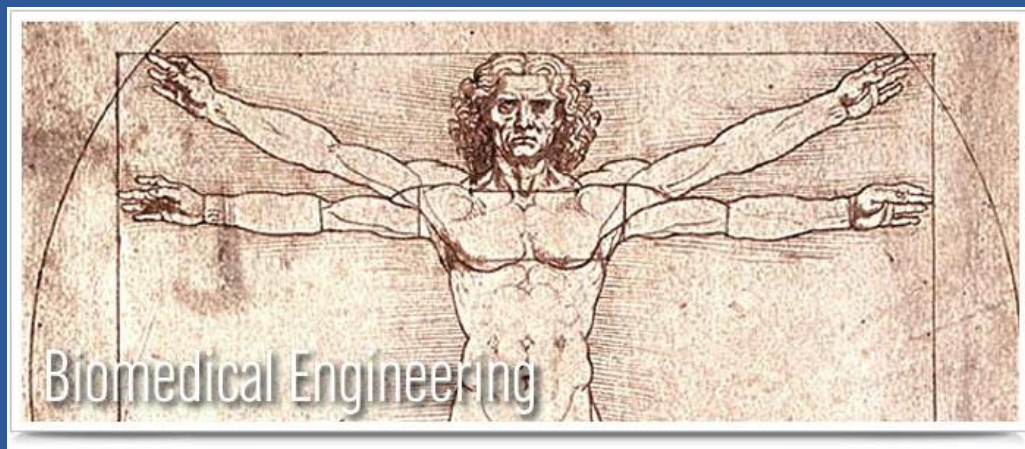




مقدمه ای بر مهندسی پزشکی زیستی

دکتر محمد نیکخو
m_nikkhoo@iust.ac.ir

نیمسال اول ۹۴-۱۳۹۳



واحد علوم و تحقیقات
دانشگاه مهندسی پزشکی

آشنایی با علم بیومواد

- آشنایی با مبانی علم بیومواد

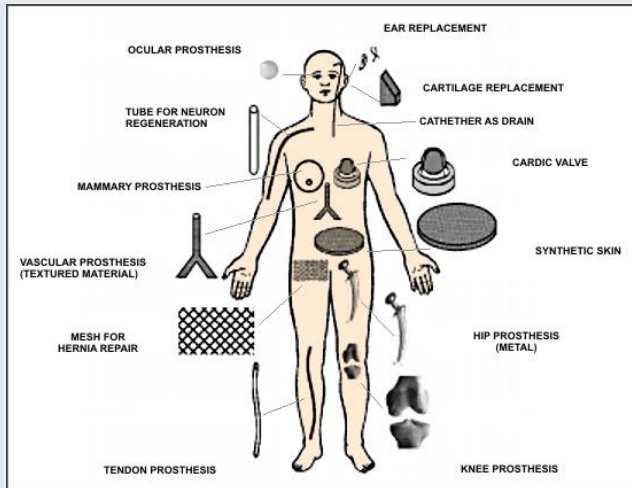
- آشنایی با اصول علم بیومواد

- آشنایی با تاریخچه علم بیومواد

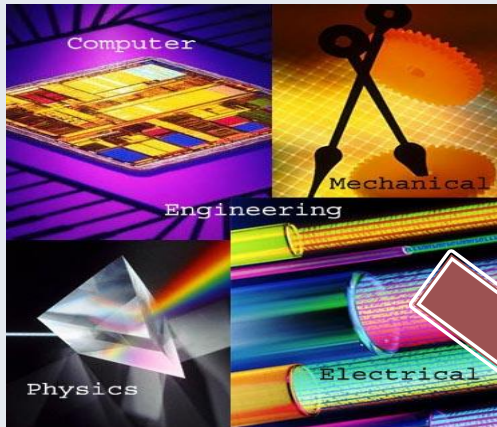
- آشنایی با شاخه های علم بیومواد

- آشنایی با کاربرد علم بیوموادها

- آشنایی با آینده علم بیومواد



آشنایی با علم بیومواد



Engineering
Science

Bio Materials
A
multidisciplinary
Science



Basic
Science



Medical
Science

آشنایی با علم بیومواد

• تعریف علم بیومواد

- علم بیومواد به مطالعه فیزیکی و بیولوژیکی مواد و برهم کنش آنها با محیط بیولوژیک اطراف خود اطلاق می گردد.



آشنایی با علم بیومواد

• تعریف بیومواد

-بیومواد به ماده ای اطلاق می شود که برای ساخت وسایل و ابزار آلات برای جایگزینی در بدن یا در برهم کنش با بدن موجود زنده در یک مسیر ایمن، قابل اطمینان، از لحاظ فیزیولوژیک قابل قبول و از لحاظ اقتصادی به صرفه مورد استفاده قرار گیرد.



آشنایی با علم بیومواد

• تاریخچه علم بیومواد

early
1900's

- *Bone plates used to fix fractures*

1930's

- *Introduction of stainless steel, cobalt chromium alloys*

1938

- *first total hip prosthesis*

1940's

- *Polymers in medicine: PMMA bone repair; cellulose for dialysis; nylon sutures*

1952

- *Mechanical heart valve*

آشنایی با علم بیومواد

• تاریخچه علم بیومواد

1953

- Dacron (polymer fiber) vascular grafts

1958

- Cemented (PMMA) joint replacement

1960

- first commercial heart valves

1970s

- PEO (polyethylenoxide) protein resistant thin film coating

1976

- FDA ammendment governing testing & production of biomaterials /devices

1975

- Society for Biomaterials formed

آشنایی با علم بیومواد

- تاریخچه علم بیومواد
- نسل اول (از ۱۹۵۰)
 - هدف: **Bioinertness** (مسایل زیست سازگاری، سم زدایی و ...)
- نسل دوم (از ۱۹۸۰)
 - هدف: **Bioactivity** (مسایل برهم کنش مواد، عملکردهای تکمیلی و ...)
- نسل سوم (از ۲۰۰۰)
 - هدف: **Regenerate functional tissue** (مهندسی بافت)

آشنایی با علم بیومواد

- موارد اساسی در طراحی بیوموادها (محصولات ساخته شده از بیوموادها)

Acceptance of the plate to the tissue surface, i.e., **biocompatibility**

Pharmacological acceptability (**nontoxic, nonallergenic, nonimmunogenic, noncarcinogenic, etc.**)

Chemically inert and stable (**no time-dependent degradation**)

Adequate mechanical strength

Adequate fatigue life

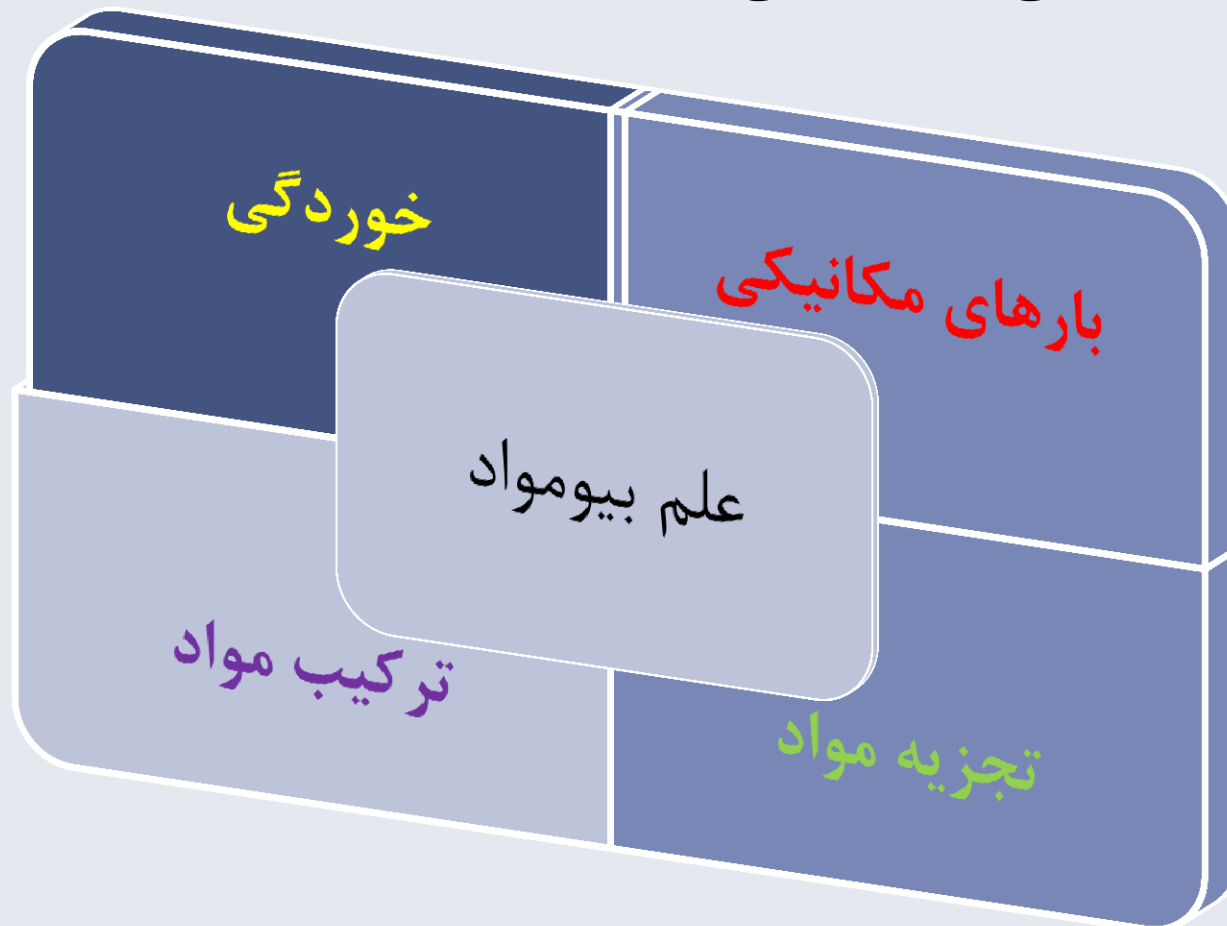
Sound engineering design

Proper weight and density

Relatively inexpensive, reproducible, and easy to fabricate and process for large-scale production

آشنایی با علم بیومواد

- موارد اساسی در طراحی بیوموادها (محصولات ساخته شده از بیوموادها)



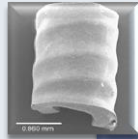
آشنایی با علم بیومواد

• دسته بندی بیوموادها



Metals

- stainless steel
- cobalt alloys
- titanium alloys



Ceramics

- Aluminum oxide
- Zirconia
- Calcium phosphate



Polymers

- Silicones
- Polyethylene
- Polyvinyl chloride
- Polyurethanes
- polylactides



Composite

- Collagen
- Gelatin
- Elastin
- Silk
- polysaccharides

آشنایی با علم بیومواد

• کاربرد بیوموادها

Metals

Orthopedic
screws
fixation
Dental
Implants

Polymers

Drug Delivery
Devices
Skin
cartilage
Ocular
implants

Ceramics

Bone
replacements
Heart valves
Dental
Implants

Composites

Biosensors
Implantable
Microelectres

SYNTHETIC BIOMATERIALS

آشنایی با علم بیومواد

• کاربرد بیو فلزات



آشنایی با علم بیومواد

• کاربرد بیوفلزات



آشنایی با علم بیومواد

• کاربرد بیو پلیمرها

• مزایای پلیمر:

- سادگی فرآیند تولیدی در شکل های مختلف
- قیمت مناسب
- سبکی
- مقاومت های مکانیکی مختلف با تغییرات ساختار
- خصوصیات فیزیکی مختلف با تغییرات ساختار



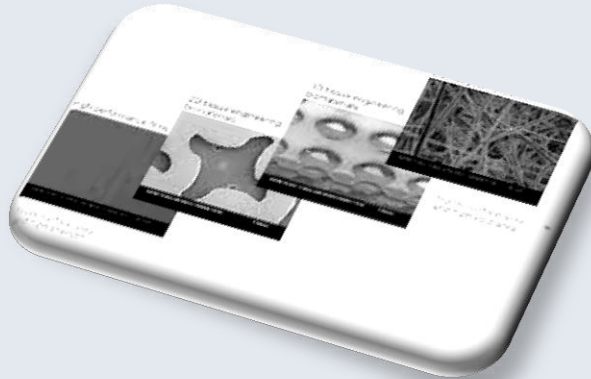
آشنایی با علم بیومواد

• کاربرد بيو پلیمرها

Synthetic polymers	Applications
Poly vinylchloride(PVC)	Blood and solution bag, surgical packaging, IV sets, dialysis devices, bottles, connectors and cannulae.
Polyethylene (PE)	Pharmaceutical bottle, nonwoven fabric, catheter, pouch, flexible container, and orthopedic implants.
Polypropylene (PP)	Disposable syringes, blood oxygenator membrane, suture, nonwoven fabric, and artificial vascular grafts.
Polymethylmetacrylate(PMMA)	Blood pump and reservoirs, membrane for blood dialyzer, implantable ocular lens, and bone cement.
Polystyrene (PS)	Tissue culture flasks, roller bottle, and filterwares.
Polyethylenterephthalate(PET)	Implanable suture, mesh, artificial vascular grafts, and heart valve .
Polytetrafluoroethylene (PTFE)	Catheter and artificial vascular grafts.
Polyurethane (PU)	Film, tubing, and components.
Polyamide (Nylon)	Packaging film, catheters, suture, and mold parts.

آشنایی با علم بیومواد

- کاربرد بیو سرامیک ها



- پوشش های بیوسرامیکی

- پوشش هایی نظیر هیپروکسی اپتایت بر روی ایمپلنت های فولادی و تیتانیومی برای بهبود مشخصات عملکردی سطح ایمپلنت

- پر کننده استخوانی

- پرکننده های پودری یا بلوک های متخلخل برای پر کردن صدمات و حفرات استخوانی



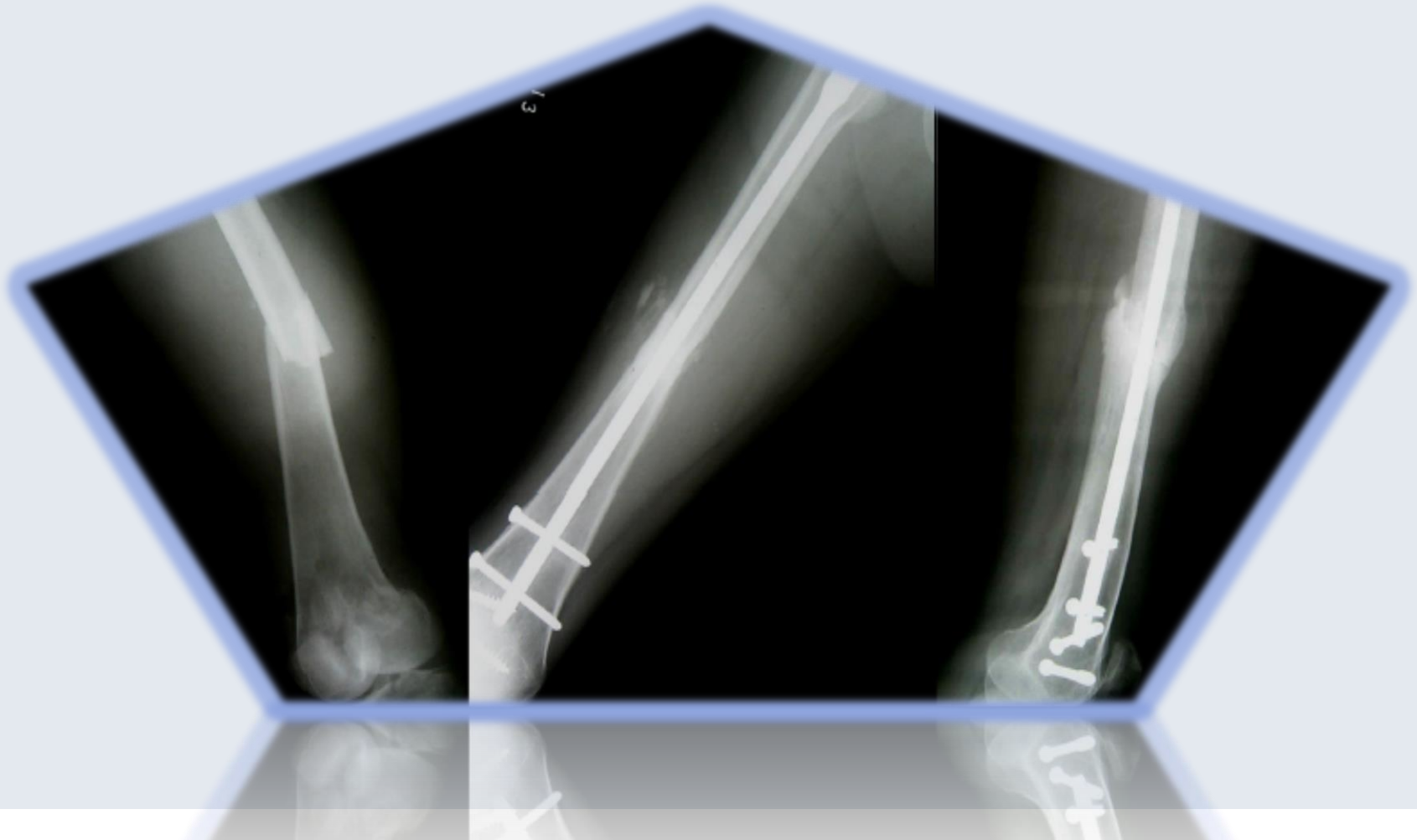
آشنایی با علم بیومواد

• کاربرد بیو سرامیک ها



آشنایی با علم بیومواد

- کاربرد بیو سرامیک ها



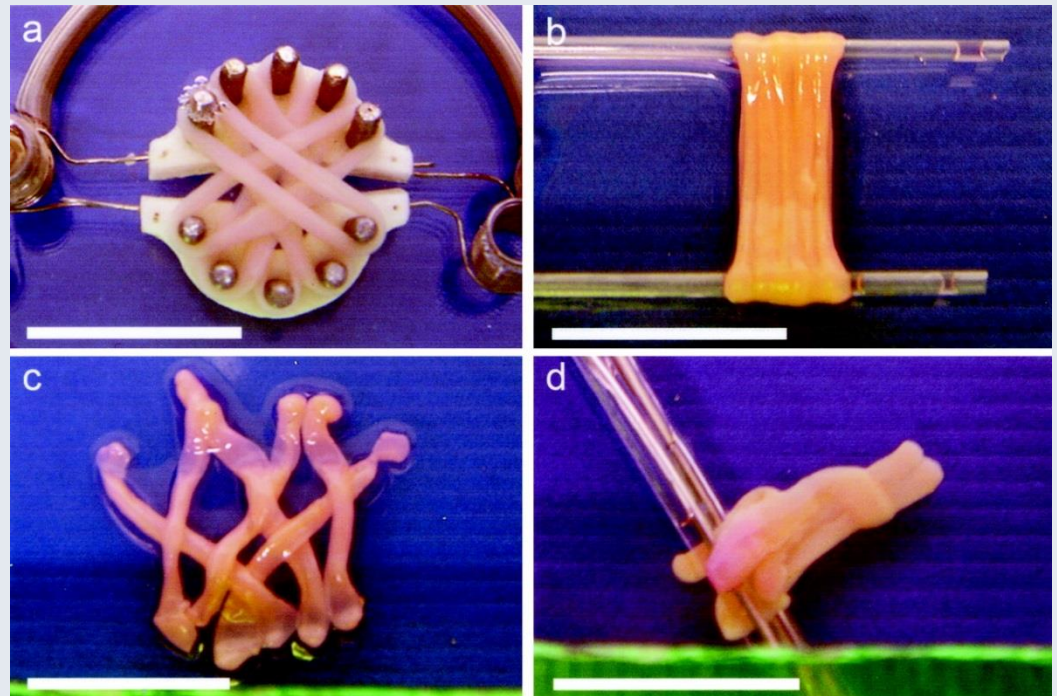
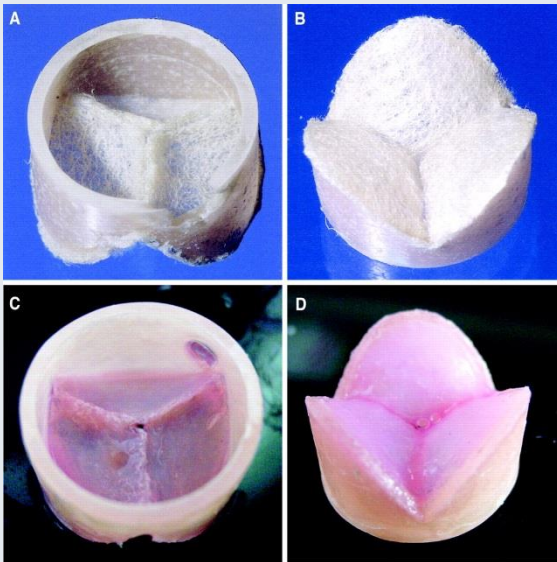
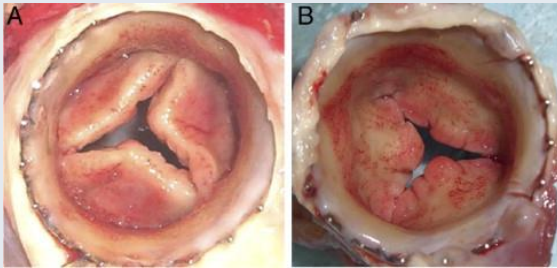
آشنایی با علم بیومواد

- کاربرد بیو سرامیک ها



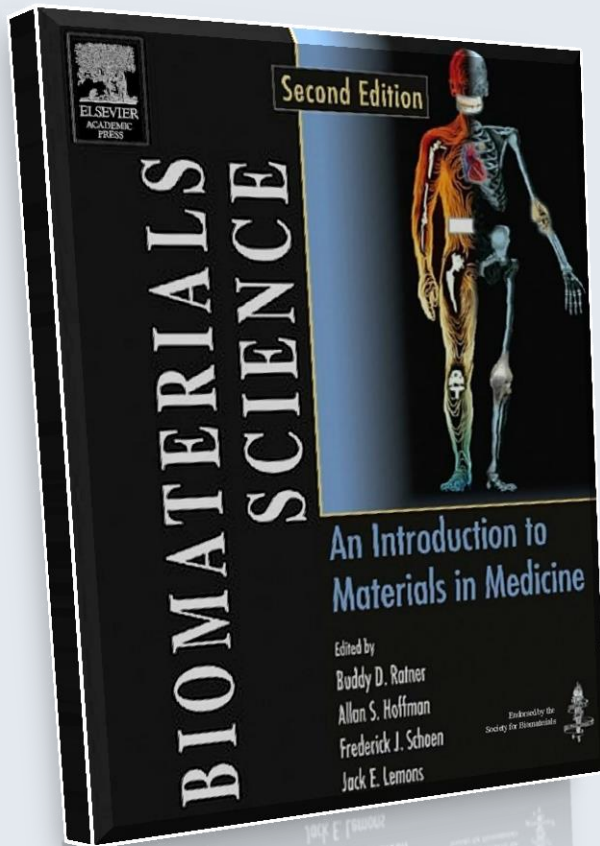
آشنایی با علم بیومواد

• آینده علم بیومواد



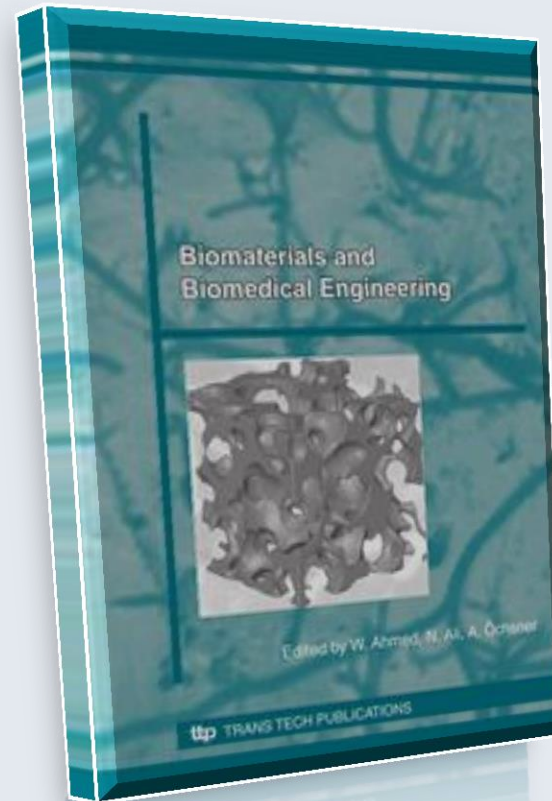
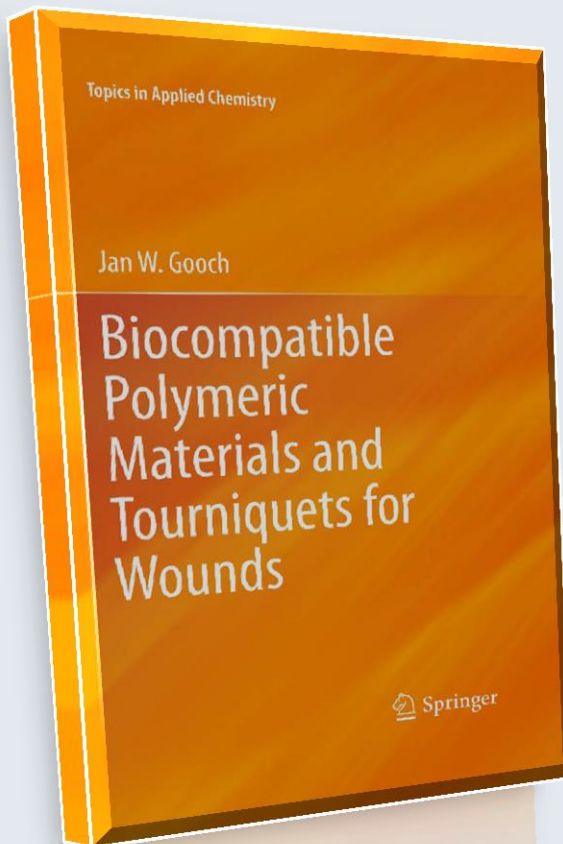
آشنایی با علم بیومواد

• مراجع مهم



آشنایی با علم بیومواد

• مراجع مهم



پرسش و پاسخ

