



جمهوری اسلامی ایران

وزارت علوم، تحقیقات و فناوری

شورای عالی برنامه ریزی آموزشی



برنامه درسی رشته

مکاترونیک صنعتی

Industrial Mechatronics

مقطع کاردانی پیوسته



ویژه دانشگاه ملی مهارت

گروه تحصیلی فنی و حرفه‌ای

زیرگروه تحصیلی برق و کامپیوتر



نام رشته: مکترونیک صنعتی

عنوان گرایش: -

گروه تحصیلی: فنی و حرفه‌ای

دوره تحصیلی: کاردانی پیوسته

زیرگروه تحصیلی: برق و کامپیوتر

نوع مصوبه: بازنگری

پیشنهادی: دانشگاه ملی مهارت

تاریخ تصویب: ۱۴۰۴/۰۶/۲۴

برنامه درسی بازنگری شده دوره کاردانی پیوسته مکترونیک صنعتی، در جلسه شماره ۶ تاریخ ۱۴۰۴/۰۶/۲۴ شورای سیاست‌گذاری آموزش عالی مهارتی به شرح زیر تصویب شد:

ماده یک- این برنامه درسی برای دانشجویانی که پس از تصویب این برنامه درسی در دانشگاه ملی مهارت پذیرفته می‌شوند، قابل اجرا است.

ماده دو- این برنامه درسی، جایگزین برنامه درسی رشته دوره کاردانی پیوسته مکترونیک صنعتی مصوب جلسه پنجم تاریخ ۱۳۹۸/۰۱/۲۶ شورای برنامه‌ریزی آموزش‌های فنی و حرفه‌ای می‌شود.

ماده سه- این برنامه درسی در سه فصل: مشخصات کلی، جدول‌های واحدهای درسی و سرفصل دروس تنظیم شده‌است و برای اجرا در دانشگاه ملی مهارت پس از اخذ مجوز پذیرش دانشجو از شورای گسترش آموزش عالی و سایر ضوابط و مقررات مصوب وزارت علوم، تحقیقات و فناوری، ابلاغ می‌شود.

ماده چهار- این برنامه درسی از شروع سال تحصیلی ۱۴۰۵-۱۴۰۴ به مدت ۳ سال قابل اجرا است و پس از آن، نیاز به بازنگری دارد.

دکتر ابوالفضل واحدی

معاون آموزشی

و دبیر شورای عالی برنامه‌ریزی آموزشی

دکتر رضا نقی زاده

مدیر کل دفتر برنامه‌ریزی آموزش عالی

فصل اول: مشخصات کلی.....	۵
۱-۱- مقدمه.....	۶
۱-۲- تعریف.....	۶
۱-۳- هدف.....	۶
۱-۴- اهمیت و ضرورت.....	۷
۱-۵- توانایی فارغ التحصیلان.....	۷
۱-۶- مشاغل قابل احراز.....	۷
۱-۷- طول دوره و شکل نظام.....	۸
۱-۸- ضوابط و شرایط پذیرش دانشجو.....	۸
۱-۹- سهم درصد دروس نظری و عملی (بر حسب واحد و ساعت).....	۹
۱-۱۰- نوع درس (بر حسب تعداد واحد).....	۹
فصل دوم: عناوین دروس.....	۱۰
۲-۱- جدول دروس عمومی دوره کاردانی رشته مکترونیک صنعتی.....	۱۱
۲-۲- جدول دروس پایه دوره کاردانی رشته مکترونیک صنعتی.....	۱۱
۲-۳- جدول دروس تخصصی دوره کاردانی رشته مکترونیک صنعتی.....	۱۲
۲-۴- جدول دروس اختیاری دوره کاردانی رشته مکترونیک صنعتی.....	۱۳
۲-۵- جدول ترم بندی پیشنهادی دروس دوره کاردانی رشته مکترونیک صنعتی.....	۱۳
۲-۵-۱- نیمسال اول.....	۱۳
۲-۵-۲- نیمسال دوم.....	۱۴
۲-۵-۳- نیمسال سوم.....	۱۴
۲-۵-۴- نیمسال چهارم.....	۱۵
فصل سوم: سرفصل دروس.....	۱۶
۳-۱- درس ریاضی عمومی ۱.....	۱۶
۳-۲- درس ریاضی عمومی ۲.....	۱۸
۳-۳- درس فیزیک عمومی.....	۲۱
۳-۴- درس میکروکنترلر و کارگاه ۱.....	۲۳
۳-۵- درس برنامه نویسی کاربردی.....	۲۵
۳-۶- درس فناوری های عمومی تولید.....	۲۷
۳-۷- درس فناوری های نوین تولید.....	۲۹
۳-۸- درس ترسیم اجزای مکانیکی به کمک رایانه.....	۳۱
۳-۹- درس استاتیک و مقاومت مصالح.....	۳۳
۳-۱۰- درس تحلیل مدارهای الکتریکی.....	۳۵
۳-۱۱- درس طراحی سیستم های هیدرولیک و نیوماتیک و کارگاه.....	۳۷
۳-۱۲- درس دینامیک کاربردی.....	۳۹
۳-۱۳- کاربرد سنسورها و ابزار دقیق.....	۴۱
۳-۱۴- درس مکانیزم های انتقال حرکت.....	۴۴
۳-۱۵- درس الکترونیک کاربردی و آزمایشگاه.....	۴۶
۳-۱۶- درس کنترل کننده های منطقی برنامه پذیر.....	۴۹
۳-۱۷- درس اتوماسیون صنعتی.....	۵۱

۵۳.....	۳-۱۸- درس کاربرد پردازش تصویر و بینایی ماشین
۵۵.....	۳-۱۹- درس ماشین‌های الکتریکی
۵۷.....	۳-۲۰- درس زبان فنی
۵۹.....	۳-۲۱- درس پروژه ساخت
۶۰.....	۳-۲۲- درس کارآموزی
۶۱.....	۳-۲۳- درس اصول رباتیک
۶۳.....	۳-۲۴- درس خانه‌های هوشمند و سیم‌کشی نوین
۶۵.....	۳-۲۵- درس طراحی بردهای الکترونیکی مبتنی بر نرم‌افزار
۶۷.....	۳-۲۶- درس طراحی خطوط تولید و اتوماسیون با نرم‌افزار
۶۹.....	۳-۲۷- درس شبیه‌سازی حرکتی در طراحی مکانیزم‌ها
۷۱.....	۳-۲۸- درس کاربرد هوش مصنوعی
۷۳.....	۳-۲۹- درس برنامه ریزی و کنترل پروژه
۷۵.....	۳-۳۰- درس کارآفرینی و مدیریت کسب و کار
۷۷.....	۳-۳۱- درس ایمنی و بهداشت محیط کار
۸۲.....	پیوست‌ها
۸۳.....	پیوست ۱
۱۳۴.....	پیوست ۲

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 سنتی 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 مکترونیک صنعتی به منظور 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 به ویژه در خطوط تولید و سایر ماشین‌آلات را کسب می‌نمایند. علاوه بر این، اطلاعات و مهارت‌های دیگری مانند اصول و روش‌های سرپرستی واحدهای مربوطه را فرامی‌گیرند. مکترونیک از تعریف اولیه‌ای که توسط کمپانی الکتریکی یازاگوا^۱ 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^۲، ۱۹۹۶).

واژه مکترونیک از کلمه مکا^۳ مخفف واژه مکانیسم^۴ و ترونیک^۵ از کلمه الکترونیک^۶ 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 نظر محتوایی و هم ارگانیکی صورت پذیرفته، به طوری که بیان اینکه کدام در پایان و کدام در ابتدا می‌باشند غیرممکن است.

هارشما، تومیزاکا و باکورا^۷ (۱۹۹۶) تعریف مکترونیک را اجتماع هم‌افزا یا نه مهندسی مکانیک با الکترونیک و کنترل هوشمند کامپیوتری در طراحی و تولید فرآورده‌های صنعتی و فرآورده‌ها همچنین آسلندر و کمپف^۸ (۱۹۹۶) مکترونیک را کاربرد تصمیم‌گیری پیچیده و مرکب^۹ 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^{۱۰}، ۱۹۹۹) (به نقل از یزدانی، ۱۳۹۵)

۱-۲- تعریف

دوره کاردانی پیوسته رشته مکترونیک صنعتی بر اساس چارچوب آموزش‌های عالی مهارتی طراحی و تدوین شده است و شامل شایستگی‌هایی است که دست یافتن به آن‌ها از طریق آموزش دروس نظری و عملی که در این برنامه لحاظ شده، امکان‌پذیر می‌باشد.

۱-۳- هدف

هدف این دوره، تربیت نیروی انسانی ماهر مورد نیاز واحدهای مختل که بتواند در زمینه‌های زیر ایفای نقش نمایند:

- توسعه کاربرد مکترونیک در صنعت
- کاهش هزینه‌های تولید محصولات از طریق به‌کارگیری سیستم‌های مکترونیک و افزایش راندمان و بهره‌وری ماشین‌آلات
- توسعه سیستم‌های مکانیزه در واحدهای مختلف
- ارتقاء فرهنگ کار با بهره‌وری بالا، دقت و ایمنی ماشین‌آلات در هنگام کار

^۱ Yasakawa

^۲ Kyura ,N & Oho,H.

^۳ Mecha

^۴ Mechanism

^۵ Tronics

^۶ Electronics

^۷ Harashima &Tomizuka & Fukada

^۸ Auslander & Kempf

^۹ Complex

lton



- تسريع در تغيير 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 با تربیت 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، باز تولید 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 تربیت نیروی انسانی در سطح کاردان و ضعف و کمبود نیروی انسانی در این سطح، از اهمیت به سزایی برخوردار است.

۱-۵- توانایی فارغ‌التحصیلان

- تنظیم برنامه سرویس، نگهداری و تعمیر تجهیزات میکاترونیکی
- بهره‌برداری از سیستم‌های ترکیبی برقی - مکانیکی در صنعت
- ارزیابی کمی و کیفی عملکرد سیستم‌های میکاترونیکی
- سرپرستی واحدهای میکاترونیک در صنعت
- اجرای مقررات ایمنی فردی و عمومی در حوزه عملیاتی و ترویج آن
- بهره‌برداری و به‌کارگیری ربات‌های صنعتی
- هوشمند سازی و به‌روزرسانی فرآیندهای کنترلی در صنعت با استفاده از مهارت‌های میکاترونیکی

۱-۶- مشاغل قابل احراز

- سرپرست خطوط تولید میکاترونیکی
- سرپرست بخش خودکار سازی صنعتی و واحدهای مکانیزه
- اجرای پروژه‌های علمی و عملی میکاترونیک در برخی ماشین‌آلات و خطوط تولید
- استادکار آموزش میکاترونیک در ماشین‌آلات و خطوط تولید
- بازاریاب و فروشنده تجهیزات میکاترونیکی مورد استفاده در ماشین‌آلات و خطوط تولید
- نصاب، سرویس کار و تعمیر کار تجهیزات میکاترونیکی
- بهره‌بردار ربات‌های صنعتی
- سرپرست اتوماسیون خط تولید صنعتی
- کاردان در شرکت‌های فناوری و دانش بنیان در حوزه مهارت‌های میان‌رشته‌ای

شایان ذکر است؛ میکاترونیک در صنایع متنوعی کاربرد دارد و دانش‌آموختگان می‌توانند به عنوان -کمک مهندس یا تعمیرکار یا نصاب یا راه‌انداز یا اپراتور یا برنامه‌ریز در صنایع زیر همکاری نمایند.



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

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 معادل ۱۲۰ ساعت در نیمسال می‌باشد.

۸-۱- ضوابط و شرایط پذیرش دانشجو

- دانش‌آموختگان شاخه‌های فنی و حرفه‌ای، کاردانش و نظری
- پذیرش دوره در چهارچوب روش‌های عمومی پذیرش دانشجو طبق مقررات وزارت علوم، تحقیقات و فناوری

۹-۱- سهم درصد دروس نظری و عملی (بر حسب واحد و ساعت)

نوع درس	تعداد واحد	درصد (بر حسب واحد)	درصد مجاز	ساعت	درصد (بر حسب ساعت)	درصد مجاز
نظری	۴۶	۶۴	۲۵ تا ۶۵	۷۳۶	۳۸	۲۵ تا ۴۵
عملی	۲۶	۳۶	۳۵ تا ۷۵	۱۲۰۰	۶۲	۵۵ تا ۷۵
جمع	۷۲	۱۰۰	۱۰۰	۱۹۳۶	۱۰۰	۱۰۰

۱۰-۱- نوع درس (بر حسب تعداد واحد)

نوع درس	تعداد واحد		تعداد واحد برنامه درسی مورد نظر
	حداقل	حداکثر	
عمومی	۱۳	۱۳	۱۳
پایه	۵	۱۰	۷
تخصصی	۴۴	۵۱	۴۶
اختیاری	۶	۸	۶
جمع			۷۲

*تعداد کل واحد در دوره کاردانی حداقل ۶۸ و حداکثر ۷۲ واحد می باشد.

فصل دوم: جدول‌های واحدهای درسی



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

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

۲-۲- جدول دروس پایه دوره کاردانی پیوسته رشته مکاترونیک صنعتی

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

۲-۳- 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	۲	۱۶	۴۸	۶۴	برنامه نویسی کاربردی	
۲	برنامه نویسی کاربردی	۲	۱۶	۴۸	۶۴		
۳	فناوری های عمومی تولید	۱	۰	۶۴	۶۴		
۴	فناوری های نوین تولید	۱	۰	۶۴	۶۴	فناوری های عمومی تولید - استاتیک و مقاومت مصالح	
۵	استاتیک و مقاومت مصالح	۳	۴۸	۰	۴۸	فیزیک عمومی	
۶	تحلیل مدارهای الکتریکی	۳	۴۸	۰	۴۸	ریاضی عمومی ۱	
۷	ترسیم اجزای مکانیکی به کمک رایانه	۱	۰	۶۴	۶۴		
۸	طراحی سیستم های هیدرولیک و نیوماتیک و کارگاه	۲	۱۶	۴۸	۶۴	فیزیک عمومی	
۹	دینامیک کاربردی	۳	۴۸	۰	۴۸	فیزیک عمومی - ریاضی عمومی ۱	
۱۰	کاربرد سنسورها و ابزار دقیق	۳	۳۲	۳۲	۶۴	الکترونیک کاربردی و آزمایشگاه	
۱۱	مکانیزم های انتقال حرکت	۲	۳۲	۰	۳۲	دینامیک کاربردی	
۱۲	الکترونیک کاربردی و آزمایشگاه	۳	۳۲	۳۲	۶۴	تحلیل مدارهای الکتریکی	
۱۳	کنترل کننده های منطقی برنامه پذیر	۲	۱۶	۴۸	۶۴		
۱۴	اتوماسیون صنعتی	۱	۰	۴۸	۴۸	کنترل کننده های منطقی برنامه پذیر	
۱۵	کاربرد پردازش تصویر و بینایی ماشین	۲	۱۶	۴۸	۶۴	برنامه نویسی کاربردی - ریاضی عمومی ۲	
۱۶	ماشین های الکتریکی	۳	۳۲	۴۸	۸۰	تحلیل مدار الکتریکی	
۱۷	زبان فنی	۲	۳۲	۰	۳۲	زبان انگلیسی	
۱۸	کارآفرینی و مدیریت کسب و کار	۲	۱۶	۳۲	۴۸		
۱۹	ایمنی و بهداشت محیط کار	۲	۱۶	۳۲	۴۸		
۲۰	پروژه ساخت	۲	-	-	-	گذراندن حداقل ۴۸ واحد	
۲۱	کارآموزی	۲	۰	۲۴۰	۲۴۰	گذراندن حداقل ۴۸ واحد	
۲۲	کاربرد هوش مصنوعی	۲	۱۶	۴۸	۶۴	برنامه نویسی کاربردی	
	جمع	۴۶	۴۳۲	۹۴۴	۱۳۷۶		

۲-۴- 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	دینامیک کاربردی	
۲	خانه‌های هوشمند و سیم‌کشی نوین	۲	۱۶	۴۸	۶۴		
۳	شبیه‌سازی حرکتی در طراحی مکانیزم‌ها	۲	۰	۶۴	۶۴	دینامیک کاربردی	
۴	طراحی بردهای الکترونیکی مبتنی بر نرم‌افزار	۲	۰	۶۴	۶۴		
۵	طراحی خطوط تولید و اتوماسیون با نرم‌افزار	۲	۰	۹۶	۹۶	کاربرد سنسورها و ابزار دقیق	
۶	برنامه‌ریزی و کنترل پروژه	۲	۱۶	۴۸	۶۴	برنامه‌نویسی کاربردی	
	جمع	۶	-	-	-		

*گذراندن ۶ واحد از دروس فوق الزامی است.

۲-۵- جدول ترم بندی پیشنهادی دروس دوره کاردانی پیوسته رشته مکاترونیک صنعتی

۱-۵-۲- نیمسال اول

ردیف	نام درس	تعداد ساعت	پیش نیاز
------	---------	------------	----------



	تعداد واحد	نظری	عملی	جمع	
۱	۱	۰	۶۴	۶۴	فناوری های عمومی تولید
۲	۲	۱۶	۴۸	۶۴	برنامه نویسی کاربردی
۳	۳	۴۸	۰	۴۸	تحلیل مدارهای الکتریکی
۴	۳	۴۸	۰	۴۸	ریاضی عمومی ۱
۵	۲	۳۲	۰	۳۲	فیزیک عمومی
۶	۳	۴۸	۰	۴۸	زبان فارسی
۷	۱	۰	۳۲	۳۲	تربیت بدنی
۸	۲	۱۶	۳۲	۴۸	ایمنی و بهداشت محیط کار
۹	۲	۳۲	۰	۳۲	یک درس از گروه درس "اخلاق اسلامی"
جمع					۱۹

۲-۵-۲- نیمسال دوم

ردیف	نام درس	تعداد واحد	تعداد ساعت			پیش نیاز
			نظری	عملی	جمع	
۱	استاتیک و مقاومت مصالح	۳	۴۸	۰	۴۸	فیزیک عمومی
۲	الکترونیک کاربردی و آزمایشگاه	۳	۳۲	۳۲	۶۴	تحلیل مدارهای الکتریکی
۳	طراحی سیستم های هیدرولیک و نیوماتیک و کارگاه	۲	۱۶	۴۸	۶۴	فیزیک عمومی
۴	ترسیم اجزای مکانیکی به کمک رایانه	۱	۰	۶۴	۶۴	
۵	ریاضی عمومی ۲	۲	۴۸	۰	۴۸	ریاضی عمومی ۱
۶	زبان انگلیسی	۳	۴۸	۰	۴۸	
۷	دانش خانواده و جمعیت	۲	۳۲	۰	۳۲	
۸	درس اختیاری	۲	-	-	-	
جمع					۱۸	

۲-۵-۳- نیمسال سوم

ردیف	نام درس	تعداد واحد	تعداد ساعت			پیش نیاز
			نظری	عملی	جمع	



۱	دینامیک کاربردی	۳	۴۸	۰	۴۸	فیزیک عمومی - ریاضی عمومی ۱
۲	کاربرد سنسورها و ابزار دقیق	۳	۳۲	۳۲	۶۴	الکترونیک کاربردی
۳	کنترل کننده های منطقی برنامه پذیر	۲	۱۶	۴۸	۶۴	
۴	فناوری های نوین تولید	۱	۰	۶۴	۶۴	فناوری های عمومی تولید - استاتیک و مقاومت مصالح
۵	میکروکنترلر و کارگاه ۱	۲	۱۶	۴۸	۶۴	برنامه نویسی کاربردی
۶	یک درس از گروه درس "مبانی نظری اسلام"	۲	۳۲	۰	۳۲	
۷	زبان فنی	۲	۳۲	۰	۳۲	زبان انگلیسی
۸	ماشین های الکتریکی	۳	۳۲	۴۸	۸۰	تحلیل مدارهای الکتریکی
جمع		۱۸	-	-	-	

۴-۵-۲- نیمسال چهارم

ردیف	نام درس	تعداد واحد	تعداد ساعت			پیش نیاز
			نظری	عملی	جمع	
۱	اتوماسیون صنعتی	۱	۰	۴۸	۴۸	کنترل کننده های منطقی
۲	کاربرد پردازش تصویر و بینایی ماشین	۲	۱۶	۴۸	۶۴	برنامه نویسی کاربردی - ریاضی عمومی ۲
۳	مکانیزم های انتقال حرکت	۲	۳۲	۰	۳۲	دینامیک کاربردی
۴	کارآفرینی و مدیریت کسب و کار	۲	۱۶	۳۲	۴۸	
۵	درس اختیاری	۲	-	-	-	
۶	درس اختیاری	۲	-	-	-	
۷	پروژه ساخت	۲	-	-	-	
۸	کاربرد هوش مصنوعی	۲	۱۶	۴۸	۶۴	برنامه نویسی کاربردی
۹	کارآموزی	۲	۰	۲۴۰	۲۴۰	
جمع		۱۷	-	-	-	

فصل سوم: سرفصل دروس

۱-۳- درس ریاضی عمومی ۱

نوع درس: پایه

پیش نیاز: -

هم نیاز: -

عملی	نظری	
۰	۳	تعداد واحد
۰	۴۸	تعداد ساعت



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

الف - سرفصل آموزشی

ردیف	ریز محتوا	زمان یادگیری (ساعت)	
		نظری	عملی
۱	صفحه مختصات: فاصله دو نقطه - معادله خط - فاصله یک نقطه از خط - وضعیت دو خط - 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	۶	-
۴	مختصات قطبی: تعریف مختصات قطبی - رابطه مختصات قطبی و دکارتی - رسم معادله‌های ساده قطبی	۴	-
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 با ریشه‌های 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 درمینان 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 (ضربه، پله‌ای واحد، تابع شیب، تابع علامت و تابع قدر مطلق) - تابع زوج و فرد - تابع متناوب و ساخت توابع متناوب مربعی و مثلثی	۶	-
۸	وارون تابع و به دست آوردن وارون یک تابع خطی - توابع مثلثاتی و وارون آن‌ها - توابع نمایی - توابع لگاریتمی	۶	-
۹	حد و پیوستگی: مفهوم حد - بیان قضایای حد تابع - حد چپ و راست - هم‌ارزی‌ها - انواع مبهم و رفع ابهام آن‌ها - پیوستگی تابع در یک نقطه - مفهوم پیوستگی در یک بازه	۶	-
	جمع	۴۸	-

ب - مهارت‌های تخصصی مورد انتظار

انجام محاسبات مورد نیاز دروس تخصصی و پایه مربوطه

ج - منابع درسی پیشنهادی (حداقل ۳ مورد منبع فارسی و خارجی)

عنوان منبع	مؤلف	مترجم	ناشر	سال انتشار
ریاضی عمومی ۱	فرج اله اکرم		امیدکومش	۱۳۸۰
ریاضی عمومی	تیمور مرادی		کانون پژوهش	۱۳۸۲



۱۳۸۶	آهنگ قلم		محمدعلی کرایه چیان	ریاضیات عمومی ۱
۱۳۸۶	آهنگ قلم		محمدعلی کرایه چیان	ریاضیات عمومی ۲
۱۳۸۹	تدوین		سید ابوالقاسم میر طالبی، محمدعلی دهقانی	ریاضیات عمومی ۱

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

مساحت، تجهیزات و وسایل موردنیاز درس
کلاس استاندارد مجهز به وایت برد و ویدئوپروژکتور

ویژگی های مدرس
حداقل کارشناسی ارشد ریاضی

روش تدریس و ارائه درس
توضیحی، مباحثه ای، تمرین و تکرار، ارائه مثال های کاربردی متناسب با رشته

روش سنجش و ارزشیابی درس
حل مسئله، تکالیف کلاسی، آزمون میان ترم و پایان ترم

۲-۳- درس ریاضی عمومی ۲

نوع درس: پایه

پیش نیاز: ریاضی عمومی ۱

هم نیاز: -

هدف کلی درس: آموزش مفاهیم مشتق، انتگرال، حساب دیفرانسیل یک متغیره

عملی	نظری	
۰	۲	تعداد واحد
۰	۳۲	تعداد ساعت



الف - سرفصل آموزشی

ردیف	ریز محتوا	زمان یادگیری (ساعت)	
		نظری	عملی
۱	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 زنجیره‌ای، مشتق مرتبه بالاتر	۸	-
۲	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 تقریبی با استفاده از دیفرانسیل، محاسبه ماکزیمم و مینیمم مطلق توابع پیوسته	۶	-
۳	انتگرال: تابع اولیه - انتگرال نامعین - فرمول‌های ساده انتگرال‌گیری - روش‌های انتگرال‌گیری (تغییر متغیر، جزء به جزء، تجزیه به کسرهای ساده)	۸	-
۴	کاربرد انتگرال: انتگرال معین - محاسبه مقدار تقریبی انتگرال معین به روش ذوزنقه‌ای و سیمپسون - محاسبه سطح محصور - محاسبه مقدار متوسط و مقدار مؤثر مولفه‌های ولتاژ یک تابع پریودیک	۴	-
۵	معادله دیفرانسیل مرتبه اول خطی - معادله دیفرانسیل مرتبه دوم خطی با ضرایب ثابت	۶	-
جمع		۳۲	-

ب - مهارت‌های تخصصی مورد انتظار

درک مفاهیم حساب دیفرانسیل و انتگرال و انجام محاسبات مورد نیاز دروس تخصصی و پایه مربوطه
--

ج - منابع درسی پیشنهادی (حداقل ۳ مورد 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		لبخند دانش	۱۳۹۵

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

مساحت، تجهیزات و وسایل مورد نیاز درس کلاس استاندارد مجهز به وایت برد و ویدئو پروژکتور
--

ویژگی مدرس

حداقل کارشناسی ارشد ریاضی

روش تدریس و ارائه درس

توضیحی، پرسش و پاسخ، تمرین و تکرار، ارائه مثال‌های کاربردی متناسب با رشته

روش سنجش و ارزشیابی درس

حل مسئله، تکالیف کلاسی، آزمون میان ترم و پایان ترم



۳-۳- درس فیزیک عمومی

نوع درس: پایه

پیش نیاز: -

هم نیاز: -

هدف کلی درس: آشنایی با مفاهیم فیزیک عمومی

الف- سرفصل آموزشی

عملی	نظری	
۰	۲	تعداد واحد
۰	۳۲	تعداد ساعت

ردیف	ریز محتوا	زمان یادگیری (ساعت)	
		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)- 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 - نیروی مکانیکی (وزن- کشش- عمودی سطح- اصطکاک- فنر- ...)- حل معادلات قوانین در مسائل	۴	-
۴	کار و انرژی جنبشی: انرژی پتانسیل (کشسانی- گرانشی)- قضیه کار و انرژی- انرژی مکانیکی و پایستگی	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	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 کریشوف	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 تخصصی مورد انتظار

درک مفاهیم فیزیک و کاربرد آن

ج - منابع درسی پیشنهادی (حداقل ۳ مورد 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	محمدرضا خوش بین خوش نظر	نیاز دانش	۱۳۷۰
فیزیک دانشگاهی - جلد اول و دوم	فرانسیس سرز، مارک زیما نسکی، هیو یانگ	فضل الله فروتن	علوم دانشگاهی	۱۳۶۸
فیزیک پایه - جلد اول و دوم	فترانک ج. بل	مهران اخباری فر، محمدرضا خرمی	فاطمی	۱۳۷۰

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

مساحت و تجهیزات و وسایل مورد نیاز درس
کلاس استاندارد مجهز به ویدئو پروژکتور و وایت برد

ویژگی مدرس
حداقل کارشناسی ارشد فیزیک

روش تدریس و ارائه درس
توضیحی، پرسش و پاسخ، تکرار و تمرین

روش سنجش و ارزشیابی درس
پرسش های شفاهی، حل مسئله، آزمون میان ترم و پایان ترم

۴-۳- درس میکروکنترلر و کارگاه ۱

نوع درس: تخصصی

پیش نیاز: برنامه نویسی کاربردی

هم نیاز: -

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

الف- سرفصل آموزشی

ردیف	ریزمحتوا	زمان یادگیری (ساعت)	
		نظری	عملی
۱	مروری بر میکروکنترلر مقدماتی: مفهوم پورت های ورودی و خروجی، ورودی های دیجیتال و آنالوگ، نمایشگرهای کاراکتری، صفحه کلیدها، وقفه های داخلی و خارجی (Segments) - مبدل آنالوگ به دیجیتال - تایمر/کانتر - (در قالب پروژه).	۲	۸
۲	حافظه ها، صفحه بندی و پیکربندی در حافظه برنامه - طریقه آدرس دهی حافظه برنامه - بیت های قفل - خواندن فیوز بیت ها - برنامه ریزی از طریق رابط JTAG - اشکال زدایی نرم افزاری و رجیستر مربوط به اشکال زدایی	۳	۲
۳	راه اندازی موتورهای الکتریکی: موتور DC - موتور پله ای - موتور سروو - موتور براشلس.	۲	۷
۴	رابط سریال USART: ارتباط سریال سنکرون و آسنکرون - نرخ انتقال داده - فرستنده و گیرنده USART - رجیسترهای USART - ارسال و دریافت سریال - استاندارد RS232 - واسط RS485.	۳	۳
۵	ارتباط های دو سیمه I ² C و TWI: گذرگاه ارتباط دو سیمه - رجیسترهای ارتباط سریال TWI - ساختار - TWI و I ² C در میکروکنترلر - مدهای عملکردی ارتباط - راه اندازی DS1307.	۲	۳
۶	رابط SPI: پروتکل سریال SPI - عملکرد در مُد Master و Slave - رجیسترهای SPI - راه اندازی کارت های حافظه خارجی.	۲	۳
۷	Monitoring System Interfaces: کاربرد مانیتورینگ، روش های ارتباطی - موازی - سریال - USB - Bluetooth - WIFI - LAN -	۲	۱۰
جمع		۱۶	۴۸

ب- مهارت های تخصصی مورد انتظار

شناخت و راه اندازی موتورهای الکتریکی با میکروکنترلر - توانایی عیب یابی میکروکنترلرها با استفاده از JTAG، راه اندازی و استفاده از پروتکل های USART، I²C و SPI، انجام پروژه های کنترل و نظارت دستگاهی مکاترونیکی به روش های مختلف و روش های هدایت خودکار ربات ها

ج - منابع درسی پیشنهادی (حداقل ۳ مورد منبع فارسی و خارجی)



عنوان منبع	مؤلف	مترجم	ناشر	سال انتشار
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)

مساحت و تجهیزات و وسایل مورد نیاز درس

کارگاه مجهز به: ۱۵ میز کار - ۱۵ سیستم کامپیوتری - ۳۰ صندلی - ویدئو پروژکتور - ۱۵ مولتی متر - ۱۵ اسیلوسکوپ - ۱۵ برد آموزشی AVR - ۱۵ منبع تغذیه دابل - ۱۵ breadboard - ۱۵ JTAG - ۱۵ سروو موتور - ۱ موتور پله‌ای - ۱۵ موتور DC - ۱۵ موتور براشلر و اسپید کنترل - ۱۵ ماژول بلوتوث - ۱۵ ماژول wifi - ۱۵ ماژول IMU - ۱۵ ماژول GPS - ۱۵ ماژول التراسونیک.

ویژگی مدرس

حداقل کارشناسی ارشد الکترونیک یا مکاترونیک یا کامپیوتر و دارای تجربه و سابقه بالا در برنامه‌نویسی و راه‌اندازی میکروکنترلرهای AVR

روش تدریس و ارائه درس

کار عملی، کار گروهی و انجام پروژه‌های در طول آموزش.

روش سنجش و ارزشیابی

آزمون کتبی - عملکردی، ارزیابی پروژه پایانی.

۵-۳- درس برنامه‌نویسی کاربردی

نوع درس: تخصصی

پیش‌نیاز: -

هم‌نیاز: -

هدف کلی درس: آشنایی با برنامه‌نویسی شیء‌گرا و فراگیر ساخت نرم‌افزارهای کاربردی با زبان برنامه‌نویسی C++

الف- سرفصل آموزشی

ردیف	ریز محتوا	زمان یادگیری (ساعت)	
		نظری	عملی
۱	الگوریتم و فلوچارت: الگوریتم برای مسائل تصمیم‌گیری - الگوریتم برای مسائل دارای تکرار - زیرالگوریتم - قواعد رسم فلوچارت - رسم فلوچارت برای الگوریتم - حل برخی مسائل ریاضی با فلوچارت	۲	۴
۲	نرم‌افزار Studio Visual و برنامه‌نویسی: Application Console نصب نرم‌افزار Studio Visual محیط نرم‌افزار Studio Visual ویژگی‌های چارچوب net. ایجاد پروژه جدید - ویژگی‌های برنامه نویسی در محیط کنسول	۱	۳
۳	زبان C++، متغیر و ثابت، انواع داده‌ها، روش‌های تبدیل نوع، انواع عملگر	۱	۴
۴	دستورات ورودی و خروجی، ساختارهای شرطی و تکرار	۱	۴
۵	آرایه‌ها: معرفی و کاربردهای آرایه‌ها - آرایه‌های یک بعدی (بردارها)، آرایه‌های دوبعدی (ماتریس)	۲	۴
۶	توابع: توابع پیش‌ساخته - توابع رشته‌ای - فراخوانی و ارسال پارامتر به توابع - معرفی دو روش ارسال با مقدار و ارجاع داده به توابع	۱	۴
۷	اشاره‌گرها: متغیرهای اشاره‌گر - عملگرهای اشاره‌گر - اعمال روی اشاره‌گرها - اشاره‌گر و آرایه‌ها	۱	۴
۸	ساختمان‌ها، یونیون‌ها و داده‌های شمارشی: مزایای ساختمان (structure) - تعریف ساختمان - ارائه از ساختمان - مزایای یونیون‌ها - تعریف یونیون‌ها - تفاوت ساختمان با یونیون - مزایای نوع شمارشی	۱	۵
۹	برنامه‌نویسی Windows Form Application: GUI، UI و UX - ایجاد پروژه جدید - ابزار طراحی گرافیکی برنامه - ساخت فرم UI برنامه با toolbox نرم‌افزار visual studio	۲	۴
۱۰	کلاس‌ها و شیء‌گرایی: مفاهیم شیء‌گرایی - انتزاع - کپسوله کردن - کلاس‌ها و اشیاء - تعریف کلاس و اشیاء - نحوه نوشتن برنامه شیء‌گرا - سازنده‌ها و مخرب‌های کالس	۲	۴
۱۱	برنامه‌نویسی پورت سریال: درگاه‌های ارتباطی سریال - کار با پورت سریال - متد و ویژگی‌های کامپونت پورت سریال - برنامه‌نویسی نرم‌افزار پورت سریال	۱	۴
۱۲	Multi-Threading: مفهوم Thread - نکات و مزیت‌های استفاده از Multi-Threading	۱	۴
جمع		۱۶	۴۸

ب- مهارت‌های تخصصی مورد انتظار

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

ج - منابع درسی پیشنهادی (حداقل ۳ مورد منبع فارسی و خارجی)



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

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

مساحت و تجهیزات و وسایل موردنیاز درس

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

ویژگی مدرس

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

روش تدریس و ارائه درس

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

روش سنجش و ارزشیابی درس

آزمون کتبی - عملکردی، تولید نمونه نرم افزار، ارزیابی پروژه پایانی.



۶-۳- درس فناوری های عمومی تولید

نوع درس: تخصصی

پیش نیاز: -

هم نیاز: -

هدف کلی درس: آشنایی با روش های تولید

الف- سرفصل آموزشی

ردیف	ریزمحتوا	زمان یادگیری (ساعت)	
		نظری	عملی
۱	ریخته گری (قالب گیری و ریخته گری)	-	۸
۲	تراشکاری (قطعات ساده و مخروط)	-	۱۶
۳	فرزکاری مقدماتی	-	۱۶
۴	جوشکاری قوسی	-	۱۶
۵	پروژه کارگاهی (مونتاژ قطعاتی که در مراحل قبل ساخته شده است)	-	۸
	جمع	-	۶۴

ب- مهارت های تخصصی مورد انتظار

شناخت فرآیند ریخته گری- شناسایی مواد غیرفلزی و فلزی با توجه به خصوصیات ظاهری و خواص فیزیکی آن- مهارت تراشکاری قطعات ساده و مخروط، فرزکاری مقدماتی و جوشکاری قوسی- توانایی ساخت یک مجموعه مونتاژی

ج - منابع درسی پیشنهادی (حداقل ۳ مورد منبع فارسی و خارجی)

عنوان منبع	مؤلف	مترجم	ناشر	سال انتشار
فرزکاری ۱ و ۲	مهندس محمود زاده		آذریون	۱۳۹۳
ماشین های ابزار	محمدرضا شبگرد، الیاس حدادی		دانشگاه تبریز	۱۳۹۲
تکنولوژی جوشکاری	امیرحسین کوبی		جامعه ریخته گران ایران	۱۳۹۲
اصول تکنولوژی ریخته گری			کتاب درسی فنی و حرفه ای	

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



مساحت و تجهیزات و وسایل مورد نیاز درس

فن آوری تولید و کارگاه از چند بخش مجزا تشکیل شده است که بعضی از این بخش ها را می توان از کارگاه های موجود مانند کارگاه تراشکاری ساخت و تولید و یا کارگاه جوشکاری رشته تأسیسات استفاده نمود. ولی برای برخی از بخش ها حداقل یک فضای ۷۰ متری نیاز است. بخش هایی مانند فایبرگلاس و کاربر روی ورقه ای PVC و جوش پلاستیک نیاز به فضای مجزا دارند.

ویژگی مدرس

حداقل کارشناسی ارشد ساخت و تولید و دارای تسلط بر روش های کنترل برقی

روش تدریس و ارائه درس

کار عملی و تشکیل گروه نیز برای انجام فعالیت های عملی الزامی است.

روش سنجش و ارزشیابی درس

روش سنجش و ارزیابی صرفاً می تواند شایستگی انجام کار در یک پروژه کارگاهی باشد زیرا هدف رسیدن به یک شایستگی عملی در این مهارت ها می باشد.

۷-۳- درس فناوری‌های نوین تولید

نوع درس: تخصصی

پیش‌نیاز: فناوری‌های عمومی تولید- استاتیک و مقاومت مصالح

هم‌نیاز: -

هدف کلی درس: آشنایی با روش‌های جدید در فرآیند تولید

الف- سرفصل آموزشی

ردیف	ریز محتوا	زمان یادگیری (ساعت)	
		نظری	عملی
۱	نمونه سازی با پرینتر سه بعدی	-	۱۲
۲	ماشین‌کاری با اسپارک و وایرکات	-	۱۲
۳	فرآیندهای ساخت به کمک لیزر	-	۴
۴	ماشین‌کاری واتر جت	-	۴
۵	ماشین‌کاری الکتروشیمیایی	-	۴
۶	ساخت مواد مرکب	-	۸
۷	جوشکاری پلاستیک	-	۶
۸	ماشین‌های CNC	-	۸
۹	ساخت یک پروژه کارگاهی نمونه	-	۶
جمع		-	۶۴

ب- مهارت‌های تخصصی مورد انتظار

شناخت کاربرد واتر جت - توانایی کار با پرینتر سه بعدی و نمونه سازی با آن ، کار با ماشین های عددی (سی ان سی)، برشکاری لیزری و جوشکاری پلاستیک و ساخت یک سازه با فایبرگلاس

ج - منابع درسی پیشنهادی (حداقل ۳ مورد منبع فارسی و خارجی)

عنوان منبع	مؤلف	مترجم	ناشر	سال انتشار
فرزکاری ۱ و ۲	محمود زاده		آذریون	۱۳۹۳
جوشکاری پلاستیک‌ها			مرکز پژوهش و مهندسی جوش	
آشنایی با روش‌های تولید پیشرفته (تولید مخصوص)	محمدرضا مقومی، محمدرضا فوده		موسسه علمی دانش پژوهان برین	۱۳۹۵

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

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.

ویژگی مدرس

حداقل کارشناسی ارشد ساخت و تولید و دارای تسلط بر روش‌های کنترل برقی.

روش تدریس و ارائه درس

کار عملی و تشکیل گروه نیز برای انجام فعالیت‌های عملی الزامی است. همچنین بازدیدهای علمی برای این درس توصیه می‌شود.

روش سنجش و ارزشیابی درس

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.

۸-۳- درس ترسیم اجزای مکانیکی به کمک رایانه

نوع درس: تخصصی

پیش نیاز: -

هم نیاز: -

هدف کلی درس: فراگیری ترسیم و مدل سازی قطعات مکانیکی به کمک نرم افزار SolidWorks

الف- سرفصل آموزشی

ردیف	ریز محتوا	زمان یادگیری (ساعت)	
		نظری	عملی
۱	شروع به کار در نرم افزار و ایجاد ترسیمه های دو بعدی (Sketch Entities)	-	۳
۲	دستورات ویرایشی و ابزارهای ترسیم	-	۶
۳	ایجاد نمایه های سه بعدی (Features)	-	۳
۴	ابزارها و دستورات پیشرفته مدلسازی سه بعدی (Advanced Modeling Tools)	-	۹
۵	مراجع هندسی، تولید منحنی ها و مباحث تکمیلی	-	۳
۶	ایجاد نقشه های فنی، نماهای ترسیم و تیرانس های هندسی	-	۹
۷	مونتاژ قطعات (Assemblies)	-	۶
۸	استفاده از مجموعه قطعات استاندارد شامل اتصالات، پاتاقان و چرخدنده (Toolbox)	-	۳
۹	ورقکاری (Sheet Metal Design)	-	۶
۱۰	چاپگرهای سه بعدی و راه اندازی در محیط نرم افزار	-	۳
	جمع	-	۶۴

ب- مهارت های تخصصی مورد انتظار

خلاقیت در استفاده از روش های مختلف در مدلسازی یک قطعه- صلاحیت مدلسازی یک ماشین یا مکانیزم با استفاده از نرم افزار SolidWorks - شایستگی استفاده از دانش در عمل

ج - منابع درسی پیشنهادی (حداقل ۳ مورد منبع فارسی و خارجی)

عنوان منبع	مؤلف	مترجم	ناشر	سال انتشار
مدل سازی، مونتاژ و نقشه کشی با Solidworks ۲۰۲۳	علی محمودی		دانشگاهی کیان	۱۴۰۲
راهنمای کاربردی Solidworks ۲۰۱۳	نیما جمشیدی، جواد ممبینی		مهرگان قلم، عابد	۱۳۹۳
Engineering Design with SOLIDWORKS ۲۰۲۳	David Planchard		SDC Publications	۲۰۲۳



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

مساحت و تجهیزات و وسایل موردنیاز درس

کارگاه کامپیوتر شامل ۳۰ رایانه با سیستم عامل حداقل ویندوز ۷ - کارت گرافیک CPU۲ - G - حداقل Ram - Cori۵ حداقل ۴G

ویژگی مدرس

حداقل کارشناسی ارشد در یکی از گرایش‌های مکانیک

روش تدریس و ارائه درس

توضیحی، کارعملی، تمرین و تکرار، پروژه

روش سنجش و ارزشیابی درس

مشاهده رفتار (مسئولیت‌پذیر، رعایت اخلاق حرفه‌ای...) پوشه الکترونیکی مجموعه کار، ارزیابی پروژه، آزمون عملی.

۹-۳- درس استاتیک و مقاومت مصالح

نوع درس: تخصصی

پیش نیاز: فیزیک عمومی

هم نیاز: -

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

الف- سرفصل آموزشی

عملی	نظری	
۰	۳	تعداد واحد
۰	۴۸	تعداد ساعت

ردیف	ریز محتوا	زمان یادگیری (ساعت)	
		نظری	عملی
۱	مفاهیم پایه، تعریف علم مکانیک، تقسی بندی علم مکانیک استاتیک- واحدهای جرم، طول، زمان و نیرو در سیستم‌های بین المللی- قوانین نیوتن و گرانش نیوتن- کمیت‌های اسکالر و برداری، انواع بردارها و بردار یکه	۳	-
۲	نیرو و واحدهای آن در سیستم های مختلف و روش تبدیل آن به یکدیگر- اصل انتقال پذیری نیرو- تجزیه نیرو به مولفه ها دوبعدی و قائم و سه بعدی متعامد- نوشتن نیروها به صورت برداری بر حسب مولفه‌های محورهای مختصات- محاسبه نیروی برآیند ناشی از ترکیب چند نیرو و تعیین اندازه و زاویه نیروی برآیند نسبت به محور افقی به روش ترسیمی، جبری و هندسی	۶	-
۳	مفهوم گشتاور، گشتاور نیرو حول محور و حول نقطه، محاسبه گشتاور به صورت برداری و اسکالر قضیه وارینگتون، گشتاور زوج نیرو- مفهوم تعادل، ترسیم جسم آزاد- انواع تکیه گاه در حالت دو بعدی- تعادل ذره در حالت دو بعدی- تعادل اجسام در حالت دو بعدی	۹	-
۴	مفهوم بار گسترده و انواع آن- محاسبه مرکز هندسی اشکال پایه گشتاور اول سطح- محاسبه مرکز هندسی اجسام مرکب	۶	-
۵	مفهوم گشتاور دوم سط و روابط مربوط به آن- نحوه محاسبه ممان اینرسی اشکال پایه - قضیه محورهای موازی نحوه محاسبه ممان اینرسی اشکال مرکب	۳	-
۶	مقاومت مصالح و هدف از یادگیری آن -مفهوم تنش در اجسام (شرح) - فرمول مربوط به تنش قائم و واحد تنش در سیستم‌های متریک و اینچی -تنش برشی، برش ساده و مضاعف در اتصالات (پیچ، پرچ و پین)-مفهوم کرنش عمودی و روابط آن - منحنی تنش- کرنش عمودی مواد نرم و ترد- مدول یانگ، قانون هوک، تنش مجاز، تنش نهایی و ضریب اطمینان- تغییر مکان ایجاد شده در اعضای تحت بار محوری	۹	-
۷	مفهوم گشتاور پیچشی و تنش برشی ایجاد شده در مقاطع دایروی- روابط محاسبه تنش برشی ناشی از گشتاور پیچشی- زاویه پیچش و فرمول مربوط به آن- کرنش برشی و رابطه بیتن تنش و کرنش برشی	۶	-
۸	تنش خمشی و مفهوم گشتاور- روابط مربوط به به حاسبه تنش خمشی در تیرها و شعاع انحنا	۶	-
	جمع	۴۸	-



ب- مهارت‌های تخصصی مورد انتظار

توانایی تشخیص سازه‌های پایدار و ناپایدار و تعادل استاتیکی - محاسبات اولیه تنش و کرنش - محاسبه حد توان در سازه‌ها و ساختارهای مکانیکی ایستا- طراحی سازه‌ها و انتخاب المان‌ها بر اساس حد توان در بارگذاری‌های مختلف

ج - منابع درسی پیشنهادی (حداقل ۳ مورد منبع فارسی و خارجی)

عنوان منبع	مؤلف	مترجم	ناشر	سال انتشار
استاتیک مریام	L.G.Meriam	علیرضا انتظاری		۱۳۹۶
مقاومت مصالح فردیناند پی.بی.بر، ای.راسل جانستون	Bear Johnston	ابراهیم واحدیان	علوم دانشگاهی	۱۳۹۷
طراحی اجزای ماشین	Shigley	زارع پور		۱۳۹۰

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

مساحت و تجهیزات و وسایل موردنیاز درس
کلاس استاندارد مجهز به ویدئو پروژکتور و وایت برد

ویژگی مدرس

حداقل کارشناسی ارشد مهندسی مکانیک با ۳ سال سابقه تدریس مرتبط

روش تدریس و ارائه درس

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

روش سنجش و ارزشیابی درس

ارزیابی پروژه‌ها، آزمون میان‌ترم و پایان‌ترم



۱۰-۳- درس تحلیل مدارهای الکتریکی

نوع درس: تخصصی

پیش نیاز: -

هم نیاز: ریاضی عمومی ۱

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

الف- سرفصل آموزشی

ردیف	ریز محتوا	زمان یادگیری (ساعت)	
		نظری	عملی
۱	مفهوم مدل سازی، تقریب خطی و عناصر ایده ال، یکاها و مقیاس ها، مفهوم بار، جریان، ولتاژ و توان، جهت های قراردادی و قانون پایستگی توان، مدارهای الکتریکی فشرده و نتایج فشرده بودن مدارهای الکتریکی، قوانین ولتاژ و جریان مدارهای فشرده و قوانین کیرشهف، منابع مستقل و وابسته	۶	-
۲	مدارهای ساده: مفاهیم شبکه و مدار الکتریکی، اتصال سری و موازی منابع مستقل و وابسته، اتصال سری و موازی مقاومت ها، قوانین تقسیم ولتاژ و جریان، قانون تبدیل منابع، تبدیل ستاره مثلث و پل و تستون	۴	-
۳	اصل جمع آثار یا برهم نهی، مفاهیم ورودی، خروجی، تحریک و پاسخ، صفر کردن منابع اصل جمع آثار	۴	-
۴	مفهوم مدار معادل و قضایای تونن و نورتن، یافتن مقاومت معادل تونن (نرتن)، محاسبه همزمان مقاومت معادل و جریان یا ولتاژ تونن و نرتن، قضیه انتقال توان ماکزیمم	۴	-
۵	مروری بر مفهوم مشتق، انتگرال و حل معادلات دیفرانسیل، مروری بر مفهوم مشتق در مدارهای الکتریکی (به عنوان مثال آهنگ تغییرات بار الکتریکی نسبت به زمان و...)، مروری بر مفهوم انتگرال در مدارهای الکتریکی (به عنوان مثال توان و انرژی)، مروری بر مفهوم معادلات دیفرانسیل خطی مرتبه اول و دوم	۶	-
۶	مدارهای مرتبه اول، RL, RC ، خصوصیات و انرژی ذخیره شده در خازن، ظرفیت معادل خازن های سری و موازی و تقسیم ولتاژ و جریان خازن ها، سلف، روابط، معادله مشخصه، خصوصیات و انرژی ذخیره شده در آن، سری و موازی کردن سلف ها و تقسیم ولتاژ و جریان، تحلیل مدارهای الکتریکی شامل سلف و خازن	۶	-
۷	مدارهای مرتبه دوم، بیان اجمالی و مختصر از مدارهای مرتبه دوم	۶	-
۸	تحریک سینوسی، تعیین و تشخیص پاسخ های یک مدار مرتبه اول، پاسخ مدارهای دارای صرفاً ورودی و مدارهای دارای صرفاً شرایط اولیه، محاسبه پاسخ کامل در مدارهای مرتبه اول	۶	-
۹	ترانسفورماتور خطی، بیان القا کنندگی متقابل و خودی، قرارداد نقطه ای و نکات کاربردی، تحلیل مدارهای الکتریکی شامل تزویج مغناطیسی	۶	-
	جمع	۴۸	-

ب- مهارت های تخصصی مورد انتظار

طراحی و تحلیل مدارهای الکتریکی مقاومتی، سلفی و خازنی



ج - منابع درسی پیشنهادی (حداقل ۳ مورد منبع فارسی و خارجی)

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

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

مساحت و تجهیزات و وسایل مورد نیاز درس
کلاس استاندارد مجهز به ویدئو فراتاب

ویژگی مدرس
حداقل کارشناسی ارشد برق یا الکترونیک یا مکترونیک

روش تدریس و ارائه درس
توضیحی، پژوهشی، کارگروهی

روش سنجش و ارزشیابی درس
آزمون میان ترم و پایان ترم، حل مسئله و انجام کار در محیط‌های شبیه‌سازی شده

۱۱-۳- درس طراحی سیستم‌های هیدرولیک و نیوماتیک و کارگاه

عملی	نظری	
۱	۱	تعداد واحد
۴۸	۱۶	تعداد ساعت

نوع درس: تخصصی

پیش‌نیاز: فیزیک عمومی

هم‌نیاز: -

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

الف- سرفصل آموزشی

ردیف	ریز محتوا	زمان یادگیری (ساعت)	
		نظری	عملی
۱	انواع آکومولاتور و کاربردهای آن	۱	-
۲	فرآیندهای ترمودینامیکی اصول و محاسبات	۱	-
۳	محاسبه اندازه آکومولاتور در حالت‌های مختلف (با توجه به شرایط فرآیند پر و خالی شدن)	۱	-
۴	بستن مدار شامل آکومولاتور	-	۲
۵	محاسبه توان تلف‌شده در شیر کنترل جریان	۱	-
۶	انواع خنک‌کن، محاسبه گرمای تولیدی و تعیین اندازه مناسب خنک‌کن	۱	-
۷	عناصر منطقی در هیدرولیک (شیرهای کارتریجی)	۲	۲
۸	سیستم‌های انتقال قدرت هیدرو استاتیک	۱	-
۹	سیستم‌های انتقال قدرت توان ثابت و گشتاور ثابت	۲	۲
۱۰	کنترل سیستم‌های هیدرولیک با PLC	۲	۱۴
۱۱	تداخل سیگنال و روش‌های حذف آن در نیوماتیک: مدارهای کسکید، سکونسرها، subbase تا و عناصر منطقی	۲	۱۲
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	۲	۱۶
جمع		۱۶	۴۸

ب- مهارت‌های تخصصی مورد انتظار

خلاقیت در استفاده از روش‌های حذف تداخل سیگنال در مدارهای نیوماتیک- صلاحیت تجزیه و تحلیل مدارهای هیدرولیک و نیوماتیک

ج - منابع درسی پیشنهادی (حداقل ۳ مورد 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
Logic element	Rexroth Authors group		Rexroth	۲۰۱۵
اتوماسیون صنعتی با نرم افزار Automation studio	محمدرضا جلوخانی نیارکی		طراح	۱۳۹۰
هیدرولیک صنعتی - جلد دوم	مدینه، دلایلی		کانون پژوهش	۱۳۹۲

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

مساحت و تجهیزات و وسایل مورد نیاز درس

آزمایشگاه با ۳۰ صندلی دانشجویی - 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 به منظور سوار کردن آنها مطابق با نمون برگ تجهیزات

ویژگی مدرس

حداقل کارشناسی ارشد یکی از گرایش های مکانیک یا مکترونیک با سابقه تدریس در زمینه هیدرولیک و ترجیحاً دارای سوابق صنعتی در زمینه سیستم های هیدرولیک و نیوماتیک

روش تدریس و ارائه درس

توضیحی، مباحثه ای، کار عملی، تمرین و تکرار، پژوهشی، کارگروهی

روش سنجش و ارزشیابی درس

پوشه مجموعه کار، ارائه گزارش کار، ارزیابی پروژه، آزمون کتبی و عملی



۱۲-۳- درس دینامیک کاربردی

نوع درس: تخصصی

پیش‌نیاز: فیزیک عمومی - ریاضی عمومی ۱

هم‌نیاز: -

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

الف - سرفصل آموزشی

ردیف	ریز محتوا	زمان یادگیری (ساعت)	
		نظری	عملی
۱	تعاریف اولیه دینامیک	۲	-
۲	سینماتیک ذره: حرکت مستقیم‌الخط	۲	-
۳	حرکت دایره ای ذره در دستگاه قطبی	۳	-
۴	سینماتیک ذره در فضای دو بعدی در دستگاه مختصات دکارتی	۲	-
۵	سینماتیک ذره در فضای دو بعدی در دستگاه مختصات قطبی	۳	-
۶	سینتیک ذره در فضای دو بعدی: قوانین تعادل نیوتون	۳	-
۷	سینتیک ذره در فضای دو بعدی: روش کار و انرژی	۳	-
۸	سینماتیک اجسام صلب: حرکت انتقالی، دورانی و عمومی در فضای دو بعدی	۲	-
۹	مفاهیم سرعت، شتاب، سرعت زاویه‌ای و شتاب زاویه‌ای برای اجسام صلب در فضای دو بعدی	۳	-
۱۰	حرکت غلتشی و مفهوم مرکز آنی دوران	۲	-
۱۱	روش مرکز آنی در تحلیل سرعت مکانیزم‌های متشکل از چند عضو	۴	-
۱۲	مرکز جرم و ممان اینرسی (جرم چرخشی)	۳	-
۱۳	سینتیک جسم صلب در دو بعد: روش تعادل دینامیکی	۳	-
۱۴	سینتیک جسم صلب در دو بعد: روش کار و انرژی	۳	-
۱۵	ارتعاش، نوسان و انواع آن (آزاد، اجباری، خود تحریک)	۲	-
۱۶	تحلیل ارتعاش سیستم یک درجه آزادی نامیرای جرم و فنر و مفهوم فرکانس طبیعی	۳	-
۱۷	تشدید ناشی از تحریک‌های خارجی با ذکر مثال‌های واقعی	۲	-
۱۸	تعیین تقریبی فرکانس طبیعی محورها دوار	۲	-
۱۹	انواع میرایی شامل تر، خشک و ساختاری	۱	-
-	جمع	۴۸	-

ب- مهارت‌های تخصصی مورد انتظار



توانایی تحلیل سینماتیک اجسام و سازه‌های متحرک و سینتیک اجسام و سازه‌های متحرک، شبیه‌سازی سازه‌های متحرک در نرم‌افزار و گزارش نتایج مورد نیاز طراحی، شناسایی نقاط حساس و کم‌تحميل در سازه‌های دینامیک از نظر حد توان و محاسبات تنش در بارگذاری دینامیک برای اجسام ساده

ج - منابع درسی پیشنهادی (حداقل ۳ مورد منبع فارسی و خارجی)

عنوان منبع	مؤلف	مترجم	ناشر	سال انتشار
دینامیک مریام	L.G.Meriam	سینا سینایی	جهان فردا	۱۳۹۰
سینماتیک و دینامیک ماشین‌ها	George H.Martin	محمد اسماعیل پازوکی		۱۳۷۸
تئوری ارتعاشات و کاربردهای آن	Thomson, William	بهرام پوستی		۱۳۸۰
جداول و استانداردهای ماشین‌سازی		ولی نژاد		۱۳۹۵
طراحی اجزای ماشین	Shigley	زارع پور		۱۳۹۰

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

مساحت و تجهیزات و وسایل مورد نیاز درس
کلاس استاندارد مجهز به ویدئو پروژکتور و وایت برد

ویژگی مدرس
حداقل کارشناسی ارشد مهندسی مکانیک با ۳ سال سابقه تدریس مرتبط

روش تدریس و ارائه درس
توضیحی، مباحثه‌ای، تمرین و تکرار و در برخی از مطالب که امکان استفاده از روش‌های ابتکاری و کار پژوهشی میسر است پروژه‌های هفتگی پژوهشی تعریف گردد.

روش سنجش و ارزشیابی درس
تکالیف کلاسی، ارزیابی پروژه، آزمون میان‌ترم و پایان‌ترم

عملی	نظری	
۱	۲	تعداد واحد



نوع درس: تخصصی

پیش‌نیاز: الکترونیک کاربردی و آزمایشگاه

هم‌نیاز: -

هدف کلی درس: آشنایی با سنسورها و کاربرد آن‌ها و نحوه راه‌اندازی و به کارگیری سنسورها و ملزومات آن در پروژه‌های تحصیلی / تجاری.

الف- سرفصل آموزشی

ردیف	ریز محتوا	زمان یادگیری (ساعت)	
		نظری	عملی
۱	مقدمه، تعاریف و اصطلاحات استاندارد، اصول خواندن کاتالوگ و برگه اطلاعات سنسورها	۴	-
۲	سنسورهای مجاورتی (القایی، نوری، خازنی، مغناطیسی، کد رنگ و ...) و انواع خروجی آن‌ها- اتصال به بار یا PLC	۴	۴
۳	اندازه‌گیرهای دما (مقاومتی، ترموکوپل، IC و ...) - انواع خروجی و مدارهای واسط آن‌ها- پل وتستون- روش‌های اندازه‌گیری فشار- کاربرد پیزو الکتریک‌ها- روش‌های اندازه‌گیری نیرو، استرین گیج و لودسل.	۸	۱۲
۴	روش‌های اندازه‌گیری جابجایی- اینکودرهای و خط کش‌های دیجیتالی- LVDT و RVDT - روش‌های اندازه‌گیری سطح مخازن- راداری- التراسونیک- مغناطیسی	۶	۶
۵	مدارهای فرآوری سیگنال- تقویت کننده‌های ابزار دقیق- مدارهای صفر و شیب- کاربرد AD۶۲۰ و AD۶۲۴ در طراحی مدارهای تقویت کننده ابزار دقیق- مبدل‌های ولتاژ به جریان ۴-۲۰mA	۶	۶
۶	نویز در سیستم‌ها- مفهوم شیلد- قواعد شیلد کردن در انتقال سیگنال‌های الکتریکی	۲	۲
۷	فیلترها	۲	۲
جمع		۳۲	۳۲

مباحث منطبق بر محتوای درس:

مقدمه: تاریخچه، انواع کنترل حلقه باز، حلقه بسته (در حد تعریف و ترسیم نمودار بلوکی سیستم کنترل حلقه باز و حلقه بسته)
 تعاریف و اصطلاحات استاندارد: Sensor (سنسور) - accuracy (دقت/صحبت) - Precision (دقت) - Resolution (ریزنگری/تفکیک‌پذیری) - Standard deviation (انحراف معیار) - linearity (خطی بودن) - Uncertainty (عدم قطعیت) - Tolerance (تولانس/رواداری) - repeatability (تکرارپذیری) - response time (زمان پاسخ) - stability (پایداری) - zero drift- Span (پهنه) - Sensitivity (حساسیت) - concentration (غلظت) - interference (تداخل) - Noise (نویز) - Distortion (اعوجاج) - Activator (عملگر) - Switch (سوئیچ) - Transducer (ترانسدایوسر، مبدل) - Transmitter (ترانسمیتر، فرستنده) - Receiver (گیرنده) - Transceiver (گیرنده و فرستنده) - Smart sensor (سنسور هوشمند) - Calibration (کالیبراسیون)

انواع سنسورها از نظر ارتباط با محیط مورد سنجش: سنسورهای مجاورتی (غیر تماسی): خازنی، القایی، نوری، * فراصوت، مزایای سنسورهای بدون تماس- سنسورهای تماسی.

دسته‌بندی بر اساس ویژگی قابل اندازه‌گیری:

دما: ترمیستور، ترموکوپل، *RTD، *IC (نیمه‌هادی)، غیر تماسی (با فناوری مادون قرمز یا سایر فناوری‌ها) و ...

رطوبت: خازنی، مقاومتی، نیمه‌هادی و ...

سطح:

فشار: فیبر نوری، خلاء، مانومترهای با مایع الاستیک، *LVDT، *RVDT، سنسور فشار (نیمه‌هادی)، سنسور فشار (نیمه‌هادی) خنثی‌شده، سنسور فشار (نیمه‌هادی) کم‌دما و کالیبره شده، سنسور فشار (حالت جامد)، سنسور فشار (سرامیکی)، سنسور فشار پیزومقاومتی، سنسور فشار مطلق، سنسور فشار تفاضلی، سنسور فشار دیجیتال، * سنسور فشار ABS، * سنسور مانتورینگ فشار تایر، * لود سل

سنسورهای سطح: اختلاف فشار، فرکانس رادیویی، * مادون قرمز، * فراصوت، رادار، جابجایی حرارتی (PIR) و ...
مجاورت و جابجایی LVDT، *RVDT، فوتوالکتریک، خازنی، * مغناطیس، * مادون قرمز، * فراصوت.

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 (، * فناوری دوربینی CCD) وسیله کویلاژ با القاء متغیر Change Coupled Device (، * فناوری CMOS

گازی و شیمیایی: نیمه‌رسانا، 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 گرد (غبار)

شتاب / سرعت / شیب: ژيروسکوپ

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

انواع خروجی سنسور: سوئیچ، رله، رید سوئیچ

نیمه‌هادی: ترانزیستور (در حالت سوئیچ)، زوج‌های نوری (اپتو کوپلر، اپتو ترایاک)، جریانی، ولتاژی، دیجیتال PWM، موازی، انواع

پروتکل‌های سریال معمولی RS ۲۳۲، RS ۴۸۵، I ۱، ۲ Wire ... C و صنعتی (CAN, Mode bus, standalone, ...)

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

انواع مبدل‌ها: اثر پیزو الکتریک، بلندگوها، میکروفن‌ها، شوک سنسورهای مکانیکی و الکترونیکی، *RTD، ...

اندازه‌گیری الکتریکی: تطبیق امپدانس، تقویت سیگنال، یک‌سوسازی دقیق (ریز سیگنال‌ها با تقویت‌کننده عملیاتی)، پل و تستون

(Wheatstone Bridge)، پل ولتاژ و جریان، روش‌های جبران سازی پل

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

فیلترها: تعاریف، فیلتر پایین گذر، فیلتر بالا گذر، فیلتر میان‌گذر، فیلتر میان‌نگذر، بلوره‌ها فیلتر ابزار دقیق

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

کالیبراسیون: تنظیم صفر - تنظیم اسپن - کالیبراسیون - ترانسسمیترها - مدار تطبیق زیرو - اسپن

ب- مهارت‌های تخصصی مورد انتظار

شناخت و انتخاب سنسور مناسب برای هر کاربرد و توانایی راه‌اندازی و به کارگیری سنسورها و ملزومات آن در پروژه‌های تحصیلی / تجاری.



ج - منابع درسی پیشنهادی (حداقل ۳ مورد 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)	محمود خاقانی میلانی		دانشگاه صنعتی خواجه‌نصیرالدین طوسی	۱۳۸۵
۳	راهنمای جامع ابزار دقیق کاربردی برای اتوماسیون و کنترل فرآیند (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)

مساحت و تجهیزات و وسایل موردنیاز درس

تجهیزات و لوازم موردنیاز، 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 و کتابخانه اختصاصی شامل کتب مرجع معرفی شده

ویژگی مدرس

حداقل کارشناسی ارشد الکترونیک یا کنترل یا مکترونیک و دارای 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

توضیحی، 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 نرم‌افزار Netsupport یا vMatrix).

روش سنجش و ارزشیابی درس

سنجش و ارزشیابی به صورت مستمر، آزمون پایان ترم و طراحی و ساخت پروژه عملی

عملی	نظری	
------	------	--



۱۴-۳- درس مکانیزم‌های انتقال حرکت

نوع درس: تخصصی

پیش‌نیاز: دینامیک کاربردی

هم‌نیاز: -

هدف کلی درس: آشنایی با تحلیل و طراحی مکانیزم‌ها و انتخاب و طراحی اجزای آن‌ها

الف- سرفصل آموزشی

ردیف	ریز محتوا	زمان یادگیری (ساعت)	
		نظری	عملی
۱	اهرم‌بندی و انواع اتصالات (درجات آزادی)	۴	-
۲	انواع مکانیزم‌های میله‌ای	۴	-
۳	تحلیل حرکتی	۶	-
۴	بادامک‌ها	۲	-
۵	چرخ‌دنده‌ها و گیربکس: کاربرد، پارامترهای انتخاب و کاتالوگ خوانی	۴	-
۶	یاتاقان‌ها: کاربرد، پارامترهای انتخاب و کاتالوگ خوانی	۲	-
۷	پولی، تسمه و زنجیر	۲	-
۸	کلاچ‌ها و ترمزها: کاربرد، پارامترهای انتخاب و کاتالوگ خوانی	۲	-
۹	فنرها: انواع، استانداردهای انتخاب و کاتالوگ خوانی	۲	-
۱۰	کوپلینگ: کاربرد، پارامترهای انتخاب و کاتالوگ خوانی	۲	-
۱۱	پیچ‌ها و مهره‌ها و اتصالات غیر دائم: انواع، کاربرد، استانداردها، روش‌های انتخاب و کاتالوگ خوانی	۲	-
	جمع	۳۲	-

ب- مهارت‌های تخصصی مورد انتظار

توانایی تحلیل مکانیزم‌های حرکتی، طراحی مکانیزم‌های حرکتی و انتخاب اجزای مناسب آن و طراحی روش ساخت، انتخاب، تعمیر و جایگزینی قطعات و اجزای استاندارد در مکانیزم‌های حرکتی در دستگاه‌های صنعتی، تعمیر و ساخت انواع مکانیزم‌های حرکتی

ج - منابع درسی پیشنهادی (حداقل ۳ مورد 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)

مساحت و تجهیزات و وسایل مورد نیاز درس

کلاس استاندارد درسی و کارگاه 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

ویژگی مدرس

حداقل کارشناسی ارشد مکانیک

روش تدریس و ارائه درس

مباحثه‌ای، تمرین و تکرار، کار عملی، 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

روش سنجش و ارزشیابی درس

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.

۱۵-۳- درس الکترونیک کاربردی و آزمایشگاه

عملی	نظری	
۱	۲	تعداد واحد
۳۲	۳۲	تعداد ساعت

نوع درس: تخصصی

پیش‌نیاز: تحلیل مدارهای الکتریکی

هم‌نیاز: -

هدف کلی درس: به دست آوردن شایستگی انتخاب مدارات الکترونیک در موارد صنعتی و تطبیق مشخصات مدار با پروژه موردنظر

به صورت تئوری و عملی

الف- سرفصل آموزشی

ردیف	ریز محتوا	زمان یادگیری (ساعت)	
		نظری	عملی
۱	مروری بر نیمه‌هادی‌ها، دیودها، منحنی مشخصه دیود، مدارات دیودی، دیود زنر، فتودیود و LED، کاربرد یکسوسازی دیود و برشگرها با دیود	۲	۳
۲	ترانزیستور دوقطبی یا بی جی تی: ساختمان ترانزیستور دو قطبی آزمایش‌های مربوط به ساختمان ترانزیستور، انواع ترانزیستور و بایاس آن‌ها، تست ترانزیستور با مولتی‌متر و شناسایی پایه‌ها و نوع ترانزیستور، محاسبه نقطه کار همراه با شبیه‌سازی	۳	۳
۳	ترانزیستورهای اثر میدانی: ناحیه کار ترانزیستورهای اثر میدانی، اشباع یا فعال، مرز اشباع و تریود، قطع و (OFF PINCH) آزمایش‌های مربوط به بایاس صحیح ترانزیستورهای اثر میدانی و مشخصه‌های خروجی و انتقالی	۳	۳
۴	کاربردهای ترانزیستور به عنوان تقویت کننده یک طبقه- مدار امپتر مشترک و مشخصات آن- مدار بیس مشترک و مشخصات آن- مدار کلکتور مشترک و مشخصات آن	۳	۳
۵	تقویت کننده‌های چندطبقه	۳	۲
۶	تقویت کننده عملیاتی، مدار جمع کننده با تقویت کننده عملیاتی، مدار مقایسه کننده با تقویت کننده عملیاتی	۳	۳
۷	تریستور و IGBT و ساخت مدارات سوئیچ با آن‌ها	۳	۳
۸	فیدبک منفی در تقویت کننده‌ها	۳	۳
۹	تقویت کننده‌های توان	۳	۳
۱۰	منابع ولتاژ و تثبیت کننده‌های خطی ولتاژ، رگولاتورهای سوئیچینگ (بطور نمونه LM78۰۵)	۳	۳
۱۱	منابع جریان و تثبیت کننده‌های خطی جریان	۳	۳
جمع		۳۲	۳۲

مباحث منطبق بر محتوای درس:

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 دو قطبی در مدارات الکترونیک، پایداری حرارتی و ضریب تثبیت، آرایش های مختلف ترانزیستور دو قطبی 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 فت ها و نحوه عملکرد، ساختمان فیزیکی ماسفت ها و نحوه عملکرد، انواع ماسفت ها از نظر نوع عملکرد، انواع ماسفت ها از نظر قدرت و سرعت سوئیچینگ و هرز گرد داخلی (پاور ماسفت ها وی ماس ها و ...)، ترانزیستورهای دو قطبی با گیت ایزوله (IGBT) و خواص و کاربردهای آن، معرفی، عملکرد، کاربرد، نام تجاری چند نمونه IGBT / PACK / ترتیب طبقات در تقویت کننده های چند طبقه، علائم قرار دادی و پارامترهای تقویت کننده های چند طبقه، ضریب تقویت و سایر پارامترهای تقویت کننده چند طبقه، انتخاب کوپلینگ مناسب برای تقویت کننده های چند طبقه، مفهوم فیدبک منفی، اثر فیدبک منفی در تقویت کننده، انواع فیدبک / تحلیل تقویت کننده در مد سوئیچینگ (قطع و اشباع)، محاسبه طبقه درایور برای بار مقاومتی خالص، بار مقاومتی سلفی، تکنیک های افزایش توان خروجی تقویت کننده، حفاظت در برابر اضافه جریان، تقویت کننده های پل ترانزیستوری (نیم پل، تمام پل)، H Bridge، تقویت کننده های پل ترانزیستوری مدار مجتمع رایج / ویژگی های آپ امپ، کاربردهای آپ امپ (خطی)، تقویت کننده وارون ساز، تقویت کننده ناوارون ساز، جمع کننده (وارونساز، ناوارون ساز)، تفریق کننده، مبدل سیگنال، نقش فیلترینگ آپ امپ در مدارها، تطبیق امپدانس، پاسخ مدارهای خطی به سیگنال ها، مقایسه کننده های آنالوگ / تثبیت کننده های خطی جریان، آئینه جریان، ویدلار، ویدلار نسبت مقاومتی، کاربرد تثبیت کننده های جریان به عنوان بار فعال/ تثبیت کننده های خطی ولتاژ، تثبیت کننده های سری ولتاژ، تثبیت کننده های موازی ولتاژ، مدارهای تثبیت کننده پایه، تثبیت کننده های خطی بهبود یافته، تثبیت کننده های ولتاژ مدار مجتمع خطی (عملکرد، مزایا، شماره تجاری خانواده های پر کاربرد در مکترونیک)، تکنیک های افزایش جریان تثبیت کننده های سری و موازی، تثبیت کننده های غیر خطی ولتاژ (سوئیچینگ)، مزایا و معایب تثبیت کننده های خطی و غیر خطی ولتاژ نسبت به یکدیگر، طراحی و ساخت منابع تغذیه متغیر با استفاده از ترانسفورماتور دابل خروجی (با قابلیت تنظیم ولتاژ خروجی، تنظیم حد اکثر جریان خروجی)

ب- مهارت های تخصصی مورد انتظار

توانایی طراحی انواع تقویت کننده های ترانزیستوری، طراحی تقویت کننده های اثر میدان، ساخت رگلاتورهای ولتاژ، انتخاب صحیح و به صورت کاربردی مدارهای الکترونیکی مورد نظر برای پروژه های مختلف و تحلیل و محاسبات مرتبط با کمک کتب مرجع

ج - منابع درسی پیشنهادی (حداقل ۳ مورد منبع فارسی و خارجی)

عنوان منبع	مؤلف	مترجم	ناشر	سال انتشار
قطعات و مدارات الکترونیک- جلد ۱ و ۲ ویراست جدید	روبرت بویل اشتاد، لوئیس نشلسکی	قدرت ا... سپید نام، خلیل باغانی	خراسان	۱۳۸۶
مدارهای میکروالکترونیک- ویراست جدید	عادل صدرا، کنت اسمیت	مجید ملکان، هاله واحدی	علوم دانشگاهی	۱۳۷۷
تحلیل و طراحی مدارهای الکترونیک- جلد ۱ و ۲	تقی شفیعی، محمود برنج کوب		شیخ بهایی	۱۳۹۶



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

مساحت و تجهیزات و وسایل موردنیاز درس

تجهیزات و لوازم موردنیاز، 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.

ویژگی مدرس

حداقل کارشناسی ارشد الکترونیک یا مکاترونیک با ۳ سال تجربه تدریس و حتی الامکان، فعال در حوزه الکترونیک یا مکاترونیک.

روش تدریس و ارائه درس

با اطلاع 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 کویز ابتدای ورود به جلسه کارگاه می‌باشند. شیوه تدریس حتی‌الامکان مشارکتی، ارائه کنفرانس توسط دانشجویان، انجام پروژه شبیه‌سازی توسط نرم‌افزارهای پروتئوس 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 به‌صورت تمرینی خارج از ساعات کلاس و کارگاه، جستجوی قطعات و معرفی قطعات مرتبط با هر مبحث در بازار الکترونیک و ارائه در کلاس یا کارگاه توسط دانشجو، جمع‌بندی و ارائه تکمیلی مباحث توسط مدرس.

روش سنجش و ارزشیابی درس

سنجش و ارزشیابی به‌صورت مستمر، آزمون میان ترم و پایان ترم، طراحی و ساخت پروژه عملی.



۱۶-۳- درس کنترل کننده‌های منطقی برنامه‌پذیر

نوع درس: تخصصی

پیش‌نیاز: -

هم‌نیاز: -

هدف کلی درس: آشنایی با سخت افزار و نرم‌افزار PLC و مونتاژ و برنامه‌نویسی PLC برای یک پروژه صنعتی

الف- سرفصل آموزشی

ردیف	ریز محتوا	زمان یادگیری (ساعت)	
		نظری	عملی
۱	ساختمان و اصول و نحوه عملکرد PLC	۱	-
۲	تفاوت مدار رله کتاکتوری و مدار مبتنی بر PLC (تفاوت در سخت افزار، قیمت و کارایی)	۱	-
۳	برندهای مطرح سازنده PLC و تفاوت آن‌ها (قابلیت‌ها، محدودیت‌ها، قیمت، کاربرد در صنعت ایران و جهان و ...)	۱	-
۴	انواع مدل‌های CPU (قابلیت‌ها، حافظه، سرعت پردازش، پورت‌های ارتباطی، قابلیت توسعه و ...)	۱	-
۵	انواع کارت‌های ورودی و خروجی دیجیتال (مدار داخلی، نحوه سیم‌کشی و ...)	۱	۲
۶	انواع کارت‌های ورودی و خروجی آنالوگ (مدار داخلی، نحوه سیم‌کشی و ...)	۱	۲
۷	انواع کارت‌های SM، FM، CM (مدار داخلی، نحوه سیم‌کشی و ...)	۱	۲
۸	نرم‌افزار و زبان‌های مختلف برنامه‌نویسی LAD، STL و FBD	۱	۴
۹	پیکربندی ماژول‌ها در محیط Hardware Configuration یا Device Configuration	۱	۴
۱۰	نحوه عملکرد CPU در اجرای برنامه (خواندن ورودی، اجرای برنامه، نوشتن در خروجی)	۱	-
۱۱	دستورات برنامه‌نویسی bit logic به سه زبان LAD، STL و FBD و مقایسه آن‌ها	۱	۶
۱۲	انواع تایمر و برنامه‌نویسی به سه زبان LAD، STL و FBD	۱	۶
۱۳	انواع کانتر و برنامه‌نویسی به سه زبان LAD، STL و FBD	۱	۶
۱۴	مقایسه کننده‌ها و روابط ریاضی و کار با ورودی‌های آنالوگ، برنامه‌نویسی و کنترل فرآیندهای آنالوگ	۱	۶
۱۵	بلوک‌های برنامه و برنامه‌نویسی ساختار یافته با بکارگیری FC و FB	۱	۶
۱۶	انواع DB روش‌های ایجاد و بکارگیری آن‌ها	۱	۴
جمع		۱۶	۴۸
با توجه به امکانات موجود در مرکز آموزشی از PLC های زیمنس و دلتا و یا هر نوع دیگر سرفصل‌های فوق پوشش داده شود.			

ب- مهارت‌های تخصصی مورد انتظار



شناخت و دسته بندی انواع PLC های برند زیمنس - تبدیل اعداد در مبناهای مختلف - نوشتن برنامه که در آن از تایمر ها و کانترها استفاده شده - نوشتن برنامه ای که توابع کنترلی و مقایسه ای بکار گرفته شده - نوشتن برنامه برای کنترل دما، رطوبت و فشار و بطور کلی ورودی و خروجی های آنالوگ - طراحی و جانمایی یک تابلو دیواری/ستونی برق مبتنی بر PLC و وایرینگ ماژول های آن

ج - منابع درسی پیشنهادی (حداقل ۳ مورد منبع فارسی و خارجی)

عنوان منبع	مؤلف	مترجم	ناشر	سال انتشار
پیکربندی و برنامه نویسی شبکه اترنت صنعتی	محمدرضا ماهر		قدیس	بهمن ۸۶
اتوماسیون صنعتی (AUTOMATION)	محمدرضا جلوخانی		مقصودی	۱۳۹۰
اتوماسیون صنعتی و مکترونیک	حمیدرضا رستمی		اتحاد	۱۳۹۶
جزوه آموزشی PLC SV	قشم ولتاژ		قشم ولتاژ	۱۳۹۷
PLC دلتا	مصطفی رحمانی، حسین رحمانی		قدیس	۱۳۹۴
PLC زیمنس ۱ و ۲	محمد رضا ماهر		نگارنده دانش	بهمن ۸۳ و مرداد ۸۵

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

مساحت و تجهیزات و وسایل مورد نیاز درس

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

ویژگی مدرس

حداقل کارشناسی ارشد مهندسی برق با گرایش کنترل یا مهندس الکترونیک با ۳ سال سابقه تدریس مرتبط و حتی الامکان فعال در حوزه اتوماسیون

روش تدریس و ارائه درس

مشارکتی، کنفرانس و به صورت کارگاهی و تشکیل گروه نیز برای انجام فعالیت های عملی الزامی است.

روش سنجش و ارزشیابی درس

روش سنجش و ارزیابی صرفاً می تواند شایستگی انجام کار در یک پروژه کارگاهی باشد زیرا هدف رسیدن به یک شایستگی عملی در این مهارت ها می باشد.



۱۷-۳- درس اتوماسیون صنعتی

نوع درس: تخصصی

پیش نیاز: کنترل کننده های منطقی برنامه پذیر

هم نیاز: -

هدف کلی درس: به کارگیری تجهیزات PLC در پروژه های صنعتی و ارتباط آن با HMI و Inverter و شبکه های صنعتی

الف- سرفصل آموزشی

ردیف	ریز محتوا	زمان یادگیری (ساعت)	
		نظری	عملی
۱	مفاهیم PLC، DCS، SCADA و مقایسه آنها	-	۱
۲	مانیتورینگ صنعتی، تفاوت میان مانیتورینگ از طریق PC و HMI	-	۱
۳	انواع نرم افزارهای مانیتورینگ از طریق HMI و انجام برنامه های نمونه	-	۷
۴	انواع نرم افزارهای مانیتورینگ از طریق PC و انجام برنامه های نمونه	-	۷
۵	برقراری ارتباط میان HMI و PC با PLC و انجام برنامه های نمونه	-	۸
۶	انواع شبکه های صنعتی Can, ASi, Foundation Fielbus, Modbus, Profibus, Profinet, MPI, open و ...	-	۶
۷	انواع روش های کنترل دور و استارت نرم موتورها	-	۴
۸	نحوه سیم بندی، تنظیمات و راه اندازی اینورترها	-	۶
۹	برقراری ارتباط شبکه میان PLC، اینورتر و HMI (دو تا از آنها، هر سه با هم)	-	۸
جمع			
		-	۴۸

با توجه به امکانات موجود در مرکز آموزشی از PLC، HMI و اینورترهای زیمنس و دلتا و یا هر نوع دیگر سرفصل های فوق پوشش داده شود.

ب- مهارت های تخصصی مورد انتظار

تبدیل اعداد در مبناهای مختلف- نوشتن برنامه که در آن از تایمر ها و کانترها استفاده شده- نوشتن برنامه ای که توابع کنترلی و مقایسه ای بکار گرفته شده- نوشتن برنامه برای کنترل دما، رطوبت و فشار و بطور کلی ورودی و خروجی های آنالوگ- نوشتن برنامه ای برای شبیه سازی فضای کنترل یک برنامه با ورودی و خروجی های مختلف با استفاده از HMI- تغییر دور موتور را با ورودی های مختلف با استفاده از PLC و یک اینورتر- ارتباط برقرار کردن برای چند وسیله مانند PLC, HMI, Inverter با استفاده از شبکه مدباس

ج - منابع درسی پیشنهادی (حداقل ۳ مورد منبع فارسی و خارجی)

عنوان منبع	مؤلف	مترجم	ناشر	سال انتشار
پیکربندی و برنامه‌نویسی شبکه اترنت صنعتی	محمدرضا ماهر		قدیس	بهمن ۸۶
اتوماسیون صنعتی (AUTOMATION)	محمدرضا جلوخانی		مقصودی	۱۳۹۰
اتوماسیون صنعتی و مکاترونیک	حمیدرضا رستمی		اتحاد	۱۳۹۶
جزوه آموزشی PLC SV	قشم ولتاژ		قشم ولتاژ	۱۳۹۷
PLC دلتا	مصطفی رحمانی، حسین رحمانی		قدیس	۱۳۹۴
PLC زیمنس ۱ و ۲	محمد رضا ماهر		نگارنده دانش	بهمن ۸۳ و مرداد ۸۵

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

مساحت و تجهیزات و وسایل مورد نیاز درس
کارگاه اتوماسیون صنعتی ۳۰ نفر با ۱۵ میز کار و ست کنترل صنعتی PLC و HMI و Inverter و مجهز به ویدئو پروژکتور و رایانه

ویژگی مدرس
حداقل کارشناسی ارشد مهندسی برق با گرایش کنترل یا مهندس الکترونیک با حداقل ۳ سال سابقه تدریس مرتبط و حتی الامکان فعال در حوزه اتوماسیون

روش تدریس و ارائه درس
مشارکتی، کنفرانس و به صورت کارگاهی و تشکیل گروه نیز برای انجام فعالیت های عملی الزامی است.

روش سنجش و ارزشیابی درس
روش سنجش و ارزیابی صرفاً می تواند شایستگی انجام کار در یک پروژه کارگاهی باشد زیرا هدف رسیدن به یک شایستگی عملی در این مهارت ها می باشد.

۱۸-۳- درس کاربرد پردازش تصویر و بینایی ماشین

نوع درس: تخصصی

پیش نیاز: برنامه نویسی کاربردی- ریاضی عمومی ۲

هم نیاز: -

عملی	نظری	
۱	۱	تعداد واحد
۴۸	۱۶	تعداد ساعت

هدف کلی درس: شناخت و برنامه نویسی روش های عمده پردازش تصویر و استفاده از آن در سیستم های هوشمند با کتابخانه OpenCV

الف- سرفصل آموزشی

ردیف	ریز محتوا	زمان یادگیری (ساعت)	
		نظری	عملی
۱	مقدمه ای بر پردازش تصویر و بینایی ماشین: بینایی چیست؟ مفاهیم پردازش تصویر و بینایی ماشین- ماهیت تصویر- دوربین های صنعتی و نیمه صنعتی	۱	-
۲	نصب و آشنایی با کتابخانه OpenCV: معرفی کتابخانه OpenCV- نصب کتابخانه OpenCV - ایجاد پروژه OpenCV با microsoft visual C++	۱	۳
۳	کار با تصاویر و ویدئو: بارگذاری، نمایش و ذخیره تصاویر- دسترسی به مقادیر پیکسل ها- پوش تصویر با اشاره گر ها- پوش تصویر با تکرار گر ها- نوشتن حلقه های کارا برای پوش تصویر- تعریف نواحی مورد علاقه	۱	۴
۴	فضای رنگی تصاویر: مفهوم رنگ دیجیتال در تصاویر- فضای رنگی تصاویر RGB، GRY و HSV	۱	۲
۵	فیلتر کردن تصاویر: اهمیت و ماهیت فیلتر در پردازش ها- فیلترهای پایین گذر - فیلترهای میانه- فیلترهای جهت دار برای تشخیص لبه	۱	۳
۶	هیستوگرام هیستوگرام: مفاهیم هیستوگرام - محاسبه هیستوگرام تصویر - به کارگیری جداول جستجو برای تغییر ظاهر تصویر- هموارسازی هیستوگرام تصویر- پس افکنش- الگوریتم جابجایی میانگین	۱	۶
۷	ریخت شناسی: مفهوم ریخت شناسی- سایش و گسترش تصاویر- عملگرهای باز و بستن تصاویر- تشخیص لبه و گوشه	۲	۶
۸	استخراج خطوط و مرزها (کانتورها): تشخیص کانتورهای تصویر با استفاده از عملگرکنی- خطوط در تصویر با استفاده از تبدیل هاف - استخراج کانتورهای اجزا - محاسبه توصیف گرهای شکل اجزا	۲	۶
۹	انطباق نقاط ویژگی: گوشه های هریس- ویژگی های FAST - ویژگی های مقاوم در برابر مقیاس SURF - توصیف ویژگی های SURF	۲	۶
۱۰	ردیابی حرکت: کاربرد های ردیابی حرکت در بینایی ماشین - ردیابی حرکت توسط مفاهیم پایه ای پردازش تصویر - ردیابی حرکت به کمک توابع آماده در openCV	۲	۶
۱۱	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	۲	۶
جمع		۱۶	۴۸

ب- مهارت های تخصصی مورد انتظار



نصب و استفاده از کتابخانه OpenCV - ویرایش تصویر و استفاده از فیلترها و تکنیک‌های پردازش تصویر - انجام پروژه‌های پردازش تصویر و بینایی ماشین

ج - منابع درسی پیشنهادی (حداقل ۳ مورد 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)

مساحت و تجهیزات و وسایل موردنیاز درس:

کارگاه کامپیوتر دارای ۱۵ میز کامپیوتر - ۱۵ سیستم کامپیوتری خوب (دارای سیستم عامل windows ۱۰ - Visual Studio ۱۵ به بالا) - ۳۰ صندلی - ویدئو پروژکتور - ۱۵ وبکم - ۱۵ کینکت

ویژگی مدرس

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

روش تدریس و ارائه درس

توضیحی، 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 کارگروهی

روش سنجش و ارزشیابی درس

آزمون کتبی - عملکردی، پروژه پایانی.



۱۹-۳- درس ماشین‌های الکتریکی

نوع درس: تخصصی

پیش‌نیاز: تحلیل مدارهای الکتریکی

هم‌نیاز: -

هدف کلی درس: فراگیری تحلیل و کنترل انواع محرکه‌های الکتریکی DC و AC

الف- سرفصل آموزشی

ردیف	ریز محتوا	زمان یادگیری (ساعت)	
		نظری	عملی
۱	مدارهای مغناطیسی	۲	۳
۲	ماشین‌های الکتریکی DC، اصول تولید گشتاور در موتورهای الکتریکی DC	۲	۴
۳	اصول و اجزای ژنراتورهای DC	۲	۴
۴	اصول و اجزای موتورهای DC	۲	۴
۵	ماشین‌های جریان مستقیم خاص	۲	۴
۶	سوئیچ‌های نیمه هادی	۲	۴
۷	مبدل‌های DC به DC سوئیچینگ	۲	۵
۸	ساختار و اجزای موتورهای القایی، اصول تولید گشتاور در موتورهای القایی	۴	۴
۹	انواع موتورهای الکتریکی و راه اندازی آن‌ها (القایی تک فاز، سه فاز، پله‌ای، براشلس، سرو)	۶	۸
۱۰	راه‌اندازی، کنترل و تنظیم سرعت موتورهای القایی	۴	۸
۱۱	انواع ترانسفورماتورها	۴	-
جمع		۳۲	۴۸

ب- مهارت‌های تخصصی مورد انتظار

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

ج - منابع درسی پیشنهادی (حداقل ۳ مورد منبع فارسی و خارجی)

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



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

مساحت و تجهیزات و وسایل موردنیاز 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

ویژگی مدرس

حداقل کارشناسی ارشد برق یا الکترونیک یا مکاترونیک

روش تدریس و ارائه درس

کار عملی، توضیحی، کارگروهی

روش سنجش و ارزشیابی درس

آزمون میان ترم و پایان ترم، آزمون عملی، انجام کار در محیط کارگاهی



۲۰-۳- درس زبان فنی

نوع درس: تخصصی

پیش نیاز: زبان انگلیسی

هم نیاز: -

هدف کلی درس: آشنایی با متون تخصصی مکاترونیک و ترجمه هندبوک های تخصصی

الف- سرفصل آموزشی

زمان یادگیری (ساعت)		ریز محتوا	ردیف
عملی	نظری		
-	۴	What is a mechatronic system	۱
-	۴	The history and development of mechatronic systems	۲
-	۴	Sensor & Actuators	۳
-	۴	Input and output signals in mechatronic systems	۴
-	۴	Microprocessor & control	۵
-	۴	Robotic systems	۶
-	۴	How write a letter	۷
-	۴	Resume writing	۸
-	۳۲	جمع	

ب- مهارت های تخصصی مورد انتظار

ترجمه متون مکاترونیک و هندبوک های تخصصی

ج - منابع درسی پیشنهادی (حداقل ۳ مورد منبع فارسی و خارجی)

عنوان منبع	مؤلف	مترجم	ناشر	سال انتشار
هندبوک های تخصصی مکاترونیک				۱۳۹۸
Mechatronics an introduction	bishop			۲۰۰۶

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

مساحت و تجهیزات و وسایل موردنیاز درس
کلاس استاندارد مجهز به ویدئو پروژکتور و وایت برد

ویژگی مدرس
حداقل کارشناسی ارشد برق الکترونیک یا مکاترونیک

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

روش سنجش و ارزشیابی درس
تمرینات کلاسی، آزمونهای کلاسی، آزمون میان ترم و پایان ترم

۲۱-۳- درس پروژه ساخت

نوع درس: تخصصی

پیش‌نیاز: گذراندن حداقل ۴۸ واحد درسی

هم‌نیاز: -

هدف کلی درس: پیاده‌سازی دانش و مهارت مکاترونیکی در یک نمونه عملی و واقعی با استفاده از ظرفیت‌های دانشگاه

الف- سرفصل آموزشی

زمان یادگیری (ساعت)		ردیف	ریز محتوا
عملی	نظری		
-	-	۱	در ترم دوم یا ترم سوم تحصیلی عنوان پروژه مشخص شده و در گروه مصوب شده و در ترم چهارم دانشجو موظف به دفاع از پروژه است.
-	-		جمع

عملی	نظری	
۲	۰	تعداد واحد
۲۴۰	۰	تعداد ساعت

۲۲-۳- درس کارآموزی

نوع درس: تخصصی

پیش نیاز: گذراندن حداقل ۴۸ واحد درسی

هم نیاز: -

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

الف- سرفصل آموزشی

زمان یادگیری (ساعت)		ردیف	ریز محتوا
عملی	نظری		
۲۴۰	-	۱	محل انتخاب شده جهت انجام کارآموزی حتما می بایست مرتبط با رشته مکترونیک باشد و نه به مولفه های تشکیل دهنده مکترونیک. یعنی مباحث مطروحه در محل کارآموزی فقط الکترونیکی یا فقط به مکانیکی نباشد. در پایان دوره کارآموزی می بایست گزارش مبسوطی از تجربیات اندوخته شده در دوره به دانشگاه ارائه گردد.
۲۴۰	-		جمع

۲۳-۳- درس اصول رباتیک

نوع درس: اختیاری

پیش‌نیاز: دینامیک کاربردی

هم‌نیاز: -

هدف کلی درس: آشنایی با انواع ربات‌ها، محرکه‌ها، حسگرها و مکانیزم‌های حرکتی ربات

الف- سرفصل آموزشی

ردیف	ریز محتوا	زمان یادگیری (ساعت)	
		نظری	عملی
۱	مفهوم ربات، وظایف و انتظارات، تفاوت ربات و ماشین	۲	-
۲	انواع ربات‌های کاربردی شامل: ربات‌های خطوط تولید (جابجایی P&P، مونتاژ، برش و جوش، رنگ پاش، سورتینگ) ربات‌های: خودران AGV، بازرسی، کشاورزی، انسان نما، پوشیدنی Exoskeleton	۸	-
۳	ساختار و مکانیزم چند نوع ربات (P&P, AGV, Exoskeleton)	۴	-
۴	سیستم‌های کنترل مورد استفاده در ربات‌های P&P, AGV, Exoskeleton	۴	-
۵	محرک‌های مورد استفاده در ربات‌های P&P, AGV, Exoskeleton	۴	-
۶	حسگرهای مورد استفاده در ربات‌های P&P, AGV, Exoskeleton	۴	-
۷	راه‌اندازی موتورهای DC, STEP, RC Servo در رباتیک	۳	-
۸	راه‌اندازی حسگرهای موقعیت، سرعت و شتاب (خطی و دورانی) و کاربرد آن در رباتیک	۳	-
	جمع	۳۲	-

ب- مهارت‌های تخصصی مورد انتظار

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

ج - منابع درسی پیشنهادی (حداقل ۳ مورد منبع فارسی و خارجی)

عنوان منبع	مؤلف	مترجم	ناشر	سال انتشار
Fundamentals of Robotics Engineering	Harry H. Poole		Springer	۱۹۸۹
robot modeling and control مدل‌سازی 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)

مساحت و تجهیزات و وسایل مورد نیاز درس

کلاس استاندارد مجهز به ویدئو پروژکتور و وایت برد

ویژگی مدرس

حداقل کارشناسی ارشد مکاترونیک یا الکترونیک یا مکانیک و دارای تجربه بالا در ریاضیات

روش تدریس و ارائه درس

توضیحی، بحث و گفتگو، تحقیق و پژوهش

روش سنجش و ارزشیابی درس

آزمون میان ترم و پایان ترم، ارائه تحقیق و پژوهش

۲۴-۳- درس خانه‌های هوشمند و سیم‌کشی نوین

نوع درس: اختیاری

پیش‌نیاز: -

هم‌نیاز: -

هدف کلی درس: آشنایی با سیم‌کشی نوین در ساختمان های جدید و اجرای آن

الف- سرفصل آموزشی

ردیف	ریز محتوا	زمان یادگیری (ساعت)	
		نظری	عملی
۱	خانه‌های هوشمند و روش‌های نوین اجرای ساختمان	۱	۴
۲	اصول سیم‌کشی استاندارد ساختمان طبق مقررات نظام مهندسی ساختمان	۲	۴
۳	ساختمان های هوشمند و اهداف آن	۱	۴
۴	ساختار سیم‌کشی خانه هوشمند (بی سیم و باسیم)	۱	۴
۵	انواع ساختارهای ارتباطی در خانه هوشمند (انواع پروتکل ها)	۱	۴
۶	اجزا و ساختار خانه هوشمند	۲	۴
۷	تفاوت های سیم کشی سنتی و هوشمند (انواع توپولوژی ای سیم کشی باس)	۲	۴
۸	معرفی و کار با نرم‌افزار ETS	۲	۴
۹	ایجاد پروژه واقعی در نرم‌افزار و ایجاد ارتباط با تجهیزات موجود	۱	۴
۱۰	معرفی سناریو و 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 - نرم‌افزار - آدرس‌دهی و ...)	۱	۴
	جمع	۱۶	۴۸

ب- مهارت‌های تخصصی مورد انتظار

شناخت مدارهای سیم‌کشی ساختمان ، انواع روش‌های اجرای سیم‌کشی ، ساختمان هوشمند و تفاوت آن با ساختمان سنتی -
اجرای خانه هوشمند با سیم‌کشی نوین

ج - منابع درسی پیشنهادی (حداقل ۳ مورد منبع فارسی و خارجی)

عنوان منبع	مؤلف	مترجم	ناشر	سال انتشار
مبحث ۱۳ مقررات ملی ساختمان			نظام مهندسی ساختمان	۱۳۹۵
سیم کشی نوین	استوار ، استابز	اشکان اشرفی	فنی ایران	۱۳۸۲
سیستم‌های هوشمند ساختمان	حبیب اله نیکنامی		یزدا	۱۳۹۵



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

مساحت و تجهیزات و وسایل مورد نیاز 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 - مازول فن کوئل - کنترل پرده - پرده هوشمند

ویژگی مدرس

حداقل کارشناسی ارشد برق یا الکترونیک یا مکاترونیک

روش تدریس و ارائه درس

کار عملی، توضیحی، کارگروهی

روش سنجش و ارزشیابی درس

آزمون کتبی و عملی، انجام کار در محیط کارگاهی با کمک تجهیزات هوشمند (ویدئو پروژکتور، کارگاه مجهز به شبکه و نرم افزار Netsupport یا vMatrix)



۲۵-۳- درس طراحی بردهای الکترونیکی مبتنی بر نرم افزار

نوع درس: اختیاری

پیش نیاز: -

هم نیاز: -

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

الف- سرفصل آموزشی

ردیف	ریز محتوا	زمان یادگیری (ساعت)	
		نظری	عملی
۱	انواع فیبرهای مدارچاپی و نحوه ساخت آنها	-	۶
۲	انواع استانداردهای بسته بندی قطعات الکترونیک	-	۴
۳	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 تخصصی مورد انتظار

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

ج - منابع درسی پیشنهادی (حداقل ۳ مورد منبع فارسی و خارجی)

عنوان منبع	مؤلف	مترجم	ناشر	سال انتشار
طراحی فیبرهای مدار چاپی با نرم افزار Altium Designer	حمید نجفی		دییگران 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)

مساحت و تجهیزات و وسایل مورد نیاز درس:

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

ویژگی مدرس

حداقل کارشناسی ارشد الکترونیک یا مکترونیک و دارای تجربه و ۳ سال سابقه در طراحی و ساخت بردهای الکترونیکی با نرم افزار

Altium Designer

روش تدریس و ارائه درس

توضیحی، 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

روش سنجش و ارزشیابی درس

آزمون کتبی - عملکردی، انجام پروژههای در طول آموزش و پروژه پایانی.



۲۶-۳- درس طراحی خطوط تولید و اتوماسیون با نرم افزار

نوع درس: اختیاری

پیش نیاز: کاربرد سنسورها و ابزار دقیق

هم نیاز: اتوماسیون صنعتی

هدف کلی درس: آشنایی با طراحی خطوط تولید در اتوماسیون صنعتی

الف- سرفصل آموزشی

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

ب- مهارت های تخصصی مورد انتظار

شناخت انواع خطوط تولید- نحوه بکار گیری انواع سنسور در خطوط تولید با توجه به محدودیت آنها و دستورات کنترل یک خط تولید در PIC و سنسورها آنالوگ در یک خط تولید - طراحی نوار نقاله ای با نرم افزار و پیاده سازی سنسورها، شستی ها و کلیدها را بر روی آن - بکارگیری - شبیه سازی یک خط تولید

ج - منابع درسی پیشنهادی (حداقل ۳ مورد 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)

مساحت و تجهیزات و وسایل مورد نیاز درس
کارگاه کامپیوتر و کارگاه PLC برای ارائه این درس نیاز مبرم می باشد با حداقل ۱۵ کامپیوتر و ۵ ست PLC زیمنس و تجهیزات جانبی مورد نیاز.

ویژگی مدرس
حداقل کارشناسی ارشد برق یا مکترونیک با تسلط کافی بر نحوه استفاده از PLC و دستورات آن و آشنا به نرم افزار Factory i/o و انواع سنسورهای صنعتی دیجیتال و آنالوگ و بکارگیری آنها

روش تدریس و ارائه درس
کار عملی، کارگروهی و تمرین تکرار

روش سنجش و ارزشیابی درس
روش سنجش و ارزیابی صرفاً می تواند شایستگی انجام کار در یک پروژه کارگاهی باشد زیرا هدف رسیدن به یک شایستگی عملی در این مهارت ها می باشد.



۲۷-۳- درس شبیه‌سازی حرکتی در طراحی مکانیزم‌ها

عملی	نظری	
۲	۰	تعداد واحد
۶۴	۰	تعداد ساعت

نوع درس: اختیاری

پیش‌نیاز: دینامیک کاربردی

هم‌نیاز: -

هدف کلی درس: فراگیری شبیه‌سازی حرکت مکانیزم‌های انتقال حرکت، انتقال مواد در خطوط تولید با نرم‌افزارهای دینامیکی چون

MSC ADAMS و Working Model، Solidworks Motion

الف- سرفصل آموزشی

ردیف	ریز محتوا	زمان یادگیری (ساعت)	
		نظری	عملی
۱	انواع اعضای صلب	-	۴
۲	انواع اتصالات	-	۴
۳	ساخت مدل‌های هندسی	-	۴
۴	چگونگی ورود مدل هندسی از دیگر نرم‌افزارها	-	۴
۵	مدل‌سازی حرکت مکانیزم‌های میله‌ای با اتصالات مفصلی	-	۴
۶	چگونگی نصب انواع محرک‌های از جمله موتور دوار، خطی، تسمه، چرخ‌دنده و ... در نرم‌افزار	-	۴
۷	دریافت خروجی موقعیت، سرعت و شتاب در نرم‌افزار	-	۴
۸	مدل‌سازی حرکت مکانیزم‌های با اتصالات لغزشی در نرم‌افزار	-	۴
۹	مدل‌سازی حرکت مکانیزم‌های با اتصالات تماسی و غلتشی در نرم‌افزار	-	۴
۱۰	مدل‌سازی حرکت مکانیزم‌های چرخ‌دنده‌ای در نرم‌افزار	-	۴
۱۱	دریافت خروجی نیرو، گشتاور و قدرت طی کارکرد مکانیزم و تعیین قدرت مولد آن	-	۴
۱۲	تعیین تنش‌های مؤثر در اجزای مکانیزم طی حرکت آن	-	۴
۱۳	مدل‌سازی مکانیزم‌های ترکیبی از جمله یک ربات دو درجه آزادی و مطالعه حرکت آن	-	۸
۱۴	مدل‌سازی یک پروژه ترکیبی از همکاری چند ربات و مکانیزم در یک خط تولید خودکار	-	۸
	جمع	-	۶۴

ب- مهارت‌های تخصصی مورد انتظار

توانایی شبیه‌سازی انواع مکانیزم‌ها مکانیکی، تعیین سرعت و شتاب اجزای مختلف آن طی حرکت و تعیین قدرت لازم برای محرک‌های مکانیزم‌ها

ج - منابع درسی پیشنهادی (حداقل ۳ مورد منبع فارسی و خارجی)



عنوان منبع	مؤلف	مترجم	ناشر	سال انتشار
مرجع کامل Visual Nastran Working Model	اکبر جعفری		طراح	۱۳۸۲
مرجع کامل 3D Working model	مجتبی زرین‌وند		زیگورات، الماس دانش	۱۳۹۱
تحلیل و طراحی پیشرفته در نرم‌افزار ADAMS: همراه با تحلیل‌های کاربردی ADAMS	مصطفی سیاوشی، سارا نخعی		موسسه فرهنگی هنری دیباگران تهران	۱۳۹۸

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

مساحت و تجهیزات و وسایل مورد نیاز درس
کارگاه به مساحت حداقل ۶۰ متر مربع با رایانه‌های توانمند برای شبیه‌سازی

ویژگی مدرس
حداقل کارشناسی ارشد مکانیک با تجربه تدریس و کار اجرایی در زمینه مدل‌سازی رایانه ای مکانیزم‌ها

روش تدریس و ارائه درس
توضیحات در ابتدای کلاس توسط استاد ارائه شده و سپس دانشجویان آن را اجرا کرده و توسعه می‌دهند.

روش سنجش و ارزشیابی درس
آزمون عملی به صورت دوره‌ای، ارائه پروژه نهایی
کار با دستگاه‌های آزمایشگاهی و ارائه گزارش و نتیجه‌گیری صحیح. مشاهده رفتار (مسئولیت‌پذیر، رعایت اخلاق حرفه‌ای...) پوشه مجموعه کار، ارائه مقالات و طرح‌ها گزارش فعالیت‌های تحقیق

عملی	نظری	
۱	۱	تعداد واحد



نوع درس: تخصصی

پیش نیاز: برنامه نویسی کاربردی

هم نیاز: -

هدف کلی درس: آشنایی با هوش مصنوعی و کاربرد آن در مکاترونیک

الف- سرفصل آموزشی

ردیف	ریز محتوا	زمان یادگیری (ساعت)	
		نظری	عملی
۱	مقدمه: هوش مصنوعی چیست؟ مبانی و تاریخچه هوش مصنوعی، انواع عامل های هوشمند و محیط ها	۳	۱
۲	مفاهیم پایه، تعریف، اهمیت، دامنه های کاربرد، سیر تکامل، اکوسیستم، استانداردهای مطرح، مزایا و چالش های اینترنت اشیا، معماری و مدل های مرجع اینترنت اشیا، زیرساخت اینترنت اشیا، دستگاه ها، اشیا، چیزها، حسگرها، عملگرها و ...، شبکه های حسگر بیسیم، انواع استانداردهای شبکه های کامپیوتری در زیرساخت اینترنت اشیا، تعاملات، سازگاری و پروتکل های مورد نیاز در الیه ارتباطات اینترنت اشیا، پلتفرم های اینترنت اشیا، سرویس ها و معماری سرویس گرا در الیه کاربرد اینترنت اشیا، چالش های تطبیق Application، چالش های امنیتی و حریم خصوصی اینترنت اشیا	۴	۲
۳	یادگیری زبان برنامه نویسی پایتون: محیط پایتون، متغیرها، عبارات شرطی و حلقه های تکرار، ماتریس و آرایه ها، توابع، شی گرای	۴	۱۵
۴	بازی، پیاده سازی بازی دوز	۱	۶
۵	ادراک: کار کردن با پیکسل های تصویر، عکس به طیف خاکستری و باینری بدون توابع، پیاده سازی با استفاده از توابع آماده برای شناسایی یک شی در تصویر، تشخیص اعداد و حروف از روی تصاویر، تشخیص ساده چهره	۲	۱۸
۶	شبکه عصبی: یادگیری توابعی مانند سینوس با استفاده از جعبه ابزار، یادگیری دست نوشته اعداد با استفاده از جعبه ابزار	۲	۶
جمع		۱۶	۴۸

ب- مهارت های تخصصی مورد انتظار

توانایی شبیه سازی انواع مکانیزم ها مکانیکی، تعیین سرعت و شتاب اجزای مختلف آن طی حرکت و تعیین قدرت لازم برای محرک های مکانیزم ها

ج - منابع درسی پیشنهادی (حداقل ۳ مورد منبع فارسی و خارجی)

عنوان منبع	مؤلف	مترجم	ناشر	سال انتشار
هوش مصنوعی (جلد اول)	استورات. جی، راسل، پیترو نوروگ	سعید راحتی، محمد بهداد، حمید تیموری	دانشگاه امام رضا (ع)	۱۳۸۵
Artificial Intelligence with Python	Prateek Joshi, Alberto Artasanchez		Packt	۲۰۲۰
Internet of Things for Architects	Perry Lea		PACKT	۲۰۱۵
پایتون از مقدماتی تا پیشرفته	مینو سلطانشاهی، سیدمجتبی صباغ جعفری		نسل روشن	۱۳۹۸

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

مساحت و تجهیزات و وسایل مورد نیاز درس
کارگاه کامپیوتر با رایانه‌های توانمند برای شبیه‌سازی

ویژگی مدرس
حداقل کارشناسی ارشد کامپیوتر و دارای تجربه تدریس و کار اجرایی در زمینه شبیه‌سازی و هوش مصنوعی

روش تدریس و ارائه درس
توضیحات در ابتدای کلاس توسط استاد ارائه شده و سپس دانشجویان آن را شبیه‌سازی نموده و توسعه می‌دهند

روش سنجش و ارزشیابی درس
آزمون عملی به صورت دوره‌ای، ارائه پروژه نهایی
کار با دستگاه‌های آزمایشگاهی و ارائه گزارش و نتیجه‌گیری صحیح. مشاهده رفتار (مسئولیت‌پذیر، رعایت اخلاق حرفه‌ای...) پوشه
مجموعه کار، ارائه طرح‌ها و گزارش فعالیت‌های تحقیق

عملی نظری



۲۹-۳- درس برنامه ریزی و کنترل پروژه

نوع درس: اختیاری

پیش نیاز: برنامه نویسی کاربردی

هم نیاز: -

هدف کلی درس: فراگیری یکی از نرم افزارهای Primavera | MS Project | Zoho Projects

الف- سرفصل آموزشی

ردیف	ریز محتوا	زمان یادگیری (ساعت)	
		نظری	عملی
۱	بیان تعاریف، مفاهیم و آشنایی با محیط نرم افزار- نوار منو، ابزار، راهنما و دستورات- تنظیمات کاربری و سفارشی سازی- تنظیمات سیستمی- تعریف واحد پولی	۲	۳
۲	ساختار پروژه ها- ایجاد ساختار شکست سازمانی- ایجاد ساختار پروژه ای سازمان	-	۳
۳	تقویم ها- اضافه کردن پروژه جدید و تنظیم WBS- انواع تقویم ها و ایجاد تقویم- خصوصی و تنظیم پیش فرض ها- اضافه کردن یک پروژه جدید به EPS- تنظیمات مربوط به زبانه های موجود در صفحه پروژه ها- ایجاد ساختار شکست کارها	۱	۶
۴	فعالیت ها و روابط بین آن ها- تنظیمات مربوط به زبانه های موجود در صفحه Activities- اضافه کردن فعالیت ها به پروژه- اضافه کردن زمان- اضافه کردن فعالیت ها به پروژه- تنظیم زمان در تقویم کاری- ایجاد روابط پیش نیازی و پس نیازی بین فعالیت ها	۲	۶
۵	منابع: تنظیمات صفحه Resources مربوط به زبانه های General, Code و Details تنظیمات صفحه Resources مربوط به زبانه Unit & Prices- تخصیص منابع به فعالیت ها Add- Resources تعریف هزینه ها	۲	۶
۶	اسناد و مدارک پروژه (WPs & Docs)- هزینه های مستقل از منابع (Expenses)- تخصیص اسناد و مدارک به پروژه و زبانه های موجود در صفحه WPS & DOC- تخصیص هزینه های مستقل از منابع به پروژه و زبانه های صفحه Expenses	۱	۴
۷	اختصاصی سازی شیوه نمایش نماهای مختلف- تهیه نسخه پشتیبان و Import و Export کردن پروژه و اطلاعات- ستون ها، تنظیم فونت، مرتب سازی و گروه بندی- فیلتر کردن تنظیمات عمومی و نمایش گانت چارت (Gantt Chart)- نمای Timeline, Resource Graph, Network Diagram و...- تنظیمات محور زمان و آرایش گرافیکی- Import و Export کردن اطلاعات پروژه از نرم افزار به اکسل و برعکس- تهیه فایل PDF از پروژه و تنظیمات Page, Margins و Header- تهیه فایل PDF از پروژه و تنظیمات Footer و Option	۴	۸
۸	زمان بندی و به روز رسانی پروژه- زمان بندی و به روز رسانی پروژه و تنظیمات مصرف منابع تنظیمات کاربرگ مصرف منابع، پرو فایل مصرف فعالیت ها و ایجاد خط مبنا- محاسبه پیشرفت فیزیکی	۱	۴
۹	وارد کردن مقادیر واقعی و به روز رسانی پروژه- ساخت انواع گزارش ها- ثبت اطلاعات واقعی و به روز رسانی پروژه، مقایسه S-Curve واقعی و برنامه ای- دسته بندی گزارش ها و ساخت گزارش ها- ساخت گزارش ها و روش های تهیه گزارش- روش های تهیه گزارش داخلی و خارجی	۲	۴

۴	۱	۱۰ سایر قابلیت‌های ، نکات و ترفندهای نرم‌افزار- تعریف و ایجاد ستون جدید- Global Change - ایجاد وب‌سایت به کمک نرم‌افزار- جمع‌بندی نهایی
۴۸	۱۶	جمع

ب- مهارت‌های تخصصی مورد انتظار

مهارت کار با سیستم عامل ویندوز یا مک و با رایانه و نرم‌افزار اکسل

ج - منابع درسی پیشنهادی (حداقل ۳ مورد منبع فارسی و خارجی)

عنوان منبع	مؤلف	مترجم	ناشر	سال انتشار
آموزش بر اساس پروژه PRIMAVERA P6	احمد پالیزوان		نواور	۱۴۰۳
آموزش گام به گام ۲۰۱۹ Microsoft Project	حسین یعسوبی		پندار پارس	۱۳۹۸

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

مساحت و تجهیزات و وسایل موردنیاز درس کارگاه کامپیوتر با رایانه‌های توانمند برای شبیه‌سازی
--

ویژگی مدرس حداقل کارشناسی ارشد کامپیوتر و دارای تجربه تدریس و کار اجرایی در زمینه شبیه‌سازی و هوش مصنوعی

روش تدریس و ارائه درس توضیحات در ابتدای کلاس توسط استاد ارائه شده و سپس دانشجویان آن را شبیه‌سازی نموده و توسعه می‌دهند
--

روش سنجش و ارزشیابی درس آزمون عملی به صورت دوره ای، ارائه پروژه نهایی-کار با دستگاه‌های آزمایشگاهی و ارائه گزارش و نتیجه‌گیری صحیح. مشاهده رفتار (مسئولیت‌پذیر، رعایت اخلاق حرفه‌ای...) پوشه مجموعه کار، ارائه مقالات و طرح‌ها گزارش فعالیت‌های تحقیق
--

۳۰-۳- درس کارآفرینی و مدیریت کسب و کار

نوع درس: تخصصی

پیش نیاز: -

هم نیاز: -

هدف کلی: آشنایی با تاریخچه، مبانی و مهارت‌های مورد نیاز برای موفقیت در فرآیند کارآفرینی، مدیریت و کسب و کار و نیز برآورد اقتصادی طرح و جذب سرمایه برای کسب و کارهای کوچک و بزرگ

الف- سرفصل آموزشی

ردیف	ریز محتوا	زمان یادگیری (ساعت)	
		نظری	عملی
۱	برنامه‌ریزی مسیر شغلی؛ تعریف کار، شغل، انواع زندگی شغلی، انواع کسب و کار و مبانی آن، کسب و کار (در خانه، روستایی، در فناوری اطلاعات، در بخش خدمات)، موفقیت و چرخه زندگی، انواع ارزش‌ها و هدف‌گذاری (ترسیم مسیر شغلی مرتبط با رشته)	۱	۲
۲	مبانی کارآفرینی؛ مفهوم کارآفرینی و انواع آن، تاریخچه کارآفرینی، ویژگی‌های افراد کارآفرین	۱	۲
۳	مهارت‌های کارآفرینی؛ ارتباطات مؤثر، گروه‌سازی و کار تیمی، مدیریت منابع، مدیریت مالی (ترازنامه، صورت سود و زیان، مدیریت مالی و ارزش آتی و توجیه اقتصادی فعالیت)، و ..	۱	۲
۴	قوانین تجارت، کار و بیمه؛ تعریف قانون و مقررات، کلیات قوانین تجارت، قوانین کار، قوانین بیمه و انواع نامه‌های کارگری	۳	۲
۵	ثبت شرکت؛ مراحل ثبت و تأسیس شرکت و انواع شرکت‌ها (سهامی عام و خاص، تعاونی، مسئولیت محدود، ...)	۳	۴
۶	ساختار سازمانی و منابع انسانی؛ فرآیند‌های سازماندهی (ساختار سازمانی، شبکه ارتباطی بین واحدها، شرح وظایف، شرح شغل، شرایط احراز شغل، جذب و نگهداشت منابع انسانی، آموزش و رفتار سازمانی، ارزیابی عملکرد، جبران خدمت)	۱	۲
۷	مدیریت و برنامه‌ریزی؛ فرآیند‌های مدیریت و برنامه‌ریزی، چشم‌انداز اهداف اجرایی، برنامه‌ریزی انجام کار، تعیین الزامات کار، زمان‌بندی فعالیت‌ها، بودجه‌بندی و تأمین نیروی انسانی و تأمین تجهیزات. فرآیند‌های جذب و نگهداشت نیروی انسانی	۱	۲
۸	راه‌اندازی کسب و کار؛ تعریف استانداردها و الزامات محیط کار، اخلاق کار، فرایند تولید، کنترل کیفیت و کنترل هزینه‌ها، تبلیغات و بازاریابی، فروش و ارتباط با مشتری	۱	۶
۹	مدیریت جلسات و مکاتبات اداری؛ انواع، اهداف و ارکان جلسات، اصول و فنون مذاکره، گزارش صورت جلسه، گزارش نویسی - نامه‌های اداری - اجزاء تشکیل دهنده نامه - ادبیات نامه نویسی - گزارش کارگاهی، رزومه	۲	۲
۱۰	طرح کسب و کار؛ چارچوب طرح کسب و کار، ارزیابی، امکان‌سنجی و انتخاب ایده کارآفرینی، فرایند برنامه‌ریزی مدل کسب و کار، شناسایی و برآورد هزینه‌ها و توجیه اقتصادی طرح، قیمت‌گذاری خدمات و محصولات، تدوین طرح کسب و کار	۲	۸
جمع		۱۶	۳۲



ب- مهارت‌های تخصصی مورد انتظار

توانایی برآورد اقتصادی طرح و جذب سرمایه برای کسب‌وکارهای کوچک و بزرگ و راه‌اندازی آن

ج- منابع درس پیشنهادی (حداقل ۳ منبع فارسی و خارجی)

عنوان منبع	مؤلف	مترجم	ناشر	سال انتشار
حقوق تجارت و قانون کار و بیمه	فرامرز توکلی		فره‌یختگان دانشگاه	۱۴۰۱
کارآفرینی تئوری تا آموزش	جابر نوبخت‌وند، وحیده نیکونام طوسی، حجت نیکونام طوسی		رحیمی نژاد	۱۳۹۳
مدیریت و کارآفرینی در ارزش‌های اسلامی	محمدباقر بابایی		پویا اندیش	۱۳۹۴
کارآفرینی	محمود احمد پور داریانی		محراب قلم	۱۳۹۲
کسب‌وکار و کارآفرینی	جابر نوبخت‌وند، بهرام ستاری		پویا اندیش	۱۳۹۴
آموزش مدیریت جلسه	نیک مورگان	ابوذر کرمی	سایه سخن	۱۳۹۱
آیین نگارش و مکاتبات اداری	سید کاظم امینی		مرکز مدیریت دولتی	۱۴۰۱

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

مساحت و تجهیزات و وسایل موردنیاز درس

کلاس استاندارد مجهز به وایت برد، ویدئو پروژکتور و رایانه

ویژگی‌های مدرس

حداقل کارشناسی ارشد کارآفرینی یا مدیریت کسب کار با ۳ سال سابقه کار تخصصی و تدریس در زمینه کارآفرینی و مدیریت کسب‌وکار

روش تدریس و ارائه درس

توضیحی و بحث و گفتگو، کارگاه‌های تعاملی و با استفاده از روش‌های متنوعی مانند ایفای نقش و... تمرین و تکرار، دعوت از کارآفرینان موفق به منظور بیان مسیر حرفه‌ای، مهارت‌ها، شایستگی‌های مورد نیاز برای موفقیت و تجارب شخصی خود به دانشجویان و انجام پروژه‌های فردی یا گروهی در زمینه‌های: شناخت خود، شناخت حرفه و ویژگی‌های فعالیت در حرفه، بازار کار، تدوین طرح کسب‌وکار و.. با نظارت مدرس

روش سنجش و ارزشیابی

پرسش‌های شفاهی، حل مسئله، آزمون کتبی عملکرد، طراحی جداول و محاسبات طرح کسب‌وکار (آزمون عملی)، ارائه پروژه



عملی	نظری	
۱	۱	تعداد واحد
۳۲	۱۶	تعداد ساعت

۳۱-۳- درس ایمنی و بهداشت محیط کار

نوع درس: تخصصی

پیش نیاز: -

هم نیاز: -

هدف کلی درس: آشنایی با مباحث عمومی و تخصصی HSE مکاترونیک

الف- سرفصل آموزشی

ردیف	ریز محتوا	زمان یادگیری (ساعت)	
		نظری	عملی
۱	مفهوم و تعریف ایمنی، خطر، ریسک و حادثه، تاریخچه حوادث شغلی و صنعتی در جهان و تحولات متأثر از آن، منشأ حوادث (انسان، محیط، ماشین، مدیریت) و طبقه‌بندی آن‌ها، بررسی اعمال و شرایط نایمن و نقش آن‌ها در بروز حوادث، آشنایی کلی با شاخص‌های حوادث، بررسی برخی حوادث صنعتی معروف دنیا مانند حادثه چرنوبیل، کوپال هند، بحران هسته‌ای فوکوشیما ژاپن، حادثه قطار نیشابور ایران و ...	۱	-
۲	حوادث رایج صنعتی مانند نشتی‌ها، آتش‌سوزی‌ها، حوادث مشعل‌ها، لوله‌ها، مخازن تحت فشار، سقوط، حمل و نقل، مواد خطرناک، ماشین‌آلات، ابزارها، حوادث برقی و الکتریسیته ساکن، عملیات صنعتی، تانکرها، فضاهای محدود، مسمومیت‌ها، حوادث انبارها و باربرداری، تصادفات، حوادث معادن، حوادث رهایش مواد سمی، حوادث سیل‌ها، استراتژی‌های پیشگیری از خسارات و حوادث	۱	۲
۳	برخی قوانین ملی HSE- وسایل حفاظت فردی دست و بازو، پا، سر، چشم و صورت، دستگاه تنفسی، شنوایی، وسایل حفاظتی تنه و انواع لباس کار، وسایل حفاظت فردی در برابر سقوط و کمربندهای ایمنی، شستشویهای اضطراری، چشم شوی‌ها، بازرسی و ممیزی محیط کار- چک فهرست‌ها- دستورالعمل‌های ایمنی انجام کار- PERMIT -HSE PLAN	۱	۲
۴	انواع عوامل زیان‌آور محیط کار شامل (عوامل فیزیکی، شیمیایی، مکانیکی، ارگونومیک، بیولوژیکی، روان‌شناختی)، بیماری‌های شغلی و طب کار، سم‌شناسی صنعتی و محیطی، مواد خطرناک، لوزی خطر، MSDS و ایمنی مواد خطرناک، CPR و کمک‌های اولیه، روان‌شناسی صنعتی و سازمانی، تهویه صنعتی و عمومی و نقش آن در سلامت افراد، شرایط جوی و خطرات آن	۱	۲
۵	ایمنی جابجایی مواد و تجهیزات، حمل بار و لیفتینگ، ایمنی آسانسور- انواع دستگاه‌های تحت فشار، ایمنی آن‌ها و حوادث رایج آن‌ها، انواع انبار و ایمنی آن، ایمنی ساختمان، ایمنی شهری، پارک‌ها و مراکز تفریحی، انواع بحران‌های طبیعی و صنعتی و مقابله با آن‌ها، ایمنی برق، حوادث رایج آن و پیشگیری از برق‌گرفتگی	۱	۲
۶	ایمنی پروژه‌های عمرانی، ساخت‌وساز و راه‌سازی، اصول ایمنی راه، جاده و رانندگی و ایمنی خودرو، انواع حریق، علت حریق، انواع کپسول‌های اطفاء حریق، سیستم‌های هوشمند اعلان و اطفاء حریق، ایمنی ماشین‌آلات سبک و سنگین، فرایندها و عملیات صنعتی گرم و سرد و HSE آن‌ها، ISO ۴۵۰۰۱	۱	۲
۷	آلودگی هوا شامل: هوای پاک- هوای آلوده- آلاینده‌ها و منابع گرم شدن جهانی- لایه ازن- شاخص‌های آلودگی هوا شامل PSI و ...- وارونگی هوا- باران اسیدی- روش‌های کنترل آلودگی هوا، اثرات آلودگی بر انسان و محیط‌زیست- آلودگی ناشی از مواد زائد جامد شامل: زباله- انواع مواد زائد و زباله- اثرات شیرابه زباله بر آلودگی محیط‌زیست- روش‌های دفع زباله شامل (دفن بهداشتی- بازیافت- کم پست یا	۱	۲



		کود سازی از زباله - زباله سوزها و ...) - زباله های خطرناک و زباله های بیمارستانی و روش های دفع آن - اثرات زباله بر محیط زیست - آلودگی خاک شامل: تعریف خاک پاک - تعریف آلودگی خاک - مواد آلوده کننده خاک شامل فاضلاب های صنعتی - باران اسیدی - آفت کش ها - زباله ها و شیرابه زباله ها - علف کش ها - کودهای شیمیایی - فضولات آلی - راهکارهای پیشگیری از آلودگی خاک	
۸	۱	آلودگی صوتی محیط زیستی - منابع آلودگی صوتی محیط زیستی - روش های کنترل آلودگی صوتی محیط زیستی مانند استفاده از انواع جاذب ها - عایق های کاهش صدا از طریق کاشت بوته ها و درختان در اطراف و مسیر صوت - اثرات آلودگی صوتی محیط زیستی بر انسان و محیط زیست - آلودگی آب شامل: تعریف آب سالم و بدون آلودگی - منابع آلودگی آب - مراحل و واحدهای تصفیه خانه های آب - تعریف فاضلاب - خواص فیزیکی، شیمیایی و بیولوژیکی فاضلاب - کاهش تولید فاضلاب و استفاده مجدد آب حاصل از تصفیه در صنعت - مراحل و واحدهای تصفیه فاضلاب - اثرات فاضلاب و آب های آلوده بر روی محیط زیست - آلودگی پرتوی محیط زیستی شامل: آلودگی پرتوی - منابع آلودگی پرتوی محیط زیستی - انواع پرتوها - روش های کنترل پرتوها - اثرات پرتوها بر روی انسان و محیط زیست - سیستم مدیریت محیط زیست ISO ۱۴۰۰۱	۲
۹	۱	اصطلاحات و تعاریف لازم و مفاهیم کلی ایمنی برق شامل: اتصال کوتاه - فاز - نول - ارت - خطاهای جریان برق - ولتاژ گامی - ولتاژ تماس - منابع جریان سه فاز متناوب - ساماندهی توزیع برق شامل TT- IT- NT و انواع آن TN-C-S, TN-S	-
۱۰	۱	مفهوم برق گرفتگی - گذر جریان الکتریکی از بدن انسان - مسیرهای گوناگون گذر جریان الکتریکی از بدن - اثرات زیست شناختی جریان الکتریکی شامل آستانه احساس و آستانه انقباض - آستانه انقباض ماهیچه ای - آستانه فیبریلاسیون بطنی - آستانه توقف دستگاه تنفسی - بررسی عوامل مؤثر در ایجاد عوارض ناشی از برق گرفتگی شامل اختلاف پتانسیل - شدت جریان - مقاومت بافت - نوع جریان - اختلاف و عوارض پس از برق گرفتگی شامل اختلالات قلبی - عصبی - حس بینایی و شنوایی - عوارض پاراکلینیک - انواع سوختگی ناشی از برق - مرگ ناشی از برق گرفتگی	۲
۱۱	۲	خطرات الکتریکی شامل: آتش سوزی - تولید گرما - الکتریسیته ساکن - شوک الکتریکی - القای میدان الکتریکی (خازن) - شناسایی و ارزیابی خطرات ناشی از جریان های سرگردان - خطرات قوس الکتریکی و الکترومغناطیسی بر انسان - خطرات ساختاری الکتریکی شامل خطرات مربوط به سیم کشی ناکافی و نادرست - بخش های برق دار - سیم های هوایی انتقال برق - خرابی عایق ها - اتصال به زمین نامناسب - اضافه بار - زمین های مرطوب - راه های پیشگیری و کنترل خطرات الکتریکی شامل (قفل و برچسب گذاری مدارها و تجهیزات الکتریکی - چک لیست ها مربوطه - سیم های رابط مناسب - محصور کردن تجهیزات - کلیدهای محافظ جریان بدن - نشی به زمین - قطع خودکار مدار تغذیه با استفاده از اتصال به زمین - حفاظت توسط (سیم زمین - قطع فیوز) - عایق بندی مضاعف یا دوبل - عایق کردن محیط - هم ولتاژ کردن - جداسازی منابع تغذیه از زمین - ایمنی دستگاه های الکتریکی پرتابل - اصول کلی ایمنی سیستم های روشنایی)	۴
۱۲	۲	حریق ها و انفجارات ناشی از جریان الکتریکی - اطفاء حریق های الکتریکی - نکات حفاظتی کابل ها و موتورهای الکتریکی - مقایسه شبکه های هوایی و زمینی - حریم خطوط انتقال برق و خطرات آن ها شامل عوامل مهم در محاسبه حریم خطوط انتقال برق - عوامل مؤثر در میدان های الکتریکی - فاصله آزاد سیم ها از ساختمان ها و اسکلت ها - حریم راه ها - عوامل مؤثر در تعیین حریم درجه یک و کاهش آن - عوامل مکانیکی مؤثر در تعیین حریم خطوط انتقال برق - اسپان خط - فاصله سیم ها یا هادی ها تا سطح زمین -	۴

		رعایت فاصله ایمنی در پست‌های فشارقوی- رعایت نکات ضروری در هنگام کار با تجهیزات پست‌های قوی- عوارض مؤثر بر مقاومت زمین- روش‌های کاهش مقاومت زمین- محاسبه سائز سیم‌های برق جهت پیشگیری از حریق- وسایل حفاظت فردی مناسب در برابر برق‌گرفتگی شامل (کلاه- دستکش- کفش و ...)
۱۳	۱	۲ صنایع و روش‌های تولید صنعتی- انواع خطرات ماشین‌آلات شامل (نقطه عمل، نقاط انتقال نیرو، نقاط گیرایش، قسمت‌های رفت و برگشتی ماشین‌آلات، قسمت‌های چرخشی، اتصالی‌ها، پلیسه‌ها، جرقه‌ها، ذرات، خطرات حرکت‌های ترکیبی دورانی و خطی، تسمه‌ها و...) - مدیریت ریسک ماشین‌آلات شامل: شناسایی خطرات ماشین‌آلات- برآورد ریسک ماشین‌آلات- ارزشیابی ریسک ماشین‌آلات- کاهش ریسک ماشین‌آلات شامل حذف یا کاهش خطرات از طریق طراحی، از طریق حفاظت‌های ایمنی، کاهش میزان مواجهه با خطر و...- انواع حفاظ‌ها- ایمن‌سازی‌های هوشمند ماشین‌آلات و انواع حسگرها...
۱۴	۱	۶ ماشین‌های تراش، روش کار و براده برداری با آن‌ها، فونداسیون و چگونگی چیدمان دستگاه، فاصله‌ها، زاویه، زیر پایی، روشنایی، اصول و نکات ایمنی و حفاظتی در کار و براده برداری با انواع آن‌ها، سیستم برقی، مایع خنک‌کننده، مدارهای برقی، هیدرولیکی، فیوزها، تسمه و چرخ تسمه، پمپ‌ها باز و بستن انواع ابزار و قطعات کار، باز و بستن سه نظام، قلم گیر، دستگاه مرغک، استفاده از کمربند (لینت) برای قطعات بلند، استفاده درست و ایمن از آچارها، حفاظ‌ها، وسایل و تجهیزات ایمنی و حفاظتی شخصی، استانداردهای ایمنی، آیین‌نامه‌ها و مقررات اختصاصی ماشین‌های تراش وزارت کار، چک‌لیست‌های بازرسی ایمنی انواع ماشین‌های فرز، CNC، مته، سنگ زنی، دریل و نکات ایمنی آن‌ها سیستم‌های هوشمند ایمنی، نگهداری و تعمیرات و نکات ایمنی آن‌ها انواع ربات‌ها و نکات ایمنی آن‌ها انواع ماشین‌آلات صنعتی خطرات و نکات ایمنی آن‌ها انواع قالب‌های خمشی، برشی، کششی، ثابت و ... خطرات و نکات ایمنی آن‌ها
	۱۶	۳۲ جمع

ب- مهارت‌های تخصصی مورد انتظار

تسلط بر دانش عمومی و تخصصی HSE مرتبط با مکترونیک

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

عنوان منبع	مؤلف	مترجم	ناشر	سال انتشار
تجهیزات حفاظت فردی	ایرج محمد فام		فن‌آوران	۱۳۸۳
درس‌آموزی از حوادث- سه جلد	دفتر امور بهداشت، ایمنی، محیط‌زیست و انرژی		شرکت چاپ و نشر بازرگانی	۱۳۹۴
مدیریت عوامل زیان‌آور محیط کار	منوچهر امیدواری، داوود حسنونند		دانشگاه آزاد اسلامی	چاپ اول ۱۳۹۵



ایمنی برای محیط کار	علی کریمی، زهرا ناصر زاده و گروه مهندسين مشاور SDM	فن آوران	چاپ و ويرايش دوم ۱۳۹۴
مواد خطرناک	هدايت توکلی و همکاران	فن آوران	چاپ اول ۱۳۹۳
جرثقیل ها، لیفتراک ها، کانویرها، قرقره ها و انبارش	Heinrich Martin	دایره صنعت	چاپ اول ۸۹
کلیات مدیریت و مهندسی ایمنی	مهدی جهانگیری، زهرا ناصر زاده و ۳۰ نفر از متخصصین HSE ایران	فن آوران	چاپ اول ۱۳۹۸
ایمنی ماشین آلات	مهدی جهانگیری و همکاران	دانشگاه علوم پزشکی شیراز	چاپ اول ۱۳۹۴
تهویه صنعتی	انجمن ایمنی و بهداشت صنعتی آمریکا	آشتی	۱۳۹۱
آلودگی های محیط زیستی	دکتر ناصر زاده و گروه مهندسين مشاور SDM	فن آوران	چاپ دوم ۱۳۹۴
مقدمه ای بر ایمنی و بهداشت در برق	ایرج محمد فام و همکاران	فن آوران	چاپ دوم ۱۳۹۰
ایمنی برق برای مهندسين	غلامحسین طوسی و همکاران	سبحان	چاپ اول ۱۳۸۸
صاعقه پدیده الکتریکی، اقدامات پیشگیرانه و ایمنی در برابر آن	محسن خالقی و همکاران	فدک ایستاتیس	چاپ اول ۱۳۹۲
آئین نامه ها و دستورالعمل های حفاظت فنی و بهداشت کار	وزارت تعاون کار و رفاه اجتماعی	وزارت تعاون کار و رفاه اجتماعی	آخرین ويرايش
Electrical safety Engineering	Fordham,C.W	Butterworth	۲۰۱۶
ایمنی ماشین آلات	مهدی جهانگیری و همکاران	دانشگاه علوم پزشکی شیراز	چاپ اول ۱۳۹۴
ایمنی ربات های صنعتی	امین میرزا خانی، ملیحه آورزمانی	فن آوران	۱۳۹۰
ایمنی برای محیط کار	علی کریمی، زهرا ناصر زاده و گروه مهندسين مشاور SDM	فن آوران	چاپ و ويرايش دوم ۱۳۹۴

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

ویژگی‌های مدرس

حداقل کارشناسی ارشد مهندسی یا مدیریت ایمنی صنعتی یا مهندسی یا مدیریت HSE یا مهندسی بهداشت حرفه‌ای یا مهندسی ایمنی و بازرسی فنی یا مهندسی صنایع گرایش ایمنی صنعتی یا مهندسی مکاترونیک به شرط تسلط بر مباحث عمومی و تخصصی HSE مکاترونیک با حداقل ۳ سال سابقه کار در صنعت

مساحت و تجهیزات و وسایل مورد نیاز درس

تجهیزات و امکانات متناسب با سرفصل

روش تدریس و ارائه درس

ارائه تصاویر، پوسترها، جداول، نمودارها، فیلم‌ها و کلیپ‌های لازم از پیامدها و حوادث مختلف و واقعی در زمینه HSE عمومی و HSE تخصصی مکاترونیک و برق‌گرفتگی‌ها و اقدامات مدیریتی و مهندسی پیشگیری از آن‌ها- ارائه موضوعات تحقیقی به دانشجویان به صورت انفرادی متناسب با سرفصل‌ها در هر جلسه- بازدید از محیط‌های مختلف کاری مرور مطالب درسی حین بازدیدهای علمی- دعوت از متخصصین صنعتی جهت سخنرانی و ارائه تجربیات

روش سنجش و ارزشیابی درس

پرسش‌های شفاهی، آزمون‌های کتبی و عملی بصورت هفتگی، ماهیانه و میان‌ترم- ارائه تمرین و مسئله فردی و گروهی کلاسی جهت ارزشیابی - جمع‌آوری و بررسی نتایج تحقیقات و پژوهش‌های دانشجویان - سنجش هر دانشجو هنگام بازدیدهای علمی



پیوست‌ها



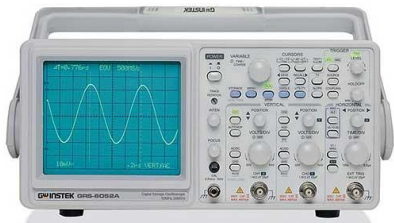
پیوست ۱

تجهیزات استاندارد مورد نیاز دوره کاردانی مکترونیک صنعتی

فهرست استاندارد تجهیزات سرمایه ای (۰۱)

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	- کاردانی - کارشناسی - پروژه	
۲	کامپیوتر	سیستم کامپیوتری	۱۵	٪۱۰۰	- کاردانی - کارشناسی - پروژه	
۳	ویدئو پروژکتور	شدت روشنایی : ۴۰۰۰ کنتراست : ۱:۲۰۰۰ رزولوشن : XGA	۱	٪۱۰۰	- کاردانی - کارشناسی - پروژه	

فهرست استاندارد تجهیزات سرمایه ای (۰۱)

ردیف	نام وسیله	مشخصات فنی	تعداد (واحد)	کاربرد در ترم	کاردانی/کارشناسی / ساخت پروژه	تصویر
۴	صندلی	صندلی مناسب کامپیوتر	۳۰	٪۱۰۰	■ کاردانی ■ کارشناسی ■ پروژه	
۵	مولتی متر	با قابلیت اندازه گیری ولتاژ و جریان	۱۵	٪۱۰۰	■ کاردانی ■ کارشناسی ■ پروژه	
۶	اسیلوسکوپ	اسیلوسکوپ ۱۰۰ مگاهرتز ۲ کانال	۱۵	٪۵۰	■ کاردانی ■ کارشناسی ■ پروژه	

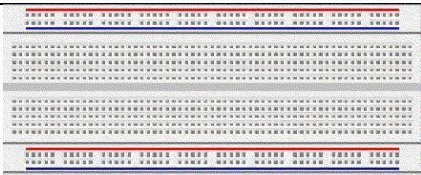
فهرست استاندارد تجهیزات سرمایه ای (۰۱)

ردیف	نام وسیله	مشخصات فنی	تعداد (واحد)	کاربرد در ترم	کاردانی/کارشناس ی/ ساخت پروژه	تصویر
۷	برد آموزشی AVR	- پشتیبانی از میکروکنترلر های ۱۶ ATMEGA، ۳۲ ATMEGA، همچنین ۸ ATMEGA و مشابه - در اختیار قراردادن تمامی پایه های میکروکنترلر با نوشته های راهنما (همچنین پایه های ATMEGA ۸ به صورت مجزا) - در اختیار قرار دادن پایه های تمامی واحدهای جانبی - دارای منبع تغذیه مناسب و در اختیار قراردادن ولتاژهای ۳،۳۷، ۵۷، ولتاژ آداپتور ورودی برد به میزان مکفی به همراه زمین - پروگرامر USB تعبیه شده روی برد - سنسور دمای دیجیتال LM۳۵ - مقاومت متغیر دقیق (Trimmer) - آی سی تقویم و ساعت DS۱۳۰۷ به همراه باتری Back up - موتور پله ای (stepper motor) به همراه درایور - درایور L۲۹۸ برای موتور DC با امکان کنترل دو موتور - کیبورد ماتریسی ۴×۴ با قابلیت وقفه - ۸ عدد LED برای استفاده کاربر در پروژه ها - ارتباط سریال با مبدل USB به سریال pl۲۳۰۳ - بوق Buzzer	۱۵	٪۱۰۰	■ کاردانی □ کارشناسی ■ پروژه	

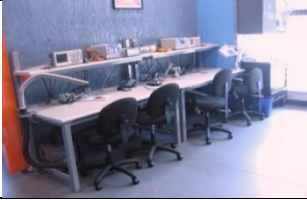
- ۳ عدد کلید جهت کاربردهای مختلف از جمله
 Interrupt
 - کلیدهای PULL UP
 - نمایشگر LCD کاراکتری ۱۶x۲ با قابلیت کنترل
 contrast و Back Light
 - نمایشگر Segment ۴۷ رقمی
 - ۲ عدد رله با مدار راه انداز، جهت کنترل ادوات
 خارجی
 - دارای قابلیت افزودن کریستال دلخواه برای کلاک
 پالس میکروکنترلر
 - کریستال ساعت جهت تولید یک ثانیه واقعی و
 ساخت ساعت دیجیتال
 - قابل توسعه به برد IOT (اینترنت اشیا)
 - قابلیت اتصال ماژول esp8266 wifi
 - قابلیت اتصال ماژول بلوتوث HC-۰۵

فهرست استاندارد تجهیزات سرمایه ای (۰۱)

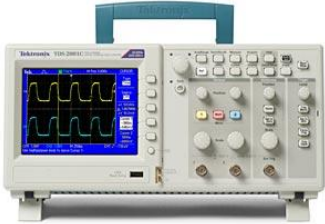


ردیف	نام وسیله	مشخصات فنی	تعداد (واحد)	کاربرد در ترم	کاردانی/کارشناسی / ساخت پروژه	تصویر
۸	منبع تغذیه دابل	ولتاژ ۳۰ و ۵ آمپر و دارای دو خروجی	۱۵	٪۵۰	■ کاردانی ■ کارشناسی ■ پروژه	
۹	بردبرد	برد برد (BREAD BOARD) آزمایشگاهی	۱۵	٪۵۰	■ کاردانی ■ کارشناسی ■ پروژه	
۱۰	jtag	JTAG ICE	۱۵	٪۳۰	■ کاردانی ■ کارشناسی ■ پروژه	

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 ، اتو رنج خازن سنج ، فرکانس متر ۳۰: MHz دما سنج ، تست دیود و خاموشی اتوماتیک	۱۰	۱۰۰٪	☒ کاردانی ☐ کارشناسی ☐ پروژه	
۲	ویدئو پروژکتور	شدت روشنایی: ۴۰۰۰ کنتراست: ۱:۲۰۰۰ رزولوشن: XGA	۱	۹۰٪	☒ کاردانی ☐ کارشناسی ☐ پروژه	
۳	میز کار برق	طول ۱۸۰ cm * عرض ۸۰ cm * ارتفاع ۸۰ cm	۱۰	۱۰۰٪	☒ کاردانی ☐ کارشناسی ☐ پروژه	

فهرست استاندارد تجهیزات سرمایه ای (۰۱)

ردیف	نام وسیله	مشخصات فنی	تعداد (واحد)	کاربرد در ترم	کاردانی/کارشناسی / ساخت پروژه	تصویر
۴	صندلی کارگاهی	فلزی مستحکم با رنگ مقاوم	۲۰		☒ کاردانی ☐ کارشناسی ☐ پروژه	
۵	منبع تغذیه	دوبل تراکینگ دیجیتالی و یک خروجی ثابت ۵V, ۱A با کلید کنترل DC Power Supply ۳۰V, ۳A	۱۰	۱۰۰%	☒ کاردانی ☐ کارشناسی ☐ پروژه	
۶	اسیلوسکوپ	اسیلوسکوپ ۲ کاناله ۳۰۰ AC و DC:MHZ	۱۰	۱۰۰%	☒ کاردانی ☐ کارشناسی ☐ پروژه	

فهرست استاندارد تجهیزات سرمایه ای (۰۱)

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
------	-----------	------------	--------------	---------------	-------------------------------	-------



	☒ کاردانی ☐ کارشناسی ☐ پروژه		۱۰۰٪	۱۰	Sine Wave Output Range: ۱۰Hz ~ ۱MHz Output Voltage: ۸Vrms, max. Square Wave Output Range ۱۰Vp-p ۱۱۰KHz Output Voltage: ۱۰Vp-p or more	سیگنال ژنراتور	۷
	☒ کاردانی ☐ کارشناسی ☐ پروژه		۵۰٪	۱۰	متناسب با نرم افزارهای روز رشته	رایانه	۸
	☒ کاردانی ☐ کارشناسی ☐ 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)

ردیف	نام وسیله	مشخصات فنی	تعداد (واحد)	کاربرد در ترم	کاردانی/کارشناسی / ساخت پروژه	تصویر
۱	میز کامپیوتر	میز مناسب کامپیوتر (فضا برای ۲ نفر داشته باشد)	۱۵	۱۰۰٪	☒ کاردانی ☒ کارشناسی ☒ پروژه	



	■ کاردانی ■ کارشناسی ■ پروژه		۱۰۰٪	۱۵	سیستم کامپیوتری خوب (دارای سیستم عامل ۱۰ windows - ۱۵ Visual Studio به بالا - QT - SQL ۲۰۱۲ Server به بالا)	کامپیوتر	۲
	■ کاردانی ■ کارشناسی ■ پروژه		۱۰۰٪	۱	شدت روشنایی : ۴۰۰۰ کنتراست: ۱:۲۰۰۰ رزولوشن XGA :	ویدئوپروژکتور	۳

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٪	■ کاردانی ■ کارشناسی ■ پروژه	



	■ کاردانی ■ کارشناسی ■ پروژه		۱۰۰٪	۱	ایجاد شبکه کامپیوتری	شبکه کامپیوتری	۵
--	------------------------------------	--	------	---	----------------------	----------------	---

فهرست استاندارد تجهیزات سرمایه ای (۰۱)

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٪	■ کاردانی ■ کارشناسی ■ پروژه	



	■ کاردانی ■ کارشناسی ■ پروژه		۱۰٪	۱۵	Microsoft Xbox ۳۶۰ Kinect	کینکت	۶
---	------------------------------------	--	-----	----	---------------------------	-------	---

فهرست استاندارد تجهیزات سرمایه ای (۰۱)

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		■ کاردانی ■ کارشناسی ■ پروژه	



	☐ کاردانی ☐ کارشناسی ☐ پروژه			۲	با قابلیت نصب دیواری و دارای کشو و کمد ابزار	کمد ابزار دیواری	
	☐ کاردانی ☐ کارشناسی ☐ پروژه			۴ عدد روی هر میز کار	فولادی نشکن با حداقل دهانه باز شدن ۲۵ سانتی متر	گیره فلزی	

فهرست استاندارد تجهیزات سرمایه ای (۰۱)

ردیف	نام وسیله	مشخصات فنی	تعداد (واحد)	کاربرد در ترم	کاردانی/کارشناسی/ ساخت پروژه	تصویر
	صندلی کارگاهی	فلزی مستحکم با رنگ مقاوم	۲۰		☐ کاردانی ☐ کارشناسی ☐ پروژه	

	☐ کاردانی ☐ کارشناسی ☐ پروژه			۲	برقی تک فاز حداقل قدرت موتور ۱/۴ kw	دستگاه سنگ سنباده رومیزی	
	☐ کاردانی ☐ کارشناسی ☐ پروژه		۵۰٪	۲ دستگاه	برقی تک فاز با قابلیت نصب سنگ انگشتی	سنگ فرز دستی	

فهرست استاندارد تجهیزات سرمایه ای (۰۱)

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٪	☐ کاردانی ☐ کارشناسی ☐ پروژه	
	آمپر متر	با رنج ۰ الی ۲۰ آمپر - ۰ الی ۱۰۰ آمپر - ۰ الی ۴۰۰ آمپر به صورت کلمپی دیجیتالیا اتصال سری آنالوگ	۵ دستگاه	۷۰٪	☐ کاردانی ☐ کارشناسی ☐ پروژه	



	☐ کاردانی ☐ کارشناسی ☐ پروژه		۶۰٪	۴	تک فاز قابل حمل دستی با توان ۱۰۰۰ وات با قابلیت تنظیم جریان خروجی	ترانس و تجهیزات جوش برق	
--	---	--	-----	---	---	-------------------------	--

فهرست استاندارد تجهیزات سرمایه ای (۰۱)

ردیف	نام وسیله	مشخصات فنی	تعداد (واحد)	کاربرد در ترم	کاردانی/کارشناسی/ساخت پروژه	تصویر
	منبع تغذیه	(-۳A, ۰-۳۰V) دویل تراکینگ دیجیتالی و یک خروجی ثابت ۱A, ۵V با کلید کنترل DC Power Supply ۳۰V, ۳A	۵	۳۰٪	☐ کاردانی ☐ کارشناسی ☐ پروژه	
	میکروسکوب آزمایشگاه عملیات حرارتی	میکروسکوپ الکترونی با بزرگنمایی ۱۰۰۰۰۰ برابر	۲		☒ کاردانی ☐ کارشناسی ☐ پروژه	

فهرست استاندارد تجهیزات سرمایه ای (۰۱)

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

فهرست استاندارد تجهیزات سرمایه ای (۰۱)

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٪	☐ کاردانی ☐ کارشناسی ☐ پروژه	
	آمپر متر	با رنج ۰ الی ۲۰ آمپر - ۰ الی ۱۰۰ آمپر - ۰ الی ۴۰۰ آمپر به صورت کلمپی دیجیتالیا اتصال سری آنالوگ	۵ دستگاه	۷۰٪	☐ کاردانی ☐ کارشناسی ☐ پروژه	
	ترانس و تجهیزات جوش برق	تک فاز قابل حمل دستی با توان ۱۰۰۰ وات با قابلیت تنظیم جریان خروجی	۴	۶۰٪	☐ کاردانی ☐ کارشناسی ☐ پروژه	

فهرست استاندارد تجهیزات سرمایه ای (۰۱)

ردیف	نام وسیله	مشخصات فنی	تعداد (واحد)	کاربرد در ترم	کاردانی/کارشناسی/ ساخت پروژه	تصویر
	منبع تغذیه	($30V, 0-3A$) دابل تراکینگ دیجیتالی و یک خروجی ثابت $5V, 1A$ با کلید کنترل DC Power Supply $30V, 3A$	۵	%۳۰	☐ کاردانی ☐ کارشناسی ☐ پروژه	
	میکروسکوپ آزمایشگاه عملیات حرارتی	میکروسکوپ الکترونی با بزرگنمایی ۱۰۰۰۰۰ برابر	۲		☐ کاردانی ☐ کارشناسی ☐ پروژه	

فهرست استاندارد تجهیزات سرمایه ای (۰۱)

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

فهرست استاندارد تجهیزات سرمایه ای (۰۱)



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٪	☐ کاردانی ☐ کارشناسی ☐ پروژه	
	آمپر متر	با رنج ۰ الی ۲۰ آمپر - ۰ الی ۱۰۰ آمپر - ۰ الی ۴۰۰ آمپر به صورت کلمپی دیجیتالیا اتصال سری آنالوگ	۵ دستگاه	۷۰٪	☐ کاردانی ☐ کارشناسی ☐ پروژه	
	ترانس و تجهیزات جوش برق	تک فاز قابل حمل دستی با توان ۱۰۰۰ وات با قابلیت تنظیم جریان خروجی	۴	۶۰٪	☐ کاردانی ☐ کارشناسی ☐ پروژه	

فهرست استاندارد تجهیزات سرمایه ای (۰۱)

ردیف	نام وسیله	مشخصات فنی	تعداد (واحد)	کاربرد در ترم	کاردانی/کارشناسی/ ساخت پروژه	تصویر
	منبع تغذیه	(30 V , $0-3\text{ A}$) دابل تراکینگ دیجیتالی و یک خروجی ثابت 5 V , 1 A با کلید کنترل DC Power Supply 30 V , 3 A	۵	۳۰٪	☐ کاردانی ☐ کارشناسی ☐ پروژه	
	میکروسکوپ آزمایشگاه عملیات حرارتی	میکروسکوپ الکترونی با بزرگنمایی ۱۰۰۰۰۰ برابر	۲		☒ کاردانی ☐ کارشناسی ☐ پروژه	

فهرست استاندارد تجهیزات سرمایه ای (۰۱)

ردیف	نام وسیله	مشخصات فنی	تعداد (واحد)	کاربرد در ترم	کاردانی/کارشناسی/ ساخت پروژه	تصویر
------	-----------	------------	-----------------	------------------	---------------------------------	-------



	☐ کاردانی ☐ کارشناسی ☐ پروژه			۱	حداقل دما برای عملیات سخت کاری و آبکاری ۸۰۰ درجه	کوره عملیات حرارتی	
	☐ کاردانی ☐ کارشناسی ☐ پروژه			۱۰	قیچی راست بر، چپ بر و مستقیم بر	انواع قیچی ورق بر	
	☐ کاردانی ☐ کارشناسی ☐ پروژه			۱	قیچی ورق بر اهرمی کارگاهی	قیچی ورق اهرمی	

فهرست استاندارد تجهیزات سرمایه ای (۰۱)

ردیف	نام وسیله	مشخصات فنی	تعداد (واحد)	کاربرد در ترم	کاردانی/کارشناسی/ ساخت پروژه	تصویر
------	-----------	------------	-----------------	------------------	---------------------------------	-------



	☐ کاردانی ☐ کارشناسی ☐ پروژه			۴	قیچی ورق بر برقی برای برش ورق با ضخامت ۲ میلیمتر	قیچی ورق بر برقی	
	☐ کاردانی ☐ کارشناسی ☐ پروژه			۱۰	سورن خط کش یک سر خم فولادی	سوزن خط کش	
	☐ کاردانی ☐ کارشناسی ☐ پروژه			۱۰	خط کش فلزی ۳۰ سانت و ۵۰ سانت و ۱۰۰ سانتیمتر	خط کش فلزی	

فهرست استاندارد تجهیزات سرمایه ای (۰۱)

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		☐ کاردانی ☐ کارشناسی ☐ پروژه	



		☐ کاردانی ☐ کارشناسی ☐ پروژه				درجه ، کوبه و سرنده و بیل و ماهیچه و	تجهیزات ریخته گری ذوبی	
--	--	---	--	--	--	---	---------------------------	--

فهرست استاندارد تجهیزات سرمایه ای (۰۱)

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	☐ کاردانی ☐ کارشناسی ☐ پروژه	



	☐ کاردانی ☐ کارشناسی ☐ پروژه			۳	دستگاه خم کن هیدرولیک معمولی ، اندازه ۱.۲ تا ۲ اینچ،	لوله خم کن هیدرولیک دستی	
	☐ کاردانی ☐ کارشناسی ☐ پروژه				رول دستی رومیزی برای رول کردن ورق های تا ۱ میلیمتر و طول کارگیر ۵۰ سانتیمتر	دستگاه رول دستی	

فهرست استاندارد تجهیزات سرمایه ای (۰۱)

ردیف	نام وسیله	مشخصات فنی	تعداد (واحد)	کاربرد در ترم	کاردانی/کارشناسی/ ساخت پروژه	تصویر
	دستگاه تراش	تراش TN۵۰ تبریز یک متری	۱۰		☐ کاردانی ☐ کارشناسی ☐ پروژه	
	دستگاه فرز	فرز FP۴M تبریز	۴		☐ کاردانی ☐ کارشناسی ☐ پروژه	



 BS-2-J-8 THE CHUCK FIXING HOLE IS FROM FRONT.	☐ کاردانی ☐ کارشناسی ☐ پروژه			۴	دستگاه تقسیم با قطر کارگیر حداقل ۱۲۰ میلیمتر همراه با چرخ‌دنده های تعویضی و	دستگاه تقسیم	
---	---	--	--	---	--	--------------	--

فهرست استاندارد تجهیزات سرمایه ای (۰۱)

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

فهرست استاندارد تجهیزات سرمایه ای (۰۱)

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		☐ کاردانی ☐ کارشناسی ☐ پروژه	
	تجهیزات جوش آرگون	دستگاه جوش اینورتر TIG پالسی ۲۰۰، سیلندر گاز آرگون ، رگولاتور ، شیلنگ، Torch	۸		☐ کاردانی ☐ کارشناسی ☐ پروژه	
	کوره حرارتی بوته ثابت	کوره ریخته گری حرارتی برای دوب آلومینیم و آلیاژهای آن	۱		☐ کاردانی ☐ کارشناسی ☐ پروژه	

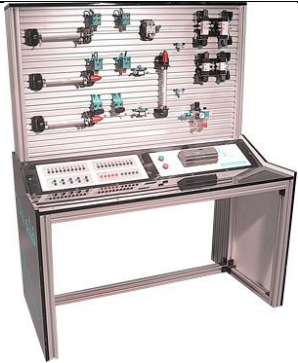
فهرست استاندارد تجهیزات سرمایه ای (۰۱)

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

فهرست استاندارد تجهیزات سرمایه ای (۰۱)

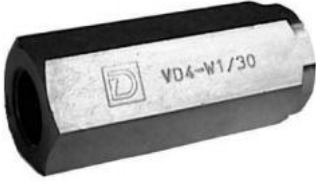
ردیف	نام وسیله	مشخصات فنی	تعداد (واحد)	کاربرد در ترم	کاردانی/کارشناسی/ ساخت پروژه	تصویر
	دستگاه پاشش رزین و فایبرگلاس	دستگاه پاشش رزین و فایبرگلاس با قدرت وات			☐ کاردانی ☐ کارشناسی ☐ پروژه	
	دستگاه سنباده لرزان	سنباده لرزان تخت با توان وات			☐ کاردانی ☐ کارشناسی ☐ پروژه	
	او فرز مшти	او فرز مшти همراه با ابزار و یراق ها ۲۵۰۰۰ دور بر دقیقه			☐ کاردانی ☐ کارشناسی ☐ پروژه	

فهرست استاندارد تجهیزات سرمایه ای (۰۱)

ردی ف	نام وسیله	مشخصات فنی	تعداد (واحد)	کاربرد در ترم	کاردانی/کارشناسی/ ساخت پروژه	تصویر
۱	میز آزمایشگاهی الکتروهیدرولیک	دارای پاورپک شامل الکتروموتور، مخزن و پمپ دارای ریل به منظور سوار کردن قطعات دارای تجهیزات مدار فرمان دارای پمپ حدود ۳lit/min و فشار شکن روی مخزن و الکتروموتور با توان ۱/۱kw	۳	۳	☒ کاردانی ☐ کارشناسی ☒ پروژه	
۲	میز آزمایشگاهی الکترونیوماتیک	شامل کمپرسور، Sequencer، Stepmodular عناصر منطقی (Logic) نیوماتیک و Subbase ها، دارای ریل به منظور سوار کردن قطعات، دارای تجهیزات مدار فرمان	۳	۳	☐ کاردانی ☐ کارشناسی ☒ پروژه	
۳	آکومولاتور	دیافراگمی یا Bladder حجم ۲ تا ۵ لیتر	۳	۳	☐ کاردانی ☐ کارشناسی ☒ پروژه	

	۴	فشار شکن	۱/۴" لوله ای (In-line) با پورت کوپلینگ سریع و زیر شیری مناسب جهت نصب روی ریل میز مربوطه	۳	۳	کاردانی کارشناسی پروژه	
	۵	فشار شکن برقی	۱/۴" لوله ای (In-line) با پورت کوپلینگ سریع و زیر شیری مناسب جهت نصب روی ریل میز مربوطه ۲۴ ولت AC	۳	۳	کاردانی کارشناسی پروژه	
	۶	فلو کنترل یک جهته	۱/۴" لوله ای (In-line) با پورت کوپلینگ سریع و زیر شیری مناسب جهت نصب روی ریل میز مربوطه	۶	۳	کاردانی کارشناسی پروژه	
	۷	شیر ۴/۲ تک بوبین	۱/۴" نصب روی زیر شیری (subplate) با پورت کوپلینگ سریع ۲۴ ولت AC	۳	۳	کاردانی کارشناسی پروژه	
	۸	شیر ۴/۳ جفت بوبین	۱/۴" وسط P به T نصب روی زیر شیری (subplate) با پورت کوپلینگ سریع ۲۴ ولت AC	۳	۳	کاردانی کارشناسی پروژه	

	□ □ □ کاردانی کارشناسی پروژه		۳	۳	۱/۴" وسط H نصب روی زیر شیری (subplate) با پورت کوپلینگ سریع ۲۴ ولت AC	شیر ۴/۳ جفت بوئین	۹
	□ □ □ کاردانی کارشناسی پروژه		۳	۳	۱/۴" وسط بسته نصب روی زیر شیری (subplate) با پورت کوپلینگ سریع ۲۴ ولت AC	شیر ۴/۳ جفت بوئین	۱۰
	□ □ □ کاردانی کارشناسی پروژه		۳	۳	۱/۴" وسط بازتاب نصب روی زیر شیری (subplate) با پورت کوپلینگ سریع ۲۴ ولت AC	شیر ۴/۳ جفت بوئین	۱۱
	□ □ □ کاردانی کارشناسی پروژه		۳	۶	۱۲۰*۲۸*۵۰ با تجهیزات مناسب قابل نصب روی میز مربوطه	سیلندر هیدرولیک	۱۲
	□ □ □ کاردانی کارشناسی پروژه		۳	۳	۱/۴" لوله ای (In-line) با پورت کوپلینگ سریع و زیر شیری مناسب جهت نصب روی ریل میز مربوطه	شیر ترتیبی Sequence valve	۱۳

	کاردانی کارشناسی پروژه		۳	۳	۱/۴" لوله ای (In-line) با پورت کوپلینگ سریع و زیر شیری مناسب جهت نصب روی ریل میز مربوطه	شیر کاهنده فشار	۱۴
	کاردانی کارشناسی پروژه		۳	۶	۱/۴" لوله ای (In-line) با پورت کوپلینگ سریع و زیر شیری مناسب جهت نصب روی ریل میز مربوطه	شیر یکطرفه Check valve	۱۵
	کاردانی کارشناسی پروژه		۳	۳	نصب روی زیر شیری (subplate) با پورت کوپلینگ سریع	شیر یکطرفه پیلوتی Pilot-operated Check valve	۱۶
	کاردانی کارشناسی پروژه		۳	۳	۴/۹cm³/rev	هیدروموتور	۱۷
	کاردانی کارشناسی پروژه		۳	۳	فشار ماکزیمم ۶۰ بار ۲۴ ولت AC	سوئیچ فشاری Pressure Switch	۱۸

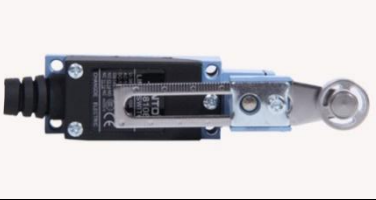
	☐ کاردانی ☐ کارشناسی ☐ پروژه		۳	۲۰	-	Subbase سه دهانه	۱۹
	☐ کاردانی ☐ کارشناسی ☐ پروژه		۳	۲۰	-	Subbase چهار دهانه	۲۰
	☐ کاردانی ☐ کارشناسی ☐ پروژه		۳	۱۵	نصب روی subbase	عنصر AND	۲۱
	☐ کاردانی ☐ کارشناسی ☐ پروژه		۳	۱۵	نصب روی subbase	عنصر OR	۲۲
	☐ کاردانی ☐ کارشناسی ☐ پروژه		۳	۵۰	-	بست	۲۳
	☐ کاردانی ☐ کارشناسی ☐ پروژه		۳	۱۵	-	عنصر NOT	۲۴

	☐ کاردانی ☐ کارشناسی ☐ پروژه		۳	۱۲	-	Head-Tail plate set	۲۵
	☐ کاردانی ☐ کارشناسی ☐ پروژه		۳	۱۲	نصب روی subbase	عنصر YES	۲۶
	☐ کاردانی ☐ کارشناسی ☐ پروژه		۳	۶	نصب روی subbase	رله تاخیر زمانی Time delay relay	۲۷
	☐ کاردانی ☐ کارشناسی ☐ پروژه		۳	۳	بدون Subbase	رله حافظه	۲۸
	☐ کاردانی ☐ کارشناسی ☐ پروژه		۳	۱۸	با ریست دستی (PSM۱۰)	Step Module	۲۹
	☐ کاردانی ☐ کارشناسی ☐ پروژه		۳	۳۰	برای نصب stepmodul مدل PSM۱۰	Step Module subbase	۳۰

	□ □ □ کاردانی کارشناسی پروژه		۳	۱۲	-	Step modul interlock	۳۱
 PSEA127	□ □ □ کاردانی کارشناسی پروژه		۳	۹	-	Head/Tail Set	۳۲
	□ □ □ کاردانی کارشناسی پروژه		۳	۹	PSDA۱۲-PSDB۱۲	ماژول تقسیم Deviaton Module	۳۳
	□ □ □ کاردانی کارشناسی پروژه		۳	۳	-	Quick stepper	۳۴
	□ □ □ کاردانی کارشناسی پروژه		۳	۱	۱۵۰ لیتری تکفاز	کمپرسور	۳۵

	کاردانی کارشناسی پروژه		۳	۳	سری S۷	(CPU) PLC	۳۶	
	کاردانی کارشناسی پروژه		۳	۳	سری S۷	PLC Power (supply	۳۷	
	کاردانی کارشناسی پروژه		۳	۳	سری S۷	ماژول رابط IM	۳۸	
	کاردانی کارشناسی پروژه		۳	۳	سری S۷	ماژول ورودی دیجیتال	۳۹	
	کاردانی کارشناسی پروژه		۳	۳	سری S۷	ماژول خروجی دیجیتال	۴۰	

	☐ کاردانی ☐ کارشناسی ☐ پروژه		۳	۳	سری S۷	Rack	۴۱
	☐ کاردانی ☐ کارشناسی ☐ پروژه		۳	۶	"۱/۴ نیوماتیک ۲۴ ولت AC	شیر ۵/۲ جفت بوئین	۴۲
	☐ کاردانی ☐ کارشناسی ☐ پروژه		۳	۶	"۱/۴ نیوماتیک ۲۴ ولت AC	شیر ۵/۲ تک بوئین	۴۳
	☐ کاردانی ☐ کارشناسی ☐ پروژه		۳	۶	"۱/۴ نیوماتیک ۲۴ ولت AC	شیر ۳/۲ تک بوئین	۴۴
	☐ کاردانی ☐ کارشناسی ☐ پروژه		۳	۶	"۱/۴ نیوماتیک ۲۴ ولت AC	شیر ۳/۲ جفت بوئین	۴۵

		☐ کاردانی ☐ کارشناسی ☐ پروژه		۳	۱۲	۱/۴" نیوماتیک	فلو کنترل	۴۶
		☐ کاردانی ☐ کارشناسی ☐ پروژه		۳	۳	-	واحد مراقبت	۴۷
		☐ کاردانی ☐ کارشناسی ☐ پروژه		۳	۳	۳۲*۱۲*۱۶۰	سیلندر نیوماتیک	۴۸
		☐ کاردانی ☐ کارشناسی ☐ پروژه		۳	۳	۴۰*۱۶*۱۶۰	سیلندر نیوماتیک مگنت دار	۴۹
		☐ کاردانی ☐ کارشناسی ☐ پروژه		۳	۶	-	میکروسویچ	۵۰

	□ □ □ کاردانی کارشناسی پروژه		۳	۶	فاصله قابل سنس ۴mm نوع خروجی PNP مد عملکردی NO ولتاژ تغذیه ۱۰-۳۰V	سنسور Proximity	۵۱
	□ □ □ کاردانی کارشناسی پروژه		۳	۶	-	سنسور مغناطیسی Magnetic Reed Switch	۵۲
	□ □ □ کاردانی کارشناسی پروژه		۳	۱۲		سوکت شیر برقی	۵۳

فهرست استاندارد تجهیزات نیمه سرمایه ای (۰۲)

ردیف	نام وسیله	مشخصات فنی	تعداد (واحد)	کاربرد در ترم	کاردانی/کارشناسی/ ساخت پروژه	تصویر
۱	شلنگ هیدرولیک با کوپلینگ اتصال سریع	در طولهای ۵۰cm، ۷۰cm، ۱۰۰cm، ۱۲۰cm و ۱۵۰cm با فشار کاری ۲۰۰bar	از هر کدام ۳ عدد	۳	☐ کاردانی ☐ کارشناسی ☐ پروژه	
۲	شلنگ نیوماتیک	قطر خارجی ۶ میلی متر ضخامت ۱ میلی متر	۱۰۰m	۳	☐ کاردانی ☐ کارشناسی ☐ پروژه	
۳	فیتینگ نیوماتیک	M۶	۳۰۰	۳	☐ کاردانی ☐ کارشناسی ☐ پروژه	
۴	سه راهی نیوماتیک	قطر داخلی ۴ میلی متر	۵۰	۳	☐ کاردانی ☐ کارشناسی ☐ پروژه	
۵	منیفولد نیوماتیک	قطر داخلی ۴ میلی متر	۲۰	۳	☐ کاردانی ☐ کارشناسی ☐ پروژه	

فهرست استاندارد تجهیزات نیمه سرمایه ای (۰۲)

ردیف	نام وسیله	مشخصات فنی	تعداد (واحد)	کاربرد در ترم	کاردانی/کارشناسی/ ساخت پروژه	تصویر
۱	برد برد	۶۵*۱۴	۱۵	۱۰۰٪	☒ کاردانی ☐ کارشناسی ☐ پروژه	
۲	پنس	استاندارد ۱۰ سانتی متر	۱۵	۱۰۰٪	☒ کاردانی ☐ کارشناسی ☐ پروژه	
۳	کف چین	استاندارد	۱۵	۱۰۰٪	☒ کاردانی ☐ کارشناسی ☐ پروژه	
۴	دم باریک	استاندارد، مینیاتوری	۱۵	۱۰۰٪	☒ کاردانی ☐ کارشناسی ☐ پروژه	

فهرست استاندارد تجهیزات نیمه سرمایه ای (۰۲)

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٪	☒ کاردانی ☐ کارشناسی ☐ پروژه	
۶	ابزار متناسب دستگاه الکترونیکی صنعتی	جعبه ابزار استاندارد تجهیزات الکترونیکی	۳	۵٪	☒ کاردانی ☐ کارشناسی ☐ پروژه	

فهرست استاندارد تجهیزات نیمه سرمایه ای (۰۲)

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٪	☐ کاردانی ☐ کارشناسی ☐ پروژه	
	شابلن قوس	شابلن قوس از سایز ۲ الی ۲۰ داخلیو خارجی	۵	۲۰٪	☐ کاردانی ☐ کارشناسی ☐	
	شابلن دنده پیچ متریک	شابلن دنده از گام ۰/۲۵ الی ۴ میلیمتر	۵	۲۰٪	☐ کاردانی ☐ کارشناسی ☐	

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

فهرست استاندارد تجهیزات نیمه سرمایه ای (۰۲)

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

فهرست استاندارد تجهیزات نیمه سرمایه ای (۰۲)

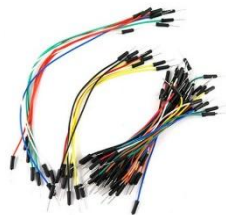
ردیف	نام وسیله	مشخصات فنی	تعداد (واحد)	کاربرد در ترم	کاردانی/کارشناسی/ساخت پروژه	تصویر
۱	سروو موتور		۱۵		☐ کاردانی ☐ کارشناسی ☐ پروژه	
۲	موتور پله‌ای		۱		☐ کاردانی ☐ کارشناسی ☐ پروژه	
۳	DC موتور	موتورهای DC با RPM و گشتاور متفاوت قابل درایو با L۲۹۸	۱۵		☐ کاردانی ☐ کارشناسی ☐ پروژه	
۴	موتور براشلس و اسپید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

فهرست استاندارد تجهیزات نیمه سرمایه ای (۰۲)

ردیف	نام وسیله	مشخصات فنی	تعداد (واحد)	کاربرد در ترم	کاردانی/کارشناسی/ ساخت پروژه	تصویر
۵	ماژول بلوتوث	ماژول بلوتوث سریال HC-۰۵	۱۵		☐ کاردانی ☐ کارشناسی ☐ پروژه	
۶	ماژول وای فای	ESP-۰۱ ESP8266	۱۵		☐ کاردانی ☐ کارشناسی ☐ پروژه	
۷	ماژول IMU	ماژول AHRS و IMU سریال I2C نه محوره MPU9250	۱۵		☐ کاردانی ☐ کارشناسی ☐ پروژه	
۸	ماژول gps	ماژول GPS موقعیت یاب جغرافیایی Ublox Neo-6m ورژن ۲	۱۵		☐ کاردانی ☐ کارشناسی ☐ پروژه	

فهرست استاندارد تجهیزات نیمه سرمایه ای (۰۲)



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		☐ کاردانی ☐ کارشناسی ☐ پروژه	
۱۰	ماژول التراسونیک	ماژول آلتراسونیک سنجش مسافت SRF۰۵	۱۵		☐ کاردانی ☐ کارشناسی ☐ پروژه	

فهرست استاندارد ملزومات و ابزار مصرفی (۰۳)

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	☒ کاردانی ☐ کارشناسی ☐ پروژه	
۲	خازن الکتrolیتی	$1\mu\text{F}/25\text{V}$, $4.7\mu\text{F}/25\text{V}$, $10\mu\text{F}/25\text{V}$, $22\mu\text{F}/25\text{V}$ $100\mu\text{F}/25\text{V}$, $220\mu\text{F}/25\text{V}$, $470\mu\text{F}/25\text{V}$	۲۰۰	٪۱۰۰	☒ کاردانی ☐ کارشناسی ☐ پروژه	
۳	خازن غیر الکتrolیتی	ست کامل			☒ کاردانی ☐ کارشناسی ☐ پروژه	
۴	مقاومت متغیر	ست کامل پتانسیومتر			☒ کاردانی ☐ کارشناسی ☐ پروژه	

فهرست استاندارد ملزومات و ابزار مصرفی (۰۳)

جدول شماره ۱

نام درس : تحلیل الکترونیکی مدار

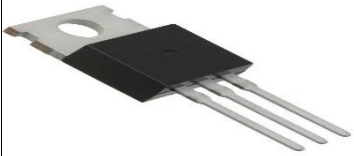
جدول شماره ۲

ردیف	نام وسیله	مشخصات فنی	تعداد (واحد)	کاربرد در ترم	کاردانی/کارشناسی/ ساخت پروژه	تصویر
۵	سلف	$1, 10, 47, 100 \mu H$	۱۰۰	۵۰٪	☒ کاردانی ☐ کارشناسی ☐ پروژه	
۶	ترانزیستور BJT	BC107, BC177, BC327, BC337, BD136, BD137, 2N3055	۲۰۰	۱۰۰٪	☒ کاردانی ☐ کارشناسی ☐ پروژه	
۷	ترانزیستور JFET	2N3819	۳۰	۳۰٪	☒ کاردانی ☐ کارشناسی ☐ پروژه	
۸	ترانزیستور MOSFET	متناسب با آزمایش طراحی شده	۳۰	۳۰٪	☒ کاردانی ☐ کارشناسی ☐ 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
۹	دیود	سری دیود های پرمصرف یکسوسازی و دیود LED	۲۰۰	٪۵۰	☒ کاردانی ☐ کارشناسی ☐ پروژه	
۱۰	آی سی رگولاتور	سری کامل LM هر کدام ۱۰ عدد	۵۰	٪۵۰	☒ کاردانی ☐ کارشناسی ☐ پروژه	
۱۱	تقویت کننده عملیاتی	Opamp ۷۴۱	۱۰۰	٪۵۰	☒ کاردانی ☐ کارشناسی ☐ پروژه	

مشخصات استاندارد مدرس مورد نیاز دوره کاردانی رشته مکترونیک صنعتی

ردیف	عنوان مدرک تحصیلی	مقطع			سابقه تدریس و تجربه کاری	نام دروس مجاز به تدریس
		کارشناسی	کارشناسی ارشد	دکتر		
۱	مکترونیک		*	*	۳ سال به بالا	میکروکنترلر و کارگاه ۱ برنامه نویسی کاربردی تحلیل مدارهای الکتریکی طراحی سیستم های هیدرولیک و نیوماتیک و کارگاه کاربرد سنسورها و ابزار دقیق مکانیزم های حرکتی الکترونیک کاربردی و کارگاه کنترل کننده های منطقی برنامه پذیر اتوماسیون صنعتی و کارگاه کاربرد پردازش تصویر و بینایی ماشین ماشین های الکتریکی زبان فنی اصول رباتیک کاربرد رایانه در فرآیند پروژه خانه های هوشمند و سیم کشی نوین طراحی بردهای الکترونیکی مبتنی بر نرم افزار طراحی خطوط تولید و اتوماسیون شبیه سازی حرکتی در طراحی مکانیزم ها
۲	الکترونیک		*	*	۳ سال به بالا	میکروکنترلر و کارگاه ۱ برنامه نویسی کاربردی تحلیل مدارهای الکتریکی کاربرد سنسورها و ابزار دقیق الکترونیک کاربردی و کارگاه اتوماسیون صنعتی و کارگاه کاربرد پردازش تصویر و بینایی ماشین ماشین های الکتریکی زبان فنی اصول رباتیک کاربرد رایانه در فرآیند پروژه خانه های هوشمند و سیم کشی نوین

طراحی بردهای الکترونیکی مبتنی بر نرم افزار						
فناوری های عمومی تولید فناوری های نوین تولید استاتیک و مقاومت مصالح طراحی سیستم های هیدرولیک و نیوماتیک و کارگاه دینامیک کاربردی مکانیزم های حرکتی اصول رباتیک شبیه سازی حرکتی در طراحی مکانیزم ها	۳ سال به بالا	*	*		مکانیک	۳
کاربرد سنسورها و ابزار دقیق اصول رباتیک کنترل کننده منطقی برنامه پذیر	۳ سال به بالا	*	*		کنترل	۴
برنامه نویسی کاربردی کاربرد پردازش تصویر و بینایی ماشین برنامه ریزی و کنترل پروژه کاربرد هوش مصنوعی	۳ سال به بالا	*	*		کامپیوتر	۵