

工 学 概 論 第 1

機械学科参照

工 学 概 論 第 2

機械学科参照

工 学 概 論 第 3

機械学科参照

金属学科及び鉄鋼工学科

数 学 M

週2時間 2単位

応用化学科数学L参照

数学及び数学演習M

週2時間 2単位

応用化学科数学及び数学演習L参照

材 料 力 学 A

週2時間 2単位

組合せ応力、はりの曲げとたわみ、ひずみエネルギーに関する諸定理など応用力学大意の講義を基礎とする材料力学の応用上の諸問題と弾性論の基礎

応 用 力 学 大 意

週2時間 4単位(通年)

単純応力とひずみ、平面応力、はりの応力、はりのたわみ、固定はりおよび連続はり、ねじり、ひずみエネルギー、長柱、厚肉円筒、平板の曲げ、応力集中、材料試験

物 理 化 学

週2時間 2単位

熱力学第1、第2、第3法則、理想気体の熱力学的性質、相変化、化学変化、溶液、一次反応、二次反応、三次反応、複合反応、反応速度と温度、反応の理論、連鎖反応、溶液内の反応、光化学反応

化 学 物 理 学

週2時間 2単位

〔1〕物質の原子構成

(1) 気体、液体、固体

(2) 化学結合と原子間力

(3) 相変態

〔2〕固体の熱力学

- (1) 可逆, 不可逆現象
- (2) 状態変数と熱力学関数
- (3) 相平衡

(3) 統計力学概説

- (1) 分配関数と集合
- (2) 位相空間
- (3) 量子統計序論
- (4) 合金の統計力学

分析化学 B 第 1

週 2 時間 2 単位

分離 (沈殿分離, 電着分離, 抽出分離, 蒸発分離, ガスの分離, 各種クロマトグラフィーなど), 容量分析 (中和滴定, 沈殿滴定, 酸化還元滴定, 錯滴定など), 電気化学分析 (電位差分析, 電量分析, ポーラログラフィー, ボルタンメトリー, 電導度分析, 高周波分析など)

〔テキスト〕水池敦, 河口広司: 分析化学概論 (産業図書)

金属物理学 第 1

週 2 時間 2 単位

相と状態図 (熱力学的関数, 相平衡論, 相律, 熱分析, 二元合金状態図, 三元合金状態図一般論, 規則一不規則変態, 状態図と性質)

金属物理学 第 2

週 2 時間 2 単位

金属原子と金属物性 (周期律表, 原子半径, 価電子, 遷移金属, 金属結合, 属性 (力学的, 熱的, 電磁氣的), 伝導現象, 凝集エネルギー, 熱膨張, 結合様式) 結晶構造と回折現象 (形態と対称, 空間格子, 逆格子, 物理的性質と結晶対称, 格子欠陥, X線, 電子線, 中性子線回折の原理と応用), 金属・合金の組織観察法 (マクロ, 光学顕微鏡, その他), 金属の変態と熱処理

材料成形学

週 4 時間 4 単位

成形方法の概念 (鑄造, 塑性加工, 溶接), 金属の凝固, 溶接金属の性質 (気孔, 偏析), 材料の強度 (機械的性質と試験法, 単結晶と多結晶の塑性変形, 金属の破壊および疲労), 金属材料の塑性変形と力学的性質 (変形抵抗と延性, 性質の変化と回復, 変形と表面状態, 残留応力), 塑性変形の力学 (降伏条件式, 塑性変形理論), 塑性加工問題 (塑性加工の分析, 加工力および加工限度), 造型法, 鑄物の欠陥, 溶接継手の性質, 溶接部の欠陥, 溶接構造物の脆性破壊, 非破壊検査, 欠陥と破壊力学

金属物理化学 第 1

週 2 時間 2 単位

1. 物質の 3 態と結合様式
 1. 1 気体, 固体, 液体
 1. 2 イオン結合, 共有結合, 金属結合

1.3 固溶体, 金属間化合物

2. 金属熱力学 (演習を含む)

2.1 熱力学第1, 第2 および第3 法則

2.2 自由エネルギー

2.3 相平衡, 反応平衡

2.4 金属溶液と活量

金属物理化学第2

週2時間 2単位

金属の電極構成, 過電圧および電極反応論, アノードおよびカソード反応, 混成電位および合金の電極, 金属の腐食防食の原理

分析化学実験B

週9時間 3単位

1. 重量分析と特殊定性分析 (天秤による質量測定と化学天秤の感度曲線作製, 硫酸銅中の硫酸イオン定量, 銅中のニッケル定量, 均一沈殿法による明ばん中のアルミニウム定量, ペーパークロマトグラフィー, 点滴分析による鋼種判別)
2. 容量分析 (測容器による液量測定と補正, 塩酸標準溶液の調製と標定, 工業用水酸化ナトリウムの分析, 過マンガン酸カリウム標準溶液の調製と標定, 鉄鉱石中の鉄定量, 銅中のマンガンとクロム定量, EDTA 標準溶液の調製と標定, 水の硬度測定, 銅とニッケルのイオン交換分離—キレート滴定法による定量)
3. 機器分析 (ガスクロマトグラフィー, 電解重量分析, 電位差滴定, 電量滴定, 無機と有機ポーラログラフィー, 電導度滴定, 抽出吸光光度分析, 連続変化法による呈色錯体の組成決定, 光度滴定, フレーム分光分析と原子吸光分析)
4. 特殊分析機器の見学 (示差パルス・ストリッピング装置, 発光分光分析装置, イオンマイクロアナライザー, シンチレーション検出器を用いるγ線スペクトロメーター) (テキスト) 水池 敦編: 分析化学実験 (中部日本教育文化会)

材料工学設計製図

週3時間 1単位

機械製図の基礎, 機械要素の製図, 機械設計の基礎, 簡単な部品の設計製図

材料工学演習

週3時間 1単位

各種材料の性質, 加工, 製造に関する演習

材料工学実験第1

週6時間 2単位

各種材料の応用物理学実験, 各種材料の強弱実験

材料工学実験第2

週3時間 1単位

基礎物理化学実験, 材料物理化学実験, 材料表面工学実験, 材料プロセス設計工学実験, 材料反応プロセス工学実験, 複合材料プロセス工学実験

材料工学実験第3

週3時間 1単位

材料物理学実験，材料設計工学実験，材料強度学実験，材料物性機能学実験，凝固プロセス工学実験，材料加工プロセス工学実験，接合プロセス工学実験

特 別 研 究

金 属 工 学 概 論

週2時間 2単位

金 属 反 応 論

週2時間 2単位

金属反応と物質移動，ガス-メタル系反応速度，スラグ-メタル系反応速度，メタル内気泡の挙動，核生成，凝固と物質移動

鉄 鋼 製 錬 工 学

週2時間 2単位

製鉄製鋼の原理，スラグおよび鉄合金系の相平衡，鉄鋼石の還元，製鋼反応の熱力学と速度論，鋼凝固現象

非 鉄 金 属 化 学

週2時間 2単位

非鉄金属および材料の高温化学反応（酸化物，ハロゲン化物，硫化物などの系の基本反応）および湿式化学反応（金属の浸出，浄液，高圧および溶媒抽出，電解・分離の基本反応）についての説明，一般金属および特殊金属の反応の概要

移 動 速 度 論

週2時間 2単位

移動現象の基礎理論，運動量，熱，物質の保存則と基礎式の導出，製錬プロセスにおける移動現象の解析，固体内の拡散

金 属 化 学 熱 力 学

週2時間 2単位

無機材料（主として金属材料）製造反応に関する化学熱力学的諸問題の理論的取り扱いと実例

材 料 プ ロ セ ス 数 学

週2時間 2単位

材料製造工程のプロセス解析へ数学を応用する手法，すなわち，行列，微分方程式，積分方程式，ラプラス変換，特殊関数，数値計算法など

反 応 プ ロ セ ス 工 学

週2時間 2単位

材料製造工程のプロセス解析で重要となる流動，伝熱，物質移動，機械的操作などの概説

高 温 材 料 学

週2時間 2単位

セラミックスの結晶系，組織及び製造法

セラミックスの化学的，物理的，機械的諸特性

金属基及びセラミックス基複合材料の界面物理化学

粒子分散強化型複合材料，短繊維及び長繊維強化型複合材料の製造法と強度特性

分析化学B第2

週2時間 2単位

光分析と電磁波利用分析（吸光光度分析，けい光分析，比濁分析，赤外吸収分析，ラマン分析，発光分光分析，原子吸光分析，原子けい光分析，X線分析，電子分光分析，磁気共鳴分析など），質量分析，熱分析，放射能分析

〔テキスト〕水池 敦，河口広司：分析化学概論（産業図書）

回折結晶学

週2時間 2単位

空間格子と逆格子，金属および合金の原子的構造，X線回折とその応用，電子線回折と電子顕微鏡，中性子線回折

格子欠陥論

週2時間 2単位

結晶中の点欠陥，結晶中の転移，結晶粒界および異相界面，結晶の降伏および加工硬化，結晶の強化機構

金属電子論

週2時間 2単位

〔1〕波動方式とその例題

- (1) 自由粒子
- (2) 調和振動子
- (3) 水素原子と周期律表

〔2〕量子統計

- (1) フェルミ統計
- (2) ボーズ統計

〔3〕金属電子論

- (1) 自由電子模型
- (2) エネルギーバンド理論
- (3) 金属物性（電子放射，電子比熱，磁化率，金属結合）

材料物性論

週2時間 2単位

〔1〕合金の電子論

- (1) 静電しゃへい
- (2) 不純物散乱
- (3) 電子化合物

〔2〕伝導現象

- (1) 残留抵抗
- (2) 格子振動
- (3) 静電気現象

(4) 半導体

[3] 磁性

(1) 常磁性

(2) 反磁性

(3) 強磁性

材料設計学

週2時間 2単位

1. 材料設計の理念
2. 材料特性発揮のための基本的手法
強化機構, 熱処理と組織, 耐食性
3. 鉄鋼材料の設計
4. 非鉄金属材料の設計
5. 耐熱金属材料の設計
6. 材料データ・ベースとその応用

鉄鋼材料学

週2時間 2単位

1. Fe-C 状態図
2. 鋼の熱処理と性質
 - (a) 鋼の変態
 - (b) 恒温変態図と連続冷却変態図
 - (c) 焼入れ焼戻し
 - (d) 加工熱処理
 - (e) 焼入性
3. 合金元素の効果と役割
4. 炭化物反応と二次硬化
5. 炭素鋼と低合金鋼
6. 高合金鋼
7. ステンレス鋼
8. 鋼の表面硬化

非鉄材料学

週2時間 2単位

1. アルミニウム及びアルミニウム合金
2. 銅及び銅合金
3. チタンおよびチタン合金
4. ニッケルおよびニッケル合金
5. マグネシウム合金
6. 金属基複合材料
7. その他の非鉄金属材料

材料組織学

週2時間 2単位

結晶成長，固体中の拡散，回復・再結晶，拡散変態と析出，非拡散変態，結晶の組織
観察法，物理状態分析法

機能材料学

週2時間 2単位

1. 材料機能と物性
2. 電気材料（導電材料，半導体材料，超伝導材料等）
3. 磁性材料（硬，軟磁性材料，磁気記録材料等）
4. 特殊機能合金（形状記憶，水素吸蔵等）

接合工学

週2時間 2単位

1. 接合工学の基礎と現状
2. 固相接合，溶接に使用するエネルギーと加工法および加工機構
3. 固相接合の金属学的原理と継手の特性評価
4. 溶接に伴う溶融池内冶金反応と溶接熱影響部の金属学的性質
5. 溶接アーク現象と溶接電源特性
6. 接合部の検査法と接合部と信頼性
7. 材料加工プロセスにおける接合加工の位置付け

凝固プロセス工学

週2時間 2単位

- I. 凝固プロセス成形法
- II. 溶解法
- III. 凝固プロセス関連材料
 1. 金属材料
 2. 非金属材料

材料塑性加工学

週2時間 2単位

1. 圧縮と引張での変形
2. すべり線場解法
3. 上界解法
4. 加工機械と工具
5. 加工材の性質
6. 製品の精度
7. 加工限度
8. 各加工法における問題点

材料強度学

週2時間 2単位

1. 破壊力学の基礎
2. 破壊力学の応用

3. 材料の破壊靱性

4. 材料の疲労

金属表面工学

週2時間 2単位

1. 表面の構造・原子配列と欠陥
2. 表面の熱力学と表面エネルギー
3. 二相の接触界面
4. 表面の化学反応性
5. 吸着
6. 酸化と腐食
7. 結晶成長
8. 表面改質方法の各種

粉末冶金学

週2時間 2単位

1. 概説
2. 金属粉の製造と特性
3. 粉末の混合および成形
4. 焼結現象と特殊焼結法
5. 焼結製品
6. 粉末冶金法の損失

材料工学設計及び演習

週4時間 3単位

運転伝達の機構、応力ならびに歪の解析、部材の強度、機械要素の設計法、簡単な機械の設計

工場実習

1単位

工場見学

1単位

機械工学通論第1

電気学科（機械工学通論）参照

機械工学通論第2

週2時間 2単位

流体工学及び流体機械概論

〔参考書〕中村，大坂：機械流体工学（共立出版）

機械工学通論第3

週2時間 2単位

蒸気原動装置（ボイラ，蒸気タービン）および内燃機関（ガソリン機関，ディーゼル機関，ガスタービン）に関する理論と構造

応用弾性学

機械学科参照

電気工学通論 A 第 1

応用化学科参照

電気工学通論 A 第 2

応用化学科参照

電気工学通論 第 3

週 2 時間 2 単位

第 1 章 電気・電子計測 (計測の基礎アナログ計器, デジタル計器, 零位測定法, 電磁量の測定, 電子応用計測)

第 2 章 電子デバイス (半導体とその電気的性質, ダイオードとトランジスタ, 集積回路)

伝熱及び熱工学 第 1

化学工学科参照

無機化学 B 第 1

週 2 時間 2 単位

化学工学科参照

無機化学 B 第 2

化学工学科参照

半導体工学

電気学科参照

物性物理学 第 1

応用物理学科参照

自動制御概論

応用化学科参照

流体力学 C

週 2 時間 2 単位

流管に沿う圧縮性流体の流れ, 流体内部の変形と応力, 流体力学の基礎方程式, 粘性流体の力学, 境界層理論, 円形ノズルからの乱流噴流, 空気抵抗

計算機プログラミング

週 2 時間 2 単位

1. 電子計算機概説
2. フォートラン文法及びプログラミング
3. プログラミング演習

数理統計学

機械学科参照

原子炉材料学

原子核工学科参照

工場管理

機械学科参照

工業經濟

機械学科参照

工学概論第1

機械学科参照

工学概論第2

機械学科参照

工学概論第3

機械学科参照

材料工学基礎特論

1単位

材料工学応用特論

1単位

応用材料プロセス工学第1

1単位

応用材料プロセス工学第2

1単位

応用材料工学第1

1単位

応用材料工学第2

1単位

応用材料工学第3

1単位

応用材料工学第4

1単位

化学工学科

数学 N

応用化学科数学 L 参照

数学及び数学演習 N

応用化学科数学及び数学演習 L 参照

力学大意

応用化学科参照

応用力学大意

金属学科参照