

科目区分・分類	専展・講義	対象学科名・学年	生産環境1年	科目コード	79711701
科目名	材料科学 Material Science				
担当教員	森山 実				
単位数(時間数)	選択 前期 2単位 (30時間)	学習・教育目標との対応		(D-1)(D-2)	
授業の目的と概要	金属, ポリマー, セラミックス, 複合材料, 電子・光学・生体材料などについて, 物質のミクロな構造とその特性や機能がどのように結びついているか, 基礎的原理を体系的に学ぶ。一つの材料を選定し, 使用環境に応じて, 材料をどのように組み合わせ, また処理を施し, 目標とする強度, 機能, 性能を達成するか, 考案できる力を養う。				
先修科目	化学, 材料工学				
後修科目	量子物理学, 物質科学, 金属熱処理工学, 材料機能システム学				
備考	並行して開講されている物性物理学, 量子物理学, 物質科学, 材料強度学特論, 金属熱処理工学, 材料機能システム学の内容も関係が深いので, よく理解し学習の参考にすること				
	授業項目	時間	内容		
1	材料の選定と設計	2	材料の用途と特性, 化学結合と物性, 材料の分類を説明できる。		
2	物質の構造	4	原子の配列, 結晶面, ミラー指数, 結晶の評価法, 結晶の生成と成長・結晶中の欠陥, 転位, すべりについて説明できる。		
3	機械的性質の測定	4	引張, 圧縮, 曲げ, 硬さ, クリープ, 衝撃各試験, 破壊力学, 疲労について説明できる。		
4	金属材料	4	金属の成形加工法, 合金と状態図, 炭素鋼, 相転移, 時効硬化, 銅合金, アルミ合金, 金属の腐食, リサイクルについて, 説明できる。		
5	ポリマー	4	ポリマーの定義と種類, 付加重合, 縮合重合, 構造, 立体配置, 添加剤, プロセッシング, リサイクルについて説明できる。		
6	セラミックスと炭素材料	4	セラミックスの結晶構造, 工業的用途, 先進セラミックス材料, リサイクル, グラファイト, ダイヤモンド, 炭素繊維, フラーレンについて説明できる。		
7	複合材料	2	複合材料の種類, 繊維強化複合材料, 粒子複合材料, 積層複合材料, リサイクルについて説明できる。		
8	電子材料と光学材料	2	金属の導電性, 絶縁体と半導体, 電子デバイス(ダイオード, トランジスタ, キャパシタ), 強誘電体と圧電体, 光学的性質とその応用について説明できる。		
9	生体材料と生物材料	2	生体材料と生体適合性, 構造用生体材料(骨, 義肢, ステント, インプラント), 機能性生体材料(人工臓器, 機能器官補助材料)について, 説明できる。		
10	材料科学総合学習	2	関心のある材料を一つ取り上げ, テーマ名, 組成, 構造, 作製・処理法, 機能, 特性, 用途をまとめる。なぜ, このような材料が選定されているのかを考察する。		
11					
12					
13					
14					
15					
16					
17					
18					
19					
20					
21					
22					
23					
24					
25					
26					

27			
28			
29			
30			
学習・教育目標を達成するために身に付けるべき内容	<p>金属，ポリマー，セラミックス，複合材料，電子・光学・生体材料などについて，物質のミクロな構造とその特性や機能がどのように結びついているか，基礎的原理を理解することで学習教育目標の（D-1）の達成とする．使用環境に応じて，材料をどのように組み合わせ，また処理を施し，目標とする強度，機能，性能を達成するか，考案できる力を養うことで学習教育目標の（D-2）の達成とする．</p>		
成績評価	<p>それぞれの学習目標（D-1），（D-2）に対応する，学習内容に沿った課題を課し，提出レポート内容により100点満点で評価する．それぞれの目標に対して6割以上を達成した者をこの科目の合格者とする．筆記試験は行わない．</p>		
教材	<p>教科書：James Newel 著，滝澤博胤・関野徹・林大和訳「材料科学・材料工学」 東京化学同人 参考書：野口徹，中村孝著「機械材料工学」工学図書 河本邦仁編「無機機能材料」など</p>		
オフィスアワー	<p>授業の開始前・終了後で対応する．これ以外は，学内担当者の生産環境システム専攻長まで問い合わせること．</p>		