

材料工学コース

科目区分 授業形態	専門基礎科目 講義	物理学科概論 (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	
教員	各教員(材料) 各教員(応用物理) 各教員(量理)			

●本講座の目的およびねらい

物理学科の全体の構成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

学科長による物理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	村山 颯人 准教授			

●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。この講義では講義時間中、もしくは課題として実際に作図作業を行うことを通して、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. 斜視投影

●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

●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上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、SFなど)

●授業内容

(A)自然に学ぶ(ユークリッド系)
1. イメージの生成と表現(線図) 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. 透視投影による立体・空間の表現
(C)再び自然に学ぶ(非ユークリッド系)
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

内容構成は次のテキストに依り、詳細についてプリントを配布する。
テキスト: 「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)

●参考書

「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

各ステップでの目標達成率を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%) ・以上を毎講義時の課題作図ごとにチェックする。
履修上注意: 指定の基本的な製図用具等を準備する。

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 河原林 順 准教授 小橋 俊 准教授			

●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
2. 情報セキュリティ研修
3. エディタ、コンパイラの使用法
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)を数回行う。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HPの指示に依り、各自事前にも次回練習の準備をする必要がある。

●教科書

ザ・FORTRAN77(戸川卓人著、サイエンス社)

●参考書

Fortran90プログラミング(富田博之著、倍風館)

●成績評価の方法

定期試験(70%)および課題(30%)
注意事項: WebCTの操作法にも授業を通して習熟しておく必要がある。
担当教員連絡先: okawa@cuckoo.nucl.nagoya-u.ac.jp, kobeshi@numse.nagoya-u.ac.jp

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 渡辺 賢一 准教授		

●本講座の目的およびねらい

原子レベルのミクロな現象はこれまでの古典物理学の枠組では理解できない。19世紀の終わりから20世紀初頭において、物理学の分野で発見された様々な実験事実と理論の進展および量子物理学への展開を学ぶ。達成目標：
 1. 実験事実から法則を導き出す論理的過程を理解できる。
 2. 量子の概念を理解し、比喩や空想図解の説明ができる。
 3. 水素原子の構造とスペクトルを理解し、説明ができる

●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. 比喩の理論
3. 空洞放射：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. 「粒子」の波動性：ド・ブロイ波
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 みずすず貴房

●参考書

原子物理学1, 2: シュポルスキー, 玉木英考訳, 東京図書
 量子力学入門: 高田健次郎 著, 丸善

●成績評価の方法

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。
 履修条件・注意事項: 特になし
 質問への対応: 講義終了時または教員室で対応
 連絡先: (B)nakatsuma@nagoya-u.ac.jp, (A)k-watanabe@nucl.nagoya-u.ac.jp

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	岡戸 正純 教授 平澤 政廣 教授 市野 良一 教授		

●本講座の目的およびねらい

物理工学科の1年次においては、専門基礎科目Bの化学基礎IとIIにおいて、物理化学の分野のいくつかの重要な基礎事項を学ぶ。そこで、本講座では、主として、化学基礎IとIIではあまり扱わない、化学反応速度論と溶液論および電気化学の基礎について学ぶ。

●バックグラウンドとなる科目

化学基礎1・2

●授業内容

1. 反応速度
2. 速度式の解釈
3. 混合物の性質
4. 溶液論の基礎的事項
5. 電気化学の基礎

●教科書

アトキンス・物理化学長編第4版(東京化学同人)

●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 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 純哉 准教授		

●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。ベクトル解析および常微分方程式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. ベクトル解析・ベクトル代数・曲線と曲面・場の解析学
2. 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, 特殊関数

●教科書

ベクトル解析要論: 青木俊夫・川口俊一著(培風館)、技術者のための高度数学1・常微分方程式: 北原沢(培風館)

●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	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 准教授 張 紹良 教授 曾我部 知広 助教		

●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 浅野 秀文 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. 光子や電子の粒子性と波動性
2. シュレーディンガー方程式と波動関数
3. 1次元問題1—一障壁透過
4. 1次元問題2—反射と透過
5. 物理量と期待値
6. 角運動量
7. 多粒子系
8. 演習問題
9. 期末試験

●教科書

量子力学：原康夫著（岩波書店）

●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（養正房）
量子力学演習：小出昭一郎、水野幸夫著（養正房）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%、出席及び演習レポート20%で評価し、100点満点で55点以上を合格とする。

科目区分 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 平澤 政廣 教授
畑橋 満 講師

●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、数学2及び演習

●授業内容

1. 移動現象の基礎的法則
2. 移動量の微分収支と微分方程式の導出
3. 運動量移動
4. 熱移動

●教科書

●参考書

移動速度論：城塚、平田、村上（オーム社）
Transport Phenomena: R. B. Bird et al. (Wiley)

●成績評価の方法

原則として、期末試験80%、課題レポート20%、100点満点で55点以上を合格とする。

履修条件・注意事項等：特になし
質問への対応：講義終了時または下記に連絡のこと。
担当教員連絡先：内線 5309 hirasawanumse.nagoya-u.ac.jp

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 朋寛 准教授

●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 公慈著 「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

材料物理学 (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 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諸量の関係を理解し、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り扱いについて概説する。]
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ーリングム図を用いて説明する。]
4. 期末試験

●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 丸善
2. Introduction to the Thermodynamics of Materials, Third Edition by David R. Gaskell, Taylor and Francis Publishers

●成績評価の方法

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。履修条件・注意事項等：特になし質問への対応：講義終了直後の講義室、あるいは教員室にて受け付ける。担当教員連絡先：内線 3613 fujisawa@numae.nagoya-u.ac.jp

科目区分 専門基礎科目
授業形態 講義
統計力学A (2単位)
対象履修コース 材料工学
開講時期 3年前期
選択/必修 必修選択
教員 齋藤 永宏 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、主として、ニュートン力学の立場から取り扱う。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

●教科書

プリント

●参考書

熱・統計力学：戸田盛和（岩波書店）、統計物理（上）（下）：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 専門基礎科目
授業形態 講義
無機化学 (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 必修選択
教員 草場 啓治 准教授

●本講座の目的およびねらい

固体無機化学は、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。本講座では、極めて広範な固体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. 固体中の化学結合
3. 結晶構造
4. 各種無機固体材料

●教科書

ウエスト 固体化学入門（講談社サイエンティフィック）

●参考書

スマート 入門固体化学（化学同人）

●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
材料力学第1 (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 石川 季司 教授
湯川 伸樹 准教授

●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1、力学2

●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. 重ねあわせの原理

●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。
質問への対応：事前に電話かメールで時間をう合わせ、対応する担当教員連絡先：内線3577 tagawa@numse.nagoya-u.ac.jp

科目区分 専門基礎科目
授業形態 講義
材料力学第2 (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 石川 季司 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分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応力などを理論と実験の両面から考究する学問である。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・球の変形、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、利用しやすさを学ぶため、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：面積加算法によるたわみの計算
- 第5週：不特定はり、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：カスチリャーノの定理
- 第9週：組合わせはり
- 第10週：平均値のはり
- 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 健介 准教授

●本講座の目的およびねらい

多数の原子が集めた合金系における熱力学的平衡状態を図的に記述する「平衡状態図」について学ぶ。平衡状態図の理解は、材料工学の極めて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, 応用熱力学

●授業内容

1. 2成分系平衡状態図
2. 平衡状態図と熱力学
3. 3成分系平衡状態図

●教科書

図解 合金状態図読本: 横山 亨 (オーム 社)

●参考書

●成績評価の方法

定期試験
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	興戸 正純 教授 藤澤 敏治 教授 市野 良一 教授

●本講座の目的およびねらい

授業概要: 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。
達成目標: 化学熱力学的, 電気化学的諸問題の理論的取り扱い方を理解する。

●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), 相律と状態図, 部分モル量, エリンガム図
2. 電気化学: 電極電位, 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

毎回提出を義務付けるレポートで評価し, 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
	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, 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, 溶体の熱力学的取り扱い方を中心に学習する。

達成目標

1. 溶体の熱力学的取り扱い方について理解し, 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, 材料物理学, 材料物理学

●授業内容

1. ΔG° 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 ΔG° がわかれば求めることができる]
2. 溶体 (溶液) の熱力学的取り扱い [溶体の熱力学的取り扱い方について詳細に説明する]
3. 相律と状態図 (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]
4. 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。]
5. 期末試験

●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

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。履修条件・注意事項等: 特になし質問への対応: 講義終了直後の講義室, あるいは教員室にて受け付ける。担当教員連絡先: 内線 3613 fujisawa@numse.nagoya-u.ac.jp

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 准教授

●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, 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. 各湿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. 成分の検出と測定
4. データの評価
5. 容量分析 (酸塩基・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. 固相抽出・イオン交換
9. クロマトグラフィー
10. 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: 水島敦・河川広司 (産業図書)
必要に応じてプリントを配布する。

●成績評価の方法

期末試験70%, 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。
履修条件・注意事項等: 特になし
質問への対応: 講義終了時またはあらかじめ時間を打ち合わせのうえ対応する。
担当教員連絡先: 平出 hiraiide@numse.nagoya-u.ac.jp,
齋藤 saito@numse.nagoya-u.ac.jp

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年後開 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

●参考書

材料工学実験テキスト(材料工学コース編)

●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年前開 必修選択
教員	渡野 秀文 教授 齋藤 永宏 教授 宇治原 徹 准教授

●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2018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年前開 必修
教員	石川 孝司 教授 湯川 伸樹 准教授 阿部 英剛 助教

●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、技術職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(コンピューター演習)
- 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: 軸接手の設計(1)
- 第8週: クランクシャフトの設計(2)
- 第9週: 軸接手の設計(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: 軸接手の設計(3) その1
- 第14週: その2
- 第15週: 課題講評(講義)

●教科書

●参考書

精図機械製図: 和田節苗編(実教出版)

●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年後開 選択
教員	滝田 光晴 准教授 湯川 伸樹 准教授

●本講座の目的およびねらい

各種材料から成形加工(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の概説を行い、受講生が材料系の学生として基本的な概念を理解することを目的としている。材料の特性も種々あり、その使用法あるいは加工法を顧れば、使用者に多大な損害を与えるので、総合的な観点で材料加工法を考える。

●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. ガイダンスおよび各種材料の成形概論
2. 溶接概論
3. 鋳造成形プロセス概論
4. 鋳造成形プロセス各論
5. 鋳造成形用材料概論
6. 鋳造成形用材料各論
7. 射出成形概論
10. 塑性加工の概要
11. 圧延・押し出し成形
12. 塑性加工と力学
13. 各種切削・研削加工概論
14. その他の加工法
15. 期末試験

●教科書

●参考書

・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(鈴木弘吾、養華房)

●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、結材料の構造、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。

●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. スラッグの熱力学
2. 電気化学
3. 相変態
4. 衝撃試験と破面観察
5. 半導体のエネルギー構造
6. 単結晶の方位解析
7. 強磁性体特性
8. 塩素系高分子材料の分解現象
9. 物質移動速度・反応速度
10. 複合と組織
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	寺田 芳弘 准教授

●本講座の目的およびねらい

本講義は、金属材料学を系統的に学ぶことを目的としています。金属材料学は「組織」を主題とした学問です。熱処理の目的は、組織を制御することにあります。金属材料学においては「熱処理過程中の組織変化をイメージできること」が最も重要であり、本講義の目標はこの点にあります。

●バックグラウンドとなる科目

結晶物理学、材料物理学、格子欠陥論

●授業内容

金属材料学に関する下記の10テーマについて講義する。1. 鉄の結晶構造と格子定数、2. 鉄-炭素系状態図、3. 炭素鋼の標準組織、4. 過冷オーステナイト、5. 連続冷却変態線図 (ccr曲線)、6. マルテンサイト変態、7. 恒温変態線図 (TTT曲線)、8. 炭素鋼の焼もどし過程、9. 合金鋼における状態図とTTT曲線、10. 合金鋼における焼もどし挙動

●教科書

●参考書

金属材料 - 講座・現代の金属学 - (日本金属学会)

●参考書

なし。

●成績評価の方法

定期試験の素点を成績とし、55以上獲得した者を合格とする。

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	長谷川 正 教授

●本講座の目的およびねらい

材料プロセスには種々の相変態が関わるため、自由エネルギーの概念に基づいた相の安定性や現象の正確な理解が重要となる。本講義では、熱力学と統計力学を数学的に扱い、相変態をマクロとミクロの両面から理解する上で重要となる基礎を学ぶ。

●バックグラウンドとなる科目

数学1、2および演習、材料物理化学および演習、応用熱力学、量子力学A

●授業内容

1. ガイダンスと概略
2. 熱力学の基礎法則
3. 熱力学の拡張と応用の数学的取り扱い
4. 古典統計力学と数学的取り扱い
5. 量子統計力学と数学的取り扱い
6. 非平衡統計力学の入門と数学的取り扱い
7. 試験

●教科書

●参考書

岩波書店 熱力学と統計力学 和達三樹、十河清、出口哲生著

●参考書

●成績評価の方法

筆記試験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
	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 勝寛 准教授

●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

板 公著「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
教員	興戸 正純 教授 市野 良一 教授

●本講座の目的およびねらい

全ての物質は同相あるいは異相と接触して存在し、相の接触面である表面あるいは界面を介して反応が進行する。表面エネルギー、界面現象、表面構造などの特性を理解することは、反応プロセスの制御を可能とし、金属材料の化学的安定性を導くものとなる。ここでは表面・界面における特性を理解するとともに、化学的安定性、とくに金属腐食に対する安定性と腐食の防止策についての知見を得る。

●バックグラウンドとなる科目

化学基礎 It∓II, 物理化学, 材料物理化学

●授業内容

1. 電子化学の概念
2. 化学ポテンシャルと電気化学ポテンシャル
3. 相と相との接触
4. 電池の起電力
5. 電極反応の熱力学
6. 電極反応の速度論
7. 不動態
8. 局部腐食
9. 耐食性表面処理
10. 腐食速度の計測法

●教科書

金属化学入門シリーズ4 材料電子化学 編集・発行 日本金属学会(丸善)

●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	浅野 秀文 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得る。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) プリランゾーンの意味を理解し、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んど自由な電子のモデル
5. プリランゾーンと状態密度
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

なし

●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 准教授

●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出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、固体の誘電率
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

なし

●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 准教授

●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、物理化学、熱力学、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. 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
11. 原子吸光分析法
12. 蛍光X線分析法等
13. 電気化学分析法、14. 熱分析

●教科書

基本分析化学：日本分析化学会編（朝倉書店）

●参考書

第2版機器分析の手引き1～3 泉英治ら（化学同人）
分析化学概論：水旭敦・岡口広明（産業図書）
必要に応じてプリントを配布する。

●成績評価の方法

期末試験70%、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。
履修条件・注意事項等：特になし
質問への対応：講義終了時またはあらかじめ時間を打ち合わせのうえ対応する。
担当教員連絡先：平出 hiraido@numse.nagoya-u.ac.jp、
齋藤 saito@numse.nagoya-u.ac.jp

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
平澤 政廣 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、スラグ-金属間反応などの金属融融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. 反応速度論の基礎
2. 拡散と物質移動
3. 異相系の反応速度
4. ガス-金属間およびスラグ-金属間反応速度
5. 凝固と物質移動

●教科書

講座・現代の金属学 製錬編4 冶金物理化学：（日本金属学会）

●参考書

●成績評価の方法

原則として、期末試験80%、課題レポート20%、100点満点で55点以上を合格とする。
履修条件・注意事項等：特になし
質問への対応：講義終了時または下配に連絡のこと。
担当教員連絡先：内線 5309 hirawasa@numse.nagoya-u.ac.jp

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、複数の固相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. 複合材料の種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. 材料複合化の新しい展開

●教科書

使用しない、必要に応じて授業の際に資料を配布する。

●参考書

複合材料：大島明光、他3名（東京大学出版会）
金属基複合材料入門：西田龍則（コロナ社）

●成績評価の方法

講義での小テストあるいはレポート：30%、定期試験：70%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
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 准教授

●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。

そこで本講義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、材料の流れなどに関して、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. 複合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

工業塑性力学：益田・室田（養賢堂）

●参考書

塑性加工：鈴木（養賢堂）、非線形有限要素法：日本塑性加工学会（コロナ社）

●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20点、期末の筆記試験を80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	長谷川 正 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、無機化学、セラミック材料学、統計力学A

●授業内容

1. 現代の材料設計
2. 結合と電気伝導
3. 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. 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

別添指示

●参考書

●成績評価の方法

筆記試験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	寺田 芳弘 准教授

●本講座の目的およびねらい

本講義では、材料の力学的性質を考えるにあたり基礎となる事柄を、系統的に学習することを目的としています。まず、材料の変形様式として弾性変形と塑性変形について学びます。つぎに、空孔や転位といった基礎的概念を用いて、材料強度が転位同士の間相互作用や転位と溶質原子等との相互作用に支配されることを解説します。室温と高温における変形様式の差異、転位の運動に果たす結晶境界の役割などについても解説し、材料を強化するための考え方について学びます。

●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

本講義では、材料の変形および強度の基礎として以下の9項目のテーマについて講義を行う。1. 弾性変形と原子間ポテンシャル、2. 塑性変形、3. 理想強度、4. 結晶欠陥と転位、5. すべり系、6. 単結晶の塑性変形、7. 多結晶の降伏強度、8. 材料強化機構、9. 高温における塑性変形。

●教科書

特に用いない。必要に応じてプリントを配布する。

●参考書

金属・合金の強度、辛島誠一著、日本金属学会
材料強度の基礎、高村仁一著、京都大学学術出版会

●成績評価の方法

定期試験の素点を成績とし、55%以上獲得した者を合格とする。

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	岩井 一彦 准教授

●本講座の目的およびねらい

多くの材料プロセスでは、物質、運動量、エネルギー等を制御することでその最適化を図っている。本講義では、材料プロセスで現れる物理現象のうちのいくつかを取りあげ、それらを理解する。また、物理現象とその数学的表現との対応について講述する。

●バックグラウンドとなる科目

数学1及び演習、数学2及び演習、移動現象論

●授業内容

ラプラス変換の物理的解釈、拡散方程式の物理的解釈、実質微分の物理的意味、質量保存則、運動量保存則、エネルギー保存則の類似性、無次元数の物理的解釈、バッキンガムのπ定理

●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
	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	宇治原 徹 准教授

●本講座の目的およびねらい

金属材料など、固体材料の多くは「結晶」である。氷(雪)や塩、また、発光ダイオードや太陽電池、コンピュータ素子は半導体でできているが、半導体も結晶である。氷を加熱していくと、氷、水蒸気と変化し、温度を下げると元に戻っていく。つまり、固相(結晶)、液相、気相が相互に「変換」する。そして、多くの結晶が、液相や気相からの「相変換」により形成される。本講義では、凝固・結晶成長過程の基礎を熱力学や移動現象の観点から学ぶ。

●バックグラウンドとなる科目

結晶物理学、移動現象論、統計力学A、無機化学、材料物理学、材料物理化学および演習、応用熱力学

●授業内容

1. 結晶とは
2. 結晶成長の駆動力
3. 核形成
4. 成長メカニズム
5. 熱の流れと結晶成長
6. 合金の結晶成長
7. 薄膜・ナノ構造の結晶成長

●教科書

配布

●参考書

結晶は生きている(サイエンス社)
金属の凝固(丸善)

●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 孝司 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。塑性力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、すべり線場法)
- 第8週：圧延延
- 第9週：形材圧延・圧延機
- 第10週：鍛造
- 第11週：押出し・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 (森崎房)

●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
必修選択

教員 安田 清和 講師

●本講座の目的およびねらい

鉄鋼材料や非鉄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、電子機器などを設計・製作上で基礎技術となる熱加工プロセス、特に溶接、接着、レーザ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

材料物理化学、材料物理学、移動現象論、金属材料学第1、材料成形学、材料力学第1

●授業内容

- 1. “もの”の製作と接合技術
- 2. 接合の接合機構とプロセス
- 3. 溶接の接合機構と溶接熱源
- 4. アーク溶接
- 5. 溶接・接合継手の形式
- 6. 接合部材の強さと設計
- 7. 溶接の熱影響
- 8. 接合部の欠陥と検査
- 9. 液中凝固熱源による熱加工技術とその新しい展開

●教科書

溶接・接合工学概論：佐藤邦彦 著 (理工学社)

●参考書

●成績評価の方法

成績評価：試験、出席、レポートにより総合評価する。
質問対応：電話かメールで時間をうち合わせて対応
担当教員連絡先：内線5531 yasuda@nurse.nagoya-u.ac.jp

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 安田 清和 講師

●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

材料物理化学、材料物理学

●授業内容

- 1. 計測の基礎：単位、標準、誤差、不確かさ
- 2. 計測技術：信号変換、制御、デジタル処理
- 3. 計測法各論：空間、環境、特性
- 4. 演習

●教科書

●参考書

●成績評価の方法

試験およびレポートにより評価

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 草場 啓治 准教授

●本講座の目的およびねらい

セラミックスの構造および物性を結晶化学的立場から学ぶ。

●バックグラウンドとなる科目

無機化学、物理化学、材料物理化学、結晶物理学、材料物理学

●授業内容

- 1. 序論
- 2. 固体中の対称要素
- 3. 結晶系
- 4. 晶族
- 5. 空間群
- 6. セラミックスの構造
- 7. セラミックスの物性

●教科書

P.D. Bloss, Crystallography and Crystal Chemistry, MSA.

●参考書

ウエスト 固体化学入門 (講談社サイエンティフィック)
スマート 入門固体化学 (化学同人)

●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 准教授

●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

統計学、代数学、移動現象論、熱力学

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

●教科書

使用しない。必要に応じて説明用のプリントを配布する。

●参考書

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

●成績評価の方法

期末試験によって評価し、100点満点で55点以上を合格とする。
質問への対応: 随時対応する。
担当教員連絡先: 内線6064 t-itoh@esi.nagoya-u.ac.jp

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	平澤 政廣 教授 畑橋 満 講師

●本講座の目的およびねらい

素材プロセスの基礎を学ぶ。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. 素材プロセスにおける各種操作 (異相系分級、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 鉄鋼製鉄: 日本金属学会

●成績評価の方法

原則として、期末試験80%、課題レポート20%、100点満点で55点以上を合格とする。
履修条件・注意事項等: 特になし
質問への対応: 講義終了時にまたは下記に連絡のこと。
担当教員連絡先: 内線 5309 hirasa@nmuse.nagoya-u.ac.jp

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	藤澤 敏治 教授 市野 良一 教授

●本講座の目的およびねらい

授業概要: 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、高温反応及び溶媒化学反応を利用した分離プロセスについて学習する。
達成目標: 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方を理解する。

●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. 各種の乾式精製法
4. 湿式法による分離プロセス
5. 工業電解プロセス
6. 期末試験

●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, 冶金物理化学: 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) 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 准教授 畑田 光晴 准教授

●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・良金属・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 植田 研二 准教授

●本講座の目的およびねらい

物質の磁気の起源を理解し、磁性材料の種類と技術化過程の基礎を学ぶ。各種磁性材料の特性を知って、使用目的に適合した材料選択法を得得する。

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、使用目的に適合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. 磁気異方性と磁気歪み
6. 安定な磁区構造と技術化過程
7. 軟磁性材料と硬磁性材料
8. 磁歪材料と磁気温度材料
9. 磁性薄膜材料と磁気センサー材料
10. 期末試験

●教科書

●参考書

強磁性体の物理(上、下): 近角謙信著(裳華房)
磁気工学の基礎(1, 2): 太田 恵三著(共立出版)
化合物磁性(局在電子系、遷移電子系): 安達健吾著(裳華房)など。

●成績評価の方法

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
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 英和 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。個々の単体としての役割と、デバイスや集積回路、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. 講義の全体構成の説明
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—誘電分極の種類—
6. 誘電材料—誘電体の両極化依存性—
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—双屈折—
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: 川端昭 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
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 宇治原 敬 准教授

●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し、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

1. pn接合(拡散方程式とポアソン方程式)
2. 状態密度
3. 直接遷移と間接遷移による光吸収
4. その他の光吸収
5. 半導体の発光
6. 発光ダイオード
7. 太陽電池・受光素子
8. 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)(田子榮著、培風館)

●成績評価の方法

定期試験90%とし、課題レポート10%とし、100点満点で55%以上を合格とする。

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

教員 植田 研二 准教授

●本講座の目的およびねらい

前半は、薄膜の特殊性や必要性など一般的な特徴を概説し、薄膜作製手法、特に各種気相成長法について解説する。さらに薄膜材料の諸特性を評価するための手法についても紹介する。

後半は、結晶成長の基礎について論じる。電子デバイスの特性は結晶品質に大きな影響を受ける。ここでは、結晶成長のメカニズムを基礎から学び、結晶成長と結晶品質との関連を理解する。

●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. 薄膜作製法
3. 薄膜評価法
4. 結晶とは
5. 核生成
6. 結晶成長機構
7. エピタキシャル成長

●教科書

プリントを適宜配布する。

●参考書

薄膜: 金原・篠原(裳華房)
結晶成長: 斎藤(裳華房)、結晶は生きている: 黒田(サイエンス社)

●成績評価の方法

筆記試験によって評価し、100点満点で55%以上を合格とする。

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	白倉 治郎 教授 齋藤 永宏 教授

●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や有機薄膜がある。「有機材料学」では、主としてこの高分子材料および有機薄膜に焦点を当て、その合成法や機能および用途について学習する。さらに、生体内に存在する、生体高分子や生体膜のしくみや機能についても学習し、有機材料開発に応用できる力を養う。

●バックグラウンドとなる科目

化学、物理、材料物理学、材料物理学、生物化学

●授業内容

(1) 有機材料概論
(2) 高分子材料の合成法と機能
(3) 有機薄膜の合成法と機能
(4) 生体高分子概論
(5) 生体膜のしくみと機能

●教科書

プリントなど

●参考書

●成績評価の方法

試験およびレポート

履修条件・注意事項：特になし
質問への対応：講義終了時に対応する。
担当教員連絡先：内線3925 usukuraj@esi.nagoya-u.ac.jp

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などを学び、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
先端材料1
テーマ4-ナノマテリアルおよびナノテクノロジー

●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
先端材料2
テーマ：宇宙・航空

●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 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

●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 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

●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		
	応用物性 (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 選択	量子エネルギー工学 4年前期 選択
教員	井上 順一郎 教授		

●本講座の目的およびねらい

物質の電氣的・磁氣的性質および応答を、電磁気学、量子力学、統計力学を用いてミクロスコピックな観点から理解する。

達成目標

1. 誘電現象のミクロな起源、マクロな物性、およびその関係を理解する。
2. 誘電体、絶縁体における電気伝導機構を理解する。
3. 金属の電気伝導機構を理解する。
4. 巨視的観点から観測される磁性について理解する。
5. 磁性の発生機構を微視的観点から理解する。

●バックグラウンドとなる科目

電磁気学、量子力学、統計力学

●授業内容

1. 静的誘電率、2. 動的誘電率、時間応答関数、3. 双極子の起源、4. 緩和現象、5. 誘電体・絶縁体の電気伝導機構、7. 金属の電気伝導機構、8. 磁性体の分類、9. 磁界と磁化、10. 軌道とスピンの角運動量、11. 局在磁性の分子磁界理論、12. 遷移電子模型の基礎、13. 3d-電子系と4f-電子系の磁性、14. 強磁性体(軟磁性材料と硬磁性材料)、15. 定期試験

●教科書

プリントを配布する。

●参考書

●成績評価の方法

期末試験50%、課題レポート50%、100点満点で55点以上を合格とする。質問は、講義終了後教室か教員室で受け付ける。それ以外は、担当教員に電話で連絡のこと。

担当教員:

【電気物性】 原田:内線4449
【磁気物性】 竹内:内線4461

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 開講時期 選択/必修	量子エネルギー工学 3年前開 必修選択
	材料工学 4年前開 選択
教員	吉田 用子 准教授

●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. 古典力学の成敗と量子力学の基本概念を理解し、説明できる。2. シュレ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 開講時期 選択/必修	材料工学 4年前開 必修
教員	各教員 (材料)

●本講座の目的およびねらい

材料の機能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が与えられる。

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 開講時期 選択/必修	材料工学 4年後開 必修
教員	各教員 (材料)

●本講座の目的およびねらい

材料の機能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が与えられる。

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 開講時期 選択/必修	材料工学 1年前開 選択
	応用物理学 1年前開 選択
	量子エネルギー工学 1年前開 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

講師の授業内容に関連して、簡単な課題のレポート提出により評価する。

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 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

地球温暖化が人間活動による化石燃料消費の結果生じたことは世界的に認知されている。温暖化を抑制することは人類の喫緊の課題である。本講義では日本のエネルギー供給の概要を把握するとともに、地球温暖化問題やその対応策など現代社会がおかれた問題状況について解説する。それを踏まえ、省エネルギーを実現する上で考えるべきエネルギーシステム、エネルギー変換技術、エネルギー政策について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

●授業内容

1. 日本のエネルギー事情とエネルギー政策
2. 低炭素社会シナリオ
3. 環境モデル都市
4. 新エネルギー政策と導入促進方策
5. 低炭素社会に向けた方策

※講義中に新エネルギー等に関するアンケート調査を実施する。その集計結果を全国調査の結果と比較する予定。

●教科書

特になし

●参考書

特になし(参考資料を配布する)

●成績評価の方法

講義期間中に2回レポートを提出する。レポートの内容によって評価する。
履修上の注意: 集中講義2日間の両方とも出席する必要がある。

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	巽 一哉 講師 テヘラニ 講師		

●本講座の目的およびねらい

日本の科学技術と題して、日本における科学技術について、英語で概論説明するものである。

●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

出席40%、レポート30%、発表40%

科目区分 授業形態	関連専門科目 講義		
	工学概論第4 (3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	石田 幸男 教授 非常勤講師(教務)		

●本講座の目的およびねらい

この授業は、日本語を勉強したことのない学生、あるいは少ししか学習したことのない学生を対象とする。日本での日常生活を送るために基本的なレベルの日本語の能力を養成することを目的とする。とくに、日本での日常生活を送るために必要な初歩的な文法、表現を学び、会話力を中心とした日本語の能力を養成する。

●バックグラウンドとなる科目

なし

●授業内容

1. 日本語の発音
2. 日本語の文の構造
3. 基本語彙・表現
4. 会話練習
5. 聴解練習

●教科書

Japanese for Busy People I (第3版) 国際日本語
普及協会 講談社インターナショナル(2006)

●参考書

●成績評価の方法

毎回講義における質疑応答と演習50%
会話試験 50%
で評価し、100点満点で55点以上を合格とする。
履修条件・注意事項等: 特になし
質問への対応: 講義終了時に対応する。
担当教員連絡先: 内線 2790 ishida@muen.nagoya-u.ac.jp

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付けることをめざします。

●バックグラウンドとなる科目

全学教養科目(科学・技術の倫理、科学技術史、科学技術社会論)
文系教養科目(科学・技術の哲学)

●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、伊勢田哲彦編『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(札幌順、佐野弘之共訳)『技術倫理』(みすず書房)、斎藤文・坂下浩明編、『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)、米田科学アカデミー編(池内了訳)『科学者をめざすきみたちへ』(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	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～セレンディピティ～
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い、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	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つ、一般社会人として必要な経済の知識を習得し、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・・・技術革新と太陽電池
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・・・日本の将来と望ましい財政
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)
宮沢健一(編)『産業連関分析入門』<新版>(日経文庫, 日本経済新聞社)

●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。
質問については、講義終了後に教室で受け付ける。

科目区分 授業形態	関連専門科目 講義		
	電気工学演習第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
教員	田畑 彰守 准教授		

●本講座の目的およびねらい

電気工学の基礎としての電気回路論を習得し、回路素子の性質、交流回路や過渡現象についての基礎的考え方を学ぶ。

1. 電気回路の回路方程式を正しく記述し、説明できる。
2. 回路の定常状態および過渡現象を理解し、説明できる。

●バックグラウンドとなる科目

数学1及び演習、電磁気学

●授業内容

1. 回路素子
2. 正弦波交流の基礎と電力
3. 複素インピーダンスとベクトル
4. 回路論方程式
5. 回路論に関する基本的性質
6. 共振回路
7. 相互誘導回路
8. 三相交流回路
9. 過渡現象
10. 試験 (中間試験および期末試験)

●教科書

インターユニバーシティ電気回路A (佐治学舎、オーム社)

●参考書

電気回路 (岩澤孝治他共著、オーム社)
電気回路I (柴田尚志著、コロナ社)

●成績評価の方法

中間試験30%、期末試験70%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		
	電気工学演習第2 (2単位)		
対象履修コース	材料工学	応用物理学	
開講時期	3年後期	3年後期	
選択/必修	選択	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、電子回路の原理を習得する。

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. オペアンプの原理を理解し、簡単な応用回路を組むことができる。
3. 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

電気工学演習第1

●授業内容

1. バイポーラトランジスタの増幅の原理
2. FET (電界効果トランジスタ)の増幅の原理
3. 音声増幅回路
4. オペアンプ回路
5. 論理ICの原理
6. カウンタ回路
7. 試験 (期末試験)

●教科書

自作の講義資料 製作演習用器材

●参考書

大熊康弘著『図解でわかる初めての電子回路』技術評論社 田村逸一著『デジタル回路』昭晃堂

●成績評価の方法

製作演習 40% 期末試験 60% 100点満点で55点以上を合格とする。
履修条件: 本講義ではブレッドボードを用いた電子回路の製作演習が必須である。

科目区分 授業形態	関連専門科目 講義		
	特許及び知的財産 (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 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 久英雄 教授		

●本講座の目的およびねらい

特許を中心とする知的財産を保護する制度について基本的な知識を習得するとともに、大学や企業で役に立つ「知的財産マインド」を修得する。
【達成目標】

1. 特許法の概要を理解し、特許動向を把握できる。
2. 特許出願書類の書き方を理解し、演習テーマについて特許出願書類を書くことができる。

●バックグラウンドとなる科目

特になし

●授業内容

1. 歴史から学ぶ特許の本質1 (特許制度の誕生)
2. 歴史から学ぶ特許の本質2 (日本特許沿革)
3. 歴史から学ぶ特許の本質3 (プロパテント時代の潮流)
4. 日本における特許制度 (制度の概要、特許の基礎知識、特許の利用)
5. 特許権と著作権
6. 特許出願の資格1 (特許情報機関、特許出願書類の書き方)
7. 特許出願の資格2 (特許出願書類の作成演習)
8. 本学における知的財産マネジメント及び知的財産に関する課題と展望

●教科書

1. 産業財産権標準テキスト-特許編- (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席するレポート70%、演習テーマについて作成する特許出願書類30%で評価し、100点満点で55点以上を合格とする。
質問への対応: 原則、講義終了時に対応する。
担当教員連絡先: 内線3924 kaseharas@nagoya-u.ac.jp

科目区分 授業形態	関連専門科目 講義	
	機械工学造論 (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	錢家 亮 准教授	

●本講座の目的およびねらい

機械工学に立脚したエネルギー・資源・環境論に関する基礎知識と環境調和型エネルギー変換技術について学ぶ。
達成目標

1. 熱力学の基礎を理解し、それをを用いた計算ができる。
2. 様々なエネルギー変換技術の原理を理解できる。
3. 地域および地球環境問題の原理を理解し、熱力学的観点から定量的にエネルギー変換技術および環境影響を評価できる。

●バックグラウンドとなる科目

熱力学、熱移動、熱エネルギー工学、環境工学

●授業内容

1. エネルギー資源に関する基礎知識
2. 燃料と燃焼
3. 熱力学的サイクルとエネルギー変換技術
4. エネルギー利用と地域および地球環境問題
5. 環境調和型エネルギー変換技術

●教科書

熱エネルギーシステム: 藤田秀臣・加藤三三 (共立出版)

●参考書

特になし

●成績評価の方法

定期試験と演習レポート
定期試験50%、演習レポート50%で評価し、100点満点で55点以上を合格とする。

履修条件・注意事項等は特になし

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

本授業はとくにベンチャー企業について その意味、その活動、および技術開発について、企業に働く専門家より直接講義をしていただき、新しい技術開発とはどのようなものか学ぶ。

●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: ベンチャー企業と技術開発

●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: 環境とエネルギーと材料

●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 3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

●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 3年前期 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

●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年後期 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てる。

●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

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融合し単位を認定する。

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	材料工学	応用物理学	量子エネルギー工学
開講時期			
選択/必修	選択	選択	選択
教員	各教員 (材料) 各教員 (応用物理) 各教員 (量子)		

●本講座の目的およびねらい

磁性、超伝導など応用物理学の基礎と量子計算などの最近のトピックスについて、また材料の物性設計・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。さらに核融合と量子エネルギー利用について取り上げる。

●バックグラウンドとなる科目

●授業内容

1. 磁性、超伝導の基礎
2. 量子コンピュータ
3. 材料の物性と設計
4. 材料の精製プロセス
5. 材料の加工プロセス
6. 核融合の基礎

●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		
	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
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
教員	非常勤講師 (教務)		

●本講座の目的およびねらい

社会、産業、職業等に関する国家的・国際的な組織を習得し、職務に関する能動的な志や態度及び勤労観などを身に付けて、自覚した職業の自己概念を自己実現させるためのエンプロイアビリティ（雇用されるにふさわしい能力）を獲得する。

- 1 社会、産業における工業の基礎、役割、貢献等を得得する。
- 2 産業における研究と生産との連携を得得する。
- 3 社会人基礎力を身に付ける。
- 4 職業選択と発達心理学との関係を習得する。
- 5 自己実現の対応策を考察する。

●バックグラウンドとなる科目

現代社会、国際社会、政治・経済、歴史、教育発達心理学など

●授業内容

- 1 産業と職業の現状
- 2 産業と職業の歴史的経緯
- 3 産業構造と職業構成
- 4 産業と労働の国家的規模
- 5 産業と労働の国際的組織
- 6 職業に係わる関連法規
- 7 職業に関する制度、組織、技術
- 8 キャリア発達心理学による職業選択と職業務
- 9 職業適性検査の理論と分析
- 10 練習問題とまとめ

●教科書

特に指定しない (資料は毎週適宜配布)

●参考書

『厚生労働白書』H21年度版 (厚生労働省)
『現代用語の基礎知識』2010年 (自由国 民社)
『キャリア形成・就職メカニズムの国際比較』寺田盛紀著 (児井書研)
『職業の根本』(職業総合研究所)
『社労士 (一般常識・改正項目編)』秋保雅男他 (中央経済社)
など

●成績評価の方法

期末試験、課題レポート、出席状況