

# 材料工学コース

科目区分 授業形態	専門基礎科目 講義		
	理工学基礎論 (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
教員	各教員(材料)		

---

●本講座の目的およびねらい

第11学科の全体の講義および各研究室における研究内容の紹介を兼ねた講義と、研究室の見学を行う。受講生は、本科目を通じて第11学科の概観を学ぶ。

●バックグラウンドとなる科目

●授業内容

学科長、専攻長による第11学科の全体構成の紹介、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

レポートの提出

科目区分 授業形態	専門基礎科目 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
教員	小松 尚 助教授		

---

●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。この課程では講義時間中、もしくは課題として実際に作図作業を行うことを通じて、3次元空間の表現手法や幾何学的解析方法の基礎を理解し、習得する。

●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

空間構成・表現のための図学：東海図学研究会(名古屋大学出版会)  
第三角法による図学演習リーフレット・東海図学研究会編(名古屋大学出版会)

●参考書

かたちのデータファイル：高橋研究室編(彰国社)

●成績評価の方法

授業内容に即した試験(成績の75%程度)および演習レポート(25%程度)100点満点で55点以上を合格とする。

科目区分 授業形態	専門基礎科目 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
教員	非常勤講師(教務)		

---

●本講座の目的およびねらい

「イメージ」の可視化、「かたち」の生成をテーマとする。  
 ・まず自然に学びながら「かたち」や「イメージ」を図形によって可視化する。  
 ・図形を伝達や思考の手段とするための基本的な用具の使用を体験する。  
 ・三次元の空間・立体を紙など二次元のメディアに変換する投影法を習得する。  
 ・現代での図形情報の在り方をビデオ・DVD画像や作図演習を通して洞察する。

●バックグラウンドとなる科目

数学2, 物理学, 生物学, 美術, 各種映像(マンガ, アニメーション, SPなど)

●授業内容

(A) 自然に学ぶ

1. イメージの生成と表現(観図)
2. 正投影図法による正多角形群の表現
3. 正投影図法による曲線・曲面の表現

(B) 次元の変換

4. 三次元の表現に用いる投影法の種類
5. 斜投影・軸測投影による立体・空間の表現
6. 透視投影による立体・空間の表現

(C) 再び自然に学ぶ

7. トポロジー(Topology)の事例と表現
8. フラクタル(Fractal)の事例と表現
9. カオス(Chaos)の事例と表現
10. 毎講義時に作成した課題作品による評価

●教科書

●参考書

「可視化の図学」(図学教育ワークショップ編著、マナハウス発行)

「自然にひそむ数学」：佐藤修一(講談社ブルーバックス)「カオスの素顔」：ニーナ・ホール他(講談社ブルーバックス)など

●成績評価の方法

各段階での目標達成率を毎講義時の課題作成ごとに下記の基準で評価する。  
 ・「かたち」や「イメージ」の可視化体験(60%)  
 ・基本的な用具の使用体験(10%)  
 ・投影法など図法の習得状況(30%)

科目区分 授業形態	専門基礎科目 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
教員	金武 直幸 教授 山瀬 弘実 助教授 小橋 貞 助教授		

---

●本講座の目的およびねらい

講義と工学部サテライトラボでの実際のプログラム作成を通して、Fortran77の基礎文法およびプログラム作成に必要な基礎的な考え方を習得する。初心者を対象とした実習用計算機の使用方法を含む導入部から始め、後半では独自にプログラムを作る。

達成目標

1. Fortran77の基礎文法を理解する。
2. 工学部サテライトラボでのプログラム作成、実行ができる。
3. 繰り返し、条件判断、入出力等を含む数十行のプログラムを自作できる。

●バックグラウンドとなる科目

新入生を対象とするので、特になし。

●授業内容

1. サテライトラボ利用方法およびWebCT登録
2. 情報セキュリティ研修
3. エディタ、コンパイラの使用方法
4. 基礎文法(変数、定数、型、代入文)
5. 組込み関数
6. 入出力文、制御文
7. 書式制御入出力文、Do文、配列
8. サブルーチン、関数、文関数
9. 文字列および他の型
10. 期末定期試験

授業時間内にプログラム作成の練習(課題および練習問題)を複数行う。プログラム作成は授業時間のみでは足りないので、授業中および講義後の指示に従い、各自事前に次回練習の準備を必要とする。

●教科書

●参考書

ザ・FORTRAN77(戸川卓人著、サイエンス社)

Fortran90プログラミング(富田博之著、培風館)

●成績評価の方法

定期試験(70%)および課題(30%)で評価し、100点満点で55点以上を合格とする。試験、課題の例れもプログラムを作成し、WebCTで提出する形式のため、基礎的なプログラミングに加えて計算機の操作にも授業を通して習熟しておく必要がある。

科目区分 授業形態	専門基礎科目 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
教員	中村 新男 教授		

●本講座の目的およびねらい

達成目標に対する評価の重みは同等である。レポートおよび面接試験を随時行う。実習40%、課題レポートを40%、面接試験20%で評価し、100点満点で55点以上を合格とする。出席点は設けがないが、実習であるので出席することが前提となる。

●バックグラウンドとなる科目

力学、電磁気学、数学、化学基礎

●授業内容

1. 原子物理学とは
2. 比熱の理論
3. 空疎放射：レイリー-ジーンズの公式、ヴィーンの公式、プランクの公式
4. 光の粒子性
5. 「電子」の波動性：de Broglie波
6. ハイゼンベルクの不確定性原理
7. 原子の構造とスペクトル
8. ボーアの理論
9. 回転運動の量子化
10. 試験（中間試験と期末試験）

●教科書

量子力学1 朝永振一郎 みすず書房

●参考書

わかりやすい量子力学入門：高田桂次郎、丸善、原子物理学1、2：シュポルスキー、玉木英考訳、東京図書

●成績評価の方法

達成目標に対する評価の重みは同じである。中間試験30%、期末試験50%、レポート課題を20%で評価し、100点満点で55点以上を合格とする。

科目区分 授業形態	専門基礎科目 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
教員	興戸 正純 教授 武田 邦彦 教授 市野 良一 助教授		

●本講座の目的およびねらい

専門基礎科目Bの化学基礎1と2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。

●バックグラウンドとなる科目

化学基礎1・2

●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、同時析出など
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、触媒作用など

●教科書

金属化学入門シリーズ4 材料電子化学 日本金属学会編 丸善

●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)  
理工系学生 エンジニアのための改訂 電気化学 -問題とそのとき方- 増子昇、高橋雅雄著(アグネ社)

●成績評価の方法

筆記試験(小テストおよび定期試験)

科目区分 授業形態	専門基礎科目 講義及び演習		
	数学1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		
教員	村田 純教 助教授 滝田 光晴 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、理論と応用との結びつきを解析する。

●バックグラウンドとなる科目

数学基礎1、II、III、IV、物理学基礎1、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. 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

技術者のための高度数学1・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)

●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	専門基礎科目 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
教員	岩井 一彦 助教授 張 紹良 教授		

●本講座の目的およびねらい

工学上重要な偏微分方程式である波動方程式、拡散方程式、ラプラス方程式を取りあげ、フーリエ級数、フーリエ変換、ラプラス変換等を利用した解法を学ぶ。更に、特殊関数についても講義する。

●バックグラウンドとなる科目

数学1及び演習

●授業内容

フーリエ級数、フーリエ変換、ラプラス変換と偏微分方程式  
ベッセル関数

●教科書

なし(講義のノートで十分です)

●参考書

なし

●成績評価の方法

試験が大きなウェイトを占める。

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

●本講座の目的およびねらい  
ナノの世界の現象を説明する量子力学の基礎的概念を理解し、数学的手法を学ぶ。材料の持つ物理的機能を量子力学的に説明するための基礎知識を習得する。  
達成目標  
1) 電子の運動の量子化と不確定性原理の物理的基礎概念を説明できる。  
2) シュレーディンガー方程式を用いた簡単な計算ができる。  
3) 材料の物理的機能を量子力学的に理解し、説明できる。

●バックグラウンドとなる科目  
物理学基礎、原子物理学、数学及び数学演習、電磁気学

●授業内容  
1. 量子論発展の歴史的背景  
2. 光子や電子の粒子性と波動性  
3. シュレーディンガー方程式と波動関数  
4. 偏微分方程式の解法と固有値  
5. 井戸型ポテンシャル  
6. 交換関係と不確定性関係  
7. 角運動量と方向量子化  
8. 水素原子のシュレーディンガー波動方程式の解法 9. 演習問題 10. 期末試験

●教科書  
量子力学：山内啓彦著（培風館）  
講義後、演習問題の解法のプリントを配布する。  
講義の復習を十分に行うこと。

●参考書  
量子力学：シッフ著（吉岡書店）  
量子力学：小出昭一郎著（裳華房）  
量子力学演習：小出昭一郎、水野幸夫著（裳華房）など。

●成績評価の方法  
達成目標に対する評価の重みは同等である  
期末試験70%、課題レポート30%で評価し、100点満点で55点以上を合格とする。

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

●本講座の目的およびねらい  
結晶学のあらしと回折による結晶の評価法について講義する。

●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」 内田老鶴園

●参考書

●成績評価の方法  
試験

科目区分 専門基礎科目  
授業形態 講義  
移動現象論 (2単位)  
対象履修コース 材料工学  
開講時期 2年後期  
選択/必修 必修  
教員 野村 宏之 教授  
桑原 守 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1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 専門基礎科目  
授業形態 講義  
材料物理化学 (2単位)  
対象履修コース 材料工学  
開講時期 2年前期  
選択/必修 必修  
教員 藤澤 敏治 教授

●本講座の目的およびねらい  
多くの材料プロセスにおいては、各種の化学反応が利用されている。化学基礎IIにおいては、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、材料プロセスにおいて重要な自由エネルギーと化学平衡を中心に学習する。  
達成目標  
1. 溶体の自由エネルギーと構成成分の熱力学的量の関係を理解し、説明できる。  
2. 熱力学的な平衡条件を理解し、説明できる。

●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. 熱力学の基礎  
2. 溶体の熱力学の基礎  
[多くの材料プロセスに溶体は関与する。溶体の化学的性質を定量的に知ることは、材料プロセスにおける反応の制御にとって不可欠である。ここでは溶体の熱力学的な取扱い方について概説する。]  
3. 化学反応と熱力学的平衡  
[化学反応の熱力学的な平衡条件について、具体例として気体の間の反応平衡を用いて説明する。また、凝縮系純物質（固体や液体の純物質）と気体を含む系の反応平衡関係についてエリンガム図を用いて説明する。]  
定期試験  
[筆記試験]

●教科書  
使用しない（必要に応じてプリント資料を配布する）

●参考書  
1. 金属化学入門シリーズ1 金属物理化学 編集・発行 日本金属学会 発売 丸井  
2. Introduction to the Thermodynamics of Materials, Third Edition by David R. Gaskell, Taylor and Francis Publishers

●成績評価の方法  
レポート及び筆記試験達成目標に対する評価の重みは同等。  
宿題レポート（20%）と定期試験（80%）で評価し、全体で55%以上のポイントを獲得した学生に単位を認定する。

科目区分 授業形態	専門基礎科目 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 3年前期 必修選択
教員	高井 治 教授 齋藤 永宏 助教授

---

●本講座の目的およびねらい

物質に関する理解が深まるにつれて、物質を分子あるいはその集合体としてとらえる分子論が生まれた。この分子論的立場から、熱力学を考察する基礎が統計力学である。「統計力学A」では、材料工学を学ぶ上で重要な統計力学の基本的概念について学習する。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し、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

統計物理(上)(下): パークレイ物理学コース(九訂), 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 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 必修選択
教員	平澤 政廣 教授

---

●本講座の目的およびねらい

無機化学は、周期表のすべての元素の化合物にわたる極めて広い範囲の物質を取り扱う化学であり、各種材料の研究・開発において無機化学の知識は重要である。本講義では、極めて広範な無機化学の知識の中でも基礎的に重要な事項について学ぶ。

●バックグラウンドとなる科目

化学基礎I, II

●授業内容

1. 元素と周期表
2. 分子とそのモデル
3. イオン性固体と金属
4. 酸と塩基, および、酸化と還元
5. 水素および良型金属 (s-ブロック, p-ブロック金属) の化学
6. 13-18族の非金属元素の化学
7. 遷移金属 (d-ブロック, f-ブロック金属) の化学
8. 遷移金属錯体
9. 有機金属化合物

●教科書

基本無機化学: 萩野博・飛田博英・岡崎雅明 (東京化学同人)

●参考書

ヒューイ 無機化学: J. ヒューイ (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 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
教員	宮田 隆司 教授 田川 哲哉 助教授

---

●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。簡単な計算で近似解を得るといった材料力学の特色を理解し、機械部品や構造物の設計の基礎となる知識の修得を目指す。基本的に毎回の講義で演習と宿題を課し、講義内容を復習する形で理解を深めていく。

●バックグラウンドとなる科目

力学I, 力学II

●授業内容

1. 応力とひずみ, その定義とフックの法則
2. 応力とひずみの座標変換
3. 1軸変形問題(トラス)
4. ねじり変形問題(シャフト)
5. 真直はり
6. 曲げあわせの原理

●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

筆記試験および提出された演習と宿題で総合評価する。期末試験70%, 演習と宿題の提出を30%で評価し、100点満点で55点以上を合格とする。

科目区分 授業形態	専門基礎科目 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
教員	石川 孝司 教授

---

●本講座の目的およびねらい

材料力学は機械や構造物の各部材に作用する外力の種類と大きさを想定し、これによって生ずる部材の変形および抵抗などを理論と実験の両面から考察する学問である。本授業では材料力学第1に引き続いて、材料力学のはりの変形, 円管・線の変形, 長柱の座屈に関する事項を講義する。知識を身につけるだけでなく、具体的問題に即して、利用し生かすことを学ぶため、毎回演習を行い多くの問題を解く。

●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

- 第1週: はりの変形, ガイダンス
- 第2週: 積分法によるはりの計算
- 第3週: 面積モーメント法によるたわみの計算
- 第4週: 簡易加算法によるたわみの計算
- 第5週: 不確定はり, 連続はり
- 第6週: ひずみエネルギー
- 第7週: 仮想仕事の原理
- 第8週: カスチリアーノの定理
- 第9週: 組合わせはり
- 第10週: 平等強さのはり
- 第11週: 曲がりはり
- 第12週: 内圧を受ける円管の変形
- 第13週: 内圧を受ける球の変形
- 第14週: 長柱の座屈
- 第15週: 定期試験

●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 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
教員	黒田 光太郎 教授 佐々木 啓寛 助教授

●本講座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。

●バックグラウンドとなる科目

化学基礎II, 結晶物理学, 材料物理学

●授業内容

1. 物質の集合状態と相図
2. 2 元系平衡状態図
3. 状態図の熱力学的基礎
4. 状態図の非平衡的係相
5. 3 元系状態図

●教科書

●参考書

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

●成績評価の方法

レポート (20%)  
定期試験 (80%)  
これらの合計で55%以上のポイントを獲得した学生に単位を認定する。

科目区分 授業形態	専門基礎科目 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 必修選択
教員	呉戸 正統 教授 藤野 敏治 教授 市野 良一 助教授

●本講座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。

●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), 相図と状態図, 部分モル量, エリンガム図
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)  
理工系学生 エンジニアのための改訂 電気化学 一問題とそのとき方一 増子昇, 高橋雅雄著, アグネ社

●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 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 必修選択
教員	藤瀬 敏治 教授

●本講座の目的およびねらい

多くの材料プロセスにおいては, 必ずといってよいほど溶体が関与してくる。ここでは化学平衡を実際に利用することができるようになることを目指して, その際を知っておかねばならない, 溶体の熱力学的取扱いは中心に学習する。

達成目標

1. 溶体の熱力学的取り扱いについて理解し, 説明できる。
2. 化学熱力学を利用して, 具体的な化学平衡を実際に計算できる。

●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.  $\Delta G^\circ$  の求め方 [化学反応の平衡定数の値は標準自由エネルギー変化  $\Delta G^\circ$  がわかれば求めることができる]
2. 溶体 (溶液) の熱力学的取扱いは [溶体 (溶液) の熱力学的取扱いは [相律に説明する] 相図と状態図 (状態図の利用法) [相律における自由度, 状態図 (温度-組成図) と自由エネルギー-組成図, ならびに成分の活量の関係について説明する]
3. 活量の求め方 [各種の反応の平衡関係を扱う場合, 活量と組成の関係をあらかじめ調べておく必要がある。ここでは各種の活量の求めかたについて説明する。]

●教科書

●参考書

使用しない (必要に応じてプリント資料を配布する)

●成績評価の方法

達成目標に対する評価の重みは同等, 宿題レポート (20%) と定期試験 (80%) で評価し, 全体で55%以上のポイントを獲得した学生に単位を認定する。

科目区分 授業形態	専門基礎科目 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
教員	平出 正孝 教授 齋藤 徹 助教授

●本講座の目的およびねらい

物質の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, 分離分析を中心に学ぶ。

達成目標

1. 化学分析の目的や意義を説明できる。
2. 信頼性における分析値を得るための基礎が理解できる。
3. 各種式化学分析について, その原理を理解し, 設計できる。
4. 分離分析法の原理を理解し, 応用について説明できる。

●バックグラウンドとなる科目

化学基礎 I & II, 化学実験, 物理化学, 無機化学

●授業内容

1. 化学分析の目的
2. 分析操作の流れ
3. 成分の検出と特定
4. データの算出
5. 容量分析 (緩衝基・キレート形成・酸化還元)
6. 沈殿分離と重量分析
7. 溶媒抽出
8. 固液抽出
9. イオン交換
10. 液体クロマトグラフィー
11. ガスクロマトグラフィー
12. 電気泳動

●教科書

●参考書

基本分析化学 (日本分析化学会編) 朝倉書店

分析化学概論: 水池教・河口広司 (産業界)  
分析化学反応の基礎 演習と実験 改訂版 (増風館)  
機器分析のびきり 1 & 2 泉英治 (化学同人)

●成績評価の方法

達成目標に対する評価の重みは同等である。  
期末試験70%、課題レポート及び小テスト30%、100点満点で55点以上を合格とする。

科目区分 授業形態	専門基礎科目 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
教員	各教員(材料)

●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. 溶融合金の活量測定
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(材料工学コース編)

●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 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 必修選択
教員	松井 正顕 教授 高井 浩 教授 宇治原 徹 助教授

●本講座の目的およびねらい

結晶物理学、材料物理学、量子力学A、統計力学A、半導体材料学の理解を深めるため、それらの内容に関する演習を行い、理解する。

達成目標

- 1) 結晶物理学の内容を理解し、説明できる。
- 2) 材料物理学の内容を理解し、説明できる。
- 3) 量子力学Aの内容を理解し、説明できる。
- 4) 統計力学Aの内容を理解し、説明できる。
- 5) 半導体材料学の内容を理解し、説明できる。

●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、半導体材料学

●授業内容

- 1) 結晶物理学の内容に関する演習
- 2) 材料物理学の内容に関する演習
- 3) 量子力学Aの内容に関する演習
- 4) 統計力学Aの内容に関する演習
- 5) 半導体材料学の内容に関する演習

●教科書

教科書については各科目のシラバスを参照すること。毎回プリントを配布する。復習を十分に行うこと。

●参考書

各科目のシラバス参照

●成績評価の方法

達成目標に対する評価の重みは同等である。  
科目ごとの課題レポートを各20%で評価し、100点満点で55点以上を合格とする。

科目区分 授業形態	専門基礎科目 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
教員	宮田 隆司 教授 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

簡単な機械製図実習と機械設計の基礎的思考方、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。講義時には設計製図に関する座学の他、工作機械の見学も行い、設計における基礎知識を養う。CADにおいては、個人毎に与えられた課題に取り組み、講義時間内に仕上げられない場合は宿題として、完成させる。CAD演習中は複数の教員、技術員がコンピュータの操作方法などを個別指導する。

●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

- 第1週: ガイダンスとイントロ
- 第2週: コンピュータの基本操作
- 第3週: 製図の基礎とフリーハンド図I及びボルトの書き方
- 第4週: ボルトの製図(コンピュータ演習)
- 第5週: フリーハンド図II及び許容公差、はめあい
- 第6週: クランクシャフトの設計(1)
- 第7週: 軸継手の設計(1)
- 第8週: クランクシャフトの設計(2)
- 第9週: 軸継手の設計(2)
- 第10週: クランクシャフトの設計(3)
- 第11週: 機械工作実習(講義と見学) その1
- 第12週: その2
- 第13週: 軸継手の設計(3) その1
- 第14週: その2
- 第15週: 課題講評(講義)

●教科書

精設機械製図: 和田留苗編(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
教員	吉名 宗春 教授 湯田 光晴 助教授 湯川 伸樹 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、鋳造、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. 溶接設計と生産
3. 各種溶接法、レーザー加工法
4. 溶接の自動化と制御
5. 鋳造成形プロセス概論
6. 鋳造成形プロセス各論  
(砂型鋳造、ダイカスト、その他のプロセス)
7. 鋳造成形用材料概論
8. 鋳造成形用材料各論  
(鋼鉄、アルミニウム、その他の合金)
9. 塑性加工の概要
10. 圧延・押し出し成形
11. 圧延・押し出し成形
12. 板成形
13. 鍛造
14. 塑性加工と力学

●教科書

●参考書

溶接・接合工学の基礎: 溶接学会編(丸善)

・レーザーの科学、SHK Books 675、吉名 宗春著(SHK出版協会)

・鋼鉄の基礎(社)日本鋳造工学会(東海支部編)

・アルミニウム鋳造の基礎、(同上編)

・塑性加工(鈴木弘著、養老院)

●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
教員	各教員(材料)

---

●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、金属材料の構造、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

●参考書

材料工学実験テキスト

●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
教員	各教員(材料)

---

●本講座の目的およびねらい

本実験では、学生が、自ら、実験目的・方針を企画し、実行することにより、問題設定と解決のプロセスを経験し、基礎科学の応用能力を養い、研究者としての素養を身につけることを目的とする。

●バックグラウンドとなる科目

材料工学実験基礎及び専門科目の各科目

●授業内容

1. ガイダンス(テーマの提示と選択)
2. 実験チームの結成と教員によるオリエンテーション
3. 実験目的・方針の決定と文献調査および機器の理解
4. 実験の実施、結果の考察、再調査
5. 実験結果のまとめ
6. 成果発表(口頭発表、ポスター発表)

●教科書

●参考書

●成績評価の方法

テーマ毎の達成度評価、口頭発表、ポスター発表の総合評価

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 必修選択
教員	田川 哲哉 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特性について学ぶ。

●バックグラウンドとなる科目

材料物理学、材料物理化学、材料強度学、材料成形学

●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. ステンレス鋼の特性
6. 鉄鋼材料における先端技術

●教科書

●参考書

鉄鋼材料：日本金属学会(日本金属学会)

●成績評価の方法

筆記試験および小テスト、レポート課題で総合評価する。期末試験70%、その他を30%で評価し、100点満点で55点以上を合格とする。

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 必修選択
教員	野村 宏之 教授 岩井 一彦 助教授

---

●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 必修選択
教員	佐々木 陽寛 助教授 黒田 光太郎 教授

---

●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 公恭著「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 必修選択  応用物理学 選択
教員	興戸 正純 教授 市野 良一 助教授

---

●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)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試与

●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 必修選択
教員	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  
物性論にもとづいて、電子材料の物理的特性の起源を理解し、新電子材料の開発・製造のために必要な基礎知識を習得する。各種電子材料の物性について学ぶ。達成目標  
1) 自由電子モデルを理解し、説明できる。  
2) プリルアンゾンの意味を理解し、説明できる。3) フォノンの性質を理解し、説明できる。  
4) 電子材料の基礎物性を説明できる。

●バックグラウンドとなる科目  
結晶物理学、量子力学A、統計力学A、材料物理学、電磁気学

●授業内容  
1. 材料の物性について  
2. 一次元と三次元の自由電子  
3. 自由電子の比熱、電気伝導、熱伝導  
4. 周期的ポテンシャルの中のとほとんど自由な電子のモデル  
5. プリルアンゾンと状態密度  
6. 強く束縛された電子のモデルの概略  
7. 格子振動(フォノン)  
8. 比熱のアインシュタインモデルとデバイモデル9. 熱膨張  
10. 金属と半導体材料の電気伝導  
11. 超伝導材料と磁性材料  
12. 定期試験

●教科書  
講義内容に沿ってまとめられた冊子を配布する。  
講義の復習を十分に行うこと。

●参考書  
固体物理学入門(上、下): キッテル著(丸善)  
固体物理学: 川村 肇著(共立全書) など

●成績評価の方法  
達成目標に対する評価の重みは同等である。  
期末試験80%、課題レポート20%で評価し、100点満点で55点以上を合格とする。

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 必修選択
教員	竹田 美和 教授 田淵 雅夫 助教授 宇治原 徹 助教授

---

●本講座の目的およびねらい  
半導体を電子や光子の懸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I及びII、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、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: ボルツマンの輸送方程式

●教科書  
応用物性: 佐藤昭昭編(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 必修選択
教員	平出 正孝 教授 齋藤 徹 助教授

---

●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理解する。さらに、電気化学、放射化学および生化学に基づく分析法についても学習する。

達成目標

1. 各分析法の原理を説明できる。
2. 各分析法に用いられる装置の原理や特徴を説明できる。
3. 各分析法によって何が明らかになるかを説明できる。
4. 材料工学における各分析法の意義を理解する。

●バックグラウンドとなる科目

化学基礎 I & II、化学実験、物理学実験、物理学、有機化学、分析化学 I

●授業内容

1. 機器分析概論
2. 紫外・可視分光分析法
3. 蛍光及びりん光分析法、化学発光分析法
4. 赤外及びラマン分析法、5. 核磁気共鳴分析法
6. 有機質量分析法、7. 局所分析法、8. 生物学的分析法、9. 発光分析法、10. ICP-AES、ICP-MS
1. 1. 原子発光分析法
1. 2. 蛍光X線分析法等
1. 3. 電気化学分析法、1. 4. 熱分析

●教科書

基本分析化学：日本分析化学会編（朝倉書店）  
必要に応じてプリントを配布する

●参考書

理工系 機器分析の基礎、保母敏行ら編（朝倉書店）  
第2版 機器分析の手引き1～3 泉榮治ら（化学同人）  
分析化学概論：水嶋敏・河川広司（産業図書）

●成績評価の方法

達成目標に対する評価の重みは同等である。  
期末試験70%、課題レポート及び小テスト30%、100点満点で55点以上を合格とする。

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 必修選択
教員	桑原 守 教授 平澤 政廣 教授 樹 健 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-メタル間、スラグ-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-メタル間反応速度
3. スラグ-メタル間反応速度
4. 凝固と物質移動

●教科書

●参考書

講座・現代の金属学 製鉄編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 必修選択
教員	金武 直幸 教授

---

●本講座の目的およびねらい

工業材料は使用環境に応じて様々な特性が要求されるが、その要求は常に高度化し、それに対応できる新材料の開発や従来材料の改良が求められる。その解決手段の一つとして、複数の個別材料を複合化して高度な特性を実現する複合材料の利用がある。本授業では、その様な材料の複合化に関する基礎的な知識を習得して、様々な複合化による新材料の開発に応用できる素養を身に付けることを目的としている。

●バックグラウンドとなる科目

結晶物理学、材料物理学、材料物理化学、材料力学第1、材料力学第2

●授業内容

1. ガイダンスおよび序論（なぜ複合材料か？）
2. 複合材料の分類と工業利用の現状
3. 連続繊維複合材料の弾性特性、強度特性
4. 不連続繊維複合材料の弾性特性、強度特性
5. 粒子分散強化複合材料の強化機構
6. 樹脂系複合材料の製造方法
7. 金属系複合材料の製造方法
8. 異種材料間の界面現象
9. 複合材料のリサイクルと工学倫理
10. 材料複合化の新しい展開

●教科書

●参考書

使用しない。 授業の際に補足資料を配布する。

●成績評価の方法

講義での小テストあるいはレポートおよび定期試験

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年前期 選択
教員	湯川 伸樹 助教授

---

●本講座の目的およびねらい

ほとんどの工業材料は、加工されて形を与えられ製品になって初めて役に立つ。材料に形を与える方法は多くあるが、その中でも特に、材料に大きな力を加えると生じる弾塑性変形を利用して材料に形を与える塑性加工は、生産性や材料の利用効率が高いなどの理由から実際の生産で多用されており、工業上重要である。そこで本講座では材料が弾塑性変形するときの材料の変形状態、加工力の状態、材料流れなどに関して、力学的観点から学ぶ。

●バックグラウンドとなる科目

数学基礎、力学 I・II、材料力学第1、材料力学第2

●授業内容

1. 材料の加工についての概論
2. 塑性変形の材料科学
3. 一軸変形
4. 均等曲げ変形
5. ねじり変形
6. 組合せ応力による変形と降伏条件
7. 弾塑性有限要素解析

●教科書

●参考書

工業塑性力学：益田・室田（養賢堂）  
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（養賢堂）

●成績評価の方法

講義中に行う小テストおよびレポートを30点、期末の筆記試験を70点とし、合計で55点以上を合格とする。

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 必修選択
教員	森永 正彦 教授

---

●本講座の目的およびねらい

従来の材料の枠組みにとらわれずに合理的に材料設計するために、電子や原子のレベルからの材料の見方、考え方について講述する。すなわち、材料の性質を左右する結晶構造と電子構造の基礎を学び、さらに計算材料設計学の基礎となる計算法について学ぶ。

●バックグラウンドとなる科目

結晶物理学、材料物理学、材料物性学、量子力学A

●授業内容

1. 現代の材料設計
2. 金属結合と電気伝導
3. 材料の結晶構造と対称性
  - ・ 対称要素と点群
  - ・ 分子の対称性と点群
  - ・ 空間群
  - ・ X線結晶構造解析
4. 材料の電子構造
  - ・ 金属電子論の基礎
  - ・ 金属、化合物の電子構造
  - ・ 合金の特性評価の歴史
5. 分子軌道法の基礎
6. 分子動力学法の基礎

●教科書

なし

●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）、材料システム学：日本学術振興会第156委員会編（共立出版）

●成績評価の方法

試験とレポートをもとに目標達成度を評価する。  
100点満点で55点以上を合格とする。

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 必修選択
教員	宮田 隆司 教授 田川 哲哉 助教授

---

●本講座の目的およびねらい

金属材料、複合材料、セラミックス材料など、各種材料の破壊形態の特徴を実例を挙げながら概説し、破壊の機構と材料学的影響因子、力学的支配因子などを身につける。それに基づき、安全性向上のための手段や、破壊力学などの工学的評価方法を概説する。

●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. 各種材料における破壊形態とそのメカニズム
3. 各種材料の破壊強度の支配因子
4. 破壊強度、破壊靱性の評価方法
5. 線形破壊力学の基礎とその応用意義
6. 疲労破壊のメカニズムと支配因子
7. 高温、腐食環境下での破壊形態の変化と強度劣化

●教科書

●参考書

材料強度学：日本材料学会

●成績評価の方法

期末筆記試験で評価する。100点満点で55点以上を合格とする。

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 必修選択
教員	浅井 滋生 教授 岩井 一彦 助教授

---

●本講座の目的およびねらい

材料製造工程における電場・磁場の活用に着目して、電磁気力利用による電磁流体の制御方法を論ずる。また、強磁場を用いる結晶配向等、に関して材料電磁プロセスングについて述べる。

●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. 電磁流体物理学序論
4. 材料電磁プロセスング

●教科書

入門 材料電磁プロセスング（内田老鶴園）

●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 必修選択
教員	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

1. 序論
2. 凝固加工の熱力学的基礎
3. 金属の凝固
4. 鋳造用金属の組織と材質の制御
5. 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 必修選択
教員	石川 幸司 教授

---

●本講座の目的およびねらい

塑性加工は、主として金属材料の一部または全部に塑性変形を与えて、要求された形状・寸法・材質の製品を作る加工法であり、今日の工業生産の中で素材から最終製品の製造に至るまでの広い範囲にわたって重要な役割を果たしている。本講義では塑性加工の一般的な知識を習得し、ものづくりの重要性を理解することを目的としている。塑性工学の基礎からはじめ、各種加工法の原理と特徴について講義する。

●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、力学

●授業内容

第1週：ガイダンス、どうやって作るのだろう  
 第2週：塑性加工の学問と技術の特徴  
 第3週：塑性加工の材料科学  
 第4週：塑性加工の力学1（応力とひずみ）  
 第5週：塑性加工の力学2（降伏条件、構成式）  
 第6週：塑性加工の解析1（スラブ法、エネルギー法）  
 第7週：塑性加工の解析2（上昇法、すべり線法）  
 第8週：板圧延  
 第9週：形材圧延・圧延機  
 第10週：鍛造  
 第11週：押し出し・引抜き  
 第12週：板成形（プレス成形）  
 第13週：せん断加工、プレス機械  
 第14週：塑性加工のトライボロジー・計測  
 第15週：定期試験

●教科書

塑性加工：鈴木（鉄研研）

●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 必修選択
教員	香名 宗彦 教授

---

●本講座の目的およびねらい

鋼材やアルミ合金などの各種材料を用いて自動車、航空機、エネルギープラント、化学プラント、大型鋼構造物などを設計・製作上で基礎技術となる熱加工プロセス、特に溶接、表面処理、レーザー加工などのプロセスおよび材料科学的問題点について学ぶ。

●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

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. 溶接システムの制御と自動化  
 5. 溶接における残留応力と変形  
 6. 溶接部の機械的性質と継手の品質保証  
 7. レーザ加工とその応用  
 8. 金属の表面加工プロセス

●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）  
 レーザーの科学：香名宗彦（NHK出版）

●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 必修選択
教員	高井 治 教授 井上 泰志 助教授 齋藤 永宏 助教授

---

●本講座の目的およびねらい

材料プロセス計測工学では、数学、物理、化学に関する基本的知識をもとに、物理量や化学量の計測に関する基礎的事項を学ぶ。はじめに、計測の意味と国際的な計測の標準化、正確な計測結果を得るための基本的な概念、統計的なバックグラウンドに基づいて計測結果を評価する手法を学び、次にデジタル信号処理による計測誤差の低減化等の重要な計測技術について学ぶ。さらに、材料プロセスで重要な、さまざまな計測法の具体例について学ぶ。

●バックグラウンドとなる科目

材料物理学、材料物理科学

●授業内容

1. 計測の基礎：単位、標準、誤差、統計  
 2. 計測技術：信号変換、誤差  
 3. 計測法各論：空間、環境、特性  
 4. 演習

●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 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
教員	黒田 光太郎 教授 野水 勉 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、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

佐久間 健人「セラミック材料学」（海文堂）

●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
教員	伊藤 孝至 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・製品の多相性不均質組織
2. プロセスの定量基礎解析・粉末製造工程・成形工程・製品の確率試験

●教科書

●参考書

Y. WATIBS and T. ITOH: New Quantitative Approach to Powder Technology, John Wiley and Sons, 1998  
「粉末技術の新しい展開」: 野部吉基, 伊藤孝至 (松香堂書店, 京都, 1995)

●成績評価の方法

試験および/またはレポート

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
教員	桑原 守 教授 平澤 政廣 教授 堀 健 助教授

---

●本講座の目的およびねらい

素材プロセス工学の基礎を学ぶ。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. 素材プロセスにおける各種操作 (異相系分散, 接触操作, 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
教員	岡戸 正純 教授 武田 邦彦 教授 市野 良一 助教授

---

●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ス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. 素材プロセスとその物理化学
2. 非鉄金属製錬の原理と実際
3. 各種の乾式精錬法
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

金属化学入門シリーズ3 金属製錬工学 日本金属学会編 丸啓

●参考書

非鉄金属製錬: 日本金属学会, 非鉄金属製錬: 日本金属学会

●成績評価の方法

筆記試験 (小テストおよび定期試験)

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
教員	村田 純教 助教授 滝田 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

非鉄材料 (日本金属学会: 材料編 5)  
金属組織学序論 (阿部秀夫著: 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 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
教員	松井 正顕 教授 浅野 秀文 助教授

●本講座の目的およびねらい

物質の磁気の起源を理解し、磁性材料の構造と技術磁化過程の基礎を学ぶ。各種磁性材料の特性を知って、使用目的に適した材料選択法を習得する。

達成目標

- 1) 磁気モーメントと交換相互作用について学び、説明できる。
- 2) 技術磁化過程を理解し、説明できる。
- 3) 各種磁性材料の特性を学び、使用目的に適した材料選択ができる。

●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、材料物性学、電磁気学、材料物理学

●授業内容

1. 磁気モーメントの起源
2. フントの規則と結晶電場の影響
3. 交換相互作用
4. 磁性体の種類
5. 磁気立方性と磁気歪み
6. 安定な磁区構造と技術磁化過程
7. 軟磁性材料と硬磁性材料
8. 磁歪材料と磁気温熱材料
9. 磁性薄膜材料と磁気センサー材料
10. 期末試験

●教科書

講義に沿ったテキストを配布する。  
復習を十分に行うこと

●参考書

強磁性体の物理(上、下)：近角健信著(鉄研房)  
磁気工学の基礎(1、2)：太田 忍三著(共立出版)  
化合物磁性(局在電子系、遷移電子系)：安達健吾著(鉄研房)など。

●成績評価の方法

達成目標に対する評価の重みは同等である。  
期末試験80%、課題レポート20%で評価し、100点満点で55点以上を合格とする。

科目区分 授業形態	専門科目 講義
	光機能材料学 (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
教員	竹田 美和 教授 田淵 雅夫 助教授 宇治原 徹 助教授

●本講座の目的およびねらい

物質に光が入射すると吸収・反射が生じ、また外部からの電流注入などにより発光を示すことがある。このような光学現象を示す材料として半導体に注目、光吸収・発光がエネルギー状態間の電子遷移により生ずることを理解する。発光ダイオードや半導体レーザー、太陽電池などのデバイス構造、動作原理を学ぶ。

達成目標

1. デバイスの基本構造であるpn接合を理解する。
2. 光吸収のメカニズムを理解する。
3. 発光のメカニズムを理解する。

●バックグラウンドとなる科目

半導体材料学、電子材料学、量子力学A、材料物性学

●授業内容

pn接合(拡散方程式とポアソン方程式)  
状態密度  
直接遷移と間接遷移による光吸収  
その他の光吸収  
光学定数  
半導体の発光  
発光ダイオード  
半導体レーザー  
太陽電池・受光素子  
試験

●教科書

応用物性：佐藤昭昭編(オーム社)

●参考書

半導体の物理(第二版)(御子榮著、培風館)

●成績評価の方法

定期試験70%、課題レポート30%とし、100点満点で55点以上を合格とする。

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
教員	竹田 美和 教授 田淵 雅夫 助教授 宇治原 徹 助教授

●本講座の目的およびねらい

電子材料として一般に、導体、半導体、絶縁体、磁性体に分けられるが本講座では導体と絶縁体を取り上げる。導体は更に、導電材料と抵抗材料に、絶縁体は更に、誘電材料と電気光学材料へと分けて論じることができる。個々の半体としての役割と、デバイスや回路、通信ネットワークにおけるこれら材料の役割について述べ、材料工学者のエレクトロニクスにおける役割の重要性を示す。ほぼ講義に理解を助けるための演習を行う。これは評価には用いない。

●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. 導体の全体構成の説明
2. 導電材料
3. 抵抗材料
4. 誘電材料—誘電体の性質—
5. 誘電材料—誘電分極の確率—
6. 誘電材料—誘電体の両極限依存性—
7. 誘電材料—強誘電性—
8. 絶縁材料
9. 圧電材料と圧電材料
10. 電気光学材料—複屈折—
11. 電気光学材料—電気光学効果—
12. 電気光学材料—非線形光学効果—
13. 電気光学材料—液晶—
14. 電気光学材料—光ファイバー—

●教科書

電子材料・部品と計測：川崎昭 著(コロナ社)  
(必要に応じてプリント資料を配布する)

●参考書

応用物性：佐藤昭昭 編著(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	
	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
教員	高井 治 教授 井上 泰志 助教授 宇治原 徹 助教授	

●本講座の目的およびねらい

前半は、薄膜の各種成長法とその評価法について、後半は、結晶成長の基礎について論じる。

●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. 薄膜材料とは
2. 薄膜気相成長法
3. 薄膜の評価法
4. 結晶とは
5. 結晶成長の駆動力
6. 核生成
7. 成長メカニズム

●教科書

●参考書

薄膜：金原・篠原(裳華房)  
結晶成長：結晶は生きている(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	専門科目 講義
	有機材料学 (2単位)
対象履修コース 開講時期 選択/必修	材料工学 4年前期 選択
教員	武田 邦彦 教授 非常勤講師 (材料)

---

●本講座の目的およびねらい

代表的な有機材料に、プラスチックやゴムのような高分子材料がある。「有機材料学」では、主としてこの高分子材料に焦点を当て、その合成法や機能および用途について学習する。さらに、有機材料が人類社会にどのように役立っているか、あるいは逆にどのような災厄をもたらしたか、いかにしてそれを解決していくべきか等の話題についても触れる。

●バックグラウンドとなる科目

化学、物理、材料物理化学、材料物理学

●授業内容

●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 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 必修選択
教員	各教員 (材料)

---

●本講座の目的およびねらい

研究資料収集に関するスキルを修得し、研究計画を立案するための素養と科学技術英語の基礎的な能力を養うことを目標とする。外国語文献 (主として英語) を含めた文献調査の方法および文献データベースの使用方法等について学ぶ。設定課題の本質を理解しその解決方法を見いだすプロセスを学び、将来技術者として自立するための能力を養う。

●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験

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年後期 必修選択
教員	各教員 (材料)

---

●本講座の目的およびねらい

文章および口頭でのプレゼンテーションに関するスキルの修得と、質疑に対する応答や討論に参加するためのコミュニケーション能力を養うことを目的とする。報告書・論文のまとめ方、発表に使用するポスターやスライド等の作製、口頭発表と質疑に対する応答の仕方を学び、将来技術者として自立するための能力を養う。

●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験

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
教員	非常勤講師 (材料)

---

●本講座の目的およびねらい

科学技術の進展とともに、様々な分野で新材料へのニーズが生じてきている。このような背景のもとに、学外のエキスパートにより材料工学分野における最新のトピックスについて講述していただく。これによって、材料技術の最先端の知識を身に付けることも、社会の要求に答えられる材料開発のデザイン能力を養う。

●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  
・テーマ: 「セラミックス材料科学」  
講師: 松田厚範 (豊橋技術科学大学助教授)  
・テーマ: 「高分子材料」  
講師: 竹市 力 (豊橋技術科学大学教授)

●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
教員	非常勤講師(材料)

---

●本講座の目的およびねらい

科学技術の進展とともに、様々な分野で新材料へのニーズが生じてきている。このような背景のもとに、学外のエキスパートにより材料工学分野における最新のトピックスについて講述していただく。これによって、材料技術の最先端の知識を身に付けるとともに、社会の要求に答えられる材料開発のデザイン能力を養う。

●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  
・テーマ:「ナノマテリアル・ナノテクノロジー」  
講師:川合知二(大阪大学教授)  
・テーマ:「電子・情報材料とナノテクノロジー」  
講師:大泊 巖(早稲田大学教授)

●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
教員	非常勤講師(材料)

---

●本講座の目的およびねらい

科学技術の進展とともに、様々な分野で新材料へのニーズが生じてきている。このような背景のもとに、学外のエキスパートにより材料工学分野における最新のトピックスについて講述していただく。これによって、材料技術の最先端の知識を身に付けるとともに、社会の要求に答えられる材料開発のデザイン能力を養う。

●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  
・テーマ:「生体材料・医用材料」  
講師:新家光雄(東北大学教授)  
・テーマ:「バイオマテリアル」  
講師:菊地淳一(奈良先端科学 技術大学院大学教授)

●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M (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
教員	非常勤講師(材料)

---

●本講座の目的およびねらい

科学技術の進展とともに、様々な分野で新材料へのニーズが生じてきている。このような背景のもとに、学外のエキスパートにより材料工学分野における最新のトピックスについて講述していただく。これによって、材料技術の最先端の知識を身に付けるとともに、社会の要求に答えられる材料開発のデザイン能力を養う。

●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  
・テーマ:「自動車産業と材料加工」  
講師:柴田公博(宮城工業高等専門学校教授)  
・テーマ:「トライボロジー(摩擦、摩耗、潤滑学)」  
講師:中村 保(静岡大学教授)

●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 開講時期 選択/必修	材料工学 4年前期 選択	応用物理学 4年前期 必修選択	量子エネルギー工学 4年前期 選択
教員	酒井 朗 助教授		

---

●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光学、固体電子論、半導体デバイス物理の基礎を学ぶ。  
達成目標  
1. 光と物質の相互作用に関わる物理的内容を理解し、説明できる。  
2. p-n接合のキャリア伝導機構を理解し、説明できる。  
3. エネルギーバンド構造を理解し、説明できる。

●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

●授業内容

1. 半導体結晶の光学過程
2. 半導体光デバイスとp-n接合
3. 半導体中のキャリア密度とキャリアの挙動
4. 非平衡状態における半導体
5. p-n接合
6. 光の散乱・屈折・吸収
7. 誘電関数と光学定数
8. エネルギーバンド構造
9. 試験(期末試験)

●教科書

特に指定しない。

●参考書

Physics and technology of Semiconductor devices: A. S. Grove (WILEY)  
物性物理学:大貫淳徳編著(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	
	量子材料化学 (2単位)	
対象履修コース	量子エネルギー工学	材料工学
開講時期	3年前期	4年前期
選択/必修	必修選択	選択
教員	吉田 朋子 助教授	

---

●本講座の目的およびねらい

材料の性質を理解するためには、電子論に基づいた化学結合概念の取得が不可欠である。本講座ではその基礎となる量子化学の概念の習得と、それを具体的に計算する分子軌道法の初歩の講義を行う。

達成目標 1. 古典力学の基礎と量子力学の基本概念を理解し、説明できる。2. シュレーディンガー方程式を用いた計算ができる。3. 気体、液体、固体材料における化学結合を量子化学の概念によって整理し説明できる。

●バックグラウンドとなる科目

基礎化学  
物理化学  
量子力学  
物理化学  
量子化学

●授業内容

1. 量子力学の基礎
2. 水素原子
3. 化学結合論
4. 分子軌道の概念
5. 簡単な分子軌道法

●教科書

基礎化学教科書  
化学モノグラフ9 分子と結合—化学結合解説— : H.B.Gray著 (化学同人)  
物理化学教科書

●参考書

化学者のための量子力学入門, L.Pauling and E. B. Wilson 著 (白水社)  
一般的な物理化学の教科書

●成績評価の方法

達成目標に対する評価の重みは同等である。中間試験25%、期末試験50%、課題レポートを25%で評価し、100点満点で55点以上を合格とする。

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	
選択/必修	必修	
教員	各教員 (材料)	

---

●本講座の目的およびねらい

材料の製造と創製プロセスについての基礎的原理・法則を理解するための授業や演習・実験をベースとし、材料工学や周辺分野の具体的な問題を解決する研究テーマを行う講座を選択し、材料工学コースおよび関連専攻・センター教官の指導の基に研究を行う。

●バックグラウンドとなる科目

材料工学コースにおける授業・演習・実験

●授業内容

1. 担当教員との討論による研究テーマの設定と文献調査
2. 実験計画の立案
3. 実験の原理の理解と、実験に用いる装置や機器の取り扱いの習熟
4. 実験データの解析と考察、実験結果についての討論
5. 成果のまとめと口頭発表、および卒業論文の作成

●教科書

担当教官が指示する。

●参考書

関係分野の学術論文、書籍および各種資料

●成績評価の方法

卒業研究A・Bを合わせて、卒業研究への取り組みを基に、複数の項目 (後日通知) について評価を行う。また、口頭発表、卒業論文も評価され、以上の評価を総合的に評価点を与えられる。

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年後期	
選択/必修	必修	
教員	各教員 (材料)	

---

●本講座の目的およびねらい

材料の製造と創製プロセスについての基礎的原理・法則を理解するための授業や演習・実験をベースとし、材料工学や周辺分野の具体的な問題を解決する研究テーマを行う講座を選択し、材料工学コースおよび関連専攻・センター教官の指導の基に研究を行う。

●バックグラウンドとなる科目

材料工学コースにおける授業・演習・実験

●授業内容

1. 担当教員との討論による研究テーマの設定と文献調査
2. 実験計画の立案
3. 実験の原理の理解と、実験に用いる装置や機器の取り扱いの習熟
4. 実験データの解析と考察、実験結果についての討論
5. 成果のまとめと口頭発表、および卒業論文の作成

●教科書

担当教官が指示する。

●参考書

関係分野の学術論文、書籍および各種資料

●成績評価の方法

卒業研究A・Bを合わせて、卒業研究への取り組みを基に、複数の項目 (後日通知) について評価を行う。また、口頭発表、卒業論文も評価され、以上の評価を総合的に評価点を与えられる。

科目区分 授業形態	関連専門科目 講義		
	工学概論第1 (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	1年前期	1年前期	1年前期
選択/必修	選択	選択	選択
教員	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、かつ内面的な同力を涵養し、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

「がんばれ後輩」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		
	工学概論第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	応用物理学 4年前期 選択	量子エネルギー工学 4年前期 選択
教員	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徹底的かつ体系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波及するとともに、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う社会人の要請に重点を置く。

●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

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 開講時期 選択/必修	材料工学 4年後期 選択	応用物理学 4年後期 選択	量子エネルギー工学 4年後期 選択
教員	葛西 昭 講師		

---

●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		
	工学倫理 (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
教員	非常勤講師(教務)		

---

●本講座の目的およびねらい

技術は社会や自然に対して様々な影響を及ぼし種々の効果を与えています。それらに関する理解力や責任など、技術者の社会に対する責任について考え、自覚する能力を身につけることをめざします。

●バックグラウンドとなる科目

基本主題科目〈世界と日本、科学と情報〉

●授業内容

1. 工学倫理の基礎知識
2. 工学の実践に関わる倫理的な問題

●教科書

黒田光太郎、戸田山和久、伊勢田哲治編『誇り高い技術者になろうー工学倫理ノススメ』(名古屋大学出版会)

●参考書

C.ウィットベック(札野順,飯野弘之共訳)『技術倫理』(みすず書房),斎藤文・坂下浩司編,『はじめての工学倫理』(昭和堂),C.ハリス他著(日本技術士会訳)『科学技術者の倫理-その考え方と事例-』(丸善),米国科学アカデミー編(池内了訳)『科学者をめざす子どもたちへ』(化学同人)

●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 講義及び実験		
	経営工学 (2単位)		
対象履修コース 開講時期 選択/必修	材料工学 4年後期 選択	応用物理学 4年後期 選択	量子エネルギー工学 4年後期 選択
教員	非常勤講師(教務)		

---

●本講座の目的およびねらい

製造業を中心とする企業経営において、その成長・発展に不可欠な技術革新のマネジメントを学ぶ。経営学、組織論、経済学、技術史などの多様な観点から解説する。

●バックグラウンドとなる科目

●授業内容

1. 技術革新の連続性～コネクションズ～
2. 技術革新における飛躍～セレンディビティ～
3. 革新的組織と場のマネジメント
4. 技術革新の背景～パラダイムシフト～
5. 技術革新のダイナミズム～アーキテクチャ～
6. 技術革新能力の変化～コンカレント・ラーニング～

●教科書

●参考書

講義中、必要に応じて紹介する。

●成績評価の方法

毎回の講義終了前にその日の講義内容を振り返るために小テストを行い、最終的にレポートを提出してもらう。平常点50%、レポート点50%で評価を行う。なお、1/3以上の欠席がある場合には、レポートの提出を認めない。

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

---

●本講座の目的およびねらい

具体的な経済問題について検討しつ、  
一般社会人として必要な経済知識を得得し、  
同時に経済学的な思考を学ぶ。

達成目標  
1. 一般社会人として必要な経済知識の習得  
2. 経済学的な思考の理解・習得

●バックグラウンドとなる科目

社会科学全般

●授業内容

1. 経済の循環・・・国民所得決定のメカニズム
2. 景気の変動・・・技術革新説と太陽風説
3. 国際貿易と外国為替・・・世界経済のグローバル化
4. 政府の役割・・・日本の将来と預ましい財政
5. 日銀の役割・・・生活と物価の安定
6. 人口問題・・・過剰人口と過少人口
7. 経済学の歴史・・・自立と相互依存の認識
8. 試験

●教科書

中矢俊博『入門書を読む前の経済学入門』(同文館)

●参考書

P. A. サムエルソン, W. D. ノードハウス『経済学』(岩波書店)

●成績評価の方法

出席確認のレポートと試験で総合的に評価する。

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 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 2年前期 選択
教員	市橋 幹雄 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・電子機器について学修する。

●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. 誘導現象
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 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	
教員	古橋 武 教授		

---

●本講座の目的およびねらい

コンピュータのハードウェアや電子機器などの基礎となる電子回路理論の基本的事項を  
学ぶ。座学だけでなく、電子回路の製作演習を通して、実際の電子回路を得得する。

達成目標  
1. トランジスタの増幅の原理を理解し、簡単な応用回路を組むことができる。  
2. デジタル回路の原理を理解し、カウンタ、レジスタなどの回路を組むことができる。

●バックグラウンドとなる科目

電気工学通論第1

●授業内容

1. バイポーラトランジスタの増幅の原理
2. バイパス回路
3. 音増幅回路
4. モータの制御
5. FET(電界効果トランジスタ)の増幅の原理
6. 論理ICの原理
7. カウンタ回路
8. レジスタ回路
9. 試験(期末試験)

●教科書

キットで遊ぼう電子回路 基本編 Vol.2  
キットで遊ぼう電子回路 デジタル回路 編 Vol.2

●参考書

大隈康弘著「図解でわかる初めての電子回路」技術評論社  
田村進一著「デジタル回路」昭晃堂

●成績評価の方法

製作演習 55%  
期末試験 45%  
100点満点で55点以上を合格とする。

科目区分 授業形態	関連専門科目 講義		
	特許及び知的財産 (2単位)		
対象履修コース 開講時期 選択/必修	材料工学 4年後期 選択	応用物理学 4年後期 選択	量子エネルギー工学 4年後期 選択
教員	笠原 久美雄 教授		

---

●本講座の目的およびねらい

特許をはじめ知的財産を保護する制度について基本的な知識を得得するとともに、大学  
や企業で役に立つ「知的財産イインド」を修得する

●バックグラウンドとなる科目

特になし

●授業内容

1. 序論(特許の歴史、特許のケーススタディ)
2. 特許法(発明と特許)
3. 特許法(特許の効力、効果と意義)
4. 特許法(研究開発と特許)
5. 特許法(特許情報の検索、特許明細書の書き方、出願手続)
6. 特許法(ソフトウェア特許、ビジネスモデル特許、遺伝子特許)
7. 著作権

●教科書

1. 工業所有権標準テキスト-特許編一(発明協会)〔配布〕
2. 書いてみよう特許明細書出してみよう特許出願(発明協会)〔配布〕

●参考書

特になし

●成績評価の方法

毎回講義終了時に出題するレポート、モデル発明について作成する特許明細書

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
教員	酒井 康彦 教授

---

●本講座の目的およびねらい

機械工学のうち流体工学に関する基礎知識とその利用について学ぶ。  
達成目標

1. 流体の性質と静止流体力学の原理を理解し、関連する計算ができる。
2. 流体の運動方程式とそれに基づくエネルギー保存則や運動量理論を理解し、それを用いた計算ができる。
3. 流体計測や流体機械の原理が理解できる。

●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. 静止流体力学
3. 流体の運動方程式
4. 流体計測
5. 流体機械

●教科書

詳解 流体工学演習  
吉野, 菊山, 宮田, 山下著, 共立出版

●参考書

「流体力学」, JSSC テキストシリーズ  
日本機械学会編, 丸善

●成績評価の方法

定期試験と演習レポート定期試験80%, 演習レポート20%で評価し, 100点満点で55点以上を合格とする。

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
教員	非常勤講師 (材料)

---

●本講座の目的およびねらい

地球環境、エネルギー、廃棄物処理などの諸問題に対処していくためには、材料分野の専門知識だけでは不十分で、関連する各種の周辺テーマについての知識が必要である。本科目では、これらの各種周辺テーマに関する講義を通じて、様々な分野の基礎となっている材料技術と諸問題との関わりについて考えるとともに、多くの事例を用いた技術者倫理・工学倫理の講義と合わせて、技術者・研究者として社会に対する責任を自覚する能力を養う。

●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  
・テーマ: 「社会基盤材料の製造と環境」  
講師: 長坂徹也 (東北大学教授)  
・テーマ: 「太陽電池」  
講師: 松田彰久 (東京理科大学教授)

●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
教員	非常勤講師 (材料)

---

●本講座の目的およびねらい

地球環境、エネルギー、廃棄物処理などの諸問題に対処していくためには、材料分野の専門知識だけでは不十分で、関連する各種の周辺テーマについての知識が必要である。本科目では、これらの各種周辺テーマに関する講義を通じて、様々な分野の基礎となっている材料技術と諸問題との関わりについて考えるとともに、多くの事例を用いた技術者倫理・工学倫理の講義と合わせて、技術者・研究者として社会に対する責任を自覚する能力を養う。

●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  
・テーマ: 「材料のライフサイクルと環境対応」  
講師: 柴田 清 (海上技術安全研究所グループ長)  
・テーマ: 「エネルギー変換とエクセルギー」  
講師: 秋山友宏 (北海道大学教授)

●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
教員	非常勤講師 (材料)

---

●本講座の目的およびねらい

地球環境、エネルギー、廃棄物処理などの諸問題に対処していくためには、材料分野の専門知識だけでは不十分で、関連する各種の周辺テーマについての知識が必要である。本科目では、これらの各種周辺テーマに関する講義を通じて、様々な分野の基礎となっている材料技術と諸問題との関わりについて考えるとともに、多くの事例を用いた技術者倫理・工学倫理の講義と合わせて、技術者・研究者として社会に対する責任を自覚する能力を養う。

●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  
・テーマ: 「ベンチャー起業と技術開発」  
講師: 南部修太郎 (アセット・ウィッツ代表取締役)  
・テーマ: 「ベンチャー起業と技術開発」  
講師: 出川 通 (テクノ・インテグレーション代表取締役)

●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
教員	非常勤講師(材料)

---

●本講座の目的およびねらい

地球環境、エネルギー、廃棄物処理などの諸問題に対処していくためには、材料分野の専門知識だけでは不十分で、関連する各種の周辺テーマについての知識が必要である。本科目では、これらの各種周辺テーマに関する講義を通じて、様々な分野の基盤となっている材料技術と諸問題との関わりについて考えとともに、多くの事例を用いた技術者倫理・工学倫理の講義と合わせて、技術者・研究者として社会に対する責任を自覚する能力を養う。

●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  
 ・テーマ：「海外における材料生産状況」  
 講師：柴田哲典(新日鐵名古屋営業所副支店長)  
 ・テーマ：「航空・宇宙用材料」  
 講師：杉浦幸彦(三菱重工工業主席技師)

●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
	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
教員	各教員(材料)

---

●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
教員	各教員(材料)

---

●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、エンジニアに求められている資質を身につける。材料工学と実用上の問題との接点を身近に体験することにより、学習意欲を喚起する。また、企業・社会に対するこれまでの漠然としたイメージを払拭し、将来の仕事や自分の適正を考える上で有意義な体験をする。さらに、企業人とのコミュニケーションを通し、主体性、責任感、自立心の醸成に役立つ。

●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

45時間相当以上の実習を行い、レポートと実習先の評価を勘案し単位を認定する。

科目区分 授業形態	関連専門科目 講義		
	物理・材料・エネルギー工学概論 (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
教員	各教員(材料)	各教員(物理)	各教員(量子)

---

●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

科目区分	関連専門科目		
授業形態	講義		
	職業指導 (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
履修時期	4年後期	4年後期	4年後期
選択/必修	選択	選択	選択
教員	非常勤講師(教務)		

●本講座の目的およびねらい

近年、高等学校で行われている進路・職業指導は、偏差値や成績による出口指導から進路選択力を育てる指導へと変化しつつある。そこで本講座では、職業社会への移行支援に必要な社会的知識・見識を養うため産業社会をマクロとミクロの両面から捉えることによって今後の高等教育の進路・職業指導のあり方を考えられるようになることを目指す。

●バックグラウンドとなる科目

●授業内容

1. 「職業指導」の歴史的背景
2. 社会構造の変化と階層化社会
3. フリーターの増加とニートの出現
4. 近代産業社会と教育
5. グローバリゼーションの進展と貧困問題
6. 知識社会における自然との共生
7. キャリア・カウンセリング
8. キャリア・ライフプラン
9. 学校段階から社会への移行
10. まとめ

●教科書

特に指定しない(資料は随時配布予定)

●参考文献

菊池武烈 編著『新教育心理学体系2 進路指導』中央法規  
 仙崎武徳編著『入門進路指導・相談』福村出版  
 藤本喜八 他編著『進路指導を学ぶ』有斐閣選書  
 佐藤俊樹『不平等社会日本』中公新書、2000年  
 海谷昭彦『階層化社会と教育危機』有信堂  
 山田昌弘『希望格差社会』筑摩書房、2004年

●成績評価の方法

最終試験と出席による