



جمهوری اسلامی ایران

وزارت علوم، تحقیقات و فناوری



برنامه درسی

دوره: کاردانی پیوسته

رشته: مکترونیک صنعتی

گرایش: -

مصوب پنجمین جلسه تاریخ ۱۳۹۸/۰۱/۲۶

شورای برنامه ریزی آموزشی دانشگاه فنی و حرفه‌ای

## برنامه درسی دوره کاردانی پیوسته رشته مکترونیک صنعتی

شورای برنامه‌ریزی آموزشی دانشگاه فنی و حرفه‌ای در پنجمین جلسه تاریخ ۱۳۹۸/۰۱/۲۶، برنامه درسی دوره

کاردانی پیوسته رشته مکترونیک صنعتی را به شرح زیر تصویب کرد:

ماده (۱) این برنامه درسی برای دانشجویانی که از مهرماه سال ۱۳۹۸ 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.

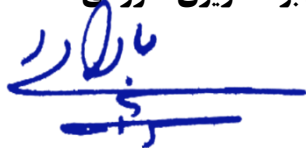
ماده (۳) این برنامه درسی از شروع سال تحصیلی ۱۳۹۸-۱۳۹۹ به مدت ۳ سال قابل اجرا است و پس از آن به بازنگری نیاز دارد.

ابراهیم صالحی عمران

رئیس شورای برنامه‌ریزی آموزشی دانشگاه فنی و حرفه‌ای

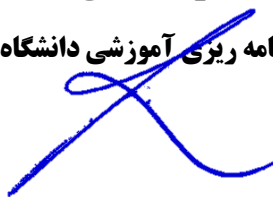
سپیده بارانی

دبیر شورای برنامه‌ریزی آموزشی دانشگاه فنی و حرفه‌ای



غلامرضا کیانی

نایب رئیس شورای برنامه‌ریزی آموزشی دانشگاه فنی و حرفه‌ای



۵	۱- فصل اول: مشخصات کلی
۶	۱-۱- مقدمه
۶	۲-۱- تعریف
۶	۳-۱- هدف
۷	۴-۱- اهمیت و ضرورت
۷	۵-۱- نقش و توانایی فارغ‌التحصیلان
۷	۶-۱- مشاغل قابل احراز
۸	۷-۱- طول دوره و شکل نظام
۸	۸-۱- ضوابط و شرایط پذیرش دانشجو
۹	۹-۱- سهم درصد دروس نظری و عملی (برحسب ساعت)
۹	۱۰-۱- نوع درس (برحسب تعداد واحد)
۱۰	۲- فصل دوم: عناوین دروس
۱۱	۱-۲- جدول دروس عمومی دوره کاردانی پیوسته رشته مکترونیک صنعتی
۱۱	۲-۲- جدول دروس مهارت عمومی دوره کاردانی پیوسته رشته مکترونیک صنعتی
۱۱	۳-۲- جدول دروس پایه دوره کاردانی پیوسته رشته مکترونیک صنعتی
۱۲	۴-۲- جدول دروس تخصصی دوره کاردانی پیوسته رشته مکترونیک صنعتی
۱۳	۵-۲- جدول دروس اختیاری دوره کاردانی پیوسته رشته مکترونیک صنعتی
۱۴	۶-۲- جدول ترم بندی پیشنهادی دروس دوره کاردانی پیوسته رشته مکترونیک صنعتی
۱۴	۱-۶-۲- نیمسال اول
۱۴	۲-۶-۲- نیمسال دوم
۱۵	۳-۶-۲- نیمسال سوم
۱۵	۴-۶-۲- نیمسال چهارم
۱۶	۳- فصل سوم: سرفصل دروس
۱۷	۱-۳- نام درس ریاضی عمومی ۱
۱۹	۲-۳- درس ریاضی عمومی ۲
۲۱	۳-۳- درس فیزیک عمومی
۲۳	۴-۳- درس میکروکنترلر و کارگاه ۱
۲۵	۵-۳- درس برنامه‌نویسی کاربردی



۲۸	.....	۳-۶- درس فناوری تولید و کارگاه
۳۰	.....	۳-۷- درس سازه‌های ایستای مکانیکی
۳۲	.....	۳-۸- درس تحلیل مدارهای الکتریکی
۳۴	.....	۳-۹- درس طراحی سیستم‌های هیدرولیک و نیوماتیک و کارگاه
۳۶	.....	۳-۱۰- درس سازه‌های پویا
۳۸	.....	۳-۱۱- درس کاربرد سنسورها و کالیبراسیون
۴	.....	۳-۱۲- درس مکانیزم و اجزا
۴۳	.....	۳-۱۳- درس الکترونیک کاربردی و کارگاه
۴۶	.....	۳-۱۴- درس اتوماسیون صنعتی و کارگاه
۴۸	.....	۳-۱۵- درس کاربرد پردازش تصویر و بینایی ماشین
۵۱	.....	۳-۱۶- درس ماشین‌های الکتریکی
۵۳	.....	۳-۱۷- درس زبان فنی
۵۵	.....	۳-۱۸- پروژه ساخت
۵۶	.....	۳-۱۹- درس کارآموزی
۵۷	.....	۳-۲۰- اصول رباتیک
۵۹	.....	۳-۲۱- درس کاربرد رایانه در فرآیند پروژه
۶۲	.....	۳-۲۲- درس سیم‌کشی نوین
۶۴	.....	۳-۲۳- درس مدل‌سازی رایانه‌ای
۶۶	.....	۳-۲۴- درس طراحی و ساخت بردهای الکترونیکی به کمک نرم‌افزار
۶۸	.....	۳-۲۵- درس طراحی خطوط تولید و اتوماسیون با نرم‌افزار
۷۰	.....	پیوست ها
۷۱	.....	پیوست یک
۱۲۶	.....	پیوست دو





## ۱- فصل اول: مشخصات کلی

یکی از مهم‌ترین عوامل مؤثر در توسعه هر جامعه‌ای وجود نیروی انسانی ماهر است؛ بنابراین تأمین نیروی انسانی ماهر و متخصص چالشی است که جوامع مختلف با آن روبرو هستند. بررسی‌های انجام‌شده در مورد علل ضعف و عقب‌ماندگی بخش صنعت نشان می‌دهد درصد بالایی از شاغلین این بخش دارای عملکرد سستی و غیرعلمی هستند همچنین کمبود شدیدی از نظر نیروی انسانی ماهر در کارهای اجرایی وجود دارد که باید برای برطرف کردن این مشکل اقدام عاجل صورت پذیرد. برنامه درسی دوره کاردانی پیوسته مکترونیک صنعتی به‌منظور تربیت کاردانی که هم از نظر علمی و هم از نظر عملی در زمینه طراحی، کاربرد، سرویس و نگهداری و تعمیر سیستم‌های مورد استفاده در کلیه حوزه‌های صنعت، کارآمد باشند تدوین شده است. در این دوره فراگیران با شناخت اصول پایه مکانیک ماشین‌ها، مهارت‌های طراحی، کاربرد، سرویس و نگهداری و تعمیر سیستم‌های مکترونیک مورد استفاده در صنعت و به‌ویژه در خطوط تولید و سایر ماشین‌آلات را کسب می‌نمایند. علاوه بر این، اطلاعات و مهارت‌های دیگری مانند اصول روش‌های سرویس‌رسانی واحدهای مربوطه را فرامی‌گیرند.

### ۱-۲- تعریف

دوره کاردانی پیوسته مکترونیک صنعتی بر اساس چارچوب آموزش‌های و فنی و حرفه‌ای طراحی و تدوین شده است. مکترونیک از تعریف اولیه‌ای که توسط کمپانی الکتریکی یازاگوا<sup>۱</sup> ارائه شده است به وجود آمده است. یازاگوا در مستندات اجرایی مارک تجارتي خود مکترونیک را به این صورت تعریف نموده است (کیورا و اوها<sup>۲</sup>، ۱۹۹۶).

واژه مکترونیک از کلمه مکا<sup>۳</sup> مخفف واژه مکانیسم<sup>۴</sup> و ترونیک<sup>۵</sup> از کلمه الکترونیک<sup>۶</sup> اخذ شده است. به بیان دیگر فن‌آوری‌ها و فرآورده‌های تکامل یافته باعث آمیختگی هر چه بیشتر علم الکترونیک در مکانیسم‌ها شده است و این امر هم از نظری محتوایی و هم ارگانیکی صورت پذیرفته، به طوری که بیان اینکه کدام در پایان و کدام در ابتدا می‌باشند غیرممکن است.

هارشما، تومیزاکا و یاکورا<sup>۷</sup> (۱۹۹۶) تعریف مکترونیک را اجتماع هم افزایانه مهندسی مکانیک با الکترونیک و کنترل هوشمند کامپیوتری در طراحی و تولید فرآورده‌های صنعتی و فرایندها همچون اسلندر و کمپف<sup>۸</sup> (۱۹۹۶) مکترونیک را کاربرد تصمیم‌گیری پیچیده و مرکب<sup>۹</sup> جهت عملیاتی نمودن و اجرای سامانه‌های فیزیکی می‌باشد. شاتکی و کولاک (۱۹۹۷) مکترونیک روش‌شناسی کاربردی جهت طراحی بهینه محصولات الکترومکانیکی است. یک سامانه مکترونیک فقط پیوند سامانه‌های الکتریکی و مکانیکی نیست؛ و فراتر از فقط یک سامانه کنترل به شمار می‌آید و در واقع ترکیب کاملی از همه آن‌هاست. (بولتون<sup>۱۰</sup>، ۱۹۹۹) (به نقل از یزدانی، ۱۳۹۵)

### ۱-۳- هدف

برنامه درسی دوره کاردانی پیوسته مکترونیک صنعتی به صورت دوساله باهدف تربیت نیروی انسانی ماهر مورد نیاز واحدهای مختل تدوین گردیده است که بتواند در زمینه‌های زیر ایفای نقش نمایند:

- توسعه‌ی کاربرد مکترونیک در صنعت

- کاهش هزینه‌های تولید محصولات از طریق بکارگیری سیستم‌های مکترونیک و افزایش راندمان و بهره‌وری ماشین‌آلات

<sup>۱</sup> Yasakawa

<sup>۲</sup> Kyura ,N & Oho,H.

<sup>۳</sup> Mecha

<sup>۴</sup> Mechanism

<sup>۵</sup> Tronics

<sup>۶</sup> Electronics

<sup>۷</sup> Harashima & Tomizuka & Fukada

<sup>۸</sup> Auslander & Kempf

<sup>۹</sup> Complex

<sup>۱۰</sup> Bolton

- توسعه سیستم‌های مکانیزه در واحدهای مختلف
- ارتقاء فرهنگ کار با بهره‌وری بالا، دقت و ایمنی ماشین‌آلات در هنگام کار
- تسریع در تغییر روش‌های سنتی به روش‌های مکانیزه و پیشرفته

#### ۱-۴- اهمیت و ضرورت

از سال‌های پیش، تلاش برای توسعه فناوری‌های پیشرفته در صنایع ایران آغاز شده است. این کار ابتدا با ورود تجهیزات صنعتی پیشرفته به کشور شروع شده است که بایستی باتریت نیروی انسانی ماهر، به توسعه و بومی‌سازی فناوری آن‌ها پرداخت. بدیهی است که وارد کردن تجهیزات و فناوری بدون داشتن نیروی انسانی ماهر برای کاربرد صحیح، بازتولید و گسترش آن‌ها، به معنای توسعه واقعی و پایدار صنایع نخواهد بود. امروزه ناکارآمدی نیروی انسانی شاغل در صنایع جدید کشور با توجه به تلفیقی بودن توانایی‌های مورد نیاز علاوه بر کاهش بهره‌وری، صدمات شدید و در برخی موارد غیرقابل جبرانی را به توسعه پایدار وارد نموده است. لذا تدوین برنامه درسی مکترونیک صنعتی به منظور تربیت نیروی انسانی در سطح کاردان و ضعف و کمبود نیروی انسانی در این سطح، از اهمیت به سزایی برخوردار است.

#### ۱-۵- نقش و توانایی فارغ‌التحصیلان

- تنظیم برنامه سرویس، نگهداری و تعمیر تجهیزات مکترونیکی
- مشارکت در تنظیم برنامه دفتر فنی و اداره آن
- طراحی و اجرای برنامه جهت تغییر در سیستم‌های موجود و انجام محاسبات مربوط
- ارزیابی کمی و کیفی عملکرد سیستم‌های مکترونیکی
- سرپرستی واحدهای مکترونیکی در صنعت
- اجرای مقررات ایمنی فردی و عمومی در حوزه عملیاتی و اشاعه آن

#### ۱-۶- مشاغل قابل احراز

- سرپرست خطوط تولید مکترونیکی
- سرپرست بخش خودکارسازی صنعتی و واحدهای مکانیزه
- مجری پروژه‌های علمی و عملی مکترونیکی در کلیه ماشین‌آلات و خطوط تولید
- استادکار آموزش مکترونیکی در ماشین‌آلات و خطوط تولید
- بازاریاب و فروشنده تجهیزات مکترونیکی مورد استفاده در ماشین‌آلات و خطوط تولید
- نصاب، سرویس‌کار و تعمیرکار تجهیزات مکترونیکی

شایان ذکر است؛ مکترونیک در صنایع متنوعی کاربرد دارد و دانش آموختگان می‌توانند به‌عنوان -کمک مهندس یا تعمیرکار یا نصاب یا راه‌انداز یا اپراتور یا برنامه‌ریز در صنایع زیر همکاری نمایند.

آزمایشگاه اتوماسیون (Lab Automation)	سیستم‌های آموزش (Training systems)	صنایع اتومبیل (Automotive Technology)
صنعت فرش (Carpentry Industry)	فناوری اتاق تمیز (Clean Room Technology)	صنعت جابجایی و حمل‌ونقل (Handling & Transport)
صنعت پوشاک (Garment Industry)	صنعت پلاستیک (Plastic Industry)	صنعت سرامیک (Ceramic Industry)
تست و مونتاژ قطعات ریز (Microelectronics Industry)	صنعت برق و الکترونیک (Electronic & Electric Industry)	صنعت هیدرولیک (Hydraulic Industry)
صنعت پتروشیمی (Petrochemical Industry)	صنعت نفت و گاز (Oil & Gas Industry)	صنعت غذایی (Food industry)
صنعت اسباب‌بازی (Toy Industry)	فلزکاری (Metal Working)	صنعت چوب (Wood Industry)
صنعت خودرو (Mobile Technology)	صنعت پزشکی (Medical Industry)	صنعت چاپ و کاغذ (Paper & Printing)
صنعت داروسازی (medicine Industry)	صنعت کشتی‌سازی (Shipping)	صنعت هوایی (Airspace Industry)
صنعت ابزارآلات (Tools Technique)	صنعت ساختمان (Building Industry)	صنعت بسته‌بندی (Packaging)
صنعت معدن (Mining)	صنعت نوشیدنی (Drink Industry)	صنعت بطری‌سازی (Filling & Bottling)
ساخت ماشین‌آلات (Machinery)	کنترل فرآیند (Process Control)	صنعت شیشه (Glass Industry)

#### 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 می‌باشد.

#### ۸-۱- ضوابط و شرایط پذیرش دانشجو

- دانش آموختگان هنرستان‌های فنی و حرفه‌ای و کاردانش
- قبولی در آزمون ورودی
- دارا بودن شرایط عمومی



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

نوع درس	تعداد واحد	تعداد ساعت	درصد (برحسب ساعت)	درصد مجاز	ملاحظات
نظری	۴۶	۷۳۶	۳۹	۲۵ تا ۴۵	
عملی	۲۶	۱۱۳۶	۶۱	۵۵ تا ۷۵	
جمع	۷۲	۱۸۷۲	۱۰۰	۱۰۰	

۱-۱۰- نوع درس (برحسب تعداد واحد)

نوع درس	تعداد واحد		تعداد واحد بر پایه برنامه درسی
	حداقل	حداکثر	
عمومی	۱۳	۱۳	۱۳
مهارت عمومی	۲	۴	۲
پایه	۵	۱۰	۷
تخصصی	۴۲	۴۷	۴۴
اختیاری	۶	۸	۶
جمع	۶۸	۷۲	۷۲





## ۲- فصل دوم: عناوین دروس

۱-۲- جدول دروس عمومی دوره کاردانی پیوسته رشته مkatرونیک صنعتی

ردیف	نام درس	تعداد واحد	تعداد ساعت			پیش نیاز	هم نیاز
			نظری	عملی	جمع		
۱	زبان و ادبیات 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 مهارت عمومی دوره کاردانی پیوسته رشته مkatرونیک صنعتی

ردیف	نام درس	تعداد واحد	تعداد ساعت			پیش نیاز	هم نیاز
			نظری	عملی	جمع		
۱	تجاری سازی محصول	۲	۱۶	۳۲	۴۸		
۲	بهداشت و صیانت از محیط زیست	۲	۳۲	۰	۳۲		
جمع		۲	-	-	-		

\*گذراندن ۲ واحد از دروس فوق الزامی است.

۳-۲- جدول دروس پایه دوره کاردانی پیوسته رشته مkatرونیک صنعتی

ردیف	نام درس	تعداد واحد	تعداد ساعت			پیش نیاز	هم نیاز
			نظری	عملی	جمع		
۱	ریاضی عمومی ۱	۲	۳۲	۰	۳۲		
۲	ریاضی عمومی ۲	۳	۴۸	۰	۴۸	ریاضی عمومی ۱	
۳	فیزیک عمومی	۲	۳۲	۰	۳۲		
جمع		۷	۱۱۲	۰	۱۱۲		

۲-۴- جدول دروس تخصصی دوره کاردانی پیوسته رشته مکترونیک صنعتی

ردیف	نام درس	تعداد واحد	تعداد ساعت			پیش نیاز	هم نیاز
			نظری	عملی	جمع		
۱	میکروکنترلر و کارگاه ۱	۳	۳۲	۴۸	۸۰	برنامه نویسی کاربردی	
۲	برنامه نویسی کاربردی	۲	۱۶	۳۲	۴۸		
۳	فناوری تولید و کارگاه	۳	۱۶	۹۶	۱۱۲		
۴	سازه های ایستای مکانیکی	۳	۳۲	۳۲	۶۴		
۵	تحلیل مدارهای الکتریکی	۳	۴۸	۰	۴۸	ریاضی عمومی ۱	
۶	طراحی سیستم های هیدرولیک و نیوماتیک و کارگاه	۳	۳۲	۴۸	۸۰	فیزیک عمومی	
۷	سازه های پویا	۳	۳۲	۳۲	۶۴		
۸	کاربرد سنسورها و کالیبراسیون	۳	۳۲	۴۸	۸۰	میکروکنترلر و کارگاه ۱	الکترونیک کاربردی و کارگاه
۹	مکانیزم و اجزا	۳	۳۲	۳۲	۶۴		
۱۰	الکترونیک کاربردی و کارگاه	۳	۳۲	۴۸	۸۰	تحلیل مدارهای الکتریکی	کاربرد سنسورها و کالیبراسیون
۱۱	اتوماسیون صنعتی و کارگاه	۳	۳۲	۴۸	۸۰	کاربرد سنسورها و کالیبراسیون	ماشین های الکتریکی
۱۲	کاربرد پردازش تصویر و بینایی ماشین	۳	۱۶	۶۴	۸۰	برنامه نویسی کاربردی	
۱۳	ماشین های الکتریکی	۳	۳۲	۴۸	۸۰		
۱۴	زبان فنی	۲	۳۲	۰	۳۲	زبان خارجی	
۱۵	پروژه ساخت	۲	-	-	-		
۱۶	کارآموزی	۲	۰	۲۴۰	۲۴۰		
	جمع	۴۴	۴۱۶	۸۱۶	۱۲۳۲		



۲-۵- جدول دروس اختیاری دوره کاردانی پیوسته رشته مکاترونیک صنعتی

ردیف	نام درس	تعداد واحد	تعداد ساعت			پیش نیاز	هم نیاز
			نظری	عملی	جمع		
۱	اصول رباتیک	۲	۳۲	۰	۳۲	میکروکنترلر و کارگاه ۱	
۲	کاربرد رایانه در فرآیند پروژه	۲	۱۶	۴۸	۶۴		
۳	سیم کشی نوین	۲	۱۶	۴۸	۶۴		
۴	مدل سازی رایانه ای	۲	۰	۹۶	۹۶	فناوری تولید و کارگاه	
۵	طراحی و ساخت بردهای الکترونیکی به کمک نرم افزار	۲	۰	۶۴	۶۴	الکترونیک کاربردی و کارگاه	
۶	طراحی خطوط تولید و اتوماسیون با نرم افزار	۲	۰	۹۶	۹۶	کاربرد سنسورها و کالیبراسیون اتوماسیون صنعتی و کارگاه	
	جمع	۶	-	-	-		

\*گذراندن ۶ واحد از دروس فوق الزامی است.

۲-۶- جدول ترم بندی پیشنهادی دروس دوره کاردانی پیوسته رشته مکترونیک صنعتی

۲-۶-۱- نیمسال اول

پیش نیاز	تعداد ساعت			تعداد واحد	نام درس	ردیف
	جمع	عملی	نظری			
	۸۰	۴۸	۳۲	۳	میکروکنترلر و کارگاه ۱	۱
	۴۸	۳۲	۱۶	۲	برنامه نویسی کاربردی	۲
	۴۸	۰	۴۸	۳	تحلیل مدارهای الکتریکی	۳
	۳۲	۰	۳۲	۲	ریاضی عمومی ۱	۴
	۳۲	۰	۳۲	۲	فیزیک عمومی	۵
	۴۸	۰	۴۸	۳	زبان و ادبیات فارسی	۶
	۳۲	۳۲	۰	۱	تربیت بدنی	۷
	۳۲	۰	۳۲	۲	دانش خانواده و جمعیت	۸
	-	-	-	۱۸	جمع	



۲-۶-۲- نیمسال دوم

پیش نیاز	تعداد ساعت			تعداد واحد	نام درس	ردیف
	جمع	عملی	نظری			
	۶۴	۳۲	۳۲	۳	سازه های ایستای مکانیکی	۱
	۱۱۲	۹۶	۱۶	۳	فناوری تولید و کارگاه	۲
فیزیک عمومی	۸۰	۴۸	۳۲	۳	طراحی سیستم های هیدرولیک و نیوماتیک و کارگاه	۳
ریاضی عمومی ۱	۴۸	۰	۴۸	۳	ریاضی عمومی ۲	۴
	۴۸	۰	۴۸	۳	زبان خارجی	۵
	۳۲	۰	۳۲	۲	یک درس از گروه درس "اخلاق اسلامی"	۶
	-	-	-	۲	درس اختیاری	۷
	-	-	-	۱۹	جمع	

۲-۶-۳- نیمسال سوم

پیش نیاز	تعداد ساعت			تعداد واحد	نام درس	ردیف
	جمع	عملی	نظری			
	۶۴	۳۲	۳۲	۳	سازه‌های پویا	۱
میکروکنترلر و کارگاه ۱	۸۰	۴۸	۳۲	۳	کاربرد سنسورها و کالیبراسیون	۲
	۶۴	۳۲	۳۲	۳	مکانیزم و اجزا	۳
تحلیل مدارهای الکتریکی	۸۰	۴۸	۳۲	۳	الکترونیک کاربردی و کارگاه	۴
	۳۲	۰	۳۲	۲	یک درس از گروه درس "مبانی نظری اسلام"	۵
	-	-	-	۲	درس اختیاری	۶
	-	-	-	۲	درس مهارت عمومی	۷
	-	-	-	۱۸	جمع	



۲-۶-۴- نیمسال چهارم

پیش نیاز	تعداد ساعت			تعداد واحد	نام درس	ردیف
	جمع	عملی	نظری			
				۲	پروژه ساخت	۱
کاربرد سنسورها و کالیبراسیون	۸۰	۴۸	۳۲	۳	اتوماسیون صنعتی و کارگاه	۲
برنامه‌نویسی کاربردی	۸۰	۶۴	۱۶	۳	کاربرد پردازش تصویر و بینایی ماشین	۳
	۸۰	۴۸	۳۲	۳	ماشین‌های الکتریکی	۴
زبان خارجی	۳۲	۰	۳۲	۲	زبان فنی	۵
	۲۴۰	۲۴۰	۰	۲	کارآموزی	۶
	-	-	-	۲	درس اختیاری	۷
	-	-	-	۱۷	جمع	



### ۳- فصل سوم: سرفصل دروس



### ۳-۱- نام درس ریاضی عمومی ۱

عملی	نظری	
-	۲	تعداد واحد
-	۳۲	تعداد ساعت

نوع درس: پایه

پیش‌نیاز: -

هم‌نیاز: -

هدف کلی درس: آشنایی با مفاهیم مقدماتی ریاضی (اعداد مختلط، ماتریس‌ها و حل دستگاه معادلات، تابع)

### الف- سرفصل آموزشی و رئوس مطالب

ردیف	رئوس محتوا	تعداد واحد	عملی
۱	صفحه مختصات: فاصله دو نقطه - معادله خط - فاصله یک نقطه از خط - وضعیت دو خط - معرفی معادله دایره و سهمی و رسم آن‌ها	۴	-
۲	مثلثات: یادآوری نسبت‌های مثلثاتی - روابط مهم نسبت‌های مثلثاتی	۴	-
۳	فضای مختصات و بردارها: نمایش بردار در صفحه و فضا - جمع و تفریق دو بردار - ضرب عدد در بردار - طول بردار - بردار یکه - ضرب عددی و تعیین زاویه بین دو بردار - ضرب برداری دو بردار و کاربرد آن در محاسبه مساحت - ضرب مختلط سه بردار	۵	-
۴	مختصات قطبی: تعریف مختصات قطبی - رابطه مختصات قطبی و دکارتی - رسم معادله‌های ساده قطبی	۳	-
۵	اعداد مختلط: تعریف اعداد مختلط - اعمال جبری روی اعداد مختلط - قدر مطلق و مزدوج عدد مختلط - نمایش هندسی در صفحه مختلط - نمایش قطبی عدد مختلط - توان $n$ ام عدد مختلط - ریشه $n$ ام عدد مختلط - حل معادله درجه ۲ باریشه‌های مختلط	۶	-
۶	ماتریس‌ها و حل دستگاه معادلات خطی: تعریف ماتریس - انواع ماتریس - تساوی دو ماتریس - جمع و تفریق دو ماتریس - ضرب عدد در ماتریس - ضرب دو ماتریس - دترمینان ماتریس - ماتریس وارون - حل دستگاه به روش ماتریس وارون - حل ماتریس با روش حذفی گاوس	۶	-
۷	تابع: تعریف تابع - اعمال روی توابع - ترکیب توابع - تابع چند ضابطه‌ای (پله‌ای واحد، تابع علامت و تابع قدر مطلق) - معرفی تابع زوج و فرد - تعریف تابع متناوب و ساخت توابع متناوب مربعی و مثلثی	۵	-
جمع		۳۲	-



ب- مهارت‌های عمومی و تخصصی مورد انتظار

انجام محاسبات موردنیاز دروس تخصصی و پایه مربوطه

ج - منبع درسی (حداقل ۳ منبع فارسی و خارجی)

عنوان منبع	مؤلف	مترجم	ناشر
ریاضی عمومی ۱	فرج اله اکرم		امیدکومش
ریاضی عمومی (ریاضی ۶)	تیمور مرادی		کانون پژوهش
ریاضیات عمومی ۱	محمدعلی کرایه چیان		آهنگ قلم
ریاضیات عمومی ۲	محمدعلی کرایه چیان		آهنگ قلم
ریاضیات عمومی ۱	سید ابوالقاسم میر طالبی، محمدعلی دهقانی		تدوین

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

روش سنجش و ارزشیابی (پرسش‌های شفاهی، حل مسئله، آزمون کتب، عملکردی- آزمون شناسایی (عیب‌یابی- رفع عیب و...)) انجام کار در محیط‌های شبیه‌سازی شده، تولید نمونه کار (انواع دست‌ساخته) پرسش‌های عملی انشایی، مشاهده رفتار (مسئولیت‌پذیر، رعایت اخلاق حرفه‌ای و...) پوشه مجموعه کار، ارائه مقالات و طرح‌ها گزارش فعالیت‌های تحقیقات، خود سنجی و...

حل مسئله، تکالیف کلاسی و آزمون‌های کتبی

مساحت، تجهیزات و وسایل موردنیاز درس (بر اساس کلاس ۳۰ نفر و گروه‌های آزمایشگاهی و کارگاهی ۲ نفر) وسایل معمول اداره یک کلاس نظری

روش تدریس و ارائه درس (سخنرانی، مباحثه‌ای، تمرین و تکرار، کارگاه، آزمایشگاه، پروژه‌ای، پژوهشی، گروهی، مطالعه موردی و...) مباحثه‌ای، تمرین و تکرار

ویژگی‌ها مدرس (مدرک تحصیلی، مرتبه علمی، سوابق تحصیلی و تجارب) کارشناسی ارشد ریاضی و بالاتر

### ۲-۳- درس ریاضی عمومی ۲

نوع درس: پایه

پیش‌نیاز: ریاضی عمومی ۱

هم‌نیاز: -

هدف کلی درس: آموزش مفاهیم حساب دیفرانسیل یک متغیره

#### الف- سرفصل آموزشی و رئوس مطالب

عملی	نظری	
-	۳	تعداد واحد
-	۴۸	تعداد ساعت



ردیف	رئوس محتوا	تایم	نظری	عملی
۱	تابع: یادآوری تابع - تعریف وارون تابع و به دست آوردن وارون یک تابع خطی، معرفی توابع مثلثاتی و وارون آن‌ها - معرفی توابع نمایی، لگاریتمی	۶	-	-
۲	حد و پیوستگی: مفهوم حد- بیان قضایای حد تابع- حد چپ و راست - هم‌ارزی‌ها- صور مبهم و رفع ابهام آن‌ها- پیوستگی تابع در یک نقطه- مفهوم پیوستگی در یک بازه	۹	-	-
۳	مشتق: تعریف مشتق، مقدار مشتق یک تابع به کمک تعریف مشتق- تعبیر فیزیکی و هندسی مشتق- فرمول‌های مشتق توابع متعارف (جبری- مثلثاتی- کسری- نمایی- لگاریتمی - وارون مثلثاتی)، مشتق ضمنی و پارامتری، مشتق مراتب بالاتر	۹	-	-
۴	کاربرد مشتق: معادلات خط مماس و قائم بر منحنی از نقطه‌ای روی منحنی- صعودی و نزولی بودن توابع- به دست آوردن نقاط اکسترمم و عطف تابع - جدول تغییرات توابع- رسم نمودار توابع ساده- قاعده هوییتال و کاربرد آن در محاسبه حد- مفهوم دیفرانسیل و محاسبه مقادیر	۹	-	-
۵	انتگرال: تابع اولیه- انتگرال نامعین- فرمول‌های ساده انتگرال‌گیری- روش‌های انتگرال‌گیری (تغییر متغیر، جزءبه‌جزء، تجزیه به کسرها ساده)	۱۰	-	-
۶	کاربرد انتگرال: انتگرال معین- محاسبه مقدار تقریبی انتگرال معین به روش ذوزنقه‌ای و سیمپسون، محاسبه سطح محصور	۵	-	-
جمع		۲۸	-	-

#### ب- مهارت‌های عمومی و تخصصی مورد انتظار

درک مفاهیم حساب دیفرانسیل انتگرال و انجام محاسبات موردنیاز دروس تخصصی و پایه مربوطه

ج - منبع درسی (حداقل ۳ منبع فارسی و خارجی)

عنوان منبع	مؤلف	مترجم	ناشر	سال انتشار
ریاضیات عمومی ۱	محمدعلی کرایه چیان		آهنگ قلم	۱۳۸۶
حساب دیفرانسیل و انتگرال و هندسه تحلیلی (جلد اول)	جرج ب. توماس رأس فینی	مهدی بهزاد، سیامک کاظمی، علی کافی	مرکز نشر دانشگاهی	۱۳۷۶
ریاضیات عمومی ۱	صفی شاهی فرد، محمد گودرزی، محمد جعفرآبادی آشتیانی		لیخند دانش	



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

روش سنجش و ارزشیابی (پرسش‌های شفاهی، حل مسئله، آزمون کتب، عملکردی- آزمون شناسایی (عیب‌یابی- رفع عیب و...)) انجام کار در محیط‌های شبیه‌سازی شده، تولید نمونه کار (انواع دست‌ساخته) پرسش‌های عملی انشایی، مشاهده رفتار (مسئولیت‌پذیر، رعایت اخلاق حرفه‌ای و...) پوشه مجموعه کار، ارائه مقالات و طرح‌ها گزارش فعالیت‌های تحقیقات، خود سنجی و...  
تکالیف کلاسی و آزمون‌های کتبی

مساحت، تجهیزات و وسایل موردنیاز درس (بر اساس کلاس ۳۰ نفر و گروه‌های آزمایشگاهی و کارگاهی ۲ نفر) وسایل و امکانات معمول موردنیاز کلاس نظری

روش تدریس و ارائه درس (سخنرانی، مباحثه‌ای، تمرین و تکرار، کارگاه، آزمایشگاه، پروژه‌ای، پژوهشی، گروهی، مطالعه موردی و...) مباحثه‌ای، تمرین و تکرار- ارائه مثال‌های کاربردی متناسب با رشته

ویژگی‌ها مدرس (مدرک تحصیلی، مرتبه علمی، سوابق تحصیلی و تجارب) کارشناسی ارشد ریاضی و بالاتر

### ۳-۳- درس فیزیک عمومی

نوع درس: پایه

پیش نیاز: -

هم نیاز: -

هدف کلی درس: آشنایی دانشجویان با فیزیک مقدماتی

#### الف- سرفصل آموزشی و رئوس مطالب

عملی	نظری	
-	۲	تعداد واحد
-	۳۲	تعداد ساعت



ردیف	رئوس محتوا	نظری	عملی
۱	اندازه گیری و دستگاه های بین المللی یکاها بردارها و نرده ها - جبر برداری- برآیند گیری بردارها به روش هندسی (متوازی الاضلاع- چندضلعی) و روش تحلیلی (تجزیه)	۳	-
۲	حرکت شناسی (سینماتیک حرکت): حرکت مستقیم خط افقی و قائم و سرعت، شتاب و معادلات حرکت شتابدار.	۳	-
۳	نیرو و حرکت: قوانین نیوتن - معرفی چند نیروی مکانیکی (نیروی وزن-کشش-عمودی سطح-اصطکاک- فنر-...)- حل معادلات قوانین در مسائل	۴	-
۴	کار و انرژی جنبشی و انرژی پتانسیل (کشسانی - گرانشی)- قضیه کار و انرژی- انرژی مکانیکی و پایداری	۳	-
۵	بار الکتریکی و انواع آن- نیروهای الکتریکی بین بارها- قانون کولن	۳	-
۶	میدان الکتریکی و خطوط میدان- میدان الکتریکی یک بار نقطه ای- محاسبه میدان الکتریکی چندین بار نقطه ای گسسته	۳	-
۷	اختلاف پتانسیل الکتریکی - پتانسیل ناشی از یک بار نقطه ای- پتانسیل چندین بار نقطه ای- انرژی پتانسیل الکتریکی پیکربندی از بارها	۲	-
۸	معرفی خازن و ظرفیت خازن - خازن مسطح- ترکیب سری و موازی خازن ها- انرژی ذخیره شده در خازن	۳	-
۹	مقاومت و قانون اهم- ترکیب سری و موازی مقاومت ها- قانون حلقه و قوانین کریشهوف	۳	-
۱۰	میدان مغناطیسی و نیروی لورنتس- قانون آمپر- میدان مغناطیسی سیم های حامل جریان همسو و غیرهمسو- نیروی بین سیم های حامل جریان همسو و غیرهمسو	۵	-
جمع		۳۲	-

#### ب- مهارت های عمومی و تخصصی مورد انتظار

درک مفاهیم فیزیک و کاربرد آن

ج - منبع درسی (حداقل ۳ منبع فارسی و خارجی)

عنوان منبع	مؤلف	مترجم	ناشر	سال انتشار
مبانی فیزیک مکانیک و گرما جلد اول و دوم	دیوید هالیدی رابرت رزینک یرل واگر	محمد رضا خوش بین خوش نظر	انتشارات نیاز دانش	۱۳۷۰
فیزیک دانشگاهی جلد اول و دوم	فرانیس سرز مارک زیما نسکی هیو یانگ	فضل الله فروتن	علوم دانشگاهی وزارت آموزش عالی جمهوری اسلامی ایران	
فیزیک پایه جلد اول و دوم	فترانک ج. بل	مهران اخباری فر و محمد رضا خرمی	فاطمی	

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

روش سنجش و ارزشیابی (پرسش‌های شفاهی، حل مسئله، آزمون کتب، عملکردی - آزمون شناسایی (عیب‌یابی) - رفع عیب و...) انجام کار در محیط‌های شبیه‌سازی شده، تولید نمونه کار (انواع دست‌ساخته) پرسش‌های عملی انشایی، مشاهده رفتار (مسئولیت‌پذیر، رعایت اخلاق حرفه‌ای و...) پوشه مجموعه کار، ارائه مقالات و طرح‌ها گزارش فعالیت‌های تحقیقات، خود سنجی و...  
پرسش‌های شفاهی، حل مسئله و آزمون‌های کتبی

مساحت و تجهیزات و وسایل مورد نیاز درس  
کلاس درس با ظرفیت ۳۰ دانشجو و ملزومات یک کلاس درس

روش تدریس و ارائه درس (سخنرانی، مباحثه‌ای، تمرین و تکرار، کارگاه، آزمایشگاه، پروژه‌ای، پژوهشی، گروهی، مطالعه موردی و...)  
مباحثه، تکرار و تمرین

ویژگی‌ها مدرس (مدرک تحصیلی، مرتبه علمی، سوابق تحصیلی و تجارب)  
فوق‌لیسانس یا دکترای فیزیک

### ۳-۴- درس میکروکنترلر و کارگاه ۱

نوع درس: تخصصی

پیش نیاز: -

هم نیاز: برنامه نویسی کاربردی

هدف کلی درس: آموزش کاربردی و عملی میکروکنترلرها با رویکرد مکترونیک

### الف- سرفصل آموزشی و رئوس مطالب

عملی	نظری	
۱	۲	تعداد واحد
۴۸	۳۲	تعداد ساعت



ردیف	رئوس محتوا	زمان نظری	زمان عملی
۱	مرور میکروکنترلر مقدماتی: پورت های ورودی و خروجی - نمایشگرهای کاراکتری - صفحه کلیدها - وقفه خارجی - Segments ۷ - مبدل آنالوگ به دیجیتال - تایمر/کانتر - (در قالب پروژه).	۲	۸
۲	آشنایی با Boot Loader و رابط JTAG: مقدمه Boot Loader - صفحه بندی در حافظه برنامه - طریقه آدرس دهی حافظه برنامه - بیت های قفل - خواندن فیوز بیت ها - برنامه ریزی از طریق رابط JTAG - اشکال زدایی داخل مدار - رجیستر مربوط به اشکال زدایی - دستورالعمل های JTAG.	۲	۲
۳	مدیریت توان: حالت های کاهش توان مصرفی - انواع مدهای خواب - رجیستر مربوط به خواب.	۲	۲
۴	راه اندازی موتورهای الکتریکی: موتور DC - موتور پله ای - موتور سروو - موتور براشلس.	۳	۷
۵	رابط سریال USART: ارتباط سریال سنکرون و آسنکرون - نرخ انتقال داده - واحد فرستنده و گیرنده USART - رجیسترهای USART - ارسال و دریافت سریال - استاندارد RS232 - واسط RS485.	۳	۳
۶	ارتباط های ۲ سیمه I2C و TWI: گذرگاه ارتباط ۲ سیمه - رجیسترهای ارتباط سریال TWI - ساختار TWI و I2C در میکروکنترلر - مدهای عملکردی ارتباط - راه اندازی DS1307.	۳	۳
۷	رابط SPI: پروتکل سریال SPI - عملکرد در مُد Master و Slave - رجیسترهای SPI - راه اندازی کارت های حافظه خارجی.	۳	۳
۸	Navigation: هدایت خودکار - ژيروسکوپ - شتاب سنج - قطب نما - GPS.	۴	۱۰
۹	Monitoring System Interfaces: کاربرد مانیتورینگ، روش های ارتباطی - موازی - سریال - USB - LAN - WIFI - Bluetooth.	۳	۱۰
جمع		۳۲	۴۸

## ب- مهارت‌های عمومی و تخصصی مورد انتظار

- یادگیری عیب‌یابی میکروکنترلرها با استفاده از JTAG
- شناخت و راه‌اندازی موتورهای الکتریکی با میکروکنترلر
- راه‌اندازی و استفاده از پروتکل‌های UART، I<sup>2</sup>C و SPI
- انجام پروژه‌های کنترل و نظارت دستگاهی مکترونیکی به روش‌های مختلف
- یادگیری امکانات و روش‌های هدایت خودکار ربات‌ها



## ج - منبع درسی (حداقل ۳ منبع فارسی و خارجی)

عنوان منبع	مؤلف	مترجم	ناشر
مرجع جامع میکروکنترلرهای AVR	پرتوی فر- مظاهریان- بیانلو		نص ۱۳۹۳
میکروکنترلرهای AVR	جابر الوندی		نص ۱۳۹۰

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

روش سنجش و ارزشیابی (پرسش‌های شفاهی، حل مسئله، آزمون کتب، عملکردی- آزمون شناسایی (عیب‌یابی- رفع عیب و...)) انجام کار در محیط‌های شبیه‌سازی شده، تولید نمونه کار (انواع دست‌ساخته) پرسش‌های عملی انشایی، مشاهده رفتار (مسئولیت‌پذیر، رعایت اخلاق حرفه‌ای و...) پوشه مجموعه کار، ارائه مقالات و طرح‌ها گزارش فعالیت‌های تحقیقات، خود سنجی و...  
آزمون کتبی، عملکردی، انجام پروژه‌های در طول آموزش و پروژه‌ی پایانی.

### مساحت و تجهیزات و وسایل موردنیاز درس

کارگاهی دارای ۱۵ میز کار- ۱۵ سیستم کامپیوتری- ۳۰ صندلی- ویدئو پروژکتور- ۱۵ مولتی متر- ۱۵ اسیلوسکوپ- ۱۵ برد آموزشی AVR- ۱۵ منبع تغذیه دوپل- ۱۵ breadboard- ۱۵ JTAG  
۱۵ سروو موتور- ۱ موتور پله‌ای- ۱۵ موتور DC- ۱۵ موتور براشلس و اسپید کنترل- ۱۵ ماژول بلوتوث- ۱۵ ماژول wifi- ۱۵ ماژول IMU- ۱۵ ماژول GPS- ۱۵ ماژول التراسونیک.

روش تدریس و ارائه درس (سخنرانی، مباحثه‌ای، تمرین و تکرار، کارگاه، آزمایشگاه، پروژه‌ای، پژوهشی، گروهی، مطالعه موردی و...)

کارگاهی، آزمایشگاهی، پروژه‌ای، پژوهشی و گروهی

ویژگی‌ها مدرس (مدرک تحصیلی، مرتبه علمی، سوابق تحصیلی و تجارب)

کارشناسی ارشد الکترونیک یا مکترونیک به بالا و دارای تجربه و سابقه بالا در برنامه‌نویسی و راه‌اندازی میکروکنترلرهای AVR



### ۳-۵- درس برنامه‌نویسی کاربردی

نوع درس: تخصصی

پیش‌نیاز:

هم‌نیاز: میکروکنترلر و کارگاه ۱

هدف کلی درس: آشنایی با برنامه‌نویسی شیء‌گرا و توانایی ساخت نرم‌افزارهای کاربردی با زبان برنامه‌نویسی ++C است.

#### الف- سرفصل آموزشی و رئوس مطالب

عملی	نظری	
۱	۱	تعداد واحد
۳۲	۱۶	تعداد ساعت



ردیف	رئوس محتوا	زمان یادگیری (ساعت)	نظری	عملی
۱	الگوریتم و فلوچارت: الگوریتم برای مسائل تصمیم‌گیری - الگوریتم برای مسائل دارای تکرار - معرفی زیرالگوریتم - قواعد رسم فلوچارت - رسم فلوچارت برای الگوریتم - انجام محاسبات با ارائه - کار ماتریس‌ها - جستجو و مرتب‌سازی داده‌ها.	۱	۱	۲
۲	آشنایی با نرم‌افزار Visual Studio و برنامه‌نویسی Console Application: نصب نرم‌افزار Visual Studio - محیط نرم‌افزار Visual Studio - ویژگی‌های چارچوب .net - ایجاد پروژه جدید - ویژگی‌های برنامه‌نویسی در محیط کنسول - آشنایی با دستورات پرکاربرد کنسول.	۱	۱	۳
۳	اشاره‌گرها: متغیرهای اشاره‌گر - عملگرهای اشاره‌گر - اعمال روی اشاره‌گرها - اشاره‌گر و آرایه‌ها - اشاره‌گر به تابع - ارائه پویا - مرجع (Reference)	۱	۱	۲
۴	ساختمان‌ها، یونیون‌ها و داده‌های شمارشی (enum): مزایای ساختمان (structure) - تعریف ساختمان (structure) - ارائه از ساختمان - مزایای یونیون‌ها - تعریف یونیون‌ها - تفاوت ساختمان با یونیون - مزایای نوع شمارشی enum.	۱/۵	۱	۳
۵	برنامه‌نویسی Windows Form Application: آشنایی با GUI، UI و UX - ایجاد پروژه جدید - آشنایی با ابزار طراحی گرافیکی برنامه - ساخت فرم UI برنامه با Toolbox نرم‌افزار Visual Studio.	۲	۲	۴
۶	کلاس‌ها و شیء‌گرایی: مفاهیم شیء‌گرایی - انتزاع - کپسوله کردن - کلاس‌ها و اشیاء - تعریف کلاس و اشیاء - نحوه نوشتن برنامه شیء‌گرا - سازنده‌ها و مخرب‌های کلاس - توابع inline - اشاره‌گر this.	۱/۵	۱	۳
۷	وراثت: مفهوم وراثت و ارث‌بری - نوع دسترسی در وراثت	۰/۵	۱	۱
۸	توابع مجازی و چندریختی: مفهوم تابع مجازی - فراخوانی تابع مجازی - کلاس‌های انتزاعی - مفهوم چندریختی	۰/۵	۱	۱
۹	Multi-Threading: آشنایی با مفهوم Thread - نکات و مزیت‌های استفاده از Multi-Threading	۱	۱	۲

۲	۱	کتابخانه‌ی قالب استاندارد STL: آشنایی با امکانات کتابخانه‌ی استاندارد STL - کانتینرها، الگوریتم‌ها و تکرارگرها بررسی چند تابع پرکاربرد	۱۰
۳	۲	برنامه‌نویسی پورت سریال: آشنایی با درگاه‌های ارتباطی سریال - کار با پورت سریال - متد و ویژگی‌های کامپونت پورت سریال - برنامه‌نویسی نرم‌افزار پورت سریال	۱۱
		برنامه‌نویسی شبکه: مقدمه‌ای از شبکه - مبانی سوکتهای TCP - مبانی سوکت های UDP - ارسال و دریافت داده‌ها - برنامه‌نویسی نرم‌افزار سوکت TCP	۱۲
۳	۱	پایگاه داده SQL: مقدمه‌ای از پایگاه داده - ساخت پایگاه داده در SQL Server - اتصال پایگاه داده به GUI - اعمال فیلتر در پایگاه داده	۱۳
۳۲	۱۶	جمع	



### ب- مهارت‌های عمومی و تخصصی مورد انتظار

- برنامه‌نویسی شیء‌گرا و قابلیت‌های پیشرفته زبان برنامه‌نویسی C++
- برنامه‌نویسی موازی در کامپیوتر
- برنامه‌نویسی GUI کاربردی و برقراری ارتباط با پورت‌های کامپیوتر

### ج - منبع درسی (حداقل ۳ منبع فارسی و خارجی)

سال انتشار	ناشر	مترجم	مؤلف	عنوان منبع
۲۰۱۳	Prentice Hall		H. M. Deitel & P. J. Deitel	C++ How to Program, 9th Edition
۱۳۸۴	علوم رایانه		عین‌الله جعفر نژاد قمی	برنامه‌نویسی به زبان C++

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

روش سنجش و ارزشیابی (پرسش‌های شفاهی، حل مسئله، آزمون کتب، عملکردی- آزمون شناسایی (عیب‌یابی- رفع عیب و...)) انجام کار در محیط‌های شبیه‌سازی‌شده، تولید نمونه کار (انواع دست‌ساخته) پرسش‌های عملی انشایی، مشاهده رفتار (مسئولیت‌پذیر، رعایت اخلاق حرفه‌ای و...) پوشه مجموعه کار، ارائه مقالات و طرح‌ها گزارش فعالیت‌های تحقیقات، خود سنجی و...  
آزمون کتبی، عملکردی، تولید نمونه نرم‌افزار و پروژه‌ی پایانی.



### مساحت و تجهیزات و وسایل موردنیاز درس

سایت کامپیوتری دارای ۱۵ میز کامپیوتر- ۱۵ سیستم کامپیوتری خوب (دارای سیستم‌عامل ۱۰ windows- Visual Studio  
۱۵ به بالا- QT- ۲۰۱۲ SQL Server به بالا)- ۳۰ صندلی- ویدئو پروژکتور

روش تدریس و ارائه درس (سخنرانی، مباحثه‌ای، تمرین و تکرار، کارگاه، آزمایشگاه، پروژه‌ای، پژوهشی، گروهی، مطالعه موردی و...)

سخنرانی، بحث، پرسش و پاسخ، حل مسئله، تمرین و تکرار، تعیین پروژه‌های عملی هدفمند

### ویژگی‌ها مدرس (مدرک تحصیلی، مرتبه علمی، سوابق تحصیلی و تجارب)

کارشناسی ارشد کامپیوتر یا الکترونیک یا مکاترونیک به بالا و دارای تجربه و سابقه بالا در برنامه‌نویسی ++C

### ۳-۶- درس فناوری تولید و کارگاه

نوع درس: تخصصی

پیش‌نیاز: -

هم‌نیاز: -

هدف کلی درس: آشنایی با روش‌های تولید

### الف- سرفصل آموزشی و رئوس مطالب

عملی	نظری	
۲	۱	تعداد واحد
۹۶	۱۶	تعداد ساعت



ردیف	رئوس محتوا	زمان یادگیری (ساعت)	نظری	عملی
۱	شناخت و انتخاب مواد			
۲	شکل‌دهی فلزات بدون براده برداری (خم‌کاری و فرم‌دهی)	۲	۱۲	
۳	ماشین‌کاری (۲)	۲	۱۶	
۴	جوشکاری (جوش گاز و جوشکاری آرگون)	۳	۱۱	
۵	آشنایی با شکل‌دهی ذوبی (قالب‌گیری و ریختن ذوب آلومینیوم با کوره حرارتی)	۱	۱۲	
۶	شاخص‌های انتخاب چرخ‌دنده و پولی	۲	۴	
۷	شکل‌دهی مواد غیرفلزی (آکرلیک و فایبرگلاس و PVC و ...)	۲	۱۲	
۸	جوشکاری پلاستیک	۲	۱۲	
۹	ساخت پروژه کارگاهی (یک مجموعه که شامل تمامی مباحث آموخته‌شده را طراحی و بسازد و یک سیستم کنترلی که از قبل می‌داند را بر روی آن پیاده کند)	-	۱۴	
جمع		۱۶	۹۶	

### ب- مهارت‌های عمومی و تخصصی مورد انتظار

<ul style="list-style-type: none"> <li>- شناسایی مواد غیرفلزی و فلزی با توجه به خصوصیات ظاهری و خواص فیزیکی آن</li> <li>- ساخت یک سازه خم‌کاری با میله‌گرد یا لوله</li> <li>- ساخت و طراحی یک سازه خم‌کاری با ورق فلزی</li> <li>- ساخت چرخ‌دنده و کوپلینگ پنجه‌ای</li> <li>- دانستن فرم تراشی و پیچ تراشی با ماشین تراش را بداند</li> <li>- انجام جوشکاری با گاز اکسی استیلن و جوشکاری با گاز آرگون</li> <li>- انجام خم‌کاری و برشکاری ورقه‌ای آکرلیک و پی‌وی‌سی</li> <li>- انجام جوشکاری پلاستیک</li> <li>- ساخت یک سازه با فایبرگلاس</li> </ul>
---

### ج - منبع درسی (حداقل ۳ منبع فارسی و خارجی)

عنوان منبع	مؤلف	مترجم	ناشر	سال انتشار
کتاب فرزکاری ۱ و ۲	مهندس محمود زاده		آذریون	۱۳۹۳
جوشکاری پلاستیک‌ها			مرکز پژوهش و مهندسی جوش	
جوشکاری گاز ۱ و ۲	رمضان علی حاجیلری		هومن	۱۳۸۵
اصول تکنولوژی ریخته‌گری			کتاب درسی فنی و حرفه‌ای	



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

روش سنجش و ارزشیابی (پرسش‌های شفاهی، حل مسئله، آزمون کتب، عملکردی - آزمون شناسایی (عیب‌یابی - رفع عیب و...)) انجام کار در محیط‌های شبیه‌سازی شده، تولید نمونه کار (انواع دست‌ساخته) پرسش‌های عملی انشایی، مشاهده رفتار (مسئولیت‌پذیر، رعایت اخلاق حرفه‌ای و...) پوشه مجموعه کار، ارائه مقالات و طرح‌ها گزارش فعالیت‌های تحقیقات، خود سنجی و...  
روش سنجش و ارزیابی صرفاً می‌تواند شایستگی انجام کار در یک پروژه کارگاهی باشد زیرا هدف رسیدن به یک شایستگی عملی در این مهارت‌ها می‌باشد.

#### مساحت و تجهیزات و وسایل مورد نیاز درس

فن‌آوری تولید و کارگاه از چند بخش مجزا تشکیل شده است که بعضی از این بخش‌ها را می‌توان از کارگاه‌های موجود مانند کارگاه تراشکاری ساخت و تولید و یا کارگاه جوشکاری رشته تأسیسات استفاده نمود. ولی برای برخی از بخش‌ها حداقل یک فضای ۷۰ متری نیاز است. بخش‌هایی مانند فایبرگلاس و کاربر روی ورقه‌ای PVC و جوش پلاستیک نیاز به فضای مجزا دارند.

روش تدریس و ارائه درس (سخنرانی، مباحثه‌ای، تمرین و تکرار، کارگاه، آزمایشگاه، پروژه‌ای، پژوهشی، گروهی، مطالعه موردی و...)

روش تدریس این درس به صورت کارگاهی بوده و تشکیل گروه نیز برای انجام فعالیت‌های عملی الزامی است.

#### ویژگی‌ها مدرس (مدرک تحصیلی، مرتبه علمی، سوابق تحصیلی و تجارب)

مدرس این درس به دلیل غالب بودن بخش مکانیکی در این درس از همکاران رشته ساخت و تولید که تسلط بر روش‌های کنترل برقی نیز داشته باشند می‌تواند باشد.

### ۷-۳- درس سازه‌های ایستای مکانیکی

نوع درس: تخصصی

پیش‌نیاز: -

هم‌نیاز: -

هدف کلی درس: کسب مهارت برای تخمین پایداری و حد توان در سازه‌های ایستای مکانیکی

#### الف- سرفصل آموزشی و رئوس مطالب

عملی	نظری	
۱	۲	تعداد واحد
۳۲	۳۲	تعداد ساعت



ردیف	رئوس محتوا		
۱	تعاریف سازه‌های استاتیکی: شامل مفاهیم نیرو، گشتاور، نیروهای معادل و دیاگرام جسم آزاد	۴	-
۲	تعداد نقطه، جسم در صفحه و فضا	۲	-
۳	شناسایی سازه‌های پایدار، ناپایدار، معین و نامعین استاتیکی در صفحه و تعمیم به سه بعد	۲	-
۴	نیروهای داخلی در سازه‌های معین استاتیکی	۲	-
۵	تحلیل نیرویی در قاب‌ها و ماشین به روش ترسیمی و تحلیلی	۶	-
۶	تحلیل کابل‌ها و دستگاه‌های قرقره‌ای (کابل زیر اثر بارهای متمرکز - کابل سهمی و زنجیره‌ای)	۶	-
۷	آشنایی با حل مسائل استاتیکی در نرم‌افزار المان محدود (ANSYS)، (abaqus)، (comsol)	۲	۴
۸	تنش‌ها در عضوهای یک سازه، انواع بارگذاری و انواع تنش، کاربرد تنش در تحلیل و طراحی سازه، معرفی مفهوم کرنش	۲	-
۹	آشنایی با مفاهیم مساحت و ممان سطح با تمرکز بر استفاده از جداول و روش‌های عملی اندازه‌گیری ممان هندسی و مساحت	۲	۲
۱۰	تنش و کرنش در بارگذاری محوری، خمشی، پیچشی (نمایش کانتور تنش و کرنش در نرم‌افزار)	-	۶
۱۱	شبیه‌سازی تنش و کرنش و اندازه‌گیری تغییر شکل‌ها در نرم‌افزار المان محدود (ANSYS)، (abaqus)، (comsol)	۴	۸
۱۲	شکست و خرابی در بارگذاری‌های استاتیکی: آشنایی با تئوری‌های مختلف شکست و تسلیم، آشنایی با معیارهای تسلیم (با توجه به ترد و نرم بودن) و تحلیل نرم‌افزاری	۴	۴
۱۳	معرفی تمرکز تنش و حساسیت به شیار و لبه، کار با جداول معیارها و مفهوم ضریب اطمینان	۴	-
جمع		۴۰	۲۴

## ب- مهارت‌های عمومی و تخصصی مورد انتظار

- تشخیص سازه‌های پایدار و ناپایدار.
- محاسبه حد توان در سازه‌ها و ساختارهای مکانیکی ایستا.
- طراحی سازه‌ها و انتخاب المان‌ها بر اساس حد توان در بارگذاری‌های مختلف

## ج - منبع درسی (حداقل ۳ منبع فارسی و خارجی)

عنوان منبع	مؤلف	مترجم	ناشر
استاتیک مریام	L.G.Meriam	علیرضا انتظاری	ناشر
مقاومت مصالح فردیناند پی.بی.بر، ای.راسل جانستون	Bear Johnston	ابراهیم واحدیان	علوم دانشگاهی
طراحی اجزای ماشین	Shigley	زارع پور	۱۳۹۰

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

روش سنجش و ارزشیابی (پرسش‌های شفاهی، حل مسئله، آزمون کتب، عملکردی- آزمون شناسایی (عیب‌یابی- رفع عیب و...)) انجام کار در محیط‌های شبیه‌سازی شده، تولید نمونه کار (انواع دست‌ساخته) پرسش‌های عملی انشایی، مشاهده رفتار (مسئولیت‌پذیر، رعایت اخلاق حرفه‌ای و...) پوشه مجموعه کار، ارائه مقالات و طرح‌ها گزارش فعالیت‌های تحقیقات، خود سنجی و...  
پرسش‌های عملی و انشایی، مشاهده رفتار (مسئولیت‌پذیر، رعایت اخلاق حرفه‌ای...) پوشه مجموعه کار، ارائه مقالات و طرح‌ها گزارش فعالیت‌های تحقیق

### مساحت و تجهیزات و وسایل موردنیاز درس

کلاس استاندارد درسی و سایت مجهز به حداقل ۱۵ عدد دستگاه رایانه رومیزی با حداقل رم ۴ گیگابایت

روش تدریس و ارائه درس (سخنرانی، مباحثه‌ای، تمرین و تکرار، کارگاه، آزمایشگاه، پروژه‌ای، پژوهشی، گروهی، مطالعه موردی و...)

مباحثه‌ای، تمرین و تکرار و آزمایشگاه. در برخی از مطالب که امکان استفاده از روش‌های ابتکاری و کار پژوهشی میسر است پروژه‌های هفتگی پژوهشی تعریف گردد

### ویژگی‌ها مدرس (مدرک تحصیلی، مرتبه علمی، سوابق تحصیلی و تجارب)

دکتری مهندسی مکانیک در مرتبه استادیاری، دانشیاری و استاد تمام که تجربه کار با نرم‌افزارهای مورد استفاده را داشته باشد. در صورت امکان کلاس‌های عملی توسط کمک استاد با درجه کارشناسی ارشد یا دکتری مهندسی مکانیک یا مکاترونیک صورت

### ۳-۸- درس تحلیل مدارهای الکتریکی

نوع درس: تخصصی

پیش‌نیاز: -

هم‌نیاز: ریاضی عمومی ۱

هدف کلی درس: طراحی و تحلیل مدارهای الکتریکی مقاومتی، سلفی و خازنی

عملی	نظری	
-	۳	تعداد واحد
-	۴۸	تعداد ساعت

#### الف- سرفصل آموزشی و رئوس مطالب

ردیف	رئوس محتوا	زمان	نظری	عملی
۱	مدارهای فشرده و قوانین کیرشهف			
۲	اجزای مدار	۳	-	
۳	مدارهای ساده	۳	-	
۴	روش‌های تحلیل مدارهای مقاومتی، تونن و نورتن	۶	-	
۵	اصل جمع آثار	۶	-	
۶	مروری بر مفهوم مشتق، انتگرال و حل معادلات دیفرانسیل	۳	-	
۷	مدارهای مرتبه اول RLC, RL, RC و مدارهای تشدید (محاسبات، کاربرد به‌عنوان فیلتر بالا گذر، پائین گذر، حذف باند، عبور باند)	۶	-	
۸	مدارهای مرتبه دوم	۶	-	
۹	تحریک سینوسی	۶	-	
۱۰	ترانسفورماتور خطی	۶	-	
	جمع	۴۸	-	

#### ب- مهارت‌های عمومی و تخصصی مورد انتظار

طراحی و تحلیل مدارهای الکتریکی مقاومتی، سلفی و خازنی

#### ج - منبع درسی (حداقل ۳ منبع فارسی و خارجی)

عنوان منبع	مؤلف	مترجم	ناشر	سال انتشار
تحلیل مهندسی مدار	ویلیام هیت	مهندس جلایری	نص	۱۳۹۰
نظریه اساسی مدارها و شبکه‌ها	چارلز دسور	دکتر جبه‌دار مارالانی	دانشگاه تهران	۱۳۷۸



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

روش سنجش و ارزشیابی (پرسش‌های شفاهی، حل مسئله، آزمون کتب، عملکردی- آزمون شناسایی (عیب‌یابی - رفع عیب و...)) انجام کار در محیط‌های شبیه‌سازی شده، تولید نمونه کار (انواع دست‌ساخته) پرسش‌های عملی انشایی، مشاهده رفتار (مسئولیت‌پذیر، رعایت اخلاق حرفه‌ای و...) پوشه مجموعه کار، ارائه مقالات و طرح‌ها گزارش فعالیت‌های تحقیقات، خود سنجی و...

آزمون کتبی، حل مسئله، انجام کار در محیط‌های شبیه‌سازی شده



مساحت و تجهیزات و وسایل موردنیاز درس

کلاس درس ۳۰ نفر مجهز به ویدئو فراتاب

روش تدریس و ارائه درس (سخنرانی، مباحثه‌ای، تمرین و تکرار، کارگاه، آزمایشگاه، پروژه‌ای، پژوهشی، گروهی، مطالعه موردی و...)

سخنرانی، پژوهشی، گروهی

ویژگی‌ها مدرس (مدرک تحصیلی، مرتبه علمی، سوابق تحصیلی و تجارب)

فوق‌لیسانس یا دکترا برق یا الکترونیک یا مکاترونیک

### ۹-۳- درس طراحی سیستم‌های هیدرولیک و نیوماتیک و کارگاه

نوع درس: تخصصی

پیش‌نیاز: فیزیک عمومی

هم‌نیاز: -

هدف کلی درس: توانایی طراحی و تحلیل سیستم‌های هیدرولیک و نیوماتیک

#### الف- سرفصل آموزشی و رئوس مطالب

عملی	نظری	
۱	۲	تعداد واحد
۴۸	۳۲	تعداد ساعت



ردیف	رئوس محتوا		
۱	انواع آکومولاتور و کاربردهای آن		
۲	فرآیندهای ترمودینامیکی اصول و محاسبات	۱	-
۳	محاسبه اندازه آکومولاتور در حالت‌های مختلف (با توجه به شرایط فرآیند پر و خالی شدن)	۲	-
۴	بستن مدار شامل آکومولاتور	-	۲
۵	محاسبه توان تلف شده در شیر کنترل جریان	۱	-
۶	انواع خنک‌کن، محاسبه گرمای تولیدی و تعیین اندازه مناسب خنک‌کن	۲	-
۷	عناصر منطقی در هیدرولیک (شیرهای کارتریجی)	۸	-
۸	سیستم‌های انتقال قدرت هیدرو استاتیک	۱	-
۹	سیستم‌های انتقال قدرت توان ثابت و گشتاور ثابت	۲	-
۱۰	کنترل سیستم‌های هیدرولیک با PLC	۴	۱۵
۱۱	تداخل سیگنال و روش‌های حذف آن در نیوماتیک: مدارهای کسکید، سکونسرها، subbase تا و عناصر منطقی	۶	۱۶
۱۲	کنترل سیستم‌های نیوماتیک با استفاده از PLC: حذف تداخل سیگنال با استفاده از برنامه‌نویسی PLC، استفاده از انواع شمارنده‌ها و تایمرهای PLC در کنترل سیستم‌های نیوماتیک	۴	۱۵
جمع		۳۲	۴۸

#### ب- مهارت‌های عمومی و تخصصی مورد انتظار

خلاقیت در استفاده از روش‌های حذف تداخل سیگنال در مدارهای نیوماتیک- صلاحیت تجزیه و تحلیل مدارهای هیدرولیک و نیوماتیک- شایستگی حل مسئله- شایستگی استفاده از دانش در عمل- تصمیم سازی- ارتباطات و همکاری- تفکر انتقادی و حل مسئله- سواد دیجیتالی

ج - منبع درسی (حداقل ۳ منبع فارسی و خارجی)

عنوان منبع	مؤلف	مترجم	ناشر	سال انتشار
Basic Principles and Components of Fluid Technology	Rudi A.Lang &...		Rexroth	۱۹۷۸
Planning and Design of Hydraulic Power systems	Dr Harald Geis Peter Drexler Hans H.Faatz&...		Rexroth	۱۹۸۸
فناوری Logic element	Rexroth Authors group		Rexroth	۲۰۰۵
اتوماسیون صنعتی با نرم افزار Automation studio	محمد رضا جلوخانی نیارکی		طراح	۱۳۹۰
هیدرولیک صنعتی، جلد دوم	مهندس مدینه، دکتر دلایلی		انتشارات کانون پژوهش	۱۳۹۲

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

روش سنجش و ارزشیابی (پرسش‌های شفاهی، حل مسئله، آزمون کتب، عملکردی- آزمون شناسایی (عیب‌یابی - رفع عیب و...)) انجام کار در محیط‌های شبیه‌سازی شده، تولید نمونه کار (انواع دست‌ساخته) پرسش‌های عملی انشایی، مشاهده رفتار (مسئولیت‌پذیر، رعایت اخلاق حرفه‌ای و...) پوشه مجموعه کار، ارائه مقالات و طرح‌ها گزارش فعالیت‌های تحقیقات، خود سنجی و...  
پوشه مجموعه کار، ارائه گزارش کار و آزمون عملی کارگاهی.

مساحت و تجهیزات و وسایل مورد نیاز درس

کلاس آزمایشگاهی با ۳۰ صندلی دانشجو- ۳ میز آزمایشگاهی هیدرولیک و ۳ میز آزمایشگاهی نیوماتیک شامل تجهیزات مدار فرمان و PLC مطابق با نمون برگ تجهیزات- انواع Sequencer های نیوماتیک، عناصر منطقی نیوماتیک و Subbase ها به منظور سوار کردن آن‌ها مطابق با نمون برگ تجهیزات

روش تدریس و ارائه درس (سخنرانی، مباحثه‌ای، تمرین و تکرار، کارگاه، آزمایشگاه، پروژه‌ای، پژوهشی، گروهی، مطالعه موردی و...)

سخنرانی، مباحثه‌ای، تمرین و تکرار، آزمایشگاه، پروژه‌ای، پژوهشی، گروهی

ویژگی‌ها مدرس (مدرک تحصیلی، مرتبه علمی، سوابق تحصیلی و تجارب)

دارای حداقل مدرک کارشناسی ارشد و بالاتر در یکی از گرایش‌های مهندسی مکانیک یا مهندسی مکترونیک با سابقه تدریس در زمینه هیدرولیک و ترجیحاً دارای سوابق صنعتی در زمینه سیستم‌های هیدرولیک و نیوماتیک

### ۱۰-۳- درس سازه‌های پویا

نوع درس: تخصصی

پیش‌نیاز: -

هم‌نیاز: -

عملی	نظری	
۱	۲	تعداد واحد
۳۲	۳۲	تعداد ساعت

هدف کلی درس: توانایی تحلیل سینتیکی و سینماتیکی، شبیه‌سازی و محاسبه حد توان در سازه‌های مکانیکی پویا

#### الف- سرفصل آموزشی و رئوس مطالب

ردیف	رئوس محتوا	نظری	عملی
۱	مقدمات و تعاریف اولیه دینامیک	۲	-
۲	سینماتیک ذره: حرکت مستقیم‌الخط، حرکت زاویه‌ای، حرکت در صفحه (دستگاه دکارتی) حرکت نسبی در صفحه	۴	-
۳	سینتیک ذره: قوانین نیوتون در سینتیک، اصل ضربه، اندازه حرکت و بقای اندازه حرکت	۶	-
۴	سینماتیک اجسام صلب: حرکت انتقالی و دورانی در صفحه. تشریح مفاهیم سرعت و شتاب زاویه‌ای برای اجسام صلب، مرکز آنی دوران و سینماتیک غلتش	۶	-
۵	انجام آزمایش ژيروسکوپ و گاورنر. انجام یک فعالیت برای متعادل کردن اجسام مختلف در شرایط ناپایدار مانند متعادل کردن صندلی بر روی یک پایه	-	۶
۶	سینتیک سیستم ذرات: مرکز جرم و ممان اینرسی، تعمیم قوانین نیوتون به سیستم ذرات و اجسام صلب در دستگاه (دکارتی)	۶	-
۷	انجام آزمایش‌های نیروی گریز از مرکز و شتاب کریولیس	-	۴
۸	مقدمات حرکت‌های نوسانی و مقدمه‌ای بر حرکت هارمونیک و خواص آن	۲	-
۹	آشنایی با تحلیل ارتعاشات سیستم یک درجه آزادی	۲	-
۱۰	انجام آزمایش‌های دور بحرانی و ارتعاش یک درجه آزادی	-	۴
۱۱	آشنایی با نرم‌افزارهای تحلیل دینامیکی ADAMS یا MapleSim	-	۸
۱۲	مرور تئوری‌های مقاومت تنش و کرنش در مواد و انواع بارگذاری‌های استاتیک و دینامیک	۴	-
۱۳	شکست و خرابی در بارگذاری دینامیکی: در حد آشنایی با جداول استانداردهای معیارهای خستگی و تمرکز تنش و حساسیت به شیار و لبه	۴	-
۱۴	بررسی مسائل شکست و خرابی بارگذاری دینامیک در نرم‌افزارهای المان محدود (ANSYS)، (comsol)، (abaqus)	-	۶
جمع		۳۶	۲۸



ب- مهارت‌های عمومی و تخصصی مورد انتظار

-تحلیل سینماتیک اجسام و سازه‌های متحرک (به‌صورت محاسباتی و شبیه‌سازی در نرم‌افزار Adams)  
 -تحلیل سینتیک اجسام و سازه‌های متحرک (به‌صورت محاسباتی و شبیه‌سازی در نرم‌افزار Adams)  
 - شبیه‌سازی سازه‌های متحرک در نرم‌افزار و گزارش نتایج موردنیاز طراحی (به‌صورت محاسباتی و شبیه‌سازی در نرم‌افزار Adams)  
 - شناسایی نقاط حساس و کم‌تحمل در سازه‌های دینامیک از نظر حد توان و محاسبات تنش در بارگذاری دینامیک برای اجسام ساده



ج - منبع درسی (حداقل ۳ منبع فارسی و خارجی)

عنوان منبع	مؤلف	مترجم	ناشر
دینامیک مریام	L.G.Meriam	سینا سینایی	جهان فردا
سینماتیک و دینامیک ماشین‌ها	George H.Martin	محمد اسماعیل پازوکی	
تئوری ارتعاشات و کاربردهای آن	Thomson, William	بهرام پوستی	
جداول و استانداردهای		ولی نژاد	
طراحی اجزای ماشین	Shigley	زارع پور	

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

روش سنجش و ارزشیابی پرسش‌های شفاهی، حل مسئله، آزمون کتب، عملکردی- آزمون شناسایی (عیب‌یابی- رفع عیب و...) انجام کار در محیط‌های شبیه‌سازی شده، تولید نمونه کار (انواع دست‌ساخته) پرسش‌های عملی انشایی، مشاهده رفتار (مسئولیت‌پذیر، رعایت اخلاق حرفه‌ای و...) پوشه مجموعه کار، ارائه مقالات و طرح‌ها گزارش فعالیت‌های تحقیقات، خود سنجی و...  
 آزمون کتبی، پروژه شبیه‌سازی و پرسش‌های عملی و انشایی

مساحت و تجهیزات و وسایل موردنیاز درس

آزمایشگاه به مساحت حداقل ۶۰ متر شامل دستگاه‌های آزمایش:  
 نیروی گریز از مرکز، شتاب کریولیس، دور بحرانی، ژيروسکوپ، گاورنر، ارتعاش یک درجه آزادی.  
 صورت وجود فضای بیشتر ۱۵ عدد رایانه در محل آزمایشگاه. در غیر این صورت سایت جداگانه شامل ۱۵ عدد رایانه دارای حداقل ۴ گیگابایت رم.

روش تدریس و ارائه درس (سخنرانی، مباحثه‌ای، تمرین و تکرار، کارگاه، آزمایشگاه، پروژه‌ای، پژوهشی، گروهی، مطالعه موردی و...)

مباحثه‌ای، تمرین و تکرار و آزمایشگاه. در برخی از مطالب که امکان استفاده از روش‌های ابتکاری و کار پژوهشی میسر است پروژه‌های هفتگی پژوهشی تعریف گردد

ویژگی‌ها مدرس (مدرک تحصیلی، مرتبه علمی، سوابق تحصیلی و تجارب)

دکتری مهندسی مکانیک در مرتبه استادیاری، دانشیاری و استاد تمام که تجربه کار با نرم‌افزارهای مورد استفاده را داشته باشد. در صورت امکان کلاس‌های عملی توسط کمک استاد با درجه کارشناسی ارشد یا دکتری مهندسی مکانیک یا مکاترونیک صورت

### ۱۱-۳- درس کاربرد سنسورها و کالیبراسیون

نوع درس: تخصصی

پیش‌نیاز: میکروکنترلر و کارگاه ۱

هم‌نیاز: الکترونیک کاربردی و کارگاه

عملی	نظری	
۱	۲	تعداد واحد
۴۸	۳۲	تعداد ساعت

هدف کلی درس: مهارت شناخت و انتخاب سنسور مناسب برای هر کاربرد و توانایی راه‌اندازی و به‌کارگیری سنسورها و ملزومات آن در پروژه‌های تحصیلی/ تجاری.

#### الف- سرفصل آموزشی و رئوس مطالب



ردیف	رئوس محتوا	زمان (ساعت)	نظری	عملی
۱	مقدمه، تعاریف و اصطلاحات استاندارد، اصول خواندن کاتالوگ و برگه اطلاعات سنسورها	۴	-	-
۲	انواع سنسورها از نظر ارتباط با محیط موردسنجش	۲	۴	-
۳	دسته‌بندی بر اساس ویژگی قابل اندازه‌گیری	۸	۱۲	-
۴	انواع سنسور از نظر نوع خروجی	۲	۴	-
۵	انواع سویچ‌ها	۲	۴	-
۶	انواع مبدل‌ها	۲	۴	-
۷	اندازه‌گیری الکتریکی	۴	۸	-
۸	نویز در سیستم‌ها	۲	۲	-
۹	فیلترها	۲	۲	-
۱۰	کانال انتقال سیگنال	۲	-	-
۱۱	کالیبراسیون	۲	۴	-
جمع		۳۲	۴۸	-

#### ب- مهارت‌های عمومی و تخصصی مورد انتظار

- تعاریف، اصطلاحات متداول، مفاهیم و استانداردهای مرتبط با سنسورها و کنترل و مدارات ابزار دقیق را بداند
- انواع سنسورها از نظر ارتباط با محیط موردسنجش را بشناسد
- دسته‌بندی بر اساس ویژگی قابل اندازه‌گیری را بداند و بتواند از طریق برگه اطلاعات سنسورها، نمونه مناسب را انتخاب کند
- انواع خروجی سنسورها را بداند
- انواع سویچ‌ها، مبدل‌ها و فیلترها را بشناسد
- اصول و شیوه‌های استاندارد اندازه‌گیری الکتریکی را شناخته، محاسبات آن را انجام دهد
- انواع منابع نویز را شناسایی و با روش مناسب حذف و یا کاهش نویز در سطوح استاندارد را انجام دهد
- انواع فیلترهای غیرفعال، فعال و انواع کریستال‌ها و کاربرد آن‌ها را شناخته و عملکرد آن‌ها را بشناسد
- مفاهیم، تعاریف و ویژگی‌های کانال‌های انتقال و برخی مصادیق واقعی هر نوع کانال - مفهوم، اهمیت، اولویت کالیبراسیون در مراحل ساخت و تولید و یا سرویس و نگهداری و شیوه‌های آن را بداند.

### ج - منبع درسی (حداقل ۳ منبع فارسی و خارجی)

ردیف	عنوان منبع	مؤلف	مترجم	ناشر	سال انتشار
۱	مرجع کامل سنسورها، ابزار دقیق و سیستم‌های اندازه‌گیری	مهدی صنیعی‌نژاد		دانش نگار	۱۳۹۷
۲	ابزار کنترل: حسگرها و مبدل‌ها (جلد ۱)	مهندس محمود خاقانی میلانی		دانشگاه صنعتی خواجه‌نصیرالدین طوسی	۱۳۸۵
۳	راهنمای جامع ابزار دقیق کاربردی برای اتوماسیون و کنترل فرایند (جلد ۱)	سید جعفر رضوی پناه، سید مهدی بوذری		ایده نگار	۱۳۹۴
۴	Handbook of Modern Sensors	Fraden, Jacob		Newnes	۲۰۱۶
۵	Sensors and Transducers - ۳rd Edition	ian sinclair		Newnes	۲۰۰۰

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

روش سنجش و ارزشیابی (پرسش‌های شفاهی، حل مسئله، آزمون کتب، عملکردی- آزمون شناسایی (عیب‌یابی - رفع عیب و...)) انجام کار در محیط‌های شبیه‌سازی شده، تولید نمونه کار (انواع دست‌ساخته) پرسش‌های عملی انشایی، مشاهده رفتار (مسئولیت‌پذیر، رعایت اخلاق حرفه‌ای و...) پوشه مجموعه کار، ارائه مقالات و طرح‌ها گزارش فعالیت‌های تحقیقات، خود سنجی و... روش سنجش و ارزشیابی به صورت مستمر و آزمون کتبی پایانی و طراحی و ساخت پروژه عملی می‌باشد.

#### مساحت و تجهیزات و وسایل مورد نیاز درس

تجهیزات و لوازم مورد نیاز، شامل میز کار آزمایشگاهی، رایانه، دستگاه‌های اندازه‌گیری، منابع تغذیه DC آزمایشگاهی، میکروکنترلر، پروگرامر و تمامی سنسورهای موجود در سرفصل واحد درسی مذکور برای ۱۵ گروه دو نفر کتابخانه اختصاصی شامل کتب مرجع معرفی شده، می‌باشد

#### ویژگی‌ها مدرس (مدرک تحصیلی، مرتبه علمی، سوابق تحصیلی و تجارب)

دارای مدرک تحصیلی کارشناسی ارشد یا بالاتر در گرایش الکترونیک، کنترل، مکترونیک. سابقه تدریس و انجام کار عملی در زمینه کنترل و ابزار دقیق، برنامه‌نویسی میکروکنترلر با Codevision و کار با مدارات مجتمع خطی.

روش تدریس و ارائه درس (سخنرانی، مباحثه‌ای، تمرین و تکرار، کارگاه، آزمایشگاه، پروژه‌ای، پژوهشی، گروهی، مطالعه موردی و...) روش تدریس و ارائه این درس به صورت سخنرانی، مباحثه‌ای توسط مدرس و مشارکتی (پژوهش، مطالعه، کنفرانس و تهیه مستندات چاپی و رایانه‌ای توسط دانشجویان) در کلاس درس و انجام کار عملی در کارگاه، با کمک تجهیزات هوشمند (ویدئو پروژکتور، کارگاه مجهز به شبکه و نرم افزار Netsupport یا vMatrix) می‌باشد.

ریز مباحث منطبق بر محتوای درس

۱-مقدمه: تاریخچه، انواع کنترل حلقه باز، حلقه بسته (در حد تعریف و ترسیم نمودار بلوکی سیستم کنترل حلقه باز و حلقه بسته)

۲-تعاریف و اصطلاحات استاندارد (Sensor): سنسور (accuracy- درستی/صحت) -Precision (دقت) -Resolution (ریزنگری/تفکیک پذیری) - Standard deviation (انحراف معیار) -linearity (خطی بودن) - Uncertainty (عدم قطعیت) -Tolerance (تولرانس/اروادی) - Sensitivity (حساسیت) - repeatability (تکرارپذیری) - response time (زمان پاسخ) - stability (پایداری) - zero drift - Span (عملگر) - Switch (سوئیچ) - Transducer (ترانسدوسر، مبدل) - Transmitter (ترانسمیتر، فرستنده) - Receiver (گیرنده) - Transceiver (گیرنده و فرستنده) - Smart sensor (سنسور هوشمند) - Calibration (کالیبراسیون) -

۳-انواع سنسورها از نظر ارتباط با محیط موردسنجش:

-سنسورهای مجاورتی (غیر تماسی): خازنی، القایی، نوری، \* فراسوت، مزایای سنسورهای بدون تماس -سنسورهای تماسی ...

۴-دسته بندی بر اساس ویژگی قابل اندازه گیری:

-دما: ترمیستور، ترموکوپل، \* RTD، \* C نیمه هادی، غیر تماسی (با فناوری مادون قرمز یا سایر فناوری‌ها) و ... -رطوبت: خازنی، مقاومتی، نیمه هادی و ...

-سطح:

-فشار: فیبر نوری، خلأ، مانومترهای با مایع الاستیک، \* LVDT، \* RVDT، سنسور فشار (نیمه هادی)، سنسور فشار (نیمه هادی) خنثی شده، سنسور فشار (نیمه هادی) کم دما و کالیبره شده، سنسور فشار (حالت جامد)، سنسور فشار (سرامیکی)، سنسور فشار پیزو مقاومتی، سنسور فشار مطلق، سنسور فشار

تفاضلی، سنسور فشار دیجیتال، \* سنسور فشار ABS، \* سنسور مانیتورینگ فشار تایر، \* لود سل

-سنسورهای سطح: اختلاف فشار، فرکانس رادیویی، \* مادون قرمز، \* فراسوت، رادار، جابجایی حرارتی (PIR) و ...

-مجاورت و جابجایی LVDT، RVDT، فوتوالکترونیک، خازنی، \* مغناطیس، \* مادون قرمز، \* فراسوت.

-خمش: سنسور خمشی آرتمن (Artman bend) حس گر (و...)

-کرنش: کرنش سنج (Strain gauge) و ...

-جریان: الکترومغناطیس (اثر هال، ترانس CT)، اختلاف فشار، جابجایی موضعی، توده حرارتی و ...

-زیست سنسورها: آینه رزونانس، الکتروشیمی، رزونانس پلاسمون سطح، پتانسیومتر نور، سنسور ضربان قلب،

-تصویر: \* فناوری تماسی (CIS) حسگر تماس با تصویر Contact Image Sensor (CIS)، \* فناوری دوربینی (CCD) وسیله کوپلاژ با القاء متغیر Change Coupled Device. \* فناوری CMOS

-گازی و شیمیایی: نیمه رسانا، مادون قرمز، رسانا، الکتروشیمیایی اکسیژن، گازهای قابل اشتعال، هیدروژن، الکل، متان، بوتان، پروپان، کلر، کربن مونو

اکساید، کربن دی اکساید، آمونیاک، کلروفلوئورو کربن‌ها، سری سنسورهای ME ۳ و NH ۳، ریز گزد (غبار)

-شتاب/ سرعت / شیب: ژيروسکوپ

-سایر موارد: ویسکوزیتی (Viscosity)، الاستیسیته (Elasticity)، دبی ...

انواع خروجی سنسور:

۵- سوئیچ: رله، رید سوئیچ

-نیمه هادی: ترانزیستور (در حالت سوئیچ)، زوج‌های نوری (اپتو کوپلر، اپتو تراباک)، جریان، ولتاژی، دیجیتال PWM، موازی، انواع پروتکل‌های سریال

معمولی (RS ۲۳۲، RS ۴۸۵، CAN، Mode bus, standalone, ...) و صنعتی

۶- انواع سوئیچ‌ها: سوئیچ‌های خازنی - سوئیچ‌های القایی - سوئیچ‌های مجاورتی، سوئیچ‌های مکانیکی، ...

۷- انواع مبدل‌ها: اثر پیزو الکترونیک، بلندگوها، میکروفن‌ها، شوک سنسورهای مکانیکی و الکترونیکی، RTD ...

۸- اندازه گیری الکترونیکی: تطبیق امپدانس، تقویت سیگنال، یک‌سوسازی دقیق (ریز سیگنال‌ها با تقویت کننده عملیاتی)، پل وستون (Wheatstone Bridge)، پل ولتاژ و جریان، روش‌های جبران سازی پل

۹- نویز در سیستم‌ها: انواع نویز، نویزهای مؤثر در سیستم، نویزهای غیر مؤثر در سیستم، روش‌های حذف یا تخفیف نویز

۱۰-فیلترها: تعاریف، فیلتر پایین گذر، فیلتر بالا گذر، فیلتر میان گذر، فیلتر میان نگذر، بلوره‌ها فیلتر ابزار دقیق

۱۱-کانال انتقال سیگنال: هوا، آب، انواع سیم‌ها، فیبر نوری، ... تأثیر انتخاب کانال انتقال سیگنال در نویز

۱۲-کالیبراسیون: تنظیم صفر - تنظیم اسپن - کالیبراسیون، ترانسمیترها، مدار تطبیق زیرو - اسپن



### ۱۲-۳- درس مکانیزم و اجزا

نوع درس: تخصصی

پیش نیاز: -

هم نیاز: -

هدف کلی درس: توانایی تحلیل و طراحی مکانیزم ها و انتخاب و طراحی اجزای آنها

عملی	نظری	
۱	۲	تعداد واحد
۳۲	۳۲	تعداد ساعت

#### الف- سرفصل آموزشی و رئوس مطالب



ردیف	رئوس محتوا		
۱	اهرم بندی و تحلیل آن (درجات آزادی و مرکز دوران)	۲	-
۲	اهرم بندی و تحلیل آن (انواع مکانیزمها)	۶	-
۳	تحلیل نیرویی در اهرمها	۶	-
۴	بادامکها و طراحی منحنی آنها و انجام آزمایش پیرو و بادامک	۴	-
۵	چرخ دندهها و چرخهای دوار	۲	-
۶	توازن در سیستمهای دوار (تحلیل بالانسینگ صفحه‌ای و آشنایی با بالانس محوری) و انجام آزمایش بالانس استاتیک و دینامیک	۴	-
۷	یاتاقانها: بررسی و آشنایی با انواع تئوریها، کاربرد، پارامترهای انتخاب و کاتالوگ خوانی	۱	۳
۸	چرخ دندهها و گیربکس: کاربرد، پارامترهای انتخاب و کاتالوگ خوانی	۱	۱
۹	کلاچها و ترمزها: کاربرد، پارامترهای انتخاب و کاتالوگ خوانی	۱	۳
۱۰	فنرها: انواع، استانداردهای انتخاب و کاتالوگ خوانی	۱	۱
۱۱	کوپلینگ: کاربرد، پارامترهای انتخاب و کاتالوگ خوانی	۱	۲
۱۲	پیچها و مهرهها و اتصالات غیر دائم: انواع، کاربرد، استانداردها، روشهای انتخاب و کاتالوگ خوانی	۱	۱
۱۳	جوشکاری لحیم کاری و اتصالات دائم: انواع، کاربرد، روشهای انتخاب پارامترها، نقشه خوانی	۲	۲
۱۴	مرور و حل مسئله در نرم افزارهای تحلیل دینامیک	-	۸
۱۵	مرور و حل مسئله در نرم افزارهای المان محدود	-	۶
۱۶	تحلیل نرم افزار یک مسئله دینامیک ابتدا در نرم افزارهای دینامیک و استفاده از نتایج در نرم افزار المان محدود	-	۵
جمع		۳۲	۳۲

#### ب- مهارت های عمومی و تخصصی مورد انتظار

<ul style="list-style-type: none"> <li>- تحلیل مکانیزم های حرکتی</li> <li>- طراحی مکانیزم های حرکتی و انتخاب اجزای مناسب آن و طراحی روش ساخت</li> <li>- انتخاب، تعمیر و جایگزینی قطعات و اجزای استاندارد در مکانیزم های حرکتی در دستگاه های صنعتی</li> <li>- تعمیر و ساخت انواع مکانیزم های حرکتی</li> </ul>
--

ج - منبع درسی (حداقل ۳ منبع فارسی و خارجی)

عنوان منبع	مؤلف	مترجم	ناشر	سال انتشار
Mechanical engineering design	josef E shigley, charles R mischke			۲۰۰۵
Engineering mechanics DYNAMICS	J.L Meriam L.G Kraige			۲۰۰۹



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

روش سنجش و ارزشیابی (پرسش‌های شفاهی، حل مسئله، آزمون کتب، عملکردی - آزمون شناسایی (عربیابی - رفع عیب و...)) انجام کار در محیط‌های شبیه‌سازی شده، تولید نمونه کار (انواع دست‌ساخته) پرسش‌های عملی انشایی، مشاهده رفتار (مسئولیت‌پذیر، رعایت اخلاق حرفه‌ای و...) پوشه مجموعه کار، ارائه مقالات و طرح‌ها گزارش فعالیت‌های تحقیقات، خود سنجی و...  
روش ارزشیابی آزمون کتبی و نرم‌افزاری به همراه یک پروژه طراحی مکانیزم پروژه ماکت یک مکانیزم در نظر گرفته شود. یا طراحی یک پروژه با ارائه یک یا چند پروژه به صورت طراحی نرم‌افزاری باشد

مساحت و تجهیزات و وسایل موردنیاز درس

کلاس استاندارد درسی و سایت مجهز به حداقل ۱۵ عدد دستگاه رایانه رومیزی با حداقل رم ۴ گیگابایت  
کیت آموزشی و یا مجموعه‌ای از سایزها و انواع مختلف یاتاقان  
کیت‌های آموزشی و یا مجموعه‌ای از سایزها و انواع مختلف چرخ‌دنده و یک نمونه گیربکس برش خورده (قابل تهیه از انبار داغی شرکت‌های خودروسازی)  
کیت‌های آموزشی و یا مجموعه‌ای از سایزها و انواع مختلف پیچ و مهره  
کیت‌های آموزشی و یا مجموعه‌ای از سایزها و انواع مختلف کلاچ و ترمز و نمونه خودرویی  
کیت‌های آموزشی و یا مجموعه‌ای از سایزها و انواع مختلف فنر  
کیت‌های آموزشی و یا مجموعه‌ای از سایزها و انواع مختلف کوپلینگ‌ها

روش تدریس و ارائه درس (سخنرانی، مباحثه‌ای، تمرین و تکرار، کارگاه، آزمایشگاه، پروژه‌ای، پژوهشی، گروهی، مطالعه موردی و...)

مباحثه‌ای، تمرین و تکرار و آزمایشگاه. در برخی از مطالب که امکان استفاده از روش‌های ابتکاری و کار پژوهشی میسر است پروژه‌های هفتگی پژوهشی تعریف گردد. انجام پروژه ساخت مکانیزم حرکتی گیمبال

ویژگی‌ها مدرس (مدرک تحصیلی، مرتبه علمی، سوابق تحصیلی و تجارب)

دکتری مهندسی مکانیک در مرتبه استادیاری، دانشیاری و استاد تمام که تجربه کار با نرم‌افزارهای مورد استفاده را داشته باشد. در صورت امکان کلاس‌های عملی توسط کمک استاد با درجه کارشناسی ارشد یا دکتری مهندسی مکانیک یا مکترونیک صورت پذیرد

### ۳-۱۳- درس الکترونیک کاربردی و کارگاه

نوع درس: تخصصی

پیش‌نیاز: تحلیل مدارهای الکتریکی

هم‌نیاز: کاربرد سنسورها و کالیبراسیون

هدف کلی درس: به دست آوردن شایستگی انتخاب مدارات الکترونیک در موارد صنعتی و تطبیق مشخصات مدار با پروژه مورد نظر به صورت تئوری و عملی

#### الف- سرفصل آموزشی و رئوس مطالب

ردیف	رئوس محتوا	زمان یادگیری (ساعت)	
		نظری	عملی
۱	نیمه‌هادی‌ها و دیودها	۲	۴
۲	ترانزیستور دوقطبی یا بی جی تی	۳	۴
۳	ترانزیستورهای اثر میدانی	۳	۴
۴	کاربردهای ترانزیستور به‌عنوان تقویت‌کننده یک طبقه	۳	۴
۵	تقویت‌کننده‌های چندطبقه	۳	۴
۶	کوپلینگ بین طبقات؛ انواع، مزایا، معایب	۳	۴
۷	دی کوپلینگ و کاربردهای آن در مدارات الکترونیک	۳	۴
۸	فیدبک منفی در تقویت‌کننده‌ها	۳	۵
۹	تقویت‌کننده‌های توان	۳	۵
۱۰	منابع ولتاژ و تثبیت‌کننده‌های خطی ولتاژ	۳	۵
۱۱	منابع جریان و تثبیت‌کننده‌های خطی جریان	۳	۵
جمع		۳۲	۴۸

#### ب- مهارت‌های عمومی و تخصصی مورد انتظار

انتظار می‌رود دانشجویان در پایان این واحد درسی بتوانند مدارهای الکترونیکی مورد نظر برای پروژه‌های مختلف را بررسی، انتخاب صحیح و به‌صورت کاربردی، تحلیل و محاسبات مرتبط را با کمک کتب مرجع معرفی شده انجام داده و در صورت لزوم توانایی گسترش دانش و شایستگی خود را در این زمینه به دست آورند. طراحی انواع تقویت‌کننده‌های ترانزیستوری، طراحی تقویت‌کننده‌های اثر میدان، ساخت رگلاتورهای ولتاژ

### ج - منبع درسی (حداقل ۳ منبع فارسی و خارجی)

عنوان منبع	مؤلف	مترجم	ناشر	سال انتشار
قطعات و مدارات الکترونیک جلد ۱ و ۲ ویراست هشتم (و بالاتر)	روبرت بویل اشتاد- لوئیس نشلسکی	قدرت ا... سپید نام - خلیل باغانی	خراسان	۱۳۸۶
مدارهای میکروالکترونیک ویراست سوم (و بالاتر)	عادل صدرا-کنت اسمیت	مجید ملکان و هاله واحدی	نشر علوم دانشگاهی	۱۳۷۷
تحلیل و طراحی مدارهای الکترونیک جلد ۱ و ۲	تقی شفیعی، محمود برنج کوب		نشر شیخ بهائی	۱۳۹۸



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

روش سنجش و ارزشیابی (پرسش‌های شفاهی، حل مسئله، آزمون کتب، عملکردی- آزمون شناسایی (عیب‌یابی - رفع عیب و...)) انجام کار در محیط‌های شبیه‌سازی شده، تولید نمونه کار (انواع دست‌ساخته) پرسش‌های عملی انشایی، مشاهده رفتار (مسئولیت‌پذیر، رعایت اخلاق حرفه‌ای و...) پوشه مجموعه کار، ارائه مقالات و طرح‌ها گزارش فعالیت‌های تحقیقات، خود سنجی و...  
روش سنجش و ارزشیابی به صورت مستمر و آزمون کتبی پایانی و طراحی و ساخت پروژه عملی می‌باشد.

### مساحت و تجهیزات و وسایل مورد نیاز درس

تجهیزات و لوازم مورد نیاز، شامل میز کار آزمایشگاهی، رایانه، دستگاه‌های اندازه‌گیری، منابع تغذیه DC آزمایشگاهی، میکروکنترلر، پروگرامر و تمامی سنسورهای موجود در سرفصل واحد درسی مذکور برای ۱۵ گروه دو نفر کتابخانه اختصاصی شامل کتب مرجع معرفی شده، می‌باشد.

### ویژگی‌ها مدرس (مدرک تحصیلی، مرتبه علمی، سوابق تحصیلی و تجارب)

کارشناسی ارشد یا دکترای الکترونیک یا مکترونیک با حد اقل ۱۰ سال تجربه تدریس، حتی الامکان، فعال در حوزه الکترونیک یا مکترونیک.

روش تدریس و ارائه درس (سخنرانی، مباحثه‌ای، تمرین و تکرار، کارگاه، آزمایشگاه، پروژه‌ای، پژوهشی، گروهی، مطالعه

موردی و.)

- بااطلاع رسانی مدرس در کلاس یا انحاء مختلف دیگر (IT) نسبت به مطالب موردبحث در جلسات آینده، دانشجویان ملزم به مطالعه کافی و کسب حداقل امتیاز ۱۴ و بالاتر، در کوییز ابتدای ورود به جلسه کارگاه می‌باشند.

- شیوه تدریس حتی‌الامکان مشارکتی، ارائه کنفرانس توسط دانشجویان، انجام پروژه شبیه‌سازی توسط نرم‌افزارهای پروتوس

نسخه ۸،۸ به بالا، cadence orcad capture نسخه ۲۰۱۶ به بالا، مونتاژ مدار بر روی برد یا برد مدار چاپی در کارگاه و

همچنین به صورت تمرینی خارج از ساعات کلاس و کارگاه، جستجوی قطعات و معرفی قطعات مرتبط با همی مبحث در بازار

الکترونیک و ارائه در کلاس یا کارگاه توسط دانشجو، جمع‌بندی و ارائه تکمیلی مباحث توسط مدرس.

- ریز عنوان مطالب سرفصلها:

. هدایت الکتریکی در رساناها، هدایت الکتریکی در نیمه رساناها، تأثیرات ناخالصی در رسانایی نیمه هادی‌ها، اتصال PN، ناحیه

تخلیه یا سد، بایاس دیود در گرایش موافق و معکوس، زمان سوئیچینگ دیودها، انواع دیود و برخی کاربردهای آن‌ها در

مدارات مکترونیکی، یک‌سوسازها، کاربرد دیود زنر به عنوان تثبیت کننده ولتاژ/ بایاس دی سی ترانزیستور دو قطبی و انواع

آن، پارامترهای ترانزیستور دو قطبی، کاربردهای ترانزیستور دوقطبی در مدارات الکترونیک، پایداری حرارتی و ضریب تثبیت،

آرایش های مختلف ترانزیستور دوقطبی و میزان تقویت ولتاژ جریان و توان و امپدانس ورودی و خروجی، قضیه میلر، تکنیک

بوت استرپ، مشخصه فرکانسی تقویت کننده بم محاسبه فرکانس قطع پایین و بالا/ ساختمان فیزیکی فت‌ها و نحوه عملکرد،

ساختمان فیزیکی ماسفت‌ها و نحوه عملکرد، انواع ماسفت‌ها از نظر نوع عملکرد، انواع ماسفت‌ها از نظر قدرت و سرعت

سوئیچینگ و هرز گرد داخلی (پاور ماسفت‌ها وی ماسها و ...)، ترانزیستورهای دوقطبی با گیت ایزوله (IGBT) و خواص و

کاربردهای آن، معرفی، عملکرد، کاربرد، نام تجاری چند نمونه IGBT PACK / ترتیب طبقات در تقویت کننده‌های چند طبقه،

علائم قرار دادی و پارامترهای تقویت کننده‌های چند طبقه، ضریب تقویت و سایر پارامترهای تقویت کننده چند طبقه، انتخاب

کوپلینگ مناسب برای تقویت کننده‌های چند طبقه، مفهوم فیدبک منفی، اثر فیدبک منفی در تقویت کننده، آشنایی با انواع

فیدبک / تحلیل تقویت کننده در مد سوئیچینگ (قطع و اشباع)، محاسبه طبقه درایور برای بار مقاومتی خالص، بار مقاومتی

سلفی، تکنیک‌های افزایش توان خروجی تقویت کننده، حفاظت در برابر اضافه جریان، تقویت کننده‌های پل ترانزیستوری

(نیم پل، تمام پل) H Bridge، تقویت کننده‌های پل ترانزیستوری مدار مجتمع رایج / ویژگیهای آپ امپ، کاربردهای آپ امپ

(خطی)، تقویت کننده وارون ساز، تقویت کننده ناوارون ساز، جمع کننده (وارونساز، نا وارون ساز)، تفریق کننده، مبدل

سیگنال، نقش فیلترینگ آپ امپ در مدارها، تطبیق امپدانس، پاسخ مدارهای خطی به سیگنالها، مقایسه کننده‌های آنالوگ /

تثبیت کننده‌های خطی جریان، آئینه جریان، ویدلار، ویدلار نسبت مقاومتی، کاربرد تثبیت کننده‌های جریان به عنوان بار فعال/

تثبیت کننده‌های خطی ولتاژ، تثبیت کننده‌های سری ولتاژ، تثبیت کننده‌های موازی ولتاژ، مدارهای تثبیت کننده پایه، تثبیت

کننده‌های خطی بهبودیافته، تثبیت کننده‌های ولتاژ مدار مجتمع خطی (عملکرد، مزایا، شماره تجاری خانواده‌های پر کاربرد

در مکترونیک)، تکنیکهای افزایش جریان تثبیت کننده‌های سری و موازی، تثبیت کننده‌های غیر خطی ولتاژ (سوئیچینگ)،

مزایا و معایب تثبیت کننده‌های خطی و غیر خطی ولتاژ نسبت به یکدیگر، طراحی و ساخت منابع تغذیه متغیر با استفاده از

ترانسفورماتور دوبل خروجی (با قابلیت تنظیم ولتاژ خروجی، تنظیم حد اکثر جریان خروجی)



### ۱۴-۳- درس اتوماسیون صنعتی و کارگاه

نوع درس: تخصصی

پیش نیاز: کاربرد سنسورها و کالیبراسیون

هم نیاز: ماشین های الکتریکی

هدف کلی درس: آشنایی و بکار گیری تجهیزات PLC در پروژه های صنعتی و ارتباط آن با HMI و Inverter

#### الف- سرفصل آموزشی و رئوس مطالب

عملی	نظری	
۱	۲	تعداد واحد
۴۸	۳۲	تعداد ساعت



ردیف	رئوس محتوا	زمان نظری	زمان عملی
۱	آشنایی با ساختمان اصول ونحوه عملکرد plc ها همراه با بررسی انواع مدارها در برند مربوطه		
۲	معرفی نرم افزار و معرفی زبانهای مختلف برنامه نویسی LAD، STL و FRD	۲	-
۳	پیکره بندی ماژولهای در محیط Hardware Configuration	۲	-
۴	آشنایی با دستورات برنامه نویسی bit logic به سه زبان LAD، STL و FBD مقایسه کننده ها	۲	۳
۵	آشنایی با انواع تایمر و برنامه نویسی به سه زبان LAD، STL و FBD	۶	۱۲
۶	آشنایی با انواع کانتر و برنامه نویسی سه زبان LAD، STL و FBD	۳	۳
۷	آشنایی با مقایسه کننده ها و روابط ریاضی و کار با ورودی خروجی های آنالوگ، برنامه نویسی و کنترل فرآیندهای آنالوگ	۳	۳
۸	آشنایی با بلوک های برنامه و برنامه نویسی ساختار یافته با بکار گیری FC و FB ها	۳	۶
۹	معرفی انواع DB روش های ایجاد و بکار گیری آنها	۳	۶
۱۰	آشنایی با انواع نرم افزار های مانیتورینگ و انواع روش های ارتباطی با plc با اجرای یک نمونه	۳	۶
۱۱	آشنایی با انواع پروتکل شبکه (مد باس، پروفیباس، Can open) و برقراری ارتباط بین PLC و HMI و Inverter از طریق یکی از شبکه ها	۳	۶
	جمع	۳۲	۴۸

با توجه به امکانات موجود در مرکز آموزشی از PLC های دلتا و زیمنس و یا هر نوع دیگر سر فصلهای فوق پوشش داده شود.

#### ب- مهارت های عمومی و تخصصی مورد انتظار

<p>تبدیل اعداد در مبناهای مختلف</p> <p>نوشتن برنامه که در آن از تایمر ها و کانترها استفاده شده</p> <p>نوشتن برنامه ای که توابع کنترلی و مقایسه ای بکار گرفته شده</p> <p>نوشتن برنامه برای کنترل دما، رطوبت و فشار و بطور کلی ورودی و خروجی های آنالوگ.</p> <p>نوشتن برنامه ای برای شبیه سازی فضای کنترل یک برنامه با ورودی و خروجی های مختلف با استفاده از HMI</p> <p>تغییر دور موتور را با ورودی های مختلف با استفاده از PLC و یک اینورتر</p> <p>ارتباط برقرار کردن برای چند وسیله مانند PLC, HMI, Inverter با استفاده از شبکه مدباس</p> <p>با توجه به امکانات موجود در مرکز آموزشی از PLC های دلتا و زیمنس و یا هر نوع دیگر سر فصلهای فوق پوشش داده شود.</p>
--

### ج - منبع درسی (حداقل ۳ منبع فارسی و خارجی)

عنوان منبع	مؤلف	مترجم	ناشر	سال انتشار
پیکربندی و برنامه‌نویسی شبکه ات‌رنت صنعتی	محمد رضا ماهر		قدیس	بهمن ۸۶
اتوماسیون صنعتی (AUTOMATION)	محمد رضا جلوخانی		دکتر مقصودی	۱۳۹۰
کتاب اتوماسیون صنعتی و میکاترونیک	حمید رضا رستمی		اتحاد	۱۳۹۶
جزوه آموزشی PLC SV	قشم ولتاژ		قشم ولتاژ	۱۳۹۷
کتاب های PLC دلتا	مصطفی رحمانی - حسین رحمانی		قدیس	
کتاب PLC زمینس ۱ و ۲	محمد رضا ماهر		نگارنده دانش	



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

روش سنجش و ارزشیابی (پرسش‌های شفاهی، حل مسئله، آزمون کتب، عملکردی - آزمون شناسایی (عیب‌یابی - رفع عیب و...)) انجام کار در محیط‌های شبیه‌سازی شده، تولید نمونه کار (انواع دست‌ساخته) پرسش‌های عملی انشایی، مشاهده رفتار (مسئولیت‌پذیر، رعایت اخلاق حرفه‌ای و...) پوشه مجموعه کار، ارائه مقالات و طرح‌ها گزارش فعالیت‌های تحقیقات، خود سنجی و...

روش سنجش و ارزیابی صرفاً می‌تواند شایستگی انجام کار در یک پروژه کارگاهی باشد زیرا هدف رسیدن به یک شایستگی عملی در این مهارتها می‌باشد.

#### مساحت و تجهیزات و وسایل مورد نیاز درس

کارگاه اتوماسیون صنعتی ۳۰ نفر با ۱۵ میز کار وست کنترل صنعتی PLC و مجهز به ویدئو پروژکتور و رایانه

روش تدریس و ارائه درس (سخنرانی، مباحثه‌ای، تمرین و تکرار، کارگاه، آزمایشگاه، پروژه‌ای، پژوهشی، گروهی، مطالعه موردی و...)

روش تدریس این درس بصورت مشارکتی، کنفرانس و به صورت کارگاهی بوده و تشکیل گروه نیز برای انجام فعالیت‌های عملی الزامی است.

#### ویژگی‌ها مدرس (مدرک تحصیلی، مرتبه علمی، سوابق تحصیلی و تجارب)

فوق لیسانس یا دکترا الکتروتکنیک یا مکانیک با حد اقل ۶ سال سابقه تدریس مرتبط و حتی الامکان فعال در حوزه اتوماسیون

### ۳-۱۵- درس کاربرد پردازش تصویر و بینایی ماشین

نوع درس: تخصصی

پیش‌نیاز: برنامه‌نویسی کاربردی

هم‌نیاز: -

عملی	نظری	
۲	۱	تعداد واحد
۶۴	۱۶	تعداد ساعت

هدف کلی درس: شناخت و برنامه‌نویسی روش‌های عمده پردازش تصویر و استفاده از آن در سیستم‌های هوشمند با کتابخانه OpenCV است.

#### الف- سرفصل آموزشی و رئوس مطالب



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



۸	۲	ردیابی حرکت: کاربرد های ردیابی حرکت در بینایی ماشین -ردیابی حرکت توسط مفاهیم پایه‌ای پردازش تصویر -ردیابی حرکت به کمک توابع آماده در openCV	۱۰
۸	۲	بینایی استریو و آنالیز عمق: تفاوت تصاویر دیجیتال ۲ بعدی با چشم انسان -مزایای بینایی استریو در بینایی ماشین -روش های ایجاد بینایی استریو در ماشین -آنالیز عمق در بهبود بینایی ماشین	۱۱
جمع			
<b>ب- مهارت‌های عمومی و تخصصی مورد انتظار</b>			
- نصب و استفاده از کتابخانه OpenCV - ویرایش تصویر و استفاده از فیلترها و تکنیک‌های پردازش تصویر - انجام پروژه‌های پردازش تصویر و بینایی ماشین			

### ج - منبع درسی (حداقل ۳ منبع فارسی و خارجی)

عنوان منبع	مؤلف	مترجم	ناشر	سال انتشار
برنامه‌های کاربردی بینایی ماشین با OpenCV۲	Robert Laganierie	شعبانی نیا - سخندان	دانشگاهی کیان	۱۳۹۲
بینایی ماشین و پردازش تصویر با OpenCV	Bradski & Kaehler	شعبانی نیا - سخندان	دانشگاهی کیان	۱۳۹۱

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

روش سنجش و ارزشیابی (پرسش‌های شفاهی، حل مسئله، آزمون کتب، عملکردی- آزمون شناسایی (عیب‌یابی - رفع عیب و...)) انجام کار در محیط‌های شبیه‌سازی شده، تولید نمونه کار (انواع دست‌ساخته) پرسش‌های عملی انشایی، مشاهده رفتار (مسئولیت‌پذیر، رعایت اخلاق حرفه‌ای و...) پوشه مجموعه کار، ارائه مقالات و طرح‌ها گزارش فعالیت‌های تحقیقات، خود سنجی و...  
آزمون کتبی، عملکردی و پروژه‌ی پایانی.



مساحت و تجهیزات و وسایل مورد نیاز درس:

سایت کامپیوتری دارای ۱۵ میز کامپیوتر- ۱۵ سیستم کامپیوتری خوب (دارای سیستم عامل ۱۰ windows - Visual Studio ۱۵ به بالا)-

۳۰ صندلی- ویدئو پروژکتور- ۱۵ وبکم- ۱۵ کینکت

روش تدریس و ارائه درس (سخنرانی، مباحثه‌ای، تمرین و تکرار، کارگاه، آزمایشگاه، پروژه‌ای، پژوهشی، گروهی، مطالعه موردی و...)

سخنرانی، بحث، پرسش و پاسخ، حل مسئله، تمرین و تکرار، تعیین پروژه‌های عملی هدفمند برای کمک به درک عمیق و واقعی مباحث مطرح شده در کلاس، پژوهشی و گروهی

ویژگی‌ها مدرس (مدرک تحصیلی، مرتبه علمی، سوابق تحصیلی و تجارب)

کارشناسی ارشد کامپیوتر یا الکترونیک یا مکاترونیک به بالا و دارای تجربه و سابقه بالا در پردازش تصویر و بینایی ماشین با کتابخانه OpenCV به زبان برنامه‌نویسی C++

### ۱۶-۳- درس ماشین های الکتریکی

نوع درس: تخصصی

پیش نیاز: -

هم نیاز: -

هدف کلی درس: تحلیل و کنترل انواع محرکه های الکتریکی DC و AC

#### الف- سرفصل آموزشی و رئوس مطالب

عملی	نظری	
۱	۲	تعداد واحد
۴۸	۳۲	تعداد ساعت



ردیف	رئوس محتوا	زمان نظری	زمان عملی
۱	مدارهای مغناطیسی		
۲	کلیات ماشین های DC	۳	۴
۳	ژنراتورهای DC	۳	۶
۴	موتورهای DC	۳	۶
۵	ماشین های جریان مستقیم خاص	۲	۴
۶	سوئیچ های نیمه هادی	۲	۳
۷	مبدل های DC به DC سوئیچینگ	۳	۳
۸	کلیات موتورهای القایی	۲	۱
۹	معرفی انواع موتورهای الکتریکی و راه انداز آن ها (القایی تک فاز، سه فاز، پله ای، براشلس، سرو)	۳	۵
۱۰	راه اندازی و تنظیم سرعت موتورهای القایی	۳	۷
۱۱	آشنایی با آسانسور و پله های برقی	۳	۱
۱۲	تصحیح ضریب قدرت در کارخانجات	۳	۵
۱۳	معرفی انواع ترانسفورماتورها	۳	۲
جمع		۳۶	۴۸

#### ب- مهارت های عمومی و تخصصی مورد انتظار

تحلیل و کنترل سرعت موتورهای DC و پله ای، القایی. تحلیل و طراحی انواع مدارهای سوئیچینگ

ج - منبع درسی (حداقل ۳ منبع فارسی و خارجی)

عنوان منبع	مؤلف	مترجم	ناشر	سال انتشار
اصول ماشین‌های الکتریکی و الکترونیک صنعتی	پی سی سن	دکتر سپیدنام	علوم رایانه	۱۳۹۰
ماشین‌های الکتریکی	فیتز جرالد	بهزاد قهرمان	نما	۱۳۸۸
الکترونیک صنعتی، قطعات، مدارات و کاربردها	رشید	بهزاد قهرمان	نما	۱۳۹۲



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

روش سنجش و ارزشیابی (پرسش‌های شفاهی، حل مسئله، آزمون کتب، عملکردی-آزمون شناسایی (عمیق‌یابی - رفع عیب و...)) انجام کار در محیط‌های شبیه‌سازی شده، تولید نمونه کار (انواع دست‌ساخته) پرسش‌های عملی انشایی (تشریحی، تشریحی و...)

رفتار (مسئولیت‌پذیر، رعایت اخلاق حرفه‌ای و...) پوشه مجموعه کار، ارائه مقالات و طرح‌ها گزارش فعالیت‌های تحقیقات، خود سنجی و...

آزمون کتبی، کار عملی، انجام کار در محیط کارگاهی

مساحت و تجهیزات و وسایل مورد نیاز درس:

کارگاه الکترونیک صنعتی ۳۰ نفر با ۱۵ میز کار مجهز به ویدئو پروژکتور و برای هر میز کار انواع قطعات الکترونیک صنعتی و ست کنترل آزمایشگاهی موتور DC، موتور سرو، موتور تک فاز و سه فاز و یونیورسال

روش تدریس و ارائه درس (سخنرانی، مباحثه‌ای، تمرین و تکرار، کارگاه، آزمایشگاه، پروژه‌ای، پژوهشی، گروهی، مطالعه موردی و...):

کارگاه، سخنرانی، گروهی

ویژگی‌ها مدرس (مدرک تحصیلی، مرتبه علمی، سوابق تحصیلی و تجارب)

فوق لیسانس یا دکترا برق یا الکترونیک یا مکاترونیک

### ۳-۱۷- درس زبان فنی

نوع درس: تخصصی

پیش‌نیاز: زبان خارجی

هم‌نیاز: -

هدف کلی درس: آشنایی با متون تخصصی رشته مکاترونیک و ترجمه هندبوک‌های تخصصی

#### الف- سرفصل آموزشی و رئوس مطالب

عملی	نظری	
-	۲	تعداد واحد
-	۳۲	تعداد ساعت



ردیف	رئوس محتوا
۱	What is mechatronics
۲	The development of mechatronic system
۳	Actuators
۴	Input signals of mechatronic system (sensors/transducer)
۵	output signals of mechatronic system
۶	Microprocessor control
جمع	۳۲

#### ب- مهارت‌های عمومی و تخصصی مورد انتظار

ترجمه متون رشته مکاترونیک و هندبوک‌های تخصصی
--

#### ج - منبع درسی (حداقل ۳ منبع فارسی و خارجی)

عنوان منبع	مؤلف	مترجم	ناشر	سال انتشار
هندبوک‌های تخصصی رشته مکاترونیک				۱۳۹۸
Mechatronics an introduction	bishop			۲۰۰۶

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

روش سنجش و ارزشیابی (پرسش‌های شفاهی، حل مسئله، آزمون کتب، عملکردی- آزمون شناسایی (عیب‌یابی- رفع عیب و...)) انجام کار در محیط‌های شبیه‌سازی شده، تولید نمونه کار (انواع دست‌ساخته) پرسش‌های عملی انشایی، مشاهده رفتار (مسئولیت‌پذیر، رعایت اخلاق حرفه‌ای و...) پوشه مجموعه کار، ارائه مقالات و طرح‌ها گزارش فعالیت‌های تحقیقات، خود سنجی و...

ارائه مقالات و طرح‌ها، گزارش فعالیت‌های تحقیق، پرسش‌های شفاهی



مساحت و تجهیزات و وسایل موردنیاز درس

کلاس درس ۳۰ نفر مجهز به ویدئو پروژکتور

روش تدریس و ارائه درس (سخنرانی، مباحثه‌ای، تمرین و تکرار، کارگاه، آزمایشگاه، پروژه‌ای، پژوهشی، گروهی، مطالعه موردی و...)

گروهی، سخنرانی، تمرین و تکرار

ویژگی‌ها مدرس (مدرک تحصیلی، مرتبه علمی، سوابق تحصیلی و تجارب)

فوق‌لیسانس یا دکترای برق الکترونیک یا مکترونیک

۱۸-۳- پروژه ساخت

نوع درس: تخصصی

پیش‌نیاز: -

هم‌نیاز: -

هدف کلی درس:

الف- سرفصل آموزشی و رئوس مطالب

عملی	نظری	
۲	-	تعداد واحد
-	-	تعداد ساعت



ردیف	رئوس محتوا
۱	در ترم یک و دو پروژه تعیین و در گروه مصوب و در ترم آخر دفاع می شود.
جمع	

### ۳-۱۹- درس کارآموزی

نوع درس: تخصصی

پیش‌نیاز: -

هم‌نیاز: -

هدف کلی درس: آشنایی با محیط کار و انجام کار در محیط واقعی

#### الف- سرفصل آموزشی و رئوس مطالب

عملی	نظری	
۲	-	تعداد واحد
۲۴۰	-	تعداد ساعت



ردیف	رئوس محتوا	نظری	عملی
۱	محل انتخاب شده جهت انجام کارآموزی حتما می بایست مرتبط با مکترونیک باشد و نه به مولفه های تشکیل دهنده مکترونیک. یعنی اینکه مباحث مطروحه در محل کاروزی فقط به الکترونیک یا فقط به مکانیک مربوط نباشد. در پایان دوره کاروزی می بایست گزارش مبسوطی از تجربیات اندوخته شده در کارورزی به دانشگاه ارائه گردد.	-	۲۴۰
جمع		-	۲۴۰



### ۳-۲۰- اصول رباتیک

نوع درس: اختیاری

پیش‌نیاز: میکروکنترلر و کارگاه ۱

هم‌نیاز: -

هدف کلی درس: شناخت اصول رباتیک

#### الف- سرفصل آموزشی و رئوس مطالب

عملی	نظری	
-	۲	تعداد واحد
-	۳۲	تعداد ساعت



ردیف	رئوس محتوا	زمان	نظری	عملی
۱	مفاهیم و تعاریف اولیه رباتیک			
۲	کاربرد و انواع ربات ها	۲	-	
۳	سیستم‌های ناوبری و هدایت خودکار	۵	-	
۴	جایگاه هوش مصنوعی و بینایی ماشین در ربات ها	۵	-	
۵	سیستم‌های حرکتی	۵	-	
۶	سیستم‌های پردازشی و کنترلی	۵	-	
۷	سیستم‌های ارتباطی	۴	-	
۸	سیستم‌های تغذیه	۴	-	
جمع		۳۲	-	

#### ب- مهارت‌های عمومی و تخصصی مورد انتظار

شناخت علوم و اعضای تشکیل دهنده ربات فعالیت موثر در عرصه رباتیک
---

#### ج - منبع درسی (حداقل ۳ منبع فارسی و خارجی)

عنوان منبع	مؤلف	مترجم	ناشر	سال انتشار
Fundamentals of Robotics Engineering	Harry H. Poole		Springer	۱۹۸۹
robot modeling and control مدل سازی و کنترل ربات	Mark W. Spong, Seth Hutchinson, M. Vidyasagar	ویدیا ساگار سعید ابراهیمی	دانشگاه یزد	۲۰۰۶
Modern Robotics: Mechanics, Planning, and Control	Kevin M. Lynch and Frank C. Park		Cambridge University Press	۲۰۱۷

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

روش سنجش و ارزشیابی (پرسش‌های شفاهی، حل مسئله، آزمون کتب، عملکردی- آزمون شناسایی (عیب‌یابی- رفع عیب و...)) انجام کار در محیط‌های شبیه‌سازی شده، تولید نمونه کار (انواع دست‌ساخته) پرسش‌های عملی انشایی، مشاهده رفتار (مسئولیت‌پذیر، رعایت اخلاق حرفه‌ای و...) پوشه مجموعه کار، ارائه مقالات و طرح‌ها گزارش فعالیت‌های تحقیقات، خود سنجی و...

بر اساس ارائه مقالات، تحقیق و آزمون کتبی



مساحت و تجهیزات و وسایل مورد نیاز درس

کلاس درس ۳۰ نفر مجهز به ویدئو پروژکتور

روش تدریس و ارائه درس (سخنرانی، مباحثه‌ای، تمرین و تکرار، کارگاه، آزمایشگاه، پروژه‌ای، پژوهشی، گروهی، مطالعه موردی و...)

ویژگی‌ها مدرس (مدرک تحصیلی، مرتبه علمی، سوابق تحصیلی و تجارب)

کارشناسی ارشد مکاترونیک، الکترونیک و مکانیک به بالا - دارای تجربه بالا در رباتیک باشد.

### ۳-۲۱- درس کاربرد رایانه در فرآیند پروژه

نوع درس: اختیاری

پیش‌نیاز: -

هم‌نیاز: -

عملی	نظری	
۱	۱	تعداد واحد
۴۸	۱۶	تعداد ساعت

هدف کلی درس: ایجاد زیر ساخت برای مهاجرت از شیوه های مدیریت، بازرسی و کنترل پروژه به روشهای نوین و به روز دنیا؛ آشنایی با نرم افزارهای متداول مستند سازی رایانه ای، شناخت انواع مستندات پروژه و سازماندهی آنها گزارش ها، لیستها، فرمها (گارانتی، واریانتی و...)، تنظیم فاکتور، پیش فاکتور، قرارداد، تنظیم اسناد سرمایه گذاری پروژه، شناخت و توانایی انجام محاسبات و تنظیم موارد بوم کسب و کارهای کوچک انفرادی و مشارکتی و ...



#### الف- سرفصل آموزشی و رئوس مطالب

ردیف	رئوس محتوا	زمان یادگیری (ساعت)	
		نظری	عملی
۱	(IT) آشنائی با مفاهیم پایه و اساسی فناوری اطلاعات	۱	۴
۲	(Windows) آشنائی با مفاهیم و مهارت استفاده بهینه از کامپیوتر و مدیریت فایلها	۲	۴
۳	(Word) آشنائی با مفاهیم و مهارت به کارگیری نرم افزار واژه پرداز	۲	۴
۴	(Excel) آشنائی با مفاهیم و مهارت کار با صفحه گسترده	۲	۵
۵	(Access) آشنائی با مفاهیم و مهارت استفاده از نرم افزار پایگاه داده ها	۱	۲
۶	(Powerpoint) آشنائی با مفاهیم و مهارت کار با نرم افزار ارائه مطلب	۱	۴
۷	(Internet) اطلاعات و ارتباطات، جستجوی پیشرفته مطالب و اسناد در گوگل، خدمات اطلاعاتی شبکه - اینترنت و پست الکترونیک	۱	۴
۸	آشنائی با مفاهیم و مهارت کار با یکی از نرم افزارهای مدیریت پروژه، جهت مدیریت، زمانبندی و تهیه گزارش پروژه؛ - Milestones Professional ۲۰۱۷ v۱۷,۰ - Microsoft Project ۲۰۱۷	۲	۶
۹	آشنائی با مفاهیم و مهارت کار با نرم افزار Publisher	۱	۲
۱۰	آشنائی با مفاهیم و مهارت کار با نرم افزارهای ایرانی مدیریت انبار و صدور فاکتور و ...	۱	۴
۱۱	آشنائی با مفاهیم و مهارت عکس برداری و فیلمبرداری از دسکتاپ رایانه با نرم افزار	۱	۳
۱۲	تهیه چک لیست، لیست قطعات و برآورد هزینه قطعات پروژه ها	۱	۶
جمع		۱۶	۴۸

## ب- مهارت‌های عمومی و تخصصی مورد انتظار

مهارت هفتگانه ICDL و چند نرم‌افزار کاربردی دیگر.

شناخت انواع مستندات پروژه و توانایی سازماندهی آن‌ها گزارش‌ها، لیست‌ها، فرم‌ها (گزارشی، واریانتی و...)

صدور و چاپ فاکتور، پیش فاکتور، قرارداد (همکاری، مشارکت، فروش، خدمات پس از فروش مانند سرویس، نگهداری،

تعمیر)، دفتر معین و انواع اوراق مالی، چاپ چک و اوراق مشابه، چاپ نامه‌های اداری، چاپ انواع گواهی، دعوت‌نامه، کارت،

برگه رسید تعمیرگاه و ... بصورت تکی و گروهی با نرم‌افزار ایرانی» فاکتور.



کار با نرم‌افزار ۲۰۱۷ ۷۱۷,۰ KIDASA Software Milestones Professional مدیریت، زمانبندی و تهیه گزارش پروژه

تنظیم اسناد سرمایه‌گذاری پروژه مانند فاینانس، ری‌فاینانس، شناخت و توانایی انجام محاسبات و تنظیم مولفه‌های نرم‌کسب و

کارهای کوچک انفرادی و مشارکتی و ...

کار با نرم‌افزارهای مدیریت پروژه، جهت مدیریت، زمانبندی و تهیه گزارش.

عکس برداری و فیلمبرداری از دستکتاب رایانه جهت تهیه گزارش و ارائه نتایج تمرینات این درس و سایر درسها با نرم‌افزار

**Snagit**

بکارگیری امکانات تعبیه شده جهت گزارش‌گیری و تهیه و تنظیم لیست قطعات پروژه، چک لیست، برآورد هزینه و ... در

نرم‌افزارهای کاربردی مانند پروتئوس.

طراحی کارت ویزیت، سربرگ، پاکت نامه، بروشور محصولات و ... با نرم‌افزار **Publisher**

## ج - منبع درسی (حداقل ۳ منبع فارسی و خارجی)

عنوان منبع	مؤلف	مترجم	ناشر	سال انتشار
کلید ورد ۲۰۱۳ از مجموعه کتابهای کلید			انتشارات کلید آموزش	
کلید ترفندهای ورد همراه با CD آموزشی			انتشارات کلید آموزش	
کلید پاورپوینت ۲۰۱۳			انتشارات کلید آموزش	
کلید اکسل ۲۰۱۳			انتشارات کلید آموزش	
کلید اکسس Access			انتشارات کلید آموزش	
کلید یادداشت و مدیریت آسان کارها و ایده‌ها			انتشارات کلید آموزش	
کلید ویندوز ۸ همراه با DVD نصب ویندوز ۸			انتشارات کلید آموزش	
کلید پریمورا همراه با DVD نرم‌افزار			انتشارات کلید آموزش	
کلید مایکروسافت پروجکت همراه با DVD نرم‌افزار			انتشارات کلید آموزش	
کلید طراحی بروشور			انتشارات کلید آموزش	

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

روش سنجش و ارزشیابی (پرسش‌های شفاهی، حل مسئله، آزمون کتب، عملکردی- آزمون شناسایی (عیب‌یابی - رفع عیب و...)) انجام کار در محیط‌های شبیه‌سازی شده، تولید نمونه کار (انواع دست‌ساخته) پرسش‌های عملی انشایی، مشاهده رفتار (مسئولیت‌پذیر، رعایت اخلاق حرفه‌ای و...) پوشه مجموعه کار، ارائه مقالات و طرح‌ها گزارش فعالیت‌های تحقیقات، خود سنجی و...

سنجش و ارزشیابی به صورت مستمر طرح تهیه انواع اسناد مورد بحث و انجام توسط دانشجو به صورت بخشی در محیط آنلاین و بخشی در منزل.

ارائه بخشی از مطالب توسط دانشجویان در غالب کنفرانس و ... در کلاس و یا سایت رایانه.  
- آزمون کتبی پایانی ۵۰ درصد ارزشیابی کل.



### مساحت و تجهیزات و وسایل مورد نیاز درس

کلاس درس - سایت رایانه دارای ۱۵ ست رایانه مجهز به ویدئو پرژکتور، کارگاه مجهز به شبکه و نرم‌افزار Netsupport یا vMatrix و یک عدد پرینتر اشتراکی در شبکه.

روش تدریس و ارائه درس (سخنرانی، مباحثه‌ای، تمرین و تکرار، کارگاه، آزمایشگاه، پروژه‌ای، پژوهشی، گروهی، مطالعه موردی و...)

روش تدریس و ارائه این درس به صورت سخنرانی، مباحثه‌ای توسط مدرس و مشارکتی (پژوهش، مطالعه، کنفرانس و تهیه مستندات چاپی و رایانه‌ای توسط دانشجویان) در کلاس درس و انجام کار عملی در کارگاه، با کمک تجهیزات هوشمند (ویدئو پرژکتور، کارگاه مجهز به شبکه و نرم‌افزار Netsupport یا vMatrix) می‌باشد.

### ویژگی‌ها مدرس (مدرک تحصیلی، مرتبه علمی، سوابق تحصیلی و تجارب)

کارشناس ارشد و بالاتر در رشته مدیریت بازرگانی (MBA) آشنایی کامل با مهارت‌های هفتگانه ICDL و نرم‌افزارهای مدیریت پروژه.

کارشناس ارشد و بالاتر در رشته‌های علوم رایانه و آشنایی کافی با مباحث کارآفرینی، اصول سرپرستی و مدیریت پروژه.

### ۳-۲۲- درس سیم کشی نوین

نوع درس: اختیاری

پیش نیاز: -

هم نیاز: -

هدف کلی درس: آشنایی با سیم کشی نوین در ساختمانهای جدید

### الف- سرفصل آموزشی و رئوس مطالب

عملی	نظری	
۱	۱	تعداد واحد
۴۸	۱۶	تعداد ساعت



ردیف	رئوس محتوا	زمان نظری (ساعت)	زمان عملی (ساعت)
۱	آشنایی با روشهای نوین اجرای ساختمان		
۲	اصول سیم کشی استاندارد ساختمان طبق مقررات نظام مهندسی ساختمان	۲	۴
۳	آشنایی با ساختمانهای هوشمند و اهداف آن	۱	۴
۴	ساختار سیم کشی خانه هوشمند (بی سیم و باسیم)	۱	۴
۵	آشنایی با انواع ساختارهای ارتباطی در خانه هوشمند (شناخت انواع پروتکل ها)	۱	۴
۶	معرفی اجزا و ساختار خانه هوشمند	۲	۴
۷	تفاوت های سیم کشی سنتی و هوشمند (معرفی انواع توپولوژیهای سیم کشی باس)	۲	۴
۸	معرفی و کار با نرم افزار ETS	۲	۴
۹	ایجاد پروژه واقعی در نرم افزار و ایجاد ارتباط با تجهیزات موجود	۱	۴
۱۰	معرفی سناریو و تعریف انواع سناریوها	۱	۴
۱۱	ایجاد پروژه واقعی با تعریف سناریو مشخص و اجرا سیم کشی	۱	۴
۱۲	تعمیر و عیب یابی سیستم (بخش فرمان - قدرت - نرم افزار - آدرس دهی و ...)	۱	۴
جمع		۱۶	۴۸

### ب- مهارت های عمومی و تخصصی مورد انتظار

<p>شناخت مدارهای سیم کشی ساختمان</p> <p>شناخت انواع روشهای اجرای سیم کشی</p> <p>شناخت ساختمان هوشمند و تفاوت آن با ساختمان سنتی</p> <p>اجرای خانه هوشمند با سیم کشی نوین</p>
--

### ج - منبع درسی (حداقل ۳ منبع فارسی و خارجی)

عنوان منبع	مؤلف	مترجم	ناشر	سال انتشار
کتاب مبحث ۱۳ مقررات ملی ساختمان			نظام مهندسی ساختمان	۱۳۹۵
کتاب سیم کشی نوین	استوارد - استابز	اشکان اشرفی	انتشارات فنی ایران	۱۳۸۲
کتاب سیستم های هوشمند ساختمان	حبیب اله نیکنامی		انتشارات یزدا	۱۳۹۵

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

روش سنجش و ارزشیابی (پرسش‌های شفاهی، حل مسئله، آزمون کتب، عملکردی- آزمون شناسایی (عیب‌یابی- رفع عیب و...)) انجام کار در محیط‌های شبیه‌سازی شده، تولید نمونه کار (انواع دست‌ساخته) پرسش‌های عملی انشایی، مشاهده رفتار (مسئولیت‌پذیر، رعایت اخلاق حرفه‌ای و...) پوشه مجموعه کار، ارائه مقالات و طرح‌ها گزارش فعالیت‌های تحقیقات، خود سنجی و...



آزمون کتبی، کار عملی، انجام کار در محیط کارگاهی با کمک تجهیزات هوشمند (ویدئو پروژکتور، کارگاه مجهز به شبیه‌ساز و تجهیزات آزمایشگاهی) نرم‌افزار Netsupport یا vMatrix می باشد.

مساحت و تجهیزات و وسایل موردنیاز درس:

کارگاه خانه هوشمند با ۱۵ میز کار مجهز به ویدئو پروژکتور و برای هر میز کار استند آموزشی خانه هوشمند (شامل منبع تغذیه- رله ۴ کانال- کلید ۴ پل هوشمند - دایمر - سنسور نور و حرکت - ماژول فن کوئل - کنترل پرده - پرده هوشمند)

روش تدریس و ارائه درس (سخنرانی، مباحثه‌ای، تمرین و تکرار، کارگاه، آزمایشگاه، پروژه‌ای، پژوهشی، گروهی، مطالعه موردی و...)

کارگاه، سخنرانی، گروهی

ویژگی‌ها مدرس (مدرک تحصیلی، مرتبه علمی، سوابق تحصیلی و تجارب)

فوق لیسانس یا دکترا برق یا الکترونیک یا مکاترونیک

### ۳-۲۳- درس مدل‌سازی رایانه‌ای

نوع درس: اختیاری

پیش‌نیاز: فناوری تولید و کارگاه

هم‌نیاز: -

هدف کلی درس: توانایی مدل‌سازی قطعات صنعتی به کمک نرم‌افزار Catia

#### الف- سرفصل آموزشی و رئوس مطالب

عملی	نظری	
۲	-	تعداد واحد
۹۶	-	تعداد ساعت



ردیف	رئوس محتوا	زمان یادگیری (ساعت)	نظری	عملی
۱	توانایی کار در محیط دوبعدی Sketcher		-	۲۴
۲	توانایی مدل کردن قطعات در محیط Part Design		-	۹
۳	توانایی ترسیم نقشه های دوبعدی با اندازه گذاری و تolerانسها در محیط Drafting		-	۳
۴	توانایی گرفتن نماهای مختلف و برش از مدل سه بعدی در محیط Drafting		-	۲۴
۵	مدلسازی سطوح در محیط Generative shape design		-	۱۲
۶	مونتاژ قطعات سه بعدی و تهیه مکانیزم نهایی در محیط Assembly Design		-	۱۸
۷	توانایی تبدیل فایل ابرنقاط به مدل در محیط Digitized Shape Editor		-	۹۶
جمع				

#### ب- مهارت‌های عمومی و تخصصی مورد انتظار

خلاقیت در استفاده از روشهای مختلف در مدلسازی یک قطعه- صلاحیت مدلسازی یک ماشین یا مکانیزم با استفاده از نرم‌افزار Catia - شایستگی استفاده از دانش در عمل - ارتباطات و همکاری- سواد دیجیتالی

#### ج - منبع درسی (حداقل ۳ منبع فارسی و خارجی)

عنوان منبع	مؤلف	مترجم	ناشر	سال انتشار
آموزش کاربردی نرم‌افزار Catia جلد اول	مهدی و کیلی - مرتضی نوریان		دانش نگار	۱۳۸۶
آموزش کاربردی نرم‌افزار Catia جلد دوم	مهدی و کیلی - مرتضی نوریان		دانش نگار	۱۳۸۶
مهندسی معکوس با Catia	مهندس فرهاد نوین - مهندس محمد شایسته		نشر آفرنگ	۱۳۸۹



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

روش سنجش و ارزشیابی (پرسش‌های شفاهی، حل مسئله، آزمون کتب، عملکردی- آزمون شناسایی (عیب‌یابی- رفع عیب و...)) انجام کار در محیط‌های شبیه‌سازی شده، تولید نمونه کار (انواع دست‌ساخته) پرسش‌های عملی انشایی، مشاهده رفتار (مسئولیت‌پذیر، رعایت اخلاق حرفه‌ای و...) پوشه مجموعه کار، ارائه مقالات و طرح‌ها گزارش فعالیت‌های تحقیقات، خود سنجی و...



عملکردی- مشاهده رفتار (مسئولیت‌پذیر، رعایت اخلاق حرفه‌ای...) پوشه اکترونیکی مجموعه کار، ارائه پروژه، ارائه پروژه

مساحت و تجهیزات و وسایل موردنیاز درس:

سایت رایانه شامل ۳۰ رایانه با سیستم عامل حداقل ویندوز ۷- کارت گرافیک CPU۲ - G - حداقل Ram - Corio - حداقل G۴

روش تدریس و ارائه درس (سخنرانی، مباحثه‌ای، تمرین و تکرار، کارگاه، آزمایشگاه، پروژه‌ای، پژوهشی، گروهی، مطالعه موردی و...)

سخنرانی، تمرین و تکرار، پروژه‌ای

ویژگی‌ها مدرس (مدرک تحصیلی، مرتبه علمی، سوابق تحصیلی و تجارب)

دارای حداقل مدرک کارشناسی ارشد در یکی از گرایشهای مهندسی مکانیک

### ۳-۲۴- درس طراحی و ساخت بردهای الکترونیکی به کمک نرم افزار

نوع درس: اختیاری

پیش نیاز: الکترونیک کاربردی و کارگاه

هم نیاز: -

هدف کلی درس: طراحی و ساخت بردهای الکترونیکی به کمک نرم افزار Altium Designer

#### الف- سرفصل آموزشی و رئوس مطالب

عملی	نظری	
۲	-	تعداد واحد
۶۴	-	تعداد ساعت



ردیف	رئوس محتوا		
۱	آشنایی با انواع فیبرهای مدارچاپی و نحوه ساخت آنها		
۲	آشنایی با انواع استانداردهای بسته بندی قطعات الکترونیک	-	۴
۳	آشنایی با محیط نرم افزار Altium Designer	-	۸
۴	طراحی شماتیک مدارهای الکترونیکی	-	۱۲
۵	طراحی دستی PCB مدارهای الکترونیکی	-	۱۶
۶	طراحی اتوماتیک PCB مدارهای الکترونیکی	-	۸
۷	راه کارهای کاهش نویز در بردهای الکترونیکی	-	۶
۸	ایجاد اشکال، لوگو و حروف فارسی بر روی PCB	-	۴
جمع		-	۶۴

#### ب- مهارت های عمومی و تخصصی مورد انتظار

شناخت انواع فیبرهای مدارچاپی و نحوه ساخت آنها آشنایی و استفاده از استانداردهای بسته بندی قطعات توانایی در طراحی بردهای الکترونیک، با کمترین نویز توسط نرم افزار Altium Designer
---

#### ج - منبع درسی (حداقل ۳ منبع فارسی و خارجی)

عنوان منبع	مؤلف	مترجم	ناشر	سال انتشار
طراحی فیبرهای مدار چاپی با نرم افزار Altium Designer	حمید نجفی	-	دیبگران تهران	۱۳۹۲
آموزش جامع نرم افزار Altium Designer	حبیب وحیدی	-	مهرجرد: مهرگان قلم	۱۳۹۱
طراحی و ساخت مدار چاپی به کمک کامپیوتر (Altium designer)	روزبه صابری خوجین، علیرضا آکوشیده	-	دانشگاه فنی و حرفه ای	۱۳۹۴

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

روش سنجش و ارزشیابی (پرسش‌های شفاهی، حل مسئله، آزمون کتب، عملکردی- آزمون شناسایی (عیب‌یابی- رفع عیب و...)) انجام کار در محیط‌های شبیه‌سازی شده، تولید نمونه کار (انواع دست‌ساخته) پرسش‌های عملی انشایی، مشاهده رفتار (مسئولیت‌پذیر، رعایت اخلاق حرفه‌ای و...) پوشه مجموعه کار، ارائه مقالات و طرح‌ها گزارش فعالیت‌های تحقیقات، خود سنجی و...

بر اساس آزمون کتبی، عملکردی، انجام پروژه‌های در طول آموزش و پروژه‌ی پایانی.



مساحت و تجهیزات و وسایل مورد نیاز درس:

سایت کامپیوتری دارای ۱۵ میز کامپیوتر- ۱۵ سیستم کامپیوتری مناسب- ۳۰ صندلی- ویدئو پروژکتور

روش تدریس و ارائه درس (سخنرانی، مباحثه‌ای، تمرین و تکرار، کارگاه، آزمایشگاه، پروژه‌ای، پژوهشی، گروهی، مطالعه موردی و...)

بر اساس سخنرانی، بحث، پرسش و پاسخ، حل مسئله، تمرین و تکرار، تعیین پروژه‌های عملی هدفمند برای کمک به درک عمیق و واقعی مباحث مطرح شده در کلاس باشد.

ویژگی‌های مدرس (مدرک تحصیلی، مرتبه علمی، سوابق تحصیلی و تجارب)

دارای کارشناسی ارشد الکترونیک یا مکترونیک به بالا - دارای تجربه و سابقه بالا در طراحی و ساخت بردهای الکترونیکی با نرم‌افزار Altium Designer باشد.

### ۳-۲۵- درس طراحی خطوط تولید و اتوماسیون با نرم افزار

نوع درس: اختیاری

پیش نیاز: کاربرد سنسورها و کالیبراسیون

هم نیاز: اتوماسیون صنعتی و کارگاه

هدف کلی درس: آشنایی طراحی خطوط تولید در اتوماسیون صنعتی

#### الف- سرفصل آموزشی و رئوس مطالب

عملی	نظری	
۲	-	تعداد واحد
۹۶	-	تعداد ساعت



ردیف	رئوس محتوا	زمان نظری	زمان عملی
	رئوس محتوا		
۱	چگونگی نصب نرم افزار و اتصال آن به PLC	-	۱۰
۲	چگونگی استفاده از انواع سنسور در یک خط تولید	-	۱۰
۳	آموزش راه اندازی نوار نقاله های سبک و سنگین	-	۶
۴	آشنایی با انواع شستی ها و انواع کلید ها	-	۶
۵	آشنایی با انواع پروژه های موجود در صنعت	-	۶
۶	آموزش نحوه ی کار بازوهای مکانیکی	-	۱۰
۷	آموزش ورودی ها و خروجی ها و نحوه ی آدرس دهی	-	۱۴
۸	آشنایی با دستورات لازم و ضروری در برنامه نویسی Control i/o	-	۶
۹	آشنایی با نحوه ی راه اندازی نوار نقاله بصورت چپ گرد راستگرد با PLC	-	۱۰
۱۰	آشنایی با نحوه ی sort کردن کالا از طریق وزن و اندازه	-	۱۰
۱۱	آشنایی با سنسورهای آنالوگ و چگونگی کاربرد آنها	-	۹۶
	جمع		

#### ب- مهارت های عمومی و تخصصی مورد انتظار

<p>- انواع خطوط تولید را بشناسد</p> <p>- نحوه بکار گیری انواع سنسور را در خطوط تولید با توجه به محدودیت آنها بیاموزد</p> <p>- نوار نقاله ای را با نرم افزار طراحی کند و سنسورها و شستی ها و کلید ها را بر روی آن پیاده کند</p> <p>- دستورات کنترل یک خط تولید را PIC بداند و بکار گیرد</p> <p>- سنسورهای آنالوگ را در یک خط تولید بکار گیرد</p> <p>- شبیه سازی یک خط تولید</p>
--

ج - منبع درسی (حداقل ۳ منبع فارسی و خارجی)

عنوان منبع	مؤلف	مترجم	ناشر	سال انتشار
نرم افزار Factory i/o و help برنامه	-	-	شرکت زیمنس	-

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

روش سنجش و ارزشیابی (پرسش‌های شفاهی، حل مسئله، آزمون کتب، عملکردی - آزمون شناسایی (عیب‌یابی) رفع عیب و...) انجام کار در محیط‌های شبیه‌سازی شده، تولید نمونه کار (انواع دست‌ساخته) پرسش‌های عملی (مشاهده فعالیت‌های فخلیت‌های برنامه ریزی آموزشی فنی و حرفه‌ای)

رفتار (مسئولیت‌پذیر، رعایت اخلاق حرفه‌ای و...) پوشه مجموعه کار، ارائه مقالات و طرح‌ها گزارش فعالیت‌های فخلیت‌های برنامه ریزی آموزشی فنی و حرفه‌ای

تحقیقات، خود سنجی و... روش سنجش و ارزیابی صرفاً می‌تواند شایستگی انجام کار در یک پروژه کارگاهی باشد زیرا هدف رسیدن به یک شایستگی

مساحت و تجهیزات و وسایل مورد نیاز درس:

کارگاه یا سایت کامپیوتر و همچنین کارگاه PLC برای ارائه این درس نیاز مبرم می‌باشد با حداقل ۱۵ کامپیوتر و ۵ ست PLC زیمنس و تجهیزات جانبی مورد نیاز.

روش تدریس و ارائه درس (سخنرانی، مباحثه‌ای، تمرین و تکرار، کارگاه، آزمایشگاه، پروژه‌ای، پژوهشی، گروهی، مطالعه موردی و...)

بصورت کارگاهی می‌باشد

ویژگی‌ها مدرس (مدرک تحصیلی، مرتبه علمی، سوابق تحصیلی و تجارب)

مدرس این درس بایستی تسلط کافی بر نحوه ی استفاده از PLC و دستورات آن را داشته باشد و همچنین انواع سنسورهای صنعتی دیجیتال و آنالوگ و بکار گیری آنها بداند و بر نرم‌افزار Factory i/o تسلط داشته باشد.



## پیوست ها

فهرست استاندارد تجهیزات سرمایه ای (۰۱)

جدول شماره ۱

حرفه ۱: کارگر ماهر مکاترونیک کد حرفه: ۷۴۲۱۰۱۹۱  
 حرفه ۲: کمک کاردان  
 حرفه ۳: تکسین مکاترونیک کد حرفه: ۷۳۱۱۰۳۹۳

جدول شماره ۲

ردیف	نام وسیله	مشخصات فنی	تعداد (واحد)	کاربرد در ترم	کاردانی/کارشناسی / ساخت پروژه	تصویر
۱	میز کار و کامپیوتر	میز مناسب کار و کامپیوتر (فضا برا ۲ نفر داشته باشد)	۱۵	%۱۰۰	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ کاردانی</li> <li>■ کارشناسی</li> <li>■ پروژه</li> </ul>	
۲	کامپیوتر	سیستم کامپیوتری	۱۵	%۱۰۰	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ کاردانی</li> <li>■ کارشناسی</li> <li>■ پروژه</li> </ul>	
۳	ویدئوپروژکتور	شدت روشنایی : ۴۰۰۰ کنتراست: ۲۰۰۰:۱ XGA : رزواوشن	۱	%۱۰۰	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ کاردانی</li> <li>■ کارشناسی</li> <li>■ پروژه</li> </ul>	

جدول شماره ۱

حرفه ۱: کارگر ماهر مکترونیک کد حرفه: ۷۴۲۱۰۱۹۱	حرفه ۲: کمک کاردان کد حرفه: ۷۳۱۱۰۲۹۲	حرفه ۳: تکسین مکترونیک کد حرفه: ۷۳۱۱۰۳۹۳
---	--------------------------------------	--



جدول شماره ۲

ردیف	نام وسیله	مشخصات فنی	تعداد (واحد)	کاربرد در ترم	کاردانی / کارشناسی / ساخت پروژه	تصویر
۴	صندلی	صندلی مناسب کامپیوتر	۳۰	٪۱۰۰	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ کاردانی</li> <li>■ کارشناسی</li> <li>■ پروژه</li> </ul>	
۵	مولتی متر	با قابلیت اندازه گیری ولتاژ و جریان	۱۵	٪۱۰۰	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ کاردانی</li> <li>■ کارشناسی</li> <li>■ پروژه</li> </ul>	
۶	اسیلوسکوپ	اسیلوسکوپ ۱۰۰ مگاهرتز ۲ کانال	۱۵	٪۵۰	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ کاردانی</li> <li>■ کارشناسی</li> <li>■ پروژه</li> </ul>	



جدول شماره ۱

حرفه ۱: کارگر ماهر مکترونیک	کد حرفه: ۷۴۲۱۰۱۹۱	حرفه ۲: کمک کاردان	کد حرفه: ۷۳۱۱۰۲۹۲	حرفه ۳: تکسین مکترونیک	کد حرفه: ۷۳۱۱۰۳۹۳
-----------------------------	-------------------	--------------------	-------------------	------------------------	-------------------

جدول شماره ۲

ردیف	نام وسیله	مشخصات فنی	تعداد (واحد)	کاربرد در ترم	کاردانی/کارشناسی / ساخت پروژه	تصویر
۷	برد آموزشی AVR	<p>- پشتیبانی از میکروکنترلر های ATMEGA۱۶، ATMEGA۳۲، همچنین ATMEGA۸ و مشابه</p> <p>- در اختیار قراردادن تمامی پایه های میکروکنترلر با نوشته های راهنما (همچنین پایه های ATMEGA ۸ به صورت مجزا)</p> <p>- در اختیار قرار دادن پایه های تمامی واحدهای جانبی</p> <p>- دارای منبع تغذیه مناسب و در اختیار قراردادن ولتاژهای ۳،۳۷، ۵۷، ولتاژ آداپتور ورودی برد به میزان مکفی به همراه زمین</p> <p>- پروگرامر USB تعبیه شده روی برد</p> <p>- سنسور دمای دیجیتال LM۳۵</p> <p>- مقاومت متغیر دقیق (Trimmer)</p> <p>- آی سی تقویم و ساعت DS۱۳۰۷ به همراه باتری Back up</p>	۱۵	٪۱۰۰	<p>■ کاردانی</p> <p>□ کارشناسی</p> <p>■ پروژه</p>	




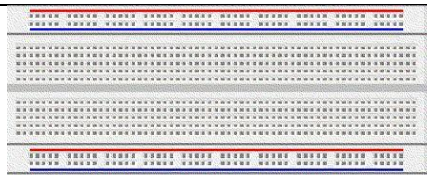

- موتور پله‌ای (stepper motor) به همراه درایور
- درایور L298 برای موتور DC با امکان کنترل دو موتور
- کیبورد ماتریسی 4x4 با قابلیت وقفه
- 8 عدد LED برای استفاده کاربر در پروژه ها
- ارتباط سریال با مبدل USB به سریال pl2303
- بوق Buzzer
- 3 عدد کلید جهت کاربردهای مختلف از جمله Interrupt
- کلیدهای PULL UP
- نمایشگر LCD کاراکتری 16x2 با قابلیت کنترل Back Light و contrast
- نمایشگر 7Segment 4 رقمی
- 2 عدد رله با مدار راه انداز، جهت کنترل ادوات خارجی
- دارای قابلیت افزودن کریستال دلخواه برای کلاک پالس میکروکنترلر
- کریستال ساعت جهت تولید یک ثانیه واقعی و ساخت ساعت دیجیتال
- قابل توسعه به برد IOT (اینترنت اشیا)
- قابلیت اتصال ماژول wifi esp8266
- قابلیت اتصال ماژول بلوتوث HC-05

فهرست استاندارد تجهیزات سرمایه ای (۰۱)

جدول شماره ۱

حرفه ۱: کارگر ماهر مکترونیک	کد حرفه :	حرفه ۲: کمک کاردان	کد حرفه : ۷۳۱۱۰۲۹۲	حرفه ۳: تکسین مکترونیک کد حرفه : ۷۳۱۱۰۳۹۳
-----------------------------	-----------	--------------------	--------------------	---

جدول شماره ۲

ردیف	نام وسیله	مشخصات فنی	تعداد (واحد)	کاربرد در ترم	کاردانی / کارشناسی / ساخت پروژه	تصویر
۸	منبع تغذیه دابل	ولتاژ ۳۰ و ۵ آمپر و دارای دو خروجی	۱۵	%۵۰	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ کاردانی</li> <li>■ کارشناسی</li> <li>■ پروژه</li> </ul>	
۹	برد برد	برد برد (BREAD BOARD) آزمایشگاهی	۱۵	%۵۰	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ کاردانی</li> <li>■ کارشناسی</li> <li>■ پروژه</li> </ul>	
۱۰	jtag	JTAG ICE	۱۵	%۳۰	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ کاردانی</li> <li>■ کارشناسی</li> <li>■ پروژه</li> </ul>	

جدول شماره ۱

نام درس: تحلیل مدارهای الکترونیکی

جدول شماره ۲

ردیف	نام وسیله	مشخصات فنی	تعداد (واحد)	کاربرد در ترم	کاردانی / کارشناسی / ساخت پروژه	تصویر
۱	مولتی متر دستی	مولتی متر دستی ۳-۶/۵ رقمی میلی آمپر متر تا ۱۰ A ، اتورنج خازن سنج ، فرکانس متر ۳۰: MHz دما سنج ، تست دیود و خاموشی اتوماتیک	۱۰	۱۰۰%	<input checked="" type="checkbox"/> کاردانی <input type="checkbox"/> کارشناسی <input type="checkbox"/> پروژه	
۲	ویدئوپروژکتور	شدت روشنایی : ۴۰۰۰ کنتراست: ۱:۲۰۰۰ XGA : رزواوشن	۱	٪۹۰	<input checked="" type="checkbox"/> کاردانی <input type="checkbox"/> کارشناسی <input type="checkbox"/> پروژه	
۳	میز کار برق	طول ۱۸۰cm * عرض ۸۰cm * ارتفاع ۸۰cm	۱۰	٪۱۰۰	<input checked="" type="checkbox"/> کاردانی <input type="checkbox"/> کارشناسی <input type="checkbox"/> پروژه	

نام درس: تحلیل مدارهای الکترونیکی

جدول شماره ۲

ردیف	نام وسیله	مشخصات فنی	تعداد (واحد)	کاربرد در ترم	کاردانی/کارشناسی/ساخت پروژه	تصویر
۴	صندلی کارگاهی	فلزی مستحکم با رنگ مقاوم	۲۰		<input checked="" type="checkbox"/> کاردانی <input type="checkbox"/> کارشناسی <input type="checkbox"/> پروژه	
۵	منبع تغذیه	دو بل تراکینگ دیجیتالی (۰-۳۰ V, ۰-۳A) و یک خروجی ثابت ۵V, ۱A با کلید کنترل DC Power Supply ۳۰V, ۳A	۱۰	۱۰۰%	<input checked="" type="checkbox"/> کاردانی <input type="checkbox"/> کارشناسی <input type="checkbox"/> پروژه	
۶	اسیلوسکوپ	اسیلوسکوپ ۲ کاناله ۳۰۰ MHz AC و DC	۱۰	۱۰۰%	<input checked="" type="checkbox"/> کاردانی <input type="checkbox"/> کارشناسی <input type="checkbox"/> پروژه	

جدول شماره ۱

نام درس : تحلیل الکترونیکی مدار

جدول شماره ۲

تصویر	کاردانی / کارشناسی / ساخت پروژه	کاربرد در ترم	تعداد (واحد)	مشخصات فنی	نام وسیله	ردیف
	<input checked="" type="checkbox"/> کاردانی <input type="checkbox"/> کارشناسی <input type="checkbox"/> پروژه	%۱۰۰	۱۰	Sine Wave Output Range: ۱۰Hz ~ ۱MHz Output Voltage: ۸Vrms, max. Square Wave Output Range ۱۰Hz ~ ۱۱۰KHz Output Voltage: ۱۰Vp-p or more	سیگنال ژنراتور	۷
	<input checked="" type="checkbox"/> کاردانی <input type="checkbox"/> کارشناسی <input type="checkbox"/> پروژه	%۵۰	۱۰	متناسب با نرم افزارهای روز رشته	رایانه	۸
	<input checked="" type="checkbox"/> کاردانی <input type="checkbox"/> کارشناسی <input type="checkbox"/> پروژه	%۱۰۰	۱۰	مولتی متر رومیزی ۳،۵۷ رقمی اتورنج با قابلیت اندازه گیری خازن، تست دیود و پیوستگی جریان ۲۰A	مولتی متر رومیزی	۹

فهرست استاندارد تجهیزات سرمایه ای (۰۱)

جدول شماره ۱

کد حرفه : ۲	کد : ۰۱
-------------	---------

جدول شماره ۲

ردیف	نام وسیله	مشخصات فنی	تعداد (واحد)	کاربرد در ترم	کاردانی / کارشناسی / ساخت پروژه	تصویر
۱	میز کامپیوتر	میز مناسب کامپیوتر (فضا برا ۲ نفر داشته باشد)	۱۵	٪۱۰۰	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ کاردانی</li> <li>■ کارشناسی</li> <li>■ پروژه</li> </ul>	
۲	کامپیوتر	سیستم کامپیوتری خوب (دارای سیستم عامل ۱۰ windows - Visual Studio ۱۵ به بالا - QT - SQL Server ۲۰۱۲ به بالا)	۱۵	٪۱۰۰	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ کاردانی</li> <li>■ کارشناسی</li> <li>■ پروژه</li> </ul>	
۳	ویدئوپروژکتور	شدت روشنایی : ۴۰۰۰ کنتراست: ۱:۲۰۰۰ XGA : رزواوشن	۱	٪۱۰۰	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ کاردانی</li> <li>■ کارشناسی</li> <li>■ پروژه</li> </ul>	

فهرست استاندارد تجهیزات سرمایه ای (۰۱)

جدول شماره ۲

ردیف	نام وسیله	مشخصات فنی	تعداد (واحد)	کاربرد در ترم	کاردانی / کارشناسی / ساخت پروژه	تصویر
۴	صندلی	صندلی مناسب کامپیوتر	۳۰	٪۱۰۰	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ کاردانی</li> <li>■ کارشناسی</li> <li>■ پروژه</li> </ul>	
۵	شبکه کامپیوتری	ایجاد شبکه کامپیوتری	۱	٪۱۰۰	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ کاردانی</li> <li>■ کارشناسی</li> <li>■ پروژه</li> </ul>	





جدول شماره ۱

حرفه ۱: کارگر ماهر مکترونیک کد حرفه: ۷۴۲۱۰۱۹۱	حرفه ۲: کمک کاردان کد حرفه: ۷۳۱۱۰۲۹۲	حرفه ۳: تکسین مکترونیک کد حرفه: ۷۳۱۱۰۳۹۳
---	--------------------------------------	--



جدول شماره ۲

ردیف	نام وسیله	مشخصات فنی	تعداد (واحد)	کاربرد در ترم	کاردانی / کارشناسی / ساخت پروژه	تصویر
۵	دوربین	Microsoft LifeCam HD-۳۰۰۰ HD Webcam	۱۵	٪۷۰	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ کاردانی</li> <li>■ کارشناسی</li> <li>■ پروژه</li> </ul>	
۶	کینکت	Microsoft Xbox ۳۶۰ Kinect	۱۵	٪۱۰	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ کاردانی</li> <li>■ کارشناسی</li> <li>■ پروژه</li> </ul>	

جدول شماره ۱

حرفه ۱: کارگر ماهر مکترونیک کد حرفه: ۷۴۲۱۰۱۹۱	حرفه ۲: کمک کاردان کد حرفه: ۷۳۱۱۰۲۹۲	حرفه ۳: تکسین مکترونیک کد حرفه: ۷۳۱۱۰۳۹۳
---	--------------------------------------	--

جدول شماره ۲

ردیف	نام وسیله	مشخصات فنی	تعداد (واحد)	کاربرد در ترم	کاردانی/کارشناسی/ساخت پروژه	تصویر
	میز کار	میز فلزی مقاوم کارگاهی دارای کشو و کمد با قابلیت نصب گیره فلزی - حداقل ابعاد ۸۰*۸۰*۱۸۰ سانتی متر	۵		<input checked="" type="checkbox"/> کاردانی <input checked="" type="checkbox"/> کارشناسی <input checked="" type="checkbox"/> پروژه	
	کمد ابزار دیواری	با قابلیت نصب دیواری و دارای کشو و کمد ابزار	۲		<input type="checkbox"/> کاردانی <input type="checkbox"/> کارشناسی <input type="checkbox"/> پروژه	
	گیره فلزی	فولادی نشکن با حداقل دهانه باز شدن ۲۵ سانتی متر	۴ عدد روی هر میز کار		<input type="checkbox"/> کاردانی <input type="checkbox"/> کارشناسی <input type="checkbox"/> پروژه	

جدول شماره ۱

حرفه ۱: کارگر ماهر مکاترونیک کد حرفه: ۷۴۲۱۰۱۹۱	حرفه ۲: کمک کاردان کد حرفه: ۷۳۱۱۰۲۹۲	حرفه ۳: تکسین مکاترونیک کد حرفه: ۷۳۱۱۰۳۹۳
--	--------------------------------------	---

جدول شماره ۲

ردیف	نام وسیله	مشخصات فنی	تعداد (واحد)	کاربرد در ترم	کاردانی/کارشناسی/ساخت پروژه	تصویر
	صندلی کارگاهی	فلزی مستحکم با رنگ مقاوم	۲۰		<input type="checkbox"/> کاردانی <input type="checkbox"/> کارشناسی <input type="checkbox"/> پروژه	
	دستگاه سنگ سنباده رومیزی	برقی تک فاز حداقل قدرت موتور ۱/۴ kw	۲		<input type="checkbox"/> کاردانی <input type="checkbox"/> کارشناسی <input type="checkbox"/> پروژه	
	سنگ فرز دستی	برقی تک فاز با قابلیت نصب سنگ انگشتی	۲ دستگاه	۵۰٪	<input type="checkbox"/> کاردانی <input type="checkbox"/> کارشناسی <input type="checkbox"/> پروژه	

فهرست استاندارد تجهیزات سرمایه ای (۰۱)

جدول شماره ۱

حرفه ۱: کارگر ماهر مکترونیک کد حرفه: ۷۴۲۱۰۱۹۱	حرفه ۲: کمک کاردان کد حرفه: ۷۳۱۱۰۲۹۲	حرفه ۳: تکسین مکترونیک کد حرفه: ۷۳۱۱۰۳۹۳
---	--------------------------------------	--

جدول شماره ۲

ردیف	نام وسیله	مشخصات فنی	تعداد (واحد)	کاربرد در ترم	کاردانی/کارشناسی/ساخت پروژه	تصویر
	کپسول اطفاء حریق	برای اطفاء حریق برق ، سوخت مایع و جامدات حداقل ۸کیلو گرمی دارای استاندارد ملی	۱ دستگاه	٪۵۰	<input type="checkbox"/> کاردانی <input type="checkbox"/> کارشناسی <input type="checkbox"/> پروژه	
	آمپر متر	با رنج ۰ الی ۲۰ آمپر - ۰ الی ۱۰۰ آمپر - ۰ الی ۴۰۰ آمپر بصورت کلمپی دیجیتالیا اتصال سری آنالوگ	۵ دستگاه	٪۷۰	<input type="checkbox"/> کاردانی <input type="checkbox"/> کارشناسی <input type="checkbox"/> پروژه	
	ترانس و تجهیزات جوش برق	تک فاز قابل حمل دستی با توان ۱۰۰۰ وات با قابلیت تنظیم جریان خروجی	۴	٪۶۰	<input type="checkbox"/> کاردانی <input type="checkbox"/> کارشناسی <input type="checkbox"/> پروژه	

جدول شماره ۱

حرفه ۱: کارگر ماهر مکترونیک کد حرفه : ۷۴۲۱۰۱۹۱	حرفه ۲: کمک کاردان کد حرفه : ۷۳۱۱۰۲۹۲	حرفه ۳: تکسین مکترونیک کد حرفه : ۷۳۱۱۰۳۹۳
--	---------------------------------------	---



جدول شماره ۲

ردیف	نام وسیله	مشخصات فنی	تعداد (واحد)	کاربرد در ترم	کاردانی/کارشناسی/ساخت پروژه	تصویر
	منبع تغذیه	(۰-۳A, ۰-۳۰V) دابل تراکینگ دیجیتال و یک خروجی ثابت ۱A, ۵V با کلید کنترل <b>DC Power Supply ۳۰V, ۳A</b>	۵	٪۳۰	<input type="checkbox"/> کاردانی <input type="checkbox"/> کارشناسی <input type="checkbox"/> پروژه	
	میکروسکوب آزمایشگاه عملیات حرارتی	میکروسکوپ الکترونی با بزرگنمایی ۱۰۰۰۰۰ برابر	۲		<input checked="" type="checkbox"/> کاردانی <input type="checkbox"/> کارشناسی <input type="checkbox"/> پروژه	

جدول شماره ۱

حرفه ۱: کارگر ماهر مکاترونیک	کد حرفه: ۷۴۲۱۰۱۹۱	حرفه ۲: کمک کاردان	کد حرفه: ۷۳۱۱۰۲۹۲	حرفه ۳: تکسین مکاترونیک	کد حرفه: ۷۳۱۱۰۳۹۳
------------------------------	-------------------	--------------------	-------------------	-------------------------	-------------------

جدول شماره ۲

ردیف	نام وسیله	مشخصات فنی	تعداد (واحد)	کاربرد در ترم	کاردانی/کارشناسی/ساخت پروژه	تصویر
	صندلی کارگاهی	فلزی مستحکم با رنگ مقاوم	۲۰		<input type="checkbox"/> کاردانی <input type="checkbox"/> کارشناسی <input type="checkbox"/> پروژه	
	دستگاه سنگ سنباده رومیزی	برقی تک فاز حداقل قدرت موتور ۱/۴ kw	۲		<input type="checkbox"/> کاردانی <input type="checkbox"/> کارشناسی <input type="checkbox"/> پروژه	
	سنگ فرز دستی	برقی تک فاز با قابلیت نصب سنگ انگشتی	۲ دستگا ۵	%۵۰	<input type="checkbox"/> کاردانی <input type="checkbox"/> کارشناسی <input type="checkbox"/> پروژه	

فهرست استاندارد تجهیزات سرمایه ای (۰۱)

جدول شماره ۱

حرفه ۱: کارگر ماهر مکترونیک کد حرفه: ۷۴۲۱۰۱۹۱	حرفه ۲: کمک کاردان کد حرفه: ۷۳۱۱۰۲۹۲	حرفه ۳: تکسین مکترونیک کد حرفه: ۷۳۱۱۰۳۹۳
---	--------------------------------------	--



جدول شماره ۲

ردیف	نام وسیله	مشخصات فنی	تعداد (واحد)	کاربرد در ترم	کاردانی/کارشناسی/ساخت پروژه	تصویر
	کپسول اطفاء حریق	برای اطفاء حریق برق ، سوخت مایع و جامدات حداقل ۸کیلو گرمی دارای استاندارد ملی	۱ دستگاه	٪۵۰	<input type="checkbox"/> کاردانی <input type="checkbox"/> کارشناسی <input type="checkbox"/> پروژه	
	آمپر متر	با رنج ۰ الی ۲۰ آمپر - ۰ الی ۱۰۰ آمپر - ۰ الی ۴۰۰ آمپر بصورت کلمپی دیجیتالیا اتصال سری آنالوگ	۵ دستگاه	٪۷۰	<input type="checkbox"/> کاردانی <input type="checkbox"/> کارشناسی <input type="checkbox"/> پروژه	
	ترانس و تجهیزات جوش برق	تک فاز قابل حمل دستی با توان ۱۰۰۰ وات با قابلیت تنظیم جریان خروجی	۴	٪۶۰	<input type="checkbox"/> کاردانی <input type="checkbox"/> کارشناسی <input type="checkbox"/> پروژه	

جدول شماره ۱

حرفه ۱: کارگر ماهر مکاترونیک	کد حرفه: ۷۴۲۱۰۱۹۱	حرفه ۲: کمک	کاردان	کد حرفه: ۷۳۱۱۰۲۹۲	حرفه ۳: تکسین مکاترونیک	کد حرفه: ۷۳۱۱۰۳۹۳
------------------------------	-------------------	-------------	--------	-------------------	-------------------------	-------------------

جدول شماره ۲

ردیف	نام وسیله	مشخصات فنی	تعداد (واحد)	کاربرد در ترم	کاردانی/کارشناسی/ساخت پروژه	تصویر
	منبع تغذیه	دوبل تراکنینگ دیجیتالی و یک خروجی ثابت ۵V, 1A با کلید کنترل <b>DC Power Supply ۳۰V, ۳A</b>	۵	٪۳۰	<input type="checkbox"/> کاردانی <input type="checkbox"/> کارشناسی <input type="checkbox"/> پروژه	
	میکروسکوب آزمایشگاه عملیات حرارتی	میکروسکوپ الکترونی با بزرگنمایی ۱۰۰۰۰۰ برابر	۲		<input type="checkbox"/> کاردانی <input type="checkbox"/> کارشناسی <input type="checkbox"/> پروژه	



فهرست استاندارد تجهیزات سرمایه ای (۰۱)

جدول شماره ۱

حرفه ۱: کارگر ماهر مکاترونیک کد حرفه : ۷۴۲۱۰۱۹۱	حرفه ۲: کمک کاردان کد حرفه : ۷۳۱۱۰۲۹۲	حرفه ۳: تکسین مکاترونیک کد حرفه : ۷۳۱۱۰۳۹۳
---	---------------------------------------	--

جدول شماره ۲

ردیف	نام وسیله	مشخصات فنی	تعداد (واحد)	کاربرد در ترم	کاردانی/کارشناسی/ساخت پروژه	تصویر
	صندلی کارگاهی	فلزی مستحکم با رنگ مقاوم	۲۰		<input type="checkbox"/> کاردانی <input type="checkbox"/> کارشناسی <input type="checkbox"/> پروژه	
	دستگاه سنگ سنباده رومیزی	برقی تک فاز حداقل قدرت موتور ۱/۴ kw	۲		<input type="checkbox"/> کاردانی <input type="checkbox"/> کارشناسی <input type="checkbox"/> پروژه	
	سنگ فرز دستی	برقی تک فاز با قابلیت نصب سنگ انگشتی	۲ دستگاه	٪۵۰	<input type="checkbox"/> کاردانی <input type="checkbox"/> کارشناسی <input type="checkbox"/> پروژه	

جدول شماره ۱

حرفه ۱: کارگر ماهر مکترونیک کد حرفه: ۷۴۲۱۰۱۹۱	حرفه ۲: کمک کاردان کد حرفه: ۷۳۱۱۰۲۹۲	حرفه ۳: تکسین مکترونیک کد حرفه: ۷۳۱۱۰۳۹۳
---	--------------------------------------	--



جدول شماره ۲

ردیف	نام وسیله	مشخصات فنی	تعداد (واحد)	کاربرد در ترم	کاردانی/کارشناسی/ساخت پروژه	تصویر
	کپسول اطفاء حریق	برای اطفاء حریق برق، سوخت مایع و جامدات حداقل ۸ کیلو گرمی دارای استاندارد ملی	۱ دستگاه	٪۵۰	<input type="checkbox"/> کاردانی <input type="checkbox"/> کارشناسی <input type="checkbox"/> پروژه	
	آمپر متر	با رنج ۰ الی ۲۰ آمپر - ۰ الی ۱۰۰ آمپر - ۰ الی ۴۰۰ آمپر بصورت کلمپی دیجیتالیا اتصال سری آنالوگ	۵ دستگاه	٪۷۰	<input type="checkbox"/> کاردانی <input type="checkbox"/> کارشناسی <input type="checkbox"/> پروژه	
	ترانس و تجهیزات جوش برق	تک فاز قابل حمل دستی با توان ۱۰۰۰ وات با قابلیت تنظیم جریان خروجی	۴	٪۶۰	<input type="checkbox"/> کاردانی <input type="checkbox"/> کارشناسی <input type="checkbox"/> پروژه	

فهرست استاندارد تجهیزات سرمایه ای (۰۱)

جدول شماره ۱

حرفه ۱: کارگر ماهر مکاترونیک کد حرفه: ۷۴۲۱۰۱۹۱	حرفه ۲: کمک کاردان کد حرفه: ۷۳۱۱۰۲۹۲	حرفه ۳: تکسین مکاترونیک کد حرفه: ۷۳۱۱۰۳۹۳
--	--------------------------------------	---



جدول شماره ۲

ردیف	نام وسیله	مشخصات فنی	تعداد (واحد)	کاربرد در ترم	کاردانی/کارشناسی/ساخت پروژه	تصویر
	منبع تغذیه	دوبل تراکنگ دیجیتال و یک خروجی ثابت ۵V, 1A با کلید کنترل <b>DC Power Supply ۳۰V, ۳A</b>	۵	٪۳۰	<input type="checkbox"/> کاردانی <input type="checkbox"/> کارشناسی <input type="checkbox"/> پروژه	
	میکروسکوب آزمایشگاه عملیات حرارتی	میکروسکوپ الکترونی با بزرگنمایی ۱۰۰۰۰۰ برابر	۲		<input checked="" type="checkbox"/> کاردانی <input type="checkbox"/> کارشناسی <input type="checkbox"/> پروژه	

جدول شماره ۱

حرفه ۱: کارگر ماهر مکترونیک کد حرفه: ۷۴۲۱۰۱۹۱	حرفه ۲: کمک کاردان کد حرفه: ۷۳۱۱۰۲۹۲	حرفه ۳: تکسین مکترونیک کد حرفه: ۷۳۱۱۰۳۹۳
---	--------------------------------------	--

جدول شماره ۲

ردیف	نام وسیله	مشخصات فنی	تعداد (واحد)	کاربرد در ترم	کاردانی/کارشناسی/ساخت پروژه	تصویر
	کوره عملیات حرارتی	حداقل دما برای عملیات سخت کاری و آبکاری ۸۰۰ درجه	۱		<input type="checkbox"/> کاردانی <input type="checkbox"/> کارشناسی <input type="checkbox"/> پروژه	
	انواع قیچی ورق بر	قیچی راست بر ، چپ بر و مستقیم بر	۱۰		<input type="checkbox"/> کاردانی <input type="checkbox"/> کارشناسی <input type="checkbox"/> پروژه	
	قیچی ورق اهرمی	قیچی ورق بر اهرمی کارگاهی	۱		<input type="checkbox"/> کاردانی <input type="checkbox"/> کارشناسی <input type="checkbox"/> پروژه	

جدول شماره ۱

حرفه ۱: کارگر ماهر مکترونیک کد حرفه: ۷۴۲۱۰۱۹۱	حرفه ۲: کمک کاردان کد حرفه: ۷۳۱۱۰۲۹۲	حرفه ۳: تکسین مکترونیک کد حرفه: ۷۳۱۱۰۳۹۳
---	--------------------------------------	--

جدول شماره ۲

ردیف	نام وسیله	مشخصات فنی	تعداد (واحد)	کاربرد در ترم	کاردانی/کارشناسی/ساخت پروژه	تصویر
	قیچی ورق بر برقی	قیچی ورق بر برقی برای برش ورق با ضخامت ۲ میلیمتر	۴		<input type="checkbox"/> کاردانی <input type="checkbox"/> کارشناسی <input type="checkbox"/> پروژه	
	سوزن خط کش	سوزن خط کش یک سر خم فولادی	۱۰		<input type="checkbox"/> کاردانی <input type="checkbox"/> کارشناسی <input type="checkbox"/> پروژه	
	خط کش فلزی	خط کش فلزی ۳۰ سانت و ۵۰ سانت و ۱۰۰ سانتیمتر	۱۰		<input type="checkbox"/> کاردانی <input type="checkbox"/> کارشناسی <input type="checkbox"/> پروژه	

جدول شماره ۱

حرفه ۱: کارگر ماهر مکاترونیک	کد حرفه : ۷۴۲۱۰۱۹۱	حرفه ۲: کمک کاردان	کد حرفه : ۷۳۱۱۰۲۹۲	حرفه ۳: تکسین مکاترونیک	کد حرفه : ۷۳۱۱۰۳۹۳
------------------------------	--------------------	--------------------	--------------------	-------------------------	--------------------



جدول شماره ۲

ردیف	نام وسیله	مشخصات فنی	تعداد (واحد)	کاربرد در ترم	کاردانی/کارشناسی/ساخت پروژه	تصویر
	انواع پرگار فلزی	پرگاری فلزی خط کشی با سایز های مختلف	۱۵		<input type="checkbox"/> کاردانی <input type="checkbox"/> کارشناسی <input type="checkbox"/> پروژه	
	تجهیزات ریخته گری ذوبی	درجه ، کوبه و سرند و بیل و ماهیچه و ....			<input type="checkbox"/> کاردانی <input type="checkbox"/> کارشناسی <input type="checkbox"/> پروژه	

جدول شماره ۱

حرفه ۱: کارگر ماهر مکاترونیک کد حرفه: ۷۴۲۱۰۱۹۱	حرفه ۲: کمک کاردان کد حرفه: ۷۳۱۱۰۲۹۲	حرفه ۳: تکسین مکاترونیک کد حرفه: ۷۳۱۱۰۳۹۳
--	--------------------------------------	---



جدول شماره ۲

ردیف	نام وسیله	مشخصات فنی	تعداد (واحد)	کاربرد در ترم	کاردانی/کارشناسی/ساخت پروژه	تصویر
	دستگاه خم کن دستی	دستگاه خم کن دستی یک متری	۱	٪۴۰	<input type="checkbox"/> کاردانی <input type="checkbox"/> کارشناسی <input type="checkbox"/> پروژه	
	لوله خم کن هیدرولیک دستی	دستگاه خم کن هیدرولیک معمولی ، اندازه ۱،۲ تا ۲ اینچ،	۳		<input type="checkbox"/> کاردانی <input type="checkbox"/> کارشناسی <input type="checkbox"/> پروژه	
	دستگاه رول دستی	رول دستی رومیزی برای رول کردن ورق های تا ۱ میلیمتر و طول کارگیر ۵۰ سانتیمتر			<input type="checkbox"/> کاردانی <input type="checkbox"/> کارشناسی <input type="checkbox"/> پروژه	

فهرست استاندارد تجهیزات سرمایه ای (۰۱)

جدول شماره ۱

حرفه ۱: کارگر ماهر مکترونیک کد حرفه: ۷۴۲۱۰۱۹۱	حرفه ۲: کمک کاردان کد حرفه: ۷۳۱۱۰۲۹۲	حرفه ۳: تکسین مکترونیک کد حرفه: ۷۳۱۱۰۳۹۳
---	--------------------------------------	--



جدول شماره ۲

ردیف	نام وسیله	مشخصات فنی	تعداد (واحد)	کاربرد در ترم	کاردانی/کارشناسی/ساخت پروژه	تصویر
	دستگاه تراش	تراش TN50 تبریز یک متری	۱۰		<input type="checkbox"/> کاردانی <input type="checkbox"/> کارشناسی <input type="checkbox"/> پروژه	
	دستگاه فرز	فرز FP4M تبریز	۴		<input type="checkbox"/> کاردانی <input type="checkbox"/> کارشناسی <input type="checkbox"/> پروژه	
	دستگاه تقسیم	دستگاه تقسیم با قطر کارگیر حداقل ۱۲۰ میلیمتر همراه با چرخ دنده های تعویضی و .....	۴		<input type="checkbox"/> کاردانی <input type="checkbox"/> کارشناسی <input type="checkbox"/> پروژه	 BS-2-J-8 THE CHUCK FIXING HOLE IS FROM FRONT.



حرفه ۱: کارگر ماهر مکترونیک کد حرفه : ۷۴۲۱۰۱۹۱	حرفه ۲: کمک کاردان کد حرفه : ۷۳۱۱۰۲۹۲	حرفه ۳: تکسین مکترونیک کد حرفه : ۷۳۱۱۰۳۹۳
--	---------------------------------------	---

جدول شماره ۲

ردیف	نام وسیله	مشخصات فنی	تعداد (واحد)	کاربرد در ترم	کاردانی/کارشناسی/ساخت پروژه	تصویر
	اتاقک جوشکاری	کابین جوشکاری مجهز به سیستم تهویه ، میز کار و صندلی	۸		<input type="checkbox"/> کاردانی <input type="checkbox"/> کارشناسی <input type="checkbox"/> پروژه	
	دستگاه رومیزی خراطی	این دستگاه برای قالب سازی در ریخته گری مورد استفاده قرار می گیرد طول کار گیر یک متر	۱		<input type="checkbox"/> کاردانی <input type="checkbox"/> کارشناسی <input type="checkbox"/> پروژه	
	هویه جوشکاری پلاستیک	هویه جوشکاری پلاستیک با توان ۴۰۰ وات			<input type="checkbox"/> کاردانی <input type="checkbox"/> کارشناسی <input type="checkbox"/> پروژه	

جدول شماره ۱

حرفه ۱: کارگر ماهر مکاترونیک کد حرفه: ۷۴۲۱۰۱۹۱	حرفه ۲: کمک کاردان کد حرفه: ۷۳۱۱۰۲۹۲	حرفه ۳: تکسین مکاترونیک کد حرفه: ۷۳۱۱۰۳۹۳
--	--------------------------------------	---

جدول شماره ۲

ردیف	نام وسیله	مشخصات فنی	تعداد (واحد)	کاربرد در ترم	کاردانی/کارشناسی/ساخت پروژه	تصویر
	تجهیزات جوش گاز	تجهیزات جوش گاز از قبیل کپسول اکسیژن ، کپسول استیلن ، سربیک جوشکاری و .....	۱۰		<input type="checkbox"/> کاردانی <input type="checkbox"/> کارشناسی <input type="checkbox"/> پروژه	
	تجهیزات جوش آرگون	دستگاه جوش اینورتر <b>TIG</b> پالسی ۲۰۰ ، سیلندر گاز آرگون ، رگولاتور ، شیلنگ ، <b>Torch</b>	۸		<input type="checkbox"/> کاردانی <input type="checkbox"/> کارشناسی <input type="checkbox"/> پروژه	
	کوره حرارتی بوتنه ثابت	کوره ریخته گری حرارتی برای دوب آلومینیم و آلیاژهای آن	۱		<input type="checkbox"/> کاردانی <input type="checkbox"/> کارشناسی <input type="checkbox"/> پروژه	

جدول شماره ۱

حرفه ۱: کارگر ماهر مکاترونیک کد حرفه: ۷۴۲۱۰۱۹۱	حرفه ۲: کمک کاردان کد حرفه: ۷۳۱۱۰۲۹۲	حرفه ۳: تکسین مکاترونیک کد حرفه: ۷۳۱۱۰۳۹۳
--	--------------------------------------	---

جدول شماره ۲



ردیف	نام وسیله	مشخصات فنی	تعداد (واحد)	کاربرد در ترم	کاردانی/کارشناسی/ساخت پروژه	تصویر
	دستگاه برش لیزر پلکسی	حداقل با طول کار گیر ۱۲۰ در ۹۰ و توان ۱۰۰ وات			<input type="checkbox"/> کاردانی <input type="checkbox"/> کارشناسی <input type="checkbox"/> پروژه	
	هیتر خم کاری	دستی و تخت			<input type="checkbox"/> کاردانی <input type="checkbox"/> کارشناسی <input type="checkbox"/> پروژه	
	سشوار جوش پلاستیک	سشوار جوشکاری پلاستیک با توان ۱۴۰۰ وات			<input type="checkbox"/> کاردانی <input type="checkbox"/> کارشناسی <input type="checkbox"/> پروژه	

جدول شماره ۱

حرفه ۱: کارگر ماهر مکترونیک کد حرفه : ۷۴۲۱۰۱۹۱	حرفه ۲: کمک کاردان کد حرفه : ۷۳۱۱۰۲۹۲	حرفه ۳: تکسین مکترونیک کد حرفه : ۷۳۱۱۰۳۹۳
--	---------------------------------------	---

جدول شماره ۲

ردیف	نام وسیله	مشخصات فنی	تعداد (واحد)	کاربرد در ترم	کاردانی/کارشناسی/ساخت پروژه	تصویر
	دستگاه پاشش رزین و فایبرگلاس	دستگاه پاشش رزین و فایبرگلاس با قدرت ..... وات			<input type="checkbox"/> کاردانی <input type="checkbox"/> کارشناسی <input type="checkbox"/> پروژه	
	دستگاه سنباده لرزان	سنباده لرزان تخت با توان ..... وات			<input type="checkbox"/> کاردانی <input type="checkbox"/> کارشناسی <input type="checkbox"/> پروژه	
	او فرز مشتی	او فرز مشتی همراه با ابزار و یراق ها ۲۵۰۰۰ دور بر دقیقه			<input type="checkbox"/> کاردانی <input type="checkbox"/> کارشناسی <input type="checkbox"/> پروژه	

جدول شماره ۱



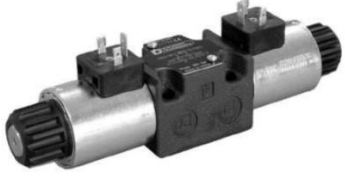



حرفه ۱: کارگر ماهر مکترونیک	کد حرفه :	حرفه ۲: کمک کاردان	حرفه ۳: تکسین مکترونیک کد حرفه: ۷۳۱۱۰۳۹۳
۷۴۲۱۰۱۹۱		مکترونیک	کد حرفه: ۷۳۱۱۰۲۹۲



جدول شماره ۲







ردی ف	نام وسیله	مشخصات فنی	تعداد (واحد)	کاربرد در ترم	کاردانی/کارشناسی/ساخت پروژه	تصویر
۱	میز آزمایشگاهی الکترو هیدرولیک	دارای پاورپک شامل الکتروموتور، مخزن و پمپ دارای ریل به منظور سوار کردن قطعات دارای تجهیزات مدار فرمان دارای پمپ حدود $3 \text{ lit/min}$ و فشار شکن روی مخزن و الکتروموتور با توان $1/1 \text{ kw}$	۳	۳	<input checked="" type="checkbox"/> کاردانی <input type="checkbox"/> کارشناسی <input checked="" type="checkbox"/> پروژه	
۲	میز آزمایشگاهی الکترونیوماتیک	شامل کمپرسور، Sequencer، Stepmodular ها، عناصر منطقی ( Logic ) نیوماتیک و Subbase ها، دارای ریل به منظور سوار کردن قطعات، دارای تجهیزات مدار فرمان	۳	۳	<input type="checkbox"/> کاردانی <input type="checkbox"/> کارشناسی <input checked="" type="checkbox"/> پروژه	


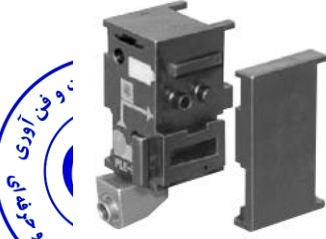



	<input checked="" type="checkbox"/> کاردانی <input checked="" type="checkbox"/> کارشناسی <input checked="" type="checkbox"/> پروژه		۳	۳	دیافراگمی یا <b>Bladder</b> حجم ۲ تا ۵ لیتر	آکومولاتور	۳
	<input checked="" type="checkbox"/> کاردانی <input type="checkbox"/> کارشناسی <input checked="" type="checkbox"/> پروژه		۳	۳	۱/۴" لوله ای ( <b>In-line</b> ) با پورت کوپلینگ سریع و زیر شیری مناسب جهت نصب روی ریل میز مربوطه	فشار شکن	۴
	<input checked="" type="checkbox"/> کاردانی <input checked="" type="checkbox"/> کارشناسی <input checked="" type="checkbox"/> پروژه		۳	۳	۱/۴" لوله ای ( <b>In-line</b> ) با پورت کوپلینگ سریع و زیر شیری مناسب جهت نصب روی ریل میز مربوطه ۲۴ ولت AC	فشار شکن برقی	۵
	<input checked="" type="checkbox"/> کاردانی <input checked="" type="checkbox"/> کارشناسی <input checked="" type="checkbox"/> پروژه		۳	۶	۱/۴" لوله ای ( <b>In-line</b> ) با پورت کوپلینگ سریع و زیر شیری مناسب جهت نصب روی ریل میز مربوطه	فلوکنترل یکجته	۶






	<ul style="list-style-type: none"> <li><input type="checkbox"/> کاردانی</li> <li><input type="checkbox"/> کارشناسی</li> <li><input type="checkbox"/> پروژه</li> </ul>		۳	۳	<p>۱/۴" نصب روی زیر شیری ( (subplate) ) با پورت کوپلینگ سریع ۲۴ ولت AC</p>	شیر ۴/۲ تک بوئین	۷
	<ul style="list-style-type: none"> <li><input type="checkbox"/> کاردانی</li> <li><input type="checkbox"/> کارشناسی</li> <li><input type="checkbox"/> پروژه</li> </ul>		۳	۳	<p>۱/۴" وسط P به T نصب روی زیر شیری ( (subplate) ) با پورت کوپلینگ سریع ۲۴ ولت AC</p>	شیر ۴/۳ جفت بوئین	۸
	<ul style="list-style-type: none"> <li><input type="checkbox"/> کاردانی</li> <li><input type="checkbox"/> کارشناسی</li> <li><input type="checkbox"/> پروژه</li> </ul>		۳	۳	<p>۱/۴" وسط H نصب روی زیر شیری ( (subplate) ) با پورت کوپلینگ سریع ۲۴ ولت AC</p>	شیر ۴/۳ جفت بوئین	۹
	<ul style="list-style-type: none"> <li><input type="checkbox"/> کاردانی</li> <li><input type="checkbox"/> کارشناسی</li> <li><input type="checkbox"/> پروژه</li> </ul>		۳	۳	<p>۱/۴" وسط بسته نصب روی زیر شیری ( (subplate) ) با پورت کوپلینگ سریع ۲۴ ولت AC</p>	شیر ۴/۳ جفت بوئین	۱۰
	<ul style="list-style-type: none"> <li><input type="checkbox"/> کاردانی</li> <li><input type="checkbox"/> کارشناسی</li> <li><input type="checkbox"/> پروژه</li> </ul>		۳	۳	<p>۱/۴" وسط بازتاب نصب روی زیر شیری ( (subplate) ) با پورت کوپلینگ سریع ۲۴ ولت AC</p>	شیر ۴/۳ جفت بوئین	۱۱
	<ul style="list-style-type: none"> <li><input type="checkbox"/> کاردانی</li> <li><input type="checkbox"/> کارشناسی</li> <li><input type="checkbox"/> پروژه</li> </ul>		۳	۶	<p>۱۲۰*۲۸*۵۰ با تجهیزات مناسب قابل نصب روی میز مربوطه</p>	سیلندر هیدرولیک	۱۲

	<ul style="list-style-type: none"> <li><input type="checkbox"/> کاردانی</li> <li><input type="checkbox"/> کارشناسی</li> <li><input type="checkbox"/> پروژه</li> </ul>		۳	۳	<p>۱/۴" لوله ای ( In-line ) با پورت کوپلینگ سریع و زیر شیری مناسب جهت نصب روی ریل میز مربوطه</p>	<p>شیر ترتیبی Sequence valve</p>	۱۳
 <p>نوین آوری فنی و مهندسی</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li><input type="checkbox"/> کاردانی</li> <li><input type="checkbox"/> کارشناسی</li> <li><input type="checkbox"/> پروژه</li> </ul>		۳	۳	<p>۱/۴" لوله ای ( In-line ) با پورت کوپلینگ سریع و زیر شیری مناسب جهت نصب روی ریل میز مربوطه</p>	<p>شیر کاهنده فشار</p>	۱۴
	<ul style="list-style-type: none"> <li><input type="checkbox"/> کاردانی</li> <li><input type="checkbox"/> کارشناسی</li> <li><input type="checkbox"/> پروژه</li> </ul>		۳	۶	<p>۱/۴" لوله ای ( In-line ) با پورت کوپلینگ سریع و زیر شیری مناسب جهت نصب روی ریل میز مربوطه</p>	<p>شیر یکطرفه Check valve</p>	۱۵
	<ul style="list-style-type: none"> <li><input type="checkbox"/> کاردانی</li> <li><input type="checkbox"/> کارشناسی</li> <li><input type="checkbox"/> پروژه</li> </ul>		۳	۳	<p>نصب روی زیر شیری ( subplate ) با پورت کوپلینگ سریع</p>	<p>شیر یکطرفه پیلوتی Pilot-operated Check valve</p>	۱۶
	<ul style="list-style-type: none"> <li><input type="checkbox"/> کاردانی</li> <li><input type="checkbox"/> کارشناسی</li> <li><input type="checkbox"/> پروژه</li> </ul>		۳	۳	<p>۴/۹cm<sup>۳</sup>/rev</p>	<p>هیدروموتور</p>	۱۷













	<input type="checkbox"/> کاردانی <input type="checkbox"/> کارشناسی <input type="checkbox"/> پروژه		۳	۳	فشار ماکزیمم ۶۰ بار ۲۴ ولت AC	سوئیچ فشاری Pressure Switch	۱۸
	<input type="checkbox"/> کاردانی <input type="checkbox"/> کارشناسی <input type="checkbox"/> پروژه		۳	۲۰	-	Subbase سه دهانه	۱۹
	<input type="checkbox"/> کاردانی <input type="checkbox"/> کارشناسی <input type="checkbox"/> پروژه		۳	۲۰	-	Subbase چهار دهانه	۲۰
	<input type="checkbox"/> کاردانی <input type="checkbox"/> کارشناسی <input type="checkbox"/> پروژه		۳	۱۵	نصب روی subbase	عنصر AND	۲۱
	<input type="checkbox"/> کاردانی <input type="checkbox"/> کارشناسی <input type="checkbox"/> پروژه		۳	۱۵	نصب روی subbase	عنصر OR	۲۲
	<input type="checkbox"/> کاردانی <input type="checkbox"/> کارشناسی <input type="checkbox"/> پروژه		۳	۵۰	-	بست	۲۳






	<input type="checkbox"/> کاردانی <input type="checkbox"/> کارشناسی <input type="checkbox"/> پروژه		۳	۱۵	-	عنصر NOT	۲۴
	<input type="checkbox"/> کاردانی <input type="checkbox"/> کارشناسی <input type="checkbox"/> پروژه		۳	۱۲	-	Head-Tail plate set	۲۵
	<input type="checkbox"/> کاردانی <input type="checkbox"/> کارشناسی <input type="checkbox"/> پروژه		۳	۱۲	نصب روی subbase	عنصر YES	۲۶
	<input type="checkbox"/> کاردانی <input type="checkbox"/> کارشناسی <input type="checkbox"/> پروژه		۳	۶	نصب روی subbase	رله تاخیر زمانی Time delay relay	۲۷
	<input type="checkbox"/> کاردانی <input type="checkbox"/> کارشناسی <input type="checkbox"/> پروژه		۳	۳	بدون Subbase	رله حافظه	۲۸



	<input type="checkbox"/> کاردانی <input type="checkbox"/> کارشناسی <input type="checkbox"/> پروژه		۳	۱۸	با ریست دستی ( PSM۱۰ )	Step Module	۲۹
	<input type="checkbox"/> کاردانی <input type="checkbox"/> کارشناسی <input type="checkbox"/> پروژه		۳	۳۰	برای نصب stepmodul مدل PSM۱۰	Step Module subbase	۳۰
	<input type="checkbox"/> کاردانی <input type="checkbox"/> کارشناسی <input type="checkbox"/> پروژه		۳	۱۲	-	Step modul interlock	۳۱
 <p>PSEA127</p>	<input type="checkbox"/> کاردانی <input type="checkbox"/> کارشناسی <input type="checkbox"/> پروژه		۳	۹	-	Head/Tail Set	۳۲
	<input type="checkbox"/> کاردانی <input type="checkbox"/> کارشناسی <input type="checkbox"/> پروژه		۳	۹	PSDA۱۲-PSDB۱۲	ماژول تقسیم Deviaton Module	۳۳

	<ul style="list-style-type: none"> <li><input type="checkbox"/> کاردانی</li> <li><input type="checkbox"/> کارشناسی</li> <li><input type="checkbox"/> پروژه</li> </ul>		۳	۳	-	Quick stepper	۳۴
	<ul style="list-style-type: none"> <li><input type="checkbox"/> کاردانی</li> <li><input type="checkbox"/> کارشناسی</li> <li><input type="checkbox"/> پروژه</li> </ul>		۳	۱	۱۵۰ لیتری تکفاز	کمپرسور	۳۵
	<ul style="list-style-type: none"> <li><input type="checkbox"/> کاردانی</li> <li><input type="checkbox"/> کارشناسی</li> <li><input type="checkbox"/> پروژه</li> </ul>		۳	۳	سری SV	(CPU) PLC	۳۶
	<ul style="list-style-type: none"> <li><input type="checkbox"/> کاردانی</li> <li><input type="checkbox"/> کارشناسی</li> <li><input type="checkbox"/> پروژه</li> </ul>		۳	۳	سری SV	)PLC Power ( supply	۳۷

	<input type="checkbox"/> کاردانی <input type="checkbox"/> کارشناسی <input type="checkbox"/> پروژه		۳	۳	سری SV	ماژول رابط IM	۳۸
 	<input type="checkbox"/> کاردانی <input type="checkbox"/> کارشناسی <input type="checkbox"/> پروژه		۳	۳	سری SV	ماژول ورودی دیجیتال	۳۹
	<input type="checkbox"/> کاردانی <input type="checkbox"/> کارشناسی <input type="checkbox"/> پروژه		۳	۳	سری SV	ماژول خروجی دیجیتال	۴۰
	<input type="checkbox"/> کاردانی <input type="checkbox"/> کارشناسی <input type="checkbox"/> پروژه		۳	۳	سری SV	Rack	۴۱

	<ul style="list-style-type: none"> <li><input type="checkbox"/> کاردانی</li> <li><input type="checkbox"/> کارشناسی</li> <li><input type="checkbox"/> پروژه</li> </ul>		۳	۶	۱/۴" نیوماتیک ۲۴ ولت AC	شیر ۵/۲ جفت بوئین	۴۲
	<ul style="list-style-type: none"> <li><input type="checkbox"/> کاردانی</li> <li><input type="checkbox"/> کارشناسی</li> <li><input type="checkbox"/> پروژه</li> </ul>		۳	۶	۱/۴" نیوماتیک ۲۴ ولت AC	شیر ۵/۲ تک بوئین	۴۳
	<ul style="list-style-type: none"> <li><input type="checkbox"/> کاردانی</li> <li><input type="checkbox"/> کارشناسی</li> <li><input type="checkbox"/> پروژه</li> </ul>		۳	۶	۱/۴" نیوماتیک ۲۴ ولت AC	شیر ۳/۲ تک بوئین	۴۴
	<ul style="list-style-type: none"> <li><input type="checkbox"/> کاردانی</li> <li><input type="checkbox"/> کارشناسی</li> <li><input type="checkbox"/> پروژه</li> </ul>		۳	۶	۱/۴" نیوماتیک ۲۴ ولت AC	شیر ۳/۲ جفت بوئین	۴۵
	<ul style="list-style-type: none"> <li><input type="checkbox"/> کاردانی</li> <li><input type="checkbox"/> کارشناسی</li> <li><input type="checkbox"/> پروژه</li> </ul>		۳	۱۲	۱/۴" نیوماتیک	فلو کنترل	۴۶

	<input type="checkbox"/> کاردانی <input type="checkbox"/> کارشناسی <input type="checkbox"/> پروژه		۳	۳	-	واحد مراقبت	۴۷
	<input type="checkbox"/> کاردانی <input type="checkbox"/> کارشناسی <input type="checkbox"/> پروژه		۳	۳	۳۲*۱۲*۱۶۰	سیلندر نیوماتیک	۴۸
	<input type="checkbox"/> کاردانی <input type="checkbox"/> کارشناسی <input type="checkbox"/> پروژه		۳	۳	۴۰*۱۶*۱۶۰	سیلندر نیوماتیک مگنت دار	۴۹
	<input type="checkbox"/> کاردانی <input type="checkbox"/> کارشناسی <input type="checkbox"/> پروژه		۳	۶	-	میکروسویچ	۵۰
	<input type="checkbox"/> کاردانی <input type="checkbox"/> کارشناسی <input type="checkbox"/> پروژه		۳	۶	فاصله قابل سنس ۴mm نوع خروجی PNP مد عملکردی NO ولتاژ تغذیه ۱۰-۳۰V	سنسور Proximity	۵۱

	<ul style="list-style-type: none"> <li><input type="checkbox"/> کاردانی</li> <li><input type="checkbox"/> کارشناسی</li> <li><input type="checkbox"/> پروژه</li> </ul>		۳	۶	-	سنسور مغناطیسی <b>Magnetic          Reed Switch</b>	۵۲
	<ul style="list-style-type: none"> <li><input type="checkbox"/> کاردانی</li> <li><input type="checkbox"/> کارشناسی</li> <li><input type="checkbox"/> پروژه</li> </ul>		۳	۱۲		سوکت شیر برقی	۵۳





جدول شماره ۱

حرفه ۱: کارگر ماهر مکاترونیک کد حرفه : ۷۴۲۱۰۱۹۱	حرفه ۲: کمک کاردان کد حرفه : ۷۳۱۱۰۲۹۲	حرفه ۳: تکسین مکاترونیک کد حرفه : ۷۳۱۱۰۳۹۳
---	---------------------------------------	--

جدول شماره ۲

ردیف	نام وسیله	مشخصات فنی	تعداد (واحد)	کاربرد در ترم	کاردانی/کارشناسی/ساخت پروژه	تصویر
۱	شلنگ هیدرولیک با کوپلینگ اتصال سریع	در طولهای ۷۰cm، ۵۰cm، ۱۰۰cm، ۱۲۰cm و ۱۵۰cm با فشار کاری ۲۰۰bar	از هر کدام ۳ عدد	۳	<input type="checkbox"/> کاردانی <input type="checkbox"/> کارشناسی <input type="checkbox"/> پروژه	
۲	شلنگ نیوماتیک	قطر خارجی ۶ میلی متر ضخامت ۱ میلی متر	۱۰۰m	۳	<input type="checkbox"/> کاردانی <input type="checkbox"/> کارشناسی <input type="checkbox"/> پروژه	
۳	فیتینگ نیوماتیک	M۶	۳۰۰	۳	<input type="checkbox"/> کاردانی <input type="checkbox"/> کارشناسی <input type="checkbox"/> پروژه	

	<input type="checkbox"/> کاردانی <input type="checkbox"/> کارشناسی <input type="checkbox"/> پروژه		۳	۵۰	قطر داخلی ۴ میلی متر	سه راهی نیوماتیک	۴
	<input type="checkbox"/> کاردانی <input type="checkbox"/> کارشناسی <input type="checkbox"/> پروژه		۳	۲۰	قطر داخلی ۴ میلی متر	منیفولد نیوماتیک	۵

موسسه تخصصی آموزشی

فهرست استاندارد تجهیزات نیمه سرمایه ای (۰۲)

جدول شماره ۱

درس : تحلیل مدارهای الکترونیکی
-----------------------------------



جدول شماره ۲

ردیف	نام وسیله	مشخصات فنی	تعداد (واحد)	کاربرد در ترم	کاردانی / کارشناسی / ساخت پروژه	تصویر
۱	برد برد	۶۵*۱۴	۱۵	%۱۰۰	<input checked="" type="checkbox"/> کاردانی <input type="checkbox"/> کارشناسی <input type="checkbox"/> پروژه	
۲	پنس	استاندارد ۱۰ سانتی متر	۱۵	%۱۰۰	<input checked="" type="checkbox"/> کاردانی <input type="checkbox"/> کارشناسی <input type="checkbox"/> پروژه	
۳	کف چین	استاندارد	۱۵	%۱۰۰	<input checked="" type="checkbox"/> کاردانی <input type="checkbox"/> کارشناسی <input type="checkbox"/> پروژه	
۴	دم باریک	استاندارد، مینیاتوری	۱۵	%۱۰۰	<input checked="" type="checkbox"/> کاردانی <input type="checkbox"/> کارشناسی <input type="checkbox"/> پروژه	

فهرست استاندارد تجهیزات نیمه سرمایه ای (۰۲)

جدول شماره ۱

نام درس: تحلیلی الکترونیکی مدار


جدول شماره ۲

ردیف	نام وسیله	مشخصات فنی	تعداد (واحد)	کاربرد در ترم	کاردانی/کارشناسی / ساخت پروژه	تصویر
۵	ابزار متناسب دستگاه الکترونیکی خانگی	جعبه ابزار استاندارد تجهیزات الکترونیکی	۳	۵٪	<input checked="" type="checkbox"/> کاردانی <input type="checkbox"/> کارشناسی <input type="checkbox"/> پروژه	
۶	ابزار متناسب دستگاه الکترونیکی صنعتی	جعبه ابزار استاندارد تجهیزات الکترونیکی	۳	۵٪	<input checked="" type="checkbox"/> کاردانی <input type="checkbox"/> کارشناسی <input type="checkbox"/> پروژه	

جدول شماره ۱

حرفه ۱: کارگر ماهر مکاترونیک	کد حرفه :	حرفه ۲: کمک کاردان مکاترونیک	کد حرفه : ۷۳۱۱۰۲۹۲	حرفه ۳: تکسین مکاترونیک کد حرفه : ۷۳۱۱۰۳۹۳
------------------------------	-----------	------------------------------	--------------------	--

جدول شماره ۲

ردیف	نام وسیله	مشخصات فنی	تعداد (واحد)	کاربرد در ترم	کاردانی/کارشناسی/ساخت پروژه	تصویر
	پتک	فولادی نشکن به وزن حداقل ۴ کیلو گرم و ارتفاع دسته ۴۰ سانتیمتر	۵ عدد	٪۲۰	<input type="checkbox"/> کاردانی <input type="checkbox"/> کارشناسی <input type="checkbox"/> پروژه	
	شابلن قوس	شابلن قوس از سایز ۲ الی ۲۰ داخلی خارجی	۵	٪۲۰	<input type="checkbox"/> کاردانی <input type="checkbox"/> کارشناسی <input type="checkbox"/>	
	شابلن دنده پیچ متریک	شابلن دنده از گام ۰/۲۵ الی ۴ میلیمتر	۵	٪۲۰	<input type="checkbox"/> کاردانی <input type="checkbox"/> کارشناسی <input type="checkbox"/>	

حرفه ۱: کارگر ماهر مکاترونیک کد حرفه: ۷۴۲۱۰۱۹۱

حرفه ۲: کمک کاردان  
کد حرفه: ۷۳۱۱۰۲۹۲

حرفه ۳: تکسین مکاترونیک کد حرفه: ۷۳۱۱۰۳۹۳

مکاترونیک

جدول شماره ۲

ردیف	نام وسیله	مشخصات فنی	تعداد (واحد)	کاربرد در ترم	کاردانی/کارشناسی/ساخت پروژه	تصویر
	انبردست	فولادی نشکن	۲۰	٪۳۰	<input type="checkbox"/> کاردانی <input type="checkbox"/> کارشناسی <input type="checkbox"/> پروژه	
	دم باریک	فولادی نشکن	۲۰	٪۳۰	<input type="checkbox"/> کاردانی <input type="checkbox"/> کارشناسی <input type="checkbox"/> پروژه	
	سیم چین	فولادی نشکن	۲۰	٪۳۰	<input type="checkbox"/> کاردانی <input type="checkbox"/> کارشناسی <input type="checkbox"/> پروژه	
	پولی کش	دو فک و سه فک فولادی نشکن کرم وانادیوم در سه سایز کوچک متوسط و بزرگ	۳	٪۱۰	<input type="checkbox"/> کاردانی <input type="checkbox"/> کارشناسی <input type="checkbox"/> پروژه	

جدول شماره ۱

حرفه ۱: کارگر مکاترونیک	کد حرفه : ۷۴۲۱۰۱۹۱	حرفه ۲: کمک کاردان مکاترونیک	کد حرفه : ۷۳۱۱۰۲۹۲	حرفه ۳: تکسین مکاترونیک کد حرفه : ۷۳۱۱۰۳۹۳	ماهر
----------------------------	--------------------	------------------------------	--------------------	--	------

جدول شماره ۲

ردیف	نام وسیله	مشخصات فنی	تعداد (واحد)	کاربرد در ترم	کاردانی/کارشناسی/ساخت پروژه	تصویر
	جعبه بکس میلیمتری	جعبه بکس میلیمتری کرم و انادیوم دارای بکس از ۶ الی ۲۵ میلیمتری ۶ پر، ۱۲ پر و آلن با انواع رابط، دسته و لقلقه	۱ عدد	٪۳۰	<input type="checkbox"/> کاردانی <input type="checkbox"/> کارشناسی <input type="checkbox"/> پروژه	
	جعبه بکس اینچی	جعبه بکس اینچی کرم و انادیوم دارای بکس از ۱/۴ الی ۱ اینچ ۶ پر، ۱۲ پر و آلن با انواع رابط، دسته و لقلقه	۲ ست	٪۳۰	<input type="checkbox"/> کاردانی <input type="checkbox"/> کارشناسی <input type="checkbox"/> پروژه	
	پیچ گشتی	دو سو و چهارسو کرم و انادیوم در ابعاد کوچک، متوسط و بزرگ	۴ ست	٪۳۰	<input type="checkbox"/> کاردانی <input type="checkbox"/> کارشناسی <input type="checkbox"/> پروژه	
	پیچ گشتی مشتی	دو سو و چهار سو کرم و انادیوم	۴ ست	٪۳۰	<input type="checkbox"/> کاردانی <input type="checkbox"/> کارشناسی <input type="checkbox"/> پروژه	

جدول شماره ۱

حرفه ۱: کارگر ماهر مکترونیک کد حرفه: ۷۴۲۱۰۱۹۱	حرفه ۲: کمک کاردان کد حرفه: ۷۳۱۱۰۲۹۲	حرفه ۳: تکسین مکترونیک کد حرفه: ۷۳۱۱۰۳۹۳
---	--------------------------------------	--

جدول شماره ۲

ردیف	نام وسیله	مشخصات فنی	تعداد (واحد)	کاربرد در ترم	کاردانی/کارشناسی/ساخت پروژه	تصویر
۱	سروو موتور		۱۵		<input type="checkbox"/> کاردانی <input type="checkbox"/> کارشناسی <input type="checkbox"/> پروژه	
۲	موتور پله‌ای		۱		<input type="checkbox"/> کاردانی <input type="checkbox"/> کارشناسی <input type="checkbox"/> پروژه	
۳	DC موتور	موتورهای DC با RPM و گشتاور متفاوت قابل درایو با L۲۹۸	۱۵		<input type="checkbox"/> کاردانی <input type="checkbox"/> کارشناسی <input type="checkbox"/> پروژه	
۴	موتور براشلس و اسپید کنترل		۱۵		<input type="checkbox"/> کاردانی <input type="checkbox"/> کارشناسی <input type="checkbox"/> پروژه	



جدول شماره ۱

حرفه ۱: کارگر ماهر مکترونیک کد حرفه: ۷۴۲۱۰۱۹۱	حرفه ۲: کمک کاردان کد حرفه: ۷۳۱۱۰۲۹۲	حرفه ۳: تکسین مکترونیک کد حرفه: ۷۳۱۱۰۳۹۳
---	--------------------------------------	--

جدول شماره ۲

ردیف	نام وسیله	مشخصات فنی	تعداد (واحد)	کاربرد در ترم	کاردانی/کارشناسی/ساخت پروژه	تصویر
۵	ماژول بلوتوث	ماژول بلوتوث سریال HC-۰۵	۱۵		<input type="checkbox"/> کاردانی <input type="checkbox"/> کارشناسی <input type="checkbox"/> پروژه	
۶	ماژول وای فای	ESP-۰۱ ESP۸۲۶۶	۱۵		<input type="checkbox"/> کاردانی <input type="checkbox"/> کارشناسی <input type="checkbox"/> پروژه	
۷	ماژول IMU	ماژول AHRS و IMU سریال I2C نه محوره MPU۹۲۵۰	۱۵		<input type="checkbox"/> کاردانی <input type="checkbox"/> کارشناسی <input type="checkbox"/> پروژه	
۸	ماژول gps	Ublox موقعیت یاب جغرافیایی GPS ماژول ورژن ۲ Neo-۶m	۱۵		<input type="checkbox"/> کاردانی <input type="checkbox"/> کارشناسی <input type="checkbox"/> پروژه	

جدول شماره ۱

حرفه ۱: کارگر ماهر مکاترونیک	کد حرفه: ۷۴۲۱۰۱۹۱	حرفه ۲: کمک	کاردان	حرفه ۳: تکسین مکاترونیک	کد حرفه: ۷۳۱۱۰۳۹۳
------------------------------	-------------------	-------------	--------	-------------------------	-------------------



جدول شماره ۲

ردیف	نام وسیله	مشخصات فنی	تعداد (واحد)	کاربرد در ترم	کاردانی / کارشناسی / ساخت پروژه	تصویر
۹	سیم مناسب بردبرد	ماژول بلوتوث سریال HC-۰۵	۱۵ بسته		<input type="checkbox"/> کاردانی <input type="checkbox"/> کارشناسی <input type="checkbox"/> پروژه	
۱۰	ماژول التراسونیک	ماژول آلتراسونیک سنجش مسافت SRF۰۵	۱۵		<input type="checkbox"/> کاردانی <input type="checkbox"/> کارشناسی <input type="checkbox"/> پروژه	

جدول شماره ۱

نام درس: تحلیل الکترونیکی مدار

جدول شماره ۲

ردیف	نام وسیله	مشخصات فنی	تعداد (واحد)	کاربرد در ترم	کاردانی/کارشناسی / ساخت پروژه	تصویر
۱	مقاومت اهمی	سری کامل E12 با توان 1/2 وات	۱۰۰۰	٪۱۰۰	<input checked="" type="checkbox"/> کاردانی <input type="checkbox"/> کارشناسی <input type="checkbox"/> پروژه	
۲	خازن الکترولیتی	1µF/25V, 4.7µF/25V, 10µF/25V, 22µF/25V 100µF/25V, 220µF/25V, 470µF/25V	۲۰۰	٪۱۰۰	<input checked="" type="checkbox"/> کاردانی <input type="checkbox"/> کارشناسی <input type="checkbox"/> پروژه	
۳	خازن غیر الکترولیتی	ست کامل			<input checked="" type="checkbox"/> کاردانی <input type="checkbox"/> کارشناسی <input type="checkbox"/> پروژه	
۴	مقاومت متغیر	ست کامل پتانسیومتر			<input checked="" type="checkbox"/> کاردانی <input type="checkbox"/> کارشناسی <input type="checkbox"/> پروژه	

جدول شماره ۱

نام درس : تحلیل الکترونیکی مدار

جدول شماره ۲

ردیف	نام وسیله	مشخصات فنی	تعداد (واحد)	کاربرد در ترم	کاردانی/کارشناسی / ساخت پروژه	تصویر
۵	سلف	۱،۱۰،۴۷،۱۰۰μH	۱۰۰	%۵۰	<input checked="" type="checkbox"/> کاردانی <input type="checkbox"/> کارشناسی <input type="checkbox"/> پروژه	
۶	ترانزیستور BJT	BC۱۰۷, BC۱۷۷, BC۳۲۷, BC۳۳۷, BD۱۳۶, BD۱۳۷, ۲N۳۰۵۵	۲۰۰	%۱۰۰	<input checked="" type="checkbox"/> کاردانی <input type="checkbox"/> کارشناسی <input type="checkbox"/> پروژه	
۷	ترانزیستور JFET	۲N۳۸۱۹	۳۰	%۳۰	<input checked="" type="checkbox"/> کاردانی <input type="checkbox"/> کارشناسی <input type="checkbox"/> پروژه	
۸	ترانزیستور MOSFET	متناسب با آزمایش طراحی شده	۳۰	%۳۰	<input checked="" type="checkbox"/> کاردانی <input type="checkbox"/> کارشناسی <input type="checkbox"/> پروژه	

جدول شماره ۱

نام درس: تحلیل الکترونیکی مدار

جدول شماره ۲

تصویر	کاردانی/کارشناسی/ ساخت پروژه	کاربرد در ترم	تعداد (واحد)	مشخصات فنی	نام وسیله	ردیف
	<input checked="" type="checkbox"/> کاردانی <input type="checkbox"/> کارشناسی <input type="checkbox"/> پروژه	%۵۰	۲۰۰	سری دیود های پرمصرف یکسوسازی و دیود LED	دیود	۹
	<input checked="" type="checkbox"/> کاردانی <input type="checkbox"/> کارشناسی <input type="checkbox"/> پروژه	%۵۰	۵۰	سری کامل LM هر کدام ۱۰ عدد	آی سی رگولاتور	۱۰
	<input checked="" type="checkbox"/> کاردانی <input type="checkbox"/> کارشناسی <input type="checkbox"/> پروژه	%۵۰	۱۰۰	Opamp ۷۴۱	تقویت کننده عملیاتی	۱۱

نام درس مجاز به تدریس	سابقه تدریس و تجربه کاری	مقطع			عنوان مدرک تحصیلی	ردیف
		دکتر	کارشناسی ارشد	کارشناسی		
 <p>میکروکنترلر و کارگاه برنامه نویسی کاربردی سازه های ایستای مکانیکی تحلیل مدارهای الکتریکی طراحی سیستم های هیدرولیک و نیوماتیک و کارگاه سازه های پویا کاربرد سنسورها و کالیبراسیون مکانیزم و اجزا الکترونیک کاربردی و کارگاه اتوماسیون صنعتی و کارگاه کاربرد پردازش تصویر و بینایی ماشین کنترل ماشین های الکتریکی زبان فنی اصول رباتیک کاربرد رایانه در فرآیند پروژه سیم کشی نوین مدل سازی رایانه ای CATIA طراحی و ساخت بردهای الکترونیکی به کمک نرم افزار Altium Designer طراحی خطوط تولید و اتوماسیون با نرم افزار Factory I-O</p>	۱۰ سال به بالا	*	*	مکترونیک	۱	
<p>میکروکنترلر و کارگاه ۱ برنامه نویسی کاربردی تحلیل مدارهای الکتریکی کاربرد سنسورها و کالیبراسیون الکترونیک کاربردی و کارگاه</p>	۱۰ سال به بالا	*	*	الکترونیک	۲	

<p>اتوماسیون صنعتی و کارگاه کاربرد پردازش تصویر و بینایی ماشین کنترل ماشین‌های الکتریکی زبان فنی اصول رباتیک کاربرد رایانه در فرآیند پروژ سهم‌گشی طراحی و ساخت جرم‌های الکترونیکی به کمک نرم‌افزار <b>Altium Designer</b></p>						
<p>فناوری تولید و کارگاه سازه‌های ایستای مکانیکی طراحی سیستم‌های هیدرولیک و نیوماتیک و کارگاه سازه‌های پویا مکانیزم و اجزا اصول رباتیک مدل‌سازی رایانه‌ای <b>CATIA</b> طراحی خطوط تولید و اتوماسیون با نرم‌افزار <b>Factory I-O</b></p>	۱۰ سال به بالا	*	*		مکانیک	۳
<p>کاربرد سنسورها و کالیبراسیون اصول رباتیک</p>	۱۰ سال به بالا	*	*		کنترل	۴
<p>برنامه‌نویسی کاربردی کاربرد پردازش تصویر و بینایی ماشین کاربرد رایانه در فرآیند پروژه</p>	۱۰ سال به بالا	*	*		کامپیوتر	۵