

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 5 年度	田村陽次郎・仲本朝基	3	通年	履修単位 2	必

[授業のねらい]

物理学は工学全般を学ぶ上で最も重要な基礎科目である。物理学の本質を捉えるためには、数学に基づいて論理的に構成された理論の構築と、その実験的検証が必要である。

この授業では、2 学年に引き続き高等学校程度の物理学を学ぶ。物理の問題を自分で考えて解く力を養うと同時に、実験において物理学のいくつかのテーマを取り上げ、体験を通して自然界の法則を学ぶことを目的とする。

[授業の内容]

前・後期とも、第 1 週～第 1 5 週の内容はすべて学習・教育目標 (B) <基礎>および JABEE1 基準 1(1)(c)に相当する。

前期 (田村, 仲本)

第 1 週 実験ガイダンス, 実験テーマ解説 (1)

第 2 週 実験テーマ解説 (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. 気柱共鳴実験装置を使った音速の測定: 音の定常波を作り, 基本音と倍音を理解する。
4. 直線電流のまわりの磁界: 直線電流の周りにでき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. 等電位線: 様々な条件の下で生じる電界の等電位線を描き, 電界の様子を調べる。

第 1 0 週 レポート作成

以下は「物理 II」の教科書を中心に学ぶ。

第 1 1 週 電流とキャリア, 電気抵抗

第 1 2 週 電力とジュール熱, 電位降下, 抵抗の接続

第 1 3 週 電池の起電力と内部抵抗, キルヒホッフの法則

第 1 4 週 ホイートストンブリッジ, コンデンサーを含む回路

第 1 5 週 磁気力と磁界, 電流がつくる磁界

後期 (田村)

第 1 週 電流が磁界から受ける力

第 2 週 ローレンツ力

第 3 週 電磁誘導の法則

第 4 週 磁界中を運動する導体の棒

第 5 週 自己誘導と相互誘導

第 6 週 交流, 交流の実効値

第 7 週 コンデンサーやコイルを流れる交流

第 8 週 後期中間試験

第 9 週 電気振動, 共振, 電磁波

第 1 0 週 電子の電荷と質量

第 1 1 週 光の粒子性

第 1 2 週 X線の発見, X線スペクトル, X線の波動性

第 1 3 週 X線の粒子性, 粒子の波動性

第 1 4 週 原子モデル

第 1 5 週 放射線と原子核, 原子核とエネルギー

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 2 5 年度	田村・仲本	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>1. 実験を通して、基本的な機器の使い方を習得しており、自分の力で実験を進めることができ、かつ実験内容の把握とその結果について分析し、レポートにまとめることができる。</p> <p>2. オームの法則および抵抗の特徴を理解し、関連する計算ができる。</p> <p>3. 直流回路の特徴を理解し、関連する計算ができる。</p> <p>4. 磁界や、電流のつくる磁界に関する計算ができる。</p>	<p>5. 電流が磁界から受ける力に関する計算ができる。</p> <p>6. ローレンツ力に関連する計算ができる。</p> <p>7. 電磁誘導を理解し、関連する計算ができる。</p> <p>8. 自己誘導・相互誘導を理解し、関連する計算ができる。</p> <p>9. 交流を理解し、関連する計算ができる。</p> <p>10. 電磁波に関する基本的な知識を有している。</p> <p>11. 電子の電荷と質量について理解できる。</p> <p>12. 光やX線、物質波の特徴について理解できる。</p> <p>13. 原子モデルや原子核に関する基本的な知識を有している。</p>
<p>[この授業の達成目標]</p> <p>電磁気学および電子の発見から前期量子論に至るまでの理論の基本的な内容を理解し、関連する基本的な計算ができ、与えられた課題に関しては実験を遂行した上で適切にレポートをまとめることができる。</p>	<p>[達成目標の評価方法と基準]</p> <p>上記の「知識・能力」2～13を網羅した問題を1回の中間試験、2回の定期試験および宿題で出題し、1については実験状況の視察およびレポートによって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25%、残り75%の評価は2～13において概ね均等とする。試験問題のレベルは高等学校程度である。評価結果が60点以上の場合に目標の達成とする。</p>
<p>[注意事項]</p> <p>物理においては、これまでに習得した知識・能力を基盤とした上でしか新しい知識・能力は身に付かない。試験が終わっても習得した知識・能力を忘れずに、毎回の授業等で与えられる宿題やレポートは確実にこなして、新しい知識・能力を確かなものにする。本教科は後に学習する応用物理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]</p> <p>2年生までに習った物理および数学（とりわけベクトル、三角関数）、およびレポート作成に必要な一般的国語能力を必要とする。</p>	
<p>[レポート等] 実験に関しては毎回レポートの提出を求める。試験前・長期休暇に課題を課す。</p>	
<p>教科書：「高等学校物理Ⅱ」（啓林館）、「物理・応用物理実験」（鈴鹿工業高等専門学校 理科教室編）</p> <p>参考書：「センサー物理Ⅰ＋Ⅱ」（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：前期末試験および中間試験またはそれに代わる再試験（上限60点、実施する場合には1回限り）の結果と学年末試験の評価を合計して講義の成績とする。</p> <p>実験：提出されたレポートに関して100点を満点として評価する。</p> <p>講義による評価を75%、実験による評価を25%という配分で総合評価したものを学業成績とする。</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 I	平成 25 年度	松岡 守	3	前期	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。

[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。

第 1 週 電気回路基礎の学び方  
第 2 週 直流回路の考え方  
第 3 週 オームの法則について学ぼう  
第 4 週 直並列接続について学ぼう  
第 5 週 キルヒホッフの法則  
第 6 週 回路方程式の立て方と解き方  
第 7 週 直流回路の諸定理 I

第 8 週 中間試験  
第 9 週 直流回路の諸定理 II  
第 10 週 交流回路とは  
第 11 週 交流の複素数表示  
第 12 週 交流のフェーザ表示と複素インピーダンス  
第 13 週 交流回路の位相とフィルター  
第 14 週 交流回路の電力と諸法則  
第 15 週 復習・演習

[この授業で習得する「知識・能力」]

1. 直流回路に関して理解し、計算ができる。
2. オームの法則、キルヒホッフの法則に関して理解している。
3. 直流回路の諸定理について理解している。

4. 交流回路と直流回路の違いについて理解している。
5. 交流回路の複素数表示について理解している。
6. 交流回路の諸法則について理解している。

[この授業の達成目標]

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、回路などの電流量を求めることができる。

[達成目標の評価方法と基準]

上記の「知識・能力」1～6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。

[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。4年次に学習する電気工学基礎II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：佐藤義久著「電気回路基礎」新インターユニバーシティー

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。

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	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

第9週 レポート再検討および質疑応答

(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：引張試験

第2週：各種硬さ試験

第3週：マイクロ組織観察

(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

第9週 レポート再検討および質疑応答

(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25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"> <li>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</li> <li>2. 薬品の取り扱いの諸注意を理解している.</li> <li>3. ガラス器具の取り扱い方を理解している.</li> <li>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</li> <li>5. 中和滴定法について理解している</li> <li>6. 金属材料の組織観察法について理解している.</li> <li>7. 冷却曲線より共晶型状態図を作成できる.</li> <li>8. ON-OFF 制御による温度制御について理解している.</li> <li>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.</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>10. 引張試験の手順とデータ整理の方法を理解している.</li> <li>11. 硬さ試験法の手順とデータ整理の方法を理解している.</li> <li>12. 亜共析鋼の機械的性質の変化を理解している.</li> <li>13. ミクロ組織の観察方法を習得し, 亜共析鋼のミクロ組織を理解している.</li> <li>14. 示差熱分析による相変態点の測定法を理解している.</li> <li>15. 熱膨張測定による相変態点の測定法を理解している.</li> <li>16. 金属の電気抵抗の測定法を理解している.</li> <li>17. 金属の電気抵抗の温度変化について理解している.</li> <li>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.</li> <li>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.</li> <li>20. 有機合成関連の基本操作を理解している</li> <li>21. クロマトグラフィー法について理解している</li> </ol>
<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. 本実験は, 創造工学, 卒業研究, 応用物質工学実験(専攻科)および特別研究(専攻科)の基礎となる知識・技術を学習・修得する科目である.</p>	
<p>[あらかじめ要求される基礎知識の範囲]</p> <p>本実験は, 材料工学科第3年次までに学習・修得した材料工学実験, 機械工作法, ものづくり実習, 基礎材料学の知識, 技術を基礎とする科目である. これらの既習の事項は, 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
設計製図Ⅲ	平成25年度	万谷義和	3	前期	履修単位1	必

[授業のねらい]  
 設計製図は材料工学の技術分野を専攻した学生に要求される製図能力および設計能力を養うための科目で、3年次では機械要素や身近な物の設計製図をその内容としている。設計製図Ⅲでは設計能力の養成を目標とし、設計要素を加味した課題を与え、同時に設計のコンセプトを図面に表現する能力を養う。

<p>[授業の内容]</p> <p>全ての内容は、学習・教育目標 (B) &lt;基礎&gt;に対応する。</p> <p>第1週 公差、表面性状についての説明</p> <p>第2週 機械要素製図 (ねじの基本とねじ製図の仕方)</p> <p>第3週 機械要素製図 (ボルト・ナット      ・小ねじ・止めねじの描き方)</p> <p>第4週～第7週 ボルト・ナットの製図</p>	<p>第8週 はめあい、幾何公差についての説明</p> <p>第9週 面の肌、表記法、スケッチについての説明</p> <p>第10週 機械要素製図 (軸と軸継手)</p> <p>第11週～第12週 フランジ型たわみ軸継手 (実物) のスケッチ</p> <p>第13週～第15週 フランジ型たわみ軸継手の製図</p>
--	---

<p>[この授業で習得する「知識・能力」]</p> <p>1. 公差、表面性状の表記法を理解できる。</p> <p>2. 面の肌およびその表記法、幾何公差を理解できる。</p> <p>3. 機械要素設計の基礎知識を理解している。</p>	<p>4. 規則に基づいて正確にスケッチ、製図できる。</p> <p>5. 丁寧に製図し、作品に個性を与えることができる。</p> <p>6. 要求された期限までに仕上げるができる。</p>
--	---

<p>[この授業の達成目標]</p> <p>材料技術者として必要とされる設計・製図の基礎知識を理解し、機械要素設計・製図に必要な専門知識を習得し、種々の構造用部品および機械用部品の設計・製図に応用できる。</p>	<p>[達成目標の評価方法と基準]</p> <p>「知識・能力」1～9の確認をスケッチ、製図図面、計算書などにより行う。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課題を課す。</p>
--	--

[注意事項]

「ボルト、ナット、小ネジ」の製図図面については、前期中間試験までに提出すること。「フランジ型たわみ軸継手」については、スケッチおよび寸法計測し前期末までに製図図面を提出すること。本授業においては実習が極めて重要で、提出された製図図面およびレポートで評価を行う。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提出期までに製図図面、レポート等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設計製図Ⅳ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]

これまでに学んだ機械製図法の基礎知識および力学の基礎は十分理解しているものとして講義を進める。本教科は設計製図Ⅰ・Ⅱの学習が基礎となる教科である。

[レポート等]

「ボルト、ナット、小ネジ」および「フランジ型たわみ軸継手」については、それぞれの製図図面の提出以外に、講義の内容を理解する上で必要と思われる演習課題をレポートとして課す。

教科書：「機械製図」 林 洋次 監修 (実教出版)  
 参考書：「機械要素設計改訂版」 吉沢武男編 (裳華房)

[学業成績の評価方法および評価基準]

提出された製図図面、スケッチ、レポートおよび設計書等に対して、レポートに関して20%、製図図面およびスケッチに関して80%で評価する。なお、未提出の図面およびレポートがある場合、前期末評価を59点以下とする。

[単位修得要件]

与えられた図面および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
有機化学	平成25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) <専門> 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 N 1 反応と S N 2 反応
- 第3週 S N i 反応と S N 2' 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25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"> <li>1. アルカン，アルケン，アルケンの命名ができる。</li> <li>2. アルコール，エーテル，アルデヒドの命名ができる。</li> <li>3. ケトン，カルボン，酸無水物，エステル命名ができる。</li> <li>4. IUPAC 命名法で記された有機化合物を化学式で表せる。</li> <li>5. 代表的な化合物の慣用名がわかる。</li> </ol> <p>前期・後半</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>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。</li> <li>2. 電気陰性度および分極を説明できる。</li> <li>3. 誘起効果と電子異性効果について説明できる。</li> <li>4. 共鳴現象について説明できる。</li> <li>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。</li> </ol>	<p>後期・前半</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 求核置換反応について説明できる。</li> <li>2. 不斉炭素の絶対配置を示すことができる。</li> <li>3. 二重結合への付加について説明できる。</li> <li>4. トランス付加のメカニズムを簡単に説明できる。</li> <li>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。</li> </ol> <p>後期・後半</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 脱離反応の機構や特徴について説明できる。</li> <li>2. 化合物の構造をニューマン投影法で表現できる。</li> <li>3. シクロヘキサンの立体化学について説明ができる。</li> <li>4. 異性体について説明ができる。</li> <li>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。</li> </ol>
<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。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。また，本教科は後に学習する有機材料や高分子機能材料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>本教科は化学の学習が基礎となる教科である。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
無機化学	平成 25 年度	和田 憲幸	3	後期	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) &lt;基礎&gt; 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 電位陰性度，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, 10週 イオン結合と格子エネルギー</p> <p>第11週 結晶構造と対象性</p> <p>第12, 13週 代表的な結晶構造</p> <p>第14, 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. 原子の構造および電子のエネルギーが推定でき，電子の遷移によって吸収や放射される電磁波のエネルギー，周波数，波長および波数が計算できる。</p> <p>2. 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</p>	<p>度，原子およびイオン等の大きさを推定できる。</p> <p>3. 様々な物質の化学結合が分かる。</p> <p>4. 結晶構造とその対称性，結晶構造中の欠陥が理解できる。</p> <p>5. 非晶質固体の構造や特性が理解できる。</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」1～5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。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礎であり，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。また，本教科は後に学習する「無機材料」，「機能材料」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1および2年生の「化学」の学習が基礎となる教科であり，その基礎知識が必要とする。</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：「新しい基礎無機化学」 榎本尚也，馬 昌珍，村石治人 (三共出版)</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。</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
熱力学	平成25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) &lt;基礎&gt; 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, 系とは 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</p> <p>仕事, 熱, 熱容量(定圧と定積), 理想気体</p> <p>第8週 中間試験</p> <p>第9～15週 第一法則の応用</p> <p>内部エネルギー, 断熱過程と</p> <p>エンタルピー, エンタルピーの温度依存性</p> <p>熱化学, 標準エンタルピー, ヘスの法則熱力学第二法則</p>	<p>第16～23週</p> <p>熱力学第二法則</p> <p>全エントロピー増大法則, 表現式</p> <p>エントロピーの求め方</p> <p>化学反応のエントロピー</p> <p>絶対エントロピー</p> <p>第24 中間試験</p> <p>第25～27週</p> <p>エントロピーの応用 (相変化と熱平衡)</p> <p>ボルツマン式とエントロピー</p> <p>第28～30週</p> <p>自由エネルギー, 化学反応の自由エネルギー</p> <p>平衡定数と自由エネルギー</p> <p>ケミカルポテンシャル</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する。</p> <p>4. 自由エネルギーについての計算ができる。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。100点満点の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。物理化学 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] 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。化学 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
熱力学	平成25年度	宗内 篤夫	3	通年	履修単位 2	必

教科書：化学熱力学 基本の考え方 15章 中田 宗隆（東京化学同人）

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）「かいせつ化学熱力学」 小島和夫著,（培風館）「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
材料強度学	平成25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 材料の引張り試験と引張り特性
- 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 すべりおよびすべり変形
- 第12週 すべり系 I (bcc)
- 第13週 すべり系 II (fcc)
- 第14週 多結晶の塑性変形
- 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(固溶強化)
- 第2週 金属の強化II(結晶粒微細強化)
- 第3週 金属の強化III(加工硬化)
- 第4週 金属の強化IV(析出強化)
- 第5週 金属の強化V(その他強化法)
- 第6週 回復と再結晶
- 第7週 延性破壊と脆性破壊
- 第8週 中間試験
- 第9週 衝撃試験および疲労試験
- 第10週 繰り返し応力とS-N曲線
- 第11週 疲労寿命に影響因子
- 第12週 クリープ試験およびその特性
- 第13週 その他試験法 I
- 第14週 その他試験法 II
- 第15週 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25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"> <li>1. 弾性変形と塑性変形の違いが理解できる。</li> <li>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。</li> <li>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。</li> <li>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。</li> <li>5. 転位の基礎的概念が理解できる。</li> <li>6. すべり系が理解できる。</li> <li>7. 材料強度学で使用する technical term が理解できる。</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>9 金属の強化機構が説明できる。</li> <li>10 金属の回復、再結晶が理解できる。</li> <li>11 延性破壊、脆性破壊が理解できる。</li> <li>12 S-N 曲線を理解し、それに関する計算問題が解ける。</li> <li>13 クリーブについて理解し、その計算問題が解ける。</li> <li>14 金属の試験法について説明できる。</li> <li>15 析出硬化について理解でき、その機構が説明できる。</li> </ol>
<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。 本教科は後に学習する材料力学(4年)や材料設計学(5年)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] 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) 本教科の学習には基礎材料学(ミラー指数等)の修得が必要である。</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
材料組織学	平成25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。

[授業の内容] 全ての内容は、学習・教育目標 (B) <専門>に対応する。

前期

◆平衡状態図

- 第1週 平衡状態図に関する基礎的事項 (用語, 組成の表し方等)
- 第2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)
- 第3週 2成分系状態図の基礎としてこの法則, 2相分離型
- 第4週 基礎的な2成分系状態図 (全率固溶体型状態図)
- 第5週 基礎的な2成分系状態図 (共晶型状態図)
- 第6週 基礎的な2成分系状態図 (共晶型状態図, 包晶型状態図)
- 第7週 偏晶型状態図および中間層生成型状態図, 成分金属格子変態型, モテイト型状態図等
- 第8週 前期中間試験
- 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
- 第10週 Fe-C系状態図
- 第11週 2成分系状態図の作成および演習問題
- 第12週 3成分系状態図 (濃度表示法, 全率固溶体型)
- 第13週 3成分系状態図 (濃度表示法, 全率固溶体型)
- 第14週 3成分系状態図 (3相共存型)
- 第15週 3成分系状態図 (4相共存型)

後期

◆平衡状態図

- 第1週 2成分系合金の自由エネルギー
- 第2週 2成分系合金の自由エネルギー
- 第3週 自由エネルギー曲線と状態図
- 第4週 状態図のまとめ

◆拡散

- 第5週 拡散 (金属結晶中の原子の拡散機構, フィックの拡散法則)
- 第6週 拡散 (金属結晶中の原子の拡散機構, フィックの拡散法則, フィックの第2法則の解)
- 第7週 拡散 (フィックの第2法則の解)
- 第8週 後期中間試験
- 第9週 拡散 (相互拡散係数, カーケンドール効果)
- 第10週 拡散 (拡散係数の温度変化), 拡散のまとめ

◆相変態

- 第11週 相変態 (純金属の凝固, 均質核生成, 不均質核生成)
- 第12週 相変態 (合金の一方向凝固)
- 第13週 相変態 (合金の一方向凝固, 共晶凝固)
- 第14週 相変態 (析出, 共析)
- 第15週 相変態 (マルテンサイト変態)

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25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"> <li>1成分系・2成分系・3成分系状態図に関する基礎的事項を理解している。</li> <li>2. 平衡状態図に基づき相変化を説明できる。</li> <li>3. 与えられた条件で2成分系状態図が作成できる。</li> <li>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。</li> <li>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。</li> </ol> <p>◆拡散</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>6. 結晶中の拡散現象の基礎的事項について説明できる。</li> <li>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。</li> <li>8. 拡散係数の温度依存性について説明できる。</li> </ol>	<p>◆相変態</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>9. 融液中の核生成の基礎的事項について説明できる。</li> <li>10. 一方向凝固における溶質や凝固条件と組織の關係の基礎的事項について説明できる。</li> <li>11. 析出に関する基礎的事項について説明できる。</li> <li>12. 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。</li> </ol>
<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」1～12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し、評価結果が100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、後に学習する鉄鋼材料、非鉄材料、結晶解析学等金属材料の物性、組織制御に関する科目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>本科目には材料結晶学、微分積分学Ⅰの習得が必要である。</p>	
<p>[レポート等] 理解を深めるため、適時演習課題を与える。</p>	
<p>教科書：「材料系の状態図入門」坂公恭著（朝倉書店）「基礎材料工学」渡邊、斎藤、菅原共著（共立出版）</p> <p>参考書：「図解合金状態図」横山亨（オーム社）、「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] 提出物をすべて提出されたことを前提に、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>提出物をすべて提出したうえで、学業成績で60点以上を取得すること。</p>	