



جمهوری اسلامی ایران
وزارت علوم، تحقیقات و فناوری
شورای عالی برنامه‌ریزی

مشخصات کلی برنامه و سرفصل دروس

دوره کارشناسی مهندسی پزشکی

با ۳ گرایش:

۱- بیومکانیک ۲- بیومتریال ۳- بیوالکترونیک

گروه فنی و مهندسی



در جلسه ۳۳۸ (فوق‌العاده) شورای سرپرستان مورخ ۱۳۸۱/۲/۲۹ که در ادامه جلسه ۴۱۴ شورای عالی برنامه‌ریزی تشکیل شد به تصویب رسید.



بسم الله الرحمن الرحيم

برنامه آموزشی دوره کارشناسی مهندسی پزشکی

گروه: فنی و مهندسی
رشته: مهندسی پزشکی
دوره: کارشناسی
کمیته تخصصی:
گرایش: ۱- بیومکانیک ۲- بیومترال ۳- بیوالکترونیک
کد رشته:

شورای عالی برنامه ریزی در جلسه ۳۳۸ (فوق العاده) سرپرستان مورخ ۱۳۸۱/۲/۲۹ که در ادامه جلسه ۴۱۴ تشکیل شد براساس طرح دوره کارشناسی مهندسی پزشکی که توسط گروه فنی و مهندسی تهیه شده و به تأیید رسیده است، برنامه آموزشی این دوره را در سه فصل (مشخصات کلی، برنامه و سرفصل دروس) به شرح پیوست تصویب کرده، و مقرر می‌دارد:

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

الف: دانشگاهها و مؤسسات آموزش عالی که زیر نظر وزارت علوم، تحقیقات و فناوری اداره می‌شوند.

ب: مؤسساتی که با اجازه رسمی وزارت علوم، تحقیقات و فناوری و براساس قوانین، تأسیس می‌شوند و بنابراین تابع مصوبات شورای عالی برنامه ریزی می‌باشند.

ج: مؤسسات آموزش عالی دیگر که مطابق قوانین خاص تشکیل می‌شوند و باید تابع ضوابط دانشگاهی جمهوری اسلامی ایران باشند.

ماده ۲) این برنامه از تاریخ ۱۳۸۱/۲/۲۹ برای دانشجویانی که از این تاریخ به بعد وارد دانشگاه می‌شوند لازم الاجرا است. و با ابلاغ آن برنامه دوره کارشناسی مهندسی پزشکی مصوب جلسه ۱۶۳ مورخ ۱۳۶۸/۴/۲۵ برای این گروه از دانشجویان منسوخ می‌شود و دانشگاهها و مؤسسات آموزش عالی مشمول ماده ۱ می‌توانند این دوره را دایر و برنامه جدید را اجرا نمایند.

ماده ۳) مشخصات کلی، برنامه درسی و سرفصل دروس دوره کارشناسی مهندسی پزشکی در سه فصل مشخصات کلی، برنامه و سرفصل دروس برای اجرا به معاونت آموزشی وزارت علوم، تحقیقات و فناوری ابلاغ می‌شود.

رأی صادره جلسه ۳۳۸ (فوق العاده) شورای سرپرستان مورخ ۱۳۸۱/۲/۲۹،

(ادامه جلسه ۴۱۴ شورای عالی برنامه ریزی)

در خصوص برنامه آموزشی دوره کارشناسی مهندسی پزشکی

۱) برنامه آموزشی دوره کارشناسی مهندسی پزشکی با ۳ گرایش: ۱- بیومکانیک

۲- بیومتریال ۳- بیوالکترونیک که از طرف گروه فنی و مهندسی پیشنهاد شده

بود، با اکثریت آراء به تصویب رسید.

۲) این برنامه از تاریخ تصویب قابل اجرا است

رأی صادره جلسه ۳۳۸ (فوق العاده) شورای سرپرستان مورخ ۱۳۸۱/۲/۲۹، در خصوص

برنامه آموزشی دوره کارشناسی مهندسی پزشکی، صحیح است، به مورد اجرا گذاشته شود.

دکتر مصطفی معین

وزیر علوم، تحقیقات و فناوری



رونوشت: به معاونت محترم آموزشی وزارت علوم، تحقیقات و فناوری

خواهشمند است به واحدهای مجری ابلاغ فرمایید.

دکتر حسن خالقی

دبیر شورای علوم و آموزش عالی

فصل اول

مشخصات کلی دوره کارشناسی مهندسی پزشکی در سه گرایش بیومکانیک ، بیوالکتریک ، بیومتریال

۱- تعریف و هدف :

امروزه علوم پزشکی به پیشرفتهای شایان توجهی دست یافته است و روشن است این پیشرفتهای شگرف بدون یاری جستن از علوم و ابزار مهندسی مقدور نمی گشت . در نتیجه ، رشته مهندسی پزشکی با گرایشهای مختلف متولد شده است . مهندسی پزشکی با سه گرایش ، شاخه نسبتاً جدید علم است که همکاری نزدیک بین دوزمینه از علوم یعنی پزشکی و مهندسی رافراهم می آورد . هدف این دوره تربیت نیروی انسانی است که به هر دو زمینه آشنائی نسبی پیدا کرده و نقش خود را در کمک به تامین بهداشت عمومی ایفا نماید.



۲- نقش و توانائی :

- فارغ التحصیلان این دوره میتوانند وظایف زیر را برعهده گیرند:
- الف- نصب و راه اندازی دستگاهها و وسایل پزشکی و تجهیز فنی بیمارستان
 - ب- تعمیر و نگهداری تجهیزات بیمارستانی
 - ج- مشاوره فنی در سفارش و خرید دستگاههای پزشکی
 - د- کمک به کادر پزشکی در به کارگیری بهینه از دستگاههای پزشکی
 - ه- مسئولیت فنی و مهندسی بیمارستان
 - و- همکاری در پروژه های تحقیقاتی پزشکی
 - ز- کمک به طراحی برخی از دستگاههای پزشکی
 - س- قابلیت در ابداع و بهینه سازی مواد مورد مصرف در قطعات پزشکی و وسایل کمک معلولین و اندامهای مصنوعی
 - ش- قابلیت در طراحی و تحلیل بخشهای مکانیکی تجهیزات پزشکی و وسایل کمک معلولین ، کمک پزشکی و اندامهای مصنوعی و سیستمهای مصنوعی بدن انسان
 - ژ- ارائه خط مشی در نصب و راه اندازی و سرپرستی امور مربوط به سرویس و نگهداری و تعمیرات وسایل و سیستمهای فنی و طبی و بیمارستانی

۳- ضرورت و اهمیت :

باتوجه به گسترش روز افزون سیستمهای مهندسی در حیطه بهداشتی و پزشکی ، تربیت و وجود نیروی انسانی متخصص و متبحر که آشنا به وسایل و تجهیزات پزشکی باشد امری ضروریست .

۳- طول دوره و شکل نظام آموزشی :

حداقل و حداکثر مجاز طول دوره کارشناسی مهندسی پزشکی در سه گرایش مطابق آئین نامه های دوره کارشناسی شورایعالی برنامه ریزی است .

۴- واحدهای درسی

تعداد کل واحدهای درسی در طول دوره ۱۴۰ واحد میباشد که شامل دروس عمومی، پایه، اصلی، تخصصی و اختیاری طبق جدول می باشد .

شرایط گزینش :

داشتن دیپلم متوسطه و قبولی در گروه آزمایشی ریاضی و فیزیک آزمون ورودی کنکور سراسری .



بسمه تعالی

برنامه دروس دوره کارشناسی مهندسی پزشکی

واحدهای درسی :

تعداد کل واحدهای درسی این مجموعه ۱۴۰ واحد به شرح زیر می باشد :

۲۰ واحد	۱- دروس عمومی
۲۶ واحد	۲- دروس پایه
۴۷ واحد	۳- دروس اصلی
۴۷ واحد	۴- دروس تخصصی



برنامه دروس کارشناسی مهندسی پزشکی

آگاهی های عمومی (۲۰ واحد)

۱- دروس عمومی : فرهنگ ، معارف و عقاید اسلامی

ردیف	نام درس	تعداد واحد	ساعت	
			نظری	عملی
۱	معارف اسلامی (۱)	۲	۳۲	-
۲	فارسی	۳	۴۸	-
۳	زبان خارجی	۳	۴۸	-
۴	معارف اسلامی (۲)	۲	۳۲	-
۵	اخلاق و تربیت اسلامی	۲	۳۲	-
۶	تربیت بدنی (۱)	۱	-	۳۲
۷	تربیت بدنی (۲)	۱	-	۳۲
۸	تاریخ اسلام	۲	۳۲	-
۹	انقلاب اسلامی و ریشه های آن	۲	۳۲	-
۱۰	زیست شناسی	۲	۳۲	-
	جمع	۲۰	۲۸۸	۶۴
	جمع		۳۵۲	



برنامه دروس کارشناسی مهندسی پزشکی

۲- دروس پایه (۲۶ واحد)

پیشنیاز	ساعت			تعداد واحد	نام درس	ردیف
	جمع	عملی	نظری			
-	۴۸	-	۴۸	۳	ریاضی عمومی (۱)	۱۱
ریاضی عمومی (۱)	۴۸	-	۴۸	۳	ریاضی عمومی (۲)	۱۲
ریاضی عمومی (۱) یا همزمان	۴۸	-	۴۸	۳	معادلات دیفرانسیل	۱۳
ریاضی عمومی (۱) یا همزمان	۸۰	۳۲	۴۸	۳+۱	فیزیک عمومی (۱)+آز	۱۴
فیزیک عمومی (۱)	۸۰	۳۲	۴۸	۳+۱	فیزیک عمومی (۲)+آز	۱۵
-	۴۸	-	۴۸	۳	برنامه نویسی کامپیوتر	۱۶
ریاضی عمومی (۱)	۴۸	-	۴۸	۳	آمار حیاتی و احتمالات	۱۷
ریاضی عمومی (۲)	۴۸	-	۴۸	۳	محاسبات عددی	۱۸
	۲۴۸	۶۴	۳۸۴	۲۶	جمع	



برنامه دروس کارشناسی مهندسی پزشکی

۳- دروس اصلی (۴۷ واحد)

ردیف	نام درس	تعداد واحد	ساعت		
			نظری	عملی	جمع
۱۹	استاتیک و مقاومت مصالح در مهندسی پزشکی	۳	۴۸	-	۴۸
۲۰	ریاضیات مهندسی	۳	۴۸	-	۴۸
۲۱	مقدمه ای بر مهندسی پزشکی زیستی	۳	۴۸	-	۴۸
۲۲	تجهیزات عمومی بیمارستانها و کلینیک های پزشکی	۳	۴۸	-	۴۸
۲۳	مدارهای الکتریکی (۱)	۳	۴۸	-	۴۸
۲۴	الکترونیک (۱)	۳	۴۸	-	۴۸
۲۵	مدارهای منطقی	۳	۴۸	-	۴۸
۲۶	بهداشت عمومی	۱	۱۶	-	۱۶
۲۷	اصول توانبخشی و وسائل و دستگاهها	۳	۴۸	-	۴۸
۲۸	اصول و کلیات مدیریت خدمات بهداشتی - درمانی	۲	۳۲	-	۳۲
۲۹	اصول سیستمهای رادیو لوژی و رادیو تراپی	۳	۴۸	-	۴۸
۳۰	فیزیولوژی و آز	۲+۱	۳۲	۳۲	۶۴
۳۱	آناتومی	۲	۳۲	-	۳۲
۳۲	فیزیک پزشکی	۳	۴۸	-	۴۸
۳۳	زبان تخصصی مهندسی پزشکی	۲	۳۲	-	۳۲
۳۴	بیوفیزیک	۲	۳۲	-	۳۲
۳۵	کارورزی	۲	-	۱۹۲	۱۹۲
۳۶	پروژه	۳	۴۸	-	۴۸
	جمع	۴۷	۷۰۴	۲۲۴	۹۲۸



۴- دروس تخصصی اجباری (۳۹)، گرایش بیومکانیک

پیشنیاز	ساعت			تعداد واحد	نام درس	ردیف
	جمع	عملی	نظری			
ریاضی عمومی (۲)، استاتیک و مقاومت مصالح در مهندسی پزشکی	۴۸	-	۴۸	۳	دینامیک و ارتعاشات در مهندسی پزشکی	۱
استاتیک و مقاومت مصالح در مهندسی پزشکی یا همزمان	۳۲	۳۲	-	۱	آزمایشگاه مقاومت مصالح	۲
فیزیک عمومی (۱)، بیوشیمی	۴۸	-	۴۸	۳	خواص مواد مهندسی	۳
خواص مواد مهندسی	۴۸	-	۴۸	۳	مقدمه ای بر کاربرد مواد مهندسی در پزشکی	۴
ریاضی عمومی (۲)، معادلات دیفرانسیل	۴۸	-	۴۸	۳	مکانیک سیالات	۵
فیزیولوژی، آناتومی، فیزیک عمومی (۱)	۴۸	-	۴۸	۳	کینزیولوژی و بیومکانیک مقدماتی (۱)	۶
کینزیولوژی و بیومکانیک مقدماتی (۱)	۴۸	-	۴۸	۳	ارتزوپروتز	۷
دینامیک و ارتعاشات در مهندسی پزشکی	۴۸	-	۴۸	۳	طراحی اجزاء (۱)	۸
طراحی اجزاء (۱)	۴۸	-	۴۸	۳	دینامیک ماشین	۹
ریاضی عمومی (۱)، فیزیک عمومی (۱)	۴۸	-	۴۸	۳	ترمودینامیک و انتقال حرارت	۱۰
کینزیولوژی و بیومکانیک مقدماتی (۱)	۴۸	-	۴۸	۳	کینزیولوژی و بیومکانیک مقدماتی (۲)	۱۱
-	۳۲	-	۳۲	۲	طراحی و تولید به کمک کامپیوتر	۱۲
-	۴۸	-	۴۸	۳	شیمی عمومی (۱)	۱۳
فیزیولوژی، آناتومی، شیمی عمومی (۱)	۴۸	-	۴۸	۳	بیوشیمی	۱۴
	۶۴۰	۳۲	۶۰۸	۳۹	جمع	



۵- دروس تخصصی اجبای (۳۹) ، گرایش بیوالکترونیک

پیشنیاز	تعداد واحد			تعداد واحد	نام درس	ردیف
	جمع	عملی	نظری			
مدارهای الکترونیکی ۱	۴۸	-	۴۸	۳	مدارهای الکترونیکی ۲	۱
مدارهای الکترونیکی ۱	۶۴	-	۶۴	۴	ماشینهای الکترونیکی مستقیم و متناوب	۲
ماشینهای الکترونیکی	۳۲	۳۲	-	۱	آزمایشگاه ماشین های الکترونیکی	۳
اندازه گیری و مدار ۱ و ۲	۳۲	۳۲	-	۱	آزمایشگاه مدار ۱	۴
الکترونیک ۱	۳۲	۳۲	-	۱	آزمایشگاه الکترونیک ۱	۵
الکترونیک ۱	۴۸	-	۴۸	۳	الکترونیک ۲	۶
الکترونیک ۲ و آزالکترونیک ۱	۳۲	۳۲	-	۱	آزمایشگاه الکترونیک ۲	۷
الکترونیک ۲	۴۸	-	۴۸	۳	میکروپروسور ۱	۸
میکروپروسور	۳۲	۳۲	-	۱	آزمایشگاه میکروپروسور	۹
تجزیه و تحلیل ، مدارمنطقی ، آمارحیاتی و احتمالات	-	-	۴۸	۳	مخابرات آنالوگ و دیجیتال	۱۰
الکترونیک ۲ و مدارمنطقی	-	-	۴۸	۳	تکنیک پالس	۱۱
مدار ۱، الکترونیک ۲ و مقدمه ای بر مهندسی پزشکی	۳۲	-	۳۲	۲	حفاظت الکترونیکی در سیستم های بیمارستانی	۱۲
تجزیه تحلیل سیستمها	۴۸	-	۴۸	۳	سیستمهای کنترل خطی	۱۳
مدارمنطقی و تجزیه و تحلیل سیستمها - الکترونیک ۲ همزمان	۴۸	-	۴۸	۳	اندازه گیری الکترونیکی	۱۴
مدارمنطقی	۳۲	۳۲	-	۱	آزمایشگاه مدارمنطقی	۱۵
ریاضیات مهندسی	۴۸	-	۴۸	۳	تجزیه و تحلیل سیستمها	۱۶
تجزیه و تحلیل سیستمها ، مدارمنطقی	۴۸	-	۴۸	۳	مقدمه ای بر هوش محاسباتی و زیستی	۱۷
	۷۲۰	۱۹۲	۵۲۸	۳۹	جمع	



۶- دروس تخصصی اجباری (۳۹ واحد)، گرایش بیومتریال

پیشنیاز	ساعت			تعداد واحد	نام درس	ردیف
	جمع	عملی	نظری			
ریاضی ۱، فیزیک ۱	۴۸	-	۴۸	۳	ترمودینامیک	۱
	۴۸	-	۴۸	۳	شیمی عمومی (۱)	۲
شیمی عمومی ۱	۸۰	۳۲	۴۸	۳+۱	شیمی عمومی (۲) و آز	۳
فیزیک عمومی ۱، شیمی عمومی ۱	۴۸	-	۴۸	۳	خواص مواد مهندسی	۴
خواص مواد مهندسی	۴۸	-	۴۸	۳	مقدمه ای بر کاربرد مواد مهندسی در پزشکی	۵
معادلات دیفرانسیل، ریاضی ۲	۴۸	-	۴۸	۳	پدیده های نفوذ، انتقال جرم و انتقال حرارت	۶
مقدمه ای بر کاربرد مواد مهندسی در پزشکی، مکانیک سیالات، پدیده های نفوذ	۴۸	-	۴۸	۳	فرآیند شکل دهی و ساخت بیومتریالها	۷
فرآیند شکل دهی و ساخت بیومتریالها	۴۸	-	۴۸	۳	پروتزهای بیومتریال	۸
پروتزهای بیومتریال	۶۴	۶۴		۲	کارگاه آزمونهای بیولوژیکی	۹
شیمی عمومی ۱	۸۰	۳۲	۴۸	۳+۱	شیمی آلی و آز	۱۰
استاتیک و ریاضی ۲	۴۸	-	۴۸	۳	دینامیک و ارتعاشات در مهندسی پزشکی	۱۱
معادلات دیفرانسیل، ریاضی ۲	۴۸	-	۴۸	۳	مکانیک سیالات	۱۲
فیزیولوژی، آناتومی، شیمی عمومی ۱	۴۸	-	۴۸	۳	بیوشیمی	۱۳
	۷۰۴	۱۲۸	۵۷۶	۳۹	جمع	



۷- دروس تخصصی اختیاری (۸ واحد)، گرایش بیومکانیک

پیشنیاز	ساعت			تعداد واحد	نام درس	ردیف
	جمع	عملی	نظری			
دینامیک و ارتعاشات در مهندسی پزشکی	۴۸	-	۴۸	۳	رباتیک	۱
طراحی اجزاء (۱)	۴۸	-	۴۸	۳	طراحی اجزاء (۲)	۲
مقدمه ای بر کاربرد مواد مهندسی در پزشکی	۴۸	-	۴۸	۳	صدمات استخوانی	۳
خواص مواد مهندسی	۴۸	-	۴۸	۳	فیزیک بیومتریال	۴
-	۴۸	-	۴۸	۳	تجزیه و تحلیل سیستمها	۵
-	۴۸	-	۴۸	۳	کنترل سیستمهای خطی	۶
-	۴۸	-	۴۸	۳	نگرش سیستمی و مهندسی سیستم	۷
فیزیولوژی، آناتومی یا همزمان	۶۴	۳۲	۳۲	۲+۱	تشریح و آز	۸
فیزیولوژی، آناتومی، اصول توانبخشی و وسایل و دستگاهها	۳۲	-	۳۲	۲	اصول فیزیوتراپی	۹
ریاضی ۱، همنیاز ریاضی ۲	۴۸	-	۴۸	۳	جبر خطی	۱۰
الکترونیک ۱	۴۸	-	۴۸	۳	الکترونیک ۲	۱۱
برحسب محتوی	۴۸	-	۴۸	۳	مباحث ویژه ۱	۱۲
برحسب محتوی	۴۸	-	۴۸	۳	مباحث ویژه ۲	۱۳
برحسب محتوی	۴۸	-	۴۸	۳	مباحث ویژه ۳	۱۴
-	۳۲	-	۳۲	۲	گزارش نویسی فنی	۱۵

* دانشجویان موظفند که از جدول دروس اختیاری، ۸ واحد درسی را انتخاب و الزاماً بگذرانند.



۸- دروس تخصصی اختیاری (۸ واحد) ، گرایش بیومتریال

پیشنیاز	ساعت			تعداد واحد	نام درس	ردیف
	جمع	عملی	نظری			
-	۴۸	-	۴۸	۳	تجزیه و تحلیل سیستمها	۱
-	۴۸	-	۴۸	۳	کنترل سیستمهای خطی	۲
مقدمه ای بر کاربرد مواد مهندسی در پزشکی ، پدیده های نفوذ ، ریاضیات مهندسی	۴۸	-	۴۸	۳	مهندسی سیستمهای کنترل رهایش مواد بیولوژیکی	۳
مقدمه ای بر کاربرد مواد مهندسی در پزشکی	۴۸	-	۴۸	۳	صدمات استخوانی	۴
خواص مواد مهندسی	۴۸	-	۴۸	۳	فیزیک بیومتریال	۵
-	۴۸	-	۴۸	۳	نگرش سیستمی و مهندسی سیستم	۶
شیمی آلی	۴۸	-	۴۸	۳	مبانی علوم و تکنولوژی پلیمرها	۷
شیمی آلی	۴۸	-	۴۸	۳	بیوپلیمرها	۸
خواص مواد مهندسی	۴۸	-	۴۸	۳	وسایل یکبار مصرف پزشکی (طراحی ، ساخت، کنترل کیفیت)	۹
پروتزهای بیومتریال	۳۲	-	۳۲	۲	استاندارهای بیومتریال	۱۰
آناتومی فیزیولوژی یا همزمان	۶۴	۳۲	۳۲	۲+۱	تشریح+آز	۱۱
فیزیولوژی ، آناتومی ، اصول توانبخشی و وسائل دستگاهها	۳۲	-	۳۲	۲	اصول فیزیوتراپی	۱۲
الکترونیک ۱	۴۸	-	۴۸	۳	الکترونیک ۲	۱۳
دینامیک و ارتعاشات در مهندسی پزشکی	۴۸	-	۴۸	۳	رباتیک	۱۴
برحسب محتوی	۴۸	-	۴۸	۳	مباحث ویژه ۱	۱۵
برحسب محتوی	۴۸	-	۴۸	۳	مباحث ویژه ۲	۱۶
برحسب محتوی	۴۸	-	۴۸	۳	مباحث ویژه ۳	۱۷
-	۳۲	-	۳۲	۲	گزارش نویسی فنی	۱۸

* دانشجویان موظفند که از جدول دروس اختیاری ۸ واحد درسی را انتخاب و الزاماً بگذرانند.



۹- دروس تخصصی اختیاری (گرایش بیوالکتریک)

ردیف	نام درس	تعداد واحد	ساعت		
			نظری	عملی	جمع
۱	کنترل دیجیتال	۳	۴۸	-	۴۸
۲	کنترل صنعتی	۳	۴۸	-	۴۸
۳	شبکه های کامپیوتری	۳	۴۸	-	۴۸
۴	میکروپروسور ۲	۳	۴۸	-	۴۸
۵	خواص مواد مهندسی	۳	۴۸	-	۴۸
۶	الکترومغناطیس	۳	۴۸	-	۴۸
۷	آزمایشگاه سیستمهای کنترل خطی	۱	-	۳۲	۳۲
۸	الکترونیک صنعتی	۳	۴۸	-	۴۸
۹	الکترونیک ۳	۳	۴۸	-	۴۸
۱۰	بررسی و طراحی سیستمهای الکترونیکی	۳	۴۸	-	۴۸
۱۱	فیلترها و سنتز مدار	۳	۴۸	-	۴۸
۱۲	جبر خطی	۳	۴۸	-	۴۸
۱۳	دینامیک	۳	۴۸	-	۴۸
۱۴	مقدمه ای بر رباتیک	۳	۴۸	-	۴۸
۱۵	مکانیک سیالات	۳	۴۸	-	۴۸
۱۶	ترمودینامیک و انتقال حرارت	۳	۴۸	-	۴۸
۱۷	مباحث ویژه ۱	۳	۴۸	۳۲	۸۰
۱۸	مباحث ویژه ۲	۳	۴۸	۳۲	۸۰
۱۹	مباحث ویژه ۳	۱	-	۳۲	۳۲
۲۰	پدیده های بیوالکتریکی	۳	۴۸	-	۴۸
۲۱	گزارش نویسی فنی	۲	۳۲	-	۳۲

• دانشجویان موظفند که از جدول دروس اختیاری، ۸ واحد درسی را انتخاب و الزاماً بگذرانند.



دروس علوم پایه



ریاضی عمومی ۱ (حساب دیفرانسیل و انتگرال)

تعداد واحد:	۳
نوع واحد:	نظری
پیشنیاز:	ندارد
سرفصل دروس :	۴۸ ساعت

مختصات دکارتی ، مختصات قطبی ، اعداد مختلط ، جمع و ضرب و ریشه و نمایش هندسی اعداد مختلط ، نمایش قطبی اعداد مختلط ، تابع ، جبر توابع ، حد و قضایای مربوطه ، حد بینهایت و حد در بینهایت، حد چپ و راست ، پیوستگی ، مشتق، دستور های مشتق گیری ، تابع معکوس و مشتق آن ، مشتق توابع مثلثاتی و توابع معکوس آنها قضیه رل ، قضیه میانگین ، بسط تیلر، کاربردهای هندسی و فیزیکی مشتق ، منحنی ها و شتاب در مختصات قطبی ، کاربرد مشتق در تقریب ریشه های معادلات، تعریف انتگرال توابع پیوسته و قطعه قطعه پیوسته ، قضایای اساسی حساب دیفرانسیل و انتگرال ، تابع اولیه ، روشهای تقریبی برآورد انتگرال ، کاربرد انتگرال در محاسبه مساحت و حجم و طول منحنی و گشتاور و مرکز ثقل و کار و ... (در مختصات دکارتی و قطبی).

به تبصره بعد از شرح ریاضی عمومی (۲) توجه کنید: گ



ریاضی عمومی ۲

تعداد واحد : ۳
نوع واحد : نظری
پیشنیاز : ریاضی عمومی ۱
سرفصل دروس : ۴۸ ساعت

لگاریتم و تابع نمائی و مشتق آنها، تابعهای هذلولوی، روشهای انتگرال گیری مانند تعویض متغیر و جزء به جزء و تجزیه کسرها، برخی تعویض متغیرهای خاص دنباله و سری عددی و قضایای مربوطه، سری توان و قضیه تیلور با باقیمانده.

معادلات پارامتری، مختصات فضائی، بردار فضا، ضرب عددی، ماتریسهای 3×3 ، دستگاه معادلات خطی سه مجهولی، عملیات روی سطرها، معکوس ماتریس، حل دستگاه معادلات، استقلال خطی، پایه در R, R ، تبدیل خطی و ماتریس آن دترمینان 3×3 ، ارزش و بردار ویژه، ضرب برداری، معادلات خط و صفحه رویه درجه دو تابع برداری و مشتق آن، سرعت و شتاب، خمیدگی و بردارهای قائم بر منحنی، تابع چند متغیره، مشتق سوئی و جزئی، صفحه مماس و خط قائم گرادیان، قاعده زنجیری برای مشتق جزئی، دیفرانسیل کامل، انتگرالهای دوگانه و سه گانه و کاربرد آنها در مسائل هندسی و فیزیکی.

در سطح کتب ریاضی عمومی

تبصره ترتیب ریز مواد دروس ریاضی عمومی (۱) و (۲) پیشنهادی است و دانشگاهها با توجه به کتابی که انتخاب می کنند میتوانند ترتیب را تغییر دهند. /د



معادلات دیفرانسیل

تعداد واحد :	۳
نوع واحد :	نظری
پیشنیاز :	ریاضی عمومی ۱ یا همزمان
سرفصل دروس :	۴۸ ساعت

در طبیعت معادلات دیفرانسیل و حل آنها، خانواده منحنی ها و مسیره‌های قائم، الگوهای فیزیکی، معادله جدا شدنی، معادله دیفرانسیل خطی مرتبه اول، معادله همگن، معادله خطی مرتبه دوم، معادله همگن با ضرائب ثابت، روش ضرائب نامعین، روش تغییر پارامترها، کاربرد معادلات مرتبه دوم در فیزیک و مکانیک، حل معادله دیفرانسیل با سریها، توابع بسل و گاما چند جمله ای لزاندر، مقدمه ای بر دستگاه دیفرانسیل، تبدیل لاپلاس و کاربرد آن در حل

معادلات دیفرانسیل . / آ



فیزیک عمومی (۱)

تعداد واحد : ۳

نوع واحد : نظری

پیشنیاز : ریاضی عمومی (۱) یا همزمان

سرفصل دروس : (۴۸ ساعت)

اندازه گیری ، بردارها ، حرکت در یک بعد ، حرکت در یک صفحه ، دینامیک ذره ، کار ، بقاء انرژی ، دینامیک ذرات ، سینماتیک و دینامیک دورانی ، ضربه ، تعاریف دما و گرما ، قانون صفر، اول و دوم ترمودینامیک ، نظریه جنبشی گازها.

کتاب پیشنهادی :

Fundamentals of Physics, D. Halliday and R. Resnick (1986),
John Wiley & Sons, Inc.

د/



آزمایشگاه فیزیک عمومی ۱

تعداد واحد :	۱
نوع واحد :	عملی
پیشنیاز :	فیزیک عمومی ۱
سرفصل دروس :	۳۲ ساعت

متناسب با مطالب درس ۱/



فیزیک عمومی (۲)

تعداد واحد :	۳
نوع واحد :	نظری
پیشنیاز :	فیزیک عمومی ۱
مدت :	۴۸ ساعت

بار و ماده ، میدان الکتریکی ، قانون گوس ، پتانسیل الکتریکی ، خازنها و دی الکتریکها ، جریان و مقاومت ، نیروی محرکه الکتریکی و مدارها ، میدان مغناطیسی ، قانون آمپر ، قانون القاء فاراده ، القاء ، خواص مغناطیسی ماده ، نوسانات الکترومغناطیسی ، جریانهای متناوب ، معادلات ماکسول ، امواج الکترومغناطیسی . / آ



آزمایشگاه فیزیک عمومی ۲

تعداد واحد :	۱
نوع واحد :	عملی
پیشنیاز :	فیزیک عمومی ۱
سرفصل دروس :	۳۲ ساعت

متناسب با مطالب درس ۱/



برنامه نویسی کامپیوتر

تعداد واحد :	۳
نوع واحد :	نظری
پیشنیاز :	ندارد
سرفصل دروس :	۴۸ ساعت

اعداد و نشانه ها ، مقادیر ثابت و متغیر ، عبارات محاسباتی ، توابع ریاضی ، عبارات ورودی و خروجی ، احکام گمارش ، شرطی ، تکراری ، آرایه ها ، حافظه های موضوعی و عمومی ، توابع و شکل دهی برنامه . /



آمار حیاتی و احتمالات

تعداد واحد :	۳
نوع واحد :	نظری
پیشنیاز :	ریاضی عمومی (۱)
سرفصل دروس :	۴۸ ساعت

اشاره ای به تئوری مجموعه ها ، نمونه ها و نمایش جدولی آنها همراه با میانگین ، نما ، میانه و واریانس تبدیل و ترکیب احتمالات و قضایای مربوطه ، انواع متغیرهای تصادفی ، میانگین و واریانس توزیعات ، توزیعهای گسسته : دو جمله ای ، پواسن ، فرق هندسی توزیع ها پیوسته : توزیع نرمال ... توزیع چند متغیر تصادفی ، نمونه گیری تصادفی و اعداد تصادفی ، نمونه گیری از جامعه کوچک. برآورد پارامترهای آماری ، فواصل اطمینان ، آزمون فرض ها و تصمیم گیری ، تجزیه واریانس ، رگرسیون ، همبستگی آزمون روشهای نا پارامتری ، برازندن خط مستقیم بر داده ها . //



محاسبات عددی

تعداد واحد : ۳

نوع واحد : نظری

پیشنیاز : برنامه نویسی کامپیوتر و همزمان با معادلات دیفرانسیل

سرفصل دروس : (۴۸ ساعت)

خطاها و اشتباهات ، درون یابی و برون یابی ، یافتن ریشه های معادلات با روشهای مختلف ، مشتق گیری و انتگرال گیری عددی ، تفاوتهای محدود، روشهای عددی برای حل معادلات دیفرانسیل معمولی مرتبه ۱ و ۲ ، عملیات روی ماتریس ها و تعیین مقادیر ویژه آنها ، حل دستگاههای معادلات خطی و غیر خطی ، روش حداقل مربعات .

مراجع :

- 1- Numerical Methods and Software , Kahan, Moler and Nash, Prentice – Hall, 1981.
- 2- Computer Methods and Numerical Analysis, R.H. Pennington, Mecmilan.

۳- ترجمه فارسی این کتاب تحت عنوان آنالیز عددی و روشهای کامپیوتری توسط آقایان دکتر پرویز جبه دار مارالانی و دکتر منصور نیکخواه بهرامی در انتشارات دانشگاه تهران چاپ شده است. /د



دروس اصلی



استاتیک و مقاومت مصالح در مهندسی پزشکی

تعداد واحد : ۳

نوع واحد : نظری

پیشنیاز : ریاضی عمومی (۱) و فیزیک عمومی (۱)

سرفصل دروس : ۴۸ ساعت



استاتیک در مهندسی پزشکی :

الف) تعاریف و مفاهیم اصلی

تعاریف ؛ کاربردها ؛ ابعاد و یگاها

ب) جبر برداری

کمیت برداری ؛ اسکالروتانسور ؛ نمادهای نشان دادن یک بردار ؛ جمع بردارها ،

روشهای گرافیکی ؛ تفریق بردارها ؛ جمع چند بردار ؛ تجزیه یک بردار ؛ بردارهای

واحد ؛ مختصات مستطیلی یا کارتزین ؛ روش مثلثاتی ؛ مؤلفه های سه بعدی

بردارها ؛ تعیین یک بردار بر حسب مختصات دکارتی ابتدا و انتها ؛ جمع بردارها

در فضای سه بعدی ؛ ضرب بردارها کاربرد در مهندسی پزشکی

پ) بردار نیرو

قوانین نیوتن ؛ تقسیم بندی نیروها ؛ سیستم نیرو ؛ کاربرد در مهندسی پزشکی

ت) بردار گشتاور

گشتاور ؛ گشتاور خالص یا برآیند ؛ تعادل دورانی ؛ کوپل و ممان کوپل ؛ انتقال

نیروها ؛ ممان به عنوان یک ضرب برداری ؛ ممان در سیستم دو بعدی ؛ ممان در

سیستم سه بعدی ؛ روش نمایش کوپل به صورت بردار ؛ تجزیه یک نیرو به

نیرویی مؤثر بر یک نقطه معین و یک زوج ؛ قضیه وارینون ؛ کاربرد در مهندسی

پزشکی

ث (تعادل

سیستمهای در حال تعادل ؛ شروط تعادل استاتیکی یا ایستایی ؛ دسته بندی سیستمهای تعادلی دو بعدی از نظرنوع نیروها ؛ تبدیل یک سیستم مرکب از چند نیرو به یک نیرو و یک زوج ؛ نمودارها یا دیاگرامهای آزاد یک جسم ؛ روش آنالیز یک سیستم در حال تعادل ؛ تقسیم بندی نیروها ؛ حاصلضرب سه گانه مختلط سه بردار ؛ گشتاور یک نیرو حول محوری مفروض ؛ کاربردهای معادلات تعادل ایستایی ؛ گشتاور اول سطح ؛ مرکز هندسی سطح ؛ مرکز گرانی یک جسم دو بعدی ؛ مرکز هندسی خط ؛ مرکز گرانی یک سیستم ؛ قضیه های پایوس - گلدینوس ؛ مراکز اثر برآیند بارهای گسترده روی تیرها ؛ مرکز گرانی یک جسم سه بعدی ؛ گشتاور لختی ؛ شعاع چرخش یک سطح ؛ قضیه محورهای موازی ؛ تحلیل سازه های مهندسی ؛ نیروهای وارد بر سطوح غوطه ور در یک مایع ؛

کاربرد در مهندسی پزشکی



مقاومت مصالح در مهندسی پزشکی :

ج (مقدمه ای بر اجسام تغییر شکل پذیر

اجسام صلب و تغییر شکل پذیر ؛ نقش مهندسی در طراحی ؛ نیروهای اعمالی و تغییر شکلها ؛ نیروها و گشتاورهای داخلی ؛ روش کلی حل مسائل مقاومت

مصالح در مهندسی پزشکی

چ (تنش و کرنش

الگوهای بنیادین بارگذاری ؛ تنش تحت اثر بارگذاری محوری ؛ تنش برشی ؛
تنش تکیه گاهی ؛ ابعاد و واحدهای تنش ؛ کرنش ساده ؛ تست کشش تک
محوری ؛ نمودار بار تغییر طول ؛ تفاوت در سفتی دو ماده ؛ نمودارهای تنش -
کرنش ؛ روش آفست ؛ تغییر شکل‌های الاستیک یاکشسان ؛ معادله تعیین تغییر
شکل ؛ مواد الاستیک غیرخطی ؛ مدول برشی یا مدول صلبیت ؛ قانون هوک ؛
تغییر شکل‌های پلاستیکی ؛ باریک شدن یا باریک شدگی ؛ کار و انرژی کرنشی ؛
کرنش - سختی ؛ حلقه هیستریزیس ؛ خواص مواد براساس دیاگرامهای تنش و
کرنش ؛ تعریف برجهندگی و مدول برجهندگی یک ماده ؛ مدل‌های ایده آل رفتار
مواد ؛ سیستم‌های از نظر استاتیکی نامعین ؛ کاربرد در مهندسی پزشکی



ح (تغییر شکل‌های چند محوری ، پیچش و خمش

نسبت پواسن ؛ تعیین ابعاد تغییر شکل با داشتن کرنشها ؛ رابطه بین مدول
الاستیک ، مدول برشی ؛ تنش های دو محوری و سه محوری ؛ تانسور های
کرنش و تنش ؛ تانسورهای مرتبه صفر ، مرتبه اول و مرتبه دوم ؛ پیچش ؛ تست
پیچش ؛ خمش ؛ روش مقاطع برای تعیین مقاومت داخلی سازه ها در مقابل
بارهای خارجی ؛ تنش قائم در خمش ؛ تنشهای برشی در خمش ؛ بارگذاری
ترکیبی ؛ کاربرد در مهندسی پزشکی

خ (تنش و ثوریه‌های از هم گسیختگی

تبدیل تنش ؛ تنشهای اصلی ؛ روش ترسیمی پیدا کردن تنش های اصلی ، دایره
مور ؛ روش برپاسازی دایره مور و پیدا نمودن تنشهای حداقل و حداکثر ؛
ثوریه‌های گسیختگی ؛ تنش مجاز و ضریب ایمنی ؛ عواملی استحکام تاثیر

می گذارند ؛ خستگی و دوام ؛ تمرکز تنش ؛ فرسایش و خوردگی ؛ کاربرد در

مهندسی پزشکی

مراجع :

۱- استاتیک و مقاومت مصالح در مهندسی پزشکی، تالیف دکتر سیامک نجاریان و

مهندس نازیلا قاسمی کیانی، انتشارات جهاد دانشگاهی صنعتی امیرکبیر، سال

۱۳۸۰

۲- مکانیک برداری برای مهندسان ، جلد اول استاتیک ، مترجم دکتر ابراهیم

واحدیان ، نشر علوم دانشگاهی ، سال ۱۳۷۶



ریاضیات مهندسی

تعداد واحد ۳

نوع واحد: نظری

پیشنیاز: ریاضی عمومی (۲)

سرفصل دروس: ۴۸ ساعت

۱- سری فوریه و انتگرال آن و تبدیل فوریه: تعریف سری فوریه فرمول اولر، بسط در نیم دامنه، نوسانات واداشته، انتگرال فوریه.

۲- معادلات با مشتقات جزئی، نخ مرتعش، معادله موج یک متغیره روش تفکیک متغیرها، جواب دالامبر برای معادله موج، معادله انتشار گرما، موج معادله موج دو متغیره، معادله لاپلاس در مختصات دکارتی و کروی و قطبی معادلات بیضوی، پارابولیک و هیپربولیک، موارد استعمال تبدیل لاپلاس در حل معادلات با مشتقات جزئی، حل معادلات مشتق جزئی با استفاده از انتگرال فوریه.

۳- توابع تحلیلی و نگاشت کانفرمال و انتگرال های مختلف: حد و پیوستگی، مشتق توابع مختلف، توابع نمائی، مثلثانی، هذلولی و لگاریتمی، مثلثاتی معکوس و نمائی با نمای مختلف، نگاشت کانفرمال، نگاشت.

انتگرال خط در صفحه مختلط، قضیه انتگرال کوشی، محاسبه انتگرال خط بوسیله انتگرال های نامعین، فرمول کوشی، بسط های تیلور و مک لورن، انتگرال گیری به روش مانده ها، قضیه مانده ها، محاسبه برخی از انتگرالهای حقیقی. /



مقدمه ای بر مهندسی پزشکی زیستی

تعداد واحد : ۳

نوع واحد: نظری

پیشنیاز : فیزیولوژی - آناتومی - فیزیک پزشکی

سرفصل دروس: ۴۸ ساعت

۱- مقدمه

- معرفی گرایشهای مهندسی پزشکی

- معرفی کاربردهای متنوع مهندسی پزشکی در علوم پزشکی

۲- منابع پتانسیلهای حیاتی

- تحلیل الکتریکی فیزیولوژی سلول

- نحوه وقوع پتانسیل عمل و انتشار آن

- مدلسازی سلول عصبی

۳- الکترودها و ترانسدیوسرها

- معرفی پتانسیل های حیاتی EEG, EMG, ECG و الکترودهای ثبت آنها

- انواع ترانسدیوسرها برای اندازه گیری متغیرهای فیزیکی و شیمیایی حیاتی

۴- تقویت و فیلتر سیگنالهای حیاتی

۵- معرفی روشهای مختلف پردازش سیگنالهای حیاتی

۶- مدلسازی در مهندسی پزشکی

۷- معرفی بیومتریال در مهندسی پزشکی

۸- معرفی بیومکانیک در مهندسی پزشکی



مرجع اصلی این درس:

Introduction to Biomedical Engineering

By: Bronzino.

تجهیزات عمومی بیمارستانها و کلینیکهای پزشکی

تعداد واحد : ۳

نوع واحد : نظری

پیشنیاز : مقدمه ای بر مهندسی پزشکی زیستی

سرفصل دروس : ۴۸ ساعت

هدف : آشنائی مدارات ، نصب ، نگهداری ، تعمیر و تنظیم دستگاههای عمومی بیمارستان (الکترومکانیکی عمومی) میباشد.

الف: دستگاههای تهویه و تبرید:

انواع یخچال معمولی ، یخچال بانک خون ، یخچال تغذیه ... فریزر ، سردخانه چند انواع کولر (آبی و گازی) انواع هواکشها ، آب سرد کن
ب: دستگاههای آشپزخانه :

ظرفشویی ، رنده برقی ، چرخ گوشت برقی ، اجاق برقی
ج: دستگاههای رختشور خانه:

لباشویی ، خشکشویی ، برس لباس
د: ژنراتور برق اضطراری و آسانسور
ه: دستگاههای استریلیز:

اتوکلاو (گازی - برقی) آون ، استریلیزر ، آب مقطر، (انواع) دست خشک کن ،
و: دستگاههای الکترو مکانیکی اطاق عمل :

چراغهای سقفی ثابت و متحرک، تخت های متحرک (مکانیکی و الکتریکی)
ر: دستگاههای بیهوشی و تنفس:

دستگاههای بیهوشی (انواع) سیلندرهاي گاز ، دستگاههای تنفس مصنوعی و اسپرومتر و ویبوايزر ، اسپيراتور ، چادر اكسيژن
ح : انواع انكوبا تورها

ط: دستگاههای ساكشن ، سیستم مرکزی ، متحرک

ی : واحدهای دندانپزشکی و گوش و حلق و بینی . ا. گ



مدارهای الکتریکی ۱



تعداد واحد: ۳

نوع واحد: نظری

پیشنیاز: فیزیک عمومی (۲) یا همزمان با معادلات دیفرانسیل

سرفصل دروس: ۴۸ ساعت

اجزاء مدار الکتریکی

یادآوری مفاهیم و لتاژ و جریان - اجزاء فیزیکی مدارهای الکتریکی نمایش ریاضی اجزای فعل پذیر و منابع

روابط I.V در دوسر اجزاء مدارها

مشخص کردن مدارهای بوسیله رابطه I.V مثالهایی از انواع روابط در اجزاء I.V مدارهای خطی و غیر خطی یک سر و چند سر (شامل سلف - خازن و مقاومت خطی و غیر خطی) مثال عملی : تقویت کننده عملیاتی - استفاده اسپایس در حل مدارها

قوانین حاکم بر مدارها

تحلیل گره ای - خانه ای - خطی بودن و برهم نهی (جمع آثار) ، تبدیل منابع - قضایای تونن و نوتن

مدارهای RC و RL

معادلات دیفرانسیل خطی با ضرایب ثابت از درجه اول - مقادیر اولیه و نهایی - ولتاژ و جریان در مدار RC و RL اعمال ورودی های ایمپالس - پله ای - نمایی - به مدار RC و RL و بدست آوردن پاسخ گذرا و ماندگار همچنین پاسخ حالت صفر و ورودی صفر به ایمپالس - سلف در مدار مقاومتی - پاسخ گذرا و پاسخ ماندگار - اصل جمع اثرها.

مدارهای RLC

معادلات دیفرانسیل خطی با ضریب ثابت - چگونگی اعمال معادلات کیرشف در مدارهای RLC - جواب همگن و خصوصی به پله واحد و ایمپالس - جواب گذرا و ماندگار - جواب ماندگار مدارهای RLC به ورودی سینوسی متناوب :

مفهوم فیزور :

تعریف امیدانس - نمایش تحریک سینوسی بوسیله تابع نمائی پاسخ حالت ماندگار سینوسی - تحلیل گره ای - حلقه ای خانه ای برهم نهی - تبدیل منابع - تونن - پاسخ به عنوان تابع از W .

توان

توان لحظه ای - متوسط - مقادیر موثر ولتاژ و جریان - توان ظاهری - ضریب توان و توان مختلط.

مدارهای چند فازه

ولتاژهای سه فاز - روابط ولتاژ و جریان و قدرت در سیستمهای سه فاز - مدارهای اتصال ستاره و مثلث - توان در مدارهای سه فازه .

مدارهای با تجویز مغناطیسی

القاء کنایی متقابل - ترانسفورماتور های خطی - ترانسفورماتورهای ایده ال.



الکترونیک ۱

تعداد واحد : ۳

نوع واحد : نظری

پیشنیاز : مدارهای الکتریکی ۱

سرفصل دروس : (۴۸ ساعت)

۱- فیزیک الکترونیک

هادیها و عایقها ، نیمه هادیها ، حفره و الکترون ناخالصی در نیمه هادیها و نیمه هادی نوع

P و N

اتصال PN

جریان DRIFT , DIFFUSION

مشخصه I,V اتصال PN

دیود - محدودیتهای آن ، دیودز نر ، فتودیود LED ، دیود تونل - فتو دیود

۲- مدارهای دیود

مفهوم خط باز ، نقطه کازر ، مدل‌های خطی یکسو کننده های نیم موج ، تمام موج ،

محاسبه ریپل ، طرح منابع تغذیه مدارهای برش ، مدارهای CLAMPING دو برابر کننده

ولتاژ ، فیلترهای RC و LC تغذیه

۳- ترانزیستور

جریان در ترانزیستور ، ترانزیستور PNP و NPN حالت آمیتر مشترک مشخصه خط بار و

نقطه کار ، بایاسینگ



انواع و مقایسه مدارهای بایاسینگ ، بررسی پایداری حرارتی بایاسینگ ترانزیستور و
ضرایب پایداری S

۴- تقویت کننده های ترانزیستوری در فرکانس پایین
مدل هایبرد .

تقویت کننده بیس مشترک تقویت کننده کلکتور مشترک تقویت کننده امیتر مشترک
مدار دارلینکتون تقویت کننده چند طبقه Cascade
۵- FET , MOSFET و طرز عمل آنها .

مشخصه ، انتقالی ، هدایت انتقالی ، بایاسینگ مدل سیگنال کوچک
تقویت کننده منبع مشترک (Common— Source)
FET بعنوان مقاومت قابل کنترل با ولتاژ . /د



مدارهای منطقی

تعداد واحد : ۳
نوع واحد : نظری
پیشنیاز : الکترونیک ۱
سرفصل دروس : ۴۸ ساعت

الف (سیستمهای عددی و کدها

ب (جبر بول و گیتهای منطقی (OR-AND-NOR-NAND-NOT-XOR-

(XNOR

ج) روشهای ساده سازی توابع بول (جدول کارنو - روش کوئین مک گلاسکی)

د) مدارهای منطقی ترکیبی (دیکودر - انکودر - مالتی پکسر - دی مالتی پکسر -

جمع کننده ها - تفریق کننده ها - مقایسه کننده ها و مدارهای منطقی چند ورودی و

چند خروجی)

ه - مدارهای منطقی ترکیبی قابل برنامه ریزی (ROM - PAL - PLA)

و - مدارهای منطقی ترتیبی همگام (فلیپ فلاپ ، رجیستر ، شمارنده و مدارهای ساعت

دار)

ز - مدارهای منطقی ترتیبی ناهمگام (مداساسی و مدپالس)

ح - طراحی ASM

ط - آشنایی با آی سی های منطقی و ساختار داخلی آن

ی - آشنایی با FPGA و طریقه برنامه ریزی آن /



بهداشت عمومی

تعداد واحد : ۱ واحد

نوع واحد : نظری

پیشنیاز : ندارد

سرفصل دروس: ۳۲ ساعت

۱- شناسایی تاریخچه مسائل پزشکی و بهداشتی ایران و جهان ، تعاریف مفاهیم بهداشتی (سلامتی و بهداشت)

۲- شناسایی نحوه ارائه خدمات بهداشتی و رشته های متفاوت آن

۳- آشنایی با مفاهیم و اصول بهداشت در جامعه

۴- آشنایی با مفاهیم و اصول بهداشت مادر و کودک (خانواده)

۵- آشنایی با مفاهیم و کلیات بهداشت محیط (خاک ، هوا ، آب)

۶- آشنایی با اصول آمار بهداشتی و کاربرد آن در مسائل و تحقیقات بهداشتی

۷- آشنایی با بهداشت فردی و رابطه آن با بهداشت جامعه

۸- آشنایی با سیستم ارائه خدمات بهداشتی (شبکه ها ، PHC) و هدف وظائف خانه های

بهداشت .



۹- دستورالعمل ایمن سازی بهداشت جهانی

۱۰- بهداشت تغذیه و عادت غذایی

۱۱- جمع آوری زباله شهری و تولید کود شیمیایی

۱۲- جمع آوری ضایعات بیمارستانی و نحوه بهداشتی معدوم کردن آن

۱۳- اعتیاد

۱۴- برنامه تنظیم خانواده

۱۵- بهداشت شغلی

اصول توان بخشی و وسایل و دستگاهها

تعداد واحد : ۳

نوع واحد : نظری

پیشنیاز : فیزیولوژی ، آناتومی ، استاتیک و مقاومت مصالح در مهندسی پزشکی

سرفصل دروس: ۴۸ ساعت

مقدمه ای بر خواص مکانیکی و رفتار اجزاء بدن : استخوان ، ماهیچه ، تاندون و ...

اندامهای حرکتی مصنوعی (دست و پا)

مکانیک درمان ضایعات ستون فقرات و گردن

انواع ارتزهای داخلی و خارجی

وسائل کمکی راه رفتن ، الگوهای راه رفتن طبیعی و غیرطبیعی

صندلی چرخ دار

تحریک الکتریکی عضلات و کاربرد آن در توان بخشی

مفاصل مصنوعی

مقدمه ای بر کینزیولوژی / آ



اصول و کلیات مدیریت خدمات بهداشتی - درمانی



تعداد واحد: ۲
نوع واحد: نظری
پیشنیاز: ندارد
سرفصل دروس: ۳۲ ساعت

هدف: هدف از این آشنایی دانشجویان با مکاتب و نظریه های مدیریت و انطباق آنها با سازمانها و تشکیلات بهداشتی درمانی کشور در سطوح مختلف، همچنین آشنائی با اصول و کلیات بهداشتی مورد نظر در نظام عرضه کننده خدمات.

۱- بررسی تاریخچه مدیریت، تعاریف و آشنایی با اصول مدیریت و نظریه های کلاسیک و مکاتب مختلف در مدیریت.

۲- نظریه های نوین در مدیریت، عناصر مدیریت، رهبری و هدایت و کنترل ارتباطات، بودجه بندی، ارزشیابی

۳- آشنائی با مهارتهای فنی، انسانی، ادراکی در مدیریت

۴- آشنائی با مراحل مختلف برنامه ریزی در بهداشت و درمان، همچنین نحوه تعیین نیازهای درمانی و بهداشتی

۵- آشنائی با اهداف و نظام عرضه کننده خدمات بهداشتی و درمانی (شبکه ها)

۶- شناسایی سازمان های بین المللی که به نحوی در مسائل بهداشتی و درمانی جوامع نقش دارند.

۷- آشنائی با اعلامیه آما آتی و PHC

۸- شناسایی مدیریت سازمانهای بهداشتی و درمانی (بیمارستانها، درمانگاهها و غیره)

۹- آشنایی با موسسات خصوصی و دولتی در نظام ارائه خدمات بهداشتی مانند بیمه ها و بررسی نقش آنها

۱۰- مدیریت مالی

۱۱- هزینه ثابت، هزینه متغیر، قیمت تمام شده، نقطه سر به سر، سفارش مقرون به صرفه، نقطه درخواست و سفارش

۱۲- سیستم مدیریتی بیمارستانها (دولتی، خصوصی، غیر انتفاعی) چارت سازمانی بیمارستانها، تفاوت بین بیمارستان و کلینیک، انواع بیمارستاها (صحرائی ...)

۱۳- مدیریت ساختمانی و طراحی بیمارستانها از دیدگاه مهندسی پزشکی
(مشخصات اطاق رادیولوژی ، جایابی سیستم MRI با توجه به مشخصات آن ...
گی



اصول سیستمهای رادیولوژی و رادیوتراپی

تعداد واحد : ۳
نوع واحد : نظری
پیشنیاز : فیزیک پزشکی
سر فصل دروس : ۴۸ ساعت

الف - سیستمهای رادیولوژی

- ۱- اصول رادیولوژی
فیزیک رادیوگرافی
دستگاههای مولد اشعه
عبور و جذب و پراکندگی اشعه در بدن
دستگاههای ثبت اشعه
نویز در رادیوگرافی
- ۲- فلوروسکوپی
- ۳- کلیاتی از سونوگرافی
- ۴- تشدید مغناطیسی هسته ای

ب - رادیوتراپی

- ۱- پزشکی هسته ای
- ۲- اصول رادیوتراپی
- ۳- رادیواکتیویته و رادیوایزوتوپها و مولکولهای نشان دار
- ۴- موارد کاربرد رادیو ایزوتوپها در تشخیص و درمان
- ۵- منبع اشعه گاما در رادیوتراپی
- ۶- اثر اشعه گاما بر روی بافت ها

ج - حفاظت در مقابل اشعه



فیزیولوژی و آز

تعداد واحد: ۱+۲

نوع واحد: نظری و عملی

پیشنیار: ندارد

سرفصل دروس: ۳۲ ساعت نظری و ۳۲ ساعت عملی

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.

آزمایشات هماتولوژی - قلب . گردش خون - تنفس - مغز و اعصاب - کلیه و گوارش / گ



آناتومی

تعداد واحد : ۲
نوع واحد : نظری
پیشنیاز: ندارد
سرفصل دروس : ۳۲ ساعت

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



فیزیک پزشکی

تعداد واحد : ۳

نوع واحد : نظری

پیشنیاز : فیزیولوژی ، آناتومی ، فیزیک عمومی ۲

سرفصل : ۴۸ ساعت

الف - کاربرد فیزیک جامدات در بدن (فیزیک استخوان بندی و نیروهای وارد بر بدن)

ب - کاربرد فیزیک سیالات در بدن

فیزیک ریه ها ، و تنفس

فیزیک دستگاه قلب و عروق

برسی فیزیک فشار در بدن

سرما و گرما در بدن

ح - صوت در پزشکی

فیزیک گوش و شنوایی

کاربرد صوت در تشخیص پزشکی

د - الکتریسیته در داخل بدن و کاربرد الکتریسیته

ه - فیزیک بینایی

و - پزشکی هسته ای / آ



زبان تخصصی مهندسی پزشکی

تعداد واحد: ۲
نوع واحد: نظری
پیشنیاز: زبان خارجی
سرفصل دروس: ۳۲ ساعت

هدف از این درس عبارت است از آشنائی دانشجویان با ترمینولوژی پزشکی و با کاتولگهای کارخانجات سازنده و وسایل و تجهیزات مورد استفاده در بیمارستانها جهت خواندن و درک سریع مطالب مربوطه برای آسان کردن نصب و طراحی دستگاههای پزشکی.

مراجع:

- انگلیسی برای دانشجویان رشته مهندسی پزشکی . تالیف دکتر سیامک نجاریان، مهناز کارگر سهی و روشنک دارائی . انتشارات سمت . سال ۱۳۸۰
- انگلیسی عمومی برای دانشجویان رشته مهندسی پزشکی . تالیف: دکتر سیامک نجاریان ، مهناز کارگر سهی و مهندس کیانوش امیری . انتشارات جهاد دانشگاهی صنعتی امیرکبیر. سال ۱۳۸۰
- انگلیسی کاربردی برای مهندسين . تالیف : دکتر سیامک نجاریان ، مهندس کیانوش امیری. انتشارات جهاد دانشگاهی صنعتی امیرکبیر . سال ۱۳۸۰ . گ



بیوفیزیک

تعداد واحد : ۲

نوع واحد : نظری

پیشنیاز : فیزیولوژی ، آناتومی ، فیزیک عمومی (۲)

سرفصل دروس : ۳۲ ساعت

اهداف و روشهای علم بیوفیزیک ، تعیین ساختمان بیومولکولها توسط روشهای فیزیکی و کاربرد اصول فیزیکی در ارگانیسهای زنده ، فیزیک ماکرومولکولها ، پروتئینها ، آنزیمها و اسیدهای نوکلئیک ، تاثیرات متقابل بین مولکولی و داخل مولکولی ، ترمودینامیک غیرتعادلی در بیولوژی ، مکانیسمهای 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 /۱



کارورزی

تعداد واحد : ۲

نوع واحد : عملی

پیشنیاز : گذراندن حداقل نیمی از کل واحدهای درسی

سرفصل دروس : (۱۹۲ ساعت)

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

استفاده در

۱- آزمایشگاهها تشخیص پزشکی

۲- تشخیص و درمان (شامل بخش های مختلف بیمارستانی)

۳- اطاق عمل و جراحی /



پروژه

تعداد واحد : ۳

نوع واحد : عملی

پیشنیاز : به تشخیص استاد

سرفصل دروس :

توسط شورای آموزشی دانشگاه تعیین میشود /



دروس تخصصی اجباری گرایش بیومکانیک



دینامیک و ارتعاشات در مهندسی پزشکی

تعداد واحد : ۳

نوع واحد : نظری

پیشنیاز : ریاضی عمومی (۲) ، استاتیک و مقاومت مصالح در مهندسی پزشکی

سرفصل دروس : (۴۸ ساعت)



الف : اصول دینامیک (قوانین نیرو - واحدها)

ب : سینماتیک و سینتیک ذرات (توصیف حرکت ، حرکت زاویه ای ، حرکت بر روی منحنی - مختصات قطبی - حرکت - کار و انرژی ممنتوم - حرکت مرکزی - ارائه مثالهایی در مهندسی پزشکی .

ج : سینتیک سیستمهای متشکل از چند ذره (معادله حرکت - کار و انرژی - ممنتوم خطی و زاویه ای بقاء جرم و ممنتوم) . کاربرد در مهندسی پزشکی

هـ : سینماتیک اجسام صلب در صفحه حرکت مطلق - حرکت نسبی ، حرکت زاویه ای ، کاربرد در مهندسی پزشکی .

و : سینتیک اجسام صلب در صفحه (مان اینرسی حول یک محور - قوانین نیرو و کار و انرژی) ، ارائه مثالهایی در مهندسی پزشکی

ز : سینماتیک و سینتیک اجسام صلب در فضا (حرکت مطلق - حرکت نسبی ممنتوم زاویه ای چرخش حول یک نقطه) حرکت کلی در فضا ، کاربرد در مهندسی پزشکی

ج : ارتعاشات (معادله سیستمهای خطی به فرکانس طبیعی ، نوسانات آزاد - و اجباری سیستمهای یک و دو درجه آزادی) ، کاربرد در مهندسی پزشکی . /د

آزمایشگاه مقاومت مصالح

تعداد واحد: ۱

نوع واحد: عملی

پیشنیاز: استاتیک و مقاومت مصالح در مهندسی پزشکی یا همزمان

سرفصل دروس: ۳۲ ساعت

آزمایش کشش ، آزمایش سختی ، آزمایش پیچش ، آزمایش کمانش ، آزمایش خستگی ، تیرهای یک سرگیردار و دوسر مفصل و بررسی ماکسوتل ، معرفی (Stain) و تعیین حمل لاستیک و مدول الاستیسیته ، تیرهای خمیده و پل قوسی و تیر مرکب ، آزمایش فنرها و غیره. /گ



خواص مواد مهندسی



تعداد واحد : ۳

نوع واحد : نظری

پیشنیاز : شیمی عمومی (۱) - فیزیک عمومی (۱)

سرفصل دروس : (۴۸ 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 شیمیایی: 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 مواد غیربلوری .

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 میکروسکپی 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 میکروسکپی چند فازی ، 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 الکترومغناطیسی و مکانیکی سرامیکها، و خواص دیگر مواد سرامیکی .

شناخت و خواص مواد غیرفلزی : پلیمرها، روش تهیه پلیمرها ، لاستیک طبیعی و لکانیزه کردن ، حالت‌های شیشه ای و متبلور پلیمرها ، خواص مکانیکی پلیمرها ، آشنایی با پلیمر صنعتی ، چوب و کاغذ ، شناخت چند نوع چوب صنعتی ، خواص مکانیکی چوب ، کاغذ و روش تهیه و خواص آن .



مقدمه ای بر کاربرد مواد مهندسی در پزشکی



تعداد واحد: ۳
نوع واحد: نظری
پیشنیاز: خواص مواد مهندسی
سرفصل دروس: ۴۸ ساعت

- ۱۲- مقدمه ای بر علم مواد مهندسی در پزشکی (مثال: پروتز مفصل ران)
- ۱۳- اتم ها ، پیوندهای شیمیایی ، فواصل بین اتمی ، ملکولها در جامدات، نیروهای جاذبه و دافعه و محاسبه آنها (مثال : فیبر کربن)
- ۱۴- ساختار جامدات ، کریستالوگرافی و تعیین ساختار جامدات کریستالی ، نیمه کریستالی و امورف بر اساس آن، مثال : تک کریستال سیلیسیم ، ساختارهای کریستالی شناخته شده براساس انواع مواد مهندسی (مثال : فلزات شیشه ای ، موتورهای سرامیکی)؛ عیوب ساختمان کریستالی: نقطه ای ، خطی ، صفحه ای (مثال : مشاهده نابجایی ها در میکروسکپ الکترونی)
- ۱۵- آلیاژها و نمودارهای فازی - آلیاژهای تک فازی، تعادل در سیستم های دوفازی ، ترکیبات شیمیایی فازها و محاسبه مقادیر هر فاز، ساختمان میکروسکپی چند فازی ، عملیات حرارتی (مثال : پرکننده های دندان)؛ تغییرات فازی و ریز ساختار فلزات ، پدیده های نفوذ و ارتباط آن با Phase Transformation در مواد مهندسی (مثال : ذوب سطحی چدن توسط اشعه لیزر)
- ۱۶- رفتار الاستیکی جامدات ایزوتروپ ، تغییر شکل الاستیکی ، ترمودینامیک و تئوری الاستیسیته، رابطه تنش و کرنش در مواد ویسکوالاستیک (مثال : هواپیماهای بسیار سبک ، پروتزهای ارتوپدی)؛ خواص مکانیکی فلزات ، سرامیک ها و پلیمرها ، تنش های کششی ، فشاری و برشی ، منحنی تنش-کرنش و تفسیر آن در مواد مهندسی (مثال: کشش در کابلهای حمل تله کابین ، آلیاژهای سوپر پلاستیک)
- ۱۷- تغییر شکل پلاستیکی و ویسکوالاستیسیته ، خزش (Creep) ، واهلش تنش (Stress Relaxation) و خستگی (Fatigue) ، مدل های ویسکوالاستیک ، تغییر شکل در حرارت های بالا و پایین (مثال : پره های تک کریستالی در توربین های گاز ، رگ مصنوعی ، نخهای بخیه)

۱۸- شکست (Fracture) و چقرمگی (Toughness) ، شکست در مواد ترد و شکننده ،
شکست در مواد انعطاف پذیر (مثال : از سقوط هواپیماهای COMET تا شکست در بطن
های قلب مصنوعی در اثر Calcification)



مکانیک سیالات



تعداد واحد : ۳

نوع واحد : نظری

پیشنیاز : ریاضیات مهندسی

سرفصل دروس : ۴۸ ساعت

الف - خواص و تعریف سیال

ب - استاتیک سیالات

ج - معادلات بقای جرم ، قانون دوم نیوتن ، مفهوم سیستم و حجم کنترل ،

معادلات حاکم بر آن ، کاربرد معادلات بالا در معادلات پیوستگی ، انرژی ، ممنتوم ،

قانون بقای انرژی ، قانون برنولی

د- معادلات ابعادی (ابعاد تئوری π اعداد بدون بعد ، مطالعات مدلی)

ه - اثرات و یسکوزیته + جریان لامینار و غیرقابل تراکم بین سطوح و مجاری

دایروی عدد رینوله ، جریان آشفته ، دیفوزیون ، لایه مرزی جریان پایدار غیر قابل

تراکم در لوله ها (افت فشار ضرایب تئوری و تجربی)

و - جریان ایده آل

تعریف جریان ایده آل ، جریان دوبعدی ، جریان غیر چرخشی ، جریان حول

سیلندر دایروی

مکانیک سیالات کاربردی

انواع پمپ ها (کاویتاسیون ، جریان متغیر با زمان ، ضربه قوچ) / آ

کینزیولوژی و بیومکانیک مقدماتی ۱

تعداد واحد : ۳

نوع واحد : نظری

پیشنیاز : فیزیولوژی ، آناتومی ، فیزیک عمومی (۱)

سرفصل دروس : (۴۸ ساعت)

- ۱- مبانی آناتومی و فیزیولوژی حرکت انسان :
مقدمه - سیستم اسکلتی ماهیچه ای ۱- سیستم اسکلتی ماهیچه ای ۲- اصول سیستم عصبی
ماهیچه ای - بالاتنه ۱- بالاتنه ۲- پایین تنه ۱- پایین تنه ۲- ستون فقرات .
- ۲- مبانی بیومکانیک :
مقدمه - اندازه گیری در بیومکانیک - توصیف حرکت - شرایط حرکت خطی - شرایط
حرکت دورانی - مرکز جرم - اصول مکانیک بافت .
- ۳- مبانی موتوری :
حرکت بر روی زمین - حرکت بدون تکیه گاه - حرکت با حمایت سیال - حرکت اجسام
- ۴- تمرینات کینزیولوژی

مراجع :

Kinsiology, Luttgens & Wells, 7 edition, Saunders College
Publishing, ISBN: 0-03-058358-6



ارتز و پروتز

تعداد واحد : ۳

نوع واحد : نظری

پیشنیاز : کینزیولوژی و بیومکانیک مقدماتی (۱)

سرفصل دروس : (۴۸ ساعت)



هدف :

مقدمه - بررسی کلینیکی و نسخه نویسی موارد استفاده و سطوح و بررسی عوامل موثر در محدودیت قطع اعضا ، بررسی سیستم حرکتی انسان ، بدست آوردن عضو ایده آل ، انواع قطع اندام، بیومکانیک پروتز مربوط به آن و انواع ساکتها.

پروتز :

- قطع اندام فوقانی - پروتزهای مورد نیاز

شامل تعریف انواع قطع شدگی در سطوح مختلف - بررسی بیومکانیک اندام فوقانی - پروتز مربوط به اندام فوقانی ، سیستم و نحوه کنترل نیروی خارجی در اندام فوقانی ، ارزیابی پروتز اندام فوقانی و نحوه استفاده از آن .

- قطع اندام تحتانی ، پروتزهای مورد نیاز.

شامل تعریف اندام قطع شدگی در سطوح مختلف ، بررسی بیومکانیک اندام تحتانی ، پروتز مربوط به اندام تحتانی ، سیستم و نحوه کنترل نیروی خارجی در اندام تحتانی ، ارزیابی پروتز اندام تحتانی و نحوه استفاده از آن .

- قطع اندام در اثر اختلالات و ناهنجاریهای مادرزادی .

اورتز :

- شامل انواع اورتز اندام فوقانی و اندام تحتانی ، نحوه بررسی کلینیکی و بدست آوردن اختلالات موجود.
- اصول مکانیکی و بیومکانیکی بريس و دلایل تجویز آنها
- منابع خارجی نیروی برای بريس
- کرسٹ ها و وسایل کمکی نرم
- بريس ستون فقرات پشتی و کمری و گردن ، دستها و پاها
- بريس در اسکلیوز
- کفش های طبی ، اسپلینت های لازم جهت صافی کف پا



طراحی اجزاء (۱)



تعداد واحد: ۳
نوع واحد: نظری
پیشنیاز: دینامیک
سرفصل دروس: ۴۸ ساعت

فصل اول: مقدمه طراحی

تعریف طراحی، تصمیم در طراحی، نحوه فکر کردن در طراحی، آنالیز مسائل، شکل دادن و هماهنگ کردن اجزاء، فاکتورهای طراحی.

فصل دوم: تنش های مجاز

دیگرام تنش تغییر طول نسبی، تمرکز بوسیله تغییر فرم ناگهانی، ضریب تمرکز تنش، حد تحمل اجسام، توزیع خستگی اثر کار، عواملی که در قدرت خستگی دارد. نوع گسیختگی اجسام نرم و اجسام ترد، اجسام نرم با تنش سیکل کاملاً عکس، اجسام نرم با مجموعه تنش یکنواخت و متناوب، اجسام ترد با تنش یکنواخت، اجسام ترد با تنش یکنواخت، اجسام ترد در بار متناوب.

فصل سوم: محور ها

تنش مجاز در محور ها، پیچش محورهای استوانه ای، ماکزیمم تنش برشی در حالت استاتیک، ضرائب بار برای بارهای ضربه ای و پدیده خستگی، ماکزیمم نش برشی وقتی که بارها متناوب باشد، قدرت در محورها، تغییر مکان عرضی در محورها، تعیین قطر از طریق ترسیمی، تعیین قطر محور بطریقه ریاضی، پیچش محورهائی که سطح مقطع آنها دایره نیست، پیچش محورهائی که سطح مقطع آنها مستطیل است. میل لنگ، اندازه تجارتي محورها، انتخاب محور با استفاده از منحنی، سرعت بحرانی، خارها، تمرکز تنش در محورها، تمرکز تنش در خارها، انواع کوپلینگها.

فصل چهارم: فنرها

فنرهای مار پیچی، فنرهای مار پیچ در حداقل حجم، اثر حلقه انتهائی در فنرهای مار پیچ فشاری، شقی خمشی فنرهای مار پیچ، کمانش در فنرهای مار پیچ و خواص فلزات مورد استفاده در فنرها، حد تحمل برای فولاد فنرها، جداول خواص فولادهای مصرفی در فنرها، طراحی برای بارهای متغیر، ارتعاش در فنرهای مار پیچ تولرانس های تجارتي برای فنرها، فنرهای مار پیچ کششی، فنرهای مار پیچ پیچشی، فنرهای سطح، فنرهای شاخه ای، فنرهای شاخه ای در صنعت اتومبیل، انرژی جذب شده در فنرها، فنرهای مخروطی شکل (پل وی ال)، فنرهای مار پیچ سطح.

فصل پنجم: اتصالات

فرم و اندازه پیچها، سیستم های متریک ، جداول اندازه پیچ ها ، جدول پیچهای مربعی، و دوزنقه ای جدول اتصالات پیچشی ، جدول نیروی پیچهای مغزی ، اثر کشش اولیه در پیچها ، اثر واشر فنی و کاسکت ، انتخاب مهره ، پیچهای انتقال قدرت ، راندمان برای پیچها ، تنش در پیچها، پیچهای ساچمه ای ، پیچهای دیفرانسیلی، پیچ و پرچ در برش ، بارهای غیر محوری ، اتصال بوسیله جوش ، قابلیت جوش فلز و آلیاژهای مختلف ، تمرکز تنش در جوشها، جوش در اثر بارهای غیر مرکزی ، جدول انواع جوشها و روابط آنها.

فصل ششم : جازدن قطعات و تولرانسها

جازدن قطعات ، جدول مقدار حد مجاز و تولرانسها ، جازدن با نیرو و حرارت و مقاومت ، جازدن با نیرو و حرارت در مقابل لغزش ، جازدن انقباض.

فصل هفتم : یاتاقانها

ویسکوزیته ، واحد اندازه گیری ویسکوزیته ، جدول چگالی روغنها در ۱۵ درجه سانتیگراد ، اندیس ویسکوزیته ، یاتاقانها ، طبقه بندی در یاتاقان ، معادله یاتاقان پتروف ، یاتاقانهای باربر ، روابط هندسی یاتاقانها، مکانیزم روغن کاری یاتاقانها ، مالش در یاتاقانها ، دسته بندی متغیرها ، محاسبه یاتاقانها از روی منحنی ، تعادل حرارت در یاتاقانها، طراحی یاتاقان از نظر ضخامت قشر روغن و درجه حرارت ، یاتاقانها با روغن کاری اجباری ، یاتاقانهای ساده ، جنس یاتاقانها ، ساختمان یاتاقان ، جدول مقدار لقی یاتاقانها ، کاسه نمدها ./گ



دینامیک ماشین

تعداد واحد: ۳
نوع واحد: نظری
پیشنیاز: طراحی اجزاء (۱)
سرفصل دروس: ۴۸ ساعت

۱- اهرم بندیها و تحلیل آن :

درجه آزادی مکانیزمهای صفحه ای و فضایی ، تحلیل سرعت و شتاب در اهرم بندیهای صفحه ای شامل مکانیزمهای لعزنده لگنی ، چهار اسرس ، چند اهرمی و شناور و بررسی تماسهای غلتکی و لغزشی ، مکانیزمهای معادل ، روش ترسیم ، نمودار سرعت با استفاده از مرکز آنی دوران ، روش ترسیم کثیر الاضلاع سرعت و شتاب ، تحلیل سرعت و شتاب در مکانیزمهای فضایی.

۲- بادامکها:

معرفی انواع بادامکها ، طراحی منحنی بدنه بادامک ، طراحی اندازه بادامک.

۳- چرخهای طیار :

چرخ طیار و تنظیم سرعت ، ضریب تغییرات سرعت ، تغییرات گشتاور پیچشی.

۴- چرخ دنده ها:

تحلیل جعبه دنده های ساده ، مرکب ، منظومه ای و منظومه های مرکب ، دیفرانسیل.

۵- توازن سیستمهای دوار:

توازن سیستمها در یک صفحه ، در چند صفحه موازی ، توازن محور موتور ها و کمپرسورها.

۶- توازن سیستمهای رفت و برگشتی:

توازن موتور های چند سیلندر خطی، خورجینی و ستاره ای.

۷- اثرات ژیر سکویی:

بررسی اثرات ژیر سکویی در موتور های هواپیما ، کشتی و اتومبیل ها.

۸- نیروها و گشتاورها:

بررسی نیروهای استاتیکی ، بررسی نیروها با در نظر گرفتن اثرات اصطکاک در یاتاقانها و لغزنده ها،

بررسی اثرات نیروهای دینامیکی حاصل از اینرسی و ژیر سکویی ، محاسبه نیرو و گشتاور پیچشی و

قدرت در جعبه دنده ها ، بررسی کل نیروها در بادامکها وانواع مکانیزمها. گ



ترمودینامیک و انتقال حرارت

تعداد واحد : ۳

نوع واحد : نظری

پیشنیاز : ریاضی عمومی (۲) و فیزیک عمومی (۱)

سرفصل دروس : (۴۸ ساعت)

- ۱- تعاریف ترمودینامیکی
- ۲- خواص ماده خالص
- ۳- کار و حرارت
- ۴- قانون اول ترمودینامیک
- ۵- مفاهیم کلی انتقال حرارت
- ۶- معادلات اساسی انتقال حرارت هدایتی
- ۷- انتقال حرارت هدایتی یک بعدی دائمی
- ۸- انتقال حرارت هدایتی یک بعدی گذرا و استفاده از دیاگرامهای درجه حرارت . / د



کینزیولوژی و بیومکانیک مقدماتی ۲

تعداد واحد : ۳

نوع واحد : نظری

پیشنیاز : کینزیولوژی و بیومکانیک مقدماتی (۱)

سرفصل دروس : (۴۸ ساعت)

بیومکانیک بافت :

بیومکانیک بافت نرم - بیومکانیک بافت استخوانی - ماهیچه - تاندون - لیگمان - مفاصل -
تکنیک های اندازه گیری (نیرو - فشار - شتاب - کرنش - الکتروانسفالوگرافی).

مدلسازی :

اطلاعات - ساده سازی - بررسی - نوع - انرژی - نیرو - حرکت - هندسه - شبیه سازی.

دینامیک حرکت :

سگمنت های مختلف - ارتعاشات - بیومکانیک ورزش

مراجع :

Biomechanics, Benno M. Nigg & Walter Herzog, 2 edition, ISBN: 0-471-97818-3

Biomechanics, A.A. Biewener, ISBN: 0-19-963268-5

Biomechanical Basis of Human Movement, Joseph Hamill & K.M. Knutzen, ISBN: 0-683-03863-X



طراحی و تولید به کمک کامپیوتر

تعداد واحد : ۲

نوع واحد : نظری

پیشنیاز : ندارد

سرفصل دروس : (۳۲ ساعت)

تعریف طراحی بکمک کامپیوتر و ساخت بکمک کامپیوتر ، مبانی ساختمانی کامپیوتر،
سخت افزارهای سیستمهای طراحی به کمک کامپیوتر، اصول و انواع مدلسازی هندسی و
اصولا " گرافیک کامپیوتری ، معرفی نرم افزارهای محاسباتی ، کنترل کامپیوتری در ماشینهای
تکنولوژی گروهی ، برنامه ریزی تولید بکمک کامپیوتر ، کنترل کیفیت به کمک کامپیوتر
مقدماتی به سیستمهای ساخت انعطاف پذیر.

آزمایشگاه (یک واحد) کار با یک سیستم طراحی بکمک کامپیوتر. /د



شیمی عمومی (۱)



تعداد واحد: ۳
نوع واحد: نظری
پیشنیاز: ندارد
سرفصل درس: ۴۸ ساعت

مقدمه :

علم شیمی ، نظریه اتمی دالتون قوانین ترکیب شیمیائی ، وزن اتمی و اتم گرم ، عدد آوگادرو ، تعریف مول ، محاسبات شیمیائی .
ساختمان اتم :

مقدمه، ماهیت الکتریکی ماده (تجربه تامسون ، تجربه میلیکان)، ساختمان اتم ، تجربه واترفورد تابش الکترومغناطیس ، مبداء نظریه کوانتوم (نظریه کلاسیک تابش ، اثر فتو الکتریک ، اتم بوهر ، طیف اشعه و عدد اتمی) ، مکانیک کوانتومی (دوگانگی ذره و موج ، طیف خطی ، اصل عدم قطعیت ، معادله شرودینگر ، ذره در جعبه)، اتم هیدروژن ، (اعداد کوانتومی s, m, l, n) ، اتم های با بیش از یک الکترون ، تراز های انرژی ، آزمایش الکترونی ، جدول تناوبی ، شعاع اتم ، انرژی یونی ، الکترون خواهی ، بررسی هسته اتم و مطالعه ایزوتوپها ، رادیو اکتیویته .
ترمو شیمی :

اصول ترمو شیمی ، واکنشهای خود بخودی ، انرژی آزاد و انتروپی ، معادله گیبس ، هلمهولتز .
حالت گازی :

قوانین گازها ، گازهای حقیقی ، نظریه جنبشی گاز ها ، توزیع سرعتهای مولکولی ، گرمای ویژه گازها .

پیوند های شیمیائی :

پیوندهای یونی و کوالان ، اربیتال اتمی و مولکولی ، طول پیوند ، زاویه پیوند ، قاعده هشتائی ، پیوند های چند گانه ، قطبیت پیوند ها ، پدیده های رزونانس ، پیوند هیدروژنی ، پیوند فلزی ، نیمه رساناها ، نارساها ، (با مثالهایی از علوم روزمره) .

مایعات و جامدات و محلولها :

تبخیر ، فشار بخار ، نقطه جوش ، نقطه انجماد، فشار بخار جامدات ، تصفیه ، مکانیزم حل شدن ، فشار بخار محلولها و قوانین مربوط به آن .

تعادل در سیستم های شیمیائی:

واکنش های برگشت پذیر و تعادل شیمیائی ، ثابت های متعادل (گاز ، جامد ، مایع) اصول لوشاتلیه .

سرعت واکنشهای شیمیائی :
سرعت واکنش ، اثر غلظت در سرعت ، معادلات سرعت
اسید ها ، بازها و تعادلات یونی :
نظریه آرنیوس ، نظریه برسند لوری ، نظریه لوئیس ، الکترولیت های ضعیف ، آمفو ترسیم هیدرولیز،
محلولهای تامپون .
اکسایش و کاهش:
حالت اکسایش ، نظریه نیم واکنش ، موازنه واکنش های اکسایش و کاهش پیل گالوانی و معادله
نرنست، سایر پیل های شیمیائی (پیل های سوختی ، باتریها ، خوردگی). /گ



بیوشیمی

تعداد واحد : ۳

نوع واحد : نظری

پیشنیاز : فیزیولوژی ، آناتومی ، شیمی عمومی (۱)

سرفصل دروس : (۴۸ 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 ، پیتدها و پروتئینها ، ساختمان و واکنشهای اسیدهای نوکلئیک و نوکلوتیدها ، آنزیم ها و ارتباط آنها با ویتامین ها ، انرژتیک و اکسیداسیون های بیولوژیک و تولید انرژی

ب - بیوشیمی متابولیسم

کلیات متابولیسم واسطه ای ، متابولیسم ، گلوسیدها، متابولیسم چربی ها ، متابولیسم اسیدهای آمینه و پروتئینها ، متابولیسم اسیدهای نوکلئیک ، نظریه های بیولوژی مولکولی و مکانیسمهای کنترل ، بیوسنتز پروتئین ها ، ویتامین ها و مکانیسم عمل آنها ، اختلالات مادرزادی و نقش RNA و DNA در سوخت و ساز مهندسی ژنتیک (قابلیت دوباره سازی DNA)

د/

دروس تخصصی اجباری گرایش بیوالکتریک



مدارهای الکتریکی ۲



تعداد واحد: ۳

نوع واحد: نظری

پیشنیاز: مدارهای الکتریکی ۱

سرفصل دروس: ۴۸ ساعت

فرکانس مختلط

تابع تحریکی سینوسی میرا $Y(S)$ و $Z(S)$ - پاسخ فرکانسی بر حسب سیگما-صفحه فرکانس مختلط - پاسخ طبیعی و صفحه ای S . $H(S)$

پاسخ فرکانسی

مدارهای تشدید موازی- تشدید سری- تغییر مقیاس - نمودار بودی

- روش ساده کردن مسائل شبکه ها و گرافهای شبکه:

- روشهای حلقه و گره در بررسی شبکه ها ، انتخاب متغیرهای ولتاژ و جریان ، طرز نوشتن معادلات کیرشف بصورتی که حداقل معادلات ومجهولات بدست آید . خواص شبکه ها ، مشاهده اصل جمع اثرها در معادلات شبکه ها.

- معادلات حالت ومتغیرهای حالت وتحلیل شبکه ها بااستفاده از متغیرهای حالت

- روشهای کامپیوتری تحلیل شبکه های بزرگ

- تبدیل لاپلاس و کاربرد آن در تحلیل مدارها .

- قضیه کانولوشن در حوزه زمان وفرکانس ومحاسبه ترسیمی و عددی آن

- فرکانسهای طبیعی یک متغیر شبکه و یک شبکه

قضایای شبکه ها

- قضایای تونن - نورتن - تقابل هم پاسخی و جمع آثار

- دوقطبی ها

محاسبه پارامترهای H, Z

ماشینهای الکتریکی مستقیم و متناوب

تعداد واحد:	۴
نوع واحد:	نظری
پیشنیاز:	مدارهای الکتریکی ۱
سرفصل دروس:	۶۴ ساعت

- معرفی ماشینهای الکتریکی ، اصول کلی تبدیل انرژی الکتریکی ، الکترومغناطیسی و مکانیکی و تعاریف اولیه
- مدارهای الکترومغناطیسی و روابط آنها
- انرژی ذخیره شده در میدانهای الکترومغناطیسی و روابط عمومی کوپل یا نیروی وارده
- ماشینهای (ژنراتورها و موتورها) DC (شنت ، سری ، کمپوند)
- ترانسفورماتورهای تکفاز (اصول کار ، مدارهای معادل ، ...)
- ماشینهای AC سه فاز
- ماشینهای آسنکرون سه فاز
- ماشینهای آسنکرون سه فاز
- ماشینهای سنکرون سه فاز
- موتورهای تکفاز
- موتورهای پله ای ./گ



آزمایشگاه ماشینهای الکتریکی

تعداد واحد : ۱
نوع واحد : عملی
پیشنیاز : ماشینهای الکتریکی
سرفصل دروس : ۴۸ ساعت

متناسب با دروس ماشینهای الکتریکی ۱ و ۲/آ



آزمایشگاه مدار ۱

تعداد واحد : ۱

نوع واحد : عملی

پیشنیاز : اندازه گیری و مدار ۱ و ۲

سرفصل : (۳۲ ساعت)



- ۱- آشنایی با وسایل اندازه گیری و منابع سیگنال
- ۲- آشنایی با انواع المانها (خازن - مقاومت - پتانسیومتر)
- ۳- اندازه گیری با ولت متر و اسیلوسکوپ
- ۴- اندازه گیری فرکانس مجهول با استفاده از تصاویر لیسازو
- ۵- پاسخ فرکانس مدارهای RC (فیلترهای پایین گذر - میان گذر - بالا گذر)
- ۶- پاسخ فرکانس مدارهای RLC (سری - موازی)
- ۷- پاسخ حالت گذاری مدارهای RC و RL (فیلترهای پایین گذر - میان گذر - بالا گذر)
- ۸- پاسخ حالت گذاری مدارهای RLC (سری - موازی)
- ۹- اندازه گیری امپدانس داخلی منبع
- ۱۰- تطبیق امپدانس
- ۱۱- پلهای تعادلی و انحرافی . ۵/

آزمایشگاه الکترونیک ۱

تعداد واحد : ۱

نوع واحد : عملی

پیشنیاز : الکترونیک ۱

سرفصل دروس: ۳۲ ساعت



۱- آشنایی با دیودها

۲- کاربردهای دیود

۳- آشنایی با دیوزنر و کاربردهای آن

۴- مشخصه های خروجی و ورودی ترانزیستور و تعیین پارامترهای اصلی آن

۵- طراحی تقویت کننده امیتر مشترک

۶- طراحی تقویت کننده بیس مشترک

۷- طراحی تقویت کننده کلکتور مشترک

۸- تعیین مشخصه های ورودی و خروجی FET و تعیین پارامترهای اصلی آن

۹- طراحی تقویت کننده سورس مشترک

۱۰- طراحی تقویت کننده چند طبقه / آ

الکترونیک ۲

تعداد واحد : ۳

نوع واحد : نظری

پیشنیاز : الکترونیک ۱

سرفصل دروس : (۴۸ ساعت)

۱- مروری بر تقویت کننده های چند طبقه

۲- بررسی پاسخ فرکانسی تقویت کننده های ترانزیستوری در فرکانس میانی



- اثر خازنهای کوپلاژ و بای پس

۳- فیدبک

- فیدبک مثبت و منفی و اثرات و خواص آن

- تقویت کننده های فیدبک دار ، ولتاژ - ولتاژ، ولتاژ - جریان ، جریان - جریان ،

جریان - ولتاژ

۴ - تقویت کننده های توان

- کلاس A در سیگنال بزرگ

- تقویت کننده کلاس B و AB و طرح پوش - پول

۵- تقویت کننده های تفاضلی

۶- منابع جریان و مدارات داخلی OPAMP

۷- کاربردهای خطی و غیرخطی OPAMP

۸- رگولاتور ولتاژ

- طرحهای سری

- طرحهای موازی /د

آزمایشگاه الکترونیک ۲

تعداد واحد: ۱
نوع واحد: عملی
پیشنیاز: الکترونیک ۱ و آذ الکترونیک ۱
سرفصل دروس: ۳۲ ساعت

- ۱- بررسی اثرات فیدبک در تقویت کننده‌ها
- ۲- بررسی تقویت کننده های توان (push – pull کلاس B)
 - ۱-۲- طراحی طبقه push – pull و طبقه driver
 - ۲-۲- طراحی pre- amplifier
- ۳- طراحی و بررسی تقویت کننده اختلاف – تقویت کننده dc
- ۴- آشنائی با تقویت کننده های عملیاتی و اندازه گیری مشخصات اصلی آنها
- ۵- کاربرد های خطی تقویت کننده های عملیاتی
- ۶- کاربردهای غیر خطی تقویت کننده های عملیاتی
- ۷- طراحی و تنظیم منبع تغذیه تثبیت شده با ولتاژ جریان معلوم
- ۸- طراحی سیستم حفاظت الکترونیکی منابع تغذیه تثبیت شده
- ۹- طراحی تقویت کننده صوتی





میکروپروسسور ۱

تعداد واحد : ۳

نوع واحد : نظری

پیشنیاز : الکترونیک ۲

سرفصل دروس : (۴۸ ساعت)

تاریخچه و دورنمای کامپیوترها، میکروپروسسورها و میکروکامپیوترها - ساختار پروسسورها، بازنمایی اطلاعات درون آنها، فرمت اعداد - مجموعه دستورالعمل پروسسورها، فرمت دستورالعمل ها، انواع دستورالعمل ها - برنامه نویسی به زبان اسمبلی، شبه دستورالعمل ها - نکات اصلی طراحی ALU، طراحی بخشهای جمع و تفریق کننده، بلوک دیاگرام بخش های محاسباتی "Floating Point" - ایده های اصلی بخش کنترلر درون پروسسورها، معرفی کنترلر های از نوع "Hardwired" و "Microprogrammed" - معرفی ساختار داخلی یک میکروپروسسور ۸ بیتی (Z80 یا 8085)، معرفی دستورالعمل ها، سخت افزار اضافی جهت دستیابی به حافظه ها و پورتها، مدهای اینتراپت، برخی از تایمینگها - معرفی ساختار یک آی سی جانبی از نوع پورت پارالل (از خانواده میکروپروسسور ۸ بیتی)، معرفی رجیسترهای کنترلی آن - معرفی ساختار یک آی سی جانبی از نوع کانتر/ تایمر (از خانواده میکروپروسسور ۸ بیتی)، معرفی رجیسترهای کنترلی آن - معرفی ساختار یک آی سی جانبی از نوع پورت سریال (از خانواده میکروپروسسور ۸ بیتی)، معرفی رجیسترهای کنترلی آن .

مراجع :

- [1] J. P. Hayes, "Computer Architecture and Organization", Mc Graw Hill, 1989..
- [2] M. Morris Mano, "Computer System Architecture", 3rd Edition, Prentice Hall, 1993.
- [3] "Z80 Family Data Book", MOSTEK Technical Manual, 1981.
- [4] K. L. Short, "Microprocessor and Programmed Logic", Prentice Hall, 1981.

آزمایشگاه میکروپروسسور

تعداد واحد : ۱
نوع واحد : عملی
پیشنیاز : میکروپروسسور
سرفصل دروس : ۴۸ ساعت

متناسب با درس میکروپروسسور / آ



مخابرات آنالوگ و دیجیتال

تعداد واحد: ۳

نوع واحد: نظری

پیشنیاز: آمار حیاتی و احتمالات - تجزیه و تحلیل سیستم ها - مدار منطقی

سرفصل دروس: ۴۸ ساعت

۱- مقدمه: شرح اجمالی اجزای یک سیستم ارتباط آنالوگ و معرفی پارامترهای سیستم

۲- مروری بر تجزیه و تحلیل سیگنالهای قطعی در میدان فرکانس

معرفی تابع همبستگی برای سیگنالهای قطعی و اتفاقی

معرفی سیگنالهای توان و انرژی

۳- بررسی نویز در سیستمهای ارتباطی: معرفی نویز سفید- درجه حرارت نویزی - عرض باند

نویزی و بررسی انواع نویز در قطعات الکترونیکی و معرفی عدد نویز

معرفی نسبت سیگنال به نویز در قسمت‌های مختلف یک سیستم ارتباطی

۴- مخابرات آنالوگ باند میانی مشتمل بر

• مدولاسیونهای خطی موج پیوسته (AM, DSB, SSB, VSB, VSB+C)

• مدولاسیونهای نمایی موج پیوسته (FM, PM)

• مدولاسیونهای پالسی (PAM, PDM, ...)

۵- تئوری اطلاعات: تعریف واحد اطلاعات، آنتروپی کانال ارتباطی متصل و ظرفیت آن و

کانال ارتباطی پیوسته و ظرفیت آن.

۶- انتقال سیگنالهای آنالوگ بصورت دیجیتال:

تئوری نمونه برداری، نمونه برداری در عمل، اعوجاجهای تاخوردگی، روزنه ای، کوانتیزه

کردن سیگنال، کوانتیزه لگاریتمی (قانون A)، نویز کوانتیزه شدن.

مدولاسیون PCM و سیگنال به نویز آن

مدولاسیون DM و سیگنال به نویز آن

مقایسه PCM و DM

مدولاسیون DPCM و ADPCM

ادغام زمانی TDM و مقایسه آن با FDM

سیستم تلفنی TDM/PCM

مقایسه PCM با مدولاسیونهای آنالوگ

۷- بررسی روشهای آشکارسازی و مدارهای مخابراتی مربوط به مدولاتورها و آشکارسازها



- 1- carlson , Introduction to communication system . 3rd Edition.
- 2- R .S. shanmugam , Digital and Analog communication system. / ۵



تکنیک پالس

تعداد واحد : ۳

نوع واحد : نظری

پیشنیاز : الکترونیک ۲ و مدارهای منطقی

سرفصل دروس : (۴۸ ساعت)

تغییر فرم پالس به کمک مدارهای فعال و غیرفعال - سیستمهای خطی در رژیم پالسی - تضعیف کننده ها - عکس العمل دیودها و ترانزیستور در رژیم پالسی - مقایسه کننده ها - اشمیت تریگر - مولتی ویبراتورهای دو حالتی ، یک حالتی و نوسانی - مقاومت منفی و مورد استفاده آن - تقویت کننده های پالس - مدارهای تغییر دهنده خطی ولتاژ - تریگر کردن - کاربرد تقویت کننده های عملیاتی در تکنیک پالس . ۵/



حفاظت الکتریکی در سیستمهای بیمارستانی



تعداد واحد : ۲

نوع واحد : نظری

پیشنیاز : مدار ۱ - الکترونیک ۲ و مقدمه ای بر مهندسی پزشکی زیستی

- اثرات فیزیولوژیکی عبور جریانهای AC و DC - آستانه احساس - سلب اراده - تشنج عضلات -
- قطع تنفس - فیبری لاسیون بطنی - سوختگی - پارامترهای موثر بر عبور جریان از بدن -
- تاثیر مسیر جریان - فرکانس - مدت زمان - محل تماس - مقاومت الکتریکی بدن - تقارن -
- میکرو شوک - ماکرو شوک و مدلسازی آن - توزیع قدرت در بیمارستان ، بخشها و اطاقها -
- چاه ارت و ساختار آن - اتصال به لوله آب - هم پتانسیل کردن و استانداردهای آن - خطرات
- اتصال به زمینهای چند گانه - اصول توزیع قدرت در اطاقهای بیمارستان و تختهای بیمار -
- اطاق عمل و حفاظت های لازم برای آن - روشهای ایجاد حفاظت در سیستم قدرت - سیستم
- زمین GFCI - رله ها و فیوزها (بررسی مشخصات آنها) - ترانسهای ایزوله - سیستمهای
- نظارتی LIM و انواع آنها ، نوع استاتیک ، نوع دینامیک و نوع نسل سوم - اصول کلی محافظت
- در تجهیزات - روشهای ایجاد حفاظت در تجهیزات - استفاده از درایور پای راست (خطرات
- ناشی از سیگنال گیری) - ایزولاسیون سیگنال به روش ترانس ، نوری و خازنی - معرفی و
- بررسی IC های ایزولاتور - تعریف جریان نشتی و خطرات آن - مسیرهای هدایت به سمت غرب
- کاتترها و الکترودهای ثبت ECG از روی قلب - آشنایی با استانداردهای ایمنی الکتریکی (...)
- (IEC , EN , NFPA , ISO) - معرفی یک استاندارد نمونه IEC - آزمونهای ایمنی الکتریکی در
- تجهیزات - روشهای و نکات مراقبتی برای افزایش ایمنی - دوشاخه ها و پریزهای بیمارستانی
- تعریف قسمتهای کاربردی و حفاظت های مورد نیاز برای آن - تقسیم بندی مناطق

بیمارستانی بر اساس نوع حفاظت مورد نیاز - کلاسهای حفاظتی دستگاهها - علائم و سمبل های حفاظتی - تعریف نویز و تداخلات در تجهیزات پزشکی - روشهای ایجاد تداخل - مدلسازی آن - روشهای کاهش تداخلات - تکنیکهای زمین کردن (سری و موازی) شیلد کردن - متعادل کردن - ایزولاسیون . د /



سیستمهای کنترل خطی



تعداد واحد : ۳

نوع واحد : نظری

پیشنیاز : تجزیه و تحلیل سیستمها

سرفصل دروس : (۴۸ ساعت)

۱- مقدمات و تعاریف (طبقه بندی سیستمها ، سیستمهای کنترل مدار باز و بسته

سیستمهای خطی)

۲- مدلسازی سیستمهای خطی (معادلات دیفرانسیل ، تابع تبدیل - صفرها و قطبها)

۳- مدل‌های فضای حالت

۴- مشخصات سیستمهای کنترل مدار بسته

۵- پایداری سیستمهای مدار بسته خطی

- روش روت هروتیس

- روش مکان ریشه ها

- روش پاسخ فرکانسی (دیاگرام بد ، نایکوئیست ، دیاگرام نیکلز)

۶- طراحی کنترل کننده ها (PID , LAG - LEAD , LEAD , LAG)

۷- سیستمهای کنترل دیجیتال /

کتاب مرجع :

- ۱- R.C. Dorf and R.H. Bishop , "Modern Control System" , Addison
- Wesley, 1999.

اندازه گیری الکترونیکی

تعداد واحد : ۳

نوع واحد : نظری

پیشنیاز : مدار منطقی و تجزیه و تحلیل سیستم ها - الکترونیک ۲ همزمان

سرفصل دروس: ۴۸ ساعت

دستگاههای اندازه گیری عقربه ای - آمپر متر ، ولت متر و اهم متر به کمک گالوانومتر قاب گردان - اندازه گیری توان - مالتی متر دیجیتالی - ساختار سیستمهای اندازه گیری ، اجزاء تشکیل دهنده ، روش تعادلی و روش انحرافی ، استانداردها - مشخصات استاتیک مبدلها ، قدرت تفکیک ، تکرار پذیری ، پس ماند ، ترکیب خطاها - مشخصات دینامیک مبدلها ، پاسخ زمانی ، پاسخ فرکانسی ، روشهای کاهش خطای دینامیک ، جبران سازی - مبدلها ، مبدلهای جابجائی ، پتانسیومترها ، مبدلهای خازنی LVDT و RVDT ، سنکروها ، کد کننده های نوری ، استفاده از لیزر ، اندازه گیری موقعیت با استفاده از پدیده هال ، استفاده از امواج ماوراء صوت ، اندازه گیری کرنش ، اندازه گیری شتاب و نیرو و سرعت ، اندازه گیری دما ، ترمیستور ، ترموکوپل ، عناصر حساس به نور - پلهای اندازه گیری ، پل های تعادلی ، پل های انحرافی - تقویت کننده ها ، تقویت کننده های عملیاتی ، تقویت کننده های ابزاری ، تقویت کننده های چاپر ، تقویت کننده های ایزوله با کوپلاژنوری - مبدلهای ولتاژ به جریان و بالعکس - مبدلهای دیجیتالی به آنالوگ - اسیلوسکوپ ، اسپکتروم آنالایزر، لاجیک آنالایزر- قابلیت اطمینان . بهبود قابلیت اطمینان در سیستم ها .

مراجع :

[۱] اندازه گیری الکترونیکی - تالیف دکتر امیرحسین رضائی ، مهندس محمدرضا ذهابی - مرکز

نشر پروفیسور حسابی - ۱۳۷۷ ./د



آزمایشگاه مدار منطقی

تعداد واحد : ۱
نوع واحد : عملی
پیشنیاز : مدار منطقی
سرفصل دروس : ۴۸ ساعت

متناسب با مطالب درس مدار منطقی. /



تجزیه و تحلیل سیستمها

تعداد واحد:	۳
نوع واحد:	نظری
پیش نیاز:	ریاضیات مهندسی
سرفصل:	۴۸ ساعت

- ۱- تعاریف اولیه: سیستم و سیگنال، انواع سیستمها، مقدمه ای بر مدل سازی سیستمهای فیزیکی.
- ۲- تجزیه و تحلیل سیستمهای خطی و مستقل از زمان (پیوسته، گسسته): پاسخ ضربه، کانولوشن، تحلیل فوریه، طیف چگالی انرژی و توان.
- ۳- نمایش سیگنالهای پیوسته در زمان توسط نمونه های آن، قضیه نمونه برداری.
- ۴- تبدیل فوریه گسسته (DFT)، تبدیل فوریه سریع (FFT)، کانولوشن دایره ای.
- ۵- فیلترهای فرکانس گزین ایده ال و غیر ایده ال (پیوسته و گسسته در زمان).
- ۶- تبدیل Z و بکارگیری آن در تحلیل سیستمهای گسسته.
- ۷- بررسی سیستمها در فضای حالت (پیوسته و گسسته).

مراجع:

- ۱- سیگنالها و سیستمها (اپنهایم، ویلسکی، نواب)
2 - Discrete-time signal processing - Oppenheim & Schaffer.



مقدمه ای بر هوش محاسباتی و زیستی

تعداد واحد:	۳
نوع واحد:	نظری
پیشنیاز:	تجزیه و تحلیل سیستمها ، مدار منطقی
سرفصل:	۴۸ ساعت

- ۱- تعریف سیستمهای هوشمند، هوشمندی در سیستمهای زیستی، هوش محاسباتی و انواع آن
شبکه های عصبی مصنوعی : مبانی زیستی شبکه های عصبی مصنوعی ، یادگیری در
شبکه های عصبی و قوانین موجود، شبکه های جلوسوی تک لایه و چند لایه ، سایر شبکه
های عصبی ، کاربردهای شبکه های عصبی (کنترل و شناسایی سیستمها، طبقه بندی
الگوها، پیش بینی ،...)
- ۲- الگوریتمهای تکاملی ، تکامل در طبیعت و سیستمهای زیستی ، الگوریتمهای محاسباتی
بر پایه تکامل (ژنتیک و...)، کاربردها (بهینه سازی ،...)
- ۳- سیستمهای فازی : مبانی منطق فازی ، مجموعه های فازی ، استدلال و استنتاج فازی ،
کاربردها (کنترل فازی ، خوشه یابی و طبقه بندی فازی ، مدلسازی فازی ، ...)
- ۴- ترکیب روش های فوق در سیستمها (سیستمهای هایبرید)



دروس تخصصی اجباری گرایش بیومتریال



ترمودینامیک



تعداد واحد: ۳

نوع واحد: نظری

پیشنیاز: ریاضی عمومی ۱، فیزیک عمومی ۱

سرفصل درس: ۴۸ ساعت

۱- تعاریف:

تعریف و تاریخچه علم ترمودینامیک، سیستم ترمودینامیکی و حجم مشخصه (حجم کنترل)، خواص و حالت یک ماده، فرآیند و چرخه (سیکل)، اصل صفر ترمودینامیک، اشل های دما.

۲- خواص ماده خالص:

تعادل فازهای سه گانه (بخار، مایع، جامد)، معادلات حالت، گازهای کامل و گازهای حقیقی، جداول خواص ترمودینامیکی، قاعده فازگیس.

۳- کار و حرارت:

تعریف کار، جابجائی مرزیک سیستم تراکم پذیر در یک فرآیند شبه تعادلی، تعریف حرارت، مقایسه کار و حرارت.

۴- اصل اول ترمودینامیک:

اصل اول ترمودینامیک برای یک سیستم با گردش در یک چرخه، اصل اول ترمودینامیک برای یک سیستم با تغییر حالت، انرژی درونی، اصل بقا جرم، اصل اول ترمودینامیک برای حجم مشخصه، آنتالپی، حالت یکنواخت، فرآیند با جریان یکنواخت، حالت یکسان (uniform)، فرآیند با جریان یکسان، گرمای ویژه در حجم ثابت، گرمای ویژه در فشار ثابت، فرآیند شبه تعادلی در سیستم با فشار ثابت، انرژی درونی، آنتالپی و گرمای ویژه، گازهای کامل.

۵- اصل دوم ترمودینامیک:

ماشینهای حرارتی و مبردها، بازده آنها، اصل دوم ترمودینامیک، فرآیند برگشت پذیر، عواملی که موجب برگشت ناپذیری فرآیند می شوند، چرخه کارنو، بازده چرخه کارنو، اشل ترمودینامیکی دما.

۶- آنتروپی:

نامساوی کلازیوس (Clausius)، آنتروپی، آنتروپی جسم خالص، تغییرات آنتروپی در فرآیند برگشت پذیر، تغییرات آنتروپی در فرآیند برگشت پذیر، افت کار، اصل دوم ترمودینامیک برای حجم مشخصه، فرآیند آدباتیک برگشت پذیر، تغییرات آنتروپی گازهای کامل، فرآیند برزخ (پلی تروپیک) برگشت پذیر برای گازهای کامل، ازدیاد آنتروپی، بازده.

۷- برگشت پذیری و قابلیت انجام کار (Availability)، کار برگشت پذیر، برگشت ناپذیری

، قابلیت انجام کار. /گ

شیمی عمومی (۱)



تعداد واحد: ۳
نوع واحد: نظری
پیشنیاز: ندارد
سرفصل درس: ۴۸ ساعت

مقدمه :

علم شیمی ، نظریه اتمی دالتون قوانین ترکیب شیمیائی ، وزن اتمی و اتم گرم ، عدد آوگادرو ، تعریف مول ، محاسبات شیمیائی.

ساختمان اتم :

مقدمه، ماهیت الکتریکی ماده (تجربه تامسون ، تجربه میلیکان)، ساختمان اتم ، تجربه واترفورد تابش الکترومغناطیس ، مبداء نظریه کوانتوم (نظریه کلاسیک تابش ، اثر فتو الکتریک ، اتم بوهر ، طیف اشعه و عدد اتمی) ، مکانیک کوانتومی (دوگانگی ذره و موج ، طیف خطی ، اصل عدم قطعیت ، معادله شرودینگر ، ذره در جعبه)، اتم هیدروژن ، (اعداد کوانتومی s, m, l, n) ، اتم های با بیش از یک الکترون ، تراز های انرژی ، آزمایش الکترونی ، جدول تناوبی ، شعاع اتم ، انرژی یونی ، الکترون خواهی ، بررسی هسته اتم و مطالعه ایزوتوپها ، رادیو اکتیویته .

ترمو شیمی :

اصول ترمو شیمی ، واکنشهای خود بخودی ، انرژی آزاد و انتروپی ، معادله گیبس ، هلمهولتز.

حالت گازی :

قوانین گازها ، گازهای حقیقی ، نظریه جنبشی گاز ها ، توزیع سرعتهای مولکولی ، گرمای ویژه گازها.

پیوند های شیمیائی :

پیوندهای یونی و کوالان ، اربیتال اتمی و مولکولی ، طول پیوند ، زاویه پیوند ، قاعده هشتائی ، پیوند های چند گانه ، قطبیت پیوند ها ، پدیده های رزونانس ، پیوند هیدروژنی ، پیوند فلزی ، نیمه رساناها ، نارساها ، (با مثالهایی از علوم روزمره).

مایعات و جامدات و محلولها :

تبخیر ، فشار بخار ، نقطه جوش ، نقطه انجماد، فشار بخار جامدات ، تصفیه ، مکانیزم حل شدن ، فشار بخار محلولها و قوانین مربوط به آن .

تعادل در سیستم های شیمیائی:

واکنش های برگشت پذیر و تعادل شیمیائی ، ثابت های متعادل (گاز ، جامد ، مایع) اصول لوشاتلیه.

سرعت واکنشهای شیمیائی :
سرعت واکنش ، اثر غلظت در سرعت ، معادلات سرعت
اسید ها ، بازها و تعادلات یونی :
نظریه آرنیوس ، نظریه برسد لوری ، نظریه لوئیس ، الکترولیت های ضعیف ، امفو ترسیم هیدرولیز ،
محلولهای تامپون .
اکسایش و کاهش:
حالت اکسایش ، نظریه نیم واکنش ، موازنه واکنش های اکسایش و کاهش پیل گالوانی و معادله
نرنست، سایر پیل های شیمیائی (پیل های سوختی ، باتریها ، خوردگی) . / گ



خواص مواد مهندسی



تعداد واحد : ۳

نوع واحد : نظری

پیشنیاز : شیمی عمومی (۱) - فیزیک عمومی (۱)

سرفصل دروس : (۴۸ 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 شیمیایی: 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 مواد غیربلوری .

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 میکروسکپی 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 میکروسکپی چند فازی ، عملیات حرارتی ، فرآیند رسوبی ، سختی پذیری ، کاربرد وانتخاب 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 الکترومغناطیسی ومکانیکی سرامیکها، و خواص دیگر مواد سرامیکی .

شناخت و خواص مواد غیرفلزی : پلیمرها، روش تهیه پلیمرها ، لاستیک طبیعی و لکانیزه کردن ،
حالت‌های شیشه ای و متبلور پلیمرها ، خواص مکانیکی پلیمرها ، آشنایی با پلیمر صنعتی ، چوب و
کاغذ ، شناخت چند نوع چوب صنعتی ، خواص مکانیکی چوب ، کاغذ و روش تهیه و خواص آن. /د



مقدمه ای بر کاربرد مواد مهندسی در پزشکی



تعداد واحد: ۳

نوع واحد: نظری

پیشنیاز: خواص مواد مهندسی

سرفصل دروس: ۴۸ ساعت

- ۱- مقدمه ای بر علم مواد مهندسی در پزشکی (مثال: پروتز مفصل ران)
- ۲- اتم ها ، پیوندهای شیمیایی ، فواصل بین اتمی ، ملکولها در جامدات، نیروهای جاذبه و دافعه و محاسبه آنها (مثال: فیبر کربن)
- ۳- ساختار جامدات ، کریستالوگرافی و تعیین ساختار جامدات کریستالی ، نیمه کریستالی و امورف بر اساس آن، (مثال: تک کریستال سیلیسیم) ساختارهای کریستالی شناخته شده براساس انواع مواد مهندسی (مثال: فلزات شیشه ای ، موتورهاى سرامیکی)؛ عيوب ساختمان کریستالی: نقطه ای ، خطی ، صفحه ای (مثال: مشاهده نابجایی ها در میکروسکپ الکترونی)
- ۴- آلیاژها و نمودارهای فازی - آلیاژهای تک فازی، تعادل در سیستم های دوفازی ، ترکیبات شیمیایی فازها و محاسبه مقادیر هر فاز، ساختمان میکروسکپی چند فازی ، عملیات حرارتی (مثال: پرکننده های دندانى) ؛ تغییرات فازی و ریز ساختار فلزات ، پدیده های نفوذ و ارتباط آن با Phase Transformation در مواد مهندسی (مثال: ذوب سطحی چدن توسط اشعه لیزر)
- ۵- رفتار الاستیکی جامدات ایزوتروپ ، تغییر شکل الاستیکی ، ترمودینامیک و تئوری الاستیسیته، رابطه تنش و کرنش در مواد ویسکوالاستیک (مثال: پروتزهای ارتوپدی)؛ خواص مکانیکی فلزات ، سرامیک ها و پلیمرها ، تنش های کششی ، فشاری و برشی ، منحنی تنش-کرنش و تفسیر آن در مواد مهندسی (مثال: کشش در کابلهای حمل تله کابین ، آلیاژهای سوپر پلاستیک)
- ۶- تغییر شکل پلاستیکی و ویسکوالاستیسیته ، خزش (Creep) ، واهلش تنش (Stress Relaxation) و خستگی (Fatigue) ، مدل های ویسکوالاستیک ، تغییر شکل در حرارت های بالا و پایین (مثال: رگ مصنوعی ، نخهای بخیه)
- ۷- شکست (Fracture) و چقرمگی (Toughness) ، شکست در مواد ترد و شکننده ، شکست در مواد انعطاف پذیر (مثال: از سقوط هواپیماهای COMET تا شکست در بطن های قلب مصنوعی در اثر Calcification)

- ۸- خواص فیزیکی ، هدایت گرمایی و الکتریکی ، خواص مغناطیسی ، خواص نوری (مثال
لنزهای تماسی)
- ۹- تخریب و خوردگی در مواد مهندسی کاربردی در پزشکی - خوردگی فلزات، زوال سرامیک
ها ، تخریب پلیمرها (مثال : خوردگی و تخریب در صفحات و پیچهای تثبیت استخوان)
- ۱۰- مواد کامپوزیت ، مکانیسم مقاوم نمودن این مواد ، کامپوزیت با ماتریس (فلزی ،
سرامیکی ، پلیمری) ، تقویت کننده ها در مواد کامپوزیت (ذره ای ، الیافی) مواد
کامپوزیت زیست سازگار، کاربرد کامپوزیت ها در پزشکی (مثال : کاربرد در سیستم های
رهایش دارو، وسایل جراحی ، اعضای مصنوعی، سیمان استخوان)
- ۱۱- مواد بیولوژیکی و کاربرد آنها در مهندسی پزشکی



پدیده های نفوذ ، انتقال جرم و انتقال حرارت



تعداد واحد : ۳

نوع واحد : نظری

پیشنیاز : معادلات دیفرانسیل ، ریاضی ۲

سرفصل دروس : ۴۸ ساعت

قوانین کلی انتقال حرارت (کنوکسیون ، هدایت ، تشعشع) - انتقال حرارت توسط هدایت در اجسام جامد (قانون فوریه) در دیواره های راست و کروی در حالت یکنواخت (ترمال کنداکتیوی) انتقال حرارت در دیواره ها با منبع حرارت در داخل دیواره .

اصول جریان حرارت در سیالات (کنوکسیون آزاد و اجباری) ضرائب انتقال حرارت در کنوکسیون آزاد و اجباری ، ضریب انتقال حرارت کلی .

انتقال حرارت به سیالات بدون تغییر فاز - انتقال حرارت در سیالی که به صورت آرام حرکت میکند در اشکال مختلف - انتقال حرارت در سیالی که به صورت توربولنت حرکت می کند .

اعداد بدون بعد در انتقال حرارت - انتقال حرارت در سیالات در حالت کنوکسیون آزاد .

انتقال حرارت به سیالات با تغییر فاز - انتقال حرارت از بخارات در حالت مایع شدن (کندانسور) .

کلیات فرآیندهای انتقال جرم : شامل تقسیم بندی اعمال انتقال جرم ، جداسازی مستقیم و

غیرمستقیم ، اعمال پایدار و ناپایدار ، اعمال مرحله ای ، تعداد واحدهای تعادلی و ...)

نفوذ ملکولی در سیالات شامل : نفوذ ملکولی ، معادله Fick ، نفوذ ملکولی در گازها در

حالات مختلف ، نفوذپذیری گازها ، نفوذپذیری ملکولی در مایعات ، ضرائب نفوذ مایعات ، موارد

کاربرد نفوذ ملکولی ، تشابه انتقال مومنتم ، حرارت و جرم در حالت جریان آرام ، سیالات .

ضرائب انتقال جرم در حالت جریان آرام ، مایعات ، جامدات و گازها ، تئوری فیلم ، نفوذگرایی

اطلاعاتی برای محاسبه حالت ساده انتقال جرم .

انتقال جرم در فصل مشترک فازها ، تعادل نفوذ بین فازها ، انتقال جرم موضعی بین دوفاز ،
ضرائب محلی و کلی .

جذب : حلالیت گازها در مایعات در حالت تعادل سیستمهای دوگانه و چندگانه - سیستمهای

ایده آل و غیر ایده آل ، انتخاب حلال و محاسبات جریانها. /آ



فرآیندهای شکل دهی و ساخت بیومتریالها

تعداد واحد : ۳ واحد

نوع واحد : نظری

پیشنیاز : مقدمه ای بر کاربرد مواد مهندسی در پزشکی ، مکانیک سیالات ، پدیده های

نفوذ

سرفصل دروس : (۴۸ ساعت)

۱- مقدمه



اصول اولیه مکانیک محیط های پیوسته ، استخراج معادلات تنش - تغییر شکل و تنش

کرنش ، استخراج معادلات انتقال جرم و انرژی استخراج معادلات جرم و انرژی در

دستگاههای استوانه ای و کروی ، شرایط مرزی جریان ، سیالات ویسکوالاستیک،

۲- مدل ساده جریان

جریان در یک لوله استوانه ای ، جریان محوری بین دو لوله (Annular) جریان کوئت ،

جریان کوئت بین دو لوله ، جریان مرکب (مارپیچ)

۳- اکستروژن

I- معرفی و کاربردها ، انواع پیچها و اکسترودها ، تحلیل دما ثابت سیال نیوتنی ، تحلیل

آدیاباتیک

II- اصول طراحی پیچ اکسترودر، معادلات تیغه های پیچ ، بهینه سازی طراحی اکسترودر

III - اکستروژن همراه با انتقال حرارت اجباری

IV - مدل های خاص

V - Calendering ، مدل های نیوتنی و غیر نیوتنی

۴- روکش دهی

معرفی روش ها ، معادلات در دو حالت نیوتنی و غیر نیوتنی ، اثرات ویسکوالاستیک ،
روکش دهی سیم ، روکش دهی ورق ، روکش دهی آزاد،

۵- نخ ریسی

ریسیدن مذاب پلیمری ، معادلات ، اثرات ویسکوالاستیسیته، پارامترهای مهم در نخ ریسی

۶- دمش فیلم (Film Blowing)

معادلات اولیه ، پارامترها ، کاربردهای روش دمش

۷- قالب گیری تزریقی

شرح فرآیند و مراحل آن ، کاربردها ، معادلات تزریق سیال نیوتنی و غیر نیوتنی به داخل قالب
در حالت دما ثابت ، اثر انتقال حرارت در کیفیت قطعه قالب گیری شده ، پارامترهای طراحی
قالب ، ساخت قالب تزریق آزمایش و بهینه سازی ،

۸- روشهای نوین شکل دهی

روشهای تولید ذرات کروین سوسپانسیون ها ، امولسیونها و لیپوزوم ها

روشهای اکستروژن فرآورده های خاص

روشهای گرانول سازی

روش شکل دهی هیدروژل ها / د



پروتزهای بیومتریال

تعداد واحد: ۳

نوع واحد: نظری

پیشنیاز: فرآیند شکل دهی و ساخت بیومتریالها

سرفصل دروس: ۴۸ ساعت

- ۱- تقسیم بندی و مطالعه پروتزهای بیومریال بر اساس:
 - مواد مصرفی (پلیمرها ، فلزات ، سرامیک ها ، مواد کامپوزیت)
 - اندام ها و اعضای بدن (قلب ، ریه ، چشم ، گوش ، استخوان ، کلیه و مثانه)
 - سیستم های بدن (گردش خون ، تنفسی ، پوستی ، اسکلت ، عصبی و غدد)

۲- در راستای سه بند فوق ، پروتزهای زیر مطالعه خواهند گردید:

- پلاکها و صفحات تثبیت در شکسته بندی استخوان
- تعویض مفاصل (ران ، زانو ...)
- نخ های بخیه (غیر قابل جذب و قابل جذب)
- قلب مصنوعی و تعویض دریچه های آن ، رگ مصنوعی ، پیس میکر
- عدسی های چشمی (تماسی و دائم)
- دستگاه دیالیز کلیه
- پوست مصنوعی

۳- مراحل مختلف تولید پروتزهای بیومتریال فوق نیز بررسی خواهند شد:

- طراحی
- فرآیند ساخت و شکل دهی مواد اولیه و پروتز نهایی
- اصلاح و بهبود خواص سطحی پروتز های بیومتریال
- چاپ ، بسته بندی و استر لیز اسیون ./گ



کارگاه آزمونهای بیولوژیکی

تعداد واحد:	۲
نوع واحد:	عملی
پیشنیاز:	پروتزهای بیومتریال
سرفصل دروس:	۶۴ ساعت

۱- آزمونهای In vitro

- آزمونهای سم شناسی (سلولی و ژنی)
- آزمونهای کشت سلولی (تماس مستقیم ، نفوذ آگار ، عصاره)
- آزمونهای بیو شیمیایی (کیت های آزمایشگاهی ، روشهای الکتروفورز)

۲- آزمونهای Ex vivo , In vivo با تاکید بر روشهای هیستولوژیکی و پاتولوژیکی

(کاشت - ثبوت شیمیایی - آب گیری - ثبوت فیزیکی بافت به روش قالبگیری - برش - رنگ آمیزی - میکروسکپی)

- آزمونهای مکانیکی بیومتریالها قبل و پس از کاشت
- آزمونهای شناسایی سطوح بیومتریالها قبل و پس از کاشت
- بررسی تخریب پذیری بیومتریالها در محیط های بیولوژیکی
- روشهای بررسی بر هم کنش " بیومتریالها- بافتها و سلولها"
- آزمونهای خون سازگاری
- آزمونهای سرطان زایی



- ۳ - روشهای سترون کردن بیومتریالها در پزشکی
- روشهای شیمیایی (خشک ، بخار ، گاز)
- روشهای فیزیکی (اشعه الکترونی ، گاما (کبالت))
- تب زایی (Pyrogenicity) .g

شیمی آلی و آز

تعداد واحد : ۳+۱

نوع واحد : نظری و عملی

پیشنیاز : شیمی عمومی (۱)

سرفصل دروس : (۴۸ ساعت) نظری و (۳۲ ساعت) عملی



مقدمه :

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

الکن ها : پیوند ، ایزومری ساختمان و هندسی ، نامگذاری خواص ، فیزیکی و شیمیایی ، طرق تهیه الکن ها بر اساس عمل حذفی E, E ، حالت گذرا در واکنشها ، خواص پیوند دیمریزاسیون و الگومریزاسیون 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 ، سیکلو الکن 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 شیمیائی پیوند $C=C$ واکنش افزایشی ، خاصیت افزایشی حلقوی ، واکنشهای مشابه دیلز - آلد.

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

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

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

ترکیبات هالوژن دار آلی : آلکیل هالیدها و واکنشهای هسته خواه ، نامگذاری تهیه از الکلها ، هالوژناسیون مستقیم ، تهیه وینیل و آلیل هالیدها ، هالوژناسیون رادیکالی ، خلاصه ای از خواص فیزیکی و شیمیائی 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 فلئوردار مهم و نقش آن در صنایع آریل هالیدها و مقایسه بین آنها با الکیل هالیدها ، خواص فیزیکی و شیمیائی - طرز تهیه به روش هالوژناسیون مستقیم و روش ساندمایر ، گرینیارد ، ... اشاره مختصر به ترکیبات آلی فلزی : تعریف ، نامگذاری ، خواص ، مثال برای روش تهیه . / د



دینامیک و ارتعاشات در مهندسی پزشکی

تعداد واحد : ۳

نوع واحد : نظری

پیشنیاز : ریاضی عمومی (۲) ، استاتیک و مقاومت مصالح در مهندسی پزشکی

سرفصل دروس : (۴۸ ساعت)



الف : اصول دینامیک (قوانین نیرو - واحدها)

ب : سینماتیک و سینتیک ذرات (توصیف حرکت ، حرکت زاویه ای ، حرکت بر روی منحنی - مختصات قطبی - حرکت - کار و انرژی ممنتوم - حرکت مرکزی - ارائه مثالهایی در مهندسی پزشکی .

ج : سینتیک سیستمهای متشکل از چند ذره (معادله حرکت - کار و انرژی - ممنتوم خطی و زاویه ای بقاء جرم و ممنتوم) . کاربرد در مهندسی پزشکی

هـ : سینماتیک اجسام صلب در صفحه حرکت مطلق - حرکت نسبی ، حرکت زاویه ای ، کاربرد در مهندسی پزشکی .

و : سینتیک اجسام صلب در صفحه (مان اینرسی حول یک محور - قوانین نیرو و کار و انرژی) ، ارائه مثالهایی در مهندسی پزشکی

ز : سینماتیک و سینتیک اجسام صلب در فضا (حرکت مطلق - حرکت نسبی ممنتوم زاویه ای چرخش حول یک نقطه) حرکت کلی در فضا ، کاربرد در مهندسی پزشکی

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

مکانیک سیالات



تعداد واحد : ۳

نوع واحد : نظری

پیشنیاز : ریاضیات مهندسی

سرفصل دروس : ۴۸ ساعت

الف - خواص و تعریف سیال

ب - استاتیک سیالات

ج - معادلات بقای جرم ، قانون دوم نیوتن ، مفهوم سیستم و حجم کنترل ،

معادلات حاکم بر آن ، کاربرد معادلات بالا در معادلات پیوستگی ، انرژی ، ممنتوم ،

قانون بقای انرژی ، قانون برنولی

د- معادلات ابعادی (ابعاد تئوری π اعداد بدون بعد ، مطالعات مدلی)

ه - اثرات و یسکوزیته + جریان لامینار و غیرقابل تراکم بین سطوح و مجاری

دایروی عدد رینوله ، جریان آشفته ، دیفوزیون ، لایه مرزی جریان پایدار غیر قابل

تراکم در لوله ها (افت فشار ضرایب تئوری و تجربی)

و - جریان ایده آل

تعریف جریان ایده آل ، جریان دوبعدی ، جریان غیر چرخشی ، جریان حول

سیلندر دایروی

مکانیک سیالات کاربردی

انواع پمپ ها (کاویتاسیون ، جریان متغیر با زمان ، ضربه قوچ) / آ

بیوشیمی

تعداد واحد : ۳

نوع واحد : نظری

پیشنیاز : فیزیولوژی ، آناتومی ، شیمی عمومی (۱)

سرفصل دروس : (۴۸ 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 ، پیتدها و پروتئینها ، ساختمان و واکنشهای اسیدهای نوکلئیک و نوکلوتیدها ، آنزیم ها و ارتباط آنها با ویتامین ها ، انرژتیک و اکسیداسیون های بیولوژیک و تولید انرژی

ب - بیوشیمی متابولیسم

کلیات متابولیسم واسطه ای ، متابولیسم ، گلوسیدها، متابولیسم چربی ها ، متابولیسم اسیدهای آمینه و پروتئینها ، متابولیسم اسیدهای نوکلئیک ، نظریه های بیولوژی مولکولی و مکانیسمهای کنترل ، بیوسنتز پروتئین ها ، ویتامین ها و مکانیسم عمل آنها ، اختلالات مادرزادی و نقش RNA و DNA در سوخت و ساز مهندسی ژنتیک (قابلیت دوباره سازی DNA)

د

دروس تخصصی اختیاری گرایش بیومکانیک



رباتیک

تعداد واحد: ۳
نوع واحد: نظری
پیشنیاز: دینامیک
سرفصل دروس: ۴۸ ساعت

تاریخچه رباتها ، تقسیم بندیهای مختلف رباتها، مشخصات فنی رباتها، مکانیزمهای مختلف رباتها، اجزاء مختلف ربات (محرکها ، حس کننده ها ، پنجه ها...) مقدماتی بر سینماتیک و دینامیک کنترل رباتها ، کاربردهای مختلف ربات. آزمایشگاه (نیم واحد) کار بایک سیستم رباتیک. / گ



طراحی اجزاء ۲



تعداد واحد: ۳

نوع واحد: نظری

پیشنیاز: طراحی اجزا و مکانیزمها (۱)

سرفصل دروس : ۴۸ ساعت

فصل اول : بلبرینگ و رولبرینگ ها

ساختمان و انواع بلبرینگها ، انواع رولبرینگها ، رولبرینگ کروی و مخروطی (کن و تاپ) ، تئوری بلبرینگ و رولبرینگ ، عمر بلبرینگ ، انتخاب بلبرینگ ، باربلبرینگ ، جدول ضریب ثابت بلبرینگ یک ردیفه ، جدول اندازه بلبرینگها یک ردیفه استاندارد ، طراحی بلبرینگ برای بارهای متغیر ، روغن کاری بلبرینگ ، نصب بلبرینگ ، پوسته بلبرینگ ، گیر دادن بلبرینگ ، پیش بارگیری بلبرینگ و رولبرینگها ، بلبرینگ تحت اثر بار استایک ، تنش برخورد بین رولرها، مقایسه یاتاقانها و بلبرینگها.

فصل دوم: تسمه ها

تسمه های چرمی، تسمه های لاستیکی و برزنتی ، نیرو در تسمه های مسطح ، حمل تسمه بر روی چرخ تسمه ، ضریب مالش و تنش مجاز ، طراحی تسمه بوسیله جدول ، جدول انواع اتصالی تسمه ، متصل نمودن دوسر تسمه ، دستگاه محرکه برای فاصله بین مراکز کوتاه ، تسمه ذوزنقه ای (V) شکل ، عمر انتظاری ، طول تسمه .

فصل سوم: کلاجهای و ترمزها

کلاج دیسکی و کلاج دیسکی چند صفحه ای ، کلاج مخروطی ، اجسام مالشی مصرفی برای کلاج و ترمزها ، کلاجهای در شرایط مختلف ، ترمز نواری ، ترمز کشکی ، ترمز های دیسکی ، ترمز های لقمه ای ، مقایسه ترمزها ، حرارت در ترمزها.

فصل چهارم : چرخ دنده های ساده

ابعاد چرخ دنده ها ، قانون دندانه ، سینماتیک دنده اینولوت ، دندانه های سیکلوئید ، چرخ دنده های استاندارد ، روشهای موجود برای ساختن چرخ دنده های ساده ، جدول اندازه دنده های مدول ، ساخت چرخ دنده ها، قدرت بانیروی انتقالی ، قدرت خمشی دندانه های ساده ، جدول فاکتور لوئیس ، باردینامیکی ، نیروی دینامیکی و یا تجارتي ، حد بار برای سائیدگی ، جدول فاکتور لوئیس ، باردینامیکی، نیروی دینامیکی و یا تجارتي ، حد بار برای سائیدگی، جدول مقدار (K) ، فاکتور سائیدگی ، محاسبه مستقیم گام قطری ، گسترش تنش در دندانه ها ، تعداد دندانه در گیر ، جنس چرخ دنده ها ، آلیاژ فولادی مصرفی در چرخ دنده ها.

فصل پنجم: چرخ دنده های مخروطی مارپیچی ، حلزونی

انواع مختلف چرخ دنده های غیر ساده ، چرخ دنده های مخروطی مستقیم ، قدرت خمشی دندانه چرخ دنده مخروطی ، نیروی دینامیکی و حد بار سائیدگی دنده های چرخ دنده های مخروطی مارپیچ ، چرخ دنده های مارپیچ ، روابط دندانه چرخ دنده های مار پیچ ، راه حل برای محور هائیکه بر هم عمود باشند، قدرت خمشی و نیروی دینامیکی و سائیدگی چرخ دنده های مار پیچ ، نیرو بر دندانه چرخ دندانه های مارپیچ ضربداری ، چرخ دنده های حلزونی ، روابط هندسی چرخ دنده های حلزونی ، قدرت خمشی بار دینامیکی و سائیدگی چرخ دنده های حلزونی ، نیرو در دندانه و راندمان چرخ دنده های حلزونی ، ظرفیت حرارتی چرخ دنده های حلزونی.

فصل ششم : خواص مصالح مهندسی

ساختن یک قطعه ، خواص مصالح ، مشخص نمودن مصالح ، استاندارد های S.A.E.A.I.S.I. برای فولاد ، استاندارد . AA برای آلومینیم ، مقاومت استاتیکی مصالح ، مقاومت مصالح در برابر بار تکراری ، عوامل موثر در حد تحمل برای بارهای هارمونیک ، حد تحمل بعضی از فلزات ، جدول حد تحمل فلزات ، تعیین حد تحمل ، حد تحمل آهن خام ، حد تحمل چدن ، حد تحمل برای بارهای غیر هارمونیک، تعیین حد تحمل از طریق گرافیک، تاثیر حرارت های بالا روی مصالح ، اثرات سرما بر روی مصالح ، طبقه بندی فولاد آلیاژی ، مس ، نیکل، آلیاژ آلومینیم ، فلزاتی که برای کار در درجات حرارت بالا مورد استفاده قرار می گیرند ، سرامیکها ، جدول خواص عمومی فلزات غیر آهنی ، جدول خواص عمومی فولاد ضد زنگ ، جدول خواص عمومی فولاد ریخته شده ، جدول خواص عمومی آهن خام ، جدول خواص عمومی فولاد ، جدول خواص عمومی فولاد حرارت کاری شده ، جدول حد تحمل مصالح مختلف ، جدول خواص عمومی فولادهای کربونیزه شده. /گ



صدمات استخوانی

تعداد واحد : ۳

نوع واحد : نظری

پیشنیاز : مقدمه ای بر کاربرد مواد مهندسی در پزشکی

سرفصل دروس : (۴۸ ساعت)

خواص و عملکرد بیومکانیکی استخوان ، خواص مکانیکی انواع استخوان و مکانیسمهای استخوان سازی، بررسی مکانیسمهای بازسازی استخوان ، مکانیسمهای شکست استخوان ، واکنش استخوان در مقابل نیرو، حرارت ، جریان الکتریکی میدانهای مغناطیسی و تئوری الاستیسیته تطبیقی، تئوریهای مختلف بازسازی استخوان پدیده استخوان خواری و تمرکز تنش در استخوانها اثرات نیرو در پروتز ناحیه سر استخوان فمور. /د



فیزیک بیومتریال

تعداد واحد : ۳ واحد

پیشنیاز : خواص مواد مهندسی

سرفصل دروس : (۴۸ ساعت)

- ۱- مقدمه ای بر بیومتریالها
- ۲- ساختار جامدات
کریستالینیتی ، خواص مکانیکی و گرمایی جامدات
- ۳- ساختار مایعات
معادله برنولی سیالات ، مایعات غیرنیوتنی و نیوتنی ، کشش سطح ، معادله انتقال گرما
- ۴- غشاهای طبیعی
ساختار غشاها ، فیزیک نفوذ در غشاها ، فیزیک نفوذ بیومتریالها
- ۵- پلیمرها
ساختار فضایی مولکولها و ماکرومولکولها
پارامترهای موثر در فرآیند پلیمراسیون
خواص اپتیکی پلیمرها
تخریب پلیمرها
ایمپلانتهای پلیمری و کاربردهای آن
- ۶- فلزات
خواص الکتریکی و مغناطیسی فلزات
خواص فولاد ضدزنگ ، تیتانیوم و آلیاژهای هوشمند
مکانیزمهای خوردگی فلزات و روشهای کاهش آن



مواد دندانی

ایمپلانت‌های فلزی و کاربردهای آن

-۷- سرامیک‌ها

خواص سرامیک‌ها

بیوسرامیک‌ها (خنثی، سطح فعال و قابل جذب)

ایمپلانت‌های سرامیکی و کاربردهای آنان

-۸- روش‌های اصلاح سطح بیومتریال‌ها

پلاسما اسپری، اسپری گرمایی، لیزر، الکتروشیمیایی، الکتروفوریسیس، بیولوژیکی.

۵۱



تجزیه و تحلیل سیستمها

تعداد واحد:	۳
نوع واحد:	نظری
پیش نیاز:	ریاضیات مهندسی
سرفصل:	۴۸ ساعت

- ۱- تعاریف اولیه : سیستم و سیگنال ، انواع سیستمها ، مقدمه ای بر مدل سازی سیستمهای فیزیکی.
- ۲- تجزیه و تحلیل سیستمهای خطی و مستقل از زمان (پیوسته ، گسسته):
پاسخ ضربه ، کانولوشن، تحلیل فوریه ، طیف چگالی انرژی و توان.
- ۳- نمایش سیگنالهای پیوسته در زمان توسط نمونه های آن ، قضیه نمونه برداری .
- ۴- تبدیل فوریه گسسته (DFT) ، تبدیل فوریه سریع (FFT)، کانولوشن دایره ای .
- ۵- فیلترهای فرکانس گزین ایده ال و غیر ایده ال (پیوسته و گسسته در زمان).
- ۶- تبدیل Z و بکارگیری آن در تحلیل سیستمهای گسسته .
- ۷- بررسی سیستمها در فضای حالت (پیوسته و گسسته).

مراجع:

- ۱- سیگنالها و سیستمها (اپنهایم ، ویلسکی ، نواب)
2 – Discrete- time signal processing – Oppenheim & Schafer.



کنترل سیستمهای خطی

تعداد واحد : ۳

نوع واحد : نظری

پیشنیاز : تجزیه و تحلیل سیستمها

سرفصل دروس : (۴۸ ساعت)

۸- مقدمات و تعاریف (طبقه بندی سیستمها ، سیستمهای کنترل مدار باز و بسته

سیستمهای خطی)

۹- مدلسازی سیستمهای خطی (معادلات دیفرانسیل ، تابع تبدیل - صفرها و قطبها)

۱۰- مدل‌های فضای حالت

۱۱- مشخصات سیستمهای کنترل مدار بسته

۱۲- پایداری سیستمهای مدار بسته خطی

- روش روت هروتیس

- روش مکان ریشه ها

- روش پاسخ فرکانسی (دیاگرام بد ، نایکوئیست ، دیاگرام نیکلز)

۱۳- طراحی کنترل کننده ها (PID , LAG - LEAD , LEAD , LAG)

۱۴- سیستمهای کنترل دیجیتال /د

کتاب مرجع :

2- R.C. Dorf and R.H. Bishop , "Modern Control System" , Addison - Wesley, 1999.



نگرش سیستمی و مهندسی سیستم

تعداد واحد :	۳
نوع واحد:	نظری
سرفصل :	۴۸ ساعت

فصل اول : سیستم چیست؟

- درباره تاریخ نظریه سیستمها
- مسئله و گرایشهای نظریه سیستمها
- هدفهای نظریه عمومی سیستمها

فصل دوم: نوع شناسی سیستمها

- سیستمهای بازوبسته
- محیط نگرش سیستمی
- رده های مهم سیستمها
- سازمان چیست؟

فصل سوم : سیستمهای طبیعی و سیستمهای ساخت بشر

- اطلاعات و انتروپی
- سیستمهای فیزیکی و مصنوعی
- سیستمهای طبیعی
- سیستمهای زنده و محدودیت های آن
- رشد ، رقابت ، کلیت و غایت
- ارگانسیم بعنوان سیستم باز
- سلول و سیستم عصبی انسان

فصل چهارم : مهندسی سیستمها

- اهداف و دورنمای مهندسی سیستمها
- آنالیز و طراحی مهندسی سیستمها
- عوامل انسانی در تحلیل سیستم
- مدیریت پروژه و طراحی تفصیلی سیستم

فصل پنجم : عوامل انسانی و مهندسی سیستم



- کارائی سیستمهای انسان - ماشین
- فراگیری و سازگاری، خودسازماندهی و سیستمهای سازماند
- تفاوت میان سیستمهای کلاسیک و سیستمهای هوشمند
- اهمیت عوامل انسانی در کارائی و ایمنی صنایع و تکنولوژی
- ارگونومی و یادگیری مهارت
- سیستمهای اپراتوری و Expert

منابع

- 1.D.D.Meredith (1985)“ Design and planning of Engineering Systems”
Prentice – Hall
2. G.J.Klir (1991) “Facets of Systems Science “ Plenum Pres
- 3.Bertalanffy, l.von(1968)”, General Systems Theory “ Foundations
Development Applications George Braziller,New York

۴- نظریه سیستمها دانیل دوران ترجمه دکتر محمد یمنی



تشریح و آز

تعداد واحد : ۲+۱

نوع واحد : نظری و عملی

پیشنیاز : فیزیولوژی ، آناتومی یا همزمان

سرفصل دروس : ۳۲ نظری ، ۳۲ عملی

۱- واژه شناسی تشریح

۲- استخوانشناسی ، شامل :

الف - اندام فوقانی ب - اندام تحتانی ج - تنه د- سر و صورت ه - مفاصل و انواع

آن

۳- عضلات مختلط شامل :

الف - اندام فوقانی ب - اندام تحتانی ج - تنه د- سر و صورت و گردن

۴- دستگاه گردش خون شامل :

الف - قلب ب - شریانهای عمده گردش خون ج - وریدهای عمده گردش خون

د- سیستم لنفاوی

۵- دستگاه تنفس شامل :

الف - مجاری تنفسی (بینی ، حلق ، حنجره ، نای و نایژه ها) ب - ریه ها

۶- دستگاه گوارش شامل :

الف - لوله گوارش (دهان ، حلق ، مری ، معده ، روده بزرگ ، روده کوچک) ب

- غدد ضمیمه دستگاه گوارش (غدد بزاقی ، لوزالمعده ، کبد)

۷- دستگاه ادراری - تناسلی شامل :

الف - کلیه ها ب - مثانه ج - مجاری ادراری د- دستگاه تناسلی مرد و غدد

ضمیمه ه - دستگاه تناسلی زن



۸- غدد درون ریز شامل :

الف - هیپوفیز ب - تیروئید ج - پاراتیروئید د - فوق کلیوی ه - تیموس و - غدد

جنسی ه - اپی فیز

و - پستانها ز - لوزالمعد ه

۹- دستگاه عصبی و راههای حسی شامل :

الف - دستگاه عصبی مرکزی ب - راههای حرکتی ج - راههای حسی د -

راههای ارتباطی

۱۰- حواس شامل :

الف - بینایی ب - شنوایی ج - بویایی د - چشایی ه - پوستی / آ



اصول فیزیوتراپی

تعداد واحد : ۲

نوع واحد : نظری

پیشنیاز : فیزیولوژی - آناتومی - اصول توانبخشی و وسائل و دستگاهها

مدت : (۳۲ ساعت)

۱- توانبخشی

- تعریف معلولیت
- تفاوت مابین معلولیت و ناتوانی
- تعریف معلول
- اقسام معلولیت
- توانبخشی
- نحوه کار تیم توانبخشی
- اعضای تیم توانبخشی
- تاریخچه توانبخشی و فیزیوتراپی
- تعریف فیزیوتراپی
- قسمتهای موجود در بخش فیزیوتراپی
- مواردی که یک فیزیوتراپیست در توانبخشی آنها مشارکت دارد.



۲- روش ارزیابی بیماران

- مراحل ارزیابی بیمار
- تاریخچه بیماری
- تستهای فیزیکی

- تفسیر و شرح یافته ها
- معاینه سیستم حرکتی :

الف - اطلاعات پایه

ب - مشاهده

ج - لمس

د - تستهای فیزیکی

- معاینه سیستم عصبی

الف - اطلاعات پایه

ب - مشاهده

ج - لمس

د - تستهای فیزیکی



۳- تمرین درمانی

- تعریف تمرین درمانی
- اهداف تمرین درمانی
- کار گروهی عضلات
- تقسیم بندی حرکات
- تمرینات Active
- تمرینات Passive
- انقباض
- دامنه حرکتی
- Muscle Testing
- نکات مورد توجه در تمرین درمانی

۴- ماساژ

- تعریف ماساژ
- اثرات فیزیولوژیکی ماساژ
- موارد استفاده درمانی ماساژ
- موارد عدم استفاده از ماساژ
- اصول اولیه ماساژ
- نتایجی که نباید از ماساژ انتظار داشت
- طبقه بندی روشهای ماساژ

۵- مکانوتراپی

- تعریف مکانوتراپی
- تعلیق درمانی
- وسایل مورد استفاده در تعلیق درمانی
- مزایای استفاده از تعلیق درمانی
- اثرات استفاده از تعلیق درمانی
- انواع تعلیق

۶-

الف - ارتز و پروتز

- تعریف ارتز
- انواع ارتز
- اهداف مورد نظر در ساخت ارتز
- تعریف پروتز

ب - وسائل کمکی راه رفتن



- شیوه های مختلف راه رفتن

۷- سرما درمانی

- اثرات فیزیولوژیک سرما

- موارد استفاده درمانی از سرما

- موارد عدم استفاده سرما درمانی

- روشهای استفاده از سرما

۸- هیدروتراپی

- درجه حرارت آب

- خواص آب

- اثرات فیزیکی - مکانیکی آب

- اثرات فیزیولوژیک هیدروتراپی

- اثرات درمانی هیدروتراپی

- موارد عدم استفاده از هیدروتراپی

۹-

الف - آب معدنی

- اثرات درمانی آبهای معدنی

- روشهای درمان

- طول درمان

- موارد عدم استفاده از آبهای معدنی

ب - گلهای درمانی

- مکانیزم اثرات فیزیولوژیک گلهای درمانی

- موارد استفاده از گلهای درمانی



جبر خطی

تعداد واحد : ۳

نوع واحد : نظری

پیشنیاز : ریاضی ۱ ، هم نیاز ریاضی ۲

سرفصل دروس : (۴۸ ساعت)

تشریح مفاهیم شبه گروه SEMIGROUP - گروه - مدول - حلقه - میدان - میدان و فضاهای خطی (بررداری) با مثالهای مختلف از هندسه - جبر - توابع حقیقی و مختلط - ترکیب خطی و استقلال خطی - بردارهای مبنا - بعد فضا - زیر فضای خطی تبدیلات (اپراتورهای) خطی - تابعی های خطی (Linear Functional) - (Range) - فضای ضد Null Space - بررسی تبدیلات و تابعی های خطی در فضای n بعدی - تبدیلات خطی ماتریسها - عملیات ماتریسی - دترمینان - روشهای حل معادلات خطی - تشریح مفهوم جبر خطی با مثالهای مختلف - جبر بول - طیف تبدیلات خطی - مقادیر ویژه و بردارهای ویژه - تغییرمتغیرهای مبنا و تبدیلات تشابهی - ماتریسهای نظری - فرمهای جردن - قضیه کایلی و هامیلتون - کثیرالجمله می نیال - نحوه محاسبه توابع ماتریسی - آنالیز خطی .

جبر دو خطی و چند خطی - دوگانگی - ضرب تانسوری - فضاهای نرم دار - ضرب داخلی فرمهای درجه دوم . / د



الکترونیک ۲

تعداد واحد : ۳

نوع واحد : نظری

پیشنیاز : الکترونیک ۱

سرفصل دروس : (۴۸ ساعت)

۱- مروری بر تقویت کننده های چند طبقه

۲- بررسی پاسخ فرکانسی تقویت کننده های ترانزیستوری در فرکانس میانی

- اثر خازنهای کوپلاژ و بای پس

۳- فیدبک

- فیدبک مثبت و منفی و اثرات و خواص آن

- تقویت کننده های فیدبک دار ، ولتاژ - ولتاژ ، ولتاژ - جریان ، جریان - جریان ،

جریان - ولتاژ

۴ - تقویت کننده های توان

- کلاس A در سیگنال بزرگ

- تقویت کننده کلاس B و AB و طرح پوش - پول

۵- تقویت کننده های تفاضلی

۶- منابع جریان و مدارات داخلی OPAMP

۷- کاربردهای خطی و غیرخطی OPAMP

۸- رگولاتور ولتاژ

- طرحهای سری

- طرحهای موازی



گزارش نویسی فنی

تعداد واحد: ۲

نوع واحد: نظری

پیشنیاز: ندارد

سرفصل دروس: ۳۲ ساعت

این درس: این درس روش تهیه گزارش ها (با تاکید بر روی گزارش هایی علمی و فنی در جایگاه حقیقی خود) به عنوان بخشی از ارتباطات و تصمیم گیری و فرآیند عمل را شرح می دهد:

الف - هدف از گزارش نویسی

ب- گزارش چیست

۱- ارزش گزارش

۲- اجزاء گزارش

۳- انواع گزارش

۴- قسمت بندی و پارگراف بندی اطلاعات منظور شده در گزارش

ج- برنامه ریزی و اهمیت آن

۱- نکاتی در برنامه ریزی

۲- برنامه ریزی قبل از نوشتن

۳- برنامه ریزی هنگام نوشتن

۴- برنامه ریزی بعد از نوشتن (تایپ - بازنگری - کنترل نهائی)

ح- جمع آوری اطلاعات و روشهای مختلف آن . اگ



مباحث ویژه (۱)

تعداد واحد: ۳

نوع واحد: نظری

پیشنیاز: ندارد

سرفصل دروس : ۴۸ ساعت

برحسب محتوای درس



مباحث ویژه (۲)

تعداد واحد: ۳

نوع واحد: نظری

پیشنیاز: ندارد

سرفصل دروس: ۴۸ ساعت

برحسب محتوای درس



مباحث ویژه (۳)

تعداد واحد: ۳

نوع واحد: نظری

پیشنیاز: ندارد

سرفصل دروس : ۴۸ ساعت

برحسب محتوای درس



دروس تخصصی اختیاری گرایش بیومتریال



تجزیه و تحلیل سیستمها

تعداد واحد: ۳
نوع واحد: نظری
پیش نیاز: ریاضیات مهندسی
سرفصل دروس: ۴۸ ساعت

- ۱- تعاریف اولیه: سیستم و سیگنال، انواع سیستمها، مقدمه ای بر مدل سازی سیستمهای فیزیکی.
- ۲- تجزیه و تحلیل سیستمهای خطی و مستقل از زمان (پیوسته، گسسته):
پاسخ ضربه، کانولوشن، تحلیل فوریه، طیف چگالی انرژی و توان.
- ۳- نمایش سیگنالهای پیوسته در زمان توسط نمونه های آن، قضیه نمونه برداری.
- ۴- تبدیل فوریه گسسته (DFT)، تبدیل فوریه سریع (FFT)، کانولوشن دایره ای.
- ۵- فیلترهای فرکانس گزین ایده ال و غیر ایده ال (پیوسته و گسسته در زمان).
- ۶- تبدیل Z و بکارگیری آن در تحلیل سیستمهای گسسته.
- ۷- بررسی سیستمها در فضای حالت (پیوسته و گسسته).

مراجع:

- ۱- سیگنالها و سیستمها (اپنهایم، ویلسکی، نواب)
- 2 - Discrete-time signal processing - Oppenheim & Schaffer.



کنترل سیستمهای خطی

تعداد واحد : ۳

نوع واحد : نظری

پیشنیاز : تجزیه و تحلیل سیستمها

سرفصل دروس : (۴۸ ساعت)

۱۵- مقدمات و تعاریف (طبقه بندی سیستمها ، سیستمهای کنترل مدار باز و بسته

سیستمهای خطی)

۱۶- مدلسازی سیستمهای خطی (معادلات دیفرانسیل ، تابع تبدیل - صفرها و قطبها)

۱۷- مدل‌های فضای حالت

۱۸- مشخصات سیستمهای کنترل مدار بسته

۱۹- پایداری سیستمهای مدار بسته خطی

- روش روت هروتیس

- روش مکان ریشه ها

- روش پاسخ فرکانسی (دیاگرام بد ، نایکوئیست ، دیاگرام نیکلز)

۲۰- طراحی کنترل کننده ها (PID , LAG - LEAD , LEAD , LAG)

۲۱- سیستمهای کنترل دیجیتال /

کتاب مرجع :

3- R.C. Dorf and R.H. Bishop , "Modern Control System" , Addison - Wesley, 1999.



مهندسی سیستم‌های کنترل رهایش مواد بیولوژیکی

تعداد واحد : ۳ واحد

نوع واحد : نظری

پیشنیاز : مقدمه ای بر کاربرد مواد مهندسی در پزشکی ، پدیده های نفوذ، ریاضیات مهندسی

سرفصل : (۴۸ ساعت)



۱- مقدمه

تاریخچه سیستم‌های کنترل رهایش ، تعریف نرخ رهایش ، مزایای رهایش کنترل شده ، روش های کنترل رهایش مواد مسایل بیوسنیتیکی ،

۲- اصول کار سیستم های کنترل رهایش

• معادلات نفوذ، غشاءهای همگن و متخلخل ، عوامل مؤثر بر ضرایب نفوذ،

عوامل مؤثر بر ضرایب جدایش (Partition Coefficients).

• سیستم‌های کنترل شده بوسیله نفوذ، سیستم‌های مخزنی ، سیستم های

مونولیتیک ، وسایل کنترل شده بوسیله تورم ، اثرات مربوط به لایه مرزی .

• سیستم‌های قابل تخریب در محیط بدن (Biodegradable

Systems) ، شیمی سیستم های قابل تخریب در محیط بدن ، سنیتیک

واکنش هیدرولیز.

• سیستم‌های اسمزی و مکانیکی ، اصول کار سیستم های اسمزی ، پمپ

های اسمزی، پمپ های مکانیکی

۳- مواد بکار رفته در تهیه سیستم‌های رهایش کنترل شده

سیلیکون و انواع مورد استفاده آن در رهایش مواد فعال

- | | |
|----------------------------------|----------------------------|
| پلی لاکتیک اسید | پلی (اتیلن - وینیل استات) |
| پلی گلايکولیک اسید | پلی وینیل کلراید |
| پلی کاپرولاکتون | پلیمرهای سلولزی |
| پلی انیدریدها | پلی آمیدها |
| پلی بنزوآمیدها (بنزמידد ازول ها) | پلی یورتان ها |
| هیدروژل ها | لاستیک های طبیعی و مصنوعی |
- ۴- کاربردهای سیستمهای رهایش کنترل رهایش
- رهایش مواد دارویی و درمانی
- رهایش پروتئین ها و هورمون ها
- رهایش ژن ها
- رهایش سلولی و داخلی سلولی



صدمات استخوانی

تعداد واحد : ۳

نوع واحد : نظری

پیشنیاز : مقدمه ای بر کاربرد مواد مهندسی در پزشکی

سرفصل دروس : (۴۸ ساعت)

خواص و عملکرد بیومکانیکی استخوان ، خواص مکانیکی انواع استخوان و مکانیسمهای استخوان سازی، بررسی مکانیسمهای بازسازی استخوان ، مکانیسمهای شکست استخوان ، واکنش استخوان در مقابل نیرو، حرارت ، جریان الکتریکی میدانهای مغناطیسی و تئوری الاستیسیته تطبیقی، تئوریهای مختلف بازسازی استخوان پدیده استخوان خواری و تمرکز تنش در استخوانها اثرات نیرو در پروتز ناحیه سر استخوان فمور. /د



فیزیک بیومتریال

تعداد واحد : ۳ واحد

پیشنیاز : خواص مواد مهندسی

سرفصل دروس : (۴۸ ساعت)

۱- مقدمه ای بر بیومتریالها

۲- ساختار جامدات

کریستالینیتی ، خواص مکانیکی و گرمایی جامدات

۳- ساختار مایعات

معادله برنولی سیالات ، مایعات غیرنیوتنی و نیوتنی ، کشش سطح ، معادله انتقال گرما

۴- غشاهای طبیعی

ساختار غشاها ، فیزیک نفوذ در غشاها ، فیزیک نفوذ بیومتریالها

۵- پلیمرها

ساختار فضایی مولکولها و ماکرومولکولها

پارامترهای موثر در فرآیند پلیمراسیون

خواص اپتیکی پلیمرها

تخریب پلیمرها

ایمپلانتهای پلیمری و کاربردهای آن

۶- فلزات

خواص الکتریکی و مغناطیسی فلزات

خواص فولاد ضدزنگ ، تیتانیوم و آلیاژهای هوشمند



مکانیزمهای خوردگی فلزات و روشهای کاهش آن

مواد دندانی

ایمپلانتهای فلزی و کاربردهای آن

۷-سرامیک ها

خواص سرامیک ها

بیوسرامیک ها (خنثی ، سطح فعال و قابل جذب)

ایمپلانتهای سرامیکی و کاربردهای آنان

۸-روشهای اصلاح سطح بیومتریالها

پلازما اسپری ، اسپری گرمایی ، لیزر، الکتروشیمیایی ، الکتروفوریسیس ، بیولوژیکی .

۵۱



نگرش سیستمی و مهندسی سیستم

تعداد واحد :	۳
نوع واحد:	نظری
سرفصل :	۴۸ ساعت

فصل اول : سیستم چیست؟

- درباره تاریخ نظریه سیستمها
- مسئله و گرایشهای نظریه سیستمها
- هدفهای نظریه عمومی سیستمها

فصل دوم: نوع شناسی سیستمها

- سیستمهای بازوبسته
- محیط نگرش سیستمی
- رده های مهم سیستمها
- سازمان چیست؟

فصل سوم : سیستمهای طبیعی و سیستمهای ساخت بشر

- اطلاعات و انتروپی
- سیستمهای فیزیکی و مصنوعی
- سیستمهای طبیعی
- سیستمهای زنده و محدودیت های آن
- رشد، رقابت، کلیت و غایت
- ارگانیسم بعنوان سیستم باز
- سلول و سیستم عصبی انسان

فصل چهارم : مهندسی سیستمها

- اهداف و دورنمای مهندسی سیستمها
- آنالیز و طراحی مهندسی سیستمها
- عوامل انسانی در تحلیل سیستم
- مدیریت پروژه و طراحی تفضیلی سیستم

فصل پنجم : عوامل انسانی و مهندسی سیستم



- کارآئی سیستمهای انسان - ماشین
- فراگیری و سازگاری، خودسازماندهی و سیستمهای سازماند
- تفاوت میان سیستمهای کلاسیک و سیستمهای هوشمند
- اهمیت عوامل انسانی در کارآئی و ایمنی صنایع و تکنولوژی
- ارگونومی و یادگیری مهارت
- سیستمهای اپراتوری و Expert

منابع

1. D.D. Meredith (1985) "Design and planning of Engineering Systems" Prentice - Hall
2. G.J. Klir (1991) "Facets of Systems Science" Plenum Press
3. Bertalanffy, L. von (1968), "General Systems Theory" Foundations Development Applications George Braziller, New York

۴- نظریه سیستمها دانیل دوران ترجمه دکتر محمد یمنی



مبانی علوم و تکنولوژی پلیمرها



تعداد واحد : ۳

نوع واحد : نظری

پیشنیاز : شیمی آلی

سرفصل دروس : (۴۸ ساعت)

- ۱- بیان اصطلاحات و تعاریف پایه ای علم پلیمر مانند اتصالات شیمیائی ، ساختارهای مولکولی و شیوه های تقسیم بندی پلیمرها .
- ۲- تهیه پلیمرها و واکنشهای پلیمریزاسیون
الف) واکنش های پلیمریزاسیون زنجیره ای و پله ای تقسیم بندی انواع آنها و بیان سرعت واکنش ، کوپلیمریزاسیون و غیره .
ب) تکنیکهای مختلف برای پلیمریزاسیون مانند پلیمریزاسیون توده ، محلول ، سوسپانسیون ، امولسیون و غیره .
- ۳- وزن مولکولی و سایز مولکولها
الف) روشهای مختلف برای بیان وزن مولکولی مانند وزن مولکولی متوسط عددی ، وزنی و ویسکوزیته
ب) تکنیکهای مختلف برای تعیین وزن مولکولی و توزیع آن مانند ویسکومتری ، پراکندگی نور، اسمومتری ، کروماتوگرافی
ج) اندازه و سایز مولکولها و روش تعیین و بیان آن
- ۴- خواص ساختاری و نقاط انتقال در پلیمرها
الف) نقاط انتقال در پلیمرها مانند نقطه انتقال شیشه ای و عوامل موثر بر آن و روشهای تعیین آن
ب) ساختار مولکولها در پلیمر به لحاظ مناطق آمورف و کریستالی
ج) پدیده تبلور عوامل موثر و روشهای تعیین آن ، اثر آن بر خواص پلیمر
- ۵- خصوصیات پلیمرها
الف) رفتار ویسکوالاستیکی ، خواص فیزیکی و مکانیکی پلیمرها
ب) خواص حرارتی و خواص الکتریکی
ج) نفوذ پذیری

د (محلولهای پلیمری ، فرآیند حلالیت ، و ماهیت مولکولها در محلول

هـ) ویسکوزیته محلولهای رقیق و بیان تئوریهای موجود

۶- تخریب پذیری و پایدار سازی پلیمرها

۷- بیان ویژگی و خواص برخی از خانواده های پلیمری

مانند پلی اولفین ها ، دای این ها ، پلی وینیل ها ، اکریلیک ها ، فلور و کربن پلیمر ، پلی استر ، پلی آمید ، سیلیکونها ، الاستومر و رابرها و غیره.

۸- شناسایی و آنالیز پلیمرها

۹- روشهای فرآیند پلیمرها

روشهای اکستروود ، قالبگیری ، ریخته گری ، کامپاندینگ و غیره. / ۵



بیوپلیمرها

تعداد واحد : ۳
نوع واحد : نظری
پیشنیاز : شیمی آلی
سرفصل دروس : (۴۸ ساعت)

- ۱- تعاریف اولیه و تقسیم بندی انواع بیوپلیمرها (به لحاظ منشاء و ساختار)
- ۲- بیوپلیمرهای طبیعی :
ویژگی و خصوصیات ، شیمی و ساختار آنها و کاربردهای زیستی و تقسیم بندی آنها انواع پروتئین مانند کلاژن ، ابریشم ، انواع پلی پپتید، ژلاتین - کربوهیدراتها مانند سلولز ، آلجینات ، نشاسته ، پکتین ، کتیرا و انواع صمغ های طبیعی- گلیکو پروتئین ها و گلیکولیک اسیدها .
- ۳- بیوپلیمرهای باز یافتی :
شیمی ، ساختار ، تقسیم بندی و خصوصیات آنها در مصارف زیستی . انواع مشتقات سلولزی (مانند استات سلولز)، CMC ، Rayon ، Tencel و غیره.
- ۴- بیوپلیمرهای سنتزی :
خواص ، تقسیم بندی ، ویژگی های لازمه جهت کاربرد بعنوان یک بیوپلیمر
- ۵- بیان ویژگی ها و خصوصیات لازمه برای یک بیوپلیمر و جهت مصارف پزشکی ، دارویی ، غذایی و بهداشتی .
- ۶- بیان برخی از کاربردهای بیوپلیمرها در شاخه مهندسی پزشکی ، صنایع داراوی غذایی و بهداشتی.



وسایل یکبار مصرف پزشکی (طراحی ، ساخت ، کنترل کیفیت)

تعداد واحد: ۳
نوع واحد: نظری
پیشنیاز: خواص مواد مهندسی
سرفصل دروس: ۴۸ ساعت



- ۱- مقدمه و تعاریف عمومی
- ۲- طراحی وسایل پزشکی
 - ضوابط طراحی و تطابق با Design Validation / Verification
 - ریسک آنالیز
 - ۳- تولید و ساخت وسایل پزشکی
 - مواد اولیه مصرفی ، ویژگی و خصوصیات آنها
 - فرآیندهای مورد استفاده در تولید وسایل پزشکی
 - شرایط و ضوابط محیط تولید و تطابق با GMP محصولات پزشکی
 - ضوابط و شرایط بسته بندی ، لیبل ، IFU ، استریل و صحت گذاری
 - ۴- کنترل کیفیت
 - ضوابط نمونه برداری ، ارزیابی های آماری و شرایط آزمون
 - ارزیابی محصولات و مواد اولیه مطابق استانداردهای مربوطه مانند EN 46001, ISO / 10993 – ASTM F748
 - سیستمهای خود کنترلی در حین تولید و چرخه های کنترل کیفیت
 - شکایات و تحلیل آماری و کاربرد آنها در ریسک آنالیز
 - عرضه محصولات مطابق شرایط و ضوابط بین المللی مانند PMA
 - سیستمهای کیفیتی - مانند CE , ISO در محصولات یکبار مصرف پزشکی
 - ۵- کاربردها و تقسیم بندی محصولات یکبار مصرف پزشکی
 - انواع مدیکال تیوب مانند لوله تراخال ، تراکستومی ، رکتال ، کات دان ، اکستنشن ، CPT نازوگاستریک و غیره .
 - وسایل در ناز مانند انواع سوند فولی ، نلاتون ، قالب ، پتزر، و انواع درن و غیره.
 - محصولات I.V مانند ست سرم ، ست خون ، سرنگ ، آنژیوکت ، تالاست ، ست دیالیز در انواع مختلف (گمبرو، کب ، فرزینیوس) و غیره

- وسایل آزمایشگاهی و کشت و تکثیر سلولی شامل ظروف کشت ، فریز سلول ، استریل و غیره .
- محصولات لاتکسی مانند انواع دستکش های جراحی و معاینه سوندهای لاتکسی ، کاندوم ، کاندوم شیت و غیره
- کیسه های پزشکی مانند کیسه خون ، تراکستومی ، یورین بگ ، CAPD و غیره .
- وسایل مانیتورینگ مانند انواع الکتروود (چسب الکتروود و غیره)
- مدیکال نیدل
- زخم پوش های ، وسایل ترمیمی بافتی مانند تیشیواکسپندر.
- ۶- بیوتکستایل
- انواع منسوجات پزشکی:
- بافته و نبافته خواص و شرایط تولید ماند باند، گاز، شان ، گان .
- الیاف پزشکی :
- شرایط تولید و خواص آنها مانند الیاف توخالی و توریها و مشهای مهندسی بافت .
- نخهای بخیه و جراحی ، شرایط تولید ، خواص ، و استانداردها شامل انواع طبیعی ، سنتزی و بازیافتی ، نخهای قابل جذب و غیر قابل جذب ، مانند ، PLA & PEG , PET , PA , PP
- کت کوت (پلین و کرومیک)
- ۷- بیوممبرانها :
- ساختار ، ویژگی ، انواع و کاربرد آنها در درمانهای دارویی ، سیستمهای تنفسی ، تهویه و بیهوشی ، اکسیژناتور، فیلترهای دیالیز و کپ فیلترها .
- ۸- چسبهای زیستی :
- انواع ، ویژگی و کاربردهای مختلف آنها در چسبهای جراحی ، چسبهای ضدحساسیت و غیره.



استانداردها برای بیومتریال

- تعداد واحد : ۳
- نوع واحد : نظری
- پیشنیاز : پروتوکل‌های بیومتریال
- سرفصل : ۴۸ ساعت

۱- مقدمه و تعاریف استانداردها

- تاریخچه و روند استانداردهای پزشکی در جهان و در ایران
- انواع استانداردها (ASTM , ISO , DIN , BSI)
- اعمال استانداردها و مراحل اجرایی تا تصویب (کمیته F-4 , NIH , FDA)
- نحوه جستجوی مطالب در استانداردها و سایت‌های مربوطه

۲- استانداردهای ایمپلنت‌های پزشکی و تقسیم‌بندی آنها

در این بخش برای سه گروه بیومتریالهای فلزی ، سرامیکی و پلیمری موارد زیر در استانداردها بررسی خواهد شد:

- استانداردهای ترکیبات و ساختمان بیومتریالها
- استانداردهای خصوصیات فیزیکی - مکانیکی
- استانداردهای خصوصیات شیمیایی
- استانداردهای آزمونهای بیولوژیکی

۳- فهرست‌ها و مثالها / د



تشریح و آز



تعداد واحد : ۲+۱

نوع واحد : نظری و عملی

پیشنیاز : فیزیولوژی ، آناتومی یا همزمان

سرفصل دروس : ۳۲ نظری ، ۳۲ عملی

۱- واژه شناسی تشریح

۲- استخوانشناسی ، شامل :

الف - اندام فوقانی ب - اندام تحتانی ج - تنه د- سر و صورت ه - مفاصل و انواع

آن

۳- عضلات مختلط شامل :

الف - اندام فوقانی ب - اندام تحتانی ج - تنه د- سر و صورت و گردن

۴- دستگاه گردش خون شامل :

الف - قلب ب - شریانهای عمده گردش خون ج - وریدهای عمده گردش خون

د- سیستم لنفاوی

۵- دستگاه تنفس شامل :

الف - مجاری تنفسی (بینی ، حلق ، حنجره ، نای و نایژه ها) ب - ریه ها

۶- دستگاه گوارش شامل :

الف - لوله گوارش (دهان ، حلق ، مری ، معده ، روده بزرگ ، روده کوچک) ب

- غدد ضمیمه دستگاه گوارش (غدد بزاقی ، لوزالمعده ، کبد)

۷- دستگاه ادراری - تناسلی شامل :

الف - کلیه ها ب - مثانه ج - مجاری ادراری د - دستگاه تناسلی مرد و غدد

ضمیمه ه - دستگاه تناسلی زن

۸- غدد درون ریز شامل :

الف - هیپوفیز ب - تیروئید ج - پاراتیروئید د - فوق کلیوی ه - تیموس و - غدد

جنسی ه - اپی فیز

و - پستانها ز - لوزالمعد ه

۹- دستگاه عصبی و راههای حسی شامل :

الف - دستگاه عصبی مرکزی ب - راههای حرکتی ج - راههای حسی د -

راههای ارتباطی

۱۰- حواس شامل :

الف - بینایی ب - شنوایی ج - بویایی د - چشایی ه - پوستی / آ



اصول فیزیوتراپی

تعداد واحد : ۲

نوع واحد : نظری

پیشنیاز : فیزیولوژی - آناتومی - اصول توانبخشی و وسائل و دستگاهها

مدت : (۳۲ ساعت)

۱- توانبخشی

- تعریف معلولیت
- تفاوت مابین معلولیت و ناتوانی
- تعریف معلول
- اقسام معلولیت
- توانبخشی
- نحوه کار تیم توانبخشی
- اعضای تیم توانبخشی
- تاریخچه توانبخشی و فیزیوتراپی
- تعریف فیزیوتراپی
- قسمتهای موجود در بخش فیزیوتراپی
- مواردی که یک فیزیوتراپیست در توانبخشی آنها مشارکت دارد.



۲- روش ارزیابی بیماران

- مراحل ارزیابی بیمار
- تاریخچه بیماری
- تستهای فیزیکی

- تفسیر و شرح یافته ها
- معاینه سیستم حرکتی :

الف - اطلاعات پایه

ب - مشاهده

ج - لمس

د - تستهای فیزیکی

- معاینه سیستم عصبی

الف - اطلاعات پایه

ب - مشاهده

ج - لمس

د - تستهای فیزیکی

۳- تمرین درمانی

- تعریف تمرین درمانی

- اهداف تمرین درمانی

- کار گروهی عضلات

- تقسیم بندی حرکات

- تمرینات Active

- تمرینات Passive

- انقباض

- دامنه حرکتی

- Muscle Testing

- نکات مورد توجه در تمرین درمانی



۴- ماساژ

- تعریف ماساژ
- اثرات فیزیولوژیکی ماساژ
- موارد استفاده درمانی ماساژ
- موارد عدم استفاده از ماساژ
- اصول اولیه ماساژ
- نتایجی که نباید از ماساژ انتظار داشت
- طبقه بندی روشهای ماساژ

۵- مکانوتراپی

- تعریف مکانوتراپی
- تعلیق درمانی
- وسایل مورد استفاده در تعلیق درمانی
- مزایای استفاده از تعلیق درمانی
- اثرات استفاده از تعلیق درمانی
- انواع تعلیق

۶-

الف - ارتز و پروتز

- تعریف ارتز
- انواع ارتز
- اهداف مورد نظر در ساخت ارتز
- تعریف پروتز

ب - وسائل کمکی راه رفتن



- شیوه های مختلف راه رفتن

۷- سرما درمانی

- اثرات فیزیولوژیک سرما

- موارد استفاده درمانی از سرما

- موارد عدم استفاده سرما درمانی

- روشهای استفاده از سرما

۸- هیدروتراپی

- درجه حرارت آب

- خواص آب

- اثرات فیزیکی - مکانیکی آب

- اثرات فیزیولوژیک هیدروتراپی

- اثرات درمانی هیدروتراپی

- موارد عدم استفاده از هیدروتراپی

-۹

الف - آب معدنی

- اثرات درمانی آبهای معدنی

- روشهای درمان

- طول درمان

- موارد عدم استفاده از آبهای معدنی

ب - گلهای درمانی

- مکانیزم اثرات فیزیولوژیک گلهای درمانی

- موارد استفاده از گلهای درمانی



الکترونیک ۲

تعداد واحد : ۳

نوع واحد : نظری

پیشنیاز : الکترونیک ۱

سرفصل دروس : (۴۸ ساعت)

۱- مروری بر تقویت کننده های چند طبقه

۲- بررسی پاسخ فرکانسی تقویت کننده های ترانزیستوری در فرکانس میانی

- اثر خازنهای کوپلاژ و بای پس

۳- فیدبک

- فیدبک مثبت و منفی و اثرات و خواص آن

- تقویت کننده های فیدبک دار ، ولتاژ - ولتاژ ، ولتاژ - جریان ، جریان - جریان ،

جریان - ولتاژ

۴ - تقویت کننده های توان

- کلاس A در سیگنال بزرگ

- تقویت کننده کلاس B و AB و طرح پوش - پول

۵- تقویت کننده های تفاضلی

۶- منابع جریان و مدارات داخلی OPAMP

۷- کاربردهای خطی و غیرخطی OPAMP

۸- رگولاتور ولتاژ

- طرحهای سری

- طرحهای موازی /d



رباتیک

تعداد واحد: ۳
نوع واحد: نظری
پیشنیاز: دینامیک
سرفصل دروس: ۴۸ ساعت

تاریخچه رباتها ، تقسیم بندیهای مختلف رباتها، مشخصات فنی رباتها، مکانیزمهای مختلف رباتها، اجزاء مختلف ربات (محرکها ، حس کننده ها ، پنجه ها...) مقدماتی بر سینماتیک و دینامیک کنترل رباتها ، کاربردهای مختلف ربات. آزمایشگاه (نیم واحد) کار بایک سیستم رباتیک. / گ



مباحث ویژه (۱)

تعداد واحد: ۳

نوع واحد: نظری

پیشنیاز: ندارد

سرفصل دروس : ۴۸ ساعت

برحسب محتوای درس



مباحث ویژه (۲)

تعداد واحد: ۳

نوع واحد: نظری

پیشنیاز: ندارد

سرفصل دروس: ۴۸ ساعت

برحسب محتوای درس



مباحث ویژه (۳)

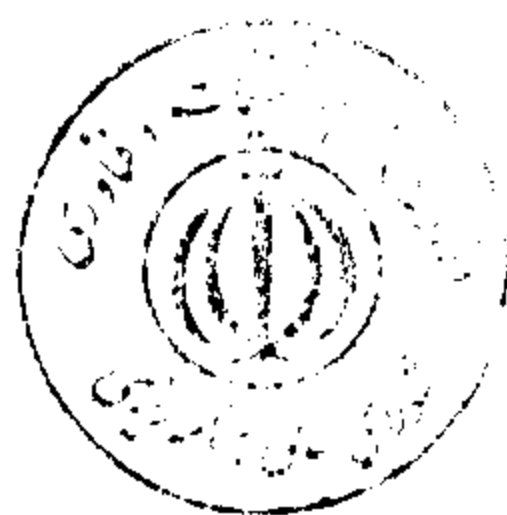
تعداد واحد: ۳

نوع واحد: نظری

پیشنیاز: ندارد

سرفصل دروس: ۴۸ ساعت

برحسب محتوای درس



گزارش نویسی فنی

تعداد واحد: ۲

نوع واحد: نظری

پیشنیاز: ندارد

سرفصل دروس: ۳۲ ساعت

این درس: این درس روش تهیه گزارش ها (با تاکید بر روی گزارش هایی علمی و فنی در جایگاه حقیقی خود) به عنوان بخشی از ارتباطات و تصمیم گیری و فرآیند عمل را شرح می دهد:

الف - هدف از گزارش نویسی

ب- گزارش چیست

۵- ارزش گزارش

۶- اجزاء گزارش

۷- انواع گزارش

۸- قسمت بندی و پارگراف بندی اطلاعات منظور شده در گزارش

ج- برنامه ریزی و اهمیت آن

۵- نکاتی در برنامه ریزی

۶- برنامه ریزی قبل از نوشتن

۷- برنامه ریزی هنگام نوشتن

۸- برنامه ریزی بعد از نوشتن (تایپ - بازنگری - کنترل نهائی)

ح- جمع آوری اطلاعات و روشهای مختلف آن . ا/گ



دروس تخصصی اختیاری بیوالکتریک



کنترل دیجیتال



تعداد واحد : ۳

نوع واحد : نظری

پیشنیاز : سیستمهای کنترل خطی

سرفصل دروس : (۴۸ ساعت)

آشنایی با سیستمهای کنترل دیجیتال و مثالهایی از کاربردهای آنها، تبدیل Z و خواص آن و تبدیل Z معکوس تابع تبدیل پالسی و دنباله وزنی، نمونه برداری ضربه ای، محاسبه تبدیل Z با روش انتگرال کانولوتن، بازسازی سیگنال اصلی از روی سیگنال نمونه برداری شده تعیین پاسخ میان دو لخطه نمونه برداری، تحقیق کنترل کننده های دیجیتال و فیلترهای دیجیتال، نگاشت میان صفحه S و صفحه Z ، تحلیل پایداری سیستمهای حلقه بسته در حوزه Z ، بدست آوردن معادلهای زمان گسسته، کنترل کننده های زمان پیوسته، اصول طراحی براساس معادلهای زمان گسسته کنترل کننده های آنالوگ، اصول طراحی براساس روش مکان ریشه و روشهای پاسخ فرکانسی، روش طراحی تحلیلی، تحلیل فضای حالت، نمایش فضای حالت سیستمهای زمان گسسته، حل معادلات حالت سیستمهای زمان گسسته، ماتریس تابع تبدیل پالسی، گسسته سازی معادلات فضای حالت سیستمهای زمان پیوسته، تحلیل پایداری لیاپانوف سیستمهای زمان گسسته خطی، غیرخطی و تغییرپذیر با زمان، تحلیل و طراحی در فضای حالت، کنترل پذیری خروجی، رویت پذیری اثر گسسته کردن سیستمهای کنترل زمان پیوسته برکنترل پذیری و رویت پذیری، تبدیلات مفید در فضای حالت طراحی از طریق جایابی قطبها، فرمول آکرمن، پاسخ $Deadbeat$ ، روتیگرهای حالت،

روتیگرهای حالت مرتبه کامل ، طراحی روتیگرهای پیش بین ، روتیگر جاری ،

روتیگر مرتبه حداقل ، سیستمهای سرو

مراجع :

۱- Discrete Time Control Systems , K .

Ogata ۱۹۸۷ . Prentice Hell.

۲- سیستمهای کنترل دیجیتال ترجمه دکتر پرویز جبه دارمالانی و دکتر علی

خاکی صدیق انتشارات دانشگاه تهران . /



کنترل صنعتی



تعداد واحد : ۳

نوع واحد : نظری

پیشنیاز : کنترل خطی

سرفصل دروس : ۴۸ ساعت

پروسسهای صنعتی (خطی کردن معادلات دیفرانسیل غیرخطی - تعیین مشخصه پروسسها به روش تجربی - تقویت با تابع تبدیل درجه یک پروسسهای با تاخیر زمانی - علل بوجود آمدن تاخیر زمانی اثر تاخیر زمانی در عملکرد سیستمهای کنترل - مدلسازی پروسسهای با یک ثابت زمانی و یک تاخیر - مدل سازی با دو ثابت زمانی و تاخیر)

پروسسهای مانعی (کنترل ارتفاع) کنترل دسی - کنترل فشار و پروسس تانگ بهم زنی - مثالهای صنعتی از کنترل پروسس مایعی)

پروسسهای حرارتی - انواع پروسسهای حرارتی - مخلوط شدن تعادل حرارت - تولید الکتریسیته - مثالهای صنعتی از پروسسهای حرارتی)

پروسسهای نورد - کنترل متفرقه (هواپیما - کشتی - اجسام هدایت شونده و غیره) کنترل کننده های ساختمانی (مرور و ساختمان کلی)

کنترلرهای بادی از انواع (D - I - P) کنترلرهای الکترونیکی (D - P) ، شکل ظاهری کنترلرها - کنترلرهای دو وضعیتی تنظیم کنترل کننده ها (معیارهای تنظیم کنترلرهای مانند معیارها ZN - ITAE - IAE - ISB

تنظیم کنترلرها برای پروسسهای ساده - آنالیزکنترلرهای دو وضعیتی) - کنترل مستقیم پروسسها توسط کامپیوتر (DDC) نحوه گردآوری اطلاعات و اندازه گیری و ارسال فرمانها توسط کامپیوتر

کاربرد صنعتی کاربرد صنعتی با مثالهایی و کنترل در صنایع شیمیایی ، سیمان

آهن و فولاد / آ



شبکه های کامپیوتری



تعداد واحد : ۳

نوع واحد : نظری

پیشنیاز : میکروپروسسور ۱

سرفصل دروس : (۴۸ ساعت)

شبکه های انتقال داده ، استانداردها - مدل مرجع " ISO " - استاندارد سیستمهای باز - انواع شبکه های محلی اترنت ، توکن رینگ و توکن باس - بررسی کارائی شبکه های محلی ، شبکه های محلی بی سیم ، پروتکلها ، شبکه های محلی سریع و پل ها - سوئیچ های اترنت ، اترنت سریع - شبکه " IEEE ۸۰۲,۱۲ " - پلها و عملکرد آنها ، پلهای شفاف ، پلهای با مسیریابی مدار شبکه های گسترده - مشخصات شبکه های عمومی دیتا ، شبکه های دیتای سوئیچ بسته ، شبکه های دیتای سوئیچ مدار ، شبکه های گسترده خصوصی - ارتباط بین شبکه ای، معماری و معیارها ، ساختار لایه شبکه در ارتباط بین شبکه ای - استانداردهای پروتکل اینترنت، پروتکل " TCP/LP " ، پروتکل " IP " اینترنت ، پروتکل " IPv6 " اینترنت ، پروتکل " ISO " اینترنت ، پروتکل " ISO " مسیریابی - انواع شبکه های چند کاره باند وسیع - لایه های " Transport " و " Application " .

مراجع :

- [1] F. Hallsall, "Data Communications, computer Network and Open System", 4th Edition, Addison Welsley, 1996.
- [2] A. S. Tanenbaum, "Computer Networks", 3rd Edition, Prentice Hall, 1996.
- [3] W. Stallings, "Data and Computer Communication", Prentice Hall, 1996.

میکروپروسسور ۲



تعداد واحد : ۳

نوع واحد : نظری

پیشنیاز : میکروپروسسور ۱

سرفصل دروس : (۴۸ ساعت)

ساختار میکروکنترلر ۸۰۵۱ - فضای حافظه ROM و RAM داخلی و خارجی - پین دیاگرام - مجموعه دستورالعمل ها - منابع اینترنت - ساختار پورتها و مکانیزم عملکرد بافرهای ورودی و خروجی - ساختار تایمرها ، مدهای عملکرد - ساختار پورت های سریال ، مدهای عملکرد ، تنظیم " Baud Rate " - مدهای عملکرد " Idle " و " Power down " - ساختار میکروپروسسور ۱۶ بیتی " ۸۰۸۶ " - مجموعه دستورالعمل ها - فضای حافظه و دستیابی ۸ و ۱۶ بیتی به آن - منابع اینترنت خارجی ، منابع اینترنت نرم افزاری ، اینترنت " Non maskable " - آی سی کنترلر اینترنت " ۸۲۵۹ " - پورت پارالل " ۸۲۵۵ " - ارتباط سریال سنکرون و آسنکرون ، پروتکل های ارتباطی آسنکرون ، پروتکل های ارتباطی سنکرون - پورت سریال " RS۲۳۲ " - آی سی ارتباط سریال ۸۲۵۱ = مد عملکرد " Protect mode " در پروسورهای " ۸۰۳۸۶ " به بالا - معرفی پورت " ISA " و " PCI " - معرفی پروسورهای پنتیوم و قابلیت های آنها ، معرفی آی سی های جانبی " Chipset " - معرفی پروسورهای " TMS " و قابلیت های آنها - معرفی پروسورهای " ۶۸۰۰۰ " از خانواده موتورولا و قابلیت های آنها.

مراجع :

[1] "8051 Microcontroller Data Book", INTEL Technical Manual, 1987.

[2] W. A. Triebel, "The 8086 Microprocessor Architecture, Software and Interfacing Techniques", Prentice Hall, 1985.

[3] J. E. Uffenbeck, "Microprocessors (z80, 8080, 8085) Organization, Instructions, Peripherals", Translation to Farsi by M. Dayyani, Nass Publisher, 1376.

[4] M. A. Mazidi, "The 80x86 IBM PC and Compatible Computers", Prentice Hall, Second Edition, vol2, 1998

[5] "TMS Data Book", Texas Instrument Technical Manual.

[6] S. K. Bootle, "68000, 68010, 68020 Primer", Motorola Series, 3rd Edition, 1988.



خواص مواد مهندسی



تعداد واحد : ۳

نوع واحد : نظری

پیشنیاز : شیمی عمومی (۱) - فیزیک عمومی (۱)

سرفصل دروس : (۴۸ 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 شیمیایی: 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 مواد غیربلوری .

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 میکروسکپی 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 میکروسکپی چند فازی ، 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 الکترومغناطیسی و مکانیکی سرامیکها، و خواص دیگر مواد سرامیکی .

شناخت و خواص مواد غیرفلزی : پلیمرها، روش تهیه پلیمرها ، لاستیک طبیعی و لکانیزه کردن ، حالت‌های شیشه ای و متبلور پلیمرها ، خواص مکانیکی پلیمرها ، آشنایی با پلیمر صنعتی ، چوب و کاغذ ، شناخت چند نوع چوب صنعتی ، خواص مکانیکی چوب ، کاغذ و روش تهیه و خواص آن .



الکترومغناطیس



تعداد واحد : ۳

نوع واحد : نظری

پیشنیاز: فیزیک عمومی (۲) ، ریاضی مهندسی

سرفصل دروس : ۴۸ ساعت

- ریاضیات برداری

بردارها و اسکالرها ، چهار عمل اصلی روی بردارها ، بردارهای یکان و مولفه های یک بردار ، تبدیل بردارها بین دستگاههای مختلف ، انتگرال گیری توابع برداری ، انتگرال خطی ، انتگرال سطحی ، مشتق گیری توابع برداری ، پخشش یادایور جنس ، پیچش یا کرل ، شیب یا گرادینان مشتقهای درجات بالای توابع برداری ، قضیه گاوس ، قضیه استوکس ، قضیه هلمهولتز ، معادلات شیب ، لاپلاسین ، پخشش و پیچش در دستگاههای مختلف ، اتحادهای مهم برداری ،

- قوانین الکتریسته ساکن در فضای خالی

قانون کولمب ، میدان الکتریکی و شدت آن ، شدت میدان الکتریکی خط باردار با چگالی یکسان ، شدت میدان الکتریکی یک بارصفحه ای یا چگالی یکسان ، فلوی الکتریکی و قانون گاوس ، پتانسیل الکتریکی ، معادله پواسون و معادله لاپلاس ، انرژی ذخیره شده در میدان الکتریکی ، دو قطبی الکتریکی .

- الکتریسته ساکن در اجسام عایق

پلاریزاسیون عایقها ، میدان الکتریکی به علت عایقهای پلاریزه شده شرایط حد در سطح مشترک بین دو عایق ، قوه تحمل عایقها.

- الکتریسیته ساکن در فضاهای شامل اجسام هادی

جسم هادی در میدان الکتریکی ساکن یکنواخت ، حذف اجسام هادی و تبدیل مسائل به مسائل معادل در خلاء ، شرایط حد در سطح مشترک بین هادیها و عایقها ، روش تصاویر ، یک بارنقطه ای در مقابل یک صفحه هادی با سطح نامحدود ، یک بارنقطه ای در مقابل کره هادی متصل به زمین ، یک بارنقطه ای در مقابل کره زمین نشده ، روش حل مسائل با پتانسیل داده شده در سطوح محدود کننده ، مسئله سه بعدی (دریشه) در دستگاه مختصات مستطیلی ، مسئله سه بعدی (دریشه) در دستگاه مختصات کروی ، روشهای تقریبی عددی برای حل مسائل الکتریسیته ساکن ، خازنها و تعریف ظرفیت آنها ، خواص استحفاظی اجسام هادی .

- جریان برق مستقیم در محیط های هادی

هدایت جریان برق ، چگالی جریان و جریان کل ، اصل بقاء بارالکتریکی ، میدان الکتریکی غیر کنسرواتیو و نیروی محرکه ، قانون اهم ، شرایط حد برای بردار چگالی جریان ، قانون ژول ، کاهش بارهای الکتریکی داخل اجسام هادی .



- میدان مغناطیسی ساکن در فضای خالی

قانون آمپر ، چگالی فلوی مغناطیسی \vec{B} و قانون بیوساوار ، پتانسیل مغناطیسی برداری ، پخش چگالی فلوی مغناطیسی ، پیچش چگالی فلوی مغناطیسی ، قانون مداری آمپر ، دو قطبی مغناطیسی .

- میدانهای مغناطیسی در حضور اجسام مغناطیسی

انواع اجسام مغناطیسی ، میدان مغناطیسی به علت اجسام مغناطیسی و جریانهای معادل ، شدت میدان مغناطیسی H ، ضریب نفوذ پذیری اجسام مغناطیسی ، شرایط حد روی بردارهای \vec{B} و \vec{H} و \vec{MH} و مدارهای مغناطیسی و مقاومت مغناطیسی ، منحنی مغناطیسی اجسام فرومگنتیک .

مرجع :

۱- Electromagnetic , Field and wave by D. cheng ۱۹۸۹

۲- ترجمه فارسی این کتاب تحت عنوان الکترومغناطیس ، میدان و موج توسط دکتر پرویز جبه دارما الانی و مهندس محمد قوامی در سال ۱۳۷۱ توسط موسسه چاپ و انتشارات دانشگاه تهران منتشر شده است .

۳- Principles of Electromagnetic Fields and Application , by
Plonseg and collin , McGraw Hill.

۴- تئوری الکترومغناطیس و کاربرد آن تالیف دکتر کلهر انتشارات دانشگاه شیراز. / آ



آزمایشگاه سیستمهای کنترل خطی



تعداد واحد : ۱
نوع واحد : عملی
پیشنیاز : سیستمهای کنترل خطی
سرفصل دروس : ۳۲ ساعت

۱- آزمایش سیستم هیدرولیکی

الف) موتورهای دورانی (کنترل دور)

ب) موتورهای دورانی (کنترل وضعیت)

ج) موتور خطی (کنترل دور)

چ) موتور خطی (کنترل وضعیت)

و) کنترل وضعیت به کمک فیدبک سرعت و وضعیت (موتور دورانی و موتور خطی)

۲- آزمایش سیستم نیوماتیکی

الف) سیستم مرتبه اول

ب) سیستم مرتبه دوم و سوم

ج) بررسی پایداری و سیستم مرتبه چهارم

۳- آزمایش سیستم حرارتی

۴- آزمایش توسط مجموعه PROCESS CONTROL SIMULATOR

۵- آزمایش سرو و مکانیزم DC

الف) کنترل سرعت (شامل چند آزمایش)

ب) کنترل وضعیت (شامل چند آزمایش)

ج) استفاده از باز خورد سرعت در کنترل وضعیت. /آ

الکترونیک صنعتی



تعداد واحد : ۳

نوع واحد : نظری

پیشنیاز : الکترونیک ۲

سرفصل دروس : ۴۸ ساعت

۱- مقدمه ای بر الکترونیک صنعتی :

- تاریخچه ، طبقه بندی مبدل‌های الکتریکی و انواع کاربردهای صنعتی

- تحلیل مدارهای الکتریکی لازم از قبیل RLD , LD , RLC و ...

۲- کلیدهای نیمه هادی :

- ترایستور ، ساختمان داخلی و مدل سازی آن با دو ترانزیستور NPN و PNP

، مشخصه ، روشن کردن ، تکنیک های خاموش کردن ، تلفات ، تنش های ولتاژ و

جریان ، حفاظت در برابر جریان زیاد ، اضافه ولتاژ ، تغییرات سریع ولتاژ و جریان

، خنک کردن ، مسائل مطروحه در سری یا موازی کردن ترایستورها. $\left(\frac{di}{dt}, \frac{du}{dt}\right)$

- انواع مختلف ترایستورهای : TRIAC , LTT , GATT , GTO و ...

- ترانزیستورهای قدرت ، ساختمان داخلی ، مشخصه ، روشهای روشن کردن ،

مدارهای مختلف حفاظتی ، آرایش های مختلف ترانزیستورها ، MOSFET . FET

۳- مدارهای فرمان :

- انواع مدارهای بکار رفته در کنترل مبدلها با استفاده از :

- دیود ، ترانزیستور ، OP AMP , CMOS و ...

- مدارهای تولید پالس .

۴- مبدل‌های جریان در حالت یکسو کننده :

- مبدل‌های نیم موج ، تمام موج ، کنترل نشده ، نیمه کنترل شده و تمام کننده شده.

- تاثیر اندوکتانس نشتی روی عملکرد مبدل (هم پوشانی در کموتاسیون).

- محاسبه ها رمونیک های جریان شبکه.

- اشاره به ضرائب کیفیت ورودی و خروجی یکسوکننده ها.

- (ضریب استفاده از ترانس T.U.F، ضریب کل اعوجاج T.H.D، ضریب قدرت

P.F. و..)

- طراحی و انتخاب المانها در یکسو کننده ها.

- مثالهایی از موارد کاربرد یکسوکننده ها در صنعت و عملکرد مبدل در ربعهای

مختلف.

- اینورترهای غیر مستقل ، پایداری در اینورترهای غیرمستقل و کاربرد

اینورترهای غیرمستقل در صنعت .

۵- مبدل‌های جریان در حالت اینورتر:

- اینورترهای مستقل (تکفاز و سه فازه) ، روشهای مختلف کنترل و نحوه

کاهش ها رمونیک ها.

- مثالهایی از موارد کاربرد اینورترهای مستقل در صنعت.

مراجع :



۱- Power Electronics ; Kjeld Thorborg – ۱۹۸۸

۲- Power Electronics ; C . W . Lander - ۱۹۸۷

۳- Power Electronics Circuits , devices , and Applications ;

M . H . Rashid - ۱۹۸۸

۴- الکترونیک صنعتی - الکترونیک قدرت : ترجمه - قدیر عزیزی قنادی - مرکز

نشر دانشگاهی ۱۳۶۴.

۵- اصول ماشینهای الکتریکی با کاربردهائی از الکترونیک قدرت : ترجمه مهرداد

عابدی و جلال عابدی و جلال نظرزاده - ۱۳۷۰. ۱/



الکترونیک ۳

تعداد واحد : ۳
نوع واحد : نظری
پیشنیاز : الکترونیک ۲
سرفصل دروس : (۴۸ ساعت)

بررسی طراحی تقویت کننده های عملیاتی و کاربردهای خطی و غیرخطی آنها.
بررسی مدار معادل ترانزیستور JFET در فرکانس بالا
مطالعه پاسخ فرکانسی تقویت کننده ها
پایداری تقویت کننده ها (مدارهای جبران کننده ...)
نوسان سازها .

تقویت کننده های باند باریک Tuned Amplifiers
تقویت کننده های باند عریض Wide band Amplifiers

۵/



بررسی و طراحی سیستمهای الکترونیکی

تعداد واحد : ۳
نوع واحد : نظری
پیشنیاز : الکترونیک ۲
سرفصل دروس : ۴۸ ساعت

در این درس دانشجو ، در یک سوم زمان با اصول طراحی یک سیستم بطور عمومی آشنا میشود ، دو سوم با قیمانده با ذکر مثال پر می شود
برنامه درس :



بررسی صورت مسئله

تجزیه سیستم به بلوکهای کوچک و ارتباط آنها با یکدیگر
انتخاب یک مدار موجود یا طرح آن برای بلوکهای لازم

نحوه پیاده کردن طرح

در نظر گرفتن و انتخاب نقاط تست

نمونه آزمایشگاهی و مهندسی

معرفی و آشنایی با بعضی از نرم افزارهای تحلیل و طراحی نظیر S PICE و SMART سیستمهای پیشنهادی :

بررسی طرح : مولتی متر دیجیتالی ، تبدیل اسیلوسکوپ یک کاناله به هشت کاناله
(دو کانال آنالوگ با ۸ و یا ۱۶ کانال دیجیتالی)

حافظه برای اسیلوسکوپ معمولی

رسم منحنی ها (Carve Tracer)

فرکانس متر دیجیتالی

فانکشن ژنراتور دیجیتالی قابل برنامه ریزی

نوشتن حروف و ارقام (سمبلها) بر روی اسیلوسکوپ و تلویزیون

اسپکتروم آنالیزر و سوئیپ ژنراتور

کنترل از راه دور چند کاناله

سیستم ارسال تلفنی اطلاعات بیولوژیکی

سیستم اندازه گیری فشار خون

سیستم شمارشگر ضربان / آ



فیلترها و سنتز مدار

تعداد واحد : ۳
نوع واحد : نظری
پیشنیاز : الکترونیک ۲
سرفصل دروس : ۴۸ ساعت

- معادلات تعادل شبکه توابع شبکه : قطبها و صفرهای توابع شبکه
- آزمایش توابع ، نقطه محرک ، کاربرد تئوری مدول ماکزیم
- خواص چند جمله ای هوروتیس ، محاسبه باقیمانده ها
- تئوری استورم
- دو قطبها و روشهای ترکیب آنها
- ترکیب ضرائب شکل پاسخ با ترورت
- تاخیر ماکزیمم پاسخ ، تبدیل فرکانسی
- مقدمه ای بر فیلترهای غیرفعال و فعال
- تقویت کننده های عملیاتی در طرح فیلترهای فعال
- طرح یک فیلتر فعال پائین گذر
- فیلترهای برگشتی چند مرحله ای
- مدارفیلتر با استفاده از تقویت کننده با قدرت محدود
- تبدیل امپدانس منفی
- اشاره ای به متمدکان هندسی ریشه ها و کمک آن در طرح فیلترفعال . / آ



جبر خطی

تعداد واحد : ۳

نوع واحد : نظری

پیشنیاز : ریاضی ۱ ، هم نیاز ریاضی ۲

سرفصل دروس : (۴۸ ساعت)

تشریح مفاهیم شبه گروه SEMIGROUP - گروه - مدول - حلقه - میدان - فضاهای خطی (برداری) با مثالهای مختلف از هندسه - جبر - توابع حقیقی و مختلط - ترکیب خطی و استقلال خطی - بردارهای مبنا - بعد فضا - زیر فضای خطی تبدیلات (اپراتورهای) خطی - تابعی های خطی (Linear Functional) - (Range) - فضای ضد Null Space - بررسی تبدیلات و تابعی های خطی در فضای n بعدی - تبدیلات خطی ماتریسها - عملیات ماتریسی - دترمینان - روشهای حل معادلات خطی - تشریح مفهوم جبر خطی با مثالهای مختلف - جبر بول - طیف تبدیلات خطی - مقادیر ویژه و بردارهای ویژه - تغییرمتغیرهای مبنا و تبدیلات تشابهی - ماتریسهای نظری - فرمهای جردن - قضیه کایلی و هامیلتون - کثیرالجمله می نیال - نحوه محاسبه توابع ماتریسی - آنالیز خطی .

جبر دو خطی و چند خطی - دوگانی - ضرب تانسوری - فضاهای نرم دار - ضرب داخلی فرمهای درجه دوم . / د



دینامیک

تعداد واحد : ۳
نوع واحد : نظری
پیش نیاز : استاتیک
سرفصل دروس : (۴۸ ساعت)

الف : اصول دینامیک (قوانین نیرو - واحدها)

ب : سینماتیک و سینتیک ذرات (توصیف حرکت ، حرکت زاویه ای : حرکت بر روی منحنی - مختصات قطبی - حرکت نسبی ، معادله حرکت - کار و انرژی ، ممنتوم - حرکت مرکزی .

ج : سینتیک سیستمهای متشکل از چند ذره (معادله حرکت ، کار و انرژی - ممنتوم خطی و زاویه ای بقا، جرم و ممنتوم)

هـ : سینماتیک اجسام صلب در صفحه حرکت مطلق - حرکت نسبی حرکت زاویه ای .

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

ز: سینماتیک و سینتیک اجسام صلب در فضا (حرکت مطلق - حرکت نسبی ممنتوم زاویه ای چرخش حول یک نقطه ، حرکت کلی در فضا

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



مقدمه ای بر رباتیک

تعداد واحد: ۳

نوع واحد: نظری

پیشنیاز: دینامیک

سرفصل دروس: ۴۸ ساعت

تاریخچه رباتها ، تقسیم بندیهای مختلف رباتها، مشخصات فنی رباتها، مکانیزمهای مختلف رباتها، اجزاء مختلف ربات (محرکها ، حس کننده ها ، پنجه ها...) مقدماتی بر سینماتیک و دینامیک کنترل رباتها ، کاربردهای مختلف ربات. / گ



مکانیک سیالات



تعداد واحد : ۳

نوع واحد : نظری

پیشنیاز : ریاضیات مهندسی

سرفصل دروس : ۴۸ ساعت

الف - خواص و تعریف سیال

ب - استاتیک سیالات

ج - معادلات بقای جرم ، قانون دوم نیوتن ، مفهوم سیستم و حجم کنترل ، معادلات حاکم بر آن ، کاربرد معادلات بالا در معادلات پیوستگی ، انرژی ، ممنتوم ، قانون بقای انرژی ، قانون برنولی

د- معادلات ابعادی (ابعاد تئوری π اعداد بدون بعد ، مطالعات مدلی)

ه - اثرات و یسکوزیته + جریان لامینار و غیرقابل تراکم بین سطوح و مجاری دایروی عدد رینوله ، جریان آشفته ، دیفوزیون ، لایه مرزی جریان پایدار غیر قابل تراکم در لوله ها (افت فشار ضرایب تئوری و تجربی)

و - جریان ایده آل

تعریف جریان ایده آل ، جریان دوبعدی ، جریان غیر چرخشی ، جریان حول سیلندر دایروی

مکانیک سیالات کاربردی

انواع پمپ ها (کاویتاسیون ، جریان متغیر با زمان ، ضربه قوچ) / آ

ترمودینامیک و انتقال حرارت

تعداد واحد : ۳

نوع واحد : نظری

پیشنیاز : ریاضی عمومی (۲) و فیزیک عمومی (۱)

سرفصل دروس : (۴۸ ساعت)



۱- تعاریف ترمودینامیکی

۲- خواص ماده خالص

۳- کار و حرارت

۴- قانون اول ترمودینامیک

۵- مفاهیم کلی انتقال حرارت

۶- معادلات اساسی انتقال حرارت هدایتی

۷- انتقال حرارت هدایتی یک بعدی دائمی

۸- انتقال حرارت هدایتی یک بعدی گذرا و استفاده از دیاگرامهای درجه حرارت . ۵ /

مباحث ویژه (۱)

تعداد واحد: ۳

نوع واحد: نظری

پیشنیاز: ندارد

سرفصل دروس : ۴۸ ساعت

برحسب محتوای درس



مباحث ویژه (۲)

تعداد واحد: ۳

نوع واحد: نظری

پیشنیاز: ندارد

سرفصل دروس: ۴۸ ساعت

برحسب محتوای درس



مباحث ویژه (۳)

تعداد واحد: ۱

نوع واحد: عملی

پیشنیاز: ندارد

سرفصل دروس: ۴۸ ساعت

برحسب محتوای درس



پدیده های بیوالکتریکی



تعداد واحد : ۳
نوع واحد : نظری
پیشنیاز : فیزیولوژی ، مدار ۲
سرفصل دروس :

هدف : آشنایی با چگونگی تولید پتانسیل در سلول و رشته های تحریک پذیر و

تاثیر جریانهای بیوالکتریکی و الکتریکی بریافت های بدن

سرفصل :

۱- منشای پتانسیل های سلولی

قانون نفوذ ، قانون رانش ذرات در محلولهای آبی ، نفوذ ذرات بدون بار در محلول های آبی ، رانش ذرات باردار در محلول های آبی ، رابطه اینشتین ، تعادل در سیستم تک یونی (نرست) ، تعادل دونان ، خنثی بودن بار فضایی ، ولتاژ غشایی با تراوندگی غیر صفر برای تمام یونها ، گلدمن ، پمپهای یونی ، پتاسیلهای غشاهای بیولوژیکی ، پتانسیل استراحت و پتانسیل عمل

۲- مدلهای واکنش های غشایی

۳- انتشار پتانسیل بیوالکتریکی در سلولهای و رشته های تحریک پذیر

رشته ها و بافت های تحریک ناپذیر (غیرفعال) مقاومتی و خازنی و معادلات دیفرانسیل آن ، ثابت مکانی ، ثابت زمانی ، وابستگی توزیع پتانسیل به ثابت زمانی و مکانی ، رشته های عصبی تحریک پذیر مقاومتی و خازنی ، معادلات منحنی شدت ، زمان تحریک ، انتشار پتانسیل در رشته تحریک پذیر ، انتشار پتانسیل در رشته های با طول محدود ، اصل اندازه در تحریک خارجی .

۴- منابع الکتریکی و توزیع پتانسیل های میدانی خارج سلولی در هادی

حجمی

معادلات شبه ایستا در هادی حجمی ، چگالی جریان در هادی حجمی و توزیع پتانسیل ، پتانسیل میدانی در اثر حرکت پتانسیل غشایی (دو قطبی و ...) ، ثبت های دو قطبی و تک قطبی پتانسیل در هادی حجمی ، منطقه عصب گیری و نقش و جایگاه هندسه الکتروود در کیفیت و مشخصات بیوپتانسیل ، اثرات فیلتری برداشت سیگنال در هادی حجمی ، مدل دو قطبی ، سه قطبی و شبکه ای انتشار پتانسیل و محاسبه توزیع پتانسیل در هادی حجمی .

۵- تحریک الکتریکی خارجی بافت های تحریک پذیر

معادلات توزیع پتانسیل ، تحریک فیبرهای تحریک پذیر با طول محدود و نامحدود با مایلین و بدون مایلین ، تابع فعالیت و شرط های لازم و کافی تحریک ، تحریک تک قطبی و چند قطبی ، تحریک سلول های عصبی ، تحریک آندی ، تحریک های چند الکتروودی .



۶- زیست سنجی و الکترودهای ثبت و تحریک

۷- روش الکتروفیزیولوژی ثبت پتانسیل های سلولی

مهارد و لتاز ، مهارد جریان و ...

۸- پتانسیل های قطبی

فعالیت الکتریکی قلب ، بردار قلبی ، اشتقاق های استاندارد ، الکتروود مرجع ،

اشتقاق های تقویت شده ، ثبت های داخل و خارج سلولی

۹- پتانسیل های عضلانی و برانگیخته

۱۰- پتانسیل های مغزی و برانگیخته

۱۱- تحریک الکتریکی کارکردی /

مراجع :

Plonsey. R , Bioelectric phenomena , mcgraw-hill , ۱۹۶۹

Plonsey. R , Roger. Bar , Bioelectricity: A Quantitative
Approach ۲۰۰۰



گزارش نویسی فنی

تعداد واحد: ۲

نوع واحد: نظری

پیشنیاز: ندارد

سرفصل دروس: ۳۲ ساعت

این درس: این درس روش تهیه گزارش ها (با تاکید بر روی گزارش هایی علمی و فنی در جایگاه حقیقی خود) به عنوان بخشی از ارتباطات و تصمیم گیری و فرآیند عمل را شرح می دهد:

الف - هدف از گزارش نویسی

ب- گزارش چیست

۹- ارزش گزارش

۱۰- اجزاء گزارش

۱۱- انواع گزارش

۱۲- قسمت بندی و پارگراف بندی اطلاعات منظور شده در گزارش

ج- برنامه ریزی و اهمیت آن

۹- نکاتی در برنامه ریزی

۱۰- برنامه ریزی قبل از نوشتن

۱۱- برنامه ریزی هنگام نوشتن

۱۲- برنامه ریزی بعد از نوشتن (تایپ - بازنگری - کنترل نهائی)

ح- جمع آوری اطلاعات و روشهای مختلف آن . آگ

