



جمهوری اسلامی ایران
وزارت فرهنگ و آموزش عالی
شورای عالی برنامه ریزی

مشخصات کلی، برنامه و سرفصل دروس دوره

کارشناسی ارشد مهندسی پزشکی

بیومتریال

گروه فنی و مهندسی



مصوب دویست و نود و چهارمین جلسه شورای عالی برنامه ریزی

مورخ ۲۳/۱۲/۷۲

بسم الله الرحمن الرحيم

برنامه آموزشی

دوره کارشناسی ارشد مهندسی پزشکی بیومتریال

گروه: فنی و مهندسی

رشته: : شاخه

دوره: : کدرشته



شورای عالی برنامه ریزی در دویت و نود و چهارمین جلسه

مورخ ۷۳/۱۲/۷ بر اساس طرح دوره کارشناسی ارشد مهندسی پزشکی که توسط کمیته مهندسی متالورژی و مواد گروه فنی و مهندسی شورای عالی بیومتریال

برنامه ریزی تهیه شده و به تأیید این گروه رسیده است. برنامه آموزشی این دوره را در سه فصل (مشخصات کلی، برنامه و سرفصل دروس) بشرح پیوست تصویب کرد و مقرر میدارد:

ماده (۱) برنامه آموزشی دوره کارشناسی ارشد مهندسی پزشکی از تاریخ تصویب برای کلیه دانشگاهها و موسسات آموزش عالی کشور که مشخصات زیر را دارند لازم الاجرا است.

الف: دانشگاهها و موسسات آموزش عالی که زیر نظر وزارت فرهنگ و آموزش عالی اداره میشوند.

- ب: موسساتی که با اجازه رسمی وزارت فرهنگ و آموزش عالی و بر اساس قوانین، تاسیس میشوند و بنا بر این تابع مصوبات شورای عالی برنامه ریزی میباشند.
- ج: موسسات آموزش عالی دیگر که مطابق قوانین خاص تشکیل میشوند و باید تابع ضوابط دانشگاهی جمهوری اسلامی ایران باشند.

ماده ۲) از تاریخ ۷/۱۲/۷۳ کلیه دوره‌های آموزشی و برنامه‌های مشابه موءسات در زمینه کارشناسی ارشد مهندسی پزشکی بیومتریال در همه دانشگاهها و موءسات آموزش عالی منکور در ماده ۱ منسوخ میشوند و دانشگاهها و موءسات آموزش عالی یادشده مطابق مقررات میتوانند این دوره را دایر و برنامه جدید را اجرا نمایند.

ماده ۳) مشخصات کلی و برنامه درسی و سرفصل دروس دوره : مهندسی پزشکی بیومتریال در سه فصل جهت اجرا به وزارت فرهنگ و آموزش عالی ابلاغ میشود.
رای صادره دویست و نود و چهارمین جلسه شورای عالی برنامه‌ریزی مورخ ۷/۱۲/۷۳

در مورد برنامه آموزشی دوره کارشناسی ارشد مهندسی پزشکی بیومتریال



۱) برنامه آموزشی دوره کارشناسی ارشد مهندسی پزشکی بیومتریال که از طرف گروه فنی و مهندسی پیشنهاد شده بود با اکثریت آراء بتصویب رسید.
۲) برنامه آموزشی دوره کارشناسی ارشد مهندسی پزشکی بیومتریال از تاریخ تصویب قابل اجرا است.

رای صادره دویست و نود و چهارمین جلسه شورای عالی برنامه‌ریزی مورخ ۷/۱۲/۷۳ در مورد برنامه آموزشی دوره کارشناسی ارشد مهندسی پزشکی بیومتریال صحیح است بمورد اجرا گذاشته شود.

دکتر سید محمد رضا هاشمی گلپایگانی

وزیر فرهنگ و آموزش عالی

جهت

مورد تأیید است

مهندس محمد رفیعیان
سرپرست گروه فنی و مهندسی

رونوشت : به معاونت آموزشی وزارت

اجرا ابلاغ میشود.

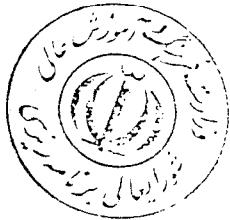
سید محمد کاظم نائینی

مدیر شورای عالی برنامه‌ریزی

بسم الله الرحمن الرحيم

مهندسی پزشکی

گروه فنی و مهندسی



مشخصات کلی دوره کارشناسی ارشد مهندسی پزشکی بیومتریال

مقدمه

در اجرای اصول قانون اساسی جمهوری اسلامی ایران، از جمله بند (ب) اصل دوم و بندهای ۳ و ۱۳ اصل سوم و ایجاد شرایط تحقق بند ۴ همین اصل و نیز اجرای اصل سی ام و بند ۷ اصل چهل و سوم و ایجاد شرایط تحقق بندهای ۸ و ۹ این اصل و اصول دیگر و با توجه به گسترش روزافزون دانش و کاربرد مهندسی پزشکی بیومتریال در زندگی بشر، پس از بررسی و مطالعه پیشرفته‌ها و نیازهای کشور، دوره کارشناسی ارشد مهندسی بیومتریال با مشخصات زیر تدوین شده است.

۱- تعریف و هدف

دوره کارشناسی ارشد بیومتریال یکی از رشته‌های آموزش عالی مهندسی پزشکی از گروه فنی و مهندسی می‌باشد که از دروس مربوط به زمینه‌های مهندسی مواد پزشکی (پلیمر، فلزات و سرامیک) و دروس خاص مهندسی پزشکی تشکیل می‌گردد. هدف از ایجاد این دوره تربیت متخصصانی است که بتوانند در راستای برطرف نمودن نیازهای کشور به مواد مختلف قابل مصرف در پزشکی فعالیت نمایند.

۲- نقش و توانایی

قابلیت در ابداع و بهینه‌سازی مواد مورد مصرف در قطعات پزشکی و وسایل کمک معلولین و اندام‌های مصنوعی.
قابلیت در ارائه خدمات آموزشی، تحقیقاتی در رشته مهندسی پزشکی.

۳- ضرورت و اهمیت

با توجه به کاربرد وسیع قطعات و مواد در پزشکی و اهمیت تحقیقات در این زمینه، تربیت متخصصین مهندسی پزشکی در این زمینه ضروری است.

۴ - طول دوره و شکل نظام

طول دوره کارشناسی ارشد مهندسی پزشکی (گرایش بیومتریال) حداکثر ۳ سال و نظام آموزشی آن مطابق آئین نامه آموزشی دوره‌های کارشناسی ارشد مراکز آموزش عالی مصوب شورای عالی انقلاب فرهنگی است.

۵ - تعداد واحدهای درسی

دانشجو برای گذراندن دوره کارشناسی ارشد مهندسی پزشکی بیومتریال باید ۳۲ واحد درسی و تحقیقاتی بشرح زیر را با موفقیت بگذراند.



۱ - دروس اجباری (اصلی)	۱۲ واحد
۲ - دروس انتخابی (تخصصی)	۱۲ واحد
۳ - سمینار	۲ واحد
۴ - پایان نامه	۶-۸ واحد
جمع	۳۲ واحد

۶ - دروس جبرانی

پذیرفته شدگانی که دروس به شرح زیر را در دوره کارشناسی خود نگذرانده باشند، به تشخیص گروه آموزشی مجری میبایست تعداد مورد نظر از این دروس را بعنوان دروس جبرانی بگذرانند. علاوه بر دروس زیر، دانشکده مجری حق دارد دو درس دیگر را هم در صورت نیاز به عنوان دروس جبرانی برای دانشجو مشخص نماید. حداقل نمره قبولی در دروس جبرانی ۱۲ بوده و برای این دروس واحدی به دانشجو تعلق نمیگیرد.

۱- آناتومی	۲ واحد
۲- فیزیولوژی	۴ واحد
۳- اصول مهندسی پزشکی	۳ واحد
۴- مواد مهندسی (فلزات، پلیمرها، سرامیک‌ها)	۳ واحد
۵- شیمی آلی	۳ واحد
۶- استاتیک و مقاومت مصالح	۳ واحد
۷- دینامیک، رباتیک و ارتعاشات	۳ واحد
۸- دوره کارورزی بیمارستانی	۳ واحد
۹- مقدمه‌ای بر مهندسی پزشکی زیستی	۳ واحد
۱۰- بیوشیمی	۳ واحد
۱۱- مبانی علوم تکنولوژی پلیمرها	۳ واحد



۷- شرایط گزینش

فارغ التحصیلان دوره های کارشناسی:

الف - گروههای فنی و مهندسی

(i) مهندسی پزشکی (ii) مهندسی شیمی (iii) مهندسی پلیمر (iv) مهندسی مواد

ب - گروههای علوم

(i) فیزیک کاربردی (ii) شیمی کاربردی (iii) بیوشیمی بیوفیزیک

میتوانند در امتحان ورودی این رشته شرکت نمایند. مواد و ضرائب آزمون ورودی طبق جدول ذیل است.

دروس امتحانی

ضریب

۳	۱ - ریاضیات مهندسی
۳	۲ - مواد مهندسی
۳	۳ - زبان تخصصی (فنی - مهندسی)
۲	۴ - آناتومی و فیزیولوژی
۱	۵ - دینامیک (دینامیک، ارتعاشات، کنترل)
۱	۶ - استاتیک و مقاومت مصالح
۱	۷ - شیمی آلی

دانشجو به دو مورد از سه مورد ۵ الی ۷ پاسخ خواهد داد.

۸- محل اجرا

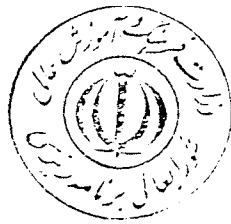
دانشکده های مهندسی یا گروههای مهندسی پزشکی

۹- دروس اجباری (اصلی)

۳ واحد	۱ - مواد در پزشکی
۳ واحد	۲ - بیومکانیک عمومی
۳ واحد	۳ - بیوشیمی
۳ واحد	۴ - مبحث زیست سازگاری (Biocompatibility)

۱۰- دروس انتخابی (تخصصی)

شماره	نام درس	واحد	پیشنیاز
۱	کاربرد پلیمرها در پزشکی	۳	مواد در پزشکی
۲	کاربرد سرامیک ها در پزشکی	۲	مواد در پزشکی
۳	کاربرد فلزات در پزشکی	۲	مواد در پزشکی
۴	خواص فیزیکی، مکانیکی بیومتریال ها	۲ واحد نظری	اصول مهندسی پزشکی
۵	متالوگرافی پیشرفته و آنالیز سطوح	۱ واحد عملی	
۶	بیو فیزیک	۲ واحد عملی	فیزیولوژی و آناتومی
۷	بیواینسترومنت	۲ واحد نظری	اصول مهندسی پزشکی
۸	مباحث منتخب در دیجیتال و الکترونیک	۳ مباحث منتخب در دیجیتال و الکترونیک	
۹	بیو مکانیک پیشرفته	۳	اصول مهندسی پزشکی
۱۰	مباحث منتخب در مهندسی پزشکی	۳	بیو مکانیک عمومی
۱۱	بیومکانیک استخوان و صدمات استخوانی	۳	مواد در پزشکی
۱۲	اولتراسوند در پزشکی	۳	بیومکانیک عمومی
۱۳	اعضاء و اندامهای مصنوعی	۳	-----
		۳	فیزیولوژی و آناتومی



فصل دوم سر فصل دروس



آناتومی

تعداد واحد: ۲

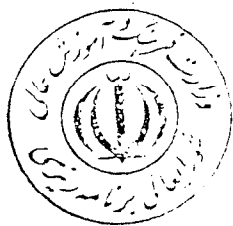
نوع واحد: نظری

پیشنیاز: ندارد

سر فصل دروس: (۳۴ ساعت)

شامل آناتومی سر و گردن - آناتومی دست و پا - آناتومی قفسه صدری (قلب، ریه، پرده جنب دیافراگم)
آناتومی شکم (معه، اثنی عشر، روده باریک، کولون، کبد و مجاری صفرا - پانکراس، طحال و کلیه)
آناتومی عروق - آناتومی مغز و اعصاب.

فیزیولوژی



تعداد واحد: ۴

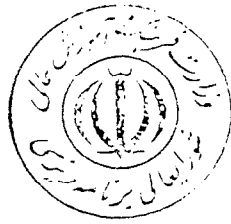
نوع واحد: نظری

پیشنیاز: ندارد

سرفصل دروس: (۶۸ ساعت)

شامل بررسی فیزیولوژی قلب و عروق - فیزیولوژی سیستم عصبی مرکزی - دستگاه تنفسی - دستگاه گوارش - کلیه و مجاری ادرار
این درس بمنظور آشنائی کلی دانشجوی مهندسی پزشکی با فیزیولوژی در سطح وسیع و عمومی میباشد.

اصول مهندسی پزشکی



تعداد واحد: ۳

نوع واحد: نظری

پیشنیاز: ندارد

سرفصل دروس: (۵۱ ساعت)

۱- مقدمه

مدلهای نرونها، پتانسیلهای پوسته مربوط به سیستمهای بیولوژیکی

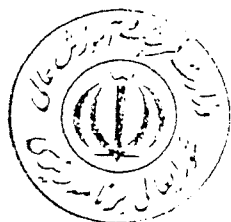
۲- تجهیزات بیومدیکال، تقویت کننده ها، الکترودها

۳- سیستمهای حلقه باز- مدل حرکت انسان

۴- سیستمهای حلقه بسته - سیستمهای عصبی - عضلانی - سیستمهای کنترل درجه حرارت

۵- حفاظت الکتریکی

مواد مهندسی (فلزات، پلیمرها، سرامیک ها)



تعداد واحد: ۲

نوع واحد: نظری

پیشنیاز: ندارد

سرفصل دروس: (۳۴ ساعت)

مقدمه ای بر علم مواد: توضیح خواص مکانیکی، حرارتی، مغناطیسی و مواد مختلف صنعتی و ارتباط بین ساختمان و خواص اینگونه مواد.

مروری بر اتصالات شیمیائی: اتمهای منفرد، نیروهای پیوند قوی ملکولها، نیروهای پیوندی نوع دوم، فواصل بین اتمی، اعداد کواردینه انواع مواد.

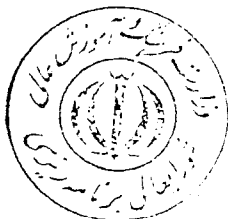
آرایش اتمی در جامدات: تبلور، سیستمهای بلوری، بلورهای مکعبی بلورهای شش وجهی خاصیت چند شکلی بودن، شبکه چند اتمی، جهت بلوری، صفحات بلوری، ساختمان ماژولار بلوری.

بی نظمی در جامدات: ناخالصی در جامدات، محلول جامد در فلز، محلول جامد در ساختمان مرکب انتقال بار الکتریکی در جامدات: حاملهای بار، هدایت فلزی، عایقها، نیمه هادیها و وسایل نیمه هادی ساختمان و خواص فلزات تک فاز: آلیاژهای تک فاز، ساختمان میکروسکوپی فلزات چند بلوری، تغییر شکل پلاستیک تک بلورهای فلزی، تغییر شکل چند بلوری، خستگی خزش و شکست

ساختمان و خواص مواد چند فازی فلزی: روابط کیفی فازها، دیاگرام فازها، ترکیب شیمیائی فازها، مقادیر فازها، فازهای سیستم آهن و کربن، واکنشهای فازهای جامد، ساختمان میکروسکوپی چندفازی، عملیات حرارتی، فرآیند رسوبی، سختی پذیری، کاربرد و انتخاب فلزات و آلیاژها با توجه به ساختمان و خواص آنها. مواد سرامیکی و خواص آنها: فازهای سرامیکی، بلورهای سرامیکی، ترکیبات چند جزئی سیلیکاتها، شیشه ها، مواد نسوز، سیمان، چینی و غیره. عکس العمل الکترو مغناطیسی و مکانیکی سرامیکها، و خواص دیگر مواد سرامیکی

شناخت و خواص مواد غیر فلزی: پلیمرها، روش تهیه پلیمرها، لاستیک طبیعی و لکانیزه کردن، حالتیهای شیشه ای و متبلور پلیمرها، خواص مکانیکی پلیمرها، آشنائی با پلیمر صنعتی، چوب و کاغذ، شناخت چند نوع چوب صنعتی، خواص مکانیکی چوب، کاغذ و روش تهیه و خواص آن.

شیمی آلی



تعداد واحد: ۳

نوع واحد: نظری

پیشنیاز: ندارد

سرفصل دروس: (۵۱ ساعت)

مقدمه: تاریخچه مختصر شیمی آلی، اوربیتال اتمی کربن، اوربیتال مولکولی، تقارن اوربیتالی، اشاره ای به پیوندها و مولکولهای قطبی، اسیدها و بازهای لوئیس، نقطه جوش و فقط ذوب، ایزومری تیدروکربورهای آلیفاتیک: ساختمان کلی و نامگذاری، ساختمان ملکولی متان بعنوان نمونه، خواص فیزیکی و شیمیایی الکن ها، واکنش ها لوژناسیون، انرژیهای مختلف پیوند C-H در موقعیت های اول، دوم و سوم، ترکیبات حلقوی آلیفاتیک، نامگذاری، خواص فیزیکی و شیمیایی، بررسی حالت فضائی کنفورماسیون شکل قایق و صندلی سیکلوهگزان و نحوه تبدیل آن، فشار داخلی حلقه ها و خواص شیمیایی، ایزومری سیس ترانس.

الکن ها: پیوند π ، ایزومری ساختمان و هندسی، نامگذاری خواص، فیزیکی و شیمیایی، طرق تهیه الکن ها بر اساس عمل حذفی E₁ و E₂، حالت گذرا در واکنشها، خواص پیوند دیمیرزاسیون و السگومیرزاسیون در واکنشهای افزایشی هسته خواه، اثر اسیدها، آب و اسید، هیپوهالیت ها، پرمنگنات، تترواکسیداسمیوم، افزایش رادیکالهای آزاد و مکانیسمهای مربوط، هیروژناسیون، واکنشهای افزایشی ۱-۴، رزنانس، واکنش Diels-Alder، آلن ها، دی ان ها، سیکلوالکن ها

الکین ها: ساختمان پیوند C=C، خطی بودن H-C=C-H مقایسه اسیدیته آن با C-H اولفین و الکانها، خواص فیزیکی و ایزومری نامگذاری، طرق تهیه خواص شیمیایی پیوند C=C و واکنش افزایشی، خاصیت افزایشی حلقوی، واکنشهای مشابه دیلز - آلد.

ترکیبات معطره: مقدمه، قانون Ruckle، رزنانس، ساختمان و نام چند ترکیب، یک حلقه ای و چندحلقه ای، روش نامگذاری مشتقات بنزن، خواص فیزیکی.

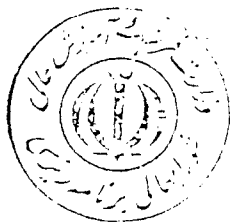
واکنشهای مختلف و مکانیزم آنها: تیتراسیون، هالوژناسیون، الکیلاسیون، آسیلاسیون، واکنشهای استخلاقی - افزایشی، اکسیداسیون حلقه ها، آزولن، انولن.

ایزومری نوری: بصورت مختصر، اصطلاحات مزو، انانتیومر، راسمیک

ترکیبات هالوژن دار آلی: الکیل هالیدها و واکنشهای هسته خواه، نامگذاری تهیه از الکلها، هالوژناسیون مستقیم، تهیه وینیل و آلیل هالیدها، هالوژناسیون رادیکالی، خلاصه ای از خواص فیزیکی و شیمیایی الکیل هالیدها، تشریح واکنشهای هسته خواه و انواع عوامل هسته خواه، مکانیزم SN₁ و SN₂، اثرات حلال و ساختمان در سرعت واکنش هسته خواه، واکنشهای حذفی E₁ و E₂ و محدودیتهای فضائی و

ساختمانی، ترکیبات فلئوئوردار مهم و نقش آن در صنایع آریل هالیدها و مقایسه بین آنها با الکیل هالیدها، خواص فیزیکی و شیمیایی طرز تهیه به روش هالوژناسیون مستقیم و روش ساندمایر، گرینیارد، .. اشاره مختصر به ترکیبات آلی فلزی: تعریف، نامگذاری، خواص، مثال برای روش تهیه.

استاتیک و مقاومت مصالح



تعداد واحد: ۳

نوع واحد: نظری

پیشنیاز: ندارد

سرفصل دروس: (۵۱ ساعت)

تعریف نیرو و گشتاور، شناخت برداری نیرو و گشتاور، جمع نیروها و گشتاور بطریق ترسیمی و تحلیلی، تجزیه نیرو در سطح، انتقال نیرو و گشتاور، جمع نیروهای فضایی و تجزیه یک نیرو برروی سه مولفه فضایی، تعریف تعادل و شرایط آن از طریق ترسیمی و تحلیلی، تعریف پیکرآزاد، تعریف کلی پایه ها، سیستمهای معین و نامعین استاتیکی - تعریف نیروهای داخلی و خارجی، خواص هندسی مقاطع - کلیات در باره اجسام صلب و الاستیک و مسایل مربوط به مقاومت مصالح، محاسبه عکس العمل در تکیه گاهها، تعریف تنش و کرنش و نمایش تجربی تنش و کرنش، قانون هوک و تعمیم آن و تعریف ضریب پواسون تنش حرارتی، بررسی مسایل یک بعدی نظیر میله ها و حل مسایل خرپاها و تعریف همسازی با استفاده از تغییر مکان خرپاها، پیچش مقاطع دایره ای توپر و توخالی و محاسبه زاویه پیچش و توزیع تنش، تئوری مقدماتی خمش تیرها و تعیین شیب و تغییر مکان بوسیله معادله دیفرانسیل و تعیین توزیع تنشهای محوری و برشی در مقاطع تیرها، حل مسائل هیپراستاتیک، فنرهای تینهای و ماریچی - مخازن جدار نازک استوانه ای و کره ای، دایره مور برای تعیین تنشها.

دینامیک، رباتیک و ارتعاشات



تعداد واحد: ۳

نوع واحد: نظری

پیشنیاز: ندارد

سر فصل دروس: (۵۱ ساعت)

الف: اصول دینامیک (قوانین نیرو و واحدها)

ب: سینماتیک و سینتیک ذرات (توصیف حرکت، حرکت زاویه‌ای، حرکت بر روی منحنی - مختصات قطبی - حرکت - کار و انرژی ممتوم - حرکت مرکزی.

ج: سینتیک سیستم‌های متشکل از چند ذره (معادله حرکت - کار و انرژی - ممتوم خطی و زاویه‌ای بقاء جرم و ممتوم)

ه: سینماتیک اجسام صلب در صفحه حرکت مطلق - حرکت نسبی، حرکت زاویه‌ای

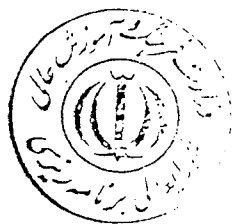
و: سینتیک اجسام صلب در صفحه (ممان اینرسی حول یک محور - قوانین نیرو و کار و انرژی)

ز: سینماتیک و سینتیک اجسام صلب در فضا (حرکت مطلق - حرکت نسبی ممتوم زاویه‌ای چرخش حول یک نقطه) حرکت کلی در فضا.

ح: ارتعاشات (معادله سیستم‌های خطی به فرکانس طبیعی، نوسانات آزاد - و اجباری سیستم‌های یک و دو درجه آزادی)

تحلیل معادلات سینماتیک مستقیم و معکوس انواع ربات‌های استوانه‌ای - کروی - قائم با مفاصل کشویی یا لولائی و یا ترکیبی بررسی دینامیک مستقیم و معکوس ربات‌ها. محاسبه سینماتیک و معکوس ربات‌ها توسط کامپیوتر. محاسبه دینامیک مستقیم و معکوس ربات‌ها توسط کامپیوتر.

دوره کارورزی بیمارستانی



تعداد واحد: ۳

نوع واحد: عملی

پیشنیاز: ندارد

سرفصل دروس: (۵۱ ساعت)

آشنایی عملی با وسایل و تجهیزات پزشکی اعم از الکترونیکی و مکانیکی مورد استفاده در:

۱- آزمایشگاههای تشخیص طبی

۲- تشخیص و درمان (شامل بخشهای مختلف بیمارستانی)

۳- اطاق عمل و جراحی

مبانی علوم و تکنولوژی پلیمرها



تعداد واحد: ۳

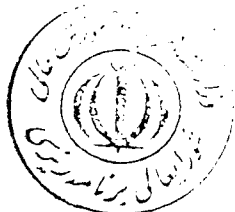
نوع واحد: نظری

پیشنیاز: مواد در پزشکی

سرفصل دروس: (۵۱ ساعت)

- ۱- خواص شیمی فیزیکی پلیمرها، انواع باندها در شیمی پلیمر، نگرشی به خصوصیات شیمی فیزیک پلیمرها
- ۲- انعطاف پذیری زنجیر پلیمرها
الف: گردش داخل مولکولی
ب: کانفیگوراسیون کانفرماسیون مولکولی
ج: عوامل موثر بر انعطاف زنجیر
- ۳- روشهای تعیین اندازد مولکولها و شکل آنها در محلول
الف: روشهای تعیین جرم مولکولی شامل اسمومتری، ویسکومتری، پراکندگی نور تعیین توزیع جرم مولکولی پلیمرها، منحنیهای توزیع
ب: اصول کروماتوگرافی ژلی، ژلها، بررسی دستگاه ژل کروماتوگرافی
- ۴- نفوذ پذیری پلیمرها
الف: نفوذپذیری گازها، روش تعیین نفوذ پذیری
ب: جذب بخار بوسیله پلیمرها
- ۵- تخریب پلیمرها
اثر درجه حرارتهای بالا، اثر نور و تشعشعهای یونیزه کننده، تخریب شیمیائی
- ۶- طبقه بندی اجمالی واکنشهای سنتز پلیمریزاسیون
واکنشهای پلی کندانسسیون، پلیمریزاسیون رادیکالی، پلیمریزاسیون آیونیک، پلیمریزاسیون کاتونیک و کوپلیمریزاسیون
- ۷- بررسی مواد ترموست و ترموپلاستیک و بررسی خواص فیزیکی شیمیایی و مکانیکی پلیمرها
- ۸- الاستومرها، تعریف الاستومرها
با تاکید بر خواص فیزیکی، شیمیایی، مکانیکی سیلیکون را بر

مواد در پزشکی



تعداد واحد: ۳

نوع واحد: نظری

پیشنیاز: فیزیولوژی و آناتومی

سرفصل دروس: (۵۱ ساعت)

مقدمه ای بر علم و مهندسی مواد در کاربردهای پزشکی مانند انواع: نخ بخیه‌ها، اتصالات مصنوعی، تعویض رگ‌های خونی، اندام مصنوعی و وسائل ارتوپدی

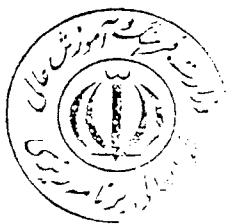
اصول ساختمان و خواص

پلیمرها، سرامیک‌ها و فلزات با تاکید بر عملکرد آنها در بدن انسان، آنالیز هیستولوژیکی بافت با تاکید بر جنبه‌های مهندسی مواد

ساختار شکستگی و ترمیم استخوان طبیعی و غیرطبیعی

مسائل پیوند مواد مصنوعی در بدن شامل: احتراق، جذب، دفع، خوردگی و معایب ساختمانی طبقه بندی مواد بیولوژیکی و روشهای ساخت مواد جدید.

بیومکانیک عمومی



تعداد واحد: ۳

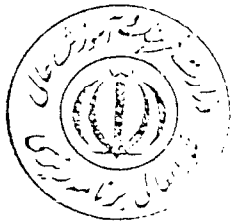
نوع واحد: نظری

پیشنیاز: فیزیولوژی و آناتومی - دینامیک، رباتیک و ارتعاشات

سرفصل دروس: (۵۱ ساعت)

خواص مکانیکی و رفتار اجزاء بدن، استخوان، ماهیچه، تاندون، پوست، قلب و عروق، ریه و سیستم تنفسی مدل ریاضی اندامهای بدن.

بیوشیمی



تعداد واحد: ۳
نوع واحد: نظری
پیشنیاز: شیمی آلی
سرفصل دروس: (۵۱ ساعت)

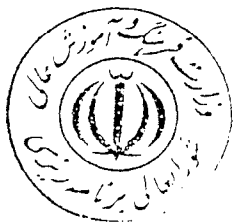
الف - بیوشیمی مقدماتی

یادآوری نظریه ساختمانی کربن و نور پلاریزه، ایزومری فضایی، pH و سیستمهای تامپونی، گلوسیدها و واکنشهای آنها، ساختمان و واکنش پروتئینها، لیپیدها، ساختمان و واکنشهای اسیدهای آمینه، پپتدها و پروتئینها، ساختمان و واکنشهای اسیدهای نوکلئیک و نوکلوتیدها، آنزیمها و ارتباط آنها با ویتامینها، انرژی، اکسیداسیونهای بیولوژیک و تولید انرژی

ب: بیوشیمی متابولیسم

کلیات متابولیسم واسطه‌ای، متابولیسم گلوکیدها، متابولیسم چربیها، متابولیسم اسیدهای آمینه و پروتئینها، متابولیسم اسیدهای نوکلئیک، نظریه‌های بیولوژی مولکولی و مکانیسمهای کنترل، بیوسنتز پروتئینها، ویتامینها و مکانیسم عمل آنها، اختلالات مادرزادی و نقش RNA , DNA در سوخت و ساز مهندسی ژنتیک (قابلیت دوباره سازی DNA)

مبحث زیست سازگاری (Biocompatibility)



تعداد واحد: ۳

نوع واحد: ۲ واحد نظری، ۱ واحد عملی

پیشنیاز: فیزیولوژی و آناتومی

سرفصل دروس: (۵۱ ساعت)

روشهای آزمایش کردن زیست سازگار بودن ماده با استفاده از روشهایی مانند متد محیط کشت بافتی (Tissue culture) Agar overlay، محیط کشت تعلیقی (Suspension culture) و Animal Implantation میباشد. و همچنین روشهای بررسی نتایج هیستولوژیکی موردنظر میباشد. در روش Implantation هر یک از مراحل زیر بطور عملی گذرانده شود. Implantation , Fixation , Dehydration , Embedding , Sectioning , Staining and microscopy همچنین متدهای مختلف Sterilization بررسی میشود.

کاربرد پلیمرها در پزشکی



تعداد واحد: ۳

نوع واحد: نظری

پیشنیاز: مواد در پزشکی و مبانی علوم و تکنولوژی پلیمرها
سرفصل دروس (۵۱ ساعت):

۱- مقدمه

۲- تعاریف زیست سازگاری و بیوتریالها

۳- بررسی پلیمرهایی که به عنوان مواد زیست سازگار استفاده میشوند

(هیدروژل ها و PA , PUR , PP , PE , PVC , tiodog , adale , polymers پلی اکریلاتها
پلیمرهای فلوره - لاستیک ها و)

۴- کمیوزیت ۱۰ و کاربرد آنها

- تعاریف اولیه و انواع الیاف معدنی، سلولزی و مصنوعی که در تقویت پلیمرها بکار میروند، تئوریهها
تقویت استحکام و شکست کامپوزیت ها، تاثیر آرایش و اندازه الیاف و اندازه الیاف برخواص مکانیکی و
شیمیایی، تقویت ترموپلاستیک.

۵- بررسی کاربردی پلیمرهای زیست سازگار و روش های ساخت و تولید آنها

(دسیهای چشمی، رگ مصنوعی، نخ بخیه، پلیمرهای نیمه تراوا (دپالیزور)

ایمپلانت های ارتوپدی، پروتزهای مفاصل :.....)

۶- بررسی واکنش های بین پلیمرها و نسوج یا فون

(روش های ارزیابی Ex vivo, 18 vitro , 18vivo پاسخ خون و بافت به پلیمرزیست سازگار کاشته شده

تغییر شکل در سطح پلیمرها پس از کاشته شدن)

کاربرد سرامیک ها در پزشکی



تعداد واحد: ۲

نوع واحد: نظری

پیشنیاز: مواد در پزشکی

سرفصل دروس: (۳۴ ساعت)

سرامیک ها، ساختمان سرامیک ها، انواع پیوندها، خواص مکانیکی، فیزیکی و شیمیایی سرامیک ها
عملکرد سرامیک ها در بدن با تاکید بر دو نوع سرامیک خاص

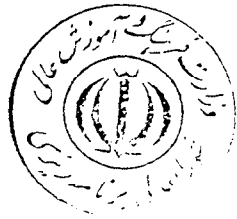
Bioglasses , Hydroxyapatite (HA)

روشهای سنتز کردن HA

روشهای پوشش دادن قطعات با HA.

مکانیزمهای سایش سرامیک ها HA و Bioglasses

کاربرد فلزات در پزشکی



تعداد واحد: ۲

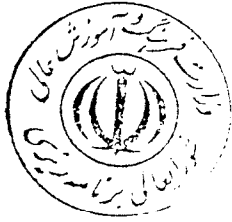
نوع واحد: نظری

پیشنیاز: مواد در پزشکی

سرفصل دروس: (۳۴ ساعت)

- مواد فلزی با تاکید بر ساختمان و خواص مکانیکی آن
- انواع خوردگی فلزات در محیط بدن
- موارد استفاده فلزات در بدن و تکنیک های پرس کردن قطعات با تاکید بر فلزاتی مانند Titanium و Stainless steel , vitallilum, Cr-Co-Mo
- مهندسی سطح ایمپلانت ها
- آمالگام دندان
- مکانیزم های سایش در ایمپلانت ها

خواص فیزیکی، مکانیکی بیومتریال ها



تعداد واحد: ۳ واحد

نوع واحد: ۲ واحد نظری ۱ واحد عملی

پیشنیاز: مواد در پزشکی یا اصول مهندسی پزشکی

سرفصل دروس: (۵۱ ساعت)

الف - شکست:

مقدمه و تعاریف انواع شکست - مفهوم تمرکز تنش: تئوری الاستیکی جامدات (مفاهیم مورد لزوم، روابط تنش و تغییر طول نسبی - توابع مختلط و تنش اطراف ترک، تنش ها و تغییر فرمهای قابل محاسبه بوسیله میدان مختلط، حوزه بیضی شکل و راه حل انگلیس، راه حل رسترگارو) فاکتور شدت - میدان تنش ترک، تغییر فرم پلاستیک در نوک ترک، راه حل های مختلف - تحلیل شکست با استفاده از مکانیک شکست خطی: تنش ایده آل مصالح، تطوری گریفیس، متد انطباقی، روش استفاده از شدت میدان تنش ترک، رفتار نیمه ترد...

اثر متغیرهای آزمایشی (ضخامت) بر رفتار و نوع شکست: شکست تنشی ساده و تغییر فرمی ساده - اثر اندازه نمونه، روش برداری، اثر درجه حرارت و شدت تغییر شکل بیضی، اثر خواص متالورژیکی و اصول اندازه گیری بوسیله رشد دهانه ترک.

ب - خستگی

مقدمه و تعریف خستگی، مفهوم و اثر بارگذاری متناوب، جنبه های فیزیکی خستگی: اثر بارگذاری متناوب بر خواص داخلی و ساختمان مصالح هندسی (فلزات خالص، آلیاژ) جوانه زنی ترک خستگی، اثر سطح آزاد فلزات بر جوانه زنی ترک، گسترش ترک (مرحله اول)، گسترش ترک (مرحله دوم)، مرحله سوم گسترش ترک (مرحله نهائی) اثر محیط های خورنده بر جوانه زنی و گسترش ترک پیش بینی عمر خستگی، دستگاههای اندازه گیری خستگی.

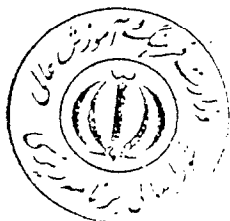
ج: خزش.

منحنی خزش - انواع خزش: خزش بازیابی شده، خزش در درجه حرارت خیلی کم خزش در درجه حرارت های بالا.

د: سایش.

تعاریف اولیه - مکانیزم های سایش:

متالوگرافی پیشرفته و آنالیز سطوح



تعداد واحد: ۳

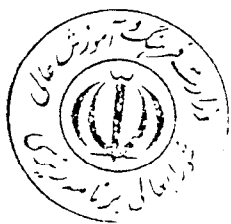
نوع واحد: ۲ واحد نظری، ۱ واحد عملی

پیشنیاز: فیزیولوژی و آناتومی

سرفصل دروس: (۵۱ ساعت)

میکروسکوپ الکترونی: اصول تشکیل تصویر و کنتراست، ویژگی های عدسیهای مغناطیسی، خطاهای مربوطه، قدرت وضوح، عمق میدان، عمق کانزن، طرز تنظیم میکروسکوپ الکترونی، روش تهیه نمودن نمونه - تکنیک های آماده کردن نمونه: تهیه تیغه های نازک بروش های مختلف، چگونگی تهیه تیغه نازک از یک قطعه بزرگ، روش رسوب نشانی بوسیله تبخیر در خلاء از فاز بخار، از فاز مایع و از محلول نقایص حاصله در موقع تهیه تیغه نازک و در هنگام مطالعه آنها - اجزاء میکروسکوپ الکترونی: قسمت گرم کن، قسمت سرد کن و احتیاط های ضروری برای جلوگیری از آلودگی نمونه، قسمت تغییر شکل دهنده، تئوری سینماتیک، دیفراکسیون الکترونی: طول موجهای الکترونی، تفرق الکترونها توسط اتمها و تفرق الکترونها توسط سلول واحد، تفرق الکترونها توسط بلور کامل، اثر نقص ها، دامنه دیفراکت شده بوسیله یک بلور تابدار، ژئومتری طرح های دیفراکسیون الکترونی: ساخت شبکه معکوس، رسم واندکسن کردن طرح لکه های مربوط به یک تک بلور، اثر انحناء کره انعکاس، طرحهای حاصله از چند بلورهای بافتدار، اثر دیفراکسیون دوبل، خطوط کیوکوشس، دقت مشاهدات دیفراکسیون الکترونی - تئوری دینامیک گستر است، تئوری دینامیک برای بلورهای کامل، حل معادله شرور بنگردریک میدان پتانسیل تنارسی، کاربرد تئوری دینامیک در بلورهای ناقص، کاربرد تئوری دینامیک برای نابجائی ها - دیفراکسیون و کنتراست در مواد دوکاره: سطوح مشترک بین دو فاز و دیفراکسیون الکترونی توسط ذرات یک فاز ثانوی در حالت های پیوسته، ناپیوسته و نیمه پیوسته - انواع مختلف و محاسن و کاربرد آنها، میکروسکوپ (SEM)، نوع میکروسکوپ یونی، در میکروسکوپ روئید، محاسبه شدت جریان شعاع الکترونی، تعریف SNR، سیستم SNR، کنتراست حالت پایداری کنتراست: شدت جریان مینیم شعاع الکترونی SNR با روشهای مخصوص ایجاد تصویر نفوذ الکترون، برگشت و تشعشع ثانویه الکترون، اصول و مکانیزم برگشت، برگشت با زاویه کم و زیاد، نفوذ برگشت از یک جامد، تشعشع ثانویه الکترون، سیستم ضلع، سیستم پمپ روغنی، پمپ دیفوزیونی، ستون الکترونی، منبع الکترون و انواع مختلف آن، کنتراست و تفکیک، ترم های عملی برای بوجود آوردن کنتراست بوجود آمدن تصویر، برگشت الکترون، شدت جریان و قطع شعاع الکترونی کنتراست حاصل از برگشت الکترون، تصویر مستقیم عیوب کریستالی در سطح SEM کنتراست و لتازی و مغناطیسی، تولید اشعه ایکس و کاربرد آن در SEM، اندازه گیری کمی با روش SEM و دکتورهای جامد، جنبه های سه بعدی تصویر SEM کاربرد در حل مشکلات متالورژی - مطالعه سطوح شکست: روشهای تجربی مطالعه نابجائی ها و ویژگیهای عمومی سطح شکست، بررسی و تفسیر فراکتوگرافهای میکروسکوپ الکترونی عبوری، روابط کلی موجود بین منظره شکستهای میکروسکوپی و ماکروسکوپی، اثر درجه حرارت و اثر عناصر آلیاژی بر روی ویژگیهای سطح شکست، بررسی مثالهایی از سطوح شکست فلزات و آلیاژها.

بیوفیزیک



تعداد واحد: ۳

نوع واحد: نظری

پیشنیاز: اصول مهندسی پزشکی

سرفصل دروس: (۵۱ ساعت)

اهداف و روشهای علم بیوفیزیک، تعیین ساختمان بیومولکولها توسط روشهای فیزیکی و کاربرد اصول فیزیکی در ارگانیسیمهای زنده، فیزیک ماکرومولکولها، پروتئینها، آنزیمها و اسیدهای نوکلئیک، تاثیرات متقابل بین مولکولی و داخل مولکولی، ترمودینامیک غیرتعادلی در بیولوژی، مکانیسیمهای انتقال انرژی، بیوفیزیک تشعشع، کاربرد اشعه X در ترای ماگینسی های مختلف، کاربرد روش ایزوتوپ در بیولوژی، فتوبیوفیزیک، فیزیک غشاء، فیزیک ایمپالس های عصبی، نروبیوفیزیک، مدل کردن روندهای بیولوژیکی، مسایل رشد و تکامل بیولوژیکی

مباحث منتخب در دیجیتال و الکترونیک



تعداد واحد: ۳

نوع واحد: نظری

پیشنیاز: اصول مهندسی پزشکی

سرفصل دروس: (۵۱ ساعت)

این درس مباحث منتخب در دیجیتال و الکترونیک را مورد بررسی قرار می‌دهد. موضوع درس توسط استاد درس با توجه به مسایل روز در رشته تعیین می‌گردد.

بیواینسترومنت



تعداد واحد: ۳

نوع واحد: نظری

پیشنیاز: مباحث منتخب در دیجیتال و الکترونیک

سرفصل دروس: (۵۱ ساعت)

شناخت فیزیک ابزار سنجش زیست، ابزار تشخیص و درمان و کمک پزشکی و آنالیز، طراحی و بررسی مسائل ایمنی آنها، (مطابق با استانداردهای علمی و بین المللی)

بیومکانیک پیشرفته



تعداد واحد: ۳

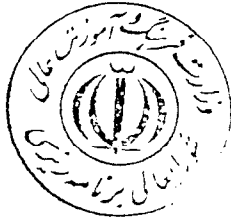
نوع واحد: نظری

پیشنیاز: بیومکانیک عمومی

سرفصل دروس: (۵۱ ساعت)

مباحث پیشرفته بیومکانیک در ارتباط با خواص و طرز کار اندامهای مختلف بدن و بررسی مدل‌های ریاضی بمنظور امکان جایگزینی اندامهای مصنوعی.

اولتراسوند در پزشکی



تعداد واحد: ۳

نوع واحد: نظری

پیشنیاز:

سر فصل دروس: (۵۱ ساعت)

شامل بررسی اصول فیزیکی اولتراسوند - تئوری انتشار امواج اکوستیکی - بررسی پدیده‌های تفرق و پراکندگی و تضعیف در محیط‌های مختلف منجمله سوج بیولوژیک - بررسی خواص اکوستیکی محیط‌های همگن و ناهمگن - بررسی تکنیک‌های تصویربرداری اکوستیکی و کاربرد طبی آنها - از جمله تکنیک **A-Mode** و **M-Mode**, **B-Mode** - مطالعه بر روی کاربردهای اولتراسوند در جراحی و تریابی و تشخیص.

اعضاء و اندامهای مصنوعی



تعداد واحد: ۳

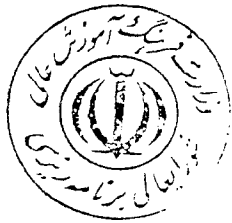
نوع واحد: نظری

پیشنیاز: فیزیولوژی و آناتومی

سر فصل دروس: (۵۱ ساعت)

آنالیز و طراحی اندامهای مصنوعی مانند کلیه مصنوعی، دستگاه قلب - ریه، دستگاه تنفس مصنوعی، تجهیزات سیرکولاسیون، اندامهای حرکتی مصنوعی و غیره.

مباحث منتخب در مهندسی بیومتریال



تعداد واحد: ۳

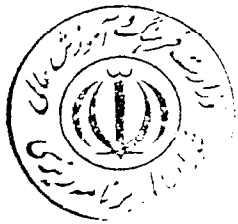
نوع واحد: نظری

پیشنیاز: مواد در پزشکی

سر فصل دروس: (۵۱ ساعت)

این درس مسایل گوناگون مهندسی پزشکی را مورد بررسی قرار میدهد. موضوع درس توسط استاد درس با توجه به مسایل روز ورشته تعیین میگردد.

بیومکانیک استخوان و صدمات استخوانی



تعداد واحد: ۳

نوع واحد: نظری

پیشنیاز: بیومکانیک عمومی

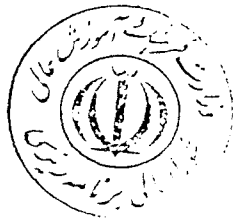
سرفصل دروس: (۵۱ ساعت)

خواص و عملکرد بیومکانیکی استخوان، خواص مکانیکی انواع استخوان و مکانیسمهای استخوان سازی (Bone Remodeling)، بررسی مکانیسمهای بازسازی استخوان در زمانهای مختلف، مکانیسمهای شکست استخوان، واکنش استخوان در مقابل نیرو، حرارت، جریان الکتریکی میدانتهای مغناطیسی و تئوری الاستیسیته تطبیقی تئوریهای مختلف بازسازی استخوان،

Surface Bone Remodeling, Internal Bone Remodeling

پدیده استخوان خواری و تمرکز تنش در استخوانها، اثرات نیرو روی medullary pin و پروتز ناحیه سراسخوان فمور.

پروژه کارشناسی ارشد مهندسی پزشکی



تعداد واحد: ۸-۶

نوع واحد: اجباری - نظری - عملی

پیشنیاز: حداقل ۱۲ واحد علاوه بر دروس جبرانی و تأیید استاد راهنما

پروژه زیر نظر استاد راهنما در یکی از زمینه‌های مهندسی پزشکی - بیومتریال بصورت کاربردی و یا تحقیقاتی انجام میگردد.

سمینار مهندسی پزشکی



تعداد واحد : ۲

نوع واحد : اجباری - نظری

پیشنیاز : فیزیولوژی و آناتومی

این درس بصورت ارائه مطالبی در زمینه‌های مختلف مهندسی پزشکی توسط دانشجویان و کارشناسان دیگر برگزار میشود. موضوعات برگزیده توسط دانشجویان و حتی الامکان باید در زمینه پروژه کارشناسی ارشد آنها نباشد.