



جمهوری اسلامی ایران

وزارت علوم، تحقیقات و فناوری

برنامه درسی

دوره: کارشناسی

رشته: مهندسی پزشکی

گروه فنی و مهندسی
کمیته مهندسی پزشکی



نسخه بازنگری شده

تصویب جلسه شصت و پنجمین مورخ ۹۵/۲/۵ کمیسیون برنامه‌ریزی آموزش عالی
وزارت علوم، تحقیقات و فناوری

بسم الله الرحمن الرحيم

برنامه درسی دوره کارشناسی مهندسی پزشکی

کمیته تخصصی: مهندسی پزشکی

گروه: فنی و مهندسی

گرایش: -

رشته: مهندسی پزشکی

کد رشته: -

دوره: کارشناسی

کمیسیون برنامه‌ریزی آموزش عالی، در شصت و پنجمین جلسه مورخ ۹۵/۲/۵، برنامه درسی دوره کارشناسی مهندسی پزشکی را به شرح زیر تصویب کرد:

۱- این برنامه از تاریخ ۹۵/۲/۵، برای دانشجویانی که از این تاریخ به بعد وارد دانشگاه می‌شوند، لازم الاجراء است.

۲- برنامه درسی دوره کارشناسی مهندسی پزشکی در سه فصل: مشخصات کلی، جداول دروس و سرفصل دروس برای اجراء به دانشگاهها و مؤسسات آموزش عالی ابلاغ می‌شود.

۳- این برنامه از تاریخ ۹۵/۲/۵ جایگزین برنامه‌های درسی دروه کارشناسی پرتو پزشکی مصوب جلسه ۶۹۲ مورخ ۸۷/۷/۶، مهندسی پزشکی با سه گرایش بیومکانیک، بیومتریال، بیوالکتریک مصوب جلسه ۴۱۴ مورخ ۸۱/۲/۲۹، مهندسی پزشکی بالینی مصوب جلسه ۲۲۹ مورخ ۷۵/۸/۲۷، می‌باشد.

این برنامه از تاریخ تصویب به مدت پنج سال قابل اجرا است و پس از آن نیازمند بازنگری است.

عبدالرحیم نوہابراهیم

دبیر شورای عالی برنامه‌ریزی آموزشی



فهرست:

فصل اول: مشخصات کلی دوره کارشناسی مهندسی پزشکی

فصل دوم: جداول دروس

- ۹.....
- ۱۰..... - جدول دروس عمومی
- ۱۱..... - جدول دروس پایه
- ۱۲..... - جدول دروس اصلی
- ۱۴..... - جدول دروس تخصصی (الف - زمینه تخصصی بیوالکتریک)
- ۱۵..... - جدول دروس اختیاری (الف - زمینه تخصصی بیوالکتریک)
- ۱۷..... - جدول دروس تخصصی (ب - زمینه تخصصی بیومکانیک)
- ۱۸..... - جدول دروس اختیاری (ب - زمینه تخصصی بیومکانیک)
- ۲۰..... - جدول دروس تخصصی (ج - زمینه تخصصی بیومواد)
- ۲۱..... - جدول دروس اختیاری (ج - زمینه تخصصی بیومواد)
- ۲۳..... - جدول دروس تخصصی (د - زمینه تخصصی بالینی)
- ۲۴..... - جدول دروس اختیاری (د - زمینه تخصصی بالینی)

فصل سوم: سرفصل دروس



پیش‌گفتار

برنامه حاضر با عنوان کارشناسی مهندسی پزشکی در کمیته برنامه‌ریزی مهندسی پزشکی گروه فنی و مهندسی شورای عالی برنامه‌ریزی تهیه و تدوین شده است. با بررسی برنامه‌های قبلی و جمع بندی تجارب بدست آمده در دهه‌های گذشته و با توجه به پیشرفت‌های حاصل شده در رویکردهای مهندسی در پزشکی و رشد و توسعه دوره‌های تحصیلات تكمیلی در دانشگاه‌ها و مراکز آموزشی کشور و همچنین اسناد بالادستی در افق میان مدت و بلند مدت تدوین و بازنگری برنامه جدید ضروری به نظر می‌رسید.



فصل اول

مشخصات کلی دوره

کارشناسی مهندسی پزشکی



بسم الله الرحمن الرحيم

مشخصات کلی دوره کارشناسی مهندسی پزشکی

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 نمی‌شد. در نتیجه، رشته مهندسی پزشکی با زمینه‌های تخصصی مختلف متولد شده است.

مهندسی پزشکی با چهار زمینه‌های تخصصی، شاخه نسبتاً "جدیدی از علم است که همکاری نزدیک بین دوزمینه از علوم یعنی پزشکی و مهندسی رافراهم می‌آورد. هدف این دوره تربیت نیروی انسانی است که به هردو زمینه آشنا نی نسبی پیدا کرده و نقش خود را در کمک به تامین بهداشت و سلامت عمومی ایفا کند.

۲- نقش و توانائی:

فارغ التحصیلان این دوره میتوانند و ظایف زیر را بر عهده گیرند:

الف - نصب و راه اندازی دستگاهها و وسائل 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 پژوهه‌های تحقیقاتی پزشکی،

ز - کمک به طراحی برخی از دستگاههای پزشکی،

س - قابلیت در ابداع و بهینه سازی مواد مورد مصرف در قطعات پزشکی و وسائل کمک معلولین و اندامهای مصنوعی،

ش - قابلیت در طراحی و تحلیل بخش‌های مکانیکی تجهیزات پزشکی و وسائل کمک معلولین، کمک پزشکی و اندامهای مصنوعی و سیستمهای مصنوعی بدن انسان و

ژ - ارائه خط مشی در نصب و راه اندازی و سرپرستی امور مربوط به سرویس و نگهداری و تعمیرات وسائل و

سیستمهای فنی و طبی و بیمارستانی



۳- ضرورت و اهمیت:

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

۴- طول دوره و شکل نظام آموزشی:

حداقل و حداکثر مجاز طول دوره کارشناسی مهندسی پزشکی در چهار زمینه تخصصی مطابق آئین نامه های دوره کارشناسی شورای عالی برنامه ریزی است.

۵- واحد های درسی:

تعداد کل واحد های درسی در طول دوره ۱۴۰ واحد می باشد که شامل دروس عمومی، پایه، اصلی، تخصصی و اختیاری طبق جداول پیوست می باشد.

۶- شرایط گزینش:

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



واحدهای درسی دوره آموزشی کارشناسی مهندسی پزشکی:
تعداد کل واحدهای درسی این مجموعه ۱۴۰ واحد به شرح زیر است:

۱. دروس عمومی ۲۲ واحد

۲. دروس پایه ۲۹ واحد

۳. دروس اصلی ۵۶ واحد

۴. دروس تخصصی ۲۵ واحد

۵. دروس اختیاری ۸ واحد



فصل دوم

جداول دروس



جدول دروس عمومی

ردیف	دروس	عنوان درس	تعداد واحد	تعداد ساعت		واحد مورد نیاز
				نظری	عملی	
۱	مبانی نظری اسلام	اندیشه اسلامی ۱ (مبدأ و معاد)	۲	-	۳۲	۴
۲		اندیشه اسلامی ۲ (نبوت و امامت)	۲	-	۳۲	۴
۳		انسان در اسلام	۲	-	۳۲	۴
۴		حقوق اجتماعی و سیاسی در اسلام	۲	-	۳۲	۴
۵	اخلاق	فلسفه اخلاق (مباحث تربیتی)	۲	-	۳۲	۲
۶		اخلاق اسلامی (مبانی و مقایسه)	۲	-	۳۲	۲
۷		آینین زندگی (اخلاق کاربردی)	۲	-	۳۲	۲
۸		عرفان عملی اسلام	۲	-	۳۲	۲
۹		اخلاق مهندسی	۲	-	۳۲	۲
۱۰	انقلاب اسلامی	انقلاب اسلامی ایران	۲	-	۳۲	۲
۱۱		آشنازی با قانون اسلامی ج ۱ ایران	۲	-	۳۲	۲
۱۲		اندیشه سیاسی امام خمینی (ره)	۲	-	۳۲	۲
۱۳	تاریخ و تمدن اسلامی	تاریخ فرهنگ و تمدن اسلامی	۲	-	۳۲	۲
۱۴		تاریخ تحلیلی صدر اسلام	۲	-	۳۲	۲
۱۵		تاریخ امامت	۲	-	۳۲	۲
۱۶	منابع اسلامی	تفسیر موضوعی قرآن	۲	-	۳۲	۲
۱۷		تفسیر موضوعی نهج البلاغه	۲	-	۳۲	۲
۱۸	-	ادبیات فارسی	۲	-	۴۸	۲
۱۹	-	انگلیسی همکاری	۲	-	۴۸	۲
۲۰	-	تریبیت بدنی ۱	-	۱	۴۸	۲
۲۱	-	تریبیت بدنی ۲	-	۱	۴۸	۲
۲۲	-	تنظیم خانواده و جمعیت	۲	-	۳۲	۲
۲۳	جمع واحد					



جدول دروس پایه

پیشنباز	تعداد ساعت	تعداد واحد		عنوان درس	ردیف
		عملی	نظری		
-	۴۸	-	۳	ریاضی عمومی (۱)	۱
ریاضی عمومی (۱)	۴۸	-	۳	ریاضی عمومی (۲)	۲
ریاضی عمومی (۲) یا همزمان	۴۸	-	۳	معادلات دیفرانسیل	۳
ریاضی عمومی (۱) یا همزمان	۸۰	۱	۳	فیزیک عمومی (۱)، آز	۴
ریاضی ۱، فیزیک عمومی (۱)	۴۸		۳	فیزیک عمومی (۲)	۵
ریاضی عمومی (۱)	۳۲	-	۲	فناوری اطلاعات	۶
ریاضی عمومی (۱)	۳۲	-	۲	آمار و احتمالات	۷
ریاضی عمومی (۱)	۴۸	-	۳	برنامه نویسی کامپیوتر	۸
برنامه نویسی کامپیوتر + معادلات دیفرانسیل	۳۲	-	۲	محاسبات عددی	۹
-	۸۰	۱	۳	شیمی عمومی + آزمایشگاه	۱۰
۲۹				جمع واحد	



جدول دروس اصلی

ردیف.	عنوان درس	تعداد واحد	تعداد ساعت		پیشناز
			نظری	عملی	
۱	ریاضیات مهندسی	۳	-	۴۸	معادلات دیفرانسیل، ریاضی ۲
۲	شیمی عمومی	۳	-	۴۸	شیمی آلی ۱
۳	زبان خارجی	۳	-	۴۸	زبان تخصصی و اصطلاحات پزشکی
۴	مقدمه‌ای بر مهندسی پزشکی زیستی (بیومواد)	۳	-	۴۸	فیزیولوژی، آناتومی، فیزیک پزشکی
۵	مقدمه‌ای بر مهندسی پزشکی زیستی (بیومکانیک)	۳	-	۴۸	فیزیولوژی، آناتومی، فیزیک پزشکی
۶	مقدمه‌ای بر مهندسی پزشکی زیستی (بیوالکتریک)	۳	-	۴۸	فیزیولوژی، آناتومی، فیزیک پزشکی
۷	فناوری اطلاعات پزشکی ۱	۳	-	۴۸	مقدمه‌ای بر مهندسی پزشکی (بیوالکتریک)، مقدمه‌ای بر مهندسی پزشکی (بیومکانیک)، مقدمه‌ای بر مهندسی پزشکی (بیومواد)، برنامه نویسی کامپیوتر
۸	روش تحقیق و سیستمهای اطلاع‌رسانی پزشکی	۲	-	۳۲	فناوری اطلاعات پزشکی ۱ ، برنامه نویسی کامپیوتر
۹	حافظت و ایمنی و استانداردهای عمومی بیمارستانی	۳	-	۴۸	مقدمه‌ای بر مهندسی پزشکی (بیوالکتریک)، مقدمه‌ای بر مهندسی پزشکی (بیومکانیک)، مقدمه‌ای بر مهندسی پزشکی (بیومواد)،
۱۰	تجهیزات عمومی بیمارستانی و کلینیک‌های پزشکی	۲	۱	۶۴	مقدمه‌ای بر مهندسی پزشکی (بیوالکتریک)، مقدمه‌ای بر مهندسی پزشکی (بیومکانیک)، مقدمه‌ای بر مهندسی پزشکی (بیومواد)،
۱۱	اصول توانبخشی و وسائل و دستگاهها	۳	-	۴۸	مقدمه‌ای بر مهندسی پزشکی (بیوالکتریک)، مقدمه‌ای بر مهندسی پزشکی (بیومکانیک)، مقدمه‌ای بر مهندسی پزشکی (بیومواد)،
۱۲	مدیریت خدمات بهداشتی - درمانی	۲	-	۳۲	-



فیزیک پزشکی مقدمه‌ای بر مهندسی پزشکی (بیوالکتریک)،	-	-	۳	اصول سیستمهای رادیولوژی و تصویرگری پزشکی	۱۳
--	---	---	---	---	----

ادامه جدول در صفحه بعد

ادامه جدول دروس اصلی

ردیف	عنوان درس	تعداد واحد	تعداد ساعت		پیشنیاز
			نظری	عملی	
۱۴	فیزیولوژی + آز	۲	۱	۶۴	-
۱۵	آناتومی	۳	-	۳۲	-
۱۶	فیزیک پزشکی	۳	-	۴۸	فیزیولوژی، آناتومی، فیزیک عمومی (۲)
۱۷	بیوشیمی	۲	-	۳۲	فیزیولوژی، آناتومی، شیمی عمومی ۱
۱۸	بیوفیزیک	۲	-	۳۲	فیزیولوژی، آناتومی، فیزیک عمومی (۲)
۱۹	کارورزی	-	۳	-	-
۲۰	پروژه	۳	-	-	تشخیص استاد راهنمای
جمع واحد				۵۶	



جدول دروس تخصصی (الف - زمینه تخصصی بیوالکتریک)

ردیف	عنوان درس	تعداد واحد	تعداد ساعت		پیشنبه
			عملی	نظری	
۱	مدارهای الکتریکی ۱	۳	-	۴۸	فیزیک عمومی ۲، معادلات دیفرانسیل
۲	الکترونیک ۱	۳	-	۴۸	مدارهای الکتریکی ۱
۳	میکروپرسور ۱	۳	-	۴۸	مدارهای الکتریکی ۱
۴	تجزیه و تحلیل سیستمهای کنترل خطی	۲	۱	۴۸	ریاضیات مهندسی
۵	سیستمهای کنترل خطی	۲	۱	۴۸	تجزیه و تحلیل سیستمهای کنترل خطی
۶	اندازه‌گیری الکترونیکی	۲	-	۳۲	تجزیه و تحلیل سیستمهای کنترل خطی
۷	الکترومغناطیس	۳	-	۴۸	فیزیک ۲، ریاضیات مهندسی
۸	مبانی بیوالکتریک	۳	-	۴۸	
۹	آزمایشگاه الکترونیک ۱	-	۱	۳۲	الکترونیک ۱
۱۰	آزمایشگاه میکروپروسسور ۱	-	۱	۳۲	میکروپرسور ۱
۲۵				جمع واحد	



جدول دروس اختیاری (الف - زمینه تخصصی بیوالکتریک)

ردیف	عنوان درس	تعداد واحد	تعداد ساعت		پیشنبه
			نظری	عملی	
۱	مدارهای الکتریکی ۲	۳	-	۴۸	مدارهای الکتریکی ۱
۲	الکترونیک ۲	۳	-	۴۸	الکترونیک ۱
۳	مدارهای منطقی	۳	-	۴۸	الکترونیک ۱ (همتیاز)
۴	معماری کامپیووتر	۳	-	۴۸	مدارهای منطقی
۵	ماشینهای الکتریکی مستقیم و متناوب	۳	-	۴۸	مدارهای الکتریکی ۱
۶	آزمایشگاه مدار ۱	-	۱	۳۲	مدارهای الکتریکی ۱
۷	آزمایشگاه الکترونیک ۲	-	۱	۳۲	الکترونیک ۲، آزمایشگاه الکترونیک ۱
۸	آزمایشگاه مدارهای منطقی	-	۱	۳۲	مدارهای منطقی، آزمایشگاه مدار ۱
۹	تکنیک پالس	۳	-	۴۸	الکترونیک ۲ و مدارهای منطقی
۱۰	مقدمه‌ای بر هوش محاسباتی و زیستی	۳	-	۴۸	تجزیه و تحلیل سیستمها، مدار منطقی
۱۱	حافظت الکتریکی در سیستم‌های بیمارستانی	۲	-	۳۲	الکترونیک ۲، مقدمه‌ای بر مهندسی پزشکی (بیوالکتریک)، حفاظت و ایمنی بیمارستانی
۱۲	آزمایشگاه ماشینهای الکتریکی	-	۱	۳۲	ماشینهای الکتریکی
۱۳	آزمایشگاه سیستم‌های کنترل خطی	-	۱	۳۲	سیستم‌های کنترل خطی
۱۴	مخابرات آنالوگ و دیجیتال	۳	-	۴۸	تجزیه و تحلیل، مدار منطقی، آمار و احتمالات
۱۵	فیلترها و سنتز مدار	۳	-	۴۸	الکترونیک ۲
۱۶	الکترونیک صنعتی	۳	-	۴۸	الکترونیک ۲
۱۷	الکترونیک ۳	۳	-	۴۸	الکترونیک ۲
۱۸	جبر خطی	۳	-	۴۸	ریاضی ۱، ریاضی ۲ (همتیاز)
۱۹	میکروپروسسور ۲	۳	-		میکروپروسسور



ادامه جدول دروس اختیاری (الف - زمینه تخصصی بیوالکتریک)

۲۰	شبکه‌های کامپیوتروی	۳	-	۴۸	میکروپرورسسور ۱
۲۱	بررسی و طراحی سیستمهای الکترونیکی	۳	-	۴۸	الکترونیک ۳
۲۲	مقدمه‌ای بر ریاتیک	۳	-	۴۸	تجزیه و تحلیل سیستمهای
۲۳	ترمودینامیک و انتقال حرارت	۳	-	۴۸	فیزیک ۱ و ریاضی ۲
۲۴	پدیده‌های بیوالکتریکی	۳	-	۴۸	فیزیولوژی، مدار ۲
۲۵	مهندسی مدیریت بیمارستان	۳	-	۴۸	
۲۶	گزارش‌نویسی فنی	۲	-	۳۲	-
جمع واحد			۸		

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



جدول دروس تخصصی (ب - زمینه تخصصی بیومکانیک)

ردیف	عنوان درس	تعداد واحد	تعداد ساعت		پیش‌نیاز
			نظری	عملی	
۱	استاتیک	۳	-	۴۸	ریاضی عمومی ۲، فیزیک عمومی
۲	مقاومت مصالح در مهندسی پزشکی	۳	-	۴۸	استاتیک
۳	دینامیک در مهندسی پزشکی	۳	-	۴۸	استاتیک ، ریاضیات مهندسی
۴	مکانیک سیالات	۳	-	۴۸	استاتیک ، ریاضیات مهندسی
۵	ترمودینامیک در مهندسی پزشکی	۳	-	۴۸	ریاضی عمومی ۱، فیزیک عمومی
۶	مبانی انتقال حرارت و جرم در سیستمهای حیاتی	۳	-	۴۸	ترمودینامیک ، مکانیک سیالات
۷	مبانی بیومکانیک ۱	۳	-	۴۸	دینامیک در مهندسی پزشکی ، اصول توانبخشی و وسائل و دستگاهها
۸	مبانی بیو مکانیک ۲	۳	-	۴۸	مبانی بیومکانیک (۱)، ریاضی مهندسی
۹	آزمایشگاه بیومکانیک حرکت	-	۱	۱۶	مبانی بیومکانیک (۱)
۲۵				جمع واحد	



جدول دروس اختیاری (ب - زمینه تخصصی بیومکانیک)

ردیف.	عنوان درس	تعداد واحد	تعداد ساعت		پیش‌نیاز
			نظری	عملی	
۱	ارتعاشات	۲	-	۳۲	دینامیک در مهندسی پزشکی، ریاضیات مهندسی
۲	کینزیولوژی (حرکت شناسی)	۳	-	۴۸	آناتومی
۳	بیومکانیک استخوان و صدمات استخوانی	۳	-	۴۸	مبانی بیومکانیک (۱)
۵	طراحی اجزاء در بیومکانیک	۳	-	۴۸	مقاومت مصالح در مهندسی پزشکی
۶	آزمایشگاه مقاومت مصالح	-	۱	۱۶	مقاومت مصالح در مهندسی پزشکی
۷	آزمایشگاه بیومکانیک عمومی	-	۱	۱۶	مبانی بیومکانیک (۲)
۸	کارگاه ماشین ابزار و تراشکاری	-	۱	۱۶	ندارد
۹	نقشه کشی صنعتی ۱	۲	-	۳۲	ندارد
۱۰	آشنایی با روش‌های اجزاء محدود در بیومکانیک	۲	-	۳۲	طراحی اجزاء در بیومکانیک، برنامه نویسی کامپیوتر
۱۱	طراحی و تولید به کمک کامپیوتر	۲	-	۳۲	طراحی اجزاء در بیومکانیک، حسابگری الگوریتمی
۱۲	اصول فیزیوتراپی و کاردروماتی	۳	-	۴۸	اصول توانبخشی و وسائل و دستگاهها
۱۳	مبانی مهندسی ورزش	۳	-	۴۸	مبانی بیومکانیک (۱)
۱۴	مبانی مهندسی توانبخشی	۳	-	۴۸	مبانی بیومکانیک (۱)
۱۵	مقدمه‌ای بر رباتیک	۲	-	۳۲	دینامیک در مهندسی پزشکی
۱۶	بیومکانیک بافت	۲	-	۳۲	مبانی بیومکانیک (۱)
۱۷	ارتز و پروتز	۳	-	۴۸	مبانی بیومکانیک (۱)
۱۸	بیومکانیک دندان و ارتودننسی	۲	-	۳۲	مبانی بیومکانیک (۱)
۱۹	ارگونومی و مهندسی عوامل انسانی	۳	-	۴۸	اصول توانبخشی و وسائل و دستگاهها
۲۰	بیومکانیک راه رفتن	۲	-	۳۲	مبانی بیومکانیک (۱)، کینزیولوژی



آزمایشگاه مکانیک سیالات زیستی	۲۱	-	۱	۱۶	مکانیک سیالات در مهندسی پزشکی
جمع واحد					۸

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



جدول دروس تخصصی (ج - زمینه تخصصی بیومواد)

ردیف.	عنوان درس	تعداد واحد	تعداد ساعت		پیشنبه
			نظری	عملی	
۱	ترمودینامیک	۳	-	۴۸	فیزیک ۱، ریاضی
۲	خواص مواد	۳	-	۴۸	فیزیک ۱، شیمی آلی و شیمی عمومی ۱
۳	پدیده‌های انتقال جرم و حرارت در سیستم‌های زیستی	۳	-	۴۸	معادلات دیفرانسیل
۴	فرآیندهای شکل‌دهی، سنتز و ساخت مواد زیستی	۳	-	۴۸	خواص مواد، پدیده‌های انتقال جرم و حرارت
۵	شیمی آلی ۲	۳	-	۴۸	شیمی آلی ۱ و شیمی عمومی
۶	شیمی سنتز و از	۳	۱	۶۴	شیمی آلی و شیمی عمومی
۷	مبانی زیست‌سازگاری	۲	-	۳۲	بیوشیمی
۸	مبانی علوم و تکنولوژی پلیمر	۲	-	۳۲	شیمی آلی
۹	آر شیمی آلی	-	۱	۳۲	شیمی الی یا همزمان
۱۰	کارگاه آزمونهای بیولوژیک	-	۳	۱۶۲	مبانی زیست‌سازگاری
۲۵				جمع واحد	



جدول دروس اختیاری (ج - زمینه تخصصی بیومواد)

ردیف	عنوان درس	تعداد واحد	تعداد ساعت		پیشنبه
			عملی	نظری	
۱	خدمات استخوانی	۳	-	۴۸	آناتومی و فیزیولوژی
۲	فیزیک مواد زیستی	۳	-	۴۸	خواص مواد
۴	مواد زیستی پلیمری	۳	-	۴۸	مبانی علوم و تکنولوژی پلیمر
۵	مواد زیستی سرامیکی	۳	-	۴۸	خواص مواد
۶	مواد زیستی فلزی	۳	-	۴۸	خواص مواد
۷	کارگاه مواد زیستی پلیمری	-	۱	۳۲	مواد زیستی پلیمری یا همزمان
۸	کارگاه مواد زیستی سرامیکی	-	۱	۳۲	مواد زیستی سرامیکی یا همزمان
۹	کارگاه مواد زیستی فلزی	-	۱	۳۲	مواد زیستی فلزی یا همزمان
۱۰	استانداردهای مواد زیستی	۳	-	۴۸	مقدمه‌ای بر مهندسی پزشکی (بیوالکتریک)، مقدمه‌ای بر مهندسی پزشکی (بیومکانیک)، مقدمه‌ای بر مهندسی پزشکی (بیومواد)
۱۱	تشریح و آر	۲	۱	۶۴	آناتومی و فیزیولوژی یا همزمان
۱۲	اصول فیزیوتراپی	۲		۳۲	آناتومی، فیزیولوژی و اصول توانبخشی وسایل و دستگاهها
۱۳	مبانی مهندسی برق	۳		۴۸	فیزیک ۲، معادلات دیفرانسیل
۱۴	مبانی پرتودهی	۲		۳۲	فیزیک پزشکی
۱۵	روش‌های شناسایی و انتخاب مواد زیستی	۳		۴۸	فیزیک پزشکی و مواد زیستی
۱۶	آر مقاومت مصالح	-	۱	۳۲	مقاومت مصالح یا همزمان
۱۷	آر روش‌های شناسایی و انتخاب مواد بیومواد	-	۱	۳۲	روش‌های شناسایی و انتخاب مواد زیستی یا همزمان

ادامه جدول دروس اختیاری (ج - زمینه تخصصی بیومواد) در صفحه بعد



ادامه جدول دروس اختیاری (ج - زمینه تخصصی بیومواد)

مواد زیستی(پلیمری، سرامیکی، فلزی)	۳۲		۲	مواد هوشمند در پزشکی	۱۸
مواد زیستی(پلیمری، سرامیکی، فلزی)	۳۲		۲	لوازم یکبار مصرف پزشکی	۱۹
فیزیولوژی، بیوشیمی	۳۲		۲	هیستولوژی - پاتولوژی	۲۰
فیزیک ۱، ریاضی ۱	۴۸		۳	استاتیک و مقاومت مصالح	۲۱
ریاضیات مهندسی	۳۲		۲	mekanik سيالات	۲۲
شیمی عمومی	۴۸		۳	شیمی عمومی ۲	۲۳
فرآیندهای شکل دهنده، سنتز و ساخت مواد زیستی و مواد زیستی(پلیمری، سرامیکی، فلزی)	۴۸		۳	کاربردهای مواد در پزشکی	۲۴
زیستسازگاری، فرآیندهای شکل دهنده، سنتز و ساخت مواد زیستی	۳۲		۲	مبانی مهندسی بافت	۲۵
مبانی علوم و تکنولوژی پلیمر، پدیده های انتقال جرم و حرارت، مواد زیستی (پلیمری، سرامیکی، فلزی)	۳۲		۲	مهندسی سیستم های کنترل رهایش	۲۶
۸			جمع واحد		

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



جدول دروس تخصصی (د - زمینه تخصصی بالینی)

ردیف	عنوان درس	تعداد واحد	تعداد ساعت		پیشنبه
			عملی	نظری	
۱	مقدمه‌ای بر هوش محاسباتی و زیستی	۳	-	۴۸	تجزیه و تحلیل سیستمهای
۲	روشهای آموزش کاربر	۲	-	۴۸	-
۳	فناوری اطلاعات پزشکی ۲	۳	-	۴۸	فناوری اطلاعات پزشکی ۱
۴	برنامه‌ریزی سیستمی	۳	-	۴۸	تجزیه و تحلیل سیستمهای
۵	فرآیندهای سیستمهای اطلاعات بیمارستانی	۳	-	۴۸	فناوری اطلاعات پزشکی ۱
۶	سیستمهای مدیریت تعمیر و نگهداری	۳	-	۴۸	فناوری اطلاعات پزشکی ۱
۷	پزشکی از راه دور	۳	-	۴۸	فناوری اطلاعات پزشکی ۱
۸	حسگرهای زیستی	۳	-	۴۸	شیمی آلی، مبانی برق
۹	آز بالینی ۱	-	۱	۳۲	فیزیو لوزی و از
۱۰	آز بالینی ۲	-	۱	۳۲	از بالینی ۱
۲۵				جمع واحد	



جدول دروس اختیاری (د - زمینه تخصصی بالینی)

ردیف	عنوان درس	تعداد واحد	تعداد ساعت		پیشنبه
			نظری	عملی	
۱	تجزیه و تحلیل سیگنالها و سیستمها	۳	-	۴۸	ریاضیات مهندسی
۲	نگرش سیستمی و مهندسی سیبرنیک	۳	-	۴۸	تجزیه و تحلیل سیستمها
۳	مبانی برق	۴	-	۶۴	فیزیک ۲
۴	مبانی الکترونیک و دیجیتال	۴	-	۶۴	مبانی برق
۵	تجهیزات مصرفی و دارویی بخش‌های بیمارستانی	۳	-	۴۸	مقدمه‌ای بر مهندسی پزشکی، حفاظت و ایمنی و استانداردهای بیمارستانی
۶	تجهیزات تخصصی با دیدگاه طراحی و تعمیرات	۳	-	۴۸	تجهیزات عمومی بیمارستانها
۷	شبیه‌سازی کامپیوتری	۳	-	۴۸	بر نامه نویسی کامپیو تر، مقدمه بر مهندسی پزشکی
۸	الکترونیک ۲	۳	-	۴۸	مبانی برق
۹	میکروپروسسور ۱	۳	-	۴۸	مبانی الکترونیک و دیجیتال
۱۰	شبکه‌های کامپیوترا	۳	-	۴۸	میکروپروسسور ۱
۱۱	سیستم‌های کنترل خطی	۳		۴۸	تجزیه و تحلیل سیستمها
۱۲	پدیده‌های بیوالکتریکی	۳		۴۸	فیزیولوژی، مدار ۲
۱۳	اصول فیزیوتراپی	۲		۳۲	فیزیولوژی، آناتومی، اصول توانبخشی و وسایل دستگاهها
۱۴	الکترونیک ۳	۳		۴۸	الکترونیک
جمع واحد				۸	

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



سر فصل دروس



ریاضی عمومی ۱

(حساب دیفرانسیل و انتگرال)

۳

تعداد واحد:

نظری

نوع واحد:

ندارد

پیشیاز:

۴۸ ساعت

سرفصل دروس:

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، روش های 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



ریاضی عمومی ۲

(حساب دیفرانسیل و انتگرال ۲)

۳

تعداد واحد :

نظری

نوع واحد :

ریاضی عمومی ۱

پیشناز :

۴۸ ساعت

سرفصل دروس:

لگاریتم و تابع نمایی 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 فضایی، ضرب عددی، ماتریس‌های 3×3 ، دستگاه معادلات خطی سه مجهولی، عملیات روی سطرهای 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 سه‌گانه 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 می‌کنند میتوانند ترتیب را تغییر دهند.



فیزیک عمومی (۱)

۳

تعداد واحد:

نظری

نوع واحد:

ریاضی عمومی (۱) یا همزمان

پیشنباز:

۴۸ ساعت

سرفصل دروس:

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

کتاب پیشنهادی:

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



فیزیک عمومی (۲)

۳

تعداد واحد:

نظری

نوع واحد:

فیزیک عمومی ۱

پیشناز:

۴۸ ساعت

سرفصل دروس:

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.

کتاب پیشنهادی:

فیزیک هالیدی



آزمایشگاه فیزیک عمومی ۱

۱

تعداد واحد :

عملی

نوع واحد :

فیزیک عمومی ۱

پیشیاز :

۳۲ ساعت

سرفصل دروس :

متناسب با مطالب درس



شیمی عمومی

تعداد واحد:

نوع واحد:

پیشناز:

سرفصل دروس:

۴۸ ساعت

تعریف ماده علم شیمی، انرژی عناصر، ترکیب شیمیایی، خواص فیزیکی و شیمیایی، واحد های اندازه گیری در شیمی، وزن اتمی، اتم گرم، مولکول گرم، مول رابطه وزنی در معادلات شیمیایی، طبیعت الکتریکی ماده، نور و طبیعت دوگانه آن، ساختمان الکترونی اتم، جدول تناوبی، خواص و موارد استعمال قانون تناوبی، انرژی یونیزاسیون و تمایل جذب الکترونی توسط اتم، الکترونگاتیویته، تقسیم بندی عناصر بر اساس ساختمان الکترونی، پیش بینی نوع پیوند شیمیایی بین عناصر، تئوری پیوند های شیمیایی و چگونگی تشکیل مولکول ها، تئوری اوربیتال های مولکولی، آرایش الکترونی مولکول های دو اتمی، پیوند فلزی، ساختمان هندسی مولکول ها، هیبریداسیون اوربیتالی و زوایای پیوند، دافعه الکترونی زوایای پیوندی، پیوندهای کووالانسی قطبی و ممان دو قطبی، رابطه خواص اجسام با ساختمان و نوع پیوند موجود در آن، انواع جامدات، حالت گازی، خواص گازها، قانون بویل، قانون چارلز، معادله ی گار های کامل، نظریه جنبشی گازها، قانون گراهام، توزیع سرعت های مولکولی، سیستیک شیمیایی، سرعت واکنش و تعادل شیمیایی، انرژی فعال کننده و اثر درجه حرارت در واکنش شیمیایی، کاتالیز کردن واکنش، مایعات و جامدات، تبخیر، فشار بخار، نقطه جوش، گرمای تبخیر، نقطه انجماد و نقطه ذوب، فشار بخار جامدات، تضعید، نمودار حالت، بلورها، محلول ها،



غلظت محلول ها، مکانیسم حل شدن، اثر حرارت بر حلایت، محلول های الکترولیت، واکنش های اکسیداسیون و احیا و وزن اکیوالان

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 و اترفورد تابش الکترومغناطیس، مبداء نظریه کوانتم (نظریه کلاسیک تابش، اثر فتو الکتریک، اتم بوهر، طیف اشعه و عدد اتمی)، مکانیک کوانتمی (دوگانگی ذره و موج، طیف خطی، اصل عدم قطعیت، معادله شرودینگر، ذره در جعبه)، اتم هیدروژن، (اعداد کوانتمی n, l, m, s ، اتم های با بیش از یک الکترون، ترازهای انرژی، آزمایش الکترونی، جدول تناوبی، شعاع اتم، انرژی یونی، الکترون خواهی، بررسی هسته اتم و مطالعه ایزوتوپها، رادیواکتیویته.

ترمو شیمی:

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

حالت گازی:

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

پیوند های شیمیائی:

پیوندهای یونی و کوالان، اریتال اتمی و مولکولی، طول پیوند، زاویه پیوند، قاعده هشتگانه، پیوندهای چندگانه، قطبیت پیوندها، پدیده های رزوتانس، پیوند هیدروژنی، پیوند فلزی، نیمه رساناها، نارساناها، (با مثالهای 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 لوثانلیه.

سرعت واکنشهای شیمیائی:

سرعت واکنش، اثر غلطت 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، موازنده واکنش های اکسایش و کاهش پل گالوانی و معادله نرنست، سایر پل های شیمیائی (پل های سوختی، باتریها، خورندگی).

سرفصل های اصلی

۱ سیتیک شیمیایی

جایگاه ترمودینامیک و سیتیک

تعريف سرعت واکنش

اندازه گیری تجربی سرعت واکنش

وابستگی سرعت واکنش به غلطت

۱-۴-۱ قانون سرعت واکنش بنیادی

۲-۴-۱ مرتبه واکنش

تعیین مرتبه و ثابت سرعت واکنش

وابستگی غلطت با زمان



واکنش مرتبه صفرم	۱-۶-۱
واکنش مرتبه اول	۲-۶-۱
واکنش مرتبه دوم	۳-۶-۱
نیمه عمر	
اثر دما بر روحی سرعت واکنش	
وابستگی ثابت سرعت به دما: معادله آرنیوس	۱-۸-۱
وابستگی سرعت واکنش به مسیر آن: کاتالیزور	۲-۸-۱
رابطه بین مکانیزم و قانون سرعت	
مرحله تعیین کننده سرعت	۱-۹-۱
تقریب حالت پایا	۲-۹-۱
نظریه های برخورد و حالت گذار	

۲ تعادل در محیط آبی: اسیدها، بازها و نمکهای کم محلول در آب

۱-۲ اسیدها و بازها	
تعريف آرنیوس	۱-۱-۲
تعريف بروونستد-لاوری	۲-۱-۲
قدرت اسیدها و بازها	۳-۱-۲
قدرت نسبی اسید و باز بروونستد-لاوری: اثر همتراز-کنندگی	۴-۱-۲
تعريف لوئیس	۵-۱-۲
اسیدها و بازهای ضعیف	۲-۲
۳-۲ تفکیک آب	
۴-۲ pH مقیاس	
pH محلول های اسیدی و بازی	۱-۴-۲
pH محلول نمک ها: هیدرولیز	۲-۴-۲
pH محلول های بافر	۳-۴-۲
pH اسیدهای چند ظرفیتی	۴-۴-۲
۵-۲ سنجش اسید و باز	
۵-۲-۱ شناساگر	
۵-۲-۲ سنجش اسید-باز: نحوه استفاده از شناساگر	
۶-۲ تعادل های مواد کم محلول	



حاصل ضرب حلالیت	۱-۶-۲
اثر یون مشترک بر حلالیت	۲-۶-۲
رسوب دادن سولفید ها	۳-۶-۲
۷-۲ تعادل های شامل یون های کمپلکس	

۳ الکتروشیمی

۱-۳ واکنش های اکسایشی - کاهشی	
۲-۳ موازن کردن واکنش های اکسایشی - کاهشی	
۱-۲-۳ روش تغییر عدد اکسایش اتم ها	
۲-۲-۳ روش نیمه واکنش ها	
۳-۳ الکترواستاتیک	
۱-۳-۳ قانون کولن	
۲-۳-۳ میدان الکتریکی	
۳-۳-۳ پتانسیل الکتریکی	
۴-۳ محلول های الکتروولت	
۱-۴-۳ هدایت، هدایت مخصوص و هدایت مولی	
۲-۴-۳ هدایت مولی در وقت بی نهایت	
۳-۴-۳ محاسبه درجه تفکیک الکتروولت ضعیف	
۵-۳ انواع الکترود	
۶-۳ پبل الکتروشیمیابی	
۱-۶-۳ پبل گالوانی: تبدیل انرژی شیمیابی به انرژی الکتریکی	
۲-۶-۳ پبل الکترولیز: تبدیل انرژی الکتریکی به انرژی شیمیابی	
۷-۳ پتانسیل الکترود ها	
۱-۷-۳ پتانسیل استاندارد هیدروژن	
۲-۷-۳ پتانسیل استاندارد الکترود ها	
۸-۳ ترمودینامیک پبل های الکتروشیمیابی	
۱-۸-۳ نیروی محركه الکتریکی	
۲-۸-۳ رابطه ΔE و ΔG	
۳-۸-۳ معادله ترست و محاسبه پتانسیل پبل	
۹-۳ باتری های تجاری	



- ۱-۹-۳ باتری خشک
- ۲-۹-۳ باتری سربی
- ۳-۹-۳ باتری نیکل-کادمیوم
- ۴-۹-۳ پل سوختی
- ۱۰-۳ حفاظت کاتدی
- ۱۱-۳ خوردگی
- ۱-۱۱-۳ خوردگی آهن
- ۲-۱۱-۳ آهن زنگ زده
- ۱۲-۳ قانون فاراده و استفاده از کولن سنج نقرهای

۴ شیمی کوئوردیناسیون

خواص عناصر واسطه

- ۱-۱-۴ آرایش الکترونی عناصر واسطه
- ۲-۱-۴ روند تغییرات شعاع، دانسته، عدد اکسایش و الکترونگاتیوی عناصر واسطه
بررسی خواص کلی فلزات واسطه (سری اول)
- شیمی کوئوردیناسیون
- ۱-۳-۴ نامگذاری ترکیبات کوئوردیناسیون
- ۲-۳-۴ ایزومری در ترکیبات کوئوردیناسیون
- ۱-۲-۳-۴ ایزومری ساختاری
- ۲-۲-۳-۴ ایزومری فضایی
- نظریه های پیوندی در شیمی کوئوردیناسیون
- ۱-۴-۴ نظریه پیوند ظرفیت و شیمی کوئوردیناسیون
- ۲-۴-۴ نظریه میدان بلور و شیمی کوئوردیناسیون
- ۳-۴-۴ نظریه میدان بلور و رنگ در کمپلکس ها

منابع: شیمی عمومی مورتیمر



آزمایشگاه شیمی عمومی

۱

تعداد واحد:

عملی

نوع واحد:

شیمی عمومی

پیشیاز:

۳۲ ساعت

سرفصل دروس:

متناسب با مطالب درس



معادلات دیفرانسیل

۳

تعداد واحد :

نظری

نوع واحد :

ریاضی عمومی ۱ یا همزمان

پیشناز :

۴۸ ساعت

سرفصل دروس :

در طبیعت معادلات دیفرانسیل و حل آنها، سری، انتگرال، خانواده متحنی‌ها و مسیرهای قائم، الگوهای فیزیکی، معادله جداشدنی، 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، سری فوریه و تبدیل لاپلاس، توابع بسل و گاما چند جمله‌ای لژاندر، مقدمه‌ای بر دستگاه دیفرانسیل، تبدیل لاپلاس و کاربرد آن در حل معادلات دیفرانسیل.



فناوری اطلاعات

۲

تعداد واحد:

نظری

نوع واحد:

ریاضی عمومی (۱)

پیشنباز:

۳۲ ساعت

سرفصل دروس:

اهداف:

آشنایی با ساخت افزار و مبانی رایانه، نرم افزار و ساخت افزارهای مورد نیاز در تحقیقات پزشکی و نحوه استفاده کاربردی آن در زمینه پژوهش و آموزش و آشنایی با بانک های اطلاعاتی، دسترسی به اطلاعات تحت وب و استخراج و پالایش اطلاعات

سرفصل:

الف) بخش اول

مروری بر مبانی رایانه

۱-۱- سیستم اعداد

۱-۲- ساختمان داده

۱-۳- حافظه های الکترونیکی، معنایطیسی و نوری

۱-۴- اجزای ساخت افزار

۱-۵- اجزای CPU

۱-۶- نرم افزارهای عامل، کاربردی و علمی

۱-۷- الگوریتم



ساختمان رایانه های شخصی

۱-۱- صفحه نمایش

۲-۲- جعبه کلید

۳-۲- راه اندازهای دیسکت های سخت و نرم

۴-۲- درگاههای سری و موازی

۵-۲- نرم افزار BIOS و SETUP

ارتباطات الکترونیکی

۱-۳- اتصال سری

۲-۳- اتصال موازی

۳-۳- اتصال رایانه - رایانه

۴-۳- اتصال رایانه - دستگاههای ابزار دقیق

۵-۳- شبکه های رایانه ای محلی

۶-۳- شبکه های رایانه ای جهانی

۷-۳- واسطه های ارتباطی (مودم، کارت شبکه و ...)

واسطه های آزمایشگاهی ثبت اطلاعات و داده

۱-۴- مبانی دیجیتال کردن سیگنال آنالوگ

۲-۴- مبدل های آنالوگ به دیجیتال (A/D)

۳-۴- مبدل های دیجیتال به آنالوگ

۴-۴- واسطه های ثبات صوت و تصویر و کاربرد آنها در مجموعه های پژوهشی



سیستم های عامل و نرم افزارهای سرویس دهنده

۱-۵- سیستم عامل DOS

۲-۵- سیستم عامل Window

۳-۵- نرم افزارهای بیامنگار (Email)

۴-۵- سیستم های اطلاعاتی و ارتباطی شبکه های جهانی (WWW، Gopher و FTP)

۵-۵- نرم افزارهای کاوشگر در شبکه های جهانی (Internet Explorer و ...، Netscape)

ب) مباحث تكميلي

الگوريتم ها و نرم افزارهای ثبت، نمایش و انتقال داده ها

پردازشگرهای واژه، داده و سیگنال

۶-۷- مجموعه نرم افزارهای واژه پرداز، واژه نگار، نما نگار

۷-۷- مجموعه نرم افزارهای رياضي (Matlab) و آماري (Excel و SPSS)

پايگاه های اطلاعات پزشكى و موتورهای کاوش در آنها

نرم افزارهای مشاوره ای و كمك تشخيصي

استخراج و پالايش اطلاعات تحت وب



برنامه نویسی کامپیوتر

تعداد واحد: ۲

نوع واحد: نظری

پیشناز: اصول و مبانی رایانه و شبکه و فناوری اطلاعات

سرفصل دروس: ۳۲ ساعت

اهداف:

آشنایی و تسلط دانشجویان بر زبان برنامه نویسی.

سرفصل:

۱- معرفی و آشنایی کلی با زبان برنامه نویسی C++ یا پاسکال یا ... (بسته به نظر گروه یا دانشکده)

۲- قراردادهای لغوی

۳- مفاهیم اولیه و پایه

۴- عبارات و دستورالعمل ها

۵- ساختار و ساختمان برنامه

۶- فرآیندهای استاندارد

۷- دستورات اصلی

مثالهای مربوط می‌توانند بر اساس نگارش برنامهای Matlab نیز تکمیل گردد.

مراجع:



آمار و احتمالات

۳

تعداد واحد:

نظری

نوع واحد:

ریاضی عمومی ۱

پیشناز:

۴۸ ساعت

سرفصل دروس:

اشاره‌ای به تئوری مجموعه‌ها، نمونه‌ها و نمایش جدولی آنها همراه با میانگین، نمایه، میانه و واریانس تبدیل و ترکیب احتمالات و قضایای مربوطه، انواع متغیرهای تصادفی، میانگین و واریانس توزیعات، توزیعهای گسته: دو جمله‌ای، پواسن، فرق هندسی توزیع‌ها پیوسته: توزیع نرمال ... توزیع چند متغیر تصادفی، نمونه‌گیری تصادفی و اعداد تصادفی، نمونه‌گیری از جامعه کوچک. برآورد پارامترهای آماری، فواصل اطمینان، آزمون فرض‌ها و تصمیم‌گیری، تجزیه و اریانس، رگرسیون، همبستگی آزمون روش‌های ناپارامتری، برآورد خط مستقیم برداده‌ها.



محاسبات عددی

تعداد واحد:

نوع واحد:

پیشنباز: برنامه نویسی کامپیوتر و همزمان با معادلات دیفرانسیل

سرفصل دروس:

خطاهای و اشتباہات، درون یابی و برون یابی، یافتن ریشه های معادلات با روش‌های مختلف، مشتق گیری و انگرال گیری عددی، تفاوت‌های محدود، روش‌های عددی برای حل معادلات دیفرانسیل معمولی مرتبه ۱ و ۲، عملیات روی ماتریس‌ها و تعیین مقادیر ویژه آنها، حل دستگاه‌های معادلات خطی و غیر خطی، روش حداقل مرباعات.

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.



دروس اصلی



فناوری اطلاعات پزشکی ۱

۳

تعداد واحد:

نظری

نوع واحد:

مقدمه‌ای بر مهندسی پزشکی (بیوالکتریک)، مقدمه‌ای بر مهندسی پزشکی (

پیشنباز:

بیومکانیک)، مقدمه‌ای بر مهندسی پزشکی (بیومواد)، برنامه نویسی کامپیوتر

۴۸ ساعت

سrfصل دروس:

هدف:

آشنایی دانشجویان کارشناسی مهندسی پزشکی با کاربردهای نوین کامپیوتر در پزشکی به منظور تشخیص، پیش‌آگهی و درمان به نحوی که این علم بتواند ایشان را در جهت بهره‌برداری و استفاده صحیح از فناوری‌های نوین اطلاعات در پزشکی و آشنایی با رشته انفورماتیک پزشکی رهنمای گردد و در گام بعدی آشنایی با برخی از فناوری‌های اطلاعات در پزشکی نیز برای ایشان مهیا شود، تا وجوده مختلف طراحی و پیاده‌سازی سیستم اطلاعات کامپیوتری مراکز بهداشتی درمانی نیز به خوبی تبیین شود.

شرح درس:

در این درس ضمن تعریف واژه‌های اساسی اطلاعات، داده و معرفت و همچنین معرفی فرآیندهای ارزیابی اطلاعاتی یافته‌های کلینیکی و پزشکی به تبیین ساختار سیستم‌های مدیریت اطلاعاتی پزشکی و بیمارستانی پرداخته و نحوه ثبت کلیه اطلاعات بیمار تشریح می‌شود و ابزارهای تحلیلی و سیستمی مهندسی در جهت توسعه روندهای مدیریتی کامپیوتری و کنترل و تصمیم‌سازی هوشمند اطلاعات پزشکی بصورت کلی تبیین خواهد شد.



همچین نحوه ایجاد پایگاههای اطلاعاتی و داده و نرم افزارهای کاربردی مرتبط با آن تشریح می شود و فرآیندهای پالایش داده، اطلاعات و دانش در جهت تصمیم سازی دقیق و سریع توسط سیستم های الکترونیکی خصوصاً کامپیوتر تبیین می گردد.

نقش و جایگاه اینترنت و نرم افزارهای کاربردی تحت وب نیز در این درس اشاره شده و سعی می گردد این محمل اطلاعاتی به خوبی معرفی و ابعاد تحقیقاتی آن برای دانشجویان در جهت تعریف پروپوزال پایان نامه تحصیلی واضح شود.

رئوس مطالب:

- تعریف واژه ها و ترمینولوژی داده، اطلاعات، دانش در انفورماتیک پزشکی
- معیارهای تعیین و وضعیت سلامت بیمار و داده های قابل استخراج از آن
- رکوردهای پزشکی و کامپیوترا بیمار
- مفاهیم تشخیصی، درمانی قابل ثبت از دیدگاه پزشکان (اطلاعات تشخیص درمانی)
- تعریف فرآیندهای درمانی و تشخیصی در بیمارستان و کلینیک
- پردازش اطلاعات و کاهش بعد و رمزگذاری آن
- معرفی سیستم های پردازش اطلاعات و بازیابی آن
- معرفی برنامه های کاربردی شی گرا بصورت کلی
- تعیین ساختار پایگاه داده و معرفت و مدل های شبکه ای آن
- کانالهای انتقال داده و پروتکل های تسهیم اطلاعات در سیستم های مراقبتی، بهداشتی و درمانی
- معرفی پروتکل های پیام های تشخیصی و درمانی در سیستم های اطلاعات پزشکی
- معرفی سیستم های اطلاعاتی، بیمار محور
- معرفی اطلاعات در بخش های مختلف بیمارستانی



- سیستم‌های کامپیوتری پشتیبانی‌کننده تشخیصی - درمانی

- معرفی سیستم‌های اطلاعاتی پرستاری

- نگرش نظری به روش‌های تصمیم‌سازی و مثالهای آن در سیستم‌ها تصمیم‌ساز تشخیصی - درمانی

- مقدمه‌ای بر سیستم‌های اطلاعات بیمارستانی

منابع اصلی درس:

1. Information Technologies in medicine (vol 1,2.) Metin A.Kay Andy March (2001) John Wiley and Sons, Inc.
2. Hand Book of Medical informatics IH Van Bemmel, MA MUSEN, IC Helder Helder Houten/Diegem 1997.
3. WWW.LbL.Gav/ 'Olken/health care. Info. Course. Html.



روش تحقیق و سیستم‌های اطلاع‌رسانی پزشکی

۲

تعداد واحد:

نظری

نوع واحد:

فناوری اطلاعات پزشکی ۱، برنامه نویسی کامپیوتر

پیشیاز:

۴۸ ساعت

سرفصل دروس:

هدف کلی درس:

دانشجو باید در پایان این درس بتواند با سیستم عامل ویندوز آشنا شده، بتواند آن را نصب و رفع ایراد بکند و کار با برنامه های کاربردی مهم آن را فراکردد. همچنین توانانی استفاده از الگوهای کتابخانه ای و روش‌های مختلف جستجو در بانکهای اطلاعاتی مهم در رشته تحصیلی خود را داشته باشد و با سرویسهای کتابخانه ای دانشگاه محل تحصیل خود آشنا شود. از جمله اهداف دیگر این درس آشنایی با مرور گرهای معروف اینترنت بوده به طوری که دانشجو بتواند با موتورهای جستجو کار کند و سایتهاي معروف و مفید اطلاعاتی رشته خود خود آشنا شود. در نهایت دانشجو باید آشنایی مقدماتی با روش تحقیق پیدا کند.

شرح درس:

رئوس مطالب:



۱. آشنایی با برنامه های کاربردی مهم ویندوز

آشنایی با بانکهای اطلاعات مهم و نرم افزارهای علمی کاربردی رشته تحصیلی

۱. معرفی مفاهیم و ترمینولوژی اطلاع‌رسانی

۲. آشنایی با نرم افزارهای کتب مرجع رشته تحصیلی روی لوح فشرده و نحوه استفاده از آنها.

۳. آشنایی با بانکهای اطلاعاتی نظری Biological Abstract, Embase, Medine ... و نحوه جستجو در آنها

۴. آشنایی با مجلات الکترونیکی Full-Text موجود بر روی لوح فشرده و روش‌های جستجو در آنها

آشنایی با اینترنت:

۱. آشنایی با شبکه‌های اطلاع رسانی (BBS و اینترنت و ...)

۲. آشنایی با مرورگرهای مهم اینترنت و فرآگیری ابعاد مختلف آنها

۳. فرآگیری نحوه تنظیمات مرورگر اینترنت برای اتصال به شبکه

۴. نحوه کار و جستجو با موتورهای جستجوی مهم

۵. آشنایی با Site های معروف و مهم رشته تحصیلی

۶. تعریف عنوان یک کار تحقیقاتی

۷. بیان مسأله و تعریف متغیرهای و مستقل و وابسته و ...

۸. مروری بر کارهای انجام شده مرتبط با موضوع

۹. طراحی تحقیق

۱۰. اجرا و گزارش نویسی

منابع اصلی درس (references)

شیوه ارزیابی دانشجو در حیطه‌های مختلف

شیوه پیشنهادی شما برای ارزشیابی دانشجو در این درس (در هر حیطه):



شیمی‌آلی ۱

۳

تعداد واحد:

نظری

نوع واحد:

-

پیشناز:

۴۸ ساعت

سرفصل دروس:

ساختار و خواص ترکیبات آلی، متان انرژی فعالسازی ، حالت گذار، آلkanها جانشینی رادیکال آزاد، شیمی فضایی I ، ایزومرهای فضایی، آلکیل هالیدها جانشینی هسته دوستی آلیاتیکی، الکلها و اترها، نقش حلال ، تشکیل پیوند ثانویه، آلکنها II ، ساختار و تهیه ، حذف، آلکنها II ، واکنشهای پیوند دوگانه هی کربن - کربنافزاری اکترودوستی و رادیکالی، شیمی فضایی II ، واکنشهای فضا گزین و فضا ویژه، مزدوج شدن و رزونانس دی انها، ؛ آلکینها، ترکیبها آلیاتیک حلقوی، خصلت آروماتیکی بنزن، جانشینی اکتروندوستی آروماتیکی، ترکیبها آروماتیک -آلیاتیک، آرنها و مشتقان آنها، طیف بینی و ساختار، آلدهید ها و کتون ها افزایش هسته دوستی، اسیدهای کربوکسیلیک، مشتقهای عاملی کربوکسیلیک اسیدها جانشینی هسته دوستی آسیل، کربانیون ها I ، تراکمهای الدولی و کلیزن، آمینها I ، تهیه و خواص فیزیکی، آمینها II ، واکنشها، فتوها، کربانیون ها II ، سترز استرمالونیک و استرستواتیک، آریل هالیدها جانشینی هسته دوستی آروماتیکی، ترکیبها کربونیل دار « ، - «سیر نشده، افزایش مزدوج، اوریتالهای مولکولی، تقارن اوریتالی، سیمفوریا اثرهای گروه های همسایه ، کاتالیز با کمپلکس های فلزات واسطه، ترکیبها هتروسیکلی، درشت مولکولها ، پلیمرها و پلیمر شدن، شیمی فضایی III ، لیگاندها و وجه های انانتیو توپی و دیاستریو توپی،



لیپیدها، چربی‌ها و استروپریدها، کربوهیدراتها I، مونوساکاریدها، کربوهیدراتها II، دی‌ساکاریدها و پلی‌ساکاریدها، پروتئینها و نوکلئیک اسیدها بیولوژی مولکولی تحلیل طبقه‌بندی



اصول سیستم‌های رادیولوژی و تصویرگری پزشکی

۳

تعداد واحد:

نظری

نوع واحد:

فیزیک پزشکی، مقدمه‌ای بر مهندسی پزشکی (بیوالکتریک)،

پیشناز:

۴۸ ساعت

سر فصل دروس:

الف - سیستم‌های رادیولوژی

اصول رادیولوژی

فیزیک رادیوگرافی

دستگاه‌های مولد اشعه

عبور و جذب و پراکندگی اشعه در بدن

دستگاه‌های ثبت اشعه

نویز در رادیوگرافی

فلوروسکوپی

کلیاتی از سونوگرافی

تشدید مغناطیسی هسته‌ای

ب - رادیوتراپی

۱. پزشکی هسته‌ای

۲. اصول رادیوتراپی

۳. رادیواکتیویته و رادیوایزوتروپها و مولکولهای نشان دار

۴. موارد کاربرد رادیو ایزوتروپها در تشخیص و درمان

۵. منبع اشعه گاما در رادیوتراپی

۶. اثر اشعه گاما بر روی بافت‌ها

ج - حفاظت در مخابله اشعه



حفظت، ایمنی و استانداردهای عمومی بیمارستانی

۲

تعداد واحد:

نظری

نوع واحد:

مقدمه ای بر مهندسی پزشکی

پیشیاز:

۴۸ ساعت

سرفصل دروس:

- اثرات فیزیولوژیکی عبور جریانهای AC و DC - آستانه احساس - سلب اراده - تشنج عضلات - قطع تنفس -
فیری لاسیون بطنی - سوتختگی - پارامترهای موثر بر عبور جریان از بدن - تاثیر مسیر جریان - فرکанс - 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
حفظت‌های لازم برای آن - روش‌های ایجاد حفظت در سیستم قدرت - سیستم زمین GFCI - رله‌ها 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 حفظت در تجهیزات - استفاده از درایور پای
راست (خطرات ناشی از سیگنال‌گیری) - 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، کاترها و الکترودهای
ثبت ECG از روی قلب - آشنایی با استانداردهای ایمنی الکتریکی (IEC , ISO , EN , NFPA , IEC (...)) -
معرفی یک استاندارد نمونه IEC - آزمونهای ایمنی الکتریکی در تجهیزات - روش‌های و نکات مراقبتی برای
افزایش ایمنی - دوشاخه‌ها و پریزهای بیمارستانی - تعریف قسمتهای کاربردی و حفاظت‌های مورد نیاز برای آن



- تقسیم‌بندی مناطق بیمارستانی بر اساس نوع حفاظت مورد نیاز - کلامهای حفاظتی دستگاهها - علاتم و سبلهای 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 - ایزوولاسیون.

استانداردهای تجهیزات ارتوپدی

استانداردهای تأسیسات بیمارستانی



گارورزی (کارگاه آشنایی با تجهیزات عمومی بیمارستانی و کلینیک‌های پزشکی)

۳

تعداد واحد:

عملی

نوع واحد:

گذراندن حداقل نیمی از کل واحدهای درسی (۸۰ واحد)

پیشناز:

۶۴ ساعت

سرفصل دروس:

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 بخشش های مختلف بیمارستانی)

۳. اطاق عمل و جراحی



بیوفیزیک

۲

تعداد واحد:

نظری

نوع واحد:

فیزیولوژی، آناتومی، فیزیک عمومی ۲

پیشناز:

۳۲ ساعت

سrfفصل دروس:

اهداف و روشهای علم بیوفیزیک، تعیین ساختمان بیومولکولها توسط روشهای فیزیکی و کاربرد اصول فیزیکی در ارگانیسمهای زنده، فیزیک ماکروملکولها، پروتئینها، آنزیمهای نوکلئیک، تاثیرات متقابل بین مولکولی و داخل مولکولی، ترمودینامیک غیرتعادلیدر بیولوژی، مکانیسمهای انتقال انرژی، بیوفیزیک تشعشع، کاربرد اشعه X در تراپیماگلنسی های مختلف، کاربرد روش ایزوتوب در بیولوژی، فتوبیوفیزیک، فیزیک غشاء، فیزیک ایمپالس های عصبی، نربوبیوفیزیک، مدل کردن روندهای بیولوژیکی، مسایل رشد و تکامل بیولوژیکی



بیوشیمی

تعداد واحد: ۲

نوع واحد: نظری

پیشناز: فیزیولوژی، آناتومی، شیمی عمومی ۱

سرفصل دروس: ۳۲ ساعت

اهداف و روش‌های علم بیوشیمی، تعیین ساختمان بیومولکولها توسط روش‌های شیمیابی و کاربرد اصول شیمیابی در ارگانیسم‌های زنده، شیمی ماکروملکولها، پروتئینها، آنزیمهای اسیدی و اسیدهای نوکلئیک، تاثیرات شیمیابی متقابل بین مولکولی و داخل مولکولی، ترمودینامیک غیرتعادلی در بیولوژی، مکانیسم‌های انتقال ماده و انرژی، بررسی مکانیزم‌های شیمیابی روندهای بیولوژیکی، مسایل شیمی رشد و تکامل بیولوژیکی

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، آنزیم‌ها و ارتباط آنها با ویتامین‌ها، انرژتیک و اکسیداسیون‌های بیولوژیک و تولید انرژی

ب) بیوشیمی متابولیسم

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



پروژه

۳

تعداد واحد:

عملی

نوع واحد:

به تشخیص استاد

پیشناز:

۴۸ ساعت

سرفصل دروس:

توسط شورای آموزشی دانشگاه تعیین می‌شود.



فیزیولوژی و آر

۱+۲

تعداد واحد:

نظری + عملی

نوع واحد:

ندارد

پیشیار:

۳۲ ساعت

سرفصل دروس:

شامل بررسی فیزیولوژی قلب و عروق - فیزیولوژی سیستم عصبی مرکزی - دستگاه تنفسی - دستگاه گوارش -

کلیه و مجاری ادرار

این درس بمنظور آشنائی کلی دانشجو مهندسی پزشکی با فیزیولوژی در سطح وسیع و عمومی می‌باشد.

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



آناتومی

۲

تعداد واحد:

نظری

نوع واحد:

ندارد

پیشناز:

۳۲ ساعت

سرفصل دروس:

شامل آناتومی سروگردن - آناتومی دست و پا - آناتومی قفسه صدری(قلب، ربه - پرده جنب دیافراگم) آناتومی شکم(معده، اثنی عشر، روده باریک، کولون، کبد و مجرای صفرا - پانکراس، طحال و کلیه) آناتومی عروق مغز و اعصاب - مقدمات کنیزیولوژی (مفاصل، عضلات، تاندون و لیگامان).



زبان تخصصی مهندسی پزشکی

۲

تعداد واحد:

نظری

نوع واحد:

زبان خارجی

پیشناز:

۳۲ ساعت

سرفصل دروس:

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

مراجع:

۱. انگلیسی برای دانشجویان رشته مهندسی پزشکی. تالیف: دکتر سیامک نجاریان، مهندز کارگر سهی و روشنک دارانی. انتشارات سمت. سال ۱۳۸۰
۲. انگلیسی عمومی برای دانشجویان رشته مهندسی پزشکی. تالیف: دکتر سیامک نجاریان، مهندز کارگر سهی و مهندس کیانوش امیری. انتشارات جهاد دانشگاهی صنعتی امیرکبیر. سال ۱۳۸۰
۳. انگلیسی کاربردی برای مهندسین. تالیف: دکتر سیامک نجاریان، مهندس کیانوش امیری. انتشارات جهاد دانشگاهی صنعتی امیرکبیر. سال ۸۰



ریاضیات مهندسی

۳

تعداد واحد:

نظری

نوع واحد:

ریاضی عمومی ۲ + معادلات دیفرانسیل

پیشیاز:

۴۸ ساعت

سرفصل دروس:

۱. سری فوریه و انتگرال آن و تبدیل فوریه: تعریف سری فوریه فرمول اولر، بسط در نیم دامنه، نوسانات و اداشته، انتگرال فوریه.
۲. معادلات با مشتقات جزئی، نخ مرتعش، معادله موج یک متغیره روش تفکیک متغیرها، جواب دالمبر برای معادله موج، معادله انتشار گرما، موج معادله موج دو متغیره، معادله لaplans در مختصات دکارتی و کروی و قطبی معادلات بیضوی، پارabolیک و هیپربولیک، موارد استعمال تبدیل لaplans 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، مثلثانی معکوس و نمائی با نمای مختلف، نگاشت کانفرمال، نگاشت انتگرال خط در صفحه مختلف، قضیه انتگرال کوشی، محاسبه انتگرال خط بوسیله انتگرال های نامعین، فرمول کوشی، بسطهای تابلورومک لورن، انتگرال گیری به روش ماندها، قضیه ماندها، محاسبه برخی از انتگرالهای حقیقی.



اصول توان بخشی و وسائل و دستگاهها

۳

تعداد واحد:

نظری

نوع واحد:

فیزیولوژی، آناتومی، استاتیک و مقاومت مصالح در مهندسی پزشکی

پیشیاز:

۴۸ ساعت

سرفصل دروس:

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

اندامهای حرکتی مصنوعی (دست و پا)

مکانیک درمان ضایعات ستون فقرات و گردن

أنواع ارتزهای داخلي و خارجي

وسائل کمکی راه رفتن، الگوهای راه رفتن طبیعی و غیرطبیعی

صندلی چرخ دار

تحريك الكترويکي عضلات و كاريبد آن در توان بخشی

مفاصل مصنوعی

مقدمه‌ای بر کینزیولوژی



فیزیک پزشکی

۳

تعداد واحد:

نظری

نوع واحد:

فیزیولوژی، آناتومی، فیزیک عمومی ۲

پیشناز:

۴۸ ساعت

سرفصل:

الف) کاربرد فیزیک جامدات در بدن (فیزیک استخوان‌بندی و نیروهای وارد بر بدن)

ب) کاربرد فیزیک سبلات در بدن

فیزیک ریه‌ها، و تنفس

فیزیک دستگاه قلب و عروق

بررسی 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 هسته‌ای



مدیریت خدمات بهداشتی - درمانی

تعداد واحد:

نوع واحد: نظری

پیشناز: ندارد

سرفصل دروس: ۳۲ ساعت

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

۱. بررسی تاریخچه مدیریت، تعاریف و آشنایی با اصول مدیریت و نظریه‌های کلاسیک و مکاتب مختلف در مدیریت.

۲. نظریه‌های نوین در مدیریت، عناصر مدیریت، رهبری و هدایت و کنترل ارتباطات، بودجه‌بندی، ارزشیابی

۳. آشنایی با مهارت‌های فنی، انسانی، ادراکی در مدیریت

۴. آشنایی با مراحل مختلف برنامه ریزی در بهداشت و درمان ، همچنین نحوه تعیین نیازهای درمانی و

بهداشتی

۵. آشنایی با اهداف و نظام عرضه کننده خدمات بهداشتی و درمانی (شبکه‌ها)

۶. شناسایی سازمان‌های بین‌المللی که به نحوی در مسائل بهداشتی و درمانی جوامع نقش دارند.

۷. آشنایی با اعلامیه آلمانی و P H C

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



۹. آشنایی با موسسات خصوصی و دولتی در نظام ارائه خدمات بهداشتی مانند بیمه‌ها و بررسی نقش آنها

۱۰. مدیریت مالی

۱۱. هزینه ثابت، هزینه متغیر، قیمت تمام شده، نقطه سر به سر، سفارش مفروض به صرفه، نقطه درخواست و

سفارش

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

۱۳. مدیریت ساختمانی و طراحی بیمارستانها از دیدگاه مهندسی پزشکی (مشخصات اطاق رادیولوژی،

جایابی سیستم MRI با توجه به مشخصات آن ...



تجهیزات عمومی بیمارستانی و کلینیک های پزشکی

تعداد واحد نظری:

تعداد واحد عملی:

پیش نیاز: مقدمه ای بر مهندسی پزشکی زیستی

سرفصل دروس: ۶۴ ساعت

اهداف:

هدف اصلی در این درس آشنایی کلی دانشجو با دستگاهها و تجهیزاتی است که در مراکز درمانی کشور بکار گرفته می شود و دانشجو بتواند علاوه بر داشتن یک دید کلی نسبت به دستگاههای پزشکی در مورد برخی از دستگاههای بسیار پر کاربرد در مراکز اطلاعات جامع تری داشته باشد.

سر فصل مطالع:

۱. تقسیم‌بندی دستگاههای پزشکی از لحاظ: تهاجمی و غیر تهاجمی بودن، تشخیصی با درمانی، عملکردی، ساختاری و ...

۲. تقسیم‌بندی دستگاههای پزشکی از لحاظ کلینیکی: گوش و حلق و بینی، اطفال، مغز و اعصاب، جراحی و ...

۳. تقسیم‌بندی دستگاههای پزشکی از لحاظ: عمومی، آزمایشگاهی ، تصویربرداری و ...

۴. آشنایی با نحوه عملکرد و استانداردهای دستگاههای اتاق عمل(جراحی اتاق عمل، الکتروکوتور، ابزار جراحی، تخت اتاق عمل، پمپهای تزریق، ساکشن)

۵. آشنایی با دستگاههای قلبی و تنفسی(الکتروشوک، ونتیلاتور، مایشینهای بیهوشی)

۶. آشنایی با دستگاه دیالیز و برخی بیماریهای خونی مرتبط



۷. آشنایی با دستگاه های تصویر برداری (Sonography, CT Scan, MRI, X-پروسسورها و تجهیزات ایمنی کار با آنها)
۸. آشنایی با ساختار لیزرها و انواع لیزرهای موجود
۹. آشنایی با انواع دستگاههای مانیتورینگ (ECG, EMG, EEG, پالس اکسی متر، ...)
۱۰. آشنایی با ابزارها و وسائل دندانپزشکی
۱۱. آشنایی با ابزار احیاء مریض (CPR)
۱۲. آشنایی با تجهیزات تراپی
۱۳. مباحث مهم کالیبراسیون و حفاظت در دستگاههای پزشکی

مرجع درس:

Joseph J. Carr and John M. Brown, "Introduction to Biomedical Equipment Technology."



مقدمه ای بر مهندسی پزشکی زیستی

۳

تعداد واحد:

نظری

نوع واحد:

فیزیولوژی - آناتومی - فیزیک پزشکی

پیشناز:

۴۸ ساعت

سرفصل دروس:

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 ترانس迪وسرها

- معرفی پتانسیل های حیاتی EEG, EMG, ECG و الکترودهای ثبت آنها
- انواع ترانسdiوسرها برای اندازه گیری متغیرهای فیزیکی و شیمیابی 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.



دروس تخصصی اجباری و اختیاری



مقدمه‌ای بر هوش محاسباتی و زیستی

۳

تعداد واحد:

نظری

نوع واحد:

تجزیه و تحلیل سیستمها، حسابگری الگوریتمی

پیشنباز:

۴۸ ساعت

سrfصل دروس:

۱. تعریف سیستم‌های هوشمند، هوشمندی در سیستم‌های زیستی، هوش محاسباتی و انواع آن شبکه‌های عصبی مصنوعی: مبانی زیستی شبکه‌های عصبی مصنوعی، یادگیری در شبکه‌های عصبی و قوانین موجود، شبکه‌های جلوسوی تک لایه و چند لایه، سایر شبکه‌های عصبی، کاربردهای شبکه‌های عصبی (کترل و شناسایی سیستمها، طبقه‌بندی الگوها، پیش‌بینی،....)
۲. الگوریتم‌های تکاملی، تکامل در طبیعت و سیستم‌های زیستی، الگوریتم‌های محاسباتی برای تکامل (ژنتیک و....)، کاربردها (بهینه‌سازی،....)
۳. سیستم‌های فازی: مبانی منطق فازی، مجموعه‌های فازی، استدلال و استنتاج فازی، کاربردها (کترل فازی، خوشبایی و طبقه‌بندی فازی، مدلسازی فازی،...)
۴. ترکیب روش‌های فوق در سیستمها (سیستم‌های هایبرید)



روش‌های آموزش کاربر

۲

تعداد واحد:

نظری

نوع واحد:

ندارد

پیشناز:

۳۲ ساعت

سرفصل دروس:

۱. آشنایی با اصول مقدماتی روش تدریس و ارائه مطالب آموزشی
۲. بررسی روشهای آموزشی مبتنی بر متن، منظرانی مستقیم و مشاوره‌ای
۳. آشنایی با نرم‌افزار Word و تهیه دفترچه‌های آموزشی
۴. آموزش نحوه ارائه یک مطلب آموزشی - علمی
۵. آموزش نرم‌افزار Power point جهت ارائه‌های آموزشی
۶. آموزش نرم‌افزار excel جهت تهیه گزارشات آماری و جداول و چارت‌های مرتبط با گزارش‌های آماری دانشجو مکلف است در انتهای ترم حداقل آموزش کاربری یک دستگاه پزشکی و یا خدمت نوین الکترونیکی را به دیگران آموزش دهد که تعداد جلسات مناسب برای این موضوع از طرف استاد مهیا خواهد شد.



فناوری اطلاعات پزشکی ۲

۳

تعداد واحد:

نظری

نوع واحد:

فناوری اطلاعات پزشکی ۱

پیشیاز:

۴۸ ساعت

سرفصل دروس:

هدف:

هدف از این درس آشنایی کاملتری با نحوه مبادله اطلاعاتی در محیط بیمارستان اعم از اطلاعات تشخیصی و اطلاعات درمانی می‌باشد. این درس به دنباله درس مدیکال انفورماتیک یک می‌باشد.

شرح درس و رئوس مطالب:

۱. متدهای بیواستانیک

۲ و ۳. متدهای پردازش سیگنالها

۴. مقدماتی بر پردازش تصویر

۵. تشخیص پاترن

۶. مدل‌سازی CPR

۷ و ۸. بررسی سیستم‌های اطلاعاتی

۹. ارتباط انسان - کامپیوتر در بخش‌های درمانی

۱۰. سودمندیها و هزینه‌های سیستم‌های اطلاعاتی

۱۱ و ۱۲. امنیت و حفاظت اطلاعات در سیستم‌های اطلاعاتی



۱۳ و ۱۴. استانداردهای بخش‌های تشخیصی درمانی ۲

۱۵. آموزش و خبرگی در سیستمهای اطلاعات تشخیصی درمانی

۱۶. پیشرفتها در سیستم‌های اطلاعات تشخیص درمانی

روش ارزشیابی: انجام پروژه و امتحان تشریحی

منابع: کتاب

1. Handbook of medical informatic
2. Information technologies in medicine



برنامه‌ریزی سیستمی

۳

تعداد واحد:

نظری

نوع واحد:

تجزیه و تحلیل سیستمها

پیشنایاز:

۴۸ ساعت

سرفصل دروس:

- آشنایی دانشجویان با روند سیستم های مدیریتی، آشنایی با سیستم اطلاعات مدیریت بیمارستان، هرم سیستم اطلاعاتی بیمارستانی، بهینه سازی و ارتقای سیستم های مدیریتی در بیمارستان
۱. سیستم های برنامه ریزی
 ۲. سیستم های اطلاعاتی مدیریت
 ۳. سیستم پردازش معاملات (TPS) و سیستم اطلاعات مدیریت (MIS)
 ۴. سیر تحول سیستم های اطلاعاتی و هرم سیستم های اطلاعاتی
 ۵. سیستم های تخصصی اطلاعات و تصمیم گیری در پزشکی
 ۶. بهره گیری از فناوری اطلاعات در برنامه ریزی برای فرآیند اطلاعات بیمارستانی



تجزیه و تحلیل سیگنالها و سیستمها

تعداد واحد: ۳

نوع واحد: نظری

پیش نیاز: ریاضیات مهندسی

سرفصل دروس: ۴۸ ساعت

۱. تعاریف اولیه: سیستم و سیگнал، انواع سیستمها، مقدمه‌ای بر مدل سازی سیستمها فیزیکی.
۲. تجزیه و تحلیل سیستمها خطی و مستقل از زمان (پیوسته، گسته):
۳. پاسخ ضربه، کانولوشن، تحلیل فوریه، طیف چگالی انرژی و توان.
۴. نمایش سیگنالهای پیوسته در زمان توسط نمونه‌های آن، قضیه نمونه‌برداری.
۵. تبدیل فوریه گسته (DFT)، تبدیل فوریه سریع (FFT)، کانولوشن دایره‌ای.
۶. فیلترهای فرکانس گزین ایده‌آل و غیر ایده‌آل (پیوسته و گسته در زمان).
۷. تبدیل Z و بکارگیری آن در تحلیل سیستمها گسته.
۸. بررسی سیستمها در فضای حالت (پیوسته و گسته).

مراجع:

۱- سیگنالها و سیستمها (اپنهایم، ویلسکی، نواب)

2- Discrete- time signal processing – Oppenheim & Schafer.



نگرش سیستمی و مهندسی سیبرнетیک

۳

تعداد واحد:

نظری

نوع واحد:

تجزیه و تحلیل سیگنالها و سیستم‌ها

پیش‌نیاز:

۴۸ ساعت

سرفصل دروس:

فصل اول: سیستم چیست؟

- درباره تاریخ نظریه سیستم‌ها

- مسئله و گرایش‌های نظریه سیستم‌ها

- هدفهای نظریه عمومی سیستم‌ها

فصل دوم: نوع شناسی سیستم‌ها

- سیستم‌های باز و بسته

- محیط نگرش سیستم‌ها

- رده‌های مهم سیستم‌ها

- سازمان چیست؟

فصل سوم: سیستم‌های طبیعی و سیستم‌های ساخت بشر

- اطلاعات و انتروپی

- سیستم‌های فیزیکی و مصنوعی

- سیستم‌های طبیعی



- سیستمهای زنده و محدودیت‌های آن

- رشد، رقابت، کلیت و غایت

- ارگانیسم بعنوان سیستم باز

- سلول و سیستم عصبی انسان

فصل چهارم: مهندسی سیستمهای انسان

- اهداف و دورنمای مهندسی سیستمهای انسان

- آنالیز و طراحی مهندسی سیستمهای انسان

- عوامل انسانی در تحلیل سیستم

- مدیریت پروژه و طراحی تفضیلی سیستم

فصل پنجم: عوامل انسانی و مهندسی سیستم

- کارآئی سیستمهای انسان - ماشین

- فرآگیری و سازگاری، خودسازماندهی و سیستمهای سازمند

- 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



مراجع:

- 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



فرآیندهای سیستمهای اطلاعات بیمارستانی

۳

تعداد واحد:

نظری

نوع واحد:

انفورماتیک پزشکی ۱

پیش نیاز:

۴۸ ساعت

سرفصل دروس:

هدف:

آشنایی دانشجویان با روند گردش اطلاعات اعم از اطلاعات تشخیصی و درمانی در شبکه بیمارستان، آشنایی با سیستم اطلاعات مدیریت بیمارستان، هرم سیستم اطلاعاتی بیمارستانی، HIS، امنیت اطلاعات در پزشکی جهت تلاش برای بهبود کردن روند مبادله اطلاعاتی در بیمارستان

شرح درس و رئوس مطالب:

عناوینی که در این درس به آنها پرداخته می شود عبارتند از:

۷. تابیخچه فناوری اطلاعات و اطلاعات و فناوری اطلاعات

۸. سیستم های اطلاعاتی مدیریت

۹. سیستم پردازش معاملات (TPS) و سیستم اطلاعات مدیریت (MIS)

۱۰. سیستم تحول سیستمهای اطلاعاتی و هرم سیستمهای اطلاعاتی

۱۱. سیستم EPR

۱۲. سیستمهای تخصصی اطلاعات و تصمیم گیری در پزشکی

۱۳. سیستم اطلاعات بهداشتی درمانی

۱۴. پرونده پزشکی الکترونیک



۱۵. بهره‌گیری از فناوری اطلاعات در برنامه‌ریزی برای فرآیند اطلاعات بیمارستانی
۱۶. پیاده‌سازی فناوری اطلاعات در بیمارستانها و مشکلات موجود
۱۷. کلان روندهای فناوری اطلاعات در پزشکی
۱۸. قابلیت دسترسی به استانداردهای کاربردی انفورماتیک
۱۹. فرومایگی و امنیت اطلاعات در بیمارستان و پروندهای پزشکی
۲۰. نامگذاری، کد گذاری و فرهنگ لغات
۲۱. Pravacy و محرمانگی اطلاعات در HIS
۲۲. HL7
- روش ارزشیابی: انجام پروژه و امتحان تشریحی
- منابع:

1. intelligence and expert systems prentice / hall , 1987 . Ruth
2. Kerry



سیستم‌های مدیریت تعمیر و نگهداری

۳

تعداد واحد:

نظری

نوع واحد:

انفورماتیک پزشکی I، تجزیه و تحلیل سیگنالها و سیستمهای

پیش‌نیاز:

۴۸ ساعت

سرفصل دروس:

هدف:

اگرچه امروزه قسمت اعظم تلاشها و فعالیتهای کارشناسان تجهیزات پزشکی بر امر خرید و تهیه تجهیزات پزشکی متتمرکز شده است و سعی بر آن است تا با استفاده از روش‌های نوین خرید تجهیزات پزشکی با بالاترین دقت و وسوسان انجام شود اما، به هر حال در هر نوع برنامه‌ریزی خرید می‌بایست به این واقعیت مسلم توجه داشت که خرابی و از کارافتادگی دستگاهها مسئله‌ای نیست که بتوان به طور مطلق از آن جلوگیری و ممانعت نمود بلکه می‌توان با بهره‌گیری از فنون برنامه‌ریزی، قابلیت اطمینان و استفاده از دستگاهها را اعتلا بخشد.

با توجه به این واقعیت، بدیهی است که نیاز بیمارستان و مراکز درمانی به در اختیار داشتن یک سیستم مدون و معین تعمیرات و نگهداری به تناسب توسعه و افزایش حجم فعالیتهای آن افزونی می‌یابد. وجود یک سیستم مجهر و برنامه‌ریزی شده تعمیرات و نگهداری از آن رو ضروری و الزام‌آور است که کنترل مستمر و اطلاع کامل از وضعیت و نحوه عملکرد مجموعه فعالیتها را ممکن می‌سازد. لذا ارائه مطلوبترین خدمات تعمیراتی و اتخاذ بهترین روشها برای تداوم کار با حداقل هزینه امکان‌پذیر می‌گردد بنابراین در سیستم مدیریت تجهیزات پزشکی بیمارستان،



مدیریت نگهداری پیشگیرانه و تعمیرات از اهمیتی خاص برخوردار است. لذا لازم است دانشجویان کارشناسی مهندسی پزشکی با این علم آشنا بوده و جهت پیاده‌سازی آن در مرکز درمانی آموزش دیده و تربیت شوند.

شرح درس:

در این درس ضمن تعریف واژه‌های اساسی تعمیر و نگهداری به انواع سیستم‌های تعمیر، نگهداشت، نگهداری پیشگیرانه (PM) و کالیبراسیون و ... استانداردهای مرتبط و چگونگی پیاده‌سازی این سیستم‌ها، در مراکز درمانی پرداخته می‌شود.

رنوس مطالب:

۱- تعمیر و نگهداری تجهیزات پزشکی در مراکز درمانی

۱-۱ تعریف واژه‌ها

۱-۲ انواع سیستم‌های نگهداشت

۱-۳ بررسی هزینه‌های تعمیرات و نگهداری و موازنۀ آنها

۱-۴ انواع دستورالعمل‌ها و فرم‌های PM در سطوح مختلف

۱-۵ نگهداری پیشگیرانه و استاندارد IEC:60601

۲- کالیبراسیون و نقش آن در نگهداری تجهیزات

۲-۱ تعاریف و واژه‌های کالیبراسیون

۲-۲ چگونگی پیاده‌سازی کالیبراسیون در مراکز درمانی

۲-۳ پارامترهای اصلی در کالیبراسیون تجهیزات پزشکی

۳- آزمایشگاه کالیبراسیون و استاندارد ایزو 17025

۳-۱ شرایط عمومی آزمایشگاه‌های کالیبراسیون تجهیزات پزشکی

۳-۲ آزمایشگاه کالیبراسیون و الزامات استاندارد ایزو 17025



پزشکی از راه دور

۳

تعداد واحد:

نظری

نوع واحد:

فناوری اطلاعات پزشکی ۱

پیش نیاز:

۴۸ ساعت

سرفصل دروس:

هدف:

پس از پایان این دوره دانشجو باید در زمینه های زیر اطلاعات لازم را کسب کرده باشد:

- آنالیز سیستم های پزشکی از راه دور
- طراحی سیستم های پزشکی از راه دور
- انتخاب اجزا بهینه برای برقراری ارتباط از راه دور
- طراحی شبکه های ارتباط از راه دور
- تطبیق سیستم های پزشکی از راه دور با اجزا آن
- تولید و پشتیبانی سیستم های پزشکی از راه دور



سرفصل:

۱. تاریخچه پزشکی از راه دور
۲. مزایای پزشکی از راه دور
۳. شبکه های ارتباط از راه دور و زیرساختهای آن

- Basic architecture of the networks
- LAN
- MAN
- WAN
- Communication protocols IEEE 802.3& IEEE802.5
- OSI model
- TCP/IP model
- Wired data transfer
- Use of modem
- Data transfer through telephone line
- Data transfer with ISDN technology
- Data transfer with B-ISDN/ATM
- Broadband wireless networks
- IEEE802.11
- Techniques of broadband data transfer
- FHSS & DSSS.
- Satellite communication
- Mobile hand held devices and mobile communication
- Internet technology and telemedicine using world wide web (www)
- Video and audio conferencing

۴. ارزشیابی روش‌های فوق برای انتقال داده‌های پزشکی

۵. پایگاه‌های داده مورد استفاده در پزشکی از راه دور و چگونگی ذخیره سازی داده‌ها

۶. فشرده سازی سیگنال‌ها و تصاویر و معرفی روش‌های فشرده سازی از جمله JPEG و MPEG

۷. امنیت داده‌ها در انتقال



۸. قوانین قضایی موجود روی انتقال داده‌ها

۹. ارتباط پزشکی از راه دور با مرکز درمانی

۱۰. تاثیر اطلاعات در ارتقا سلامت جامعه

۱۱. معرفی رویاتیک

۱۲. جراحی از راه دور و رویاتیک

۱۳. واقعیت مجازی و کاربرد آن در پزشکی

۱۴. واقعیت افزوده

۱۵. سایبرنیک و پزشکی از راه دور

۱۶. طراحی سیستم پزشکی از راه دور؛ طراحی شبکه، ارتباط مراکز با هم، چگونگی انتقال، نگهداری سیستم،

هزینه سیستم



مبانی برق

تعداد واحد: ۴

نوع واحد: نظری

پیشناز: فیزیک ۲

سرفصل دروس: ۶۴ ساعت

اهداف:

آشنایی با المانهای پایه مداری، مفهوم مدار فیزیکی و مدار معادل جزء هدفهای اولیه این درس می‌باشد. در این درس روش‌های تحلیل مدارهای الکتریکی از جمله روش تحلیل گره و تحلیل حلقه معرفی خواهد شد. پس از آشنایی با مفاهیم اولیه مدار، نکات مرتبط با مدارهای الکتریکی مطابق سرفصل درس ارائه خواهد شد. بعد از آشنایی با مدارهای الکتریکی، موتورهای الکتریکی مختلف و ویژگیهای و تفاوت‌هایشان مطرح خواهد شد. دانشجو بعد از طی این درس توانایی تحلیل مدارهای الکتریکی و بکارگیری موتورهای الکتریکی را بدست خواهد آورد.

سرفصل:

بخش اول) مدارهای الکتریکی

۱-۱- المانهای مداری

۱-۱-۱- مقاومت

۱-۲-۱- خازن

۱-۳-۱- سلف

۱-۴-۱- ترانسفورماتور

۱-۵-۱- تقویت‌کننده عملیاتی



۱-۲-۱- مدارهای فیزیکی و مدارهای معادل

۱-۳-۱- روش‌های تحلیل مدار و مدارهای مقاومتی

۱-۳-۱-۱- مدارهای مقاومتی

۱-۳-۲- ویژگی روش‌های تحلیل مدار

۱-۳-۳-۱- روش تحلیل گره اساسی

۱-۳-۴- روش تحلیل حلقه اساسی

۱-۳-۵- روش بهینه حل مدار

۱-۳-۶- مدارهای معادل

۱-۳-۷- مدارهای تونن و نورتن

۱-۴- مدارهای مرتبه بالا

۱-۴-۱- ورودیهای پله، ضربه و سایر ورودیهای رایج

۱-۴-۲- روش‌های حل معادلات دیفرانسیل مرتبه بالا

۱-۴-۳- بدست آوردن شرایط اولیه و حل مدار الکتریکی مرتبه بالا

۱-۴-۴- حالت خاص مدار مرتبه ۱ و مدارهای کاربردی

۱-۴-۵- مدارهای مرتبه ۲ و مدارهای کاربردی

۱-۵- تحلیل حالت دانمی سینوسی

۱-۵-۱- مفهوم فازور

۱-۵-۲- تحلیل حوزه فازور مدارهای الکتریکی

۱-۶- تحلیل مدارهای الکتریکی در حوزه لابلس

۱-۶-۱- مرور تبدیل لابلس

۱-۶-۲- بکارگیری تبدیل لابلس جهت تحلیل مدارهای الکتریکی

۱-۶-۳- تابع تبدیل و مفهوم آن

۱-۷- مدارهای دوقطبی



۱-۷-۱- مفهوم مدار دوقطبی

۲-۷-۱- مرور روشهای تحلیل مدارهای دوقطبی

۱-۸-۱- مرور تکنیکها و ایدههای مهم در طراحی و تحلیل مدارهای الکتریکی

بخش دوم) موتورهای الکتریکی

۱-۱- سرموتور

۱-۱-۱- سرموتورهای dc

۱-۱-۲- سرموتورهای ac

۱-۳-۱- تحلیل و تابع تبدیل

۱-۲- موتور

۱-۲-۱- ویژگیهای موتور dc

۱-۲-۲- تحلیل موتور dc

۱-۲-۳- راهاندازی موتور dc

۱-۳-۲- موتور پلهای

۱-۳-۱- ویژگیهای موتور پلهای

۱-۳-۲- تحلیل موتور پلهای

۱-۳-۳- راهاندازی موتور پلهای

مراجع:

۱. نظریه اساسی مدارها و شبکه‌ها، تالیف ارنست کوه، چارلز دسور ترجمه و تکمیل دکتر پرویز جبهه‌دار مارالانی.

انتشارات دانشگاه تهران

۲. مدارهای الکتریکی، تالیف دکتر مهرداد عابدی و رها عابدی، مرکز نشر دانشگاه صنعتی امیرکبیر (پلی‌تکنیک

تهران)



۳. ماشینهای الکتریکی: تحلیل، بهره‌برداری، کنترل. تالیف دکتر پ.س.سن. ترجمه دکتر مهرداد عابدی و مهندس

محمد تقی نبوی. انتشارات کارآفرینان بصیر

4. Electric Motor Handbook. H.Wayne Beaty, James L. Kirtley. McGraw-Hill. 1998



مبانی الکترونیک و دیجیتال

تعداد واحد: ۴

نوع واحد: نظری

پیشیاز: مبانی برق

سرفصل: ۶۴ ساعت

اهداف:

این درس به دو قسمت تقریباً مجزاً ولی وابسته به هم تقسیم می‌گردد در قسمت اول به بررسی المانهای اصلی مدارهای آنالوگ پرداخته خواهد شد و دانشجویان مقاومت‌ها را آشنایی می‌کنند و در قسمت دوم به بررسی مدارهای دیجیتال و کاربرد آنها در طراحی مدارهای الکتریکی پرداخته می‌شود. امید است دانشجو در انتهای این مباحث با المانهای پرکاربرد مداری و نحوه تحلیل و استفاده از آنها آشنا گردیده شده باشد.

تحلیل و بررسی مدارهای آنالوگ

۱. آشنایی با دیودها و کاربرد آن

۲. آشنایی با ترانزیستورها (BJT) دقیقی و بایاس آن.

۳. آشنایی با ترانزیستورهای اثر میدان و بایاس آن

۴. معرفی مدل سیگنال کوچک و تقویت کننده‌های C.B.C.C.E.C و C.B

۵. تقویت کننده‌های تفاضلی

۶. OPAMP و کاربردهای آن

۷. رگولاتور و لوئیز



تحلیل و بررسی مدارهای دیجیتال

۱. سیستمهای عددی و کدها
۲. جبر بول و گیتهای منطقی (XOR-NOT-NAND-NOR-AND-OR-XNOR)
۳. روش‌های ساده سازی توابع بول (جدول کارنو - روش کوئین مک گلسکی)
۴. مدارهای منطقی ترکیبی (دیکودر - انکودر - مالتی پلکسر - دی مالتی پلکسر - جمع کننده‌ها - تفریق کننده‌ها - مقایسه کننده‌ها و مدارهای چند ورودی و چند خروجی و آشنایی با IC‌های آنها)
۵. مدارهای منطقی ترتیبی (شیفت رجیستر - شمارنده)
۶. آشنایی با المانهای قابل برنامه‌ریزی و ذخیره ساز (FPGA-PAL-PLA-ROM)

مراجع:

۱. بن. جی. استریتمن، فیزیک الکترونیک.
۲. لویس نسلسکس، روبرت بویل اشتاد، قطعات و مدارات الکترونیک.

3. R.Gray and M.Meyer, Analysis and designed of analog integrated circuit



حسگرهای زیستی

۳

تعداد واحد:

نظری

نوع واحد:

شیمی آلی، مبانی برق

پیشناز:

۴۸ ساعت

سرفصل دروس:

اهداف:

آشنایی با تعاریف پایه مرتبط با سنسورها و مبدلها، توریهای مورد استفاده برای اندازه‌گیری و تبدیل پارامترهای مختلف فیزیکی و معرفی روش‌های اندازه‌گیری پارامترهای فیزیکی متنوع و مورد استفاده در زمینه کاربردهای مهندسی پژوهشی از اهداف عمده ارائه این درس می‌باشد بگونه‌ای که دانشجو پس از گذراندن این درس بتواند در زمینه انتخاب سنسور یا مبدل مورد نیاز با یک کاربرد خاص توانایی لازم را بدست آورد و با دیدی مهندسی و با در نظر گرفتن پارامترهای علمی و اقتصادی به تهیه سنسور یا مبدل بپردازد.

سرفصل:

بخش اول) مقدمات و تعاریف

۱- اخذ داده

۱-۱- سیگنالها و سیستمهای

۱-۲- سنسورها و مبدلها

۱-۳- طبقه‌بندی سنسورها

۱-۴- تکنولوژی پایه سنسور



۱-۵- واحدهای اندازه‌گیری

۲- مشخصه‌های سنسور

از جمله تابع تبدیل، صحت، کالیبراسیون، رزولوشن، امپدانس خروجی، قابلیت اطمینان

بخش دوم) آشنایی با اصول مبدل‌ها و سنسورها

۳- اصول فیزیکی حسگرها

۱-۱- پتانسیلها، میدانها و بارهای الکتریکی

۱-۲- ظرفیت خازنی

۱-۲-۱- خازن

۱-۲-۲- ثابت دی‌الکتریک

۱-۲-۳- خاصیت مغناطیسی

۱-۳-۱- قانون فاراده

۱-۳-۲- سولنوئید

۱-۳-۳- تورونئید

۱-۳-۴- آهنرباهای دائمی

۱-۴- القاء

۱-۵- مقاومت

۱-۵-۱- مقاومت ویژه

۱-۵-۲- حساسیت به دما

۱-۵-۳- حساسیت به کثش

۱-۵-۴- حساسیت به رطوبت

۱-۶- اثر پیزوالکتریک



۷-۳- اثر پیروالکتریک

۸-۳- اثر هال

۹-۳- اثر شیمیایی

۱۰-۳- امواج صوتی

۱۱-۳- دما و خواص گرمایی مواد

۱۱-۱- واحدهای دما

۱۱-۲- ظرفیت گرمایی

۱۲-۳- انتقال گرما

۱۲-۱- هدایت گرمایی

۱۲-۲- هموفت گرمایی

۱۲-۳- تابش گرمایی

۱۳-۳- نور

۱۴-۳- مدلهای دینامیک المانهای سنسور

از جمله المانهای مکانیکی، المانهای گرمایی و المانهای الکتریکی

۱۵-۳- مدارهای واسط الکترونیکی

از جمله مدارهای واسط، تقویت کننده‌ها، تبدیل بین سیگنالهای آنالوگ و دیجیتال

بخش سوم) اندازه‌گیری متغیرهای مکانی

۴- اندازه‌گیری جابجاپی (خطی و زاویه‌ای)

از جمله سنسورهای جابجاپی مقاومتی، سنسورهای جابجاپی القایی

۵- اندازه‌گیری ضخامت

۶- اندازه‌گیری سطح



۷- اندازه‌گیری مساحت

۸- اندازه‌گیری حجم

۹- اندازه‌گیری زاویه

۱۰- اندازه‌گیری سرعت

۱۱- اندازه‌گیری شوک، لرزش و مشتاب

بخش چهارم) اندازه‌گیری زمان و فرکانس

۱۲- اندازه‌گیری زمان

۱۳- اندازه‌گیری فرکانس

بخش پنجم) اندازه‌گیری متغیرهای مکانیکی (جامد)

۱۴- اندازه‌گیری وزن و جرم

۱۵- اندازه‌گیری کشش و نیرو

۱۶- اندازه‌گیری گشتاور

بخش ششم) اندازه‌گیری متغیرهای مکانیکی (سیال)

۱۷- اندازه‌گیری صوت و فشار

از جمله اندازه‌گیری فشار و اندازه‌گیری التراسوند

۱۸- اندازه‌گیری آکوستیک

بخش هفتم) اندازه‌گیری متغیرهای مکانیکی (گرمایش)

۱۹- اندازه‌گیری دما

۱۹-۱- بررسی ترمومترهای متداول از جمله مقاومتی، ترمیستوری و ...



۱۹- مزایا و معایب ترمومترهای مطرح شده

۲۰- اندازه‌گیری گرمایی

۲۱- تصویرگری گرمایی

۲۲- اندازه‌گیری گرماسنجی

بخش هشتم) اندازه‌گیری متغیرهای الکترومغناطیسی

۲۳- اندازه‌گیری ولتاژ

۲۴- اندازه‌گیری جریان

۲۵- اندازه‌گیری توان و فاکتور توان

۲۶- اندازه‌گیری فاز

۲۷- اندازه‌گیری انرژی

۲۸- مقاومت و هدایت الکتریکی

۲۹- اندازه‌گیری بار

۳۰- اندازه‌گیری خازن و خاصیت خازنی

۳۱- اندازه‌گیری میدان الکتریکی

۳۲- اندازه‌گیری میدان مغناطیسی

۳۳- اندازه‌گیری اندوکتانس

۳۴- اندازه‌گیری اعوجاج

۳۵- اندازه‌گیری نویز

بخش نهم) اندازه‌گیری متغیرهای اپتیکی



۳۶- نورسنجی و پرتوسنجی

۳۷- سنسورهای تصویر و بینایی

بخش دهم) اندازه‌گیری متغیرهای شیمیایی

۳۸- اندازه‌گیری ترکیبات

۱-۳۸- اندازه‌گیری ترکیبات الکتروشیمیایی

۲-۳۸- اندازه‌گیری ترکیبات گرمایی

۳-۳۸- اندازه‌گیری ترکیبات کروماتوگرافی

۳۹- اندازه‌گیری pH

۴۰- اندازه‌گیری رطوبت

بخش بازدهم) اندازه‌گیریهای متغیرهای مهندسی پزشکی

۴۱- اندازه‌گیری الکتروفیزیولوژی و پتانسیلهای حیاتی

۴۲- اندازه‌گیری فشار خون

۴۳- اندازه‌گیری شارش خون

۴۴- اندازه‌گیری فاکتورهای تنفسی

بخش دوازدهم) سنسورهای حیاتی

۴۵- سنسورهای حیاتی

۴۵-۱- تعریف سنسورهای حیاتی

۴۵-۲- کاربرد سنسورهای حیاتی

۴۵-۳- منشاء سنسورهای حیاتی

۴۶- اندازه‌گیری شیمیایی خون



بخش سیزدهم) تکنولوژیهای جدید

۴۷- مرور تکنولوژیهای جدید در زمینه مبدل‌ها و سنسورها

مراجع:

1. The Measurement, Instrumentation and Sensors Handbook, John G. Webster, CRC Press & IEEE Press, 1999
2. Handbook of Modern Sensors Physics, Designs and Applications, Third Edition, J. Fraden, Springer, 2003
3. Sensor Technology Handbook, Jon S. Wilson, Newnes, 2005
4. Sensors Applications: Sensors in Medicine and Health Care (Volume 3), P.A. Oberg, T. Togawa, and F.A. Spelman, Wiley, 2000



آزمایشگاه بالینی ۱

۱

تعداد واحد:

عملی

نوع واحد:

مبانی الکترونیک و دیجیتال

پیشناز:

۱۶ ساعت

سرفصل دروس:

اهداف:

هدف در این آزمایشگاه آشنایی اولیه و مقدماتی، با ابزارها و لوازمی است که جهت طراحی و ساخت مدارهای الکترونیکی به کار می رود. در این آزمایشگاه دانشجو آموزش می بیند که چگونه از تجهیزات الکترونیکی استفاده کند و همین طور جهت عملی تر شدن آزمایشگاه به تست و بررسی یکسری از مدارهای ساده الکترونیکی خواهد پرداخت.

۱. آشنایی با اسیلسكوپ و کار با آن در مدهای مختلف.
۲. آشنایی با اهم متر، فرکانس متر، منبع تغذیه DC و فانکشن ژنراتور و آشنایی با قطعات پرکاربرد مداری (مقاومت، سلف، خازن، ترانس و...) و نحوه اندازه گیری و تست آنها و انواع قواعد خواندن مقادیر این المانها.
۳. آشنایی با انواع فیلتر های مرتبه ۱ و ۲، RLC و رسم پاسخ فرکانسی آنها.
۴. بررسی پاسخ گذرای سیستمهای مرتبه ۱ و ۲.
۵. اندازه گیری امپدانس داخلی منبع و تاثیر آن بر روی مدار و بحث روی اثر بارگذاری قسمت های مختلف مدار روی هم.



۶. آشنایی با دیودها (یکسو ساز نیم موج - تمام موج - مشخصه ورودی و خروجی دیود - مشخصه سوییچینگ دیود)
۷. چندبرابر کننده ولتاژ - آشنایی با دیود های زنرو کاربردهای آن)
۸. آشنایی با رگولاتور ها برای ایجاد تغذیه مناسب در مدار
۹. آشنایی با ترانزیستور ها (رسم مشخصه - اندازه گیری پارامترهای اصلی باترانزیستور با ترانزیستور (Curve Trance) مشخصه سوییچینگ ترانزیستور - آشنایی با تقویت کننده های امپتر - بیس و کلکتور مشترک)



آزمایشگاه بالینی ۲

تعداد واحد: ۱

نوع واحد: عملی

پیشناز: مبانی الکترونیک و دیجیتال

سrfصل دروس: ۱۶ ساعت

اهداف:

هدف اصلی در این آزمایشگاه آشنایی دانشجو با مدارات منطقی و آشنایی با ساختار داخلی آنها بعنوان المانهای پر کاربرد در طراحی مدارات الکترونیکی می باشد.

۱. آشنایی با ترانزیستور و کار با آنها در ناحیه خطی
۲. آشنایی با ترانزیستور بعنوان مدارات مولتی ویبراטור و کار با ترانزیستور در ناحیه اشباع
۳. استفاده از ترانزیستور بعنوان مدار تقویت توان
۴. آشنایی با OP-AMP و چند کاربرد آن
۵. آشنایی با ترانزیستور های اثر میدان
۶. آشنایی با انواع کدهای مخصوص خانواده های دیجیتال (TTL, CMOS,...) و تفاوت های آنها و کدهای مربوط به
۷. سرعت و توان مصرفی و ایمنی در مقابل نویز (...ALS, HTL).
۸. آشنایی با ۷ SEGMENT ها و مدارات راه انداز آنها .



۹. آشنایی با چند گیت پر کاربرد (دی کدر سانکدر- FLIP FLOP- بافر- اشمیت تریگر- مالتی پلکسر- (LATCH).
۱۰. آشنایی با مفهوم Debounce و مدارات Debounce گیر.
۱۱. آشنایی با چند نوع کانتر.
۱۲. آشنایی با طراحی مولتی ویبراتور های دیجیتال.
۱۳. آشنایی با چند خانواده میکرو کنترولر و میکروپروسسور و بحث در مورد نحوه بکار گیری و نحوه پروگرام کردن این IC ها.
۱۴. آشنایی با FPGA ها و نرم افزارهای برنامه نویسی آنها و نحوه فشرده سازی مدارهای منطقی در این IC ها
۱۵. آشنایی با چند خانواده بزرگ حافظه ها (EEPROM,ROM, RAM) و نحوه ذخیره سازی و خواندن اطلاعات از آنها.
۱۶. کار با یک میکرو کنترلر خاص به همراه چند سخت افزار جانی و ارتباط های میکرو کنترولر با PC



تجهیزات مصرفی و دارویی بخش‌های بیمارستانی

تعداد واحد: ۳ واحد

نوع واحد: نظری

پیش‌نیاز: مقدمه‌ای بر مهندسی پزشکی، حفاظت و ایمنی و استانداردهای بیمارستانی

سفرفصل دروس: ۴۸ ساعت

هدف:

وسائل و تجهیزات مصرفی غیر اختصاصی بخش‌های بیمارستانی و نیز تجهیزات اختصاصی هر بخش باضافه داروهای ضروری هر بخش در این درس به دانشجویان معرفی می‌شود در این درس می‌شود که دانشجویان گرایش بالینی آشنایی بیشتری با وسائل مصرفی هر بخش و داروها پیدا کنند.

شرح درس و رئوس مطالب:

۱. وسائل مصرفی غیر اختصاصی بخش‌های بیمارستانی

۲. وسائل مصرفی اختصاصی اورژانس

۳. وسائل مصرفی اختصاصی ICU

۴. وسائل مصرفی اختصاصی CCU

۵. وسائل مصرفی اختصاصی بخش ارتوپدی

۶. وسائل مصرفی اختصاصی بخش جراحی

۷. وسائل مصرفی اختصاصی آزمایشگاه‌های بیمارستانی

۸. وسائل مصرفی اختصاصی بخش اورولوژی و دیالیز



۹. وسائل مصرفی اختصاصی بخش‌های مربوط به داخلی

۱۰. وسائل مصرفی اختصاصی بخش چشم و ENT

۱۱. کلیات فارماکولوژی و فارماکوکنیک

۱۲. سیستم توزیع دارو در بیمارستان

۱۳. داروهای کرالی‌های اورژانس، CCU، ICU

۱۴. داروهای اصلی مصرفی در بخش‌های بیمارستانی ۱

۱۵. داروهای اصلی مصرفی در بخش‌های بیمارستانی ۲

۱۶. رادیوداروها

روش ارزشیابی: امتحان تشریحی

منابع:

۱. فارماکولوژی کاتزونگ

۲. کتاب تجهیزات ویستر

۳. منابع رفرانس پزشکی مربوطه



تجهیزات تخصصی بیمارستان با دیدگاه طراحی و تعمیرات

تعداد واحد: ۳ واحد

نوع واحد: نظری

پیش‌نیاز: تجهیزات عمومی بیمارستانی

سفرصل دروس: ۴۸ ساعت

هدف:

هدف از این درس آشنایی بیشتر دانشجویان با تجهیزات تخصصی بیمارستان با دید طراحی و تعمیراتی می‌باشد که در این درس صورت می‌گیرد. آشنایی بصورت آشنایی با دانش فنی و تعمیراتی تجهیزات بخش‌های مختلف بیمارستان می‌باشد.

شرح درس و رفوس مطالب:



۱. تجهیزات تخصصی بخش داخلی

۲. تجهیزات تخصصی بخش جراحی

۳. تجهیزات تخصصی اتاق عمل

۴. تجهیزات تخصصی بخش ICU

۵. تجهیزات تخصصی بخش CCU

۶. تجهیزات تخصصی اورژانس

۷. تجهیزات تخصصی بخش اورولوژی و دیالیز

۸. تجهیزات تخصصی بخش آندوسکوپی

۹. تجهیزات تخصصی بخش رادیولوژی (MRI, ct scan, Xray, سونوگرافی، ...)
۱۰. تجهیزات تخصصی بخش رادیولوژی (MRI, ct scan, Xray, سونوگرافی، ...)
۱۱. تجهیزات تخصصی بخش الکترودیاگنوستیک (... NCV, EMG)
۱۲. تجهیزات تخصصی بخش چشم
۱۳. تجهیزات تخصصی بخش ENT
۱۴. استفاده از لیزر در بحثهای بیمارستانی ۱
۱۵. استفاده از لیزر در بحثهای بیمارستانی ۲
۱۶. تجهیزات تخصصی بخش فیزیوتراپی

روش ارزشیابی: انجام پروژه و امتحان تشریحی

منابع:

۱. کتاب تجهیزات ویستر
۲. منابع رفانس پزشکی مربوطه
۳. لیزر و کاربردهای آن در پزشکی (نویسنده: دکتر خسروشاهی)



شبیه‌سازی کامپیووتری

۳

تعداد واحد:

نظری

نوع واحد:

حسابگری الگوریتمی، مقدمه بر مهندسی پزشکی، محاسبات عددی

پیشنایاز:

۴۸ ساعت

سرفصل دروس:

اهداف:

در این درس روش‌های رایج تحلیل و شبیه‌سازی سیستمهای پیوسته، گسته و سیستمهای واقعه‌ای معرفی خواهد شد و دانشجو توانایی کار با یک نرم‌افزار شبیه‌سازی از جمله MATLAB و SIMULINK را بدست خواهد آورد. دانشجو پس از گذراندن این واحد درسی و آشنایی با روش‌های شبیه‌سازی ارائه شده بهمراه ویژگیهای متناظرشان قادر به تحلیل و شبیه‌سازی سیستمهای مختلف اعم از حیاتی، الکتریکی، الکترونیکی و ... خواهد شد.

سرفصل:

۱- مقدمه، هدف و تعاریف

۱-۱- مدلسازی و شبیه‌سازی: یک مثال مداری

۱-۲- مدلسازی در مقابل شبیه‌سازی

۱-۳- زمان و تکرار

۱-۴- شبیه‌سازی بعنوان یک ابزار حل مسئله

۱-۵- نرم‌افزارهای شبیه‌سازی: امروز و فردا



۲- اصول پایه برای انگرال عددی

۱-۲- صحت تخمین

۲-۲- انگرالگیری اویلر

۳-۲- دامنه پایداری عددی

۴-۲- تکرار نیوتن

۵-۲- الگوریتمهای نیمه تحلیلی

۶-۲- الگوریتمهای طیفی

۳- روش‌های انگرالگیری تک گامی

۱-۳- الگوریتمهای رانگ- کوتا

۲-۳- دامنه‌های پایداری الگوریتمهای رانگ- کوتا

۳-۳- تکنیکهای بروندابی

۴-۳- سیستمهای پایدار حاشیه‌ای

۵-۳- روش‌های Backinterpolation

۶-۳- ملاحظات صحت

۷-۳- کترل مرتبه و سایز گامها (Step Size)

۴- روش‌های انگرالگیری چند گامی

۱-۱- چندجمله‌ایهای نیوتن- گریگوری

۲-۴- انگرالگیری عددی بواسطه بروندابی چندجمله‌ای

۳-۴- فرمولهای آدامز- باشفورس

۴-۴- فرمول پشن گو- اصلاح‌کننده آدامز- بشفورس- مولتون



۴-۵- فرمول تفاضل پس سو

۴-۶- الگوریتمهای میلن و نیستروم

۴-۷- فرمولهای تفاضل پس سو مرتبه بالا

۴-۸- تکرار نیوتون

۴-۹- کنترل مرتبه و سایز گامها

۵- معادلات دیفرانسیل جزئی

۱-۱- روش خطها

۲-۲- معادلات دیفرانسیل جزئی سهموی

۳-۳- معادلات دیفرانسیل جزئی هذلولوی

۴-۴- گسته سازی

۵-۵- معادلات دیفرانسیل جزئی در ابعاد فضای چندگانه

۶-۶- معادلات دیفرانسیل جزئی بیضوی

۷-۷- معرفی و مقدمه روشهای المان محدود

۷-۸- تخمینهای المان محدود

۶- معادلات دیفرانسیل جبری

۷-۱- علی‌سازی معادلات

۷-۲- حلقه‌های جبری

۷-۳- الگوریتم Relaxation

۷-۴- تکینهای ساختاری

۷-۵- رفع تکینهای ساختاری



۶-۶- موضوع قابلیت حل

۷- حل کننده معادلات دیفرانسیل جبری

۱-۷- فرمول چندگامی

۲-۷- فرمول تک گامی

DASSL -۳-۷

۴-۷- مروری بر سایر روش‌های رایج

۵-۷- شبیه‌سازی مدار الکترونیکی

۸- شبیه‌سازی سیستمهای گسته

۱-۸- مشکلات پایه

۲-۸- وقایع زمانی

۳-۸- شبیه‌سازی سیستمهای نمونه‌برداری شده داده

۴-۸- وقایع حالت

۱-۴-۸- عبور از صفر چندگانه

۲-۴-۸- عبور از صفر تکی، الگوریتم‌های تک گامی

۳-۴-۸- عبور از صفر تکی، الگوریتم‌های چندگامی

۴-۴-۸- وقایع حالت غیر ضروری

۵-۸- شرایط اولیه سازگار

۶-۸- توصیف شیء گرای گستگی

۷-۸- معادلات سوییج

۸-۸- مدل‌های ساختار متغیر

۹-۸- انگرالگیری حالت ترکیبی



۱۰-۸- دیاگرام گذر حالات

۱۱-۸- شبکه‌های پتری

۹- شبیه‌سازی زمان حقيقی

۱-۹- در مقابل زمان Race

۲-۹- روش‌های مناسب انتگرالگیری عددی

۳-۹- انتگرالگیری چندین‌رخی

۴-۹- انتگرالگیری حالت ترکیبی

۵-۹- سیستمهای گسته

۶-۹- معماری شبیه‌سازی

۱۰- شبیه‌سازی واقعی گسته

۱-۱۰- گسته‌سازی فضا

۲-۱۰- سیستمهای واقعی گسته و DEVS

۳-۱۰- مدل‌های کوپله DEVS

۴-۱۰- شبیه‌سازی مدل‌های DEVS

۵-۱۰- DEVS و شبیه‌سازی سیستم پیوسته

۱۱- شبیه‌سازی به روش مونت کارلو

۱-۱۱- معرفی شبیه‌سازی به روش مونت کارلو

۲-۱۱- نکات مربوط به شبیه‌سازی به روش مونت کارلو

مراجع:

1. Continuous System Simulation. F.E. Cellier, E. Kofman. Springer, 2006



2. The Finite Element Method: A Practical Course. G. R. Liu, S. S. Quek.
Butterworth-Heinemann, 2003
3. Monte Carlo: Concepts ,Algorithms & Applications, G.S. Fishman. Springer,
1996



الکترونیک ۲

تعداد واحد: ۳

نوع واحد: نظری

پیشناز: مبانی الکترونیک و دیجیتال

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 کوپلاز و بای پس
۳. فیدبک
 - فیدبک مثبت و منفی و اثرات و خواص آن
 - تقویت کننده های فیدبک دار، ولتاژ - ولتاژ - جریان، جریان - جریان - ولتاژ
۴. تقویت کننده های توان
 - کلاس A در سیگنال بزرگی
 - تقویت کننده کلاس B و AB و طرح پوش - پول
۵. تقویت تقویت کننده های تفاضلی
۶. منابع جریان و مدارات داخلی OPAMP
۷. کاربردهای خطی و غیرخطی OPAMP
۸. رگولاتور ولتاژ
 - طرھای سری
 - طرھای موازی



میکروپروسسور ۱

۳

تعداد واحد:

نظری

نوع واحد:

مبانی الکترونیک و دیجیتال

پیشناز:

۴۸ ساعت

سرفصل دروس:

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 اسملی، شبه دستورالعمل ها - نکات اصلی طراحی ALU، طراحی بخش‌های جمع و تفریق کننده، بلوک دیاگرام بخش‌های محاسباتی "Floating Point" - ایده‌های اصلی بخش کنترلر درون پروسسورها، معرفی کنترلر های از نوع "Microprogrammed" و "Hardwired" - معرفی ساختار داخلی یک میکروپروسسور ۸ بیتی (Z80 یا 8085)، معرفی دستورالعمل ها، ساخت افزار اضافی جهت دستیابی به حافظه ها و پورتها، مدهای ایترپت، برخی از تایمینگها - معرفی ساختار یک آی سی جانبی از نوع پورت پارالل (از خانواده میکروپروسسور ۸ بیتی)، معرفی رجیسترها کنترلی آن - معرفی ساختار یک آی سی جانبی از نوع کانتر/ تایмер (از خانواده میکروپروسسور ۸ بیتی)، معرفی رجیسترها کنترلی آن - معرفی ساختار یک آی سی جانبی از نوع پورت سریال (از خانواده میکروپروسسور ۸ بیتی)، معرفی رجیسترها 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.



شبکه‌های کامپیوتری

تعداد واحد: ۳

نوع واحد: نظری

پیشنباز:

سرفصل دروس: ۴۸ ساعت

شبکه‌های انتقال داده، استانداردها - مدل مرجع "ISO" - استاندارد سیستمهای باز - انواع شبکه‌های محلی اترنت، توکن رینگ و توکن بس - بررسی کارآئی شبکه‌های محلی، شبکه‌های محلی بی‌سیم، پروتکلها، شبکه‌های محلی سریع و پل‌ها - سوئیچ‌های اترنت، اترت سریع - شبکه "IEEE 802.12" - پلها و عملکرد آنها، پلهای شفاف، پلهای با مسیریابی مدار شبکه‌های گسترده - مشخصات شبکه‌های عمومی دیتا، شبکه‌های دیتای سوئیچ بسته، شبکه‌های دیتای سوئیچ مدار، شبکه‌های گسترده خصوصی - ارتباط بین شبکه‌ای، معماری و معیارها، ساختار لایه شبکه در ارتباط بین شبکه‌ای - استانداردهای پروتکل ایترنت، پروتکل "TCP/LP" ، پروتکل "IP" ایترنت، پروتکل "IPV6" ایترنت، پروتکل "ISO" ایترنت، پروتکل "ISO" مسیریابی - انواع شبکه‌های چند کاره باند وسیع - لایه‌های "Application" و "Transport"

مراجع:

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



سیستم‌های کنترل خطی

تعداد واحد:

نوع واحد:

پیش‌نیاز:

سرفصل دروس:

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 نیکلر)

۶. طراحی کنترل کننده ها (PID , LAG – LEAD , LEAD , LAG)

۷. سیستم‌های کنترل دیجیتال

کتاب مرجع:

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



پدیده‌های بیوالکتریسیته

۳

تعداد واحد:

نظری

نوع واحد:

فیزیولوژی، مدار ۲، ریاضی ۱ و ۲ و معادله دیفرانسیل - فیزیک الکتریسیته -

پیشناز:

در صورت امکان (الکترو مغناطیس) مدار ۱ و ۲

۴۸ ساعت

سرفصل دروس:

اهداف:

آشنایی با چگونگی تولید پتانسیل در سلول و رشته‌های تحریک‌پذیر و تأثیر جریانهای الکتریکی بر بافت‌های بدن

سرفصل:

۱- منشاء پتانسیل های سلولی

۱-۱- قانون نفوذ

۱-۲- قانون رانش ذرات در محلول‌های آبی

۱-۳- نفوذ ذرات بدون بار در محلول‌های آبی

۱-۴- رانش ذرات باردار در محلول‌های آبی

۱-۵- رابطه اینشتین

۱-۶- تعادل در سیستم تک یونی (ترنست)

۱-۷- تعادل دونان

۱-۸- خشی بودن بار فضایی

۱-۹- ولتاژ غشایی با تراوندگی غیر صفر برای تمام یونها



۱۰-۱- گلدمان

۱۱-۱- پمپهای بونی

۱۲-۱- پتانسیل های غشاهای بیولوژیکی

۱۳-۱- پتانسیل استراحت و پتانسیل عمل

۲- مدل های واکنش های غشایی

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

۴- رشته ها و بافه های تحریک نا پذیر (غیر فعال) مقاومتی و خازنی

۵-۱-۱- معادلات دینامیکی پتانسیل آن

۶-۱-۲- ثابت مکانی

۷-۱-۳- ثابت زمانی

۸-۱-۴- وابستگی توزیع پتانسیل به ثابت زمانی و مکانی

۹-۲-۳- رشته های عصبی تحریک پذیر مقاومتی و خازنی

۱۰-۱-۲-۳- معادلات منحنی شدت

۱۱-۲-۳- زمان تحریک

۱۲-۳- انتشار پتانسیل در رشته تحریک پذیر

۱۳-۴- انتشار پتانسیل در رشته های با طول محدود

۱۴-۵- اصل اندازه در تحریک خارجی

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

۱۶-۱- معادلات شبه ایستا در هادی حجمی

۱۷-۲- چگالی حریان در هادی حجمی و توزیع پتانسیل

۱۸-۳- پتانسیل میدانی در اثر حرکت پتانسیل غشایی (دو قطبی و)

۱۹-۴- ثبات های دوقطبی و تک قطبی پتانسیل در هادی حجمی

۲۰-۵- منطقه عصب گیری و نقش و جایگاه هندسه الکترود در کیفیت و مشخصات بیوتانسیل



۴-۶- اثرات فیلتری برداشت سبکنال در هادی حجمی

۴-۷- مدل دو قطبی، سه قطبی و شبکه‌ای انتشار پتانسیل

۴-۸- محاسبه توزیع پتانسیل در هادی حجمی

۵- تحریک الکتریکی خارجی بافت‌های تحریک پذیر

۵-۱- معادلات توزیع پتانسیل

۵-۲- تحریک فیبرهای تحریک‌پذیر با طول محدود و نامحدود با مایلین و بدون مایلین

۵-۳- تابع فعالیت و شرط‌های لازم و کافی تحریک

۵-۴- تحریک تک قطبی و چند قطبی

۵-۵- تحریک سلول‌های عصبی

۵-۶- تحریک کاتندی

۵-۷- تحریک آندی

۵-۸- تحریک‌های چند الکترودی

۶- زیست‌سنگی و الکترودهای ثبت و تحریک

۷- روش‌های الکتروفیزیولوژی ثبت پتانسیل‌های سلولی

۷-۱- مهار ولناث

۷-۲- مهار جریان

۷-۳- پتانسیل‌های قلبی

۷-۴- فعالیت الکتریکی قلب

۷-۵- بردار قلبی

۷-۶- اشتقاق‌های استاندارد

۷-۷- الکترود مرجع

۷-۸- اشتقاق‌های تقویت شده

۷-۹- ثبت‌های داخل و خارج سلولی



۹- پتانسیل‌های عضلانی و برانگیخته

۱۰- پتانسیل‌های مفزی و برانگیخته

۱۱- تحریک الکتریکی کارکردی

مراجع:



اصول فیزیوتراپی

۳

تعداد واحد:

نظری

نوع واحد:

فیزیولوژی - آناتومی - اصول توانبخشی و وسائل و دستگاهها

پیشناز:

۴۸ ساعت

سرفصل دروس:

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

- کارگروهی 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

- ۷



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
- سرما درمانی

- اثرات فیزیولوژیک سرما

- موارد استفاده درمانی از سرما
- موارد عدم استفاده سرما درمانی
- روشهای استفاده از سرما

۱- هیدروترابی

- درجه حرارت آب
- خواص آب
- اثرات فیزیکی - مکانیکی آب
- اثرات فیزیولوژیک هیدروترابی
- اثرات درمانی هیدروترابی
- موارد عدم استفاده از هیدروترابی

-۹



الف) آب معدنی

- اثرات درمانی آبهای معدنی
- روشاهای درمان
- طول درمان
- موارد عدم استفاده از آبهای معدنی

ب) گلهاي درمانی

- مکانیزم اثرات فیزیولوژیک گلهاي درمانی
- موارد استفاده از گلهاي درمانی



الكترونيک ۳

تعداد واحد: ۳

نوع واحد: نظری

پیشیاز: الکترونیک ۲

سرفصل دروس: ۴۸ ساعت

بررسی طراحی تقویت کننده‌های عملیاتی و کاربردهای خطی و غیرخطی آنها.

بررسی مدار معادل ترانزیستور JFET در فرکانس بالا

مطالعه پاسخ فرکانسی تقویت کننده‌ها

پایداری تقویت کننده‌ها (مدارهای جبران کننده)

نوسان‌سازها.

تقویت کننده‌های باند باریک Tunned Amplifiers

تقویت کننده‌های باند عریض Wide band Amplifiers



استاتیک

۳

تعداد واحد:

نظری

نوع واحد:

ریاضی عمومی ۲، فیزیک عمومی ۱

پیشنباز:

۴۸ ساعت

سرفصل دروس:

الف) تعاریف و مفاهیم اصلی

تعاریف: کاربردها، ابعاد و یکاها

ب) جبر برداری

کمیت برداری: اسکالار و تانسور، نمادهای نشان دادن یک بردار، جمع بردار، روش‌های گرافیکی، تفریق بردارها، جمع چند بردار، تجزیه یک بردار، بردارهای واحد، مختصات مستطیلی با کارتزین، روش مثلثاتی، مؤلفه‌های سه بعدی بردارها، تعیین یک بردار بر حسب مختصات دکارتی ابتدا و انتها، جمع بردارها در فضای سه بعدی، ضرب
بردارها



پ) بردار نیرو

قوانین نیوتون تقسیم‌بندی نیروها، سیستم نیرو

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

ث) تعادل

سیستمهای در حال تعادل، شروط تعادل استاتیکی یا ایستایی، دسته بندی سیستمهای تعادلی دو بعدی از نظر نوع 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، تقسیم‌بندی 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 گرانی یک سیستم، قضیه‌های پاپوس گلدنوس، مرکز اثر برآیند بارهای گسترده روی تیرها، مرکز گرانی یک جسم سه بعدی، گشتاور لختی، شعاع چرخش یک سطح، قضیه محورهای موازی، تحلیل سازه‌های مهندسی، نیروهای وارد بر سطوح غوطه‌ور در یک مایع.



مقاومت مصالح در مهندسی پزشکی

۳

تعداد واحد:

نظری

نوع واحد:

استاتیک

پیشیاز:

۴۸ ساعت

سفرصل دروس:

تعاریف و مفاهیم اصلی

تعاریف: کاربردها، ابعاد و یکاهای

مقدمه‌ای 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

تنش و کرنش

الگوهای بنیادین بارگذاری، تنش تحت اثر بارگذاری محوری، تنش برشی، تنش تکیه‌گاهی، ابعاد و واحدهای تنش، کرنش ساده، تست کششی تک محوری، نمودار بار تغییر طول، تفاوت در سفتی دو ماده، نمودارهای تنش - کرنش، روش آفست، تغییر شکلهای الاستیک یا کشسان، معادله تعیین تغییر شکل، مواد الاستیک غیرخطی، مدول برشی یا مدول صلبیت، قانون هوک، تغییر شکلهای پلاستیکی، باریک شدن یا باریکشدن، کار و انرژی کرنشی، کرنش - سختی، حلقه هیستوزیس، خواص مواد بر اساس دیاگرامهای تنش و کرنش، تعریف برجهندگی و مدول برجهندگی یک ماده، مدلهای ایده‌آل رفتار مواد، سیستمهای از نظر استاتیکی نامعین



تغییر شکلهای چندمحوری، پیچش و خمش

نسبت پواسن، تعیین ابعاد تغییر شکل با داشتن کرنشها، رابطه بین مدول الاستیک، مدول برشی، تنش‌های دو محوری و سه محوری، تانسورهای کرنش و تنش، تانسورهای مرتبه صفر، مرتبه اول و مرتبه دوم، پیچش، تست پیچش، خمث، روش مقاطع برای تعیین مقاومت داخلی سازه‌ها در مقابل بارهای خارجی، تنش قائم در خمث، تنشهای برشی در خمث، بارگذاری ترکیبی

تش و توریهای از هم گسختگی

تبديل تنش، تنشهای اصلی، روش ترسیمی پیدا کردن تنش‌های اصلی، دایره مور، روش برپاسازی دایره مور و پیدا نمودن تنشهای حداقل و حداکثر، توریهای گسختگی، تنش مجاز و ضرب ایمنی، عوامل استحکام تأثیر



دینامیک در مهندسی پزشکی

۳

تعداد واحد:

نظری

نوع واحد:

استاتیک

پیشیاز:

۴۸ ساعت

سرفصل دروس:

الف) اصول دینامیک (قوانين نیرو - واحدها)

ب) سینماتیک و سیستیک ذرات (توصیف حرکت، حرکت زاویه‌ای، حرکت بر روی منحنی - مختصات قطبی

- حرکت - کار و انرژی ممتد - حرکت مرکزی)

ج) سیستیک سیستمهای مشکل از چند ذره (معادله حرکت - کار و انرژی - ممتد خطی و زاویه‌ای بقاء جرم

و ممتد)

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

و) سیستیک اجسام صلب در صفحه (مان اینرسی حول یک محور - قوانین نیرو و کار و انرژی)

ز) سینماتیک و سیستیک اجسام صلب در فضا (حرکت مطلق - حرکت نسبی ممتد زاویه‌ای چرخش حول

یک نقطه) حرکت کلی در فضا



ارتعاشات

تعداد واحد:

نوع واحد:

پیشناز: دینامیک، ریاضی مهندسی

سرفصل دروس: ۳۲ ساعت

۱. مقاهیم اصلی

تعاریف، حرکات تناوبی و هارمونیک، خواص حرکت نوسانی، درجات آزادی، مدل ریاضی سیستم‌های دینامیکی و سیستم‌های خطی و غیرخطی.

۲. ارتعاشات آزاد سیستم‌های یک درجه آزادی

معادلات حرکت سیستم با استفاده از قوانین نیوتون و روش انرژی و رایلی، اصل دالایر، جرم مؤثر (معادل)، ارتعاشات طبیعی انواع سیستم‌های خطی یک درجه آزادی بدون استهلاک، استهلاک خطی، روش کاهش لگاریتمی، کاربرد روش کار مجازی.

۳. ارتعاشات سیستم‌های یک درجه آزادی با تحریک هارمونیک

انواع تحریک‌های خارجی، ارتعاشات ماندگار با استفاده از روش اعداد مختلط، پاسخ زمانی و فرکانسی سیستم نسبت به تحریک ورودی هارمونیک (نیرو)، حرکت کلی سیستم، پاسخ فرکانسی نسبت به تحریک جابجایی پایه، ارتعاشات پیچشی میله‌ها، ارتعاشات اجباری سیستم‌ها ناشی از دوران جرم خارج از مرکز و حرکت رفت و برگشتی، سرعت بحرانی، اثر استهلاک در سرعت بحرانی، پایه‌های صلب و الاستیک.

۴. مباحث تکمیلی



کاربرد فنرها و مستهلك کننده لزجی بصورت موازی، انرژی تلف شده توسط مستهلك کننده لزجی، اصطکاک خشک (cloumb)، استهلاک سازهای و توربولانس، مستهلك کننده لزجی معادل، کاهش ارتعاشات و ایزولاسیون، قابلیت انتقال نیرو و جابجایی مطلق و نسبی، مستهلك کننده ویسکوالاستیک، روش‌های اندازه‌گیری پارامترهای مربوط به ارتعاش و استفاده از ارتعاشات در تعمیر و نگهداری.

۵. ارتعاشات با تحریک دلخواه

تحریک تناوبی: روش فوریه، تحریک غیرتناوبی: پاسخ سیستم یک درجه آزادی به بار ضربه‌ای، انتگرال کانولوشن (دوهامل)، کاربرد روش‌های عددی در حل معادلات ارتعاشی.

۶. سیستم دو درجه آزادی

معادلات دیفرانسیل ارتعاشات از روش نیوتون، آزاد، ارتعاشات آزاد - مودهای طبیعی، حرکت کلی سیستم، مختصات عمومی، مختصات اصلی، پدیده ضربان، ارتعاشات اجباری، جاذب دینامیکی ارتعاشات، انواع جاذب‌های صنعتی، ارتعاشات سیستم‌های مرتبط (وابسته)، مود جسم صلب، روش انرژی برای بدستآوردن معادلات حرکت (روش لاگرانژ)

۷. سیستم‌های چند درجه آزادی

تعمیم معادلات ماتریسی برای سیستم‌های چند درجه آزادی، مقدمه‌ای برای ارتعاشات سیستم‌های ممتد.

مراجع:

1. Thomson W.T. and M.D.Dahleh Vibration Theory with Applications Sth Ed.. Prentice Hall.
2. Inman D.J. Engineering Vibration, 2nd Ed., Prentice Hall, 2001.
3. Rao,S.S, Mechanical Vibration third Ed., Addison-Wesley,1995.
4. Ginsberg, J.H. Mechanical and Structural Vibrations, John Wiley 2001.
5. Srinivasan,P.,Mechanical Vibration Analysis Tata Mc Graw-Hill,New Delhi,1982.



مکانیک سیالات در مهندسی پزشکی

۳

تعداد واحد:

نظری

نوع واحد:

استاتیک، ریاضیات مهندسی

پیشناز:

۴۸ ساعت

سرفصل دروس:

۱. مقدمه

جهت شناخت علم مکانیک سیالات و فلسفه این درس و کاربرد آن

۲. خواص سیالات و تعاریف آن

فشار، تنش برشی، لرجهت، جرم مخصوص و وزن مخصوص، کاویتاسیون، تراکم پذیری، کشش سطحی و سایر خواص.

۳. استاتیک سیالات

تغییرات فشار، نیروی وارد بر سطوح مستوی و منحنی، نیروی هیدرواستاتیکی وارد بر سد، اصول شناوری، تعادل اجسام شناور، فشارسنج‌ها (مانومترها).

۴. بررسی جریان سیالات به صورت انتگرالی

تعاریف مورد لزوم در جریان سیالات، حجم معیار و سیستم، خط جریان و غیره، اصول بقا بقای جرم (رابطه پیوستگی)، بقای مومتموم خطی و زاویه‌ای (رابطه مقدار حرکت)، بقای انرژی به صورت انتگرالی، معادله اویلر و برتوالی در امتداد خط جریان، توضیح جریان سیال ایده‌آل به صورت ساده، معادل انرژی در طول لوله جریان،



کاربرد و محدودیتهای رابطه برتوالی در جریان سیال. کاربرد معادله برتوالی (مثل لوله پیست و نتوری و ...)، کاربرد معادلات انگرالی مومنتوم (مثل نیروی وارد بر پرده‌های ثابت و متحرک، خمها و غیره)

۵. اعداد بدون بعد و مطالعات مدلی

نتوری باکینگهام، اعداد بدون بعد رینولدز، فرود، ویر، ماخ، اویلر و ..., تشابه و مطالعات مدلی، نحوه استفاده از اعداد بدون بعد و مطالعات مدلی در مطالعات تجربی.

۶. جریان در لوله‌ها

تعریف جریان لایه‌ای و مغشوش، معادلات جریان لایه‌ای و مغشوش در لوله‌ها، افتکای موضعی، اشاره‌ای به لوله‌ای سری و موازی، اشاره‌ای به وسایل اندازه‌گیری جریان در لوله‌ها.

مراجع:

1. James E.A John & william L. Himan, introduction to fluid mechanics , prentic hall
2. Frank M White, fluid mechanics , Mc-Graw Hill.1994
3. B.R. Munson: Young & okishi, fundamentals of fluid mechanics,John-wiley,1998
4. V.L.Streeter: wylie & Bedford, fluid mechanics Mc-Graw hill,1998
5. B.S.Massey, mechani of fluid, VNR,1986
6. Irving H.Shames, mechani of fluid, Mc-Graw hill,1998
7. W.P.graeble. Englngeering fluid mechanics, Tylor & francis publishers 2001
8. Streer: Watters & Vennard , Elementary fluid mechanics John-wiley
9. Fox: Mc-donald , introduction to fluid mechanics, John-wiley



ترمودینامیک در مهندسی پزشکی

۳

تعداد واحد:

نظری

نوع واحد:

ریاضی عمومی ۱، فیزیک عمومی ۱

پیشناز:

۴۸ ساعت

سرفصل دروس:

۱. تعاریف

تعریف و تاریخچه علم ترمودینامیک، سیستم ترمودینامیکی (جرم مشخصه) و حجم مشخصه (حجم کترل)، خواص و حالت یک ماده، فرآیند و چرخه (سیکل)، اصل صفرام ترمودینامیک، مقیاس‌های دما.

۲. خواص ماده خالص

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

۳. گاز و حرارت

تعریف گاز، کار جابجایی مرز یک سیستم تراکم‌پذیر در یک فرآیند شبه تعادلی، تعریف حرارت، مقایسه گاز و حرارت.

۴. اصل اول ترمودینامیک

اصل اول ترمودینامیک برای یک سیستم با گردش در یک چرخه، اصل اول ترمودینامیک برای یک سیستم (جرم مشخصه) با تغییر حالت، انرژی درونی، اصل بقاء جرم، اصل اول ترمودینامیک برای حجم مشخصه، آنتالپی، فرآیند جريان دائم (SSSF)، فرآیند جريان يکنواخت - حالت يکنواخت، گرمای ویژه در حجم ثابت، 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، تبرید و یخچال. ماشینهای حرارتی و ضریب عملکرد یخچال، اصل دوم ترمودینامیک، فرآیند برگشت‌پذیر، عواملی که موجب برگشت‌نایابی فرآیندها می‌شوند، چرخه کارنو، بازده چرخه کارنو، مقیاس ترمودینامیکی دما.

۶. آنتروپی

نامساوی کلاسیوس (Clausius)، آنتروپی، آنتروپی جسم خالص، تغییرات آنتروپی در فرآیند برگشت‌پذیر، تغییرات آنتروپی در فرآیند برگشت‌نایابی، افت کار، اصل ترمودینامیکی برای حجم مشخصه، فرآیند با جریان یکنواخت، فرآیند آدیباتیک برگشت‌پذیر، تغییرات آنتروپی گازهای کامل، فرآیند برش (پلی‌تروپیک) برگشت‌پذیر برای گازهای کامل، ازدیاد آنتروپی، بازده حرارتی.

۷. برگشت‌نایابی

قابلیت انجام کار (Availability، Exergy) یا کار برگشت‌پذیر، برگشت‌نایابی.

۸. ترمودینامیک محلولها:

محلولهای ایده‌آل، محلولهای باقاعده، محلولهای رفیق و روابط مربوط به آنها

مراجع:

1. Fundamental of Classical Thermodynamics , G.V. Wylen , R. Sountag
2. Fundamental of Engineering Thermodynamics , M.J. Moran and H.N.Shapiro.
3. Heat and Thermodynamics , M.W. Zemansky and , R.H Ditman.



مبانی انتقال حرارت و جرم در سیستمهای حیاتی

۳

تعداد واحد:

نظری

نوع واحد:

ترمودینامیک، مکانیک سیالات

پیشناز:

۴۸ ساعت

سرفصل دروس:

قوانين کلی انتقال حرارت (کتوکسیون، هدایت، تشعشع) - انتقال حرارت توسط هدایت در اجسام جامد (قانون فوریه) در دیوارهای راست و کروی در حالت یکنواخت (ترمال کنداکنیوتی) انتقال حرارت در دیوارهای با منبع حرارت در داخل دیواره.

اصول جریان حرارت در سیالات (کتوکسیون آزاد و اجباری) ضرائب انتقال حرارت در کتوکسیون 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 می‌کند.

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

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

کلیات فرآیندهای انتقال جرم: شامل تقسیم‌بندی اعمال انتقال جرم، جداسازی مستقیم و غیر مستقیم، اعمال پایدار و ناپایدار، اعمال مرحله‌ای، 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 موسمت، حرارت و جرم در حالت جریان آرام، سیالات.

ضرایب انتقال جرم در حالت جریان آرام، مایعات، جامدات و گازها، تئوری فیلم، نفوذگرانی اطلاعاتی برای محاسبه حالت ساده انتقال جرم.

انتقال جرم در فصل مشترک فازها، تعادل نفوذ بین فازها، انتقال جرم موضعی بین دو فاز، ضرائب محلی و کلی.
جذب: حلالیت گازها در مایعات در حالت تعادل سیستمهای دوگانه و چندگانه - سیستمهای ایده‌آل و غیرایده‌آل، انتخاب حلال و محاسبات جریانها.



مبانی بیومکانیک ۱

۳

تعداد واحد:

نظری

نوع واحد:

دینامیک، اصول توانبخشی و وسایل و دستگاهها

پیشنباز:

۴۸ ساعت

سرفصل دروس:

۱. جداول آنتروپومتری

۲. محاسبه مکان مرکز ثقل

۳. محاسبه نیروها و گشتاورهای وارد بر اعضا و مفاصل بدن انسان در حالت استاتیک

۴. محاسبه نیروهای عضلات در حالت استاتیک

۵. چگونگی ثبت اطلاعات سینماتیکی با استفاده از تصویر برداری

۶. محاسبه و تحلیل داده‌های سینماتیکی حرکت (سرعتها و شتابهای خطی مفاصل و سرعتها و شتابهای زاویه‌ای

(اعضا بدن)

۷. محاسبه شتابهای مرکز ثقل

۸. محاسبه نیروها و گشتاورهای وارد بر اعضا و مفاصل بدن انسان در حالت دینامیک



مبانی بیومکانیک ۲

تعداد واحد: ۳

نوع واحد: نظری

پیشنباز: بیومکانیک ۱

سفرفصل دروس: ۴۸ ساعت

۱- بیومکانیک بافت

۱. بیومکانیک بافت نرم (ویسکوالاستیک)

۲. بیومکانیک استخوان و صدماں استخوانی

۳. بیومکانیک دندان

۲- مکانیک سیالات زیستی

۱. تقسیم بندی سیالات نیوتونی و غیرنیوتونی

۲. ویسکوزیته خون و اثر همانوگریت

۳. اثر قطر رگ بر ویسکوزیته و همانوگریت

۴. اثر فارین لند کوئیست

۳- بیومکانیک تجهیزات پزشکی و درمانی

۱. قلب، دریچه‌های قلبی و رگ مصنوعی

۲. دستگاه دیالز و کلیه مصنوعی

۳. تجهیزات ارتقیادی و استاندارهای آن



۴. انواع سنسورها و کاربرد آنها در بیومکانیک



طراحی اجزاء در بیومکانیک

۳

تعداد واحد:

نظری

نوع واحد:

مقاومت مصالح در مهندسی پزشکی

پیشناز:

۴۸ ساعت

سرفصل دروس:

طراحی مهندسی، فرآیند طراحی، طراحی ماشین

علوم وابسته، تصمیم‌گیری، فناوری، ملاحظات طراحی

آئین نامه‌ها و استانداردهای طراحی

رویکردهای اقتصادی، اندازه‌های استاندارد،

تلرانس‌های بزرگ، نقاط سر به سر، برآورد هزینه،

ایمنی و مسئولیت پذیری، ارزیابی شایستگی،

عدم اطمینان، تنش و استحکام، ضربی طراحی و

ضریب اطمینان، قابلیت اعتماد

حدود و انطباقات، اندازه و تلرانسها

مولفه‌های تنش، دایره مور، تنش سه محوری،

تنش هشت وجهی، تنش با توزیع یکنواخت

کرنش الاستیک، روابط تنش - کرنش، تعادل،

نیروی برشی و گشتاور خمی در تیرها



تنش عمودی ناشی از خمث، تیرهای با مقاطع نامتقارن، تنش های برشی در تیرها، تنش های برشی در تیرهای با مقاطع چهارگوش

پیچش، لوله های جدار نازک بسته، مقاطع جدار نازک باز، تمرکز تنش
تنش در استوانه ها، مخازن جدار نازک، حلقه های چرخان، انطباق های فشاری و انقباضی، اثرات حرارتی
خمث در تیرهای خمیده، تنش تعاسی

ضریب فربت، کشش، فشار و پیچش، تغییر شکل در اثر خمث، یافتن تغییر مکان به روشهای انگرال گیری -
گشتاور سطح - توابع منفرد

انرژی کرنشی، قضیه کاستیگلیانو، مسائل نامعین استاتیکی، تغییر شکل تیرهای خمیده
عضوهای تحت فشار، ستونهای بلند با بار محوری، ستونهای نیمه بلند، ستونها با بارگذاری غیر مرکزی، پایه های
فشاری کوتاه، پایداری فشاری کوتاه، بست حلقوی

تغییر شکل دستگاههای تلف کننده انرژی، تکان و ضریب، بارگذاری ناگهانی
استحکام استاتیک، تغییر شکل پلاستیک، استحکام و سردکاری، سختی
خواص ضریب ای مواد، اثرات حرارتی، سیستمهای نامگذاری فلزات، ریخته گری ماسه ای، قالب گیری پوسته ای،
ریخته گری دقیق، پودر فلزکاری، فرآیندهای گرم کاری و سردکاری، عملیات حرارتی
فولادهای آلیاژی، فولادهای ضد خوردگی، مواد ریخته گری، فلزات غیر آهنی، پلاستیک ها

حساسیت شیار، مقدمه ای بر مکانیک شکست، شکست شبه استاتیک، انواع تغییر شکل، چقرمگی، ضرایب شدت
تنش

خشستگی، رشد ترک، پیشگویی عمر، ترکهای ناشی از خوردگی، ارزیابی کمی خواص فلزات سرکاری شده و

عملیات حرارتی شده



استحکام استاتیکی، تمرکز تنش، توریهای شکست مواد نرم، ماکزیمم تنش برشی، انرژی کرنشی، اصطکاک داخلی، بررسی و مقایسه فرضیه ها

توریهای شکست مواد ترد، ماکزیمم تنش عمودی، تئوری اصلاح شده مور، بررسی فرضیه ها
مقدمه ای بر خستگی در فلزات، روابط کرنش - عمر، حد دوام، استحکام خستگی، ضرب

تصحیح حد دوام، ضرایب دیگر

تمرکز تنش و حساسیت به شیار، توزیع ها، تنش های نوسانی، مکان هندسی شکست در تنها متفاوت
استحکام خستگی پیچشی و تنها های ضربانی، ترکیب انواع مختلف بارگذاری، مکان هندسی شکست، آسیبهای
ناشی از خستگی انباشه، روش مکانیک شکست، استحکام خستگی سطح، نمودار خستگی طراحی، ضرب طراحی
خستگی

تعاریف و استانداردهای دنده پیچ، مکانیک پیچ انتقال قدرت، اتصالات پیچ-مهره
استحکام پیچ، اتصالات تحت بارهای کششی، رابطه گشتاور وارد بر پیچ، پیش بار
کاربردهای واشرهای آب بند، بارگذاری دینامیکی، ارزیابی
بارهای برشی، پیچ های تنظیم، پین ها و خارها

سرفصل های اصلی

- روانکاری مفاصل

- یاتاقانهای لغزشی

- یاتاقانهای غلتشی

- یاتاقانهای ساجمهای

- یاتاقانهای غلتکی



۲- سیستمهای انتقال قدرت خم شونده

- تسمه‌های انتقال قدرت

- زنجیر و چرخ زنجیر

۳- چرخدنده‌ها

- چرخدنده‌های ساده

- چرخدنده‌های مارپیچ (هلیکال)

- چرخدنده‌های حلزونی

- چرخدنده‌های مخروطی

۴- کلاچها، ترمزاها و کوپلینگها

مراجع:

1. Mechanical Engineering Design, Shigley & Michel, Mc Grawhill Book Co. New York.
2. Machinary Handbook, 25th Edition, Industrial Press Inc.

۳. جداول و استانداردهای طراحی و ماشین‌سازی، ترجمه ولی‌نژاد، انتشارات نشر علوم نوین.



آشنایی با روش‌های اجزاء محدود در بیومکانیک

۲

تعداد واحد:

نظری

نوع واحد:

طراحی اجزاء در بیومکانیک، برنامه نویسی کامپیوتر

پیشناز:

۳۲ ساعت

سرفصل دروس:

۱. مقدمه

تاریخچه روش اجزاء محدود

ضرورت و اهمیت استفاده از روش اجزاء محدود در تحلیل مسائل مهندسی

قابلیت‌ها و محدودیت‌ها

۲. المان‌های یک بعدی

فرمول‌بندی اجزاء محدود به روش تحلیل ماتریسی سازه‌ها

فرمول‌بندی اجزاء محدود به روش انرژی

مختصات محلی، توابع شکل، ماتریس سختی المان، بردار نیرو، اثر دما (کرنش اولیه)

اسمبل نمودن و یافتن دستگاه معادلات - اعمال شرایط مرزی

فرمول‌بندی اجزاء محدود به روش مستقیم

مقدمه‌ای به روش گالرکین

خرپای صفحه‌ای

سایر المان‌های یک بعدی



۳. المان‌های دو بعدی

روابط تحلیل تنش در مسائل دو بعدی، تنش صفحه‌ای، کرنش صفحه‌ای

اصل انرژی پتانسیل کمینه

المان مثلثی (CST)، مختصات سطحی (Area Coordinates)، توابع شکل

فرمول‌بندی ایزوپارامتریک

فرمول‌بندی اجزاء محدود دو بعدی به روش انرژی، ماتریس سختی، بردار نیرو، اثر دما (کرنش اولیه)

المان چهارگوش مستطیلی (Serendipity)

مقدمه‌ای بر المان چهارگوش عمومی

۴. المان‌های متقارن محوری و سه بعدی

مقدمه‌ای بر المان‌های متقارن محوری مثلثی و چهارگوش

مقدمه‌ای بر المان‌های سه بعدی آجری هشت گره‌ای

۵. المان تیر

کلیاتی از المان تیر، توابع شکل

فرمول‌بندی اجزاء محدود المان تیر بر اساس روش انرژی

مقدمه‌ای بر المان‌های سه بعدی آجری هشت گره‌ای

۶. مدلسازی مسائل به روش اجزاء محدود

أنواع مدلسازی و قابلیت‌ها و محدودیت‌های هر یک

أنواع تقارن‌های مورد استفاده و شرایط مرزی

۷. کاربرد نرم‌افزارهای تجاری اجزاء محدود

قابلیت‌ها و محدودیت‌ها



آشنایی با یک نرم افزار اجزاء محدود (ANSYS)

انجام چند مدلسازی با المان های یک بعدی، دو بعدی، متقارن محوری، سه بعدی و تیر

۸. تحلیل چند مسئله کاربردی

تحلیل چند مسئله کاربردی با استفاده از المان های یک بعدی، دو بعدی، متقارن محوری، سه بعدی و تیر

۹. انجام پروژه



آزمایشگاه مکانیک سیالات زیستی

۱

تعداد واحد:

عملی

نوع واحد:

مکانیک سیالات ۱

پیشنباز:

۳۶ ساعت

سرفصل دروس:

۱. اندازه‌گیری لزجت سیالات تک فاز
۲. اندازه‌گیری لزجت خون
۳. تاثیر هماتوکریت بر لزجت خون
۴. تاثیر قطر رگ در هماتوکریت
۵. تجمع هماتوکریت در بخش مرکزی (اثر فارین لندکوئیست)
۶. توربرلانس در انشعاب سیالات تک فاز
۷. توربرلانس در انشعاب رگها



کارگاه ماشین ابزار و تراشکاری

۱

تعداد واحد:

عملی

نوع واحد:

پیشناز:

سرفصل دروس:

آشنایی با ابزار ساخت و تولید، معرفی روش‌های براده برداری، آشنایی با انواع ماشین ابزار و معرفی نحوه کارکرد

هر کدام

کار عملی : سوهان کاری، اره کاری، قلاویز کاری، حدیده کاری، تراشکاری (تراش ساده، مخروط تراشی، پله تراشی،

بیج تراشی)، سوراخکاری، فرزکاری، صفحه تراشی



آزمایشگاه بیومکانیک عمومی

۱

تعداد واحد:

عملی

نوع واحد:

بیومکانیک ۲

پیشناز:

۳۲ ساعت

سرفصل دروس:

۱. ثبت اطلاعات حرکت و تعیین میزان مصرف انرژی با دستگاه تردمبل
۲. ثبت اطلاعات COG و تعیین میزان پایداری به کمک صفحه نیرو (Force Plate)
۳. نصب نشانگرها (Markers) و تصویر برداری
۴. استخراج داده‌های سیستیکی و سینماتیکی حرکت
۵. استخراج نیروها و گشتاورهای وارد بر اعضاء و مفاصل بدن انسان در حالت‌های استاتیک و دینامیک
۶. تحلیل داده‌های سیستیکی و سینماتیکی حرکت
۷. تعیین خواص مکانیکی بافت‌های سخت (استخوان و دندان)
۸. تعیین خواص مکانیکی بافت‌های نرم (پوست، عضله، عصب، لیگامان و تاندون)
۹. تعیین خواص مکانیکی دیسک بین مهره‌ای
۱۰. آزمایش کاربرد سنسورها در بیومکانیک



آزمایشگاه مقاومت مصالح

۱

تعداد واحد:

عملی

نوع واحد:

استاتیک و مقاومت مصالح یا همزمان

پیشناز:

۳۲ ساعت

سرفصل دروس:

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



آزمایشگاه بیومکانیک حرکت

۱

تعداد واحد:

عملی

نوع واحد:

مکانیک سیالات ۱

پیشناز:

۱۶ ساعت

سرفصل دروس:

مطابق با سرفصل درس کینزیولوژی و بیومکانیک راه رفتن



نقشه کشی صنعتی ۱

۲

تعداد واحد:

نوع واحد:

پیشناز:

سرفصل دروس:

معرفی وسایل نقشه کشی، اندازه های کاغذ، خطوط نقشه کشی، اعداد و حروف نقشه کشی، مقیاس نقشه ها، اصول رسم فنی، روش اروپایی، روش آمریکایی، انتخاب تصاویر، اندازه گذاری، برش، هاشور، تصویر مجسم (پرسپکتیو ها)، دایره در پرسپکتیو، مقدمه ای بر تقاطع اجسام، گسترش اجسام، اتصالها، مهره، اجزاء ماشین



طراحی و تولید به کمک کامپیووتر

۲

تعداد واحد:

نظری

نوع واحد:

طراحی اجزاء در بیومکانیک، حسابگری الگوریتمی

پیشنباز:

۴۸ ساعت

سرفصل دروس:

تعریف طراحی به کمک کامپیووتر و ساخت به کمک کامپیووتر، مبانی ساختمانی کامپیووتر، ساخت افزارهای سیستمهای طراحی به کمک کامپیووتر، اصول و انواع مدلسازی هندسی و اصولاً "گرافیک کامپیووتری، معرفی نرم افزارهای محاسباتی، کترل کامپیووتری در ماشینهای تکنولوژی گروهی، برنامه ریزی تولید به کمک کامپیووتر، کترل کیفیت به کمک کامپیووتر مقدماتی به سیستمهای ساخت انعطاف پذیر، آزمایشگاه (یک واحد) کار با یک سیستم طراحی به کمک کامپیووتر.



بیومکانیک استخوان و صدمات استخوانی

۳

تعداد واحد:

نظری

نوع واحد:

مبانی بیومکانیک ۱

پیشناز:

۴۸ ساعت

سفرصل دروس:

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 توری الاستیتیه تطبیقی، توریهای مختلف بازسازی استخوان پدیده استخوان خواری و تمرکز تشن در استخوانها اثرات نیرو در پروتز ناحیه سر استخوان فمور.



اصول فیزیوتراپی و کاردرمانی

۳

تعداد واحد:

نظری

نوع واحد:

فیزیولوژی - آناتومی - اصول توانبخشی و وسائل و دستگاهها

پیشناز:

۴۸ ساعت

مدت:

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 باید 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

- ۷



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
- سرما درمانی

- اثرات فیزیولوژیک سرما

- موارد استفاده درمانی از سرما

- موارد عدم استفاده سرما درمانی

- روشهای استفاده از سرما

۱- هیدروترابی

- درجه حرارت آب
- خواص آب
- اثرات فیزیکی - مکانیکی آب
- اثرات فیزیولوژیک هیدروترابی
- اثرات درمانی هیدروترابی
- موارد عدم استفاده از هیدروترابی
- آب درمانی و گل درمانی



الف) آب معدنی

- اثرات درمانی آبهای معدنی

- روشهای درمان

- طول درمان

- موارد عدم استفاده از آبهای معدنی

ب) گلها و گلخانه

- مکانیزم اثرات فیزیولوژیک گلها درمانی

- موارد استفاده از گلها درمانی



مبانی مهندسی ورزش

۳

تعداد واحد:

نظری

نوع واحد:

پیشنباز:

سرفصل دروس:

معرفی مبانی مهندسی ورزش و کاربردهای آن

آشنایی با تجهیزات ورزشی و نحوه طراحی و ساخت آنها مانند: توپها، راکتها

آشنایی با پوشاسک ورزشی و نحوه طراحی و ساخت آنها مانند: کفش‌ها و کلاه‌ها

آشنایی با مکانهای ورزشی و نحوه طراحی و ساخت آنها

حل مثالهای گوناگون در زمینه‌های فوق



مبانی مهندسی توانبخشی

۳

تعداد واحد:

نظری

نوع واحد:

پیشناز:

سرفصل دروس:

معرفی مبانی مهندسی توانبخشی و کاربردهای آن

معرفی سیگнал حیاتی و کاربرد آنها

آشنایی با ارتباه

آشنایی با پروتوباه

روشهای مختلف کاردرمانی

گفتار درمانی و دستگاهها

مبانی شناوی شناسی

مبانی بینایی سنجه و دستگاههای مربوطه

مبانی تمرین درمانی

مبانی مکانوتراپی

مبانی الکتروترابی و تاثیرات الکتریسیته در بدن - معرفی دستگاههای مربوطه



مقدمه‌ای بر رباتیک

۲

تعداد واحد:

نظری

نوع واحد:

دینامیک در مهندسی پزشکی

پیشناز:

۳۲ ساعت

سرفصل دروس:

تاریخچه رباتها، تقسیم‌بندیهای مختلف رباتها، مشخصات فنی رباتها، مکانیزمهای مختلف رباتها، اجزاء مختلف ربات (محركها، حس کننده‌ها، پنجه‌ها...) مقدماتی بر سینماتیک و دینامیک کنترل رباتها، کاربردهای مختلف ربات، آزمایشگاه (نیم واحد) کار با یک سیستم رباتیک.



کینزیولوژی (حرکت شناسی)

تعداد واحد:

۳

نوع واحد:

نظری

پیشیاز:

آناتومی

سرفصل دروس:

۴۸ ساعت

۱. کلیات کینزیولوژی و اصطلاحات فنی

۲. کینزیولوژی عضله و مفصل

۳. کینزیولوژی تاندون، لیگامان و دیسک

۴. کینزیولوژی ستون فقرات

۵. کینزیولوژی اندام فوقانی

۶. کینزیولوژی اندام تحتانی

مراجع:

1. Hoffman Sirl J., Introduction to Kinesiology, Human Kinetics, 2005.
2. Bridges Jennifer M., Jensen Randall, Kinesiology Laboratory Manual, Stipes Publishing, 1999.
3. Goodheart George J., Frost Robert, Applied Kinesiology: A Training Manual and Reference Book of Basic Principles and Practices, Ronin Publishing (CA), 2002.



بیومکانیک بافت

۲

تعداد واحد:

نظری

نوع واحد:

مبانی بیومکانیک ۱

پیشناز:

۳۲ ساعت

سرفصل دروس:

ساختار بافت‌های نرم و سخت بدن انسان، ویسکوالاستیسته بافت‌ها، خرزش در بافت نرم و سخت (پوست، دیواره شریان، قلب، استخوان، ماهیچه، غضروف، تاندون و لیگامان و...)، Remodeling در بافت نرم و رابطه آن با خواص مکانیکی، مکانیک بافت استخوان (ساختار استخوان، تست خواص مکانیک شامل مشخصه‌های غیر ایزوتروپیت، خواص وابسته به زمان، تأثیر سن و مکان، استحکام خستگی و...) مدل‌های بنیادین الاستیک، تانسور تنش، تانسور اورتوتروپیک سختی)، کاربرد مهندسی بافت در سیستم عضلانی استخوانی، بیومکانیک بافت‌های مهندسی شده سیستم عضلانی - استخوانی (استخوان، غضروف، تاندون و لیگامان) و پدیده Remodeling در بافت‌های مهندسی شده، مهندسی بافت در دیگر سیستم‌های بدن انسان و تحلیل بیومکانیکی آنها، شبیه‌سازی عددی و تحقیق تنش در مهندسی بافت

سرفصل:

۱. مقدمه و کلیات

۲. اجزای غیر ارگانیک بافت‌های بدن (الاستین، کلاژن، مواد زمینه‌ای و...)

۳. اجزای ارگانیک بافت‌های بدن (سلول‌ها)



۴. خواص مکانیکی ریز ساختار بافت‌های بدن
۵. بافت‌های نرم و خواص مکانیک آنها (دیواره شریان، غضروف، تاندون، لگامان، پوست و ...)
۶. بافت‌های سخت و خواص مکانیک آنها (استخوان، دندان و ...)
۷. تنوری‌های تحلیل مکانیک بافت‌های بدن انسان
۸. الاستیستیه محدود، هایپرالاستیستیه، پوروالاستیستیه، دوفازی و ...
۹. کارکرد و مکانیک بافت‌های بدن انسان به تفکیک
۱۰. سیستم عضلانی، استخوانی، سیستم قلب و عروق، پوست ، دندان و ...
۱۱. Remodeling در بافت
۱۲. تحلیل بیومکانیکی از آسیب‌شناسی بافت‌های بدن و پیری



ارتز و پروترز

تعداد واحد:

نوع واحد:

پیشنباز:

سرفصل دروس:

۱. ارتهای اندام فوقانی

(ارتھای ناحیه شانه، ارتھای ناحیه آرنج، ارتھای مج و دست)

۲. ارتهای اندام تحتانی

(ارتھای ناحیه ران، ارتھای ناحیه زانو، ارتھای مج پا، ارتھای پا)

۳. ارتهای ستون فقرات

(ارتھای ناحیه گردنی، ارتھای ناحیه پشتی و کمری، ارتھای ناحیه لگن)

۴. پروترھای اندام فوقانی

(پروترھای ناحیه انگشتان دست، پروترھای ناحیه متاکارپها، پروترھای ناحیه مج دست، پروترھای ناحیه شانه)

۵. پروترھای اندام تحتانی

(پروترھای ناحیه انگشتان پا، پروترھای ناحیه متانارسها، پروترھای ناحیه مج پا، پروترھای ناحیه زانو، پروترھای

ناحیه لگن)



بیومکانیک دندان و ارتودننسی

۳

تعداد واحد:

نظری

نوع واحد:

مبانی بیومکانیک (۱)

پیشنباز:

۴۸ ساعت

سرفصل دروس:

- بررسی تنشهای واردہ به دندان‌ها و تأثیر آنها بر روی استخوان‌های فک
- معرفی روش‌های محاسبه نیروهای واردہ به دندان‌ها
- آشنایی با روش‌های درمان ریشه و بیومکانیک این روشها
- تأثیر تنش‌های حرارتی روی دندان‌ها
- معرفی سیستمهای ارتودننسی و بیومکانیک ارتودننسی
- آشنایی با پروتزهای دندانی ثابت و متحرک و روش‌های ساخت آنها
- بیومکانیک پروتزهای دندانی
- آشنایی با ایمپلنت‌های دندانی
- آشنایی با مواد به کار رفته در دندانپزشکی



ارگوتومی و مهندسی عوامل انسانی

تعداد واحد: ۳

نوع واحد: نظری

پیشنباز:

سرفصل دروس: ۴۸ ساعت

۱. معرفی ارگونومی و کاربردهای آن
۲. آنتروپومتری
۳. روند طراحی آنتروپومتریکی
۴. مبانی فیزیولوژی کار
۵. حمل بار دستی
۶. طراحی ابزار دستی
۷. بررسی آسیب های CTD
۸. سنجش ناراحتی در کار
۹. ارزیابی پرسچر (PLIBEL,RULA)
۱۰. ارزیابی پرسچر (OWAS,REBA)
۱۱. ارزیابی پرسچر (QEC,WEPAS)
۱۲. سیستمهای انسان - ماشین
۱۳. آموزش در ارگونومی - طراحی شبفت کاری



۱۴. مدیریت و طراحی سازمانی

۱۵. مبانی نور و فیزیولوژی چشم

۱۶. طراحی روشنایی محیط کار

۱۷. طراحی رنگ در محیط

۱۸. مبانی گرما و سرما در محیط و اثرات آن بر بدن

۱۹. طراحی گرما و سرمای محیط کار

۲۰. مبانی فشار محیط ، تاثیر فشار بر بدن و طراحی محیط بر مبنای آن

۲۱. مبانی فیزیکی صوت

۲۲. فیزیولوژی گوش و تاثیر سر و صدا بر بدن

۲۳. طراحی محیط با سرو صدا

۲۴. مبانی ارتعاشات انسانی

۲۵. طراحی کار با ارتعاش

۲۶. پرتوها و اثرات آنها بر بدن در محیط کار

۲۷. ایمنی صنعتی (برق گرفتگی ، ...)

۲۸. بررسی عوامل شیمیایی در محیط کار و تاثیرات آنها بر بدن (گرد و غبار، سموم)

۲۹. بررسی عوامل بیولوژیکی در محیط کار و تاثیرات آنها بر بدن

۳۰. طراحی ایستگاه کار با کامپیوتر

۳۱. طراحی صندلی ارگونومیکی

۳۲. بررسی و معرفی پرتوهای مختلف ارگونومیکی



بیومکانیک راه رفتن

۲

تعداد واحد:

نظری

نوع واحد:

بیومکانیک ۱، کینزیولوژی

پیشیاز:

۴۸ ساعت

سرفصل دروس:

مطالعه وضعیت، تعادل مفاصل مج، زانو، لگن، تن و سر، الگوی راه رفتن طبیعی، فازهای گیت، سرعت و زمان‌گیری، سینماتیک راه رفتن، جابجایی بدن در صور مختلف قدمامی، کناری و عمودی، الگوهای راه رفتن طبیعی و غیر طبیعی، کترل حرکت، انرژی و فعالیتهای ماهیچه‌ای، نیروهای عکس العمل و جاذبه، راه رفتن‌های غیر طبیعی، مطالعه انواع نارسانیهای حرکتی ناشی از ضایعات مغزی، عضلانی، اثرات آن در تعادل حرکت، معادلات تعادل در حالت ایستاده و پویا، نقش اصطکاک و اثرات آن، بازتاب وسائل کمکی در راه رفتن.



خواص مواد

۳

تعداد واحد:

نظری

نوع واحد:

فیزیک ۱، شیمی آلی و شیمی عمومی ۱

۴۸ ساعت

سرفصل دروس:

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 اتمیدر جامدات: تبلور، سیستمهای بلوری، بلورهای مکعبی، بلورهای شش وجهی خاصیت چند شکلی بودن، شبکه چند اتمی، جهت بلوری، صفحات بلوری، ساختمان مواد غیر بلوری.

بی نظمی در جامدات: عیوب نقطه‌ای، عیوب خطی، عیوب صفحه‌ای، عیوب حجمی
انتقال بار الکتریکی در جامدات: حاملهای بار، هدایت فلزی، عایقهای، نیمه هادیها و وسائل 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، شکست ترد و نرم، تافنس، سختی.

ساختمان و خواص مواد چند فازی فلزی: روابط کفی 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.

مواد پلیمری و خواص آنها: پلیمرها، روش تهیه پلیمرها، کریستالینیتی در پلیمرها، دمای تبدیل شیشه در پلیمرها، ولکانیزاسیون، خواص مکانیکی پلیمرها، کاربرد پلیمرها

مواد کامپوزیتی و خواص آنها: کامپوزیت، مدلهای مکانیکی کامپوزیت‌ها، انواع کامپوزیتها، کاربرد کامپوزیت‌ها



قرمودینامیک

۳

تعداد واحد:

نوع واحد: نظری

پیشیاز: ریاضی عمومی ۱، فیزیک عمومی ۱

سرفصل درس: ۴۸ ساعت

۹. تعاریف:

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

۱۰. خواص ماده خالص:

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

۱۱. کار و حرارت:

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

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



۱۳. اصل دوم ترمودینامیک:

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

۱۴. 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 آدباتیکرگشت پذیر، تغییرات آنتروپی گازهای کامل، فرآیند بزرخ (پلی تروپیک) برگشت پذیر برای گازهای کامل، افزایش آنتروپی، بازده.

۱۵. برگشت پذیری:

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

۱۶. ترمودینامیک محلولها:

محلولهای ایده‌آل، محلولهای باقاعدۀ، محلولهای رقیق و روابط مربوط به آنها

فیزیک مواد زیستی



۳ واحد

تعداد واحد:

پیشناز:

خواص مواد مهندسی

سفرفصل دروس:

۴۸ ساعت

۱- مقدمه ای بر بیومتریالها

۲- ساختار جامدات

کربستالبنتی، خواص مکانیکی و گرمایی جامدات

۳- ساختار مایعات

معادله برنولی سیالات، مایعات غیرنیوتی و نیوتی، کشش سطح، معادله انتقال گرما

۴- غشاها 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

تخربی پلیمرها

ایمپلانتهای پلیمری و کاربردهای آن

۶- فلزات

خواص الکتریکی و مغناطیسی فلزات

خواص فولاد ضدزنگ، تیتانیوم و آلیاژهای هوشمند

mekanizmehai خوردگی فلزات و روشهای کاهش آن

مواد دندانی

ایمپلانتهای فلزی و کاربردهای آن

۷- سرامیک ها

خواص سرامیک ها

بیوسرامیک ها (خشی ، سطح فعال و قابل جذب)

ایمپلانتهای سرامیکی و کاربردهای آنان

۸- روشهای اصلاح سطح بیومتریالها

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



مواد زیستی فلزی + کارگاه مواد زیستی فلزی

۱ + ۳ واحد

تعداد واحد:

خواص مواد مهندسی

پیشناز:

۴۸ + ۳۲ ساعت

سرفصل دروس:

۱. فلزات و خواص آنها (پیوند فلزی، چکش خواری، هدایت الکتریکی و حرارتی و ...)
۲. آلیاژهای آهنی (فولادها، فولاد زنگنزن آستینی و مارتنزیتی)
۳. کاربرد انواع فولادها در پزشکی (ارتوپدی، لوازم جراحی و ...)
۴. تیتانیم و آلیاژهای تیتانیم
۵. کاربرد آلیاژهای تیتانیم در پزشکی (ارتوپدی، ارتودنی و ...)
۶. آلیاژهای Co-Cr و کاربردهای آنها در پزشکی
۷. ملقمه دندانی (آمالگام)
۸. بقیه فلزات مورد استفاده در پزشکی (مثل تیتانیم)
۹. خوردگی فلزات در بدن
۱۰. روش‌های پوشش‌دهی فلزات با مواد زیست فعال (مانند هیدروکسی آپاتیت)
۱۱. کاربرد فلزات در قلب و عروق
۱۲. کاربرد فلزات در دندانپزشکی



مواد هوشمند در پزشکی

۲

تعداد واحد:

نوع واحد: نظری

پیشیاز:

سرفصل دروس: ۴۸ ساعت

بر حسب محتوای درس

- تعریف مواد هوشمند
- فلزات و آلیاژهای حافظه‌دار
- حافظه‌داری یک طرفه و حافظه‌داری دو طرفه
- انواع آلیاژهای حافظه‌دار مورد استفاده در پزشکی و موارد کاربرد آنها
- پلیمرهای هوشمند (هیدروژلهای، پلی‌بورتانها و ...)
- کاربردهای پزشکی پلیمرهای هوشمند
- سرامیکهای هوشمند



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

۳

تعداد واحد:

نوع واحد: نظری

پیشناز:

سrfصل دروس: ۴۸ ساعت

۱. مقدمه و تعاریف عمومی

۲. طراحی و سایل پزشکی

ضوابط طراحی و تطبیق با Design Validation / Verification

ریسک آنالیز

۳. تولید و ساخت و سایل پزشکی

مواد اولیه مصرفی ، ویژگی و خصوصیات آنها

فرآیندهای مورد استفاده در تولید و سایل پزشکی

شرایط و ضوابط محیط تولید و تطبیق با GMP محصولات پزشکی

ضوابط و شرایط بسته بندی ، لیبل ، IFU ، استریل و صحه گذاری

۴. کترل کیفیت

ضوابط نمونه برداری ، ارزیابی های آماری و شرایط آزمون

ارزیابی محصولات و مواد اولیه مطابق استانداردهای مربوطه مانند EN 46001, ISO /

10993 – ASTMF748

سیستمهای خود کترلی در حین تولید و چرخه های کترل کیفیت

شکایات و تحلیل آماری و کاربرد آنها در ریسک آنالیز

عرضه محصولات مطابق شرایط و ضوابط بین المللی مانند PMA

سیستمهای کیفیتی - مانند ISO , CE در محصولات یکبار مصرف پزشکی



۵. کاربردها و تقسیم بندی محصولات یکبار مصرف پزشکی

انواع مدیکال تیوب مانند لوله تراخال، تراکستومی، رکتال، کات دان، اکستشن، CPT نازوگاستریک وغیره.

وسایل در ناز مانند انواع سوند فولی، نلاتون، حالب، پترر، و انواع درن وغیره.

محصولات V.I مانند ست سرم ، ست خون، سرنگ، آژیوکت، تالاست، ست دیالیز در انواع مختلف (گمبرو،

کب، فرزینیوس) وغیره

وسایل آزمایشگاهی و کشت و تکثیر سلولی شامل ظروف کشت، فریز سلول، استریبل وغیره.

محصولات لانکسی مانند انواع دستکش های جراحی و معاینه سوندهای لاتکسی ، کاندوم ، کاندوم شیت وغیره

کیسه های پزشکی مانند کیسه خون ، تراکستومی ، یورین بگ ، CAPD وغیره .

وسایل مانیتورینگ مانند انواع الکترود (حسب الکترود وغیره)

مدیکال نیدل

زخم پوش های ، وسایل ترمیمی بافتی مانند تیشیواکسپندر.

۶. بیوتکستائل

- 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 ، سیلک، کت کوت (پلین و کرومیک)

۷. بیومترانها:



ساختار، ویژگی، انواع و کاربرد آنها در درمانهای داروئی، 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 وغیره.

آزمایشگاه مقاومت مصالح



۱

تمداد واحد:

نوع واحد: عملی

پیشیاز: 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 ماکسونل، معرفی (Stain) و تعیین حمل لاستیک و مدول الاستیسیته، تیرهای خمیده و پل قوسی و تیر مرکب، آزمایش فنرها و غیره.



مخابرات آنالوگ و دیجیتال

٣ واحد

تعداد واحد:

نظری

نوع واحد:

تجزیه و تحلیل، مدار منطقی، آمار و احتمالات

پیشنباز:

٤٨ ساعت

سرفصل دروس:

اشنایی با مفاهیم مخابرات آنالوگ و دیجیتال



مکانیک سیالات

۲

تعداد واحد:

نظری

نوع واحد:

ریاضیات مهندسی

پیشناز:

۴۸ ساعت

سرفصل دروس:

الف - خواص و تعریف سیال

ب - استاتیک سیالات

ج - معادلات بقای جرم، قانون دوم نیوتون، مفهوم سیستم و حجم کترل، معادلات حاکم بر آن، کاربرد معالادت بالا

در معادلات پیوستگی، انرژی، ممتومن، 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 رینولد، جریان آشفته،

دیفوژیون، لایه مرزی جریان پایدار غیر قابل تراکم در لوله ها (افت فشار ضرایب تئوری و تجربی)

و - جریان ایدهآل

تعریف جریان ایدهآل، جریان دو بعدی، جریان غیر چرخشی، جریان حول سیلندر دایروی

مکانیک سیالات کاربردی

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



پدیده‌های انتقال جرم و حرارت در سیستم‌های زیستی

۳

تعداد واحد:

نظری

نوع واحد:

معادلات دیفرانسیل

پیشیاز:

۴۸ ساعت

سرفصل دروس:

قوانين کلی انتقال حرارت (کنوکسیون، هدایت، تشعشع) - انتقال حرارت توسط هدایت در اجسام جامد (قانون فوریه) در دیوارهای راست و کروی در حالت پکنواخت (ترمال کنداکتوئی) انتقال حرارت در دیوارهای با متبع 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 می‌کند.

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 مرحله‌ای، 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.



ضرایب انتقال جرم در حالت جریان آرام، مایعات، جامدات و گازها، توری فیلم، نفوذگرانی 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 ایده‌آل و غیرایده‌آل، انتخاب حلال و محاسبات جریانها.



فرآیندهای شکل دهی، سنتز و ساخت بیومواد

تعداد واحد: ۳ واحد

نوع واحد: نظری

پیشنباز: خواص مواد مهندسی، پدیده‌های انتقال جرم و حرارت

سرفصل دروس: ۴۸ ساعت

۱. مقدمه

اصول اولیه مکانیک محیط‌های پیوسته، استخراج معادلات تنش - تغییر شکل و تنش کرنش، استخراج معادلات انتقال جرم و انرژی استخراج معادلات جرم و انرژی در دستگاههای استوانه‌ای و کروی، شرایط مرزی جریان، سیالات ویسکوالاستیک

۲. مدل ساده جریان

جریان در یک لوله استوانه‌ای، جریان محوری بین دو لوله (Annular) جریان کوتلت، جریان کوتلت بین دو لوله، جریان مرکب (مارپیچ)

۳. اکستروژن

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

II- اصول طراحی پیچ اکسترودر، معادلات تیغه‌های پیچ ، بهینه سازی طراحی اکسترودر

III- اکستروژن همراه با انتقال حرارت اجباری

IV- مدل‌های خاص

V- Calendering، مدل‌های نیوتینی و غیر نیوتینی



۴. روکش دهی

معرفی روش‌ها، معادلات در دو حالت نیوتونی و غیر نیوتونی، اثرات ویسکوالاستیک، روکش دهی سیم، روکش دهی ورق، روکش دهی آزاد

۵. نخ‌رسی

رسیدن مذاب پلیمری، معادلات، اثرات ویسکوالاستیستیک، پارامترهای مهم در نخ‌رسی

۶. دمش فیلم (Film Blowing)

معادلات اولیه، پارامترها، کاربردهای روش دمش

۷. قالب‌گیری تزریقی

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

بهینه‌سازی

۸. روش‌های نوین شکل‌دهی

روشهای تولید ذرات کروین سوسپانسیون‌ها، امولسیونها و لیپیوزوم‌ها

روشهای اکستروژن فرآورده‌های خاص

روشهای گرانول سازی

روش شکل‌دهی هیدروژل‌ها



استاتیک و مقاومت مصالح

۳

تعداد واحد:

نظری

نوع واحد:

ریاضی عمومی ۱ و فیزیک عمومی ۱

پیش‌نیاز:

۴۸ ساعت

سرفصل دروس:

استاتیک در مهندسی پزشکی:

الف) تعاریف و مفاهیم اصلی

تعاریف، کاربردها، ابعاد و یکایها

ب) جبر برداری

کمیت برداری: اسکالار و تانسور، 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، مؤلفه‌های 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

قوانين نیوتن، تقسیم بندی نیروها، سیستم نیرو، کاربرد در مهندسی پزشکی



الف) نقاط انتقال در پلیمرها مانند نقطه انتقال شیشه‌ای 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

خصوصیات پلیمرها

الف) رفتار ویسکوالاستیکی، خواص فیزیکی و مکانیکی پلیمرها

ب) خواص حرارتی و خواص الکتریکی

ج) نفوذ پذیری

د) محلولهای پلیمری، فرآیند حلالت، و ماهیت مولکولها در محلول

ه) ویسکوزیته محلولهای رقیق و بیان تئوریهای موجود

۶- تخریب پذیری و پایدار سازی پلیمرها

۷- بیان ویژگی و خواص برخی از خانواده‌های پلیمری

مانند پلی اولفین‌ها، دای این‌ها، پلی وینيل‌ها، اکریلیک‌ها، فلور و کربن پلیمر، پلی استر، پلی آمید، سیلیکونها، الاستورمر

و رابرها و غیره.

۸- شناسایی و آنالیز پلیمرها

- روش‌های فرآیند پلیمرها

روش‌های اکسترود، قالبگیری، ریخته‌گری، کامپاندینگ و غیره.



شیمی آلی ۲

۳

تعداد واحد:

نظری

نوع واحد:

شیمی آلی ۱

پیشناز:

۴۸ ساعت نظری

سرفصل دروس:

مقدمه:

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

آلکن‌ها: پیوند، ایزومری ساختمان و هندسی، نامگذاری خواص، فیزیکی و شیمیایی، طرق تهیه آلکن‌ها بر اساس عمل حذفی E، حالت گذرا در واکنشها، خواص پیوند

دیمریزاسیون و السکومریزاسیون در واکنشهای افزایشی هسته‌خواه، اثر اسیدها، آب و اسید، هیپوهالیت‌ها، پرمگنات، تترواکسید اسمیوم، افزایش رادیکالهای آزاد و مکانیسمهای مربوط، هیروژناسیون، واکنشهای افزایشی ۱-۴، رزناس، واکنش Diels-Alder، آلن‌ها، دی‌ان‌ها، سیکلو‌آلکن‌ها.



الکین ها: ساختمان پیوند $C = C$ ، خطی بودن $H-C = C-H$ مقایسه اسیدیته آن با $C-H$ اولقین 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 حلقه‌ای و چند حلقه‌ای، روش نامگذاری مشتقات بنزن، خواص فیزیکی، واکنشهای مختلف و مکانیزم آنها: تیتراسیون، هالوژناسیون، الکللاسیون، آسیلاسیون، واکنشهای استخلافی - افزایشی، اکسیداسیون حلقه‌ها، آزولن، آنولن.

ایزومری نوری: بصورت مختصر، اصطلاحات مزو، اناتیومر، راسمیک ترکیبات هالوژن دار آلی: الکیل هالیدها و واکنشهای هسته خواه، نامگذاری تهیه از الکلهای، هالوژناسیون مستقیم، تهیه وینبل و آلیل هالیدها، هالوژناسیون رادیکالی، خلاصه‌ای 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 فلوروردار 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.



۱۲. سیستم‌های آزمون‌های زیست‌سازگاری، *ex vivo*, *in vitro*, *invitro*

References:

1. Biomaterials (journal), 1980
2. Journal of Biomedical Materials Research, 1980
3. Biomaterials an Introduction, J.B.Park, Plenum Press, 1992
4. Biomaterials Science, Buddy D.Ratner, Academic Press 1996
5. Cardiovascular Biomaterials, G.W.HASTINGS, Springer-Verlag, 1992
6. Polymers: Their Properties and Blood Compatibility, S.Dawids, Kluwer Academic Publisher, 1989



مبانی مهندسی برق

تعداد واحد:

۳ ساعت نظری - یک ساعت حل تمرین

نوع واحد:

فیزیک ۲، معادلات دیفرانسیل

پیشیاز:

۴۸ ساعت

سرفصل دروس:

تولید و انتقال و پخش و توزیع برق صنعتی، توان‌های سه فاز، ضریب توان، کاربرد اعداد مختلط در مدارهای الکتریکی، مغناطیسی و مدارهای مغناطیسی، محاسبات نیروی مغناطیسی، تلفات هسته در مدارهای مغناطیسی، اصول کار و انواع مولدات جریان دائم، راهاندازی موتورهای جریان دائم، مشخصه‌های مولدات جریان دائم، اصول کار و انواع موتورهای جریان دائم، ساختمان و طرز کار ترانسفورماتورهای یک فاز و سه فاز، مدار معادل الکتریکی ترانسفورماتور، ترانسفورماتورهای اندازه‌گیری C.T و V.T اتو ترانسفورماتور، گروه‌بندی ترانسفورماتورهای سه فاز، ساختمان ژنراتورهای جریان متداول (آلترناتورها)، پارالل کردن و نگهداری آلترناتورها، موتورهای سنگرون، موتورهای القایی آسنکرون (شناخت و ساختن الکتریکی)، موتورهای تک فاز و سه فاز آسنکرون، کلیدهای اتومکانیک و رله‌ها در مدار کنترل موتورها، برآورد مقاطع سیم‌ها و کابل‌ها و آشنایی با تابلوهای برق.



مبانی مهندسی بافت

تعداد واحد: ۲ واحد

نوع واحد: نظری

پیشناز: زیست سازگاری، فرایندهای شکل دهنده، سترز و ساخت مواد زیستی

سرفصل دروس: ۳۲ ساعت

مقدمه ای بر مهندسی بافت

۱. جایگزین کردن بافت های آسیب دیده با بافت های مصنوعی

۲. رشد و تکثیر سلولها در بافت های مصنوعی

۳. ساخت مثلهای مصنوعی سلولی و بافتی

۴. تأمین ابزاری برای وارد کردن سلولهای تغییر یافته به ارگانیسم

۵. بررسی تغییر سطوح ابزار غیر بیولوژیکی

روشهای تحقیق و مطالعه در مهندسی بافت

۱. بیولوژی سلولی و ملکولی

۲. روشهای کاشت و پرورش سلول

۳. الگوی رشد سلولها

۴. نقش ماتریس در رشد و تکثیر سلول (نقش کلوژن های غیر فیبری در ماتریس - نقش فیبری های الاستیک در ماتریس)



برهم کش سلول و بافت با سطوح مصنوعی و طبیعی

۱. واکنش امیونولوژی بدن بر بافت‌های مصنوعی
 ۲. نقش نیروهای فیزیکی در ثبیت، رشد و تکثیر سلولها در بافت
 ۳. استفاده از سلولهای تکثیر داده شده در *in vitro* برای دوباره‌سازی بافت
 ۴. مواد مورد استفاده در دوباره‌سازی بافت در *in vitro*
 ۵. مواد مورد استفاده در دوباره‌سازی بافت در *in vitro*-۶- تأثیر تنفس در رشد سلول کاربرد مهندسی بافت در پزشکی
۱. مهندسی بافت برای غضروف مصنوعی
 ۲. کلیه مصنوعی
 ۳. کبد مصنوعی
 ۴. مهندسی بافت رگهای خونی
 ۵. مهندسی بافت استخوان
 ۶. مهندسی بافت رشته‌های عصبی



مبانی پرتودهی

تعداد واحد: ۲ واحد

نوع واحد: نظری

پیشنباز: فیزیک پزشکی

سرفصل دروس: ۳۲ ساعت

سرفصل:

۱- مروری بر پرتودهی مواد (کارشناسی ارشد)

۲- خواص مواد :

الکتریکی، اپتیکی، گرمایی

۳- طیف نگاری :

تئوری، میکروموج، فروسرخ، رامان، الکترونیکی

۴- پروتئین و ماکرومولکولها:

ساختار پروتئین، فیزیک نفوذ غشاء، ترمودینامیک میکرومکرومولکولها

۵- کاربردهای طیف نگاری:

ساختار شناسی پروتئین ها، زیست سازگاری بیومتریالها، تجزیه و تحلیل پلوم و یا ذرات کنده از مواد

حین برهمکنش

۶- فیزیک برهمکنش امواج با مواد

آلتراسوند، لیزر (UV,Vis,IR)، پرتوهای (γ, X)

۷- روش های اصلاح مواد (پلیمر- سرامیک- فلز- شیشه)

لیزر، کاشت یونی، پلاسماء، میکروموج، امواج رادیویی (RF)، باریکه الکترونی

۸- برهمکنش پالسهای فوق کوتاه (FS,PS) لیزر با مواد و کاربردهای آن

۹- روش های بررسی فرآیند برهمکنش با مواد:

سایه نگاری، هالوگرافی، انحراف گرمایی پرتو و فتوآکوستیک



۱۰- روش‌های اندازه‌گیری ناخالصی‌ها در بیومتریال‌ها :

فلورسانس القایی لیزر (LIF)، طیف سنجی شکست القایی لیزر (LIBS) و فتواکوستیک (PA)

۱۱- روش‌های مطالعه سطح مواد:

تداخل سنجی، میکروسکوپ اکوستیکی، میکروسکوپ فلورسانسی، میکروسکوپ الکترونی (SEM)،

میکروسکوپ نیروی اتمی (AFM), SIMS, XRD, XPS

۱۲- روش‌های پوشش دهنده مواد:

پلاسما اسپریف لیزرهای پالسی (PLD) (μ s, ns, ps), CVD، پاشش

مراجع:

- The Structure & Properties of Materials: R. Rose, Vol.17 –Wiley.
- Fundamental of Molecular Spectroscopy: C. Banwell-McGraw-Hill.
- Physical Chemistry: P. Atkins, Oxford Univ. Press.
- Spectroscopic & Structural Studies of Biomaterials (I): Proteins, J. Twardowski, Sigma Press.
- Biomaterials an introduction: J. Park, Plenum Press.
- Practical Absorption Spectrometry: A. Knowles, Chapman & Hall.
- Laser Spectroscopy of Solids: W. Evans, IRL Press.
- Membrane Structure & Function: W. Evans, IRL Press.
- Laser Applications in Surface Science & Technology: H. Rubahn, Wiley.
- Biomedical Eng. Handbook: J. Bronzino, Sec. IX: Biological effects of nonionizing electromagnetic field.
- Ultrasound its Chemical, Physical & Biological Effects: K. Suslick.
- X-ray from Laser Plasma: I. Turcu, Wiley Press.
- Lasers in Material Science: R. Agrawala, Transtech. Publ.
- Femtosecond to Nanosecond High Intensity & Applications: E. Campbell, SPIE 1229.
- Photoacoustic & Photothermal Phenomena: P. Hess, Springer-Verlag.
- لیزر و کاربردهای آن در پزشکی: دکتر خسرو شاهی - دانشگاه صنعتی امیر کبیر
- اصول علم مواد: حسین تویسرکانی - دانشگاه صنعتی اصفهان



مدارهای الکتریکی ۱

تعداد واحد: ۳ واحد

نوع واحد: نظری

پیشناز: فیزیک عمومی ۲، معادلات دیفرانسیل

سرفصل دروس: ۴۸ ساعت

آشنایی با المانهای پایه مداری و روش‌های اندازه‌گیری جزء هدفهای اولیه این درس می‌باشد. در این درس روش‌های تحلیل مدارهای الکتریکی از جمله روش تحلیل گره و تحلیل حلقه معرفی خواهد شد. پس از آشنایی با مفاهیم اولیه مدار، نکات مرتبط با مدارهای الکتریکی مرتبه ۱ و ۲ ارائه خواهد شد. ویژگیهای مهم سنسور و روش‌های اندازه‌گیری در ادامه مطرح خواهد شد. موتور پله‌ای و راهاندازی آن در ادامه بررسی خواهد شد. دانشجو بعد از طی این درس توانایی تحلیل مدارهای الکتریکی و بکارگیری موتورهای الکتریکی جهت کاربردهای بیومکانیک را بدست خواهد آورد.

سرفصل:

بخش اول) مدارهای الکتریکی

۱-۱- المانهای مداری

۱-۱-۱- مقاومت

۱-۱-۲- خازن

۱-۱-۳- سلف

۱-۱-۴- ترانسفورماتور

۱-۱-۵- تقویت کننده عملیاتی

۱-۲- روش‌های تحلیل مدار و مدارهای مقاومتی

۱-۳-۱- مدارهای مقاومتی

۱-۳-۲- روش تحلیل گره اساسی

۱-۳-۳- روش تحلیل حلقه اساسی

۱-۳-۴- مدارهای مرتبه بالا

۱-۳-۵- ورودیهای پله، ضربه و سایر ورودیهای رایج

۱-۳-۶- حالت خاص مدار مرتبه ۱ و مدارهای کاربردی



۱-۳-۳-۱- مدارهای مرتبه ۲ و مدارهای کاربردی

۱-۴- اصول اندازه‌گیری و سنسورها

۱-۴-۱- مشخصه‌های سنسور

۱-۴-۲- تابع تبدیل

۱-۴-۳- محدوده (ورودی Full-Scale)

۱-۴-۴- خروجی Full-Scale

۱-۴-۵- صحت

۱-۴-۶- کالیبراسیون

۱-۴-۷- خطای کالیبراسیون

۱-۴-۸- رزویشن

۱-۴-۹- مشخصه‌های دینامیک و استاتیک

۱-۴-۱۰- استرین‌گیچ، FSR و سایر سنسورهای مرتبط با بیومکانیک

۱-۴-۱۱- پل وتسون و اندازه‌گیری متغیرها

۱-۵- وسایل اندازه‌گیری الکتریکی

۱-۵-۱- مولتی‌متر

۱-۵-۲- اسلوسکوپ

۱-۶- موتور پله‌ای

۱-۶-۱- ویژگیهای موتور پله‌ای

۱-۶-۲- راهاندازی موتور پله‌ای

مراجع:

۱. نظریه اساسی مدارها و شبکه‌ها. تالیف ارنست کوه، چارلز دسور ترجمه و تکمیل دکتر پرویز جبهه‌دار مارالانی. انتشارات دانشگاه تهران

۲. مدارهای الکتریکی. تالیف دکتر مهرداد عابدی و رها عابدی. مرکز نشر دانشگاه صنعتی امیرکبیر (پلی‌تکنیک تهران)

۳. Electric Motor Handbook. H.Wayne Beaty, James L. Kirtley. McGraw-Hill.

1998



آذ شیمی آلی

۱

تعداد واحد:

عملی

نوع واحد:

شیمی آلی

پیشنباز:

۳۲ ساعت

سرفصل دروس:

مطابق با مقاد درس



کاربردهای مواد در پزشکی

۳

تعداد واحد:

نظری

نوع واحد:

فرآیند شکل دهی، ستز و ساخت بیومواد، مبانی بیومواد

پیشناز:

۴۸ ساعت

سرفصل دروس:

۱. تقسیم بندی و مطالعه پروتزهای بیومریال بر اساس:

- مواد مصرفی (پلیمرها، فلزات، سرامیک‌ها، مواد کامپوزیت)

- اندام‌ها و اعضای بدن (قلب، ریه، چشم، گوش، استخوان، کلیه و مثانه)

- سیستم‌های بدن (گردش خون، تنفسی، پوستی، اسکلت، عصبی و غدد)

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

- پلاکها و صفحات ثابت در شکسته بندی استخوان

- ایمپلنت‌های دندانی

- تعویض مفاصل (ران، زانو ...)

- نخ‌های بخیه (غیر قابل جذب و قابل جذب)



- قلب مصنوعی و تعویض دریچه‌های آن، رگ مصنوعی، پیس میکر

- لنزهای چشمی (تماسی و دائم)

- مهندسی بافت

- دستگاه دیالیز کلیه

- هیدروژل‌ها و زخمپوش‌ها

- رهایش دارو

- پوست مصنوعی

۳. مراحل مختلف تولید پروتاهای بیومتریال فوق نیز بررسی خواهند شد:

- طراحی

- فرآیند ساخت و شکل‌دهی مواد اولیه و پروتز نهایی

- اصلاح و بهبود خواص سطحی پروتز های بیومتریال

- چاپ ، بسته بندی و استر لیز اسیون.



اصول فیزیوتراپی

۲

تعداد واحد:

نظری

نوع واحد:

فیزیولوژی - آناتومی - اصول توانبخشی و وسائل و دستگاهها

پیشناز:

۳۲ ساعت

مدت:

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



Passive - تمرینات

- 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 باید 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

- ۷



الف) ارتنز و پروتنز

- تعریف ارتنز
- انواع ارتنز
- اهداف مورد نظر در ساخت ارتنز

- تعریف پروتنز

ب) وسائل کمکی راه رفتن

- شیوه های مختلف راه رفتن
- سرما درمانی ۷
- اثرات فیزیولوژیک سرما
- موارد استفاده درمانی از سرما
- موارد عدم استفاده سرما درمانی
- روش های استفاده از سرما

ا) هیدروترالپی

- درجه حرارت آب
- خواص آب
- اثرات فیزیکی - مکانیکی آب
- اثرات فیزیولوژیک هیدروترالپی
- اثرات درمانی هیدروترالپی
- موارد عدم استفاده از هیدروترالپی



-۹

الف) آب معدنی

- اثرات درمانی آبهای معدنی
- روشهای درمان
- طول درمان
- موارد عدم استفاده از آبهای معدنی

ب) گلهاي درمانی

- مکانیزم اثرات فیزیولوژیک گلهاي درمانی
- موارد استفاده از گلهاي درمانی



کارگاه آزمونهای بیولوژیکی

۳

تعداد واحد:

عملی

نوع واحد:

پروتکلهای بیومتریال

پیشنباز:

۱۶۲ ساعت

سرفصل دروس:

۱- آزمونهای In vitro

- آزمونهای سم شناسی (سلولی و ژنی)

- آزمونهای کشت سلولی (تماس مستقیم، نفوذ آگار، عصاره)

- آزمونهای بیوشیمیابی (کیت های آزمایشگاهی، روشهای الکتروفورز)

۲- آزمونهای Ex vivo , In vivo

(کاشت - ثبوت شیمیابی - آب گیری - ثبوت فیزیکی بافت به روش قالبگیری - برش - رنگ آمیزی - میکروسکوپی)

- 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

- روشهای سترون کردن بیومتریالها در پزشکی



- تب زایی (Pyrogenicity)

- روشهای فیزیکی (اشعه الکترونی، گاما (کیالت))

- روشهای شیمیایی (خشک، بخار، گاز)



خدمات استخوانی

۳

تعداد واحد:

نظری

نوع واحد:

آناتومی و فیزیولوژی

پیشناز:

۴۸ ساعت

سرفصل دروس:

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 الاستیستیه تطبیقی، توریهای مختلف بازسازی استخوان پدیده استخوان خواری و تمرکز تنش در استخوانها اثرات نیرو در پروتز ناحیه سر استخوان فمور.



روشهای شناسایی و انتخاب مواد زیستی + آز

۱ + ۳

تعداد واحد:

نظری + عملی

نوع واحد:

فیزیک پزشکی، مواد زیستی

پیشنباز:

۴۸ + ۳۲ ساعت

سرفصل دروس:

بر حسب محتوی درس

- تقسیم‌بندی و مطالعه بیومواد بر اساس (پلیمرها، فلزات، سرامیک‌ها، مواد کامپوزیت)

- روش‌های ساخت و شکل دهنده بیومواد

- روش‌های مطالعه و بررسی بیومواد

- اندازه‌گیری زاویه تماس

- روش‌های مطالعه مورفولوژی سطح TEM، SEM

- روش‌های شناسایی ترکیبات شیمیایی

- (IR و NMR و SCA و FTIR و SMS) -

- مطالعه زیری سطح

- روش‌های مطالعه خواص مکانیکی

- روش‌های کشت سلولی و مطالعه زیست‌سازگاری



مواد زیستی سرامیکی + کارگاه مواد زیستی سرامیکی

تعداد واحد: ۱+۳

نوع واحد: نظری + عملی

پیشناز: خواص مواد

سفرفصل دروس: ۴۸+۳۲ ساعت

۱. سرامیکها، ساختمان سرامیکها، انواع پیتیدها

۲. خواص مکانیکی، فیزیکی و شیمیابی سرامیکها

۳. تقسیم‌بندی بیوسرامیکها

- سرامیکهای Bioinert (آلونیا، زیر گونیا و ...)

- ساختار خواص (مکانیکی، ترابیولوژیکی و ...) روش ساخت و کاربرد

- سرامیکهای resorbable (انواع فسفاتهای کلسیم ...)

- سرامیکهای بیوакتیو (هیدروکسی آپاتیت، شیشه و شیشه، سرامیکهای بیوакتیو)

*هیدروکسی آپاتیت: ساختار، سترز، خواص

پوشش‌های هیدروکسی آپاتیت: تکنیکهای پوشش دهنده، خواص و ویژگیها

*شیشه و شیشه سرامیکهای بیوакتیو: انواع، ترکیبات، روش ساخت، خواص، جایگاه فعلی

کربن: ساختار، بررسی انواع، روشهای ساخت، کاربرد

۴. سرامیکهای متخلخل

۵. کاربرد سرامیکها در دندانپزشکی



با تأکید بر نقش سرامیکها و شیشه‌ها در کامپیوژنیتی‌های دندانی، یونومرهای شیشه‌ای، سیمانهای دندانی و ...

۶. کاربردهای درمانی سرامیکها در پرتودهی، مهندسی بافت و ...



مود آدرس دهی

جمع بندی : یک مثال برنامه نویسی

فصل سوم : برنامه ریزی میکروروسور

مثال از برنامه ریزی میکروروسور : برنامه ۱ : جمع ۸ بیتی در Z-80 ، برنامه ۲ : جمع ۸ بیتی در Z-80A ، برنامه ۳ : جمع دو دویی ۳۲ بیتی ، برنامه ۴ : جمع دهدی ۳۲ بیتی ، برنامه ۵ : ضرب ۸ بیتی ، برنامه ۶ : جمع دو دویی ۱۶ بیتی ، برنامه ۷ : تخلیه HEX ، برنامه ۸ : دریچه I/O یک بیتی ، برنامه ۹ : فرکانس متر ، برنامه ۱۰ : تست ارتباط سریال ، برنامه ۱۱ : تخلیه CPU ، برنامه ۱۲ : فرکانس متر ، برنامه ۱۳ : بازی نیم (NIM) ، برنامه ۱۴ : موسیقی کامپیوتر

فصل چهارم : ساختن میکروروسور ، قسمت اول : باس

تولید سیگنال ساعت سیستم

Reset کردن میکروروسور

مشخصات الکتریکی باس

روش بافر کردن باس

مدول CPU برای Z-80 ، Z-80A و Z-8085

تک گام کردن میکروروسور

یک ندار پرش هنگام شروع برای Z-80



فصل پنجم : ساختن میکروروسور ، قسمت دوم : افزودن حافظه

سلسله مراتب حافظه

زمانبندی حافظه را میکروروسور تعیین می کند

انتخاب حافظه

تکنولوژی RAM و ROM

اتصال RAM و SOM به میکروپروسسور؛ اتصال EPROM 8K بایتی ۲۷۶۴، بررسی زمانبندی، اتصال SRAM

بررسی زمانبندی 16K 2167

اتصال RAM دینامیک به میکروپروسسور

فصل ششم؛ ساختن میکروکامپیوتر، قسمت سوم: ورودی / خروجی

O/Aموازی: اتصال به باس نوع ۳

O/Iگاشته به حافظه

(HANDSHAKING) دست دادن

(Programmed I/O) برنامه ریزی شده

I/O با تحریک وقفه

DMA دسیابی مستقیم به حافظه

فصل هفتم؛ آئی سی پشتیان ویژه: خانواده ۸۰۸۰/۸۵

I/O با EPROM 16K، 8755A

متصل کننده قابل برنامه ریزی وسیله جانبی ۸۸۲۵۵

زمان سنج فاصله قابل برنامه ریزی ۸۲۵۴ مود ۲

کترل کننده قابل برنامه ریزی وقفه ۸۸۲۵۹

کترل کننده قابل برنامه ریزی DMA ۸۲۳



روش بافر کردن باس برای کنترل کننده و سایل جانبی

فصل هشتم : آی سی پشتیبان ویژه Z-80 :

کنترل کننده ورودی / خروجی موازی Z8420

ندار شمارنده / زمان سنج Z8430

کنترل کننده دستیابی مستقیم به حافظه Z8410

روش بافر کرده باس کنترل کننده و سایل جانبی

فصل نهم : روش I/O سریال

مخابره سریال آسنکرون

مخابره سریال سنکرون

تشخیص و تصحیح خطأ

ایتل USART 8251A

داتر Z-80 Z-80 SIO Z-80 زایلوگ : کنترل Z-80 در مورد آسنکرون

کاربرد کنترل از دور داده سریال آسنکرون

استاندار اتصال سریال EIA RS-232

مخابره دور



فصل دهم : دیسک گردان فلایبی و سخت

ذخیره داده بر روی دیسک مغناطیسی

بخش یک دیسک گردان

مشخصات دیسک گردان متداول

روشن کردن داده

اتصال دیسک سخت

فصل یازدهم : کاربرد کترلی میکرو کامپیوتر و روش عیب یابی

تشخیص وجود سیگنال آنالوگ : مقایسه کننده

کترل ON / OFF و سایل آنالوگ

اتصال مبدل دیجیتال به آنالوگ

اتصال مبدل آنالوگ به دیجیتال

روشن عیب یابی

فصل دوازدهم : معرفی میکرو پرورسسور ۱۶ بیتی ۸۰۸۶

جزئیات ساخت افزاری ۸۰۸۶ و زمانبندی اساسی سیستم

مدول CPU برای مود MAX و MIN

مدل برنامه نویسی برای ۸۰۸۶

برنامه ریزی ۸۰۸۶

اتصال حافظه و I/O به ۸۰۸۶

خانواده میکرو پرورسسور 80*86



تجزیه و تحلیل سیستمها

تعداد واحد: ۲ واحد

نوع واحد: نظری

پیشناز: ریاضیات مهندسی

سرفصل دروس: ۴۸ ساعت

در این درس تاکید اصلی روی نظریه سیستمهای خطی و تغییرناپذیر با زمان است، و ابزارهای گوناگون برای تحلیل این سیستم‌ها، از جمله انگرال (یا مجموع) کانولوشن، سری فوریه (پیوسته و گسته)، تبدیل فوریه (پیوسته و گسته)، تبدیل لاپلاس، و تبدیل ζ تدریس خواهد شد.



سیستمهای کنترل خطی

تعداد واحد: ۲ واحد

نوع واحد: نظری

پیشنباز: تجزیه و تحلیل سیستمهای خطی

سرفصل دروس: ۴۸ ساعت

سرفصل مطالب این درس شامل موارد زیر می شود:

۱. مقدمه و تعاریف کلی - مقایسه سیستم های حلقه باز و حلقه بسته - دوره کردن خواص سیستم های خطی

ثابت با زمان

۲. مدلسازی سیستم های مکانیکی، الکتریکی و هیدرولیکی - اندازه گیرها و عمل کننده ها - رسم دیاگرام

بلوکی و ساده کردن آنها - خطی کردن مدل ها

۳. بررسی سیستم ها در محدوده زمان - تقریب رفتار سیستم ها با مدل های درجه پایین تر - دنبال کردن

ورودی مبنا و از بین بردن اثر اختشاش - خطاهای ماندگار و تیپ سیستم ها

۴. بررسی سیستم ها در محدوده زمان - تقریب رفتار سیستم ها با مدل های درجه پایین تر - دنبال کردن

ورودی مبنا و از بین بردن اثر اختشاش - خطاهای ماندگار و تیپ سیستم ها

۵. تعریف پایداری سیستم های خطی - چگونگی استفاده از جدول روت (Routh) برای بررسی پایداری در

محدوده فرانکن و قانون نایکوئیست

۶. بررسی تغییرات ریشه های معادله مشخصه با استفاده از روش رسم مکان هندسی ریشه (Root Locus)



۷. استفاده از دیاگرام نایکوئیست و بود در بررسی رفتار سیستم ها در هنگام تغییر پارامترها- پایداری مقاوم-

حد فاز و حد بهره سیستم های حلقه بسته

۸. جبران کننده های پیش فاز و پس فاز و کنترل کننده های PID

۹. طراحی سیستم های کنترلی حلقه بسته و جبران کننده ها مبتنی بر دیاگرام مکان هندسی ریشه ها و دیاگرام

های بود و نایکوئیست



فیلترها و سنتز مدار

تعداد واحد: ۳ واحد

نوع واحد: نظری

پیشنباز: الکترونیک ۲

سrfصل دروس: ۴۸ ساعت



الكترونيك صنعتى

٣ واحد

تعداد واحد:

نظري

نوع واحد:

الكترونيك ٢

پيشياز:

٤٨ ساعت

سفرفصل دروس:

آشنایی با مفاهیم صنعتی



الكترونيک ۳

تعداد واحد: ۳ واحد

نوع واحد: نظری

پیشناز: الکترونیک ۲

سrfصل دروس: ۴۸ ساعت

مراحل ساخت ترانزیستور

- مدل های کوچک ترانزیستور

- پاسخ فرکانسی ترانزیستور

- ساخت ترانزیستور اثر میدان

- مدل میگنال کوچک JFET

- مقایسه مدل های هایبرید و پی

- محاسبه فرکانس قطع

- تحلیل به روش ثابت زمانی



تکنیک پالس

تعداد واحد: ۳ واحد

نوع واحد: نظری

پیشناز: الکترونیک ۲ و مدارهای منطقی

سرفصل دروس: ۴۸ ساعت

تکنیک پالس، بررسی خروجی مدارات با دریافت سیگنال پالس است.

موج پالسی ایده‌آل، موجی است که تنها دو مقدار صفر و یک عدد مثبت را می‌پذیرد. در موج ایده‌آل تغییر از صفر به عدد مثبت و برعکس، به طور ناگهانی انجام می‌شود.

سرفصل‌های اصلی این درس، مدارات دیودی، کلیدهای ترانزیستوری، آپ امپ و مدارات سوئیچینگ و مولتنی و بیتراتورها بود.

کتاب طراحی و تحلیل مدارهای تکنیک پالس نوشته دیوید بل که اولین بار توسط انتشارات پرنتیس هال منتشر شد از مهم‌ترین منابع در این زمینه است. از دیگر منابع مهم می‌توان به کتاب مبانی تکنیک پالس، تألیف دکتر سید احمد معتمدی اشاره کرد.



مقدمه‌ای بر هوش محاسباتی و زیستی

۳ واحد

تعداد واحد:

نظری

نوع واحد:

تجزیه و تحلیل سیستمها، مدار منطقی

پیشنباز:

۴۸ ساعت

سرفصل دروس:

هوشمندی در سیستم‌های سیبریتیکی

تفاوت میان سیستم‌های کلاسیک و سیستم‌های هوشمند

ارتباط هوشمندی با تغییر پارامترها یا تغییر ساختار در سیستم‌های سیبریتیکی

بازشناخت هوشمندانه الگو بر مبنای تطبیق دهنی حسی-ذهنی

هوشمندی و نقد سیبریتیکی



حفظه الکترونیکی در سیستمهای بیمارستانی

تعداد واحد: ۲ واحد

نوع واحد: نظری

پیشنباز: الکترونیک ۲، مقدمه‌ای بر مهندسی پزشکی (بیوالکترونیک)، حفظه و اینمنی

بیمارستانی

سفرفصل دروس: ۳۲ ساعت

آشنایی با مفاهیم اینمنی و حفظه بیمارستانها و مراکز درمانی
حفظه از اشده



جبر خطی

تعداد واحد: ۳ واحد

نوع واحد: نظری

پیشنباز: ریاضی ۱، ریاضی ۲ (همباز)

سرفصل دروس: ۴۸ ساعت

سرفصل جبر خطی (بر اساس کتاب جبرخطی کنت هافمن و روی کنزی)

فصل اول: معادلات خطی

هیأت

دستگاه معادلات خطی

ماتریس و اعمال سطیری مقدماتی

ماتریس تحویل شده‌ی سطیری پلکانی

ضریب ماتریسی

ماتریس معکوس پذیر



فصل دوم: فضای برداری

فضای برداری

زیرفضا

پایه و بعد

مختصات

خلاصه‌ی هم ارزی سطروی

محاسبات مربوط به زیرفضا

فصل سوم : تبدیل خطی

تبدیل خطی

جبر تبدیل خطی

پکریختی

نمایش ماتریسی تبدیل

تابعک خطی

دوگان مضاعف

ترانهاده‌ی تبدیل خطی

فصل چهارم : چندجمله‌ای

جبر

جبر چندجمله‌ای

درونيابی لاگرانژ

ایده‌آل چندجمله‌ای



تجزیه‌ی چندجمله‌ای به سازه اول

فصل پنجم؛ دترمینان

حلقه جابجایی

تابع دترمینان

جاگشت و یکتایی دترمینان

چند خاصیت دیگر دترمینان

مدول

تابع چند خطی

حلقه‌ی گراسمان

فصل ششم؛ فرمول متعارف مقدماتی

مقدمه

مقادیر سرشت نما

چندجمله‌ای پوچساز

زیرفضای پایا

مثلث بندی همزمان با قطرسازی همزمان

تجزیه به مجموع مستقیم

مجموع مستقیم پایا



قضیه‌ی تجزیه‌ی اولیه

فصل هفتم: فرم گویا و ژوردان

زیرفضای دوری و پوچساز

تجزیه دوری و فرم گویا

فرم ژوردان

محاسبه‌ی سازه پایا

خلاصه: عملگر نیم سازه

فصل هشتم: فضای ضرب داخلی

ضرب داخلی

فضای ضرب داخلی

تابع خطی و الحاقیه

عملگر یکانی

عملگر نرمال



فصل نهم: عملگر روی فضای ضرب داخلی

مقدمه

فرم روی فضای ضرب داخلی

فرم مثبت

چند مطلب دیگر دربارهٔ فرم

نظریهٔ طیفی

چند خاصیت دیگر از عملگر نرمال

فصل دهم: فرم دوخطی

فرم دوخطی

فرم دوخطی متقارن

فرم دوخطی متقارن کج

گروه حافظ فرم دوخطی

پوست

مجموعه

تابع

رابطهٔ هم ارزی

فضای خارج قسمت

روابط هم ارزی در جبر خطی

اصل موضوع انتخاب



میکروپروسسور ۲

تعداد واحد: ۳ واحد

نوع واحد: نظری

پیشنباز: میکروپروسسور ۱

سرفصل دروس: ۴۸ ساعت

باقي سرفصل های دروس بر اساس کتاب پیشنهادی

میکرو پروسسور دیانی و ارشدی نزد

فصل اول : معرفی میکرو پروسسور - ریزپردازندۀ

کامپیوتر دیجیتال : بعضی اصول پایه

انواع کامپیوتر

کد کامپیوتری

زبان کامپیوتر

پیاده سازی سخت افزاری ساختار مه باشه

CPU به عنوان یک زمان سنج دقیق



فصل دوم : معرفی میکروپروسسور Z-80 ، ۸۰۸۵ و ۸۰۸۰

CPU برای میکروپروسسور Z-80 ، ۸۰۸۵ و ۸۰۸۰

معرفی مجموعه دستورالعمل

مود آدرس دهی

جمع بندی : یک مثال برنامه نویسی

فصل سوم : برنامه ریزی میکروروسور

مثال از برنامه ریزی میکروروسور : برنامه ۱ : جمع ۸ بیتی در Z-80 ، برنامه ۲ : جمع ۸ بیتی در Z-80/۸۰۸۰ ، برنامه ۳ : جمع دو دویی ۳۲ بیتی ، برنامه ۴ : جمع دهدھی ۳۲ بیتی ، برنامه ۵ : ضرب ۸ بیتی ، برنامه ۹ : برنامه تست ارتباط سریال ، برنامه ۱۰ : تخلیه HEX ، برنامه ۱۱ : دریچه I/O یک بیتی ، برنامه ۱۲ : فرکانس متر ، برنامه ۱۳ : بازی نیم (NIM) ، برنامه ۱۴ : موسیقی کامپیوتر

فصل چهارم : ساختن میکروروسور ، قسمت اول : باس

تولید سیگنال ساعت سیستم

Reset کردن میکروروسور

مشخصات الکتریکی باس

روش بافر کردن باس

مدول CPU برای Z-80 ، Z-80/۸۰۸۰

تک گام کردن میکروروسور

یک ندار پرش هنگام شروع برای Z-80



فصل پنجم : ساختن میکروروسور ، قسمت دوم : افزودن حافظه

سلسله مراتب حافظه

زمانبندی حافظه را میکروروسور تعیین می کند

انتخاب حافظه

تکنولوژی RAM و ROM

اتصال RAM و SOM به میکرопرոسسور؛ اتصال EPROM 8K با تی ۲۷۶۴، بررسی زمانبندی، اتصال SRAM

بررسی زمانبندی 16K 2167

اتصال RAM دینامیک به میکرопروسسور

فصل ششم؛ ساختن میکرورایمپیوتر، قسمت سوم: ورودی / خروجی

O/I موازی؛ اتصال به بس نوع ۳

O/I انگاشته به حافظه

(HANDSHAKING) دست دادن

(Programmed I/O) I/O برنامه ریزی شده

I/O آبا تحریک و قله

DMA دسیابی مستقیم به حافظه

فصل هفتم؛ آئی سی پشتیان ویژه؛ خانواده ۸۰۸۰/۸۵

I/O با EPROM 16K، 8755A

متصل کننده قابل برنامه ریزی وسیله جانبی ۸۸۲۵۵

زمان سنج فاصله قابل برنامه ریزی ۸۲۵۴ مود ۲

کنترل کننده قابل برنامه ریزی و قله ۸۸۲۵۹

کنترل کننده قابل برنامه ریزی DMA ۸۲۳



روش بافر کردن باس برای کنترل کننده و سایل جانبی

فصل هشتم : آی سی پشتیبان ویژه Z-80 :

کنترل کننده ورودی / خروجی موازی Z8420

ندار شمارنده / زمان سنج Z8430

کنترل کننده دستیابی مستقیم به حافظه Z8410

روش بافر کرده باس کنترل کننده و سایل جانبی

فصل نهم : روش I/O سریال

مخابره سریال آسنکرون

مخابره سریال سنکرون

تشخیص و تصحیح خطای ایتل USART 8251A

DART Z-80 و SIO Z-80 زایلوگ : کنترل Z-80 در مورد آسنکرون

کاربرد کنترل از دور داده سریال آسنکرون

استاندار اتصال سریال EIA RS-232

مخابره دور



فصل دهم : دیسک گردان فلاپی و سخت

ذخیره داده بر روی دیسک مغناطیسی

بخش یک دیسک گردان

مشخصات دیسک گردان متداول

روش کد کردن داده

اتصال دیسک سخت

فصل یازدهم : کاربرد کنترلی میکرو کامپیوتر و روش عیب یابی

تشخیص وجود سیگنال آنالوگ : مقایسه کننده

کنترل ON / OFF و سایل آنالوگ

اتصال مبدل دیجیتال به آنالوگ

اتصال مبدل آنالوگ به دیجیتال

روش عیب یابی

فصل دوازدهم : معرفی میکرو پرورسور ۱۶ بیتی ۸۰۸۶

جزئیات ساخت افزاری ۸۰۸۶ و زمانبندی اساسی سیستم

مدول CPU برای مود MAX و MIN

مدل برنامه نویسی برای ۸۰۸۶

برنامه ریزی ۸۰۸۶

اتصال حافظه و I/O به ۸۰۸۶

خانواده میکرو پرورسور 80*86



شبکه‌های کامپیوتری

تعداد واحد: ۳ واحد

نوع واحد: نظری

پیشناز: میکروپرورسسور ۱

سرفصل دروس: ۴۸ ساعت

۱- شبکه ها و سرویس ها

۲- رویکردها به طراحی شبکه- عملکرد و توبولوژی شبکه- سوتیپینگ مداری، پیام و بسته ای

۳- معماری های لایه ای و کاربردها مدل مرجع OSI- معماری TCP/IP- پروتکل های کاربردی و امکانات TCP/IP

۴- مبانی اصول انتقال دیجیتال- نمایش دیجیتال اطلاعات- دلایل ارتباطات دیجیتال- خصیصه های کانال های ارتباطی- محدودیت های انتقال دیجیتال- کدگذاری خط- مودم ها و مدولاسیون دیجیتال- مشخصه های عوامل فیزیکی سیستم انتقال دیجیتال- کشف و تصحیح خطا

۵- پروتکل های لایه دوم- پروتکل های معادل به معادل و مدل های سرویس- پروتکل های ARQ- عملیات منطقی سازی- کنترل های دیتابیس- اشتراک لینک

۶- شبکه های محلی و پروتکل های دسترسی به عامل مشترک MAC- ارتباطاتی که چند دستیابی هستند- شبکه های محلی- دستیابی تصادفی- رویکردهای نوبت بندی به کنترل دستیابی عامل مشترک- کانال بندی- استاتداردهای شبکه های محلی- چه ها در شبکه های محلی



بررسی و طراحی سیستم‌های الکترونیکی

تعداد واحد: ۳ واحد

نوع واحد: نظری

پیشیاز: الکترونیک ۳

سrfصل دروس: ۴۸ ساعت

اشنایی با مفاهیم طراحی سیستمها و مدارهای الکترونیکی



اندازه‌گیری الکترونیکی

تعداد واحد: ۲ واحد

نوع واحد: نظری

پیشنباز: تجزیه و تحلیل سیستمها

سرفصل دروس: ۳۲ ساعت

تئوری اندازه‌گیری بیوالکتریکی، بیومغناطیس

کاربردهای درمانی و استانداردها

اندازه‌گیری الکتریکی مغناطیسی

تکنولوژی اندازه‌گیری سنسورهای "SQUID"



الكترومغناطيس

تعداد واحد:

نوع واحد:

پیشیاز: فیزیک ۲، ریاضیات مهندسی

سرفصل دروس:

۱. ریاضیات کاربردی: بردارها و اسکالارها، تبدیل بردارها بین دستگاه های مختلف، انگرال گیری توابع برداری، مشتق گیری توابع برداری، بخشش یا دایورجنس، پیچش یا کرل، قضیه گاووس، قضیه استوکس، قضیه هلمهولتس، اتحادهای مهم برداری

۲. قوانین الکتریستیه ساکن در فضای خالی: قانون کلمب، میدان الکتریکی و شدت آن، شدت میدان الکتریکی باز نقطه ای، خزی و صفحه ای، فلوی الکتریکی و قانون گاووس، پتانسیل الکتریکی، معادله پواسون و معادله لابلس، انرژی ذخیره شده در میدان الکتریکی، دوقطبی الکتریکی

۳. الکتریستیه ساکن در اجسام عایق: پلاریزاسیون عایق ها، میدان الکتریکی به علت عایق های پلاریزه شده، شرایط حد در سطح مشترک بین دو عایق، قوه تحمل عایق ها

۴. الکتریستیه 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 هادی ها و عایق ها، روش تصاویر، روش حل مسائل با پتانسیل داده شده در سطوح محدود گشته، مسئله سه بعدی (دریشه)، روش های تقریبی عددی، خازن ها و تعریف ظرفیت آنها

۵. جریان برق مستقیم در محیط های هادی: هدایت جریان برق، چگالی جریان و جریان کل، اصل بقاء بار الکتریکی، میدان الکتریکی غیرکنسرواتیو و نیروی حرکه، قانون اهم، شرایط حد برای بردار چگالی جریان، قانون ژول، کاهش بارهای الکتریکی داخل اجسام هادی

۶. میدان مغناطیسی ساکن در فضای خالی: قانون آمپر، چگالی فلوی مغناطیسی، پتانسیل مغناطیسی برداری، پخشش و پیچش چگالی فلوی مغناطیسی، قانون مداری آمپر، دوقطبی مغناطیسی

۷. میدان های مغناطیسی در حضور اجسام مغناطیسی: انواع اجسام مغناطیسی، میدان مغناطیسی به علت اجسام مغناطیسی و جریان های معادل، شدت میدان مغناطیسی، ضریب نفوذپذیری اجسام مغناطیسی، شرایط حدی، مقاومت مغناطیسی، منحنی مغناطیسی اجسام فرومگنتیک



مبانی بیوالکتریک

تعداد واحد: ۳ واحد

نوع واحد: نظری

پیشیاز:

سرفصل دروس: ۴۸ ساعت

سرفصل:

(۱) عملکرد غشاء تحریک‌پذیر در سلول‌های عصبی و عضلانی

پتانسیل‌ها و جریان‌های بیوالکتریک *

کانال‌های یونی و پتانسیل عمل *

انتشار ایمپالس الکتریکی *

(۲) تحریک الکتریکی سیستم‌های عصبی و عضلانی

تحریک الکتریکی بافت تحریک‌پذیر *

میدان‌های خارج سلولی *

* خصوصیات هدایت الکتریکی بافت‌ها



(۳) کاربرد علمی-تحقیقاتی الکتروفیزیولوژی

- مقدمه‌ای بر مبانی الکتروکاردیوگرام (ECG)
- مقدمه‌ای بر مبانی الکترومایوگرام (EMG)
- مقدمه‌ای بر مبانی تحریک الکتروانسفالوگرام (EEG)
- مقدمه‌ای بر تحریک الکتریکی کارکردی (FES)

منابع پشتهدادی:

- "Plonsey R., Bar Rar, "Bioelectricity, A Quantitative Approach



آز الکترونیک ۱

تعداد واحد: ۱ واحد

نوع واحد: نظری

پیشناز: الکترونیک ۱

سrfصل دروس: ۳۲ ساعت

مطابق با سر فصل درس



آزمیکروپروسسور

تعداد واحد: ۱ واحد

نوع واحد: نظری

پیشنباز: میکروپروسسور ۱

سrfصل دروس: ۳۲ ساعت

مطابق با سر فصل درس



مدارهای الکتریکی ۲

تعداد واحد: ۳ واحد

نوع واحد: نظری

پیشنباز: مدارهای الکتریکی ۱

سرفصل دروس: ۴۸ ساعت

اهداف:

آشنایی با المانهای پایه مداری و روش‌های اندازه‌گیری جزء هدفهای اولیه این درس می‌باشد. در این درس روش‌های تحلیل مدارهای الکتریکی از جمله روش تحلیل گره و تحلیل حلقه معرفی خواهد شد. پس از آشنایی با مفاهیم اولیه مدار، نکات مرتبط با مدارهای الکتریکی مرتبه ۱ و ۲ ارائه خواهد شد. ویژگیهای مهم سنسور و روش‌های اندازه‌گیری در ادامه مطرح خواهد شد. موتور پله‌ای و راه اندازی آن در ادامه بررسی خواهد شد. دانشجو بعد از طی این درس توانایی تحلیل مدارهای الکتریکی و بکارگیری موتورهای الکتریکی جهت کاربردهای بیومکانیک را بدست خواهد آورد.

مدارهای سه فاز - تئوری گراف - تجزیه و تحلیل گره، مش، حلقه، کاتست و روش اصلاح شده گره - معادلات حالت - تبدیل لاپلاس - فرکانس های طبیعی - توابع شبکه - قضایای شبکه - دوقطبی ها

سرفصل:

بخش اول) مدارهای الکتریکی



۱-۱-۱- المانهای مداری

۱-۱-۱-۱- مقاومت

۱-۱-۲- خازن

۱-۱-۳- سلف

۱-۱-۴- ترانسفورماتور

۱-۱-۵- تقویت کننده عملیاتی

۱-۲- روش‌های تحلیل مدار و مدارهای مقاومتی

۱-۳-۱- مدارهای مقاومتی

۱-۳-۲- روش تحلیل گره اساسی

۱-۳-۳- روش تحلیل حلقه اساسی

۱-۳-۴- مدارهای مرتبه بالا

۱-۱-۳-۱- ورودیهای پله، ضربه و سایر ورودیهای رایج

۱-۲-۳-۱- حالت خاص مدار مرتبه ۱ و مدارهای کاربردی

۱-۳-۳-۱- مدارهای مرتبه ۲ و مدارهای کاربردی

۱-۴-۱- اصول اندازه‌گیری و سنتورها

۱-۴-۲- مشخصه‌های سنتور

۱-۴-۳- تابع تبدیل

۱-۴-۴- محدوده (ورودی Full-Scale)

۱-۴-۵- خروجی Full-Scale



۱-۴-۵- صحت

۱-۶-۴- کالیبراسیون

۱-۷-۴- خطای کالیبراسیون

۱-۸-۴- رزولوشن

۱-۹-۴- مشخصه‌های دینامیک و استاتیک

۱-۱۰-۴- استرین گنج، FSR و سایر سنسورهای مرتبط با بیومکانیک

۱-۱۱-۴- پل وتسون و اندازه‌گیری متغیرها

۱-۵- وسائل اندازه‌گیری الکتریکی

۱-۱-۵- مولتی متر

۱-۲-۵- اسلوسکوپ

۱-۶-۱- موتور پله‌ای



۱-۶-۱-۱- ویژگیهای موتور پله‌ای

۱-۶-۲- راه اندازی موتور پله‌ای

مراجع:

نظریه اساسی مدارها و شبکه‌ها. تالیف ارنست کوه، چارلز دسور ترجمه و تکمیل دکتر پرویز جبه‌دار مارالانی.

انتشارات دانشگاه تهران

مدارهای الکتریکی. تالیف دکتر مهرداد عابدی و رها عابدی. مرکز نشر دانشگاه صنعتی امیرکبیر (پلی‌تکنیک

تهران)

Electric Motor Handbook. H.Wayne Beaty, James L. Kirtley. McGraw-Hill.

1998

الکترونیک ۲

تعداد واحد: ۳ واحد

نوع واحد: نظری

پیشناز: الکترونیک ۱

سرفصل دروس: ۴۸ ساعت

الکترونیک ۲ :

۱- تقویت کننده های عملیاتی (Op-Amp)

۲- تقویت کننده های تفاضلی

۳- فیدبک

۴- تنظیم کننده های ولتاژ

۵- طبقات قدرت در تقویت کننده ها

۶- منابع جریان و بارهای فعال

۷- مباحث احتمالی دیگر



مدارهای منطقی

تعداد واحد: ۳ واحد

نوع واحد: نظری

پیشناز: الکترونیک ۱

سrfصل دروس: ۴۸ ساعت

اول: سیستم دودویی و کدگذاری

دوم: جبر بول و گیت های منطقی

سوم: ساده سازی و پیاده سازی توابع منطقی

چهارم: مدارهای ترکیبی و طراحی مدارهای ترکیبی

پنجم: مدارهای ترتیبی و طراحی مدارهای ترتیبی



معماری کامپیوتر

تعداد واحد: ۳ واحد

نوع واحد: نظری

پیشنباز: مدارهای منطقی

سرفصل دروس: ۴۸ ساعت

آشنایی با شبکه و معماری کامپیوتر

اول: روش های ذخیره سازی اعداد در کامپیوتر و انجام اعمال محاسباتی روی آنها

دوم: مفاهیم کارایی

سوم: زبان انتقال ثبات

چهارم: طراحی کامپیوتر پایه

پنجم: واحد پردازش مرکزی

ششم: کنترل ریز برنامه نویسی شده

هفتم: موازات و خط لوله

هشتم: سلسله مراتب حافظه (حافظه نهان: اصلی، جانبی)

نهم: سازمان ورودی و خروجی



ماشینهای الکتریکی مستقیم و متناوب

تعداد واحد: ۳ واحد

نوع واحد: نظری

پیشنباز: مدارهای الکتریکی ۱

سrfصل دروس: ۴۸ ساعت

آشنایی با انواع ماشینهای DC و AC



آزمایشگاه مدار ۱

تعداد واحد:

نوع واحد:

پیشنباز:

سرفصل دروس:

مطابق با سرفصل درس



آزمایشگاه الکترونیک ۲

تعداد واحد: ۱ واحد

نوع واحد: نظری

پیشنباز: الکترونیک ۲، آزمایشگاه الکترونیک ۱

سرفصل دروس: ۳۲ ساعت

مطابق با سر فصل درس



آزمایشگاه مدارهای منطقی

تعداد واحد: ۱ واحد

نوع واحد: نظری

پیشنباز: مدارهای منطقی، آزمایشگاه مدار ۱

سرفصل دروس: ۳۲ ساعت

مطابق با سر فصل درس



آزمایشگاه ماشینهای الکتریکی

تعداد واحد: ۱ واحد

نوع واحد: نظری

پیشنباز: ماشینهای الکتریکی

سرفصل دروس: ۳۲ ساعت

مطابق با سر فصل درس



آزمایشگاه سیستمهای کنترل خطی

تعداد واحد: ۱ واحد

نوع واحد: نظری

پیشنباز:

سرفصل دروس: ۳۲ ساعت

مطابق با سر فصل درس



دینامیک

تعداد واحد: ۳ واحد

نوع واحد: نظری

پیشنباز: استاتیک و مقاومت مصالح

سرفصل دروس: ۴۸ ساعت

۱- اهرم بندیها و تحلیل آن:

درجه آزادی مکانیزمهای صفحه‌ای و فضایی، تحلیل سرعت و شتاب در اهرم بندیها؛ صفحه‌ای شامل مکانیزمهای لعنه‌ده لگنی، چهار اسرس، چند اهرمی و شناور و بررسی تماسهای غلتکی و لغزشی، مکانیزمهای معادل، روش ترسیم، نمودار سرعت با استفاده از مرکز آنسی دوران، روش ترسیم کثیرالاصلای سرعت و شتاب، تحلیل سرعت و شتاب در مکانیزمهای فضایی.

۲- بادامکها:

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



۳- چرخهای طیار:

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

۴- چرخ دنده‌ها:

تحلیل جعبه‌دنده‌های ساده، مرکب، منظومه‌ای و منظومه‌های مرکب، دیفرانسیل.

۵- توازن سیستمهای دوار:

توازن سیستمهای در یک صفحه، در چند صفحه موازی، توازن محور موتورها و کمپرسورها.

۶- توازن سیستمهای رفت و برگشتی:

توازن موتورهای چند سیلندر خطی، خورجینی و ستاره‌ای.

۷- اثرات زیرسکویی:

بررسی اثرات زیرسکویی در موتورهای هواپیما، کشتی و اتومبیل‌ها.

۸- نیروها و گشتاورها:

بررسی نیروهای استاتیکی، بررسی نیروها با در نظر گرفتن اثرات اصطکاک در یاتاقانها و لغزندگان، بررسی اثرات نیروهای دینامیکی حاصل از اینرسی و زیرسکویی، محاسبه نیرو و گشتاور پیچشی و قدرت در جعبه‌دنده‌ها، بررسی کل نیروها در پادامکها و انواع مکانیزمها.



خواص مواد

تعداد واحد:

نوع واحد:

پیشناز: فیزیک ۱، شیمی 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 شیمیابی: 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 غیر بلوری.

بی نظمی در جامدات: عیوب نقطه‌ای، عیوب خطی، عیوب صفحه‌ای، عیوب حجمی
انتقال بار الکتریکی در جامدات: حاملهای بار، هدایت فلزی، عایقهای، نیمه هادیها و وسائل نیمه هادی
ساختمان و خواص فلزات تک فاز: آلیاژهای تک فاز، ساختمان میکروسکوپی فلزات چند بلوری، تغییر شکل پلاستیک تک بلورهای فلزی، تغییر شکل چند بلوری، خستگی، خزش، شکست ترد و نرم، تافس، سختی.



ساختمان و خواص مواد چند فازی فلزی: روابط کیفی فازها، دیاگرام فازها، ترکیب شیمیانی فازها، مقادیر فازها، فازهای سیستم آهن و کربن، واکنشهای فازهای جامد، ساختمان میکروسکوپی 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 سلیکاتها، شیشه ها، مواد نسوز، سیمان، چینی و غیره. عکس العمل الکترومغناطیسی و مکانیکی سرامیکها، و خواص دیگر مواد سرامیکی.

مواد پلیمری و خواص آنها: پلیمرها، روش تهیه پلیمرها، کریستالینیتی در پلیمرها، دمای تبدیل شیشه در پلیمرها، ولکانیزاسیون، خواص مکانیکی پلیمرها، کاربرد پلیمرها مواد کامپوزیتی و خواص آنها: کامپوزیت، مدلهای مکانیکی کامپوزیتها، انواع کامپوزیتها، کاربرد کامپوزیت‌ها



مقدمه‌ای بر رباتیک

تعداد واحد: ۳ واحد

نوع واحد: نظری

پیشناز: دینامیک

سrfصل دروس: ۴۸ ساعت

تاریخچه رباتها، تقسیم‌بندیهای مختلف رباتها، مشخصات فنی رباتها، مکانیزم‌های مختلف رباتها، اجزاء مختلف ربات (محركها، حس کننده‌ها، پنجه‌ها...) مقدماتی بر سینماتیک و دینامیک ترکیب رباتها، کاربردهای مختلف ربات. آزمایشگاه (نیموحد) کاربایک‌سیستم‌رباتیک.



مکانیک سیالات

تعداد واحد: ۳ واحد

نوع واحد: نظری

پیشنباز: ریاضیات مهندسی

سرفصل دروس: ۴۸ ساعت

۱. مقدمه

جهت شناخت علم مکانیک سیالات و فلسفه این درس و کاربرد آن

۲. خواص سیالات و تعاریف آن

فشار، تنش برشی، لزجت، جرم مخصوص و وزن مخصوص، کاویتاسیون، تراکم پذیری، کشش سطحی و سایر خواص.

۳. استاتیک سیالات

تفییرات فشار، نیروی وارد بر سطوح مستوی و منحنی، نیروی هیدرولاستاتیکی وارد بر سد، اصول شناوری، تعادل اجسام شناور، فشارسنجها (مانومترها).

۴. بررسی جریان سیالات به صورت انتگرالی

تعاریف مورد لزوم در جریان سیالات، حجم معیار و سیستم، خط جریان و غیره، اصول بقا بقای جرم (رابطه پیوستگی)، بقای مومتوم خطی و زاویه‌ای (رابطه مقدار حرکت)، بقای انرژی به صورت انتگرالی، معادله اویلر و برتوانی در امتداد خط جریان، توضیح جریان سیال ایده‌آل به صورت ساده، معادل انرژی در طول لوله



جريان، کاربرد و محدودیتهای رابطه برتوالی در جريان سیال. کاربرد معادله برنولی (مثل لوله پیوت و نسوزی و ...)، کاربرد معادلات انتگرالی مومنتوم (مثل نیروی وارد بر پرده‌های ثابت و متحرک، خمها و غیره)

.۵ اعداد بدون بعد و مطالعات مدلی

نسوری باکینگهام، اعداد بدون بعد ریتولدز، فرود، ویر، ماخ، اویلر و، تشابه و مطالعات مدلی، نحوه استفاده از اعداد بدون بعد و مطالعات مدلی در مطالعات تجربی.

.۶ جريان در لوله‌ها

تعريف جريان لایه‌ای و مغشوش، معادلات جريان لایه‌ای و مغشوش در لوله‌ها، افتهای موضعی، اشاره‌ای به لوله‌های سری و موازی، اشاره‌ای به وسائل اندازه‌گیری جريان در لوله‌ها.

مراجع:

James E.A John & william L. Himan, introduction to fluid mechanics , prentic hall .۱

Frank M White, fluid mechanics , Mc-Graw Hill.1994 .۲

B.R. Munson: Young & okishi, fundamentals of fluid mechanics,John-wiley,1998 .۳

V.L.Streeter: wylie & Bedford, fluid mechanics Mc-Graw hill,1998 .۴

B.S.Massey, mechani of fluid, VNR,1986 .۵

Irving H.Shames, mechani of fluid, Mc-Graw hill,1998 .۶

W.P.graeble. Englneering fluid mechanics, Tylor & francis publishers 2001 .۷

Streer: Watters & Vennard , Elementary fluid mechanics John-wiley .۸

Fox: Mc-donald , introduction to fluid mechanics, John-wiley .۹



ترمودینامیک و انتقال حرارت

تعداد واحد: ۳ واحد

نوع واحد: نظری

پیشنباز: فیزیک ۱ و ریاضی ۲

سrfصل دروس: ۴۸ ساعت

تعاریف:

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

خواص ماده خالص:

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

کار و حرارت:

تعريف کار، جابجایی مرزیک سیستم تراکم پذیر در یک فرآیند شبه تعادلی، تعريف حرارت، مقایسه کار و حرارت.

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 بقاء جرم، اصل اول ترمودینامیک برای حجم مشخصه، آنتالپی، حالت



یکنواخت، فرآیند با جریان یکنواخت، حالت یکسان (uniform)، فرآیند با جریان یکسان، گرمای ویژه در جسم ثابت، گرمای ویژه در فشار ثابت، فرآیند شبیه تعادلی در سیستم با فشار ثابت، انرژی درونی، آنتالپی و گرمای ویژه، گازهای کامل.

اصل دوم ترمودینامیک:

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

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 جسم مشخصه، فرآیند آدباتیک برگشت پذیر، تغییرات آنتروپی گازهای کامل، فرآیند بروزخ (پلی تروپیک) برگشت پذیر برای گازهای کامل، افزایش آنتروپی، بازده.

برگشت پذیری:

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

ترمودینامیک محلولها:

محلولهای ایده‌آل، محلولهای باقاعدۀ، محلولهای رقيق و روابط مربوط به آنها



پدیده‌های بیوالکتریکی

تعداد واحد: ۳ واحد

نوع واحد: نظری

پیشنباز: فیزیولوژی، مدار ۲

سرفصل دروس: ۴۸ ساعت

آشنایی با سیگنالهای بیولوژیکی، نحوه دستیابی و بررسی به سیگنالهای بیولوژیکی، ترانسdiyosرها، الکترودها، پردازش سیگنالهای بیولوژیکی توسط مدارهای آنالوگ و دیجیتال، بررسی نحوه اندازه‌گیری سیگنالهای بیولوژیکی، کاربرد کامپیوترا در اندازه‌گیری و پردازش سیگنالهای بیولوژیکی،



مهندسی مدیریت بیمارستان

تعداد واحد: ۳ واحد

نوع واحد: نظری

پیشناز:

سرفصل دروس: ۴۸ ساعت

آشنایی با سیستم های مدیریت مراکز درمانی و بیمارستانی



گزارش نویسی فنی

تعداد واحد: ۳ واحد

نوع واحد: نظری

پیشناز:

سرفصل دروس: ۴۸ ساعت

آشنایی با گزارش نویسی و مقاله نویسی به صورت علمی و ارائه مستندات پژوهشی و تحقیقاتی

