

2. 物理工学科 <材料工学コース>

物理工学科概論 (2.0単位)

科目区分	専門基礎科目
授業形態	講義
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1	1年前期 1年前期 1年前期
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I)

●本講座の目的およびねらい
物理工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または構成研究グループの研究現場の見学を行う。受講生は、本科目を通じて第II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
学科長による物理工学科の全体構成の紹介、各研究室の教員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

●評価方法と基準

レポートの提出

●履修条件・注意事項

●質問への対応

図学 (2.0単位)

科目区分	専門基礎科目
授業形態	講義
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1	1年前期 1年前期 1年前期
選択/必修	選択 選択 選択
教員	村山 順人 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)

●参考書

●評価方法と基準
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60点以上を合格とする。

●履修条件・注意事項

●質問への対応

時間外の質問は講義終了後に教室か教員室で受け付ける
内線: 3750 E-mail: murayama@corot.nuac.nagoya-u.ac.jp

図学 (2.0単位)

科目区分	専門基礎科目
授業形態	講義
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1	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
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. イントロダクション、製図と作図
2. 投影、正投影法の基本(1)
3. 投影、正投影法の基本(2)
4. 投影図による図形の理解(1)
5. 投影図による図形の理解(2)
6. 投影図による図形の理解(3)
7. 多面体と断面(1)
8. 多面体と断面(2)
9. 曲線と曲面(1)
10. 曲線と曲面(2)
11. 立体の相互関係(1)
12. 立体の相互関係(2)
13. 陰影
14. 透視投影
15. 試験

●教科書

内容構成は次のテキストに従い、必要に応じてプリントを配布する。
「空間構成・表現のための図学」(東海図学研究会編 名古屋大学出版会)

●参考書

●評価方法と基準

授業内容に即した試験(成績の70%程度)および演習レポート(30%程度) 100点満点で評価する。

平成23年度以降入学者は S: 100~90点, A: 89~80点, B: 79~70点, C: 69~60点, F: 59点以下(平成22年度以前入学者は 優: 100~80点, 良: 79~70点, 可: 69~60点, 不可: 59点以下とする)

●履修条件・注意事項

毎授業は教科書に沿っておこなう。事前に教科書を読んでおくこと。
授業は基本的に講義+作図演習で構成する。授業時間内に終わらなかつた作図は、翌週までの課題として翌週までに終わらせること。翌週の授業開始時に回収する。
作図演習のために、基本的な製図用具(コンパス・ディバイダー・三角定規・鉛筆・消しゴム)等を準備すること。

●質問への対応

担当教員連絡先: ishida@daido-it.ac.jp
(質問・相談は、作図演習時間中に随時受け付けるので、早手すること)

コンピュータ・リテラシー及びプログラミング (2.0単位)

科目区分	専門基礎科目
授業形態	講義
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1	1年前期 1年前期 1年前期
選択/必修	必修 必修 必修
教員	金底 直幸 教授 河原林 順 准教授 小橋 真 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. 四則演算入出力文、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の指示に従い、各自事前に次回練習の準備をする必要がある。

●教科書

ザ・FORTRAN77(戸川準人著、サイエンス社)

●参考書

Fortran90プログラミング(宮田博之著、倍風館)

●評価方法と基準

定期試験(70%)および課題(30%)

総合的に100点満点で60点以上を合格とする。

<学部:平成23年度以降入学者> 100~90点: S, 89~80点: A, 79~70点: B, 69~60点: C, 59点以下: F

<学部:平成22年度以前入学者> 100~80点: 優, 79~70点: 良, 69~60点: 可, 59点以下: 不可

●履修条件・注意事項

●質問への対応

直接的な質問は、授業後の休憩時間に対応する。
それ以外は、NuTを通じて、メールにより対応する。
担当教員連絡先: okawa@cuckoo.nucl.nagoya-u.ac.jp, kobashi@nuase.nagoya-u.ac.jp

原子物理学 (2.0単位)

科目区分	専門基礎科目
授業形態	講義
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	1年後期 1年後期 1年後期
選択/必修	選択 選択 選択
教員	岸田 英夫 教授 速辺 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世紀の終わりに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、比熱や空洞放射の説明ができる。
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. 比熱の理論
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

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

●評価方法と基準

中間試験、期末試験およびレポート課題により、目標達成度を評価する。中間試験30%、期末試験50%、レポート課題を20%とする。成績評価基準は以下の通りである。

〈平成23年度以降入学者〉

100~80点: S, 89~80点: A, 79~70点: B, 69~60点: C, 59点以下: F

〈平成22年度以前入学者〉

100~80点: 優, 79~70点: 良, 69~60点: 可, 59点以下: 不可

●履修条件・注意事項

●質問への対応

講義終了時または教員室で対応

URL:

(A)<http://www.mucl.nagoya-u.ac.jp/~watanabe/>

(B)<http://www-nano.muap.nagoya-u.ac.jp/index-e.html>

連絡先:

(A)k-watanabe@mucl.nagoya-u.ac.jp

原子物理学 (2.0単位)

(B)kishida@muap.nagoya-u.ac.jp.

物理化学 (2.0単位)

科目区分	専門基礎科目
授業形態	講義
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	1年後期 1年後期 1年後期
選択/必修	選択 選択 選択
教員	興戸 正純 教授 平瀬 政廣 教授 市野 良一 教授 澤田 佳代 准教授

●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・物理化学要論第4版（東京化学同人）

●参考書

●評価方法と基準

筆記試験で評価し、全体で60%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

●質問への対応

数学1及び演習 (3.0単位)

科目区分	専門基礎科目
授業形態	講義及び演習
対象履修コース	材料工学
開講時期1	2年前期
選択/必修	必修
教員	高橋 虫史 教授

●本講座の目的およびねらい

理系基礎科目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

微分積分学I・II、線形代数学I・II、力学I・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: 北原訳 (培風館)

●参考書

●評価方法と基準

レポート課題 (20%)、中間試験 (40%) 及び期末試験 (40%) で評価する。

〈平成23年度以降入学者〉

100~90点: S, 89~80点: A, 79~70点: B, 69~60点: C, 59点以下: F

〈平成22年度以前入学者〉

100~80点: 優, 79~70点: 良, 69~60点: 可, 59点以下: 不可

●履修条件・注意事項

●質問への対応

時間外の質問は、講義終了後、教室で受け付ける。

それ以外は、事前に担当教員にメールで時間を打ち合わせる。

takasina@nuase.nagoya-u.ac.jp

数学2及び演習 (3.0単位)

科目区分	専門基礎科目
授業形態	講義及び演習
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	2年前期 2年後期 2年後期
選択/必修	必修 必修 必修
教員	岩井 一彦 准教授 張 紹良 教授 宮田 孝史 助教

●本講座の目的およびねらい
工学の分野で現れる物理現象、化学現象を理解するための数学知識を学習する。

●バックグラウンドとなる科目
数学1及び演習

●授業内容
偏微分方程式、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の解法、特殊関数

●教科書

●参考書
講義の進行に合わせて適宜紹介する。

●評価方法及び基準
試験90%、演習提出10%
総合的に100点満点で評価する。
<学部：平成23年度以降入学者>
100～90点：S、89～80点：A、79～70点：B、69～60点：C、59点以下：F
<学部：平成22年度以前入学者>
100～80点：優、79～70点：良、69～60点：可、59点以下：不可

●履修条件・注意事項

●質問への対応

授業終了時に対応
あるいはメールにて時間を打ち合わせの上で対応
d42859@cc.nagoya-u.ac.jp

量子力学1 (2.0単位)

科目区分	専門基礎科目
授業形態	講義
対象履修コース	材料工学
開講時期1	2年前期
選択/必修	必修
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-束縛状態 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(裳華房) 量子力学演習：小出昭一郎、水野幸夫著(裳華房) など。

●評価方法及び基準

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60点以上を合格とする。

●履修条件・注意事項

●質問への対応

講義終了時に対応する。

結晶物理学1 (2.0単位)

科目区分	専門基礎科目
授業形態	講義
対象履修コース	材料工学
開講時期1	2年前期
選択/必修	必修
教員	佐々木 勝寛 准教授

●本講座の目的およびねらい
結晶学のあましと向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
微分積分学1、線形代数学1、化学基礎1、電磁気学1、電磁気学Ⅱ。

●授業内容

1. 結晶学の歴史、現代生活と結晶学の関係
2. 結晶構造と空間格子・ミラー指数・代表的な結晶構造
3. 2週間の講義内容に関する演習
4. 空間投影・ステレオ投影(1)
5. 第4週の講義内容に関する演習
6. 空間投影・ステレオ投影(2)
7. 第6週の講義内容に関する演習
8. 空間投影・ステレオ投影(3)
9. 第8週の講義内容に関する演習
10. 逆格子・結晶による回折現象
11. 第10週の講義内容に関する演習
12. 構造因子、反射球、エwald球・結晶の外形に依る逆格子点の広がり
13. 第12週の講義内容に関する演習
14. 全体に関する復習
15. 定期試験

●教科書

坂 公彦著 「結晶電子顕微鏡学」 内田老圃閣

●参考書

●評価方法及び基準
定期試験は、教科書、参考書、プリント、過去問題およびその解答例などあらゆるものを持ち込みを可とする。
定期試験の結果を最優先する。
但し、レポート、課題の評価は最大20%まで考慮する。
全体で60%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

●質問への対応

随時
5号館南館 317号室, Tel:789-3349, khsasaki@nagoya-u.jp

化学熱力学1 (2.0単位)

科目区分	専門基礎科目
授業形態	講義
対象履修コース	材料工学
開講時期1	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
化学基礎Iにおいて学んだ化学熱力学の基礎事項(系、状態量、熱力学法則、ギブス自由エネルギー)を復習するとともに、さらにその知識を深めることを目指して、化学反応を利用した材料プロセスにおける自由エネルギー、平衡論を講義する。

●バックグラウンドとなる科目
化学基礎I1、物理化学

●授業内容

キーワード：
熱力学の基礎、ギブス自由エネルギー、化学ポテンシャル、部分モル量、活量、混合の自由エネルギー変化、溶液の分類(理想溶液、正則溶液、実在溶液、希薄溶液)、化学反応と熱力学的平衡、エリソラム図

●教科書

●参考書

●評価方法及び基準

●履修条件・注意事項

●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。

材料工学座論 (1.0単位)

科目区分	専門基礎科目
授業形態	講義
対象履修コース	材料工学
開講時期1	2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
材料工学では、金属や半導体、セラミクスといった物質の、精製、加工、組織制御などを行うことで、社会に貢献する様々な材料を生み出すことを目的としている。これらは、当然ながら物理、化学、数学などの学問と密接に関連している。本講義では、材料工学の主な科目を概観し、物理、化学、数学といった基礎学問との関連性を理解する。

●バックグラウンドとなる科目

●授業内容

●教科書

●参考書

●評価方法と基準

●履修条件・注意事項

●質問への対応

量子力学2 (2.0単位)

科目区分	専門基礎科目
授業形態	講義
対象履修コース	材料工学
開講時期1	2年後期
選択/必修	必修
教員	齋藤 永宏 教授

●本講座の目的およびねらい
量子力学は材料の物理的・化学的性質を電子レベルで記述できる最も基本となる学問の一つである。特に物性学的観点から半導体材料、磁性材料、誘電体材料、超伝導材料などの電気的、磁気的、光学的、熱的性質を本質的に理解する上で欠かすことができない基礎科目である。その場合、電子などの運動の量子化や不確定性原理などといった特殊な物理学的概念を理解し、複雑な方程式を駆使する波動方程式の解法を習得し、得られた結果が、実験に届けられた物質の本質の側面であることを理解するレベルに達することが必要である。ここでは、光や電子が波動と粒子という両面性を持つことから始めて、量子力学の最も基本的な法則と基礎的問題を解決する方法を学び、その演習によって問題解決能力を習得する。また、さらに高いレベルの量子力学的諸問題を学習できるように基礎的素養を習得することを旨とする。

●バックグラウンドとなる科目

量子力学1

●授業内容
1. 水素原子の電子状態 2. 量子力学の定式化Ⅲ - 非可換代数 3. 量子力学の定式化Ⅳ - 行列力学 4. スピンと相対論的量子論 5. 多電子原子とパウリの排他律 6. 量子力学における近似解法

●教科書

なし

●参考書

工学基礎 量子力学 (共立出版、森敏彦・妹尾允史著)、初等量子化学 化学同人

●評価方法と基準

期末試験により、目標達成度を評価する。100点満点で60点以上を合格とする。<学部：平成23年度以降入学者>100~90点：S、89~80点：A、79~70点：B、69~60点：C、59点以下：F <学部：平成22年度以前入学者>100~80点：優、79~70点：良、69~60点：可、59点以下：不可

●履修条件・注意事項

●質問への対応

固体電子論 (2.0単位)

科目区分	専門基礎科目
授業形態	講義
対象履修コース	材料工学
開講時期1	2年後期
選択/必修	必修
教員	(未定)

●本講座の目的およびねらい
金属や半導体などの性質は、固体の中の電子の状態によって決まる。本講義では、固体の中の電子の状態を理解する。さらに、それらの状態とエネルギーの関係を知ることで、バンド構造の起源と物性との関連性について理解する。

●バックグラウンドとなる科目

●授業内容

・ 固体の中の電子・自由電子モデル・周期ポテンシャル中の電子・ブリルアンゾーンと状態密度・バンド構造

●教科書

●参考書

●評価方法と基準

●履修条件・注意事項

●質問への対応

熱と拡散 (2.0単位)

科目区分	専門基礎科目
授業形態	講義
対象履修コース	材料工学
開講時期1	2年後期
選択/必修	必修
教員	平澤 政廣 教授 長谷川 正 教授

●本講座の目的およびねらい
運動量、熱、物質の流れは、見かけ上共通の形の基本法則で記述できることから、工学においては、移動現象論とよばれる理論により取り扱われる。本講義では、移動現象論の中でも、材料の製造・加工プロセスに密接にかかわる熱移動と物質の拡散を取り上げ、理論的な取り扱いの基礎を習得する。

●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. 熱の移動現象
2. フーリエの法則と熱流束
3. いくつかの境界条件下での熱伝導方程式の解法
4. 流れと熱伝達
5. フィックの法則と物質流束
6. 拡散現象の物理、物質内の拡散機構
7. いくつかの境界条件下での拡散方程式の解法
8. 流れと物質移動

●教科書

プリントを適宜配布する。教科書を使用する場合は、初回の講義で紹介する。

●参考書

移動現象論：城塚、平田、村上 (オーム社)

●評価方法と基準

原則として、期末試験80%、課題レポート20%。

100点満点で60点以上を合格とする。

●履修条件・注意事項

履修条件・注意事項等：特になし

●質問への対応

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：

平澤 内線 5309 hirasawa@nuse.nagoya-u.ac.jp

長谷川 内線 3370 hasegawa@nuse.nagoya-u.ac.jp

化学熱力学2 (2.0単位)

科目区分	専門基礎科目
授業形態	講義
対象履修コース	材料工学
履修時期1	2年後期
選択/必修	必修
教員	平澤 敏治 教授

●本講座の目的およびねらい
化学熱力学A1にて学んだ材料プロセスにおける自由エネルギーと化学平衡の関係に関する知識を利用して、ほとんどの材料プロセスで関与してくる溶体の熱力学的取り扱い方ならびに多相平衡の基礎としての相律、状態図、ポテンシャル図を学ぶ。さらに化学熱力学の考え方を利用して、具体的な化学平衡を実際に計算できる知識を身につける。

●バックグラウンドとなる科目

●授業内容

キーワード：ギブス自由エネルギー、溶体の熱力学、標準状態と基準状態、活量、活量係数、相律、状態図と自由エネルギー、ポテンシャル図

●教科書

●参考書

●評価方法と基準

●履修条件・注意事項

●質問への対応

反応速度 (2.0単位)

科目区分	専門基礎科目
授業形態	講義
対象履修コース	材料工学
履修時期1	2年後期
選択/必修	必修
教員	平澤 政廣 教授

●本講座の目的およびねらい
化学反応における速度の概念を学ぶ。気体及び溶液中における分子運動について確認した後、反応速度の定義と表現方法および解析方法を学習する。次に、複雑な反応をどのように素反応の組み合わせによって表せるか考える。さらに、分子の振る舞いが反応速度にいかに関与するかについて理解する。

●バックグラウンドとなる科目
化学基礎1、化学基礎II、数学Iおよび演習、数学IIおよび演習

●授業内容

1. 気体及び溶液中における分子運動 2. 反応速度の定義 3. 反応速度の解析法 4. 複雑な反応の速度 5. 均一触媒反応 6. 連鎖反応と重合反応 7. 衝突理論 8. 反応とエネルギー 9. 遷移状態理論

●教科書

プリントを適宜配布する。教科書を使用する場合は、初回の講義で紹介する。

●参考書

アトキンス物理化学(東京化学同人) ムーア物理化学(東京化学同人) 化学熱力学 Steinfeld et al. (佐藤訳(東京化学同人))

●評価方法と基準

原則として、期末試験80%、課題レポート20%、100点満点で60点以上を合格とする。

●履修条件・注意事項

履修条件・注意事項等：特になし

●質問への対応

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：平澤 内線 5309 hirasawa@umse.nagoya-u.ac.jp

材料基礎教養 (2.0単位)

科目区分	専門基礎科目
授業形態	講義
対象履修コース	材料工学
履修時期1	2年後期
選択/必修	必修
教員	瀧川 伸樹 准教授

●本講座の目的およびねらい
材料工学の各科目を学ぶ上で基礎となる数学のうち、特に電磁場や弾性体、流体などを扱う上で必要となるベクトルとテンソルの応用に関する知識を習得する。達成目標 1. ベクトル解析の知識を用いて、電磁場、弾性体、流体等を数値的に表現する方法を理解し、説明できる。 2. テンソルの概念を習得し、弾性体等の性質をテンソルを用いて数値的に表現する方法を理解し、説明できる。

●バックグラウンドとなる科目

微分積分学I・II、線形代数I・II、力学I・II、電磁気学I・II、数学I及び演習

●授業内容

1. 線形代数、多変数関数の微積分、ベクトル解析の復習 2. ベクトルの応用(直交座標系、電磁気学とベクトル解析等) 3. 流体力学の基礎とベクトル(連続方程式、運動方程式、Bernoulliの定理等) 4. テンソルの基礎(直交軸の回転とベクトル、テンソルの定義と演算等) 5. テンソルの応用(慣性テンソル、ひずみのテンソル、応力テンソル等)

●教科書

教科書は指定しない。

●参考書

「ベクトル解析概論」：青木俊夫・川口俊一著(培風館)

●評価方法と基準

中間試験(50%)及び期末試験(50%)で評価する。<学部：平成23年度以降入学者>100~90点：S、89~80点：A、79~70点：B、69~60点：C、59点以下：F <学部：平成22年度以前入学者>100~80点：優、79~70点：良、69~60点：可、59点以下：不可

●履修条件・注意事項

特になし。

●質問への対応

時間外の質問は、講義終了後、教室で受け付ける。それ以外は、事前に担当教員にメールで時間を打ち合わせること。

材料力学I (2.0単位)

科目区分	専門基礎科目
授業形態	講義
対象履修コース	材料工学
履修時期1	2年後期
選択/必修	必修
教員	石川 季司 教授 瀧川 伸樹 准教授

●本講座の目的およびねらい
このコースは、機械設計において必要となる固体材料の変形力学の基本概念を学ぶことを目標とします。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基礎知識修得を目指す。これにより、材料力学の知識によって経済的に信頼できる機械部品を設計することができるだけでなく、既存の部品デザインが合理的かどうかを評価できる。

●バックグラウンドとなる科目

物理学基礎I、力学

●授業内容

1. 一般変形問題の基礎
応力とひずみ
フックの法則
許容応力と安全率
荷重構造
2. ねじり
丸棒のねじり
中空丸棒のねじり
3. はりの曲げ
せん断力と曲げモーメント
断面二次モーメント
はりの曲げ応力とせん断応力
はりのたわみ
不静定はり
4. ひずみエネルギー
ひずみエネルギー
仮想仕事の原理
カスチリャーノの定理
5. 組み合わせ応力と平面問題
主応力
モールの応力円
6. その他の問題
良柱の座屈
長応力
応力集中

●教科書

基礎材料力学：高橋・町田(培風館)

●参考書

●評価方法と基準

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80%、演習と宿題の提出を20%で評価し、100点満点で60点以上を合格とする。

●履修条件・注意事項

材料力学1 (2.0単位)

●質問への対応
質問への対応：事前に電話かメールで時間をうち合わせ、対応する。
担当教員連絡先：内線3256。
e-mail: ishikawa@nuse.nagoya-u.ac.jp

結晶物理学2 (2.0単位)

科目区分	専門基礎科目
授業形態	講義
対象履修コース	材料工学
開講時期1	2年後期
選択/必修	必修
教員	黒田 健介 准教授

●本講座の目的およびねらい
多数の原子が集合した合金系における熱力学な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, 材料物理化学, 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)
配布するプリントも併用する。

●参考書

●評価方法と基準
期末試験により目標達成度を評価する。
100点満点で60点以上を合格とする。

<学部：平成23年度以降入学者>
100～90点：S, 89～80点：A, 79～70点：B, 69～60点：C, 59点以下：F
<学部：平成22年度以前入学者>
100～80点：優, 79～70点：良, 69～60点：可, 59点以下：不可

●履修条件・注意事項

●質問への対応
講義終了時に対応する。それ以外は、メールにて事前連絡の上、対応する。
担当教員連絡先 kkuroda@nuse.nagoya-u.ac.jp

材料工学実験基礎 (2.0単位)

科目区分	専門基礎科目
授業形態	実験
対象履修コース	材料工学
開講時期1	2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

●評価方法と基準
レポート

●履修条件・注意事項

●質問への対応

先端テクノロジー1 (1.0単位)

科目区分	専門基礎科目
授業形態	講義
対象履修コース	材料工学
開講時期1	2年後期
選択/必修	必修
教員	(未定)

●本講座の目的およびねらい
工業製品の多くは、様々な素材でできている。たとえば、情報通信を支える電子部品は半導体という材料からなる。また自動車などの機械製品も鉄やアルミなどの金属材料が多く使われている。材料工学とはこれらの素材に関する学問分野といえる。また、廃棄物の処理やリサイクル、レアメタルの回収などにおいても、材料工学の知識が用いられる。本講義では、これら関連する産業で活躍する企業研究者による講義を通じて、材料工学の社会における応用について学ぶ。

●バックグラウンドとなる科目

●授業内容
金属材料関連産業と材料工学半導体材料関連産業と材料工学自動車関連産業と材料工学など

●教科書

特になし

●参考書

特になし

●評価方法と基準

レポート50%と授業における口頭試験50%で評価する。また、評価基準は左欄の「成績評価基準について」に準ずる。

●履修条件・注意事項

●質問への対応

質問は、講義終了後、教室で受け付ける。

材料工学実験及び演習 1 (2.0単位)

科目区分	専門科目
授業形態	実験及び演習
対象履修コース	材料工学
開講時期 1	3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
材料工学各分野における基礎的及び応用的な実験を行い、精材料の構造、機能・特性やそのプロセスに関与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. 熔融スラグのCO₂溶解度 2. 平衡電位と過電圧測定 3. 炭素鋼の変態挙動 4. 誘電体の光学的性質 5. 半導体の光学的特性とエネルギー構造の測定 6. 単結晶の方位解析 7. 強磁性体の時価温度曲線の測定 8. 塩素系高分子材料の分解現象 9. 相転移と結晶成長 10. 材料の腐蝕と組織 11. リング式圧縮率試験 12. 繊維強化樹脂複合材料の作製と特性評価 13. 真空蒸着による薄膜の作製と評価

●教科書
材料工学実験テキスト

●参考書
●評価方法と基準
レポート

●履修条件・注意事項

●質問への対応

材料組織学 (2.0単位)

科目区分	専門科目
授業形態	講義
対象履修コース	材料工学
開講時期 1	3年前期
選択/必修	必修
教員	村田 純教授

●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。金属材料学は熱力学、物理学を基礎とする「ミクロ組織」の形成とそれに基づく強度を主眼とした学問です。この授業では、金属組織を理解するための基礎を講義した後、金属材料の代表である鉄鋼材料について講義を行います。

●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
金属材料学および鉄鋼材料に関する下記の9テーマについて講義する。1. 金属の変態、2. 拡散現象、3. 合金に現れる相の種類、4. 二元平衡状態図、5. 三元平衡状態図、6. 金属の塑性変形・回復および再結晶、7. 炭素鋼の状態図、8. 炭素鋼の熱処理と組織、9. 合金鋼の熱処理と組織

●教科書
金属組織学序論 (阿部秀夫 著) (コロナ社)

●参考書
特になし。

●評価方法と基準
中間試験および期末試験の素点を成績とし、60%以上獲得した者を合格とする。

●履修条件・注意事項

●質問への対応
電子メールにより受付

材料応用数学 (2.0単位)

科目区分	専門科目
授業形態	講義
対象履修コース	材料工学
開講時期 1	3年前期
選択/必修	必修
教員	松永 克宏 教授

●本講座の目的およびねらい
最新の材料科学では、力学や量子力学に基づいた考え方を駆使して、合理的な材料開発を行うことが望まれる。本講義ではその基礎となる、解析力学による力学問題の一般的取り扱いから始まり、量子力学の基本方程式であるシュレディンガー方程式の導出に至る内容について解説し、解析力学における各種概念やその物理的意味について学ぶ。

●バックグラウンドとなる科目
数学Ⅰ、数学Ⅱ、力学、材料基礎数学

●授業内容
○数学の基礎事項
座標系
微分積分の復習
偏微分、全微分、常微分
微分演算子の座標変換

○ニュートンの運動方程式とオイラー・ラグランジュ方程式
運動方程式の座標変換
ラグランジアン
ルジャンドル変換
ハミルトニアン

○ハミルトンの原理
変分法
作用積分と変分原理
ハミルトンの原理

○正準変換
正準変数と正準変換
母関数

○量子力学との関係
ハミルトン・ヤコビの偏微分方程式
シュレディンガー方程式の導出・理解

●教科書
●参考書
久保謙一：解析力学 森草房

●評価方法と基準
期末試験により、目標達成度を評価する。100点満点で60点以上を合格とする。

●履修条件・注意事項

●質問への対応
事前に電話かメールで時間を打ち合わせる

電気化学 (2.0単位)

科目区分	専門科目
授業形態	講義
対象履修コース	材料工学
開講時期 1	3年前期
選択/必修	必修
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
「電気化学」は物質の電子移動を取り扱う学問であり、その応用分野は電池、バイオ、センサー、エレクトロニクス等に広がっている。本講義では、平衡論、速度論における電気化学の原理・法則を基礎的に理解するとともに、最新のトピックスについても紹介する。

●バックグラウンドとなる科目
化学基礎Ⅰ、化学基礎Ⅱ、物理化学、材料物理化学

●授業内容
1. 電気化学とは 2. 過電圧 (ファラデーの法則) 3. 電極反応の熱力学 (ネルンストの式) 3.1 化学ポテンシャル、電気化学ポテンシャル 3.2 平衡電極電位 (ネルンストの式) 3.2 電位-pH図 4. 電極反応の速度論 4.1 電荷移動反応、物質輸送、過電圧 4.2 バトラー・ボルマーの式、ターフェルの式 5. 電気化学計測

●教科書

●参考書
●評価方法と基準
筆記試験で評価し、全体で60%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

●質問への対応
各講義終了後にて。

材料物理学 (2.0単位)

科目区分	専門科目
授業形態	講義
対象履修コース	材料工学
開講時期1	3年前期
選択/必修	必修
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ほとんど自由な電子のモデル 5. プリルア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(丸井) 固体物理学:川村 肇著(共立全印)など
- 評価方法と基準
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60点以上を合格とする。
- 履修条件・注意事項
- 質問への対応
講義終了時に対応する。

設計・製図 (1.5単位)

科目区分	専門科目
授業形態	実習
対象履修コース	材料工学
開講時期1	3年前期
選択/必修	必修
教員	石川 孝司 教授 浦川 伸樹 准教授 阿部 英嗣 助教

- 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
- 評価方法と基準
- 履修条件・注意事項
- 質問への対応

材料工学総論 (1.0単位)

科目区分	専門科目
授業形態	講義
対象履修コース	材料工学
開講時期1	3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
材料工学では、金属や半導体、セラミクスといった物質の、精製、加工、組織制御などを行うことで、社会に貢献する様々な材料を生み出すことを目的としている。本講座では、材料工学に関連する科目を概観し、物理、数学、化学といった基礎学問との関連性を理解する。
- バックグラウンドとなる科目
- 授業内容
- 教科書
- 参考書
- 評価方法と基準
- 履修条件・注意事項
- 質問への対応

材料工学実験及び演習2 (2.0単位)

科目区分	専門科目
授業形態	実験及び演習
対象履修コース	材料工学
開講時期1	3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
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
- 評価方法と基準
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
- 履修条件・注意事項
- 質問への対応

構造材料学 (2.0単位)

科目区分	専門科目
授業形態	講義
対象履修コース	材料工学
開講時期1	3年前期
選択/必修	選択必修
教員	金武 直幸 教授 小橋 真 准教授

●本講座の目的およびねらい
 プレスなどによって材料にある程度大きな加工力を加えると、材料はばねのように変形する弾性変形と、粘土のように変形する塑性変形が複合した、弾塑性変形挙動を示す。塑性加工ではこのような材料の弾塑性変形を利用して成形を行うため、材料の弾塑性挙動を理解する事は重要である。

●本講義では、材料が弾塑性変形するときの変形状態、加工力の状態、材料流れなどを把握する手段として、応力とひずみを力学的に求める解法について学ぶ。
 具体的には、簡単な変形の解析を通して応力・ひずみに関連する基礎的な事項を学習するとともに、実際の加工で生じるような組合せ応力下における変形やその具体的解析法の基礎を修得する。

●また材料の加工や使用の限界に関係する破壊についても、その概要を学ぶ。

●バックグラウンドとなる科目
 数学基礎、力学I、力学II、材料力学第1、材料力学第2

●授業内容
 ○金属変形の材料学
 弾性変形と原子間力
 塑性変形と転位
 材料の強化機構

○一般の塑性変形
 引張り試験、圧縮試験
 降伏応力、引張強度、一様伸び、全伸び
 変形抵抗の数式表現

○弾塑性曲げ
 応力、モーメントの釣り合い
 極限曲げモーメント
 残留応力
 スプリングバック

○弾塑性ねじり
 薄肉円筒および丸棒のねじり試験
 モーメントの釣り合い
 極限ねじりモーメント

○組み合わせ応力による塑性変形
 応力テンソル、主応力、偏座応力
 降伏条件
 ひずみ増分と構成方程式
 平面応力、平面ひずみ

○破壊強度
 延性破壊と脆性破壊
 衝撃試験と破壊靱性

構造材料学 (2.0単位)

●教科書
 「例題で学ぶはじめての塑性力学」日本塑性加工学会編（森北出版）
 必要に応じてプリント又はファイルを配布する。

●参考書
 「塑性」鈴木弘（草草房）
 「非線形有限要素法」日本塑性加工学会（コロナ社）

●評価方法と基準
 期末筆記試験（80%）および提出された演習と宿題（20%）で評価し、総計として60%以上のポイントを得た学生に単位を認定する。

●履修条件・注意事項
 ●質問への対応

無機化学 (2.0単位)

科目区分	専門科目
授業形態	講義
対象履修コース	材料工学
開講時期1	3年前期
選択/必修	選択必修
教員	塚場 啓治 准教授

●本講座の目的およびねらい
 無機化学は周期表の全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、無機化合物の広範な性質や構造を系統的に理解するために必要な基礎的な事項の修得を目指す。

●バックグラウンドとなる科目

●授業内容
 元素の起源と分布、原子の構造、周期表、電子軌道、無機化学反応、元素各論

●教科書

●参考書

●評価方法と基準

●履修条件・注意事項

●質問への対応

無機材料化学 (2.0単位)

科目区分	専門科目
授業形態	講義
対象履修コース	材料工学
開講時期1	3年後期
選択/必修	選択必修
教員	平出 正孝 教授 齋藤 徹 准教授 松宮 弘明 准教授

●本講座の目的およびねらい
 固体材料設計の基礎となる固体中の化学結合と結晶化学の基本を講義する。まず、化学結合に関しては共有結合、イオン結合、金属結合などを中心説明し、そののちにそれらの化学結合を基本として形成される固体結晶に関する結晶化学の導入部へ展開する。

●バックグラウンドとなる科目

●授業内容
 化学結合概論、共有結合、イオン結合、金属結合、結晶化学概論、対称性、単位格子、典型的結晶構造

●教科書

●参考書

●評価方法と基準

●履修条件・注意事項

●質問への対応

素材プロセス工学1 (2.0単位)

科目区分	専門科目
授業形態	講義
対象履修コース	材料工学
開講時期1	3年後期
選択/必修	選択必修
教員	平澤 政廣 教授

●本講座の目的およびねらい
鉄鉱石から鉄鋼を製造する製鉄、成分調整を行う製鋼や連続鋳造等の各種プロセスについて概要を把握するとともに、熱力学、移動速度論等の観点から理解を深める。

●バックグラウンドとなる科目
物理化学、熱と伝熱、反応速度論、化学熱力学A・A2

●授業内容
1. 製鉄プロセスの概要 2. 製鉄原料 3. 高炉プロセス 4. 溶鉄予備処理 5. 製鋼プロセスの概要 6. 転がし 7. 二次精錬 8. 連続鋳造 9. 電気製鋼法

●教科書
プリントを適宜配布する。教科書を使用する場合は、初回の講義で紹介する。

●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

●評価方法と基準
原則として、期末試験80%、課題レポート20%。100点満点で60点以上を合格とする。

●履修条件・注意事項
履修条件・注意事項等：特になし

●質問への対応
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：平澤 内線 5309 hirasawa@nuse.nagoya-u.ac.jp

素材プロセス工学2 (2.0単位)

科目区分	専門科目
授業形態	講義
対象履修コース	材料工学
開講時期1	3年後期
選択/必修	選択必修
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
非鉄金属製錬学の基礎となる反応の熱力学的取扱いを理解し、乾式製錬、湿式製錬の基礎を習得するとともに、各種金属の製錬法に関する知識を習得する。

●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。

●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(ポテンシャル図) 3. 各種の乾式製錬法 4. 湿式法による分離プロセス 5. 電解採取と電解精製 6. レアメタルのリサイクル

●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 丸井

●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

●評価方法と基準
筆記試験で評価し、全体で60%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
特になし

●質問への対応
講義終了直後の講義室にて

物理プロセス工学基礎 (2.0単位)

科目区分	専門科目
授業形態	講義
対象履修コース	材料工学
開講時期1	3年後期
選択/必修	選択必修
教員	榎田 研二 准教授

●本講座の目的およびねらい
半導体材料や磁性材料、生体材料などの各種の機能性材料の多くは「薄膜」として使用されている。この薄膜を製作するプロセスには、ウェット・プロセス(湿式法)とドライ・プロセス(乾式法)とがある。本講座では、薄膜材料として使用されている各種の機能性材料について概説したのち、主としてウェット・プロセスによる各種機能性材料の薄膜製造プロセスの基本的な事柄について習得する。

●バックグラウンドとなる科目
物理化学、電気化学、無機化学

●授業内容
1 機能性材料の概説(1) 電気伝導材料(2) 磁性材料(3) 生体材料 | 1 ウェット・プロセスによる薄膜機能性材料の製造プロセス(4) 電解めっき(5) 無電解めっき(6) 化成処理(7) 陽極酸化(8) 溶融塩電解(9) その他

●教科書

●参考書
1 本間基文、北田正弘 著 機能材料入門 上巻 (アグネ) | 春山志郎 著 表面技術者のための電気化学 (丸井) 配布するプリントも併用する。

●評価方法と基準
期末試験により目標達成度を評価する。100点満点で60点以上を合格とする。

●履修条件・注意事項

●質問への対応
講義終了時に対応する。それ以外は、メールにて事前連絡の上、対応する。担当教員連絡先 kkuroda@nuse.nagoya-u.ac.jp

機能材料学 (2.0単位)

科目区分	専門科目
授業形態	講義
対象履修コース	材料工学
開講時期1	3年後期
選択/必修	選択必修
教員	(未定)

●本講座の目的およびねらい
機能材料の多くは物質が本質的に持つ電子物性、フォノン物性、スピン物性などの様々な物性を利用して、本講座では、これらの物性を利用した機能材料全般とそれに関わる科学技術を理解する。

●バックグラウンドとなる科目

●授業内容
1. 半導体材料
2. 熱電材料
3. 超伝導材料
4. 磁性材料
5. 誘電体材料
6. その他の最先端機能材料

●教科書

●参考書

●評価方法と基準

●履修条件・注意事項

●質問への対応

材料工学 (2.0単位)

科目区分	専門科目
授業形態	講義
対象履修コース	材料工学
開講時期1	3年後期
選択/必修	選択必修
教員	金武 直也 教授

●本講座の目的およびねらい
 材料の表面・界面の性質は内部の性質とは異なる。特にナノテクノロジーを駆使する分野では界面の性質を知ることは重要である。ここでは自由エネルギーなどのマクロ面からと原子レベルのミクロ面からのアプローチについて講義をする。実際の工業材料の表面・界面現象やその制御技術、製造プロセスへの応用についても修得する。

●バックグラウンドとなる科目

●授業内容
 マクロ界面基礎 具体的界面の例と現象 界面とバルク、ギブス・ラングミュア吸着平衡、表面張力、濡れ性、表面電位とコロイド、ミクロな界面の取り扱い 固体/固体界面、結晶境界と組織、界面と結合エネルギー

●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

●評価方法と基準
 期末試験により、目標達成度を評価する。

●履修条件・注意事項

●質問への対応
 講義終了時に対応する。

量子化学 (2.0単位)

科目区分	専門科目
授業形態	講義
対象履修コース	材料工学
開講時期1	3年前期
選択/必修	選択必修
教員	松永 克志 教授

●本講座の目的およびねらい
 材料化学を学ぶにあたり、必要不可欠な分子軌道の概念を習得する。このため、分子軌道の導出の基礎、分子軌道の見方と応用の順に進める。特に、分子軌道の応用では、物質・材料の安定性、化学反応性、分析化学等の領域での適用方法について習得をめざす。

●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

量子化学における近似
 波動方程式
 群論の基礎
 分子軌道と軌道エネルギー
 分子軌道の見方と応用 (物質の安定性、化学反応性、分析化学)

●教科書

●参考書

●評価方法と基準
 期末試験により、目標達成度を評価する。100点満点で60点以上を合格とする。

●履修条件・注意事項

●質問への対応

材料物理学 (2.0単位)

科目区分	専門科目
授業形態	講義
対象履修コース	材料工学
開講時期1	3年後期
選択/必修	選択必修
教員	(未定)

●本講座の目的およびねらい

○弾性変形と塑性変形
 弾性変形と弾性定数
 引張変形の応力-ひずみ曲線
 加工硬化、バウシinger効果
 ○理想強度
 原子間結合力
 結晶の弾性変形と理論弾性率
 結晶の理論強度
 ○単結晶の塑性変形
 すべり系と転位の移動
 部分転位、位相転位、双晶変形
 単結晶の降伏、臨界分解せん断応力、シュミットの法則
 単結晶の応力-ひずみ曲線
 塑性変形と結晶方位回転
 ○多結晶の塑性変形
 多結晶体の変形と粒界拘束
 転位密度と加工硬化
 結晶粒微細化による強化
 結晶回転と集合組織形成
 降伏現象
 回復と再結晶
 温度、ひずみ速度の影響、高温変形
 ○金属の強化機構
 固溶強化
 析出強化
 分散強化
 ○破壊強度
 脆性破壊と脆性破壊
 衝撃試験と破壊靱性
 疲労強度、クリープ強度

●バックグラウンドとなる科目

●授業内容

●教科書

●参考書

●評価方法と基準

●履修条件・注意事項

●質問への対応

金属材料学基礎 (2.0単位)

科目区分	専門科目
授業形態	講義
対象履修コース	材料工学
開講時期1	3年後期
選択/必修	選択必修
教員	宇治原 徹 教授

●本講座の目的およびねらい

機能材料・構造材料を問わず産業基盤のほとんどは金属材料である。金属材料の特長は、複雑なミクロ組織を自在に変えることによって、材料自体の特性を用いられる用途に対応して様々な変化させることができる点である。この科目では、3年前期までの数学、結晶物理学、固体電子論、量子力学、熱力学、統計物理学等の基礎学問を基に、広く利用されている金属材料の化学的組成とナノ・ミクロ組織との関連やその組織制御に対する考え方、および金属材料における超特性発現の機構を学ぶとともに、最も一般的な金属材料である鉄鋼材料の基本的事項も学ぶ。

●バックグラウンドとなる科目

材

●授業内容

- (1) ガイダンスと序論
- (2) 金属の凝固組織
- (3) 金属の変態 (金属の比熱、金属結晶の自由エネルギーの温度による変化と格子変態など)
- (4) 合金における相の種類 (合金固溶体、規則-不規則変態、金属間化合物)
- (5) 二元系平衡状態図 (相律および二元平衡状態図)
- (6) 原子拡散 (ランダムウォーク、固有拡散と相互拡散、カーケンドール効果など)
- (7) 中間試験
- (8) 金属の塑性変形 (金属・合金の降伏応力、単結晶の塑性変形など)
- (9) 回復・再結晶 (回復現象、一次再結晶、二次再結晶など)
- (10) 三元系平衡状態図-1 (共晶系など)
- (11) 三元系平衡状態図-2 (包晶系系など)
- (12) 炭素鋼の状態図
- (13) 炭素鋼の熱処理と組織
- (14) 合金鋼の熱処理と組織
- (15) 定期試験

●教科書

金属組織学序論 (阿部秀夫著:コロナ社)
 金属材料組織学 (松原英一郎、他:朝倉書店)

●参考書

結晶は生きて (サイエンス社) 金属の凝固 (丸井) 材料組織学 (朝倉書店)

●評価方法と基準

●履修条件・注意事項

●質問への対応

セラミックス材料学 (2.0単位)

科目区分	専門科目
授業形態	講義
対象履修コース	材料工学
開講時期1	4年前期
選択/必修	選択
教員	長谷川 正教授 草場 啓治 准教授

●本講座の目的およびねらい
セラミックス材料は、建築用材料から電子機器の部品に至るまで幅広く使われている。この授業では、セラミックス材料を理解するためにセラミックスの構造、合成および各種機能と応用について講義する。

●バックグラウンドとなる科目

●授業内容

結晶構造、非晶質構造、結晶格子欠陥、固体内の拡散、粉末合成と焼結、構造材料、機能性材料

●教科書

●参考書

●評価方法と基準

●履修条件・注意事項

●質問への対応

金属材料学 (2.0単位)

科目区分	専門科目
授業形態	講義
対象履修コース	材料工学
開講時期1	4年前期
選択/必修	選択
教員	村田 純哉 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、化学的性質の变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、材料組織学

●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

非鉄材料（日本金属学会：材料編5）

●参考書

●評価方法と基準

中間試験および期末試験の点を成績とし、60%以上獲得した者を合格とする。

●履修条件・注意事項

●質問への対応

磁性材料学 (2.0単位)

科目区分	専門科目
授業形態	講義
対象履修コース	材料工学
開講時期1	4年前期
選択/必修	選択
教員	植田 研二 准教授

●本講座の目的およびねらい
磁性材料は、モーターやトランスの磁芯材料や永久磁石として使用されていることはよく知られているが、このほかにもハードディスク、磁気記録カード、IC等応用範囲は広く、現代社会における最も重要な材料の一つである。このような磁性応用機器を製造したり使用したりする時に、材料系技術者・研究者には物質の磁性と磁性材料に関する専門的知識が求められる。本講座では、物質の磁性の起源を理解し、磁性材料の種類と技術磁化過程の基礎を学ぶと共に、各種磁性材料の特性を把握し、使用目的に適合した材料選択法を習得する事を旨とする。

●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場の影響
3. 交換相互作用
4. 磁性体の種類（常磁性、強磁性、反強磁性、フェリ磁性）
5. 磁気異方性と磁気歪み
6. 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
9. 磁性薄膜材料と磁気センサー材料

●教科書

●参考書

強磁性体の物理（上、下）：近角聰信著（森草房）

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）：安達健吾著（森草房）など。

●評価方法と基準

期末試験により、目標達成度を評価する。100点満点で60点以上を合格とする。

●履修条件・注意事項

●質問への対応

半導体材料学 (2.0単位)

科目区分	専門科目
授業形態	講義
対象履修コース	材料工学
開講時期1	4年前期
選択/必修	選択
教員	宇治原 徹 教授

●本講座の目的およびねらい
半導体材料の主な特徴は大きく二つあり、一つは材料中の電子伝導を制御することが可能であること、もう一つは光エネルギーと電子のエネルギーの交換により光吸収や発光現象をしやすいことにある。これらを利用したものが太陽電池であり、発光ダイオードである。本講座では、デバイス構造の基本であるpn接合の仕組みと、半導体における光吸収、発光の基礎を学習することで、太陽電池と発光ダイオードの仕組みを理解する。

●バックグラウンドとなる科目

量子力学、電磁気学、半導体材料学、材料物性学、移動現象論、結晶物理学、数学2及び演習

●授業内容

- ・ pn接合
- ・ 半導体における光吸収・発光
- ・ 半導体中の欠陥とキャリア寿命
- ・ 太陽電池の原理
- ・ 発光ダイオードの原理

●教科書

半導体デバイスの基礎 オーム社 半導体デバイス 産業図書

●参考書

半導体の物理（第二版）（御子柴著、培風館）

●評価方法と基準

定期試験100%とし、評価は成績評価基準に準ずる

●履修条件・注意事項

●質問への対応

<http://www.muse.nagoya-u.ac.jp/ujihara/>

リサイクル工学 (2.0単位)

科目区分 専門科目
授業形態 講義
対象履修コース 材料工学
開講時期1 4年前期
選択/必修 選択
教員 岩井 一郎 准教授

●本講座の目的およびねらい
現代の技術者にとって環境問題の理解は必須となった。しかし、環境問題は広範な分野に広がりを持ち、そのすべてに精通することは不可能である。本講義では、材料工学と密接にかかわるリサイクルプロセスについて、個別の技術の基本について学ぶ。また、工学的視点におさまらないマネジメントや経済学的側面についても学習する。

●バックグラウンドとなる科目

●授業内容
環境問題と循環型社会、各種材料のリサイクル・再利用プロセス、バイオマスのエネルギー利用、廃棄物マネジメント、LCA評価、環境経済学

- 教科書
●参考書
●評価方法と基準
●履修条件・注意事項
●質問への対応

材料塑性加工工学 (2.0単位)

科目区分 専門科目
授業形態 講義
対象履修コース 材料工学
開講時期1 4年前期
選択/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。加工方式は多岐にわたり、材料工学と機械工学との両分野にまたがる知識を必要とする。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。可能な限り実際の塑性加工製品の実例を紹介し、目的意識をもって講義に望めるようにする。各講義に終わりに演習を行うことで理解度を確認する。最新の加工法についても可能な限り説明するが、「基礎知識の正しい理解」という方針で講義を進める。

●バックグラウンドとなる科目

材料力学、構造材料学、力学

●授業内容

- 1. 塑性加工の学問と技術の特徴
2. 塑性加工の材料科学
転位の運動
材料流動
加工硬化と材質改善
3. 塑性加工の力学と解析法
降伏条件
構成式
スラブ法
上界法
すべり線場法
有限要素法
4. 各種塑性加工法
圧延
鍛造
押し出し・引抜き
板成形
せん断
5. その他の問題
トライボロジー
計測

●教科書

塑性加工：鈴木 (鉄研房)

●参考書

●評価方法と基準
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80%、演習と宿題の提出を20%で評価し、100点満点で60点以上を合格とする。

- 履修条件・注意事項
●質問への対応

熱加工プロセス工学 (2.0単位)

科目区分 専門科目
授業形態 講義
対象履修コース 材料工学
開講時期1 4年前期
選択/必修 選択
教員 (未定)

●本講座の目的およびねらい
○モノづくりと熱加工プロセス
接合、溶接、溶解、各種熱源

○溶接による接合
溶接による接合のしくみ、溶接熱源と融接抵抗熱源を利用した溶接、固相接合、ろう接
溶接金属とガス、被覆アーク溶接、熱的問題
自動アーク溶接、溶接電源

○溶解技術
溶解の原理・方法 (プラズマ、コールド)
溶解皮膜の特性 (硬度、密着強度、気孔)
金属の溶解
セラミックスの溶解

○集中熱源による熱加工
レーザーによる表面改質・熱加工・熱切断
電子ビームによる熱加工
表面焼入れ
表面浸透処理 (浸炭・窒化)

○接合部・接合界面の設計と熱影響
接合形式、接合部材の強さと設計
溶接熱の影響、冷却速度、靱性
靱性応力と溶接変形
接合部の欠陥と検査

●バックグラウンドとなる科目

- 授業内容
●教科書
溶接・接合工学概論：佐藤邦彦 著 (理工学社)
●参考書
溶接・接合工学の基礎：溶接学会 編 (丸井)
●評価方法と基準
●履修条件・注意事項
●質問への対応

薄膜プロセス工学 (2.0単位)

科目区分 専門科目
授業形態 講義
対象履修コース 材料工学
開講時期1 4年前期
選択/必修 選択
教員 (未定)

●本講座の目的およびねらい
授業のねらいと内容：薄膜材料は、単原子層から数十μmまでの厚さを有する材料の一形態であり、表面保護膜、光学機能膜、磁性膜、エレクトロニクス素子等、様々な分野で広く利用されている。特に、半導体デバイス作製の分野では、薄膜を製作する技術、結晶を製作する技術の両方が必要不可欠で、非常に高度化されたこの二つの技術の上に、現在の情報化社会、ひいては我々の生活そのものが成り立っている。講義前半では、薄膜の特殊性や必要性など一般的な特徴を概説する。熱統計学に基づいた気体分子運動論について復習した後、乾式プロセスを中心に、薄膜作製手法、薄膜材料の結晶性を評価する為の手法について講義する。後半では、薄膜材料における結晶成長技術の重要性を理解し、薄膜のエピタキシャル成長機構の基礎について学ぶ。

●バックグラウンドとなる科目

結晶物理学、材料物理学、材料物理化学、材料物理学、応用熱力学、表面物理化学

●授業内容

- 第1週：ガイダンス・序論 本講義を受講するにあたってのガイダンスを行う。また、「薄膜」「結晶成長」に関する知識が、先端技術社会においていかに重要かを論ずる。○第2週：薄膜・序論 薄膜とは何か、なぜ薄膜という形態の材料が必要とされるのかを概説する。また、薄膜気相成長プロセス (ドライプロセス) において、必要不可欠な技術である「真空」に関する基礎を学ぶ。○第3週：気体分子運動論気体分子がマックスウェルの速度式に従う速度分布を持つことを理解し、壁をたたく分子数が計算できるようにする。また、与えられた気体の平均自由行程を計算し、分子衝突域と粘性流動域でそれぞれ熱伝導率が計算できるようにする。○第4週：薄膜気相成長法 (1) 物理気相成長法 (PVD) に分類される真空蒸着法等について、それらの原理と特徴を説明する。同時に、薄膜形成メカニズムの基礎を理解する。○第5週：薄膜気相成長法 (2) スパッタリング法及びパルスレーザー蒸着法等について、それらの原理と特徴を説明する。○第6週：薄膜気相成長法 (3) ガス状の原料を用いて、主に化学反応を主体として薄膜成長させる化学気相成長法 (CVD) について、反応活性化エネルギー源として熱、プラズマおよび光を用いた場合の原理と特徴を説明する。○第7、8週：薄膜評価法 薄膜に限らず、材料の結晶性は、原子レベルからnmオーダーまで、さまざまなレベルの「構造」から決定される。結晶構造、化学結合状態、表面官能基、結晶欠陥、転位等、材料特性と密接に関わる構造を明らかにする分析手法について、それらの測定原理と特徴を紹介する。○第9週：薄膜微細加工手法 薄膜をデバイス化する際に必須となる各種微細加工手法 (エッチング法等) について解説する。○第10週：第1回演習 各種薄膜作製法、評価法についてより深く理解するための演習を行う。○第11週：エピタキシャル成長の基礎 薄膜結晶成長を考えた上で、重要な概念となる「エピタキシャル成長」と、エピタキシャル成長を支配する各種の要因に関して概説を行う。○第12週：エピタキシャル成長の熱力学 各種エピタキシャル成長における結晶成長過程について熱力学的な観点から考察する。○第13週：エピタキシャル成長のカイネティクス 分子線エピタキシャル成長 (MBE) 法のような非平衡条件下での結晶成長手法での成長メカニズムを理解する上で重要となる結晶成長のカイネティクスについて学ぶ。○第14週：ヘテロエピタキシャル成長 基板結晶とは異なる結晶を成長させる「ヘテロエピタキシャル成長」について説明し、基板の面方位や、基板と薄膜の格子不整合性から生ずる結晶歪みがエピタキシャル成長に及ぼす影響について解説する。○第15週：定期試験

●教科書

堀越一「真空技術 (第3版)」(東京大学出版会) 熊谷寛夫、富永五郎「真空の物理と応用」(鉄研房) 金原毅、藤原英夫「薄膜」(鉄研房) 適宜、教材プリントを配布する。

●参考書

環境プロセス工学 (2.0単位)

- 評価方法と基準
筆記試験（定期試験、演習）によって評価し、100 点満点で60 点以上を合格とする。
- 履修条件・注意事項
- 質問への対応

鉄鋼材料学 (2.0単位)

科目区分	専門科目
授業形態	講義
対象履修コース	材料工学
開講時期 1	4 年前期
選択/必修	選択
教員	(未定)

- 本講座の目的およびねらい
機械、建築などの構造材料として最も多く使用されている鉄鋼材料に関して、各種状態図と組織形態の関係、それを応用した各種熱処理の冶金的要因と得られる性質を学び、鋼材に要求される特性を制御する手法を知る。金属学の基礎から現在の製鋼法、代表的な鋼材の性質と存在にある冶金的手法といった実用的知識までの修得を目指す。
- バックグラウンドとなる科目
- 授業内容
- 教科書
- 参考書
- 評価方法と基準
- 履修条件・注意事項
- 質問への対応

材料工学演習Ⅰ (1.0単位)

科目区分	専門科目
授業形態	演習
対象履修コース	材料工学
開講時期 1	4 年前期
選択/必修	選択必修
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
- 評価方法と基準
演習、レポートまたは口頭試験
- 履修条件・注意事項
- 質問への対応

材料工学演習Ⅱ (1.0単位)

科目区分	専門科目
授業形態	演習
対象履修コース	材料工学
開講時期 1	4 年後期
選択/必修	選択必修
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
- 評価方法と基準
演習、レポートまたは口頭試験
- 履修条件・注意事項
- 質問への対応

先端テクノロジー2 (1.0単位)

科目区分	専門科目
授業形態	講義
対象履修コース	材料工学
履修時期1	3年後期
選択/必修	選択
教員	(未定)

●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、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

●評価方法及び基準

試験またはレポート

●履修条件・注意事項

●質問への対応

応用物性 (2.0単位)

科目区分	専門科目
授業形態	講義
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1	4年前期 4年前期 4年前期
選択/必修	選択 選択 選択
教員	田仲 由香夫 教授

●本講座の目的およびねらい
 近年の物質科学の進歩で新奇な物質が数多く発見され、新奇な機能の観点から注目されている。本講義では先端の物性科学の基礎を理解することを目標とするために電子物正論の基礎を勉強する。授業の最後では、Dirac電子系に焦点をあてて、グラフェン、トポロジカル絶縁体といった新しい材料の物性と基礎を理解することを目指す。

- 1 電子状態(電気伝導)の基礎と固体の電子状態(磁性など)
- 2 Dirac電子系
- 3 グラフェン
- 4 トポロジカル絶縁体

●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. 量子力学の復習
2. 一電子近似
3. 電子相関
4. 結晶内の電子の性質
5. 金属の性質
6. 電気伝導
7. 半導体の特徴とバンド構造
8. 光に対する性質
9. 半導体の電子物性
- 10 Dirac方程式
- 11 グラフェン
- 12 トポロジカル絶縁体

●教科書
 電子物性論 (上村沈、中尾慈司) 新物理学シリーズ

●参考書

●評価方法及び基準

期末試験100%、100点満点で60点以上を合格とする。

●履修条件・注意事項

物性1、物性2、物性3、物性4、量子力学A、量子力学B 統計力学A、統計力学Bを履修していることが望ましい。

●質問への対応

質問は、講義終了後教室か教員室で受け付ける。

量子材料化学 (2.0単位)

科目区分	専門科目
授業形態	講義
対象履修コース	材料工学 量子エネルギー工学
履修時期1	4年前期 3年前期
選択/必修	選択 選択必修
教員	吉田 朋子 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。本講義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. 古典力学の厳密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

●評価方法及び基準

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60点以上を合格とする。

●履修条件・注意事項

●質問への対応

卒業研究A (2.5単位)

科目区分	専門科目
授業形態	実験及び演習
対象履修コース	材料工学
履修時期1	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

●評価方法及び基準

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して評点が与えられる。

●履修条件・注意事項

●質問への対応

卒業研究B (2.5単位)

科目区分	専門科目
授業形態	実験及び演習
対象履修コース	材料工学
開講時期1	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
材料の機能と併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

●評価方法と基準
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して採点が与えられる。

●履修条件・注意事項

●質問への対応

工学概論第1 (0.5単位)

科目区分	関連専門科目
授業形態	講義
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	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による広く深い体験を踏まえた講義を受講することにより、工学系技術者・研究者として必須の対人的・内面的な能力を涵養するとともに、自らの今後の夢を描き勉学の指針を明確化する。

●バックグラウンドとなる科目
なし

●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
なし

●参考書
なし。講義の際にレジメが配られることもある。

●評価方法と基準
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。

●履修条件・注意事項
履修条件は特になし。実社会の先端で活躍されている先輩からいただく講義は皆様の学内講義では得られない貴重なものである。聴講の意欲をもった受講者を歓迎する。

●質問への対応
教務課の担当者にたずねること。

工学概論第2 (1.0単位)

科目区分	関連専門科目
授業形態	講義
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	4年前期 4年前期 4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
世界は地球温暖化問題に直面し、対応策の実施が喫緊の課題である。本講義では日本のエネルギー戦略の現状を把握するとともに、省エネルギーや再生可能エネルギー技術およびその導入促進策の動向について理解することを目的とする。また、我が国のエネルギー政策の指針となる「エネルギー基本計画」を読み、今後の方向性を理解する。

●バックグラウンドとなる科目
特になし

●授業内容

1. 日本のエネルギー事情
2. 日本のエネルギー政策
3. 太陽エネルギー利用技術
4. 排熱利用による省エネルギー技術
5. 低炭素型社会に向けた仕組み作り

※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

- ・エネルギー基本計画
 - ・環境モデル都市に関するホームページ(内閣府、各自治体)
- (参考資料を配布する)

●評価方法と基準
講義は2日間で実施する。各日にレポート課題を出し、レポートの内容によって評価する。

●履修条件・注意事項
集中講義2日間の両方とも出席する必要がある。

●質問への対応
集中講義のため、質問は講義時間中に受け付ける。

工学概論第3 (2.0単位)

科目区分	関連専門科目
授業形態	講義
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	4年後期 4年後期 4年後期
選択/必修	選択 選択 選択
教員	會 剛 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

●評価方法と基準
出席40%、レポート30%、発表40%

●履修条件・注意事項

●質問への対応
授業中及び授業後に対応する

工学概論第4 (3.0単位)

科目区分	関連専門科目
授業形態	講義
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	1年前期 1年前期 1年前期
選択/必修	選択 選択 選択
教員	古谷 礼子 准教授

●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

●評価方法と基準
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60点以上を合格とする。

●履修条件・注意事項

●質問への対応

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 3603 o47251a@cc.nagoya-u.ac.jp

工学倫理 (2.0単位)

科目区分	関連専門科目
授業形態	講義
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	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
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
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

瓜田光太郎、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(札幌) 飯野弘之共訳『技術倫理』(みすず書房)、森藤了文・坂下浩司編、『はじめての工学倫理』(昭和堂)、C.ハリス他著(日本技術士会編)『科学技術者の倫理-その考え方や事例-』(丸井)、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)

●評価方法と基準

レポートにより、目標達成度を評価する。100点満点で60点以上を合格とし、60点以上を69点までをC、70点以上79点までをB、80点以上89点までをA、90点以上をSとする。ただし、平成22年度以前の入学者については、60点から69点を可、70点から79点を良、80点以上を優とする。

●履修条件・注意事項

●質問への対応

講義時間終了後およびメールで対応します。メールアドレスは初回講義で知らせます。

経営工学 (2.0単位)

科目区分	関連専門科目
授業形態	講義
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	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. 技術革新の奇蹟～パラダイムシフト～
5. 技術革新のダイナミズム～アーキテクチャー～
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。

●評価方法と基準

毎回の講義終了前にその日の講義内容を振り返るため小テストを行い、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。

●履修条件・注意事項

●質問への対応

講義内容についての質問は、講義中に対応する。

産業と経済 (2.0単位)

科目区分	関連専門科目
授業形態	講義
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	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. 経済循環の構造…ギブ・アンド・テイク 2. 景気の変動…好況と不況 3. 外国為替レート…円高と円安 4. 政府の役割…歳入と歳出 5. 日銀の役割…物価の安定と信用秩序の維持 6. 人口問題…過剰人口と減少人口 7. 経済学の歴史…スミスとケインズ 8. 自由市場経済…その光と影 9. 第二次世界大戦後の日本経済…インフレとデフレ

●教科書

中矢俊博『入門書を超む前の経済学入門』第三版 (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)

●評価方法と基準

期末試験により、目標達成度を評価する。100点満点で60点以上を合格とし、60点以上69点までを可、70点以上79点までを良、80点以上を優とする。

●履修条件・注意事項

特になし。

●質問への対応

講義時間の前後に、講義室にて対応する。

電気工学通論第1 (2.0単位)

科目区分	関連専門科目
授業形態	講義
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	3年前期 3年後期 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. 回路網方程式 5. 回路網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

電気回路通論(小杉幸夫、理工学者)

●参考書

インターユニバーシティ電気回路A(佐治学編、オーム社) インターユニバーシティ電気回路B(日比野倫夫編、オーム社) 2章電気回路(岩澤孝治、中村征壽、白川真、オーム社)

●評価方法と基準

中間試験30%、期末試験70%で評価し、100点満点で60点以上を合格とする。

●履修条件・注意事項

特になしただし、毎回配布する演習問題について十分復習を行うこと。

●質問への対応

時間外の質問は、講義終了後、教室で受け付ける。それ以外は、事前に担当教員に電話あるいはメールで時間を打ち合わせること。担当教員連絡先 内線: 3147、E-mail: tabata@mee.nagoya-u.ac.jp

電気工学通論第2 (2.0単位)

科目区分	関連専門科目
授業形態	講義
対象履修コース	応用化学 材料工学 応用物理学
開講時期1	4年後期 3年後期 3年後期
選択/必修	選択 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、電子回路の原理を理解する。: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
電気工学通論第1

●授業内容

1. ハイボ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:製作演習用機材

●参考書

大原康弘著「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

●評価方法と基準

製作演習 40%:期末試験 60%:100点満点で60点以上を合格とする。

●履修条件・注意事項

●質問への対応

特許及び知的財産 (1.0単位)

科目区分	関連専門科目
授業形態	講義
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	4年後期 4年後期 4年後期
選択/必修	選択 選択 選択
教員	後藤吉正 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(日米特許競争) 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. 特許出願の実務1(特許情報の調査、特許出願書類の書き方) 7. 特許出願の実務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. 書いてみよう特許申請書出してみよう特許出願(発明協会) [配布]

●参考書

特になし

●評価方法と基準

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60点以上を合格とする。

●履修条件・注意事項

●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 kasahara@sangaku.nagoya-u.ac.jp

機械工学通論 (2.0単位)

科目区分	関連専門科目
授業形態	講義
対象履修コース	材料工学
開講時期1	3年前期
選択/必修	選択
教員	鎌倉 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・加藤征三(共立出版)

●参考書

特になし

●評価方法と基準

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60点以上を合格とする。

●履修条件・注意事項

●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2712 ryoshi1@mech.nagoya-u.ac.jp

材料工学特別講義B1 (1.0単位)

科目区分	関連専門科目
授業形態	講義
対象履修コース	材料工学
開講時期1	4年前期
開講時期2	4年後期
選択/必修	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

●評価方法と基準
試験またはレポート

●履修条件・注意事項

●質問への対応

材料工学特別講義B2 (1.0単位)

科目区分	関連専門科目
授業形態	講義
対象履修コース	材料工学
開講時期1	4年前期
開講時期2	4年後期
選択/必修	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：環境とエネルギーと材料

●教科書

●参考書

●評価方法と基準
試験またはレポート

●履修条件・注意事項

●質問への対応

工場見学 (1.0単位)

科目区分	関連専門科目
授業形態	実習
対象履修コース	材料工学
開講時期1	3年後期
選択/必修	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

●評価方法と基準
レポート

●履修条件・注意事項

●質問への対応

工場実習 (1.0単位)

科目区分	関連専門科目
授業形態	実習
対象履修コース	材料工学
開講時期1	3年前期
選択/必修	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視点で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

●評価方法と基準
4.5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。

●履修条件・注意事項

●質問への対応

物理・材料・エネルギー工学概論 (2.0単位)

科目区分	関連専門科目		
授業形態	講義		
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			
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14)

●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. 「磁性の基礎」
2. 「量子コンピューターの話」
3. 「超伝導の基礎」
4. 「金属の特性とその応用I」
5. 「金属の特性とその応用II」
6. 「セラミックスの基礎と応用I」
7. 「セラミックスの基礎と応用II」
8. 「核融合の話I」
9. 「核融合の話II」
10. 「核融合の話III」
11. 「核融合の話IV」
13. 「レーザー技術と材料加工I」
14. 「レーザー技術と材料加工II」

●教科書

その原簿掲載資料を配付する

●参考書

Shackelford, James F., Introduction to Materials Science for Engineers, Prentice Hall, Upper Saddle River, New Jersey, USA

●評価方法と基準

レポートにより、目標達成度を評価する。100点満点で60点以上を合格とする。

●履修条件・注意事項

●質問への対応

職業指導 (2.0単位)

科目区分	関連専門科目		
授業形態	講義		
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	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

高度化、複雑化した社会での職業指導は、社会、産業、職業等に関する国家的・国際的な組織などを習得し、職務に関する能動的な意志や態度及び勤労観などを身に付けるとともに、自覚した職業の自己概念 (Self Concept) を自己実現 (Self Realization) させるための Employability (雇用されるにふさわしい能力) の獲得を目的とする。

- 1 社会、産業における工業の意義、役割、貢献等を習得する。
- 2 産業における研究と生産との連携を習得する。
- 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 産業構造と職業構成 3 産業と職業の歴史的経緯 4 産業と労働の国家的組織 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。(ただし、プリントを毎週適宜配布)

●参考書

「厚生労働白書」H22年度版 (厚生労働省)
「現代用語の基礎知識」2011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 (晃洋書房)
「就職の赤本」(就職総合研究所)
「社労士〈一般常識・改正項目編〉」秋保雅男他 (中央経済社) などの多数

●評価方法と基準

期末試験、課題レポート、出席状況等での絶対評価

●履修条件・注意事項

レポートでは、締約的以上に演習的な記載相置などが重要視
出席状況については、第1時限授業ため、定期時間での出席も参考

●質問への対応

授業項目に関する質疑応答相置