

| | | |
|---|--|--|
| 材料学Ⅱ (Engineering Materials Ⅱ) | 3 年・通年・2 単位・必修 機械工学科・担当 谷口 幸典 | |
| 〔準学士課程(本科 1-5 年) 学習教育目標〕 (2) | | |
| <p>〔教育方法等〕</p> <p>概要： 材料学Ⅰで学んだ知識を活用し、前期は鋼を中心として、その状態図と組織、精錬、熱処理方法と各種合金元素添加による強度特性の変化、様々な鉄鋼材料の特性・用途および JIS 規格による表記を習得する。 後期は鋼と鋳鉄の知識を踏まえたうえで、非鉄金属材料について、特徴と用途、加工性、分類、JIS 規格などを習得する。通じて、金属材料を機械技術者として正しく選定使用できる能力を修得する。</p> <p>授業の進め方と授業内容・方法： 教科書に示された図や記述の行間の解説を受け、理解するパッシブな授業形式とする。 質疑応答のやりとりを毎回行うとともに、適宜演習課題を配布して理解度を確認する。 ICT 機器は使わない。 実験・実習で実際に使用する材料も多いので関連を明確にしながら進める。</p> <p>注意点： 関連科目 機械工作法、機械工作実習、機械設計製図、機械工学実験など、機械材料を扱う全ての科目</p> <p>学習指針 専門用語、JIS 記号など、学習事項が多いため集中して理解し、質疑応答内容もノートや教科書に書き込みする。 時間外では適宜ノートを清書した後に教科書の演習問題に取り組み、学内外の端末で教科書出版社 Web サイトに公開されている解説を確認する。 わからない点や聞き漏らした事項はまず先輩や同僚に聞く。 それでもわからないことはオフィスアワーを活用されたし。</p> | | |
| <p>〔教科書〕 「機械・金属材料学」PEL 編集委員会 黒田大介 編著</p> <p>〔補助教材・参考書〕 適宜プリントを配布する。</p> | | |
| <p>〔到達目標〕</p> <ol style="list-style-type: none"> 鉄鋼精錬プロセスの概要、炭素鋼の組織および熱処理工程とその CCT 線図との対応、各種熱処理組織や留意点を説明できる。 普通鋼、高張力鋼、構造用合金鋼、工具鋼およびステンレス鋼を代表としたその他の特殊用途用鋼について、種類、機械的性質などの特徴ならびに使用するにあたっての留意点が説明できる。 鋳鉄の基本的性質と用途についての知識、特徴、組織を説明できる。 非鉄金属とその合金について基本的性質と種類、用途、特徴、それら合金設計の意図と組織～力学的特性の関係ならびに機能性を説明できる。 金属酸化物を中心とする無機材料の代表的なものについて特徴や応用を説明できる。 | | |
| <p>〔評価割合〕 定期試験 (80%)、演習課題 (20%) の総合で達成度を評価する。</p> | | |

授業計画

| | 週 | 授業内容・方法 | 到達目標 | 自己評価* |
|----|------|-------------------|--------------------------------------|-------|
| 前期 | 1 週 | 鉄鋼精錬 | 鋼材がどのように製造されるか基礎事項を説明できる。 | |
| | 2 週 | 鋼の状態図 | 鋼の状態図の読み方と標準組織が説明できる。 | |
| | 3 週 | 鋼の組織とその性質 | 鋼の組織計算ができ、性質変化を説明できる。 | |
| | 4 週 | 冷却と変態 | 冷却と変態、マルテンサイト変態を説明できる。 | |
| | 5 週 | 連続冷却変態曲線 | 炭素鋼の S 曲線、TTT 曲線、CCT 曲線と組織の関係を説明できる。 | |
| | 6 週 | 各種熱処理工程 | 熱処理の種類と生成組織の関係を説明できる。 | |
| | 7 週 | 中間試験 | 到達目標 1 に関する知識が定着している。 | |
| | 8 週 | 試験返却・解答 | 理解が不十分な事項を認識し、正しく理解できる。 | |
| | 9 週 | 鋼の焼入れ | ジョミニー試験と理想臨界直径、サブゼロ処理を説明できる。 | |
| | 10 週 | 焼戻し、焼なまし、 焼ならし | それぞれの目的と生成組織、留意点を説明できる。 | |
| | 11 週 | 鋼の分類・構造用鋼 | 鋼の種類と対応する JIS 鉄鋼記号、一般構造用鋼を説明できる。 | |
| | 12 週 | 機械構造用合金鋼 | 性質と組織の基礎知識および規格と用途を説明できる。 | |
| | 13 週 | 工具鋼・工具材料 | 工具鋼を中心に工具材料の種類・特徴、組織を説明できる。 | |
| | 14 週 | 特殊用途用鋼 | 特殊用途用鋼の特徴と分類、留意点を説明できる。 | |
| | 15 週 | 前期期末試験 | 到達目標 2 に関する知識が定着している。 | |
| | 16 週 | 試験返却・解答 | 理解が不十分な事項を認識し、正しく理解できる。 | |
| 後期 | 1 週 | 鋳鉄の組織と状態図 | 鋳鉄の組織と状態図、Maurer の組織図を説明できる。 | |
| | 2 週 | 実用鋳鉄とその性質 | 実用鋳鉄の特徴と分類、留意点を説明できる。 | |
| | 3 週 | 展伸 Al 合金 | 展伸 Al 合金の特徴と分類、留意点を説明できる。 | |
| | 4 週 | 鋳造用 Al 合金 | 鋳造用 Al 合金の特徴と分類、留意点を説明できる。 | |
| | 5 週 | 純銅の性質 | 純銅の物理的・化学的・機械的性質を説明できる。 | |
| | 6 週 | Cu 合金 | Cu 合金の特徴と分類、留意点を説明できる。 | |
| | 7 週 | 後期中間試験 | ここまでの知識が定着している。 | |
| | 8 週 | 試験返却・解答 | 理解が不十分な事項を認識し、正しく理解できる。 | |
| | 9 週 | チタンとその合金 | 工業用 Ti と Ti 合金の特徴と分類、留意点を説明できる。 | |
| | 10 週 | ニッケルとその合金 | Ni および Ni 合金の特徴と分類、留意点を説明できる。 | |
| | 11 週 | コバルトとその合金 | Co 合金の種類と特徴、おもな用途が説明できる。 | |
| | 12 週 | マグネシウムとその合金 | Mg 合金の特徴と分類、留意点を説明できる。 | |
| | 13 週 | 無機材料 | 無機材料の分類と結晶粒径の相関、機械的性質を説明できる。 | |
| | 14 週 | ガラス・セラミックス | ガラスおよびセラミックスの特徴と使用例を説明できる。 | |
| | 15 週 | 学年末試験 | ここまでの知識が定着している。 | |
| | 16 週 | 試験返却・解答 | 理解が不十分な事項を認識し、正しく理解できる。 | |

* 4 : 完全に達成した, 3 : ほぼ達成した, 2 : やや達成できた, 1 : ほとんど達成できなかった, 0 : まったく達成できなかった