる。</p> | <p>3. 卒業研究の目的、意義を明確に理解し、研究テーマに沿って具体的な作業ができる。</p> <p>4. 先行研究についての継続的の学修ができる。</p> |
| <p>[この授業の達成目標]</p> <p>上記テーマおよび卒業研究室における基礎となる実験に関係する専門知識および代表的な実験手法を理解しており、データ整理、解析ができ、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>「知識・能力」の1, 2をテーマ(1)～(9)のレポートによって、「知識・能力」の3, 4を卒業研究テーマに関する具体的な取り組みにより100点満点で評価する。レポートの評価に50%の重みを、卒業研究テーマに関する具体的な取り組みに50%の重みを持たせ、最終評価を行う。満点の60%の得点で、目標の達成を確認する。</p> |
| <p>[注意事項] (1) 運動靴等を履く、(2) 実験ノートを持参すること。本教科は、後に学習する専攻科特別研究に関連する教科である。</p> | |
| <p>[あらかじめ要求される基礎知識の範囲] 本教科は、1～4年次の材料工学実験の学習と強く関連している教科である。既習の事項は、しっかりと復習しておく。</p> | |
| <p>[レポート等] 実験で得られた成果および課題をレポートとして、各自が所定の書式により期日までに提出する。</p> | |
| <p>教科書：プリント配布</p> <p>参考書：各テーマに関係する事項を含む多くの参考書が図書館にある。</p> | |
| <p>[学業成績の評価方法および評価基準]</p> <p>各自に課せられたすべてのテーマのレポートおよび卒業研究テーマに関する具体的な取り組みを100点満点で評価し、それぞれに、50%と50%の重みを持たせ最終評価を行う。ただし、未提出レポートがある場合、そのテーマの評価を0点とする。</p> <p>[単位修得要件]</p> <p>評価の結果で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26年度 | 材料工学科全教員 | 5 | 通年 | 履修単位9 | 必 |

| | |
|---|--|
| <p>[授業のねらい]</p> <p>材料に関する実験・研究を通じてこれまで学んできた学問・技術の総合应用能力，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培い，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]</p> <p>全ての内容は，学習・教育目標</p> <p>(A) 技術者としての姿勢<意欲>，<技術者倫理></p> <p>(B) 基礎・専門の知識とその応用力<専門>及び<展開></p> <p>(C) コミュニケーション能力<発表>に対応する。</p> <p>また，JABEE 基準 1 (1) の (d) (2) b, c, d) に対応する。</p> | <p>第1週から30週にわたって，学生自身が材料工学分野において，その製造，加工，応用に関する研究テーマを持ち，各教員の指導の下に研究を行う。テーマ分野は下に示す通りである。</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 材料の構造・性質に関する分野 2. 材料のプロセスに関する分野 3. 材料の機能及び設計・利用に関する分野 <p>後期始めに研究成果の中間発表を行う。</p> <p>学年末に卒業研究論文を提出して卒業論文発表会を実施する。</p> |
| <p>[この授業で習得する「知識・能力」]</p> <ol style="list-style-type: none"> 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。 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。 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。 | <ol style="list-style-type: none"> 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。 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。 6. 卒業論文を論理的に記述することができる。 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>[この授業の達成目標]</p> <p>材料工学に関する分野で，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，中間発表（10%），最終発表（20%），卒業論文（指導教員による評価 50%+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] 積極的活能的に取り組むこと。専攻科の特別研究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] 1学年から4学年までに実施した実験・実習および平行して進める5学年実験・実習で修得した実験操作や知識は修得しているものとして進める。1年次から4年次までの材料工学実験が基礎となる教科である。</p> | |
| <p>[レポート等] 理解を深めるために，適宜演習課題を課することがある。</p> | |
| <p>教科書および参考書：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>卒業研究評価表にしたがって，中間発表(10%)，最終発表(20%)，卒業研究論文（指導教員による評価 50%+副査1名による評価 20%）として100点満点で評価する。ただし，卒業研究論文が未提出あるいは最終発表がなされない場合は59点以下とする。</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 |
|-------|--------|-------|----|-----|-------|-----|
| 応用数学 | 平成26年度 | 松島武男 | 5 | 通年 | 学修単位2 | 選 |

[授業のねらい]

この授業では数理統計学の方法を学習する。その際、「応用」の立場を重視し、数学的論理の厳密性よりも問題解決の手段として、いかにそれらの方法を適用しデータを分析するか、という点に主眼を置く。

[授業の内容]

前期

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

(確率)

第1週．確率の定義と基本性質

第2週．条件付き確率と事象の独立

第3週．ベイズの定理

第4週．確率変数

第5週．2項分布とポアソン分布

第6週．平均

第7週．分散と標準偏差

第8週．中間試験

第9週．連続分布と正規分布

第10週．2項分布と正規分布

第11週．度数分布

(統計)

第12週．代表値

第13週．散布度

第14週．相関グラフ

第15週．回帰直線

後期

第1週．標本の抽出

第2週．標本分布

第3週．正規母集団と2項母集団

第4週．母数の点推定

第5週．信頼度と信頼区間

第6週．カイ二乗分布とt分布

第7週．母平均の区間推定

第8週．中間試験

第9週．仮説の検定

第10週．対立仮説と棄却域

第11週．母平均の検定

第12週．母分散の検定

第13週．母比率の検定

第14週．適合度の検定

第15週．独立性の検定

| 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（つづき） | 平成26年度 | 松島武男 | 5 | 通年 | 学修単位2 | 選 |

| | |
|---|--|
| <p>[この授業で習得する「知識・能力」]</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 次の概念が理解できる：事象（和，積，余），条件付き確率，ベイズの定理，確率変数，確率分布，2項分布，ポアソン分布，分散と標準偏差，正規分布，中心極限定理， 2. 簡単な事例で確率が計算できる． 3. 確率分布，期待値の概念が理解できて，具体的な場合に計算でもとめることができる． 4. 平均，分散，標準偏差の考えが理解できて具体的な事例で計算で求めることができる． 5. 事象が2項分布に従うときに，確率が計算でもとめることができる． 6. 事象が正規分布に従うときに，確率が計算でもとめることができる． 7. 2次元の確率変数の考えが理解できて，確率が計算で求めることができる． 8. 独立な2つの事象について，中心極限定理が理解できて，確率が計算できる． | <ol style="list-style-type: none"> 9. 次の概念が理解できる：代表値，最頻値，中央値，散布度，分散，標準偏差，相関係数，標本分布，推定値，カイ2乗分布，t検定 10. 代表値の考えが理解できて，平均，中央値，最大値，最小値，最頻値がいえる． 11. 散布度，分散，標準偏差の概念が理解できて，計算できる． 12. 2つの事象の相関，回帰曲線，相関係数が理解できて，計算できる． 13. 標本平均，標本分散，標本標準偏差，不偏分散の概念が理解できて，計算で求めることができる． 14. 不偏推定量，有効推定量，一致推定量の定義が理解できる． 15. カイ2乗分布とt分布の考えが理解できて，区間推定ができる． |
| <p>[この授業の達成目標]</p> <p>数理統計学の基礎を理解でき，データの整理・解析へ適用することができる．</p> | <p>[達成目標の評価方法と基準]</p> <p>上記の「知識・能力」1～15に関する問題を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．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] 本教科は専攻科の代数学特論，数理解析学，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]</p> <p>3学年までの数学の内容．本教科は数学特講，や応用数学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，定期試験の学習も含む）およびレポート課題提出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：「新訂 確率統計」高遠節夫 他著，大日本図書，ISBN4-477-01875-4 問題集：高専の数学3問題集 田代嘉宏編 森北出版 ISBN4-627-04862-1</p> | |
| <p>[学業成績の評価方法および評価基準]</p> <p>中間試験・定期試験の平均点で評価する．但し，学年末試験以外の試験に関しては60点に達していない者（無断欠席者は除く）には再試験を実施するかまたは課題提出の機会を与え60点を上限とし再評価する．</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 |
|--------|--------|-------|----|-----|--------|-----|
| 材料環境科学 | 平成26年度 | 宗内篤夫 | 5 | 後期 | 学修単位 1 | 選 |

| | |
|--|--|
| <p>[授業のねらい]</p> <p>環境と化学材料の関連および今後の進むべき科学環境の方向性に関する基礎知識を習得することを目的とする。 地球環境の現状、今後の展開を理解することを目標に講義する。</p> | |
| <p>[授業の内容]</p> <p>第1週～第15週までの内容はすべて、学習・教育目標 (B) <専門>, JABEE 基準 1(1)(d)(2)a)に相当する。</p> <p>第1週 講義の進め方説明、地球環境問題</p> <p>第2～3週 地球環境 生物多様性問題と人口問題</p> <p>第4～5週 オゾン層の破壊問題と将来の課題</p> <p>第6～8週 地球温暖化の今後の課題と取り組み</p> | <p>第9週 中間試験</p> <p>第10～11週 酸性雨の現状と今後の取り組み</p> <p>第12～13週 地球環境とエネルギー</p> <p>第14～15週 地球汚染物質の現状と課題</p> |
| <p>[この授業で習得する「知識・能力」]</p> <p>1. 人口問題と地球環境と生物多様性の問題点が理解できる。</p> <p>2. オゾン層破壊およびその将来が理解できる。</p> <p>3. 地球温暖化の現状と今後の課題が理解できる。</p> | <p>4. 地球環境とエネルギーの関連が把握できる。</p> <p>5. 地球汚染物質について理解できる。</p> |
| <p>[この授業の達成目標]</p> <p>各種地球を取り巻く環境問題について理解し、将来的に環境にたいして、どのように行動すべきか理解する。</p> | <p>[達成目標の評価方法と基準]</p> <p>「知識・能力」1～5を網羅した問題を定期試験および演習・環境課題のレポートで、目標の達成度を評価する。 レポートの提出がないときは、20%の減点を行う。 評価における1～5までの各項目の重みは概ね均等とする。 評価結果が百点法の60点以上の場合に目標達成とする。</p> |
| <p>[注意事項] 地球環境の現状を学び、将来的にどのように進展するかまた、どのように行動すべきか理解を深める。 環境保全工学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] 高校程度の化学知識が必要。環境科学論 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）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： 「地球環境の教科書 10講」 左巻健男, 平山明彦, 九里徳泰 編集 東京書籍</p> <p>参考書：グリーン・ケミストリー ゼロ・エミッションの化学をめざして吉村 忠与志 他環境関連の参考書は、講義の中で紹介。</p> | |
| <p>[学業成績の評価方法および評価基準] 中間・期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、後期中間で60点に達していない学生については再試験を行うこともある。再試験の成績が後期中間の成績を上回った場合には、60点を上限として成績で置き換えるものとする。レポートの提出がないときは、20%の減点を行う。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] 上記評価基準に従った学業成績で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 |
|-------|--------|-------|----|-----|-------|-----|
| 工業英語 | 平成26年度 | 兼松秀行 | 5 | 後期 | 学修単位1 | 選 |

| | |
|--|--|
| <p>[授業のねらい]</p> <p>工業英語では、従来の工業英語作文技法の進め方とは異なり、日本人が特に間違いやすい用語の使い方、構文、句読法の使い方を重要度の高い順に対比的に説明した教科書を用い、それらの単語とそれを用いた文章を徹底的に授業中に検討を進めて、理解して使えるようにすることを主眼とする。また理解度が確認できるように適宜演習問題を行って自らの進行度をチェックする自主的な学習態度を涵養する。具体的には反転学習法を用いる。</p> | |
| <p>[授業の内容]</p> <p>学習・教育目標(C)＜専門＞, JABEE 基準1(1)(d)(2)a)に対応</p> <p>第1週 realize, confirm adopt, evaluateなどの用法</p> <p>第2週 estimate, first, at first, propose, applyの用法</p> <p>第3週 specifying values, on the contrary, in case of fire Combining nounsの用法</p> <p>第4週 contain, include, compared to, than that, whichの 用法</p> <p>第5週 for - ing, is expected, can could, as a result 用法</p> <p>第6週 control, respectively. Common, popularの用法</p> <p>第7週 recently, introduce, adjective informationの用法</p> <p>第8週 effective, number of, by, withの使い方</p> | <p>第9週 broken, connectionの用法</p> <p>第10週 multi, coincideの用法</p> <p>第11週 Then, one of the, depend onの使い方</p> <p>第12週 meaningless, obvious, most ofの用法</p> <p>第13週 problem with, know, anotherの使い方</p> <p>第14週 each, not A or B, with - ingの使い方</p> <p>第15週 whose, flow, againstの使い方</p> |
| <p>[この授業で習得する「知識・能力」]</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 元素の英語表記および正しい発音を理解できるとともに、工学分野で使用される図・表などを英語で表現できる。 2. 論文に多用される用語を適切に用いることができる。 3. 技術英文の概要を把握し、基本的な実験手順などを読み取ることができる。 4. 科学技術論文の概要を英語によって執筆できる。 | <ol style="list-style-type: none"> 5. 口語と論文調の表現を区別して使うことができる。 6. 材料工学関連分野（構造・性質、プロセス、機能・設計）などに関する英文を理解できる。 7. 科学技術論文を英語で執筆する場合の基礎的事項を理解できる。 8. タイトル、目次などを容易に英語で表現できる。 |
| <p>[この授業の達成目標]</p> <p>工業英語で必要となる、科学・技術英単語、英語表現の基本を理解し、専門的な学術論文を読みこなす読解力と、実験または自らが実施した研究の概要を英語で実際にためらわずに正しく記述するための基礎を身に付ける。</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e-learningプラットフォーム上に提示し、自宅において自己学習し、その意味を理解し、授業時に演習して復讐する。これらを提出し、それらによって目標の達成度を評価する。各項目の重みは概ね均等とする。各レポートの平均点が満点60%以上を得点した場合に目標の達成とする。</p> |
| <p>[注意事項] 本教科は専攻科で学習する英語総合Iおよび技術英語I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] 本教科はこれまでに学習した英語の基本知識が必要であり、特に英語IVで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、自己学習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：マスターしておきたい技術英語の基本 (Richard Cowell 著) (コロナ社)</p> <p>参考書：技術英語、工業英語に関する書籍については図書館に多数の蔵書があるので参考にすること。</p> | |
| <p>[学業成績の評価方法および評価基準]</p> <p>中間・期末は行わない。反転学習法を用いるため評価もそれに応じて、提出したレポートをもとに採点する。毎回e-learningプラットフォーム上に展開される課題と解説を自宅で受講し、それについてのレポートなどを授業中に回答し、レポートを作成してオンラインで提出する。それらを100点法で採点し、総計から平均値を算出して評価し、これらの平均値を最終評価点とする。ただし、前期中間試験終了時の評価で60点に達していない学生（無断欠席者は除く）については再度レポートを課し、再提出のレポートが全体の平均値、60点を上回った場合、その成績をレポート点の成績として置き換えるものとする。</p> <p>[単位修得要件]</p> <p>提示されたレポート課題が全て受理され、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 |
|-------|----------|-------|----|-----|--------|-----|
| 材料設計学 | 平成 26 年度 | 全教員 | 5 | 前期 | 学修単位 1 | 選 |

| | |
|---|--|
| <p>[授業のねらい]</p> <p>科学技術の発展にともない材料の使用環境が過酷になりつつあり、より高性能な材料の開発が要求されている。より高性能な材料を効率良く設計開発するためには、材料の物性を理論的に理解した上で、理論に基づく材料設計を行うための専門知識を習得している必要がある。材料設計学では、材料工学科の全教員によるオムニバス形式の講義を行い、種々の分野で活躍する先端材料の設計理論を習得する。</p> | |
| <p>[授業の内容]</p> <p>下記授業内容はすべて、材料工学科学習・教育目標(B)〈専門〉および JABEE 基準 1(1)(d)(2)a)に対応する。</p> <p>各テーマについて、1 または 2 週の講義を行う。</p> <p>中間試験は第 8 週目に行う。</p> <p>1. 材料設計の基本(和田)</p> <p>2. 鉛フリーはんだの合金設計法(江崎)</p> <p>3. HACCP 対応抗菌材料の設計(兼松)</p> | <p>4. Seeing is Believing(小林)</p> <p>5. 燃料電池材料の設計(宗内)</p> <p>6. 水素機能材料の設計開発(南部)</p> <p>7. 光機能材料への応用を考慮した組成の設計(和田)</p> <p>8. 医用材料の設計(黒田)</p> <p>9. チタン合金の材料設計(万谷)</p> <p>10. セラミックスの組成設計(幸後)</p> <p>11. 無機材料の設計(新任)</p> |
| <p>[この授業で習得する「知識・能力」]</p> <p>1. 材料設計の目的と意義を理解し、合理的な材料設計の手法について説明できる。</p> <p>2. 鉛フリーはんだ合金に要求される特性を理解し、鉛フリーはんだ合金に関する材料設計の概念を説明できる。</p> <p>3. HACCP の概念に従って抗菌材料の備えるべき条件について理解し説明できる。</p> <p>4. 科学における実験(特に real time observation)の意義と重要性を理解し、説明できる。</p> <p>5. 電池材料に求められる材料特性を理解し、電池材料に関する材料設計の概念を説明できる。酸化物の特徴を理解し、その成分</p> | <p>によって、物性が変化することを説明できる。</p> <p>6. 金属の水素化特性を理解し、合理的な水素機能材料の設計方法を説明できる。</p> <p>7. 酸化物の成分の役割とその成分によって光機能特性が変化することを説明できる。</p> <p>8. 医用材料に求められる材料特性を理解し、医用材料に関する材料設計の概念を説明できる。</p> <p>9. チタン合金の性質改善法を説明できる。</p> <p>10. 機能性セラミックス材料とそれを応用したデバイスなどについて説明できる。</p> <p>11. 無機材料についての設計を説明できる。</p> |
| <p>[この授業の達成目標]</p> <p>材料の物性を支配する因子を理解し、目的に応じた特性を有する材料を理論に基づいて設計する為の専門知識を習得するとともに、実用材料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>上記の「知識・能力」1～12を網羅した問題を中間、期末試験およびレポートで評価する。各項目の重みは概ね均等とする。レポート課題が全て受理され、かつ中間試験および期末試験の合計点が満点の 60%以上を得点した場合に目標の達成とする。</p> |
| <p>[注意事項] 規定の単位制に基づき、自己学習を前提として授業を進めるので、特に復習などの自己学習に励むこと。また、本科目は専攻科の材料強度工学と強く関連する科目である。</p> | |
| <p>[あらかじめ要求される基礎知識の範囲] これまでに習得した、無機材料、有機材料、鉄鋼材料、非鉄金属材料の内容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・復習および課題レポートの作製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：ノート講義</p> <p>参考書：「材料の科学と工学」北條英光著(裳華房)、「材料の工学と先端技術」北條英光著(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・期末の 2 回の試験(100 点満点)の平均点を最終評価点とする。なお、中間・期末試験の再試験は行われぬ。</p> <p>[単位修得要件] 提示されたレポート課題が全て受理され、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 |
|-------|--------|-------|----|-----|--------|-----|
| 設計製図Ⅴ | 平成26年度 | 南部 智憲 | 5 | 後期 | 学修単位 1 | 選 |

| | |
|--|---|
| <p>[授業のねらい]</p> <p>三次元 CAD システムを用いた設計製図の知識と技術を習得する。各種 3D オブジェクトのモデリングおよび材料試験装置の設計を行い、これにより材料工学設計製図の集大成とし、実社会に応用可能な製図のスキルを向上させることの両面を目指す。</p> | |
| <p>[授業の内容]</p> <p>すべての内容は、材料工学科学習・教育目標(B)〈専門〉に、また JABEE 基準 1(1)(d)(2)a) に対応する。</p> <p>第1週 授業の概要説明および 3DCAD システムの環境設定</p> <p>第2週 3D-CAD ソフトの基本操作</p> <p>第3週 チュートリアルによる演習 1：3D モデリング</p> <p>第4週 チュートリアルによる演習 1：部品図のアセンブリ</p> <p>第5週 チュートリアルによる演習 1：投影図への変換</p> <p>第6週 機械製図のトレース 1：等角図からの 3D-CAD</p> <p>第7週 機械製図のトレース 2：投影図からの 3D-CAD</p> <p>第8週 中間試験</p> | <p>第9週 材料試験装置の設計 1</p> <p>第10週 材料試験装置の 3D モデリング</p> <p>第11週 材料試験装置の 3D モデリング</p> <p>第12週 材料試験装置の設計 2</p> <p>第13週 材料試験装置の 3D モデリング</p> <p>第14週 材料試験装置の 3D モデリング</p> <p>第15週 材料試験装置の 3D モデリング</p> |
| <p>[この授業で習得する「知識・能力」]</p> <ol style="list-style-type: none"> 3DCAD ソフトを運用し、データファイルの取扱いができる。 3DCAD で使用される専門用語を説明できる。 2次元投影図から3次元モデルを構築できる。 | <ol style="list-style-type: none"> 所定の誓約条件に基づいて機械システムの設計を行い、3次元モデルを構築できる。 |
| <p>[この授業の達成目標]</p> <p>3DCAD システムの操作方法を習得し、誓約条件に基づいた機械システムの設計を行い、3次元モデルを構築することができる。</p> | <p>[達成目標の評価方法と基準]</p> <p>上記の「知識・能力」1～4を網羅した問題を中間試験および学年末試験で出題し、目標の達成度を評価する。各項目の重みは概ね均等とする。提示されたレポート課題の全てが受理され、中間試験、学年末試験の合計点が満点の60%以上を得点した場合に目標の達成とする。</p> |
| <p>[注意事項] 定期試験では実技試験を行うので、CAD の使用方法を確実に習得していただきたい。また、本教科は専攻科で学習する実験実習と強く関連する教科である。</p> | |
| <p>[あらかじめ要求される基礎知識の範囲] 本教科は材料工学設計製図Ⅰ～Ⅳでの学習が基礎となる教科である。また、情報処理Ⅰで習得した OS の操作方法も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、学年末試験のための学習も含む）およびレポート課題図面の作製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：プリント配布</p> <p>参考書：SolidWorks による 3次元 CAD, 門脇重道・高瀬善康著, 実教出版</p> | |
| <p>[学業成績の評価方法および評価基準]</p> <p>中間試験・期末試験の2回の試験(100点満点)の平均点を最終評価点とする。なお、中間・期末試験の再試験については実施しない。</p> <p>[単位修得要件]</p> <p>提示されたレポート課題が全て受理され、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 |
|--------|--------|-------|----|-----|-------|-----|
| 機械工学基礎 | 平成26年度 | 白井 達也 | 5 | 前期 | 学修単位1 | 選 |

| | |
|--|--|
| <p>[授業のねらい]</p> <p>代表的なメカトロニクス機器であるロボットの構造や原理を通して、メカトロニクスの基本要素であるモータ、センサ技術、機械要素の動作原理と構造について理解すると同時に、ロボットの運動学と力学について理解する。</p> | |
| <p>[授業の内容]</p> <p>すべての内容は学習教育目標 (B) < 専門 > [JABEE 基準 1(1)(d)(2)a)] に対応する。</p> <p>序論 (A) < 視野 > < 技術者倫理 > [JABEE 基準 1(1)(a), (b)]</p> <p>第1週 産業界におけるメカトロニクス技術</p> <p>第2週 産業用ロボットの代表的な構成</p> <p>第3週 産業用ロボットの構造による特徴の違い</p> <p>第4週 アクチュエータ (サーボモータとエアシリンダ)</p> <p>第5週 センサ (角度センサ, その他のセンサ)</p> <p>第6週 順運動学(1) ベクトルによる表現</p> | <p>第 7 週 順運動学(2) 行列による表現, 回転行列</p> <p>第 8 週 中間試験</p> <p>第 9 週 順運動学(3) 姿勢行列とオイラー角</p> <p>第10週 逆運動学(1) 軌道計画, 台形速度制御</p> <p>第11週 逆運動学(2) 分解速度制御法 (ヤコビ行列の導出)</p> <p>第12週 逆運動学(3) 分解速度制御法の使い方</p> <p>第13週 逆運動学(4) 特異姿勢, 一般化逆行列</p> <p>第14週 多関節ロボットの静力学 (力とトルクの関係)</p> <p>第15週 多関節ロボットの力制御</p> |
| <p>[この授業で習得する「知識・能力」]</p> <p>1. ロボットの構成要素を説明できる。</p> <p>2. 代表的なロボットの構造を説明できる。</p> <p>3. サーボモータとドライバの役割を説明できる。</p> <p>4. エアシリンダと電磁弁の構造と役割を説明できる。</p> <p>5. ロータリーエンコーダとポテンショメータの構造と原理を説明できる。</p> <p>6. 水平多関節ロボットの運動学を行列演算で記述できる。</p> | <p>7. 二次元平面における回転行列を導出できる。</p> <p>8. 姿勢を表わすオイラー角を説明できる。</p> <p>9. PTP/CP制御, 直線/円弧補間の違いを説明できる。</p> <p>10. 台形速度制御について説明できる。</p> <p>11. 多関節ロボットのヤコビ行列を導出できる。</p> <p>12. 特異姿勢とはなにか, 数式を用いて説明できる。</p> <p>13. 多関節ロボットの関節トルクと手先力の関係を説明できる。</p> <p>14. 多関節ロボットの力制御の必要性和種類を説明できる。</p> |
| <p>[この授業の達成目標]</p> <p>ロボットの構造と機構, 代表的なアクチュエータとセンサに関する基礎知識を理解し, 多関節ロボットの運動学/逆運動学と力学の導出に必要な幾何学および力学に関する基礎知識を習得し実践的に用いる力を身に着ける。</p> | <p>[達成目標の評価方法と基準]</p> <p>ロボットの機構や構成要素および運動学/逆運動学と力学に関する「知識・能力」1~14の確認を中間試験, 期末試験で行う。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]</p> <p>授業は板書とスライドを併用するが, データの提供は行なわないのでしっかりとノートを取ること。</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「機械工学基礎」や「材料力学」の学習が基礎となる教科である。</p> <p>数学の微分積分, 三角関数, 指数関数, 行列演算, 力学における質点の運動, 力とモーメントについて理解していること。</p> | |
| <p>[自己学習]</p> <p>授業で保証する学習時間と, 予習・復習 (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: 「基礎ロボット工学」 (小川鑠一, 加藤了三)</p> <p>参考書: 「ロボットの力学と制御」 (有本 卓), 「ロボット工学入門」 (中野栄一), 「ロボット制御基礎論」 (吉川恒夫) 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, 前期末の2回の試験の平均点で評価する。ただし, 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。</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> | |