

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22年度	兼松 秀行	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。

[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

[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
材料環境科学	平成22年度	宗内篤夫	5	後期	学修単位 1	必

[授業のねらい]

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。

[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) <視野> <技術者倫理> <専門> , JABEE 基準 1(1)(a) , (b) , (d)(1) に相当する .

第1週 講義の進め方説明、地球環境問題

第2～3週 地球環境問題と人口問題

第4～5週 大気汚染の現状と課題

第6～7週 地球温暖化の今後の課題と取り組み

第8週 酸性雨の現状と今後の取り組み

第9週 中間試験

第10～11週 地球環境とエネルギー

第12～13週 オゾン層の破壊問題と将来の課題

第14週 水資源と環境問題

第15週 環境科学の目指すもの

[この授業で習得する「知識・能力」]

1. 大気汚染と地球環境との問題点が理解できる .
2. 地球環境とエネルギーの関連が把握できる .
3. 地球温暖化の現状と今後の課題が理解できる .

4. オゾン層破壊およびその将来が理解できる .

5. 水資源について理解できる

[この授業の達成目標]

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 .

[達成目標の評価方法と基準]

「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 .

[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 .

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) 材料環境科学	平成 22 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 .

[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 : 「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

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 .

[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
材料機器分析	平成22年度	宗内篤夫	5	後期	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) <基礎><専門>, JABEE 基準 1(1)(c)と(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週 紫外可視吸光分析</p> <p>第3,4週 蛍光分析</p> <p>第5週 原子吸光分析</p> <p>第6,7週 赤外吸光分析</p> <p>第8週 ラマン分析</p>	<p>第9週 中間試験</p> <p>第10～12週 核磁気共鳴分析</p> <p>第13週 熱重量分析, 示差熱分析</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. 物質の熱応答を測定し, 材料のキャラクタリゼーションができる熱分析法が理解できる。</p> <p>4. 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, 物質の熱応答による材料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。</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 22 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] 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。

[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22年度	兼松 秀行	5	後期	学修単位1	必

[授業のねらい]

生産方式の変遷および現在の企業の取り組み内容に関し基本的な考えを理解し、併せて、実践的な手法も修得する。さらに、実社会における、生産活動がどのように行われているか、その概要を学ぶ。

[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 授業の概要・生産工学とは？

第2週 価値分析・価値工学

第3週 グループテクノロジー

第4週 工程設計1

第5週 工程設計2

第6週 作業設計1

第7週 作業設計2

第8週 中間試験

第9週 生産管理

第10週 生産設備

第11週 配置計画

第12週 生産設備の制御・安全と品質保証

第13週 生産とコンピューター

第14週 生産と環境

第15週 生産工学と技術者倫理

[この授業で習得する「知識・能力」]

1. 生産工学の概要を理解している。
2. 顧客満足を得るのに必要な機能を最低原価で達成するための組織的、総合的な諸活動について理解している。
3. 様々な製品を効率的に加工できるように、加工対象をその形状、表面性状、加工順序などに基づいてグループ化する方法とその効果について理解している。
4. 工程設計の概要について理解している。
5. 作業設計の概要について理解している。

6. 生産管理についてその概要を理解している。
7. 生産設備についてその概要を理解している。
8. 配置計画についてその概要を理解している。
9. 生産設備の制御・安全と品質保証についてその概要を理解している。
10. 生産とコンピューター、環境、技術者倫理の関わりについて理解している。

[この授業の達成目標]

「ものづくりの重要性」を学ぶと共に、現在の産業界における生産活動やその企業の仕組み等を理解し、環境や技術者倫理との関わり合いについて説明し、将来への展望をもつことができる。

[達成目標の評価方法と基準]

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。

[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。

[あらかじめ要求される基礎知識の範囲] 製造現場に関する基礎的な知識、加工技術、工作機械、各種生産設備、材料、工具などに関する基礎的知識

[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。

教科書：「機械系大学講義シリーズ28 生産工学」岩田一明，中沢弘共著。

参考書：「現代生産システム」国狭武己著

[学業成績の評価方法および評価基準]

後期中間・後期末・2回の試験の平均点で評価する。ただし、再試験を実施する場合には、60点を上限として評価する。

[単位修得要件]

学業成績で60点以上を取得すること。

授業科目名	開講年度	担当教員名	学年	開講期	単位数	必・選
設計製図	平成22年度	黒田大介	5	前期	学修単位 1	必

[授業のねらい]

設計製図は、機械工学を中心とした様々な工学の分野において重要な基本であり、工学全般の基礎として修得すべき学問である。設計製図（5年）では、「CADの導入と設計の基礎」に関連した項目について学習し、我が国の主要産業である金型、とりわけその総生産高の40%を占めるプラスチック成型用金型の設計を通じて設計概念とCADの基礎的事項の習得をはかる。

[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)(d)(1)）に相当する。

第1週 授業の概要 - 金型設計

第2週 成型品設計，射出成型機と金型

第3週 金型の構造

第4週 金型彫込み寸法の設定

第5週 金型の精度，金型の強度

第6週 突出し機構

第7週 アンダカット

第8週 中間試験

第9週 ランナシステム

第10週 ランナレス金型

第11週 金型の温調

第12週 特殊金型および金型材料

第13週 CADの基本的使用法の説明

第14～15週 CADの基本的使用法

[この授業で習得する「知識・能力」]
(設計)

1. 金型の設計手順が説明できる。
2. 成型品設計，射出成型機と金型について説明できる。
3. 金型の構造が説明できる。
4. 金型彫込み寸法，精度，強度が計算できる。
5. 突き出し機構の設計ができる。

6. アンダカット処理を説明できる。
7. ランナシステム，ランナレス金型が説明できる。
8. 金型の熱収支計算ができる。
9. CADの基本操作ができる。
10. CADを使って簡単な図形が作成できる。

[この授業の達成目標]

金型の構造およびその機能に関する基礎的事項を理解し，寸法・精度・強度の計算ができ，各機構の設計・計算ができ，CADの基本的操作が可能であり，これもちいて簡単な図形を作成できる。

[達成目標の評価方法と基準]

金型の設計製図に関する「知識・能力」1～10の確認をレポートで行う。1～10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] 背景にある金型の基礎的事項の理解が重要である。

[あらかじめ要求される基礎知識の範囲] これまでに修得した設計製図の知識

[自己学習] 授業で保証する学習時間と，予習・復習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：各種金型関連参考書

[学業成績の評価方法および評価基準] 提出された課題レポート，設計書等に関して100%で評価する。評価が60点に満たない場合には，新たに演習課題を課し，60点を上限に再評価することもある。なお，未提出の課題，レポート等がある場合，学年末評価を59点とする。

[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
材料工学実験	平成 22 年度	材料工学科全教員	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と考えられる分析・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>[授業の内容]</p> <p>学習・育目標 専門, JABEE 基準 1 (1)(d)(2)a)に対応する</p> <p>(1) 分析・測定・観測技術</p> <p>第 1 週 実験講義</p> <p>第 2 週 実験講義</p> <p>第 3~11 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) ネット環境を利用した論文検索(井上)</p> <p>(ii) FE-SEM を用いた表面観察実験(小林)</p> <p>(iii) 電極電位の測定(宗内)</p> <p>(iv) 蛍光 X 線分析(兼松)</p> <p>(v) ビデオマイクロスコープを用いた表面解析(江崎)</p> <p>(vi) MINSEM による観察(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) X 線回折測定とその解析(万谷)</p> <p>(x) 表面粗さに関する実験(新人)</p> <p>第 12~15 週 上記のテーマ(i)~(x)の実験予備日および各</p> <p>(2) 卒業研究室における基礎的な実験技術の習得</p> <p>(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出来る。</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作業が出来る。</p> <p>4. 先行研究についての継続的学修が出来る。</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</p>	
<p>[あらかじめ要求される基礎知識の範囲] 既習の事項は、しっかりと復習しておく</p>	
<p>[自己学習] 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。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 90 時間の学習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：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 点とし、最終評価を 0.6 倍する。</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22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></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)a),b),c),d), (e), (f), (g), (h)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。 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] 積極的活発的に取り組むこと。</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。</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
固体物性	平成 22 年度	和田 憲幸	5	前期	学修単位 1	選択必修

<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) <基礎> 及び <専門> に、また JABEE 基準 1(1)(c) および 1(1)(d)(1) に対応する。</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</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> <p>1. 古典力学と量子力学を比較し、量子力学が必要な分野についての知識を習得する。</p> <p>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られる能力とこれらの解を利用できる能力を習得する。</p> <p>3. トンネル効果に対する知識を習得する。</p>	<p>4. 水素原子の電子状態を理解する。また、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する能力を習得する。</p> <p>5. 多電子原子の電子状態を理解する。</p> <p>6. 電子遷移と光の吸収と放射について理解し、それらの計算が出来る知識を習得する。</p>
<p>[この授業の達成目標]</p> <p>量子サイズの電子、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することが出来る専門知識を持つ。</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。</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。</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ない。また、レポートが提出されていない場合には、最終評価点を 0.6 倍する。</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
半導体工学	平成 22 年度	小林達正	5	前期	学修単位 1	選択必修

<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 (真性半導体, 不純物半導体) 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] 特になし。</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。</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」 平松 和政 (Ohmsha)</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。中間試験を欠席したものについては、診断書等理由を書面で提出させた上で再試験の受験を許可することがある。この場合の成績の取り扱いは、上記と同じとする。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
材料表面工学	平成22年度	宗内 篤夫	5	前期	学修単位1	選択必修

[授業のねらい]

材料表面工学の主要分野である表面の現象およびこれを理解するために必要となる反応速度つき講義する。

<p>前期 材料工学 学習・教育目標 (B) <専門> に該当する。 J A B E E 基準 1 (1) (d) (2) a) に該当する。</p> <p>第1週 講義の進め方説明、 第2,3週 反応速度とその求め方 第4,5週 反応速度の温度依存 第6週 素反応、逐次反応 第7週 反応速度に関する演習 第8週 中間試験</p>	<p>第9週 表面とは 第10週 表面を理解するための基礎知識 第11-14週 表面吸着の物理化学 第15週 触媒反応</p>
---	---

[この授業で習得する「知識・能力」]

1. 反応速度の概念が理解できる。
2. 反応速度の計算ができる
3. 素反応、逐次反応が理解できる。

4. 材料工学における表面の物理化学現象が理解できる。
5. 表面吸着の物理・化学現象が理解できる。
6. 触媒反応の基礎知識が得られる。

[この授業の達成目標]

反応速度が理解でき、これを応用した表面の物理化学が理解でき、表面現象を材料に適用するための基礎知識を得ることを目標とする。

[達成目標の評価方法と基準]

「知識・能力」1～6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1～6までの各項目の重みは概ね均等とする。評価結果が百分法の60点以上の場合に目標達成とする。

[注意事項] 反応速度とこれを適用した表面の物理化学を講義する。

[あらかじめ要求される基礎知識の範囲] これまでに学んだ物理・化学の基礎は十分理解しているものとして講義を進める。

[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。

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：「はじめての表面処理技術」 仁平 宣弘, 三尾 淳 工業調査会

[学業成績の評価方法および評価基準]

中間・前期末の2回の試験の平均点で評価するが、練習問題等のレポート課題の提出がない場合 20%を減点して評価する。ただし、中間試験が著しく低い評価となった場合には再試験を課すことがある。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。

[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
電気化学	平成22年度	兼松秀行	5	前期	学修単位 1	選択必修

[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 授業の概要、電気化学の工学における役割

第2週 腐食反応

第3週 電極電位

第4週 標準電極電位

第5週 イオン濃度の影響

第6週 電気化学系列

第7週 ガルバニ電池

第8週 中間試験

第9週 分極と分極曲線

第10週 ガルバニ電池と腐食現象

第11週 腐食電池の種類

第12週 分極曲線の測定方法

第13週 アノード反応、カソード反応

第14週 Pourbaix ダイアグラム

第15週 電気化学と環境

[この授業で習得する「知識・能力」]

1. 腐食反応を電気化学的に理解し説明できる。

2. 電気化学的平衡計算ができる。

3. 電極電位とネルンストの式が説明できる。

4. 電気化学系列を理解し説明できる。

5. ガルバニ電池を理解でき説明できる。

6. 分極と分極曲線を理解し説明できる。

7. ガルバニ電池を腐食現象に適用して理解できる。

8. 腐食電池の種類を説明できる。

9. 分極曲線の測定法とアノード、カソード反応が理解できる。

10. Pourbaix ダイアグラムを使って諸現象を理解できる。

11. 電気化学と環境の関わりを説明できる。

[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。評価結果が百分法の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。

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(つづき)	平成22年度	兼松秀行	5	前期	学修単位 1	選択必修

[あらかじめ要求される基礎知識の範囲] 技術・理科系大学 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。

[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: ノート講義

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
材料保証学	平成22年度	黒田大介	5	前期	学修単位1	選択必修

[授業のねらい]

材料保証学は材料を安全に使用、適用するために「材料学」と「力学」を融合した学問領域であり、安全設計ないしは構造物保全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。主に欠陥の存在や発生が危惧される材料や構造物を安全に使用するために必要な専門知識や工学的手法を中心に解説するが、実際に使用されている材料の機械的特性についても理解できるように授業を行う。超高温、低温、衝撃等過酷な条件下で安全に使用できる材料を開発するための基礎、専門知識の習得が目的である。

[授業の内容]

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。

第1週 材料保証学とは

第2週 破壊力学の概念とその歴史的背景

第3週 各種破壊例とき裂の検出法 - その1- 構造物の破壊例

第4週 各種破壊例とき裂の検出法 - その2- き裂の各種検出法

第5週 力学的諸量の測定法

第6週 破壊靱性の測定法 - その1- 破壊靱性(KIC)の概念

第7週 破壊靱性の測定法 - その2- KIC試験法の概説

第8週 中間試験

第9週 き裂進展の測定法 - その1 - き裂長さの測定

第10週 き裂進展の測定法 - その2 - 疲労き裂進展

第11週 フラクトグラフィ

第12週 破面の特徴とその形成機構

第13週 破面様相と破壊力学

第14週 強度と靱性の骨子 - その1 - ミクロ組織と破壊機構

第15週 強度と靱性の骨子 - その2 - 計装化シャルピー試験

[この授業で習得する「知識・能力」]

1. 破壊力学に関する専門用語が説明できる。
2. き裂の基本的な検出法が説明できる。
3. 破壊力学のパラメータについて説明できる。
4. 破壊靱性の基本的な測定法が説明できる。
5. き裂進展の基本的な測定法が説明できる。

6. 破面解析の基本的な手法を説明できる。
7. 破面解析に関する専門用語を説明できる。
8. 破面形態と破壊力学パラメータのとの関係が理解できる。
9. 各種破壊試験法の分類と意義が理解できる。

[この授業の達成目標]

破壊力学に関する基礎的概念および専門用語を理解し、破壊靱性の種々の評価法に関する専門知識を習得し、安全に使用できる材料の開発に応用することができる。

[達成目標の評価方法と基準]

「知識・能力」1～9の確認を中間試験、期末試験で行う。1～9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。

[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]

鉄鋼材料学、非鉄金属材料、材料力学、指数・対数関数、三角関数、微分、積分

[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、45時間に相当する学習内容である。

教科書：ノート講義（プリント配布）

参考書：「材料強靱学」小林俊郎 著（アグネ技術センター）、「ホルンボーゲン 材料」小林俊郎他 訳（共立出版社）、

「破壊力学実験法」國尾 武ら著（朝倉書店）、「破壊と材料」日本材料科学会編（裳華房）など

[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、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
材料設計学	平成22年度	全教員	5	前期	学修単位1	選必

[授業のねらい]

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。

[授業の内容]

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)の(d)に対応する。

第1週 材料設計学の概念

第2週 計算機援用の材料設計

第3週 鉛フリーはんだの合金設計法

第4週 HACCP 対応抗菌材料の設計

第5週 酸化物ガラスおよびセラミックスの組成設計

第6週 チタン合金の設計

第7週 国際社会における材料開発の現状

第8週 中間試験

第9週 エネルギー革新技術と材料設計

第10週 水素機能材料の設計

第11週 電池材料の設計

第12週 Seeing is Believing

第13週 医用材料の設計

第14週 地球環境と材料設計

第15週 強磁場を活用した新材料の創製

[この授業で習得する「知識・能力」]

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。
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。
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。
4. 酸化物の特徴を理解し、その成分によって、物性が変化することを説明できる。
5. チタン合金の性質改善法を説明できる。

6. エネルギー革新技術の概要を理解し、環境に調和した材料設計の概念を説明できる。
7. 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。
8. 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。
9. 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。
10. 磁界を利用した材料開発について説明できる。

[この授業の達成目標]

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。

[達成目標の評価方法と基準]

上記の「知識・能力」1～10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。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。

[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。

[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 材料物理に関する専門知識を十分に理解していることが重要である。

[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。

教科書：ノート講義

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)

[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(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ない。

[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。

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22年度	万谷義和	5	後期	学修単位 1	選択必修

[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] 鉄鋼および非鉄金属材料の基礎的な技術用語の意味を理解している。

[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、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，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22年度	万谷義和	5	前期	学修単位1	選択必修

<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(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、形材、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>材料力学、ベクトル・モーメントの概念、三角関数、微分、積分</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」 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
機能材料	平成22年度	サハ	5	後期	学修単位1	選択必修

[授業のねらい]

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。

[授業の内容]

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)(1)及び1(1)(d)(2)a)に対応する。

第1週 電気関連機能材料

第2週 半導体特性機能・材料

第3週 半導体特性機能・材料

第4週 イオン導電性機能材料

第5週 磁気関連機能材料

第6週 磁気関連機能材料

第7週 誘電特性・材料

第8週 中間試験

第9週 誘電特性・材料

第10週 誘電特性・材料

第11週 圧電・焦電機能材料

第12週 光関連機能材料

第13週 レーザ特性・材料

第14週 レーザ特性・材料

第15週 光触媒機能材料など

[この授業で習得する「知識・能力」]

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。
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。
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。
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。
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。

7. 圧電性の原理とその材料の特性の基礎が理解できる。
8. 焦電性の原理とその材料の特性の基礎が理解できる。
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。
11. レーザの発現機構と特質および応用が理解できる。
12. 光触媒の原理およびその応用材料が理解できる。

[この授業の達成目標]

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。

[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] 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こと。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。

[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。

[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: 「基礎固体化学」(無機材料を中心とした)村石治人(三共出版)

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)

「機能材料入門」上巻・下巻 本間基文, 北田正弘編(アグネ)

[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
複合材料	平成22年度	国枝 義彦	5	後期	学修単位1	選択必修

[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 複合構造と組織、複合材料の力学的性質

第6週 炭素繊維の特性

第7週 炭素繊維強化複合材料・複合プロセッシング

第8週 中間試験

第9週 複合材料のプロセッシング

第10週 金属系複合材料のプロセッシングと特性

第11週 粒子分散強化複合金属、繊維強化金属

第12週 クラッド材料、多孔質金属、一方向凝固共晶合金

第13週 一方向凝固共晶合金

第14週 セラミックス系複合材料

第15週 先端技術分野への応用など

[この授業で習得する「知識・能力」]

- 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。
- 繊維複合化理論の基礎を理解している。
- 複合則を理解し、複合材料の強度の計算できる。
- 複合素材の種類と特性について説明できる。
- 炭素繊維の構造と特性を理解している。

- 複合プロセスの概要を理解している。
- 複合構造の界面の形態および複合プロセスを理解する。
- 粒子分散強化複合材料およびクラッド材料の基本を理解する。
- 一方向凝固共晶合金の基本的な考え方を理解できる。
- セラミックス系複合材料の基本的な考え方を理解できる。
- 先端技術分野への応用を理解する。

[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しておくこと。

[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。

[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: 「金属基複合材料入門」 西田義則著 (コロナ社)

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)

[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
粉体材料	平成 22 年度	小林・和田	5	後期	学修単位 1	選択必修

<p>[授業のねらい]</p> <p>粉体材料に関する分析・測定法および作製法に付いての知識を理解するとともに、機能粉体の材料特性とその応用について学習する。</p>	
<p>[授業の内容] すべては、材料工学科 学習・教育目標 (B) < 専門 > JABEE 基準 1(1)(d)(2)a) に対応する。ただし、第 1 週は材料工学科 学習・教育目標 (A) < 視野 > および JABEE 基準 1(1)(a) にも対応する。</p> <p>第 1～2 週 粉末の基礎(粒度、密度などの測定と分析)</p> <p>第 3～5 週 粉末の作製法 (Building Up 法)</p> <p>第 6～7 週 粉末の作製法 (Building down 法)</p> <p>第 8 週 中間試験</p>	<p>第 9～10 週 セラミック粉末の作製法</p> <p>第 11, 12 週 アルミナの作製法</p> <p>第 13 週 チタニアおよびジルコニアの作製法</p> <p>第 14, 15 週 機能性粉末の作製とその実例</p>
<p>[この授業で習得する「知識・能力」]</p> <p>1. 粉末の形状，粒度，密度などの測定と分析について理解している。</p> <p>2. 金属粉末の作製法とその特徴に対する知識を理解している。</p>	<p>3. セラミック粉末の作製法とその特徴に対する知識を理解している。</p> <p>4. 機能性粉末の作製とその応用についての知識を理解している。</p>
<p>[この授業の達成目標]</p> <p>粉体の分析・測定法および作製法についての基礎知識，機能性粉末に必要な物性に対する専門知識を身に付けるとともに，粉体材料の作製に応用できる。</p>	<p>[達成目標の評価方法と基準]</p> <p>粉体に関する「知識・能力」1～4 の確認を中間試験，期末試験で行う。1～4 に関する重みは，それぞれ，おおよそ 20, 30, 30 および 20% に設定する。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>[あらかじめ要求される基礎知識の範囲] 金属，化学の基礎的な技術用語の意味を理解している。</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。自己学習効果を高めるために，レポートを課す場合がある。</p>	
<p>教科書：ノート講義</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>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，期末試験の再試験は行わない。また，レポートが提出されていない場合には，最終評価点を 0.6 倍する。</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	平成22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．中間試験

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22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> <p>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，</p> <p>2. 簡単な事例で確率が計算できる．</p> <p>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．</p> <p>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．</p> <p>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．</p> <p>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．</p> <p>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．</p> <p>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．</p>	<p>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</p> <p>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．</p> <p>11. 散布度，分散，標準偏差の概念が理解できて，計算できる．</p> <p>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．</p> <p>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．</p> <p>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．</p> <p>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>
<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]</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</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</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>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には再試験を実施するかまたは課題を提出させ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
工業英語	平成22年度	サハ・万谷義和	5	後期	学修単位1	選

[授業のねらい]

工業英語では、前半に米国の大学の材料科学工学科で作成された材料に関する基礎(初歩)的な実験のマニュアルをテキストとして用い、技術英文を読み慣れること、英文の内容を把握しそれにしたがって正確に行動(実験)ができる能力を身に付けることを目標とする。後半では、卒業研究論文で必要となる英文アブストラクトの記述に必要な基礎知識について学ぶ。

[授業の内容]

学習教育目標(C) < 英語 >、JABEE 基準(f)に対応

- 第1週 全体の授業内容と進め方についての説明
- 第2週 Crystal Structure/Packing Exercise
- 第3週 Processing Metals (Part1 and Part2)
- 第4週 マニュアルに沿った実験とQ & A
- 第5週 Tensile Strength Test for Various Metals
- 第6週 Phase Transition of High Carbon Steel
- 第7週 マニュアルに沿った実験とQ & A
- 第8週 中間試験

- 第9週 材料工学関連分野論文の Abstract について
- 第10週 材料の構造・性質に関する Abstract 演習
- 第11週 材料のプロセスに関する Abstract 演習
- 第12週 材料の機能・設計に関する Abstract 演習
- 第13週 Abstract の書き方 ()
- 第14週 Abstract の書き方 ()
- 第15週 総復習

[この授業で習得する「知識・能力」]

1. 実験マニュアルを読みこなすことにより、技術英単語の語彙をふめられる。
2. 技術英語で多用される基本的な表現を身に付けている。
3. 英語で書かれたマニュアルを読みながら実際の実験に必要な操作をイメージできる。

4. 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 Abstract が理解できる。
5. 材料工学関連分野に関する Abstract の簡単な表現ができる。

[この授業の達成目標]

技術英語で必要となる、技術英単語、技術英語表現の基本を理解し、簡単な技術英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記述するための基礎を身に付ける。

[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」]1~5の習得の割合を中間試験, 期末試験, 小テストにより評価する。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。

[注意事項] 中間試験までの前半部分では毎回、授業の最初に技術英単語に関する小テストを実施するほか、英文のマニュアルに沿って実際に実験を行うので、予習が不可欠である。また、英和・和英辞書(電子辞書可)は必ず持参すること。

[あらかじめ要求される基礎知識の範囲]

これまでに学習した英語の基本知識は必要である。不安がある場合は基本の復習をしておくこと。

[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、45時間に相当する学習内容である。

教科書: MAST (Metal) Module; Laboratory Activities <http://matse1.mse.uiuc.edu/~tw/metals/labs.html> (イリノイ大学)

参考書: 技術英語、工業英語に関する書籍は図書館に多数おいてあるので参考にすること

[学業成績の評価方法および評価基準]

技術英単語の小テストにすべて合格していること。学業成績の評価は中間・期末の2回の試験の平均点で評価する。ただし、中間試験で60点に達しなかったものについては再試験を行い、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]

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
コンピューター応用	平成22年度	南部 智慧	5	前期	学修単位1	選

[授業のねらい]

コンピュータの性能が著しく向上したことにより、材料の電子状態を第一原理計算し、材料の物性を電子論の観点から解明することによって、新規材料を効率良く設計開発する手法が注目されている。本講義では、DV-X 法計算支援システムを用いて、実際に様々な分子の電子状態を計算する手法を演習する。これにより、新規材料を設計開発する上でコンピュータを有効に活用する手法を学習する。

[授業の内容]

すべての内容は、材料工学科学習・教育目標(B) <基礎> に、また、JABEE 基準 1(1)(c)に対応する。

- 第1週 DV-X 法計算支援システムの環境設定と基本操作
- 第2週 インプットファイルとアウトプットファイル
- 第3週 二原子分子の計算：エネルギーレベル構造の見方
- 第4週 二原子分子の計算：電子密度分布の見方
- 第5週 マリケンのポピュレーション解析：イオン性
- 第6週 マリケンのポピュレーション解析：共有結合性
- 第7週 様々な分子の計算とポピュレーション解析
- 第8週 中間試験

- 第9週 中間試験の解答と復習
- 第10週 電子密度分布の三次元可視化
- 第11週 結晶構造データと分子モデルの構築
- 第12週 半導体の電子状態
- 第13週 遷移金属の電子状態
- 第14週 水素吸蔵合金の電子状態
- 第15週 材料物性と電子論パラメータ

[この授業で習得する「知識・能力」]

- 1. DV-X 法計算支援システムを用いて、分子軌道計算をできる。
- 2. マリケンのポピュレーション解析を行い、電子論パラメータを算出できる。
- 3. 分子モデルや分子軌道計算結果を可視化できる。

- 4. 電子密度分布の三次元可視化ができる。
- 5. 結晶構造データから分子モデルを構築できる。
- 6. 分子軌道計算の結果に基づいて、材料の物性を評価できる。

[この授業の達成目標]

材料の電子状態を第一原理計算し、材料の物性を電子論の観点から解析できる。

[達成目標の評価方法と基準]

上記の「知識・能力」1～6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。全てのレポート課題が受理され、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。

[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]

OSであるWindowsの使用法を熟知していること。

[自己学習]

授業で保証する学習時間と、予習・復習および課題演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。

教科書：PDFファイル配布（「DV-X 法計算支援環境利用の手引き」坂根玄太著）

参考書：「はじめの電子状態計算 ～DV-X 法分子軌道計算への入門～」小和田善之・他共著（三共出版）

[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(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ない。

[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。

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22年度	白井 達也	5	前期	学修単位1	選

[授業のねらい]

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。

[授業の内容]

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

序論 (A) < 視野 > < 技術者倫理 > [JABEE 基準 1(1)(a), (b)]

第1週 産業界におけるメカトロニクス技術

第2週 ロボットの構成

第3週 アクチュエータ(1) サーボモータ

第4週 アクチュエータ(2) エアシリンダその他

第5週 センサ(1) カセンサ, 触覚センサ

第6週 センサ(2) 角度センサ, その他のセンサ

第7週 順運動学(1) ベクトルによる表現

第8週 中間試験

第9週 順運動学(2) 行列による表現, 回転行列

第10週 逆運動学(1) 軌道制御, 台形速度制御

第11週 逆運動学(2) 分解速度制御法 (ヤコビ行列の導出)

第12週 逆運動学(3) 特異姿勢, 一般化逆行列

第13週 多関節ロボットの静力学 (力とトルクの関係)

第14週 多関節ロボットの静力学 (仮想仕事の原理)

第15週 多関節ロボットの力制御

[この授業で習得する「知識・能力」]

1. ロボットの構成要素を説明できる。
2. 代表的なロボットの構造を説明できる。
3. 代表的なアクチュエータの種類と構造と原理を説明できる。
4. 代表的なセンサの種類と構造と原理を説明できる。
5. 二次元空間における回転行列を導出できる。

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。
7. PTP制御, CP制御の違いを説明できる。
8. 台形速度制御について説明できる。
9. 多関節ロボットのヤコビ行列を導出できる。
10. 特異姿勢とはなにか, 数式を用いて説明できる。
11. 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。
12. 多関節ロボットの力制御の種類と違いを説明できる。

[この授業の達成目標]

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専門知識を理解している。

[達成目標の評価方法と基準]

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 ~ 12の確認を中間試験, 期末試験で行う。1 ~ 12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]

授業はパワーポイントを併用するが, 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。

[あらかじめ要求される基礎知識の範囲]

数学の微分積分, 三角関数, 指数関数, 行列演算について理解していること。

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。

[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: 「基礎ロボット工学」 (小川鑛一, 加藤了三)

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

[学業成績の評価方法および評価基準]

前期中間, 前期末の2回の試験の平均点で評価する。ただし, 前期中間試験で60点に達していない者には再試験を課し, 再試験の成績が前期中間試験の成績を上回った場合には, 60点を上限として再試験の成績で置き換えるものとする。

[単位修得要件]

学業成績で60点以上を取得すること。

授業科目名	開講年度	担当教員名	学年	開講期	単位数	必・選
設計製図	平成22年度	南部 智慧	5	後期	学習単位 1	選

[授業のねらい]

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。

[授業の内容]

すべての内容は、材料工科学習・教育目標(B)＜専門＞に、また JABEE 基準 1(1)の(d)(1)に対応する。

- 第 1 週 授業の概要説明および 3DCAD システムの環境設定
- 第 2 週 3D-CAD ソフトの基本操作
- 第 3 週 ブロックの 3D モデリング
- 第 4 週 GPS 装置の 3D モデリング
- 第 5 週 GPS 装置の 3D モデリング
- 第 6 週 ステレオコンポの 3D モデリング
- 第 7 週 ステレオコンポの 3D モデリング
- 第 8 週 中間試験

- 第 9 週 材料試験装置の設計 1
- 第 10 週 材料試験装置の 3D モデリング
- 第 11 週 材料試験装置の 3D モデリング
- 第 12 週 材料試験装置の設計 2
- 第 13 週 材料試験装置の 3D モデリング
- 第 14 週 材料試験装置の 3D モデリング
- 第 15 週 材料試験装置の 3D モデリング

[この授業で習得する「知識・能力」]

1. 3DCAD ソフトを運用し、データファイルの取扱いができる。
2. 3DCAD で使用される専門用語を説明できる。
3. 2次元投影図から 3次元モデルを構築できる。

4. 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。

[この授業の達成目標]

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。

[達成目標の評価方法と基準]

上記の「知識・能力」1～3を網羅した問題を中間試験および学年末試験で出題し、上記の「知識・能力」4を網羅したレポート課題を課して、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。中間試験、学年末試験および課題レポートの合計点が満点の60%以上を得点した場合に目標の達成とする。

[注意事項] e-Learning システムである CEAS (<http://www.suzuka-ct.ac.jp/mse/md-cms/login.php>) を活用するので、定期的に CEAS にアクセスして授業に関する情報を入手するとともに、自己学習をする必要がある。また、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。

[あらかじめ要求される基礎知識の範囲] 材料工学設計製図 ～ で習得した機械製図の基礎知識を理解しているものとして授業を進める。情報処理 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。

[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。

教科書：プリント配布

参考書：SolidWorks を使った工学設計入門 (<http://www.solidworks.com/education>)

[学業成績の評価方法および評価基準]

中間試験・学年末試験の結果を75%、レポート課題を25%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。学年末試験については再試験を行わない。

[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。