



جمهوری اسلامی ایران



وزارت علوم، تحقیقات و فناوری

برنامه درسی

دوره: کاردانی ناپيوسته

رشته: تعمیر و نگهداری تجهیزات پزشکی

گروه: برق و کامپیوتر

مصوب بیستمین جلسه تاریخ ۱۳۹۹/۷/۲۹

شورای برنامه ریزی آموزشی دانشگاه فنی و حرفه‌ای

برنامه درسی دوره کاردانی ناپیوسته رشته تعمیر و نگهداری تجهیزات پزشکی

شورای برنامه‌ریزی آموزشی دانشگاه فنی و حرفه‌ای در بیستمین جلسه تاریخ ۱۳۹۹/۷/۲۹، برنامه درسی

دوره کاردانی ناپیوسته رشته تعمیر و نگهداری تجهیزات پزشکی را به شرح زیر تصویب کرد:



ماده (۱) این برنامه درسی برای دانشجویانی که از مهرماه سال ۱۴۰۰ وارد دانشگاه‌ها و موسسه‌های آموزش عالی می‌شوند قابل اجرا است.

ماده (۲) این برنامه درسی در سه فصل: مشخصات کلی، عناوین دروس و سرفصل دروس تنظیم شده است و به تمامی دانشگاه‌ها و موسسه‌های آموزش عالی کشور که مجوز پذیرش دانشجو از شورای گسترش و برنامه‌ریزی آموزش عالی و سایر ضوابط و مقررات مصوب وزارت علوم، تحقیقات و فناوری را دارند، برای اجرا ابلاغ می‌شود.

ماده (۳) این برنامه درسی از شروع سال تحصیلی ۱۴۰۰-۱۴۰۱ به مدت ۳ سال قابل اجرا است و پس از آن به بازنگری نیاز دارد.

ابراهیم صالحی عمران

رئیس شورای برنامه‌ریزی آموزشی دانشگاه فنی و حرفه‌ای

سپیده بارانی

دبیر شورای برنامه‌ریزی آموزشی دانشگاه فنی و حرفه‌ای

سید حیدر میرفخرالدینی

نایب رئیس شورای برنامه‌ریزی آموزشی دانشگاه فنی و حرفه‌ای

فهرست

۶	فصل اول: مشخصات کلی
۷	۱-۱- مقدمه
۷	۲-۱- تعریف
۷	۳-۱- هدف
۷	۴-۱- اهمیت و ضرورت
۸	۵-۱- نقش و توانایی دانش‌آموختگان
۹	۶-۱- مشاغل قابل احراز
۱۰	۷-۱- طول دوره و شکل نظام
۱۰	۸-۱- ضوابط و شرایط پذیرش دانشجو
۱۰	۹-۱- درصد دروس نظری و عملی (برحسب واحد و ساعت)
۱۰	۱۰-۱- نوع درس (برحسب تعداد واحد)
۱۱	فصل دوم: عناوین دروس
۱۲	۱-۲- جدول دروس عمومی دوره کاردانی ناپیوسته رشته تعمیر و نگهداری تجهیزات پزشکی
۱۲	۲-۲- جدول دروس پایه دوره کاردانی ناپیوسته رشته تعمیر و نگهداری تجهیزات پزشکی
۱۳	۳-۲- جدول دروس تخصصی دوره کاردانی ناپیوسته رشته تعمیر و نگهداری تجهیزات پزشکی
۱۴	۴-۲- جدول دروس اختیاری دوره کاردانی ناپیوسته رشته تعمیر و نگهداری تجهیزات پزشکی
۱۵	۵-۲- جدول ترم بندی پیشنهادی دروس دوره کاردانی ناپیوسته رشته تعمیر و نگهداری تجهیزات پزشکی
۱۵	۱-۵-۲- نیمسال اول
۱۵	۲-۵-۲- نیمسال دوم
۱۶	۳-۵-۲- نیمسال سوم
۱۶	۴-۵-۲- نیمسال چهارم
۱۷	فصل سوم: سرفصل دروس
۱۸	۱-۳- درس ریاضی عمومی
۲۰	۲-۳- درس فیزیک عمومی
۲۲	۳-۳- درس بیوشیمی
۲۵	۴-۳- درس کارگاه عمومی
۲۷	۵-۳- درس مدارها و ماشین‌های الکتریکی
۲۹	۶-۳- درس آزمایشگاه مدارهای الکتریکی



- ۳۱ ۳-۷- درس آزمایشگاه ماشین‌های الکتریکی
- ۳۳ ۳-۸- درس الکترونیک عمومی
- ۳۵ ۳-۹- درس آزمایشگاه الکترونیک عمومی
- ۳۷ ۳-۱۰- درس اندازه‌گیری الکتریکی و آزمایشگاه
- ۳۹ ۳-۱۱- درس زبان فنی
- ۴۱ ۳-۱۲- درس آشنایی با فضای فیزیکی مراکز درمانی و بهداشتی
- ۴۲ ۳-۱۳- درس شناخت بازار مواد، وسایل و تجهیزات پزشکی
- ۴۵ ۳-۱۴- درس ایمنی تجهیزات پزشکی
- ۴۷ ۳-۱۵- درس میکروبیولوژی و بهداشت و آزمایشگاه
- ۴۹ ۳-۱۶- درس روش‌های ضد عفونی و استریلیزاسیون
- ۵۲ ۳-۱۷- درس مواد، وسایل و تجهیزات پاراکلینیک
- ۵۴ ۳-۱۸- درس مواد، وسایل و تجهیزات بیمارستانی
- ۵۶ ۳-۱۹- درس آنالیز دستگاهی
- ۵۸ ۳-۲۰- درس میکروکنترلر
- ۶۱ ۳-۲۱- درس آزمایشگاه میکروکنترلر
- ۶۳ ۳-۲۲- درس مدار منطقی
- ۶۵ ۳-۲۳- درس آزمایشگاه مدار منطقی
- ۶۷ ۳-۲۴- درس عیب‌یابی وسایل و تجهیزات پاراکلینیک و بیمارستانی
- ۷۰ ۳-۲۵- درس کاربرد نرم‌افزارهای تخصصی
- ۷۲ ۳-۲۶- درس کارآفرینی
- ۷۵ ۳-۲۷- درس هیدرولیک و نیوماتیک و آزمایشگاه
- ۷۷ ۳-۲۸- درس مکاترونیک
- ۷۹ ۳-۲۹- درس کارورزی ۱
- ۸۰ ۳-۳۰- درس کارورزی ۲
- ۸۱ ۳-۳۱- درس مباحث ویژه
- ۸۲ ۳-۳۲- درس میکروکنترلرهای ARM
- ۸۵ ۳-۳۳- درس ضوابط و مقررات تجهیزات پزشکی کشور
- ۸۷ ۳-۳۴- درس تعمیر و نگهداری تجهیزات پزشکی
- ۸۹ ۳-۳۵- درس کاربرد ابزار دقیق و کنترل



۳-۳۶- درس هوش مصنوعی ۹۱

پیوست‌ها ۹۳

پیوست یک ۹۴

پیوست دو ۹۶





فصل اول: مشخصات کلی

۱-۱- مقدمه

از دیدگاه اقتصادی و صنعتی بخش چشمگیری از بودجه و اعتبارات تشخیص و درمان، صرف نگهداری یا جایگزینی تجهیزات تشخیصی و درمانی پزشکی می‌شود. از این رو نگهداری مناسب از تجهیزات و محدود کردن هزینه‌ها، در تعدیل هزینه‌های بیمارستان اثر بالقوه و چشمگیری دارد. تعمیر و نگهداری مناسب تجهیزات، اسباب و لوازم تشخیص درمان نه تنها باعث می‌شود در مواقع نیاز به آن‌ها، به سهولت در دسترس باشد، بلکه موجب افزایش دوام و طول عمر آن‌ها شده و بازدهی وسایل مذکور را افزایش می‌دهد. با توجه به وجود ده‌ها هزار وسیله و دستگاه تشخیصی و درمانی و نیز هزاران مرکزی که به صورت مستقیم و یا غیرمستقیم با وسایل و تجهیزات تشخیصی و درمانی پزشکی سروکار دارند، اطمینان از کارکرد صحیح و مؤثر دستگاه‌های پزشکی و همچنین صحت و سلامت آزمایش‌های بالینی و اعمال جراحی انجام شده، استاندارد بودن این تجهیزات و وسایل را از اهمیت ویژه‌ای برخوردار است که این امر با توجه به نقش حساس و حیاتی این تجهیزات توجه بیش از پیش و لزوم یک برنامه درسی دقیق و مدون را در عرصه تعمیر و نگهداری تجهیزات پزشکی تجهیزات پزشکی می‌طلبد.

۱-۲- تعریف

رشته‌گردانی ناپیوسته تعمیر و نگهداری تجهیزات پزشکی یکی از رشته‌های آموزش عالی فنی و حرفه‌ای بوده که شامل شایستگی‌هایی است که دست یافتن به آن‌ها از طریق آموزش دروس نظری و عملی که در برنامه لحاظ شده، امکان‌پذیر است.

۱-۳- هدف

هدف این دوره، تربیت نیروی انسانی متخصص و کارآمد در زمینه تعمیر و نگهداری تجهیزات پاراکلینیکی، بیمارستانی، تجهیزات تشخیصی و درمانی پزشکی است.

۱-۴- اهمیت و ضرورت

عدم نگهداری و تعمیرات اصولی تجهیزات تشخیصی و درمانی پزشکی، موجب صرف هزینه‌های مالی سرسام‌آور در بیمارستان‌ها و مراکز تشخیصی و درمانی سطح کشور و گاهی خسارات جانی جبران‌ناپذیری می‌گردد. همچنین دانش‌آموختگان رشته‌های مهندسی پزشکی، برق و ... از مهارت‌های لازم و اطلاعات کافی جهت تعمیر اصولی و نگهداشت صحیح تجهیزات پزشکی برخوردار نمی‌باشند. از این رو، ضرورت آموزش و تربیت کارکنان‌های ماهر مهارتی که بتوانند در زمینه نگهداری و تعمیر وسایل و تجهیزات تشخیصی و درمانی به فعالیت مشغول شوند لازم و اجتناب‌ناپذیر است.

۱-۵- نقش و توانایی دانش‌آموختگان

توانایی	دروس مرتبط
ارزیابی و بررسی مدارات الکتریکی و الکترونیکی موجود در تجهیزات پزشکی	الکترونیک عمومی، مدارها و ماشین‌های الکتریکی، میکروکنترلر، اندازه‌گیری الکتریکی و آزمایشگاه، عیب‌یابی وسایل و تجهیزات پاراکلینیک و بیمارستانی، آزمایشگاه میکروکنترلر
ارزیابی و بررسی فنی تجهیزات و ملزومات، جهت خرید در مراکز درمانی	شناخت بازار مواد، وسایل و تجهیزات پزشکی، ایمنی تجهیزات، مواد، وسایل و تجهیزات پاراکلینیک، مواد، وسایل و تجهیزات بیمارستانی
تعمیر و رفع عیب تجهیزات پزشکی و بررسی فنی دستگاه جهت بهبود کیفیت عملکرد	عیب‌یابی وسایل و تجهیزات پاراکلینیک و بیمارستانی، مکترونیک، آنالیز دستگاهی
ایمنی تجهیزات مراکز درمانی در خصوص کاهش هزینه و خرابی‌های احتمالی	ایمنی تجهیزات پزشکی، مواد، وسایل و تجهیزات پاراکلینیک، مواد، وسایل و تجهیزات بیمارستانی
راه‌اندازی و نصب تجهیزات پزشکی (اتاق عمل و تصویربرداری و ضد عفونی و استریلیزاسیون و ...)	مواد، وسایل و تجهیزات بیمارستانی، مدارها و ماشین‌های الکتریکی پاراکلینیک
شناسایی مواد، تجهیزات و بازار آن	شناخت بازار مواد، وسایل و تجهیزات پزشکی، مواد، وسایل و تجهیزات بیمارستانی، مواد، وسایل و تجهیزات پاراکلینیک
تشخیص فضای فیزیکی و ایمنی کار در مراکز تشخیصی و درمانی	آشنایی با فضای فیزیکی مراکز درمانی و بهداشتی، مواد، وسایل و تجهیزات بیمارستانی، مواد، وسایل و تجهیزات پاراکلینیک، ایمنی تجهیزات پزشکی
تشخیص صحت و شرایط کارکرد تجهیزات پزشکی	عیب‌یابی وسایل و تجهیزات پاراکلینیک و بیمارستانی، مواد، وسایل و تجهیزات پاراکلینیک
تعمیر قطعات، تجهیزات پزشکی	عیب‌یابی وسایل و تجهیزات پاراکلینیک و بیمارستانی، مدارها و ماشین‌های الکتریکی، آزمایشگاه مدارهای الکتریکی، آزمایشگاه ماشین‌های الکتریکی، میکروکنترلر، آزمایشگاه میکروکنترلر
کالیبره کردن تجهیزات پزشکی	عیب‌یابی وسایل و تجهیزات پاراکلینیک و بیمارستانی، مدارها و ماشین‌های الکتریکی، آزمایشگاه مدارها الکتریکی، آزمایشگاه ماشین‌های الکتریکی، اندازه‌گیری الکتریکی و آزمایشگاه
سرویس و نگهداری پیش‌گویانه و پیشگیرانه تجهیزات آزمایشگاهی، بیمارستانی، عفونی و استریلیزاسیون	عیب‌یابی وسایل و تجهیزات پاراکلینیک و بیمارستانی، مدارها و ماشین‌های الکتریکی، آزمایشگاه مدارهای الکتریکی، آزمایشگاه ماشین‌های الکتریکی، اندازه‌گیری الکتریکی و آزمایشگاه



۱-۶- مشاغل قابل احراز

مشاغل	دروس مرتبط
 <p>کاردان تعمیر، نگهداری و نصب وسایل و تجهیزات پزشکی اتاق عمل و آزمایشگاهی تشخیص پزشکی</p>	<p>شناخت بازار مواد، وسایل و تجهیزات پزشکی، آشنایی با فضای فیزیکی مراکز درمانی و بهداشتی، آنالیز دستگاهی، آزمایشگاه مدارهای الکتریکی، آزمایشگاه ماشین‌های الکتریکی، هیدرولیک و نیوماتیک و کارگاه، مکترونیک، اندازه‌گیری الکتریکی و آزمایشگاه، مواد، وسایل و تجهیزات پاراکلینیک، مواد، وسایل و تجهیزات بیمارستانی، عیب‌یابی وسایل و تجهیزات پاراکلینیک و بیمارستانی، ایمنی تجهیزات پزشکی</p>
<p>کاردان اجرای تجهیزات ایمنی</p>	<p>مواد، وسایل و تجهیزات بیمارستانی، مواد، وسایل و تجهیزات پاراکلینیک، اندازه‌گیری الکتریکی و آزمایشگاه، ایمنی تجهیزات پزشکی</p>
<p>مونتاژ کار تجهیزات و وسایل برقی و الکترونیکی تجهیزات پزشکی</p>	<p>الکترونیک عمومی، آزمایشگاه الکترونیک عمومی، مدارها و ماشین‌های الکتریکی، میکروکنترلر، آزمایشگاه میکروکنترلر، اندازه‌گیری الکتریکی و آزمایشگاه مدارهای الکتریکی، آزمایشگاه ماشین الکتریکی، مدار منطقی و آزمایشگاه مدار منطقی، هیدرولیک و نیوماتیک و آزمایشگاه، مکترونیک</p>
<p>متصدی فنی وسایل و تجهیزات اتاق عمل</p>	<p>شناخت بازار مواد، وسایل و تجهیزات پزشکی، آشنایی با فضای فیزیکی مراکز درمانی و بهداشتی، آنالیز دستگاهی، آزمایشگاه مدارهای الکتریکی، آزمایشگاه ماشین‌های الکتریکی، هیدرولیک و نیوماتیک و آزمایشگاه، مکترونیک، اندازه‌گیری الکتریکی و آزمایشگاه، مواد، وسایل و تجهیزات پاراکلینیک، مواد، وسایل و تجهیزات بیمارستانی، عیب‌یابی وسایل و تجهیزات پاراکلینیک و بیمارستانی، ایمنی تجهیزات پزشکی</p>
<p>متصدی فنی وسایل و تجهیزات آزمایشگاهی تشخیص پزشکی</p>	<p>شناخت بازار مواد، وسایل و تجهیزات پزشکی، آشنایی با فضای فیزیکی مراکز درمانی و بهداشتی، آنالیز دستگاهی، آزمایشگاه مدارها و ماشین‌های الکتریکی، هیدرولیک و نیوماتیک و آزمایشگاه، مکترونیک، اندازه‌گیری الکتریکی و آزمایشگاه، مواد، وسایل و تجهیزات پاراکلینیک، مواد، وسایل و تجهیزات بیمارستانی، عیب‌یابی وسایل و تجهیزات پاراکلینیک و بیمارستانی، ایمنی تجهیزات</p>

۷-۱- طول دوره و شکل نظام

حداکثر مدت مجاز تحصیل دوره کاردانی ۲ سال است و هر سال تحصیلی مرکب از ۲ نیمسال تحصیلی و یک دوره تابستانی و هر نیمسال شامل ۱۶ هفته آموزش و دو هفته امتحانات پایانی و دوره تابستانی شامل ۶ هفته آموزش و یک هفته امتحانات پایان دوره است. دروس نظری و عملی بر اساس مقیاس واحد درسی است و هر واحد درس نظری معادل ۱۶ ساعت در نیمسال، هر واحد درس عملی و آزمایشگاهی حداقل معادل ۳۲ ساعت و حداکثر ۴۸ ساعت در نیمسال، هر واحد درس کارگاهی حداقل معادل ۴۸ ساعت و حداکثر ۶۴ ساعت در نیمسال و هر واحد کارآموزی یا کارورزی معادل ۱۲۰ ساعت در نیمسال است.



۸-۱- ضوابط و شرایط پذیرش دانشجو

- دانش‌آموختگان شاخه‌های فنی و حرفه‌ای، کاردانش و نظری
- قبولی در آزمون ورودی
- دارا بودن شرایط عمومی

۹-۱- درصد دروس نظری و عملی (برحسب واحد و ساعت)

نوع درس	تعداد واحد	درصد (برحسب واحد)	درصد مجاز	تعداد ساعت	درصد (برحسب ساعت)	درصد مجاز
نظری	۴۵	۶۲,۵	۲۵ تا ۶۵	۷۲۰	۳۵	۲۵ تا ۴۵
عملی	۲۷	۳۷,۵	۳۵ تا ۷۵	۱۳۱۲	۶۵	۵۵ تا ۷۵
جمع	۷۲	۱۰۰	۱۰۰	۲۰۳۲	۱۰۰	۱۰۰

۱۰-۱- نوع درس (برحسب تعداد واحد)

نوع درس	تعداد واحد		تعداد واحد برنامه درسی موردنظر
	حداکثر	حداقل	
عمومی	۱۳	۱۳	۱۳
مهارت عمومی	۲	۰	۰
پایه	۱۰	۵	۸
تخصصی	۴۷	۴۲	۴۵
اختیاری	۸	۶	۶
جمع	۷۲	۶۸	۷۲



فصل دوم: عناوین دروس

۱-۲- جدول دروس عمومی دوره کاردانی ناپیوسته رشته تعمیر و نگهداری تجهیزات پزشکی

ردیف	نام درس	تعداد واحد	تعداد ساعت			پیش نیاز	هم نیاز
			نظری	عملی	جمع		
۱	زبان فارسی	۳	۴۸	۰	۴۸		
۲	زبان خارجی	۳	۴۸	۰	۴۸		
۳	یک درس از گروه درسی «مبانی نظری اسلام»	۲	۳۲	۰	۳۲		
۴	یک درس از گروه درسی «اخلاق اسلامی»	۲	۳۲	۰	۳۲		
۵	تربیت بدنی	۱	۰	۳۲	۳۲		
۶	دانش خانواده و جمعیت	۲	۳۲	۰	۳۲		
	جمع	۱۳	۱۹۲	۳۲	۲۲۴		



۲-۲- جدول دروس پایه دوره کاردانی ناپیوسته رشته تعمیر و نگهداری تجهیزات پزشکی

ردیف	نام درس	تعداد واحد	تعداد ساعت			پیش نیاز	هم نیاز
			نظری	عملی	جمع		
۱	ریاضی عمومی	۳	۴۸	۰	۴۸		
۲	فیزیک عمومی	۲	۳۲	۰	۳۲	ریاضی عمومی	
۳	بیوشیمی	۲	۱۶	۳۲	۴۸		
۴	کارگاه عمومی	۱	۰	۶۴	۶۴		
	جمع	۸	۹۶	۹۶	۱۹۲		

۲-۳- جدول دروس تخصصی دوره کاردانی ناپیوسته رشته تعمیر و نگهداری تجهیزات پزشکی

ردیف	نام درس	تعداد واحد	تعداد ساعت			پیش نیاز	هم نیاز
			نظری	عملی	جمع		
۱	مدارها و ماشین های الکتریکی	۲	۳۲	۰	۳۲		فیزیک عمومی -
۲	آزمایشگاه مدارهای الکتریکی	۱	۰	۴۸	۴۸		
۳	آزمایشگاه ماشین های الکتریکی	۱	۰	۴۸	۴۸		مدارها و ماشین های الکتریکی
۴	الکترونیک عمومی	۲	۳۲	۰	۳۲		مدارها و ماشین های الکتریکی
۵	آزمایشگاه الکترونیک عمومی	۱	۰	۴۸	۴۸		الکترونیک عمومی
۶	اندازه گیری الکتریکی و آزمایشگاه	۲	۱۶	۴۸	۶۴		مدارها و ماشین های الکتریکی
۷	زبان فنی	۲	۳۲	۰	۳۲		زبان خارجی
۸	آشنایی با فضای فیزیکی مراکز درمانی و بهداشتی	۱	۱۶	۰	۱۶		
۹	شناخت بازار مواد، وسایل و تجهیزات پزشکی	۳	۳۲	۳۲	۶۴		
۱۰	ایمنی تجهیزات پزشکی	۱	۱۶	۰	۱۶		مدارها و ماشین های الکتریکی
۱۱	میکروبیولوژی و بهداشت و آزمایشگاه	۲	۱۶	۳۲	۴۸		
۱۲	روش های ضد عفونی و استریلیزاسیون	۲	۱۶	۴۸	۶۴		بیوشیمی
۱۳	مواد، وسایل و تجهیزات پاراکلینیک	۱	۰	۶۴	۶۴		شناخت بازار مواد، وسایل و تجهیزات پزشکی
۱۴	مواد، وسایل و تجهیزات بیمارستانی	۱	۰	۴۸	۴۸		شناخت بازار مواد، وسایل و تجهیزات پزشکی
۱۵	آنالیز دستگاهی	۳	۳۲	۳۲	۶۴		بیوشیمی



۱۶	میکروکنترلر	۳	۳۲	۳۲	۶۴	مدار منطقی - الکترونیک عمومی
۱۷	آزمایشگاه میکروکنترلر	۱	۰	۴۸	۴۸	میکروکنترلر
۱۸	مدار منطقی	۲	۳۲	۰	۳۲	
۱۹	آزمایشگاه مدار منطقی	۱	۰	۴۸	۴۸	مدار منطقی
۲۰	عیب‌یابی وسایل و تجهیزات پاراکلینیک و بیمارستانی	۲	۱۶	۴۸	۶۴	مواد، وسایل و تجهیزات پاراکلینیک - مواد، وسایل و تجهیزات بیمارستانی
۲۲	کاربرد نرم‌افزارهای تخصصی	۱	۰	۴۸	۴۸	
۲۳	کارآفرینی	۲	۱۶	۴۸	۶۴	
۲۴	هیدرولیک و نیوماتیک و کارگاه	۳	۳۲	۴۸	۴۸	کارگاه عمومی
۲۵	مکاترونیک	۱	۰	۶۴	۶۴	آزمایشگاه میکروکنترلر
۲۶	تعمیر و نگهداری تجهیزات پزشکی	۲	۱۶	۳۲	۴۸	
۲۷	کارورزی ۱	۱	۰	۱۲۰	۱۲۰	گذراندن ۳۵ واحد
۲۸	کارورزی ۲	۱	۰	۱۲۰	۱۲۰	کارورزی ۱
	جمع	۴۵	۳۸۴	۱۱۰۴	۱۴۵۶	



۲-۴- جدول دروس اختیاری دوره کاردانی ناپیوسته رشته تعمیر و نگهداری تجهیزات پزشکی

ردیف	نام درس	تعداد واحد	تعداد ساعت			پیش‌نیاز	هم‌نیاز
			نظری	عملی	جمع		
۱	مباحث ویژه	۲	۱۶	۳۲	۴۸		
۲	میکروکنترلرهای ARM	۲	۱۶	۳۲	۴۸	میکروکنترلر	
۳	ضوابط و مقررات تجهیزات پزشکی کشور	۱	۱۶	۰	۱۶		
۴	کاربرد ابزار دقیق و کنترل	۱	۰	۴۸	۴۸		
۵	هوش مصنوعی	۲	۱۶	۳۲	۴۸		
	جمع	۶	-	-	-		

* گذراندن ۶ واحد از دروس فوق الزامی است.

۲-۵- جدول ترم بندی پیشنهادی دروس دوره کاردانی ناپیوسته رشته تعمیر و نگهداری تجهیزات پزشکی

۲-۵-۱- نیمسال اول

پیش نیاز	تعداد ساعت			تعداد واحد	نام درس	ردیف
	جمع	عملی	نظری			
	۴۸	۰	۴۸	۳	ریاضی عمومی	۱
	۴۸	۴۸	۰	۱	آزمایشگاه مدارهای الکتریکی	۲
	۴۸	۴۸	۰	۱	آزمایشگاه ماشین‌های الکتریکی	۳
	۱۶	۰	۱۶	۱	آشنایی با فضای فیزیکی مراکز درمانی و بهداشتی	۴
	۱۶	۰	۱۶	۱	ایمنی تجهیزات پزشکی	۵
	۴۸	۳۲	۱۶	۲	بیوشیمی	۶
	۳۲	۰	۳۲	۲	مدارها و ماشین‌های الکتریکی	۷
	۳۲	۰	۳۲	۲	یک درس از گروه «اخلاق اسلامی»	۸
	۳۲	۰	۳۲	۲	فیزیک عمومی	۹
	۳۲	۳۲	۰	۱	تربیت بدنی	۱۰
	۳۳۶	۱۶۰	۲۲۴	۱۶	جمع	



۲-۵-۲- نیمسال دوم

پیش نیاز	تعداد ساعت			تعداد واحد	نام درس	ردیف
	جمع	عملی	نظری			
	۴۸	۰	۴۸	۳	زبان خارجی	۱
مدارها و ماشین‌های الکتریکی	۶۴	۴۸	۱۶	۲	اندازه‌گیری الکتریکی و آزمایشگاه	۲
	۳۲	۰	۳۲	۲	مدار منطقی	۳
	۴۸	۴۸	۰	۱	آزمایشگاه مدار منطقی	۴
مدارها و ماشین‌های الکتریکی	۳۲	۰	۳۲	۲	الکترونیک عمومی	۵
	۴۸	۴۸	۰	۱	آزمایشگاه الکترونیک عمومی	۶
	۶۴	۳۲	۳۲	۳	شناخت بازار مواد، وسایل و تجهیزات پزشکی	۷
	۶۴	۶۴	۰	۱	کارگاه عمومی	۸
	-	-	-	-	درس اختیاری	۹
	۴۸	۰	۴۸	۳	زبان فارسی	۱۰
	-	-	-	۱۸	جمع	

۲-۵-۳- نیمسال سوم

پیش نیاز	تعداد ساعت			تعداد واحد	نام درس	ردیف
	جمع	عملی	نظری			
زبان خارجی	۳۲	۰	۳۲	۲	زبان فنی	۱
شناخت بازار مواد، وسایل و تجهیزات پزشکی	۶۴	۶۴	۰	۱	مواد، وسایل و تجهیزات پاراکلینیک	۲
شناخت بازار مواد، وسایل و تجهیزات پزشکی	۴۸	۴۸	۰	۱	مواد، وسایل و تجهیزات بیمارستانی	۳
مدار منطقی، الکترونیک عمومی	۶۴	۳۲	۳۲	۳	میکروکنترلر	۴
	۴۸	۴۸	۰	۱	آزمایشگاه میکروکنترلر	۵
	-	-	-	-	درس اختیاری	۶
بیوشیمی	۶۴	۳۲	۳۲	۳	آنالیز دستگاهی	۷
گذراندن ۳۵ واحد	۱۲۰	۱۲۰	۰	۱	کارورزی ۱	۸
	۴۸	۴۸	۰	۱	کاربرد نرم افزارهای تخصصی	۹
کارگاه عمومی	۸۰	۴۸	۳۲	۳	هیدرولیک و نیوماتیک و کارگاه	۱۰
	۶۴	۴۸	۱۶	۲	کارآفرینی	۱۱
	-	-	-	۱۸	جمع	



۲-۵-۴- نیمسال چهارم

پیش نیاز	تعداد ساعت			تعداد واحد	نام درس	ردیف
	جمع	عملی	نظری			
مواد، وسایل و تجهیزات پاراکلینیک - مواد، وسایل و تجهیزات بیمارستانی	۶۴	۴۸	۱۶	۲	عیب یابی وسایل و تجهیزات پاراکلینیک و بیمارستانی	۱
	۳۲	۰	۳۲	۲	یک درس از گروه درسی «مبانی نظری اسلام»	۲
بیوشیمی	۶۴	۴۸	۱۶	۲	روش های ضد عفونی و استریلیزاسیون	۳
	۴۸	۳۲	۱۶	۲	تعمیر و نگهداری تجهیزات پزشکی	۴
	-	-	-	-	درس اختیاری	۵
	۳۲	۰	۳۲	۲	دانش خانواده و جمعیت	۶
	۴۸	۳۲	۱۶	۲	میکروبیولوژی و بهداشت و آزمایشگاه	۷
کارورزی ۱	۱۲۰	۱۲۰	۰	۱	کارورزی ۲	۸
آزمایشگاه میکروکنترلر	۶۴	۶۴	۰	۱	مکاترونیک	۹
	-	-	-	۱۴	جمع	



فصل سوم: سرفصل دروس

۳-۱- درس ریاضی عمومی

نوع درس: پایه

پیش‌نیاز: -

هم‌نیاز: -

هدف کلی درس: آشنایی با مفاهیم پایه‌ای ریاضیات

الف - سرفصل آموزشی

عملی	نظری	
۰	۳	تعداد واحد
۰	۴۸	تعداد ساعت



ردیف	ریز محتوا	
	نظری	عملی
۱	۴	۰
۲	۲	۰
۳	۴	۰
۴	۸	۰
۵	۶	۰
۶	۱۴	۰
۷	۱۰	۰
	۴۸	۰

ب- مهارت‌های عمومی و تخصصی مورد انتظار

صلاحیت تجزیه و تحلیل و ترکیب، شایستگی حل مسئله، مهارت‌های محاسباتی ابتدایی

ج- منابع درسی پیشنهادی (حداقل سه منبع فارسی و خارجی)

عنوان منبع	مؤلف	مترجم	ناشر
حساب دیفرانسیل و انتگرال و هندسه تحلیلی (جلد اول)	جورج توماس و رأس فینی	مهدی بهزاد، سیامک کاظمی، علی کافی	مرکز نشر دانشگاهی
Calculus Volume ۱	Openstax		Rice University
ریاضیات عمومی ۱	محمدعلی کرایه چیان		آهنگ قلم
ریاضی عمومی ۱ به زبان ساده	صفی شاهی فرد، محمد گودرزی، محمد جعفرآبادی آشتیانی		لبخند دانش
ریاضی عمومی (ریاضی ۶)	تیمور مرادی		کانون پژوهش



د- استانداردهای آموزشی (شرایط آموزشی و یادگیری مطلوب درس)

ویژگی‌های مدرس

حداقل کارشناسی ارشد ریاضی و مرتبه علمی مدرس یا مربی و ۳ سال سابقه تدریس

مساحت، تجهیزات و وسایل موردنیاز درس

کلاس استاندارد- وایت برد با عرض ۱/۵ متر و طول ۴ متر- ویدئو پروژکتور

روش تدریس و ارائه درس

توضیحی، تمرین و تکرار

روش سنجش و ارزشیابی درس

پرسش‌های شفاهی، تمرین و حل مسئله، تکالیف پایان هر جلسه، آزمون پایان ترم

۳-۲- درس فیزیک عمومی

نوع درس: پایه

پیش‌نیاز: -

هم‌نیاز: ریاضی عمومی

هدف کلی درس: آشنایی با مفاهیم دما، گرما، چگالی، مغناطیس، نور

الف- سرفصل آموزشی

عملی	نظری	
۰	۲	تعداد واحد
۰	۳۲	تعداد ساعت



ردیف		ریز محتوا
عملی	نظری	
۰	۲	معرفی کمیت‌های فیزیکی و یکای اندازه‌گیری آن‌ها. جبر برداری، برآیند بردارها (روش تحلیلی، روش چندضلعی، روش متوازی‌الاضلاع) و تجزیه بردارها
۰	۶	آشنایی با مفهوم چگالی و محاسبه‌ی چگالی مخلوط - آشنایی با مفهوم فشار و فشار ناشی از جامدات، محاسبه فشار درون مایعات، آشنایی با فشارسنج‌ها و اصل پاسکال
۰	۲	بیان مفهوم دما، دما سنجی، انواع دماسنج‌ها، معرفی مقیاس‌های درجه‌بندی (سلسیوس، فارنهایت و کلوین) و رابطه بین مقیاس‌های دمایی، قانون صفرم ترمودینامیک (تعادل گرمایی)، دمای تعادل، مقدار گرما، ظرفیت گرمایی ویژه، اصول تعادل گرمایی - رابطه‌ی بین دماسنج با درجه‌بندی مجهول و دماسنج سلسیوس
۰	۴	گرما، گرمای ویژه، بیان حالت‌های ماده (جامد، مایع، گاز)، مفهوم تبدیل حالات ماده به یکدیگر (ذوب، تبخیر، انجماد، میعان، تصعید و چگالش)، مفهوم دمای گذار، محاسبه گرمای نهان ویژه: ذوب و تبخیر
۰	۲	انواع روش انتقال گرما (رسانش - همرفت - تابش) و تفاوت و تشابه آن‌ها و عوامل مؤثر بر گرمای منتقل شده به روش رسانش
۰	۲	گاز کامل - رابطه‌ی بین متغیرهای ترمودینامیکی - معادله‌ی حالت و قانون گازها برای گاز کامل، قانون بویل ماریوت، شارل گیلوساک، نمودار P-T و V-T
۰	۴	مغناطیس و قطب‌های مغناطیسی، محاسبه نیروی مغناطیسی وارد بر سیم حامل جریان، نیروی وارد بر ذره باردار متحرک در میدان مغناطیسی و بیان قانون دست راست محاسبه میدان مغناطیسی ناشی از سیم حامل جریان، آشنایی با قانون آمپر، میدان مغناطیسی ناشی از حلقه حامل جریان، پیچچه و سیم‌لوله (بیان رابطه و محاسبه میدان با استفاده از رابطه)، جمع آثار میدان مغناطیسی، نیروی بین سیم‌های موازی حامل جریان
۰	۴	القای الکترومغناطیس و عوامل مؤثر بر آن، محاسبه شار مغناطیسی، قانون القای فارادی برای حلقه و پیچچه، بیان قانون لنز، معرفی القاگرها و اثر خودالقایی (ضریب خودالقایی)، انرژی ذخیره‌شده در القاگر - مبدل‌ها و جریان متناوب
۰	۳	بازتاب نور - قوانین بازتاب نور - انواع آینه و مشخصات تصویر در آینه‌ها کاربرد آینه‌ها
۰	۳	شکست نور - قوانین شکست نور - آشنایی با فیبر نوری و وسایلی مانند عمل آندوسکوپی - آشنایی با انواع عدسی و مشخصات تصویر در عدسی‌ها

		کاربرد عدسی‌ها مانند میکروسکوپ
۰	۳۲	جمع

ب- مهارت‌های عمومی و تخصصی مورد انتظار



آشنایی با قوانین اولیه فیزیک مغناطیس و حرارت، سیالات و اپتیک، شایستگی حل مسائل ساده و مسائل ترکیبی از مباحث فیزیک
فیزیک سیالات و حرارت، مهارت‌های محاسباتی ساده مسائل فیزیکی بدون استفاده از ماشین حساب

ج- منابع درسی پیشنهادی (حداقل سه منبع فارسی و خارجی)

عنوان منبع	مؤلف	مترجم	ناشر	سال انتشار
مبانی فیزیک (دوره ۴ جلدی)	دیوید هالیدی، رابرت رزنیک و جرل واکر	محمدرضا خوش‌بین - خوش‌نظر عابدینی	انتشارات نیاز دانش	۱۳۹۳
اصول فیزیک	هانس اوهانیان، جان مارکت	یوسف امیر ارجمند - نادر رابط	مرکز نشر دانشگاهی	۱۳۸۳
فیزیک دانشگاهی جلد اول	فرانسیس سرز مارک زیمانسکی هیو یانگ	اعظم پور قاضی - روح‌الله خلیلی بروجنی	موسسه نشر علوم نوین	۱۳۸۹
فیزیک مفهومی	فرانک ج. بلت	منیژه رهبر	انتشارات فاطمی	۱۳۸۸

د- استانداردهای آموزشی (شرایط آموزشی و یادگیری مطلوب درس)

ویژگی‌های مدرس
حداقل مدرک تحصیلی کارشناسی ارشد فیزیک و ۳ سال سابقه تدریس

مساحت، تجهیزات و وسایل مورد نیاز درس
کلاس استاندارد- وایت برد با عرض ۱/۵ متر و طول ۴ متر- ویدئو پروژکتور

روش تدریس و ارائه درس
توضیحی، تمرین و تکرار

روش سنجش و ارزشیابی درس
پرسش‌های شفاهی و تکالیف پایان هر جلسه - آزمون‌های کتبی میان‌ترم و پایان‌ترم

۳-۳- درس بیوشیمی

نوع درس: پایه

پیش‌نیاز: -

هم‌نیاز: -

هدف کلی درس: آشنایی با پارامترهای مرتبط با دستگاه‌های تجهیزات پزشکی

الف- سرفصل آموزشی

عملی	نظری	
۱	۱	تعداد واحد
۳۲	۱۶	تعداد ساعت



ردیف	ریز محتوا	
	نظری	عملی
۱	۱	۰
۲	۰	۲
۳	۱	۰
۴	۱	۰
۵	۱	۲
۶	۱	۰
۷	۱	۲
۸	۱	۲
۹	۱	۲
۱۰	۱	۲
۱۱	۱	۲
۱۲	۱	۲
۱۳	۱	۴

۱۴	۱	۰	ژنتیک: معرفی DNA و RNA و اسیدهای نوکلئیک (اشاراتی بر ساختمان و عملکرد)
۱۵	۱	۴	کلیات بهداشت عمومی: سلامت و بیماری، آموزش بهداشت و ارتقای سلامت، کلیات بهداشت محیط، کلیات بهداشت حرفه‌ای- اپیدمیولوژی
۱۶	۱	۶	فیزیک پزشکی: مبانی فیزیکی نور و دیدگانی و کاربردهای آن در پزشکی- کاربرد امواج و فرکانس در درمان- مبانی صوت و کاربردهای آن در پزشکی- اشعه ایکس و کاربردهای آن در پزشکی- پزشکی هسته‌ای- زیست‌شناسی پرتو و حفاظت
۱۷			آسیب و بافت‌شناسی: مقدمات بافت‌شناسی و روش‌های مطالعه در بافت‌شناسی- تقسیم‌بندی بافت‌ها شامل: چگونگی تشکیل بافت‌ها و انواع آن - چگونگی انتشار سلول‌های سرطانی در بدن
	۱۶	۳۲	جمع



ب- مهارت‌های عمومی و تخصصی مورد انتظار

شناخت پارامترهای مرتبط با دستگاه‌های تجهیزات پزشکی
--

ج- منابع درسی پیشنهادی (حداقل سه منبع فارسی و خارجی)

عنوان منبع	مؤلف	مترجم	ناشر	سال انتشار
BIOCHEMISTRY	Harper			آخرین چاپ
مباحثی از بیولوژی سلولی و مولکولی	رسول صالحی			سال ۱۳۸۰
بافت‌شناسی	جان کوئیرا			آخرین چاپ
اصول اپیدمیولوژی بالین		علی صادقی حسن‌آبادی		آخرین چاپ
آموزش بهداشت کارایی و تأثیر آن	کیت تونز	فرشته فردیان پور		آخرین چاپ
Clinical diagnosis	Wenry			آخرین چاپ
Medical microbiology	Jawets			آخرین چاپ
ایمونولوژی سلولی و مولکولی	ابوالعباس	رضا خرید حسینی		آخرین چاپ
Pathology and laboratory medicine	S.RAAB			آخرین چاپ
Essential hematology	Hoftbrand			آخرین چاپ
هماتولوژی و طب انتقال خون	دیویدسون و هنری	درخشان		آخرین چاپ
ژنتیک در پزشکی تامپسون		فرهاد رحمت خواه- منوچهر شریعتی		۱۳۷۷
فیزیک تشعشع و رادیولوژی	فریدون نجم‌آبادی			آخرین چاپ
فیزیک جدید	کنت کرین	منیژه رهبر- بهرام معلمی		آخرین چاپ

د- استانداردهای آموزشی (شرایط آموزشی و یادگیری مطلوب درس)

ویژگی‌های مدرس

حداقل کارشناسی ارشد علوم آزمایشگاهی یا میکروبیولوژی یا سلولی و مولکولی یا زیست‌شناسی

مساحت، تجهیزات و وسایل موردنیاز درس

کلاس استاندارد مجهز به و پروژکتور



روش تدریس و ارائه درس

تمرین و تکرار، فیلم و اسلاید

روش سنجش و ارزشیابی درس

آزمون‌های میان‌ترم و پایان‌ترم - پرسش‌های شفاهی و تکالیف پایان هر جلسه

۳-۴- درس کارگاه عمومی

نوع درس: پایه

پیش‌نیاز: -

هم‌نیاز: -

عملی	نظری	
۱	۰	تعداد واحد
۶۴	۰	تعداد ساعت

هدف کلی درس: شناخت و تحلیل قطعات مدارهای برقی بکار رفته در تجهیزات پزشکی و بیمارستانی و استفاده از وسایل و کارگاه ماشین‌ابزار برای تعمیرات و طراحی دستگاه‌های پزشکی

الف- سرفصل آموزشی



ردیف	ریز محتوا	(ساعت)	
		نظری	عملی
۱	برق: شناسایی ابزارهای کاربردی و روش صحیح استفاده اتصالات سیم‌ها و کابل‌ها (مفصل، کابلشو و...) و لحیم‌کاری	۰	۴
۲	مدارهای روشنایی کلید یک پل، کلید دو پل، کلید تبدیل، کلید صلیبی و مدار لامپ فلورسنت و سیم‌کشی فتوسل با کنتاکتور و بدون کنتاکتور، مدار سیم‌کشی کولر، مدار راه‌پله	۰	۱۲
۳	مدار فرمان: راه‌اندازی موتورهای تک فاز و سه فاز و موتورهای DC (راه‌اندازی دستی و خودکار)	۰	۱۸
۴	مدارات دستگاه‌های ضعیف (دوربین‌های مداربسته- درب خودکار - سیستم اعلام حریق- آیفون تصویری و صوتی، سنسورهای حرکتی، سیستم اعلام سرقت)	۰	۱۰
۵	اصول کار برشکاری و سوراخ‌کاری و برق‌زدن، قلاویزکاری، حدیده‌کاری، پرچ‌کاری و ...	۰	۸
۶	یاتاقان‌های لغزش و غلطشی و شناسایی بیرینگ‌ها	۰	۲
۸	به‌کارگیری ابزارهای اندازه‌گیری، ماشین‌ابزار سنتی و CNC (انجام تراش‌کاری‌های و فرز و صفحه‌تراش)	۰	۱۰
	جمع	۰	۶۴

ب- مهارت‌های عمومی و تخصصی مورد انتظار

توانایی بستن مدارات روشنایی و سیستم‌های جریان ضعیف و همچنین مدارات برق، برشکاری، سوراخ‌کاری، برق‌زدن، قلاویز کاری، حدیده‌کاری، پرچ‌کاری و آشنایی با فرز و تراش سنتی دستگاه‌های هیدرولیک و نیوماتیک

ج- منابع درسی پیشنهادی (حداقل سه منبع فارسی و خارجی)

عنوان منبع	مؤلف	مترجم	ناشر	سال انتشار
برق صنعتی	مهندس خلیل افشار گلی و محسن آقا حسینی		هلیا توس	۱۳۸۵
دستگاه‌های هوشمند ساختمان	هادی عسکری		یزدا	
تأسیسات الکتریکی جریان ضعیف: با محوریت مقررات ملی ساختمان	ایمان سریری آجیلی		سنبله	
ابزار شناسی و کارگاه مکانیک	جواد اکبری		پژواک اندیشه	
اصول کارگاهی و تراشکاری	درویش		آخرین ویرایش	
ژنرال کاتالوگ SKF			SKF	آخرین ویرایش



د- استانداردهای آموزشی (شرایط آموزشی و یادگیری مطلوب درس)

ویژگی‌های مدرس
حداقل لیسانس برق و حداقل ۳ سال سابقه کار الکتریکی در محیط صنعتی
حداقل لیسانس ساخت و تولید و حداقل ۳ سال سابقه کار در محیط صنعتی

مساحت، تجهیزات و وسایل موردنیاز درس
فضای آزمایشگاهی و کارگاهی مناسب و با تجهیزات لازم، حداکثر ظرفیت ۱۶ نفر در کلاس

روش تدریس و ارائه درس
تمرین و تکرار، فیلم و اسلاید، آزمایش عملی

روش سنجش و ارزشیابی درس
پرسش‌های شفاهی، حل مسئله، آزمون کتبی، عملی - پرسش‌های عملی، مشاهده رفتار (مسئولیت‌پذیری، رعایت اخلاق حرفه‌ای و...) پوشه مجموعه کار، گزارش کار، آزمون، پروژه‌های شبیه‌سازی و...

۳-۵- درس مدارها و ماشین‌های الکتریکی

نوع درس: تخصصی

پیش‌نیاز: -

هم‌نیاز: فیزیک عمومی، ریاضی عمومی

هدف کلی درس: یادگیری روش‌های تحلیل مدارها و ماشین‌ها، آشنایی دانشجویان با مفاهیم فاز و...

الف- سرفصل آموزشی

عملی	نظری	
۰	۲	تعداد واحد
۰	۳۲	تعداد ساعت



ردیف	ریز محتوا	
	نظری	عملی
۱	۲	-
۲	۶	-
۳	۸	-
۴	۳	-
۵	۲	-
۸	۳	-
۱۰	۲	-
۱۱	۳	-
۱۲	۳	-
	۳۲	-

ب- مهارت‌های عمومی و تخصصی مورد انتظار

مهارت در تحلیل و محاسبه توان الکتریکی در دستگاه‌های تک فاز، سه فاز
--

ج- منابع درسی پیشنهادی (حداقل سه منبع فارسی و خارجی)

عنوان منبع	مؤلف	مترجم	ناشر	سال انتشار
مدارهای الکتریکی (جلد دوم)	مهرداد عابدی		دانشگاه صنعتی امیرکبیر	آخرین ویرایش
مدارهای الکتریکی	پرویز جبه‌دار مارالانی		دانشگاه تهران	۱۳۹۲
تحلیل مهندسی مدار	ویلیام هیت، کمرلی	محمود دیانی	نص	۱۳۷۱
ماشین‌های الکتریکی	چاپمن	علیرضا صدوقی	نص	۱۳۹۹

د- استانداردهای آموزشی (شرایط آموزشی و یادگیری مطلوب درس)

ویژگی‌های مدرس

کارشناسی ارشد برق یا الکترونیک

مساحت، تجهیزات و وسایل موردنیاز درس

کلاس استاندارد برای ۲۵ نفره با تجهیزات وایت برد و ماژیک و پروژکتور

روش تدریس و ارائه درس

تمرین و تکرار، فیلم و اسلاید

روش سنجش و ارزشیابی درس

آزمون کتبی، تمرین و تکرار، پرسش‌های شفاهی، حل تمرین و مسئله



۳-۶- درس آزمایشگاه مدارهای الکتریکی

نوع درس: تخصصی

پیش‌نیاز: -

هم‌نیاز: مدارها و ماشین‌های الکتریکی

هدف کلی درس: آشنایی با منابع تولید الکتریسیته، وسایل اندازه‌گیری و کاربرد آنها

الف- سرفصل آموزشی

عملی	نظری	
۱	۰	تعداد واحد
۴۸	۰	تعداد ساعت



ردیف		ریز محتوا
عملی	نظری	
۶	-	الکتریسیته ساکن و منابع تولید الکتریسیته
۸	-	بررسی مقاومت‌های اهمی، سلفی، خازنی در مدارات جریان مستقیم و متناوب
۱۲	-	وسایل اندازه‌گیری (اهم‌متر، آمپر متر و ولت‌متر) و آشنایی با کاربرد آنها
۱۲	-	بررسی قوانین اهم، کرشهف، تقسیم ولتاژ و جریان
۱۰	-	بررسی قضایای تونن و نورتن و جمع اثرها
۴۸	-	جمع

ب- مهارت‌های عمومی و تخصصی مورد انتظار

توانایی کاربرد انواع موتورها و مولدهای DC

ج- منابع درسی پیشنهادی (حداقل سه منبع فارسی و خارجی)

سال انتشار	ناشر	مترجم	مؤلف	عنوان منبع
۱۳۹۳	انتشارات جهاد دانشگاهی دانشگاه صنعتی امیرکبیر	-	مهرداد عابدی	مدارهای الکتریکی (جلد دوم)
۱۳۹۳	انتشارات دانشگاه تهران	-	پرویز جبه‌دار مارالانی	مدارهای الکتریکی
۱۳۷۱	انتشارات نص	محمود دیانی	ویلیام هیت، کمرلی	تحلیل مهندسی مدار

د- استانداردهای آموزشی (شرایط آموزشی و یادگیری مطلوب درس)

ویژگی‌های مدرس

حداقل کارشناس رشته برق و الکترونیک ترجیحاً سابقه کار مفید در آزمایشگاه

مساحت، تجهیزات و وسایل موردنیاز درس

فضای آزمایشگاهی مناسب با میزهای آزمایشگاهی یا کارگاهی و حداکثر ظرفیت ۱۶ نفر در کلاس



روش تدریس و ارائه درس

مباحثه‌ای، تمرین و تکرار، آزمایشگاه

روش سنجش و ارزشیابی درس

پوشه مجموعه کار، گزارش کار، آزمون شناسایی (عیب‌یابی - رفع عیب و ...)

۳-۷- درس آزمایشگاه ماشین‌های الکتریکی

نوع درس: تخصصی

پیش‌نیاز: -

هم‌نیاز: مدارها و ماشین‌های الکتریکی

هدف کلی درس: آشنایی با منابع تولید الکتریسیته، وسایل اندازه‌گیری و کاربرد آن‌ها

الف- سرفصل آموزشی

عملی	نظری	
۱	۰	تعداد واحد
۴۸	۰	تعداد ساعت



ردیف		ریز محتوا
عملی	نظری	
۱۰	-	راه‌اندازی ماشین‌های الکتریکی و محرک‌های مکانیکی
۸	-	مولد DC تحریک مستقل و مولد DC شنت
۱۰	-	مولد DC تحریک سری و مولد DC کمپاند
۶	-	به دست آوردن پارامترهای ترانسفورماتور تک فاز
۸	-	بارداری ترانسفورماتور تک فاز با بار اهمی، سلفی، خازنی
۶	-	مشخصه‌های اصلی موتور DC تحریک شنت
۴۸	-	جمع

ب- مهارت‌های عمومی و تخصصی مورد انتظار

توانایی کاربرد انواع موتورها و مولدهای DC

ج- منابع درسی پیشنهادی (حداقل سه منبع فارسی و خارجی)

عنوان منبع	مؤلف	مترجم	ناشر	سال انتشار
مبانی ماشین‌های الکتریکی	چاپمن	دیانی	نص	۱۳۸۰
ماشین‌های الکتریکی	پ. س. سن	عابدی	نص	۱۳۸۴
مدارهای الکتریکی	پرویز جبه‌دار مارالانی	-	انتشارات دانشگاه تهران	۱۳۹۳

د- استانداردهای آموزشی (شرایط آموزشی و یادگیری مطلوب درس)

ویژگی‌های مدرس

حداقل کارشناس رشته برق و الکترونیک ترجیحاً سابقه کار مفید در آزمایشگاه

مساحت، تجهیزات و وسایل موردنیاز درس

فضای آزمایشگاهی مناسب با میزهای آزمایشگاهی یا کارگاهی و حداکثر ظرفیت ۱۶ نفر در کلاس



روش تدریس و ارائه درس

مباحثه‌ای، تمرین و تکرار، آزمایشگاه

روش سنجش و ارزشیابی درس

گزارش فعالیت‌های تحقیقات، انجام کار در محیط آزمایشگاه و ارزیابی کار انجام‌شده، پرسش‌های عملی، پوشه مجموعه کار، گزارش کار، آزمون کلاسی، آزمون نهایی شناسایی

۳-۸- درس الکترونیک عمومی

نوع درس: تخصصی

پیش‌نیاز: مدارها و ماشین‌های الکتریکی

هم‌نیاز: -

هدف کلی درس: شناخت و درک ساختار پایه تقویت‌کننده‌ها در الکترونیک

الف - سرفصل آموزشی

عملی	نظری	
۰	۲	تعداد واحد
۰	۳۲	تعداد ساعت



ردیف	ریز محتوا	
	نظری	عملی
۱	۶	۰
۲	۸	۰
۳	۶	۰
۴	۶	۰



۰	۶	<p>تقویت‌کننده‌های قدرت - مقدمه‌ای بر تقویت‌کننده‌های قدرت؛ معرفی کلاس‌های کاری تقویت‌کننده‌های قدرت (A,B,AB,C)؛ تعریف خط بار AC, DC و تعیین بیشترین دامنه سیگنال بدون اعوجاج؛ معرفی تقویت‌کننده‌های قدرت پوش پول و مکملی (Complementary) و محاسبه راندمان؛ تعریف زوج دارلینگتون و کاربرد آن؛ محاسبه جریان خروجی تقویت‌کننده‌های توان؛ هیت سینک و کاربرد آن در ترانزیستورهای؛ قدرت کنترل جریان در تقویت‌کننده‌های قدرت؛ شبیه‌سازی با نرم‌افزار مناسب</p>	۵
جمع			

ب- مهارت‌های عمومی و تخصصی مورد انتظار

شناخت و درک ساختار پایه تقویت‌کننده‌ها در الکترونیک

ج- منابع درسی پیشنهادی (حداقل سه منبع فارسی و خارجی)

سال انتشار	ناشر	مترجم	مؤلف	عنوان منبع
۱۳۹۹	نص	محمود دیانی و محمدحسین زارع	بهزاد رضوی	مبانی میکروالکترونیک (ویراست دوم)
۱۳۹۳	نص	احسانی اردکانی	گری و میر	مدارهای مجتمع آنالوگ
۱۳۸۹	شیخ بهایی		سید علی میر عشقی	مبانی الکترونیک
۱۳۹۷	نص		محمد رضا مدبرنیا	مرجع کامل PSPICE SCHEMATICS
۱۳۸۹	نص		محمد رضا مدبرنیا	تحلیل مدارهای الکترونیکی

د- استانداردهای آموزشی (شرایط آموزشی و یادگیری مطلوب درس)

ویژگی‌های مدرس
حداقل کارشناسی ارشد برق و الکترونیک

مساحت، تجهیزات و وسایل مورد نیاز درس
کلاس با مساحت حدود ۵۱ مترمربع مجهز به پروژکتور و رایانه وایت برد مناسب
میز و صندلی دانشجویی به تعداد ۳۰ عدد

روش تدریس و ارائه درس
مباحثه‌ای، تمرین و تکرار

روش سنجش و ارزشیابی درس
پرسش‌های شفاهی، حل مسئله، آزمون کتبی

۳-۹- درس آزمایشگاه الکترونیک عمومی

نوع درس: تخصصی

پیش‌نیاز: -

هم‌نیاز: الکترونیک عمومی

هدف کلی درس: انجام آزمایش‌های مربوطه به ترانزیستور جهت آشنایی با کاربردهای آن

الف- سرفصل آموزشی

عملی	نظری	
۱	۰	تعداد واحد
۴۸	۰	تعداد ساعت



ردیف	ریز محتوا	
	نظری	عملی
۱	۰	۶
۲	۰	۶
۳	۰	۳
۴	۰	۳
۵	۰	۹
۶	۰	۶
۷	۰	۳
۸	۰	۶

۶	۰	تحلیل مدارهای قدرت - انجام آزمایش‌های مربوط به تحلیل مدارهای چندطبقه ساده و محاسبات و اندازه‌گیری امپدانس ورودی و امپدانس خروجی، بهره و فرکانس قطع پایین برای هر مورد و شبیه‌سازی کامپیوتری	۹
۴۸	۰	جمع	



ب- مهارت‌های عمومی و تخصصی مورد انتظار

آشنایی با ترانزیستور و کاربردهای عمومی آن

ج- منابع درسی پیشنهادی (حداقل سه منبع فارسی و خارجی)

سال انتشار	ناشر	مترجم	مؤلف	عنوان منبع
۱۳۹۹	نص	محمود دیانی محمدحسین زارع	بهزاد رضوی	مبانی میکروالکترونیک (ویراست دوم)
۱۳۹۳	نص	احسانی اردکانی	گری و میر	مدارهای مجتمع آنالوگ
۱۳۹۶	شیخ بهایی		سید علی میر عشقی	مبانی الکترونیک
۱۳۹۷	نص		محمدرضا مدبرنیا	مرجع کامل PSPICE SCHEMATICS
۱۳۸۹	نص		محمدرضا مدبرنیا	تحلیل مدارهای الکترونیکی
۱۳۹۱	نص		محمدرضا مدبرنیا و علیرضا سبحان	درس و کنکور الکترونیک

د- استانداردهای آموزشی (شرایط آموزشی و یادگیری مطلوب درس)

ویژگی‌های مدرس

الکترونیک، برق حداقل مدرک: کارشناسی و کارشناسی ارشد

مساحت، تجهیزات و وسایل موردنیاز درس

آزمایشگاه با مساحت حدودی ۷۰ مترمربع مجهز به تجهیزات آزمایشگاهی لازم برای انجام آزمایش‌ها
میز کار مجهز به تجهیزات آزمایشگاهی موردنیاز به تعداد حداقل ۱۶ عدد

روش تدریس و ارائه درس

تمرین و تکرار، آزمایشگاهی

روش سنجش و ارزشیابی درس

آزمون‌های عملی، انجام کار در محیط آزمایشگاه، گزارش فعالیت‌های آزمایشگاهی و سایر موارد نظر مدرس آزمایشگاه

۳-۱۰- درس اندازه‌گیری الکتریکی و آزمایشگاه

نوع درس: تخصصی

پیش‌نیاز: -

هم‌نیاز: مدارها و ماشین‌های الکتریکی

هدف کلی درس: آشنایی با اصول اندازه‌گیری و آموختن نحوه کار با دستگاه‌های اندازه‌گیری پارامترهای الکتریکی

الف- سرفصل آموزشی

عملی	نظری	
۱	۱	تعداد واحد
۴۸	۱۶	تعداد ساعت



ردیف	ریز محتوا	
	نظری	عملی
۱	۲	۶
۲	۲	۶
۳	۳	۸
۴	۱	۴
۵	۲	۴
۶	۱	۴
۷	۱	۴
۸	۲	۴
۹	۱	۴
۱۰	۱	۴
	۱۶	۴۸
	جمع	

ب- مهارت‌های عمومی و تخصصی مورد انتظار

توانایی اندازه‌گیری کمیت‌های الکتریکی

ج- منابع درسی پیشنهادی (حداقل سه منبع فارسی و خارجی)

عنوان منبع	مؤلف	مترجم	ناشر
اصول و کاربرد دستگاه‌های اندازه‌گیری الکتریکی و الکترونیکی	اسدالله کاظمی	-	صفار
آزمایشگاه اندازه‌گیری الکتریکی	علی امام‌حسینی	-	دانشگاه آزاد
دستور کار آزمایشگاه الکترونیک	زهره مولوی، حسین جنانی	-	فن روز
			۱۳۷۸

د- استانداردهای آموزشی (شرایط آموزشی و یادگیری مطلوب درس)

ویژگی‌های مدرس
کارشناسی ارشد مهندسی برق، الکترونیک با ۲ سال سابقه کار صنعتی

مساحت، تجهیزات و وسایل موردنیاز درس
بر اساس کلاس ۲۰ نفره و گروه‌های آزمایشگاهی و کارگاهی استاندارد

روش تدریس و ارائه درس
مباحثه‌ای-تمرین و تکرار-آزمایشگاهی

روش سنجش و ارزشیابی درس
حل مسئله، آزمون کتبی، عملی- پرسش‌های عملی، پوشه مجموعه کار، گزارش کار، آزمون، پروژه‌های شبیه‌سازی و...

۳-۱۱- درس زبان فنی

نوع درس: تخصصی

پیش‌نیاز: زبان خارجی

هم‌نیاز: -

عملی	نظری	
۰	۲	تعداد واحد
۰	۳۲	تعداد ساعت

هدف کلی درس: آشنایی دانشجویان با ترمینولوژی پزشکی و کاتالوگ‌های کارخانجات سازنده وسایل و تجهیزات حوزه پزشکی جهت درک سریع مطالب مربوطه و نکات مربوط به راه‌اندازی و نگهداری دستگاه

الف- سرفصل آموزشی



ردیف	ریز محتوا	(ساعت)	
		نظری	عملی
۱	واژه‌شناسی پزشکی	۴	۰
۲	بررسی و ترجمه متون مهندسی پزشکی (ترجمه درک مطلب)	۵	۰
۳	بررسی دفترچه راهنمای تجهیزات حوزه پزشکی	۱۶	۰
۴	بررسی متون مرتبط با ایمنی تجهیزات	۲	۰
۵	بررسی متون فنی و تجاری مرتبط با شناسایی مواد و ملزومات مصرفی	۳	۰
۶	بررسی اینترنتی بر روی یکی از تجهیزات (جمع‌آوری اطلاعات دسته‌بندی ترجمه ارائه گزارش و خلاصه‌نویسی)	۲	۰
	جمع	۳۲	۰

ب- مهارت‌های عمومی و تخصصی مورد انتظار

مهارت کاتالوگ خوانی و ترجمه دفترچه راهنمای تجهیزات - اصطلاحات حوزه مربوطه

ج- منابع درسی پیشنهادی (حداقل سه منبع فارسی و خارجی)

عنوان منبع	مؤلف	مترجم	ناشر	سال انتشار
انگلیسی برای دانشجویان رشته مهندسی پزشکی.	سیامک نجاریان و همکاران		سمت	۱۳۸۰
Technical Manuals تجهیزات پزشکی موجود در کشور	واحد تجهیزات پزشکی	باید در کلاس ترجمه شود	بیمارستان شهدای یافت‌آباد	دفترچه‌های راهنما تجهیزات پزشکی از سال ۱۳۸۰ به بعد
مقالات موجود در مجلات و بخش‌هایی مختلف www.devicelink.com	-	باید در کلاس ترجمه شود	طب نظامی ایران	مقالات روز

د- استانداردهای آموزشی (شرایط آموزشی و یادگیری مطلوب درس)

ویژگی های مدرس

کارشناسی ارشد مهندسی پزشکی، الکترونیک و برق، زبان انگلیسی

مساحت، تجهیزات و وسایل موردنیاز درس

کلاس تئوری همراه با ویدئو پروژکتور

روش تدریس و ارائه درس

توضیحی، مباحثه‌ای، بررسی متون، تمرین و تکرار

روش سنجش و ارزشیابی درس

پرسش های شفاهی و آزمون کتبی



۳-۱۲- درس آشنایی با فضای فیزیکی مراکز درمانی و بهداشتی

نوع درس: تخصصی

پیش‌نیاز: -

هم‌نیاز: -

عملی	نظری	
۰	۱	تعداد واحد
۰	۱۶	تعداد ساعت

هدف کلی درس: آشنایی با فضاهای موجود در بیمارستان‌ها و مراکز بهداشتی درمانی و استاندارد فضاهای واحد تجهیزات

پزشکی بیمارستان

الف- سرفصل آموزشی



ردیف	ریز محتوا	(ساعت)	
		نظری	عملی
۱	استاندارد برنامه‌ریزی و طراحی فضای بیمارستانی	۴	۰
۲	نکات اختصاصی در طراحی هر یک از بخش‌های بیمارستان	۴	۰
۳	استاندارد انواع فضاهای درمانی	۲	۰
۴	ساختار و تشکیلات بیمارستانی	۲	۰
۵	ساختار سازمانی و منابع انسانی بیمارستان‌ها	۲	۰
۶	دستورالعمل‌های مربوط به فضای بیمارستان	۲	۰
	جمع	۱۶	۰

ب- مهارت‌های عمومی و تخصصی مورد انتظار

شناخت استاندارد فضاها و بخش‌های بیمارستان‌ها و مراکز درمانی

ج- منابع درسی پیشنهادی (حداقل سه منبع فارسی و خارجی)

عنوان منبع	مؤلف	مترجم	ناشر	سال انتشار
دستورالعمل مرتبط با فضاهای درمانی و بیمارستانی	وزارت بهداشت و درمان آموزش پزشکی - معاونت توسعه و مدیریت منابع	-	دفتر توسعه منابع فیزیکی و امور عمرانی	۱۳۹۱
استاندارد تجهیز و توسعه بیمارستان	دکتر علی تقی زاده / مهندس محمدرضا سرایی	-	پژواک البرز	۱۳۹۷

د- استانداردهای آموزشی (شرایط آموزشی و یادگیری مطلوب درس)

ویژگی های مدرس

کارشناس ارشد مهندسی پزشکی با سابقه ۳ سال تدریس

مساحت، تجهیزات و وسایل مورد نیاز درس

صندلی، وایت برد، کامپیوتر و ویدئو پروژکتور

روش تدریس و ارائه درس

توضیحی، مباحثه‌ای- تمرین و تکرار

روش سنجش و ارزشیابی درس

آزمون پایان ترم و میان ترم- گزارش فعالیت های تحقیقات



۳-۱۳- درس شناخت بازار مواد، وسایل و تجهیزات پزشکی

نوع درس: تخصصی

پیش نیاز: -

هم نیاز: -

هدف کلی درس: آشنایی دانشجویان با بازار مواد مصرفی و فروش وسایل پزشکی

الف- سرفصل آموزشی

عملی	نظری	
۱	۲	تعداد واحد
۳۲	۳۲	تعداد ساعت



ردیف	ریز محتوا	
	نظری	عملی
۱	۲	بازار مواد مصرفی و فروش مواد، محلول‌ها و کیت‌های آزمایشگاهی
۲	۲	وسایل مصرفی اختصاصی اورژانس
۳	۲	وسایل مصرفی اختصاصی ICU
۴	۲	وسایل مصرفی اختصاصی CCU
۵	۲	وسایل مصرفی اختصاصی بخش ارتوپدی
۶	۲	وسایل مصرفی اختصاصی بخش جراحی
۷	۲	وسایل مصرفی اختصاصی اورولوژی و دیالیز
۸	۲	وسایل مصرفی اختصاصی جراحی مغز و اعصاب
۹	۴	طبقه‌بندی وسایل پزشکی
۱۰	۲	آیین‌نامه تجهیزات پزشکی کشور
۱۱	۲	ضوابط، الزامات و نکات عمومی پیش‌فاکتور و فاکتور تجهیزات پزشکی
۱۲	۱	ضوابط نحوه توزیع و عرضه تجهیزات پزشکی
۱۳	۱	نحوه قیمت‌گذاری و بازاریابی تجهیزات و ملزومات پزشکی
۱۴	۱	ضوابط خرید تجهیزات پزشکی
۱۵	۲	استانداردهای تجهیزات پزشکی
۱۶	۱	دستورالعمل اجرای رتبه‌بندی در شرکت‌های تجهیزات پزشکی
۱۷	۱	ضوابط خدمات پس از فروش شرکت‌های تجهیزات پزشکی
۱۸	۱	نگهداری و انبار تجهیزات پزشکی
۱۹	۰	اصول و فنون مذاکره
	۳۲	جمع

ب- مهارت‌های عمومی و تخصصی مورد انتظار

شناخت وسایل پزشکی و آزمایشگاهی کشور- به‌عنوان مشاور در فروش تجهیزات پزشکی کشور فعالیت نماید

ج- منابع درسی پیشنهادی (حداقل سه منبع فارسی و خارجی)

عنوان منبع	مؤلف	مترجم	ناشر	سال انتشار
آیین نامه‌ها و دستورالعمل‌ها اداره کل تجهیزات پزشکی	دکتر قاضی‌زاده هاشمی	-	اداره کل تجهیزات پزشکی	۱۳۹۷
وسایل پزشکی و ضوابط آن	محبوبه شاه علی، سید حسین صفوی		پارسا	
ضوابط طبقه‌بندی وسایل پزشکی تشخیصی ivd	سپیده گلباز، محمد علی حیدری		اداره کل تجهیزات پزشکی	
آیین نامه تجهیزات پزشکی	سعید غفوری، امیر رامهرمزی		اداره کل تجهیزات پزشکی	۱۳۸۷
ضوابط خدمات پس از فروش شرکت‌ها	احمد مسلمی - مریم اسدی		اداره کل تجهیزات پزشکی	۱۳۸۷



د- استانداردهای آموزشی (شرایط آموزشی و یادگیری مطلوب درس)

ویژگی‌های مدرس
کارشناس ارشد مهندسی پزشکی با ۳ سال سابقه کار مفید و مرتبط

مساحت، تجهیزات و وسایل موردنیاز درس
۲۴ مترمربع برای کلاس - صندلی - وایت برد - کامپیوتر و پروژکتور
آزمایشگاه دارای وسایل پزشکی مصرفی جهت معرفی به دانشجو

روش تدریس و ارائه درس
توضیحی، مباحثه‌ای - تمرین و تکرار

روش سنجش و ارزشیابی درس
آزمون پایان‌ترم، گزارش فعالیت‌ها - آزمون عملی

۳-۱۴- درس ایمنی تجهیزات پزشکی

نوع درس: تخصصی

پیش‌نیاز: -

هم‌نیاز: مدارها و ماشین‌های الکتریکی

هدف کلی درس: آشنایی نظری فراگیران با اصول ایمنی، انواع پسماند و حفاظت الکتریکی در تجهیزات پزشکی

الف- سرفصل آموزشی

عملی	نظری	
۰	۱	تعداد واحد
۰	۱۶	تعداد ساعت



ردیف	ریز محتوا		
		نظری	عملی
۱	تعاریف: خطر (ریسک)، خطرات کار با برق، عوامل در معرض خطر، راه‌های کاهش خطر (آموزشی فنی-تجهیزات محدودکننده و حفاظت) ابزار ایمنی: فردی، گروهی خاموشی: تعاریف اولیه (بی‌باری، بی‌برقی)، انواع خاموشی، مراحل اجرایی خاموشی واسطه ایمنی از دیدگاه حقوقی تعاریف HSE انواع برق‌گرفتگی و اثرات آن روی بدن امداد فرد برق‌گرفته (فیزیولوژی بدن) آشنایی با کمک‌های اولیه به فرد آسیب‌دیده	۲	۰
۲	تجهیزات آزمون و بی‌برقی شبکه، کار با دستگاه میگر و ارث سنج ، آشنایی با دستگاه‌های ارث و صاعقه گیر بیمارستان‌ها و مراکز درمانی	۲	۰
۳	ایمنی الکتریکی و الکترومغناطیس: زمین الکتریکی و چاه ارث و روش احداث آن، برق‌گرفتگی و انواع جریان نشتی، ولتاژ بالا در تجهیزات آزمایشگاهی، ثبت‌کننده‌های برق و ups تداخلات الکترومغناطیس	۲	۰
۴	ایمنی شیمیایی: معرفی مواد و گازهای سمی، نحوه حمل و نقل و نگهداری مواد شیمیایی	۲	۰
۵	ایمنی تشعشعات: معرفی دستگاه‌ها و مواد تشعشع‌زا در آزمایشگاه، روش‌های دزیمتری و کنترل تشعشعات در آزمایشگاه	۲	۰
۶	ایمنی زیستی: عفونت‌های رایج در آزمایشگاه‌ها، روش‌های ضدعفونی و استریل کردن وسایل آزمایشگاهی	۲	۰
۷	تجهیزات و امکانات ایمنی در آزمایشگاه: معرفی علائم هشداردهنده در آزمایشگاه محافظت از چشم و صورت، دوش اضطراری، وسایل کمک تنفسی، حفاظت‌های شخصی (لباس، دستکش، کفش و ...)	۲	۰
۸	حفاظت ایمنی استانداردهای عمومی بیمارستانی	۲	۰
	جمع	۱۶	۰

ب- مهارت‌های عمومی و تخصصی مورد انتظار

شناخت خطرات برق و روش‌های جلوگیری و ایمن‌سازی از برق‌گرفتگی و روش‌های نجات مصدوم در محیط‌های صنعتی
 مخصوصاً برق‌گرفتگی و سوختگی شناخت اولیه تجهیزات ایمنی برق و ایمنی تشعشع و ایمنی زیستی و استانداردهای اجرایی
 تجهیزات و امکانات ایمنی در آزمایشگاه پزشکی

ج- منابع درسی پیشنهادی (حداقل سه منبع فارسی و خارجی)

عنوان منبع	مؤلف	مترجم	ناشر	سال انتشار
ایمنی در برق	عبدالخالق مجیری	-	وزارت نیرو	۱۳۸۵
راهنمای اصول کلی و حفاظت و پیشگیری از آلودگی کارکنان در محیط آزمایشگاه	شهلا فارسی	-	مرکز تحقیقات آزمایشگاه‌ها رافرانس / وزارت بهداشت	
A safety guide for laboratory employees. Office of environmental oeh& s healih / university of California".san Francisco	-	-	-	July ۲۰۰۰
Labor atory hand book. Laurentan university.	-	-	-	April ۲۰۰۷



د- استانداردهای آموزشی (شرایط آموزشی و یادگیری مطلوب درس)

ویژگی‌های مدرس
کارشناسی ارشد بهداشت محیط با ۳ سال سابقه کار مفید یا مهندسی پزشکی یا الکترونیک و برق با ۵ سال سابقه تدریس

مساحت، تجهیزات و وسایل موردنیاز درس
اهم تجهیزات آموزشی شامل کامپیوتر محیط کلاسی مناسب برای ۳۰ نفر- وایت برد و دیتا پروژکتور

روش تدریس و ارائه درس
توضیحی

روش سنجش و ارزشیابی درس
آزمون پایان ترم و میان ترم

۳-۱۵- درس میکروبیولوژی و بهداشت و آزمایشگاه

نوع درس: تخصصی

پیش‌نیاز: -

هم‌نیاز: -

عملی	نظری	
۱	۱	تعداد واحد
۳۲	۱۶	تعداد ساعت

هدف کلی درس: آشنایی با انواع میکروارگانیسم‌ها - طیف فعالیت - بیماری‌های به وجود آمده توسط میکروارگانیسم‌ها یادگیری اصول اولیه بهداشت فردی و محیطی

الف- سرفصل آموزشی



ردیف	ریز محتوا	(ساعت)	
		نظری	عملی
۱	دنیای میکروبی - دسته‌بندی میکروب‌ها، ویروس‌ها، باکتری‌ها، قارچ‌ها - بیماری‌های میکروبی - میکروبیولوژی تشخیصی - تعریف میکروبیولوژی - سلول‌های زنده و تعریف آن‌ها - انگل‌شناسی و تعریف علم انگل - نظریه‌های مطرح‌شده	۱	۲
۲	طبقه‌بندی فتوتیپی - طبقه‌بندی تحلیلی - طبقه‌بندی ژنوتیپی - طبقه‌بندی بر اساس Biotyping - طبقه‌بندی بر اساس الگوی آنتی بیوگرام (حساسیت ضد میکروبی) - طبقه‌بندی بر اساس نوع فاز و باکتری - طبقه‌بندی آنالیتیکی باکتری‌ها	۱	۲
۳	پروکاریوت و یوکاریوت‌ها - اختلاف بین این دو - مهم‌ترین شباهت‌های پروکاریوت‌ها و یوکاریوت‌ها - دیواره سلولی ساختار و بیوستنز اجزا اصلی و دیواره سلولی	۲	۴
۴	نیازهای متابولیک - متابولیسم و تبدیل انرژی - متابولیسم گلوکز - میرهوف - پاراناس - چرخه‌های کربوکسیلیک اسید - مسیر پنتوز فسفات - بیوستنز - سنتز اسید نوکلئیک - رونویسی یا نسخه‌برداری - ترجمه - رشد باکتری یابی - دینامیک جمعیت	۲	۴
۵	DNA ماده ژنتیکی - همانندسازی DNA - کنترل رونویسی - تنظیم رونویسی - تنظیم پس از رونویسی با در سطح ترجمه - جهش، ترمیم فوتوتربیکی - جهش‌هایی که بر روی DNA تأثیر می‌گذارند - مکانیسم ترمیم DNA - تبادل ژن در سلول‌های پروکاریوت - مکانیسم‌های انتقال ژنتیکی کانژوگاسیون - ترانسواکشن - ترانسپوزون‌های کنژوگانو - نو ترکیبی - مهندسی ژنتیک	۱	۲
۶	طبقه‌بندی ویروس‌ها - ساختار ویریون‌ها - ویروس‌های کیسیدی - ویروس‌های پوشش‌دار - طبقه‌بندی قارچ‌ها - ساختار - تکثیر - اهمیت انگل‌ها - طبقه‌بندی و ساختار - تک باخته‌ها - سارگوما سینگوفورا - سیلیوفورا - آبی کمپلکس‌ها - میکرو سپورها - کرم‌ها - بندپایان - نماتودها - چیلوبودا - حشرات	۲	۴
۷	گوش - مجرای تنفسی - چشم - دستگاه گوارش معده و روده باریک - روده بزرگ - دستگاه ادراری - تناسلی - پوست - واژن سرومیکل	۲	۴
۸	استریلیزاسیون - گندزدایی - آنتی سپسیس - مکانیسم‌های عملی - حرارت مرطوب - حرارت خشک - آلدئیدها - عوامل اکسید - هالوژن‌ها - ترکیبات فنلی - ترکیبات آمونیم ۴ ظرفیتی - الکل‌ها	۲	۴

۴	۲	روش های میکروسکوپی - میکروسکوپ زمینه تاریک - میکروسکوپ فلورسنت - میکروسکوپ کنتراست - میکروسکوپ الکترونی - روش های مطالعه - آزمایش مستقیم - رنگ های افتراقی - رنگ آمیزی اسید فاست - رنگ آمیزی فلورسنت	۹
		تعریف عفونت - عفونت های بیمارستانی - روش های انتقال عوامل بیماری زا - انتقال غیرمستقیم - انتقال خود به خودی - انتقال تماس مستقیم - انتقال از طریق ذرات معلق در هوا - انتقال از طریق منابع آلوده مشترک - بهداشت دست - راهکار پیشگیری انتقال عوامل بیماری زا - اصول کشت گیری از محیط - تفکیک پذیری (زباله، البسه، ابزار جراحی، بیماران مختلف و ...)	۱۰
جمع			



ب- مهارت های عمومی و تخصصی مورد انتظار

شناخت انواع میکروارگانیسم ها - طیف فعالیت - بیماری های به وجود آمده توسط میکروارگانیسم ها یادگیری اصول اولیه بهداشت فردی و محیطی

ج- منابع درسی پیشنهادی (حداقل سه منبع فارسی و خارجی)

سال انتشار	ناشر	مترجم	مؤلف	عنوان منبع
۱۳۸۴	موسسه انتشاراتی اندیشه رفیع	رضا رنجبر		میکروب شناسی عمومی
۱۳۸۵	انتشارات دانشگاه آزاد	رضا فلاحیان و خانفیری		میکروبیولوژی پزشکی
۱۳۸۴	دستان	-	احمد عامری - ابوالفتح شجاعی آرانی	کتاب میکروبیولوژی و بهداشت و آزمایشگاه

د- استانداردهای آموزشی (شرایط آموزشی و یادگیری مطلوب درس)

ویژگی های مدرس
کارشناس ارشد میکروبیولوژی و یا علوم آزمایشگاهی
حداقل سابقه تدریس مرتبط ۲ سال

مساحت، تجهیزات و وسایل مورد نیاز درس
۴۰ مترمربع برای کلاس ها

روش تدریس و ارائه درس
توضیحی، مباحثه ای، تمرین و تکرار، کارگروهی

روش سنجش و ارزشیابی درس
آزمون عملی و شفاهی و کتبی

۳-۱۶- درس روش های ضد عفونی و استریلیزاسیون

نوع درس: تخصصی

پیش نیاز: بیوشیمی

هم نیاز: -

عملی	نظری	
۱	۱	تعداد واحد
۴۸	۱۶	تعداد ساعت

هدف کلی درس: آشنایی با انواع ابزارآلات پزشکی و نحوه ضد عفونی و استریل نمودن آنها

الف- سرفصل آموزشی



ردیف	ریز محتوا	
	نظری	عملی
۱	۱	تجهیزات، لوازم جانبی و ابزارهای مورد نیاز شستشو و ضد عفونی و استریلیزاسیون
۲	۲	تجهیزات و ابزارآلات حیاتی- کار با ابزارآلات نیمه حیاتی- ابزارآلات غیرحیاتی- اولویت بندی تجهیزات و لوازم از منظر شستشو، ضد عفونی و استریلیزاسیون نحوه شستشو، ضد عفونی و استریلیزاسیون هر یک از وسایل
۴	۱	کار با ابزارآلات حیاتی و نحوه ضد عفونی و استریل آنها- کار با ابزارآلات نیمه حیاتی و نحوه ضد عفونی و استریل کردن آنها- کار با ابزارآلات غیر حیاتی و نحوه ضد عفونی و استریل کردن آنها- دلایل استفاده از محلول های ضد عفونی کننده
۵	۱	تعریف تمیز کردن- کار با انواع ماشین های شستشو- شستشوی غیر مکانیکی و دستی
۶	۱	استریل- بخش های مرتبط با استریلیزاسیون- اختلاف CSR و CSSD- خلا- قوانین موجود جهت استریلیزاسیون- تعریف استریلی ای SAL و فرمول مربوطه- استاندارد موجود جهت تضمین کیفیت
۷	۱	اصول کاربری و فنی و آشنایی با نحوه عملکرد و موارد کاربرد تجهیزات پاک سازی و ضد عفونی در بخش های مختلف بیمارستان- روش ها- دستگاه ها (اوالتراسونیک و...)- محدودیت ها و مزایا
۸	۱	اصول روش های استریل و نحوه کنترل پارامترهای فیزیکی و شیمیایی (حرارت مرطوب- حرارت خشک- فرمالدئید- پاستوریزاسیون- جوشاندن- روش های استریل در دمای پایین - اتیلن اکساید- پلاسما)
۹	۲	حرارت مرطوب- دستگاه اتوکلاو- روش های کنترل پارامترهای حرارت مرطوب- عوامل تأثیرگذار بر روی حرارت مرطوب- تقسیم بندی اتوکلاوها- اتوکلاو پری و کیوم- اتوکلاو گراویتی- استانداردهای مربوط به حرارت مرطوب- دسته بندی استاندارد دستگاه ها در کلاس مربوط S و N و B- نحوه عملکرد دستگاه اتوکلاو- رسم نمودار و تفسیر آن- جدول MIS و کاربرد آن
۱۰	۱	حرارت خشک- کاربرد دستگاهی- مقایسه عملکرد اتوکلاو و فور- روش پایش حرارت خشک- فعالیت های میکروب کشی- محدودیت ها و مزایا
۱۱	۱	دسته وسایل مربوط به این رده- معرفی گازهای استریلیتی- دسته بندی وسایل حساس- تعریف گازهای اتیلن اکساید و فرمالدئید- غلظت گازهای ترکیبی- محدودیت ها و مزایای

		اتیلن اکساید و فرمالدئید- مراحل استریلیتی دستگاه اتیلن اکساید و فرمالدئید- روش پایش اتیلن اکساید و فرمالدئید- مکانیسم عمل اتیلن اکساید و فرمالدئید- فعالیت میکروب کشی- موارد استفاده فناوری استریلیزاسیون در دمای پایین توسط گاز اتیلن اکساید و فرمالدئید- تعریف روش پلاسما- شیوه های تولید پلاسما- دسته بندی وسایل حساس- ساز و کار دستگاه- موارد استفاده- فعالیت میکروب کشی- محدودیت ها و مزایا	
		پرتوهای یونیزه کننده- اشعه فرابنفش- اشعه گاما- امواج ماکروویو اوزون- گاز دی اکسید کلر- پرتوهای مادون قرمز و...	۱۲
		ارزیابی سیکل های استریل- فضا و امکانات فیزیکی- تقسیم بندی کاری بر اساس فضاهای پیش بینی شده	۱۳
۵	۲	چگونگی دسته بندی پایش دستگاهی از طریق آزمون های موجود- آزمون های مکانیکی- آزمون های شیمیایی- آزمون های بیولوژیکی- ادیکاتورها و انواع آن- مقاومت ادیکاتورهای بیولوژیکی و فرمول مربوط به آن- علت استفاده از ادیکاتورهای بیولوژیک- استانداردهای مرتبط با ادیکاتورهای شیمیایی و بیولوژیک و نحوه طبقه بندی	۱۴
۴۸	۱۶	جمع	



ب- مهارت های عمومی و تخصصی مورد انتظار

آشنایی با روش های ضد عفونی کردن و استریلیزاسیون و به کارگیری آن

ج- منابع درسی پیشنهادی (حداقل سه منبع فارسی و خارجی)

سال انتشار	ناشر	مترجم	مؤلف	عنوان منبع
۱۳۸۶	انتشارات تیمور زاده	-	سینا مباشری زاده و همکاران	اصول پاک سازی، ضد عفونی و استریلیزاسیون در مراکز بهداشتی درمانی
۱۳۹۲	جامعه نگر	-	مصطفی روشن زاده	اصول ضد عفونی و استریلیزاسیون
۱۳۸۱	برای فردا	-	دکتر فاطمه فلاح- دکتر گیلا اسلامی	استریلیزاسیون و ضد عفونی کردن
۱۳۸۵	چکامه اوا	-	دکتر حسین معصومی و همکاران	راهنمای کشوری کنترل عفونت

د- استانداردهای آموزشی (شرایط آموزشی و یادگیری مطلوب درس)

ویژگی‌های مدرس

کارشناس ارشد مهندسی پزشکی یا کارشناس ارشد میکروشناسی با حداقل ۳ سال سابقه کار مرتبط

مساحت، تجهیزات و وسایل موردنیاز درس
صندلی، وایت برد- کامپیوتر و ویدئو پروژکتور

روش تدریس و ارائه درس

توضیحی، مباحثه‌ای، تمرین و تکرار، آزمایشگاهی

روش سنجش و ارزشیابی درس

آزمون عملی و کتبی



۳-۱۷- درس مواد، وسایل و تجهیزات پاراکلینیک

نوع درس: تخصصی

پیش‌نیاز: شناخت بازار مواد، وسایل و تجهیزات پزشکی

هم‌نیاز: -

هدف کلی درس: آشنایی با تجهیزات پزشکی پاراکلینیک

الف- سرفصل آموزشی

عملی	نظری	
۱	۰	تعداد واحد
۶۴	۰	تعداد ساعت



ردیف	ریز محتوا	
	نظری	عملی
۱	-	۱۰
۲	-	۱۶
۳	-	۱۲
۴	-	۸
۵	-	۸
۶	-	۱۰
	-	۶۴

ب- مهارت‌های عمومی و تخصصی مورد انتظار

درک عملی مفاهیم مطرح‌شده در درس مواد، وسایل و تجهیزات پاراکلینیک

ج- منابع درسی پیشنهادی (حداقل سه منبع فارسی و خارجی)

عنوان منبع	مؤلف	مترجم	ناشر	سال انتشار
تجهیزات عمومی بیمارستانی و کلینیک‌های پزشکی	علی خالقی - مسلم بگل - یزدان خواجه علی	-	سینا درمان	۱۳۹۳
نگهداری و تعمیر دستگاه‌ها و تجهیزات آزمایشگاهی و تشخیصی تصویربرداری-بیمارستانی	شرکت سرمایه‌گذاری خانه‌سازی ایران	-	سینه‌سرخ	
آموزش نگهداری و تعمیرات تجهیزات پزشکی	ایمان الله ویسی	-	کتابچه	
مبانی فیزیکی تصویربرداری پزشکی (جلد اول)	جرالد تی. بوشبرگ	عفت سلیمانی - سمیه سادات مهرنیا	اطمینان	۱۳۹۵



د- استانداردهای آموزشی (شرایط آموزشی و یادگیری مطلوب درس)

ویژگی‌های مدرس
 حداقل مدرک: کارشناس ارشد مهندسی پزشکی گرایش‌های بیو الکتریک و بیو مکانیک
 حداقل سابقه تدریس مرتبط: ۳ سال
 حداقل سابقه تخصصی در حوزه شغلی: یک سال کاملاً مرتبط
 میزان تسلط به رایانه و نرم‌افزارهای مرتبط: بسیار خوب
 میزان تسلط به زبان انگلیسی: خوب

مساحت، تجهیزات و وسایل موردنیاز درس
 کارگاه با مساحت حداقل ۱۰۰ مترمربع مجهز به ویدیو پروژکتور و کامپیوتر و ترجیحاً یک برد آموزشی دستگاه‌های تجهیزات پزشکی جهت نمایش اجرای عملی برنامه‌ها در کلاس وجود داشته باشد.
 وایت برد مناسب - میز و صندلی دانشجویی به تعداد ۲۵ عدد - میز و صندلی استاد

روش تدریس و ارائه درس
 توضیحی، تمرین و تکرار، فیلم و اسلاید

روش سنجش و ارزشیابی درس
 آزمون پایان‌ترم و میان‌ترم عملی

۳-۱۸- درس مواد، وسایل و تجهیزات بیمارستانی

نوع درس: تخصصی

پیش‌نیاز: شناخت بازار مواد، وسایل و تجهیزات پزشکی

هم‌نیاز: -

هدف کلی درس: آشنایی با تجهیزات پزشکی بیمارستانی و کارکرد آن‌ها

الف- سرفصل آموزشی

عملی	نظری	
۱	۰	تعداد واحد
۴۸	۰	تعداد ساعت



ردیف	ریز محتوا	
	نظری	عملی
۱	-	۸
۲	-	۸
۳	-	۱۰
۴	-	۶
۵	-	۶
۶	-	۳
۷	-	۴
۸	-	۳
	-	۴۸

ب- مهارت‌های عمومی و تخصصی مورد انتظار

درک عملی مفاهیم مطرح‌شده در درس مواد، وسایل و تجهیزات بیمارستانی
--

ج- منابع درسی پیشنهادی (حداقل سه منبع فارسی و خارجی)

عنوان منبع	مؤلف	مترجم	ناشر	سال انتشار
تجهیزات الکتریکی اتاق عمل و واحد استریلیزاسیون	حسین علی نسایی	-	جامعه نگر	۱۳۹۴
آشنایی با تجهیزات بیهوشی	میثم امیری	-	جامعه نگر	
تجهیزات پزشکی طراحی و کاربرد (جلد اول)	جان وبستر	سیامک نجاریان ، پوریا جعفری مقدم ، نازیلا قاسمی کیانی	جهاد دانشگاهی (دانشگاه صنعتی امیرکبیر)	
مبانی فیزیکی تصویربرداری پزشکی (جلد اول)	جرالد تی. بوشبرگ - آنتونی سایبرگ	عفت سلیمانی - سمیه سادات مهرنیا	اطمینان	ویرایش ۳
تجهیزات پزشکی طراحی و کاربرد (جلد دوم)	جان وبستر	سیامک نجاریان ، پوریا جعفری مقدم ، نازیلا قاسمی کیانی	جهاد دانشگاهی (دانشگاه صنعتی امیرکبیر)	۱۳۹۰



د- استانداردهای آموزشی (شرایط آموزشی و یادگیری مطلوب درس)

ویژگی های مدرس
 حداقل مدرک: کارشناس ارشد مهندسی پزشکی گرایش های بیو الکتریک و بیو مکانیک
 حداقل سابقه تدریس مرتبط (به سال): ۳ سال
 حداقل سابقه تخصصی در حوزه شغلی: یک سال کاملاً مرتبط
 میزان تسلط به رایانه و نرم افزارهای مرتبط: بسیار خوب
 میزان تسلط به زبان انگلیسی: خوب

مساحت، تجهیزات و وسایل مورد نیاز درس
 کارگاه با مساحت حداقل ۱۰۰ مترمربع مجهز به ویدیو پروژکتور و کامپیوتر و ترجیحاً یک برد آموزشی دستگاه های تجهیزات پزشکی جهت نمایش اجرای عملی برنامه ها در کلاس وجود داشته باشد
 وایت برد مناسب - میز و صندلی دانشجویی به تعداد ۲۵ عدد - میز و صندلی استاد

روش تدریس و ارائه درس
 توضیحی، تمرین و تکرار، فیلم و اسلاید

روش سنجش و ارزشیابی درس
 آزمون پایان ترم و میان ترم عملی

۳-۱۹- درس آنالیز دستگاهی

نوع درس: تخصصی

پیش‌نیاز: بیوشیمی

هم‌نیاز: -

عملی	نظری	
۱	۲	تعداد واحد
۳۲	۳۲	تعداد ساعت

هدف کلی درس: درک چگونگی اصول کار تجهیزات اندازه‌گیری که بر پایه تجزیه کار می‌کند

الف- سرفصل آموزشی



ردیف	ریز محتوا	
	نظری	عملی
۱	۳	۷
۲	۱۴	۶
۳	۴	۴
۴	۲	۴
۵	۳	۴
۶	۳	۴
۷	۳	۲

۱	۱	Lab- on- chip	۸
۳۲	۳۲	جمع	

ب- مهارت‌های عمومی و تخصصی مورد انتظار

درک عملی مفاهیم مطرح شده در درس اصول تجزیه دستگاهی



ج- منابع درسی پیشنهادی (حداقل سه منبع فارسی و خارجی)

عنوان منبع	مؤلف	مترجم	ناشر	سال انتشار
اصول تجزیه دستگاهی	اسکوگ-داگلاس	جهاد دانشگاهی	مرکز نشر دانشگاهی	۱۳۹۸
Analytical and Bioanalytical chemistr	S. Daunert – G. Gauglits	-	P. Carvignes	۲۰۱۸
نگرشی بر طیف‌سنجی	پاویا، لمپن، کریز	دکتر برهمن موثق	علم و فن	۱۳۹۴

د- استانداردهای آموزشی (شرایط آموزشی و یادگیری مطلوب درس)

ویژگی‌های مدرس

کارشناس ارشد مهندسی پزشکی، شیمی کاربردی یا علوم آزمایشگاهی با ۵ سال سابقه کار مفید و مرتبط

مساحت، تجهیزات و وسایل موردنیاز درس

آزمایشگاه با مساحت حدودی ۵۱ مترمربع مجهز به تجهیزات آزمایشگاهی وایت برد با ابعاد مناسب

روش تدریس و ارائه درس

توضیحی، مباحثه‌ای، تمرین و تکرار، آزمایشگاهی

روش سنجش و ارزشیابی درس

آزمون پایان‌ترم و میان‌ترم کتبی و عملی

۳-۲۰- درس میکروکنترلر

نوع درس: تخصصی

پیش‌نیاز: مدار منطقی - الکترونیک عمومی

هم‌نیاز: -

هدف کلی درس: آشنایی با میکروکنترلرها ۸ بیتی

الف - سرفصل آموزشی

عملی	نظری	
۱	۲	تعداد واحد
۳۲	۳۲	تعداد ساعت



ردیف		ریز محتوا
عملی	نظری	
۱	۲	مقدمه - مقایسه ریزپردازنده با میکروکنترلر؛ کاربردهای صنعتی میکروکنترلرها؛ معرفی انواع شرکت‌های سازنده میکروکنترلرهای ۸ بیتی و مقایسه عمومی آنها با یکدیگر
۲	۲	میکروکنترلر AVR (PIC یا STM8) - معرفی امکانات میکروکنترلر از لحاظ تعداد پایه، انواع حافظه‌های داخلی، واحد جانبی از قبیل تایمر/ کانتر، WDT وقفه مبدل آنالوگ به دیجیتال (ADC)، انواع ارتباط سریال از قبیل USART، USART، ۱۲c واسط‌های برنامه‌ریزی SPI و JTAG، تنظیمات فرکانس کاری با نوسان‌سازی های داخلی/ خارجی، ولتاژ کاری و...
۳	۴	مجموعه دستورات و کامپایلر - معرفی تنوع دستورات در قالب دستورات اسمبلی از قبیل ورودی خروجی، انواع دستورات پرش، کار با حافظه، دستورات ریاضی و منطقی و...؛ معرفی انواع دستورات میکروکنترلر (ترجیحاً اسمبلی)؛ انتخاب یک زبان برنامه‌نویسی از قبیل اسمبلی، Basic و یا C به همراه نمایش عملی محیط برنامه‌نویسی کامپایلر مربوطه (ATMEI, studio, BASCOM یا code) نحوه ایجاد و اجرای برنامه، خطایابی، نحوه برنامه‌ریزی (program) و ...
۲	۴	اجرای برنامه‌های پایه - انجام برنامه‌های پایه از قبیل: خروجی ساده (نمایش بر روی LED)، برنامه ایجاد تأخیر، نمایش اعداد بر روی نمایشگرهای هفت‌قسمتی (Seven segment)، اجرای برنامه ورود داده به صورت مستقیم و مبتنی بر بیت Strobe، راه‌اندازی موتور DC و...
۴	۳	تایمر - معرفی اصول کارکرد تایمر، انواع تایمرهای میکروکنترلر، ثبات‌های مربوطه و اجرای برنامه تأخیر به کمک تایمر به همراه شبیه‌سازی (اجرای عملی بر روی یک برد آموزشی و نمایش نتایج به دانشجویان توصیه می‌شود)
۶	۳	مدولاسیون پهنای باند PWM (تعریف pwm و کاربردهای علمی) آن، معرفی ثبات‌های مربوطه و انواع حالت‌های آن، ایجاد پالس‌های مربعی با چرخه‌های کاری (Duty cycle) مختلف (ترجیحاً با نمایش علمی بر روی بردهای آموزشی و شبه سازی)
۳	۳	وقفه - معرفی انواع واحدهای وقفه دهنده و ثبات‌های مرتبط با وقفه؛ انجام برنامه‌های پایه و کاربردی مختلف مبتنی بر وقفه به همراه شبیه‌سازی در پروتئوس و یا سایر نرم‌افزارها

		{اجرای عملی بر روی یک برد آموزشی (و یا شبیه‌سازی) و نمایش نتایج به دانشجویان توصیه می‌شود}	
۳	۳	مبدل آنالوگ به دیجیتال (ADC) - معرفی مشخصات مبدل آنالوگ به دیجیتال داخل میکرو کنترل، معرفی ثبات‌های مربوطه و حالت‌های مختلف کاری، انجام برنامه‌های کاربردی مختلف مبنی بر ADC مانند خواندن ولتاژ ورودی آنالوگ (نمایش عملکرد ولت‌متر)، خواندن دما از حس گر مانند LM35 (ساخت دماسنج) و ... به همراه شبیه‌سازی در پروتئوس و یا سایر نرم‌افزارها	۸
۳	۳	ارتباط سریال - معرفی انواع پروتکل‌های ارتباط سریال مانند سنکرون، آسنکرون، تعریف نرخ تبادل (Baud Rate) و قالب اطلاعات ارسالی، معرفی ثبات‌های مرتبط با واسطه سریال، معرفی واسطه‌های نرم‌افزاری سریال از قبیل Hyper Terminal معرفی مبدل‌های سریال به USB به جهت کاربرد آسان‌تر با PC اجرای ارسال و دریافت اطلاعات (تبادل اطلاعات) بین pc و میکروکنترلر به همراه شبیه‌سازی برنامه‌های کاربردی در پروتئوس و یا سایر نرم‌افزارها	۹
۵	۵	انجام سایر پروژه‌های کاربردی - برنامه‌نویسی پروژه‌های کاربردی از قبیل ماتریس نقطه‌ای (Dot matrix)، صفحه‌کلید (Key pad) موتور پله‌ای، شمارش پالس، کار با نمایشگر کریستال مایع (LCD) و ... {ترجیحاً با نمایش علمی بر روی بردهای آموزشی و شبیه‌سازی}	۱۰
۳۲	۳۲	جمع	

ب- مهارت‌های عمومی و تخصصی مورد انتظار

آشنایی با برنامه‌نویسی میکروکنترلرهای ۸ بیتی، خصوصاً میکروکنترلر AVR
--

ج- منابع درسی پیشنهادی (حداقل سه منبع فارسی و خارجی)

عنوان منبع	مؤلف	مترجم	ناشر	سال انتشار
میکروکنترلرهای AVR (PIC)	محمدعلی مزیدی	-	نص	۱۳۹۱
میکروکنترلرهای AVR	علی کاهه	-	نص	۱۳۹۱
مرجع کامل میکروکنترلرهای AVR	پرتوی فر، مظاهریان و بیانلو	-	نص	۱۳۹۸
میکروکنترلرهای AVR	حسن سید رضی	-	ناقوس	۱۳۹۳
آموزش کاربردی میکروکنترلر AVR	ابراهیم زارعی علی‌آبادی و فریبرز جوزی	-	حافظ پژوه	۱۳۹۲
ریزپردازنده AVR	ابراهیم زارعی علی‌آبادی	-	حافظ پژوه	۱۳۹۵
۱۹ پروژه عملی با میکروکنترلر AVR	ابراهیم زارعی علی‌آبادی	-	حافظ پژوه	۱۳۹۶

د- استانداردهای آموزشی (شرایط آموزشی و یادگیری مطلوب درس)

ویژگی‌های مدرس

الکترونیک حداقل مدرک: کارشناسی ارشد

حداقل سابقه تدریس مرتبط: ۳ سال

حداقل سابقه تخصصی در حوزه شغلی: ۱ سال کاملاً مرتبط



مساحت، تجهیزات و وسایل موردنیاز درس

دستگاه پروژکتور و کامپیوتر کلاس با مساحت حدود ۵۱ مترمربع مجهز به ترجیحاً یک برد آموزشی

وایت برد مناسب- میز و صندلی دانشجویی به تعداد ۲۵ عدد و میز و صندلی استاد

روش تدریس و ارائه درس

توضیحی، تمرین و تکرار، فیلم و اسلاید

روش سنجش و ارزشیابی درس

پرسش‌های شفاهی، حل مسئله، آزمون پایان‌ترم و انجام کار در محیط‌های شبیه‌سازی شده

۳-۲۱- درس آزمایشگاه میکروکنترلر

نوع درس: تخصصی

پیش‌نیاز: -

هم‌نیاز: میکروکنترلر

هدف کلی درس: انجام پروژه‌های علمی با میکروکنترلر های ۸ بیتی

الف- سرفصل آموزشی

عملی	نظری	
۱	۰	تعداد واحد
۴۸	۰	تعداد ساعت



ردیف		ریز محتوا
عملی	نظری	
۳	-	نرم‌افزار کامپایلر (اسمبلر) - معرفی محیط برنامه‌نویسی کامپایلر مربوطه (Code Vision یا Atmel Studio, BASCOM)، نحوه ایجاد و اجرای برنامه خطیابی؛ آموزش برنامه‌ریزی (Program) میکروکنترلر با انتخاب واسط نرم‌افزاری مربوطه، تعریف مدل پروگرامر و معرفی فیوزبیت‌های لازم؛ اجرای برنامه‌های ساده جهت انتقال موضوع به فراگیر
۱۸	-	اجرای برنامه‌های پایه و کاربردی خروجی - نمایشگر ساده (LED)؛ اتصال بوق به میکروکنترلر (Buzzer)؛ موتور جریان ثابت (DC Motor)؛ موتور پله‌ای (Motor Stepper)؛ نمایشگر کریستال مایع (LCD)؛ نمایشگر هفت‌قسمتی (Seven segment)؛ آزمایش با نمایشگر ماتریسی نقطه‌ای (Dot Matrix)؛ راه‌اندازی خروجی با ولتاژ و جریان بالا- رله (Relay)
۱۵	-	اجرای برنامه‌های پایه و کاربردی ورودی - دریافت اطلاعات از ورودی ساده (Dip switch)؛ دریافت اطلاعات کنترل‌شده (با بیت Strobe)؛ صفحه‌کلید ماتریسی (Keypad)؛ اندازه‌گیری ولتاژ سیگنال‌های آنالوگ ورودی به کمک ADC؛ اندازه‌گیری کمیت فیزیکی حرارت با حس گر دما به کمک ADC؛ شمارش پالس رخداد
۳	-	به‌کارگیری تایمر- ایجاد تأخیر با انواع تایمرهای موجود در میکرو
۳	-	وقفه- کار با وقفه خارجی؛ کار با وقفه تایمر
۳	-	ارتباط سریال- معرفی واسط‌های نرم‌افزاری سریال از قبیل Hyper Terminal، معرفی مبدل‌های سریال به USB به جهت کاربری آسان‌تر با PC به همراه نصب راه‌اندازهای لازم، اجرای ارسال و دریافت داده (تبادل اطلاعات) بین کامپیوتر و میکروکنترلر
۳	-	مدولاسیون پهنای باند (PWM) - ایجاد پالس مربعی با فرکانس‌های مختلف با مدهای مختلف PWM؛ کنترلر روشنایی (تغییر Duty Cycle) با تکنیک PWM؛ ایجاد فرکانس‌های مختلف صوتی در محدوده شنوایی بر روی Buzzer
۰	-	انجام سایر پروژه‌های کاربردی- تعریف پروژه‌های کاربردی که دانشجو خارج از زمان آزمایشگاه آن‌ها را نوشته و اجرا را به نحوی در آزمایشگاه به مدرس ارائه می‌دهد. {کار با انواع حسگرهای رطوبت، گاز، فشار، دما و نیز ماژول‌های فرستنده گیرنده بی‌سیم و ... به تشخیص مدرس می‌تواند موضوع پروژه انتخاب شود}
۴۸		جمع

ب- مهارت‌های عمومی و تخصصی مورد انتظار

برنامه‌نویسی و کار با انواع میکروکنترلرها

ج- منابع درسی پیشنهادی (حداقل سه منبع فارسی و خارجی)

عنوان منبع	مؤلف	مترجم	ناشر
آزمایشگاه مدار منطقی با Digital Works	ابوالفضل یوسفی راد		دیاگران تهران
میکروکنترلرهای AVR	جمشید زارع		دیاگران تهران
طراحی با میکروکنترلرهای STM ۳۲	حمید نجفی		دیاگران تهران
آشنایی با میکروکنترلرهای ARM	ابوالفضل زرگری و مژگان رنجبر اردستانی		دیاگران تهران ۱۳۹۷
مرجع کامل میکروکنترلرهای AVR	مبین محسن زاده		دیاگران تهران ۱۳۹۳
کنترل صنعتی	سورنا مرآت		دیاگران تهران ۱۳۸۲

د- استانداردهای آموزشی (شرایط آموزشی و یادگیری مطلوب درس)

ویژگی‌های مدرس

کارشناس ارشد الکترونیک یا سخت‌افزار کامپیوتر یا مهندسی پزشکی بیوالکترونیک، حداقل ۳ سال سابقه کار مفید و مرتبط با تجهیزات پزشکی

مساحت، تجهیزات و وسایل موردنیاز درس

مساحت کارگاه طبق استاندارد موجود و مجهز به ویدیو پروژکتور و کامپیوتر و ترجیحاً انواع بردهای آموزشی میکروکنترلر جهت آزمایشگاه و اجرای عملی برنامه‌ها در آزمایشگاه وجود داشته باشد، وایت برد مناسب

روش تدریس و ارائه درس

آزمون‌های عملی، انجام کار در محیط‌های شبیه‌سازی، مشاهده رفتار (مسئولیت‌پذیری، رعایت اخلاق حرفه‌ای و...)، گزارش فعالیت‌های آزمایشگاهی و سایر موارد نظر مدرس آزمایشگاه

روش سنجش و ارزشیابی درس

ارزیابی کارگروهی - پوشه مجموعه کار - آزمون عملی

۳-۲۲- درس مدار منطقی

نوع درس: تخصصی

پیش‌نیاز: -

هم‌نیاز: -

هدف کلی درس: شناخت تحلیل دستگاه‌های دیجیتالی

الف- سرفصل آموزشی

عملی	نظری	
۰	۲	تعداد واحد
۰	۳۲	تعداد ساعت



ردیف	ریز محتوا	
	نظری	عملی
۱	۳	۰
۲	۴	۰
۳	۵	۰
۴	۸	۰
۵	۴	۰
۶	۸	۰
	۳۲	۰

ب- مهارت‌های عمومی و تخصصی مورد انتظار

مرور مفاهیم دیجیتال، جبر بول و گیت‌های منطقی، شناخت منطق‌های ترکیبی و ترتیبی و ثبات‌ها

ج- منابع درسی پیشنهادی (حداقل سه منبع فارسی و خارجی)

عنوان منبع	مؤلف	مترجم	ناشر	سال انتشار
طراحی دیجیتال	موریس مانو	قدرت سپیده نام	انتشارات خراسان	۱۳۴۷
طراحی مدار منطقی دیجیتال	نلسون	محمود دیانی	نص	۱۳۹۳
طراحی و تحلیل مدار منطقی دیجیتال	ویکتور نلسون، اچ. تروی ناگل	محمود دیانی	نص	
نظریه اصول طراحی مدار منطقی	مگالسگی	علیرضا غنودی	علوم رایانه	



د- استانداردهای آموزشی (شرایط آموزشی و یادگیری مطلوب درس)

ویژگی‌های مدرس
 کارشناس ارشد الکترونیک، برق یا مهندسی پزشکی با گرایش بیوالکترونیک یا کامپیوتر و حداقل ۵ سال سابقه کار مفید و مرتبط

مساحت، تجهیزات و وسایل موردنیاز درس
 ۳۵ مترمربع برای کلاس ۲۵ نفره با تجهیزات استاندارد

روش تدریس و ارائه درس
 توضیحی و مباحثه‌ای

روش سنجش و ارزشیابی درس
 آزمون کتبی، تمرین، پروژه

۳-۲۳- درس آزمایشگاه مدار منطقی

نوع درس: تخصصی

پیش‌نیاز: -

هم‌نیاز: مدار منطقی

هدف کلی درس: انجام آزمایش‌های مربوطه به مدارات منطقی جهت آشنایی با کاربردهای آن

الف- سرفصل آموزشی

عملی	نظری	
۱	۰	تعداد واحد
۴۸	۰	تعداد ساعت



ردیف		ریز محتوا
عملی	نظری	
۳	-	وسایل آزمایشگاه و به دست آوردن مشخصه الکتریکی تراشه‌های TTL و CMOS
۵	-	مشاهده پاسخ مدارات ترکیبی و روش کاربردی آن‌ها به‌عنوان دیکودر و آشنایی با نمایشگر ۷ قسمتی (Seven segment) و دیکودر آن
۴	-	جمع‌کننده‌ها و تفریق‌کننده‌ها
۵	-	مدارات مالتی‌پلکس و دی مالتی‌پلکس‌ها و مقایسه‌کننده‌ها
۴	-	مدارات کد گذرها و کد بردارها
۵	-	فلیپ فلاپ‌ها
۴	-	آش شمارنده‌های ناهمگام (سنکرون) و مدار D/A
۴	-	شمارنده‌های همگام (سنکرون)
۶	-	مدارات ثبات انتقالی (Shift Register). تبدیل اطلاعات سری به موازی و بالعکس و بعضی مدارات تولید سیگنال مینا
۴	-	عمل ضرب دو عدد دوییتی
۴	-	نمایش چهار رقم به‌صورت مالتی‌پلکس
۴۸	۰	جمع

ب- مهارت‌های عمومی و تخصصی مورد انتظار

آشنایی با مدارات ترکیبی، جمع‌کننده و تفریق‌کننده‌ها، مالتی‌پلکس‌ها کدگذار و شمارنده‌ها
--

ج- منابع درسی پیشنهادی (حداقل سه منبع فارسی و خارجی)

عنوان منبع	مؤلف	مترجم	ناشر	سال انتشار
طراحی دیجیتال	موریس مانو	قدرت سپیده نام	انتشارات خراسان	۱۳۴۷
طراحی مدار منطقی دیجیتال	نلسون	محمود دیانی		۱۳۹۳

د- استانداردهای آموزشی (شرایط آموزشی و یادگیری مطلوب درس)

ویژگی های مدرس

کارشناس الکترونیک یا برق یا کلیه گرایش های کامپیوتر- کارشناس ارشد الکترونیک یا برق یا کلیه گرایش های کامپیوتر

مساحت، تجهیزات و وسایل موردنیاز درس

۶۰ مترمربع برای کلاس آزمایشگاه ۱۲ نفره با تجهیزات ذیل

AC/DC منبع تغذیه، میز کار و مولتی متر، اسیلوسکوپ، فانکشن ژنراتور و برد مورد



روش تدریس و ارائه درس

آزمون های عملی، انجام کار در محیط های شبیه سازی، مشاهده رفتار، گزارش فعالیت های آزمایشگاهی و سایر موارد نظر مدرس آزمایشگاه

روش سنجش و ارزشیابی درس

پرسش های شفاهی، حل مسئله، آزمون کتبی

۳-۲۴- درس عیب‌یابی وسایل و تجهیزات پاراکلینیک و بیمارستانی

نوع درس: تخصصی

عملی	نظری	
۱	۱	تعداد واحد
۴۸	۱۶	تعداد ساعت

پیش‌نیاز: مواد، وسایل و تجهیزات پاراکلینیک- مواد، وسایل و تجهیزات بیمارستانی
هم‌نیاز: -

هدف کلی درس: عیب‌یابی مواد، وسایل و تجهیزات پاراکلینیک، مواد، وسایل و تجهیزات بیمارستانی و رفع مشکل تجهیزات

الف- سرفصل آموزشی



ردیف		ریز محتوا
عملی	نظری	
۰	۲	تعریف نویز و اثرات مخرب ناشی از آن در دستگاه‌های پزشکی شناخت منابع نویز همراه با تعریف جامع آن‌ها
۰	۱	یادآوری بلوک دیاگرام و اصول کار تجهیزات موردنظر
۰	۱,۵	بررسی عیوبی که به علت عدم صحت شرایط کار دستگاه مربوطه است: مثل محل نصب، نحوه نصب پس آب، نزدیکی به دستگاه‌های ایجادکننده نویز، برق مورد استفاده نامناسب
۰	۱,۵	بررسی عیوب مربوط به ورودی‌های نادرست (اکس سوری و لوازم جانبی و معرفی دستگاه‌ها)
۰	۱,۵	بررسی مشکلات مربوط به عدم کالیبراسیون صحیح و انعکاس آن روی پاسخ‌دهی دستگاه‌ها
۰	۱	بررسی عیوب مربوط به قسمت مکانیکی و بخش‌های آنالوگ دستگاه
۰	۱,۵	بررسی مشکلات به بخش الکترونیکی دیجیتال دستگاه شامل مبدل‌های الکترونیک، کنترلرها پردازشگرها
۰	۱	اصولی که در تعویض قطعات معیوب یا نو می‌بایست رعایت گردد.
۰	۵	مراحل دوم تا هشتم می‌بایست در تدوین اصول عیب‌یابی برای کلیه دستگاه‌های زیر به‌طور جداگانه بررسی و نگارش شود. اتوکلاو آزمایشگاهی اتوکلاو بیمارستانی ونتیلاتور و دستگاه‌های کمک تنفسی الکتروشوک الکتروکاردیوگراف نبولایزر مانیتورینگ علائم حیاتی تخت برقی و تخت اتاق عمل تجهیزات آزمایشگاهی: (فور- اسپکترو و فتومتر- هات پلیت- خلیج فتومتر- انواع شیکر- بن ماری- سانتیفوژ- انواع پمپ‌ها- میکروسکوپ- سل کانتر) الایزا و اشتر فتال مانیتورینگ و سونیکید و فتوتراپ

		چراغ سیالیتیگ و الکتروکوتر پمپ سرم و پمپ سرنگ	
۲	-	عیب یابی انواع پمپ‌ها (غشایی، پیستونی، پرستانتیگ)	۱۰
۸	-	عیب یابی انواع سل کانتر و کواگلوتر و میکروسکوپ	۱۱
	-	عیب یابی انواع اتوکلاو، بن ماری، هات پلیت	۱۲
	-	عیب یابی انواع اسپکترو فتومتر	۱۳
	-	عیب یابی انواع دستگاه‌های تنفسی و نبولایزر	۱۴
	-	عیب یابی انواع الکتروشوک	۱۵
۶	-	عیب یابی انواع الکتروکاردیوگراف- تخت برقی و اتاق عمل و مانیتورینگ علائم حیاتی	۱۶
۴	-	عیب یابی انواع فتال مانیتورینگ و سونیکید و فتوتراپ	۱۷
۴	-	عیب یابی انواع چراغ سیالیتیگ و کوتر	۱۸
۴	-	عیب یابی انواع پمپ سرنگ و سرم	۱۹
۲	-	عیب یابی انواع الایزا ریدر و الایزا واشر	۲۰
۴	-	عیب یابی انواع تجهیزات کنترل عفونت و بخش‌های ایزوله	۲۱
۴۸	۱۶	جمع	

ب- مهارت‌های عمومی و تخصصی مورد انتظار

شناخت منابع نوین و روش‌های رفع آن و شرایط درست نصب و نگهداشت تجهیزات

ج- منابع درسی پیشنهادی (حداقل سه منبع فارسی و خارجی)

سال انتشار	ناشر	مترجم	مؤلف	عنوان منبع
۱۳۸۳	چاپ یاران	-	حمید سقاء- محسن سروش نیا	تجهیزات و فرآورده‌های آزمایشگاهی جلد ۱ و ۲
۱۳۸۰	-	-	گروه معاونت فنی شرکت تحقیق گستر	کتاب جامع الایزا

د- استانداردهای آموزشی (شرایط آموزشی و یادگیری مطلوب درس)

ویژگی‌های مدرس

کارشناس ارشد مهندسی پزشکی، شیمی کاربردی یا علوم آزمایشگاهی با ۵ سال سابقه کار مفید و مرتبط

مساحت، تجهیزات و وسایل موردنیاز درس

۷۰ مترمربع برای کارگاه همراه با وایت برد و میز کار تجهیزات پزشکی - ویدئو پروژکتور - انواع تجهیزات پزشکی

روش تدریس و ارائه درس

توضیحی، تمرین و تکرار، کار عملی در کارگاه، تعمیر و باز و بسته کردن کلیه دستگاه‌های پزشکی و عیب‌یابی آن‌ها

روش سنجش و ارزشیابی درس

ارزیابی کارگروهی، تعمیر و باز و بسته کردن دستگاه‌های پزشکی، پرسش‌های شفاهی، رفع عیب دستگاه‌ها



۳-۲۵- درس کاربرد نرم افزارهای تخصصی

نوع درس: تخصصی

پیش نیاز: -

هم نیاز: -

هدف کلی درس: آشنایی با نرم افزارهای تخصصی الکترونیک

الف- سرفصل آموزشی

عملی	نظری	
۱	۰	تعداد واحد
۴۸	۰	تعداد ساعت



ردیف		ریز محتوا
عملی	نظری	
۱۶	-	شبیه سازی مدارات آنالوگ و دیجیتال در نرم افزار پروتئوس بکار رفته در تجهیزات پزشکی
۲۰	-	کار با نرم افزار MATLAB ایجاد فایل، انجام محاسبات ریاضی، ترسیم نمودار، کار با بخش سیمولینک و مدل های بکار رفته در تجهیزات پزشکی و نرم افزار پروتئوس
۱۲	-	کار با نرم افزار شبیه ساز، PsPice تحلیل AC، DC فرکانسی یک مدار الکتریکی مانند تقویت کننده و مدل های بکار رفته در تجهیزات پزشکی
۴۸	-	جمع

ب- مهارت های عمومی و تخصصی مورد انتظار

مهارت نصب و کار با نرم افزارهای تخصصی حوزه الکترونیک
--

ج- منابع درسی پیشنهادی (حداقل سه منبع فارسی و خارجی)

عنوان منبع	مؤلف	مترجم	ناشر	سال انتشار
Matlab در مهندسی برق	مرتضی شرفی و مهدی قلی زاده	-	آترا	۱۳۹۶
مرجع کامل PSPICE SCHEMATICS	محمد رضا مدبرنیا	-	نص	۱۳۹۰
کتاب پردازش تصاویر دیجیتال با استفاده از نرم افزار MATLAB	رافائل سی. گونزالز	ایوب میرطوسی	نیاز دانش	۲۰۰۹

د- استانداردهای آموزشی (شرایط آموزشی و یادگیری مطلوب درس)

ویژگی‌های مدرس

حداقل مدرک: کارشناسی ارشد کامپیوتر، الکترونیک، برق

حداقل سابقه تدریس مرتبط (به سال): ۳ سال

حداقل سابقه تخصصی در حوزه شغلی: ۱ سال کاملاً مرتبط

میزان تسلط به رایانه و نرم‌افزارهای مرتبط: بسیار خوب

میزان تسلط به زبان انگلیسی: خوب



مساحت، تجهیزات و وسایل موردنیاز درس

سایت کامپیوتر با مساحت حدود ۷۱ مترمربع مجهز به پروژکتور و نرم‌افزارهای مرتبط

روش تدریس و ارائه درس

توضیحی، تمرین و تکرار، فیلم و اسلاید

روش سنجش و ارزشیابی درس

آزمون کتبی، آزمون عملی و پروژه و کار با نرم‌افزارها

۳-۲۶- درس کارآفرینی

نوع درس: تخصصی

پیش‌نیاز: -

هم‌نیاز: -

عملی	نظری	
۱	۱	تعداد واحد
۴۸	۱۶	تعداد ساعت

هدف کلی درس: آشنایی با مفاهیم کارآفرینی و آموزش مهارت‌های لازم برای تدوین برنامه کسب و کار

الف- سرفصل آموزشی



ردیف	ریز محتوا	
	نظری	عملی
۱	۲	۰
۲	۳	۶
۳	۶	۶
۴	۲	۰

اصول کارآفرینی و ویژگی‌های کارآفرینان، تعاریف، اهمیت و نقش کارآفرینی، فرایند کارآفرینی، خطرها، راه‌آورد‌های کارآفرینی، تأثیرات اقتصادی، اجتماعی، فرهنگی و اخلاقی کارآفرینی، صفات کارآفرینان، رویکردهای رفتاری کارآفرینی و انگیزه‌های کارآفرینی

خلاقیت و نوآوری: تعریف خلاقیت، ضرورت و نقش خلاقیت، فرایند خلاقیت، توسعه خلاقیت و موانع آن، تکنیک‌ها و روش‌های افزایش خلاقیت (توفان ذهنی، توهم خالق، اسکمپر، دلفی و لینکنیکس)، تعریف نوآوری، تفاوت خلاقیت و نوآوری، فرایند نوآوری، سطوح نوآوری و انواع نوآوری و نظریه حل خالق مسئله (TRIZ)
انجام حل چند مسئله خلاقیت و نوآوری با به کار بردن روش‌های ذکرشده

مدیریت کسب و کار تجاری کوچک
- سازمان‌دهی: کار گروهی و تیمی، رهبری و سازمان‌دهی یک کسب و کار، ساختار یک کسب و کار، نیروی انسانی و بهره‌وری کسب و کار
- مسائل حقوقی: قوانین و مقررات تأسیس کسب و کار کوچک، انواع شرکت‌ها (استارت-آپ، مرکز رشد، دانش‌بنیان، تعاونی و سایر انواع) و مسئولیت‌های هر یک، مفاهیم کلمات حق انحصاری (Patent)، علامت تجاری (Trade Mark) و کپی‌رایت و مقررات واردات و صادرات
- امور مالی: عوامل سهم بازاریابی (محصول، محل، قیمت و توسعه آتی) و نقش آن در استراتژی بازاریابی، شناخت محیط‌های رقابتی (مشتری مداری، نوع آوری، خدمات و سرعت و راحتی)، تبلیغات و ابزارهای آن
- روش‌های تبدیل مشاغل کوچک به مشاغل بزرگ: تعامل با واسطه‌های تجاری، سرمایه‌گذاری‌های (همکاری‌های) مشترک، مجوزهای خارجی، امتیازها و موقعیت‌های بین‌المللی، تجارت متقابل و صادرات
- فناوری اطلاعات (IT) و نقش آن در توسعه کسب و کار و کسب و کارهای مجازی
ارائه مثال عملی چند کسب و کار و کوچک، ارائه مثال عملی چند کسب و کار مجازی

فرهنگ کسب و کار
- باورها و هنجارهای قالب بر محیط کسب و کار موفق
- راهکارهای توسعه فرهنگ کارآفرینی

		- مقایسه فرهنگ کار با سایر کشورها - راهکارهای افزایش فرهنگ کار در ایران	
		طرح تجاری (Business Plan) و انواع آن و بررسی نمونه طرح کسب و کار مرتبط با رشته انجام گروهی پروژه طرح کسب و کار - تعریف طرح تجاری مرتبط با رشته - تهیه طرح تجاری یک صفحه‌ای (ارائه و بازبینی آن در صورت نیاز) - کلیات طرح تجاری (ارائه و بازبینی آن در صورت نیاز) - جزئیات طرح تجاری، فرایند ارزیابی طرح تجاری، توصیف شغل، طرح و پروژه بازاریابی، تولید طرح تبلیغاتی، طرح مالی و طرح مدیریتی - ارائه نهایی طرح تجاری و بازبینی آن در صورت نیاز	۵
۴۸	۱۶	جمع	



ب- مهارت‌های عمومی و تخصصی مورد انتظار

- شناسایی و نحوه ایجاد و مدیریت انواع کسب و کار و توانایی ارائه یک طرح تجاری برای کسب و کار واقعی و مجازی
 - مسئولیت‌پذیری و امانت‌داری

ج- منابع درسی پیشنهادی (حداقل سه منبع فارسی و خارجی)

سال انتشار	ناشر	مترجم	مؤلف	عنوان منبع
۲۰۱۱	rentice سرسرا	-	Norman M. Scarborough	Essentials of Entrepreneurship and Small Business Management
۲۰۱۶	McGraw-Hill Education	-	Robert D. Hisrich, Michael P. Peters	Entrepreneurship
۱۳۹۴	سیمای دانش	-	دکتر سید یوسف هاشمی مهندس ایوب ولی پور	کتاب جامع کارآفرینی و پروژه
۱۳۸۸	سازمان آموزش فنی و حرفه‌ای کشور	گروه مترجمین مرکز تربیت مربی سازمان آموزش فنی و حرفه‌ای کشور	ILO-ITC (مرکز آموزش بین‌المللی تورین ایتالیا، سازمان جهانی کار)	همه چیز درباره کسب و کار (Know About Business)

د- استانداردهای آموزشی (شرایط آموزشی و یادگیری مطلوب درس)

ویژگی‌های مدرس

کارشناسی ارشد ترجیحاً کارآفرین با رشته تحصیلی مرتبط یا مدیریت با ۵ سال سابقه کار
گواهی صلاحیت مدرس در کارآفرینی



مساحت، تجهیزات و وسایل موردنیاز درس

کلاس تئوری همراه با ویدئو پروژکتور

روش تدریس و ارائه درس

توضیحی، مباحثه‌ای، بررسی مطالعات موردی، کارگروهی و پروژه‌ای

روش سنجش و ارزشیابی درس

آزمون کتبی، ارزیابی پروژه و ارزیابی کارگروهی

۳-۲۷- درس هیدرولیک و نیوماتیک و آزمایشگاه

نوع درس: تخصصی

پیش‌نیاز: کارگاه عمومی

هم‌نیاز: -

عملی	نظری	
۱	۲	تعداد واحد
۴۸	۳۲	تعداد ساعت

هدف کلی درس: شناخت و تحلیل قطعات و مدارهای هیدرولیک و نیوماتیک شامل طراحی، اجرا و آزمایش

الف- سرفصل آموزشی



ردیف		ریز محتوا
عملی	نظری	
۵	۴	مفاهیم فیزیکی - آمار و کمیات - اساس و کاربردهای هیدرولیک و نیوماتیک - دستگاه‌های مبدل انرژی
۵	۶	ساختمان و اساس کار پمپ‌های هیدرولیک جریان ثابت و متغیر - موتور هیدرولیک - ساختمان و اساس کار کمپرسور و انواع آن - موتور نیوماتیک
۱۰	۶	انواع مشخصات روغن هیدرولیک - خصوصیات هوای فشرده - لوله و اتصالات هیدرولیک و نیوماتیک - افت فشار و جریان - فیلتر هوا - فیلتر روغن - نصب فیلترها - نصب آبگیر - محاسبات مربوط به لوله و اتصالات - محاسبات ظرفیت پمپ و کمپرسور
۱۰	۸	شیرهای هیدرولیک و نیوماتیک - علائم مشخصه - ساختمان و طرز کار - سیلندر و پیستون - ساختمان و انواع سیلندر و پیستون - طرز سیلندر و پیستون - شیرهای ترکیبی - ابزارهای اندازه‌گیری فشار - تنظیم فشار
۸	۴	اصول بستن مدارها - آب‌بندی - سرویس دوره‌ای - عیب‌یابی
۱۰	۴	شناسایی انواع فرمان‌های نیوماتیکی و کاربرد آن‌ها در تجهیزات پزشکی
۴۸	۳۲	جمع

ب- مهارت‌های عمومی و تخصصی مورد انتظار

آشنایی با انواع شیرها، سیلندر و پیستون و موتورهای هیدرولیک و نیوماتیک

ج- منابع درسی پیشنهادی (حداقل سه منبع فارسی و خارجی)

عنوان منبع	مؤلف	مترجم	ناشر	سال انتشار
هیدرولیک صنعتی جلد اول	مهندس احمدرضا مدینه و مهندس حسین دلایلی	-	کانون پژوهش	۱۳۹۲
هیدرولیک صنعتی جلد دوم	مهندس احمدرضا مدینه و مهندس حسین دلایلی	-	کانون پژوهش	۱۳۹۰
کتاب هیدرولیک صنعتی پیشرفته و کنترل‌های هیدرولیکی	توماس کریست	حسین بیرانوند	طراح	۱۳۸۵

د- استانداردهای آموزشی (شرایط آموزشی و یادگیری مطلوب درس)

ویژگی‌های مدرس

حداقل کارشناسی ارشد مکانیک، الکترومکانیک، مهندسی پزشکی - بیومکانیک

مساحت، تجهیزات و وسایل موردنیاز درس



مساحت کارگاه طبق استاندارد موجود و مجهز به ویدیو پروژکتور و کامپیوتر و ترجیحاً انواع بردهای آموزشی هیبرولینی و نیوماتیک جهت آزمایشگاه و اجرای عملی برنامه‌ها در آزمایشگاه وجود داشته باشد وایت برد مناسب

روش تدریس و ارائه درس

انجام کار تمرین و تکرار - توضیحی - مباحثه‌ای

روش سنجش و ارزشیابی

آزمون کتبی و عملی، انجام پروژه، انجام تکالیف

۳-۲۸- درس مکاترونیک

نوع درس: تخصصی

پیش‌نیاز: آزمایشگاه میکروکنترلر

هم‌نیاز: -

هدف کلی درس: آشنایی با مکاترونیک در تجهیزات پزشکی

الف- سرفصل آموزشی

عملی	نظری	
۱	۰	تعداد واحد
۶۴	۰	تعداد ساعت



ردیف		ریز محتوا
عملی	نظری	
۲	-	مقدمه‌ای بر مکاترونیک و معرفی دستگاه‌های مکاترونیکی
۱۳	-	ابزار دقیق (سنسورها)
۷	-	عملگرها و موتورها
۶	-	کنترل‌کننده‌ها
۶	-	کاربرد اجزا و سیستم‌های مکاترونیک در تجهیزات پزشکی
۲۰	-	نصب و راه‌اندازی کنترل‌کننده‌های منطقی (سخت‌افزار - نرم‌افزار) plc
۱۰	-	ساخت ربات (ربات مسیریاب)
۶۴	-	جمع

ب- مهارت‌های عمومی و تخصصی مورد انتظار

آشنایی با مفاهیم پایه مکاترونیک به منظور تحلیل و طراحی دستگاه‌های مکاترونیکی در تجهیزات پزشکی

ج- منابع درسی پیشنهادی (حداقل سه منبع فارسی و خارجی)

سال انتشار	ناشر	مترجم	مؤلف	عنوان منبع
۲۰۱۵	Wiley	-	Sabri Cetinkunt	Mechatronics with Experiments
۲۰۱۶	Pearson	-	W Bolton	Mechatronics: Electronic Control Systems in Mechanical and Electrical Engineering
۲۰۱۶	PEARSON	-	Richard C. Dorf	Modern control systems
۱۳۹۰	فدک ایساتیس	-	فرامرز خوش لفظ - علی اکبر حسینی	کتاب کاربرد ۷ step در صنعت

د- استانداردهای آموزشی (شرایط آموزشی و یادگیری مطلوب درس)

ویژگی‌های مدرس

حداقل کارشناسی مkatرونیک، الکترونیک یا کنترل، بیومکانیک، بیوالکترونیک، مهندسی ریاتیک

مساحت، تجهیزات و وسایل موردنیاز درس

کلاس در کلاس درس مجهز به ویدئو پروژکتور، فضای کارگاهی با حداقل ۱۶ نفر ظرفیت مجهز به میز کار plc و ابزار دقیق



روش تدریس و ارائه درس

تدریس ارائه فیلم و اسلاید، توضیحی، کارگاه، پروژه

روش سنجش و ارزشیابی درس

آزمون عملی، انجام پروژه، انجام تکالیف

۳-۲۹- درس کارورزی ۱

نوع درس: تخصصی

پیش‌نیاز: گذراندن ۳۵ واحد

هم‌نیاز: -

عملی	نظری	
۱	۰	تعداد واحد
۱۲۰	۰	تعداد ساعت

هدف کلی درس: آشنایی دانشجویان با محیط‌های کاری و زمینه‌های شغلی - کمک به انتخاب دروس اختیاری و انتخاب گرایش

الف- سرفصل آموزشی



ردیف		ریز محتوا
عملی	نظری	
۳۰	-	حضور در بیمارستان و آشنایی با بخش‌های مختلف آن
۳۰	-	حضور در بخش رادیولوژی و آشنایی با تجهیزات تصویربرداری
۳۰	-	حضور در یک شرکت فنی و مهندسی تجهیزات پزشکی و آشنایی با نحوه سرویس تجهیزات
۳۰	-	حضور در شرکت‌های خدمات پس از فروش تجهیزات پزشکی و آشنایی با نحوه ارائه خدمات و کالیبراسیون تجهیزات
۱۲۰	-	جمع

ب- مهارت‌های عمومی و تخصصی مورد انتظار

آشنایی با محیط‌های کار صنعتی و تجهیزات مربوطه

ج- استانداردهای آموزشی (شرایط آموزشی و یادگیری مطلوب درس)

ویژگی‌های مدرس
حداقل کارشناسی مهندسی تجهیزات پزشکی

مساحت، تجهیزات و وسایل موردنیاز درس
محیط صنعتی، کارخانه، کارگاه خصوصی یا دولتی مناسب برای همکاری دانشجویان تحت نظارت سرپرست

روش تدریس و ارائه درس
حضور دانشجویان در یکی از محیط‌های مراکز آموزشی درمانی، بیمارستانی، همکاری با سرپرست کارآموزی، مطابقت مطالب فراگرفته شده در دانشگاه

روش سنجش و ارزشیابی درس
گزارش فعالیت‌های تحقیقات و خودسنجی
مشاهده رفتار (مسئولیت‌پذیری، رعایت اخلاق حرفه‌ای و ...) پوشه مجموعه کار، طرح‌ها، گزارش فعالیت‌های تحقیقاتی، خودسنجی و ...

۳-۳۰- درس کارورزی ۲

نوع درس: تخصصی

پیش‌نیاز: کارورزی ۱

هم‌نیاز: -

عملی	نظری	
۱	۰	تعداد واحد
۱۲۰	۰	تعداد ساعت

هدف کلی درس: آشنایی دانشجویان با محیط‌های کاری و زمینه‌های شغلی - کمک به انتخاب دروس اختیاری و انتخاب گرایش

الف- سرفصل آموزشی



ردیف		ریز محتوا
عملی	نظری	
۱	۰	متناسب با مسیر شغلی انتخاب‌شده، توسط دانشجو، وی باید ۱۲۰ ساعت در یک مرکز درمانی یا شرکت‌های خصوصی فعال حوزه تجهیزات پزشکی، آموزش‌های مربوطه در خصوص تعمیر، نگهداری و کالیبراسیون تجهیزات را بگذراند.
۱۲۰	۰	جمع

ب- مهارت‌های عمومی و تخصصی مورد انتظار

آشنایی با محیط‌های درمانی و تجهیزات مستقر در واحدهای تابعه

ج- استانداردهای آموزشی (شرایط آموزشی و یادگیری مطلوب درس)

ویژگی‌های مدرس
حداقل کارشناسی مهندسی تجهیزات پزشکی

مساحت، تجهیزات و وسایل موردنیاز درس
محیط صنعتی، کارخانه، کارگاه خصوصی یا دولتی مناسب برای همکاری دانشجو تحت نظارت سرپرست

روش تدریس و ارائه درس
حضور دانشجو در یکی از محیط‌های مراکز آموزشی درمانی، بیمارستانی، همکاری با سرپرست کارآموزی، مطابقت مطالب فراگرفته شده در دانشگاه با نیازهای بیمارستان

روش سنجش و ارزشیابی درس
مشاهده رفتار (مسئولیت‌پذیری، رعایت اخلاق حرفه‌ای و ...) پوشه مجموعه کار، طرح‌ها، گزارش فعالیت‌های تحقیقاتی، خودسنجی و ...

۳-۳۱- درس مباحث ویژه

نوع درس: اختیاری

پیش‌نیاز: -

هم‌نیاز: -

عملی	نظری	
۱	۱	تعداد واحد
۳۲	۱۶	تعداد ساعت

هدف کلی درس: آشنایی فراگیر با موضوعات تخصصی جدید حوزه تجهیزات پزشکی

الف- سرفصل آموزشی



ردیف		ریز محتوا
عملی	نظری	
۳۲	۱۶	با توجه به پیشرفت روزافزون تجهیزات پزشکی و گستره کاربرد آن در حیطه شناخت و درمان، مباحث جدید موردنیاز صنعت در این درس ارائه می‌گردد.
۳۲	۱۶	جمع

ب- مهارت‌های عمومی و تخصصی مورد انتظار

در این درس فراگیر با موضوعات تخصصی جدید حوزه تجهیزات پزشکی آشنا می‌شود.

ج- منابع درسی پیشنهادی (حداقل سه منبع فارسی و خارجی)

عنوان منبع	مؤلف	مترجم	ناشر	سال انتشار
متناسب با سرفصل پیشنهادی دانشگاه یا دانشکده یا گروه				

د- استانداردهای آموزشی (شرایط آموزشی و یادگیری مطلوب درس)

ویژگی‌های مدرس

حداقل مدرک: کارشناسی ارشد

حداقل سابقه تدریس مرتبط: ۳ سال

حداقل سابقه تخصصی در حوزه شغلی: ۱ سال

میزان تسلط به رایانه و نرم‌افزارهای مرتبط: بسیار خوب

میزان تسلط به زبان انگلیسی: خوب

مساحت، تجهیزات و وسایل موردنیاز درس

مطابق با سرفصل پیشنهادی

روش تدریس و ارائه درس

توضیحی، مباحثه‌ای، تمرین و تکرار و موارد پیشنهادی مدرس مطابق با سرفصل

روش سنجش و ارزشیابی درس

آزمون کتبی و عملی

۳-۳۲- درس میکروکنترلرهای ARM

نوع درس: اختیاری

پیش‌نیاز: میکروکنترلر

هم‌نیاز: -

هدف کلی درس: آشنایی با میکروکنترلرهای ۳۲ بیتی با هسته ARM

الف- سرفصل آموزشی

عملی	نظری	
۱	۱	تعداد واحد
۳۲	۱۶	تعداد ساعت



ردیف		ریز محتوا
عملی	نظری	
۱	۱	مقدمه - معرفی انواع معماری‌های پردازنده‌ها از قبیل ARM, CISC, RISC و مقایسه آن‌ها با یکدیگر، معرفی و مقایسه انواع میکروکنترلرهای با هسته ARM مانند STM, NXP و ...، کاربردهای صنعتی میکروکنترلرهای مبتنی بر هسته ARM
۲	۲	معرفی میکروکنترلر (ARM ترجیحاً سری، NXP LPC۱۱۱۴) معرفی امکانات میکروکنترلر ARM از لحاظ تعداد پایه، انواع حافظه‌های داخلی، واحدهای جانبی از قبیل تایمر/کانتر، WDT وقفه، مبدل آنالوگ به دیجیتال (ADC) و دیجیتال به آنالوگ (DAC)، ارتباط سریال، SPI, USB, UART, DMA, PLL, JTAG, CAN, ۱۲c, ۱۲s, SSP تنظیمات فرکانس کاری با نوسان‌سازهای داخلی/خارجی، ولتاژ کاری و ...
۶	۲	معرفی معماری دستورات - معرفی انواع معماری دستورات از قبیل ثبات به ثبات، کار با حافظه و دستورات کنترلی، معماری خط لوله (Pipeline) به‌کارگیری آن در میکروکنترلر، نحوه اجرای دستورات، حالت‌های مختلف کاری پردازنده، ثبات‌ها، فضای آدرس و نقشه حافظه، معماری مجموعه دستورات؛ معرفی مجموعه دستورات (ترجیحاً اسمبلی)، انتخاب ابزار برنامه‌نویسی C مانند کامپایلر Keil uVision معرفی محیط برنامه‌نویسی، نحوه اجرای برنامه و خطایابی، نحوه برنامه‌ریزی میکروکنترلر و ...
۴	۲	اجرای برنامه‌های پایه - شبیه‌سازی برنامه‌های پایه از قبیل: خروجی ساده (نمایش بر روی LED)، برنامه ایجاد تأخیر، نمایش اعداد بر روی نمایشگرهای هفت‌قسمتی (Seven segment)، اجرای برنامه ورود داده به‌صورت مستقیم و مبتنی بر بیت، Strobe راه‌اندازی موتور DC و ...
۲	۱	تایمر - معرفی اصول کارکرد تایمر، انواع تایمرهای میکروکنترلر، ثبات‌های مربوطه و اجرای برنامه تأخیر به کمک تایمر به شبیه‌سازی برنامه (اجرای عملی / شبیه‌سازی بر روی یک برد آموزشی و نمایش نتایج به دانشجویان توصیه می‌شود).
۳	۲	مدولاسیون پهنای باند (PWM) - تعریف PWM و کاربردهای عملی آن؛ معرفی ثبات‌های مربوطه و انواع حالت‌های آن، ایجاد پالس‌های مربعی با چرخه‌های کاری (Duty Cycle) مختلف به همراه شبیه‌سازی و یا اجرای عملی بر روی بردهای آموزشی

۷	۲	۳	وقفه - معرفی انواع واحدهای وقفه دهنده و ثبات‌های مرتبط با وقفه، انجام برنامه‌های پایه و کاربردی مختلف مبتنی بر وقفه به همراه شبیه‌سازی، اجرای عملی بر روی یک برد آموزشی و نمایش نتایج به دانشجویان توصیه می‌شود.
۸	۲	۳	مبدل آنالوگ به دیجیتال (ADC) و دیجیتال به آنالوگ (DAC) - معرفی قابلیت‌های مبدل آنالوگ به دیجیتال (ADC) و دیجیتال به آنالوگ (DAC) میکروکنترلر، معرفی ثبات‌های مربوطه و حالت‌های مختلف کاری، انجام برنامه‌های کاربردی مختلف یا شبیه‌سازی مبتنی بر ADC مانند خواندن ولتاژ ورودی آنالوگ (نمایش عملکرد ولت‌متر)، خواندن دما از سنسور مانند (LM35 ساخت دماسنج) و...
۹	۲	۸	انجام پروژه‌های کاربردی (۱) - برنامه‌نویسی پروژه‌های کاربردی از قبیل ماتریس نقطه‌ای (Dot Matrix)، صفحه‌کلید (Keypad)، موتور پله‌ای، LCD کاراکتری، LCD گرافیکی (GLCD)، ماژول TFT LCD تمام‌رنگی ۳،۲ اینچی، ماژول‌های وایرلس، بلوتوث، ضبط و پخش MP3 و انواع فایل‌های صوتی، دوربین دیجیتال OV77۷۰، انتقال اطلاعات با کارت حافظه MMC/SD، اجرای ارسال و دریافت اطلاعات سریال، واسط RS485، واسط ارتباطی CAN و ... (اجرای عملی بر روی یک برد آموزشی یا شبیه‌سازی و نمایش نتایج به دانشجویان توصیه می‌شود).
جمع			۱۶
جمع			۳۲



* با توجه به اهمیت انجام کلیه پروژه‌های کاربردی، پیشنهاد می‌شود که تعدادی از آنها در قالب پروژه به دانشجویان جهت انجام شبیه‌سازی تکلیف شود.

ب- مهارت‌های عمومی و تخصصی مورد انتظار

آشنایی با میکروکنترلرهای ۳۲ بیتی با هسته ARM

ج- منابع درسی پیشنهادی (حداقل سه منبع فارسی و خارجی)

عنوان منبع	مؤلف	مترجم	ناشر	سال انتشار
برنامه‌نویسی میکروکنترلرهای ARM در محیط نرم‌افزاری Keil uVision با استفاده از توابع کتاب خان‌های CMSIS	محمد ارکانی	-	نیاز دانش	۱۳۹۵
آموزش میکروکنترلر M3 ARM CORTEX ۱۷۶۸ LPC	جواد شورانگیز حقیقی - محمود طباطبایی	-	مهرگان	۱۳۹۶
LPC ۱۷۶۸ سری ARM میکروکنترلر	محمد مهدی صفی	-	دیباگران	۱۳۹۵

د- استانداردهای آموزشی (شرایط آموزشی و یادگیری مطلوب درس)

ویژگی‌های مدرس

کارشناس ارشد کلیه گرایش‌های کامپیوتر حداقل مدرک: کارشناسی ارشد

- حداقل سابقه تدریس مرتبط (سال) به سال: ۳ سال

- حداقل سابقه تخصصی در حوزه شغلی: ۱ سال کاملاً مرتبط

- میزان تسلط به رایانه و نرم‌افزارهای مرتبط: بسیار خوب

- میزان تسلط به زبان انگلیسی: خوب



مساحت، تجهیزات و وسایل موردنیاز درس

کلاس با مساحت حدود ۵۱ مترمربع مجهز به پروژکتور و کامپیوتر (ترجیحاً یک برد آموزشی میکروکنترلر ARM جهت نمایش اجرای عملی برنامه‌ها در کلاس وجود داشته باشد).

روش تدریس و ارائه درس

توضیحی، تمرین و تکرار، فیلم و اسلاید

روش سنجش و ارزشیابی درس

آزمون کتبی، تمرین، پروژه پرسش‌های شفاهی، حل مسئله، آزمون پایان‌ترم و انجام کار در آزمایشگاه

۳-۳۳- درس ضوابط و مقررات تجهیزات پزشکی کشور

نوع درس: اختیاری

پیش‌نیاز: -

هم‌نیاز: -

عملی	نظری	
۰	۱	تعداد واحد
۰	۱۶	تعداد ساعت



هدف کلی درس: آشنایی با ضوابط و مقررات تجهیزات پزشکی کشور در سفارشات و استفاده از تجهیزات پزشکی

الف- سرفصل آموزشی

ردیف	ریز محتوا		
		نظری	عملی
۱	بررسی آیین‌نامه تجهیزات پزشکی کشور	۳	-
۲	آشنایی با وسایل پزشکی به‌روز و ضوابط آن- طبقه‌بندی وسایل پزشکی بر اساس کلاس خطر	۴	-
۳	قوانین مربوط به پسماندهای بیمارستانی و نحوه تفکیک	۲	-
۴	قوانین خدمات پس از فروش تجهیزات پزشکی	۲	-
۵	بررسی ممیزی صدور پروانه ساخت تجهیزات پزشکی	۲	-
۶	ضوابط نگهداشت تجهیزات پزشکی	۳	-
	جمع	۱۶	-

ب- مهارت‌های عمومی و تخصصی مورد انتظار

تسلط بر قوانین فروش، ثبت و نگهداری و آیین‌نامه‌های تجهیزات پزشکی
--

ج- منابع درسی پیشنهادی (حداقل سه منبع فارسی و خارجی)

عنوان منبع	مؤلف	مترجم	ناشر	سال انتشار
مروری بر قوانین تجهیزات پزشکی ایران: ویژه صنف تجهیزات پزشکی کشور	سعید رضا شاهمرادی و دیگران	-	مرکز آموزش و تحقیقات صنعتی ایران	۱۳۹۱
ضوابط و راهنمای تولید تجهیزات پزشکی در ایران	سعید رضا شاهمرادی و دیگران	-	هم‌پا	۱۳۸۹
مبانی ابزارسازی در علوم سلامت	عباس عبادی، لادن زرشناس	-	جامعه نگر	۱۳۹۶

د- استانداردهای آموزشی (شرایط آموزشی و یادگیری مطلوب درس)

ویژگی‌های مدرس

حداقل مدرک: کارشناسی ارشد مهندسی پزشکی

- حداقل سابقه تدریس مرتبط ۳ سال

- حداقل سابقه تخصصی در حوزه شغلی: ۱ سال کاملاً مرتبط

- میزان تسلط به رایانه و نرم‌افزارهای مرتبط: خوب

- میزان تسلط به زبان انگلیسی: خوب



مساحت، تجهیزات و وسایل موردنیاز درس

کلاس ۲۵ نفره مجهز به پروژکتور و وایت برد مناسب

روش تدریس و ارائه درس

توضیحی، تمرین و تکرار، فیلم و اسلاید

روش سنجش و ارزشیابی درس

آزمون کتبی، تمرین، پرسش‌های شفاهی

۳-۳۴- درس تعمیر و نگهداری تجهیزات پزشکی

نوع درس: تخصصی

پیش‌نیاز: -

هم‌نیاز: -

عملی	نظری	
۱	۱	تعداد واحد
۳۲	۱۶	تعداد ساعت

هدف کلی درس: آشنایی با اصول سرویس و نگهداری و تعمیرات تأسیسات الکتریکی و شناخت دستگاه‌های گرمایشی و سرمایشی

الف- سرفصل آموزشی



ردیف	ریز محتوا	
	نظری	عملی
۱	۴	۰
۲	۴	۲
۳	۴	۲
۴	۲	۲۰
۵	۱	۴

۶	۰	پروژه- تهیه و تنظیم برنامه کامل سرویس و نگهداری یک پروژه خاص و در صورت امکان ارائه مستندات انجام شده در آن پروژه
۷	۱	تحلیل فنی- اقتصادی و ارزیابی سرویس و نگهداری و تعمیرات
	۱۶	جمع
	۳۲	



ب- مهارت‌های عمومی و تخصصی مورد انتظار

شناخت انواع دستگاه‌های گرمایشی و سرمایشی و روش‌های نگهداری و سرویس و تعمیرات انواع تأسیسات برقی

ج- منابع درسی پیشنهادی (حداقل سه منبع فارسی و خارجی)

عنوان منبع	مؤلف	مترجم	ناشر	سال انتشار
اصول نگهداری و تعمیرات نت	آر. مابلی، لاری چستن	مهندس حسین قلی زاده	طراح	۱۳۹۳
اصول تعمیر و نگهداری تجهیزات پزشکی تأسیسات موتورخانه	محمدعلی مهدوی	وديعت	اصول تعمیر و نگهداری تجهيزات پزشکی تأسیسات موتورخانه	۱۳۹۵
کتاب اصول نگهداری و تعمیرات پیشگیرانه تعمیرات	جان ام. گروس	عباس راد	شرح	۱۳۹۷

د- استانداردهای آموزشی (شرایط آموزشی و یادگیری مطلوب درس)

ویژگی‌های مدرس
کارشناسی ارشد مهندسی برق، تأسیسات الکتریکی با حداقل سه سال سابقه تدریس و ترجیحاً دارای تجربه کار صنعتی مرتبط

مساحت، تجهیزات و وسایل مورد نیاز درس
فضای آزمایشگاهی مناسب با میزهای آزمایشگاهی یا کارگاهی ۲ نفره و حداکثر ظرفیت ۱۶ نفر در کلاس.

روش تدریس و ارائه درس
درس در آزمایشگاه و به صورت تئوری و عملی هم‌زمان توسط یک استاد در هر کلاس برگزار می‌گردد. پیشنهاد می‌گردد تئوری‌های هر بحث به صورت توضیحی توأم با مباحثه متناسب با امکانات سمعی بصری موجود در آزمایشگاه بیان شود و تمرین داده شود و انجام عملی و یا شبیه‌سازی مطلب در همان جلسه نیز مدنظر باشد

روش سنجش و ارزشیابی درس
پرسش‌های شفاهی، حل مسئله، آزمون کتبی، عملی- پرسش‌های عملی، مشاهده رفتار (مسئولیت‌پذیری، رعایت اخلاق حرف‌های و ...) پوشه مجموعه کار، گزارش کار، کوئیز، پروژه‌های شبیه‌سازی و ...

۳-۳۵- درس کاربرد ابزار دقیق و کنترل

نوع درس: اختیاری

پیش‌نیاز: -

هم‌نیاز: -

عملی	نظری	
۱	-	تعداد واحد
۴۸	-	تعداد ساعت

هدف کلی درس: آشنایی با تجهیزات ابزار دقیق، کاربردها و نحوه به‌کارگیری آن‌ها

الف- سرفصل آموزشی



ردیف	ریز محتوا	
	نظری	عملی
۱	-	۳
۲	-	۳
۳	-	۳
۴	-	۴
۵	-	۴
۶	-	۵
۷	-	۴
۸	-	۴
۹	-	۱۸

		برنامه‌نویسی در STEP۷؛ بیان چند مثال صنعتی و برنامه‌نویسی آن‌ها به وسیله نرم‌افزار STEP۷
۴۸	-	جمع

ب- مهارت‌های عمومی و تخصصی مورد انتظار

آشنایی با تجهیزات ابزار دقیق، کاربردها و نحوه به‌کارگیری آن‌ها



ج- منابع درسی پیشنهادی (حداقل سه منبع فارسی و خارجی)

عنوان منبع	مؤلف	مترجم	ناشر	سال انتشار
ابزار دقیق و کنترل صنعتی امگا	رحیم جهانشاهی و ابراهیم فرد	-	سها دانش	۱۳۹۱
عملکرد و کاربردهای PLC در اتوماسیون صنعتی	یان وارناک	سید علی‌اکبر صفوی حسین شجاعی	نص	۱۳۸۵
مرجع کامل PLC	فرید قابوسی	-	آفرنگ	۱۳۸۵
خودکاری با PLC	سید حجت سبزویشان	-	دانشگاه علم و صنعت ایران	۱۳۸۶
کنترل‌کننده‌های قابل برنامه‌ریزی با مدارات کاربردی جدید	فرامرز خوش لفظ و حسن صمدی آذر	-	صفار	۱۳۸۸
PLC مقدماتی	مهندس اسدالله کاظمی	-	صفار	۱۳۸۸

د- استانداردهای آموزشی (شرایط آموزشی و یادگیری مطلوب درس)

<p>ویژگی‌های مدرس</p> <p>حداقل مدرک: کارشناسی ارشد ابزار دقیق، الکترونیک، برق</p> <p>حداقل سابقه تدریس مرتبط (به سال): ۳ سال</p> <p>حداقل سابقه تخصصی در حوزه شغلی ۱: سال کاملاً مرتبط</p>

<p>مساحت، تجهیزات و وسایل موردنیاز درس</p> <p>کلاس با مساحت حدود ۵۱ مترمربع مجهز به رایانه</p> <p>نرم‌افزارهای شبیه‌سازی مرتبط و نرم‌افزار ابزار برنامه‌ریزی PLC</p> <p>میز و صندلی استاد و دانشجویی به تعداد ۳۰ عدد</p>

<p>روش تدریس و ارائه درس</p> <p>توضیحی، تمرین و تکرار، فیلم و اسلاید</p>

<p>روش سنجش و ارزشیابی درس</p> <p>آزمون پایان‌ترم و ارائه پروژه</p>
--

۳-۳۶- درس هوش مصنوعی

نوع درس: اختیاری

پیش‌نیاز: -

هم‌نیاز: -

هدف کلی درس: یادگیری هوش مصنوعی

الف- سرفصل آموزشی

عملی	نظری	
۱	۱	تعداد واحد
۳۲	۱۶	تعداد ساعت



ردیف	ریز محتوا	
	نظری	عملی
۱	۳	-
۲	۲	۸
۳	۳	۴
۴	۲	۱۰
۵	۴	۴
۶	۲	۶
	۱۶	۳۲
جمع		

ب- مهارت‌های عمومی و تخصصی مورد انتظار

فراگیر پس از گذراندن درس باید بتواند با ابزارهای آماده پردازش تصویر، پردازش تکاملی و شبکه عصبی در زبان برنامه‌نویسی MATLAB و یا Python کار کند

ج- منابع درسی پیشنهادی (حداقل سه منبع فارسی و خارجی)

سال انتشار	ناشر	مترجم	مؤلف	عنوان منبع
۱۳۸۵	دانشگاه امام رضا (ع)	سعید راحتی، محمد بهداد، حمید تیموری	استورات جی. راسل، پیتر نوروینگ	هوش مصنوعی (جلد اول)
	دانشگاه امام رضا	سعید راحتی، احمد پهلوان تفتی، ریحانه معارف دوست	استورات. جی راسل، پیتر نوروینگ	هوش مصنوعی (جلد دوم)
	JONES AND BARTLETT PUBLISHERS		Ben Coppin	Artificial Intelligence Illuminated



د- استانداردهای آموزشی (شرایط آموزشی و یادگیری مطلوب درس)

ویژگی‌های مدرس
کارشناس ارشد کلیه گرایش‌های کامپیوتر

مساحت، تجهیزات و وسایل مورد نیاز درس
درس آزمایشگاه رایانه و کامپیوترهای مجهز شده به شبکه و زبان برنامه‌نویسی MATLAB و یا Python

روش تدریس و ارائه درس
کلاس درسی، آزمایشگاه عملی و تمرین

روش سنجش و ارزشیابی درس
آزمون کتبی، تمرین، پروژه



پیوست‌ها

تجهیزات استاندارد مورد نیاز دوره کاردانی ناپیوسته رشته تعمیر و نگهداری تجهیزات پزشکی

ردیف	تجهیزات سرمایه‌ای	تجهیزات نیمه سرمایه‌ای
۱	الکتروشوک	پمپ سرخ
۲	وتیلاتور و ماشین‌های بیهوشی	پمپ سرنگ
۳	تخت اتاق عمل	فتوتراپ
۴	چراغ سیالیتیک	سونیکید
۵	سل کانتر قدیمی	نبولایزر
۶	اتوانالایزر های قدیمی	انکوباتور نوزاد
۷	اسپکتر فوتومتر	الکتروکاردیوگراف
۸	فوتومتر	مانیتورینگ علائم حیاتی
۹	سانتریفیوژ	تخت برقی
۱۰	هود آزمایشگاهی	الکتروکوتر
۱۱	انکوباتور	چراغ معاینه
۱۲	فور	انواع سمپلر
۱۳	میز کامل آزمایشگاه الکترونیک شامل اسیلوسکوپ، منبع تغذیه دوپل، فانکشن ژنراتور، مالتی متر ۸ عدد	انواع پیت
۱۴	میز کامل آزمایشگاه ماشین‌های الکتریکی AC، DC	انواع قطعات الکترونیکی و الکتریکی
۱۵	میز کامل آزمایشگاه اندازه‌گیری ۸ عدد	انواع مصرف‌کننده‌های الکتریکی
۱۶	مجموعه آموزشی PLC و شبیه‌سازهای مرتبط ۸ عدد	چند مدل تابلو صنعتی برق و سیم و شینه مسی برای مونتاژ تابلو
۱۷	مجموعه آموزشی میکروکنترلر AVR ۸ عدد	انواع کابل و سرکابل‌های موجود در صنعت
۱۸	تجهیزات مربوط به مونتاژ تابلوهای صنعتی و قطعات داخلی آن‌ها مانند رگولاتور خازن، درایور، انواع میترهای تابلویی و...	بردهای آموزشی الکترونیک صنعتی شامل انواع قطعات الکترونیک قدرت مانند دیودهای قدرت، تریستور، تریاک و...
۱۹	انواع تجهیزات مدارهای فرمان مانند کنتاکتور، تایمر، بی متال، درایور و...	سیمولانورهای ECG: پمپ‌های تزریق - فشار الکتروشوک
۲۰	سایت کامپیوتر مجهز به حداقل ۱۶ دستگاه بهروز	ترمومتر دیجیتال
۲۱	تجهیزات مربوط به کارگاه شبکه هوایی	تاکومتر
۲۲	تجهیزات مربوط به آزمایشگاه الکترونیک صنعتی: اسیلوسکوپ، منبع تغذیه DC و AC دستگاه کنترل زاویه آتش تریستور	جا لوله‌ای



انواع لوله آزمایش	تجهیزات مربوط به دروس اختیاری نظری و آزمایشگاهی متناسب با مسیر شغلی که هر مرکز در نظر گرفته است	۲۳
انواع اسید و محلول مصرفی	فیوز	۲۴
لام و لامل	اتوکلاو	۲۵
پلیت محیط کشت	سانتریفیوژ	۲۶
	روتاتور	۲۷
	سدیمان ریدر	۲۸
	الایزا ریدر	۲۹
	الایزا واشر	۳۰
	میکروسکوپ	۳۱
	دستگاه نوار قلب	۳۲
	آب مقطر گیری	۳۳
	تایوره	۳۴



نیروی انسانی استاندارد مورد نیاز دوره کاردانی ناپیوسته رشته تعمیر و نگهداری تجهیزات پزشکی

ردیف	عنوان مدرک تحصیلی	دوره			سابقه تدریس و تجربه کاری	دروس مجاز به تدریس
		کارشناسی	کارشناسی ارشد	دکترا		
۱	مهندسی پزشکی	*	*	*	حداقل ۳ سال	شناخت بازار مواد، وسایل و تجهیزات پزشکی - ایمنی در تجهیزات پزشکی - کارگاه عیب یابی تجهیزات پزشکی - عیب یابی تجهیزات پزشکی - روش های ضد عفونی و استریلیزاسیون - مواد، وسایل و تجهیزات پاراکلینیک - مواد، وسایل و تجهیزات بیمارستانی - آنالیز دستگاهی
۲	تجهیزات پزشکی	*	*		حداقل ۳ سال تجربه در زمینه طراحی	شناخت بازار مواد، وسایل و تجهیزات پزشکی - ایمنی در تجهیزات پزشکی - کارگاه عیب یابی تجهیزات پزشکی - عیب یابی تجهیزات پزشکی - روش های ضد عفونی و استریلیزاسیون - مواد، وسایل و تجهیزات پاراکلینیک - مواد، وسایل و تجهیزات بیمارستانی - آنالیز دستگاهی - میکروبیولوژی و بهداشت و آزمایشگاه - روش های ضد عفونی و استریلیزاسیون
۳	برق - قدرت یا الکترونیک	*	*		۳ سال در زمینه تعمیر تجهیزات الکترونیکی	مدارها و ماشین های الکتریکی - آزمایشگاه مدارها الکتریکی و آزمایشگاه ماشین های الکتریکی - الکترونیک عمومی و آزمایشگاه - اندازه گیری الکتریکی و آزمایشگاه
۴	برق - قدرت و مکانیک	*	*		حداقل ۳ سال سابقه در شرکت های صنعتی	کارگاه عمومی - کاربرد نرم افزارهای تخصصی هیدرولیک و نیوماتیک و آزمایشگاه - مکاترونیک
۵	الکترونیک	*	*		حداقل ۳ سال سابقه	الکترونیک عمومی و آزمایشگاه - زبان تخصصی - میکروکنترلر - آزمایشگاه میکروکنترلر - مدارهای منطقی - کاربرد

نرم افزارهای تخصصی - کاربرد ابزار دقیق و کنترل	کار و تدریس					
ایمنی تجهیزات پزشکی - میکروبیولوژی و بهداشت و آزمایشگاه روش های ضد عفونی و استریلیزاسیون			*	*	علوم آزمایشگاهی	۶

