

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 I	平成 2 1 年度	土田和明・大矢弘男	3	通年	履修単位 2	必

[授業のねらい]

物理は、自然の仕組みを調べる学問の基礎として大切である。また、その応用として専門技術の理解にも必要なものである。1 年生、2 年生で学習した事柄を基にしたの実験及び「電気」、「磁気」、「物質と原子」について学習を行う。

[授業の内容]

前期,後期とも,第1週～第15週の内容はすべて学習・教育目標 (B)〈基礎〉(c)に相当する。

前期

実験 (土田・大矢)

第1週 実験ガイダンス (1)

第2週 実験ガイダンス (2)

第3週から第9週までは下記の7テーマの実験をグループ別に行う。

1. 分光計: 精密な角度測定器の分光計を用いて, ガラスの屈折率を求める。

2. レーザー光による光の干渉: 光の重要な性質である干渉, 回折をレーザー光を用いて観察する。

3. 気柱共鳴装置を用いた音速の測定: 音の定常波を作り基本音と倍音を観察し, 音速を計算する。

4. 直線電流のまわりの磁界: 直線電流のまわりに出来る磁界の大きさを測定し, 地磁気の水平分力を計算する。

5. 磁力計による地磁気の水平分力の測定: 偏角磁力計, 振動磁力計を用いて, 地磁気の測定をする。

6. 電子の比電荷 (e/m) の測定: 電子の基本的定数をデモ用の装置を用いて測定する。

7. プランク定数の測定: 量子力学の基本定数をデモ用の装置を用いて測定する。

第10週 レポート作成

講義 (土田) 以下は「物理II」の教科書で学ぶ

第2部 電気と磁気 第2章 電流

第11週 電流

第12週 電流

第13週 直流回路

第14週 直流回路

第15週 直流回路

後期 (土田)

第3章 電流と磁界

第1週 磁気力と磁界

第2週 電流が作る磁界

第3週 電流が磁界から受ける力

第4週 ローレンツ力

第4章 電磁誘導と電磁波

第5週 電磁誘導の法則

第6週 電磁誘導の法則

第7週 磁界中を運動する導体の棒

第8週 後期中間試験

第9週 自己誘導と相互誘導

第10週 交流, 交流の実効値

第11週 交流の実効値

第12週 電気振動

第13週 電磁波

第4部 原子と原子核 第1章 原子の構造

第14週 光の粒子性

第15週 X線

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 I (つづき)	平成 21 年度	土田和明・大矢弘男	3	通年	履修単位 2	必

<p>[この授業で習得する「知識・能力」]</p> <p>実験</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 実験を通して、基本的な機器の使い方が理解でき自分の力で実験を進めることができる。 2. 分光計が理解できる。 3. 音の定常波、基本音、倍音が理解でき音速の計算ができる。 4. 電流により磁界が出来ることが理解できる。 5. 磁気力が理解できる。 6. 電子の磁界中の運動が理解できる。 7. プランク定数が理解できる。 <p>講義</p> <ol style="list-style-type: none"> 8. 電流・抵抗についての理解ができ、計算ができる。 9. 直流回路の計算ができる。 	<ol style="list-style-type: none"> 10. キルヒホッフの法則が理解でき、計算ができる。 11. 磁界の定義が理解でき、計算ができる。 12. 電流により磁界が発生することおよび電流と磁界との関係が理解でき、計算ができる。 13. 電荷が磁界中で受ける力が理解でき、計算ができる。 14. 電流と磁界との関係が理解でき、計算ができる。 15. 電磁誘導について理解でき、計算ができる。 16. 交流の基礎が理解でき、計算ができる。 17. 電磁波の基礎が理解でき、計算ができる。 19. 光及びX線の粒子性が理解でき、計算ができる。
<p>[この授業の達成目標]</p> <p>電磁気学と原子と電子の基礎について理解し、問題を解くことができ、また、いくつかのテーマについての実験を通して自然界の法則を理解している。</p>	<p>[達成目標の評価方法と基準]</p> <p>上記の「知識・能力」8から19にあげた事柄に関する問題を1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。ただし、基本概念及び基本法則に関する計算は繰り返し用いられるので、必然的にその重みは大きくなる。実験については、提出されたレポートで評価する。評価結果が、試験、レポートとも百点法で60点以上の場合に目標の達成とする。</p>
<p>[注意事項] “勉強の仕方”</p> <p>基本的に、教科書にしたがって授業は行われる。授業が終わったら、自宅で、教科書の内容を復習する。問題集の習った範囲の例題、問題等を解いて理解を確実にするとよい。余裕があったら、ステップ3の問題にも挑戦してみる。</p> <p>物理は、自分で考え理解することが大切である。すぐ答えを見ないで、自分の力で考え解いてみる力を養うように努力する。</p>	
<p>[あらかじめ要求される基礎知識の範囲] 本校で課している数学、物理の1、2年生程度の基礎知識、及びレポート製作に必要な一般的国語の能力があればよい。</p>	
<p>[レポート等]</p> <p>レポートの提出を求めることもある。</p>	
<p>教科書：高等学校「物理Ⅱ」兵頭申一他編（啓林館），[物理・応用物理実験]（物理教室）</p> <p>参考書：センサー「物理Ⅰ+Ⅱ」（新課程用）高校物理研究会，啓林館編集部編（啓林館）</p>	
<p>[学業成績の評価方法および評価基準]</p> <p>講義に関しては、前期末・後期中間・学年末の3回の試験の平均点で評価する。ただし、60点を取得できない場合は、それを補うための再試験を学年末を除く2回の試験について行う。その場合の評価は、60点を上限として評価する。実験は、レポートで評価し、講義の評価の平均点の75%と実験の評価の25%を加えた点を最終的な評価とする。</p> <p>[単位修得要件] 学業成績で60点以上を取得すること。</p>	

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Ⅲ	平成21年度	南部 智憲	3	後期	履修単位 1	必

<p>[授業のねらい]</p> <p>工学的な諸問題を解決するためには、コンピュータを活用した情報処理能力が必要不可欠である。情報処理Ⅲでは、表計算ソフトを用いて工学的な数値解析問題を解決する知識と技術を習得するとともに、報告書作製に必要な不可欠となるワープロソフトの使用方法を習得する。さらに、材料工学の分野で一般的に用いられる画像解析、画像処理技術を習得することを目的とする。</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)〈基礎〉に対応する。</p> <p>第1週 情報処理Ⅲの概要説明およびワープロソフトによるレイアウト編集</p> <p>第2週 統計処理</p> <p>第3週 グラフ作製，最小二乗近似</p> <p>第4週 グラフ作製，工学問題の数値解析</p> <p>第5週 プラットフォーム，行列計算</p> <p>第6週 演習1：ワープロ，表計算による報告書作成</p> <p>第7週 演習2：ワープロ，表計算総合演習</p> <p>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</p> <p>第10週 画像処理1：画像ファイルの種類，2値化</p> <p>第11週 画像解析1：面積率の計算</p> <p>第12週 画像解析2：画像の合成</p> <p>第13週 画像解析3：画像データの数値化</p> <p>第14週 演習3：工学問題の画像処理，画像解析演習</p> <p>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. ワープロソフトを用いて適切なレイアウト編集ができる。</p> <p>2. 表計算ソフトを用いて統計処理，数値解析ができる。</p> <p>3. 表計算ソフトを用いて2次元グラフを作成し，最小二乗近似解析ができる。</p>	<p>4. 画像ファイルの種類と特徴を説明できる。</p> <p>5. 画像処理を行い，種々画像の編集ができる。</p> <p>6. 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>工学的な報告書作製，数値解析問題，画像解析問題を解決するための知識を習得し，実際の工学的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」1～6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であり，問題のレベルは基本情報技術者試験と同等である。中間試験および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] 自らコンピュータを使用し，工学的問題を解決する能力が要求されるので，積極的に自己学習をする必要がある。</p>	
<p>[あらかじめ要求される基礎知識の範囲] 情報処理Ⅰ，Ⅱで学習したコンピュータの基本的な操作方法を理解している必要がある。</p>	
<p>[レポート等] 適宜レポート課題を提示し，デジタルファイル形式で提出させる。ただし，オリジナルファイルのみを受理する。</p>	
<p>教科書：プリント配布</p> <p>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>中間試験および学年末試験の平均点で評価する。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。学年末試験については再試験を行わない。</p> <p>[単位修得要件]</p> <p>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
材料組織学	平成21年度	小林 達正	3	通年	履修単位 2	必

[授業のねらい] 材料は、その製造履歴により組織が多様に変化し、それに応じて性質が変化する。この材料の組織を系統的に調べる学問が、材料組織学である。当科目では、基本である平衡状態図を理解した上で、熱的条件下で材料が示す諸性質の変化の機構についての基礎知識を身につけることを目標とする。また、授業で得た知識を材料に関する身近な問題に適用し、問題を解決する力を身につけることをめざす。

<p>[授業の内容] 全ての内容は、学習・教育目標 (B) に対応する。</p> <p>前期</p> <p>◆平衡状態図</p> <p>第1週 平衡状態図 (物質系の平衡状態と相律, 1成分系状態図, 熱分析)</p> <p>第2週 2成分系状態図とてこの法則, 2相分離型 (B) (専門)</p> <p>第3週 全率固溶体型状態図</p> <p>第4週 共晶型状態図</p> <p>第5週 包晶型状態図</p> <p>第6週 偏晶型状態図および中間層生成型状態図</p> <p>第7週 成分金属格子変態型およびモルテンサイト型状態図</p> <p>第8週 前期中間試験</p> <p>第9週 中間試験の結果に基づく復習および Fe-C 系状態図</p> <p>第10週 Fe-C 系状態図</p> <p>第11週 2成分系状態図の作成および演習問題</p> <p>第12週 3成分系状態図 (濃度表示法, 全率固溶体型)</p> <p>第13週 3成分系状態図 (3相共存型その i)</p> <p>第14週 3成分系状態図 (3相共存型その ii)</p> <p>第15週 3成分系状態図 (4相共存型)</p> <p>第16週 前期のまとめ</p>	<p>後期</p> <p>◆平衡状態図</p> <p>第1週 2成分系合金の自由エネルギー</p> <p>第2週 自由エネルギー曲線と状態図</p> <p>第3週 状態図のまとめ</p> <p>◆拡散</p> <p>第4週 拡散 (金属結晶中の銀糸の拡散機構, フィックの拡散法則)</p> <p>第5週 拡散 (フィックの第2法則の解)</p> <p>第6週 拡散 (相互拡散係数, カーケンドール効果)</p> <p>第7週 拡散 (拡散係数の温度変化), 拡散のまとめ</p> <p>第8週 後期中間試験</p> <p>第9週 回復および再結晶 (加工硬化と焼き鈍し, 回復)</p> <p>第10週 回復および再結晶 (再結晶)</p> <p>◆相変態</p> <p>第11週 相変態 (純金属の凝固)</p> <p>第12週 相変態 (合金の一方向凝固)</p> <p>第13週 相変態 (合金の一方向凝固, 共晶凝固)</p> <p>第14週 相変態 (析出, 共析)</p> <p>第15週 相変態 (マルテンサイト変態)</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
材料組織学（つづき）	平成21年度	小林 達正	3	通年	履修単位2	必

<p>[この授業で習得する「知識・能力」]</p> <p>◆平衡状態図</p> <ol style="list-style-type: none"> 1成分系・2成分系状・3成分系状態図に関する基礎的事項を理解している。 2. 平衡状態図に基づき相変化を説明できる。 3. 与えられた条件で2成分系状態図が作成できる。 4. Fe-C系状態図にもとづき炭素網の標準組織を説明できる。 5. 2成分系状態図を自由エネルギー曲線により説明できる。 <p>◆拡散</p> <ol style="list-style-type: none"> 6. 結晶中の拡散現象の基礎的事項について説明できる。 7. フィックの拡散法則の解に基づき、拡散元素の濃度を求めることができる。 8. 拡散係数の温度依存性について説明できる。 	<p>◆再結晶</p> <ol style="list-style-type: none"> 9. 再結晶についての基礎的事項について説明できる。 10. アレニウス型の速度式に関する基礎的な計算ができる。 <p>◆相変態</p> <ol style="list-style-type: none"> 11. 融液中の核生成の基礎的事項について説明できる。 12. 一方向凝固における溶質や凝固条件と組織の関係の基礎的事項について説明できる。 13. 析出に関する基礎的事項について説明できる。 14. マルテンサイト変態についての基礎的事項について説明できる。
<p>[この授業の達成目標]</p> <p>金属材料の性質を左右する組織を考えるうえで基本となる平衡状態図を理解し、拡散、再結晶についての基礎的事項を理解し、液相－固相変態および固相－固相変態の基礎的事項を理解し、熱的条件による金属材料の性質のコントロールに応用できる。</p>	<p>[達成目標の評価方法と基準]</p> <p>上記の「知識・能力」1～14を網羅した問題を2回の中間試験、2回の定期試験で出題し、目標の達成度を評価する。達成度評価における各「知識・能力」の重みは概ね均等とし、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>材料結晶学、微分積分Ⅰで学んだ項目については十分に理解しているものとして講義を進める。</p>	
<p>[レポート等]</p> <p>理解を深めるため、適時演習課題を与える。</p>	
<p>教科書：「基礎金属材料」渡邊，斎藤共著（共立出版）</p> <p>参考書：「図解合金状態図」横山亨（オーム者），「金属組織学」須藤，田村，西澤共著（丸善）その他，材料組織学に関する参考書は図書館に多数ある。</p>	
<p>[学業成績の評価方法および評価基準]</p> <p>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、学年末試験をのぞく3回の試験のそれぞれについて60点に達していないものには再試験をそれぞれ1回のみ課し、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。</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
材料強度学	平成21年度	井上 哲雄	3	通年	履修単位 2	必

[授業のねらい]

我々の身の回りで生じる工業材料の変形や破壊は、時によっては重大な事故に結びつくことが多く、材料工学を学ぶ者にとっては、そのメカニズムを理解することは重要である。そこで、この材料強度学において、(前期)では、応力とひずみの概念および金属材料の強度特性、降伏現象および結晶欠陥等について、(後期)では、結晶の強度特性と転位、すべり面・すべり系および材料の強化メカニズムについて学習する。

[授業の内容]

前期

材料工学科 学習・教育目標(B)＜専門＞に対応

- 第1週 授業の概要説明および応力とひずみの概念
- 第2週 応力とひずみ応答
- 第3週 材料の弾性的性質
- 第4週 材料の引張り特性
- 第5週 真応力と真ひずみ
- 第6週 計算演習
- 第7週 塑性域での応力-ひずみ線図
- 第8週 中間試験
- 第9週 転位について I
- 第10週 転位について II
- 第11週 単結晶におけるすべり
- 第12週 多結晶の塑性変形
- 第13週 金属の強化 I
- 第14週 金属の強化 II
- 第15週 前期の復習および計算演習

後期

材料工学科 学習・教育目標(B)＜専門＞および JABEE 基準 1(1)の(d)(2)a)に対応

- 第1週 金属の強化III
- 第2週 金属の強化IV
- 第3週 析出硬化とその機構回復と再結晶
- 第4週 焼きなまし処理
- 第5週 応力除去
- 第6週 鋼の熱処理 (焼入れ性)
- 第7週 鋼の熱処理 (冷却媒, 形状の影響)
- 第8週 中間試験
- 第9週 延性破壊
- 第10週 脆性破壊
- 第11週 繰り返し応力と S-N 曲線
- 第12週 疲労寿命に影響因子
- 第13週 クリープ I
- 第14週 クリープ II
- 第15週 計算演習および総復習

授業科目名	開講年度	担当教員名	学年	開講期	単位数	必・選
材料強度学（つづき）	平成21年度	井上 哲雄	3	通年	履修単位 2	必

<p>[この授業で習得する「知識・能力」]</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 弾性変形と塑性変形の違いが理解できる 2. 応力とひずみの概念が理解でき、その計算問題が解ける 3. 真応力および真ひずみが理解でき、その計算問題が解ける 4. フックの法則および応力-ひずみ線図が理解でき、ポアソン比等の計算が出来る 5. 転位の基礎的概念が理解できる 6. すべり系が理解できる 7. 材料強度学で使用する technical term が理解できる 	<ol style="list-style-type: none"> 9 金属の強化機構が説明できる 10 金属の回復、再結晶が理解できる 11 延性破壊、脆性破壊が理解できる 12 S-N 曲線がを解し、それに関する計算問題が解ける 13 クリーブについて理解し、その計算問題が解ける 14 鋼の熱処理について理解できる 15 析出硬化について理解でき、その機構が説明できる
<p>[この授業の達成目標]</p> <p>金属材料の変形や破壊に関する基礎的事項を理解し、金属材料の強化に必要な専門知識、およびそれらの関連知識を理解している。</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」] 1～16の習得の度合いを中間試験、期末試験や小テストにより評価する。なお試験のレベルはアメリカ FE(Fundamentals of Engineering) 試験レベル以上とする。また、各項目の重みは原則同じとする</p>
<p>[注意事項] 授業時間中に計算問題を多く解くので電卓は必ず持参すること。</p>	
<p>[あらかじめ要求される基礎知識の範囲] 数学の基礎（自然対数，微分，積分），結晶学の基礎（ミラー指数等）</p>	
<p>[レポート等] 理解を深めるため、演習課題を与えることもある</p>	
<p>教科書：材料の科学と工学2「金属材料の力学的性質」 W.D.キリス著、培風館 参考書：材料科学2（材料の強度特性） C.R.パレット他 培風館。</p>	
<p>[学業成績の評価方法および評価基準]</p> <p>前期中間，前期末，後期中間，学年末の試験の平均点を80%，授業中に行う小テスト等の平均点を20%として評価する。ただし、これらの試験において60点に達していない者には再試験を行う場合もある。再試験の成績評価は、該当する本試験の成績を上回った場合のみ、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。</p> <p>[単位修得要件]</p> <p>授業で課した演習課題を全て提出し、かつ学業成績で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
材料熱力学	平成21年度	宗内篤夫	3	通年	履修単位2	必

<p>[授業のねらい]</p> <p>熱力学の基礎を理解し、物質の熱力学的物性を計算するとともに、エネルギーの自発変化について学ぶ。</p>	
<p>[授業の内容] すべて材料工学科 学習・教育目標 (B) <基礎> に対応している。</p> <p>(1) 熱力学系の理解</p> <p>第1週 講義の進め方説明、熱力学系</p> <p>第2～3週 状態関数 状態関数と平衡状態</p> <p>(2) 第1法則:</p> <p>第4～7週 熱力学第1法則の基本的な概念 仕事, 熱, エンタルピー, 熱容量, エンタルピー温度依存性</p> <p>第8週 中間試験</p> <p>第9～15週 熱力学第二法則 全エントロピー増大法則、表現式、エントロピーの求め方</p>	<p>第16～23週 化学反応のエントロピー、絶対エントロピー 自由エネルギー、化学反応の自由エネルギー 自由エネルギーと平衡定数</p> <p>第24 中間試験</p> <p>第25～30週 純物質の相平衡 混合物の熱力学の基礎 化学平衡</p>
<p>[この授業で習得する「知識・能力」]</p> <p>1. 熱力学第1法則の基本的な概念を理解し、仕事, 熱, エネルギーに関する計算ができる</p> <p>2. 仕事と熱について理解し、膨張の仕事, 内部エネルギー, 定容熱容量, エンタルピー, 定圧熱容量に関する計算ができる。</p>	<p>3. エントロピーと自発変化の方向について理解し, エントロピー, 自由エネルギーについての計算ができる。</p> <p>4. 相平衡, 化学平衡について計算ができ, 熱力学の有用性が理解できる。</p>
<p>[この授業の達成目標]</p> <p>熱力学の概念を理解し, それに関わる専門用語を習得するとともに, 物質の自発変化やエネルギー状態を推定することができる。</p>	<p>[達成目標の評価方法と基準]</p> <p>「知識・能力」1～4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。</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基礎知識と化学に対する基礎知識が必要である。</p>	
<p>[自己学習] 授業で保証する学習時間と, 予習・復習(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>	

授業科目名	開講年度	担当教員名	学年	開講期	単位数	必・選
材料熱力学	平成21年度	宗内 篤夫	3	通年	履修単位 2	必

教科書：「かいせつ化学熱力学」 小島和夫著，（培風館）

参考書：「やさしい化学熱力学」 MAHAN 著，千原秀昭，崎山 稔（東京化学同人）

「アトキンス物理化学上」 千原，中村訳（東京化学同人）

[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(100点満点)の平均点を最終評価点とするが，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。最終評価が60点に達しないと考えられる者に対しては，前期中間，後期中間の再試験を行う場合があり，再試験が60点を上回った場合には，60点を上限として置き換える。なお，前期、学年末の再試験は行わない。

[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
無機化学	平成 21 年度	和田 憲幸	3	前期	履修単位 1	必

<p>[授業のねらい]</p> <p>原子やイオンの構造、化学結合および構造を周期表に基づき理解する。</p>	
<p>[授業の内容] すべて材料工学科 学習・教育目標 (B) <基礎> に対応している</p> <p>第1週 原子の構造と周期律</p> <p>第2週 ボーアモデル、電子軌道</p> <p>第3週 イオン化エネルギー、電子親和力、</p> <p>第4週 電気陰性度、原子の大きさ</p> <p>第5週 化学結合</p> <p>第6, 7週 共有結合と分子軌道法</p> <p>第8週 中間試験</p>	<p>第9週 イオン結合と格子エネルギー</p> <p>第10週 結晶構造</p> <p>第12週 結晶構造と対称性</p> <p>第13, 14週 代表的な結晶構造</p> <p>第15週 結晶構造の不完全性・非晶質固体</p>
<p>[この授業で習得する「知識・能力」]</p> <p>1. 原子の構造および 周期律に基づいて、イオン化エネルギー、電子親和力、電気陰性度、原子およびイオン等の大きさが推定できる知識を習得する。</p> <p>2. 様々な物質の化学結合の基礎知識を習得する。</p>	<p>3. 結晶構造とその対称性、結晶構造中の欠陥に対する基礎知識を習得する。</p> <p>4. 非晶質固体についての知識を習得する。</p>
<p>[この授業の達成目標]</p> <p>無機化学の基礎となる周期律を基に、原子やイオンについての基礎知識を習得するとともに、その基礎知識を生かし化学結合および無機化合物の構造を理解する。</p>	<p>[達成目標の評価方法と基準]</p> <p>「知識・能力」1~4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。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] 無機化学は物理化学、有機化学と並んで化学の基本のひとつであり、周期表の全元素を対象とした無機物質(単結晶、セラミックスおよび非晶質)やその物性を扱う上では重要な学問である。是非、原理原則を習得して無機材料を扱える技術者を目指してほしい。</p>	
<p>[あらかじめ要求される基礎知識の範囲] 1および2年生で習得した「化学」の基礎知識</p>	
<p>[レポート等] 前期中間および前期末試験の学習を助けるため、演習およびレポートを適宜実施する。</p>	
<p>教科書: 「無機化学—その現代的アプローチ—」 平尾一之, 田中勝久, 平中 敦 (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。ただし、中間の評価で60点に達していない学生には、60点を上限として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。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
有機化学	平成21年度	下古谷博司	3	通年	履修単位2	必

[授業のねらい]

材料分野において、プラスチックで代表される有機材料は有機高分子から構成されており高分子の基礎となるのが有機化学である。授業では、命名法、分子構造、化学的性質、立体化学等の基本的事項を理解し、有機化合物の製法、性質、反応など有機化学に関する専門知識について学ぶ。

[授業の内容]

すべての内容は学習・教育目標 (B) <基礎> に対応する。

前期

- 第1週 有機化学とは何か
- 第2週 有機化合物の命名法—アルカン—
- 第3週 有機化合物の命名法—アルケン, アルキン—
- 第4週 有機化合物の命名法—アルコール—
- 第5週 有機化合物の命名法—エーテル—
- 第6週 有機化合物の命名法—ケトン, アルデヒド—
- 第7週 有機化合物の命名法—カルボン酸—
- 第8週 中間試験
- 第9週 水素原子と炭素原子
- 第10週 共有結合と簡単な分子の構造
- 第11週 二重結合 (三重結合) と分子内分極
- 第12週 I 効果とE 効果
- 第13週 共鳴現象
- 第14週 酸と塩基
- 第15週 化学平衡

後期

- 第1週 置換反応について
- 第2週 S_N1 反応と S_N2 反応
- 第3週 S_Ni 反応と S_N2' 反応
- 第4週 絶対配置の表し方
- 第5週 不斉中心と絶対配置
- 第6週 二重結合への付加反応
- 第7週 トランス付加の機構
- 第8週 中間試験
- 第9週 脱離反応
- 第10週 ニューマン投影法
- 第11週 シクロヘキサンの立体化学
- 第12週 鏡像異性体とジアステレオマー
- 第13週 カルボニル基の化学
- 第14週 アルデヒド, ケトンの反応
- 第15週 カルボン酸, エステルの反応

授業科目名	開講年度	担当教員名	学年	開講期	単位数	必・選
有機化学（つづき）	平成21年度	下古谷博司	3	通年	履修単位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. アルカン，アルケン，アルケンの命名ができる。 2. アルコール，エーテル，アルデヒドの命名ができる。 3. ケトン，カルボン，酸無水物，エステル命名ができる。 4. IUPAC 命名法で記された有機化合物を化学式で表せる。 5. 代表的な化合物の慣用名がわかる。 <p>前期・後半</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. S 軌道，p 軌道および電子配置や各種混成軌道について説明できる。 2. 電気陰性度および分極を説明できる。 3. 誘起効果と電子異性効果について説明できる。 4. 共鳴現象について説明できる。 5. 酸・塩基の定義や性質を理解し，化学平衡や pH などの簡単な計算ができる。 	<p>後期・前半</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 求核置換反応について説明できる。 2. 不斉炭素の絶対配置を示すことができる。 3. 二重結合への付加について説明できる。 4. トランス付加のメカニズムを簡単に説明できる。 5. HX の二重結合への付加反応の法則について説明できる。 <p>後期・後半</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 脱離反応の機構や特徴について説明できる。 2. 化合物の構造をニューマン投影法で表現できる。 3. シクロヘキサンの立体化学について説明ができる。 4. 異性体について説明ができる。 5. アセタール化，パーキンの縮合反応，アルドール縮合など種々の反応の機構と特徴を簡単に説明できる。
<p>[この授業の達成目標]</p> <p>有機化合物の基本的事項（命名法および物理・化学的性質）を理解し，置換，付加，脱離，カルボニル化合物に関する基本反応および立体化学を理解し，有機化合物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」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」の重みは均等である。合計点の60%の得点で，目標の達成を確認できるレベルの試験を課す。</p>
<p>[注意事項]</p> <p>前半には主として有機化合物の命名法と分子構造など基礎的な事項について解説する。初めて耳にする言葉が多いので毎日復習することを期待する。後半では置換反応など各種反応について解説するので整理して理解してほしい。</p>	
<p>[あらかじめ要求される基礎知識の範囲]</p> <p>一般化学で学ぶ基本的な事項を十分に理解していること。また，数学一般についても勉強しておいて欲しい。</p>	
<p>[レポート等]</p> <p>なし</p>	
<p>教科書：「有機電子論解説」 井本稔著（東京化学同人），資料配付 参考書：「簡明化学命名法」岡田功編（オーム社），「有機化学の基礎」MONSON SHELTON 後藤俊夫訳（東京化学同人）</p>	
<p>[学業成績の評価方法および評価基準]</p> <p>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
材料工学実験	平成21年度	井上, 下古谷, 南部, 和田, 黒田	3	通年	履修単位 4	必

[授業のねらい]

3年次の材料工学実験では、化学実験、組織観察、材料試験など材料工学に関する基礎的な事項を実験実習により理解し、あわせて実験の実行およびデータの解析や実験技術を修得する。

[授業の内容] 全ての内容は学習・教育目標 (B) <専門>及び<展開>に対応する。

クラス全体を4グループに分け、3週にわたって1つのテーマの実験実習を行う。

前期

- 第1週～第2週： ガイダンス (実験概要説明)
- (1) 化学実験－基礎Ⅰ－ (下古谷)
- 第1週：実験ノートおよびレポートの書き方
第2週：薬品の取り扱い方法と注意事項
第3週：ガラス器具の使い方および洗浄方法
- (2) 化学実験－基礎Ⅱ (下古谷)
- 第1週：0.1M : HC1 溶液の調製と評定
第2週：0.1M : NaOH 溶液の調製と評定
第3週：中和滴定による食酢中の酢酸の評定
- (3) 光学顕微鏡を用いたマイクロ組織観察 (南部)
- 第1週：金属材料の研磨
第2週：鉄鋼材料の組織観察
第3週：非鉄金属材料の組織観察
- (4) 熱分析によるPb-Sn二元系状態図の作成 (南部)
- 第1週：Pb-Sn合金 (亜共晶) の熱分析
第2週：Pb-Sn合金 (過共晶) の熱分析
第3週：Pb-Sn合金 (共晶) の熱分析
- 第15週まとめ

後期

- 第1週～第2週： ガイダンス (実験概要説明)
- (5) 材料試験 (黒田)
- 第1週：ビッカース硬さ試験
第2週：引張試験およびシャルピー衝撃試験
第3週：破面観察
- (6) 材料特性 (井上)
- 第1週：示差熱分析
第2週：熱膨張測定
第3週：電気抵抗の温度変化
- (7) 化学実験－無機化学－ (和田)
- 第1週～第3週
無機化合物 (結晶および配位化合物) の合成と分析・測定
- (8) 化学実験－有機化学－ (和田)
- 第1週：有機化合物の合成
第2週：有機化合物の分離
第3週：有機化合物のクロマトグラフィーによる分析
- 第15週まとめ

授業科目名	開講年度	担当教員名	学年	開講期	単位数	必・選
材料工学実験（つづき）	平成21年度	井上, 下古谷, 南部, 和田, 黒田	3	通年	履修単位4	必

<p>[この授業で習得する「知識・能力」]</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 実験記録の記入法や報告書のまとめ方について理解している 2. 薬品の取り扱いの諸注意を理解している. 3. ガラス器具の取り扱い方を理解している. 4. 各種標準溶液の調製法と評定法について理解している 5. 中和滴定法について理解している 6. 金属材料の組織観察法について理解している. 7. 冷却曲線より共晶型状態図を作成できる. 8. ON-OFF 制御による温度制御について理解している. 9. 熱分析による状態図の作成方法について理解している. 	<ol style="list-style-type: none"> 10. ビッカース硬さ試験の試験法について理解している. 11. シャルピー衝撃試験の試験法について理解している. 12. 亜共析鋼の熱処理による機械的性質の変化を理解している. 13. 破面の観察方法を習得し, その解析法を理解している. 14. 示差熱分析による相変態点の測定法を理解している. 15. 熱膨張測定による相変態点の測定法を理解している. 16. 金属の電気抵抗の測定法を理解している. 17. 金属の電気抵抗の温度変化について理解している. 18. 無機化合物の合成法とそれに用いる器具の基礎知識と技術について理解している. 19. 無機化合物を分析や測定するための試料の調整法の基礎知識と技術について理解している. 20. 有機合成関連の基本操作を理解している 21. クロマトグラフィー法について理解している
<p>[この授業の達成目標]</p> <p>材料工学に関する基礎的な専門用語および代表的な実験手法を理解しており, データ整理, 実験誤差に関する検討ができ, さらに, 得られた結果を論理的にまとめ, 報告することができる.</p>	<p>[達成目標の評価方法と基準]</p> <p>1～21の「知識・能力」を提出された報告書の内容により評価する. 評価に対する「知識・能力」の各項目の重みは同じである. 満点の60%の得点で, 目標の達成を確認する.</p>
<p>[注意事項] (1) 予め実験指導書をよく読んでおくこと, (2) 作業服(上・下)を着用すること, (3) 保護メガネの着用, (4) 運動靴等を履く, (5) 実験実習安全必携および実験ノートを持参すること, (6) 欠席および遅刻はしないこと.</p>	
<p>[あらかじめ要求される基礎知識の範囲]</p> <p>既習の事項は, しっかりと復習しておくこと.</p>	
<p>[レポート等]</p> <p>レポートは, 各自が所定の書式により, 所定の期日までに提出すること.</p>	
<p>教科書: 実験指導書(プリント)</p> <p>参考書: 「化学便覧」 日本化学会編(丸善), 日本金属学会編「新制金属講座・測定検査編」ほか</p>	
<p>[学業成績の評価方法および評価基準]</p> <p>評価は, 提出物の評価点(100点満点)の平均点として評価する. ただし, 提出期限が遅れた場合, その提出物の評価点から10点の減点をする. また, 未提出のレポートおよび作成物がある場合最終評価を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
材料評価法	平成21年度	南部 智憲	3	前期	履修単位 1	選択

<p>[授業のねらい]</p> <p>材料の機械的性質を正確に把握することは、各種構造物の設計、構造材料の選択や構造物の寿命を推定する上で大変重要である。材料評価法では、材料の機械的性質を定量的に評価するための基本的な材料試験法についての知識を身につけることを目的とする。</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＞に対応する。</p> <p>第1週 材料試験法の種類について</p> <p>第2週 材料試験用試料の調整方法とひずみの測定法</p> <p>第3週 試験データの整理のしかた</p> <p>第4週 引張試験：応力-ひずみ曲線とその解釈</p> <p>第5週 引張試験：材料に現れる諸現象と真応力-ひずみ曲線</p> <p>第6週 引張試験：0.2%耐力、ひずみ硬化指数、ランクフォード値</p> <p>第7週 圧縮試験：応力とひずみの定義およびバウシinger効果</p> <p>第8週 中間試験</p>	<p>第9週 曲げ試験：曲げ試験の種類と曲げ応力の求め方</p> <p>第10週 せん断試験：せん断試験法とせん断応力</p> <p>第11週 衝撃試験：シャルピー試験と材料の低温脆性</p> <p>第12週 硬さ試験：ブリネル、ビッカース、ロックウェル、ショアー硬さ試験の原理</p> <p>第13週 疲労試験：材料の疲労現象とSN曲線</p> <p>第14週 クリープ試験：材料のクリープ現象とクリープ曲線</p> <p>第15週 材料の非破壊検査：放射線検査、超音波探傷、磁気探傷、浸透検査の原理</p>
<p>[この授業で習得する「知識・能力」]</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 各種材料試験法の目的、特徴、違いを理解できる。 2. 試験データの最確値、標準誤差、確率誤差を計算できる。 3. 最小二乗法を用いて近似式を算出できる。 4. 引張試験および圧縮試験の結果を解析できる。 5. 材料組織と機械的性質との間の関係を説明できる。 	<ol style="list-style-type: none"> 6. 曲げ試験およびせん断試験の結果を解析できる。 7. シャルピー衝撃試験および硬さ試験の結果を解析できる。 8. 疲労試験の結果を解析できる。 9. クリープ試験の結果を解析できる。 10. 代表的な非破壊検査についてその原理と特徴を説明できる。
<p>[この授業の達成目標]</p> <p>材料の機械的性質を定量的に評価するための試験方法を理解し、各種材料試験で得られた結果を解析することができる。</p>	<p>[達成目標の評価方法と基準]</p> <p>上記の「知識・能力」1～10を網羅した問題を中間試験、期末試験で出題し、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。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] e-Learning システムである CEAS (http://www.suzuka-ct.ac.jp/mse/md-cms/logon.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。</p>	
<p>[あらかじめ要求される基礎知識の範囲] 材料組織に関する基礎知識はすでに習得されているものとして授業を進める。</p>	
<p>[レポート等] 授業内容についてより理解を深めるため、できるだけ多くの演習を授業に取り入れ、必要に応じてレポート課題を提示する。</p>	
<p>教科書：ノート講義</p> <p>参考書：「材料試験法」 須藤 一 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>中間試験および期末試験の平均点で評価する。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
電気工学基礎	平成21年度	兼松 秀行	3	後期	履修単位 1	選択

[授業のねらい] 電気系以外の各工学分野においても不可欠となっている基本的な電気・電子工学の基礎原理を理解し、応用面で運用できる知識を習得し、具体的な応用力を身に付ける。

<p>[授業の内容] 全ての内容は、学習・教育目標 (B) <基礎>に対応する。</p> <p>第1週 直流回路 (電流・電圧・抵抗) 第2週 直流回路の計算 (キルヒホッフの法則, ブリッジ回路) 第3週 正弦波交流, 交流の表示 第4週 交流の基本回路 第5週 RLCの回路 第6週 交流回路の電力 第7週 三相交流, 復習・演習</p>	<p>第8週 中間試験 第9週 電子回路基礎 (半導体) 第10週 電子回路基礎 (各種半導体デバイス) 第11週 増幅回路 第12週 増幅回路 第13週 電気電子計測基礎 (計測とは, 電気量の測定) 第14週 電気電子計測基礎 (センサーとインターフェイス) 第15週 復習・演習</p>
---	---

<p>[この授業で習得する「知識・能力」]</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 直流回路に関して理解し、計算ができる。 2. 正弦波交流に関して理解している。 3. 交流回路に関して理解し、計算ができる。 	<ol style="list-style-type: none"> 4. 半導体・半導体デバイスに関して理解している。 5. 増幅回路に関して理解し、計算ができる。 6. 計測の基礎的事項に関して理解し、計算ができる。
---	---

<p>[この授業の達成目標]</p> <p>電気・電子回路の基本法則を使いこなすことができ、電気・電子回路および電気電子計測に関する用語の意味や回路素子の性質を理解し、回路などの電気量を求めることができる。</p>	<p>[達成目標の評価方法と基準]</p> <p>上記の「知識・能力」1～6を網羅した問題を中間試験および期末試験で出題し、目標の達成度を評価する。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>
---	---

[注意事項] 電気系を専門としない学生においても、現在電気電子工学の基礎知識は必須である。その意味で単に数式を追うより、それぞれの事項の背景にある物理的意味を十分理解し、各自の専門分野で利用できるように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] 3年生までの「物理」における電気・磁気に関する基礎事項。
三角関数, 指数関数, 複素数, ベクトルおよび微積分の基本事項。

[レポート等] 理解を深めるため、適宜課題を課しレポート提出を求めることもある。

教科書: 熊谷勉著「絵ときでわかる 電気電子の基礎」オーム社
参考書: 電気・電子工学に関する入門書 各種・多数有り

[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回の試験の平均点で評価する。中間試験においては再試験を実施する場合もある。その場合、100点評価の90%を点数とし、その点数が中間試験の点数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。期末試験の再試験は行わない。レポートを課した場合は、学業成績の20%を上限として評価に組み入れることがある。

[単位修得要件] 学業成績で60点以上を取得すること。