

2. 材料機能工学科及び材料プロセス工学科
 応用物理学科，原子核工学科
 材料機能工学科及び材料プロセス工学科

<p>科目区分：専門基礎科目A 授業形態：講義</p>	<p>●本講義の目的およびねらい 第Ⅱ学科の各研究室における研究内容の紹介および研究室の見学を通じて第Ⅱ学科の概要を学ぶ。</p>
<p>第Ⅱ学科概論 (2単位)</p>	<p>●バックグラウンドとなる科目</p> <p>●授業内容 ・各研究室の教官による研究内容の紹介 ・小グループによる各研究室の見学と討論</p>
<p>対象学科： 材料工学 応用物理学 原子核工学</p>	<p>●教科書</p> <p>●参考書</p> <p>●成績評価の方法</p>

<p>科目区分：専門基礎科目A 授業形態：講義及び演習</p>	<p>●本講義の目的およびねらい 3次元空間にある図形(点、線、面および立体)を2次元の平面上に表現(作図)すること、逆に表現された図から3次元図形を計量的・幾何学的に解析する種々の問題を扱うことにより、空間的図形情報の把握・表現能力を養う。</p>
<p>図学 (2単位)</p>	<p>●バックグラウンドとなる科目</p> <p>●授業内容 1. 正投影法 2. 多面体と断面 3. 曲線と曲面 4. 立体の相互関係 5. 軸測投影</p>
<p>対象学科： 材料工学 応用物理学 原子核工学</p>	<p>●教科書 別途指示</p> <p>●参考書</p> <p>●成績評価の方法 試験および演習レポート</p>

<p>科目区分：専門基礎科目 A 授業形態：講義</p>	<p>●本講義の目的およびねらい 情報化社会と特徴付けられる今日においては、計算機による情報処理の基礎知識の修得は、専門の学習、研究にとって必要不可欠である。本講義ではFORTRAN言語による計算機プログラミングの初歩を、情報処理教育センターの実習を通して体得する。</p> <p>●バックグラウンドとなる科目</p> <p>●授業内容</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 電子計算機の概説 2. UNIXワークステーションの操作法 3. ネットワークシステムの利用法 4. FORTRAN言語の文法 5. FORTRANプログラミング手法 6. 数値計算法の基礎 <p>●教科書 情報処理教育センターハンドブック</p> <p>●参考書 ワークステーション入門</p> <p>●成績評価の方法 試験および課題演習</p>
<h2>計算機プログラミング</h2> <p>(2単位)</p>	
<p>対象学科： 材料工学</p>	

<p>科目区分：専門基礎科目 A 授業形態：講義</p>	<p>●本講義の目的およびねらい 物理学が原子レベルの小さい系を取扱うようになって、これまでの古典物理学では説明出来なくなり、新しい物理学、相対論と量子力学の誕生した過程を論ずる。</p> <p>●バックグラウンドとなる科目 力学、電磁気学、数学</p> <p>●授業内容</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 序論：物質と原子、比熱、プランク定数の発見、プランクの公式、古典論の応用限界、原子の安定性 2. 量子物理における物理量の大きさ 3. エネルギー単位 4. 物質粒子 <p>●教科書 量子物理（上）：パークレー物理学コース4（丸善）</p> <p>●参考書 物理数学：大槻義彦他（培風館）</p> <p>●成績評価の方法 試験</p>
<h2>原子物理学</h2> <p>(2単位)</p>	
<p>対象学科： 応用物理学 原子核工学 材料工学</p>	

<p>科目区分：専門基礎科目A 授業形態：講義</p>	<p>●本講義の目的およびねらい 専門基礎科目Bの化学基礎IとIIでは、物理化学の基本となる量子化学と化学熱力学をそれぞれ学ぶ。本講義では、物理化学の中で電気化学と化学反応速度論を中心に講義する。それにより物理化学の基礎についての理解を深める。</p>
<p>物理化学 (2単位)</p>	<p>●バックグラウンドとなる科目 化学基礎I・II</p> <p>●授業内容</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 電気化学 <ul style="list-style-type: none"> ・電解質の性質、電極の平衡、電位-pH図、可逆電池、電極反応速度など 2. 化学反応速度論 <ul style="list-style-type: none"> ・反応速度式、反応次数、半減期、アレニウスの式など
<p>対象学科： 材料工学 応用物理学 原子核工学</p>	<p>●教科書</p> <p>●参考書 物理化学(上、下)：アトキンソン著、千葉・中村訳(東京化学同人)</p> <p>●成績評価の方法 筆記試験</p>

<p>科目区分：専門基礎科目A 授業形態：講義及び演習</p>	<p>●本講義の目的およびねらい 専門基礎科目Bとして数学及び物理学等を学んだ後、さらに進んで工学の専門科目を学ぼうとする学生に対して、その基礎となる数学を講義する。微分方程式及びベクトル解析の知識を系統的に与え、理論と応用との結びつきを解説する。</p>
<p>数学I及び演習 (3単位)</p>	<p>●バックグラウンドとなる科目 数学基礎I、II、III、IV、物理学基礎I、II</p> <p>●授業内容</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 常微分方程式 <ul style="list-style-type: none"> ・1階の微分方程式 ・2階の微分方程式 ・1階連立微分方程式と高階微分方程式 2. ベクトル解析 <ul style="list-style-type: none"> ・ベクトル代数 ・曲線と曲面 ・場の解析学
<p>対象学科： 材料工学</p>	<p>●教科書</p> <p>●参考書 技術者のための高度数学I・常微分方程式：北原訳(培風館) ベクトル解析とその応用：竹之内著(サイエンス社)</p> <p>●成績評価の方法 試験およびレポート</p>

<p>科目区分：専門基礎科目A 授業形態：講義及び演習</p>	<p>●本講義の目的およびねらい 数学1及び演習に引き続き、専門科目を学ぶ基礎として、工学上重要な方法であるフーリエ解析、さらに工学によく現れる偏微分方程式について講義する。数学的思考方及び具体的問題に現れる理論と応用との結びつきを重視する。</p> <p>●バックグラウンドとなる科目 数学基礎Ⅰ、Ⅱ、Ⅲ、Ⅳ、Ⅴ、数学1及び演習</p> <p>●授業内容</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. フーリエ解析 <ul style="list-style-type: none"> ・フーリエ級数 ・フーリエ変換 ・ラプラス変換 2. 偏微分方程式 <ul style="list-style-type: none"> ・1階偏微分方程式 ・楕円形偏微分方程式 ・双曲形偏微分方程式 ・放物形偏微分方程式 ・変数分離と特殊関数 <p>●教科書</p> <p>●参考書 偏微分方程式：神部勉（講談社）</p> <p>●成績評価の方法 試験および演習レポート</p>
<p style="text-align: center;">数学2及び演習 (3単位)</p> <hr/> <p>対象学科： 材料工学 応用物理学 原子核工学</p>	

<p>科目区分：専門基礎科目A 授業形態：講義及び演習</p>	<p>●本講義の目的およびねらい 物体（質点および質点系）の運動を微分方程式によって統一的に記述されることを理解し、条件が与えられた場合にその方程式を積分して物体の運動を求める手法を修得する。共通教育科目の物理学基礎Ⅰの授業内容を考慮し、演習を通じて理解を一層深める。</p> <p>●バックグラウンドとなる科目 数学基礎、物理学基礎Ⅰ</p> <p>●授業内容</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 力と運動の法則 2. 力のつりあい 3. 質点の運動 4. エネルギーと仕事 5. 剛体の運動 6. 振動 7. ラグランジュの方程式、ハミルトンの原理 <p>●教科書 工業力学：青木・長松（養賢堂）</p> <p>●参考書 工科系の力学：滝本・高橋（森北出版）</p> <p>●成績評価の方法 筆記試験及び演習レポート</p>
<p style="text-align: center;">力学及び演習 (2.5単位)</p> <hr/> <p>対象学科： 材料工学</p>	

<p>科目区分：専門基礎科目A 授業形態：講義</p>	<p>●本講義の目的およびねらい 結晶学のあらましと回折による結晶の評価法について講義する。</p>
<p style="text-align: center;">結晶物理学 (2単位)</p> <hr/> <p>対象学科： 材料工学</p>	<p>●バックグラウンドとなる科目</p> <p>●授業内容</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 結晶学概論 <ul style="list-style-type: none"> ・結晶構造と空間格子 ・ステレオ投影と標準投影 2. 回折現象 <ul style="list-style-type: none"> ・結晶による回折 ・逆格子とエwald球 ・電子線回折と電子顕微鏡 ・X線回折 <p>●教科書</p> <p>●参考書</p> <p>●成績評価の方法 試験</p>

<p>科目区分：専門基礎科目A 授業形態：講義</p>	<p>●本講義の目的およびねらい 物理学基礎Ⅱを基に、動的な電磁気学を展開する。材料工学における電磁気学応用のための基礎を学ぶ。</p>
<p style="text-align: center;">電磁気学A (2単位)</p> <hr/> <p>対象学科： 材料工学</p>	<p>●バックグラウンドとなる科目 物理学基礎Ⅱ，数学基礎Ⅰ～Ⅴ，数学及び数学演習第Ⅰ</p> <p>●授業内容</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 序 <ul style="list-style-type: none"> ・ベクトル解析要論 ・電磁場の基礎方程式要論 2. マックスウェルの方程式とその展開 3. 電磁場内での荷電粒子の運動 <p>●教科書</p> <p>●参考書 電磁気学Ⅱ：長岡（岩波書店） 電磁気学：平川（培風館） 量子力学：山内（培風館）</p> <p>●成績評価の方法 試験およびレポート</p>

<p>科目区分：専門基礎科目A 授業形態：講義</p>	<p>●本講義の目的およびねらい 物質の諸物性の本質的な理解に必要な量子力学の基礎について講述する。</p>
<p>量子力学A (2単位)</p>	<p>●バックグラウンドとなる科目 数学1, 2及び演習, 原子物理学, 力学及び力学演習, 電磁気学A</p> <p>●授業内容</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 粒子と波動 2. 量子力学の基本法則 3. 交換関係と不確定性原理 4. 角運動量 5. 中心力場の粒子 6. 2電子問題 7. 摂動論の基礎
<p>対象学科： 材料工学</p>	<p>●教科書 量子力学：山内（培風館）</p> <p>●参考書 量子力学：シッフ（吉岡書店），量子力学Ⅰ，Ⅱ：小出（裳華房）</p> <p>●成績評価の方法 筆記試験とレポート</p>

<p>科目区分：専門基礎科目A 授業形態：講義</p>	<p>●本講義の目的およびねらい 工学基礎としての移動現象（運動量，熱，物質移動）を学び，材料製造プロセスにおいて起こっている移動現象を理解するために必要な基礎知識を修得することを目的とする。</p>
<p>移動現象論 (2単位)</p>	<p>●バックグラウンドとなる科目 物理学基礎，数学基礎，数学1及び演習</p> <p>●授業内容</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 移動現象の基礎的法則 2. 運動量，熱，物質移動の微分収支と微分方程式の導出 3. 運動量移動 4. 熱移動 5. 物質移動
<p>対象学科： 材料工学</p>	<p>●教科書</p> <p>●参考書 移動速度論：城塚，平田，村上（オーム社） 伝熱工学：関（森北出版）</p> <p>●成績評価の方法 筆記試験</p>

<p>科目区分：専門基礎科目A 授業形態：講義</p>	<p>●本講義の目的およびねらい 物質の熱現象を分子論的に考察する基礎を理解することを目的とする。ニュートン力学の立場と量子力学の立場の両方から取り扱う。物質の構造と性質を理解する基礎となる。</p>
<p style="text-align: center;">統計力学A (2単位)</p>	<p>●バックグラウンドとなる科目 原子物理学, 材料物理化学, 応用熱力学, 量子力学A</p> <p>●授業内容</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 温度と熱 2. 熱力学のまとめ 3. 気体と分子 4. 気体分子の分布確率 5. 古典的な体系 6. 量子力学的な体系 7. 量子論的理想気体
<p>対象学科： 材料工学</p>	<p>●教科書 熱・統計力学：戸田盛和（岩波書店）</p> <p>●参考書 統計力学：ハルレイ 物理学コース（丸善）， 統計物理：キッテル（サイエンス社），熱力学・統計力学：原島（培風館）</p> <p>●成績評価の方法 試験およびレポート</p>

<p>科目区分：専門基礎科目A 授業形態：講義</p>	<p>●本講義の目的およびねらい 専門基礎科目Bの化学基礎Ⅱにおいては、物理化学の基本となる化学熱力学の基礎的事項について学ぶが、ここでは、化学熱力学についての知識をさらに深めることを目指して、材料プロセッシングにおいて重要な化学平衡とポテンシャルダイアグラムを中心に講義する。また、電気化学の内容についても触れる。</p>
<p style="text-align: center;">材料物理化学 (2単位)</p>	<p>●バックグラウンドとなる科目 化学基礎Ⅱ, 物理化学</p> <p>●授業内容</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 化学熱力学の基本事項 2. 化学平衡 3. ポテンシャルダイアグラム 4. 電気化学
<p>対象学科： 材料工学</p>	<p>●教科書</p> <p>●参考書</p> <p>●成績評価の方法 筆記試験</p>

<p>科目区分：専門基礎科目A 授業形態：講義</p>	<p>●本講義の目的およびねらい 化学の基礎としての無機化学及び現代のトピックスを、理論的及び系統的に学ぶ。</p>
<p style="text-align: center;">無機化学 (2単位)</p> <hr/> <p>対象学科： 材料工学</p>	<p>●バックグラウンドとなる科目 化学基礎Ⅰ～Ⅲ，物理化学，原子物理学</p> <p>●授業内容</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 序：原子構造，化学結合の生成，イオン性固体，酸・塩基，周期表 2. 錯体化学：配位数と立体構造，異性現象，平衡定数，キレート効果，配位子変移反応，電子移動反応 3. 主族元素 4. 遷移元素の化学：配位子場理論，元素各論，配位子場安定化エネルギー 5. トピックス <p>●教科書 基礎無機化学：コットン・ウィルキンソン・カス著，中原訳（培風館）</p> <p>●参考書 無機化学（上・下）：コットン・ウィルキンソン・カス著，中原訳（培風館）</p> <p>●成績評価の方法 筆記試験</p>

<p>科目区分：専門基礎科目A 授業形態：講義</p>	<p>●本講義の目的およびねらい 機械や構造物に使用される材料の力学的応答（材料の変形と強さ，安定性など）について学ぶ。力学を基礎とした，機械部品や構造物の設計，材料選択の基礎となる学問である。</p>
<p style="text-align: center;">材料力学第1 (2単位)</p> <hr/> <p>対象学科： 材料工学</p>	<p>●バックグラウンドとなる科目 物理学基礎Ⅰ，力学及び力学演習</p> <p>●授業内容</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 材料力学の基礎概念 2. 応力とひずみ 3. 棒の力学（引張りと圧縮） 4. 平面問題（組合せ応力） 5. 真直はり 6. はりの変形と応力 <p>●教科書 基礎材料力学：高橋・町田（培風館）</p> <p>●参考書</p> <p>●成績評価の方法 筆記試験</p>

<p>科目区分：専門基礎科目A 授業形態：講義</p>	<p>●本講義の目的およびねらい 材料力学第1を基に、より複雑な応力状態における材料の弾性変形の解析法とエネルギー原理について学ぶ。</p>
<p style="text-align: center;">材料力学第2 (2単位)</p> <hr/> <p>対象学科： 材料工学</p>	<p>●バックグラウンドとなる科目 材料力学第1，数学基礎，物理学基礎Ⅰ，力学及び力学演習</p> <p>●授業内容</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. ねじりによる応力と変形 2. ひずみエネルギー 3. 長柱の座屈 4. 球対称及び軸対称変形 5. 平板の曲げ 6. 応力集中 7. 材料試験法 <p>●教科書 基礎材料力学：高橋・町田（培風館）</p> <p>●参考書</p> <p>●成績評価の方法 筆記試験および演習レポート</p>

<p>科目区分：専門基礎科目A 授業形態：講義</p>	<p>●本講義の目的およびねらい 多数の原子が集合した系における熱力学的平衡状態を記述する状態図について学ぶ。状態図の理解は材料工学の多くの分野の基礎となるものである。</p>
<p style="text-align: center;">材料物理学 (2単位)</p> <hr/> <p>対象学科： 材料工学</p>	<p>●バックグラウンドとなる科目 化学基礎Ⅱ，結晶物理学，材料物理化学</p> <p>●授業内容</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 物質の集合状態と相律 2. 2元系平衡状態図 3. 状態図の熱力学的基礎 4. 状態図の非平衡的様相 5. 3元系状態図 <p>●教科書</p> <p>●参考書 材料組織学：長村他（朝倉書店），物質の構造：ウヰ編（岩波書店），合金状態図読本：横山（オーム社），金属組織学：須藤他（丸善），金属組織学序論：阿部（コナ社）</p> <p>●成績評価の方法 試験</p>

<p>科目区分：専門基礎科目A 授業形態：演習</p>	<p>●本講義の目的およびねらい 物理化学，材料物理化学の内容に関する演習を行うことにより，講義の内容を補填し理解を深める。</p>
<p>材料物理化学演習 (1.5単位)</p> <hr/> <p>対象学科： 材料工学</p>	<p>●バックグラウンドとなる科目 化学基礎Ⅱ，物理化学，材料物理化学</p> <p>●授業内容</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 化学熱力学 <ul style="list-style-type: none"> ・熱力学的諸量の計算（エンタルピー，エントロピー，自由エネルギー） ・化学平衡の計算（気体を含む系の反応，凝縮系純物質と気体を含む系の反応） 2. 電気化学 <ul style="list-style-type: none"> ・化学電池 ・自由エネルギーと平衡電位 ・電位-pH図 ・腐食速度 <p>●教科書</p> <p>●参考書 物理化学（上・下）：アトキンス著，千葉・中村訳（東京化学同人）</p> <p>●成績評価の方法 レポート</p>

<p>科目区分：専門基礎科目A 授業形態：講義</p>	<p>●本講義の目的およびねらい 素材製造プロセスにおいては，必ずといってもよいほど溶体（溶液）が関与してくるが，ここでは，溶体の熱力学的取り扱い方について講義する。</p>
<p>応用熱力学 (2単位)</p> <hr/> <p>対象学科： 材料工学</p>	<p>●バックグラウンドとなる科目 化学基礎Ⅱ，物理化学，材料物理化学，材料物理学</p> <p>●授業内容</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 混合の熱力学 <ul style="list-style-type: none"> ・理想溶液と非理想溶液，Gibbs-Duhemの式，正則溶液，溶液の準化学モデル，統計熱力学モデル，状態図 2. 溶液の熱力学的取り扱い <ul style="list-style-type: none"> ・標準状態と標準状態の変換，多成分系希薄溶液における活量係数，相互作用係数 <p>●教科書</p> <p>●参考書</p> <p>●成績評価の方法 筆記試験</p>

<p>科目区分：専門基礎科目A 授業形態：講義</p>	<p>●本講義の目的およびねらい 物質の化学分析に必要な基本的技法とその理論について、特に湿式化学分析及び電気化学分析を中心に論ずる。</p>
<p>分析化学第1 (2単位)</p>	<p>●バックグラウンドとなる科目 化学基礎Ⅰ～Ⅲ，物理化学，無機化学</p> <p>●授業内容</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 序：化学分析と分析化学，分析誤差 2. 分離：沈殿分離と重量分析，電着分離，溶媒抽出分離，蒸発分離，液体およびガスクロマトグラフィー 3. 容量分析：中和滴定，沈殿滴定，酸化還元滴定，錯滴定およびコロイド滴定 4. 電気分析：電位差分析，電量分析，ポーラログラフィーとボルタンメトリー，電導度分析，高周波分析
<p>対象学科： 材料工学</p>	<p>●教科書 分析化学概論：水池敦・河口広司（産業図書）</p> <p>●参考書 大学実習工業分析化学（上）：竹内次夫編（学術図書）</p> <p>●成績評価の方法 筆記試験</p>

<p>科目区分：専門基礎科目A 授業形態：実験</p>	<p>●本講義の目的およびねらい 材料工学に関する基礎的な実験を行い，関連する基礎理論や原理の理解を深めるとともに，実験の基本技術を修得する。</p>
<p>材料工学実験基礎 (2単位)</p>	<p>●バックグラウンドとなる科目 専門基礎科目Aの各科目</p> <p>●授業内容</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. X線・電子回折実験 2. 半導体の電気特性測定 3. 熱分析実験 4. 溶融合金の活量測定 5. 組織観察実験 6. 引張試験 7. 分析化学実験
<p>対象学科： 材料工学</p>	<p>●教科書 材料工学実験テキスト</p> <p>●参考書</p> <p>●成績評価の方法 レポート</p>

<p>科目区分：専門基礎科目A 授業形態：演習</p>	<p>●本講義の目的およびねらい 専門基礎科目Aの結晶物理学，材料物理学，量子力学A，統計力学Aの理解を深めるため，それらの内容に関する演習を行う。</p>
<p>材料物理学演習 (1.5単位)</p>	<p>●バックグラウンドとなる科目 結晶物理学，材料物理学，量子力学A，統計力学A</p> <p>●授業内容</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 結晶物理学 2. 材料物理学 3. 量子力学 4. 統計力学
<p>対象学科： 材料工学</p>	<p>●教科書</p> <p>●参考書</p> <p>●成績評価の方法 演習およびレポート</p>

<p>科目区分：専門基礎科目A 授業形態：演習</p>	<p>●本講義の目的およびねらい 簡単な機械製図実習と機械設計の基礎的考え方，CAD（計算機援用設計）などについて講義と演習を行う。</p>
<p>材料工学設計製図 (1.5単位)</p>	<p>●バックグラウンドとなる科目 材料力学第1，第2</p> <p>●授業内容</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 機械要素の製図 2. 機械設計の基礎 3. 簡単な機械要素・部品の設計製図 4. 計算機援用設計（CAD）の基礎 5. 機械・構造設計と材料
<p>対象学科： 材料工学</p>	<p>●教科書 精説機械製図：和田稲苗編（実教出版）</p> <p>●参考書</p> <p>●成績評価の方法 レポートおよび製図</p>

<p>科目区分：専門科目 授業形態：講義</p>	<p>●本講義の目的およびねらい 各種材料を成形加工して製品や部品をつくる際の成形加工法に関する基礎的な知識を学ぶ。</p>
<p>材料成形学 (2単位)</p>	<p>●バックグラウンドとなる科目 材料物理学, 材料物理化学, 電磁気学, 材料力学</p> <p>●授業内容</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 各種材料の成形法概論 2. 各種熱源と材料加熱, 溶融, 凝固特性 3. 各種成形法 (溶接, 微細加工, 鋳造, 塑性加工等) 4. 成形による材料特性の変化 5. 材料成形の応用例 (超微細加工, 放電加工, レーザ加工など)
<p>対象学科： 材料工学</p>	<p>●教科書 溶接・接合工学の基礎：溶接学会編（丸善）</p> <p>●参考書 レーザーの科学, NHK Books 675, NHK出版会</p> <p>●成績評価の方法 試験および講義メモ</p>

<p>科目区分：専門科目 授業形態：実験</p>	<p>●本講義の目的およびねらい 材料工学各分野における基礎的及び応用的な実験を行い, 諸材料の機能・特性やそのプロセッシングに関連する基礎理論の理解を深めるとともに, 卒業研究を行うための基礎知識や基本技術を修得する。</p>		
<p>材料工学実験第1, 第2 (2+2単位)</p>	<p>●バックグラウンドとなる科目 材料工学実験基礎及び専門科目の各科目</p> <p>●授業内容</p> <table style="width: 100%; border: none;"> <tr> <td style="width: 50%; vertical-align: top;"> <ol style="list-style-type: none"> 1. 単結晶の方位解析 2. スラッグの熱力学 3. 電気化学 4. 相変態 5. 衝撃試験と破面観察 6. 強磁性体と超伝導体の特性 7. 半導体のエネルギー構造 8. 電磁気力の利用 9. 物質移動速度・反応速度 10. 凝固と組織 </td> <td style="width: 50%; vertical-align: top;"> <ol style="list-style-type: none"> 11. 塑性加工 12. 溶接と非破壊検査 13. 複合材料 14. 真空技術と薄膜 </td> </tr> </table>	<ol style="list-style-type: none"> 1. 単結晶の方位解析 2. スラッグの熱力学 3. 電気化学 4. 相変態 5. 衝撃試験と破面観察 6. 強磁性体と超伝導体の特性 7. 半導体のエネルギー構造 8. 電磁気力の利用 9. 物質移動速度・反応速度 10. 凝固と組織 	<ol style="list-style-type: none"> 11. 塑性加工 12. 溶接と非破壊検査 13. 複合材料 14. 真空技術と薄膜
<ol style="list-style-type: none"> 1. 単結晶の方位解析 2. スラッグの熱力学 3. 電気化学 4. 相変態 5. 衝撃試験と破面観察 6. 強磁性体と超伝導体の特性 7. 半導体のエネルギー構造 8. 電磁気力の利用 9. 物質移動速度・反応速度 10. 凝固と組織 	<ol style="list-style-type: none"> 11. 塑性加工 12. 溶接と非破壊検査 13. 複合材料 14. 真空技術と薄膜 		
<p>対象学科： 材料工学</p>	<p>●教科書 材料工学実験テキスト</p> <p>●参考書</p> <p>●成績評価の方法 レポート</p>		

<p>科目区分：専門科目 授業形態：講義</p>	<p>●本講義の目的およびねらい 建築、機械車両、プラント等の構造用鋼として、また主要部品材料として広く使用されている鉄鋼材料の種々の特性について学ぶ。</p>
<p style="text-align: center;">金属材料学第1 (2単位)</p> <hr/> <p>対象学科： 材料工学</p>	<p>●バックグラウンドとなる科目 結晶物理学、材料物理学、材料強度学</p> <p>●授業内容</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 鉄と鋼の特性、状態図と相変化 2. 相変化を利用した種々の熱処理 3. 鉄鋼における合金元素の役割 4. 普通鋼、特殊鋼の特性および用途 5. 鉄鋼材料における先端技術 <p>●教科書</p> <p>●参考書 鉄鋼材料学：門馬（実教出版）</p> <p>●成績評価の方法 試験及び演習レポート</p>

<p>科目区分：専門科目 授業形態：講義</p>	<p>●本講義の目的およびねらい プロセス数学では、数学2及び演習に引き続き材料工学において必要となる特殊関数を学ぶ。数値解析学では材料プロセスの理解とアプローチに必要な数値解析の手法について展開する。</p>
<p style="text-align: center;">プロセス数学・数値解析学 (2単位)</p> <hr/> <p>対象学科： 材料工学</p>	<p>●バックグラウンドとなる科目 数学1・2及び演習、計算機プログラミング</p> <p>●授業内容</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. プロセス数学 <ul style="list-style-type: none"> ・特殊関数およびその材料プロセスへの適用 2. 数値解析学 <ul style="list-style-type: none"> ・代数方程式の数値解、数値積分、補間法 ・常微分方程式の数値解析 ・偏微分方程式の数値解析 <p>●教科書</p> <p>●参考書</p> <p>●成績評価の方法 試験およびレポート</p>

<p>科目区分：専門科目 授業形態：講義</p>	<p>●本講義の目的およびねらい 結晶内の欠陥、特に転位の性質について講義する。</p>
<p>格子欠陥論 (2単位)</p> <hr/> <p>対象学科： 材料工学</p>	<p>●バックグラウンドとなる科目 結晶物理学</p> <p>●授業内容</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 結晶中の欠陥 2. 結晶中の転位 3. 転位の幾何学 4. 弾性論の要点 5. 直線転位 6. 転位に働く力 7. 不完全転位 8. 不純物と転位の相互作用 9. 転位の運動と降伏及び加工硬化 10. 結晶の強化機構 <p>●教科書</p> <p>●参考書 Theory of Dislocations:Hirth and Lothe(McGraw-Hill)</p> <p>●成績評価の方法 試験</p>

<p>科目区分：専門科目 授業形態：講義</p>	<p>●本講義の目的およびねらい 材料の表面および界面の物理化学について論ずる。</p>
<p>表面物理化学 (2単位)</p> <hr/> <p>対象学科： 材料工学</p>	<p>●バックグラウンドとなる科目 化学基礎Ⅱ，物理化学，材料物理化学</p> <p>●授業内容</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 表界面の熱力学と界面エネルギー 2. 二相の接触界面現象 3. 金属の安定性（腐食，酸化性）と環境 4. 電気化学計測と腐食速度の測定法 5. 不働態と耐食性材料 6. 材料表面処理による耐食性賦与 <p>●教科書</p> <p>●参考書 金属表面工学：大谷（日刊工業新聞社） 腐食化学と防食技術：伊藤（コロナ社）</p> <p>●成績評価の方法 筆記試験</p>

<p>科目区分：専門科目 授業形態：講義</p>	<p>●本講義の目的およびねらい 物質における、電子と格子振動の挙動に関する理論と物性の基礎、及びそれら物性を機能とする各種材料の基礎について講述する。</p>
<p>材料物性学 (2単位)</p>	<p>●バックグラウンドとなる科目 量子力学A, 結晶物理学, 統計力学, 材料物理学, 原子物理学</p> <p>●授業内容</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 格子振動 2. 自由電子 3. ほとんど自由な電子とブリルアンゾーン 4. 強く束縛された電子と簡単なバンド構造 5. 電気伝導と比熱 (金属, 半導体, 絶縁体) 6. 光の反射と吸収 7. 超伝導材料, 磁性材料, 誘電体材料等の基礎
<p>対象学科： 材料工学</p>	<p>●教科書</p> <p>●参考書 固体物理学入門：キッテル著（丸善） 固体物理学：村尾著（共立出版）</p> <p>●成績評価の方法 筆記試験とレポート</p>

<p>科目区分：専門科目 授業形態：講義</p>	<p>●本講義の目的およびねらい 半導体を電子や光子の振舞いの場として捉え、その場をどのように作り出すかという観点から半導体材料を論ずる。</p>
<p>半導体材料学 (2単位)</p>	<p>●バックグラウンドとなる科目 数学及び数学演習第2, 電磁気学A, 結晶物理学, 量子力学A</p> <p>●授業内容</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 固体内電子の基礎物性 <ul style="list-style-type: none"> ・金属・半導体・絶縁体, 固体中の電子分布, 固体の諸効果 2. 電子輸送デバイスの基本構造と原理 <ul style="list-style-type: none"> ・金属/半導体, pn接合, トランジスタ, 異種接合, 絶縁体/半導体 3. 電子輸送現象の基本方程式 <ul style="list-style-type: none"> ・ボルツマンの輸送方程式, ポアソンの方程式, 拡散方程式の導出と応用
<p>対象学科： 材料工学</p>	<p>●教科書 応用物性：佐藤（オーム社）</p> <p>●参考書</p> <p>●成績評価の方法 試験およびレポート</p>

<p>科目区分：専門科目 授業形態：講義</p>	<p>●本講義の目的およびねらい 物質の化学分析に必要な基本的技法とその理論について、特に機器分析法を中心に論ずる。</p>
<p style="text-align: center;">分析化学第2 (2単位)</p>	<p>●バックグラウンドとなる科目 分析化学第1, 化学基礎Ⅰ～Ⅲ, 物理化学, 無機化学, 原子物理学</p> <p>●授業内容</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 光分析と電磁波利用分析 可視・紫外吸光光度分析, けい光分析, 比濁分析, 赤外吸収およびラマン分析, 発光分光分析, 原子吸光分析, 原子けい光分光, X線分析, 光電子およびオージェ電子分光分析, 核磁気および電子スピン共鳴分析 2. その他の機器分析 質量分析, 放射能分析, 熱分析
<p>対象学科： 材料工学</p>	<p>●教科書 分析化学概論：水池敦・河口広司（産業図書）</p> <p>●参考書 機器分析：田中誠一・飯田芳男（裳華房）</p> <p>●成績評価の方法 筆記試験</p>

<p>科目区分：専門科目 授業形態：講義</p>	<p>●本講義の目的およびねらい 高温の異相反応であり、移動現象の影響を強く受けるガス-メタル間、スラゲーメタル間反応などの金属精錬反応の速度と物質移動現象の基礎的關係を学ぶ。</p>
<p style="text-align: center;">金属反応論 (2単位)</p>	<p>●バックグラウンドとなる科目 材料物理化学, 移動現象論, プロセス数学・数値解析学</p> <p>●授業内容</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 異相系反応と物質移動速度 2. ガス-メタル間反応速度 3. スラゲーメタル間反応速度 4. 凝固と物質移動
<p>対象学科： 材料工学</p>	<p>●教科書</p> <p>●参考書 講座・現代の金属学 製錬編 4 冶金物理化学：（日本金属学会）</p> <p>●成績評価の方法 筆記試験</p>

<p>科目区分：専門科目 授業形態：講義</p>	<p>●本講義の目的およびねらい 各種複合材料の製造プロセス，異種素材間の界面現象，力学的諸特性，応用分野に関する基礎的事項を学ぶ。</p>
<p style="text-align: center;">複合材料工学 (2単位)</p> <hr/> <p>対象学科： 材料工学</p>	<p>●バックグラウンドとなる科目 物理化学，材料物理化学，材料力学第1，第2</p> <p>●授業内容</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 複合材料の分類 2. 各種素材間の濡れ性および複合材料の界面現象 3. 複合材料の製造プロセス <ul style="list-style-type: none"> ・不連続繊維強化型複合材料の製造プロセス ・粒子分散強化型複合材料の製造プロセス 4. 複合材料の特性 <ul style="list-style-type: none"> ・連続繊維強化型複合材料の力学的特性 ・不連続繊維強化型複合材料の力学的特性 ・粒子分散強化型複合材料の力学的特性 <p>●教科書</p> <p>●参考書</p> <p>●成績評価の方法 試験</p>

<p>科目区分：専門科目 授業形態：講義</p>	<p>●本講義の目的およびねらい 材料が弾性変形あるいは弾塑性変形をするときの応力とひずみの解法について学ぶ。</p>
<p style="text-align: center;">弾塑性学 (2単位)</p> <hr/> <p>対象学科： 材料工学</p>	<p>●バックグラウンドとなる科目 数学基礎，材料力学第1，材料力学第2</p> <p>●授業内容</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 単軸応力状態の弾塑性 2. 棒の曲げ 3. 棒のねじり 4. 降伏条件と応力ひずみ関係式 5. 有限要素解析の基礎 <p>●教科書 非線形有限要素法：日本塑性加工学会（コロナ社）</p> <p>●参考書 塑性加工：鈴木(裳華房)，工業塑性力学：益田・室田(養賢堂)</p> <p>●成績評価の方法 試験および演習レポート</p>

<p>科目区分：専門科目 授業形態：講義</p>	<p>●本講義の目的およびねらい 材料を合理的に設計するために必要な電子・原子レベルからの材料の見方、考え方について講述する。</p>
<p>材料設計学 (2単位)</p>	<p>●バックグラウンドとなる科目 結晶物理学, 材料物理学, 材料強度学, 材料物性学 量子力学A</p> <p>●授業内容</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 現代の材料開発 2. 材料の結晶構造 3. 材料の電子構造 4. 金属材料の設計 5. セラミック材料の設計
<p>対象学科： 材料工学</p>	<p>●教科書 なし</p> <p>●参考書 計算材料学：堂山, 山本編（海文堂） 先端材料の基礎知識：日本材料学会編（オーム社）</p> <p>●成績評価の方法 試験</p>

<p>科目区分：専門科目 授業形態：講義</p>	<p>●本講義の目的およびねらい 各種固体材料の強度と破壊について、機構と支配因子、破壊力などの工学的評価方法を含めて論ずる。</p>
<p>材料強度学 (2単位)</p>	<p>●バックグラウンドとなる科目 材料力学第1, 第2, 材料物理学, 弾塑性学, 金属材料学, 格子欠陥論</p> <p>●授業内容</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 固体材料の強度と破壊の基礎 2. 各種構造材料の強度と破壊 3. 破壊力学の基礎 4. 疲労 5. 高温強度と環境強度
<p>対象学科： 材料工学</p>	<p>●教科書 材料強度学：日本材料学会</p> <p>●参考書</p> <p>●成績評価の方法 筆記試験</p>

<p>科目区分：専門科目 授業形態：講義</p>	<p>●本講義の目的およびねらい 材料製造工程における流体挙動に焦点を当て、流体特性、特に電磁気力利用による電気伝導性流体運動の制御方法を論ずる。</p>
<h2>反応プロセス工学</h2> <p>(2単位)</p>	<p>●バックグラウンドとなる科目 移動現象論, 電磁気学A, 数学2 及び演習</p> <p>●授業内容</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Navier-Stokes式の導出 2. 境界層理論 3. 電磁流体力学序論 4. 電磁流体力学の反応プロセスへの適用 (材料電磁プロセスング)
<p>対象学科： 材料工学</p>	<p>●教科書</p> <p>●参考書 流体力学：日野幹雄 (朝倉書店)</p> <p>●成績評価の方法 試験</p>

<p>科目区分：専門科目 授業形態：講義</p>	<p>●本講義の目的およびねらい 相変換を伴う材料プロセス (凝固加工および鑄造プロセス) について基礎を学び、さらに相変換材料の特性、機能とそれを創出するプロセスへの理解を深める。</p>
<h2>相変換工学</h2> <p>(2単位)</p>	<p>●バックグラウンドとなる科目 物理学基礎, 物理化学, 材料物理化学, 移動速度論, 材料成形学</p> <p>●授業内容</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 序論 2. 凝固加工の熱力学的基礎 3. 金属の凝固 4. 金属の凝固伝熱解析 5. 鑄造用金属の特性と性質の制御 6. 鑄造および成形プロセス
<p>対象学科： 材料工学</p>	<p>●教科書</p> <p>●参考書 鑄造凝固：日本金属学会 (丸善) 材料プロセス工学：井川ら (朝倉書店)</p> <p>●成績評価の方法 試験およびレポート</p>

<p>科目区分：専門科目 授業形態：講義</p>	<p>●本講義の目的およびねらい 材料の歩留りが高く、生産能率が高く、しかも材質の改善が可能な塑性加工の特徴を、各種加工法を通じて理解する。</p>
<p>材料塑性加工学 (2単位)</p>	<p>●バックグラウンドとなる科目 材料力学第1, 材料力学第2, 弾塑性学</p> <p>●授業内容</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 塑性加工の材料科学 2. 塑性加工の力学的解析法 3. 圧延加工 4. 鍛造加工 5. 押し出し, 引抜き加工 6. 板金プレス加工
<p>対象学科： 材料工学</p>	<p>●教科書 塑性加工：鈴木（裳華房）</p> <p>●参考書</p> <p>●成績評価の方法 筆記試験及びレポート</p>

<p>科目区分：専門科目 授業形態：講義</p>	<p>●本講義の目的およびねらい 各種材料を用いて構造物を製作、組立てる上で使用される熱加工プロセス、特に溶接・接合法と材料の接合性等について学ぶ。</p>
<p>熱加工プロセス工学 (2単位)</p>	<p>●バックグラウンドとなる科目 材料物理学, 材料物理科学, 材料力学第1, 2, 機械成形学</p> <p>●授業内容</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 熱加工プロセス法概論 2. 各種材料の溶接性, 接合性 3. 熱源の選択と熱伝導論 4. 溶接用電源 5. 溶接・接合による残留応力の発生と防止 6. 溶接・接合部の機械的性質と品質保証 7. 新素材の接合性と接合法
<p>対象学科： 材料工学</p>	<p>●教科書 溶接・接合工学の基礎：溶接学会編（丸善）</p> <p>●参考書 溶接工学：佐藤, 向井, 豊田（理工学社）</p> <p>●成績評価の方法 試験</p>

科目区分：専門科目
授業形態：講義

材料プロセス計測工学

(2単位)

対象学科：
材料工学

●本講義の目的およびねらい

材料プロセスに関連する各種計測技術を学ぶ、どのようにして計測が行われるか、その基礎を理解することを目的とする。

●バックグラウンドとなる科目

材料物理化学、材料物理学

●授業内容

1. 計測とは何か。
2. プロセス計測の基礎
 - ・温度
 - ・圧力、真空度
 - ・長さ、質量
 - ・濃度
3. センサーによるモニタリング
4. 雑音とゆらぎ
5. 新しい計測法

●教科書

●参考書

計測工学：谷口修、堀込泰雄（森北出版）

●成績評価の方法

試験およびレポート

科目区分：専門科目
授業形態：講義

セラミック材料学

(2単位)

対象学科：
材料工学

●本講義の目的およびねらい

セラミックスの構造、反応、製造化学、および物性を学ぶ。

●バックグラウンドとなる科目

物理化学、材料物理化学、結晶物理学、材料力学第1、第2、材料物理学、移動現象論

●授業内容

1. 序論
2. セラミックスの構造：主に各種酸化物、窒化物、炭化物
3. セラミックスの反応：転移、固相反応、固液反応など
4. セラミックスの製造化学
5. セラミックスの物性：熱的、機械的、電気的、化学的など

●教科書

●参考書

●成績評価の方法

試験

<p>科目区分：専門科目 授業形態：講義</p>	<p>●本講義の目的およびねらい 粉末などを介した材料開発の基礎として、異方質や不均質な製品の評価やプロセスの制御に本質的な捉え方と定量法について学ぶ。</p>
<p>微粒子材料学 (2単位)</p>	<p>●バックグラウンドとなる科目</p> <p>●授業内容</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 定量方法の基礎（キャラクタリゼーション） <ul style="list-style-type: none"> ・粉末や短繊維の分散粒子群 ・製品の多相混在不均質組織 2. プロセスの定量基礎解析 <ul style="list-style-type: none"> ・粉末製造工程 ・成形工程 ・製品の確性試験
<p>対象学科： 材料工学</p>	<p>●教科書 粉末技術の新しい展開：鰐部吉基，伊藤孝至（松香堂書店）</p> <p>●参考書</p> <p>●成績評価の方法 試験およびレポート</p>

<p>科目区分：専門科目 授業形態：講義</p>	<p>●本講義の目的およびねらい 素材プロセッシングの基礎を学ぶ。講義では、主に鉄鋼製造プロセスを取り上げ、物理化学と反応速度論の観点より論ずる。</p>
<p>素材プロセス工学第1 (2単位)</p>	<p>●バックグラウンドとなる科目 材料物理化学，移動現象論，金属反応論，応用熱力学</p> <p>●授業内容</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 製鉄製鋼の原理 2. 製鉄製鋼反応の速度論 3. 凝固現象 4. 素材プロセッシングにおける各種操作（異相系分散，接触操作，攪拌混合操作）
<p>対象学科： 材料工学</p>	<p>●教科書</p> <p>●参考書 講座・現代の金属学 製錬編1 鉄鋼製錬：日本金属学会</p> <p>●成績評価の方法 筆記試験</p>

<p>科目区分：専門科目 授業形態：講義</p>	<p>●本講義の目的およびねらい 非鉄金属材料製造プロセスあるいは高純度金属製造における電極反応、高温反応及び溶液化学反応を利用した分離プロセスについて述べ、その中で素材プロセッシングに関する化学熱力学的、電気化学的諸問題の理論的取り扱いについて論じる。</p> <p>●バックグラウンドとなる科目 物理化学、材料物理化学、応用熱力学、金属反応論</p> <p>●授業内容</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 素材プロセッシングとその物理化学 2. 非鉄金属製錬の原理と実際 3. 各種の乾式精製法 4. スラッグの熱力学 5. 湿式法による分離プロセス 6. 工業電解プロセス <p>●教科書</p> <p>●参考書 非鉄金属製錬：日本金属学会</p> <p>●成績評価の方法 筆記試験</p>
<p style="text-align: center;">素材プロセス工学第2 (2単位)</p> <hr/> <p>対象学科： 材料工学</p>	

<p>科目区分：専門科目 授業形態：講義</p>	<p>●本講義の目的およびねらい 金属材料学第1に引き続き、鋼以外の金属材料の基礎及び各論について講義する。特に、各種金属材料の組成、熱処理による組織の変化と機械的性質、耐食性の向上と状態図の関連を解説する。</p> <p>●バックグラウンドとなる科目 材料物理学、材料設計学、金属材料学第1</p> <p>●授業内容</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 非鉄金属材料の基礎 <ul style="list-style-type: none"> ・組成、状態図、熱処理と組織、機械的性質、耐食性 2. 非鉄金属材料各論 <ul style="list-style-type: none"> ・アルミニウム合金（シルミン、ジュラルミン等） ・銅合金（黄銅、青銅等） ・チタン合金 ・ニッケル合金 ・マグネシウム合金 ・その他の非鉄金属材料 (超塑性材料、形状記憶材料、低融点材料等) 3. 鋳鉄材料 <p>●教科書</p> <p>●参考書</p> <p>●成績評価の方法 試験およびレポート</p>
<p style="text-align: center;">金属材料学第2 (2単位)</p> <hr/> <p>対象学科： 材料工学</p>	

<p>科目区分：専門科目 授業形態：講義</p>	<p>●本講義の目的およびねらい 物質の磁性の起源と、磁性に関連する理論ならびに各種磁性材料の基礎について講述する。</p>
<p>磁性材料学 (2単位)</p>	<p>●バックグラウンドとなる科目 材料物性学，電磁気学A，量子力学A，結晶物理学，統計力学</p> <p>●授業内容</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 磁気モーメントの起源 2. 交換相互作用 3. キュリーワイスの法則とブリルアン関数 4. 磁気異方性と磁歪 5. 磁区構造と磁化過程 6. ハードとソフト磁性材料 7. 磁性薄膜 8. 磁気工学及び磁気応用
<p>対象学科： 材料工学</p>	<p>●教科書</p> <p>●参考書 強磁性体の物理：近角著（裳華房） 磁気光学の基礎：太田著（共立出版）</p> <p>●成績評価の方法 筆記試験とレポート</p>

<p>科目区分：専門科目 授業形態：講義</p>	<p>●本講義の目的およびねらい 外部からの刺激（外部信号）に対し、判断をしながら機能を発揮する材料に関する基礎を学ぶ。</p>
<p>知能材料学 (2単位)</p>	<p>●バックグラウンドとなる科目 半導体材料学，量子力学A，材料物性学</p> <p>●授業内容</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 序論 <ul style="list-style-type: none"> ・知能材料とは何か 2. 量子状態の記述 <ul style="list-style-type: none"> ・摂動論，電磁場の基礎方程式，物質と光の相互作用 3. 固体と外部信号との相互作用 <ul style="list-style-type: none"> ・光を中心として
<p>対象学科： 材料工学</p>	<p>●教科書 応用物性：佐藤（オーム社）</p> <p>●参考書</p> <p>●成績評価の方法 試験およびレポート</p>

<p>科目区分：専門科目 授業形態：講義</p>	<p>●本講義の目的およびねらい 電子材料としては一般に導体、半導体、絶縁体（誘電体）、磁性体に分けられるが、本講義では導体（抵抗体）と絶縁体（誘電体）を取り上げる。半導体デバイスや集積回路におけるこれら材料の役割は本質的に重要である。その役割を明かにした後、各々の基本的性質とその物理について論じる。</p>
<p>電子材料学 (2単位)</p>	<p>●バックグラウンドとなる科目 半導体材料学，材料物性学</p> <p>●授業内容</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 序論 <ul style="list-style-type: none"> ・半導体デバイス，集積回路における電子材料の役割 2. 半導体デバイス応用 <ul style="list-style-type: none"> ・半導体／金属界面 ・半導体／絶縁体界面 3. 誘電体の個別応用 <ul style="list-style-type: none"> ・基礎物理 ・強誘電体 ・誘電体と光
<p>対象学科： 材料工学</p>	<p>●教科書</p> <p>●参考書 応用物性：佐藤（オーム社），誘電体現象論：犬石等（オーム社）</p> <p>●成績評価の方法 試験およびレポート</p>

<p>科目区分：専門科目 授業形態：講義</p>	<p>●本講義の目的およびねらい 薄膜及びバルク結晶の各種成長法とその評価法について論ずる。</p>
<p>薄膜・結晶成長論 (2単位)</p>	<p>●バックグラウンドとなる科目 結晶物理学，材料物理化学，材料物理学，応用熱力学，表面物理化学</p> <p>●授業内容</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 薄膜のエピタキシャル成長法と成長機構 <ul style="list-style-type: none"> ・分子線エピタキシー，気相エピタキシー，液相エピタキシー 2. バルク単結晶成長法 3. PVD法 <ul style="list-style-type: none"> ・スパッタリング，真空蒸着，イオンプレーティングなど 4. CVD法 <ul style="list-style-type: none"> ・熱CVD，プラズマCVD，光CVDなど 5. 薄膜の評価法
<p>対象学科： 材料工学</p>	<p>●教科書</p> <p>●参考書 薄膜：金原・篠原（裳華房）</p> <p>●成績評価の方法 試験およびレポート</p>

<p>科目区分：専門科目 授業形態：演習</p>	<ul style="list-style-type: none"> ●本講義の目的およびねらい 各研究室において、卒業研究に直接関連する課題について、輪講・実験を含めて演習を行い、卒業研究に関する理解を深める。
<p>材料工学演習 第1, 第2, 第3 (各2単位)</p>	<ul style="list-style-type: none"> ●バックグラウンドとなる科目 材料工学コースの専門科目 ●授業内容 各研究室ごとの卒業研究に関連した課題の演習
<p>対象学科： 材料工学</p>	<ul style="list-style-type: none"> ●教科書 ●参考書 ●成績評価の方法 演習、レポートまたは口頭試問

<p>科目区分：専門科目 授業形態：講義</p>	<ul style="list-style-type: none"> ●本講義の目的およびねらい
<p>材料工学特別講義 A1～A4 (各1単位)</p>	<ul style="list-style-type: none"> ●バックグラウンドとなる科目 ●授業内容
<p>対象コース： 材料工学</p>	<ul style="list-style-type: none"> ●教科書 ●参考書 ●成績評価の方法

<p>科目区分：専門科目 授業形態：講義</p>	<p>●本講義の目的およびねらい 半導体の光学的、電気的性質を理解するための分光学と固体電子論の基礎を学ぶ。</p>
<p>光・半導体物性 (2単位)</p>	<p>●バックグラウンドとなる科目 物理光学第1, 第2, 物性物理学第3, 第4, 量子力学A, B</p> <p>●授業内容</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. エネルギー・バンド構造 2. 熱平衡における半導体の物理 3. 非熱平衡におけるキャリアの振舞い 4. p n接合 5. 分光学の基礎, 固体の光物性
<p>対象学科： 応用物理学 材料工学 原子核工学</p>	<p>●教科書</p> <p>●参考書</p> <p>●成績評価の方法 試験およびレポート</p>

<p>科目区分：専門科目 授業形態：講義</p>	<p>●本講義の目的およびねらい 核分裂炉および各融合炉に用いられる材料の性質と新しい炉材料の開発。</p>
<p>原子炉材料学 (2単位)</p>	<p>●バックグラウンドとなる科目 原子核工学概論, 物性物理学, 固体構造欠陥論</p> <p>●授業内容</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 放射線および原子炉の基礎 2. 原子核燃料 3. 材料の照射損傷 4. 核分裂炉材料 5. 核融合炉材料入門
<p>対象学科： 材料工学 原子核工学</p>	<p>●教科書 主としてノート講義</p> <p>●参考書 原子炉材料ハンドブック</p> <p>●成績評価の方法 試験</p>

<p>科目区分：専門科目 授業形態：講義</p>	<ul style="list-style-type: none"> ●本講義の目的およびねらい
<p>卒業研究 (2単位)</p>	<ul style="list-style-type: none"> ●バックグラウンドとなる科目 ●授業内容
<hr/> <p>対象コース： 材料工学</p>	<ul style="list-style-type: none"> ●教科書 ●参考書 ●成績評価の方法

<p>科目区分：関連専門科目 授業形態：講義</p>	<p>●本講義の目的およびねらい 将来のエネルギー需要予測の中でエネルギー関連プロジェクトを紹介し、企業の取り組みと技術開発課題の努力・成果を概説する。また、我が国の技術的に果たすべき役割を討議し、実施すべき技術開発内容を「アクションプラン」として提案する経験をしてもらう。</p>
<h2>工学概論第1</h2> <p>(2単位)</p>	<p>●バックグラウンドとなる科目</p> <p>●授業内容 第1日目：世界の人口増加から見た将来のエネルギー需要予測と、我が国のエネルギー関連プロジェクトを概説する。 第2日目：エネルギー関連プロジェクトへの企業の取り組みと抽出した技術開発課題、課題解決の努力及びその成果を紹介する。 第3日目：エネルギー問題を人口問題・環境問題の中でとらえ、我が国の技術的に果たすべき役割を「アクションプラン」として具現化する手法を経験してもらう。 授業の実施形態：講義、ビデオ、グループ討議発表 注：本講義は7月から8月にかけての3日間の集中講義方式で行う。</p>
<p>対象学科： 材料工学 応用物理学 原子核工学</p>	<p>●教科書 関連資料を配布する。 ●参考書 基本的には不要です。 1. 産業科学技術研究開発指針 -21世紀に向けた通産省の研究開発戦略の全貌- (避江毅編) 2. ニューサンシャイン計画ハンドブック (助通産業調査会) ●成績評価の方法 グループ討議結果のレポートにより評価</p>

<p>科目区分：関連専門科目 授業形態：講義</p>	<p>●本講義の目的およびねらい 21世紀型のエネルギー・環境システムを構築するには、工学基礎知識を横断的かつ系統的に考え併せなければならない。本講義は地球規模の環境問題を含めて、エネルギーや環境問題に対する現状を概論するとともに環境調和型エネルギーシステムの概念を習得させる事を主目的とする。特にエネルギー環境問題は機動性が重要になるため時事問題にも大いに言及するとともに、これからの技術開発指針や研究問題を明確にし、広い見地から我が国の将来性を担う社会人の要請に重点を置く。</p>
<h2>工学概論第2</h2> <p>(1単位)</p>	<p>●バックグラウンドとなる科目</p> <p>●授業内容 1. 多様化する地球環境問題の現状と課題 2. 酸性雨問題と対応技術 3. フロンによるオゾン層破壊問題と対応技術 4. 地球温暖化問題と対応技術 5. 環境調和型エコエネルギーシステム 6. エネルギーカスケード利用とコージュネレーション 7. 21世紀中葉エネルギービジョンと先端技術 注：本講義は7月から8月にかけての3日間の集中講義方式で行う。</p>
<p>対象学科： 材料工学 応用物理学 原子核工学</p>	<p>●教科書 事前に適切な書物を選定し知らせる。 ●参考書 ●成績評価の方法 試験および演習レポート</p>

<p>科目区分：関連専門科目 授業形態：講義</p>	<ul style="list-style-type: none"> ●本講義の目的およびねらい 日本の科学と技術の歴史的発展過程と工業・医療分野における先端技術を把握する。
<p>工学概論第301 (2単位)</p>	<ul style="list-style-type: none"> ●バックグラウンドとなる科目 なし ●授業内容 日本の科学と技術の歴史、工業・医療分野と先端技術の現状についてビデオや先端企業の見学を通して紹介する。 日本が世界において科学のおよび技術的に果たす役割についてグループ討論および発表し、理解を深める。
<p>対象コース： 材料工学 応用物理学 原子核工学 短期留学生</p>	<ul style="list-style-type: none"> ●教科書 なし ●参考書 なし ●成績評価の方法 発表・討論への姿勢、レポート

<p>科目区分：関連専門科目 授業形態：講義</p>	<ul style="list-style-type: none"> ●本講義の目的およびねらい 日本の科学と技術に関連する社会基盤整備と工業・医療分野の将来動向について考える。
<p>工学概論第302 (2単位)</p>	<ul style="list-style-type: none"> ●バックグラウンドとなる科目 なし ●授業内容 日本の科学と技術に関連する社会基盤の整備と工業・医療の将来動向をビデオや先端企業の見学を通じて紹介する。 日本が科学のおよび技術的に抱える課題と課題解決のための取り組みについてグループ討論および発表を通じて議論する。
<p>対象コース： 材料工学 応用物理学 原子核工学 短期留学生</p>	<ul style="list-style-type: none"> ●教科書 なし ●参考書 なし ●成績評価の方法 発表・討論への姿勢、レポート

<p>科目区分：関連専門科目 授業形態：講義</p>	<p>●本講義の目的およびねらい 企業経営，とりわけ工場管理に関わる経済学，経営学の理論を理解し，実際の管理方法を学ぶ。</p>
<p style="text-align: center;">工場管理 (2単位)</p> <hr/> <p>対象学科： 材料工学 応用物理学 原子核工学</p>	<p>●バックグラウンドとなる科目 経営学，経済学，統計学。</p> <p>●授業内容</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 生産計画 2. 研究開発管理 3. 日程管理 4. 在庫管理 5. 作業管理 6. 品質管理 7. 原価管理 8. 外注管理 <p>●教科書 『生産管理』小川英次（中央経済社）</p> <p>●参考書</p> <p>●成績評価の方法 試験</p>

<p>科目区分：関連専門科目 授業形態：講義</p>	<p>●本講義の目的およびねらい 資本主義経済社会における企業行動，特に工業部門における市場の多くを形成している独占企業や寡占企業の行動について学習する。</p>
<p style="text-align: center;">工業経済 (2単位)</p> <hr/> <p>対象学科： 材料工学 応用物理学 原子核工学</p>	<p>●バックグラウンドとなる科目</p> <p>●授業内容</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 資本主義経済と市場 2. 企業の経済活動 3. 独占企業の行動 4. 寡占企業の行動 5. 産業連関分析 <p>●教科書</p> <p>●参考書</p> <p>●成績評価の方法 試験</p>

<p>科目区分：関連専門科目 授業形態：講義</p>	<p>●本講義の目的およびねらい 電気・電子工学の基礎を習得し，電気・磁気現象を利用する機器，計測手法を学ぶ。</p>
<p>電気工学通論第1 (2単位)</p>	<p>●バックグラウンドとなる科目 電気磁気学</p> <p>●授業内容</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 交流回路及び過渡現象 2. 電気磁気学の基礎 3. 電気機械概要 4. 電気・電子計測
<p>対象学科： 材料工学 応用物理学 原子核工学</p>	<p>●教科書</p> <p>●参考書</p> <p>●成績評価の方法 試験及び演習</p>

<p>科目区分：関連専門科目 授業形態：講義</p>	<p>●本講義の目的およびねらい 電気系以外の他学科の学生に電気工学のエッセンスを講義し，電気工学への理解を深めさせることを主眼とする。電気工学通論第2としては，「電子回路理論」の基本的事項を講義する。</p>
<p>電気工学通論第2 (2単位)</p>	<p>●バックグラウンドとなる科目 物理学基礎Ⅰ，Ⅱ，数学Ⅰ及び演習</p> <p>●授業内容</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 電子回路要素（受動素子と能動素子） 2. 増幅素子（トランジスタ，電解効果トランジスタ） 3. デジタル回路（デジタル回路要素，電気スイッチ，論理ファミリー） 4. デジタル・システムブール代数，論理回路の解析・合成 5. 電子計算機（計算機の構成，記憶装置，演算装置，命令の実行） 6. 演算増幅器（演算増幅器の原理，基本的な応用，アナログ演算）
<p>対象学科： 材料工学 応用物理学 原子核工学</p>	<p>●教科書 電子回路入門：斉藤忠夫著</p> <p>●参考書</p> <p>●成績評価の方法 試験</p>

<p>科目区分：関連専門科目 授業形態：講義</p>	<p>●本講義の目的およびねらい 機械工学のうち流体力学に関する基礎俊樹とその利用について学ぶ。</p>
<p style="text-align: center;">機械工学通論 (2単位)</p> <hr/> <p>対象コース： 材料工学</p>	<p>●バックグラウンドとなる科目 力学</p> <p>●授業内容</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 流体の性質 2. 静水力学 3. 流体の運動方程式 4. 流体計測 5. 流体機械 <p>●教科書</p> <p>●参考書</p> <p>●成績評価の方法 試験と演習レポート</p>

<p>科目区分：関連専門科目 授業形態：講義</p>	<p>●本講義の目的およびねらい</p>
<p style="text-align: center;">有機材料学 (2単位)</p> <hr/> <p>対象コース： 材料工学</p>	<p>●バックグラウンドとなる科目</p> <p>●授業内容</p> <p>●教科書</p> <p>●参考書</p> <p>●成績評価の方法</p>

<p>科目区分：関連専門科目 授業形態：講義</p>	<ul style="list-style-type: none"> ●本講義の目的およびねらい
<p style="text-align: center;">材料工学特別講義 (2単位)</p> <hr/> <p>対象コース： 材料工学</p>	<ul style="list-style-type: none"> ●バックグラウンドとなる科目 ●授業内容 ●教科書 ●参考書 ●成績評価の方法

<p>科目区分：関連専門科目 授業形態：</p>	<ul style="list-style-type: none"> ●本講義の目的およびねらい
<p style="text-align: center;">工場見学 (1単位)</p> <hr/> <p>対象コース： 材料工学</p>	<ul style="list-style-type: none"> ●バックグラウンドとなる科目 ●授業内容 ●教科書 ●参考書 ●成績評価の方法

<p>科目区分：関連専門科目 授業形態：</p>	<p>●本講義の目的およびねらい</p>
<p style="text-align: center;">工場実習 (1単位)</p>	<p>●バックグラウンドとなる科目</p> <p>●授業内容</p>
<hr/> <p>対象コース： 材料工学</p>	<p>●教科書</p> <p>●参考書</p> <p>●成績評価の方法</p>

<p>科目区分：関連専門科目 授業形態：講義</p>	<p>●本講義の目的およびねらい 応用物理学の基礎と最近の工業技術の発展における物理学的トピックスおよび量子エネルギー科学に関する基礎的問題を講述する。</p>
<p style="text-align: center;">材料科学・物理工学概論1 (2単位)</p>	<p>●バックグラウンドとなる科目</p> <p>●授業内容</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 応用物理学の基礎 2. 最先進技術の基礎としての物理学 3. 量子エネルギーの発生 4. 量子エネルギーの利用 5. 量子エネルギー材料に関する研究
<hr/> <p>対象コース： 短期留学生</p>	<p>●教科書</p> <p>●参考書</p> <p>●成績評価の方法 試験またはレポート</p>

科目区分：関連専門科目
授業形態：講義

材料科学・物理工学概論2
(2単位)

対象コース：
短期留学生

●本講義の目的およびねらい
材料の物性設計・精製・加工における諸問題を解決するための材料科学の基礎と最近のトピックスについて講述する。

●バックグラウンドとなる科目

●授業内容
1. 材料の物性と設計
2. 材料の精製プロセス
3. 材料の加工プロセス

●教科書

●参考書

●成績評価の方法
試験またはレポート