

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 25 年度	恩田 健介	4	通年	学修単位 2	必

[授業のねらい] 講義は微分方程式，ラプラス変換，フーリエ級数の理論からなる．これらの計算や理論は，工学にとって必須のものであり道具として自由に使いこなせるようになることが授業のねらいである．どの理論も今まで学んできた微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．

[授業の内容]

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

前期

(微分方程式)

第 1 週．微分方程式の例

第 2 週．変数分離形の解法

第 3 週．同次形の解法

第 4 週．一階線形微分方程式の解法

第 5 週．完全微分方程式の解法

第 6 週．一階非線形微分方程式の解法

第 7 週．二階線形微分方程式の例と解法

第 8 週．中間試験

第 9 週．二階定数係数斉次線形微分方程式

第 10 週．二階定数係数非斉次線形微分方程式 (1)

第 11 週．二階定数係数非斉次線形微分方程式 (2)

第 12 週．二階定数係数非斉次線形微分方程式 (3)

第 13 週．定数係数連立微分方程式 (1)

第 14 週．定数係数連立微分方程式 (2)

第 15 週．微分方程式の纏め

後期

(フーリエ級数)

第 1 週．周期 2 のフーリエ級数

第 2 週．一般の周期のフーリエ級数

第 3 週．フーリエ級数の性質

第 4 週．具体的な関数のフーリエ級数展 (1)

第 5 週．具体的な関数のフーリエ級数展 (2)

第 6 週．偶関数，奇関数のフーリエ級数展

第 7 週．複素形式のフーリエ級数

第 8 週．中間試験

第 9 週．フーリエ級数の応用：偏微分方程式へのフーリエ級数の応用

(ラプラス変換)

第 10 週．ラプラス変換の定義と積分の収束

第 11 週．ラプラス変換の性質

第 12 週．色々な関数のラプラス変換

第 13 週．関数の畳み込みとラプラス変換

第 14 週．ラプラス変換表

第 15 週．ラプラス変換の常微分方程式への応用

授業科目名	開講年度	担当教員名	学年	開講期	単位数	必・選
応用数学（つづき）	平成25年度	恩田 健介	4	通年	学修単位2	必

<p>[この授業で習得する「知識・能力」]</p> <p>(微分方程式)</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 変数分離形微分方程式が解ける 2. 同次形微分方程式が解ける 3. 1階線形微分方程式が解ける. 4. 完全形微分方程式が解ける. 5. 2階線形微分方程式が解ける. 6. 定数係数連立微分方程式が解ける. <p>(フーリエ級数)</p> <ol style="list-style-type: none"> 7. 具体的な関数のフーリエ係数が計算で求められる. 8. 具体的な関数のフーリエ級数展開が求められる. 	<p>(ラプラス変換)</p> <ol style="list-style-type: none"> 9. 具体的な関数のラプラス変換が計算で求められる. 10. 関数同士の合成積が計算できる. 11. 表を使って関数の逆ラプラス変換を求めることができる. 12. 微分方程式をラプラス変換を使って解くことができる.
<p>[この授業の達成目標]</p> <p>微分方程式・フーリエ級数・ラプラス変換の理論の基礎となる数学の知識(特に,解析学)を理解し,それに基づいて微分方程式・フーリエ級数・ラプラス変換の計算(解法)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.~12.を網羅した問題を2回の中間試験,2回の定期試験で出題し,目標の達成度を評価する.達成度評価における各「知識・能力」の重みは概ね均等とするが,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] 微積分を始めとして数学の多くの知識を使うので,低学年次に学んだことの復習を同時にすること.疑問が生じたら直ちに質問すること.他の専門教科との関連で授業内容の順序を変更することがあるがその都度事前に連絡する.本教科は後に学習する応用数学の基礎となる教科である.</p>	
<p>[あらかじめ要求される基礎知識の範囲] 微積分の全ての基礎知識.その他に低学年の数学の授業で学んだこと.本教科は微積分,線形代数や数学講究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)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:「応用数学」 田河他著(大日本図書)「高専の数学3」田代・難波著(森北出版)</p> <p>参考書:特に無いが,数学教室のホームページで参考となる資料を提供することがある.</p>	
<p>[学業成績の評価方法および評価基準]</p> <p>4回の定期試験(前期中間,前期末,後期中間,学年末)の範囲ごとの得点の平均点で評価する.ただし,各範囲の評価には小テストや課題の評価を10%含み,各評価で60点に達していない者に再試験や課題を課す.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,課題については最大10パーセントまでの不足する点を補えるものとする</p> <p>[単位修得要件]</p> <p>学業成績で60点以上を取得すること.</p>	

授業科目名	開講年度	担当教員名	学年	開講期	単位数	必・選
応用物理	平成25年度	三浦 陽子	4	通年	学修単位2	必

[授業のねらい]

物理は自然界の法則，原理を学ぶ学問であり，専門科目を学ぶための重要な基礎科目となっている．本講義では，微分，積分，ベクトルを使い，大学程度の物理を学ぶ．質点の力学，質点系と剛体の力学，および，電磁気学を学ぶ．

[授業の内容]前期,後期とも第1週～第15週までの内容はすべて，学習・教育目標（B）＜専門＞およびJABEE基準1(1)(d)(1)に相当する．

前期

（質点の力学・質点系と剛体）

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

後期

（電磁気学）

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

授業科目名	開講年度	担当教員名	学年	開講期	単位数	必・選
応用物理（つづき）	平成25年度	三浦 陽子	4	通年	学修単位2	必

<p>[この授業で習得する「知識・能力」] (質点の力学・質点系と剛体)</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 加速度から速度, 速度から変位を求めることができる. 2. 与えられた条件下において適切な運動方程式を記述できる. 3. 単振動現象に関連する諸物理量を求めることができる. 4. 運動量と力積, または運動エネルギーと仕事の関係を用いて, 適切な関係式を記述でき, 関連する諸物理量を求めることができる. 5. 保存力場の性質を利用して, 適切な関係式を記述でき, 関連する諸物理量を求めることができる. 6. 角運動量が保存される系において, 適切な関係式を記述でき, 関連する諸物理量を求めることができる. 7. 運動量が保存される系において, 適切な関係式を記述でき, 関連する諸物理量を求めることができる. 8. 重心および重心系の性質を利用して, 諸関係式または諸物理量を求めることができる. 9. 静止している質点系において, 並進と回転におけるつり合い式を記述することができ, 関連する諸物理量を求めることができる. 10. 運動している質点系において, 並進と回転に対する運動方程式を記述することができ, 関連する諸物理量を求めることができる. 	<ol style="list-style-type: none"> 11. 慣性モーメントを求めることができる. (電磁気学) 12. クーロンの法則またはガウスの法則を用いて電場を求めることができる. 13. 電場を用いて電位を求めることができる. 14. 導体の性質を利用して, 関連する諸物理量を求めることができる. 15. キャパシタの電気容量を求めることができる. 16. 誘電体の性質を利用して, 関連する諸物理量を求めることができる. 17. 静電エネルギーを求めることができる. 18. オームの法則, キルヒホッフの法則や電気抵抗の性質を利用して, 関連する諸物理量を求めることができる. 19. 磁場中での荷電粒子の運動を記述できる. 20. ビオ・サバルの法則またはアンペールの法則を用いて磁場を求めることができる. 21. 電磁誘導の法則を用いて, 関連する諸物理量を求めることができる. 22. 自己誘導または相互誘導の性質を用いて, 関連する諸物理量を求めることができる. 23. 交流回路において, 適切な関係式を記述でき, 関連する諸物理量を求めることができる.
<p>[この授業の達成目標] 質点の力学, 質点系と剛体の力学, 電磁気学の基礎を理解し, 問題を式に表して解を求めることができる.</p>	<p>[達成目標の評価方法と基準] 上記の「知識・能力」1~23を網羅した問題を2回の中堅試験, 2回の定期試験で出題し, 目標の達成度を評価する. 達成度評価における各「知識・能力」の重みは概ね均等とする. 随時演習レポートの提出を求める. 各試験とレポートの評価結果が百分法で60点以上の場合に目標の達成とする.</p>
<p>[注意事項] 随時演習レポートの提出を求める. 本教科は後に学習する応用物理学(専攻科)の基礎となる教科である.</p>	
<p>[あらかじめ要求される基礎知識の範囲] 3年生までに習った数学と物理の知識は十分に修得していること. 本教科は物理・応用物理Ⅰの学習が基礎となる教科である.</p>	
<p>[自己学習] 授業で保証する学習時間と, 予習・復習(中間試験, 定期試験, 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, 90時間に相当する学習内容である.</p>	
<p>教科書: 「新編 物理学」藤城敏幸 東京教学社</p>	
<p>[学業成績の評価方法および評価基準] 前期中間, 前期末, 後期中間, 学年末の4回の試験の平均点を80%, レポートの得点を20%として評価する. 定期試験で60点を取得できない場合には, 再試験を行う場合がある(60点を上限として評価する). 学年末試験においては再試験を行わない.</p> <p>[単位修得要件] 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
材料力学	平成25年度	黒田大介	4	前期	学修単位1	必

<p>[授業のねらい]</p> <p>材料力学は機械設計に役立てるために材料の力学的性質を評価する学問である。主に材料強度学の初歩的なことからについて概説し、構造体に作用する応力や変形などの概念的基礎を理解したうえで、演習を通じて構造体に作用する力学的問題を自力で解決す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16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 機械技術と材料</p> <p>第2週 単純な引張応力とせん断応力 －その1－材料の強さと応力</p> <p>第3週 単純な引張応力とせん断応力 －その2－せん断荷重とせん断応力</p> <p>第4週 その他の応力</p> <p>第5週 曲げ応力－その1－曲げモーメント図とせん断力図</p> <p>第6週 曲げ応力－その2－はりに生じる応力</p> <p>第7週 曲げ応力－その3－平等強さのはり</p>	<p>第8週 中間試験</p> <p>第9週 ねじり応力</p> <p>第10週 組み合わせ応力 －その1－引張・圧縮と曲げを受ける場合</p> <p>第11週 組み合わせ応力 －その2－曲げとねじりのモーメントを受ける場合</p> <p>第12週 応力の幾何学的解析法；モールの応力円</p> <p>第13週 モールの応力円の演習</p> <p>第14週 コイルばね</p> <p>第15週 薄肉円筒</p>
<p>[この授業で習得する「知識・能力」]</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 構造材の性質に関する専門用語が理解できる。 2. 種々の荷重が作用している構造体の応力、ひずみ、安全率などを計算することができる。 3. 自重により生じる応力などを計算することができる。 4. 衝撃、熱により生じる応力などを計算することができる。 5. はりの曲げモーメント図とせん断力図を描くことができる。 	<ol style="list-style-type: none"> 6. はりの曲げに関する種々のパラメータを計算できる。 7. 曲げ応力、たわみを計算することができる。 8. 任意の断面に生じる垂直応力とせん断応力を求めることができる。 9. 円筒に関する力学的問題を解くことができる。
<p>[この授業の達成目標]</p> <p>材料力学に関する基本的事項および専門用語を理解し、種々の荷重が作用する構造体の力学的諸問題を解くための専門知識を習得し、応力、モーメントなどを計算することができる。</p>	<p>[達成目標の評価方法と基準]</p> <p>「知識・能力」1～9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。</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。本科目は、材料設計学および材料強度工学（専攻科）と強く関連し、これらの科目の基礎となる科目である。</p>	
<p>[あらかじめ要求される基礎知識の範囲]</p> <p>本科目は、材料工学科第3年次までに学習した数学(三角関数、微分、積分など)、物理(ベクトル・モーメントの概念など)、材料強度学(応力、ひずみなど)に関する基礎知識が必要な科目である。</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：「材料力学入門」 堀野正俊著（理工学社）</p> <p>参考書：「図解・材料強さ学の学び方」川田・町田 著（オーム社）、「材料力学入門」中山 秀太郎 編（大河出版）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。期末試験の再試験は行わない。</p> <p>[単位修得要件]</p> <p>学業成績で60点以上を取得すること。</p>	

授業科目名	開講年度	担当教員名	学年	開講期	単位数	必・選
無機材料	平成25年度	幸後 健	4	通年	学修単位2	必

[授業のねらい]

3年生の「無機化学」を基に、無機材料（セラミックスとも呼ばれる）を学ぶ。無機材料は金属材料、有機材料とともに材料一般を質的に3区分している重要な材料の一つである。そこで、セラミックス材料を理解するために、結晶などの構造および結合様式を学び、そのプロセッシングを系統的に理解し、セラミックス特有の機械的特性、熱的特性、電磁気的特性など各種機能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)(d)(2)a)に対応する。

前期

- 第1週 授業の概要、セラミックスの歴史的流れ、セラミックスとは何か
- 第2週 ファインセラミックスの特性
- 第3週 セラミックスの化学結合
- 第4週 セラミックスの結晶構造
- 第5週 セラミックスの結晶構造
- 第6週 結晶構造の欠陥等
- 第7週 セラミックスの製造工程
- 第8週 前期中間試験
- 第9週 紛体の合成法
- 第10週 紛体の合成法
- 第11週 セラミックスの成形
- 第12週 セラミックスの焼結
- 第13週 セラミックスの機械的物性
- 第14週 セラミックスの機械的物性と強度
- 第15週 セラミックスの強度と破壊特性

後期

- 第1週 セラミックスの破壊強度
- 第2週 セラミックスの靱性
- 第3週 セラミックスの熱特性
- 第4週 セラミックスの熱膨張
- 第5週 セラミックスの熱伝導
- 第6週 セラミックスの変形と破壊
- 第7週 セラミックスの熱衝撃
- 第8週 中間試験
- 第9週 セラミックスの電気的物性
- 第10週 セラミックスの電子伝導性
- 第11週 セラミックスのイオン伝導性
- 第12週 セラミックスの超伝導性
- 第13週 セラミックスの誘電的物性
- 第14週 セラミックスの磁気的物性
- 第15週 セラミックスの光学的物性

授業科目名	開講年度	担当教員名	学年	開講期	単位数	必・選
無機材料(つづき)	平成25年度	幸後 健	4	通年	学修単位2	必

<p>[この授業で習得する「知識・能力」]</p> <p>(前期)</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. ファインセラミックスの特徴が説明できる。 2. セラミックスの化学結合を理解する。 3. セラミックスの結晶構造に関する基本的事項が理解できる。 4. セラミックスの製造プロセスの概略的系統について説明できる。 5. セラミックスの粉末合成法の基礎, 成形の基礎について理解している。 6. セラミックスのプロセス, 焼結における物質移動, メカニズムの基礎について理解している。 7. セラミックスの機械的特性およびセラミックスの強度, 破壊靱性値の基礎を理解している。 	<p>(後期)</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. セラミックスの破壊特性および靱性値について理解している。 2. PSZセラミックスの特性について説明できる。 3. セラミックスの熱特性, 比熱, の基礎について理解している。 4. セラミックスの熱膨張がポテンシャルエネルギー曲線から説明できる。 5. セラミックスの熱伝導を理解している。 6. セラミックスの熱衝撃機構の基礎が理解している。 7. 高温材料としてのセラミックスを他の材料と比較して理解している。 8. セラミックスの導電メカニズムの基礎と材料の種類について説明できる。 8. イオン伝導性セラミックスの伝導機構の基礎が理解できる。 9. セラミックスの超伝導の基礎について理解している。 10. セラミックスの誘電性・磁気の基礎を理解している。
<p>[この授業の達成目標]</p> <p>無機材料に関する結晶などの構造, 結合様式, プロセッシングを理解し, セラミックス特有の機械的特性, 熱的特性, 電磁気的特性など各種機能に関する専門知識を習得し, 無機材料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2回の中間試験, 2回の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]</p> <p>教科書を使用するが, それ以外にも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。金属材料, 有機材料と特性を絶えず考慮して講義を受けると良い。疑問が生じたら直ちに質問すること。本科目は, 5年の機能材料や複合材料, 専攻科におけるエコマテリアルなどの科目と強く関連している教科である。</p>	
<p>[あらかじめ要求される基礎知識の範囲]</p> <p>組織学・熱力学についてはすでに理解できているものとして本講義は進める。また, 一般的な結晶構造はすでに材料結晶で一部学習しているので, それを理解しているとして講義される。本教科は3年の無機化学の学習が基礎となる科目である。</p>	
<p>[自己学習] 授業で保証する学習時間と, 予習・復習(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, 90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: 「セラミックス材料」堂山昌男・山本良一編集(東京大学出版会) 「セラミックス材料科学」水田進・河本邦仁(東京大学出版会) 「ファインセラミックス基礎科学」浜野健也・木村脩七編集(朝倉書店)</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, 学年末での4回の試験の平均点を80%, レポートや小テストを20%で評価する。ただし, 学年末試験を除く3回の試験のそれぞれについて60点に達していない者には再試験を課し, 再試験の成績が該当する試験の成績を上回った場合には, 60点を上限としてそれぞれの試験の成績を再試験の成績で置き換えるものとする。学年末試験においては再試験を行わない。</p> <p>[単位修得要件]</p> <p>学業成績で60点以上を取得すること。</p>	

授業科目名	開講年度	担当教員名	学年	開講期	単位数	必・選
有機材料	平成25年度	下古谷 博司	4	通年	学修単位2	必

[授業のねらい]

材料は金属材料，無機材料，有機材料と多岐にわたっており，有機材料は材料工学の基礎となる科目の一つである．有機材料は，プラスチックで代表される高分子材料を取り扱う科目でありその基礎となるのが高分子化学である．授業では主として高分子化学の基本的事項を取扱い有機材料の基礎を学ぶ．

[授業の内容]

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

前期

- 第1週 高分子とは
- 第2週 高分子物質の性質を決める条件
- 第3週 高分子物質の分子量と分子量分布
- 第4週 鎖状高分子
- 第5週 共重合高分子
- 第6週 架橋高分子と空間網状構造高分子
- 第7週 高分子の物理，化学的性質
- 第8週 中間試験
- 第9週 天然高分子の生成
- 第10週 多糖
- 第11週 タンパク質
- 第12週 酵素
- 第13週 核酸
- 第14週 微生物産生高分子
- 第15週 合成高分子の合成

後期

- 第1週 重縮合
- 第2週 重付加と付加縮合
- 第3週 ラジカル重合の反応機構
- 第4週 ラジカル重合の動力学式
- 第5週 ラジカル共重合
- 第6週 イオン重合
- 第7週 開環重合他
- 第8週 中間試験
- 第9週 高分子固体の熱的性質
- 第10週 高分子固体の粘弾性
- 第11週 高分子溶液の性質
- 第12週 高分子の多分子性と平均分子量
- 第13週 高分子の構造解析
- 第14週 高分子の応用：化学的機能
- 第15週 高分子の応用：物理的機能

授業科目名	開講年度	担当教員名	学年	開講期	単位数	必・選
有機材料(つづき)	平成25年度	下古谷 博司	4	通年	学修単位2	必

<p>[この授業で習得する「知識・能力」]</p> <p>前期・前半</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 高分子の分類, 組成と形の関係, 分子間に働く力について説明できる 2. 鎖状高分子の分子構造と性質について説明できる. 3. 共重合高分子の分子構造と性質について説明できる. 4. 架橋高分子と空間網状構造高分子についてその概要が説明できる. 5. 高分子の物理, 化学的性質の概要を簡単に説明できる. <p>前期・後半</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. セルロースとデンプンの構造及びその誘導体について説明できる. 2. タンパク質の組成や構造, 酵素の種類や特徴等について説明できる. 3. 核酸の構造と機能について説明できる. 4. 微生物が生産するポリマーの特徴などが説明できる. 5. 合成高分子の各種合成法の概要を簡単に説明できる. 	<p>後期・前半</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 逐次重合の特徴について説明できる. 2. ラジカル重合の反応機構等を理解し, 動力学について簡単に説明できる. 3. 共重合組成式やモノマー反応性比等について説明できる. 4. イオン重合, 開環重合などの特徴について説明できる. 5. 高分子生成に対する重合反応方程式が書ける. <p>後期・後半</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 高分子の温度特性や粘弾性について説明できる. 2. 高分子溶液の概念や溶解性について説明できる. 3. 高分子の平均分子量の表し方を理解し, 分子量測定法について説明ができる. 4. 高分子の構造測定法についてその概略を説明できる. 5. 機能性高分子材料について簡単な説明ができる.
<p>[この授業の達成目標]</p> <p>高分子に関する基本的事項を理解し, 天然高分子および合成高分子の生成に必要な専門知識, および高分子固体の熱的性質, 力学的性質, 粘弾性に関する専門知識を修得し, 有機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20個の「知識・能力」の確認を前期中間試験, 前期末試験, 後期中間試験および学年末試験で行う. すべての「知識・能力」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] 専門用語が比較的多くでてくるので言葉の意味を充分理解し覚えて欲しい. また, 低分子物質と高分子物質ではその構造や性質が大きく異なるので, 両者の違いを十分理解し勉強して欲しい. 一方, 本教科は後に学習する高分子機能材料や有機材料工学(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]</p> <p>本教科の学習には, 化学や有機化学の習得が必要である. また, 対数など数学一般についても理解していることが望ましい. 本教科は化学や有機化学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(中間試験と定期試験のための学習も含む)に必要な標準的な学習時間の総計が, 90時間に相当する学習内容である.</p>	
<p>教科書: 「入門新高分子化学」 大澤善次郎著 (裳華房) および配付資料 参考書: 「高分子化学教室」 桜内雄二郎著 (三共出版), 「入門高分子材料」 高分子学会編 (共立出版)</p>	
<p>[学業成績の評価方法および評価基準]</p> <p>前期中間, 前期末, 後期中間, 学年末の4回の試験の平均点で評価する. ただし, 学年末試験を除く3回の試験のそれぞれについて60点に達していない者には再試験を課すこともあり, 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.</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
鉄鋼材料	平成25年度	南部智憲, 黒田大介	4	通年	学修単位 2	必

[授業のねらい]

本講義では、重要な工業材料の一つである鉄鋼材料について、構造、性質に関する理解をはかり、炭素鋼および合金鋼の機能および利用に関する基本を理解することを目的とする。

[授業の内容]

これは学習教・育目標 (B) <専門> (JABEE基準1(1)(d)(2)a) に

対応

前期

第1週 製鉄法と製鋼法

第2週 純鉄の組織と変態

第3週 炭素鋼の状態図と組織

第4週 炭素鋼の組織変化と物性に及ぼす不純物の影響

第5週 炭素鋼の機械的性質

第6週 炭素鋼の加工による物性の変化

第7週 炭素鋼の熱処理方法と組織変化

第8週 前期中間試験

第9週 中間試験の解答と解説

第10週 連続冷却曲線と組織変化

第11週 恒温変態曲線と物性変化

第12週 炭素鋼の焼ならし

第13週 炭素鋼の焼入れ

第14週 炭素鋼の焼もどし

第15週 炭素鋼の組成と用途

後期

第16週 合金鋼の状態図と炭化物

第17週 合金鋼のTTT 図とCCT 図, 溶接用鋼材

第18週 鋼の焼入性

第19週 低温焼戻で使う合金鋼, 合金鋼の高温焼戻

第20週 高温焼戻脆性, 構造用合金鋼の規格と用途

第21週 炭素工具鋼, 合金工具鋼

第22週 高速度鋼, 焼結工具材料, 軸受鋼, ばね鋼

第23週 後期中間試験

第24週 表面硬化用鋼材—高周波焼入, 浸炭, 窒化

第25週 クロム系ステンレス鋼

第26週 クロム—ニッケル系ステンレス鋼

第27週 析出硬化型ステンレス鋼

第28週 耐熱鋼と超合金

第29週 鑄鉄—状態図と組織図

第30週 各種の鑄鉄

授業科目名	開講年度	担当教員名	学年	開講期	単位数	必・選
鉄鋼材料（つづき）	平成25年度	南部智憲, 黒田大介	4	通年	学修単位2	必

<p>[この授業で習得する「知識・能力」] (鉄と鋼)</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 製鉄と製鋼法について理解できる。 2. Fe-C系状態図に基づいた組織変化を理解できる。 3. 炭素鋼の組織変化と物性変化との関係を理解できる。 4. 炭素鋼の機械的性質を理解できる。 5. 炭素鋼の加工による物性変化を理解できる。 6. 炭素鋼の熱処理方法と組織変化について理解できる。 7. CCT線図に基づいた組織変化や物性変化を理解できる。 8. TTT線図に基づいた組織変化や物性変化を理解できる。 9. 炭素鋼の熱処理方法を理解できる。 10. 炭素鋼の用途について理解できる。 	<p>(合金鋼)</p> <ol style="list-style-type: none"> 15. 合金鋼の状態図について理解できる。 16. 合金鋼のCCT図・TTT図が理解できる。 17. 合金鋼の熱処理が理解できる。 18. 構造用合金鋼の規格・用途が理解できる。 <p>(工具鋼と類似鋼)</p> <ol style="list-style-type: none"> 19. 炭素一, 合金一, 高速度工具鋼について理解できる。 20. 焼結工具材料が理解できる。 21. 軸受鋼・ばね鋼について理解できる。 <p>(表面硬化用鋼材)</p> <ol style="list-style-type: none"> 22. 火炎一, 高周波焼入が理解できる。 23. 浸炭と窒化処理およびそれに用いる鋼種について理解できる。 <p>(ステンレス鋼と耐熱鋼)</p> <ol style="list-style-type: none"> 24. 各種のステンレス鋼の組成・熱処理・特性を理解できる。 25. 耐熱材料の要件が理解され耐熱鋼・超合金が理解できる。 <p>(鋳鉄)</p> <ol style="list-style-type: none"> 26. 鋳鉄の状態図と組織図が理解できる。 27. 鋳鉄の性質と各種鋳鉄について理解できる。
<p>[この授業の達成目標]</p> <p>金属の結晶構造・塑性変形・加工硬化・再結晶など基礎的事項を理解し、鉄と鋼の基礎的事項を理解し、炭素鋼・合金鋼・工具鋼・表面硬化用鋼材・ステンレス鋼・耐熱鋼に関する機能、設計、利用に必要な専門知識を習得し、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」1～27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1～27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。</p>
<p>[注意事項] 鉄鋼材料のマイクロ組織および特性の理解に必要な基礎的かつ重要な知識を学習する科目であるため、教科書を中心とした予習、復習を自分でしっかりと行うこと。本科目は、量子力学、組織制御学（専攻科）、相変換工学（専攻科）、物性工学（専攻科）および材料強度工学（専攻科）と強く関連し、それら科目の基礎となる科目である。</p>	
<p>[あらかじめ要求される基礎知識の範囲] 本科目は、材料工学科第3年次までに学習した材料工学序論、基礎材料学、材料組織学および材料強度学に関する知識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（中間試験、定期試験、小テストのための学習も含む）に必要な標準的な学習時間の総計が、90時間に相当する学習内容である。</p>	
<p>教科書：門間改三著 鉄鋼材料学（実教出版） 参考書：鉄鋼材料に関係のある資料は図書館に沢山ある。</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・後期中間・学年末の4回の試験の平均点を100%として評価する。60点に満たない場合には再試験を課す。この場合60点を上限とする。ただし、前期末試験および学年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>上記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
非鉄金属材料	平成25年度	井上哲雄	4	後期	学修単位 1	必

[授業のねらい]

本講義では非鉄金属材料の特徴ならびに熱処理について理解したのち、非鉄金属として代表的な銅および銅合金、アルミニウムおよびアルミニウム合金、ならびにニッケルやマグネシウム等について、構造、性質に関しての理解をはかり、同時にそれら各種材料の機能および設計・利用に関する基本を理解することを目的とする。

[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)(d)(2)a)に相当する。

第1週 授業の概要 授業の進め方・非鉄金属とは

第2週 非鉄金属の熱処理

第3週 非鉄金属の熱処理

第4週 非鉄金属の熱処理

第5週 銅の機械的性質、化学的性質

第6週 銅合金鋳物

第7週 黄銅、青銅

第8週 中間試験

第9週 アルミニウム合金の分類、基礎的性質

第10週 鋳物用アルミニウム合金

第11週 展伸用アルミニウム合金

第12週 展伸用アルミニウム合金

第13週 ニッケルおよびニッケル合金

第14週 マグネシウムおよびマグネシウム合金

第15週 演習課題

[この授業で習得する「知識・能力」]

1. 非鉄金属の特徴を説明できる。
2. 非鉄金属の熱処を理解し、説明できる。
3. 銅およびその合金の機能・性質に関する事柄が説明できる。
4. 銅及びその合金の設計・利用に関する事柄が説明できる。

5. Alの基礎的な構造・性質に関する事柄が説明できる。
6. 鋳物用Alおよび展伸用Alに関する事柄が説明できる。
7. Niおよびその合金に関する事柄が説明できる。
8. Mgおよびその合金に関する事柄が説明できる。
9. 非鉄金属に関するtechnical term が理解できる。

[この授業の達成目標]

銅及びその合金、アルミニウム及びその合金ならびにニッケルおよびその合金の基礎的な構造・性質を理解し、その専門的知識を習得し、説明できる。

[達成目標の評価方法と基準]

「知識・能力」1～8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。評価における1～8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] 学習単位として1単位科目であるが、履修する内容が多いので、必ず予習・復習を行っているものとして進める。
本教科は後に学習する機能材料(5年)、複合材料(5年)の密接に関連する教科である。

授業科目名	開講年度	担当教員名	学年	開講期	単位数	必・選
非鉄金属材料(つづき)	平成25年度	井上哲雄	4	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] 非鉄金属材料を理解するために、本教科では基礎材料学(2年)、材料組織学(3年)の学習の一部が基礎となる教科であり、単位取得済みの科目を完全に理解しているものとして進める。

[自己学習] 授業で保証する学習時間と、予習・復習(中間試験、定期試験のための学習も含む)の学習時間の総計が、45時間に相当する学習内容である。

教科書： 講座・現代の金属学，材料編5(日本金属学会)「非鉄材料」 和泉修編

[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2回の試験の平均点で評価する。中間試験のみ60点に満たなかったものについて、再試験を実施する。

[単位修得要件] 上記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
物理化学Ⅰ	平成 25 年度	和田憲幸	4	前期	学修単位 1	必

<p>[授業のねらい]</p> <p>純物質，混合物の状態変化について様々な物理化学現象を数式により理解し，その数式によって数値計算することにより，現象を予測する．</p>	
<p>[授業の内容] すべて学習・教育目標 (B) < 基礎 > と JABEE 基準 1(1)(c)に対応している．</p> <p>(1) 純物質の物理的変態</p> <p>第 1, 2 週 熱力学の基礎</p> <p>第 3~6 週 相図，相の安定性と相転移</p> <p>相の安定性，相境界，温度-圧力の相図，クラペイロンの式，固体-液体の相境界，液体-蒸気の相境界(クラウジウス・クラペイロンの式)，固体-蒸気の相境界，相転移</p> <p>第 8 週 混合物の熱力学的な性質</p> <p>部分モル体積</p> <p>第 8 週 中間試験</p>	<p>(2) 単純な混合物の物理的変態</p> <p>第 9, 10 週 混合物の熱力学的な性質</p> <p>部分モル量，混合の熱力学，液体の化学ポテンシャル(ラウールの法則，ヘンリーの法則)</p> <p>第 11~14 週 溶液の性質</p> <p>混合液体，沸点上昇，凝固点効低下，溶解度，浸透圧</p> <p>第 15 週 活量</p> <p>溶媒の活量，溶質の活量</p>
<p>[この授業で習得する「知識・能力」]</p> <p>1. 熱力学の基礎を数式によって表現できる．</p> <p>2. 純物質の物理的変化(固体，液体および気体の変化)と相境界を熱力学的見地から理解し，数値問題や理論的問題の解答ができる．</p> <p>3. 化学ポテンシャルを用いて，混合物の物性を理解し，物質の化学ポテンシャルを混合物のモル分率を用いて表記することができる．</p>	<p>4. 混合液体について，沸点上昇，凝固点効果，溶解度に及ぼす影響を推定することができる．</p> <p>5. 実在の混合物中の化合物の化学ポテンシャルが活量として知られている性質を使い現せることが理解できる．</p>
<p>[この授業の達成目標]</p> <p>純物質および混合物の状態変化を化学ポテンシャルを利用することによって理解し，それに関わる専門用語がわかり，様々な物性を予測，計算することができる．</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 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，物理的意味を理解し，その数式を使って計算し，現象を予測することが重要である．また，本教科は後に学習する物理化学Ⅱの基礎となる教科である．</p>	
<p>[あらかじめ要求される基礎知識の範囲] 式の誘導に関しては微分・積分を含む数学の基礎知識が必要である．本教科は材料熱力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)」 P.W. Atkins 著，千原秀昭，中村巨男訳 (東京化学同人)</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，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
物理化学 II	平成 25 年度	和田憲幸	4	後期	学修単位 1	必

<p>[授業のねらい] 微視的世界(原子や分子)のエネルギーの知識を使って, 巨視的世界(物質)の性質を理解するために, 原子や分子の性質と物質の熱力学とを橋渡しをする統計熱力学の概念を導入し, 熱力学の裏づけを統計学によって学び, 統計熱力学の概念を理解する.</p>	
<p>[授業の内容] すべて材料工学科 学習・教育目標 (B) <基礎> および JABEE 基準 1(1) (c) に対応している.</p> <p>第 1 週 統計熱力学の基礎</p> <p>第 2, 3 週 ボルツマン分布</p> <p>第 4 週 分子分配関数と内部エネルギーおよびエントロピー</p> <p>第 5 週 カノニカル分配関数と分子分配関数</p> <p>第 6 週 カノニカル分配関数と内部エネルギー, エントロピー, エンタルピー, ヘルムホルツエネルギー, ギブスエネルギーおよび圧力の関係</p>	<p>第 7 週 内部エネルギー, エントロピー, エンタルピー, ヘルムホルツエネルギー, ギブスエネルギーと分子分配関数</p> <p>第 8 週 中間試験</p> <p>第 9~12 週 分配関数と並進, 回転, 振動および電子の寄与</p> <p>第 13 週 サッカー・テトロードの式</p> <p>第 14~15 週 平均並進, 回転, 振動エネルギーと熱容量</p>
<p>[この授業で習得する「知識・能力」]</p> <p>1. 統計熱力学の基礎となる配置とボルツマン分布が理解できる.</p> <p>2. 分子分配関数とカノニカル分配関数の関係を理解し, 内部エネルギー, エントロピー, ヘルムホルツ関数, エンタルピー, ギブス関数およびサッカー・テトロードの式に応用することができる.</p>	<p>3. 平均並進, 回転, 振動エネルギーや熱容量に統計熱力学を応用することができる.</p>
<p>[この授業の達成目標]</p> <p>微視的世界と巨視的世界の橋渡しする統計熱力学の概念を数式によって理解し, また, 量子力学と熱力学の関係が分かる専門知識を培う.</p>	<p>[達成目標の評価方法と基準]</p> <p>「知識・能力」1~4 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量子力学と強く関係した教科である.</p>	
<p>[あらかじめ要求される基礎知識の範囲] 微分・積分 (重積分を含む) 三角関数および指数関数に対する数学の知識と熱力学に対する基礎知識が必要である. 本教科は材料熱力学, 物理化学 I の学習が基礎となる教科である.</p>	
<p>[自己学習] 授業で保証する学習時間と, 予習・復習 (中間試験, 定期試験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(下)」 P.W. Atkins 著, 千原秀昭, 中村亘男訳 (東京化学同人)</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, 中間・期末試験の再試験は行われない.</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
結晶解析学	平成25年度	江崎 尚和	4	後期	学修単位 1	必

<p>[授業のねらい]</p> <p>材料が示す機械的、物理的および化学的性質の多くは、材料を構成する原子の配列（結晶構造）と密接に関連している。この授業では、結晶の基本知識として対称性、ブラヴェ格子および点群から成る空間群の基礎に加え、結晶性材料に特有の回折現象に焦点を当て、材料解析法のひとつとして幅広く利用されるX線回折の理論的な知識、および実際の材料研究への応用を習得することを目的とする。</p>	
<p>[授業の内容]</p> <p>学習・教育目標(B)<専門>, JABEE 基準 1(1)(d)(2)a)に対応</p> <p>第1週 結晶の幾何学：空間格子と結晶の対称性および対称要素</p> <p>第2週 結晶の幾何学：1次元および2次元結晶の点群と空間群</p> <p>第3週 結晶の幾何学：3次元結晶の点群と空間群およびブラヴェ格子</p> <p>第4週 結晶による回折現象：波の干渉とブラッグの条件</p> <p>第5週 結晶による回折現象：回折X線の強度</p> <p>第6週 結晶による回折現象：逆格子空間と構造因子</p> <p>第7週 結晶による回折現象：各種結晶格子における構造因子の計算</p> <p>第8週 中間試験</p>	<p>第9週 球面投影とステレオ投影</p> <p>第10週 ステレオ投影図の基本的性質</p> <p>第11週 ステレオ投影の応用</p> <p>第12週 ステレオ投影法に関する演習</p> <p>第13週 ラウエ法による単結晶の方位決定：ラウエ法の原理</p> <p>第14週 ラウエ法による単結晶の方位決定に関する演習</p> <p>第15週 ラウエ法による単結晶の方位決定：解析方法</p>
<p>[この授業で習得する「知識・能力」]</p> <p>教育目標(B)<専門>, JABEE 基準(d)(2)a)に対応</p> <p>1. 結晶の対称性を表す対称要素ならびに対称操作について理解をしている。</p> <p>2. ブラヴェ格子と点群について理解している。</p> <p>3. 1および2次元結晶の基本的な結晶の原子（分子）配置と空間群が関連づけられる。</p> <p>4. 結晶による回折現象ならびにブラッグの回折条件について理解している。</p> <p>5. 逆格子空間の概念を理解している。</p>	<p>6. 簡単な結晶の構造因子の計算とそこから導かれる回折条件を理解し結晶構造解析に応用できる。</p> <p>7. 球面投影およびステレオ投影の原理を理解している。</p> <p>8. ボーラーネット、ウルフネットについて理解し、それらを結晶の回転や結晶面の角度計算に利用できる。</p> <p>9. ラウエ法の測定原理を理解している。</p> <p>10. 簡単なラウエパターンからそのステレオ投影図を描き、結晶の方位解析への利用法を理解している。</p>
<p>[この授業の達成目標]</p> <p>材料の大半を占める結晶体に関して、原子の基本配列および対象性などの幾何学的理解ができ、それら結晶の構造を評価・解析するために必要な基本的手法についての知識とその理論的解釈、具体的応用法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>[この授業で習得する「知識・能力」]1~10の習得の度合を中間試験、期末試験により評価する。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。</p>
<p>[注意事項] 結晶学の基礎はすでに基礎材料学で学んでいる。したがって、講義のかかなりの部分はそれら基礎知識があるものとして進めるので、結晶の面や方向を表わすミラー指数、ミラー・ブラヴェ指数は十分に復習しておくこと。本教科は後に学習する材料機器分析、半導体工学、機能材料、複合材料、固体物性の基礎およびそれら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] 3次元空間での結晶の広がりを取り扱うので、3次元座標、基礎的な立体幾何学、特に三角関数は十分理解しておくこと。また、空間格子や回折の議論では、ベクトル表示が多用されるので十分復習しておくこと。本教科は、無機化学、有機化学、材料組織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、定期試験のための学習も含む）およ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：ノート講義（プリント資料）</p> <p>参考書：「放射線の金属学への応用」辛島誠一著（日本金属学会） 「X線回折要論」B. D. カリティ著（アグネ） 「結晶電子顕微鏡学」坂 公恭著（内田老鶴圃）</p>	
<p>[学業成績の評価方法および評価基準]</p> <p>中間・期末試験までの間に小テストを最低2回実施するが、すべて60点以上の合格点を取得することを単位修得の条件とする。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。</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
接合工学	平成 25 年度	小林 達正	4	後期	学修単位 1	必

[授業のねらい] 接合技術プロセスにおける基礎的な考え方を理解した上で、実社会に応用し接合技術関連の問題解決を可能とする能力を向上させることを目標とする。

[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に対応する。

第1週 授業の概要、接合技術の分類

第2週 ガス溶接

第3週 アーク溶接の基礎 - 溶接入熱と電源特性

第4週 被覆アーク溶接 - 溶接棒の溶融状態

第5週 サブマージアーク溶接 - フラックスについて

第6週 ティグ溶接、ミグ溶接などについて

第7週 電子ビーム溶接、レーザ溶接その他について

第8週 中間試験

第9週 固相溶接の基礎

第10週 圧接と拡散溶接

第11週 ろう接について

第12週 はんだ付けについて

第13週 ろう付けについて

第14週 接合部の組織について

第15週 接合技術の将来動向

[この授業で習得する「知識・能力」]

1. 接合の原理、接合法の種類およびそれぞれの特徴を説明できる。
2. ガス溶接、各種アーク溶接、固相溶接およびろう接の原理、用途、特性が説明できる。

3. 溶接部の組織の状態が接合プロセスと関連づけて的確に説明できる。

[この授業の達成目標]

ガス溶接、各種アーク溶接に関する基礎理論を理解し、さらに、固相溶接、ろう接に関する基礎理論を理解し、溶接部の組織の状態に関する事柄を理解し、これらを総合した知見から、各種溶接プロセスと材料に関して必要な専門知識を習得し、説明できる。

[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1が約15%、2が約65%、3が約20%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。

[注意事項] 教科書をしっかり読み、積極的かつ能動的に授業に取り組むこと。本教科は、後に学習する鑄造工学、塑性加工とともに、材料加工技術に強く関連する科目である。

[あらかじめ要求される基礎知識の範囲] 3年次までの専門科目、物理、化学の知識は修得している前提で講義をすすめる。

[自己学習] 授業で保証する学習時間と予習・復習(中間試験、定期試験のための学習も含む)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。

教科書：「溶接要論」岡根 功著(理工学社)

参考書：各種溶接工学専門書

[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。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
設計製図	平成25年度	南部 智恵	4	前期	学修単位 1	必

<p>[授業のねらい]</p> <p>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。</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)の(d)(1)に対応する。</p> <p>第1週 授業の概要説明および図学演習1：絶対座標入力 第2週 図学演習2：相対座標入力 第3週 部品図のトレース：投影図 第4週 部品図のトレース：等角図 第5週～第7週 組立図のトレース：ラジアル滑り軸受 第8週 中間試験</p>	<p>第9週 ねじ込み形玉形弁の設計 第10週～第12週 ねじ込み形玉形弁の部品図の製図 第13週～第15週 ねじ込み形玉形弁の設計組立図の製図</p>
<p>[この授業で習得する「知識・能力」]</p> <p>1. CADソフトを運用し、データファイルの種々取扱いができる。 2. 機械製図に必要な線分の描画ができる。 3. 補助線を活用した製図ができる。 4. 絶対座標、相対座標の概念を理解し、活用することができる。 5. 寸法線、引出線を描画し、図形情報を取得することができる。</p>	<p>6. 部品図をトレースし、投影図の作図ができる。 7. 組立図をトレースし、図学の知識を機械製図に応用できる。 8. 断面図をトレースし、ハッチング・ペインティングができる。 9. 所定の誓約条件に基づいて機械システムの設計を行い、部品図、組立図として仕上げることができる。</p>
<p>[この授業の達成目標]</p> <p>誓約条件に基づいた機械システムの設計を行い、CADシステムを用いて図学の知識を活用した製図を行うことができる。</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、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] 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、本教科は後に学習する設計製図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] 本教科は材料工学設計製図～での学習が基礎となる教科である。また、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。</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 参考書：機械製図、林洋次著、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。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
創造工学	平成25年度	江崎, 小林, 南部, 和田, 黒田, 万谷	4	前期	履修単位 2	必

<p>[授業のねらい] 教員が提示したテーマあるいは自ら設定したテーマに取り組み, その実現のために解決すべき課題の発見とその解決法のデザインを体験する. この過程を通して, 技術者としてのモチベーション (意欲, 情熱, チャレンジ精神など) を涵養し, 高めるとともに, これまで学んできた学問・技術の応用能力, 課題設定力, 創造力, 継続的・自律的に学習できる能力, プレゼンテーション能力および報告書作成能力を培う.</p>	
<p>[授業の内容] 本科目は, 材料工学科教育目標 (A) <技術者倫理>, <意欲>, (B) <専門>, <展開>, JABEE 基準 1(1) (d) (2) c) 及び JABEE 基準 1(1) (d) (2) d) に相当する.</p> <p>下記の5つの課題とプロジェクトについて, 15週の計画に沿って行う. 一部のテーマにおいては, ベテランの企業技術者 (エキスパート) の協力により, 学生の自主的創作活動にエキスパートのスキルと感性を導入する.</p> <p>課題:</p> <p>レーザー加工を利用したものづくりコンテスト (L1 グランプリ) (江崎) パテントコンテストに応募しよう (小林) 3次元プリンターを使用した新規構造物の製作 (南部) 陶器づくりのための土づくりと焼成温度の探索 (和田) 再生可能エネルギーとその利用に関する取組 (黒田) 金属加工による部品および実験装置の作製 (万谷)</p> <p>エコカーPJ, ロボコンPJ, プロコンPJ, 学外エキスパートのテーマも選択できる.</p>	<p>第1週 課題の説明と選択 学習・教育目標(A) <技術者倫理> および(A) <意欲>, JABEE 基準 1(1) (d) (2) c), 及び 1(1) (d) (2) d)</p> <p>第2週 課題別による説明と実験実習計画の作成 学習・教育目標(A) <技術者倫理>, (A) <意欲> および(B) <展開>, JABEE 基準 JABEE 基準 1(1) (d) (2) c), 及び 1(1) (d) (2) d)</p> <p>第3週 実験実習計画の作成 学習・教育目標(A) <意欲> および(B) <展開>, JABEE 基準 JABEE 基準 1(1) (d) (2) c), 及び 1(1) (d) (2) d)</p> <p>第4～13週 ものづくり, データの解析と整理およびレポートの作成 学習・教育目標(B) <専門> 及び(B) <展開>, JABEE 基準 JABEE 基準 1(1) (d) (2) c), 及び 1(1) (d) (2) d)</p> <p>第14～15週 プレゼンテーション資料の作成と練習 学習・教育目標(B) <展開>, JABEE 基準 JABEE 基準 1(1) (d) (2) c), 及び 1(1) (d) (2) d)</p>
<p>[この授業で習得する「知識・能力」]</p> <p>1. テーマを進める上で準備すべき事柄を認識し, 継続的に学習することができる.</p> <p>2. テーマを進める上で解決すべき課題を把握し, その解決に向けて自律的に学習することができる.</p>	<p>3. テーマのゴールを意識し計画的に課題を進めることができる.</p> <p>4. テーマを進める過程で自ら創意・工夫することができる.</p> <p>5. 中間審査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. 報告書を論理的に記述することができる.</p>
<p>[この授業の達成目標]</p> <p>習得した知識・能力を超える問題に備えて継続的・自律的に学習し, 習得した知識をもとに創造性を発揮し, 限られた時間内で仕事を計画的に進め, 成果・問題点等を論理的に記述・伝達・討論することができる.</p> <p>[達成目標の評価方法及び基準]</p> <p>中間審査(30%), 最終報告書(30%), 最終発表(40%)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, それぞれの報告書および発表の評価レベルを設定する.</p>	<p>中間審査・最終発表・最終報告書は次の点を評価する.</p> <p>中間審査: 展開 (テーマを解決すべき具体的な項目を設定する能力・工夫する能力), 専門 (意思伝達能力), 意欲 (準備・問題対処能力)</p> <p>最終発表: 発表 (プレゼンテーション能力), 展開 (工夫する能力, 計画性), 意欲 (問題対処能力)</p> <p>最終報告書: 意欲 (準備・問題対処能力, 継続的に学習する姿勢), 発表 (報告書作成能力), 展開 (計画性)</p>
<p>[注意事項] 高温, 高熱に注意し, 安全第一で実験実習を行う. 作業に適した服装で, 必要に応じて保護具を着用する. 本教科は後に行う卒業研究の基礎となる科目である.</p>	
<p>[あらかじめ要求される基礎知識の範囲] 課題に対して文献を調査できること. 本教科は材料工学実験の知識が基礎となる.</p>	
<p>[レポート等] 実験実習計画書, プレゼンテーション用資料, レポートおよび作製物の提出</p>	
<p>教科書: なし 参考書: 図書館等にある課題に関連した書籍</p>	
<p>[学業成績の評価方法および評価基準] 創造工学評価表にしたがって, 中間審査(30%), 最終報告書(30%), 最終発表(40%)として100点満点で評価する. ただし, 未提出のレポートおよび作製物がある場合, 最終評価を59点以下とする.</p>	
<p>[単位修得要件] 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
材料工学実験	平成25年度	宗内・江崎・幸後	4	通年	学修単位4	必

[授業のねらい]

材料の高度化・多様化より、教室での授業のみでは理解しにくい面が多くある。材料工学実験実習では種々の工作機械を用いて実際に材料強度評価用の試料を作成したり、種々の測定装置および実験機器を扱うことによって金属やセラミックス材料の諸特性評価法を実体験として学び、座学で得た知識の理解をより深めることを目標とする。

[授業の内容]

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

前期

- 第1週 実験講義
- 第2週 実験講義
- 第3週 X線回折による結晶構造解析
- 第4週 X線回折による結晶構造解析
- 第5週 X線回折による結晶構造解析
- 第6週 NC加工
- 第7週 NC加工
- 第8週 NC加工
- 第9週 有機化合物の合成実験
- 第10週 有機化合物の合成実験
- 第11週 有機化合物の合成実験
- 第12週 と歪の計測
- 第13週 歪の精密計測
- 第14週 歪の精密計測
- 第15週 歪の精密計測

後期

- 第1週 実験講義
- 第2週 実験講義
- 第3週 圧電セラミックスの特性評価
- 第4週 圧電セラミックスの特性評価
- 第5週 セラミックスの光電特性評価
- 第6週 セラミックスの光電特性評価
- 第7週 塑性加工と焼き鈍し実験
- 第8週 塑性加工と焼き鈍し実験
- 第9週 塑性加工と焼き鈍し実験
- 第10週 塑性加工と焼き鈍し実験
- 第11週 電気化学に関する基礎的実験
- 第12週 電気化学に関する基礎的実験
- 第13週 電気化学に関する応用的実験
- 第14週 電気化学に関する応用的実験
- 第15週 実験予備日

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（つづき）	平成25年度	宗内・江崎・幸後	4年	通年	学修単位4	必

<p>[この授業で習得する「知識・能力」]</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 旋盤の使用方法和加工技術を理解している。 2. 有機化合物の合成プロセスを理解しており、有機実験における基本操作を理解し、実行できる。 3. 機械加工の作業における安全管理の重要性を理解し、実行できる。 4. X線回折を利用した結晶構造解析技術を利用し、物質の同定や簡単な歪計測への応用ができる。 5. 歪ゲージを利用して材料の微小変形の計測法を理解し応用できる。 	<ol style="list-style-type: none"> 1. 電気化学における電位の計測法を理解できる。 2. 電流-電位曲線の計測法とその解釈を理解できる 3. リサーチ法によるインピーダンス測定を実験で理解できる。 4. PZTセラミックスの周波数依存インピーダンス特性から圧電特性を実験で理解できる。 5. 光電管および各種光半導体素子（CdS、ホトトランジスターおよびホトダイオード）の光電変換特性を実験で理解できる。 6. 炭素鋼の熱処理方法と硬さとの関係を実験で理解できる。 7. 各種鋼の火花試験を実習することによって鋼中の成分の推測できる。 8. 純鉄の冷間加工による硬化を実習で理解できる。 9. 純鉄の再結晶現象を結晶粒径測定実験をとおして理解できる。
<p>[この授業の達成目標]</p> <p>材料工学における材料の製造と加工、結晶構造の解析法および材料の光学的特性等に関連した専門用語および代表的な特性評価技術を理解しており、実験で得られたデータの整理および基本的な解析ができるとともに、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>履修した8テーマに関する「知識・能力」（14項目）を、レポートの内容により評価する。評価に対する「知識・能力」の各項目の重みは同じである。満点の60%の得点で、目標の達成を確認する。</p>
<p>[注意事項]</p> <p>前期、後期とも4グループ編成にして、4つのテーマを小人数にて行う。 各テーマ終了後各自1週間以内にレポートを各担当教官に提出すること。レポートは独自の物に限る。 電気炉、試験機、工作機械等を使用するので、安全には十分気をつけること。 必ず、実習着を着用すること。本教科は後に学習する材料工学実験（5年）および卒業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]</p> <p>機械工作法、機械工作実習、金属組織、材料強度、金属材料、無機材料等授業で履修した項目 本教科は、材料工学実験（3年）の学習が基礎となる教科である。本教科は、材料工学実験（3年）の学習が基礎となる教科である。</p>	
<p>[自己学習] 授業で保証する学習時間とレポート作成に必要な標準的な学習時間の総計が180時間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、1週間以内に提出する。</p>	
<p>教科書：実験指針を配布する。 参考書：材料工学全般および材料工学実験に関する参考書は図書館にたくさんある。</p>	
<p>[学業成績の評価方法および評価基準]</p> <p>テーマごとのレポート点（100点満点）の平均点で評価する。ただし、レポートの評価が満点の60%以下、または未提出レポートがある場合は評価を59点とする。</p> <p>[単位修得要件]</p> <p>学業成績で60点以上を取得すること。</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
電気工学基礎 II	平成 25 年度	川口 雅司	4	前期	学修単位 1	選

[授業のねらい] 電気系以外の工学の各分野においても不可欠の学問となってきた電気・電子工学の基礎事項であるデジタル回路を中心に、実際の IC 動作も含めてその初歩を学習する。

[授業の内容] 授業の内容はすべて、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。

第 1 週 2 進法：2 進数と 16 進数の考え方

第 2 週 2 進法：負の数の表現，2 進化 10 進数

第 3 週 論理代数：論理演算の方法，ベン図の使い方

第 4 週 論理代数：ブール代数の諸定理，ゲート回路

第 5 週 論理回路の設計手順，加法標準形と乗法標準形

第 6 週 カルノー図の使い方，クワイン・マクラスキー法

第 7 週 デジタル IC：基本ゲート回路の構成，TTL と CMOS

第 8 週 中間試験

第 9 週 デジタル回路：コンパレータ，エンコーダ，デコーダ

第 10 週 デジタル回路：マルチプレクサ，デマルチプレクサ

第 11 週 演算回路：加算回路，減算回路

第 12 週 フリップフロップの概要，RS - フリップフロップ

第 13 週 非同同期順序回路と同期式順序回路

第 14 週 JK - フリップフロップ，D - フリップフロップ，T - フリップフロップ

第 15 週 フリップフロップの機能変換，シフトレジスタ

[この授業で習得する「知識・能力」]

1. 2 進法について理解できる。

2. 論理代数について理解できる。

3. 論理回路の設計について理解できる。

4. デジタル IC の基本動作について理解できる。

5. 基本ゲート回路の構成について理解できる。

6. 各種デジタル回路について理解できる。

7. 各種演算回路について理解できる。

8. 各種フリップフロップ回路について理解できる。

9. フリップフロップの機能変換，シフトレジスタについて理解できる。

[この授業の達成目標]

デジタル回路に関する基礎理論を理解し、基本ゲート回路の構成ができるとともに、演算回路、フリップフロップ回路について学習することで、デジタルの基本回路が理解できる。

[達成目標の評価方法と基準]

基礎デジタル回に関する「知識・能力」1～9の確認を中間試験、期末試験、レポートにより評価する。1～9に関する重みは同じである。2回の試験の平均を85%、レポートを15%として評価する。合計点の60%で目標の達成を確認できるレベルの試験等を課す。

[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、自己学習の成果を評価するためにレポートの提出を求めるので、日頃から自己学習に励むこと。本教科は後に学習するセンサ工学（専攻科）の基礎となる教科である。

[あらかじめ要求される基礎知識の範囲]

3年生で学習する電気工学基礎の基本事項について確実に理解していること。本教科は電気工学基礎の学習が基礎となる教科である。

[自己学習] 授業で保証する学習時間と、予習・復習（中間試験、定期試験のための学習も含む）およ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：「デジタル電子回路の基礎」堀 桂太郎 著 東京電機大学出版局

参考書：「しっかり学べる基礎デジタル回路」湯田春雄・堀端孝俊共著 森北出版

[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回の試験の平均点を85%、レポート・小テストの結果を15%として、その合計点で評価する。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] 上記学業成績で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
機械工学基礎	平成25年度	打田正樹・鬼頭みずき	4	後期	学修単位1	選択

[授業のねらい]

機械工学基礎 では、機械工学分野のうち「水力学」「メカトロニクス」の基礎事項について学習する。

[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)(d)(2)a)に対応する。

(水力学)

第1週 産業界における「機械工学」および「流体工学」の位置付けと歴史

(A)<視野>(JABEE 基準1(1)(a))

第2週 単位と次元および流体の性質(粘性, 圧縮性等)

第3週 圧力と圧力計(液柱圧力計)

第4週 面に作用する全圧力と圧力の中心

第5週 二次元曲面に作用する全圧力

第6週 連続の式とベルヌーイの定理

第7週 ベルヌーイの定理の応用

・外部とのエネルギー交換を考慮した場合

第8週 中間試験

(メカトロニクス)

第9週 メカトロニクスの構成要素と利用技術の例

(A)<視野>(JABEE 基準1(1)(a))

第10週 制御の概念と様々な制御

第11週 センサの定義と種類・動作原理

第12週 センサの利用方法

第13週 アクチュエータの定義と特徴

第14週 おもなアクチュエータの動作原理

第15週 制御の実際例

[この授業で習得する「知識・能力」]

(水力学)

1. 圧力について理解し, U字管等の各点における圧力を求める問題に応用できる.
2. 壁面にはたらく“全圧力”と“圧力の中心”について理解し, それを問題に応用できる.
3. 連続の式, ベルヌーイの定理について理解し, 流れ場の未知の量を求める問題に応用できる.

(メカトロニクス)

4. メカトロニクスの構成要素とその利用例について説明できる.
5. 制御の概念が理解でき, メカトロニクスへの応用例を記述できる.
6. センサの定義と, その動作原理, 利用方法等を理解している.
7. 電磁モータなどの代表的なアクチュエータの原理や応用例を説明できる.

[この授業の達成目標] 水力学については, 静止流体の力学, 流体運動の基礎方程式を理解でき, メカトロニクスについては, その定義と利用例, 制御の概念, センサの定義とその動作原理や利用方法, モータなどの代表的なアクチュエータの原理と応用例を理解でき, それを問題に応用できる.

[達成目標の評価方法と基準] 上記の「知識・能力」1～7を網羅した問題を後期中間・学年末試験および小テストで出題し, 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. 評価結果が百点法で60点以上の場合に目標の達成とする.

[注意事項] 内容をよく理解するために, 演習問題については積極的に各自の力で解くこと. メカトロニクスは第5学年の機械工学基礎に強く関連する内容である.

[あらかじめ要求される基礎知識の範囲] 「物理」の静力学基礎と「数学」の微分積分(三角関数と初等関数の微分積分を含む)の習得が必要である.

[自己学習] 授業で保証する学習時間と, 予習・復習(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. 各講義で課題として提出される内容をレポートとして提出すること.

教科書: ノート講義

参考書: (水力学)「流体システム工学」 菊山功嗣・佐野勝志 著(共立出版)

(メカトロニクス)「メカトロニクス」三浦宏文 著(オーム社)

[学業成績の評価方法および評価基準] 後期中間・学年末の試験結果の平均点で評価する. ただし後期中間の評価で60点に達していない学生については再試験を行い, 再試験の成績が後期中間試験の成績を上回った場合には, 60点を上限として後期中間の成績を再試験の成績で置き換えるものとする. 学年末については, 再試験を行わない.

[単位修得要件] 与えられた課題(演習)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.