

科目区分・分類	専門・講義	対象学科名・学年	電子制御3年	科目コード	39301131
科目名	材料工学 Materials Engineering				
担当教員	森山 実				
単位数(時間数)	必修 通年 2単位 (60時間)	学習・教育目標との対応	(D-1)(D-2)		
授業の目的と概要	機械工学分野で用いられている材料について学ぶ。材料の結晶構造と機械的性質、試験法、材料名、特色、用途など、これら相互の関連を総合的に理解する力を養う。				
先修科目					
後修科目	材料力学, 機械加工学, 設計製図				
備考	原子構造, 結晶構造など化学における基礎的事項および物理学の力学的基礎事項を理解していることが必要である。各回の授業内容を理解・整理し, 確実に身につけるために演習問題を解くことが大切である。				
	授業項目	時間	内容		
1	機械材料の目的, 種類, 製造	2	材料の目的・分類・製造法の概要を理解し, 説明できる。		
2	材料の加工法と材料特性	2	素材の加工法の種類・内容, 製鉄・製鋼法を理解し, 説明できる。		
3	原子構造, 結晶構造	2	材料のミクロ構造である原子及び結晶の構造を理解し, 説明できる。		
4	格子定数, ミラー指数	2	格子定数, 任意の結晶面のミラー指数を決定できる。		
5	X線回折, 格子欠陥, 構造と特性	2	ブラッグのX線回折条件, 格子欠陥を理解し, 説明できる。		
6	合金の組織とその状態図, 相律	2	合金の形態及び状態図, 相律を理解し, 説明できる。		
7	共晶系の状態図	2	共晶系状態図と組織の関係を理解し, 説明できる。		
<b>前期中間試験</b>					
8	包晶系, 偏晶系, 化合物生成系状態図	2	包晶・偏晶系状態図と組織の関係を理解し, 説明できる。		
9	凝固, 拡散	2	材料の熱的性質の基礎事項である原子の凝固現象, 拡散現象を理解し, 説明できる。		
10	析出と共析変態	2	析出現象を理解し, 説明できる。		
11	熱処理	2	熱処理における冷却速度と組織の関係を理解し, 説明できる。		
12	応力-ひずみ曲線	2	材料の機械的性質の基礎事項である材料の応力と変形を理解し, 説明できる。		
13	結晶すべりと塑性変形, 転位	2	結晶原子面のすべり, 転位と変形を理解し, 説明できる。		
14	材料の破壊, 靱性	2	破壊現象, 靱性の考え方を理解し, 説明できる。		
15	グリフィスの理論	2	脆性破壊を理解し, 説明できる。		
<b>前期期末試験</b>					
16	引張, 圧縮, 曲げ試験	2	材料の強度試験として一般的に行なわれている引張, 圧縮, 曲げ試験について理解し, 解析できる。		
17	硬さ, 衝撃, 靱性試験	2	硬さ, 衝撃, 靱性試験について理解し, 解析できる。		
18	疲労, クリープ, 磨耗試験	2	疲労, クリープ試験について理解し, 解析できる。		
19	鉄鋼状態図と組織	2	鉄鋼の状態図と組織の関係を理解し, 説明できる。		
20	鋼の熱処理	2	熱処理による組織と性質変化を理解し, 説明できる。		
21	炭素鋼とステンレス鋼	2	炭素鋼・ステンレスの種類・特徴・特性を理解し, 説明できる。		
22	鋳鉄	2	鋳鉄の種類・特徴・特性を理解し, 説明できる。		
<b>後期中間試験</b>					
23	アルミニウム, マグネシウム合金	2	非鉄金属として重要なAl, Mgなどの軽合金の種類と特色を説明できる。		
24	銅, チタン, ニッケル合金	2	Cu, Ti, Niなどの特色ある合金の種類と特色を説明できる。		
25	錫, 鉛, 亜鉛, その他の合金	2	Sn, Pb, Znなど低融点合金の種類と特色を説明できる。		
26	セラミックスの構造と機械的性質	2	セラミックス材料の特徴を説明できる。		

27	環境浄化とセラミックス	2	酸化チタンセラミックスの光触媒作用などセラミック材料の環境問題への応用について説明できる。
28	複合材料の種類と特性	2	複合化の目的・種類・特性について説明できる。
29	繊維強化及び粒子分散複合材料	2	複合則，代表的複合化手法について説明できる。
30	形状記憶合金，アモルファス合金，水素吸蔵合金	2	形状記憶効果の原理，アモルファス合金の特徴，水素吸蔵の原理について説明できる。

**学年末試験**

<b>学習・教育目標を達成するために身に付けるべき内容</b>	材料の微視的構造，合金と状態図，熱処理，材料試験，鉄鋼材料，非鉄金属材料，セラミックス材料，複合材料，機能性構造材料，以上9つの分野の基本的事項について理解と説明ができることで，学習・教育目標（D-1），（D-2）の達成とする。
<b>成績評価</b>	成績評価は，年4回の定期試験（90%）およびレポート（10%）とし，100点満点で学習目標（D-1），（D-2）を総合して評価する．各定期試験の重みは同じとする．学習目標の6割以上を達成した者をこの科目の合格者とする．
<b>教材</b>	教科書：野口徹，中村孝 「機械材料工学」，工学図書株式会社 参考書：門間改三 「大学基礎機械材料 SI単位版」，実教出版 参考書：手塚則雄，米山猛 「設計者に必要な材料の基礎知識」，日刊工業新聞社 参考書：北田正弘 「新訂 初級金属学」，内田老鶴園
<b>オフィスアワー</b>	毎週月曜日の放課後 16:00 ~ 17:00，電子制御工学科棟2F 第2研究室．この時間にとらわれず必要に応じて入室可．