



# برنامه دروس کارشناسی مهندسی پزشکی

دانشگاه اصفهان  
دانشکده فنی و مهندسی  
گروه مهندسی پزشکی



### ۱- پیشگفتار

برنامه حاضر با عنوان کارشناسی مهندسی پزشکی در کمیته برنامه‌ریزی درسی گروه مهندسی پزشکی در دانشکده فنی و مهندسی دانشگاه اصفهان تهیه و تدوین شده و در شورای عالی برنامه‌ریزی درسی دانشگاه اصفهان به تایید رسیده است. با بررسی برنامه‌های قبلی و جمع‌بندی تجارب بدست آمده در سال‌های گذشته و با توجه به پیشرفت‌های حاصل شده در مهندسی پزشکی و توسعه دوره‌های تحصیلات تکمیلی در دانشگاه‌ها و مراکز آموزشی کشور و همچنین اسناد بالا دستی در افق میان‌مدت و بلندمدت، بازنگری و تدوین برنامه تحصیلی ضروری به نظر می‌رسید.



## ۲- مشخصات کلی دوره کارشناسی مهندسی پزشکی

### ۱- تعریف و هدف:

پیشرفتهای قابل توجه در حوزه علوم پزشکی بدون یاری جستن از علوم و ابزارهای مهندسی مقدور نبوده است. رشته مهندسی پزشکی شاخه نسبتاً جدیدی از حوزه مهندسی است که به تربیت علمی و مهارتی مهندسی می‌پردازد که با ارائه خدمات مهندسی در حوزه علوم پزشکی به تامین بهداشت و سلامت عمومی خدمت می‌نمایند و همکاری نزدیک بین دو زمینه علمی پزشکی و مهندسی را فراهم می‌آورند.

### ۲- نقش و توانایی:

فارغ التحصیلان این دوره می‌توانند وظایف زیر را برعهده گیرند:

- طراحی و ساخت دستگاه‌های پزشکی و زیستی در حوزه‌های مختلف پیشگیری، تشخیص، درمان و توانبخشی از دیدگاه الکترونیکی، مکانیکی و مهندسی مواد
- مشاوره فنی در سفارش و خرید دستگاه‌های پزشکی
- مسئولیت فنی و مهندسی در بیمارستان
- کمک به کادر پزشکی در بکارگیری بهینه‌ی دستگاه‌های پزشکی
- نصب و راه اندازی دستگاه‌ها و وسایل پزشکی و تجهیز فنی بیمارستان
- تعمیر و نگهداری دستگاه‌ها و وسایل پزشکی و تجهیز فنی بیمارستان



۳- ضرورت و اهمیت:

با توجه به گسترش روزافزون سیستم‌های مهندسی در حیطه بهداشتی و پزشکی، تربیت نیروی انسانی متخصص و متبحر که آشنا به وسایل و تجهیزات پزشکی باشد امری ضروریست.

۴- طول دوره و شکل نظام آموزشی:

حداقل و حداکثر مجاز طول دوره کارشناسی مهندسی پزشکی در دو زمینه تخصصی مطابق آیین‌نامه‌های دوره کارشناسی شورای عالی برنامه ریزی است.

۵- شرایط گزینش:

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

۶- واحدهای درسی:

تعداد کل واحدهای درسی در طول دوره ۱۴۱ واحد می باشد که شامل دروس عمومی، پایه، اصلی، تخصصی و اختیاری طبق جداول پیوست است.

جدول ۱-۱ - واحدهای دروس کارشناسی به تفکیک نوع دروس

واحد	نوع دروس	
۲۲	دروس عمومی	۱
۲۴	دروس پایه	۲
۴۹	دروس اصلی	۳
۴۰	دروس تخصصی	۴
۶	دروس اختیاری	۵
۱۴۱	جمع	



### ۳- برنامه دروس کارشناسی مهندسی پزشکی

درس‌های عمومی برای کلیه رشته‌های تحصیلی در جدول ۱-۳، درس‌های عمومی معارف اسلامی در جدول ۲-۳، درس‌های پایه در جدول ۳-۳، دروس اصلی در جدول ۴-۳، درس‌های تخصصی بیوالکترونیک در جدول ۵-۳، درس‌های تخصصی بیومکانیک در جدول ۶-۳، درس‌های تخصصی اختیاری بیوالکترونیک در جدول ۷-۳ و درس‌های تخصصی اختیاری بیومکانیک در جدول ۸-۳ آورده شده است.

#### جدول ۱-۳ درس‌های عمومی برای کلیه رشته‌های تحصیلی دوره‌های کارشناسی پیوسته

ردیف	عنوان درس	تعداد واحد	تعداد جلسات	نوع واحد درسی			پیش نیاز
				نظری	عملی	نظری - عملی	
۱	فارسی عمومی	۳	۱۶	*			۳۲
۲	زبان خارجی عمومی	۳	۱۶	*			۳۲
۳	تربیت بدنی ۱	۱	۱۶		*		۳۲
۴	تربیت بدنی ۲	۱	۱۶		*		۳ ۳۲
۵	دانش خانواده و جمعیت	۲	۱۶	*			۳۲
۶	درس‌های عمومی معارف اسلامی	۱۲	۹۶	*			۱۹۲
جمع واحد: ۲۲ واحد							



جدول ۲-۳ عناوین درس های عمومی معارف اسلامی

ردیف	گروه	عنوان درس	تعداد واحد	تعداد جلسات	نوع واحد درسی			تعداد ساعات	پیش نیاز
					نظری	عملی	نظری - عملی		
۰۱	مبانی نظری اسلام (۴ واحد)	اندیشه اسلامی ۱ (مبدا و معاد)	۲	۱۶	*		۳۲		
۰۲		اندیشه اسلامی ۲ (نبوت و امامت)	۲	۱۶	*		۳۲	۱	
۰۳		انسان در اسلام	۲	۱۶	*		۳۲		
۰۴		حقوق اجتماعی و سیاسی در اسلام	۲	۱۶	*		۳۲		
۰۵	اخلاق اسلامی (۲ واحد)	فلسفه اخلاق (با تکیه بر مباحث تربیتی)	۲	۱۶	*		۳۲		
۰۶		اخلاق اسلامی (مبانی و مفاهیم)	۲	۱۶	*		۳۲		
۰۷		آیین زندگی (اخلاق کاربردی)	۲	۱۶	*		۳۲		
۰۸		عرفان عملی در اسلام	۲	۱۶	*		۳۲		
۰۹	انقلاب اسلامی (۲ واحد)	انقلاب اسلامی ایران	۲	۱۶	*		۳۲		
۰۱۰		آشنایی با قانون اساسی جمهوری اسلامی ایران	۲	۱۶	*		۳۲		
۰۱۱		اندیشه سیاسی امام خمینی (ره)	۲	۱۶	*		۳۲		
۰۱۲	تاریخ و تمدن اسلامی (۲ واحد)	تاریخ فرهنگ و تمدن اسلامی	۲	۱۶	*		۳۲		
۰۱۳		تاریخ تحلیلی صدر اسلام	۲	۱۶	*		۳۲		
۰۱۴		تاریخ امامت	۲	۱۶	*		۳۲		
۰۱۵	آشنایی با منابع اسلامی (۲ واحد)	تفسیر موضوعی قرآن	۲	۱۶	*		۳۲		
۰۱۶		تفسیر موضوعی نهج البلاغه	۲	۱۶	*		۳۲		

تبصره ۱: درس های عمومی معارف اسلامی الزامی برای مقطع کارشناسی در همه گرایش ها ۱۲ واحد از ۳۲ واحد پیشنهادی است.

تبصره ۲: دانشجویان از ۸ واحد پیشنهادی در گرایش مبانی نظری اسلام ۴ واحد، از ۸ واحد در گرایش اخلاق اسلامی ۲ واحد، از ۶ واحد در گرایش انقلاب اسلامی ۲ واحد، از ۶ واحد در گرایش تاریخ و تمدن اسلامی ۲ واحد و از ۴ واحد در گرایش آشنایی با منابع اسلامی ۲ واحد را برمی گزینند.



جدول ۳-۳ درس‌های پایه (۲۴ واحد)

پیشنیاز	ساعت			تعداد واحد	نام درس	ردیف
	جمع	عملی	نظری			
—	۴۸	—	۴۸	۳	ریاضی عمومی ۱	۱
ریاضی عمومی ۱	۴۸	—	۴۸	۳	ریاضی عمومی ۲	۲
ریاضی عمومی ۱	۴۸	—	۴۸	۳	معادلات دیفرانسیل	۳
هم‌زمان با ریاضی عمومی ۱	۴۸	—	۴۸	۳	فیزیک عمومی ۱	۴
ریاضی عمومی ۱ و هم‌زمان با ریاضی عمومی ۲	۴۸	—	۴۸	۳	فیزیک عمومی ۲	۵
—	۴۸	—	۴۸	۳	برنامه‌نویسی کامپیوتر	۶
ریاضی عمومی ۱	۳۲	—	۳۲	۲	احتمالات مهندسی	۷
معادلات دیفرانسیل و برنامه‌نویسی کامپیوتر	۳۲	—	۳۲	۲	روش‌های عددی در مهندسی	۹
—	۳۲	—	۳۲	۲	شیمی عمومی	۱۰
	۳۸۴		۳۸۴	۲۴	جمع	



« برنامه دروس کارشناسی مهندسی پزشکی »

جدول ۳-۴ - دروس اصلی (۴۹ واحد)

پیشنیاز	ساعت			تعداد واحد	نام درس	ردیف
	جمع	عملی	نظری			
_____	۳۲	—	۳۲	۲	کالبدشناسی انسانی	۱
_____	۳۲	—	۳۲	۲	فیزیولوژی انسانی	۲
هم‌زمان با فیزیولوژی انسانی	۳۲	۳۲	—	۱	آزمایشگاه فیزیولوژی انسانی	۳
فیزیولوژی انسانی	۳۲	—	۳۲	۲	بیوفیزیک	۴
فیزیک عمومی ۱ و فیزیولوژی انسانی	۴۸	—	۴۸	۳	مبانی فیزیک پزشکی	۵
معادلات دیفرانسیل	۴۸	—	۴۸	۳	ریاضی مهندسی	۶
فیزیک عمومی ۲ و هم‌زمان با معادلات دیفرانسیل	۴۸	—	۴۸	۳	مدارهای الکتریکی ۱	۷
مدارهای الکتریکی ۲ یا ارتعاشات	۴۸	—	۴۸	۳	سیستم‌های کنترل خطی	۸
سیستم‌های کنترل خطی	۴۸	۳۲	—	۱	آزمایشگاه کنترل خطی	۹
فیزیولوژی انسانی	۳۲	—	۳۲	۲	اصول مهندسی پزشکی	۱۰
مبانی فیزیک پزشکی	۴۸	—	۴۸	۳	مقدمه‌ای بر مهندسی پزشکی زیستی	۱۱
زبان انگلیسی عمومی	۳۲	—	۳۲	۲	زبان تخصصی مهندسی پزشکی	۱۲
مقدمه‌ای بر مهندسی پزشکی زیستی	۴۸	—	۴۸	۳	تجهیزات عمومی و پزشکی بیمارستان‌ها	۱۳
مبانی فیزیک پزشکی	۴۸	—	۴۸	۳	اصول و افزارهای توانبخشی	۱۴
تجهیزات عمومی و پزشکی بیمارستان‌ها	۳۲	—	۳۲	۲	حفاظت، ایمنی و استانداردهای عمومی آزمایشگاهی و بیمارستانی	۱۵
مدارهای الکتریکی ۱ و مقدمه‌ای بر مهندسی پزشکی زیستی	۴۸	—	۴۸	۳	اندازه‌گیری و حسگرها در مهندسی پزشکی	۱۶
الکترونیک آنالوگ یا طراحی اجزا ۱	۳۲	۳۲	—	۱	طراحی دستگاه‌ها و وسایل پزشکی	۱۷
_____	۳۲	۳۲	—	۱	اصول حرفه‌ای در تحقیق و مستندسازی	۱۸





_____	۳۲	-	۳۲	۲	خواص مواد	۱۹
احتمالات مهندسی	۳۲	-	۳۲	۲	آمار حیاتی و روش تحقیق	۲۰
تجهیزات عمومی و پزشکی بیمارستانها	۲۴۰	۲۴۰	-	۱	کارآموزی ۱	۲۱
کارآموزی ۱	۲۴۰	۲۴۰		۱	کارآموزی ۲	۲۲
پس از گذراندن حداقل ۱۰۰ واحد	-	-	_____	۳	پروژه	۲۳
	۱۲۴۸	۶۰۸	۶۴۰	۴۹	جمع	



« برنامه دروس کارشناسی مهندسی پزشکی »

جدول ۳-۵ دروس تخصصی زمینه بیو الکترونیک (۴۰ واحد)

ردیف	نام درس	تعداد واحد	ساعت		
			نظری	عملی	جمع
۱	الکترونیک صنعتی	۳	۴۸		۴۸
۲	مدارهای الکترونیکی ۲	۲	۳۲	—	۳۲
۳	آزمایشگاه مدارهای الکترونیکی	۱	—	۳۲	۳۲
۴	مدارهای منطقی و سیستمهای دیجیتال	۳	۴۸	—	۴۸
۵	آزمایشگاه مدارهای منطقی و سیستمهای دیجیتال	۱	—	۳۲	۳۲
۶	سیگنالها و سیستمها	۳	۴۸	—	۴۸
۷	اصول الکترونیک	۳	۴۸	—	۴۸
۸	آزمایشگاه اصول الکترونیک	۱	—	۳۲	۳۲
۹	الکترونیک آنالوگ	۳	۴۸	—	۴۸
۱۰	آزمایشگاه الکترونیک آنالوگ	۱	—	۳۲	۳۲
۱۱	میکروکنترلرها	۳	۴۸	—	۴۸
۱۲	آزمایشگاه میکروکنترلرها	۱	—	۳۲	۳۲



برنامه‌نویسی کامپیوتری	۴۸	---	۴۸	۳	برنامه‌نویسی پیشرفته	۱۳
سیگنال‌ها و سیستم‌ها و مقدمه‌ای بر مهندسی پزشکی زیستی	۴۸	—	۴۸	۳	اصول پردازش سیگنال‌های زیستی	۱۴
مقدمه‌ای بر مهندسی پزشکی زیستی و همزمان با اصول پردازش سیگنال‌های زیستی	۳۲	۳۲	-	۱	آزمایشگاه سیگنال‌های زیستی	۱۵
مبانی فیزیک پزشکی	۴۸	—	۴۸	۳	اصول سیستم‌های پرتو تشخیصی و پرتودرمانی	۱۶
اندازه‌گیری و حسگرها در پزشکی و آزمایشگاه مدارهای الکتریکی	۳۲	۳۲	-	۱	آزمایشگاه اندازه‌گیری و حسگرها در پزشکی	۱۷
برنامه‌نویسی پیشرفته و میکروکنترلرها	۴۸	—	۴۸	۳	سیستم‌های ارتباطی در پزشکی	۱۸
الکترونیک صنعتی	۳۲	۳۲	—	۱	آزمایشگاه الکترونیک صنعتی	۱۹
	۷۶۸	۲۵۶	۵۱۲	۴۰	جمع	



« برنامه دروس کارشناسی مهندسی پزشکی »

جدول ۳-۶ دروس تخصصی زمینه بیومکانیک (۴۰ واحد)

پیشنیاز	ساعت			تعداد واحد	نام درس	ردیف
	جمع	عملی	نظری			
فیزیک عمومی ۱	۴۸	—	۴۸	۳	استاتیک	۱
استاتیک	۴۸	—	۴۸	۳	مقاومت مصالح ۱	۲
استاتیک	۴۸	—	۴۸	۳	دینامیک	۳
معادلات دیفرانسیل	۴۸	—	۴۸	۳	مکانیک سیالات	۴
فیزیک عمومی ۱	۴۸	—	۴۸	۳	ترمودینامیک	۵
مکانیک سیالات	۴۸	—	۴۸	۳	انتقال حرارت و جرم	۶
کالبدشناسی انسانی و مقاومت مصالح ۱	۴۸	—	۴۸	۳	مبانی بیومکانیک ۱	۷
مبانی بیومکانیک ۱ و دینامیک	۴۸	—	۴۸	۳	مبانی بیومکانیک ۲	۸
—	۴۸	۳۲	۱۶	۲	نقشه کشی صنعتی ۱	۹
نقشه کشی صنعتی ۱ و مقاومت مصالح ۱	۴۸	—	۴۸	۳	طراحی اجزاء ۱	۱۰
دینامیک و ریاضیات مهندسی	۳۲	—	۳۲	۲	ارتعاشات	۱۱
مقاومت مصالح ۱	۴۸	—	۴۸	۳	بیومکانیک بافت	۱۲
اصول و افزارهای توانبخشی	۴۸	—	۴۸	۳	ارتز و پروتز	۱۳
مبانی بیومکانیک ۱	۳۲	—	۳۲	۲	مهندسی فاکتورهای انسانی	۱۴
اندازه گیری و حسگرها در پزشکی	۳۲	۳۲	—	۱	آزمایشگاه اندازه گیری و حسگرها در پزشکی	۱۵
	۶۵۶	۳۲	۶۲۴	۴۰	جمع	



« برنامه دروس کارشناسی مهندسی پزشکی »

جدول ۳-۷ دروس اختیاری زمینه بیوالکترونیک (دانشجویان موظف هستند از جدول دروس اختیاری، ۶ واحد درسی را

بگذرانند)

پیشیاز	ساعت			تعداد واحد	نام درس	ردیف
	جمع	عملی	نظری			
الکترونیک آنالوگ و مدارهای منطقی و سیستم های دیجیتال	۴۸	—	۴۸	۳	مدارهای پالس و دیجیتال	۱
مبانی فیزیک پزشکی	۴۸	—	۴۸	۳	مبانی سیستم های تصویربرداری پزشکی	۲
سیگنال ها و سیستم ها	۴۸	—	۴۸	۳	مدلسازی سیستم های فیزیولوژیک	۳
الکترونیک آنالوگ	۶۴	۳۲	۳۲	۳	الکترونیک کاربردی در مهندسی پزشکی	۴
میکروکنترلرها	۴۸	—	۴۸	۳	مباحث پیشرفته در میکروکنترلرها	۵
برنامه نویسی پیشرفته	۴۸	—	۴۸	۳	مبانی بیوانفورماتیک	۶
اصول پردازش سیگنال های زیستی	۴۸	—	۴۸	۳	پردازش سیگنال الکترومایوگرام	۸
سیگنال ها و سیستم ها	۴۸	—	۴۸	۳	مقدمه ای بر هوش محاسباتی و شبکه های عصبی	۹
میکروکنترلرها	۴۸	—	۴۸	۳	مدارهای واسط کامپیوتری	۱۳
مقدمه ای بر مهندسی پزشکی زیستی	۴۸	—	۴۸	۳	مباحث ویژه در بیوالکترونیک ۱	۱۵
مقدمه ای بر مهندسی پزشکی زیستی	۴۸	—	۴۸	۳	مباحث ویژه در بیوالکترونیک ۲	۱۶
خواص مواد	۴۸	—	۴۸	۳	بیومتریال ۱	۱۷
خواص مواد	۴۸	—	۴۸	۳	بیومتریال ۲	۱۸



بیوشیمی	۱۹	۳	۴۸	—	۴۸	شیمی عمومی
---------	----	---	----	---	----	------------

\* دانشجوی می تواند با تایید شورای گروه یک درس در مقطع کارشناسی از سایر رشته ها و گرایش های مرتبط موجود در دانشگاه اخذ نماید.



« برنامه دروس کارشناسی مهندسی پزشکی »

جدول ۳-۸ دروس اختیاری زمینه بیومکانیک (دانشجویان موظف هستند از جدول دروس اختیاری، ۶ واحد درسی را بگذرانند)

ردیف	نام درس	تعداد واحد	ساعت		
			نظری	عملی	جمع
۱	مبانی رباتیک	۳	۴۸	—	۴۸
۲	مکاترونیک	۳	۴۸	—	۴۸
۳	مکانیک سیالات زیستی	۳	۴۸	—	۴۸
۴	اصول و کاربردهای مهندسی بافت	۲	۳۲	—	۳۲
۵	نقشه کشی به کمک کامپیوتر	۱	۱۶	۱۶	۳۲
۶	نقشه کشی صنعتی ۲	۲	—	۳۲	۳۲
۷	مکانیک کاربردی در مهندسی پزشکی	۳	۳۲	۳۲	۶۴
۸	اصول و روش های تولید	۳	۴۸	—	۴۸
۹	لیزر و کاربردهای آن در مهندسی پزشکی	۲	۳۲	—	۳۲
۱۰	بیوشیمی	۲	۳۲	—	۳۲
۱۱	مباحث ویژه در بیومکانیک ۱	۳	۴۸	—	۴۸
۱۲	مباحث ویژه در بیومکانیک ۲	۳	۴۸	—	۴۸
۱۳	بیومتریال ۱	۳	۴۸	—	۴۸
۱۴	بیومتریال ۲	۳	۴۸	—	۴۸

\* دانشجو می تواند با تایید شورای گروه یک درس در مقطع کارشناسی از سایر رشته ها و گرایش های مرتبط موجود در دانشگاه اخذ نماید.



## ریاضی عمومی ۱

### General Mathematics I

#### چهار چوب سر فصل درس

دروس پیش نیاز: ندارد	نظری	جبرانی	نوع واحد	تعداد واحد:	عنوان درس به فارسی: <b>ریاضی عمومی ۱</b>  عنوان درس به انگلیسی: <b>General Mathematics I</b>
	عملی			۳	
	نظری ✓	پایه ✓		تعداد	
	عملی			ساعت:	
	نظری	الزامی		۴۸	
	عملی				
	نظری	اختیاری			
	عملی				
آموزش تکمیلی عملی:				حل تمرین:	
<input type="checkbox"/> کارگاه <input type="checkbox"/> آزمایشگاه <input type="checkbox"/> سمینار				دارد	

#### هدف درس:

در این درس، مفاهیم اولیه ریاضیات به شکل اصولی بیان می‌گردد. این مفاهیم اولیه شامل مفاهیم دنباله‌ها، حد، مشتق و انتگرال توابع مختلف، و سری‌ها می‌باشند. بطوریکه ضمن تسلط بر مفاهیم و قضایای مربوطه، مهارت حل مساله با رویکرد کاربردی در دانشجویان بوجود آید.

#### رئوس مطالب:

۱. اعداد حقیقی: ماکزیمم، می‌نیمم، سوپریمم، اینفیمم
۲. دنباله‌ها: تعریف دنباله، حد دنباله و قضایای آن
۳. مفهوم تابع، جبر توابع، حد و قضایای آن: جمع و ضرب توابع، ترکیب توابع، تخصیص توابع و تابع معکوس، حد با استفاده از  $\epsilon$  و  $\delta$ ، حد چپ و راست، حدهای در بی نهایت، قضایای مربوط به حد
۴. پیوستگی و توابع نمایی: تعریف پیوستگی، قضایای مربوط به پیوستگی، تعریف تابع نمایی با استفاده از دنباله‌ها





۵. مشتق و کاربردهای آن: تعریف مشتق، قضایای مربوط به مشتق، دیفرانسیل و خطی سازی، قضیه رل، قضیه میانگین، نقاط اکسترمم، کاربردهای هندسی و فیزیکی
۶. توابع معکوس و توابع نمایی معکوس: توابع معکوس و توابع مثلثاتی و مشتقات آن، توابع نمایی معکوس و مشتق آن، توابع هذلولوی و معکوس آن
۷. انتگرال و قضایای اساسی حساب دیفرانسیل: تعریف انتگرال معین و نامعین، قضایای مربوطه، قضایای اساسی حساب دیفرانسیل
۸. روش های انتگرال گیری: انتگرال جزء به جزء، تغییر متغیر و جانشانی، تجزیه کسرها، جانشانی مثلثاتی و غیره
۹. کاربرد انتگرال: محاسبه طول خم، سطح و حجم
۱۰. سری ها: سری، قضایای مربوطه، سری توانی، قضیه تیلور

#### روش ارزیابی:

ارزشیابی مستمر	میان ترم	آزمون نهایی	پروژه
دارد	دارد	آزمون های نوشتاری: دارد	ندارد
		عملکردی: ندارد	

#### بازدید:-

#### منابع اصلی:

1. Leithold, L. 1986. *The Calculus with Analytic Geometry*, Vol. I,II. 5<sup>th</sup> Edition. Harper and Row Publisher.
2. Silverman, R. A. Finney R. L. 1995. *Calculus with Analytic Geometry*. 9<sup>th</sup> Edition. Prentice. Hall.
3. Thomas, G. B. 1981. *Elements of Calculus and Analytic Geometry*. Addison Wesley.
4. Larson, R. Hostetler R.P., Edwards B.H., 2002. *Calculus with Analytic Geometry*. 7<sup>th</sup> Edition, Houghton Mifflin.
5. Edwards, C. H. and D. Penney. 2002. *Calculus with Analytic Geometry*. 6<sup>th</sup> Edition. Prentice- Hall.
۶. علامت ساز، م. ح.، ع. ا. محمدی و ح. ناهید. ۱۳۸۵. حسابگان دیفرانسیل و انتگرال (ترجمه). انتشارات دانشگاه اصفهان.



## ریاضی عمومی ۲

### General Mathematics II

#### چهار چوب سر فصل درس

دروس پیش نیاز: ریاضی عمومی ۱	نظری	جبرانی	نوع واحد	تعداد واحد:	عنوان درس به فارسی: <b>ریاضی عمومی ۲</b>  عنوان درس به انگلیسی: <b>General Mathematics II</b>
	عملی			۳	
	نظری ✓	پایه ✓		تعداد	
	عملی			ساعت:	
	نظری	الزامی		۴۸	
	عملی				
	نظری	اختیاری			
	عملی				
آموزش تکمیلی عملی: <input type="checkbox"/> سفر علمی <input type="checkbox"/> کارگاه <input type="checkbox"/> آزمایشگاه <input type="checkbox"/> سمینار				حل تمرین: دارد	

#### هدف درس:

هدف از ارائه این درس، بیان مباحث تکمیلی در ریاضیات مقدماتی است که در ادامه مباحث ریاضی ۱ می‌باشد. این مباحث از قبیل معادلات خط و صفحه، توابع برداری و مشتقات آنها، توابع چندمتغیره و مشتقات آنها، انتگرال‌های دوگانه و سه گانه در مختصات دکارتی، استوانه‌ای و کروی، قضایای دیورژانس، استوکس، لاپلاس، گرین می‌باشد.

#### رئوس مطالب:

۱. جبر خطی: فضای  $R^n$ ، ضرب داخلی و جمع و ضرب عناصر آن، معرفی  $R^3, R^2, R$  با تکیه بر مختصات فضایی، ماتریس‌ها، حل دستگاه  $AX = y$  با استفاده از روش سطری - پلکانی، دترمینان ماتریس، مرتبه ماتریس با روش دترمینان، مقادیر ویژه، بردارهای ویژه، استقلال خطی، وابستگی خطی، مفهوم رتبه ماتریس، ماتریس با رتبه کامل
۲. هندسه تحلیلی و آنالیز برداری: مختصات کارتزین، استوانه‌ای و قطبی، حاصلضرب خارجی و خواص آن، معادله خط، صفحه، توابع برداری و مشتقات آن، خمیدگی و بردارهای قایم بر منحنی، طول خم، رویه‌های درجه دوم
۳. توابع چندمتغیره و مشتقات آن: گرادیان، ژاکوبین، دیفرانسیل کامل، حد و پیوستگی توابع چندمتغیره، مشتقات سویی و جزئی



۴. انتگرالهای دو گانه و سه گانه: انتگرالهای دو گانه و سه گانه در مختصات مختلف و کاربردهای فیزیکی آن، تکنیک‌ها و قضایای مربوط به انتگرال گیری
۵. انتگرال برداری: انتگرالهای منحنی الخط، انتگرالهای رویه، انتگرالهای حجمی، اپراتورهای  $\nabla$ ، دیورژانس، کرل، لاپلاس، قضیه دیورژانس، قضیه گرین و قضیه استکس

#### روش ارزیابی:

ارزشیابی مستمر	میان ترم	آزمون نهایی	پروژه
دارد	دارد	آزمون‌های نوشتاری: دارد	ندارد
		عملکردی: دارد	

بازدید:..

#### منابع اصلی:

1. Leithold, L. 1986. *The Calculus with Analytic Geometry*, Vol. I,II. 5<sup>th</sup> Edition. Harper and Row Publisher.
2. Silverman, R. A. Finney R. L. 1995. *Calculus with Analytic Geometry*. 9<sup>th</sup> Edition. Prentice. Hall.
3. Larson, R. Hostetler R.P., Edwards B.H., 2002. *Calculus with Analytic Geometry*. 7<sup>th</sup> Edition, Houghton Mifflin.
4. Edwards, C. H. and D. Penney. 2002. *Calculus with Analytic Geometry*. 6<sup>th</sup> Edition. Prentice- Hall.
۵. زکائی، ع. ر.، م. رضایی، ع. ا. عالم زاده و ف. فیروزان. ۱۳۹۱. حساب دیفرانسیل و انتگرال (ترجمه). انتشارات دانشگاه تهران.



## معادلات دیفرانسیل

### Differential Equations

#### چهار چوب سر فصل درس

دروس پیش نیاز: ریاضی عمومی ۱	نظری	جبرانی	نوع واحد	تعداد واحد:	عنوان درس به فارسی: <b>معادلات دیفرانسیل</b>
	عملی			۳	
	نظری ✓	پایه ✓		تعداد	عنوان درس به انگلیسی: <b>Differential Equations</b>
	عملی			ساعت:	
	نظری	الزامی		۴۸	
	عملی				
	نظری	اختیاری			
	عملی				
آموزش تکمیلی عملی:				حل تمرین:	
<input type="checkbox"/> کارگاه <input type="checkbox"/> آزمایشگاه <input type="checkbox"/> سمینار				دارد	

#### هدف درس:

هدف از این درس، آن است که دانشجویان با حل انواع معادلات دیفرانسیل خطی و دستگاه معادلات و کاربردهای اولیه این معادلات در مسایل فیزیکی و مکانیکی و الکتریکی آشنا شوند.

#### رئوس مطالب:

۱. طبیعت معادلات دیفرانسیل و حل آن‌ها: خانواده منحنی‌ها و مسیرهای قائم، الگوهای فیزیکی، معادلات جداشدنی
۲. معادله دیفرانسیل خطی: معادله دیفرانسیل خطی مرتبه اول، معادله همگن، معادله خطی مرتبه دوم، روش ضرایب نامعین و روش تغییر پارامترها، کاربرد معادلات مرتبه دوم در فیزیک و مکانیک
۳. حل معادله دیفرانسیل با سری‌ها
۴. توابع بسل و گاما، چندجمله‌ای لژاندر
۵. مقدمه ای بر دستگاه معادلات دیفرانسیل
۶. تبدیل لاپلاس و کاربرد آن در حل معادلات دیفرانسیل



روش ارزیابی:

پروژه	آزمون نهایی	میان ترم	ارزشیابی مستمر
ندارد	آزمون‌های نوشتاری: دارد	دارد	ندارد
	عملکردی: ندارد		

بازدید:..

منابع اصلی:

1. Boyce, W. E. and R. C. 2012. *Diprima, Elementary Differential Equations*. 10<sup>th</sup> Edition. Wiley.
2. Edwards, C. H. and D. E. Penney. 2007. *Elementary Differential Equations with Boundary Value Problems*. 6<sup>th</sup> Edition. Prentice Hall.
3. Kohler, W. E. and L. W. Johnson. 2005. *Elementary Differential Equations with Boundary Value Problems*. 2<sup>nd</sup> Edition. Addison Wesley.



## فیزیک عمومی ۱

### General Physics I

#### چهار چوب سر فصل درس

دروس پیش نیاز: هم‌زمان با ریاضی ۱	نظری	جبرانی	نوع واحد	تعداد واحد:	عنوان درس به فارسی: <b>فیزیک عمومی ۱</b>  عنوان درس به انگلیسی: <b>General Physics I</b>
	عملی			۳	
	نظری ✓	پایه ✓		تعداد:	
	عملی			ساعت:	
	نظری	الزامی		۴۸	
	عملی				
	نظری	اختیاری			
	عملی				
حل تمرین: <input type="checkbox"/> سفر علمی <input type="checkbox"/> کارگاه <input type="checkbox"/> آزمایشگاه <input type="checkbox"/> سمینار				آموزش تکمیلی عملی: <input type="checkbox"/>	

#### هدف درس:

هدف از این درس آشنایی دانشجویان با اصول اولیه فیزیک مکانیک از جمله قوانین نیوتن، حرکت یک و دو بعدی، کار و انرژی، ضربه و دوران، و همچنین در بخش فیزیک حرارت قوانین پایه ترمودینامیک آموزش داده می‌شود.

#### رئوس مطالب:

۱. بردارها، تعادل یک ذره، قانون اول نیوتن و تعادل خنثی (پایدار و ناپایدار)، قانون سوم نیوتن، تعادل ذره، اصطکاک تعادل اجسام صلب، گشتاور نیرو، شرط دوم تعادل، مرکز ثقل کوپل
۲. حرکت در یک بعد: حرکت، سرعت متوسط و لحظه‌ای، سرعت متوسط انتگرال شتاب، حرکت با شتاب یکنواخت، سقوط آزاد، حرکت با شتاب متغیر، سرعت نسبی، ثقلی و جسم
۳. حرکت در دو بعد (صفحه‌ای): حرکت در صفحه به سرعت متوسط لحظه‌ای، شتاب متوسط لحظه‌ای، مولفه‌های شتاب، حرکت پرتابی، حرکت دایره‌ای، نیروی مرکزی، حرکت دایره‌ای عمود بر افق، حرکت قمرها، تأثیر دوران زمین در شتاب ثقل



۴. کار و انرژی: مقدمه، کار، انرژی جنبشی، انرژی پتانسیل ثقل، انرژی پتانسیل الاستیک، بردارهای ابقایی و هدرشونده، کار داخلی، انرژی پتانسیل داخلی، توان و سرعت
۵. ضربه: ضربه، قانون بقای ممنتیم خطی، تصادم‌های الاستیک، غیرالاستیک، برگشت، اصول حرکت موشک، تغییرات نسبی جرم و سرعت، جرم و انرژی، تبدیل نسبی جرم و سرعت، جرم و انرژی، تبدیل نسبی نیرو، جرم در طول و عرض
۶. دوران: مقدمه، سرعت زاویه‌ای، شتاب زاویه‌ای متغیر، دوران با شتاب زاویه‌ای (ممان اینرسی)، محاسبه ممان اینرسی، جنبشی کار و توان، ممنتیم زاویه‌ای، دوران محوری
۷. حرارت: تعاریف دما و گرما، قانون صفر، اول و دوم ترمودینامیک، هدایت حرارتی
۸. نظریه جنبشی گازها: معادله‌ی حالت گاز کامل (توصیف میکروسکوپی)، محاسبه‌ی فشار، تعبیر دما بر اساس انرژی جنبشی مولکول‌ها، گرمای ویژه‌ی گاز کامل، درجات آزادی و تقسیم مساوی انرژی، تابع توزیع ماکسول برای سرعت‌های مولکولی

#### روش ارزیابی:

ارزشیابی مستمر	میان ترم	آزمون نهایی	پروژه
دارد	دارد	آزمون‌های نوشتاری: دارد	ندارد
		عملکردی: ندارد	

بازدید: -

#### منابع اصلی:

- Holliday, D., R. Resnick, and J. Walker. 2010. *Fundamentals of Physics*. 9<sup>th</sup> Edition. John Wiley & Sons.
- Raymond, A. and A. Serway. (2012). *Principles of Physics*. 5<sup>th</sup> Edition. Brooks Cole.
- Serway, R. and J. W. Jewett. 2001. *Principles of Physics*. 3<sup>rd</sup> Edition. Thomson Learning.
- فروتن، ف. ا. ۱۳۸۳. فیزیک دانشگاهی (ترجمه). ویرایش نهم. نشر علوم.
- Radi, H. and J. Rasmussen. (2013). *Principles of Physics*. 1<sup>th</sup> Edition. Springer-Verlag Berlin Heidelberg



## فیزیک عمومی ۲

### General Physics II

#### چهار چوب سر فصل درس

دروس پیش نیاز: ریاضی عمومی ۱ و هم زمان ریاضی ۲	نظری	جبرانی	نوع واحد	تعداد واحد:	عنوان درس به فارسی: فیزیک عمومی ۲  عنوان درس به انگلیسی: General Physics II
	عملی			۳	
	نظری ✓	پایه ✓		تعداد	
	عملی			ساعت:	
	نظری	الزامی		۴۸	
	عملی				
	نظری	اختیاری			
	عملی				
آموزش تکمیلی عملی:				حل تمرین:	
<input type="checkbox"/> کارگاه <input type="checkbox"/> آزمایشگاه <input type="checkbox"/> سمینار				دارد	<input type="checkbox"/> سفر علمی

#### هدف درس:

در این درس دانشجویان اصول اولیه فیزیک الکتریسته را شامل مفاهیم میدان الکتریکی و مغناطیسی، پتانسیل و المان‌های الکتریکی، و قوانین آمپر و فارادی فرا خواهند گرفت. همچنین با امواج الکترومغناطیس و فیزیک نور شامل مفاهیم تداخل و پراش نور و لیزر آشنا می‌شوند.

#### رئوس مطالب:

۱. بار و ماده: بار الکتریکی، هادی‌ها، عایق‌ها، قانون کولن
۲. میدان الکتریکی: خطوط نیرو، بار نقطه‌ای، دو قطبی در میدان الکتریکی
۳. قانون گوس: قانون گوس و ارتباط آن با قانون کولن، شدت میدان الکتریکی، برخی از کاربردهای قانون
۴. پتانسیل الکتریکی: پتانسیل الکتریکی، پتانسیل بار نقطه‌ای، پتانسیل دو قطبی، انرژی پتانسیل الکتریکی، محاسبه اختلاف پتانسیل
۵. خازن‌ها: خواص و ظرفیت خازن‌ها، بستن خازن‌ها، محاسبه و انرژی آن‌ها، ضریب دی‌الکتریک
۶. جریان برق و مقاومت الکتریکی: جریان الکتریکی، مقاومت، مقاومت و هدایت مخصوص، قانون اهم، انتقال انرژی در مدار الکتریکی





۷. نیروی محرکه الکتریکی: نیروی محرکه الکتریکی محاسبه شدت جریان اختلاف پتانسیل، مدارهای چند حلقه‌ای، قوانین کیرشف اساس و کار ولت‌متر و آمپر‌متر، پتانسیومتر و پل و تستون
۸. میدان مغناطیسی: القا مغناطیسی، فلوی مغناطیسی، نیروی مغناطیسی وارد بر جریان، اثر هال، بار در گردش
۹. قانون آمپر: قانون آمپر، میدان مغناطیسی در نزدیکی سیم بلند، خطوط میدان مغناطیسی
۱۰. قانون فارادی و القا: آزمایش فارادی، قانون لنز، میدان‌های مغناطیسی متغیر
۱۱. الکترومغناطیس: تجزیه و تحلیل حرکت آونگ ساده، کمیت نوسانات الکترومغناطیس، تغییر جریان الکترومغناطیسی
۱۲. جریان متناوب: جریان متناوب، مدار تک حلقه‌ای، مدارهای جریان متناوب، یکسوکننده‌ها و صافی‌ها، ترانسفورماتورها
۱۳. نور: نور به عنوان موج الکترومغناطیسی، سرعت نور، بردار پوئین تینگ و شدت نور، فشار تابش، نور قطبیده، اثر دوپلر نسبی
۱۴. نورشناسی هندسی: اصل فرما، قوانین بازتاب و شکست، زاویه‌ی حد، بازتابش داخلی، زاویه‌ی بروستر، آینه‌های تخت و کروی، عدسی‌های نازک، منشورها و ابزارهای اپتیکی (چشم، میکروسکوپ)
۱۵. تداخل امواج: نور شناسی موجی، آزمایش یانگ-همدوسی، شدت نوارهای تداخلی، تداخل از لایه‌های نازک، تداخل سنج مایکلسون و مورلی
۱۶. آشنایی مبانی یکی از عناوین لیزر، کوانتوم و نانو (با توجه به تخصص مدرس)

### روش ارزیابی:

ارزشیابی مستمر	میان ترم	آزمون نهایی	پروژه
دارد	دارد	آزمون‌های نوشتاری: دارد	ندارد
		عملکردی: ندارد	

بازدید:-

### منابع اصلی:

- Holliday, D., R. Resnick, and J. Walker. 2010. *Fundamentals of Physics*. 9<sup>th</sup> Edition. John Wiley & Sons.
- Raymond, A. and A. Serway. (2012). *Principles of Physics*. 5<sup>th</sup> Edition. Brooks Cole.
- Radi, H. and J. Rasmussen. (2013). *Principles of Physics*. 1<sup>th</sup> Edition. Springer-Verlag Berlin Heidelberg



## برنامه نویسی کامپیوتر

### Computer Programming

#### چهار چوب سر فصل درس

دروس پیش نیاز: ندارد	نظری	جبرانی	نوع واحد	تعداد واحد:	عنوان درس به فارسی: <b>برنامه نویسی کامپیوتر</b>  عنوان درس به انگلیسی: <b>Computer Programming</b>
	عملی			۳	
	نظری ✓	پایه ✓		تعداد	
	عملی			ساعت:	
	نظری	الزامی		۴۸	
	عملی				
	نظری	اختیاری			
	عملی				
آموزش تکمیلی عملی:				حل تمرین:	
<input type="checkbox"/> کارگاه <input type="checkbox"/> آزمایشگاه <input type="checkbox"/> سمینار				دارد	

#### هدف درس:

آشنایی با اصول و مهارت‌های برنامه‌نویسی به دست کم یک زبان سطح بالا هدف این درس می‌باشد، بطوریکه با بهره‌گیری از تمرین‌ها و پروژه دانشجویی بتواند مهارت کافی را در برنامه‌نویسی بدست آورد. با توجه به اهمیت زبان C و کاربرد زیاد آن در مهندسی، این زبان جهت تدریس انتخاب شده است.

#### رئوس مطالب:

- (۱) مقدمه: آشنایی با نیازها و اهداف برنامه‌نویسی، تاریخچه و سیر تکامل زبان‌های برنامه‌نویسی
- (۲) مبانی برنامه‌نویسی: الگوریتم و فلوچارت، برنامه‌های محاسباتی، مبانی برنامه‌نویسی، انواع داده‌ها و عملگرها، توابع ورودی/خروجی، آشنایی با یک محیط برنامه‌نویسی، پیاده‌سازی عملی برنامه‌های محاسباتی
- (۳) ساختارهای تصمیم‌گیری: برنامه‌های مبتنی بر تصمیم‌گیری، ساختارهای *if* و *if...else*، تصمیم‌گیری‌های چندگانه
- (۴) ساختارهای تکرار: برنامه‌های مبتنی بر تکرار، تکرار معین، تکرار نامعین، تکرارهای تودرتو
- (۵) توابع و زیربرنامه‌ها: اصول برنامه‌نویسی پیمانه‌ای، پیاده‌سازی توابع، ارسال پارامتر به توابع و دریافت مقدار از توابع، متغیرهای محلی و عمومی، توابع بازگشتی



- ۶) آرایه‌ها و رشته‌ها: آرایه‌های یک‌بعدی، ارسال آرایه به توابع، عملیات آرایه‌ها، جستجو و مرتب‌سازی آرایه‌ها، آرایه‌های دو بعدی، رشته‌ها
- ۷) ساختمان‌ها: تعریف نوع ساختمان و متغیر نوع ساختمان، عملیات ساختمان، آرایه‌ای از ساختمان‌ها، ارسال ساختمان به عنوان پارامتر به تابع، انواع ساختمان‌های دیگر
- ۸) اشاره گرها: اصول عملکرد اشاره گرها، متغیرهای اشاره گر، متغیرهای پویا، اشاره گرها و توابع، انواع فراخوانی پارامترها، رابطه اشاره گرها با ساختارهای دیگر
- ۹) آشنایی با مفاهیم برنامه‌نویسی شیء‌گرا: کلاس‌ها و اشیاء، روش ایجاد برنامه‌های شیء‌گرا، سازنده‌ها و مخرب‌ها، توابع و کلاس‌های دوست، اشیاء و توابع، تعریف مجدد عملگرها، وراثت، توابع مجازی و چندریختی.

### روش ارزیابی:

ارزشیابی مستمر	میان ترم	آزمون نهایی	پروژه
دارد	دارد	آزمون‌های نوشتاری: دارد	دارد
		عملکردی: ندارد	

### بازدید:-

### منابع اصلی:

۱. داورپناه جزی، م. ۱۳۸۱. مبانی کامپیوتر و برنامه‌نویسی به زبان C. ویرایش پنجم. انتشارات دانشگاه تهران.
۲. جعفرنژاد قمی، ع. ۱۳۹۱. مرجع کامل برنامه‌نویسی به زبان C. ویرایش چهارم. انتشارات جهاد دانشگاهی مشهد.
۳. جعفرنژاد قمی، ع. ۱۳۹۰. برنامه‌نویسی به زبان C++. ویرایش سوم. انتشارات علوم رایانه.



## احتمالات مهندسی

### Engineering Probability

#### چهار چوب سر فصل درس

دروس پیش نیاز: ریاضی عمومی ۱	نظری	جبرانی	نوع واحد	تعداد واحد:	عنوان درس به فارسی: <b>احتمالات مهندسی</b>  عنوان درس به انگلیسی: <b>Engineering Probability</b>
	عملی			۲	
	نظری ✓	پایه ✓		تعداد	
	عملی			ساعت:	
	نظری	الزامی		۳۲	
	عملی				
	نظری	اختیاری			
	عملی				
آموزش تکمیلی عملی:				حل تمرین:	
<input type="checkbox"/> کارگاه <input type="checkbox"/> آزمایشگاه <input type="checkbox"/> سمینار				دارد	<input type="checkbox"/> سفر علمی

#### هدف درس:

در این درس دانشجویان تئوری‌های احتمالات، متغیرهای تصادفی و توابع توزیع آنها و همچنین کاربردهای این موارد در مهندسی را فراخواهند گرفت.

#### رئوس مطالب:

۱. اصول احتمال، فضای نمونه و احتمال پیشامدها
۲. آنالیز ترکیباتی، اصل جمع و اصل ضرب و جایگشتها
۳. احتمال شرطی و استقلال، کاربرد احتمال شرطی در مدل کردن، قانون احتمال کل و قانون بیز
۴. متغیرهای تصادفی
۵. متغیرهای تصادفی گسسته و توابع توزیع متداول مانند برنولی، دو جمله‌ای، پواسن و هندسی
۶. متغیرهای تصادفی پیوسته و توابع توزیع آنها، تابع چگالی احتمال و تابع چگالی احتمال جمعی
۷. مجموع متغیرهای تصادفی و توزیع توأم
۸. گشتاورها و توابع مولد گشتاور



۹. امید ریاضی

۱۰. قضایای حدی، نامساویهای مارکف و چبیشف، قوانین ضعیف و قوی اعداد بزرگ و قضیه حد مرکزی

### روش ارزیابی:

ارزشیابی مستمر	میان ترم	آزمون نهایی	پروژه
ندارد	دارد	آزمون‌های نوشتاری: دارد	ندارد
		عملکردی: ندارد	

بازدید:..

منابع اصلی:

1. Ross, S. 2008. *A First Course in Probability*. 8<sup>th</sup> Edition. Pearson Publishing.
2. Papoulis, A. (2002). *Probability Random Variable and Stochastic Processes*. 4<sup>rd</sup> Edition. Mc Graw Hill.

۳. نعمت الهی، ن. (۱۳۹۰). *آمار و احتمال مهندسی*. انتشارات دالفک.



## روشهای عددی در مهندسی

### Numerical Methods in Engineering

#### چهار چوب سر فصل درس

عنوان درس به فارسی: <b>روشهای عددی در مهندسی</b>  عنوان درس به انگلیسی: <b>Numerical Methods in Engineering</b>	تعداد واحد:	۲	نوع واحد	جبرانی  پایه  الزامی ✓  اختیاری	نظری		
	تعداد ساعت:	۳۲			عملی		
	دروس پیش نیاز: معادلات دیفرانسیل و برنامه نویسی کامپیوتر	نظری			عملی		
		نظری ✓			عملی		
	حل تمرین: دارد	نظری			عملی		
		عملی			عملی		
	آموزش تکمیلی عملی:				<input type="checkbox"/> سفر علمی <input type="checkbox"/> کارگاه <input type="checkbox"/> آزمایشگاه <input checked="" type="checkbox"/> سمینار		

#### هدف درس:

هدف از این درس بررسی و آموزش روش های عددی در حل مسایل مهندسی، معادلات غیرخطی و دستگاه معادلات می باشد. همچنین تکنیک های دورنیابی و برون یابی و عملیات ماتریسی آموزش داده شده و بعضی نرم افزارهای مرتبط معرفی خواهند شد.

#### ریوس مطالب:

۱. منابع خطا، خطای مطلق و نسبی، انتشار خطا، خطای توابع
۲. درون یابی، برون یابی و کاربرد آن در مسایل عددی، تفاضلات منتهای و جدول تفاضلی
۳. درون یابی به کمک چند جمله ای ها، روش نیوتن، روش لاگرانژ، خطای درون یابی
۴. روش کمترین مربعات در تقریب توابع به توابع چند جمله ای
۵. بهترین خط گذرنده از تعدادی نقطه اتکا، بهترین سهمی گذرنده از تعدادی نقطه اتکا
۶. یافتن ریشه های معادلات با روش های نصف کردن، روش تکرار ساده، روش نیوتن-رفسون
۷. مشتق گیری عددی به روش لاگرانژ، بسط تیلور، نیوتن، تخمین خطای مشتق گیری
۸. انتگرال گیری عددی به روش دوزنقه، سیمپسون، ترکیبی، روش گاوس، تخمین خطا



۹. حل دستگاه معادلات خطی به روش حذفی گوس، روش گوس-جردن و روش‌های تکرار
۱۰. حل دستگاه معادلات غیر خطی
۱۱. حل معادلات دیفرانسیل معمولی مرتبه ۱ و ۲ به روش: اویلر، اویلر اصلاح شده، تیلور و رانگ-کوتا
۱۲. عملیات روی ماتریس‌ها و تعیین مقادیر و بردارهای ویژه ماتریس‌ها به روش: ضرایب نامعین و برداری
۱۳. محاسبه وارون ماتریس با ضرایب نامعین، قضیه کیلی همیلتون، روش تریس و لوری یر
۱۴. آشنایی با روش‌های برنامه نویسی و تهیه آگوریتم حل عددی با استفاده از روش‌های اشاره شده، آشنایی با یکی از نرم-افزارهای کاربردی از قبیل MATLAB، MATHCAD، MAPLE

### روش ارزیابی:

ارزشیابی مستمر	میان ترم	آزمون نهایی	پروژه
ندارد	دارد	آزمون‌های نوشتاری: دارد	دارد
		عملکردی: ندارد	

بازدید:..

### منابع اصلی:

1. Chapra, S. 2011. *Applied Numerical Methods W/MATLAB: for Engineers & Scientists*. 3<sup>rd</sup> Edition McGraw-Hill Education.
2. Kiusalaas, J. 2013. *Numerical Methods in Engineering with Python 3*. Cambridge University Press.
۳. جمشیدی، ن. و ا. مشکات. ۱۳۹۵. محاسبات عددی و مطلب. انتشارات دانشگاه اصفهان.



شیمی عمومی

General Chemistry

چهار چوب سر فصل درس

دروس پیش نیاز: ندارد	نظری	جبرانی	نوع واحد	تعداد واحد:	عنوان درس به فارسی: <b>شیمی عمومی</b>  عنوان درس به انگلیسی: <b>General Chemistry</b>
	عملی			۲	
	نظری	پایه		تعداد	
	عملی			ساعت:	
	نظری	الزامی		۳۲	
	عملی				
	نظری ✓	اختیاری ✓		حل تمرین:	
	عملی			ندارد	
آموزش تکمیلی عملی:					
<input type="checkbox"/> سیمینار		<input type="checkbox"/> آزمون‌پیشگاه	<input type="checkbox"/> کارگاه	<input type="checkbox"/> سفر علمی	

هدف درس:

آشنایی با مفاهیم بنیادی شیمی بعنوان مبنای دروس شیمی آلی و تجزیه

رئوس مطالب:

۱. مقدمه
۲. نظریه اتمی، ساختار اتم
۳. مبانی کوانتومی اتم و آرایش الکترونی اتم‌ها
۴. خواص اتم‌ها و پیوندهای شیمیایی
۵. شکل هندسی مولکول‌ها و ارییتال‌های مولکولی
۶. حالات ماده، الف (گازها، ب (مایعات، ج (جامدات
۷. شیمی هسته‌ای

روش ارزیابی:





پروژه	آزمون نهایی	میان ترم	ارزشیابی مستمر
ندارد	آزمون‌های نوشتاری: دارد	دارد	دارد
	عملکردی: ندارد		

بازدید:..

منابع اصلی:

1. Mortimer, C. E. 1986. Chemistry. 6<sup>th</sup> Edition. Jhon Wiley&Sons.
2. Ebbing, D. E. and S. D. Gammon. 2001. General Chemistry. 7<sup>th</sup> Edition. Houghton Mifflin Co.
3. Suchocki, J. 2004. Conceptual Chemistry. 2<sup>nd</sup> Edition. Benjamin Cummings.



## کالبدشناسی انسانی

### Human Anatomy

#### چهار چوب سر فصل درس

دروس پیش نیاز: ندارد	نظری	جبرانی	نوع واحد	تعداد واحد:	عنوان درس به فارسی: <b>کالبدشناسی انسانی</b>  عنوان درس به انگلیسی: <b>Human Anatomy</b>
	عملی			۲	
	نظری ✓	پایه ✓		تعداد	
	عملی			ساعت:	
	نظری	الزامی		۳۲	
	عملی				
	نظری	اختیاری			
	عملی				
آموزش تکمیلی عملی:				حل تمرین:	
<input type="checkbox"/> کارگاه <input type="checkbox"/> آزمایشگاه <input type="checkbox"/> سمینار				ندارد	

#### هدف درس:

در این درس دانشجویان با عملکرد و آناتومی بخش‌های مختلف بدن انسان آشنا می‌شوند. در این درس، تاکید بر آناتومی عملکردی (Functional Anatomy) اعضای مختلف بدن می‌باشد.

#### رئوس مطالب:

۱. مروری بر اصطلاحات کلیدی جهت‌ها، صفحه‌ها، محورها، و توضیح حرکت‌ها
۲. آناتومی سلول
۳. بافت و پوست
۴. بررسی سیستم اسکلتی بدن و جمجمه
۵. بررسی سیستم عضلانی بدن، انواع عضله و عملکردهای آن، عضله قلب



۶. بررسی سیستم اعصاب: اعصاب مرکزی، نخاعی، خودکار، کرانیال، حواس ویژه
۷. آناتومی دستگاه گردش خون
۸. آناتومی دستگاه تنفس
۹. آناتومی دستگاه گوارش
۱۰. آناتومی دستگاه ادراری
۱۱. آناتومی دستگاه تناسلی

### روش ارزیابی:

ارزشیابی مستمر	میان ترم	آزمون نهایی	پروژه
دارد	دارد	آزمون‌های نوشتاری: دارد	دارد
		عملکردی: ندارد	

بازدید:..

### منابع اصلی:

1. Saladin, K. S. 2009. *Anatomy and Physiology*. McGraw–Hill Primis.
2. McGuinness, H. 2010. *Anatomy and Physiology, Therapy Basics*. 4<sup>th</sup> Edition. Dynamic learning, HODDER EDUCATION.
۳. اردکانی، م. ۱۳۸۱. کالبدشناسی عمومی. دانشگاه علوم پزشکی شیراز.
۴. کشوری، ح. و ش. اسبری. ۱۳۹۱. آناتومی برای دانشجویان مهندسی پزشکی. انتشارات دانشگاه صنعتی امیرکبیر.



## فیزیولوژی انسانی

### Human Physiology

#### چهار چوب سر فصل درس

دروس پیش نیاز: ندارد	نظری	جبرانی	نوع واحد	تعداد واحد:	عنوان درس به فارسی: <b>فیزیولوژی انسانی</b>  عنوان درس به انگلیسی: <b>Human Physiology</b>
	عملی			۲	
	نظری ✓	پایه ✓		تعداد	
	عملی			ساعت:	
	نظری	الزامی		۳۲	
	عملی				
	نظری	اختیاری			
	عملی				
آموزش تکمیلی عملی:				حل تمرین:	
<input type="checkbox"/> کارگاه <input type="checkbox"/> آزمایشگاه <input type="checkbox"/> سمینار				ندارد	

#### هدف درس:

هدف اصلی از این درس آشنایی دانشجویان با فیزیولوژی بدن انسان در سطح عمومی با تاکید بر فیزیولوژی سلولی، دستگاه عصبی، حواس ویژه، گردش خون و تنفس می باشد.

#### رئوس مطالب:

۱. سازمان عملی بدن انسان و کنترل (محیط داخلی)
۲. سلول و عملکرد آن، کنترل ژنتیکی ساخت پروتئین (اعمال سلول و تولید مثل سلول)
۳. انتقال یون ها و ملکول ها از غشای سلول، پتانسیل غشا و پتانسیل عمل
۴. انتشار پتانسیل عمل، NCV
۵. انقباض و تحریک عضله اسکلتی، EMG
۶. انقباض و تحریک عضله صاف، EGG
۷. سلول های خون (ایمنی و انعقاد خون)



۸. عضله قلب: نقش پمپی قلب، تحرک ریتمیک قلب، الکتروکاردیوگرام طبیعی، تفسیر الکتروکاردیوگرافی اختلالات عضله قلب و عروق کرونر، صدای قلب و برون‌ده قلب
۹. گردش خون و فشار خون
۱۰. کلیه‌ها و مایعات بدن
۱۱. دستگاه تنفس، تنظیم تنفس و نارسایی‌های تنفسی
۱۲. دستگاه عصبی: سیستم خودکار و سماتیک، رفلکس‌های نخاعی، مغز، سیگنال EEG
۱۳. حس‌های ویژه: بینایی، شنوایی و چشایی
۱۴. گوارش
۱۵. غدد درون ریز و تولید مثل

#### روش ارزیابی:

ارزشیابی مستمر	میان ترم	آزمون نهایی	پروژه
ندارد	دارد	آزمون‌های نوشتاری: دارد	دارد
		عملکردی: ندارد	

#### بازدید:..

#### منابع اصلی:

- Hall, J. E. and A. C. Guyton. 2010. *Guyton and Hall Textbook of Medical Physiology*. 12<sup>th</sup> Edition. Saunders.
- Saladin, K. S. 2009. *Anatomy and Physiology*. McGraw-Hill Primis.
- McGuinness, H. 2010. *Anatomy and Physiology, Therapy Basics*. 4<sup>th</sup> Edition. Dynamic learning, HODDER EDUCATION.
- Seeley, R. R. and T. D. Stephens. 1996. *Essentials of Anatomy and Physiology*. 2<sup>nd</sup> Edition. Mosby.
- Sloane, E. 1994. *Anatomy and Physiology, An Easy Learner*. Jones & Bartlett publishers.
- کشوری، ح. و ش. اسبری. ۱۳۹۱. فیزیولوژی برای دانشجویان مهندسی پزشکی. انتشارات دانشگاه صنعتی امیرکبیر.
- خزایی، م. و همکاران. ۱۳۹۱. فیزیولوژی برای دانشجویان پزشکی و پیراپزشکی، انتشارات دانشگاه علوم پزشکی اصفهان.



## آزمایشگاه فیزیولوژی انسانی

### Human Physiology Laboratory

#### چهار چوب سر فصل درس

عنوان درس به فارسی: <b>آزمایشگاه فیزیولوژی انسانی</b>  عنوان درس به انگلیسی: <b>Human Physiology Laboratory</b>	تعداد واحد:	۱	نوع واحد	نظری	جبرانی		
	تعداد ساعت:	۳۲		عملی			
	دروس پیش نیاز: هم زمان با فیزیولوژی انسانی	تعداد		۱	پایه ✓	نظری	الزامی
		ساعت:		۳۲		عملی ✓	
		حل تمرین: ندارد		آموزش تکمیلی عملی: <input type="checkbox"/> سفر علمی <input type="checkbox"/> کارگاه <input checked="" type="checkbox"/> آزمایشگاه <input type="checkbox"/> سمینار	نظری عملی	اختیاری	نظری
							عملی

#### هدف درس:

در این درس آزمایشگاهی دانشجویان در عمل با فیزیولوژی بدن و دستگاه‌های مختلف آن آشنا می‌شوند و روش اندازه‌گیری برخی سیگنال‌های زیستی مطرح در تشخیص پزشکی را در سطح آشنایی فرا می‌گیرند.

#### رئوس مطالب:

۱. شناسایی بافت‌های عصبی (مخچه، قشر مخ، اعصاب، نخاع، گره رانویه)، بافت‌های کلیوی، رگ‌های خونی (سیاهرگ و سرخرگ)، پوست، زبان، کبد
۲. اندازه‌گیری گلبول‌های قرمز و سفید، تخمین میزان هموگلوبین
۳. متابولیسم عضله، اتصال عصبی - عضلانی، انقباض واحدهای حرکتی، انقباض کل عضله، مشاهده سیگنال الکتریکی قلب و ارتباط آن با نیروی عضله
۴. سیستم عصبی، پتانسیل غشا، پتانسیل عمل، کانال‌های یونی
۵. انتقال سیناپسی، پتانسیل‌های سیناپسی و اجتماعات سلولی
۶. سیستم قلب و عروق، سیستم هدایتی ذاتی قلب، برون‌ده قلب، ثبت سیگنال قلبی



۷. عوامل موثر بر فشار خون، سیکل قلبی، تنظیم فشار خون، اندازه گیری فشار خون
۸. برون ده قلبی، سیستم خود تنظیمی و دینامیک مویرگ ها
۹. سیستم تنفسی، انتقال گاز، تهویه ریوی، تنظیم تنفس، تبادل گاز، اندازه گیری نرخ و حجم های تنفسی
۱۰. سیستم اداری، فیلتراسیون گلو مرولی، تعادل الکترولیتی، تعادل آب، تعادل اسید و باز
۱۱. سیستم گوارش، کنترل سیستم گوارش، هضم و جذب
۱۲. رفلکس ها و عکس العمل

### روش ارزیابی:

پروژه	آزمون نهایی	میان ترم	ارزشیابی مستمر
دارد	آزمون های نوشتاری: دارد	دارد	ندارد
	عملکردی: دارد		

بازدید:-

منابع اصلی:

1. Cummings, B. 2008. *Interactive Physiology 10- System Suite*. Pearson Education Inc.
2. Rust, T. 1986. *A Guide to Anatomy and Physiology Lab*. 2<sup>nd</sup> Edition. Southwest Educational Enterprises.
3. Hall, J. E. and A. C. Guyton. 2010. *Guyton and Hall Textbook of Medical Physiology*. 12<sup>th</sup> Edition. Saunders.
4. Saladin, K. S. 2009. *Anatomy and Physiology*. McGraw-Hill Primis.
5. McGuinness, H. 2010. *Anatomy and Physiology, Therapy Basics*. 4<sup>th</sup> Edition. Dynamic learning, HODDER EDUCATION.
6. Seeley, R. R. and T. D. Stephens. 1996. *Essentials of Anatomy and Physiology*. 2<sup>nd</sup> Edition. Mosby.
7. Sloane, E. 1994. *Anatomy and Physiology, An Easy Learner*. Jones & Bartlett Publishers.
۸. کشوری، ح. و ش. اسبری، ۱۳۹۱. فیزیولوژی برای دانشجویان مهندسی پزشکی. انتشارات دانشگاه صنعتی امیر کبیر.
۹. خزایی، م. و همکاران. ۱۳۹۱. فیزیولوژی برای دانشجویان پزشکی و پیراپزشکی. انتشارات دانشگاه علوم پزشکی اصفهان.



## بیوفیزیک

### Biophysics

#### چهار چوب سر فصل درس

دروس پیش نیاز: فیزیولوژی انسانی	نظری	جبرانی	نوع واحد	تعداد واحد:	عنوان درس به فارسی: <b>بیوفیزیک</b>
	عملی			۲	
	نظری ✓	پایه ✓		تعداد	عنوان درس به انگلیسی: <b>Biophysics</b>
	عملی			ساعت:	
	نظری	الزامی		۳۲	
	عملی				
	نظری	اختیاری			
	عملی				
آموزش تکمیلی عملی:				حل تمرین:	
<input type="checkbox"/> کارگاه <input type="checkbox"/> آزمایشگاه <input type="checkbox"/> سمینار				ندارد	

#### هدف درس:

هدف اصلی از این درس آشنایی دانشجویان با اصول بیوفیزیک می باشد. در این درس ارتباط مطالب فیزیکی با فرایندهای زیستی مورد بررسی قرار می گیرد.

#### رئوس مطالب:

۱. بیوفیزیک مولکولی: انواع ماکرومولکولهای زیستی و ساختمان آنها، روشهای بررسی ساختمانهای ماکرومولکولها، پارامترهای توصیف ماکرومولکولهای زیستی
۲. بیوفیزیک سلولی: بیوفیزیک غشاء، انتشار آزاد الکترولیت و غیر الکترولیت، انتشار تسهیل شده، انتقال فعال
۳. بیوفیزیک پرتویی: پرتوژی، منابع تولید پرتوها و ذرات هسته‌ای، سینماتیک واپاشی، انواع برخوردهای ذرات و پرتوهای هسته‌ای با بافت ها و مواد، دوز و روشهای سنجش آن، اصول و روشهای حفاظت در برابر پرتوها و ذرات هسته‌ای، آستانه‌های دوز شغلی و فردی، کاربرد ذرات و پرتوهای هسته‌ای در پزشکی

#### روش ارزیابی:





پروژه	آزمون نهایی	میان ترم	ارزشیابی مستمر
ندارد	آزمون‌های نوشتاری: دارد	دارد	ندارد
	عملکردی: ندارد		

بازدید:..

منابع اصلی:

1. Glaser, R. 2012. Biophysics: An Introduction.
2. Nolting, B. (2009). Methods in Modern Biophysics. 3<sup>th</sup> Edition. Springer Science & Business Media
3. Cember, H., T. Johnson. 2008. Introduction to Health Physics. 4<sup>th</sup> Edition. McGraw Hill.
4. Martin, A., S. Harbison and K. Beach. 2012. An Introduction to Radiation Protection. 6<sup>th</sup> Edition. CRC Press.

۵. حسین دخت، م. ر. و ج. خان چمنی. ۱۳۸۴. مبانی بیوفیزیک. انتشارات دانشگاه فردوسی مشهد.



## مبانی فیزیک پزشکی

### Principles of Medical Physics

#### چهار چوب سر فصل درس

دروس پیش نیاز: فیزیولوژی، فیزیک عمومی ۱	نظری	جبرانی	نوع واحد	تعداد واحد:	عنوان درس به فارسی: <b>مبانی فیزیک پزشکی</b>  عنوان درس به انگلیسی: <b>Principles of Medical Physics</b>
	عملی			۳	
	نظری	پایه		تعداد	
	عملی			ساعت:	
	نظری ✓	الزامی ✓		۴۸	
	عملی				
	نظری	اختیاری		حل تمرین:	
	عملی			ندارد	
آموزش تکمیلی عملی:					
<input type="checkbox"/> کارگاه <input type="checkbox"/> آزمایشگاه <input type="checkbox"/> سمینار					

#### هدف درس:

هدف اصلی از این درس آشنایی دانشجویان با کاربرد فیزیک در شناسایی عملکرد بدن انسان در حالت سالم و بیماری می باشد.

#### رئوس مطالب:

۱. نیروهای وارد بر بدن و نیروهای درونی بدن
۲. فیزیک استخوان بندی
۳. گرما و سرما در پزشکی
۴. بررسی فیزیک فشار در بدن
۵. فیزیک ریه ها و تنفس
۶. فیزیک دستگاه قلب و عروق
۷. الکتریسیته در بدن
۸. صوت در پزشکی و فیزیک گوش و شنوایی
۹. فیزیک چشم و بینایی



روش ارزیابی:

پروژه	آزمون نهایی	میان ترم	ارزشیابی مستمر
ندارد	آزمون‌های نوشتاری: دارد	دارد	ندارد
	عملکردی: ندارد		

بازدید:

منابع اصلی:

1. Cameron, J. R. 1992. *Medical Physics*. Medical Physics Publishing.
2. Cameron, J. R., J. G. Skofronick and R. M. Grant. 1999. *Physics of the Body*. Medical Physics Publishing.
3. Hollins, M. 2001. *Medical Physics*. 2<sup>nd</sup> Edition. Nelson thornes.
4. تکاور، ع. ۱۳۹۴. فیزیک پزشکی (ترجمه). انتشارات آبیژ.
5. تکاور، ع. ۱۳۹۰. فیزیک پزشکی (ترجمه). انتشارات آبیژ.
6. Suter, D. H. D, Krojansk and W, Worthof. (2013). *Medical Physics*. De Gruyter.



ریاضی مهندسی

Engineering Mathematics

چهار چوب سر فصل درس

دروس پیش نیاز: معادلات دیفرانسیل	نظری	جبرانی	نوع واحد	تعداد واحد:	عنوان درس به فارسی: <b>ریاضی مهندسی</b>  عنوان درس به انگلیسی: <b>Engineering Mathematics</b>
	عملی			۳	
	نظری	پایه		تعداد	
	عملی			ساعت:	
	نظری ✓	الزامی ✓		۴۸	
	عملی				
	نظری	اختیاری		حل تمرین:	
	عملی			دارد	
آموزش تکمیلی عملی:					
<input type="checkbox"/> سفر علمی <input type="checkbox"/> کارگاه <input type="checkbox"/> آزمایشگاه <input type="checkbox"/> سمینار					

هدف درس:

در این درس دانشجویان با مفاهیم سری فوریه و معادلات با مشتقات جزئی و روش‌های حل آنها و ریاضیات اعداد مختلط آشنا خواهند شد.

رئوس مطالب:

- سری فوریه: تعریف سری فوریه فرمول اوایلر، سری فوریه سینوسی و کسینوسی، سری فوریه مختلط، انتگرال فوریه تبدیل فوریه
- معادلات اشتورم-لیوویل
- معادلات با مشتقات جزئی: معادله موج یک متغیره روش تفکیک متغیرها، جواب دالامبر برای معادله موج، معادله انتشار گرما، موج معادله موج دو متغیره، معادله لاپلاس در مختصات دکارتی و کروی و قطبی، موارد استعمال تبدیل لاپلاس در حل معادلات با مشتقات جزئی، حل معادلات مشتق جزئی با استفاده از انتگرال فوریه
- توابع تحلیلی و نگاشت کانفرمال و انتگرال‌های مختلف: حد و پیوستگی، مشتق توابع مختلف توابع نمایی، مثلثاتی، هذلولی و لگاریتمی، مثلثاتی معکوس و نمایی با نمای مختلف، نگاشت و نگاشت کانفرمال



۵. انتگرال خط در صفحه مختلط، قضیه انتگرال کوشی، محاسبه انتگرال خط به وسیله انتگرال‌های نامعین، فرمول کوشی، بسط‌های تایلور و مک لورن، انتگرال‌گیری به روش مانده‌ها، قضیه مانده‌ها محاسبه برخی از انتگرال‌های حقیقی

### روش ارزیابی:

ارزشیابی مستمر	میان ترم	آزمون نهایی	پروژه
ندارد	دارد	آزمون‌های نوشتاری: دارد	ندارد
		عملکردی: ندارد	

بازدید:..

### منابع اصلی:

1. Kreyszig, E. 2011. *Advanced Engineering Mathematics*. 10<sup>th</sup> Edition. Wiley.
2. Brown, J. W. and R. V. Churchill. 2013. *Complex Variables and Applications*. 9<sup>th</sup> Editions. McGraw-Hill.
3. Boyce, W. E. and R. C. DiPrima. 2013. *Elementary Differential Equations and Boundary Value Problems*. 10<sup>th</sup> Edition. Wiley.
۴. طائری، ب. ۱۳۹۳. ریاضیات مهندسی (آنالیز فوریه و معادلات با مشتقات جزئی).



## مدارهای الکتریکی ۱

### Electrical Circuits 1

#### چهار چوب سر فصل درس

دروس پیش نیاز: فیزیک عمومی ۲ و هم‌زمان با معادلات دیفرانسیل	نظری	جبرانی	نوع واحد	تعداد واحد:	عنوان درس به فارسی: <b>مدارهای الکتریکی</b> ۱  عنوان درس به انگلیسی: <b>Electrical Circuits</b> 1
	عملی			۳	
	نظری ✓	پایه ✓		تعداد	
	عملی			ساعت:	
	نظری	الزامی		۴۸	
	عملی				
	نظری	اختیاری			
	عملی				
آموزش تکمیلی عملی:				حل تمرین:	
<input type="checkbox"/> کارگاه <input type="checkbox"/> آزمایشگاه <input type="checkbox"/> سمینار				دارد	

#### هدف درس:

هدف این درس آشنایی دانشجویان با تئوری مدارهای مرتبه اول و دوم، روش تحلیل مدارهای الکتریکی و اصول پایه الکترونیک می‌باشد.

#### رئوس مطالب:

- یادآوری اجزای مدار، منابع جریان و ولتاژ، مدار معادل تونن و نورتون، معرفی مقاومت‌های غیرخطی و وابسته به زمان، خازن غیرخطی و وابسته به زمان، سلف غیرخطی، پسماند مغناطیسی، منابع وابسته، منبع ولتاژ وابسته به ولتاژ یا جریان، منبع جریان وابسته به ولتاژ یا جریان توان و انرژی توان جذب شده یک مقاومت، انرژی ذخیره شده در خازن و سلف
- مدارهای ساده مقاومتی، روش تحلیل گره، روش تحلیل مش، تقسیم کننده ولتاژ، تقسیم کننده جریان، مشخصه سازی سری و موازی آن‌ها، مدارهای خازنی و سلفی، اتصال سری و موازی خازن‌ها، اتصال سری و موازی سلف‌ها، آشنایی با نرم افزار SPICE
- مدارهای مرتبه اول



۴. مدارهای مرتبه دوم
۵. تقویت کننده‌ها: معرفی چهار مدل تقویت کننده، محاسبه بهره، مقاومت ورودی، مقاومت خروجی، فرکانس‌های حد پایین و حد بالا
۶. آشنایی با تقویت کننده عملیاتی، مدل آپ امپ ایده‌آل، کاربردهای خطی و غیرخطی آپ امپ، مشخصات آپ امپ‌های واقعی
۷. دیودهای نیمه هادی: مشخصه دیود و وابستگی آن به دما، معرفی انواع دیودهای متداول، کاربردهای دیود
۸. ترانزیستورهای دوقطبی: ترانزیستور به عنوان منبع جریان وابسته، منحنی مشخصه، مدل DC، و بایاس ترانزیستور
۹. مدارهای کاربردی آنالوگ: انتگرال‌گیر، مشتق‌گیر، تقویت کننده لگاریتمی و آنتی‌لگاریتمی به کمک آپ امپ، بلوک‌های کامپیوتر آنالوگ، منابع ولتاژ تثبیت کننده ساده، منابع جریان، فیلترهای فعال درجه اول

#### روش ارزیابی:

ارزشیابی مستمر	میان ترم	آزمون نهایی	پروژه
ندارد	دارد	آزمون‌های نوشتاری: دارد	دارد
		عملکردی: ندارد	

بازدید:..

منابع اصلی:

1. Desoer, C. A. and E. S. Kuh. 1984. *Basic Circuit Theory*. McGraw-Hill.
2. Sedra, A. S. and K. C. Smith. 2014. *Microelectronic Circuits*. 7<sup>th</sup> Edition. Oxford University Press.



## سیستم‌های کنترل خطی

### Linear Control Systems

#### چهار چوب سر فصل درس

عنوان درس به فارسی: <b>سیستم‌های کنترل خطی</b>  عنوان درس به انگلیسی: <b>Linear Control Systems</b>	تعداد واحد:	۳	نوع واحد	تعداد ساعت:	۴۸		
	تعداد ساعت:					۴۸	
	نظری	جبرانی		پایه	الزامی ✓	نظری	اختیاری
	نظری	جبرانی		پایه	الزامی ✓	نظری	اختیاری
	نظری	جبرانی		پایه	الزامی ✓	نظری	اختیاری
نظری	جبرانی	پایه	الزامی ✓	نظری	اختیاری		
						عملی	عملی
دروس پیش نیاز: مفریه مدارهای آنابوگک یا ارتعاشات	حل تمرین: دارد		آموزش تکمیلی عملی: <input type="checkbox"/> کارگاه <input type="checkbox"/> آزمایشگاه <input type="checkbox"/> سمینار				

#### هدف درس:

در این درس دانشجویان اصول اولیه و تئوری‌های مربوط به بررسی و ارزیابی سیستم‌های کنترل را فرا می‌گیرند.

#### رئوس مطالب:

۱. مقدمات و تعاریف: طبقه‌بندی سیستم‌ها، سیستم‌های کنترل مدار باز و بسته، سیستم‌های کنترل خطی، تاریخچه سیستم‌های کنترلی، فیدبک
۲. مدل‌سازی سیستم‌های خطی: مدل‌سازی ریاضی سیستم‌های دینامیکی، سیالاتی و الکتریکی
۳. تبدیل لاپلاس: تبدیل لاپلاس و عکس تبدیل لاپلاس، روش کسرهای جزئی، تابع تبدیل و دیاگرام‌های بلوکی
۴. پاسخ زمانی سیستم‌ها: حالت گذرا و حالت ماندگار، سیستم‌های مرتبه اول و دوم، مشخصات سیستم‌های مرتبه دو
۵. کنترل کننده‌ها: معرفی انواع کنترل کننده‌های P و PI و PD و PID، بررسی اثر کنترل کننده‌ها بر رفتار سیستم، پایداری، روش راث. طراحی جبران کننده‌های Lead-Lag
۶. مکان هندسی ریشه‌ها: روش مکان هندسی ریشه‌ها





۷. پاسخ فرکانسی: دیاگرام‌های قطبی (نایکویست)، معیار پایداری نایکویست، دیاگرام‌های بودی، مشخصات پاسخ فرکانسی، حد فاز و حد بهره
۸. مدل‌سازی در فضای حالت: معرفی فضای حالت، مدل‌سازی در فضای حالت، مقدمه‌ای بر کنترل در فضای حالت

### روش ارزیابی:

ارزشیابی مستمر	میان ترم	آزمون نهایی	پروژه
دارد	دارد	آزمون‌های نوشتاری: دارد	دارد
		عملکردی: ندارد	

بازدید:..

منابع اصلی:

1. Ogata, K. 2010. *Modern Control Engineering*. 4<sup>th</sup> Edition. Prentice Hall.
2. Norman, N. S. 2011. *Control System Engineering*. John Wiley & Sons Inc.
3. Dorf, R. C. and R. H. Bishop. 2009. *Modern Control System*. 9<sup>th</sup> Edition. Prentice Hall.



## آزمایشگاه کنترل خطی

### Linear Control Systems Lab

#### چهار چوب سر فصل درس

دروس پیش نیاز: سیستم‌های کنترل خطی	نظری	جبرانی	نوع واحد	تعداد واحد:	عنوان درس به فارسی: <b>آزمایشگاه کنترل خطی</b>  عنوان درس به انگلیسی: <b>Linear Control Lab</b>
	عملی			۱	
	نظری	پایه		تعداد	
	عملی			ساعت:	
	نظری	الزامی ✓		۳۲	
	عملی ✓				
	نظری	اختیاری		حل تمرین:	
	عملی			ندارد	
آموزش تکمیلی عملی:					
<input type="checkbox"/> کارگاه <input type="checkbox"/> آزمایشگاه <input type="checkbox"/> سمینار		<input type="checkbox"/> سفر علمی			

#### هدف درس:

به دنبال درس سیستم‌های کنترل خطی دانشجویان به صورت عملی تئوری‌های مختلف کنترل را در محیط آزمایشگاهی بررسی می‌کنند.

#### رئوس مطالب:

۱. SIMULINK-MATLAB
۲. کنترل و موقعیت سرعت یک سیستم الکترومکانیکی آنالوگ شامل آزمایش‌های: اثر سیستم حلقه بسته، تغییرات بهره K و تغییرات بار، طراحی و تست کنترل کننده‌های PI، PID و PD، پاسخ فرکانسی سیستم
۳. کنترل موقعیت و سرعت یک سیستم الکترومکانیکی دیجیتال شامل آزمایش‌های: اثر سیستم حلقه بسته، تغییرات بهره K و تغییرات بار، طراحی و تست کنترل کننده‌ها، پاسخ فرکانسی سیستم
۴. آزمایش سیستم‌های الکترونوماتیکی، نئوماتیک
۵. بررسی و آزمایش نحوه حرکات یک بازوی روبات



روش ارزیابی:

پروژه	آزمون نهایی	میان ترم	ارزشیابی مستمر
دارد	آزمون‌های نوشتاری: دارد	ندارد	دارد
	عملکردی: ندارد		

بازدید:-

منابع اصلی:

1. Dorf, R. C. and R. H. Bishop. 2002. *Modern Control System*. 9<sup>th</sup> Edition. Prentice Hall.
2. Ogata, K. 2002. *Modern Control Engineering*. 4<sup>th</sup> Edition. Prentice Hall.
3. Shinnars, S. M. 1998. *Modern Control System Theory and Design*. Wiley.



## اصول مهندسی پزشکی

### Fundamentals of Biomedical Engineering

#### چهار چوب سر فصل درس

دروس پیش نیاز: فیزیولوژی انسانی و کالبدشناسی انسانی	نظری	جبرانی	نوع واحد	تعداد واحد:	عنوان درس به فارسی: <b>اصول مهندسی پزشکی</b>  عنوان درس به انگلیسی: <b>Fundamentals of Biomedical Engineering</b>
	عملی			۲	
	نظری ✓	پایه ✓		تعداد	
	عملی			ساعت:	
	نظری	الزامی		۳۲	
	عملی				
	نظری	اختیاری			
	عملی				
آموزش تکمیلی عملی:				حل تمرین:	
<input type="checkbox"/> کارگاه <input type="checkbox"/> آزمایشگاه <input type="checkbox"/> سمینار				دارد	

#### هدف درس:

هدف این درس افزایش دانش عمومی دانشجویان سال اول در مورد مهندسی پزشکی و شاخه‌های آن می‌باشد. در این درس دانشجویان ضمن آشنا شدن با جنبه‌های مختلف مهندسی پزشکی در قالب مثال‌هایی دقیق و کمی، با رویکرد مهندسی در حل مسایل آشنا می‌شوند.

#### رئوس مطالب:

۱. معرفی رشته مهندسی پزشکی: تاریخچه، گرایش‌ها، فرصت‌های شغلی و تحصیلی، زمینه‌های تخصصی بیوالکترونیک
۲. بیوالکتریسته: فیزیولوژی، شکل‌گیری پتانسیل غشا و پتانسیل عمل
۳. مفهوم سیگنال، سیگنال‌های زیستی، منشاء و ماهیت، مشخصات، نحوه ثبت، مفهوم نویز و اغتشاش
۴. مبانی تجهیزات و ثبت سیگنال: دیاگرام بلوکی، کمیت‌ها و المان‌های الکتریکی، آپ‌امپ ایده‌آل، تقویت، فرکانس و فیلتر کردن
۵. سیگنال‌های آنالوگ و دیجیتال، تبدیل آنالوگ به دیجیتال و دیجیتال به آنالوگ، مبدل‌ها و کارت‌های تبدیل
۶. مدارهای منطقی، پردازنده‌ها



۷. مثال‌های کاربردی و دستاوردها

روش ارزیابی:

پروژه	آزمون نهایی	میان ترم	ارزشیابی مستمر
دارد	آزمون‌های نوشتاری: دارد	ندارد	دارد
	عملکردی: ندارد		

بازدید:..

منابع اصلی:

1. Enderle, J., S. Blanchard, J. Bronzino, "Introduction to biomedical engineering", Academic Press, 3rd edition, 2011.
2. Guyton, A. C. and J. Hall, "Medical physiology", 12<sup>th</sup> edition, Saunders, 2011.
3. Sawhney, G. S. (2011). *Fundamentals of Biomedical Engineering Made-Easy*. 1st Edition. I.K.International Publishing House.



مقدمه‌ای بر مهندسی پزشکی زیستی

Introduction to Biomedical Engineering

چهار چوب سر فصل درس

دروس پیش نیاز: مبانی فیزیک پزشکی	نظری	جبرانی	نوع واحد	تعداد واحد:	عنوان درس به فارسی: <b>مقدمه‌ای بر مهندسی                  پزشکی زیستی</b>  عنوان درس به انگلیسی: <b>Introduction to                  Biomedical                  Engineering</b>
	عملی			۳	
	نظری	پایه		تعداد	
	عملی			ساعت:	
	نظری ✓	الزامی ✓		۴۸	
	عملی			اختیاری	
	نظری	اختیاری		حل تمرین:	
	عملی			دارد	
آموزش تکمیلی عملی:				<input type="checkbox"/> سفر علمی <input type="checkbox"/> کارگاه <input type="checkbox"/> آزمایشگاه <input type="checkbox"/> سمینار	

هدف درس:

در ادامه درس اصول مهندسی پزشکی در این درس چند حوزه تخصصی مهندسی پزشکی در سطح مفاهیم پایه، روابط ریاضی و حل مساله به دانشجویان معرفی می شود.

رئوس مطالب:

۱. مدل سازی و شبیه سازی با محوریت رفتار الکتریکی سلول های عصبی و تحریک الکتریکی
۲. الکترودهای ثبت پتانسیل های زیستی
۳. اصول ثبت سیگنال های زیستی و بلوک های الکترونیکی سازنده
۴. بیومکانیک قلب و عروق و مدل سازی آن
۵. بیومواد، مواد زیست سازگار و انواع ایمپلنت ها

روش ارزیابی:

ارزشیابی مستمر	میان ترم	آزمون نهایی	پروژه
----------------	----------	-------------	-------



ندارد	آزمون‌های نوشتاری: دارد	دارد	ندارد
	عملکردی: ندارد		

بازدید:ـ

منابع اصلی:

1. Enderle, J. (2017). *Introduction to Biomedical Engineering*. 4<sup>th</sup> Edition. Academic Press.
2. Webster, J. G. (2009). *Medical Instrumentation*. 4<sup>th</sup> Edition. John Wiley.
۳. هاشمی گلپایگانی، م. ۱۳۷۴. مهندسی پزشکی. مرکز نشر دانشگاهی.



## زبان تخصصی مهندسی پزشکی

### English Language for Biomedical Engineering

#### چهار چوب سر فصل درس

دروس پیش نیاز: زبان انگلیسی عمومی	نظری	جبرانی	نوع واحد	تعداد واحد:	عنوان درس به فارسی: <b>زبان تخصصی                  مهندسی پزشکی</b>  عنوان درس به انگلیسی: <b>English Language                  for Biomedical                  Engineering</b>
	عملی			۲	
	نظری	پایه		تعداد	
	عملی			ساعت:	
	نظری ✓	الزامی ✓		۳۲	
	عملی				
	نظری	اختیاری		حل تمرین:	
	عملی			ندارد	
آموزش تکمیلی عملی:					
<input type="checkbox"/> کارگاه <input type="checkbox"/> آزمایشگاه <input type="checkbox"/> سمینار					

#### هدف درس:

در این درس دانشجویان با اصطلاحات کاربردی انگلیسی مهندسی پزشکی در سه شاخه بیومکانیک، بیوالکترونیک و بیومتریال آشنا می‌شوند.

#### رئوس مطالب:

۱. عبارت‌های پزشکی
۲. عبارت‌های مهندسی پزشکی (بیومکانیک، بیوالکترونیک و بیومتریال)
۳. مطالعه و درک سریع مطالب پزشکی و مهندسی پزشکی
۴. مطالعه متون مختلف مهندسی پزشکی برای آشنایی با عبارت‌های متداول در مهندسی پزشکی

#### روش ارزیابی:

ارزشیابی مستمر	میان ترم	آزمون نهایی	پروژه
دارد	دارد	آزمون‌های نوشتاری: دارد	دارد





	عملکردی: ندارد		
--	----------------	--	--

بازدید:-

منابع اصلی:

1. Dyro, J. 2004. *Clinical Engineering Handbook*. Academic Press.
۲. نجاریان، س.، م. کارگر سهی و مهندس ک. امیری. ۱۳۸۰. انگلیسی عمومی برای دانشجویان رشته مهندسی پزشکی. انتشارات دانشگاهی صنعتی امیرکبیر، تهران.
۳. نجاریان، س. و ک. امیری. ۱۳۸۰. انگلیسی کاربردی برای مهندسين. مهندس. انتشارات جهاد دانشگاهی صنعتی امیرکبیر، تهران.



## تجهیزات عمومی و پزشکی بیمارستان ها

### Hospital General and Medical Instruments

#### چهار چوب سر فصل درس

دروس پیش نیاز: مقدمه ای بر مهندسی پزشکی زیستی	نظری	جبرانی	نوع واحد	تعداد واحد:	عنوان درس به فارسی: <b>تجهیزات عمومی و پزشکی بیمارستان ها</b>  عنوان درس به انگلیسی: <b>Hospital General and Medical Instruments</b>
	عملی			۳	
	نظری	پایه		تعداد	
	عملی			ساعت:	
	نظری ✓	الزامی ✓		۴۸	
	عملی				
	نظری	اختیاری			
	عملی				
آموزش تکمیلی عملی: <input type="checkbox"/> کارگاه <input type="checkbox"/> آزمایشگاه <input type="checkbox"/> سمینار				حل تمرین: دارد	

#### هدف درس:

در این درس دانشجویان با ساختار بیمارستان، طبقه بندی تجهیزات پزشکی و اصول کار برخی از تجهیزات پزشکی و بیمارستانی آشنا می شود.

#### رئوس مطالب:

۱. ساختار بیمارستان، بخش های آن و دسته بندی تجهیزات پزشکی
۲. سیستم های ثبت سیگنال با تاکید بر ثبت سیگنال الکتریکی قلب
۳. اصول الکترونیکی سیستم های ثبت سیگنال
۴. سیستم های مراقبت از وضعیت بیمار (مانیتور سیگنال حیاتی، فشار خون، انکوباتور نوزاد) و سیستم های مراقبت از راه دور
۵. سیستم های کمک تنفسی، ماشین بیهوشی و گازهای پزشکی
۶. مرکز دیالیز، الزامات آن و دستگاه های دیالیز بیمارستانی و خانگی



۷. آزمایشگاه‌های پزشکی و دستگاه‌های مورد استفاده در بخش‌های مختلف آن (فوتومتر، فلیم فوتومتر، اتوآنالایزر، شمارنده سلول، الکتروفورز، کروماتوگرافی)
۸. اتاق عمل، الزامات آن و دستگاه‌های مورد استفاده (چراغ سیالکتیک، کوتر، تخت جراحی، ساکشن، ماشین قلب و ریه، سنگ‌شکن، پمپ‌های تزریق)
۹. ابزارهای درمانی

### روش ارزیابی:

پروژه	آزمون نهایی	میان ترم	ارزشیابی مستمر
دارد	آزمون‌های نوشتاری: دارد	دارد	ندارد
	عملکردی: ندارد		

بازدید:..

### منابع اصلی:

1. Christe, B. L. 2009. *Introduction to Biomedical Instrumentation: The Technology of Patient Care*. Cambridge University.
2. Webster, J. G. 2010. *Medical Instrumentation Application & Design*. 4<sup>th</sup> edition, John Wiley & sons.
3. Carr, J. J. and J. M. Brown. 2000. *Introduction to Biomedical Equipment Technology*. 4<sup>th</sup> Edition. Prentice Hall.



## اصول و افزارهای توانبخشی

### Principles and Devices of Rehabilitation

#### چهار چوب سر فصل درس

دروس پیش نیاز: مبانی فیزیک پزشکی	نظری	جبرانی	نوع واحد	تعداد واحد:	عنوان درس به فارسی: <b>اصول و افزارهای توانبخشی</b>  عنوان درس به انگلیسی: <b>Principles and Devices of Rehabilitation</b>
	عملی			۳	
	نظری	پایه		تعداد	
	عملی			ساعت:	
	نظری ✓	الزامی ✓		۴۸	
	عملی				
	نظری	اختیاری		حل تمرین:	
	عملی			ندارد	
آموزش تکمیلی عملی:					
<input type="checkbox"/> سفر علمی <input type="checkbox"/> کارگاه <input type="checkbox"/> آزمایشگاه <input checked="" type="checkbox"/> مینار					

#### هدف درس:

در این درس دانشجویان با اجزاء بدن در رابطه با اصول توانبخشی و انواع دستگاه‌های مورد نیاز در این رابطه آشنا می‌شوند.

#### رئوس مطالب:

- ۱) مفاصل مصنوعی زانو، بازو، انگشتان، مفصل ران، روش‌های انتخاب و نحوه جراحی و تعویض مفاصل
- ۲) دستگاه‌ها و تجهیزات مربوط به جراحی و کاربرد جراحی به کمک رایانه در تعویض مفاصل
- ۳) استفاده از دستگاه‌های حرکات پیوسته بعد از جراحی تعویض مفصل، محاسبات و فرمول‌بندی
- ۴) وسایل مربوط به تثبیت کننده‌های خارجی استخوان و مفاصل و نحوه بکارگیری آن‌ها در داخل و بیرون بدن
- ۵) تعریف گرفت‌ها و نحوه بکارگیری آن‌ها در بدن و وسایل
- ۶) مکانیک درمان ضایعات ستون فقرات و گردن
- ۷) توانبخشی شنوایی، انواع سمعک‌ها و روش‌های درمانی و تشخیصی
- ۸) گفتار درمانی، وسایل تشخیصی و درمانی
- ۹) اصول مکانوتراپی، کار درمانی و ورزش درمانی، وسایل و روش‌ها



- ۱۰) اصول الکتروتراپی، روش‌ها و دستگاه‌ها  
 ۱۱) اصول حرارت درمانی (سرما و گرما درمانی)، روش‌ها و دستگاه‌ها  
 ۱۲) توانبخشی بینایی، روش‌ها و دستگاه‌ها  
 ۱۳) پروتزها و ارتزهای اندام فوقانی و تحتانی  
 ۱۴) تحریک الکتریکی عضلات و کاربرد آن در توانبخشی

### روش ارزیابی:

پروژه	آزمون نهایی	میان ترم	ارزشیابی مستمر
دارد	آزمون‌های نوشتاری: دارد	ندارد	ندارد
	عملکردی: ندارد		

بازدید:-

### منابع اصلی:

- Hsu, J .D., J. Michael and J. Fisk. 2008. *Atlas of Orthoses and Assistive Devices*. American Academy of Orthopaedic Surgeons, St Louis.
- Liebenson, C. 2006. *Rehabilitation of the Spine: A Practitioner's Manual*. 2<sup>nd</sup> Edition. LWW.
- Jain, S. K., K. H. Sancheti and G. Jain. 2015. *Spine and Spinal Orthosis*. JP Medical Publishing.
- Kameron, H. 2012. *Physical Agents in Rehabilitation: From Research to Practice*. 2<sup>nd</sup> Edition. St Louis, W.B.Savnders.
- جمشیدی، ن. و پ. سلجوقیان. ۱۳۹۵. ارتز و پروتز، انتشارات دانشگاه پیام نور.
- جمشیدی، ن. و م. برخورداری. ۱۳۹۵. توان افزار. انتشارات جهاد دانشگاهی امیرکبیر.
- هدایتی، ر.، ن. کریمی. ۱۳۸۹. الکتروتراپی. دانشگاه علوم بهزیستی و توانبخشی، تهران.



## حفاظت، ایمنی و استانداردهای عمومی آزمایشگاهی و بیمارستانی

### Protection, Safety and General Standards in Hospitals and Medical Laboratories

#### چهار چوب سر فصل درس

عنوان درس به فارسی: <b>حفاظت، ایمنی و استانداردهای عمومی آزمایشگاهی و بیمارستانی</b>  عنوان درس به انگلیسی: <b>Protection, Safety and General Standards in Hospitals and Medical Laboratories</b>	تعداد واحد:	۲	نوع واحد	جبرانی	نظری	درس پیش نیاز: تجهیزات عمومی و پزشکی بیمارستانها
	تعداد ساعت:	۳۲		پایه ✓	عملی	
				الزامی	نظری ✓	
				اختیاری	عملی	
					نظری	
					عملی	
					نظری	
					عملی	
حل تمرین: ندارد	آموزش تکمیلی عملی: <input type="checkbox"/> سفر علمی <input type="checkbox"/> کارگاه <input type="checkbox"/> آزمایشگاه <input type="checkbox"/> سمینار					

#### هدف درس:

آشنایی دانشجویان با اصول طراحی تأسیسات برقی بیمارستان و حفاظت از بیمار و کاربر افزارهای پزشکی در مقابل خطرات برق گرفتگی و محافظت از تجهیزات بیمارستان در مقابل آسیب‌های الکتریکی و مغناطیسی.

#### رئوس مطالب:

۱. اثرات فیزیولوژیکی عبور جریان های DC و AC، میکرو شوک و ماکرو شوک
۲. سازگاری الکترومغناطیسی (EMC) در مدارهای الکترونیکی
۳. انواع زمین کردن، چاه ارت و ساختار آن
۴. معرفی نویز و بررسی تفاوت نویز در مدارهای آنالوگ و دیجیتال، نویز و تداخل در مدار آنالوگ و دیجیتال، نویز زمین و تغذیه



۵. شیلد کردن (کوپلاژ خازنی و سلفی)
۶. متعادل کردن
۷. دی کوپلینگ
۸. تشعشع مدارهای الکترونیکی
۹. توزیع قدرت در بیمارستان
۱۰. ترانس های ایزوله
۱۱. روش های ایجاد حفاظت در تجهیزات پزشکی، ثبت سیگنال قلب، الکتروکوتر و دیگر افزارهای پزشکی.
۱۲. معرفی و بررسی مدارهای دیجیتال ایزولاتور
۱۳. جریان نشتی و خطرات آن
۱۴. آشنایی با استانداردهای ایمنی (IEC, NFPA, EN, ISO)
۱۵. آزمون های ایمنی الکتریکی در تجهیزات
۱۶. روش های مراقبتی به منظور افزایش ایمنی
۱۷. تقسیم بندی مناطق بیمارستانی براساس نوع حفاظت
۱۸. کلاس های حفاظتی دستگاه ها، علایم و نمادهای حفاظتی

### روش ارزیابی:

پروژه	آزمون نهایی	میان ترم	ارزیابی مستمر
ندارد	آزمون های نوشتاری: دارد	ندارد	ندارد
	عملکردی: ندارد		

بازدید:..

### منابع اصلی:

1. Lindsey, D . 1988. EMI Control Computers and Microprocessors based equipment's. In H. W. Ott. *Noise Reduction in Electronic Systems*. 2<sup>nd</sup> Edition. Don White Consultants.
۲. نجاریان، س. ۱۳۹۱. تجهیزات پزشکی، طراحی و کاربرد. انتشارات جهاد دانشگاهی صنعتی امیرکبیر.
۳. هاشمی گلپایگانی، م. ر. و م. زرتشتی. ۱۳۷۴. مهندسی پزشکی (ترجمه). مرکز نشر دانشگاهی.



## اندازه گیری و حسگرها در پزشکی

### Electronics Measurements and Medical Sensors

#### چهار چوب سر فصل درس

دروس پیش نیاز: مدارهای الکتریکی ۱ و مقدمه‌ای بر مهندسی پزشکی زیستی	نظری	جبرانی	نوع واحد	تعداد واحد:	عنوان درس به فارسی: <b>اندازه گیری و حسگرها در پزشکی</b>  عنوان درس به انگلیسی: <b>Electronics Measurements and Medical Sensors</b>
	عملی			۳	
	نظری	پایه		تعداد	
	عملی			ساعت:	
	نظری ✓	الزامی ✓		۴۸	
	عملی				
	نظری	اختیاری			
	عملی				
آموزش تکمیلی عملی:				حل تمرین:	
<input type="checkbox"/> کارگاه <input type="checkbox"/> آزمایشگاه <input type="checkbox"/> سمینار				دارد	

#### هدف درس:

آشنایی دانشجویان با انواع مبدل‌ها و مشخصات آنها، دستگاه‌های اندازه‌گیری و فراگیری مباحث نظری اندازه‌گیری با تمرکز بر مبدل‌های پر کاربرد در مهندسی پزشکی.

#### رئوس مطالب:

- دستگاه‌های اندازه‌گیری عقربه‌ای (آمپر متر، ولت متر و اهم متر به کمک گالوانومتر قاب گردان، اندازه‌گیری توان)
- ساختار سیستم‌های اندازه‌گیری (اجزاء تشکیل دهنده، روش تعادلی و روش انحرافی، استانداردها)
- مشخصات استاتیک مبدل‌ها (قدرت تفکیک، تکرار پذیری، پس ماند، ترکیب خطاها)
- مشخصات دینامیک مبدل‌ها (پاسخ زمانی، پاسخ فرکانسی، روش‌های کاهش خطای دینامیک، جبران‌سازی)
- مبدل‌ها (مبدل‌های جابجایی، پتانسیومترها، مبدل‌های خازنی، کدکننده‌های نوری، استفاده از لیزر، اندازه‌گیری موقعیت با استفاده از پدیده هال، استفاده از امواج ماوراء صوت اندازه‌گیری کرنش، اندازه‌گیری شتاب و نیرو و سرعت، اندازه‌گیری دما، ترمومتر، ترموکوپل، عناصر حساس به نور)
- پل‌های اندازه‌گیری (پل‌های تعادلی، پل‌های انحرافی)
- مبدل‌های ولتاژ به جریان و بالعکس





۸. مبدل‌های دیجیتال به آنالوگ و برعکس  
 ۹. اسیلوسکوپ، اسپکتروم آنالایزر، لاجیک آنالایزر  
 ۱۰. قابلیت اطمینان، بهبود قابلیت اطمینان در سیستم‌ها

### روش ارزیابی:

پروژه	آزمون نهایی	میان ترم	ارزشیابی مستمر
دارد	آزمون‌های نوشتاری: دارد	دارد	ندارد
	عملکردی: ندارد		

بازدید:-

### منابع اصلی:

1. Sinha, U. 1997. *Electrical, Electronics Measurements & Instrumentations*. 7<sup>th</sup> Edition. Satya Prakashan.
2. Sawhney, A. K. (2014). *A Course in Electrical and Electronic Measurements and Instrumentation*. Dhanpat Rai & Company.
3. Bakshi, U. A. (2011). *Electronic Instrumentation & Measurements*. Second Edition. Technical Publications.
۴. زمانی، ا. ح. و م. ذهابی. ۱۳۷۷. اندازه‌گیری الکترونیکی. مرکز نشر پروفیسور حسابدی.
۵. نایی، م. م. و م. مدرس هاشمی. ۱۳۸۱. ابزارها و اندازه‌گیری الکترونیکی. مؤسسه انتشارات علمی شریف.
۶. نجاریان، س. و ن. حاج حسینی. ۱۳۸۴. مبدل‌ها و ابزار دقیق در مهندسی پزشکی. جهاد دانشگاهی امیرکبیر.
- ۷.



## طراحی دستگاه‌ها و وسایل پزشکی

### Design of Medical Devices and Equipments

#### چهار چوب سر فصل درس

دروس پیش نیاز: الکترونیک آنالوگ یا طراحی اجزاء	نظری	جبرانی	نوع واحد	تعداد واحد:	عنوان درس به فارسی: <b>طراحی دستگاه‌ها و وسایل پزشکی</b>  عنوان درس به انگلیسی: <b>Design of Medical Device and Equipments</b>
	عملی			۲	
	نظری	پایه		تعداد	
	عملی			ساعت:	
	نظری	الزامی		۳۲	
	عملی				
	نظری ✓	اختیاری ✓		حل تمرین:	
	عملی			دارد	
آموزش تکمیلی عملی:					
<input type="checkbox"/> سفر علمی <input type="checkbox"/> کارگاه <input type="checkbox"/> آزمایشگاه <input checked="" type="checkbox"/> مینار					

#### هدف درس:

هدف این درس تجزیه و تحلیل سیستم‌های اتوماسیون صنعتی، مربوط به ساخت و تولید یکپارچه رایانه‌ای در طراحی و ساخت تجهیزات پزشکی می‌باشد.

#### رئوس مطالب:

۱. مفاهیم طراحی - ساخت و تولید به کمک رایانه، مفاهیم طراحی پارامتریک و خطوط تولید یکپارچه
۲. تکنیک‌های مدل‌سازی سه بعدی جهت طراحی قطعات
۳. مونتاژ قطعات و قیدگذاری آنها با یکدیگر جهت تحلیل دینامیکی مکانیزم‌ها و بهینه‌سازی
۴. تهیه نقشه از مدل ساخته شده در قطعات و مدل‌های مونتاژی و اندازه‌گیری اتوماتیک
۵. بهینه‌سازی هندسی قطعات و طراحی بر اساس احتمالات
۶. طراحی خستگی در قطعات و مکانیزم‌ها
۷. توانایی انجام تحلیل قطعات و مدل‌ها و بررسی استحکام آنها با استفاده از یکی از نرم‌افزارهای CATIA-SolidWorks-  
Unigraphics-Pro|ENGINEER



۸. انجام پروژه در زمینه طراحی و ساخت مجازی یک مکانیزم پزشکی

### روش ارزیابی:

پروژه	آزمون نهایی	میان ترم	ارزشیابی مستمر
دارد	آزمون‌های نوشتاری: دارد	دارد	ندارد
	عملکردی: ندارد		

بازدید:..

### منابع اصلی:

1. Rehg, J. A. and H. W. Kraebber. 2004. *Computer Integrated Manufacturing*. 3<sup>rd</sup> Edition.
2. Zamani, N. G. 2010. *CATIA V5 FEA Tutorials Release 19*. Schroff Development Corporation.
3. Plantenberg, K. 2009. *Introduction to CATIA V5 Release 19*. Schroff Development Corporation.
4. Wittek, A., P. Nielsen and K. Miller. 2011. *Computational Biomechanics for Medicine: Soft Tissues and the Musculoskeletal System*. Springer.
5. Bártol, P. J. 2007. *Virtual and Rapid Manufacturing: Advanced Research in Virtual and Rapid Prototyping*. Taylor & Francis.
6. Leondes, C. T. 2009. *Biomechanical Systems Technology*. World Scientific.
۷. جمشیدی، ن.، ص. نصیری، م. ابراهیمی، ا. حاجی صادقیان، س. حقی و ا. خوزانی. ۱۳۹۳. راهنمای جامع مباحث پیشرفته طراحی، ساخت و تولید در CATIA. ویرایش هفتم، انتشارات عابد.
۸. جمشیدی، ن. و ب. جوانبخت. ۱۳۹۲. آموزش طراحی و مقاومت مصالح به کمک نرم افزار ANSYS. ویرایش چهارم، انتشارات آفرنگ.



## اصول حرفه‌ای در تحقیق و مستندسازی

### Professional Principles in Research and Writing

#### چهار چوب سر فصل درس

دروس پیش نیاز: ندارد	نظری	جبرانی	نوع واحد	تعداد واحد:	عنوان درس به فارسی: <b>اصول حرفه‌ای در تحقیق و مستندسازی</b>  عنوان درس به انگلیسی: <b>Professional Principles of Research and Writing</b>
	عملی			۱	
	نظری	پایه		تعداد	
	عملی			ساعت:	
	نظری	الزامی ✓		۴۸	
	عملی ✓				
	نظری	اختیاری			
	عملی				
آموزش تکمیلی عملی:				حل تمرین:	
<input type="checkbox"/> کارگاه <input type="checkbox"/> آزمایشگاه <input type="checkbox"/> سمینار				دارد	

#### هدف درس:

در این درس دانشجویان چگونگی نوشتن یک گزارش فنی و ارائه مطلب بصورت استاندارد علمی را فرا خواهند گرفت و با مباحث اخلاق حرفه‌ای در این حوزه آشنا می‌شوند. همچنین دانشجویان پس از انتخاب یک مقاله ISI در زمینه مهندسی پزشکی با Impact Factor بالای ۰/۵، خلاصه‌ای از آن را با فرمت داده شده و EndNote style مشخص در دو صفحه آماده می‌نمایند و ارائه‌ای با استاندارد جهانی در مورد مقاله‌ی مزبور خواهند داشت.

#### رئوس مطالب:

۱. مباحث مربوط به Sabotage, Bribery, Deception, Fabrication, Plagiarism: Academic Dishonesty, Verbatim
۲. اصول نوشتن یک گزارش (مقاله یا رساله) علمی: مباحث مربوط به مقدمه، مرور کارهای انجام شده literature review و یافتن Gap, 4 C's rule، مباحث مربوط به مواد و روش‌ها، مباحث مربوط به نتایج، مشخصات تکنیکی جداول و شکل‌ها، بحث و نتیجه‌گیری، قانون ICLIC، شرایط نویسندگی بر اساس ICMJE در یک گزارش علمی، خلاصه و معرفی، تضاد منافع



۳. اصول اخلاقی تحقیق در حوزه مهندسی پزشکی: IRB، Consent form، Declaration of Helsinki، روش‌های یافتن مقالات علمی و اعتبار سنجی آنها، Impact Factor
۴. ساماندهی مقالات مورد استفاده (مراجع) و ارجاع سیستماتیک به آنها توسط نرم افزار EndNote
۵. روش‌های یافتن لینک مراجع (کتاب، بخشی از کتاب، مقالات چاپ شده در مجلات یا آرایه شده در کنفرانس‌ها، صفحات وب)
۶. روش‌های آغاز نوشتن متنی علمی و نرم‌افزار مربوط به آن: Brain Storming، Mind Mapping
۷. تکنیک‌ها و روش‌های ارائه مناسب بین‌المللی، اصول نوشتن یک پروپوزال مناسب و بخش‌های یک رساله قابل قبول

### روش ارزیابی:

ارزشیابی مستمر	میان ترم	آزمون نهایی	پروژه
دارد	ندارد	آزمون‌های نوشتاری: دارد	دارد
		عملکردی: ندارد	

بازدید:..

### منابع اصلی:

1. Yang, J. T. 1995. *An Outline of Scientific Writing*. Wood Scientific: Singapore.
2. Ribes, R., P. Iannarelli and R. F. Duarte. 2009. *English for Biomedical Scientists*. Springer.
3. Ribes, R., P. Iannarelli and R. F. Duarte. 2009. *Methodological Approach to English for Biomedical Scientists*. In *English for Biomedical Scientists*. Springer.
4. Zeiger, M. 2000. *Essentials of Writing Biomedical Research Papers*. McGraw-Hill.
5. Lindsay, D. 1995. *A Guide to Scientific Writing*. Longman Melbourne.
6. Murray, R. 2011. *How to Write a Thesis*. McGraw-Hill International.
7. Sciences, C. F. I. O. O. M. 2002. International Ethical Guidelines for Biomedical Research Involving Human Subjects. *Bulletin of Medical Ethics*. 182: 17.



## خواص مواد

### Properties of Materials

#### چهار چوب سر فصل درس

دروس پیش نیاز: ندارد	نظری	جبرانی	نوع واحد	تعداد واحد:	عنوان درس به فارسی: <b>خواص مواد</b>  عنوان درس به انگلیسی: <b>Properties of Materials</b>
	عملی			۲	
	نظری	پایه		تعداد	
	عملی			ساعت:	
	نظری ✓	الزامی ✓		۳۲	
	عملی				
	نظری	اختیاری			
	عملی				
آموزش تکمیلی عملی:				حل تمرین:	
<input type="checkbox"/> سفر علمی <input type="checkbox"/> کارگاه <input type="checkbox"/> آزمایشگاه <input type="checkbox"/> سمینار				ندارد	

#### هدف درس:

در این درس ارتباط بین ساختار و خواص مواد مهندسی مورد توجه قرار می گیرد تا دانشجویان بتوانند عملکرد صحیح تری در انتخاب مواد برای ساخت تجهیزات و قطعات مختلف پزشکی داشته باشند.

#### رئوس مطالب:

۱. معرفی و تقسیم بندی انواع مواد جامد مهندسی
۲. مروری بر ساختار اتم و پیوندهای شیمیایی اولیه و ثانویه در جامدات
۳. بررسی ساختارهای کریستالی فلزات و سرامیک ها، مواد جامد غیر کریستالی
۴. بررسی ساختار و خواص پلیمرها (پلیمرهای ترموپلاستیک، ترموست و الاستومر، کوپلیمرها)
۵. بی نظمی (عیوب) در جامدات (عیوب نقطه ای، عیوب خطی، عیوب سطحی و عیوب حجمی)
۶. نفوذ در جامدات (نفوذ حالت پایدار و نفوذ حالت ناپایدار)
۷. خواص مکانیکی مواد فلزی، سرامیکی و پلیمری
۸. مکانیزم های تغییر شکل و استحکام دهی (فلزات، سرامیک ها و پلیمرها)
۹. تخریب مواد (شکست، خستگی، خزش)



۱۰. خوردگی مواد مهندسی
۱۱. خواص نانومواد و کاربردهای آنها
۱۲. خواص سطحی مواد، خواص حرارتی مواد
۱۳. خواص الکتریکی مواد، خواص مغناطیسی مواد، خواص نوری مواد

### روش ارزیابی:

پروژه	آزمون نهایی	میان ترم	ارزشیابی مستمر
ندارد	آزمون‌های نوشتاری: دارد	دارد	ندارد
	عملکردی: ندارد		

بازدید:..

### منابع اصلی:

1. Callister, W. D. and D. G. Rethwisch. 2010. *Materials Science and Engineering: An Introduction*. 8<sup>th</sup> Edition. John Wiley & Sons, Inc.
2. Askeland, D. R. and P. P. Fulay. 2011. *The Science and Engineering of Materials*. 6<sup>th</sup> Edition, CL Engineering.
۳. طرقي نژاد، م. و ح. عسگری. ۱۳۸۹. مبانی علم و مهندسی مواد (ترجمه). ویرایش سوم، انتشارات دانشگاه صنعتی اصفهان.
۴. تویسرکانی، ح. ۱۳۹۲. اصول علم مواد (ساختار، خواص و مهندسی مواد). ویرایش سوم، انتشارات دانشگاه صنعتی اصفهان.



## آمار حیاتی و روش تحقیق

### Biostatistics and Research Methodology

#### چهار چوب سر فصل درس

دروس پیش نیاز: احتمالات مهندسی	نظری	جبرانی	نوع واحد	تعداد واحد:	عنوان درس به فارسی: <b>آمار حیاتی و روش تحقیق</b>  عنوان درس به انگلیسی: <b>Biostatistics and Research Methodology</b>
	عملی			۲	
	نظری ✓	پایه ✓		تعداد	
	عملی			ساعت:	
	نظری	الزامی		۳۲	
	عملی				
	نظری	اختیاری			
	عملی				
آموزش تکمیلی عملی:				حل تمرین:	
<input type="checkbox"/> کارگاه <input type="checkbox"/> آزمایشگاه <input type="checkbox"/> سمینار				دارد	

#### هدف درس:

در این درس دانشجویان با روش طراحی، تجزیه و تحلیل مطالعات بالینی آشنا شده، رویکردهای مختلف آماری در انواع مختلف داده‌ها را آموخته و قادر به انجام مراحل مختلف ارایه تحقیق در زمینه مهندسی خواهند شد.

#### رئوس مطالب:

- (۱) مروری بر مفاهیم، قوانین و روابط احتمالاتی
- (۲) معرفی توزیع‌های گسسته و پیوسته آماری کاربردی در رشته مهندسی پزشکی
- (۳) معرفی انواع متغیرها به تفکیک نوع (کمی و کیفی)
- (۴) معرفی انواع متغیرها به تفکیک نقش آنها در تجزیه و تحلیل‌های آماری (وابسته، مستقل، زمینه ای و مخدوش کننده)
- (۵) طراحی مطالعات بالینی (مورد-شاهدی، مقطعی، کار آزمایی‌های بالینی)
- (۶) معرفی روش‌های مختلف نمونه‌برداری و محاسبه حجم نمونه در مطالعات بالینی
- (۷) نحوه مدیریت داده‌های جمع آوری شده از مطالعات بالینی (شناسایی و نحوه برخورد با داده‌های پرت و گمشده)
- (۸) بررسی آماره‌های توصیفی (شاخصهای مرکزی و پراکنندگی) و نمودارهای مناسب توصیفی به تفکیک انواع متغیرهای معرفی شده





۹) بررسی آماره‌های تحلیلی: محاسبه اندازه‌های اثر در مطالعات بالینی (خطر نسبی، نسبت شانس‌ها، خطر مطلق)، فاصله اطمینان و آزمون‌های پارامتری آماری به تفکیک انواع متغیرهای موجود در مطالعات بالینی، آشنایی با آزمون‌های ناپارامتری در صورت برقرار نبودن مفروضات آزمون‌های پارامتری، مدل‌بندی رگرسیونی در تحلیل اثر بخشی متغیرهای مستقل و وابسته با کنترل مخدوشگرها  
۱۰) آشنایی و کار با نرم افزار SPSS

### روش ارزیابی:

پروژه	آزمون نهایی	میان ترم	ارزشیابی مستمر
دارد	آزمون‌های نوشتاری: دارد	دارد	ندارد
	عملکردی: ندارد		

بازدید:..

### منابع اصلی:

1. Forthofer, R. N., E. S. Lee and M. Hernandez. 2007. *Biostatistics: A Guide to Design, Analysis, and Discovery*. Elsevier Academic Press.
2. Härdle, W., Y. Mori and P. H. Vieu. 2007. *Statistical Methods for Biostatistics and Related Fields*. Springer-Verlag Berlin Heidelberg.
3. Ambrosius, W. T. 2007. *Topics in Biostatistics*. Humana Press Inc.
۴. آیت‌اللهی، م. ت. ۱۳۸۸. اصول و روش‌های آمار زیستی (ترجمه). انتشارات امیر کبیر.



## کارآموزی ۱

### Training I

#### چهار چوب سر فصل درس

دروس پیش نیاز: تجهیزات عمومی و پزشکی بیمارستان ها	نظری	جبرانی	نوع واحد عملی	تعداد واحد:	عنوان درس به فارسی: <b>کارآموزی ۱</b>  عنوان درس به انگلیسی: <b>Training I</b>
	عملی			۱	
	نظری	پایه		تعداد	
	عملی			ساعت:	
	نظری	الزامی ✓		۲۴۰	
	عملی ✓				
	نظری	اختیاری		حل تمرین:	
	عملی			ندارد	
آموزش تکمیلی عملی:				<input type="checkbox"/> سفر علمی <input type="checkbox"/> کارگاه <input type="checkbox"/> آزمایشگاه <input type="checkbox"/> سمینار	

**هدف درس:** هدف درس قرار گرفتن دانشجو در محیط کار مرتبط با رشته و آشنا شدن با جوانب غیر فنی رشته تحصیلی است

**رئوس مطالب:**

**روش ارزیابی:**

ارزشیابی مستمر	میان ترم	آزمون نهایی	پروژه
دارد	ندارد	آزمون‌های نوشتاری: <b>ندارد</b>	دارد
		عملکردی: ندارد	

**بازدید:**

**منابع اصلی:**



## کارآموزی ۲

### Training II

#### چهار چوب سر فصل درس

دروس پیش نیاز: کارآموزی ۱	نظری	جبرانی	نوع واحد	تعداد واحد:	عنوان درس به فارسی: <b>کارآموزی ۲</b>  عنوان درس به انگلیسی: <b>Training II</b>
	عملی			۱	
	نظری	پایه		تعداد	
	عملی			ساعت:	
	نظری	الزامی ✓		۲۴۰	
	عملی ✓				
	نظری	اختیاری		حل تمرین:	
	عملی			ندارد	
آموزش تکمیلی عملی:					
<input type="checkbox"/> سفر علمی <input type="checkbox"/> کارگاه <input type="checkbox"/> آزمایشگاه <input type="checkbox"/> سمینار					

**هدف درس:** هدف درس قرار گرفتن دانشجو در محیط کار مرتبط با رشته و آشنا شدن با جوانب غیر فنی رشته تحصیلی است

**رئوس مطالب:**

**روش ارزیابی:**

ارزشیابی مستمر	میان ترم	آزمون نهایی	پروژه
دارد	ندارد	آزمون های نوشتاری: <b>ندارد</b>	دارد
		عملکردی: ندارد	

**بازدید:**

**منابع اصلی:**



پروژه  
Project

چهار چوب سر فصل درس

دروس پیش نیاز: پس از گذراندن حداقل ۱۰۰ واحد	نظری	جبرانی	نوع واحد	تعداد واحد:	عنوان درس به فارسی: <b>پروژه</b>
	عملی			۳	
	نظری	پایه		تعداد	عنوان درس به انگلیسی: <b>Project</b>
	عملی			ساعت:	
	نظری	الزامی ✓		۹۶	حل تمرین: ندارد
	عملی ✓				
	نظری	اختیاری		آموزش تکمیلی عملی:	
	عملی			<input type="checkbox"/> سفر علمی <input type="checkbox"/> کارگاه <input type="checkbox"/> آزمایشگاه <input type="checkbox"/> سمینار	

هدف درس:

به کارگیری دانش مهندسی پزشکی که دانشجو در طول دوره تحصیلی کسب نموده به منظور ایجاد توانایی در انجام یک طرح تحقیقاتی با محورهای ساخت یا طراحی و شبیه سازی در زمینه مهندسی پزشکی.

رئوس مطالب:

توسط شورای آموزشی گروه تعیین می شود.

روش ارزیابی:

پروژه	آزمون نهایی	میان ترم	ارزشیابی مستمر
دارد	آزمون های نوشتاری: دارد	ندارد	ندارد
	عملکردی: دارد		

بازدید:-

منابع اصلی:



## الکترونیک صنعتی

### Industrial Electronics

#### چهار چوب سر فصل درس

عنوان درس به فارسی: <b>الکترونیک صنعتی</b>  عنوان درس به انگلیسی: <b>Industrial Electronics</b>	تعداد واحد:	نوع واحد	جبرانی  پایه  الزامی ✓  اختیاری	نظری	دروس پیش نیاز: الکترونیک آنالوگ
	۳			عملی	
	تعداد			نظری	
				عملی	
	ساعت:			نظری ✓	
				عملی	
	۴۸			نظری	
				عملی	
حل تمرین: دارد	آموزش تکمیلی عملی:	<input type="checkbox"/> سفر علمی <input type="checkbox"/> کارگاه <input type="checkbox"/> آزمایشگاه <input type="checkbox"/> سمینار			

#### هدف درس:

در این درس دانشجویان با عناصر نیمه‌های قدرت و درایو آن‌ها و مبدل‌های قدرت شامل یکسوکننده‌ها، اینورترها و مبدل‌های DC به DC آشنا می‌شوند.

#### رئوس مطالب:

۱. مقدمه‌ای بر الکترونیک صنعتی
۲. عناصر نیمه هادی قدرت: معرفی دیود و ترستور، مشخصات ماسفت قدرت، معرفی IGBT
۳. مدارات درایو عناصر نیمه هادی
۴. یکسوکننده‌ها (مبدل‌های AC به DC): تکفاز نیم موج، تکفاز تمام موج
۵. مبدل‌های DC به DC: مبدل‌های غیر ایزوله، مبدل‌های ایزوله
۶. اینورترها (مبدل‌های DC به AC): اینورترهای تکفاز، اینورترهای سه فاز
۷. روش‌های کنترل موتورهای الکتریکی DC، AC و پله‌ای



روش ارزیابی:

پروژه	آزمون نهایی	میان ترم	ارزشیابی مستمر
ندارد	آزمون‌های نوشتاری: دارد	دارد	دارد
	عملکردی: ندارد		

بازدید:..

منابع اصلی:

1. Rashid, M. H. 2004. *Power Electronics: Circuits, Devices, and Applications*. Prentice-Hall.
2. Lander, C. W. 1994. *Power Electronics*. Mc-Graw Hill.

۳. شمسی نژاد، م.ع. ۱۳۹۱. اصول الکترونیک صنعتی. انتشارات سیمای دانش.



## مدارهای الکتریکی ۲

### Electric Circuits 2

#### چهار چوب سر فصل درس

دروس پیش نیاز: مدارهای الکتریکی ۱	نظری	جبرانی	نوع واحد	تعداد واحد:	عنوان درس به فارسی: مدارهای الکتریکی ۲
	عملی			۲	
	نظری	پایه		تعداد	عنوان درس به انگلیسی: Electric Circuits 2
	عملی			ساعت:	
	نظری ✓	الزامی ✓		۳۲	
	عملی				
	نظری	اختیاری			
	عملی				
آموزش تکمیلی عملی:				حل تمرین:	
<input type="checkbox"/> کارگاه <input type="checkbox"/> آزمایشگاه <input type="checkbox"/> سمینار				دارد	

#### هدف درس:

فراگیری روش‌های کلی تحلیل مدارها و شبکه‌های یک، دو یا چند قطبی، تحلیل مدارها در حالت دایمی سینوسی، فراگیری کاربرد تبدیل لاپلاس در مدارها و شبکه‌ها.

#### رئوس مطالب:

۱. مدارهای خطی غیروابسته به زمان
۲. تحلیل مدارها در حالت دایمی سینوسی
۳. عناصر و مدارهای تزویج شده، سلف‌های تزویج شده و ترانسفورماتورها
۴. گراف شبکه‌ها و قضیه تلگان
۵. تحلیل گره و تحلیل مش
۶. تحلیل حلقه و تحلیل کات ست
۷. معادلات حالت برای شبکه‌ها



۸. تبدیل لاپلاس، خواص آن و کاربرد آن در تحلیل شبکه‌ها  
 ۹. تابع تبدیل در شبکه‌ها، صفرها و قطب‌های شبکه  
 ۱۰. قضایای شبکه‌ها: جایگزینی، برهم نهی، قضایای تونن - نورتون شبکه‌ها، قضیه هم پاسخی  
 ۱۱. دو قطبی، ماتریس‌ها  $Z$  و  $Y$  دو قطبی، ماتریس زنجیره

### روش ارزیابی:

پروژه	آزمون نهایی	میان ترم	ارزشیابی مستمر
ندارد	آزمون‌های نوشتاری: دارد	دارد	ندارد
	عملکردی: ندارد		

### بازدید:-

### منابع اصلی:

1. Desoer, C. A. and E. S. Kuh. 1984. *Basic Circuit Theory*. McGraw-Hill.
2. Hayt, W. H., J. E. Kemmerly and S. M. Durbin. 2007. *Engineering Circuit Analysis*. 7<sup>th</sup> Edition. McGraw-Hill.
3. Nilsson, J. W. and S. A., Riedel. 2011. *Electric Circuits*. 9<sup>th</sup> Edition. Prentice Hall.
4. Alexander, C. K. and M. N. O. Sadiku. 2009. *Fundamentals of Electric Circuits*. 4<sup>th</sup> Edition. Mc Garw Hill.
۵. جبه دار مارالانی، پ. ۱۳۹۲. نظریه اساسی مدارها و شبکه‌ها. انتشارات دانشگاه تهران.





## آزمایشگاه مدارهای الکتریکی

### Analog Circuits Lab

#### چهار چوب سر فصل درس

عنوان درس به فارسی: <b>آزمایشگاه مدارهای الکتریکی</b>  عنوان درس به انگلیسی: <b>Analog Circuits Lab</b>	تعداد واحد:	۱	نوع واحد	جبرانی  پایه  الزامی ✓  اختیاری	نظری	دروس پیش نیاز: مدارهای الکتریکی ۱
	تعداد				عملی	
	ساعت:	۳۲			نظری	
					عملی	
					نظری	
					عملی ✓	
					نظری	
					عملی	
حل تمرین:	آموزش تکمیلی عملی:	<input type="checkbox"/> سفر علمی <input type="checkbox"/> کارگاه <input type="checkbox"/> آزمایشگاه <input type="checkbox"/> سمینار				
ندارد						

#### هدف درس:

پس از فراگیری درس الکترونیک ۱ دانشجویان انواع مدارهای الکترونیکی را طراحی و آزمایش خواهند نمود. در این آزمایشگاه دانشجویان ضمن آشنایی با وسایل اندازه گیری و انواع آزمایش های مربوط به مدارهای RL, RLC, RC را انجام خواهند داد.

#### رئوس مطالب:

- یادآوری نحوه استفاده از وسایل آزمایشگاهی: سیگنال ژنراتور، اسیلوسکوپ، طیف نگار، مالتی متر و برنامه Proteus به کمک انجام مدارهای ساده مقاومتی، RC, LR
- بررسی مدارهای تشدید سری و موازی (پاسخ فرکانسی و پله ای)
- به دست آوردن مشخصات یک آپ امپ واقعی، آزمایش چند مدار در کاربردهای خطی و غیر خطی.
- بررسی مشخصات دیود، استفاده از دیود به عنوان عنصر غیر خطی (یکسو کننده ها، چند برابر کننده ها، و خطی (سیگنال کوچک)
- بررسی مشخصات ترانزیستور، استفاده از ترانزیستور به عنوان عنصر غیر خطی (سوئیچ) و خطی (تقویت کننده خطی).



روش ارزیابی:

پروژه	آزمون نهایی	میان ترم	ارزشیابی مستمر
دارد	آزمون‌های نوشتاری: دارد	ندارد	دارد
	عملکردی: دارد		

بازدید:-

منابع اصلی:

۱. میوه چی، م. ۱۳۸۲. دستور کار آزمایشگاه اندازه گیری و مدارهای الکتریکی. دانشگاه اصفهان.
۲. مکمل دستور کار آزمایشگاه اندازه گیری و مدارهای الکتریکی، دانشگاه اصفهان، ۱۳۸۹.



## مدارهای منطقی و سیستم‌های دیجیتال

### Logic Circuits and Digital Systems

#### چهار چوب سر فصل درس

عنوان درس به فارسی: <b>مدارهای منطقی و سیستم‌های دیجیتال</b>  عنوان درس به انگلیسی: <b>Logic Circuits and Digital Systems</b>	تعداد واحد:	نوع واحد	تعداد	عنوان درس به فارسی: <b>مدارهای منطقی و سیستم‌های دیجیتال</b>  عنوان درس به انگلیسی: <b>Logic Circuits and Digital Systems</b>
	۳		تعداد	
	ساعت:		۴۸	
	نظری		جبرانی	
	عملی			
	نظری		پایه	
	عملی			
	نظری ✓		الزامی ✓	
عملی				
نظری	اختیاری			
عملی				
دروس پیش نیاز: مدارهای الکتریکی ۱	حل تمرین: دارد	آموزش تکمیلی عملی: <input type="checkbox"/> سفر علمی <input type="checkbox"/> کارگاه <input type="checkbox"/> آزمایشگاه <input type="checkbox"/> سمینار		

#### هدف درس:

هدف این درس آشنایی دانشجویان با جایگاه و اصول طراحی مدارات منطقی به عنوان زیر ساخت سیستم‌های دیجیتال و روش‌های پیشرفته طراحی سیستم‌های دیجیتال است.

#### رئوس مطالب:

۱. مقدمه: آشنایی با سیستم‌های تصمیم‌گیری دیجیتال، سازمان کامپیوتر پایه، منطق دودویی
۲. سیستم‌های عددی و کدگذاری: سیستم دودویی و سیستم‌های مشابه، تبدیل مبنای محاسبات در مبنای دیگر، اعداد علامتدار، سیستم‌های متمم، سیستم‌های کدگذاری
۳. اصول تحلیل و طراحی مدارهای منطقی: توابع منطقی، روشهای توصیف یک تابع/مدار منطقی، اصول موضوعی و قضایای پایه و خواص جبر بول، نمودارهای ون، فرم‌های استاندارد، روند طراحی مدارات منطقی ترکیبی، مدارات دوطبقه، گیت‌های عمومی، آشنایی با سایر گیتها، اصول طراحی مدارات منطقی واقعی، هازارد، ساده‌سازی تابع/مدار منطقی با جدول کارنو، حالت‌های بی‌اهمیت، جدول کوین-مک کلاسیکی، الگوریتم پتریک



۴. طراحی ماژولی مدارهای منطقی ترکیبی: مدارت مبدل کد، مدارات محاسباتی دودویی، مقایسه گر، کدگشا/کدکننده، مالتی پلکسر/دی مالتی پلکسر، مدارهای منطقی ترکیبی قابل برنامه ریزی
۵. مدارهای ترتیبی همگام: جدول و نمودار حالت، لچها، فلیپ فلاپها، روش تحلیل و طراحی مدارهای ترتیبی همگام، تقلیل و انتساب حالت، مدل های میلی و مور، مدارهای آشکارساز رشته، کنترل کننده های حالت متناهی، ثباتها، شمارندهها، ماشین حالت الگوریتمی (ASM)، ساده سازی مدارات ترتیبی
۶. مدارهای ترتیبی ناهمگام: روش تحلیل و طراحی، مدارهای پالس-مد، مدارهای مد اساسی، سبقت، چرخه، هازارد، مدارهای منطقی ترتیبی قابل برنامه ریزی
۷. توصیف سخت افزار: آشنایی با اصول زبان های توصیف سخت افزار، نمونه هایی از طراحی مدارات منطقی ترکیبی و ترتیبی به کمک Verilog

#### روش ارزیابی:

ارزشیابی مستمر	میان ترم	آزمون نهایی	پروژه
ندارد	ندارد	آزمون های نوشتاری: دارد	دارد
		عملکردی: ندارد	

#### بازدید:..

#### منابع اصلی:

1. Mono, M. 2002. *Digital Design*. 3<sup>rd</sup> Editions. Prentice Hall.
2. Nelson, V. P., T. Nagle, D. Irwin, and B. Carroll. 2005. *Digital Logic Circuit Analysis and Design*. Prentice Hall.
3. Brown, S. and Z. Vranesic. 2002. *Fundamentals of Digital Logic with Verilog Design*. McGraw Hill.



## آزمایشگاه مدارهای منطقی و سیستم‌های دیجیتال

### Logic Circuits and Digital Systems Lab

#### چهار چوب سر فصل درس

دروس پیش نیاز: طراحی سیستم‌های دیجیتال و هم‌زمان آزمایشگاه	نظری	جبرانی	نوع واحد	تعداد واحد:	عنوان درس به فارسی: <b>آزمایشگاه مدارهای منطقی و سیستم- های دیجیتال</b>  عنوان درس به انگلیسی: <b>Logic Circuits and Digital Systems Lab</b>
	عملی			۱	
	نظری	پایه		تعداد	
	عملی			ساعت:	
	نظری ✓	الزامی ✓		۴۸	
	عملی				
	نظری	اختیاری			
	عملی				
آموزش تکمیلی عملی:				حل تمرین:	
<input type="checkbox"/> کارگاه <input type="checkbox"/> آزمایشگاه <input type="checkbox"/> سمینار				ندارد	

#### هدف درس:

هدف در این درس آشنایی با آی‌سی‌های CMOS و TTL، گیت‌های منطقی لچ‌ها و فلیپ فلاپ‌ها با انجام آزمایش‌های مربوطه می‌باشد.

#### رئوس مطالب:

- آشنایی با IC ها و تعیین مشخصه‌های خانواده‌های TTL و CMOS
- لچ‌ها و انواع مختلف فلیپ فلاپ‌ها و کاربرد آنها
- شمارنده‌های باینری و دهدهی هم‌زمان و تقسیم‌کننده‌های فرکانس
- مالتی پلکسر، دی مالتی پلکسر، انکودر و دیکودر
- مبدل‌های سری به موازی و موازی به سری
- مدار چک‌کننده توازن، مقایسه‌کننده و جمع‌کننده
- طراحی و پیاده‌سازی چند مدار ترکیبی مانند جمع‌کننده، ضرب‌کننده و دیکودر BCD به 7Segment



۸. طراحی و پیاده سازی یک نمونه مدار ترتیبی (مدار هندبال)

۹. آشنایی با FPGA

### روش ارزیابی:

پروژه	آزمون نهایی	میان ترم	ارزشیابی مستمر
ندارد	آزمون‌های نوشتاری: دارد	ندارد	دارد
	عملکردی: ندارد		

بازدید:

### منابع اصلی:

1. Mano, M. and M. D. Ciletti. 2012. *Digital Design: With an Introduction to the Verilog HDL*. 5<sup>th</sup> Edition. Prentice Hall.
2. Armsrong, J. R. and F. G. Gray. *Structured Logic Design with VHDL*. Prentice Hall, PTR.
3. Limaye, S. 2009. *VHDL: A Design Oriented Approach*. McGraw-Hill.



## سیگنال ها و سیستم ها

### Signals and Systems

#### چهار چوب سر فصل درس

دروس پیش نیاز: ریاضیات مهندسی و هم زمان با مدار های الکتریکی ۲	نظری	جبرانی	نوع واحد	تعداد واحد:	عنوان درس به فارسی: <b>سیگنال ها و سیستم ها</b>  عنوان درس به انگلیسی: <b>Signals and Systems</b>
	عملی				
	نظری	پایه			
	عملی				
	نظری ✓	الزامی ✓			
	عملی				
	نظری	اختیاری			
	عملی				
آموزش تکمیلی عملی:				حل تمرین:	
<input type="checkbox"/> سفر علمی <input type="checkbox"/> کارگاه <input type="checkbox"/> آزمایشگاه <input type="checkbox"/> سمینار				دارد	

#### هدف درس:

معرفی ابزارهای ریاضی تحلیل سیگنال ها و سیستم ها و روش های توصیف سیگنال ها و تحلیل سیستم های خطی و تغییرناپذیر با زمان در حوزه های زمان و فرکانس به عنوان اهداف اصلی مطرح است.

#### رئوس مطالب:

- سیگنال های پیوسته و گسسته در زمان: نمایش ریاضی، معرفی ضربه و پله، سیگنال های متناوب و سیگنال های نمایشی مختلط، مفهوم توان و انرژی
- سیستم های خطی و تغییرناپذیر با زمان (LTI): پاسخ ضربه، خواص پاسخ ضربه و مفهوم کانولوشن، توصیف سیستم های LTI توسط معادلات دیفرانسیل و تفاضلی
- سری فوریه سیگنال های متناوب: محاسبه پاسخ سیستم های LTI سری فوریه، محاسبه سری برای سیگنال های پیوسته و گسسته، شرایط همگرایی سری فوریه و خواص آن
- تبدیل فوریه پیوسته و گسسته: بیان تعریف، شرایط همگرایی و خواص تبدیلات، تحلیل سیستم های توصیف شده با معادلات دیفرانسیل و معادلات تفاضلی با ضرایب ثابت



۵. تبدیل لاپلاس و تبدیل Z: بیان تعریف، شرایط همگرایی و خواص تبدیلات، معرفی تابع تبدیل سیستم، تبدیل لاپلاس یکطرفه و تبدیل z یکطرفه، تحلیل سیستم‌های LTI به کمک تبدیل لاپلاس و تبدیل z
۶. نمونه برداری: قضیه نمونه برداری، نمونه برداری ایده آل و غیرایده آل، پدیده تداخل طیفی، بازسازی سیگنال

#### روش ارزیابی:

پروژه	آزمون نهایی	میان ترم	ارزشیابی مستمر
ندارد	آزمون‌های نوشتاری: دارد	دارد	ندارد
	عملکردی: ندارد		

بازدید:-

#### منابع اصلی:

1. Oppenheim, A. and A. Willsky. 1996. *Signals and Systems*. 2<sup>nd</sup> Edition. Prentice-Hall.
2. Ziemer, R. E., W. H. Trntrter and D. R. Fannin. 1998. *Signals and Systems, Continuous and Discrete*. 4<sup>th</sup> Edition. Prentice-Hall.
3. Haykin, S. and B. Van Veen. 2003. *Signals and Systems*. 2<sup>nd</sup> Edition. Wiley.





## اصول الکترونیک

### Fundamentals of Electronics

#### چهار چوب سر فصل درس

دروس پیش نیاز: مدارهای الکتریکی ۱	نظری	جبرانی	نوع واحد	تعداد واحد:	عنوان درس به فارسی: <b>اصول الکترونیک</b>  عنوان درس به انگلیسی: <b>Fundamentals of Electronics</b>
	عملی			۳	
	نظری	پایه		تعداد	
	عملی			ساعت:	
	نظری ✓	الزامی ✓		۴۸	
	عملی				
	نظری	اختیاری		حل تمرین:	
	عملی			دارد	
آموزش تکمیلی عملی:					
<input type="checkbox"/> سفر علمی <input type="checkbox"/> کارگاه <input type="checkbox"/> آزمایشگاه <input type="checkbox"/> سمینار					

#### هدف درس:

هدف این درس آشنایی با مفاهیم پایه الکترونیک، المان‌های الکترونیکی و روش‌های تحلیل و طراحی تقویت کننده‌های الکترونیکی.

#### رئوس مطالب:

۱. تقویت کننده، مفاهیم و مدل‌ها
۲. تقویت کننده عملیاتی ایده آل، کاربردها و مدارهای مرتبط
۳. نیمه‌هادی‌ها، پیوند آنها و دیود، مدل دیود ایده آل و واقعی
۴. مدارهای دیودی و کاربردهای عملی آنها
۵. تحلیل نقطه کار و سیگنال کوچک
۶. ترانزیستور دوقطبی، مدل و تحلیل مدارهای تک ترانزیستوری
۷. ترانزیستورهای اثر میدان، مدل و تحلیل مدارهای تک ترانزیستوری
۸. تقویت کننده‌های چند طبقه



۹. فیدبک در مدارهای تقویت کننده

روش ارزیابی:

پروژه	آزمون نهایی	میان ترم	ارزشیابی مستمر
ندارد	آزمون‌های نوشتاری: دارد	دارد	ندارد
	عملکردی: ندارد		

بازدید:-

منابع اصلی:

1. Sedra, A. S., K. C. Smith. 2009. *Microelectronic Circuit*. 6<sup>th</sup> Edition. Oxford University Press.
2. Gray, P. R., P. J. Hurts, S. H. Lewis and R. G. Meyer. 2009. *Analysis and Design of Analog Integrated Circuit*. 5<sup>nd</sup> Edition. Wiley.

۳. میرعشقی، ع. ۱۳۷۸. مبانی الکترونیک ۱. نشر شیخ بهایی



## آزمایشگاه اصول الکترونیک

### Laboratory for Fundamentals of Electronics

#### چهار چوب سر فصل درس

دروس پیش نیاز: اصول الکترونیک و آزمایشگاه مدار	نظری	جبرانی	نوع واحد	تعداد واحد:	عنوان درس به فارسی: <b>آزمایشگاه اصول الکترونیک</b>  عنوان درس به انگلیسی: <b>Laboratory for Fundamentals of Electronics</b>
	عملی			۱	
	نظری	پایه		تعداد	
	عملی			ساعت:	
	نظری	الزامی ✓		۳۲	
	عملی ✓				
	نظری	اختیاری			
	عملی				
آموزش تکمیلی عملی:				حل تمرین:	
<input type="checkbox"/> کارگاه <input type="checkbox"/> آزمایشگاه <input type="checkbox"/> سمینار				ندارد	

#### هدف درس:

بکارگیری دانش کسب شده در درس اصول الکترونیک برای طراحی مدارهای الکترونیکی، کسب مهارت رفع اشکالات و مشاهده نحوه عملکرد مدارهای الکترونیکی.

#### رئوس مطالب:

۱. تقویت کننده‌های عملیاتی و عملکرد واقعی آنها
۲. دیودها و کاربرد آنها در مدارهای الکترونیکی
۳. ترانزیستور دوقطبی، مشخصات و تعیین پارامترها
۴. طراحی مدار با ترانزیستور دوقطبی
۵. ترانزیستور اثر میدان، مشخصات و تعیین پارامترها
۶. طراحی مدار با تقویت کننده اثر میدان
۷. طراحی تقویت کننده چند طبقه



۸. بررسی اثر فیدبک بر عملکرد یک تقویت کننده  
۹. طراحی و پیاده‌سازی چند مدار کاربردی

**روش ارزیابی:**

پروژه	آزمون نهایی	میان ترم	ارزشیابی مستمر
ندارد	آزمون‌های نوشتاری: دارد	ندارد	دارد
	عملکردی: ندارد		

**بازدید:..**

**منابع اصلی:**



## الکترونیک آنالوگ

### Analog Electronics

#### چهار چوب سر فصل درس

دروس پیش نیاز: اصول الکترونیک	نظری	جبرانی	نوع واحد	تعداد واحد:	عنوان درس به فارسی: <b>الکترونیک آنالوگ</b>  عنوان درس به انگلیسی: <b>Analog Electronics</b>
	عملی			۳	
	نظری	پایه		تعداد	
	عملی			ساعت:	
	نظری ✓	الزامی ✓		۴۸	
	عملی				
	نظری	اختیاری		حل تمرین:	
	عملی			دارد	
آموزش تکمیلی عملی:					
<input type="checkbox"/> کارگاه <input type="checkbox"/> آزمایشگاه <input type="checkbox"/> سمینار					

#### هدف درس:

هدف این درس آشنایی با بلوکهای اصلی تقویت کننده ها و تحلیل و طراحی مدارهای الکترونیک آنالوگ و مباحث پیشرفته تحلیل شامل پاسخ فرکانسی و نویز در تقویت کننده ها است.

#### رئوس مطالب:

۱. تقویت کننده تفاضلی و تحلیل مد مشترک و تفاضلی
۲. منابع جریان و بارهای فعال، تحلیل مدارهای مرتبط
۳. پاسخ فرکانسی تقویت کننده ها
۴. مقدمه ای بر پایداری و جبران سازی
۵. نویز در مدارهای الکترونیکی
۶. تقویت کننده های توان
۷. مدار داخلی و مشخصات تقویت کننده های عملیاتی واقعی



۸. اصول عملکرد تنظیم کننده‌های ولتاژ

۹. طراحی و تحلیل مدارهای کاربردی شامل تقویت کننده صوتی، فیلترها، نوسان سازها و مبدل‌های ولتاژ به جریان و ولتاژ

### روش ارزیابی:

پروژه	آزمون نهایی	میان ترم	ارزشیابی مستمر
ندارد	آزمون‌های نوشتاری: دارد	دارد	ندارد
	عملکردی: ندارد		

بازدید:-

### منابع اصلی:

1. Sedra, A. S., K. C. Smith. 2009. *Microelectronic Circuit*. 6<sup>th</sup> Edition. Oxford University Press.
2. Gray, P. R., P. J. Hurts, S. H. Lewis and R. G. Meyer. 2009. *Analysis and Design of Analog Integrated Circuit*. 5<sup>nd</sup> Edition. Wiley.

۳. میرعشقی، ع. ۱۳۷۸. مبانی الکترونیک ۱. نشر شیخ بهایی



## آزمایشگاه الکترونیک آنالوگ

### Analog Electronics Lab

#### چهار چوب سر فصل درس

دروس پیش نیاز: الکترونیک	نظری	جبرانی	نوع واحد	تعداد واحد:	عنوان درس به فارسی: <b>آزمایشگاه الکترونیک آنالوگ</b>  عنوان درس به انگلیسی: <b>Analog Electronics Lab</b>
	عملی			۳	
	نظری	پایه		تعداد	
	عملی			ساعت:	
	نظری	الزامی ✓		۴۸	
	عملی ✓				
	نظری	اختیاری			
	عملی				
آموزش تکمیلی عملی:				حل تمرین:	
<input type="checkbox"/> سمینار	<input type="checkbox"/> آزمایشگاه	<input type="checkbox"/> کارگاه	<input type="checkbox"/> سفر علمی	ندارد	

#### هدف درس:

آزمایش‌های مختلف مربوط به مباحث درس الکترونیک ۲ در این آزمایشگاه انجام خواهد شد.

#### رئوس مطالب:

۱. طراحی مدارهای کاربردی با تقویت کننده‌های عملیاتی و اندازه‌گیری مشخصات آن‌ها
۲. بررسی پاسخ فرکانسی، پایداری تقویت کننده‌ها
۳. طراحی و بکارگیری طبقات تفاضلی
۴. طراحی منبع جریان کاربردی و اندازه‌گیری مشخصات آن
۵. طراحی و بکارگیری طبقات قدرت
۶. طراحی یک منبع تغذیه
۷. طراحی چند مدار الکترونیکی کاربردی



روش ارزیابی:

پروژه	آزمون نهایی	میان ترم	ارزشیابی مستمر
ندارد	آزمون‌های نوشتاری: دارد	ندارد	دارد
	عملکردی: ندارد		

بازدید:-

منابع اصلی:

- Schilling, D. L. 1989. *Electronic Circuit*. McGraw-Hill.
- Boylestad, R. L. and L. Nashelsky. 2001. *Electronic Devices and Circuit Theory*. Prentice-Hall.
- Millman, J. 1972. *Integrated Electronics: Analog and Digital Circuits and Systems*. McGraw –Hill Electrical and Electronic Engineering Series.
- Millman, J. 1972. *Integrated Electronics Analog and Digital*. McGraw –Hill.
- میرعشقی، ع. ۱۳۸۱. مبانی الکترونیک ۲. نشر شیخ بهایی.
- دیانی، م. ۱۳۷۷. میکروالکترونیک (ترجمه). انتشارات مؤسسه علمی فرهنگی نصر.
- سپیدنام، ق. ۱۳۹۳. قطعات و مدارات الکترونیک. انتشارات خراسان.





## میکروکنترلرها

### Microcontrollers

#### چهار چوب سر فصل درس

دروس پیش نیاز: مدارهای منطقی و سیستم‌های دیجیتال	نظری	جبرانی	نوع واحد	تعداد واحد:	عنوان درس به فارسی: <b>میکروکنترلرها</b>  عنوان درس به انگلیسی: <b>Microcontrollers</b>
	عملی			۳	
	نظری	پایه		تعداد	
	عملی			ساعت:	
	نظری ✓	الزامی ✓		۴۸	
	عملی				
	نظری	اختیاری		حل تمرین:	
	عملی			دارد	
آموزش تکمیلی عملی:					
<input type="checkbox"/> سمینار		<input type="checkbox"/> آزمایشگاه	<input type="checkbox"/> کارگاه	<input type="checkbox"/> سفر علمی	

#### هدف درس:

آشنایی با عملکرد سیستم‌های مبتنی بر پردازنده به ویژه کامپیوترها، آشنایی با نحوه طراحی سیستم‌های جاسازی شده به کمک میکروکنترلرها

#### رئوس مطالب:

- سیستم‌های کنترلی برنامه‌پذیر و اجزاء آنها (پردازنده، حافظه، ورودی/خروجی و گذرگاه)، سیر تحول پردازنده‌ها، معماری ون‌نیومن و هاروارد، معماری CISC و RISC
- تحلیل کارایی سیستم‌های مبتنی بر پردازنده، میکروکنترلرها، سیستم‌های جاسازی شده، معیارهای انتخاب یک میکروکنترلر، روند طراحی سیستم با میکروکنترلرها
- خانواده میکروکنترلرهای AVR، مدل برنامه‌نویسی اسمبلی AVR (ثبات‌ها، مدل حافظه، قواعد و نمونه‌های برنامه‌نویسی)
- تراشه ATMEGA32 و پینهای آن، برنامه‌نویسی اسمبلی ورودی/خروجی در AVR، برنامه‌ریزی و اشکال‌زدایی سیستم، بیت‌های فیوز، آشنایی با نرم‌افزارهای شبیه‌ساز



۵. اصول برنامه‌نویسی AVR به زبان C، ایجاد تأخیر، برنامه‌نویسی ورودی/خروجی، منطقی و بیتی، تخصیص حافظه، استفاده از دستورات اسمبلی در C، آشنایی با محیط‌های برنامه‌نویسی AVR-C
۶. وقفه‌ها: سرویس‌دهی به شیوه وقفه و سرکشی، منابع وقفه AVR، برنامه‌ریزی وقفه‌ها، وقفه‌های سخت‌افزاری
۷. اصول پردازش سیگنال‌های آنالوگ، عملگرها، حسگرها، حلقه‌های کنترلی، مبدل آنالوگ به دیجیتال (A/D)، مبدل دیجیتال به آنالوگ (D/A)، مقایسه‌کننده‌های آنالوگ
۸. اصول ارتباطات در سیستم‌ها: ارتباطات موازی و سریال، استاندارد RS232، پورت COM، اصول ارتباط سریال میکروکنترلر با کامپیوتر، ارسال و دریافت داده‌ها، برنامه‌ریزی ارتباط سریال در AVR
۹. تایمرهای AVR: ثباتهای تایمر، برنامه‌ریزی تایمر در مدهای گوناگون، ایجاد تأخیرهای دقیق، برنامه‌ریزی شمارنده‌ها
۱۰. مثالهای کاربردی: اتصال ورودی و خروجی استاندارد (LCD، Keypad)، گرافیکی، صفحه‌کلید و ماوس کامپیوتر) به میکروکنترلر AVR، آشنایی با کتابخانه‌های استاندارد CodeVision، دسترسی به EEPROM در AVR، راه‌اندازی موتور پله‌ای (Stepper Motor) و موتور DC، تکنیک PWM، رله‌ها و جداسازهای نوری، طراحی فیلترهای دیجیتال در AVR-RISC و کاربرد آن‌ها، پروتکل‌های TWI و SPI و سیستم‌های نمونه، کارت‌های حافظه MMC/SD، RTC، استفاده از تراشه ورودی/خروجی استاندارد ۸۲۵۵، مدهای کاری ۸۲۵۵، مثالهای کاربرد ۸۲۵۵

### روش ارزیابی:

پروژه	آزمون نهایی	میان ترم	ارزشیابی مستمر
دارد	آزمون‌های نوشتاری: دارد	دارد	ندارد
	عملکردی: ندارد		

### بازدید:-

### منابع اصلی:

1. Mazidi, M. A. and S. Naimi and S. NAimi.2010. *The AVR Microcontroller and Embedded Systems Using Assembly and C*. Prentice Hall.
2. Ibrahim, D. 2006. *Microcontroller Based Applied Digital Control*. Wiley Publications.
۳. یزدچی، م. ر.، ج. راستی، م. نظام‌هاشمی و س. نصراللهی. ۱۳۹۲. طراحی سیستم با میکروکنترلر AVR. انتشارات دانشگاه اصفهان.
۴. پرتوی‌فر، م. م.، ف. مظاهریان و ی. بیانلو. ۱۳۸۷. مرجع کامل میکروکنترلرهای. انتشارات نص.
۵. راه‌افروز، ا. ۱۳۹۰. میکروکنترلرهای AVR و کاربردهای آنها. انتشارات نص.
۶. کاهه، ع. ۱۳۸۳. میکروکنترلرهای AVR. انتشارات نص.



## آزمایشگاه میکروکنترلرها

### Microcontrollers Lab

#### چهار چوب سر فصل درس

دروس پیش نیاز: میکروکنترلر و آزر طراحی سیستم های دیجیتال	نظری	جبرانی	نوع واحد	تعداد واحد:	عنوان درس به فارسی: <b>آزمایشگاه میکروکنترلرها</b>  عنوان درس به انگلیسی: <b>Microcontrollers Lab</b>
	عملی			۱	
	نظری	پایه		تعداد	
	عملی			ساعت:	
	نظری	الزامی ✓		۳۲	
	عملی ✓				
	نظری	اختیاری		حل تمرین:	
	عملی			ندارد	
آموزش تکمیلی عملی:				<input type="checkbox"/> سفر علمی <input type="checkbox"/> کارگاه <input type="checkbox"/> آزمایشگاه <input type="checkbox"/> سمینار	

#### هدف درس:

آشنایی عملی با نحوه طراحی سیستمهای جاسازی شده به کمک میکروکنترلرها

#### رئوس مطالب:

۱. آشنایی با نحوه پروگرام کردن میکروکنترلر AVR
۲. طراحی سیستم ورودی/خروجی ساده با سویچ و LED و نمایشگر هفت قسمتی به کمک حلقه های تأخیر
۳. طراحی سیستم ورودی/خروجی با صفحه کلید و LCD
۴. طراحی سیستم کنترل موتور DC با رله و PWM
۵. طراحی سیستم کنترل موتور پله ای
۶. طراحی سیستم پردازش سیگنال های آنالوگ با حسگر، ADC و DAC
۷. طراحی کنترلر حلقه بسته
۸. اجرای یک پروژه جامع (LCD گرافیکی، کارت حافظه، صفحه لمسی، ضبط و پخش صدا، اتوماسیون خانگی، کنترل از راه دور با امواج رادیویی یا مادون قرمز، فاصله یاب ماوراء صوت و غیره)



توصیه می‌شود آزمایش‌های اولیه به هر دو زبان اسمبلی و C انجام شود تا دانشجویان با مبانی هر دو زبان آشنا شوند.

### روش ارزیابی:

پروژه	آزمون نهایی	میان ترم	ارزشیابی مستمر
ندارد	آزمون‌های نوشتاری: دارد	دارد	ندارد
	عملکردی: ندارد		

بازدید:-

### منابع اصلی:

1. Dam, B. V. 2009. *Artificial Intelligence: 23 Projects to Bring Your Microcontroller to Life*. Elektor Electronics Publishing.
2. حسینی س. م. ۱۳۸۸. ۱۱ پروژه با AVR. انتشارات آفرنگ.
3. کاظم‌لو، م. و س. م. حسینی. ۱۳۸۸. ۱۰ پروژه با AVR. انتشارات آفرنگ.
4. فانی، ر. و ا. متین‌مقدم. ۱۳۸۸. مدارهای اصولی و پایه میکروکنترلر. انتشارات نص.
5. ملکی، ع. ر. و ح. نساج‌پور. ۱۳۸۹. پروژه‌های عملی با میکروکنترلرهای AVR. انتشارات یاوریان.
6. ابراهیمی، س. و م. عادل‌نیا. آموزش کاربردی میکروکنترلرهای AVR به زبان‌های C و C#. انتشارات دیباگران تهران.
7. حیدری، ع. ۱۳۹۱. کاربرد میکروکنترلرهای AVR. انتشارات به‌آوران.



برنامه نویسی پیشرفته

Advanced Computer Programming

چهار چوب سر فصل درس

دروس پیش نیاز: برنامه نویسی کامپیوتر	نظری	جبرانی	نوع واحد	تعداد واحد:	عنوان درس به فارسی: <b>برنامه نویسی پیشرفته</b>  عنوان درس به انگلیسی: <b>Advanced Computer Programming</b>
	عملی			۳	
	نظری	پایه		تعداد	
	عملی			ساعت:	
	نظری ✓	الزامی ✓		۴۸	
	عملی				
	نظری	اختیاری		حل تمرین:	
	عملی			دارد	
آموزش تکمیلی عملی:					
<input type="checkbox"/> آزمایشگاه <input type="checkbox"/> سمینار		<input type="checkbox"/> کارگاه <input type="checkbox"/> سفر علمی			

هدف درس:

با توجه به نیاز روزافزون مهندسين به استفاده از دستگاه‌های برنامه‌پذیر (سیستم‌های مستقل، گوشی‌های هوشمند، تبلت‌ها و غیره) و نیز توسعه سیستم‌های نرم‌افزاری تحت ویندوز که توانایی تبادل اطلاعات تحت شبکه و وب را نیز داشته باشند، در این درس مفاهیم فوق به کمک برنامه‌نویسی با یک زبان ویژوال (C#) آموزش داده خواهد شد.

رئوس مطالب:

الف) آشنایی با برنامه‌نویسی تحت ویندوز

- (۱) آشنایی با مفاهیم پایه‌ای برنامه‌نویسی شیء‌گرا مانند کلاس و خصوصیت و متد (بدون ورود به جزئیات)
- (۲) آشنایی با محیط .NET. و اصول برنامه‌نویسی به زبان C# (به همراه یادآوری انواع داده‌ها، آرایه‌ها، ساختمان‌ها، عملگرها، ساختارهای کنترلی و توابع)



۳) آشنایی با نحوه استفاده از کنترل‌های پرکاربرد (مانند TextBox, Button, Label, ListBox, CheckBox) در قالب پروژه‌های کوچک و کاملاً کاربردی؛ به نحوی که دانشجو بدون درگیر شدن در جزئیات برنامه‌نویسی، به صورت عمقی و کاربردی نحوه تهیه یک برنامه برای رفع نیازهایش را بیاموزد.

۴) آشنایی با نحوه توسعه نرم‌افزارهایی برای مقاصد سطح بالاتر مانند:

- تحلیل پایگاه‌های داده

- پخش صوت و تصویر

گرافیک و انیمیشن

مقدمه‌ای بر پویانمایی با فلش

ب) برنامه‌نویسی موبایل

معرفی برنامه‌نویسی ویندوز موبایل به زبان C# در قالب مثال‌های کاربردی

معرفی مقدمات برنامه‌نویسی تحت سیستم عامل اندروید

ج) آشنایی با نرم‌افزارهای پایش سلامت

### روش ارزیابی:

پروژه	آزمون نهایی	میان ترم	ارزشیابی مستمر
ندارد	آزمون‌های نوشتاری: دارد	دارد	ندارد
	عملکردی: ندارد		

بازدید:..

### منابع اصلی:

1. Murphy, M. L. 2009. *Beginning Android*. Apress.
۲. رضایی، ح. ر. و ز. عسکری. ۱۳۹۰. برنامه‌نویسی به زبان C#. انتشارات کنکاش.
۳. جعفرنژاد قمی، ع. ا. و ر. عباس‌نژاد. ۱۳۹۰. آموزش گام به گام C#.NET. انتشارات علوم رایانه.
۴. ناطقی، ن. و م. ح. حمصیان. ۱۳۸۹. آموزش برنامه‌نویسی ویندوز موبایل به زبان C#. انتشارات ناقوس.



## اصول پردازش سیگنال های زیستی

### Principle of Biomedical Signal Processing

#### چهار چوب سر فصل درس

دروس پیش نیاز: مقدمه ای بر مهندسی پزشکی زیستی، سیگنال ها و سیستم ها	نظری	جبرانی	نوع واحد	تعداد واحد:	عنوان درس به فارسی: <b>اصول پردازش سیگنال های زیستی</b>  عنوان درس به انگلیسی: <b>Principle of Biomedical Signal Processing</b>
	عملی			۳	
	نظری	پایه		تعداد	
	عملی			ساعت:	
	نظری ✓	الزامی ✓		۴۸	
	عملی			اختیاری	
	نظری	اختیاری		حل تمرین:	
	عملی			دارد	
آموزش تکمیلی عملی:					
<input type="checkbox"/> آزمایشگاه <input type="checkbox"/> کارگاه <input type="checkbox"/> سفر علمی <input type="checkbox"/> سمینار					

#### هدف درس:

هدف این درس آشنایی دانشجویان با روش های پردازش سیگنال های زیستی با تمرکز بر سیگنال های قلبی و مغزی می باشد. مثال های استفاده شده بر روی سیگنال های واقعی به دانشجویان این امکان را می دهد که به تجزیه و تحلیل سیگنال های زیستی پرداخته و مفاهیمی از قبیل آشکارسازی (تشخیص رخداد)، طراحی سیستم های تشخیصی پزشکی و همچنین طراحی فیلترهای پیشرفته را به صورت عملی تجربه کنند.

#### رئوس مطالب:

- مختصری از مفاهیم نمونه برداری، ارتباط تبدیل های زمان گسسته و پیوسته
- بررسی سیگنال های تصادفی و مفاهیم ایستایی و میانگین گیری زمانی و مکانی
- طراحی فیلتر پایین گذر باترورث در حوزه زمان پیوسته، تبدیل Bilinear، طراحی در حوزه زمان گسسته و تعمیم آن به فیلترهای بالاگذر و غیره
- طراحی فیلترها در حوزه زمان (فیلترهای Moving Average و Differentiation و تلفیق آنها) و کاربرد آنها در سیگنال ECG



۵. استفاده از روش میانگین گیری سنکرون Synchronized Averaging و کاربرد آن در کاهش نویز سیگنال PCG و ECG
۶. طراحی فیلترهای تطبیقی از نوع RLS و LMS و کاربرد آنها در کاهش نویز سیگنال ECG مادر از جنین
۷. شناسایی رخداد در ECG: شناسایی موج P، کمپلکس QRS و موج T
۸. شناسایی رخداد در EEG: شناسایی ریتم‌های موجود، وجود یک ریتم در یک کانال EEG در حوزه زمان و فرکانس و شناسایی Spike
۹. آنالیز فرایندهای هم‌زمان و وابسته: شناسایی زمان بسته شدن دریچه آئورت، انقباض دهلیزی و بطنی و فاز سیستول و دیاستول قلبی با استفاده از سیگنالهای ECG، PCG و CP
۱۰. شناسایی پوش سیگنال و آنالیز پیچیدگی آن Form Factor و کاربرد آن‌ها در آنالیز سیگنال PCG
۱۱. بررسی آریتمیهای قلبی (مثلا PVC) با استفاده از استخراج ویژگی پیچیدگی و آنالیز زمانی و طراحی یک سیستم تشخیصی ساده PVC
۱۲. بررسی و ارزیابی سیستم‌های تشخیصی طراحی شده پزشکی (Information theory, Type I and II errors و ROC (AUC

#### روش ارزیابی:

ارزشیابی مستمر	میان ترم	آزمون نهایی	پروژه
دارد	دارد	آزمون‌های نوشتاری: دارد	دارد
		عملکردی: ندارد	

بازدید:ـ

#### منابع اصلی:

1. Oppenheim, A. V. and R. W. Schaffer. 2010. *Discrete-Time Signal Processing*. Pearson Higher Education.
2. Ifeakor, E. C. and B. W. Jervis. 2002. *Digital Signal Processing: A Practical Approach*. Pearson Education.
3. Rangayyan, R. M. 2002. *Biomedical Signal Analysis : A Case-Study Approach*. IEEE Press.





## آزمایشگاه سیگنال های زیستی

### Biomedical Signals Lab

#### چهار چوب سر فصل درس

دروس پیش نیاز: اصول پردازش سیگنالهای زیستی	نظری	جبرانی	نوع واحد	تعداد واحد:	عنوان درس به فارسی: <b>آزمایشگاه سیگنال های زیستی</b>  عنوان درس به انگلیسی: <b>Biomedical Signals Lab</b>
	عملی			۱	
	نظری	پایه		تعداد	
	عملی			ساعت:	
	نظری	الزامی ✓		۳۲	
	عملی ✓				
	نظری	اختیاری			
	عملی				
آموزش تکمیلی عملی:				حل تمرین:	
<input type="checkbox"/> کارگاه <input type="checkbox"/> آزمایشگاه <input type="checkbox"/> سمینار				ندارد	

#### هدف درس:

آشنایی عملی دانشجویان با سیگنال های زیستی و پردازش این سیگنالها برای استخراج ویژگی های ارزشمند از آنها.

#### رئوس مطالب:

۱. آشنایی با سیستم ثبت سیگنال زیستی، نرم افزار مربوط و ثبت ضربان نبض
۲. الکتروکاردیوگرام و صداهای قلب
۳. الکتروکاردیوگرام و گردش خون در اندام های جانبی و تأثیر ورزش بر روی پارامترهای ECG
۴. اندازه گیری فشار خون
۵. فعالیت ماهیچه ای
۶. الکترومایوگرام (EMG)
۷. الکتروانسفالوگرام (EEG)
۸. ارزیابی پارامترهای تنفسی



۹. الکترواکولوگرام (EOG)

۱۰. اندازه گیری GSR

۱۱. بررسی رفلکس ها و ارزیابی سرعت پاسخ

۱۲. اندازه گیری اکسیژن اشباع در خون

### روش ارزیابی:

پروژه	آزمون نهایی	میان ترم	ارزشیابی مستمر
دارد	آزمون های نوشتاری: دارد	دارد	ندارد
	عملکردی: ندارد		

بازدید:..

منابع اصلی:

۱. مهنام، ا. ۱۳۸۸. دستور کار آزمایشگاه سیگنالهای زیستی.



## اصول سیستم‌های پرتو تشخیصی و پرتودرمانی

### Radiology and Radiotherapy Systems

#### چهار چوب سر فصل درس

دروس پیش نیاز: مبانی فیزیک پزشکی	نظری	جبرانی	نوع واحد	تعداد واحد:	عنوان درس به فارسی: <b>اصول سیستم‌های پرتو تشخیصی و پرتودرمانی</b>  عنوان درس به انگلیسی: <b>Radiology and Radiotherapy Systems</b>
	عملی			۳	
	نظری	پایه		تعداد	
	عملی			ساعت:	
	نظری ✓	الزامی ✓		۴۸	
	عملی			اختیاری	
	نظری				
	عملی				
آموزش تکمیلی عملی:				حل تمرین:	
<input type="checkbox"/> سمینار	<input type="checkbox"/> آزمایشگاه	<input type="checkbox"/> کارگاه	<input type="checkbox"/> سفر علمی	ندارد	

#### هدف درس:

در این درس اصول و نحوه کار کردن دستگاه‌های تصویربرداری تشخیصی پزشکی و نیز پرتودرمانی که از پرتوهای یونیزان استفاده می‌کنند، آموزش داده خواهد شد.

#### رئوس مطالب:

- سیستم‌های پرتو تشخیصی: فیزیک پرتو تشخیصی، ساختمان لامپ مولد پرتو، روش‌های ثبت پرتو ایکس، کنترل کیفی در دستگاه‌های پرتو تشخیصی، دستگاه‌های پرتونگاری و تشخیصی (فیلم، دیجیتال و CR)، فلوروسکوپی و آنژیوگرافی، ماموگرافی (فیلم، دیجیتال و CR)، کلیاتی از CT اسکن
- پزشکی هسته‌ای: موارد کاربرد رادیوایزوتوپ‌ها در تشخیص و درمان، دوربین گاما، سیستم SPECT، سیستم PET، سیستم‌های چندگانه PET-CT و SPECT-CT
- پرتودرمانی: اصول پرتودرمانی، اصول کلی دستگاه‌های پرتو درمانی (کبالت درمانی، LINAC، گاما نایف، توموتراپی، پروتون درمانی، براکی تراپی)



روش ارزیابی:

پروژه	آزمون نهایی	میان ترم	ارزشیابی مستمر
ندارد	آزمون‌های نوشتاری: دارد	دارد	ندارد
	عملکردی: ندارد		

بازدید:..

منابع اصلی:

1. Smith, N. B. and A. Webb. 2010. *Introduction to Medical Imaging: Physics, Engineering and Clinical Applications*. Cambridge University Press.
2. Webb, A. 2002. *Introduction to Biomedical Imaging*. John Wiley & Sons.
3. Bushberg, J. T. and J. M. Boone. 2011. *The Essential Physics of Medical Imaging*. 3<sup>rd</sup> Edition. Wolters Kluwer Health.
4. Saha, G. B. 2013. *Physics and Radiobiology of Nuclear Medicine*. Springer.
5. Cherry, S. R., J. A. Sorenson and M. E. Phelps. 2012. *Physics in Nuclear Medicine*. Elsevier Health Sciences.
6. وفادوست، م. ۱۳۸۰. اصول سیستم‌های تصویرگر پزشکی (ترجمه). انتشارات دانشگاه صنعتی امیرکبیر.
7. محتشمی، ب. ۱۳۸۴. فیزیک رادیولوژی تشخیصی کریستینسن (ترجمه). انتشارات سماط.



## آزمایشگاه اندازه‌گیری و حسگرها در پزشکی

### Electronic Measurement and Sensors Laboratory

#### چهار چوب سر فصل درس

عنوان درس به فارسی: <b>آز اندازه‌گیری و حسگرها در پزشکی</b>  عنوان درس به انگلیسی: <b>Electronic Measurement and sensors Laboratory</b>	تعداد واحد:	نوع واحد	جبرانی	نظری	دروس پیش نیاز: اندازه‌گیری و حسگرها در پزشکی		
	۱		پایه	عملی			
	تعداد		الزامی ✓	نظری			
	ساعت:			عملی ✓			
	۳۲		اختیاری	نظری			
				عملی			
	حل تمرین:		آموزش تکمیلی عملی:				
	ندارد		<input type="checkbox"/> سفر علمی <input type="checkbox"/> کارگاه <input type="checkbox"/> آزمایشگاه <input type="checkbox"/> سمینار				

#### هدف درس:

هدف این درس آشنایی عملی دانشجویان با مفاهیم و تئوری اندازه‌گیری و سنسورهای مختلف است.

#### رئوس مطالب:

۱. مبدل مقاومت متغیر
۲. مبدل سطح و طول متغیر
۳. کرنش سنج (Strain guage)
۴. خازن متغیر بعنوان یک سنسور، مبدل خازنی در یک سیستم FM
۵. مبدل اندوکتیو در یک سیستم FM
۶. مبدل بارلوکتانس متغیر
۷. ترانسفورماتور تفاضلی (LVDT)
۸. ترموکوپل و مقاومت حرارتی
۹. کنترل حرارت به صورت on-off و بصورت پیوسته



۱۰. سلول‌های نوری، فتودیودها و فوتوترانزیستورها.

۱۱. مبدل‌های A/D و D/A

### روش ارزیابی:

پروژه	آزمون نهایی	میان ترم	ارزشیابی مستمر
بله	آزمون‌های نوشتاری: <b>بله</b>	<b>خیر</b>	<b>بله</b>
	عملکردی: <b>بله</b>		

بازدید:-

### منابع اصلی:

- دستور کار آزمایشگاه اندازه‌گیری الکترونیکی.
- دستور کار شرکت feedback برای ابزارهای اندازه‌گیری.



## سیستم‌های ارتباطی در پزشکی

### Communication Systems in Medicine

#### چهار چوب سر فصل درس

عنوان درس به فارسی: <b>سیستم‌های ارتباطی در پزشکی</b>  عنوان درس به انگلیسی: <b>Communication Systems in Medicine</b>	تعداد واحد:	۳	نوع واحد	جبرانی  پایه  الزامی ✓  اختیاری	نظری	دروس پیش نیاز: برنامه نویسی پیشرفته و میکرو کنترلرها
	تعداد				عملی	
	ساعت:	۴۸			نظری	
					عملی	
					نظری ✓	
					عملی	
					نظری	
					عملی	
حل تمرین:	آموزش تکمیلی عملی:					
دارد	<input type="checkbox"/> سفر علمی <input type="checkbox"/> کارگاه <input type="checkbox"/> آزمایشگاه <input type="checkbox"/> سمینار					

#### هدف درس:

آشنایی با پروتکل‌ها و تکنیک‌های ارتباطی دستگاه‌ها با کامپیوتر، آشنایی با زیرساخت‌ها و پروتکل‌های شبکه‌های کامپیوتری، آشنایی با تکنیک‌های برنامه‌نویسی و طراحی سیستم‌های مبتنی بر شبکه و اینترنت، آشنایی و طراحی سیستم‌های نوین سلامت و پزشکی از راه دور

#### رئوس مطالب:

- آشنایی با سیگنال‌های پزشکی، سازمان سیگنال‌های دیجیتال، اصول انتقال اطلاعات دیجیتال، پروتکل‌های ارتباط از راه دور
- انتقال داده‌ها به کمک شبکه‌ی تلفن (استانداردهای شبکه‌های مخابراتی، پروتکل DTMF، انتقال اطلاعات دوسویه در شبکه‌ی تلفن)
- پروتکل‌ها و تکنیک‌های تبادل اطلاعات با کامپیوتر: پورت موازی، پورت سریال، USB، Bluetooth، Zigbee، RF، IR، برنامه‌نویسی کامپیوتر به زبان C# برای تبادل اطلاعات با پورت‌های واسطه، برنامه‌نویسی موبایل برای دسترسی، انتقال و پردازش اطلاعات



۴. شبکه‌های کامپیوتری: آشنایی با مبانی شبکه‌های کامپیوتری (فلسفه و کاربردها - انواع شبکه‌ها - مدل مرجع OSI - مدل TCP/IP)، آشنایی مختصر با لایه واسط شبکه (کانال‌های انتقال - استانداردهای واسط شبکه‌ها - خطایابی - کنترل جریان داده - آدرس دهی - کنترل دسترسی)، آشنایی با لایه اینترنت (بسته‌های IP - آدرس‌های IP - پروتکل‌های لایه IP - مختصری در مورد مسیریابی)، آشنایی با لایه انتقال (بسته‌های TCP و UDP)، برنامه‌نویسی سوکت (انواع سوکت - برنامه‌نویسی Client/Server)، پروتکل‌های لایه کاربرد (Telnet، SMTP، FTP، web) انتقال داده‌ها در شبکه‌ی GSM
۵. تبادل اطلاعات در شبکه‌ی اینترنت، انتقال بلادرنگ داده‌های صوتی و تصویری
۶. نرم‌افزارها و زیرساخت‌های حوزه‌ی سلامت (Tele-Medicine، E-Health، E-Surgery)

### روش ارزیابی:

پروژه	آزمون نهایی	میان ترم	ارزشیابی مستمر
دارد	آزمون‌های نوشتاری: دارد	دارد	ندارد
	عملکردی: ندارد		

### بازدید:

### منابع اصلی:

1. Andersson, E., P. Greenspun, and A. Grumet. 2006. *Software Engineering for Internet Applications*. MIT Press.
2. Norris, A. C. 2002. *Essentials of Telemedicine and Telecare*. John Wiley & Sons.
3. Maheu, M. M., P. Whitten and A. Allen. 2001. *E-Health, Telehealth, and Telemedicine: A Guide to Startup and Success*. Marlene Maheu.
۴. راستی، ج. ۱۳۹۰. طراحی مدارهای واسط کامپیوتری انتشارات پیام علوی.
۵. یزدچی، م. ر. ج. راستی، م. نظام‌هاشمی و س. نصراللهی. ۱۳۹۲. طراحی سیستم با میکروکنترلرهای AVR. انتشارات دانشگاه اصفهان.
۶. ملکیان، ا. ۱۳۸۶. اصول مهندسی اینترنت. انتشارات نص.





## آزمایشگاه الکترونیک صنعتی

### Industrial Electronics Laboratory

#### چهار چوب سر فصل درس

دروس پیش نیاز: الکترونیک صنعتی	نظری	جبرانی	نوع واحد	تعداد واحد:	عنوان درس به فارسی: <b>آزمایشگاه الکترونیک صنعتی</b>  عنوان درس به انگلیسی: <b>Industrial Electronics Laboratory</b>
	عملی			۱	
	نظری	پایه		تعداد	
	عملی			ساعت:	
	نظری	الزامی ✓		۳۲	
	عملی ✓				
	نظری	اختیاری			
	عملی				
آموزش تکمیلی عملی:				حل تمرین:	
<input type="checkbox"/> کارگاه <input type="checkbox"/> آزمایشگاه <input type="checkbox"/> سمینار				ندارد	

#### هدف درس:

هدف این درس انجام آزمایش‌هایی در خصوص بررسی عملکرد یکسو کننده‌ها، مبدل‌های AC/AC و DC/DC و اینورترها، تحلیل رفتار این مبدل‌ها در شرایط مختلف کاری و بررسی و تحلیل روش‌های عملی کنترل سرعت موتورهای AC و DC می‌باشد.

#### رئوس مطالب:

- ۱- مدارهای یکسو کننده نیم موج و تمام موج کنترل نشده
- ۲- مدارهای یکسو کننده نیم موج و تمام موج کنترل شده
- ۳- مبدل‌های AC/AC
- ۴- مبدل‌های DC/DC
- ۵- اینورترها، بررسی رفتار آن‌ها در شرایط مختلف تغییر ضریب مدولاسیون فرکانس و ضریب مدولاسیون دامنه
- ۶- کنترل سرعت موتور DC به صورت یک ناحیه‌ای، دو ناحیه‌ای و چهار ناحیه‌ای



۷- کنترل موتور القایی در ناحیه گشتاور ثابت (زیر سرعت نامی) توسط اینورتر و به روش  $V/f$  ثابت

۸- کنترل موتور القایی در ناحیه توان ثابت (بالتر از سرعت نامی) توسط اینورترها

### روش ارزیابی:

پروژه	آزمون نهایی	میان ترم	ارزشیابی مستمر
ندارد	آزمون‌های نوشتاری: دارد	ندارد	دارد
	عملکردی: دارد		

بازدید:

### منابع اصلی:

1. Mohan, N. and T. M. Undeland. 2007. *Power Electronics: Converters, Applications and Design*. 3<sup>rd</sup> Edition. Wiley India Pvt. Limited.
2. Bose, B. K. 2005. *Modern Power Electronics and AC Drives*. 3<sup>rd</sup> Edition. Prentice-Hall.
3. Rashid, M. H. 2004. *Power Electronics: Circuits, Devices, and Applications*. 3<sup>rd</sup> Edition. Pearson/Prentice Hall.
4. Chapman, S. J. 2011. *Electric Machinery Fundamentals*. 5<sup>th</sup> Edition. McGraw-Hill.



## استاتیک

### Statics

#### چهار چوب سر فصل درس

عنوان درس به فارسی: <b>استاتیک</b>  عنوان درس به انگلیسی: <b>Statics</b>	تعداد واحد:	۳	نوع واحد	نظری	جبرانی	آموزش تکمیلی عملی: <input type="checkbox"/> سفر علمی <input type="checkbox"/> کارگاه <input type="checkbox"/> آزمایشگاه <input type="checkbox"/> سمینار
	تعداد ساعت:	۴۸		عملی		
	دروس پیش نیاز: فیزیک عمومی ۱	نظری		پایه	نظری	
		عملی			الزامی ✓	
	عملی	اختیاری		عملی		
	نظری			اختیاری	نظری	
	عملی	عملی				
	حل تمرین:	دارد				

#### هدف درس:

هدف اصلی از این درس آشنایی با مفاهیم نیرو، گشتاور و شرایط و معادلات تعادل اجسام می باشد.

#### رئوس مطالب:

۱. جبر برداری: کمیت برداری، اسکالر 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
۲. بردار نیرو: قوانین نیوتن، تقسیم‌بندی نیروها، سیستم نیرو، کاربرد در مهندسی پزشکی
۳. بردار گشتاور: گشتاور، گشتاور خالص یا برآیند، تعادل دورانی، کوپل و ممان کوپل، انتقال نیروها، ممان به عنوان یک ضرب برداری، ممان در سیستم دوبعدی، ممان در سیستم سه بعدی، روش نمایش کوپل به صورت بردار، تجزیه یک نیرو به نیرویی مؤثر بر یک نقطه معین و یک زوج، قضیه وارینون، کاربرد در مهندسی پزشکی



۴. تعادل: سیستم‌های در حال تعادل، شروط تعادل استاتیکی یا ایستایی، دسته‌بندی 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، حاصل ضرب سه گانه مختلط سه بردار، گشتاور یک نیرو حول محوری مفروض، کاربردهای معادلات تعادل ایستایی، گشتاور اول سطح، مرکز هندسی سطح، مرکز گرانش یک جسم دو بعدی، مرکز هندسی خط، مرکز گرانی یک سیستم، قضیه‌های پاپوس - گلدینوس، مراکز اثر برآیند بارهای گسترده روی تیرها
۵. خرپاها: آنالیز استاتیکی سیستم‌های سازه‌ای (مجموعه‌ای از اجسام صلب) مانند خرپاها با روش‌های گره و مقطع، محاسبه واکنش‌های تکیه‌گاهی و نیروهای داخلی محوری
۶. قاب‌ها و ماشین‌ها: آنالیز استاتیکی سیستم‌های سازه‌ای - مکانیکی با روش جداسازی اعضا از همدیگر در محل لولاها
۷. تیرها: سازه تیر، انواع بارگذاری‌های خارجی پرتال، نیروهای گسترده، آنالیز نیروهای تکیه‌گاهی، نیروهای داخلی و رسم نمودارهای گشتاور خمشی و نیروهای برشی، انواع نیروهای داخلی
۸. اصطکاک: پدیده اصطکاک، انواع اصطکاک، اصطکاک خشک، کاربرد اصطکاک در ماشین‌ها، گوه، پیچ، یاتاقان‌ها، تسمه‌های قابل انعطاف، مقاومت غلطشی
۹. کار مجازی: کار، تعادل، انرژی پتانسیل و پایداری

### روش ارزیابی:

ارزشیابی مستمر	میان ترم	آزمون نهایی	پروژه
ندارد	دارد	آزمون‌های نوشتاری: دارد	ندارد
		عملکردی: ندارد	

بازدید:-

### منابع اصلی:

- Meriam, J. L., L. G. Kraige and J. N. Bolton. 2016. *Engineering Mechanics: Statics*. 8<sup>th</sup> Edition. John Wiley & Sons.
- Beer, F., E. R. Johnston and D. Mazurek. 2015. *Vector Mechanics for Engineering: Statics*. 11<sup>th</sup> Edition. McGraw-Hill Book Co.
- Hibbeler, R. C. 2015. *Engineering Mechanics: Statics*. 14<sup>th</sup> Edition. Prentice-Hall.



## مقاومت مصالح ۱

### Mechanics of Material I

#### چهار چوب سر فصل درس

عنوان درس به فارسی: <b>مقاومت مصالح ۱</b>  عنوان درس به انگلیسی: <b>Mechanics of Material I</b>	تعداد واحد:	۳	نوع واحد	تعداد	حل تمرین: دارد		
	ساعت:	۴۸		آموزش تکمیلی عملی:			
	نظری	جبرانی		پایه		الزامی ✓	
	عملی						
	نظری	اختیاری		اختیاری		اختیاری	
	عملی						
	دروس پیش نیاز: استاتیک، معادلات دیفرانسیل یا هم زمان	نظری		الزامی ✓		اختیاری	<input type="checkbox"/> سفر علمی <input type="checkbox"/> کارگاه <input type="checkbox"/> آزمایشگاه <input type="checkbox"/> سمینار
		عملی					

#### هدف درس:

هدف اصلی از این درس آشنایی با مفاهیم تغییر شکل طولی، پیچش و خمش می باشد. همچنین مفاهیم تنش، کرنش، قانون هوک، ضریب پواسون و دایره مور بیان می شود.

#### رئوس مطالب:

- مقدمه: اجسام تغییر شکل پذیر، اجسام صلب و تغییر شکل پذیر، نقش مهندسی در طراحی، نیروهای اعمالی و تغییر شکل ها، نیروها و گشتاورهای داخلی، روش کلی حل مسایل مقاومت مصالح در مهندسی پزشکی
- تنش و کرنش: الگوهای بنیادین بارگذاری، تنش تحت اثر بارگذاری محوری، تنش برشی، تنش تکیه گاهی، ابعاد و واحدهای تنش، کرنش ساده، تست کشش تک محوری، نمودار بار تغییر طول، تفاوت در سفتی دو ماده، نمودارهای تنش - کرنش، روش آفست، تغییر شکل های الاستیک یا کشسان، معادله تعیین تغییر شکل، مواد الاستیک غیرخطی، مدول برشی، قانون هوک، تغییر شکل های پلاستیکی، باریک شدگی، کار و انرژی کرنشی، کرنش سختی، حلقه هیستریزس، خواص مواد براساس دیاگرام های تنش و کرنش، تعریف برجهندگی و مدول برجهندگی یک ماده، مدل های ایده آل رفتار مواد، سیستم های از نظر استاتیکی نامعین، کاربرد در مهندسی پزشکی



۳. تغییر شکل‌های چند محوری، پیچش و خمش: ضریب پواسون، 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، خمش، روش مقاطع برای تعیین مقاومت داخلی سازه‌ها در مقابل بارهای خارجی، تنش قائم در خمش، تنش‌های برشی در خمش، بارگذاری ترکیبی، کاربرد در مهندسی پزشکی.
۴. تنش و تئوری‌های از هم گسیختگی: تبدیل تنش، تنش‌های اصلی، روش ترسیمی پیدا کردن تنش‌های اصلی، دایره مور، روش برپاسازی دایره مور و پیدا نمودن تنش‌های حداقل و حداکثر، تئوری‌های گسیختگی، تنش مجاز و ضریب ایمنی، عواملی که بر استحکام تأثیر، خستگی و دوام، تمرکز تنش، فرسایش و خوردگی، کاربرد در مهندسی پزشکی.

#### روش ارزیابی:

ارزشیابی مستمر	میان ترم	آزمون نهایی	پروژه
دارد	دارد	آزمون‌های نوشتاری: دارد	ندارد
		عملکردی: ندارد	

بازدید:..

#### منابع اصلی:

- Beer, F., E. R. Johnson, J. Dewolf and D. Mazurek. 2011. *Mechanics of Materials*. 6<sup>th</sup> Edition. McGraw-Hill.
- Hibbeler, R. 2010. *Mechanics of Materials*. 8<sup>th</sup> Edition Prentice-Hall.
- Popov, E. 2006. *Engineering Mechanics of Solids*. 6<sup>th</sup> Edition. Prentice-Hall.



## دینامیک

## Dynamics

### چهار چوب سر فصل درس

دروس پیش نیاز: استاتیک	نظری	جبرانی	نوع واحد	تعداد واحد:	عنوان درس به فارسی: <b>دینامیک</b>  عنوان درس به انگلیسی: <b>Dynamics</b>
	عملی			۳	
	نظری	پایه		تعداد	
	عملی			ساعت:	
	نظری ✓	الزامی ✓		۴۸	
	عملی				
	نظری	اختیاری		حل تمرین:	
	عملی			دارد	
آموزش تکمیلی عملی:					
<input type="checkbox"/> آزمونگاه		<input type="checkbox"/> کارگاه	<input type="checkbox"/> سفر علمی		

### هدف درس:

در این درس به بررسی مفاهیم حرکت ذرات و اجسام صلب و محاسبه نیروهای دینامیکی پرداخته می شود. دینامیک ذرات شامل سینتیک و سینماتیک از جمله مباحث این درس است.

### رئوس مطالب:

- (۱) مقدمه و تعاریف دینامیک، بردارها و ماتریسها، قوانین نیوتن
- (۲) دینامیک ذرات مادی، سینماتیک نقطه مادی، تعریف حرکت، حرکت مستقیم الخط نقطه مادی، حرکت زاویه ای یک خط، حرکت منحنی الخط در صفحه، حرکت نسبی در صفحه، حرکت منحنی الخط در فضا، حرکت نسبی در فضا
- (۳) سینتیک نقطه مادی، معادلات حرکت، کار و انرژی، ممتوم خطی و زاویه ای، بقاء انرژی و ممتوم
- (۴) دینامیک اجسام صلب، سینماتیک اجسام صلب در صفحه، حرکت مطلق، حرکت نسبی با انتقال موازی محورها، حرکت نسبی با دوران محورها
- (۵) سینتیک اجسام صلب در صفحه، ممان اینرسی جرمی حول یک محور، جرم و شتاب، کار و انرژی، ضربه و ممتوم
- (۶) سینماتیک اجسام صلب در فضا، حرکت مطلق و حرکت نسبی



(۷) سینتیک اجسام صلب در فضا، ممنتوم زاویه ای، خواص ممان اینرسی جرمی، مومتوم و معادلات انرژی حرکت، حرکت عمومی در صفحه، دوران حول یک نقطه، حرکت عمومی در فضا

### روش ارزیابی:

پروژه	آزمون نهایی	میان ترم	ارزشیابی مستمر
ندارد	آزمون‌های نوشتاری: دارد	دارد	دارد
	عملکردی: ندارد		

بازدید:..

منابع اصلی:

1. Bedford, A. and W. Fowler. 2007. *Engineering Mechanics: Dynamics*. 5<sup>th</sup> Edition. Prentice Hall.
2. Meriam, J. L., L. G. Kraige and J. N. Bolton. 2016. *Engineering Mechanics Dynamics*. 8<sup>th</sup> Edition. John Wiley & Sons.
3. Beer, F., E. R. Johnston, P. Cornwell and B. Self. 2015. *Vector Mechanics for Engineering: Statics*. 11<sup>th</sup> Edition. McGraw-Hill Book Co.
4. Hibbler, R. 2015. *Engineering Mechanics: Dynamics and Student Study Pack with FBD Package*. 14<sup>th</sup> Edition. Prentice Hall.





## مکانیک سیالات

### Fluid Mechanics

#### چهار چوب سر فصل درس

عنوان درس به فارسی: <b>مکانیک سیالات</b>  عنوان درس به انگلیسی: <b>Fluid Mechanics</b>	تعداد واحد:	۳	نوع واحد	تعداد	عنوان درس به فارسی: <b>مکانیک سیالات</b>  عنوان درس به انگلیسی: <b>Fluid Mechanics</b>	
	ساعت:					۴۸
	نظری	جبرانی		پایه		نظری
	عملی					
	نظری ✓	الزامی ✓		اختیاری		نظری
	عملی					
	نظری	اختیاری		اختیاری		عملی
	عملی					
دروس پیش نیاز: معادلات دیفرانسیل	آموزش تکمیلی عملی:			حل تمرین: دارد		
<input type="checkbox"/> سمینار	<input type="checkbox"/> آزمایشگاه	<input type="checkbox"/> کارگاه	<input type="checkbox"/> سفر علمی			

#### هدف درس:

هدف از این درس آشنایی دانشجویان با اصول مقدماتی مکانیک سیالات، جریان سیالات و قوانین حاکم بر آن می باشد. آشنایی با اصول استاتیک سیالات از دیگر موارد مورد نظر در این درس می باشد.

#### رئوس مطالب:

۱. مقدمه ای بر مکانیک سیالات: تعریف سیال، کاربرد مکانیک سیالات، مرور آحاد، ابعاد خواص ترموفیزیکی سیالات، سیالات نیوتنی و انواع سیالات غیرنیوتنی، سیالات تراکم پذیر و تراکم ناپذیر
۲. استاتیک سیالات: قانون پاسکال در یک نقطه، تغییرات فشار با ارتفاع سیال برای سیالات تراکم پذیر و تراکم ناپذیر، تعریف فشار مطلق و نسبی، وسایل اندازه گیری فشار، نیروی وارد بر سطوح مستوی و منحنی
۳. مفاهیم جریان سیال: خط جریان، خط ذره، لوله جریان، جریان یکنواخت و غیریکنواخت، جریان پایدار و ناپایدار، جریان یک و چند بعدی، جریان آرام و ناآرام
۴. معادلات جریان سیال: معادله پیوستگی، معادله انرژی، معادله ممنتوم



۵. جریان ایده‌آل: معادلات اویلر، معادلات اویلر در دستگاه مختصات خط جریان، معادله برنولی، بررسی جریان ایده‌آل دوبعدی به صورت ساده، کاربرد و محدودیت‌های رابطه برنولی در جریان سیال و مثال‌های عملی در باره مطالب بیان شده
۶. آنالیز ابعادی: تئوری باکینگهام، مفهوم اعداد بدون بعد، کاربرد تشابه دینامیکی و سینماتیکی در تحلیل مسائل سیالات، حرارت و جرم



روش ارزیابی:

پروژه	آزمون نهایی	میان ترم	ارزشیابی مستمر
	آزمون‌های نوشتاری:		
	عملکردی:		

بازدید:

منابع اصلی:

1. Fox, W. R. and A. T. McDonald. 2011. *Introduction to Fluid Mechanics*. 8<sup>th</sup> Edition. John Wiley & Sons Inc.
2. Streeter, V. L, E. B. Wyley and K. V. Bedford. 2002. *Fluid Mechanics*. 9<sup>th</sup> Edition. McGraw-Hill, , 2002.
3. R. Munson, B. A, P. Rothmayer. T, H. Okiishi and W, W. Huebsch. (2012). *Fundamentals of Fluid Mechanics*. 7<sup>th</sup> Edition. Wiley.



## ترمودینامیک

### Thermodynamics

#### چهار چوب سر فصل درس

دروس پیش نیاز: فیزیک عمومی ۱	نظری	جبرانی	نوع واحد	تعداد واحد:	عنوان درس به فارسی: <b>ترمودینامیک</b>  عنوان درس به انگلیسی: <b>Thermodynamics</b>
	عملی			۳	
	نظری	پایه		تعداد	
	عملی			ساعت:	
	نظری ✓	الزامی ✓		۴۸	
	عملی				
	نظری	اختیاری		حل تمرین:	
	عملی			دارد	
آموزش تکمیلی عملی:					
<input type="checkbox"/> سفر علمی <input type="checkbox"/> کارگاه <input type="checkbox"/> آزمایشگاه <input type="checkbox"/> سمینار					

#### هدف درس:

در این درس دانشجویان با مفاهیم اصلی ترمودینامیک کلاسیک نظیر قوانین اول تا سوم و کاربردهای آن برای مواد خالص آشنا خواهند شد. مفاهیمی مانند تعادل فازهای مواد، کار و حرارت، برگشت پذیری فرآیندها و نیز آنتروپی از جمله این مباحث است.

#### رئوس مطالب:

- تعاریف: تعریف و تاریخچه علم ترمودینامیک، سیستم ترمودینامیکی و حجم مشخصه (حجم کنترل)، خواص و حالت یک ماده، فرآیند و چرخه (سیکل)، اصل صفر ترمودینامیک، مقیاس‌های دما
- خواص ماده خالص: تعادل فازهای سه گانه (بخار، مایع، جامد)، معادلات حالت، گازهای کامل و گازهای حقیقی، جداول خواص ترمودینامیکی
- کار و حرارت: تعریف کار، جابجایی مرز یک سیستم تراکم پذیر در یک فرآیند شبه تعادلی، تعریف 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 پایا



- و ناپایا، گرمای ویژه در حجم ثابت، گرمای ویژه در فشار ثابت، فرآیند شبه تعادلی در سیستم با فشار ثابت، انرژی درونی، آنتالپی و گرمای ویژه گازهای کامل
۵. اصل دوم ترمودینامیک: ماشین‌های حرارتی و مبردها، بازده آن‌ها، اصل دوم ترمودینامیک، فرآیند برگشت پذیر، عوامل برگشتناپذیری، چرخه کارنو، بازده چرخه کارنو، مقیاس ترمودینامیکی دما
۶. آنتروپی: نامساوی کلازیوس (Clausius)، آنتروپی، آنتروپی جسم خالص، تغییرات آنتروپی در فرآیند برگشت پذیر، تغییرات آنتروپی در فرآیند برگشتناپذیر، کار تلف شده، اصل دوم ترمودینامیک برای حجم مشخصه، فرآیند با جریان یکنواخت، فرآیند آدیاباتیکی برگشت پذیر، تغییرات آنتروپی گازهای کامل، فرآیند برزخ (پلی تروپیک) برگشت پذیر برای گازهای کامل، ازدیاد آنتروپی، بازده حرارتی
۷. برگشتناپذیری و قابلیت انجام کار (Availability)، کار برگشت پذیر، برگشتناپذیری

#### روش ارزیابی:

ارزشیابی مستمر	میان ترم	آزمون نهایی	پروژه
ندارد	دارد	آزمون‌های نوشتاری: دارد	ندارد
		عملکردی: ندارد	

#### بازدید:

#### منابع اصلی:

1. Wylen, G. J. V., R. E. Sonntag and C. Borgnakke. 2003. *Fundamentals of Thermodynamics*. 6<sup>th</sup> Edition. John Wiley and Sons, Inc.
2. Cengel, Y. A. and M. Boles. 2014. *Thermodynamics, an Engineering Application*. 8<sup>th</sup> Edition. McGraw-Hill.
3. Potter, M. and C. Somerton. 2013. *Schaum's Outline of Thermodynamics for Engineers*. 3<sup>th</sup> Edition. McGraw-Hill.
4. Smith, J. M., H. C. Van Ness and M. M. Abbott. 2004. *Introduction to Chemical Engineering Thermodynamics*. 7<sup>th</sup> Edition. Mc Graw-Hill Book Co.
5. Sandler, S. I. 2006. *Chemical, Biochemical, and Engineering Thermodynamics*. 4<sup>th</sup> Edition. John Wiley and Sons Inc.



## انتقال حرارت و جرم

### Heat and Mass Transfer

#### چهار چوب سر فصل درس

دروس پیش نیاز: مکانیک سیالات	نظری	جبرانی	نوع واحد	تعداد واحد:	عنوان درس به فارسی: <b>انتقال حرارت و جرم</b>  عنوان درس به انگلیسی: <b>Heat and Mass Transfer</b>
	عملی			۳	
	نظری	پایه		تعداد	
	عملی			ساعت:	
	نظری ✓	الزامی ✓		۴۸	
	عملی				
	نظری	اختیاری			
	عملی				
آموزش تکمیلی عملی:				حل تمرین:	
<input type="checkbox"/> کارگاه <input type="checkbox"/> آزمایشگاه <input type="checkbox"/> سمینار				دارد	

#### هدف درس:

هدف از این درس آشنایی دانشجویان با اصول انتقال حرارت، شامل مکانیزم‌های هدایتی، جابجایی و تشعشعی و نیز قوانین و اصول اولیه انتقال جرم می‌باشد.

#### رئوس مطالب:

- آشنایی مقدماتی با مکانیزم‌های انتقال حرارت: جنبه‌های کاربردی انتقال حرارت در مهندسی پزشکی، انتقال حرارت هدایتی، انتقال حرارت جابجایی، انتقال حرارت تشعشعی
- انتقال حرارت هدایتی یک بعدی پایدار: انتقال حرارت هدایتی یک بعدی در دیواره‌ها، انواع شرایط مرزی، سیستم‌های دارای منبع انرژی. انتقال حرارت هدایتی یک بعدی در سیستم‌های استوانه‌ای و کروی. تحلیل دیواره‌های مرکب
- تحلیل انتقال حرارت هدایتی چند بعدی: روش‌های ریاضی تحلیلی برای سیستم‌های دو بعدی، مفهوم و کاربرد ضریب شکل
- اصول انتقال حرارت جابجایی: آشنایی با مفهوم لایه مرزی حرارتی و سیالاتی، کاربرد هم‌زمان معادلات ناویر - استوکس و انرژی برای انتقال حرارت جابجایی. حل تقریبی معادلات لایه مرزی روی یک صفحه مسطح در جریان آرام



۵. انتقال حرارت جابجایی آزاد: انتقال حرارت جابجایی آزاد روی یک صفحه عمودی
۶. انتقال حرارت تشعشعی: تعاریف و روابط اساسی تشعشع، ضریب شکل
۷. مبدل‌های حرارتی: انواع مبدل‌های حرارتی، بررسی مبدل‌های حرارتی با استفاده از اختلاف درجه حرارت متوسط لگاریتمی، مبدل‌های حرارتی با جریان‌های موازی و مخالف
۸. انتقال جرم نفوذی: تعریف نفوذ ملکولی، غلظت اجزاء در مخلوط گازی، سرعت و شار اجزا در مخلوط، قانون نفوذ فیک، ضریب نفوذ جرمی، معادله بقای جرم و نفوذ جرم، غلظت ماده نفوذکننده در سطح تماس مایع - جامد، نفوذ ملکولی در حالت پایدار، نفوذ گذرا، مثال‌هایی در سیستم‌های بیولوژیکی
۹. انتقال جرم جابجایی: ضریب انتقال جرم جابجایی، لایه مرزی غلظت، معادلات حاکم در انتقال جرم جابجایی، آنالوژی بین پدیده‌های انتقال ممنوم، حرارت و جرم، مثال‌هایی در سیستم‌های بیولوژیکی

#### روش ارزیابی:

ارزشیابی مستمر	میان ترم	آزمون نهایی	پروژه
ندارد	دارد	آزمون‌های نوشتاری: دارد	ندارد
		عملکردی: ندارد	

#### بازدید:

#### منابع اصلی:

1. Incropera, F. P. D. P. Dewitt, T. L. Bergman, A. S. Lavine. 2011. *Introduction to Heat Transfer*. 6<sup>th</sup> Edition. John Wiley, Inc.
2. Bergman, T. L., A. S. Lavine, F. P. Incropera and D. P. Dewitt. 2011. *Fundamentals Heat & Mass Transfer*. 7<sup>th</sup> Edition. John Wiley & Sons Inc.
3. Holman J. 2009. *Heat Transfer*. 10<sup>th</sup> Edition. McGraw Hill.
4. Datta, A. K. 2002. *Biological and Bioenvironmental Heat and Mass Transfer*. 1<sup>th</sup> Edition. CRC Press.

۵. یعقوبی، م.ع. ۱۳۶۸. اصول انتقال گرما و جرم به روش جابجایی. مرکز نشر دانشگاه شیراز.



## مبانی بیومکانیک ۱

### Biomechanics I

#### چهار چوب سر فصل درس

دروس پیش نیاز: کالبدشناسی انسانی و مقاومت مصالح ۱	نظری	جبرانی	نوع واحد	تعداد واحد:	عنوان درس به فارسی: <b>مبانی بیومکانیک ۱</b>
	عملی			۳	
	نظری	پایه		تعداد	عنوان درس به انگلیسی: <b>Biomechanics I</b>
	عملی			ساعت:	
	نظری ✓	الزامی ✓		۴۸	
	عملی				
	نظری	اختیاری			
	عملی				
آموزش تکمیلی عملی:				حل تمرین:	
<input type="checkbox"/> کارگاه <input type="checkbox"/> آزمایشگاه <input type="checkbox"/> مینار				ندارد	

#### هدف درس:

در این درس دانشجویان آشنایی با مبانی سینماتیک حرکات انسان و بیومکانیک عضله، مفاصل و استخوان آشنا می شوند.

#### رئوس مطالب:

۱. بیومکانیک، تعریف و دورنما، روش حل مسایل
۲. ترمینولوژی مرجع استاندارد، ترمینولوژی حرکت مفاصل، آنتروپومتری
۳. آنالیز کیفی حرکت انسان، ابزار اندازه گیری کمیت های سینماتیکی و سینتیکی
۴. مفاهیم سینتیکی در آنالیز حرکت انسان، بارهای مکانیکی در بدن انسان
۵. بیومکانیک استخوان، ساختار بافت استخوانی، رشد و نمو استخوان، پاسخ استخوان به تنش
۶. بیومکانیک مفاصل اسکلتی بدن، ساختار مفصل، پایداری مفصل، انعطاف پذیری مفصل
۷. بیومکانیک عضلانی، تاندونی کارکرد عضلات اسکلتی، عوامل مؤثر در تولید نیروی عضلانی
۸. حرکت انسان در یک سیال، طبیعت سیالات، شناوری، دراگ، نیروی لیفت، رانش در یک فضای سیال





روش ارزیابی:

پروژه	آزمون نهایی	میان ترم	ارزشیابی مستمر
دارد	آزمون‌های نوشتاری: دارد	دارد	ندارد
	عملکردی: ندارد		

بازدید:-

منابع اصلی:

1. Hall, S. 2014. *Basic Biomechanics*. 7<sup>th</sup> Edition. McGraw-Hill Education.
2. Neumann, D. A. 2016. *Kinesiology of the Musculoskeletal System: Foundations for Rehabilitation*. 3<sup>rd</sup> Edition. Mosby.
3. نجاریان، س. و ن. قاسمی کیانی. ۱۳۷۹. بیومکانیک حرکت انسان (ترجمه). انتشارات جهاد دانشگاهی دانشگاه صنعتی امیرکبیر.



## مبانی بیومکانیک ۲

### Biomechanics II

#### چهار چوب سر فصل درس

عنوان درس به فارسی: <b>مبانی بیومکانیک ۲</b>  عنوان درس به انگلیسی: <b>Biomechanics II</b>	تعداد واحد:	نوع واحد	تعداد	عنوان درس به فارسی: <b>مبانی بیومکانیک ۲</b>  عنوان درس به انگلیسی: <b>Biomechanics II</b>
	۳		تعداد	
	ساعت:		۴۸	
	۴۸			
	نظری		جبرانی	
	عملی		پایه	
	نظری ✓		الزامی ✓	
	عملی		اختیاری	
دروس پیش نیاز: مبانی بیومکانیک ۱ و دینامیک	حل تمرین: ندارد	آموزش تکمیلی عملی: <input type="checkbox"/> سفر علمی <input type="checkbox"/> کارگاه <input type="checkbox"/> آزمایشگاه <input checked="" type="checkbox"/> مینار		

#### هدف درس:

در این درس دانشجویان با مبانی سینماتیک حرکات انسان و بیومکانیک عضله، مفاصل و استخوان آشنا می‌شوند.

#### رئوس مطالب:

۱. ساختار هیپ، حرکات هیپ، بارهای هیپ، جراحات متداول هیپ
۲. ساختار زانو، حرکات زانو، بارهای اعمال شده بر زانو
۳. ساختار قوزک پا، ساختار پا، بارهای اعمالی بر پا
۴. ساختار شانه، حرکات شانه، بارهای اعمالی بر شانه، جراحات متداول شانه
۵. ساختار آرنج، حرکات آرنج، بارهای اعمالی بر روی آرنج، جراحات متداول آرنج
۶. ساختار مفصل دست، حرکات دست
۷. ساختار ستون فقرات، حرکات ستون فقرات، بارهای ستون فقرات، جراحات متداول در پشت و گردن
۸. اندام مصنوعی شامل قلب مصنوعی، دریچه‌های مصنوعی قلب، ریه مصنوعی و کلیه مصنوعی



روش ارزیابی:

پروژه	آزمون نهایی	میان ترم	ارزشیابی مستمر
دارد	آزمون‌های نوشتاری: دارد	دارد	ندارد
	عملکردی: ندارد		

بازدید:..

منابع اصلی:

- Hall, S. 2014. *Basic Biomechanics*. 7<sup>th</sup> Edition. McGraw-Hill Education.
- Neumann, D. A. 2016. *Kinesiology of the Musculoskeletal System: Foundations for Rehabilitation*. 3<sup>rd</sup> Edition. Mosby.
- نجاریان، س. و ن. قاسمی کیانی. ۱۳۷۹. بیومکانیک حرکت انسان (ترجمه). انتشارات جهاد دانشگاهی دانشگاه صنعتی امیرکبیر.



## نقشه کشی صنعتی ۱

### Industrial Drawing I

#### چهار چوب سر فصل درس

دروس پیش نیاز: ندارد	نظری	جبرانی	نوع واحد	تعداد واحد:	عنوان درس به فارسی: نقشه کشی صنعتی ۱  عنوان درس به انگلیسی: Industrial Drawing I
	عملی			۲	
	نظری	پایه		تعداد	
	عملی			ساعت:	
	✓ نظری	الزامی ✓		۴۸	
	✓ عملی				
	نظری	اختیاری			
	عملی				
آموزش تکمیلی عملی:					حل تمرین:
<input type="checkbox"/> کارگاه <input type="checkbox"/> آزمایشگاه <input type="checkbox"/> سمینار					ندارد

#### هدف درس:

هدف این درس آشنایی با اصول نقشه کشی صنعتی و کاربردهای آن در مهندسی مکانیک و مهندسی پزشکی می باشد.

#### رئوس مطالب:

۱. مقدمه ای بر پیدایش نقشه کشی صنعتی و کاربرد آن
۲. معرفی استانداردهای نقشه کشی، استاندارد کاغذهای نقشه کشی، انواع خطوط و کاربرد آنها، جدول مشخصات نقشه
۳. تعریف تصویر، رسم تصویر، نقطه، خط، صفحه، جسم بر روی یک صفحه تصویر
۴. معرفی صفحات اصلی تصویر، اصول رسم سه تصویر، رابطه هندسی بین تصاویر مختلف
۵. طریقه رسم سه تصویر یک جسم در فرجه سوم، روش رسم شش تصویر یک جسم در فرجه اول
۶. اندازه نویسی و کاربرد حروف و اعداد
۷. رسم تصویر یک جسم به کمک تصاویر معلوم آن با روش شناسایی سطوح و احجام
۸. تعریف تصویر مجسم و کاربرد آن، طبقه بندی تصاویر، تصویر مجسم قائم (ایزومتریک، دیمتریک، تریمتریک)
۹. تصویر مجسم مایل شامل مایل ایزومتریک (کاوالیر) و مایل دیمتریک (کابینت)



۱۰. تعریف برش و قراردادهای مربوط به آن، برش ساده (مقارن و غیرمقارن)، برش شکسته، برش شکسته شعاعی و مایل، نیم برش ساده، نیم برش شکسته، برش موضعی، برش‌های گردشی و جابجا شده، مستثنیات در برش
۱۱. اتصالات پیچ و مهره، پرچ، جوش و طریقه رسم انواع آن‌ها، طریقه رسم نقشه‌های سوار شده به اختصار

### روش ارزیابی:

ارزشیابی مستمر	میان ترم	آزمون نهایی	پروژه
ندارد	دارد	آزمون‌های نوشتاری: دارد	دارد
		عملکردی: دارد	

بازدید:..

### منابع اصلی:

1. Garin, P. A. 2008. Outlines of Industrial Drawing. BiblioLife.
2. Willson, M. 2008. Drawing Guide; Manual of Instruction In Industrial Drawing, Designed To Accompany Industrial Drawing Series. Lowe Press.
3. Ministry of Oil of I. R. of Iran. 2002. Iranian Petroleum Standard (IPS).
4. American Society of Mechanical Engineering. 1998. ASME Standards.
5. حدادی، ح. ۱۳۸۰. نقشه‌کشی صنعتی. ویرایش دوم، مرکز انتشارات دانشگاه علم و صنعت ایران.



## طراحی اجزاء ۱

### Machine Design I

#### چهار چوب سر فصل درس

دروس پیش نیاز: مقاومت مصالح ۱، نقشه کشی صنعتی ۱	نظری	جبرانی	نوع واحد	تعداد واحد:	عنوان درس به فارسی: طراحی اجزاء ۱
	عملی			۳	
	نظری	پایه		تعداد	عنوان درس به انگلیسی: Machine Design I
	عملی			ساعت:	
	نظری ✓	الزامی ✓		۴۸	حل تمرین: ندارد
	عملی				
	نظری	اختیاری		آموزش تکمیلی عملی:	
	عملی				
<input type="checkbox"/> کارگاه <input type="checkbox"/> آزمایشگاه <input type="checkbox"/> سمینار					

#### هدف درس:

فراگیری اصول و روش های طراحی قطعات ماشین ها شامل محورها، پیچها، اتصالات جوشی و یاتاقانها در این درس بررسی و آموزش داده می شود. با توجه به خواص مکانیکی مواد طراحی می تواند بر اساس استحکام استاتیکی و استحکام دینامیکی انجام شود.

#### رئوس مطالب:

۱. مقدمه طراحی: تعریف طراحی، تصمیم در طراحی، نحوه فکر کردن در طراحی، آنالیز مسایل، شکل دادن و هماهنگ کردن اجزاء، فاکتورهای طراحی
۲. خواص مواد: استحکام و سختی مواد، کار سرد و کار گرم، دیاگرام کشش فولاد، فولادهای آلیاژی، عملیات حرارتی
۳. طراحی برای استحکام استاتیکی: دیاگرام مور، تنش های اصلی، تمرکز تنش، نظریه های گسیختگی برای مواد نرم، نظریه های گسیختگی برای مواد ترد



۴. طراحی برای استحکام دینامیکی: معرفی پدیده خستگی در فلزات، نمودار S-N، حد دوام، ضرایب اصلاحی حد دوام، تنش های کاملاً معکوس شونده، تنش های نوسانی، معیارهای مختلف خستگی، طراحی برای بارهای ترکیبی، اجسام ترد در بار متناوب، خستگی انباشته

۵. طراحی اجزا مکانیکی:

- محورها: معرفی محورها و اجزای نصب شونده روی آنها، معرفی چرخ دنده ها، برینگها، خارها، طرح بندی شافت، طراحی شافت برای تحمل تنش های استاتیکی و دینامیک، تمرکز تنش در محورها، سرعت های بحرانی، طراحی خارها
- اتصالات پیچ و مهره: استانداردها، سیستمهای متریک و اینچی، جداول، پیچهای قدرت، سختی اتصالات پیچ و مهره، اثر پیش بار، اتصال پیچ و مهره در کشش، تنش در پیچها، طراحی پیچ و پرچ در برش
- فنرها: فنرهای مارپیچی، فنرهای مارپیچ در حداقل حجم، اثر حلقه انتهایی در فنرهای مارپیچ فشاری، شقی خمشی فنرهای مارپیچ، کماتش در فنرهای مارپیچ و خواص فلزات مورد استفاده در فنرها، حد تحمل برای فولاد فنرها، جداول خواص فولادهای مصرفی در فنرها، طراحی برای بارهای متغیر، ارتعاش در فنرهای مارپیچ
- اتصالات جوش و چسب کاری شده: معرفی انواع جوش فلزات، تنش در اتصالات جوش کاری شده در خمش و پیچش، طراحی جوش برای استحکام استاتیکی و دینامیکی، اتصالات چسب کاری شده
- یاتاقانها: ویسکوزیته، یاتاقانها، طبقه بندی در یاتاقان، معادله یاتاقان پتروف، یاتاقانهای باربر، روابط هندسی یاتاقانها، مکانیزم روغن کاری یاتاقانها، مالش در یاتاقانها، طراحی یاتاقان از نظر ضخامت قشر روغن و درجه حرارت، یاتاقانها با روغن کاری اجباری، یاتاقانهای ساده، جنس یاتاقانها، ساختمان یاتاقان، جدول مقدار لقی برای یاتاقانها، کاسه نمدها

### روش ارزیابی:

ارزشیابی مستمر	میان ترم	آزمون نهایی	پروژه
دارد	دارد	آزمونهای نوشتاری: دارد	دارد
		عملکردی: ندارد	

بازدید:..

منابع اصلی:

1. Budynas, R. and K. Nisbett. 2009. *Shigly's Mechanical Engineering Design*. 9<sup>th</sup> Edition McGraw Hill.
2. Huston, R. and H. Josephs. 2008. *Practical Stress Analysis in Engineering Design*. 3<sup>th</sup> Edition. CRC Press.
3. Dym, C. and P. Little. 2003. *Engineering Design: A Project-Based Introduction*. 2<sup>nd</sup> Edition. John Wiley, Inc.



4. Rothbart, H. and T. Brown. 2006. *Mechanical Design Handbook*. 2<sup>nd</sup> Edition. McGraw Hill.
5. Norton, R. 2004. *Design of Machinery- An Introduction to the Synthesis and Analysis of Mechanisms and Machines*. 3<sup>rd</sup> Edition. McGraw Hill.

۶. موسویان، ع.ا. ۱۳۸۴. دینامیک ماشین‌ها. نشر دانشگاه صنعتی خواجه نصیرالدین طوسی.





## ارتعاشات

### Vibration

#### چهار چوب سر فصل درس

عنوان درس به فارسی: <b>ارتعاشات</b>  عنوان درس به انگلیسی: <b>Vibration</b>	تعداد واحد:	۲	نوع واحد	نظری	جبرانی
	تعداد			عملی	
	ساعت:	۳۲		نظری	پایه
				عملی	
				نظری ✓	الزامی ✓
				عملی	
				نظری	اختیاری
				عملی	
حل تمرین:	آموزش تکمیلی عملی:	دارد	<input type="checkbox"/> سفر علمی <input type="checkbox"/> کارگاه <input type="checkbox"/> آزمایشگاه <input type="checkbox"/> سمینار		

#### هدف درس:

بررسی ارتعاشات آزاد و ارتعاشات اجباری در سیستم‌های مکانیکی در این درس مطالعه می‌گردد. کاربرد ارتعاشات در سیستم‌های دو یا چند درجه آزادی در این درس آموزش داده می‌شود.

#### رئوس مطالب:

- حرکات نوسانی: تعاریف، حرکات تناوبی و هارمونیک، خواص حرکت نوسانی، درجات آزادی، مدل ریاضی سیستم‌های دینامیکی، سیستم‌های خطی و غیر خطی
- ارتعاشات آزاد: معادلات حرکت سیستم با استفاده از قوانین نیوتن، اصل دالامبر و روش انرژی، ارتعاشات طبیعی انواع سیستم‌های خطی یک درجه آزادی بدون استهلاک و یا استهلاک خطی، ارتعاشات میرا (گذرا)، کاهش لگاریتمی، جرم مؤثر و معادل
- ارتعاشات اجباری: انواع تحریک‌های خارجی، ارتعاشات پایدار با استفاده از روش اعداد مختلط، عکس‌العمل زمانی و فرکانسی سیستم نسبت به تحریک ورودی نیرو و جابجایی پایه



۴. کاربرد ارتعاشات: کاربرد فنرها و مستهلک کننده لزجی به صورت موازی و تحت زاویه، انرژی تلف شده توسط مستهلک کننده لزجی، اصطکاک خشک (Cloumb) استهلاک سازه‌ای و توربولانس، مستهلک کننده لزجی معادل، کاهش ارتعاشات و ایزولاسیون، انواع ایزولاتورها، قابلیت انتقال نیرو و جابجایی مطلق و نسبی محاسبه ضریب استهلاک از روش‌های تجربی، مستهلک کننده ویسکوالاستیک، وسایل اندازه‌گیری ارتعاشات
۵. ارتعاشات با تحریک غیرهارمونیک، واکنش سیستم‌های یک درجه آزادی به موج غیر هارمونیک اثر ضربه، کانولوشن، تبدیل لاپلاس، روش‌های کامپیوتری در حل معادلات ارتعاشی
۶. سیستم‌های دو درجه آزادی: معادلات دیفرانسیل ارتعاشات از روش پیکره آزاد، مودهای طبیعی، حرکت کلی سیستم، مختصات عمومی، مختصات اصلی پدیده ضربان، ارتعاشات آزاد خطی، ارتعاشات اجباری، جاذب دینامیکی ارتعاشات، انواع جاذب‌های صنعتی، مود جسم صلب، ارتعاشات سیستم‌های مرتبط (وابسته)، روش انرژی برای بدست آوردن معادلات حرکت، کاربرد اعداد مختلط در سیستم‌های دو درجه آزادی
۷. سیستم‌های چند درجه آزادی: اشاره‌ای در مورد این سیستم‌ها، سیستم‌های پیوسته، ارتعاشات تیرها

#### روش ارزیابی:

ارزشیابی مستمر	میان ترم	آزمون نهایی	پروژه
دارد	دارد	آزمون‌های نوشتاری: دارد	ندارد
		عملکردی: ندارد	

بازدید:-

#### منابع اصلی:

1. Thomson, W. 1997. *Vibration Theory and Applications*. 5<sup>th</sup> Edition. McGraw Hill.
2. Rao, S. S. 2010. *Mechanical Vibrations*. 5th Edition.
3. Ginsberg, J. 1998. *Mechanical and Structural Vibrations-Theory and Applications*. Cambridge University Press.
4. T. Thomson, W. (2008). *Theory of Vibrations with Applications*. 5<sup>th</sup> Edition. Pearson International.
5. Palazzolo, A. (2016). *Vibration Theory and Applications with Finite Elements and Active Vibration Control*. Wiley.



## بیومکانیک بافت

### Tissue Biomechanics

#### چهار چوب سر فصل درس

دروس پیش نیاز: مقاومت مصالح ۱	نظری	جبرانی	نوع واحد	تعداد واحد:	عنوان درس به فارسی: <b>بیومکانیک بافت</b>  عنوان درس به انگلیسی: <b>Tissue Biomechanics</b>
	عملی			۳	
	نظری	پایه		تعداد	
	عملی			ساعت:	
	نظری ✓	الزامی ✓		۴۸	
	عملی				
	نظری	اختیاری		حل تمرین:	
	عملی			ندارد	
آموزش تکمیلی عملی:					
<input type="checkbox"/> سفر علمی <input type="checkbox"/> کارگاه <input type="checkbox"/> آزمایشگاه <input checked="" type="checkbox"/> مینار					

#### هدف درس:

در این درس آموزش مفاهیم اولیه و اصلی در مورد مکانیک بافت‌های بدن است. در این درس موارد اساسی مانند وجه تمایز مکانیک بافت‌های بدن با مواد الاستیک خطی و مواد همگن معرفی می‌گردد. دانشجو خواهد دانست که آنچه از روابط معادلات در مقاومت مصالح یاد گرفته بدلیل تغییر شکل‌های بزرگ و خاصیت ویسکوالاستیسیته، دیگر در بافت‌های بدن صادق نیست. مکانیک بافت‌های مختلف بدن بصورت اجمالی بیان می‌شود.

#### رئوس مطالب:

۱. اجزای تشکیل دهنده بافت‌های بدن و مکانیک آنها
۲. بیومکانیک بافت استخوان
۳. بیومکانیک بافت تاندون و لیگامنت
۴. بیومکانیک بافت غضروف
۵. بیومکانیک عضله
۶. بیومکانیک پوست و مو



روش ارزیابی:

پروژه	آزمون نهایی	میان ترم	ارزشیابی مستمر
دارد	آزمون‌های نوشتاری: دارد	دارد	ندارد
	عملکردی: ندارد		

بازدید:-

منابع اصلی:

1. Cowin, S. C. and S. B. Dotty. 2007. *Tissue Mechanics*. Springer Science and Business Media.
2. Fung, Y. C. 1993. *Biomechanics Mechanical Properties of Living Tissues*. 2<sup>nd</sup> Edition. Springer Science and Business Media.
3. Ethier, C. R. and C. A. Simmons. 2007. *Introductory Biomechanics from Cells to Organisms*. Cambridge University Press.



## ارتز و پروتز

### Prosthesis and Orthosis

#### چهار چوب سر فصل درس

دروس پیش نیاز: اصول و افزارهای توانبخشی	نظری	جبرانی	نوع واحد	تعداد واحد:	عنوان درس به فارسی: <b>ارتز و پروتز</b>  عنوان درس به انگلیسی: <b>Prosthesis and Orthosis</b>
	عملی			۳	
	نظری	پایه		تعداد	
	عملی			ساعت:	
	نظری ✓	الزامی ✓		۴۸	
	عملی				
	نظری	اختیاری		حل تمرین:	
	عملی			ندارد	
آموزش تکمیلی عملی:					
<input type="checkbox"/> سفر علمی <input type="checkbox"/> کارگاه <input type="checkbox"/> آزمایشگاه <input checked="" type="checkbox"/> مینار					

#### هدف درس:

در این درس مباحث مربوط به ارتزها و پروتزهای و همچنین تجهیزات کمکی معلولین مورد بررسی و تحلیل قرار خواهد گرفت.

#### رئوس مطالب:

۱. ارتزهای اندام فوقانی از جمله ناحیه شانه، آرنج، مچ و دست
۲. ارتزهای اندام تحتانی از جمله ناحیه ران، زانو، مچ پا، پا
۳. کفش های طبی و روش های ساخت آن
۴. انواع ویلچر، سیستم های هدایتی و اصول مکانیکی طراحی و ساخت ویلچر
۵. ارتزهای ستون فقرات از جمله ناحیه گردنی، پستی و کمری، لگن
۶. پروتزهای اندام فوقانی از جمله ناحیه انگشتان دست، مچ دست، شانه
۷. پروتزهای اندام تحتانی از جمله ناحیه انگشتان پا، متاتارس ها، مچ پا، زانو و لگن
۸. وسایل کمکی مخصوص توانخواهان
۹. پروتزهای مایوالکتریک و رباتیک، پروتزهای هوشمند و سایبرنتیک
۱۰. پروتزهای ناحیه سر و صورت، ساخت پروتزها



روش ارزیابی:

پروژه	آزمون نهایی	میان ترم	ارزشیابی مستمر
دارد	آزمون‌های نوشتاری: دارد	دارد	ندارد
	عملکردی: ندارد		

بازدید:-

منابع اصلی:

1. Pitkin, M. R. 2010. *Biomechanics of Lower Limb Prosthetics*. Springer.
2. Werd, M. B. and E. L. Knight. 2010. *Athletic Footwear and Orthoses in Sports Medicine*. Springer.
3. Carroll, K. and J. Edelstein. 2009. *Prosthetics and Patient Management: A Comprehensive Clinical Approach*. Slack Incorporated.
4. Edelstein, J. and A. Moroz. 2010. *Lower-Limb Prosthetics and Orthotics: Clinical Concepts*. Slack Incorporated.
5. Starkey, C. 2012. *Athletic Training And Sports Medicine: An Integrated Approach*. 5<sup>th</sup> Edition. Jones & Bartlett Learning.
6. Lusardi, M. M. and C. C. Nielsen. 2006. *Orthotics and Prosthetics in Rehabilitation*. 2<sup>nd</sup> Edition. Butterworth-Heinemann.
۷. جمشیدی، ن. و پ. سلجوقیان. ۱۳۹۵. ارتز و پروتز. انتشارات دانشگاه پیام نور.



## مهندسی عوامل انسانی

### Human Factors

#### چهار چوب سر فصل درس

دروس پیش نیاز: مبانی بیومکانیک ۱	نظری	جبرانی	نوع واحد	تعداد واحد:	عنوان درس به فارسی: <b>مهندسی فاکتورهای انسانی</b>  عنوان درس به انگلیسی: <b>Human Factors</b>
	عملی			۲	
	نظری	پایه		تعداد	
	عملی			ساعت:	
	نظری ✓	الزامی ✓		۳۲	
	عملی				
	نظری	اختیاری		حل تمرین:	
	عملی			تدارد	
آموزش تکمیلی عملی:					
<input type="checkbox"/> کارگاه <input type="checkbox"/> آزمایشگاه <input checked="" type="checkbox"/> مینار					

#### هدف درس:

در این درس دانشجویان با اصول طراحی محیط کار و زندگی و ابزار متناسب با اندازه‌های اجزا بدن و نیازهای انسان آشنا می‌شوند.

#### رئوس مطالب:

۱. مقدمه‌ای بر مهندسی فاکتورهای انسانی
۲. مقدمه‌ای بر سیستم استخوان‌بندی بدن، حالت ایده‌آل موقعیت اعضاء بدن برای اعمال نیرو، Anthropometry اندازه گیری‌های انسان، کاربرد اندازه‌های بدن در طراحی محیط کار
۳. تن-ها و انرژی مصرفی در کارهای سنگین، حمل و بلند کردن دستی اجسام، روش‌های بهینه‌سازی کار
۴. سیستم‌های ماشین - دستگاه‌ها، کنترل دستگاه‌ها، محدودیت انسان در سیستم‌های انسان - ماشین
۵. خستگی در محیط‌های کاری
۶. شرایط هوای داخل محیط‌های زندگی و کار و شرایط آسایش انسان از لحاظ حرارتی و دیگر شرایط محیطی



۷. ارتعاشات ابزار و ماشین آلات و اثرات آن بر انسان

روش ارزیابی:

پروژه	آزمون نهایی	میان ترم	ارزشیابی مستمر
ندارد	آزمون‌های نوشتاری: دارد	دارد	ندارد
	عملکردی: ندارد		

بازدید:-

منابع اصلی:

1. Salvendy, G. 2006. *Hand Book of Human Factors and Ergonomics*. 3<sup>rd</sup> Edition. John Wiley & Sons.
2. Salvendy, G. 1998. *Ergonomics in Manufacturing*.
3. Salmon, P. 2009. *Human Factors Methods and Sports Science, A Practiccal Guide*. CRC Press.
4. Trzcielinski, S. W, Karwowski. (2012). *Advances in Ergonomics in Manufacturing*. 1<sup>st</sup> Edition. CRC Press.

۵. ابوالفضل، ع. ۱۳۸۶. مهندسی فاکتورهای انسانی. انتشارات جهان جام جم.





## مدارهای پالس و دیجیتال

### Pulse and Digital Circuits

#### چهار چوب سر فصل درس

دروس پیش نیاز: الکترونیک آنالوگ	نظری	جبرانی	نوع واحد	تعداد واحد:	عنوان درس به فارسی: <b>مدارهای پالس و دیجیتال</b> عنوان درس به انگلیسی: <b>Pulse and Digital Circuits</b>
	عملی			۳	
	نظری	پایه		تعداد	
	عملی			ساعت:	
	نظری	الزامی		۴۸	
	عملی				
	نظری ✓	اختیاری ✓		حل تمرین:	
	عملی			دارد	
آموزش تکمیلی عملی:					
<input type="checkbox"/> کارگاه <input type="checkbox"/> آزمایشگاه <input type="checkbox"/> سمینار					

#### هدف درس:

هدف اصلی از این درس فراگیری مباحث مربوط به تولید پالس ها به وسیله مدارهای مختلف می باشد.

#### رئوس مطالب:

- (۱) تغییر فرم پالس به کمک مدارهای فعال و غیرفعال - سیستم های خطی در رژیم پالسی
- (۲) تضعیف کننده ها عکس العمل دیودها و ترانزیستور در رژیم پالسی - مقایسه کننده ها
- (۳) اشmitt تریگر - مولتی ویراتورهای دو حالتی، یک حالتی و نوسانی - مقاومت منفی و مورد استفاده آن
- (۴) تقویت کننده های پالس - مدارهای تغییر دهنده خطی ولتاژ - تریگر کردن - منابع تغذیه سوئیچینگ

#### روش ارزیابی:

ارزشیابی مستمر	میان ترم	آزمون نهایی	پروژه
ندارد	دارد	آزمون های نوشتاری: دارد	ندارد
		عملکردی: ندارد	

بازدید:-



منابع اصلی:

1. Bell, D. A. 1988. *Solid State Pulse Circuits*. 3<sup>rd</sup> Edition. Longman Higher Education.
2. Jung, W. C. 1991. *IC Timer Cookbook*. 2<sup>nd</sup> Edition. A Division of Macmillan.
۳. معتمدی، ا. ۱۳۸۱. اصول و مبانی تکنیک پالس. انتشارات نصر.
۴. تابنده، م. ۱۳۷۶. تکنیک پالس و مدارهای دیجیتال. مؤسسه انتشارات علمی دانشگاه صنعتی شریف.



## اصول سیستم‌های تصویربرداری پزشکی

### Principles of Medical Imaging Systems

#### چهار چوب سر فصل درس

دروس پیش نیاز: مبانی فیزیک پزشکی	نظری	جبرانی	نوع واحد	تعداد واحد:	عنوان درس به فارسی: <b>اصول سیستم‌های تصویربرداری پزشکی</b>  عنوان درس به انگلیسی: <b>Principles of Medical Imaging Systems</b>
	عملی			۳	
	نظری	پایه		تعداد	
	عملی			ساعت:	
	نظری	الزامی		۴۸	
	عملی				
	نظری ✓	اختیاری ✓			
	عملی				
آموزش تکمیلی عملی:				حل تمرین:	
<input type="checkbox"/> سفر علمی <input type="checkbox"/> کارگاه <input type="checkbox"/> آزمایشگاه <input type="checkbox"/> سمینار				تدارد	

#### هدف درس:

در این درس اصول و نحوه کار کردن دستگاه‌های تصویربرداری تشخیصی پزشکی که از پرتوهای غیر یونیزان استفاده می‌کنند، آموزش داده خواهد شد.

#### رئوس مطالب:

۱. امواج فراصوت در پزشکی (Ultrasound) شامل اصول، مبدل‌های پیزوالکتریک، انواع مدها (روش‌های) تصویرگیری، پیشرفتهای اخیر در اولتراسوند، خطرات اسکن
۲. MRI (تصویرگیری با روش تشدید مغناطیسی) شامل اصول، انواع مدها (روش‌های) تصویرگیری، پیشرفتهای اخیر در تصویرگیری با روش MRI، خطرات اسکن
۳. کاربرد لیزر در پزشکی شامل اصول تولید لیزر، انواع لیزرها و کاربردهای آن‌ها، ساختار دستگاه‌های لیزر درمانی
۴. مادون قرمز و کاربرد آن در پزشکی شامل اصول دستگاه‌های تصویربرداری مادون قرمز، کاربردها، مزایا و محدودیت‌ها
۵. بازسازی تصویر و پردازش آن



روش ارزیابی:

پروژه	آزمون نهایی	میان ترم	ارزشیابی مستمر
ندارد	آزمون‌های نوشتاری: دارد	دارد	ندارد
	عملکردی: ندارد		

بازدید:

منابع اصلی:

1. Smith, N. B. and A. Webb. 2010. *Introduction to Medical Imaging: Physics, Engineering and Clinical Applications*. Cambridge University Press.
2. Webb, A. 2002. *Introduction to Biomedical Imaging*. John Wiley & Sons.
3. Bushberg, J. T. and J. M. Boone. 2011. *The Essential Physics of Medical Imaging*. 3<sup>rd</sup> Edition. Wolters Kluwer Health.
4. Bronskill, M. J. and P. Sprawls. 1998. *The Physics of MRI*. American Inst. of Physics.
5. Constantinides, C. 2016. *Magnetic Resonance Imaging: The Basics*. CRC Press.
6. Azhari, H. 2010. *Basics of Biomedical Ultrasound for Engineers*. Wiley.
7. Diakides, M., J. D. Bronzino and D. R. Peterson. 2012. *Medical Infrared Imaging: Principles and Practices*. CRC Press.
8. Vij, D. R. and K. Mahesh. 2013. *Medical Applications of Lasers*. Springer.
9. وفادوست، م. ۱۳۸۰. اصول سیستم‌های تصویرگر پزشکی (ترجمه). انتشارات دانشگاه صنعتی امیرکبیر.



## مدلسازی سیستم‌های فیزیولوژیک

### Modeling Physiological Systems

#### چهار چوب سر فصل درس

دروس پیش نیاز: مقدمه‌ای بر مهندسی پزشکی زیستی، مدارهای آنالوگ یا سیگنال‌ها و سیستم‌ها	نظری	جبرانی	نوع واحد	تعداد واحد:	عنوان درس به فارسی: <b>مدلسازی سیستم‌های فیزیولوژیک</b>  عنوان درس به انگلیسی: <b>Modeling Physiological Systems</b>
	عملی			۳	
	نظری	پایه		تعداد	
	عملی			ساعت:	
	نظری	الزامی		۴۸	
	عملی				
	نظری ✓	اختیاری ✓		حل تمرین:	
	عملی			دارد	
آموزش تکمیلی عملی:					
<input type="checkbox"/> سفر علمی <input type="checkbox"/> کارگاه <input type="checkbox"/> آزمایشگاه <input type="checkbox"/> سمینار					

#### هدف درس:

دانشجویان در این درس با مفاهیم شناسایی سیستم‌های فیزیولوژیکی آشنا می‌شوند. در این درس، از نرم افزارهای Matlab و Simulink به منظور شبیه‌سازی سیستم‌ها استفاده می‌شود. انجام تکالیف کامپیوتری در این کلاس ضروری می‌باشد.

#### رئوس مطالب:

۱. پیچیدگی سیستم‌های فیزیولوژی و نیاز به مدلسازی آنها: پیچیدگی، باز خورد مثبت و منفی، باز خورد انتگرالی و مشتق، کنترل در سیستم‌های فیزیولوژیکی، مدلسازی سیستم، مدل‌های استاتیک، مدل‌های خطی (مدل تنظیم گلوکز، مدل خطی عضله)، مدل‌های مجتمع (تبادلات خون و بافت‌ها، سیستم کلیوی)، مدل‌های غیر خطی (مدل پتانسیل عمل، دینامیک آنزیم‌ها، کنترل عصبی ضربان قلب)، مدل‌های متغیر با زمان (مدلسازی سیستم قلبی، مدل دینامیکی حرکت سریع چشم)، مدل‌های تصادفی (اثر انسولین)
۲. شناسایی سیستم و اعتبار سنجی مدل: انتخاب سیگنال تست، سیگنال تست تصادفی، اعتبار سنجی مدل، اعتبار مدل در حین و پس از مدلسازی
۳. مدلسازی غیر پارامتری: مدل‌های ولترا، مدل‌های وینر، تخمین هسته ولترا، آنالیز خطای تخمین



۴. مدل سازی پارامتری: تخمین هسته معادلات تفاضلی غیر خطی ولترا، معادله ریگاتی، معادلات گسسته هسته ولترا از مدل-های NARMAX
۵. مدل سازی با المان های گسسته Lumped: مدل سازی مکانیک جامدات با استفاده از تئوری مدارهای الکتریکی و کاربرد آن در مدل سازی عضلات، مدل سازی مکانیک سیالات با استفاده از تئوری مدارهای الکتریکی و کاربرد آن در مدل سازی سیستم های قلبی عروقی، مدل سازی انتقال حرارت با استفاده از تئوری مدارهای الکتریکی و کاربرد آن در مدل سازی سیستم های تنظیم دمای بدن
۶. مدل سازی سیستم های چند ورودی چند خروجی MIMO: استفاده از مدل دو ورودی در سیستم های فیزیولوژیکی، شناسایی حرکت در شبکه، سیستم خودتنظیم متابولیکی، سیستم خودتنظیم مغزی، مدل سازی زمانی-مکانی و طیفی-مکانی
۷. مدل سازی سیستم های عصبی: مدل عمومی دینامیک غشا و سیناپس، مدل انتگرال گیر و فعالیت نرون ها
۸. مدل سازی سیستم تنفسی: قوانین گازها، مدل سازی مکانیک تنفس، انتقال اکسیژن و دی اکسید کربن در سیستم تنفسی

#### روش ارزیابی:

ارزشیابی مستمر	میان ترم	آزمون نهایی	پروژه
دارد	دارد	آزمون های نوشتاری: دارد	دارد
		عملکردی: ندارد	

#### بازدید:-

#### منابع اصلی:

1. Marmarelis, V. Z. 2004. *Nonlinear Dynamic Modeling of Physiological Systems*. IEEE Press.
2. Rideout, V. C. 1991. *Mathematical and Computer Modeling of Physiological Systems*. Prentice Hall.
3. Dayan, P. and L. F. Abbott. 2001. *Theoretical Neuroscience: Computational and Mathematical Modeling of Neural Systems*. 1<sup>st</sup> edition. The MIT Press.
4. Formaggia, L., A. Quarteroni, A. Veneziani. 2009. *Cardiovascular Mathematics: Modeling and Simulation of the Circulatory System*. 1<sup>st</sup> Edition. Springer.
5. Keener, J. and J. Sneyd. 2009. *Mathematical Physiology*. 2<sup>nd</sup> Edition. Springer.
6. Cobelli, C. and E. Carson. 2008. *Introduction to Modeling in Physiology and Medicine*. Academic Press.
7. Enderle, J. D., S. M. Blanchard and J. D. Bronzino. 2005. *Introduction to Biomedical Engineering*. Elsevier Academic Press.



## الکترونیک کاربردی در مهندسی پزشکی

### Applied Electronics in Biomedical Engineering

#### چهار چوب سر فصل درس

دروس پیش نیاز: الکترونیک آنالوگ	نظری	جبرانی	نوع واحد	تعداد واحد:	عنوان درس به فارسی: <b>الکترونیک کاربردی در مهندسی پزشکی</b>  عنوان درس به انگلیسی: <b>Applied Electronics in Biomedical Engineering</b>
	عملی			۳	
	نظری	پایه		تعداد	
	عملی			ساعت:	
	نظری	الزامی		۶۴	
	عملی				
	✓ نظری	اختیاری ✓			
	✓ عملی				
آموزش تکمیلی عملی:				حل تمرین:	
<input type="checkbox"/> کارگاه <input checked="" type="checkbox"/> آزمایشگاه <input type="checkbox"/> سمینار				تدارد	سفر علمی <input type="checkbox"/>

#### هدف درس:

هدف این درس آشنایی دانشجویان با مباحث کاربردی الکترونیک در حوزه مهندسی پزشکی، ضمن کسب تجربه عملی است.

#### رئوس مطالب:

۱. بررسی مدارهای ثبت سیگنال عملی
۲. انواع المان های الکترونیک و خصوصیات عملی آنها
۳. بررسی بعضی مدارهای مجتمع پر کاربرد
۴. طراحی بلوک های پردازش سیگنال
۵. اصول طراحی بوردهای الکترونیک
۶. مباحث سازگاری الکترومغناطیسی

#### روش ارزیابی:

ارزشیابی مستمر	میان ترم	آزمون نهایی	پروژه
----------------	----------	-------------	-------



دارد	آزمون‌های نوشتاری: دارد	دارد	دارد
	عملکردی: دارد		

بازدید:..

منابع اصلی:

1. Prutchi, D. and M. Norris. 2005. *Design and Development of Medical Electronic Instrumentation: A Practical Perspective of the Design, Construction, and Test of Medical Devices*. Wiley.
2. Zumbahlen H. 2008. *Analog Circuit Design Handbook*. Analog Devices.





## مباحث پیشرفته در میکروکنترلرها

### Advanced Topics in Microcontrollers

#### چهار چوب سر فصل درس

دروس پیش نیاز: میکروکنترلرها	نظری	جبرانی	نوع واحد	تعداد واحد:	عنوان درس به فارسی: <b>مباحث پیشرفته در میکروکنترلرها</b>  عنوان درس به انگلیسی: <b>Advanced Topics in Microcontrollers</b>
	عملی			۳	
	نظری	پایه		تعداد	
	عملی			ساعت:	
	نظری	الزامی		۴۸	
	عملی				
	نظری ✓	اختیاری ✓		حل تمرین:	
	عملی			دارد	
آموزش تکمیلی عملی:					
<input type="checkbox"/> سفر علمی <input type="checkbox"/> کارگاه <input type="checkbox"/> آزمایشگاه <input type="checkbox"/> سمینار					

#### هدف درس:

آشنایی با مباحث پیشرفته در طراحی سیستم‌های مبتنی بر میکروکنترلرها، آشنایی با یک میکروکنترلر نسل جدید

#### رئوس مطالب:

۱. مبانی میکروکنترلر ARM (خانواده ARM، پردازش خط لوله‌ای، معماری گذرگاه و حافظه، تجهیزات جانبی)
۲. معماری پردازنده مرکزی (ثبات‌ها، دستورهای اسمبلی، روش‌های آدرس‌دهی، مدیریت استثنا)
۳. واحد کنترل کننده سیستم (پالس ساعت، مدیریت توان، پورت‌ها، وقفه‌ها، زمان سنج‌ها)
۴. واحدهای جانبی (دسترس‌ی مستقیم به حافظه، مبدل آنالوگ به دیجیتال، ارتباط PWM، USART، پورت USB)
۵. روش‌های برنامه‌ریزی حافظه‌ها
۶. طراحی مدار میکروکنترلر ARM با امکان برنامه‌ریزی و تست
۷. پروتکل‌های ارتباطی میکروکنترلرها (I2S، 1Wire، SPI، TWI)
۸. پروتکل‌های شبکه‌های صنعتی (Fieldbus، Profibus، RS485، LIN، CAN، X10)
۹. واسط JTAG



### روش ارزیابی:

پروژه	آزمون نهایی	میان ترم	ارزشیابی مستمر
دارد	آزمون‌های نوشتاری: دارد	دارد	ندارد
	عملکردی: ندارد		

بازدید:-

### منابع اصلی:

1. Smith, W. A. 2010. *ARM Microcontroller Interfacing: Hardware and Software*. Elektor International.
2. Sloss, A., D. Symes and C. Wright. 2004. *ARM System Developer's Guide: Designing and Optimizing System Software*. Morgan Kaufmann Publications.
3. Mackay, S. 2004. *Practical Industrial Data Networks: Design, Installation and Troubleshooting*. Newnes Publications.
4. Eady, F. 2004. *Networking and Internetworking with Microcontrollers*. Newnes Publications.
5. معلم، پ.، م. ح. وفایی و ی. فرهادی. ۱۳۹۱. میکروکنترلرهای ARM خانواده‌ی AT91SAM7S در طراحی سیستم‌های جاسازی شده. انتشارات دانشگاه اصفهان.



## مبانی بیوانفورماتیک

### Basics of Bioinformatics

#### چهار چوب سر فصل درس

دروس پیش نیاز: برنامه نویسی پیشرفته	نظری	جبرانی	نوع واحد	تعداد واحد:	عنوان درس به فارسی: <b>مبانی بیوانفورماتیک</b>  عنوان درس به انگلیسی: <b>Basics of Bioinformatics</b>
	عملی			۳	
	نظری	پایه		تعداد:	
	عملی			ساعت:	
	نظری	الزامی		۴۸	
	عملی				
	نظری ✓	اختیاری ✓			
	عملی				
آموزش تکمیلی عملی:				حل تمرین:	
<input type="checkbox"/> کارگاه <input type="checkbox"/> آزمایشگاه <input type="checkbox"/> سمینار				دارد	

#### هدف درس:

هدف از این درس یادگیری اصول و مقدمات و تشریح موضوعات و الگوریتم‌های اصلی بیوانفورماتیک می‌باشد. همچنین بر پیاده‌سازی الگوریتم‌های مربوطه به کمک مهارت‌های کامپیوتری تأکید می‌شود. در پروژه پایانی این درس، دانشجو ملزم به توسعه و ارائه‌ی یک نرم‌افزار کاربردی در بیوانفورماتیک می‌باشد.

#### رئوس مطالب:

۱. مقدمه، تاریخچه و اهمیت بیوانفورماتیک، چالش‌ها و فرصت‌ها
۲. تطبیق رشته
۳. الگوریتم‌های مقایسه و هم‌ترازی توالی‌های دو گانه و چند گانه بیولوژیک
۴. ماتریس‌های امتیازدهی PAM و BLOSUM
۵. الگوریتم‌های تطبیق گراف
۶. معرفی بانک‌های اطلاعاتی بیولوژیکی و نحوه استفاده از پروتکل‌های اینترنتی برای دسترسی به آن‌ها
۷. الگوریتم‌های جستجوی ژنی، PHIBLAST, PSIBLAST, BLAST



۸. الگوریتم پیش‌بینی فیلوژنیک
۹. الگوریتم‌های پیش‌بینی ساختارهای RNA
۱۰. الگوریتم زنجیره مارکوف مخفی و کاربردهای آن (مقایسه خودکار ژنوم، پیش‌بینی خودکار ژن)
۱۱. بررسی الگوریتم‌های پیش‌بینی ساختار پروتئین (شبکه‌های عصبی، ماشین بردار پشتیبان)
۱۲. تحلیل و بررسی کاربرد داده‌های میکروآرایه (خوشه‌بندی و دسته‌بندی)

### روش ارزیابی:

پروژه	آزمون نهایی	میان‌ترم	ارزشیابی مستمر
دارد	آزمون‌های نوشتاری: دارد	دارد	ندارد
	عملکردی: ندارد		

بازدید:-

### منابع اصلی:

1. Lesk, A. M. 2013. *Introduction to Bioinformatics*. 4<sup>th</sup> Edition. Oxford University Press.
2. Buehler, L., K. Hooman and H. Rashidi. 2005. *Bioinformatics Basics: Applications in Biological Science and Medicine*. CRC Press.
3. Pérez-Sánchez, H. 2012. *Bioinformatics*. Intech Publisher.
4. Mandoiu, I. and A. Zelikovsky. 2008. *Bioinformatics Algorithms: Techniques and Applications*. Wiley Interscience.
5. Bockenhauer, H. J. 2007. *Algorithmic Aspects of Bioinformatics*. Springer.
6. Jones, N. C. and P. Pevzner. 2004. *An Introduction to Bioinformatics Algorithms*. MIT Press.
7. Durbin, R. 1998. *Biological Sequence Analysis: Probabilistic Models of Proteins and Nucleic Acids*. Cambridge University Press.
8. Baldi, P. 2002. *DNA Microarrays and Gene Expression: from Experiments to Data Analysis and Modeling*. Cambridge University Press.
9. Baldi, P. and S. Brunak. 2001. *Bioinformatics: The Machine Learning Approach*. 2<sup>nd</sup> Edition. Bradford Book.
10. Mount, D. 2004. *Bioinformatics: Sequence and Genome Analysis*. 2<sup>nd</sup> Edition. Cold Spring Harbor Laboratory Press.
11. Koskinen, T. 2001. *Hidden Markov Models for Bioinformatics*. Kluwer Academic Publishers.



## پردازش سیگنال الکترومایوگرام

### EMG Signal Processing

#### چهار چوب سر فصل درس

دروس پیش نیاز: مقدمه‌ای بر مهندسی پزشکی زیستی	نظری	جبرانی	نوع واحد	تعداد واحد:	عنوان درس به فارسی: پردازش سیگنال الکترومایوگرام  عنوان درس به انگلیسی: EMG Signal Processing
	عملی			۱	
	نظری	پایه		تعداد	
	عملی			ساعت:	
	نظری	الزامی		۲۴۰	
	عملی				
	نظری ✓	اختیاری ✓		حل تمرین:	
	عملی			ندارد	
آموزش تکمیلی عملی:					
<input type="checkbox"/> کارگاه <input type="checkbox"/> آزمایشگاه <input type="checkbox"/> سمینار					

#### هدف درس:

هدف این درس آشنایی با روشهای پردازش سیگنالهای الکترومیوگرام سطحی و سوزنی به منظور شناسایی اختلالات عصبی-عضلانی و همچنین کنترل پروتزهای هوشمند است. انجام تکلیفهای کامپیوتری به منظور پردازش سیگنالهای الکترومیوگرام برای درک مطلب ضروری است. مطالب مورد بررسی در این کلاس با ذکر مثالهای عملیاتی ارائه شده و تکلیفهای کامپیوتری به زبان برنامه نویسی Matlab خواهد بود.

#### رئوس مطالب:

۱. معرفی اصول فیزیولوژیکی و بیوفیزیک ایجاد سیگنال الکترومیوگرام
۲. معرفی تکنیکهای ثبت سیگنال الکترومیوگرام داخل عضلانی
۳. تفکیک سیگنال الکترومیوگرام داخل عضلانی به واحدهای حرکتی
۴. معرفی خصوصیات شکل و فعالیت زمانی واحدهای حرکتی به منظور شناسایی ساختار عضله و اختلالهای عصبی-عضلانی



۵. معرفی تکنیک‌های ثبت سیگنال الکترومیوگرام سطحی تک الکترودی، دو الکترودی و چند الکترودی و بررسی استاندارد قرار دادن الکترو
۶. بررسی روشهای کاهش تداخل سیگنال بیولوژیکی، ارزیابی کیفیت کانالهای ثبت سیگنال الکترومیوگرام چند کاناله
۷. روشهای تک کاناله به منظور استخراج اطلاعات از سیگنال الکترومیوگرام سطحی (ویژگیهای طیفی و زمانی)
۸. روشهای چند کاناله به منظور استخراج اطلاعات از سیگنال الکترومیوگرام سطحی (فیلترهای مکانی به منظور کاهش کراس تاک و تخمین سرعت هدایت فبرهای عضلانی)
۹. شناسایی ساختار عضلانی (مکان اتصال به غضروف، مکان اتصال به اعصاب حرکتی، جهت و زاویه فبرهای عضلانی) با استفاده از سیگنال الکترومیوگرام سطحی
۱۰. پردازش همزمان سیگنالهای الکترومیوگرام سطحی و داخل عضلانی
۱۱. ساختار پروتئهای الکترونیکی هوشمند
۱۲. شناسایی حرکت توسط سیگنال الکترومیوگرام سطحی
۱۳. افزایش تعداد درجه آزادی دست مصنوعی
۱۴. کنترل دست مصنوعی با استفاده از سیگنال الکترومیوگرام داخل عضلانی
۱۵. شناسایی بیماریهای عصبی-عضلانی با استفاده از روشهای تهاجمی (سیگنال الکترومیوگرام داخل عضلانی)
۱۶. شناسایی بیماریهای عصبی-عضلانی با استفاده از روشهای غیر تهاجمی (سیگنال الکترومیوگرام سطحی)

### روش ارزیابی:

پروژه	آزمون نهایی	میان ترم	ارزشیابی مستمر
دارد	آزمونهای نوشتاری: دارد	دارد	ندارد
	عملکردی: ندارد		

بازدید:..

### منابع اصلی:

1. R. Merletti and P.A. Parker, 2004, "Electromyography: physiology, engineering and noninvasive applications", IEEE Press, Wiley-Interscience.
2. Hermens H J, Freriks B, Merletti R., 1999, "European Recommendations for Surface Electromyography, Deliverable of the SENIAM Project", Enschede: Roessingh Research and Development.
3. R Merletti, M Avenaggiato, A Botter, et al, "Advances in surface EMG: recent progress in detection and processing techniques", 2010, Crit Rev Biomed Eng. 2010;38(4):305-45.



4. R Merletti, A Botter, C Cescon, "*Advances in surface EMG: recent progress in clinical research applications*", Crit Rev Biomed Eng.
5. A. Muzumdar, (February 12, 2004), 1<sup>st</sup> edition, "*Powered Upper Limb Prostheses: Control, Implementation and Clinical Application*", Springer.
6. A. Amato and J. Russell, (May 6, 2008), 1<sup>st</sup> edition, "*Neuromuscular Disorders*", McGraw-Hill Professional.



## مقدمه‌ای بر هوش محاسباتی و شبکه‌های عصبی

### Introduction to Computational Intelligence and Neural Networks

#### چهار چوب سر فصل درس

دروس پیش نیاز: سیگنال‌ها و سیستم‌ها	نظری	جبرانی	نوع واحد	تعداد واحد:	عنوان درس به فارسی: <b>مقدمه‌ای بر هوش محاسباتی و شبکه های عصبی</b>  عنوان درس به انگلیسی: <b>Introduction to Computational Intelligence and Neural Networks</b>
	عملی			۳	
	نظری	پایه		تعداد	
	عملی			ساعت:	
	نظری	الزامی		۴۸	
	عملی				
	نظری ✓	اختیاری ✓			
	عملی				
آموزش تکمیلی عملی:				حل تمرین:	
<input type="checkbox"/> سفر علمی <input type="checkbox"/> کارگاه <input type="checkbox"/> آزمایشگاه <input type="checkbox"/> سمینار				دارد	

#### هدف درس:

هدف اصلی از این درس آشنایی دانشجویان با تئوری‌ها و سیستم‌های هوشمند می‌باشد.

#### رئوس مطالب:

- 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 تک‌لایه و چندلایه، سایر شبکه‌های عصبی، کاربردهای شبکه‌های عصبی (کنترل و شناسایی سیستم‌ها، طبقه‌بندی الگوها، پیش‌بینی و ...)
- الگوریتم‌های تکاملی، تکامل در طبیعت و سیستم‌های زیستی، الگوریتم‌های محاسباتی بر پایه تکامل (ژنتیک)، کاربردها (بهینه‌سازی)
- سیستم‌های فازی: مبانی منطق فازی، مجموعه‌های فازی، استدلال و استنتاج فازی، کاربردها (کنترل فازی، خوشه‌یابی و طبقه‌بندی فازی، مدل‌سازی فازی و ...)
- ترکیب روش‌های فوق در سیستم‌ها (سیستم‌های هیبرید)





روش ارزیابی:

پروژه	آزمون نهایی	میان ترم	ارزشیابی مستمر
ندارد	آزمون‌های نوشتاری: دارد	دارد	ندارد
	عملکردی: ندارد		

بازدید:..

منابع اصلی:

1. Stamatios, V. 1995. *Understanding Neural Networks and Fuzzy Logic: Basic Concepts and Applications*. IEEE Press Understanding Science & Technology Series, Wiley.
- Chen, C. H. 1996. *Fuzzy Logic and Neural Network Handbook*. Computer Engineering Series, McGraw-Hill.



## مدارهای واسط کامپیوتری

### PC Interfacing

#### چهار چوب سر فصل درس

دروس پیش نیاز: میکرو کنترلرها	نظری	جبرانی	نوع واحد	تعداد واحد:	عنوان درس به فارسی: <b>مدارهای واسط کامپیوتری</b>  عنوان درس به انگلیسی: <b>PC Interfacing</b>
	عملی			۳	
	نظری	پایه		تعداد	
	عملی			ساعت:	
	نظری	الزامی		۴۸	
	عملی				
	نظری ✓	اختیاری ✓			
	عملی				
آموزش تکمیلی عملی:				حل تمرین:	
<input type="checkbox"/> کارگاه <input type="checkbox"/> آزمایشگاه <input type="checkbox"/> سمینار				دارد	

#### هدف درس:

آشنایی با اصول ارتباطی و انتقال داده‌ها در سیستم‌های مبتنی بر پردازنده - آشنایی با نحوه‌ی اتصال دستگاه‌ها به کامپیوتر با هدف کنترل/نظارت

#### رئوس مطالب:

- تبدیل سیگنال‌های طبیعی به هویت‌های دیجیتال، حسگرها، مبدل‌ها، واحدهای اطلاعاتی دیجیتال، پروتکل‌های کشف و تصحیح خطا
- اصول طراحی سیستم‌های مبتنی بر پردازنده، اتصال حافظه و ورودی/خروجی به پردازنده، اصول طراحی کارت‌های کامپیوتری، معماری کامپیوترهای امروزی
- اصول برقراری ارتباط در سیستم‌های مبتنی بر پردازنده، ارتباطات موازی و سریال، برنامه‌نویسی پورت سریال میکرو کنترلر، برنامه‌نویسی کامپیوتر برای ارتباط با پورت سریال
- پروتکل‌های ارتباطی دیگر (Bluetooth، 1Wire، SPI، TWI، USB)، بی‌سیم رادیویی، مادون‌قرمز، X10، اترنت، شبکه‌ی تلفن، GSM، GPRS)



۵. ارتباطات در شبکه‌های کامپیوتری، مقدمه‌ای بر ساختار لایه‌ای شبکه و مدل TCP/IP، ارتباط کامپیوترها در لایه فیزیکی در شبکه‌های سیمی و بدون سیم، لایه انتقال، لایه کاربرد، برنامه‌نویسی سوکت‌های TCP و UDP، طراحی یک سیستم نظارت/کنترل کامل تحت شبکه‌ی TCP/IP
۶. برنامه‌نویسی گوشی‌های هوشمند برای دسترسی، انتقال و پردازش اطلاعات
۷. آشنایی با دستگاه‌های جانبی کامپیوتر، صفحه کلید، ماوس، چاپگر، اسکنر، قلم نوری، نمایشگر
۸. مقدمه‌ای بر ارتباط انسان-کامپیوتر، اصول کنترل سیستم‌های کامپیوتری با سیگنال‌های زیستی

### روش ارزیابی:

پروژه	آزمون نهایی	میان ترم	ارزشیابی مستمر
دارد	آزمون‌های نوشتاری: دارد	دارد	ندارد
	عملکردی: ندارد		

بازدید:..

### منابع اصلی:

1. Mathivanan, N. 2003. *Microprocessors, PC Hardware and Interfacing*. PHI Learning Pvt. Ltd.
2. Tooley, M. 2013. *PC Based Instrumentation and Control*. Routledge.
3. Mhatre, S. C. 2014. *Microprocessors and Interfacing Techniques*. Jaico Publishing House.
4. Rao, R. P. N. 2013. *Brain-Computer Interfacing*. Cambridge University Press.
5. Haseman, C. and K. Grant. 2013. *Beginning Android Programming: Develop and Design*. Peachpit Press.
۶. یزدچی، م. ر.، ج. راستی، م. نظام‌هاشمی و س. نصراللهی. ۱۳۹۳. طراحی کاربردی سیستم با میکروکنترلرهای AVR. ویرایش دوم انتشارات دانشگاه اصفهان.
۷. راستی، ج. ۱۳۹۰. طراحی مدارهای واسط کامپیوتری. انتشارات پیام علوی.
۸. ملکیان، ا. و م. ح. هاشمی‌نژاد. ۱۳۹۳. اصول مهندسی اینترنت. ویرایش دوم. انتشارات نص.



## مباحث ویژه در بیوالکتریک ۱

### Special Course in Bioelectrics 1

#### چهار چوب سر فصل درس

دروس پیش نیاز: ندارد	نظری	جبرانی	نوع واحد	تعداد واحد:	عنوان درس به فارسی: <b>مباحث ویژه در بیوالکتریک ۱</b>  عنوان درس به انگلیسی: <b>Special Course in Bioelectrics 1</b>
	عملی			۳	
	نظری	پایه		تعداد	
	عملی			ساعت:	
	نظری	الزامی		۴۸	
	عملی				
	نظری ✓	اختیاری ✓			
	عملی				
آموزش تکمیلی عملی:				حل تمرین:	
<input type="checkbox"/> سفر علمی <input type="checkbox"/> کارگاه <input type="checkbox"/> آزمایشگاه <input type="checkbox"/> سمینار				ندارد	

#### هدف درس:

در این درس یک یا چند مبحث پیشرفته در حوزه مهندسی پزشکی زمینه بیوالکتریک با تصویب گروه ارایه می گردد.

#### رئوس مطالب:

#### روش ارزیابی:

ارزشیابی مستمر	میان ترم	آزمون نهایی	پروژه
خیر	بله	آزمون های نوشتاری: <b>بله</b>	بله
		عملکردی: <b>خیر</b>	

#### بازدید:..

#### منابع اصلی:



## مباحث ویژه در بیوالکتریک ۲

### Special Course in Bioelectrics 2

#### چهار چوب سر فصل درس

دروس پیش نیاز: ندارد	نظری	جبرانی	نوع واحد	تعداد واحد:	عنوان درس به فارسی: <b>مباحث ویژه در بیوالکتریک ۲</b>  عنوان درس به انگلیسی: <b>Special Course in Bioelectrics 2</b>
	عملی			۳	
	نظری	پایه		تعداد	
	عملی			ساعت:	
	نظری	الزامی		۴۸	
	عملی				
	نظری ✓	اختیاری ✓			
	عملی				
آموزش تکمیلی عملی:				حل تمرین:	
<input type="checkbox"/> سفر علمی <input type="checkbox"/> کارگاه <input type="checkbox"/> آزمایشگاه <input type="checkbox"/> سمینار				ندارد	

#### هدف درس:

در این درس یک یا چند مبحث پیشرفته در حوزه مهندسی پزشکی زمینه بیوالکتریک با تصویب گروه ارایه می گردد.

#### رئوس مطالب:

#### روش ارزیابی:

ارزشیابی مستمر	میان ترم	آزمون نهایی	پروژه
خیر	بله	آزمون های نوشتاری: <b>بله</b>	بله
		عملکردی: <b>خیر</b>	

#### بازدید:..

#### منابع اصلی:



## بیومتریال ۱

### Biomaterials I

#### چهار چوب سر فصل درس

دروس پیش نیاز: خواص مواد	نظری	جبرانی	نوع واحد	تعداد واحد:	عنوان درس به فارسی: <b>بیومتریال ۱</b>	
	عملی			۳		
	نظری	پایه		تعداد	عنوان درس به انگلیسی: <b>Biomaterials 1</b>	
	عملی			ساعت:		
	نظری	الزامی		آموزش تکمیلی عملی:	حل تمرین: ندارد	
	عملی					
	نظری ✓	اختیاری ✓				<input type="checkbox"/> سفر علمی <input type="checkbox"/> کارگاه <input type="checkbox"/> آزمایشگاه <input type="checkbox"/> سمینار
	عملی					

#### هدف درس:

در این درس، مباحثی در مورد خواص مواد زیست سازگار مطرح می گردد. همچنین کاربرد آنها در پزشکی بررسی شده و به روش های نگهداری آنها اشاره می گردد.

#### رئوس مطالب:

۱. معرفی انواع بیومتریال ها
۲. زیست سازگاری، برهمکنش بافت و کاشتنی
۳. معرفی و بررسی استانداردهای موجود برای زیست سازگاری (ISO 10993)
۴. خواص و کاربرد فولادهای زنگ نزن در پزشکی
۵. آلیاژهای پایه کبالت؛ خواص و کاربرد آنها در پزشکی
۶. خواص و کاربردهای تیتانیوم و آلیاژهای آن در پزشکی
۷. منیزیم و آلیاژهای آن؛ خواص و کاربردهای آن در پزشکی
۸. آمالگام دندانانی (انواع آلیاژهای آمالگام، خواص مکانیکی و خوردگی آمالگام)



۹. آلیاژهای حافظه‌دار؛ خواص و کاربردهای آن در پزشکی
۱۰. خصوصیات و کاربردهای بیومتریال‌های سرامیکی زیست‌خونی مانند آلومینا، زیرکونیا و کربن در پزشکی
۱۱. خصوصیات و کاربردهای بیومتریال‌های سرامیکی فسفات کلسیم در پزشکی
۱۲. معرفی و بررسی خصوصیات شیشه‌های زیستی و کاربردهای آنها در پزشکی

### روش ارزیابی:

پروژه	آزمون نهایی	میان ترم	ارزشیابی مستمر
ندارد	آزمون‌های نوشتاری: دارد	دارد	ندارد
	عملکردی: ندارد		

بازدید:-

### منابع اصلی:

1. Ratner, B. D., A. S. Hoffman, F. J. Schoen and J. E. Lemons. 2013. *Biomaterials Science: An Introduction to Materials in Medicine*. 3<sup>rd</sup> Edition. Elsevier Academic Press.
2. Park, J. B. and J. D. Bronzino. 2003. *Biomaterials: Principles and Applications*. CRC Press.
3. Hin, T. S. 2005. *Engineering Materials for Biomedical Applications*. World Scientific Publishing Co. Pte. Ltd.
۴. رفیعی نیا، م. و ش. بنکدار. ۱۳۹۲. بیومتریال‌ها؛ اصول و کاربردها (ترجمه) انتشارات دانشگاه صنعتی امیرکبیر.
۵. رفیعی نیا، م.، س. ع. پورسمر و م. شایان. ۱۳۹۲. مقدمه‌ای بر زیست مواد (ترجمه). انتشارات دانشگاه صنعتی امیرکبیر.
۶. فتحی، م. ح. و و. مرتضوی. ۱۳۸۴. مقدمه‌ای بر بیومواد (ترجمه). انتشارات ارکان.
۷. فتحی، م. ح. و و. مرتضوی. ۱۳۸۲. خواص و کاربرد پزشکی بیومواد فلزی. انتشارات ارکان.



## بیومتریال ۲

### Biomaterials II

#### چهار چوب سر فصل درس

دروس پیش نیاز: خواص مواد	نظری	جبرانی	نوع واحد	تعداد واحد:	عنوان درس به فارسی: <b>بیومتریال ۲</b>  عنوان درس به انگلیسی: <b>Biomaterials II</b>
	عملی			۳	
	نظری	پایه		تعداد	
	عملی			ساعت:	
	نظری	الزامی		۴۸	
	عملی				
	نظری ✓	اختیاری ✓			
	عملی				
آموزش تکمیلی عملی:				حل تمرین:	
<input type="checkbox"/> کارگاه <input type="checkbox"/> آزمایشگاه <input type="checkbox"/> سمینار				ندارد	

#### هدف درس:

در این درس، مباحثی در مورد خواص مواد زیست سازگار مطرح می گردد. همچنین کاربرد آنها در پزشکی بررسی شده و به روش های نگهداری آنها اشاره می گردد.

#### رئوس مطالب:

۱. مقدمه ای بر بیومتریال ها و معرفی آنها
۲. معرفی و بررسی زیست سازگاری بیومتریال های پلیمری
۳. بررسی خواص مکانیکی مواد پلیمری
۴. خواص و کاربردهای پلیمرهای زیست پایدار مانند پلی اتیلن، پلی پروپیلن، پلی استایرن، پلی وینیل کلراید، پلی متیل متاکریلات
۵. خواص و کاربردهای پلیمرهای زیست تخریب پذیر مانند پلی آلفا استرها (PLA، PGA و PLGA)، ابریشم، کیتوسان.





۶. معرفی انواع بیومتریال‌های کامپوزیتی
۷. خصوصیات و روش‌های ساخت و شکل‌دهی بیومتریال‌های کامپوزیتی
۸. بیومتریال‌های کامپوزیتی زیست پایدار
۹. بیومتریال‌های کامپوزیتی زیست تخریب پذیر
۱۰. روش‌های استریل کردن و نگهداری بیومتریال‌ها

#### روش ارزیابی:

پروژه	آزمون نهایی	میان ترم	ارزشیابی مستمر
ندارد	آزمون‌های نوشتاری: دارد	دارد	ندارد
	عملکردی: ندارد		

بازدید:-

#### منابع اصلی:

1. Ratner, B. D., A. S. Hoffman, F. J. Schoen and J. E. Lemons. 2013. *Biomaterials Science: An Introduction to Materials in Medicine*. 3<sup>rd</sup> Edition. Elsevier Academic Press.
2. Park, J. B. and J. D. Bronzino. 2003. *Biomaterials: Principles and Applications*. CRC Press.
3. Hin, T. S. 2005. *Engineering Materials for Biomedical Applications*. World Scientific Publishing Co. Pte. Ltd.
۴. رفیعی نیا، م. و ش. بنکدار. ۱۳۹۲. بیومتریال‌ها؛ اصول و کاربردها (ترجمه) انتشارات دانشگاه صنعتی امیر کبیر.
۵. رفیعی نیا، م.، س. ع. پورسمر و م. شایان. ۱۳۹۲. مقدمه ای بر زیست مواد (ترجمه). انتشارات دانشگاه صنعتی امیر کبیر.
۶. فتحی، م. ح. و و. مرتضوی. ۱۳۸۴. مقدمه ای بر بیومواد (ترجمه). انتشارات ارکان.
۷. فتحی، م. ح. و و. مرتضوی. ۱۳۸۲. خواص و کاربرد پزشکی بیومواد فلزی. انتشارات ارکان.



بیوشیمی

Biochemistry

چهار چوب سر فصل درس

درس پیش نیاز:	نظری	جبرانی	نوع واحد	تعداد واحد:	عنوان درس به فارسی: <b>بیوشیمی</b>  عنوان درس به انگلیسی: <b>Biochemistry</b>
	عملی			۳	
	نظری	پایه		تعداد	
	عملی			ساعت:	
	نظری	الزامی		۴۸	
	عملی				
	نظری ✓	اختیاری ✓			
	عملی				
آموزش تکمیلی عملی:				حل تمرین:	
<input type="checkbox"/> سفر علمی <input type="checkbox"/> کارگاه <input type="checkbox"/> آزمایشگاه <input type="checkbox"/> سمینار				ندارد	

هدف درس:

در این درس به معرفی اسیدهای آمینه، پروتئین‌ها، چربی‌ها و آنزیم‌ها پرداخته شده و متابولیسم سلولی بررسی می‌شود. در پایان این درس دانشجو قادر به تجزیه و تحلیل موارد ذکر شده و ایجاد ارتباط با مفاهیم اصلی رشته است.

رئوس مطالب:

۱. شیمی آب و نقش زیستی آن، pH و الکتروولت
۲. اهمیت و خواص اسیدهای آمینه، ایزومری اسیدهای آمینه، pH ایزوالکتریک
۳. ساختمان و انواع پروتئین‌ها، نقش بیولوژیکی و عملکرد پروتئین‌ها
۴. آنزیم‌ها و عوامل موثر بر واکنش‌های آنزیمی، مهارکننده‌های آنزیمی، دسته بندی آنزیم‌ها
۵. معرفی ساختار و انواع قندها (کربوهیدرات‌ها)
۶. اهمیت بیولوژیک لیپیدها، معرفی و خواص انواع اسیدهای چرب
۷. متابولیسم قندها و لیپیدها
۸. ویتامین‌های محلول در آب و چربی و مکانیزم عمل آنها



۹. انواع هرمون ها، سیستم های انتقال دهنده آنها  
۱۰. اسیدهای نوکلئیک، انواع RNA، همانندسازی DNA

روش ارزیابی:

پروژه	آزمون نهایی	میان ترم	ارزشیابی مستمر
ندارد	آزمون های نوشتاری: دارد	دارد	ندارد
	عملکردی: ندارد		

بازدید:-

منابع اصلی:

1. D.L. Nelson, M.M. Cox, 2009. "Lehninger principle of biochemistry", 5<sup>th</sup> Edition, W.H. Freeman & Co..
۲. پ. شهبازی، ن. ملک نیا، "بیوشیمی عمومی"، چاپ بیست و هفتم، ۱۳۸۷.
۳. محمدی، "بیوشیمی پزشکی هارپر"، چاپ دوم، ۱۳۹۰.



## مبانی رباتیک

### Principles of Robotics

#### چهار چوب سر فصل درس

دروس پیش نیاز: سیستم‌های کنترل خطی	نظری	جبرانی	نوع واحد	تعداد واحد:	عنوان درس به فارسی: <b>مبانی رباتیک</b>  عنوان درس به انگلیسی: <b>Principles of Robotics</b>
	عملی			۳	
	نظری	پایه		تعداد	
	عملی			ساعت:	
	نظری	الزامی		۴۸	
	عملی				
	نظری ✓	اختیاری ✓		حل تمرین:	
	عملی			ندارد	
آموزش تکمیلی عملی:					
<input type="checkbox"/> کارگاه <input type="checkbox"/> آزمایشگاه <input type="checkbox"/> سمینار		<input type="checkbox"/> سفر علمی			

#### هدف درس:

در این درس دانشجویان با انواع ربات‌ها و نحوه تجزیه و تحلیل سینماتیک و دینامیک و کنترل ربات‌ها آشنا می‌شوند.

#### رئوس مطالب:

۱. مقدمه: آشنایی با واژه‌های مرسوم در علم رباتیک، انواع مختلف ربات‌های استوانه‌ای، کروی، دکارتی، ربات‌های صنعتی، ربات‌های پزشکی، توانبخشی، ربات‌های پوشیدنی
۲. سینماتیک: ماتریس دوران، زوایای اوپلر، کواترنیون واحد، سینماتیک مستقیم، پارامترهای دناویت- هارتنبرگ، سینماتیک ربات‌های نمونه، فضای مفاصل، فضای کار، افزونگی در ربات‌ها، سینماتیک معکوس
۳. معرفی ماتریس ژاکوبین هندسی و تحلیلی: ماتریس ژاکوبین چند ربات نمونه، تکنیکی سینماتیکی، آنالیز افزونگی، رابطه ژاکوبین و نیروها و گشتاورها
۴. تولید مسیر: مسیر در فضای مفاصل، حرکت نقطه به نقطه، حرکت از چند نقطه، حرکت در فضای کار
۵. دینامیک ربات‌ها: فرمول لاگرانژ، معادله حرکت ربات‌ها، خواص معادله حرکت، مدل دینامیکی چند ربات، دینامیک مستقیم و دینامیک معکوس، فرمول نیوتن و اوپلر



۶. کنترل حرکت: کنترل در فضای مفاصل، کنترل مجزای مفاصل، کنترل یکپارچه، روش کنترل CTM، کنترل PD به همراه جبران گشتاورهای گرانشی، کنترل در فضای کار، مقایسه میان روش‌های مختلف کنترل.

### روش ارزیابی:

پروژه	آزمون نهایی	میان ترم	ارزشیابی مستمر
دارد	آزمون‌های نوشتاری: دارد	دارد	دارد
	عملکردی: ندارد		

بازدید:-

### منابع اصلی:

1. Siciliano, B. and L. Villani. 2009. *Robotics; Modeling Planning and Control*. Springer.
2. Craig, J. J. 2005. *Introduction to Robotic: Mechanics and Control*. Pearson / Prentice Hall.
3. Siciliano, B. and O. Khatib. *Springer Handbook of Robotics*. Springer Science & Business Media.



## مکاترونیک

### Mechatronics

#### چهار چوب سر فصل درس

دروس پیش نیاز: مدارهای آنالوگ	نظری	جبرانی	نوع واحد	تعداد واحد:	عنوان درس به فارسی: <b>مکاترونیک</b>
	عملی			۳	
	نظری	پایه		تعداد	عنوان درس به انگلیسی: <b>Mechatronics</b>
	عملی			ساعت:	
	نظری	الزامی		۴۸	
	عملی				
	نظری ✓	اختیاری ✓			
	عملی				
آموزش تکمیلی عملی:				حل تمرین:	
<input type="checkbox"/> سفر علمی <input type="checkbox"/> کارگاه <input type="checkbox"/> آزمایشگاه <input type="checkbox"/> سمینار				ندارد	

#### هدف درس:

هدف از این درس آشنایی با سیستم‌های مکاترونیکی برای طراحی سیستم‌های پیچیده، شامل سیستم‌های مکانیکی، الکتریکی و الکترونیکی است.

#### رئوس مطالب:

- ۱) مقدمه‌ای بر مکاترونیک، معرفی مهندسی مکاترونیک، سیستم‌های مکاترونیکی و کاربردهای آنها
- ۲) سنسورها و عملگرها، شناخت سنسورها و عملگرهای مختلف مورد استفاده در سیستم‌های مکاترونیکی مانند انواع سنسورهای دیجیتال و آنالوگ و انواع عملگرهای الکتریکی، پنوماتیکی و خطی
- ۳) نمونه برداری، شناخت نحوه خواندن دیتا، آشنایی با مبدل‌های آنالوگ به دیجیتال (A/D) و دیجیتال به آنالوگ (D/A)، زمان نمونه برداری و قضایای مربوطه و فیلتر کردن سیگنال‌های اطلاعاتی
- ۴) میکروکنترلرها، شناسایی انواع میکروکنترلر، برنامه نویسی میکروکنترلرها و کاربردهای آنها
- ۵) سیستم‌های پردازش تصویر و رباتیک، مقدمه‌ای بر پردازش تصویر و روش‌ها و کاربردهای مختلف آن، آشنایی با سیستم‌ها رباتیکی، اجزا و کاربردهای آن به عنوان یک سیستم مکاترونیکی



۶) بررسی سیستم‌های مکاترونیکی از دیدگاه مهندسی مکانیک، آنالیز تنش و کرنش، طراحی ماشین و مکانیزم‌ها، دینامیک و استاتیک

۷) شبیه‌سازی، مفهوم شبیه‌سازی سیستم‌ها، روش‌ها و نرم‌افزارهای مختلف شبیه‌سازی

### روش ارزیابی:

پروژه	آزمون نهایی	میان ترم	ارزشیابی مستمر
دارد	آزمون‌های نوشتاری: دارد	دارد	دارد
	عملکردی: ندارد		

بازدید:-

### منابع اصلی:

1. Jouaneh, M. 2012. *Fundamentals of Mechatronics*. 1<sup>st</sup> Edition. Cengage Learning.
2. De Silva, C. W. 2010. *Mechatronics: a Foundation Course*. CRC Press.
3. Bishop, R. H. 2008. *Mechatronics Handbook*. 2<sup>nd</sup> Edition. Taylor & Francis.
4. Bishop, R. H. 2006. *Mechatronics, an Introduction*. Taylor & Francis.
5. Isermann, R. 2005. *Mechatronics Systems Fundamentals*. Springer.
6. De silva, C. W. 2005. *Mechatronics - An Integrated Approach*. CRC Press.



## مکانیک سیالات زیستی

### Mechanics of Biofluids

#### چهار چوب سر فصل درس

دروس پیش نیاز: مکانیک سیالات ۱	نظری	جبرانی	نوع واحد	تعداد واحد:	عنوان درس به فارسی: <b>مکانیک سیالات زیستی</b> عنوان درس به انگلیسی: <b>Mechanics of Biofluids</b>
	عملی			۳	
	نظری	پایه		تعداد	
	عملی			ساعت:	
	نظری	الزامی		۴۸	
	عملی				
	نظری ✓	اختیاری ✓		حل تمرین:	
	عملی			ندارد	
آموزش تکمیلی عملی:					
<input type="checkbox"/> کارگاه <input type="checkbox"/> آزمایشگاه <input type="checkbox"/> سمینار					

#### هدف درس:

آشنایی با دینامیک سیالات بیولوژیکی و کاربردهای آن

#### رئوس مطالب:

- تعریف سیال بیولوژیکی، مروری بر معادلات اساسی مکانیک سیالات، ساده‌سازی معادلات اصلی، جریان لایه‌ای، مفهوم لایه مرزی، حل جریان لایه مرزی آرام به روش انتگرالی، جریان مغشوش، جدایی لایه مرزی
- مکانیک سیستم گردش خون
- ترکیب خون، ساختار خون، ویسکوزیته خون، تنش تسلیم خون، ساختار رگ‌ها
- جریان داخلی، جریان سیال در میان صفحات موازی ساکن و متحرک، جریان آرام و ناآرام در لوله‌ها، افت اصطکاکی در لوله‌ها، افت‌های موضعی، اشاره‌ای به لوله‌های سری و موازی و کاربرد آن در سیستم گردش خون
- سیالات غیرنیوتنی، مدل‌های سیال غیرنیوتنی برای خون، جریان آرام سیالات غیرنیوتنی
- مطالعه جریان خون در مویرگ‌ها
- ارتباط بین هم و پاسخ شریانی، بیماری‌های مرتبط با سیستم گردش خون، جریان خون در انحنایها و دوشاخگی‌های شریانی.
- مقدمه‌ای بر سیستم تنفس، کلیه‌ها و کبد





روش ارزیابی:

پروژه	آزمون نهایی	میان ترم	ارزشیابی مستمر
ندارد	آزمون‌های نوشتاری: دارد	دارد	ندارد
	عملکردی: ندارد		

بازدید:..

منابع اصلی:

1. Fox, W. R. and A. T. McDonald. 2011. *Introduction to Fluid Mechanics*. 8<sup>th</sup> Edition. John Wiley & Sons Inc.
2. Chandran, K. B., A. P. Yoganathan, and S. E. Rittgers. 2007. *Biofluid Mechanics: The Human Circulation*. CRC Press.
3. Waite, L. 2006. *Biofluid Mechanics in Cardiovascular Systems*. McGraw- Hill.



## اصول و کاربردهای مهندسی بافت

### Principles and Applications of Tissue Engineering

#### چهار چوب سر فصل درس

دروس پیش نیاز: کالبد شناسی انسانی و مقدمه‌ای بر مهندسی پزشکی زیستی	نظری	جبرانی	نوع واحد	تعداد واحد:	عنوان درس به فارسی: <b>اصول و کاربردهای مهندسی بافت</b>  عنوان درس به انگلیسی: <b>Principles and Applications of Tissue Engineering</b>
	عملی			۲	
	نظری	پایه		تعداد	
	عملی			ساعت:	
	نظری	الزامی		۳۲	
	عملی			اختیاری ✓	
	نظری ✓	اختیاری ✓			
عملی	ندارد				
آموزش تکمیلی عملی:				<input type="checkbox"/> سفر علمی <input type="checkbox"/> کارگاه <input type="checkbox"/> آزمایشگاه <input type="checkbox"/> سمینار	

#### هدف درس:

در این درس اصول مهندسی بافت بررسی خواهد شد. همچنین کاربردهای مهندسی بافت در جهت درمان بافت یا اعضای آسیب دیده مورد بحث و بررسی قرار خواهند گرفت.

#### رئوس مطالب:

۱. مقدمه ای بر مهندسی بافت، بیان اصول اولیه و معرفی ابزارهای مهندسی بافت
۲. بررسی ساختار و عملکرد سلول و بیان اختلالات شایع سلولی
۳. ساختار و عملکرد بافت‌های پوششی، همبند، ماهیچه‌ای و عصبی و بیان اختلالات شایع در این بافت‌ها
۴. معرفی و بررسی خصوصیات و عملکرد سلول‌های بنیادی و کاربرد آنها در مهندسی بافت
۵. فاکتورهای رشد و مورفوژن‌ها برای مهندسی بافت، ژن درمانی
۶. داربست‌های مهندسی بافت؛ خصوصیات، مواد سازنده و روش‌های ساخت
۷. معرفی انواع بیوراکتورها، خصوصیات و کاربردهای آنها در مهندسی بافت
۸. مهندسی بافت استخوان



۹. مهندسی بافت غضروف
۱۰. مهندسی بافت عصب
۱۱. مهندسی بافت قلب و عروق
۱۲. مهندسی بافت پوست
۱۳. مهندسی بافت کبد
۱۴. مهندسی سایر بافت‌ها

### روش ارزیابی:

پروژه	آزمون نهایی	میان ترم	ارزشیابی مستمر
ندارد	آزمون‌های نوشتاری: دارد	دارد	ندارد
	عملکردی: ندارد		

بازدید:..

### منابع اصلی:

1. Fisher, J. P., A. G. Mikos and J. D. Bronzino. 2007. Tissue engineering. CRC Press.
2. Lanza, R., R. Langer and J. Vacanti. 2011. Principles of Tissue Engineering. 4<sup>th</sup> Edition. Academic Press.
3. Ma, P. X. and J. Elisseeff. 2006. Scaffolding in Tissue Engineering. CRC Press.
4. Li, S., N. L'Heureux and J. Elisseeff. 2011. Stem Cell and Tissue Engineering. World Scientific Publishing Company.
5. Ramalingam, M., P. Vallittu and U. Ripamonti. 2012. Tissue Engineering and Regenerative Medicine: A Nano Approach. CRC Press.
۶. رفیعی نیا، م.، س. ع. پورسمر، م. شایان. ۱۳۹۲. مقدمه ای بر زیست مواد (ترجمه). چاپ دوم، انتشارات دانشگاه صنعتی امیرکبیر.
۷. اعظمی، م.، ف. قمی و س. ع. پورسمر. ۱۳۹۱. مهندسی استخوان و غضروف (ترجمه). چاپ اول، انتشارات جهاد دانشگاهی واحد صنعتی امیرکبیر.



## نقشه کشی به کمک کامپیوتر

### Computer Aided Drafting

#### چهار چوب سر فصل درس

دروس پیش نیاز: نقشه کشی صنعتی ۱	نظری	جبرانی	نوع واحد	تعداد واحد:	عنوان درس به فارسی: نقشه کشی به کمک کامپیوتر  عنوان درس به انگلیسی: Computer Aided Drafting
	عملی			۱	
	نظری	پایه		تعداد	
	عملی			ساعت:	
	نظری	الزامی		۳۲	
	عملی				
	نظری	اختیاری ✓			
	عملی ✓				
آموزش تکمیلی عملی:				حل تمرین:	
<input type="checkbox"/> سفر علمی <input type="checkbox"/> کارگاه <input type="checkbox"/> آزمایشگاه <input type="checkbox"/> سمینار				ندارد	

#### هدف درس:

در این درس چگونگی نقشه کشی به کمک رایانه به دانشجویان آموخته خواهد شد.

#### رئوس مطالب:

۱. نحوه ورود و خروج از نرم افزار مورد استفاده برای نقشه کشی
۲. معرفی منوها و تقسیم بندی صفحه نمایش در نرم افزار مورد استفاده
۳. معرفی انواع روش های ورود مختصات و زوایا
۴. آشنایی با نحوه تنظیمات اولیه صفحه نمایش برای شروع یک نقشه جدید
۵. آشنایی با نحوه اصلاح نقشه های دو بعدی
۶. آشنایی با نحوه اصلاح نقشه های سه بعدی
۷. آشنایی با نحوه ایجاد و درج نمادها در نقشه ها
۸. آشنایی با نحوه رسم هاشور
۹. آشنایی با نحوه اندازه گذاری



۱۰. رسم تصاویر مجسم
۱۱. آشنایی با فضای سه بعدی
۱۲. آشنایی با انواع مدلسازی سه بعدی
۱۳. آشنایی با مدلسازی اعضای مصنوعی
۱۴. آشنایی با نحوه رنگ آمیزی مدل های سه بعدی
۱۵. آشنایی با نحوه چاپ ترسیم های دو بعدی و سه بعدی

### روش ارزیابی:

پروژه	آزمون نهایی	میان ترم	ارزشیابی مستمر
دارد	آزمون های نوشتاری: دارد	ندارد	دارد
	عملکردی: ندارد		

بازدید:--

منابع اصلی:

1. Tickoo, S. 2017. *AutoCAD 2017 for Engineers and Designers*. Mc Graw-Hill.



## نقشه کشی صنعتی ۲

### Industrial Drawing II

#### چهار چوب سر فصل درس

دروس پیش نیاز: نقشه کشی صنعتی ۱	نظری	جبرانی	نوع واحد	تعداد واحد:	عنوان درس به فارسی: نقشه کشی صنعتی ۲  عنوان درس به انگلیسی: <b>Industrial Drawing II</b>
	عملی			۲	
	نظری	پایه		تعداد	
	عملی			ساعت:	
	نظری	الزامی		۴۸	
	عملی				
	نظری ✓	اختیاری ✓		حل تمرین:	
	عملی ✓			ندارد	
آموزش تکمیلی عملی:					
<input type="checkbox"/> کارگاه <input type="checkbox"/> آزمایشگاه <input type="checkbox"/> سمینار					

#### هدف درس:

کسب مهارت در به دست آوردن تقاطع احجام و گسترش‌های مربوطه، تهیه نقشه‌های مونتاژی و به کارگیری علایم استاندارد در نقشه‌ها.

#### رئوس مطالب:

۱. تصویر مرکزی یا پرسپکتیو (یک نقطه‌ای، دو نقطه‌ای، معمولی و آزاد)، اصول هندسه ترسیمی، نمایش نقطه و انواع خطوط و صفحات
۲. روش دوران و تغییر صفحه، تعیین اندازه واقعی یک خط یا یک سطح با استفاده از طریق دوران یا تغییر صفحه، استفاده از تغییر صفحه در حل، فاصله نقطه تا خط، فاصله نقطه تا صفحه، رسم کوتاه‌ترین خط بین دو خط متناظر با شیب معین، زاویه خط با صفحه، زاویه دو صفحه
۳. حالات مختلف دو خط نسبت به هم، تقاطع خط با سطح، تقاطع صفحه با صفحه، تقاطع خط با چند وجهی، تقاطع دو چند وجهی



۴. تعریف سطح استوانه‌ای، مخروطی، دورانی و تقاطع خط و سطح با هر یک از این سطوح، تقاطع سطح استوانه‌ای با هر یک از سطوح فوق، تقاطع سطوح دورانی با هم، گسترش حجم‌ها به صورت مجرد و در حالت تقاطع، گسترش کانال‌ها و کانال‌های تبدیل
۵. تصویر کمکی با استفاده از یک تغییر صفحه و دو تغییر صفحه، رسم فنرها و چرخ دنده‌ها و بادامک‌ها، نقشه‌های سوار شده مفصل، اندازه‌گذاری صنعتی با در نظر گرفتن روش‌های ساخت، علایم سطوح، تلرانس‌ها و انطباقات
۶. اصول مرکبی کردن نقشه‌ها، تهیه نقشه از روی قطعات صنعتی با استفاده از اندازه‌گیری معادلات تجربی، نمودارها، محاسبات ترسیمی، مشتق و انتگرال ترسیمی، آشنایی با تهیه و رسم نقشه‌های ساختمانی، لوله‌کشی تأسیسات و برق و غیره

#### روش ارزیابی:

ارزشیابی مستمر	میان ترم	آزمون نهایی	پروژه
دارد	دارد	آزمون‌های نوشتاری: دارد	دارد
		عملکردی: دارد	

#### بازدید:

#### منابع اصلی:

- Garin, P. A. 2008. *Outlines of Industrial Drawing*. BiblioLife.
- Willson, M. 2008. *Drawing Guide; Manual of Instruction*. In: *Industrial Drawing, Designed to Accompany Industrial Drawing Series*. Lowe Press.
- مرجانی، م. ۱۳۷۲. نقشه‌کشی صنعتی ۲. دانشگاه یزد.
- حدادی، ح. ۱۳۷۱. نقشه‌کشی صنعتی ۲. دانشگاه علم و صنعت.



## مکانیک کاربردی در مهندسی پزشکی

### Applied Mechanics in Biomedical Engineering

#### چهار چوب سر فصل درس

دروس پیش نیاز: طراحی اجزاء، نقشه کشی صنعتی ۱	نظری	جبرانی	نوع واحد	تعداد واحد:	عنوان درس به فارسی: مکانیک کاربردی در مهندسی پزشکی عنوان درس به انگلیسی: <b>Applied Mechanics in Biomedical Engineering</b>
	عملی			۳	
	نظری	پایه		تعداد ساعت:	
	عملی				
	نظری	الزامی		حل تمرین: ندارد	
	عملی				
	نظری ✓	اختیاری ✓			
	عملی				
آموزش تکمیلی عملی:					
<input type="checkbox"/> کارگاه <input type="checkbox"/> آزمایشگاه <input type="checkbox"/> سمینار					

#### هدف درس:

هدف این درس استفاده از مباحث اولیه مهندسی مکانیک و طراحی جامدات و سیالات در طراحی و ساخت تجهیزات و وسایل پزشکی می باشد.

#### رئوس مطالب:

۹. معرفی روش های مختلف طراحی - ساخت و تولید تجهیزات و وسایل پزشکی
۱۰. بهینه سازی طراحی قطعات با توجه به کاربردهای زیستی آنها و عملکرد آنها در بدن
۱۱. معرفی تجهیزات پزشکی به منظور آشنایی با روشهای طراحی در آنها
۱۲. طراحی دستگاه یا قطعات و ایمپلنت ها با استفاده از یکی از نرم افزارهای Pro|ENGINEER-SolidWorks-CATIA
۱۳. تحلیل دستگاه یا قطعات و ایمپلنت ها و بررسی استحکام آنها با استفاده از یکی از نرم افزارهای SolidWork-Abaqus-Comsol
۱۴. انجام پروژه در زمینه طراحی و ساخت وسیله پزشکی

#### روش ارزیابی:





پروژه	آزمون نهایی	میان ترم	ارزشیابی مستمر
دارد	آزمون‌های نوشتاری: دارد	دارد	ندارد
	عملکردی: ندارد		

بازدید: دارد

منابع اصلی:

1. Kutz, M. 2009. Biomedical Engineering and Design Handbook Volume 1. The McGraw-Hill Companies, Inc.
2. Kutz, M. 2009. Biomedical Engineering and Design Handbook Volume 2. The McGraw-Hill Companies, Inc.
3. Plantenberg, K. 2009. *Introduction to CATIA V5 Release 19*. Schroff Development Corporation.
4. Bártol, P. J. 2007. *Virtual and Rapid Manufacturing: Advanced Research in Virtual and Rapid Prototyping*. Taylor & Francis.
5. Dym, C. and P. Little. 2003. *Engineering Design: A Project-Based Introduction*. 2<sup>nd</sup> Edition. John Wiley, Inc.
6. Rothbart, H. and T. Brown. 2006. *Mechanical Design Handbook*. 2<sup>nd</sup> Edition. McGraw Hill.



## اصول و روش ها در مهندسی تولید

### Principles and Methods in Manufacturing Engineering

#### چهار چوب سر فصل درس

دروس پیش نیاز: نقشه کشی ۱ و مقدمه ای بر مهندسی پزشکی زیستی	نظری	جبرانی	نوع واحد	تعداد واحد:	عنوان درس به فارسی: <b>اصول و روش ها در مهندسی تولید</b>  عنوان درس به انگلیسی: <b>Principles and Methods in Manufacturing Engineering</b>	
	عملی			۳		
	نظری	پایه		تعداد ساعت:		
	عملی			۴۸		
	نظری	الزامی		آموزش تکمیلی عملی: <input type="checkbox"/> کارگاه <input type="checkbox"/> آزمایشگاه <input checked="" type="checkbox"/> مینار		حل تمرین: ندارد
	عملی					
	نظری	اختیاری ✓				
عملی ✓						

#### هدف درس:

در این درس دانشجویان با اصول و روش های مختلف تولید در مهندسی آشنا می شوند. دانشجو با فراگیری این روش ها می تواند روش های ساخت بسیاری از افزارهای پزشکی را بشناسد و برای تولید آنها طراحی و برنامه ریزی کند.

#### رئوس مطالب:

۱. آشنایی با کلاس های خطر افزارهای پزشکی
۲. آشنایی با الزامات اساسی در طراحی و تولید تجهیزات پزشکی
۳. روش های سنتی در تولید قطعات شامل قالب گیری قطعات فلزی و پلیمری برای قطعات معمولی و قطعات ظریف
۴. روش های جدید در تولید مانند کاربردهای لیزر، الکتریسته و مواد شیمیایی و خواص فیزیکی در تهیه و ساخت قطعات



روش ارزیابی:

پروژه	آزمون نهایی	میان ترم	ارزشیابی مستمر
دارد	آزمون‌های نوشتاری: دارد	دارد	ندارد
	عملکردی: ندارد		

بازدید:

منابع اصلی:

1. Swift, K. G., J. D. Brooker, 2003, "Process Selection from Design to Manufacture", Butterworth-Heinmann Press.



لیزر و کاربردهای آن در مهندسی پزشکی  
Laser and its Applications in Biomedical Engineering

چهار چوب سر فصل درس

دروس پیش نیاز: ندارد	نظری	جبرانی	نوع واحد	تعداد واحد:	عنوان درس به فارسی: <b>لیزر و کاربردهای آن در مهندسی پزشکی</b> عنوان درس به انگلیسی: <b>Laser and its Applications in Biomedical Engineering</b>
	عملی			۲	
	نظری	پایه		تعداد	
	عملی			ساعت:	
	نظری	الزامی		۳۲	
	عملی				
	نظری ✓	اختیاری ✓		حل تمرین:	
	عملی			ندارد	
آموزش تکمیلی عملی:					
<input type="checkbox"/> سفر علمی <input type="checkbox"/> کارگاه <input type="checkbox"/> آزمایشگاه <input type="checkbox"/> سمینار					

هدف درس:

در این درس برای دانشجویان انواع لیزرهای پزشکی و نحوه عملکرد و خواص آنها تبیین میشود. همچنین به تاثیر لیزر بر بافت و بیومتریال از دیدگاه تغییرات فیزیکی و شیمیایی پرداخته میشود.

رئوس مطالب:

- لیزرهای جامد و گاز و مایع برای مصارف پزشکی
- برهم کنش پرتو لیزر با بافت (تعیین ویژه گی های اپتیکی و فیزیکی بافت ها در طول موج های مختلف، مدل سازی پراکندگی نور در بافت های همگن و ناهمگن، پخش حرارت و شدت در بافت های نرم و سخت)
- مکانیزم های برهم کنش (دزیمتری در درمان فتودینامیک، بررسی اثرات امواج گرمایی، اکوستیکی)
- کاربرد سیستم های غیر مخرب برای مطالعه فرآیندهای برهم کنش
- اپتیک غیر خطی در سیستم های بیولوژیکی
- فیبرهای نوری و سنسورهای پیشرفته فروسرخ و فرابنفش
- مکانیزم آسیب فیبرهای نوری و وسایل اپتیکی
- کاربرد پالس های بسیار کوتاه لیزر در تحقیقات مهندسی پزشکی
- روش های تصویربرداری در پزشکی (تداخل سنجی، هالوگرافی و دوربین های فروسرخ)



- کاربردهای درمانی لیزر (جراحی پوست، رفع ماه گرفتگی و جوشکاری پوست)
- تحریک سلول‌ها و ترمیم زخم‌ها با لیزرهای کم توان
- لیزرهای فروسرخ و فرابنفش در چشم پزشکی (فیزیک تصحیح نزدیک بینی، دوربینی و آستیگمات)
- کاربردهای لیزر در دندانپزشکی، قلب، ارولوژی
- کاربرد بیومتریال و لیزر در جراحی
- عوارض جانبی اشعه‌ی لیزر روی بافت‌های بدن
- سیستم‌های حفاظت و ایمنی

### روش ارزیابی:

پروژه	آزمون نهایی	میان ترم	ارزشیابی مستمر
بله	آزمون‌های نوشتاری: <b>بله</b>	بله	خیر
	عملکردی: <b>خیر</b>		

بازدید:..

### منابع اصلی:

1. H. Jelínková, "Lasers for Medical Applications: Diagnostics, Therapy and Surgery", Elsevier, 2013.
  2. O. Svelto, "Principles of Lasers", Springer, 2010.
  3. K. Noury, "Laser in dermatology and medicine", Springer, 2012.
  4. M.H. Niemz, "Laser-Tissue Interactions: Fundamentals and Applications", 3<sup>rd</sup> Edition, Springer, 2007.
۵. س. م. عترتی خسروشاهی، لیزر و کاربردهای آن در پزشکی، انتشارات دانشگاه صنعتی امیرکبیر، چاپ دوم، ۱۳۸۹.
۶. م. توکلی، لیزر و کاربردهای آن در پزشکی"، انتشارات جهاد دانشگاهی اصفهان، ۱۳۷۶.
۷. ا. حریری، لیزر و کاربردهای آن، تهران: انجمن فیزیک ایران، ۱۳۷۳.



مباحث ویژه در بیومکانیک ۱

Special Course in Biomechanics 1

چهار چوب سر فصل درس

دروس پیش نیاز: ندارد	نظری	جبرانی	نوع واحد	تعداد واحد:	عنوان درس به فارسی: <b>مباحث ویژه در بیومکانیک ۱</b> عنوان درس به انگلیسی: <b>Special Course in Biomechanics 1</b>
	عملی			۳	
	نظری	پایه		تعداد	
	عملی			ساعت:	
	نظری	الزامی		۴۸	
	عملی				
	نظری ✓	اختیاری ✓			
	عملی				
آموزش تکمیلی عملی:				حل تمرین:	
<input type="checkbox"/> سفر علمی <input type="checkbox"/> کارگاه <input type="checkbox"/> آزمایشگاه <input type="checkbox"/> سمینار				ندارد	

هدف درس:

در این درس یک یا چند مبحث پیشرفته در حوزه مهندسی پزشکی زمینه بیومکانیک با تصویب گروه ارایه می گردد.

رئوس مطالب:

روش ارزیابی:

ارزشیابی مستمر	میان ترم	آزمون نهایی	پروژه
خیر	بله	آزمون های نوشتاری: <b>بله</b>	بله
		عملکردی: <b>خیر</b>	

بازدید:..

منابع اصلی:



## مباحث ویژه در بیومکانیک ۲

### Special Course in Biomechanics 2

#### چهار چوب سر فصل درس

دروس پیش نیاز: ندارد	نظری	جبرانی	نوع واحد	تعداد واحد:	عنوان درس به فارسی: <b>مباحث ویژه در بیومکانیک ۲</b> عنوان درس به انگلیسی: <b>Special Course in Biomechanics 2</b>
	عملی			۳	
	نظری	پایه		تعداد	
	عملی			ساعت:	
	نظری	الزامی		۴۸	
	عملی				
	نظری ✓	اختیاری ✓		حل تمرین:	
	عملی			ندارد	
آموزش تکمیلی عملی:					
<input type="checkbox"/> سفر علمی <input type="checkbox"/> کارگاه <input type="checkbox"/> آزمایشگاه <input type="checkbox"/> سمینار					

#### هدف درس:

در این درس یک یا چند مبحث پیشرفته در حوزه مهندسی پزشکی زمینه بیومکانیک با تصویب گروه ارایه می گردد.

#### رئوس مطالب:

#### روش ارزیابی:

ارزشیایی مستمر	میان ترم	آزمون نهایی	پروژه
خیر	بله	آزمون های نوشتاری: <b>بله</b>	بله
		عملکردی: <b>خیر</b>	

#### بازدید:

#### منابع اصلی:

