

物質科学概論 (Introduction to Material Science)		5年・後期・2学修単位( )・必修 物質化学工学科・担当 亀井 稔之
〔準学士課程(本科1 5年) 学習・教育目標 (2)〕	〔システム創成工学教育プログラム学 習・教育目標〕 B-2(70%)、D-1(30%)	〔JABEE 基準〕  d-1, d 2a
〔講義の目的〕 人類の豊かさは新素材の開発に支えられている。新素材は従来の材料では実現できない高性能または新機能を有するため、新たな技術革新をもたらす産業構造の高度化と生活の向上に大きく貢献する。本講では新素材としての物質に焦点を当て、開発と創造の原点を探り、技術者としての物質創造の資質を養う。		
〔講義の概要〕 新素材としての物質を、金属系・無機系・有機系・複合材料の4つの素材に大別し、それぞれの代表的な新素材を紹介するとともに、原子・分子レベルのミクロな構造制御や高純度化、複合化などの先端的な技術を概観する。		
〔履修上の留意点〕 化学や生物は物質の科学とも呼ばれる。これまでに学んできた知識がどのように生かされているかを知るうえにおいても、興味をもって履修できると思うので、積極的に取り組んでほしい。		
〔到達目標〕  後期中間での小テスト ：21世紀に期待されている重要新素材について、それらの機能性等について十分理解し、応用できるようにする。  学年末試験 ：身近な機能性材料について、それらの機能性と機能発現原理について十分理解し、応用できるようにする。		
〔評価方法〕 授業への積極的な参加(40%)、後期中間での小テストと学年末試験の成績の平均点(60%)から総合的に評価する。		
〔教科書〕 ノート講義中心で必要に応じてプリントを配布  〔補助教材・参考書〕「材料からみた化学」(今井 弘、浦上 忠、辰巳正和 共著、培風館) 「物質科学・工学へのアプローチ」(菅野善則 著、開成出版) 「実験化学講座27 機能性材料」(日本化学会編、丸善)		
〔関連科目〕 物質化学工学科でこれまでに学んだほぼ全ての専門教科と関連しており、基礎的事項や機能性発現の原理などは、その都度該当する教科の教科書や参考書などを参考にして復習するようにしてほしい。		

## 講義項目・内容

週数	講義項目	講義内容	自己評価*
第1週	物質と新素材	物質科学概論で学ぶ内容と、物質及び新素材の機能と分類について理解させる。	
第2週	重要新素材 (1) 傾斜機能材料	21世紀に期待されている重要新素材についてシリーズで扱い、その機能発現の原理を理解させる。	
第3週	重要新素材 (2) ナノテクノロジー	STMなどの革新的微細構造測定技術による薄膜作製技術などへの応用について理解させる。	
第4週	重要新素材 (3) インテリジェントマテリアル	自己修復するようなインテリジェントマテリアルなどの材料について理解させる。	
第5週	重要新素材 (4) 超撥水材料	接触角が140度を超える超撥水材料について、その原理と応用について理解させる。	
第6週	重要新素材 (5) ER流体	通常は液体で、電圧をかけると瞬間的にゴムのような固体に変化する機能性材料について理解させる。	
第7週	重要新素材 (6) 昆虫機能利用技術	昆虫が有している機能を利用する技術について、その概念を理解させる。	
第8週	後期中間のまとめ	第1週～第7週で学習した事柄について小テストを通じて復習し、達成度を確認する。	
第9週	身近な機能性材料 (1) 調光ガラス	光機能性材料として様々なクロモジェニックマテリアルについて理解させる。	
第10週	身近な機能性材料 (2) 形状記憶材料	形状記憶合金と形状記憶ポリマーについて、その原理と応用について理解させる。	
第11週	身近な機能性材料 (3) 高吸水性ポリマー	水に対する高い吸着、吸収能力を備え、吸収した水分を保水する機能を備えた高分子について理解させる。	
第12週	身近な機能性材料 (4) 生分解性プラスチック	使用時には通常のプラスチックで、自然環境の中では微生物によって分解される生分解性プラスチックについて理解させる。	
第13週	身近な機能性材料 (5) 木質系新素材	木材の化学的処理による腐らない木材などについて、その原理と応用について理解させる。	
第14週	身近な機能性材料 (6) 光触媒機能材料	環境にやさしい環境浄化機能材料としての光触媒について、その原理と応用について理解させる。	
第15週	物質科学概論のまとめ	シーズを活かす鋭い嗅覚とニーズに応える技術開発力が、科学技術者に求められていることを理解させる。	
学年末試験			

\* 4：完全に理解した， 3：ほぼ理解した， 2：やや理解できた， 1：ほとんど理解できなかった， 0：まったく理解できなかった。  
(達成) (達成) (達成) (達成) (達成)