

# 材料工学履修コース

科目区分 授業形態	専門基礎科目A 講義		
	理工学学科概論 (2単位)		
対象履修コース 開講時期 選択/必修	材料工学 1年前期 選択	応用物理学 1年前期 選択	量子エネルギー工学 1年前期 選択
教官	各教官(材料機能)		
●本講座の目的およびねらい			
第11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11学科の概要を学ぶ。			
●バックグラウンドとなる科目			
●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			
●教科書			
●参考書			
●成績評価の方法			

科目区分 授業形態	専門基礎科目A 講義		
	図学 (2単位)		
対象履修コース 開講時期 選択/必修	材料工学 1年前期 選択	応用物理学 1年前期 選択	量子エネルギー工学 1年前期 選択
教官	各教官(教務)		
●本講座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。			
●バックグラウンドとなる科目			
●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			
●教科書			
別途指示			
●参考書			
特になし。			
●成績評価の方法			
試験および演習レポート			

科目区分 授業形態	専門基礎科目A 講義		
	コンピュータ・リテラシー及プログラミング (2単位)		
対象履修コース 開講時期 選択/必修	材料工学 1年前期 必修	応用物理学 1年前期 必修	量子エネルギー工学 1年前期 必修
教官	金武 直幸 教授 飯田 孝夫 教授		
●本講座の目的およびねらい			
情報化社会と密着付けられる今日においては, コンピュータ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。本講座ではコンピュータ・リテラシーおよびFORTRAN言語によるプログラミングの初歩を工学部サテライトラボでの実習を通して体得する。			
●バックグラウンドとなる科目			
●授業内容			
1. コンピュータの基本操作 2. ネットワークシステムの利用法 3. FORTRAN言語の文法 4. FORTRANプログラミング手法 5. 数値計算法の基礎			
●教科書			
Fortran77入門			
●参考書			
●成績評価の方法			
試験および課題演習			

科目区分 授業形態	専門基礎科目A 講義		
	原子物理学 (2単位)		
対象履修コース 開講時期 選択/必修	材料工学 1年後期 選択	応用物理学 1年後期 選択	量子エネルギー工学 1年後期 選択
教官	河出 清 教授 一宮 彪彦 教授		
●本講座の目的およびねらい			
これまでの古典物理学では原子レベルのミクロな系には適用できないことが明らかになった。量子力学の誕生した過程とエネルギーに関して特殊相対論を論ずる。			
●バックグラウンドとなる科目			
力学, 電磁気学, 数学			
●授業内容			
1. 序論: プランク定数の発見, 古典論の適用限界 2. ローレンツ変換と特殊相対論 3. 原子の安定性と量子仮説 4. 原子のエネルギー準位とモーゼレイの法則 5. 光子と粒子の二重性- $\gamma$ -コンプトン散乱, 電子回折 6. 不確定性原理 7. 確率と統計的揺らぎ			
●教科書			
量子物理 上: パークレー物理学コース4, 丸啓			
●参考書			
原子物理学1, 2: シュボルスキー, 玉木英孝訳, 東京図書			
●成績評価の方法			
試験およびレポート			

科目区分 授業形態	専門基礎科目A 講義		
	物理化学 (2単位)		
対象履修コース 開講時期 選択/必修	材料工学 1年後期 選択	応用物理学 1年後期 選択	量子エネルギー工学 1年後期 選択
教官	興戸 正純 教授 藤澤 敬治 教授		

●本講座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。本講座では、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。

●バックグラウンドとなる科目

化学基礎I・II

●授業内容

1. 電気化学・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・反応速度式、反応次数、半減期、アレニウスの式など

●教科書

●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)

●成績評価の方法

筆記試験

科目区分 授業形態	専門基礎科目A 講義及び演習	
	数学I及び演習 (3単位)	
対象履修コース 開講時期 選択/必修	材料工学 2年前期 必修	
教官	野村 宏之 教授 森永 正彦 教授 村田 純教 助教授	

●本講座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ぶよ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、理論と応用の結びつきを解説する。

●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

●授業内容

1. 常微分方程式・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- 2. ベクトル解析・ベクトル代数・曲線と曲面・場の解析学

●教科書

●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)

●成績評価の方法

試験およびレポート

科目区分 授業形態	専門基礎科目A 講義及び演習		
	数学2及び演習 (3単位)		
対象履修コース 開講時期 選択/必修	材料工学 2年後期 必修	応用物理学 2年後期 必修	量子エネルギー工学 2年後期 必修
教官	杉原 正嗣 教授 浅井 滋生 教授 岩井 一彦 講師		

●本講座の目的およびねらい

数学I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。数学的考え方及び具体的問題に現れる理論と応用の結びつきを重視する。

●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

●授業内容

1. フーリエ解析・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・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

●教科書

●参考書

偏微分方程式：神部勉(講談社)

●成績評価の方法

試験および演習レポート

科目区分 授業形態	専門基礎科目A 講義及び演習	
	力学及び演習 (2.5単位)	
対象履修コース 開講時期 選択/必修	材料工学 2年前期 必修	
教官	鎌田 剛 助教授 香名 宗春 助教授 村田 純教 助教授	

●本講座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。

●バックグラウンドとなる科目

数学基礎, 物理学基礎I

●授業内容

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

●教科書

工業力学：青木・長松(養賢堂)

●参考書

工科系の力学：滝本・高橋(森北出版)

●成績評価の方法

筆記試験及び演習レポート

科目区分 授業形態	専門基礎科目A 講義  電磁気学A (2単位)
対象履修コース 開講時期 選択/必修	材料工学 2年前期 選択/必修
教官	小早川 久 教授

---

●本講座の目的およびねらい

物理学基礎IIを基に、ベクトルによる表式を整理した後、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。

●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

●授業内容

1. 電磁気学の体系と単位系
2. ベクトル解析要論
3. クーロンの法則
4. アンペアの法則
5. ファラデーの法則
6. マクスウェルの方程式とその展開
7. 電磁場内での荷電粒子の運動

●教科書

●参考書

基礎からの電磁気学：小柴正則 (培風館)

●成績評価の方法

試験およびレポート

科目区分 授業形態	専門基礎科目A 講義  量子力学A (2単位)
対象履修コース 開講時期 選択/必修	材料工学 2年後期 選択/必修
教官	松井 正順 教授 浅野 秀文 助教授

---

●本講座の目的およびねらい

物質の階層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。

●バックグラウンドとなる科目

数学I, 2及び演習, 原子物理学, 力学及び力学演習, 電磁気学A

●授業内容

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

●教科書

量子力学：山内 (培風館)

●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)

●成績評価の方法

筆記試験とレポート

科目区分 授業形態	専門基礎科目A 講義  結晶物理学 (2単位)
対象履修コース 開講時期 選択/必修	材料工学 2年前期 必修
教官	坂 公彦 教授 黒田 光太郎 教授

---

●本講座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述する。

●バックグラウンドとなる科目

●授業内容

1. 結晶学概論・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・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

●教科書

坂 公彦著 「結晶電子顕微鏡学」 内田老鶴閣

●参考書

●成績評価の方法

試験

科目区分 授業形態	専門基礎科目A 講義  移動現象論 (2単位)
対象履修コース 開講時期 選択/必修	材料工学 2年後期 必修
教官	佐野 正道 教授 野村 宏之 教授

---

●本講座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

●バックグラウンドとなる科目

物理学基礎, 数学基礎, 数学I及び演習

●授業内容

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

●教科書

●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)

●成績評価の方法

筆記試験

科目区分 授業形態	専門基礎科目A 講義  材料物理化学 (2単位)
対象履修コース 開講時期 選択/必修	材料工学 2年前期 選択/必修
教官	山内 隼文 教授 廣澤 敏治 教授
●本講座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混合の熱力学を中心に講義する。	
●バックグラウンドとなる科目	
化学基礎II, 物理化学	
●授業内容	
1. 化学熱力学の基本事項 2. 化学平衡 3. 混合の熱力学 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	
●教科書	
特に指定しない	
●参考書	
D.R.Gaskell: Introduction to Metallurgical Thermodynamics	
●成績評価の方法	
レポート及び筆記試験	

科目区分 授業形態	専門基礎科目A 講義  統計力学A (2単位)
対象履修コース 開講時期 選択/必修	材料工学 2年前期 選択/必修
教官	高井 治 教授
●本講座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	
●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	
●授業内容	
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	
●教科書	
熱・統計力学: 戸田盛和 (岩波書店)	
●参考書	
統計力学: パークレイ物理学コース (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)	
●成績評価の方法	
試験およびレポート	

科目区分 授業形態	専門基礎科目A 講義  無機化学 (2単位)
対象履修コース 開講時期 選択/必修	材料工学 2年前期 選択/必修
教官	増田 秀樹
●本講座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。	
●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	
●授業内容	
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	
●教科書	
基礎無機化学: コットン・ウィルキンソン・ガウス著, 中原訳 (培風館)	
●参考書	
無機化学 (上・下): コットン・ウィルキンソン・ガウス著, 中原訳 (培風館)	
●成績評価の方法	
筆記試験	

科目区分 授業形態	専門基礎科目A 講義  材料力学第1 (2単位)
対象履修コース 開講時期 選択/必修	材料工学 2年前期 必修
教官	宮田 隆司 教授 田川 哲哉 講師
●本講座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。	
●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	
●授業内容	
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	
●教科書	
基礎材料力学: 高橋・町田 (培風館)	
●参考書	
●成績評価の方法	
筆記試験	

科目区分 授業形態	専門基礎科目A 講義
	材料力学第2 (2単位)
対象履修コース 開講時期 選択/必修	材料工学 2年後期 必修
教官	石川 孝司 教授 湯川 伸樹 助教授

---

●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。

●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

●授業内容

1. ねじりによる応力と変形
2. ひずみエネルギー, カステリアーノの定理
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

●教科書

基礎材料力学: 高橋・町田 (培風館)

●参考書

●成績評価の方法

筆記試験および演習レポート

科目区分 授業形態	専門基礎科目A 講義
	材料物理学 (2単位)
対象履修コース 開講時期 選択/必修	材料工学 2年後期 必修
教官	黒田 光太郎 教授 坂 公哉 教授 佐々木 勝寛 講師

---

●本講義の目的およびねらい

多数の原子が集化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。

●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

●授業内容

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. 状態図の非平衡的保相
5. 3元系状態図

●教科書

●参考書

材料組織学: 長村徳 (朝倉書店), 物質の構造: ウルフ 編 (岩波書店), 合金状態図 図本: 横山 (オーム社), 金属組織学: 須藤徳 (丸善), 金属組織学序論: 阿部 (コロナ社)

●成績評価の方法

試験

科目区分 授業形態	専門基礎科目A 演習
	材料物理化学演習 (1.5単位)
対象履修コース 開講時期 選択/必修	材料工学 2年後期 選択必修
教官	山内 隼文 教授 興戸 正純 教授 藤澤 敬治 教授

---

●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, 講義の内容を補強し理解を深める。

●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

●授業内容

1. 化学熱力学・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, 凝縮相と気体を含む系の反応)
2. 電気化学・化学電池・自由エネルギーと平衡電位・電位-pH図・腐食速度

●教科書

●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)

●成績評価の方法

レポート

科目区分 授業形態	専門基礎科目A 講義
	応用熱力学 (2単位)
対象履修コース 開講時期 選択/必修	材料工学 2年後期 選択必修
教官	山内 隼文 教授 藤澤 敬治 教授

---

●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ならびにポテンシャルダイアグラムについて講義する。

●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

●授業内容

1. 溶液の熱力学的取り扱い・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
2. ポテンシャルダイアグラム

●教科書

特に指定しない。  
プリントを配布。

●参考書

特に指定しない。  
プリントを配布。

●成績評価の方法

レポートおよび筆記試験

科目区分 授業形態	専門基礎科目A 講義  分析化学第1 (2単位)
対象履修コース 開講時期 選択/必修	材料工学 2年後期 必修
教官	平出 正孝 教授 野水 勉 教授

---

●本講座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。

●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

●授業内容

1. 序：化学分析及び分析化学、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、銲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

●教科書

分析化学概論：水池波・河口広司（産楽図書）

●参考書

●成績評価の方法

筆記試験

科目区分 授業形態	専門基礎科目A 実験  材料工学実験基礎 (2単位)
対象履修コース 開講時期 選択/必修	材料工学 2年後期 必修
教官	各教官 (材料機能)

---

●本講座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。

●バックグラウンドとなる科目

専門基礎科目Aの各科目

●授業内容

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. 溶融合金の粘度測定
5. 組織観察実験
6. 引張試験
7. 分析化学実験

●教科書

材料工学実験テキスト

●参考書

●成績評価の方法

レポート

科目区分 授業形態	専門基礎科目A 演習  材料物理学演習 (1.5単位)
対象履修コース 開講時期 選択/必修	材料工学 3年前期 選択/必修
教官	坂 公恭 教授 松井 正嗣 教授 高井 治 教授

---

●本講座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。

●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

●授業内容

1. 結晶物理学
2. 材料物理学
3. 量子力学A
4. 統計力学

●教科書

●参考書

●成績評価の方法

演習およびレポート

科目区分 授業形態	専門基礎科目A 演習  材料工学設計製図 (1.5単位)
対象履修コース 開講時期 選択/必修	材料工学 3年前期 必修
教官	宮田 隆司 教授 石川 孝可 教授 湯川 伸樹 助教授

---

●本講座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パソコンを用いた演習を行う。

●バックグラウンドとなる科目

材料力学第1, 第2

●授業内容

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

●教科書

精説機械製図：和田福苗編 (実教出版)

●参考書

●成績評価の方法

レポートおよび製図

科目区分 授業形態	専門科目 講義  材料成形学 (2単位)
対象履修コース 開講時期 選択/必修	材料工学 2年後期 選択
教官	篠田 剛 助教授 香名 宗春 助教授

---

●本講座の目的およびねらい

各種材料を成形加工(溶接, 切断, 表面加工, 鍛造, 塑性加工, 微細加工など)を利用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。

●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

●授業内容

1. 各種材料の成形法概論
2. 各種熱処理と材料加熱, 溶融, 凝固特性
3. 各種成形法(溶接, 微細加工, 鍛造, 塑性加工, 熱切断等)
4. 成形による材料特性の変化
5. 材料成形の応用例

●教科書

溶接・接合工学の基礎: 溶接学会編(丸善)

●参考書

- ・レーザーの科学, HXK Books 675, 香名 宗春著(HXK出版協会)
- ・レーザー加工入門シリーズ
- 1. レーザー加工の基礎(上巻)
- 2. レーザー加工の基礎(下巻)
- 3. レーザー切断加工
- 4. レーザー溶接加工
- 香名, 新井, 百本共著(マシーニスト出版)

●成績評価の方法

試験および講義レポート

科目区分 授業形態	専門科目 実験  材料工学実験第1 (2単位)
対象履修コース 開講時期 選択/必修	材料工学 3年前期 必修
教官	各教官(材料機能)

---

●本講座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・特性やそのプロセス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。

●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

●授業内容

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 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

●教科書

材料工学実験テキスト

●参考書

●成績評価の方法

レポート

科目区分 授業形態	専門科目 実験  材料工学実験第2 (2単位)
対象履修コース 開講時期 選択/必修	材料工学 3年前期 必修
教官	各教官(材料機能)

---

●本講座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・特性やそのプロセス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。

●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

●授業内容

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 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

●教科書

材料工学実験テキスト

●参考書

●成績評価の方法

レポート

科目区分 授業形態	専門科目 講義  金属材料学第1 (2単位)
対象履修コース 開講時期 選択/必修	材料工学 3年前期 選択必修
教官	宮原 一哉 助教授

---

●本講座の目的およびねらい

建築, 機械車両, 化学あるいはエネルギー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微細構造と特性について学ぶ。

●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

●授業内容

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

●教科書

●参考書

鉄鋼材料学: 門馬(実教出版)

●成績評価の方法

試験及び演習レポート

科目区分 授業形態	専門科目 講義  プロセス数学・数値解析学 (2単位)
対象履修コース 開講時期 選択/必修	材料工学 3年前期 選択/必修
教官	野村 宏之 教授 浅井 滋生 教授 岩井 一彦 講師
●本講座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解析手法を学ぶ。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とアルゴリズムについて展開する。	
●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	
●授業内容 1. 微分方程式の物理的解釈とその解法 2. 数値解析学・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	
●教科書	
●参考書	
●成績評価の方法 試験およびレポート	

科目区分 授業形態	専門科目 講義  格子欠陥論 (2単位)
対象履修コース 開講時期 選択/必修	材料工学 3年前期 選択/必修
教官	坂 公彦 教授 黒田 光太郎 教授 佐々木 勝寛 講師
●本講座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。	
●バックグラウンドとなる科目 結晶物理学	
●授業内容 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	
●教科書 坂 公彦著「結晶電子顕微鏡学」内田老鶴園	
●参考書 Theory of Dislocations Hirth and Lothe (McGraw-Hill)	
●成績評価の方法 試験	

科目区分 授業形態	専門科目 講義  表面物理化学 (2単位)
対象履修コース 開講時期 選択/必修	材料工学 3年前期 選択/必修  応用物理学 選択
教官	奥戸 正純 教授 市野 良一 講師
●本講座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。	
●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	
●授業内容 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	
●教科書	
●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)	
●成績評価の方法 筆記試験	

科目区分 授業形態	専門科目 講義  材料物性学 (2単位)
対象履修コース 開講時期 選択/必修	材料工学 3年前期 選択/必修
教官	松井 正廣 教授 浅野 秀文 助教授
●本講座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、及びそれら物性を概念とする各種材料の基礎について講義する。	
●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	
●授業内容 1. 自由電子 2. ほとんど自由な電子とブリルアンゾーン 3. 強く束縛された電子と簡単なバンド構造 4. 格子振動 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	
●教科書	
●参考書 固体物理学入門: キッテル著 (九章) 固体物理学: 村尾著 (共立出版)	
●成績評価の方法 筆記試験とレポート	



科目区分 授業形態	専門科目 講義  半導体材料学 (2単位)
対象履修コース 開講時期 選択/必修	材料工学 3年前期 選択/必修
教官	竹田 英和 教授 田岡 雅夫 講師

---

●本講座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だすかという観点から半導体材料を論ずる。

●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

●授業内容

1. 固体内電子の基礎物性・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・金属/半導体, p n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・ボルツマンの輸送方程式, ボアソンの方程式, 拡散方程式の導出と応用

●教科書

応用物性: 佐藤昭昭 (オーム社)

●参考書

●成績評価の方法

試験およびレポート

科目区分 授業形態	専門科目 講義  分析化学第2 (2単位)
対象履修コース 開講時期 選択/必修	材料工学 3年前期 選択/必修
教官	平出 正孝 教授 野水 勉 教授

---

●本講座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。

●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

●授業内容

1. 光分析と電磁波利用分析可視・紫外吸光度分析, 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

●教科書

分析化学概論: 水地敦・河口広司 (産業図書)

●参考書

●成績評価の方法

筆記試験

科目区分 授業形態	専門科目 講義  金属反応論 (2単位)
対象履修コース 開講時期 選択/必修	材料工学 3年前期 選択/必修
教官	佐野 正造 教授 桑原 守 助教授

---

●本講座の目的およびねらい

高温の異相系反応であり、移動現象の影響を強く受けるガス-金属間, スラッグ-金属間反応などの金属間反応の速度と物質移動現象の基礎的関係を学ぶ。

●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

●授業内容

1. 異相系反応と物質移動速度
2. ガス-金属間反応速度
3. スラッグ-金属間反応速度
4. 凝固と物質移動

●教科書

●参考書

講座・現代の金属学 製煉編4 冶金物理化学: (日本金属学会)

●成績評価の方法

筆記試験

科目区分 授業形態	専門科目 講義  複合材料工学 (2単位)
対象履修コース 開講時期 選択/必修	材料工学 3年前期 選択/必修
教官	長 隆部 教授 金武 直幸 教授

---

●本講座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。

●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

●授業内容

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・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・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

●教科書

●参考書

●成績評価の方法

試験

科目区分 授業形態	専門科目 講義  弾塑性学 (2単位)
対象履修コース 開講時期 選択/必修	材料工学 3年後期 選択/必修
教官	石川 孝司 教授 湯川 伸樹 助教授

---

●本講座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。

●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

●授業内容  
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

●教科書  
工業塑性力学: 益田・室田(養賢堂)

●参考書  
非線形有限要素法: 日本塑性加工学会(コロナ社), 塑性加工: 鈴木(丸森房)

●成績評価の方法  
試験および演習レポート

科目区分 授業形態	専門科目 講義  材料設計学 (2単位)
対象履修コース 開講時期 選択/必修	材料工学 3年後期 選択/必修
教官	森永 正彦 教授

---

●本講座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。計算機援用材料設計に重点を置く。

●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

●授業内容  
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. 分子動力学法  
5. 材料の設計

●教科書  
なし

●参考書  
計算材料学: 益山, 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)

●成績評価の方法  
試験

科目区分 授業形態	専門科目 講義  材料強度学 (2単位)
対象履修コース 開講時期 選択/必修	材料工学 3年後期 選択/必修
教官	宮田 隆司 教授

---

●本講座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, 破壊力学などの工学的評価方法を含めて論ずる。

●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

●授業内容  
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. 高圧強度と環境強度

●教科書  
材料強度学: 日本材料学会

●参考書

●成績評価の方法  
筆記試験

科目区分 授業形態	専門科目 講義  反応プロセス工学 (2単位)
対象履修コース 開講時期 選択/必修	材料工学 3年後期 選択/必修
教官	況井 滋生 教授 岩井 一彦 講師

---

●本講座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溶融体運動の制御方法を論ずる。また, いくつかの適用例について説明する。

●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

●授業内容  
1. 移動現象の概論  
2. Navier-Stokes 式の導出  
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)

●教科書

●参考書  
流体力学: 日野幹雄(朝倉書店)

●成績評価の方法  
試験

科目区分 授業形態	専門科目 講義  相変換工学 (2単位)
対象履修コース 開講時期 選択/必修	材料工学 3年後期 選択/必修
教官	野村 宏之 教授 滝田 光晴 助教授

---

●本講座の目的およびねらい

相変換を伴う材料プロセス(凝固加工および鋳造プロセス)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。

●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

●授業内容

- 序論
- 凝固加工の熱力学的基礎
- 金属の凝固
- 鋳造用金属の組織と材質の制御
- 金属の凝固伝熱解析

●教科書

●参考書

鋳造凝固:日本金属学会(丸善)材料プロセス工学:井川ら(朝倉書店)

●成績評価の方法

試験およびレポート

科目区分 授業形態	専門科目 講義  材料塑性加工学 (2単位)
対象履修コース 開講時期 選択/必修	材料工学 3年後期 選択/必修
教官	石川 孝司 教授 湯川 伸樹 助教授

---

●本講座の目的およびねらい

材料の赤乗りが高く、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。

●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

●授業内容

- 塑性加工の材料科学
- 塑性加工の力学的解析法
- 圧延加工
- 鍛造加工
- 押し出し、引抜き加工
- 板金プレス加工
- その他の加工, トライボロジー-8, 各種試験, 計測法

●教科書

塑性加工:鈴木(袋塚房)

●参考書

●成績評価の方法

筆記試験及びレポート

科目区分 授業形態	専門科目 講義  熱加工プロセス工学 (2単位)
対象履修コース 開講時期 選択/必修	材料工学 3年後期 選択/必修
教官	篠田 剛 助教授 香名 宗春 助教授

---

●本講座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。

●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, 材料成形学

●授業内容

- 熱加工プロセス法概論
- 各種材料の溶接性、接合性
- 熱源の選択と熱伝導論
- 溶接システムおよびその制御
- 溶接・接合による残留応力の発生と防止
- 溶接・接合部の機械的性質と品質保証
- 溶接設計
- 新素材の溶接/接合

●教科書

溶接・接合工学の基礎:溶接学会編(丸善)

●参考書

溶接工学:佐藤, 向井, 豊田(理工学社)

●成績評価の方法

試験及び講義レポート

科目区分 授業形態	専門科目 講義  材料プロセス計測工学 (2単位)
対象履修コース 開講時期 選択/必修	材料工学 3年後期 選択/必修
教官	杉村 博之 助教授 高井 治 教授

---

●本講座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

- 計測とは何か。
- 計測データの統計処理
- 雑音とゆらぎ
- 自動制御の基礎
- プロセス計測の基礎・温度・圧力、真空度・長さ、質量・濃度

●教科書

●参考書

計測工学:谷口修、梶込幸雄(森北出版)

●成績評価の方法

試験およびレポート

科目区分 授業形態	専門科目 講義  セラミック材料学 (2単位)
対象履修コース 開講時期 選択/必修	材料工学 3年後期 選択
教官	長 隆郎 教授

---

●本講座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、塩化物、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

科目区分 授業形態	専門科目 講義  微粒子材料学 (2単位)
対象履修コース 開講時期 選択/必修	材料工学 3年後期 選択
教官	鈿部 吉基 助教授

---

●本講座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。

●バックグラウンドとなる科目

●授業内容  
1. 定量方法の基礎（キャラクタリゼーション）・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・粉末製造工程・成形工程・製品の確性試験

●教科書  
Y. WANIBE & T. ITOH: "New Quantitative Approach to Powder Technology," John Wiley and Sons, 1998

●参考書  
「粉末技術の新しい展開」：鈿部吉基、伊藤孝至（松香堂書店、京都、1995）

●成績評価の方法  
試験およびレポート

科目区分 授業形態	専門科目 講義  素材プロセス工学第1 (2単位)
対象履修コース 開講時期 選択/必修	材料工学 3年後期 選択
教官	佐野 正道 教授 桑原 守 助教授

---

●本講座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。

●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

●授業内容  
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、撥触操作、攪拌混合操作）

●教科書

●参考書  
講座・現代の金属学 製鉄編1 鉄鋼製錬：日本金属学会

●成績評価の方法  
筆記試験

科目区分 授業形態	専門科目 講義  素材プロセス工学第2 (2単位)
対象履修コース 開講時期 選択/必修	材料工学 3年後期 選択
教官	山内 睦文 教授 奥戸 正純 教授 藤澤 敏治 教授

---

●本講座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。

●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

●授業内容  
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

●教科書

●参考書  
非鉄金属製錬：日本金属学会

●成績評価の方法  
筆記試験

科目区分 授業形態	専門科目 講義
	金属材料学第2 (2単位)
対象履修コース 開講時期 選択/必修	材料工学 3年後期 選択
教官	村田 純教 助教授 岡田 光晴 助教授

---

●本講座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に対する考え方を講述するとともに、熱処理による組織制御とそれに伴う材料の物理的性質、化学的性質の変化について解説する。

●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

●授業内容

1. 非鉄金属材料の基礎；組成、状態図、熱処理による組織制御、物理的性質、化学的性質
2. 非鉄金属材料各論；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・貴金属・その他の非鉄金属材料

●教科書

●参考書

非鉄金属材料（畑山正孝；コロナ社）  
非鉄金属材料（村上陽太郎；朝倉書店）

●成績評価の方法

試験およびレポート

科目区分 授業形態	専門科目 講義
	磁性材料学 (2単位)
対象履修コース 開講時期 選択/必修	材料工学 3年後期 選択
教官	松井 正順 教授 浅野 秀文 助教授

---

●本講座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。

●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

●授業内容

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

●教科書

●参考書

強磁性体の物理：近角著（森原房）磁気工学の基礎：太田著（共立出版）

●成績評価の方法

筆記試験とレポート

科目区分 授業形態	専門科目 講義
	知能材料学 (2単位)
対象履修コース 開講時期 選択/必修	材料工学 3年後期 選択
教官	竹田 英和 教授 藤原 廣文 助教授

---

●本講座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。

●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

●授業内容

1. 序論・知能材料とは何か
2. 量子状態の記述・振動論、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・光を中心として
  - 3-1 半導体の光吸収
  - 3-2 光学定数
  - 3-3 半導体の発光
  - 3-4 光電効果
  - 3-5 発光素子
  - 3-6 受光素子

●教科書

応用物性：佐藤昭福（オーム社）

●参考書

●成績評価の方法

試験およびレポート

科目区分 授業形態	専門科目 講義
	電子材料学 (2単位)
対象履修コース 開講時期 選択/必修	材料工学 3年後期 選択
教官	高井 治 教授 杉村 博之 助教授 田淵 雅夫 講師

---

●本講座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、本講座では導体（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の材料の役割は本質的に重要である。その役割を明らかにした後、各々の基本的性質とその物理について論じる。

●バックグラウンドとなる科目

半導体材料学、材料物性学

●授業内容

1. 序論・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・半導体/金属界面・半導体/絶縁体界面
3. 誘電体の個別応用・基礎物理・強誘電体・誘電体と光

●教科書

●参考書

応用物性：佐藤昭福（オーム社）誘電体現象論：大石等（オーム社）

●成績評価の方法

試験およびレポート

科目区分 授業形態	専門科目 講義
	薄膜・結晶成長論 (2単位)
対象履修コース 開講時期 選択/必修	材料工学 3年後期 選択
	応用物理学 3年後期 選択
教官	藤原 康文 助教授 高井 治 教授

---

●本講座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。

●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

●授業内容

1. 薄膜のエピタキシャル成長法と成長機構・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・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・熱CVD, プラズマCVD, 光CVDなど
5. 薄膜の評価法

●教科書

●参考書

薄膜: 金原・篠原(筑波大) III-V族化合物半導体: 赤崎(培風館) 半導体エピタキシー技術: 河東田(産業図書) 半導体超格子の物理と応用: 日本物理学会(培風館) 超格子構造の光物性と応用: 岡本(コロナ社)

●成績評価の方法

試験およびレポート

科目区分 授業形態	専門科目 演習
	材料工学演習第1 (1単位)
対象履修コース 開講時期 選択/必修	材料工学 4年前期 選択/必修
教官	各教官(材料機能)

---

●本講座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。

●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

●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

科目区分 授業形態	専門科目 演習
	材料工学演習第2 (1単位)
対象履修コース 開講時期 選択/必修	材料工学 4年前期 選択/必修
教官	各教官(材料機能)

---

●本講座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。

●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

●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

科目区分 授業形態	専門科目 演習
	材料工学演習第3 (1単位)
対象履修コース 開講時期 選択/必修	材料工学 4年前期 選択/必修
教官	各教官(材料機能)

---

●本講座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。

●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

●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

科目区分 授業形態	専門科目 講義  材料工学特別講義A1 (1単位)
対象履修コース 開講時期 選択/必修	材料工学 4年前期 4年後期 選択
教官	非常勤講師(材機)

---

●本講座の目的およびねらい  
材料工学に関する基礎および応用について、広く理解するために、学外のエキスパートによる特別講義を聴く。

●バックグラウンドとなる科目

●授業内容  
材料工学に関する特別講義

●教科書

●参考書

●成績評価の方法  
試験またはレポート

科目区分 授業形態	専門科目 講義  材料工学特別講義A2 (1単位)
対象履修コース 開講時期 選択/必修	材料工学 4年前期 4年後期 選択
教官	非常勤講師(材機)

---

●本講座の目的およびねらい  
材料工学に関する基礎および応用について、広く理解するために、学外のエキスパートによる特別講義を聴く。

●バックグラウンドとなる科目

●授業内容  
材料工学に関する特別講義

●教科書

●参考書

●成績評価の方法  
試験またはレポート

科目区分 授業形態	専門科目 講義  材料工学特別講義A3 (1単位)
対象履修コース 開講時期 選択/必修	材料工学 4年前期 4年後期 選択
教官	非常勤講師(材機)

---

●本講座の目的およびねらい  
材料工学に関する基礎および応用について、広く理解するために、学外のエキスパートによる特別講義を聴く。

●バックグラウンドとなる科目

●授業内容  
材料工学に関する特別講義

●教科書

●参考書

●成績評価の方法  
試験またはレポート

科目区分 授業形態	専門科目 講義  材料工学特別講義A4 (1単位)
対象履修コース 開講時期 選択/必修	材料工学 4年前期 4年後期 選択
教官	非常勤講師(材機)

---

●本講座の目的およびねらい  
材料工学に関する基礎および応用について、広く理解するために、学外のエキスパートによる特別講義を聴く。

●バックグラウンドとなる科目

●授業内容  
材料工学に関する特別講義

●教科書

●参考書

●成績評価の方法  
試験またはレポート

科目区分 授業形態	専門科目 講義	光・半導体物性 (2単位)	
対象履修コース	材料工学	応用物理学	量子エネルギー工学
開講時期	4年前期	4年前期	4年前期
選択/必修	選択	選択必修	選択
教官	安田 幸夫 教授 中村 新男 教授		

---

●本講座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。

●バックグラウンドとなる科目

物理学第1, 第2, 物性物理学第3, 第4, 量子力学A, B

●授業内容

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接合と光半導体デバイス
5. 分光学の基礎, 固体の光物性

●教科書

●参考書

●成績評価の方法

試験およびレポート

科目区分 授業形態	専門科目 講義	原子炉材料学 (2単位)	
対象履修コース	材料工学	量子エネルギー工学	
開講時期	4年前期	4年前期	4年前期
選択/必修	選択	選択	選択
教官	井岡 道夫 助教授		

---

●本講座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現状と性質について述べ、照射損傷の基礎過程を理解するとともに、新材料の開発基礎とする。

●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

●授業内容

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

●教科書

主としてノート講義

●参考書

原子炉材料ハンドブック (日刊工業)  
原子力材料 (日本金属学会)

●成績評価の方法

試験

科目区分 授業形態	専門科目 実験・演習	卒業研究A (2.5単位)	
対象履修コース	材料工学		
開講時期	4年前期	4年後期	
選択/必修	必修		
教官	各教官 (材料機能)		

---

●本講座の目的およびねらい

●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

科目区分 授業形態	専門科目 実験・演習	卒業研究B (2.5単位)	
対象履修コース	材料工学		
開講時期	4年前期	4年後期	
選択/必修	必修		
教官	各教官 (材料機能)		

---

●本講座の目的およびねらい

●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



科目区分 授業形態	関連専門科目 講義		
	工学概論第1 (2単位)		
対象履修コース	材料工学	応用物理学	量子エネルギー工学
開講時期	4年後期	4年後期	4年後期
選択/必修	選択	選択	選択
教官	非常勤講師(教務)		

●本講座の目的およびねらい

古代から現代に至る約5000年間における世界と日本の金属産業の技術史と公害史を対比させながら、公害・環境問題を分析視角として金属産業について国際比較検討する。  
また、21世紀の重要課題となる再生可能な金属資源問題、地球環境問題についても先進国と発展途上国の産業を対比させながら検討する。

●バックグラウンドとなる科目

技術史

●授業内容

授業は次の順に下記の教科書を中心としてOHPやビデオも交えて行う。  
第1日目：古代から近世までの世界と日本の金属産業の技術と公害の歴史を概説する。  
第2日目：近代から現代までの世界と日本の金属産業の技術と公害の歴史を概説する。  
第3日目：金属産業の公害防止技術、日本企業の海外輸出と公害輸出、アジアの環境問題、再生可能な金属資源の枯渇問題と地球環境問題について考察する。

●教科書

畑明郎(1997)「金属産業の技術と公害」アグネ技術センター

●参考書

1. 日本環境会編(1997)「アジア環境白書」東洋経済新報社 2. F. シュミット・ブレイク著：佐々木健・楠木貞典・畑明郎共訳(1997)「ファクター10-エコ効率革命を実現する」シュプリンガー・フェアラーク東京

●成績評価の方法

3日目の最後に行う試験(教科書の持込み可)により評価する。

科目区分 授業形態	関連専門科目 講義		
	工学概論第2 (1単位)		
対象履修コース	材料工学	応用物理学	量子エネルギー工学
開講時期	4年前期	4年前期	4年前期
選択/必修	選択	選択	選択
教官	非常勤講師(教務)		

●本講座の目的およびねらい

21世紀型のエネルギー・環境システムの構築には工学基礎知識を横断的かつシステム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説するとともに環境調和型エネルギーシステム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亘及するとともに、これからの技術開発指針や研究問題を明確にし、我が国の将来性を担い得る社会人の要領に重点を置く。

●バックグラウンドとなる科目

●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ェネレーション
7. 21世紀中葉エネルギービジョンと先端技術

①-③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。

●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

科目区分 授業形態	関連専門科目 講義		
	工学概論第3 (2単位)		
対象履修コース	材料工学	応用物理学	量子エネルギー工学
開講時期	4年後期	4年後期	4年後期
選択/必修	選択	選択	選択
教官	各教官(教務)		

●本講座の目的およびねらい

日本の科学と技術における各分野の発展の歴史および先端技術を把握する。

●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おける各分野の発展の歴史や先端技術について、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的および技術的に果たす役割について討論し、理解を深める。

●教科書

なし

●参考書

なし

●成績評価の方法

レポート

科目区分 授業形態	関連専門科目 講義		
	工学概論第4 (0.5単位)		
対象履修コース	材料工学	応用物理学	量子エネルギー工学
開講時期	2年前期	1年前期	1年前期
選択/必修	選択	選択	選択
教官	非常勤講師(教務)		

●本講座の目的およびねらい

社会の中核で活躍する名古屋大学の先輩が広く深い体験を踏まえて、学生に夢を与え、工学部出身者に必須の対人的、かつ内面的な人間力を涵養し、その後の勉学の指針を与える。

●バックグラウンドとなる科目

●授業内容

「がんばれ先輩」として、社会の中核で活躍する先輩が授業を行う。

●教科書

●参考書

●成績評価の方法

科目区分 授業形態	関連専門科目 講義		
	工場管理 (2単位)		
対象履修コース	材料工学	応用物理学	量子エネルギー工学
開講時期	4年前期	4年前期	4年前期
選択/必修	選択	選択	選択
教官	非常勤講師		

---

●本講座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。

●バックグラウンドとなる科目

経営学、経済学、統計学

●授業内容

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

●教科書

●参考書

●成績評価の方法

試験

科目区分 授業形態	関連専門科目 講義		
	工業経済 (2単位)		
対象履修コース	材料工学	応用物理学	量子エネルギー工学
開講時期	4年後期	4年後期	4年後期
選択/必修	選択	選択	選択
教官	非常勤講師		

---

●本講座の目的およびねらい

不完全競争市場における企業行動の経済分析について、理論的側面に重点を置きながら紹介する。

●バックグラウンドとなる科目

●授業内容

- 1 需要と費用の諸概念 (弾力、消費者余剰、規模と範囲の経済性)
- 2 独占 (価格、数量、及び品質の選択)
- 3 寡占 (クールノーおよびベルトランのモデル)
- 4 マーケティング戦略 (価格差別と製品差別)

●教科書

「現代のミクロ経済学」丸山雅祥、成生達彦 (創文者)

●参考書

●成績評価の方法

試験で評価する。

科目区分 授業形態	関連専門科目 講義		
	電気工学通論第1 (2単位)		
対象履修コース	材料工学	応用物理学	量子エネルギー工学
開講時期	3年前期	3年前期	2年前期
選択/必修	選択	選択	選択
教官	水谷 照吉 教授		

---

●本講座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。

●バックグラウンドとなる科目

電気磁気学

●授業内容

1. 電磁気学の基礎
2. 電気回路
3. 遷移現象
4. 電気機器

●教科書

●参考書

●成績評価の方法

試験及び演習

科目区分 授業形態	関連専門科目 講義		
	電気工学通論第2 (2単位)		
対象履修コース	材料工学	応用物理学	量子エネルギー工学
開講時期	3年後期	3年後期	2年後期
選択/必修	選択	選択	選択必修
教官	早川 尚夫 教授		

---

●本講座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。

●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

●授業内容

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、電子スイッチ、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)

●教科書

電子回路入門：斉藤忠夫著

●参考書

●成績評価の方法

試験

科目区分 授業形態	関連専門科目 講義  機械工学通論 (2単位)
対象履修コース 開講時期 選択/必修	材料工学 3年前期 選択
教官	各教官 (材料機能)

---

●本講座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役職とその利用について学ぶ。

●バックグラウンドとなる科目  
力学

●授業内容  
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

●教科書

●参考書

●成績評価の方法  
試験と演習レポート

科目区分 授業形態	関連専門科目 講義  材料工学特別講義B1 (1単位)
対象履修コース 開講時期 選択/必修	材料工学 4年前期 4年後期 選択
教官	非常勤講師 (材機)

---

●本講座の目的およびねらい  
材料工学に関する基礎および応用について、広く理解するために、学外のエキスパートによる特別講義を聴く。

●バックグラウンドとなる科目

●授業内容  
材料工学に関する特別講義

●教科書

●参考書

●成績評価の方法  
試験またはレポート

科目区分 授業形態	関連専門科目 講義  材料工学特別講義B2 (1単位)
対象履修コース 開講時期 選択/必修	材料工学 4年前期 4年後期 選択
教官	非常勤講師 (材機)

---

●本講座の目的およびねらい  
材料工学に関する基礎および応用について、広く理解するために、学外のエキスパートによる特別講義を聴く。

●バックグラウンドとなる科目

●授業内容  
材料工学に関する特別講義

●教科書

●参考書

●成績評価の方法  
試験またはレポート

科目区分 授業形態	関連専門科目 講義  材料工学特別講義B3 (1単位)
対象履修コース 開講時期 選択/必修	材料工学 4年前期 4年後期 選択
教官	非常勤講師 (材機)

---

●本講座の目的およびねらい  
材料工学に関する基礎および応用について、広く理解するために、学外のエキスパートによる特別講義を聴く。

●バックグラウンドとなる科目

●授業内容  
材料工学に関する特別講義

●教科書

●参考書

●成績評価の方法  
試験またはレポート

科目区分 授業形態	関連専門科目 講義
	材料工学特別講義B4 (1単位)
対象履修コース 開講時期 選択/必修	材料工学 4年前期 4年後期 選択
教官	非常勤講師(材機)

---

●本講座の目的およびねらい

材料工学に関する基礎および応用について、広く理解するために、学外のエキスパートによる特別講義を聴く。

●バックグラウンドとなる科目

●授業内容

材料工学に関する特別講義

●教科書

●参考書

●成績評価の方法

試験またはレポート

科目区分 授業形態	関連専門科目 講義
	工場見学 (1単位)
対象履修コース 開講時期 選択/必修	材料工学 3年前期 選択
教官	各教官(材料機能)

---

●本講座の目的およびねらい

材料工学に関連する企業や研究所を見学し、最先端の技術や研究に触れることを目的とする。

●バックグラウンドとなる科目

材料工学の専門科目

●授業内容

●教科書

●参考書

●成績評価の方法

レポート

科目区分 授業形態	関連専門科目 実習
	工場実習 (1単位)
対象履修コース 開講時期 選択/必修	材料工学 3年前期 選択
教官	各教官(材料機能)

---

●本講座の目的およびねらい

材料工学に関連した企業における実習体験を通して、エンジニアに求められている資質を身につける。

●バックグラウンドとなる科目

材料工学の専門科目

●授業内容

●教科書

●参考書

●成績評価の方法

レポート

科目区分 授業形態	関連専門科目 講義		
	材料工学概論 (2単位)		
対象履修コース 開講時期 選択/必修	材料工学 3年前期 選択	応用物理学 3年前期 選択	量子エネルギー工学 3年前期 選択
教官	各教官(材料機能)		

---

●本講座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