



جمهوری اسلامی ایران

وزارت علوم، تحقیقات و فناوری
شورای برنامه ریزی آموزشی و درسی علمی - کاربردی

مشخصات کلی، برنامه و سرفصل دروس

دوره گردانی فنی برق - برق صنعتی

(تجمع شده دوره های آموزش عالی تکمیلی بین سطوح تحصیلی)



گروه صنعت

این برنامه به پیشنهاد گروه صنعت در جلسه ۲۱۳ مورخ ۱۳۹۱/۱۰/۱۰ شورای برنامه ریزی آموزشی و درسی علمی - کاربردی مطرح شد و با اکثریت آراء به تصویب رسید. این برنامه از تاریخ ابلاغ برای مؤسسات و مراکز آموزشی علمی - کاربردی که مجوز اجرای آن را دارند قابل اجرا است.

بسمه تعالی

برنامه آموزشی و درسی کاردانی فنی برق - برق صنعتی
(تجمیع شده دوره های آموزش عالی تکمیلی بین سطوح تحصیلی)
مصوبه جلسه ۲۱۳ مورخ ۱۳۹۱/۱۰/۱۰ شورای برنامه ریزی آموزشی و درسی علمی - کاربردی

شورای برنامه ریزی آموزشی و درسی علمی - کاربردی در جلسه ۲۱۳ مورخ ۱۳۹۱/۱۰/۱۰ براساس پیشنهاد گروه صنعت برنامه آموزشی و درسی دوره کاردانی فنی برق - برق صنعتی را با تجمیع دوره های آموزش عالی تکمیلی بین سطوح تحصیلی: ۱. سیم کشی، کابل کشی و اندازه گیری الکتریکی ۲. سیم کشی و نقشه کشی تجهیزات الکتریکی پایه ساختمان ۳. اجرای سیستم های حفاظتی، امنیتی و روشنایی ۴. مونتاژ و تعمیر تابلوهای روشنایی، توزیع فشار ضعیف و اصلاح ضریب قدرت ۵. محاسبه، سیم پیچی و تعمیر ترانسفورماتورها ۶. نصب، راه اندازی و نگهداری موتورهای الکتریکی (با کلیدهای دستی) ۷. محاسبه، سیم پیچی و تعمیر موتورهای آسنکرون تک فاز و سه فاز ۸. طراحی و مونتاژ تابلوهای کنترل موتوری ۹. اجرای سیستم های کنترل صنعتی تصویب کرد. این برنامه از تاریخ ابلاغ در موسسات و مراکز آموزشی علمی - کاربردی که مجوز اجرای آن را از دانشگاه جامع علمی - کاربردی اخذ نموده‌اند، قابل اجراست.

رأی صادره جلسه ۲۱۳ مورخ ۱۳۹۱/۱۰/۱۰ شورای برنامه ریزی آموزشی و درسی علمی - کاربردی در خصوص
برنامه آموزشی و درسی تجمیع شده
دوره کاردانی فنی برق - برق صنعتی
صحیح است. به واحدهای مجری ابلاغ شود.

عبدالرسول پور عباس

رئیس شورای برنامه ریزی آموزشی و درسی علمی - کاربردی



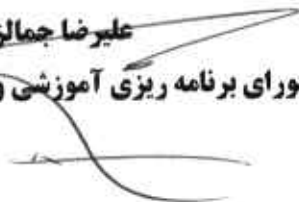
رونوشت:

معاون محترم آموزشی دانشگاه جامع علمی - کاربردی خواهشمند است به واحد های مجری ابلاغ نمایید.

مورد تأیید است:

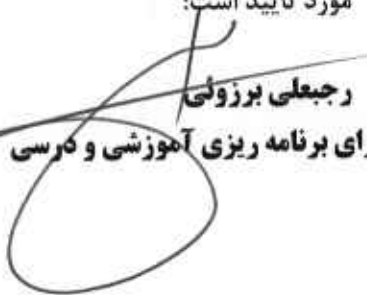
علیرضا جمالزاده

دبیر شورای برنامه ریزی آموزشی و درسی علمی - کاربردی



رجبعلی برزولئی

نایب رئیس شورای برنامه ریزی آموزشی و درسی



تجمیع آموزش های عالی تکمیلی بین سطوح تحصیلی

مقدمه:

به منظور ارتقای علمی، فنی و مهارتی نیروی انسانی و ساماندهی و استانداردسازی آموزش های نیروی کار کشور و با استناد به آیین نامه های آموزشهای علمی - کاربردی مصوب جلسه ۳۶۹ شورای عالی انقلاب فرهنگی مورخ ۱۳۷۴/۱۱/۱۷ و آیین نامه نظام آموزش مهارت و فناوری مصوب ۱۳۹۰/۸/۱ هیئت محترم وزیران دوره های آموزش عالی تکمیلی بین سطوح تحصیلی به منظور طراحی، اجرا و نهادینه سازی این آموزش ها در تمامی دستگاه های اجرایی دولتی، عمومی، غیردولتی، تعاونی ها، اتحادیه ها و بخش خصوصی تدوین می شود و در راستای رسمیت بخشی به گواهی نامه های تک پودمان، تجمیع آموزش های تکمیلی بین سطوح تحصیلی انجام می گیرد.

تعریف:

دوره های آموزش عالی تکمیلی بین سطوح تحصیلی دوره های کوتاه مدتی هستند که در بین مقاطع تحصیلی آموزش عالی به منظور ارتقای بهره وری نیروی کار، افزایش دانش و مهارت، ارتقاء شغلی و حرفه ای مطابق با فناوری روز، در شروع و یا حین کار در محیط کار، کارگاه و یا مراکز آموزش ارائه می شود. این آموزش ها در قالب پودمان ها یا بسته های آموزشی طراحی و اجرا می شود.

هدف:

اهداف این دوره های به شرح ذیل است:

- الف) افزایش مهارت و توانمندی نیروی انسانی و پاسخگویی سریع به نیازهای آموزشی مشاغل جامعه
- ب) کوتاه کردن زمان اجرای دوره های آموزشی و شتاب بخشیدن به روند تربیت نیروی انسانی کارآمد و کاهش هزینه های آموزش
- ج) افزایش انعطاف پذیری در ارائه آموزش های مهارتی متناسب با مقتضیات حوزه های شغلی، شرایط محیطی، بومی، آمایش سرزمین و متناسب با تفاوت های فردی فراگیران
- د) افزایش انگیزه فراگیران با تجمیع دوره های کوتاه مدت و تبدیل آن به دوره های رسمی عالی



نمودار ارتباط افقی و عمودی تک بودمان های تجميع شده دوره کاردانی فنی برق - برق صنعتی

عنوان تک بودمان / تک بودمان های آموزشی	اولویت های اجرای تک بودمان
سیم کشی، کابل کشی و اندازه گیری الکتریکی	اولویت اول
سیم کشی و نقشه کشی تجهیزات الکتریکی پایه محاسبه سیم پیچی و تعمیر ترانسفورماتورها اجزای سیستم های حفاظتی، امنیتی و روشنایی تعیین و راه اندازی موتورهای الکتریکی (باکلیدهای دستی)	اولویت دوم
نونتاز و تعمیر تابلوهای روشنایی، توزیع فشار محاسبه سیم پیچی و تعمیر موتورهای استکرون	اولویت سوم
عراحی و مونتاژ تابلوهای کنترل موتوری	اولویت چهارم (آخر)
اجرای سیستم های کنترل صنعتی	

• در اولویت اول نام تک بودمان یا تک بودمان هایی که در ابتدای دوره بدون پیش نیاز قابل اجرا هستند ذکر می شود.

• در اولویت های بعدی نام تک بودمان یا تک بودمان هایی که اجرای آنها نیازمند اجرای یک یا چند تک بودمان از اولویت ما قبل است ذکر می شود

• هیچ یک از تک بودمان های درج شده در یک اولویت پیش نیاز تک بودمان دیگر در همان اولویت نیست

شرط تجميع:

الف) گذراندن ۱۲ واحد دروس عمومی از ابتدای دوره به صورت موازی با هریک از تک بودمان ها یا گذراندن آنها در انتهای دوره پس از همه تک بودمان ها در یکی از موسسات آموزش عالی، دانشگاه ها، موسسات و مراکز آموزش عالی علمی - کاربردی

ب) گذراندن ۸ واحد دروس مهارت های مشترک از ابتدای دوره به صورت موازی با هریک از تک بودمان ها یا گذراندن آنها در انتهای دوره پس از همه تک بودمان ها در یکی از موسسات و مراکز آموزش عالی علمی - کاربردی



جدول عناوین و ساعت آموزشی تک پودمان های تجمیع شده دوره گردانی فنی برق - برق صنعتی

ردیف	نام تک پودمان	تعداد درس	ساعت آموزش		
			نظری	عملی	جمع
۱	سیم کشی، کابل کشی و اندازه گیری الکتریکی	۵	۸۰	۲۴۰	۳۲۰
۲	سیم کشی و نقشه کشی تجهیزات الکتریکی پایه ساختمان	۳	۴۰	۱۲۰	۱۶۰
۳	اجرای سیستم های حفاظتی، امنیتی و روشنایی	۳	۴۰	۱۲۰	۱۶۰
۴	مونتاژ و تعمیر تابلوهای روشنایی، توزیع فشار ضعیف و اصلاح ضریب قدرت	۳	۴۰	۱۲۰	۱۶۰
۵	محاسبه، سیم پیچی و تعمیر ترانسفورماتورها	۳	۴۰	۱۲۰	۱۶۰
۶	نصب، راه اندازی و نگهداری موتورهای الکتریکی (باکلیدهای دستی)	۳	۴۰	۱۲۰	۱۶۰
۷	محاسبه، سیم پیچی و تعمیر موتورهای آسنکرون تک فاز و سه فاز	۳	۴۰	۱۲۰	۱۶۰
۸	طراحی و مونتاژ تابلوهای کنترل موتوری	۵	۸۰	۲۴۰	۳۲۰
۹	اجرای سیستم های کنترل صنعتی	۴	۸۰	۲۴۰	۳۲۰
	مجموع	۳۲	۴۸۰	۱۴۴۰	۱۹۲۰

- مجموع ساعت تک پودمان حد اقل ۱۶۰ و حد اکثر ۴۸۰ است.
- حد اکثر مجموع ساعت دروس نظری هر تک پودمان ۳۰٪ از کل ساعات است.
- حد اقل مجموع ساعت دروس عملی هر تک پودمان ۷۰٪ از کل ساعات است.
- تمامی تک پودمان ها باید از سطح شغلی و آموزشی یکسان برخوردار بوده و در راستای یک حوزه شغلی تعریف شوند.



جدول دروس عمومی:

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

۱. گروه درس « مبانی نظری اسلام » شامل ۴ درس (۱- اندیشه اسلامی (۱) - ۲- اندیشه اسلامی (۲) - ۳- انسان در اسلام - ۴- حقوق اجتماعی - سیاسی در اسلام) مطابق مصوبه جلسه ۵۴۲ شورای عالی انقلاب فرهنگی است.

۲. گروه درس « اخلاق و تربیت اسلامی » شامل ۴ درس (۱- فلسفه اخلاق - ۲- اخلاق اسلامی - ۳- آئین زندگی - ۴- عرفان عملی اسلام - ۵- آشنایی با دفاع مقدس) مطابق مصوبه جلسه ۵۴۲ شورای عالی انقلاب فرهنگی است.

* دانشجویان اقلیت های دینی می توانند دروس مورد نظر خود را بدون هیچ محدودیتی از بین کلیه دروس معارف اسلامی انتخاب کرده و بگذرانند. (مطابق مصوبه جلسه ۵۴۲ شورای عالی انقلاب فرهنگی است.)

** دروس ردیفهای ۱ و ۲ باید در دو جلسه ۱/۵ ساعته در ۱۶ هفته تدریس شود.

۳. مصوبه مجلس شورای اسلامی است.

جدول دروس مهارت‌های مشترک:

ردیف	شماره درس	نام درس	تعداد واحد	ساعت			پیش‌نیاز	هم‌نیاز
				نظری	عملی	جمع		
۱		ایمنی و بهداشت محیط کار	۲	۳۲	-	۳۲	-	-
۲		کاربرد فناوری اطلاعات در ارتباطات	۲	۳۲	-	۳۲	-	-
۳		مبانی کنترل کیفیت	۲	۳۲	-	۳۲	-	-
۴		کار آفرینی	۲	۳۲	-	۳۲	-	-
جمع			۸	۱۲۸	-	۱۲۸		





جمهوری اسلامی ایران

وزارت علوم، تحقیقات و فناوری
دانشگاه جامع علمی - کاربردی
شورای برنامه ریزی آموزشی و درسی علمی - کاربردی

دوره های آموزش عالی تکمیلی بین سطوح تحصیلی
مشخصات کلی، برنامه و سرفصل دروس تک پودمان
سیم کشی، کابل کشی و اندازه گیری الکتریکی

گروه: صنعت



مصوب گروه صنعت

بر اساس مصوبه جلسه یکصد و هفتاد و ششم شورای برنامه ریزی آموزشی و درسی

علمی - کاربردی مورخ ۱۳۹۰/۴/۱۲

مقدمه:

در عصر حاضر برق صنعتی ، نقش مهمی در صنایع به عهده دارد . این رشته به بررسی ساختمان ، طرز کار ، کاربردها ، چگونگی نصب ، راه اندازی ، عیب یابی ، تعمیر و نگهداری تجهیزات الکتریکی واقع در صنایع می پردازد . بدون استفاده از این تجهیزات ، هیچ چرخشی در صنعت به چرخش در نمی آید . این تجهیزات عبارتند از انواع موتورهای الکتریکی ، ژنراتورها ، ترانسفورماتورها ، تابلوهای الکتریکی و ... پیشرفت های اخیر در زمینه برق صنعتی مانند استفاده از درایورهای کنترل سرعت ، راه اندازهای نرم موتورهای الکتریکی و کنترل کننده های منطقی برنامه پذیر و از طرف دیگر کمبود نیروی انسانی متخصص در این زمینه ها ، ضرورت تربیت نیروی کارآمد که بتواند از عهده بهره برداری ، نصب ، راه اندازی ، تعمیر و نگهداری این تجهیزات برآید را نمایان می سازد .

این دوره با عنوان سیم کشی ، کابل کشی و اندازه گیری الکتریکی مشتمل بر پنج درس است نقشه کشی عمومی برق ، فلزکاری برق ، اندازه گیری الکتریکی ، کار با لوله ها و اتصالات ، سیم کشی و کابل کشی . که هر یک به تنهایی پیش نیاز دوره های متنوع بعدی می باشد و نقش به سزایی در پیشبرد اهداف تعیین شده دارند . در این دوره اغلب سعی شده است مطالب بیشتر از بعد عملی ارایه شود و بدیهی است در هر پروژه کوچک و بزرگی بسیار موثر و کاربردی هستند .

تعریف و هدف دوره:

در دوره آموزشی " سیم کشی ، کابل کشی و اندازه گیری الکتریکی " که هدف تربیت نیروی انسانی متخصص در بخشی از حوزه برق صنعتی است . فراگیرنده می تواند مهارت های نقشه کشی ، ساخت تابلوهای الکتریکی ، اندازه گیری ، برشکاری ، سوراخکاری و مونتاژ قطعات را کسب نماید همچنین مهارت کار با وسایل اندازه گیری الکتریکی مختلف ، لوله کشی برق ، نصب مجاری سیم کشی و سیم کشی و کابل کشی فشار ضعیف را کسب نماید .

ضرورت و اهمیت دوره:

لازمه تربیت نیروی کارآمد ، آموزش گام به گام و به صورت دانش مهارتی است . این دوره پیش نیاز دوره های تخصصی برق صنعتی می باشد به طوریکه در هر دوره تخصصی برق می توان رد پای این دوره را مشاهده کرد .



شایستگی ها، مهارت ها و تخصص های قابل انتظار:

- نقشه کشی و اجرای چاپ در برنامه اتو کد
- اندازه گیری، برش کاری، سوراخ کاری و قلاویز کاری، خم کاری، جوشکاری و لحم کاری
- اندازه گیری کمیت های الکتریکی با دستگاه های اندازه گیری مختلف
- لوله کشی برق و نصب ترانکینگ های ترمویلاست و فلزی
- سیم کشی داخل لوله و ترانکینگ، کابل کشی و نصب با سداکت های فشار ضعیف
- استفاده از استاندارد ها ، کتب راهنما و نرم افزار های تخصصی
- برآورد مواد و ابزار لازم
- بکار گیری و پیاده سازی اصول ایمنی ، بهداشت و محیط زیست و نظارت بر اجرای آن ها

سطح آموزشی:

- تکمیلی بین سطوح تحصیلی دیپلم و کاردانی (دیپلم - کاردانی)
- تکمیلی بین سطوح تحصیلی کاردانی و کارشناسی (کاردانی - کارشناسی)
- تکمیلی بین سطوح تحصیلی کارشناسی و کارشناسی ارشد (کارشناسی - کارشناسی ارشد)
- تکمیلی بین سطوح تحصیلی کارشناسی ارشد و دکتری (کارشناسی ارشد - دکتری)

شغل قابل احراز:

- سیم کش و کابل کش
- کمک برقکار در کارخانه

ضوابط و شرایط پذیرش ورودی:

الف - (حداقل مدرک تحصیلی ارشته تحصیلی / گواهی سلامت، تجربه کاری و ...)

- دیپلم

ب - در صورت نیاز به گذراندن دروس پیش نیاز مطابق جدول زیر آرایه شود:

ردیف	کد	نام درس	ساعت		
			نظری	عملی	جمع



الف) جدول ساختار دروس و نحوه اجرای تک پودمان سیم کشی، کابل کشی و اندازه گیری الکتریکی

توضیحات (دروس پیش‌نیاز)	ساعت			نام درس	کد درس
	جمع	عملی	نظری		
-	۸۰	۶۴	۱۶	نقشه کشی عمومی با رایانه	۱
-	۸۰	۶۴	۱۶	فلزکاری (برق)	۲
-	۶۸	۴۰	۲۸	اندازه گیری الکتریکی	۳
-	۳۲	۲۴	۸	کار با لوله ها و اتصالات	۴
-	۶۰	۴۸	۱۲	سیم کشی و کابل کشی	۵
	۳۲۰	۲۴۰	۸۰	جمع کل	

* رعایت توالی در انتخاب دروس الزامی می باشد.

ب) جدول مقایسه‌ای ساعات دروس نظری و عملی

نوع دروس	جمع ساعات	درصد	درصد استاندارد
نظری	۸۰	۲۵	حد اکثر ۳۰ درصد
عملی	۲۴۰	۷۵	حد اقل ۷۰ درصد
جمع	۳۲۰	۱۰۰	۱۰۰

ج) طول و شکل اجرای تک پودمان:

- این تک پودمان حداقل در یک دوره ۲ ماهه و حداکثر در یک دوره ۴ ماهه قابل ارایه است.
- طول دوره تک پودمان ۸۰ ساعت نظری و ۲۴۰ ساعت عملی است. در مجموع ۳۲۰ ساعت عملی و نظری است
- مجموع ساعت دروس پودمان حد اقل ۱۶۰ و حداکثر ۴۸۰ است.

د) نحوه ارزیابی تک پودمان

- آزمون کتبی (جامع) ، آزمون عملی (جامع) ، آرایه پروژه ، آرایه نمونه کار و سایر یا ذکر مورد
- قبولی در کلیه دروس پودمان منجر به اخذ گواهینامه پودمان مربوطه می گردد.



نام درس: نقشه کشی عمومی با رایانه		نظری	عملی
پیش نیاز/هم‌نیاز: ندارد		ساعت	۶۴
الف: هدف درس: ایجاد مهارت در نصب نرم افزار ، نقشه کشی با نرم افزار و کار با ابزارهای کمکی و ویرایشی نرم افزار			
ب: سر فصل آموزشی:			
ردیف	رئوس مطالب و ریز محتوا		زمان آموزش (ساعت)
	ریز محتوا	رئوس مطالب	نظری عملی
۱	نحوه نصب نرم افزار ، بازکردن و بستن برنامه اتوکد- قسمت‌های مختلف پنجره اصلی برنامه اتوکد- مفاهیم اولیه در اتوکد- <i>help</i> نرم افزار- نصب نرم افزار اتوکد (جدیدترین نسخه) و فعال کردن برنامه- بازکردن و بستن برنامه اتوکد- مشاهده قسمت های مختلف پنجره اصلی برنامه اتوکد- تغییر رنگ صفحه ترسیم در برنامه اتوکد- مشاهده اطلاعات در پنجره <i>Help</i> - اجرای تنظیم ها در محیط برنامه (جایجایی ، جایگذاری نوار ابزار و ...)	نصب نرم افزار و کار با محیط نرم افزار اتوکد	۲ ۷
۲	نحوه ایجاد یک فایل ترسیمی و ذخیره سازی آن- نحوه تنظیم و کنترل واحد اندازه‌گیری در برنامه اتوکد- ابزار رسم خطوط- سیستم‌های مختصات (دکارتی ، قطبی) - تکنیک های پیشرفته در ترسیم- انتخاب ، جایجایی و پاک کردن موضوعات ترسیمی- نحوه رسم چهارضلعی ، گرد و پخ کردن گوشه چهارضلعی و آفست کردن موضوعات- نحوه رسم چند ضلعی- سبک های مختلف انتخاب (پنجره ای ، متقاطع) - نحوه رسم دایره ، بیضی ، کمان ، خطوط پیوسته و تنظیم ضخامت و رنگ خطوط- نحوه رسم با ابزار ابرم‌شخص کننده ، کمان بیضی شکل ، منحنی- نحوه رسم خطوط بی قاعده (دستور <i>Sketch</i> و ...) - نحوه نقطه گذاری در قسمت های مختلف- نحوه توپر کردن موضوع ها- نحوه رسم حلقه ، جدول- ایجاد یک فایل ترسیمی- ذخیره سازی فایل ترسیمی- تنظیم و کنترل واحد اندازه گیری - رسم خط ، چهارضلعی ، چندضلعی ، دایره ، بیضی ، کمان ، خطوط پیوسته و .. - رسم شکل‌های مختلف با استفاده از مختصات نسبی- رسم شکل های مختلف با استفاده از مختصات (دکارتی و قطبی) با دقت بالا- انتخاب ، جابه جایی و پاک کردن موضوعات- کپی موضوع ها با ابزار آفست- رسم چهارضلعی گوشه گرد و گوشه پخ- رسم شکل های مختلف با ابزار ابر مشخص کننده ، کمان بیضی شکل و منحنی (پیوسته) - تنظیم ضخامت خطوط رسم شده- نقطه گذاری روی خطوط رسم شده- تغییر و تنظیم رنگ موضوع ها رسم شده- ایجاد موضوع ها به صورت تویی- رسم حلقه (دستور <i>Donut</i>) - رسم جدول	اجرای رسم های ابتدایی ، متنوع و پیشرفته	۲ ۹



۷	۲	<p>- نحوه کپی کردن ، آینه کردن ، آرایه بندی (مستطیلی ، دایره ای) ، دوران ، تغییر مقیاس موضوع ها- نحوه تغییر دادن شکل موضوع ها رسم شده- نحوه تغییر طول خط ها و کمان ها- نحوه تغییر طول خط ها و کمان ها- نحوه برش ، امتداد دادن ، تجزیه ، گروه بندی ، یکپارچه سازی موضوع های رسم شده- نحوه ویرایش پهنای خطوط و تکنیک بستن خطوط باز رسم شده- نحوه ویرایش رئوس موضوع ها رسم شده- کپی موضوع های رسم شده- آینه کردن موضوع های رسم شده- کپی های متعدد موضوع های رسم شده با دستور <i>Array</i> (آرایه بندی مستطیلی) و <i>Polar Array</i> (آرایه بندی دایره ای) - تغییر مقیاس موضوع های رسم شده- تغییر شکل موضوع های رسم شده به شکل های بدون قاعده- تغییر طول خط ها و کمان های رسم شده با دستور <i>Lengthen</i>- امتداد ، تجزیه ، گروه بندی ، یکپارچه سازی موضوع های رسم شده- ویرایش پهنای خطوط رسم شده- بستن خطوط باز رسم شده- ویرایش رئوس موضوع های رسم شده</p>	<p>اعمال ویرایش با امکانات متنوع و حرفه ای</p>	۳
۹	۲	<p>- بزرگ نمایی موضوع های ترسیمی- ابزارهای کمکی نمایش (دستورهای <i>Redo</i> ، <i>Clean screen</i> ، <i>Zoom</i> ، <i>Undo</i> و ...) - ابزار های کمکی ترسیم (قابلیت های <i>Object snap</i> ، <i>Polar Snap</i> ، <i>Ortho</i> ، <i>Object snap Tracking</i> - تنظیم های پویا در اتوکد- تنظیم بزرگ نمایی و کوچک نمایی موضوعات ترسیمی و جا به جایی در بزرگ نمایی- بازگرداندن تغییرات اعمال شده با دستورهای <i>Undo</i> و <i>Redo</i>- روشن و خاموش کردن موقت همه موضوع های صفحه نمایش با دستورات <i>Clean screen (on/off)</i> - رسم دقیق خطوط مستقیم (قائمه) با فعال کردن قابلیت <i>Ortho</i>- کنترل برش مکان نما هنگام اجرای ترسیم های بر روی صفحه با دستور <i>Snap</i>- رسم دقیق خطوط مستقیم (غیر قائمه) با فعال کردن قابلیت <i>Polar</i>- نقطه یابی نقاط خاص از موضوعات رسم شده با فعال شدن قابلیت <i>Osnap</i>- رسم شکل های هم مرکز و هم امتداد (<i>Otrack</i>) <i>Object snap</i> - <i>Tracking</i>- وارد کردن مقادیر در کادرهای شناور مکان نما و توضیح های هنگام ترسیم- ظاهر کردن خطوط (شبکه ای مانند) بر روی صفحه ترسیم با قابلیت <i>Grid</i></p>	<p>استفاده از ابزارهای کمکی نمایش و ترسیم</p>	۴
۴	۱	<p>- نحوه ایجاد ، حذف ، خاموش کردن و قفل کردن لایه ها- نحوه تغییر دادن رنگ موضوعات- نحوه تغییر ضخامت و نوع خطوط ترسیمی- نحوه انتخاب سریع موضوعات- نوار ابزار لایه ها و هماهنگ سازی ویژگی های موضوعات- ایجاد لایه های متعدد در برنامه اتوکد- حذف کردن لایه های اضافی و بدون استفاده- خاموش و روشن کردن لایه ها- قفل کردن لایه و باز کردن قفل- تغییر رنگ موضوعات ترسیمی با پنجره لایه ها- تغییر ضخامت خطوط ترسیمی یک لایه- مدیریت و کنترل دقیق بر روی نوع خطوط مرتبط با هر لایه انتخاب ویژگی های تعریف شده در حداقل زمان ممکن- استفاده از نوار ابزار لایه ها برای جا به جایی یک موضوع انتخابی بین لایه های مختلف- استفاده از دستور هماهنگ سازی ویژگی ها (شامل خصوصیات مختلفی مثل نوع خط ، ضخامت خط ، رنگ خط و ...)</p>	<p>لایه بندی نقشه ها و جاری کردن لایه</p>	۵
۶	۲	<p>- نماهای مختلف موضوعات ترسیمی (نماهای اصلی و فرعی) - نحوه رسم یک مکعب به صورت ایزومتریک- نحوه رسم یک مدل در حالت ایزومتریک- نحوه ایجاد بلوک و تنظیمات موجود در پنجره <i>Definition Block</i>- نحوه استفاده از بلوک ساخته شده- نحوه تغییر نام ، حذف و ویرایش یک بلوک- نحوه ساخت و استفاده از</p>	<p>رسم نقشه های ایزومتریک و استفاده از بلوک ها</p>	۶



	<p><i>wblock</i> - دستورهای <i>Divide</i> و <i>Measure</i> - نحوه استفاده از بلوک در تقسیم بندی موضوعات - رسم یک مکعب و یک مدل به صورت ایزومتریک - ایجاد و اعمال تنظیمات یک بلوک و بهره گیری از بلوک ساخته شده - تغییر نام ، حذف و ویرایش یک بلوک - ساخت و استفاده از <i>Wblock</i> در کلیه فایل های ترسیمی - تقسیم یک موضوع به چندین قسمت مساوی (برای بالا بردن سرعت ، کیفیت و دقت ترسیمان با استفاده از بلوک) - تقسیم بندی و کنترل فواصل بین موضوعات (<i>Measure</i>)</p>	
<p>۹</p>	<p>۲</p> <p>- سبک های اندازه گذاری - تکنیک های استفاده از متن و نوشته در اتوکد - تکنیک های استفاده از متن و نوشته در اتوکد - نحوه اعمال کنترل دقیق بر متن ، میزان دوران خط اندازه گذاری ، پیکان اندازه گذاری و ... - نحوه ساخت <i>Style</i> برای متن و اندازه گذاری - نوار ابزار اندازه گذاری - نحوه تایپ و اندازه گذاری بر روی کمان - اندازه گذاری های (مختصاتی ، شعاعی ، شعاعی خطی ، قطری ، زوایا ، پی در پی و ...) - نحوه علامت گذاری مراکز دایره ها و کمان ها - خطوط راهنما و تنظیمات مربوطه - هاشور و تنظیمات مربوطه - گرادیان و تنظیمات مربوطه - دستورات <i>Distance</i> ، <i>Area</i> ، <i>Idpoint</i> ، <i>List</i> ، <i>Dblast</i> و ... - ماشین حساب اتوکد - اندازه گذاری افقی و عمودی قسمت های مختلف ترسیمات - تایپ مبتنی در یک سطر و قرار دادن آن در ترسیمات - تایپ متن ها چند سطری و وارد کردن آن ها به صورت پاراگراف (کادر محاوره ای) در صفحات کاری با استفاده از نوار ابزار قالب بندی متن - اندازه گذاری موضوعات با اعمال کنترل دقیق بر متن ، میزان دوران خط اندازه گذاری ، پیکان اندازه گذاری و ... - ساخت <i>Style</i> برای متن و اندازه گذاری برای بالا بردن سرعت و کیفیت کاری - فعال سازی و استفاده از نوار ابزار اندازه گذاری - تایپ و چیدمان مستقل متن و اندازه گذاری بر روی شکل های کمانی - اندازه گذاری مختصات یک نقطه یا موضوع خاص از نقشه - اندازه گیری شعاع یک دایره یا کمان به صورت دقیق و نمایش آن با اندازه گذاری شعاعی (<i>Radius</i>) - اندازه گیری و نمایش قطر دایره یا بیضی با اندازه گذاری قطری (<i>Diameter</i>) - اندازه گذاری زوایای موجود شکل رسم شده - اندازه گذاری شکل ها بدون توجه به جهت (<i>Aligned</i>) - اندازه گذاری موضوعات به صورت سریع و متصل (پی در پی) - علامت گذاری مرکز دایره ها و کمان ها (<i>Center mark</i>) - رسم و ویرایش خطوط راهنما - تفکیک موضوعات مختلف نقشه ها با استفاده از هاشور و ویرایش آن ها - کپی برداری خصوصیات یک هاشور - اعمال هاشورهای متصل و غیر متصل به موضوعات ترسیمی - هاشور در شکل های تو در تو با تنظیمات پیشرفته در پنجره <i>Hatch and Gradient</i> - ایجاد دو وجه تمایز در موضوعات ترسیمی با اضافه کردن گرادیان - بررسی فاصله بین نقاط موجود ترسیمات و رفع خطاهای احتمالی با دستور <i>Distance</i> - محاسبه و بررسی مساحت و محیط موضوعات ترسیمی با دستور <i>Area</i> و تکنیک های مختلف اندازه گیری مساحت و محیط - اندازه گیری و بررسی مختصات مختلف در صفحات کاری با دستور <i>ID Point</i> - استخراج زمان ساخت موضوعات مختلف با دستور <i>Time</i> - گزارشگیری در مورد موضوعات ترسیمی به صورت جزء جزء و کلی یا دستورات <i>List</i> و <i>Dblast</i> - استفاده از ماشین حساب اتوکد برای اجرای محاسبات مختلف</p>	<p>۷</p> <p>اندازه گذاری موضوعات در اتوکد و بررسی دقیق وضعیت موجود</p>



۹	۲	<p>- نوار ابزار <i>View</i> - پانل تنظیمات <i>Properties</i> - کنترل و مدیریت دقیق بر نماهای مختلف موضوعات ترسیمی و پس زمینه نماها با نوار ابزار <i>View</i> - اعمال تنظیمات بر آیکون محور مختصات - استفاده همزمان نماها با دستور <i>View ports</i> یا <i>vports</i> - فعال سازی . جایگذاری و تغییر ویژگی های پانل <i>Properties</i> - سه بعدی سازی با پانل <i>Properties</i> (<i>Thickness</i>) - کنترل چیدمان موضوعات ترسیمی با پانل <i>Properties</i></p>	<p>رسم نماهای مختلف در برنامه اتوکد و پانل تنظیمات</p>	۸
۴	۱	<p>- پالت <i>Design center</i> - دستور <i>Page setup</i> - دستور <i>Plot Preview</i> - فعال سازی پالت <i>Design center</i> - استفاده از ترسیمات به وسیله پالت <i>Design center</i> - مرور سریع پوشه ها در پالت <i>Design center</i> - بررسی محتویات فایل جاری با پالت <i>Design center</i> - دستیابی به سوابق بررسی ها در پالت <i>Design center</i> - جستجوی اطلاعات در <i>Design center</i> - تنظیمات اعمالی در پنجره <i>Page Setup</i> (تنظیمات و ویرایش اندازه صفحه ، محدوده قابل چاپ ، حاشیه صفحه چاپی و ...) - کنترل صفحه قبل از ارسال به چاپ با دستور <i>Plot preview</i></p>	<p>نقشه کشی و اجرای چاپ در برنامه اتوکد</p>	۹
<p>ج: منبع درسی: ((مؤلف مترجم)، عنوان منبع، ناشر، سال انتشار)) حداقل دو منبع فارسی و یک منبع لاتین: - مهندس غلامرضا خلیق ، نقشه کشی به کمک <i>auto cad</i> انتشارات راهی - اشراقی ، ۱۳۹۰ - <i>help</i> نرم افزار <i>auto cad</i> ابوالفضل طاهریان ریزی، آموزش گام به گام جادویی اتوکد، انتشارات طاهریان</p>				



دانشگاه پیام
علمی - کامپیوتری

د) استانداردهای آموزشی (شرایط آموزشی و یادگیری مطلوب) درس: نقشه کشی عمومی با رایانه

۱- ویژگی های مدرس: (درجه علمی - سوابق تخصصی و تجربی):

- حداقل مدرک تحصیلی دانشگاهی، نام رشته/رشته های تحصیلی متجانس: کارشناسی برق ، کارشناسی مکانیک ، کارشناسی عمران

- گواهی نامه ها و یا دوره های آموزشی مورد نیاز::

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

- حداقل سابقه تخصصی در حوزه شغلی مورد نظر (با ذکر حوزه شغلی به سال): ۳ سال

- میزان تسلط به زبان انگلیسی: عالی خوب

- میزان تسلط به رایانه: عالی خوب

- سایر ویژگی ها با ذکر موارد:

۲- مساحت، تجهیزات و وسایل مورد نیاز (براساس کلاس ۲۵ نفره و گروه های آزمایشگاهی و کارگاهی (کار عملی) ۲ نفره)

- مساحت مورد نیاز: ۱- کلاس ۳۰ مترمربع، ۲- آزمایشگاه مترمربع، ۳- کارگاه ۷۰ مترمربع، ۴- عرصه مترمربع، ۵- مزرعه

مترمربع و سایر موارد با ذکر نام و مقدار

- فهرست ماشین آلات و تجهیزات، وسایل و امکانات مورد نیاز:

۱- جعبه کمک های اولیه و کپسول آتش نشانی ۴ - لوازم التحریر (مداد ، پاکن ، اتود ، خط کش و ...)

۲- رایانه با کلیه متعلقات ۵- نرم افزار اتوکد نسخه جدید ۸- پرینتر لیزری

۳- کاغذ A4 ۶- CD ۷- DVD ۹- اسکنر

۳- روش تدریس و ارائه درس: سخنرانی مباحثه ای ، تمرین و تکرار ، آزمایشگاهی ، کارگاهی ، پژوهشی گروهی ، مطالعه

موردی ، بازدید ، فیلم و اسلاید و

۴- نحوه ارزیابی درس با توجه به هدف تعریف شده: آزمون کتبی ، آزمون عملی ، آزمون شفاهی ، ارائه پروژه ،

ارائه نمونه کار و..... سایر روشها با ذکر مورد.....



نام درس: فلزکاری (برق)		نظری	عملی
پیش نیاز /هم‌نیاز: ندارد		۱۶	۶۴
الف: هدف درس: ایجاد مهارت در اندازه گیری ، برشکاری ،سوراخکاری،خم کاری و مونتاژ قطعات کار			
ب: سر فصل آموزشی:			
ردیف	رئوس مطالب و ریز محتوا		زمان آموزش (ساعت)
	رئوس مطالب	ریز محتوا	نظری عملی
۱	اندازه گیری	- واحدهای اندازه گیری طول ، سطح و حجم در سیستم متریک - واحدهای اندازه گیری طول ، سطح و حجم در سیستم اینچی - وسایل اندازه گیری (خط کش ، متر ، کولیس ، ریزسنج) - گونیا- سوزن خط کش - سنبه نشان - تبدیل سیستم های اینچی به متریک و بر عکس- اندازه گیری قطعه کار (با استفاده از خط کش، متر ، کولیس و ...) - اندازه گیری و اندازه گذاری روی ورقه ها - استفاده از وسایل حفاظت شخصی	۴ ۱۴
۲	برشکاری	- کمان اره تیغه اره ها و اره عمود بر- قیچی ورق بری- اره فارسی بر برقی- سنگ فرز و ساب - سوهان - - اندازه گذاری و برش قطعه کار (ورق ، پروفیل)- پرداخت و پلیسه گیری قطعه کار (بوسیله سوهان و سنگ و ...)	۱ ۷
۳	سوراخکاری و قلاویزکاری	- مته دریل و انواع آن ها- گردبر و مته مخروطی (کاجی)- پانچ - قلاویز ، دسته قلاویز و ماشین قلاویز-- ایجاد اثر خط روی قطعه کار - نشان گذاری روی قطعه کار قبل از سوراخکاری - ایجاد سوراخ با استفاده از دریل گرد بر ، مته مخروطی و پانچ - قلاویزکاری روی قطعه به صورت دستی و ماشینی	۱ ۷
۴	خم کاری	- دستگاه خم کاری و انواع آن - چکش (فلزی - پلاستیکی) - سندان - خم کاری ورقه ها به ابعاد و زاویه های مختلف و اصلاح آن توسط چکش و سندان - اندازه گذاری برش های لازم با قیچی ورق بری طبق نقشه	۱ ۶
۵	جوشکاری و لحیم کاری	- انواع اتصال ها - پیچ و مهره - پرچ و دستگاه پرچ - لحیم و هویه لحیم کاری - دستگاه نقطه جوش و اصول کار با آن - اصول خال جوش زدن و خط جوش زدن - سوراخکاری دو قطعه و اتصال آن با استفاده از پیچ و مهره و پرچ - لحیم کاری - ثابت نمودن قطعات با خال جوش - اتصال قطعات با فرآیند جوشکاری - اتصال دو ورق با استفاده از دستگاه نقطه جوش - پلیسه گیری ، جرم گیری و تمیز کردن محل اتصال	۹ ۳۰

ج: منبع درسی: ((مؤلف/مترجم)، عنوان منبع، ناشر، سال انتشار))

حداقل دو منبع فارسی و یک منبع لاتین:

- محمدرضا عباسی ، مرجع کامل استاندارد قطعات ، سپا دانش

- حسین یآوری ، فلزکاری ، سوره مهر



د) استانداردهای آموزشی (شرایط آموزشی و یادگیری مطلوب) درس: فلزکاری (برق)

۱- ویژگی های مدرس: (درجه علمی - سوابق تخصصی و تجربی):

- حداقل مدرک تحصیلی دانشگاهی، نام رشته/رشته های تحصیلی متجانس: کارشناسی مکانیک (ساخت و تولید) و کارشناسی مکانیک (ماشین افزار)

- گواهی نامه ها و یا دوره های آموزشی مورد نیاز:

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

- حداقل سابقه تخصصی در حوزه شغلی مورد نظر (با ذکر حوزه شغلی به سال): ۳ سال

- میزان تسلط به زبان انگلیسی: عالی خوب

- میزان تسلط به رایانه: عالی خوب

- سایر ویژگی ها با ذکر موارد:

۲- مساحت، تجهیزات و وسایل مورد نیاز (براساس کلاس ۲۵ نفره و گروه های آزمایشگاهی و کارگاهی (کار عملی) ۲ نفره)

- مساحت مورد نیاز: ۱- کلاس ۳۰ مترمربع، ۲- آزمایشگاه مترمربع، ۳- کارگاه ۲۵۰ مترمربع، ۴- عرصه مترمربع، ۵- مزرعه مترمربع و سایر موارد با ذکر نام و مقدار

- فهرست ماشین آلات و تجهیزات، وسایل و امکانات مورد نیاز:

۱- دریل ستونی (ایستاده) ۴- اره فارسی بر برقی ۷- دستگاه خم کن ۱۰- دستگاه پانچ دستی ۱۳- دریل دستی برقی

۲- دستگاه جوشکاری ۵- قیچی ورق بری ۸- ترانسفورماتور یک به یک ۱۱- جعبه کمک های اولیه و کپسول آتش نشانی ۱۴- دسته قلاویز

۳- دستگاه نقطه جوش ۶- سنگ رومیزی ۹- اره عمود بر ۱۲- وسایل حفاظت شخصی ۱۵- دریل قلاویز ۱۶- هویه هفت تیری

۱۷- آچار تخت ۱۸- پیچ گوشتی ۱۹- انبر دست ۲۰- سوزن خط کش

۳- روش تدریس و ارائه درس: سخنرانی مباحثه ای ، تمرین و تکرار ، آزمایشگاهی ، کارگاهی ، پژوهشی گروهی ، مطالعه موردی ، بازدید ، فیلم و اسلاید و

۴- نحوه ارزیابی درس با توجه به هدف تعریف شده: آزمون کتبی ، آزمون عملی ، آزمون شفاهی ، ارائه پروژه ،

ارائه نمونه کار و سایر روشها با ذکر مورد.....



نام درس: اندازه گیری الکتریکی

عملی	نظری	
۴۰	۲۸	ساعت

پیش نیاز /هم‌نیاز: ندارد

الف: هدف درس: ایجاد مهارت در اندازه گیری کمیت های الکتریکی

ب: سر فصل آموزشی:

زمان آموزش (ساعت)		ردیف	رئوس مطالب و ریز محتوا
عملی	نظری		
۶	۶	۱	<p>اندازه گیری ولتاژ و جریان DC</p> <p>ساختمان اتم - هدایت الکتریکی مواد (هادیها ، نیمه هادیها و عایقها) - بار الکتریکی و واحد آن - جریان و واحد آن - ولتاژ و واحد آن - مدار الکتریکی و اجزای آن (منبع ولتاژ ، سیم های رابط و مصرف کننده) - منابع جریان مستقیم (DC) (انواع پیلها (قابل شارژ و غیر قابل شارژ) و مولدهای DC) - کاربرد کلید در مدارهای الکتریکی - انواع وسایل اندازه گیری ولتاژ DC (آنالوگ و دیجیتال) - اندازه گیری ولتاژ DC با ولتمتر و مولتی متر - انواع وسایل اندازه گیری جریان DC (آنالوگ و دیجیتال) - اندازه گیری جریان DC با آمپر متر و مولتی متر - اندازه گیری جریان های DC با مقدار آمپر زیاد - انواع مولتی متر و کاربرد آن - توان الکتریکی و واحد آن - انرژی الکتریکی و واحد آن - انواع خطا در اندازه گیری - مفهوم کالیبره کردن - علائم اختصاری دستگاه های اندازه گیری الکتریک رعایت مسایل ایمنی و حفاظتی هنگام اتصال وسایل اندازه گیری به مدار</p>
۶	۸	۲	<p>اندازه گیری مقاومت</p> <p>- مفهوم مقاومت الکتریکی - قانون اهم - عوامل موثر بر مقاومت یک هادی - اثر حرارت بر روی مقاومت یک سیم - انواع مقاومت ها از نظر کاربرد (ثابت و متغیر) - نوارهای رنگی مقاومت ها - توان مجاز یک مقاومت</p> <p>- اتصال سری پیل ها - اتصال سری مقاومت ها و ویژگی های آن (محاسبه مقاومت معادل و قانون تقسیم ولتاژ) - بیان قانون ولتاژ کیرشهف از طریق اتصال سری مقاومت ها و یک منبع - اتصال موازی پیل ها و شرایط آن اتصال موازی مقاومتها و ویژگی های آن (محاسبه مقاومت معادل و قانون تقسیم جریان - بیان قانون جریان کیرشهف از طریق اتصال موازی مقاومت ها و یک منبع - مفهوم اتصال کوتاه و مدار باز - اندازه گیری مقاومت با مولتی متر - اندازه گیری مقاومت به روش غیر مستقیم - تشخیص اتصال کوتاه و مدار باز - رعایت مسایل ایمنی و حفاظتی هنگام اتصال وسایل اندازه گیری به مدار</p>
۶	۴	۳	<p>اندازه گیری ولتاژ و جریان AC و فرکانس</p> <p>- مفهوم ولتاژ متناوب - مقادیر ماکزیمم و موثر - دوره تناوب و فرکانس</p> <p>- انواع منابع AC - انواع وسایل اندازه گیری ولتاژ AC - اندازه گیری ولتاژ AC با ولتمتر و مولتی متر - اندازه گیری ولتاژهای زیاد با ترانسفورماتور ولتاژ (PT) - انواع وسایل اندازه گیری جریان AC - اندازه گیری جریان AC با آمپر متر و مولتی متر - اندازه گیری جریان های زیاد با ترانسفورماتور جریان (CT) - مولتی متر انبری - فرکانس متر (ارتعاشی و دیجیتالی) - ترانسفورماتورهای اندازه گیری (PT و CT) - اندازه گیری فرکانس با فرکانس متر - رعایت مسایل ایمنی و حفاظتی هنگام اتصال وسایل اندازه گیری به مدار</p>



۴	۴	۶	اندازه گیری ظرفیت و اندوکتانس	<p>- ساختمان خازن ، ظرفیت خازن و عوامل موثر بر آن، ولتاژ کار خازن ، انواع خازن ، خازن در جریان های AC و DC ، راکتانس خازن، اختلاف فاز بین ولتاژ و جریان خازن ، اتصال موازی خازن ها و ظرفیت معادل آن ، اتصال سری خازن ها و ظرفیت معادل آن- ساختمان سلف ، اندوکتانس سلف و عوامل موثر بر آن ، انواع سلف ، سلف در جریان های AC و DC ، راکتانس سلف ، اختلاف فاز بین ولتاژ و جریان سلف- انواع وسایل اندازه گیری ظرفیت و اندوکتانس- تشخیص سالم بودن خازن- اندازه گیری ظرفیت با RLC متر- ذخیره بار الکتریکی در خازن و تخلیه آن همراه با رعایت نکات ایمنی- اندازه گیری اندوکتانس با RLC متر- رعایت مسایل ایمنی و حفاظتی هنگام اتصال وسایل اندازه گیری به مدار</p>
۵	۲	۴	اندازه گیری ضریب توان ، توان های اکتیو و راکتیو و انرژی الکتریکی	<p>- مفهوم توان های اکتیو ، راکتیو و ظاهری و واحد آنها- مفهوم ضریب توان - انواع وسایل اندازه گیری ضریب توان ، توان اکتیو ، توان راکتیو و انرژی الکتریکی - اندازه گیری ضریب توان با کسینوس فی متر- اندازه گیری توان اکتیو با وات متر- اندازه گیری توان راکتیو با وار متر- اندازه گیری انرژی الکتریکی با کنتور - رعایت مسایل ایمنی و حفاظتی هنگام اتصال وسایل اندازه گیری به مدار</p>
۶	۲	۶	اندازه گیری کمیت ها در مدارهای سه فاز	<p>- منبع سه فاز - بار سه فاز (اتصال های ستاره و مثلث) ، روابط جریان و ولتاژ در مدارهای سه فاز با اتصال های ستاره و مثلث- انواع توان در مدارهای سه فاز- اندازه گیری توان اکتیو در مدارهای سه فاز- اندازه گیری توان راکتیو در مدارهای سه فاز- اندازه گیری انرژی الکتریکی در مدارهای سه فاز- رعایت مسایل ایمنی و حفاظتی هنگام اتصال وسایل اندازه گیری به مدار</p>
۷	۲	۶	کار با اسیلوسکوپ و فانکشن ژنراتور	<p>- نحوه کار با اسیلوسکوپ و فانکشن ژنراتورها- مشاهده ولتاژهای متناوب با اسیلوسکوپ- اندازه گیری مقدار ماکزیمم ولتاژ متناوب با اسیلوسکوپ - اندازه گیری دوره تناوب و فرکانس با اسیلوسکوپ - رعایت مسایل ایمنی و حفاظتی هنگام اتصال وسایل اندازه گیری به مدار</p>
<p>ج: منبع درسی: (مؤلف/مترجم)، عنوان منبع، ناشر، سال انتشار)) حداقل دو منبع فارسی و یک منبع لاتین:</p> <p>- فریدون قیطرانی و فتح الله نظریان ، اصول اندازه گیری الکتریکی - غلامعلی سرابی ، اصول مقدماتی الکتریسته ، انتشارات سازمان آموزش فنی و حرفه ای - ترجمه محمود دیبانی ، اندازه گیری الکتریکی ، مرکز نشر دانشگاهی - محمدرضا فیضی ، دستگاه های اندازه گیری، انتشارات دانشگاه تبریز - شهرام خدادادی ، مبانی الکتریسته، انتشارات صنایع آموزشی</p>				



د) استانداردهای آموزشی (شرایط آموزشی و یادگیری مطلوب) درس: اندازه گیری الکتریکی

۱- ویژگی های مدرس: (درجه علمی - سوابق تخصصی و تجربی):

- حداقل مدرک تحصیلی دانشگاهی، نام رشته ارشته های تحصیلی متجانس: کارشناسی برق

- گواهی نامه ها و یا دوره های آموزشی مورد نیاز:

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

- حداقل سابقه تخصصی در حوزه شغلی مورد نظر (با ذکر حوزه شغلی به سال): ۳ سال

- میزان تسلط به زبان انگلیسی: عالی خوب

- میزان تسلط به رایانه: عالی خوب

- سایر ویژگی ها با ذکر موارد:

۲- مساحت، تجهیزات و وسایل مورد نیاز (براساس کلاس ۲۵ نفره و گروه های آزمایشگاهی و کارگاهی (کار عملی) ۲ نفره)

- مساحت مورد نیاز: ۱- کلاس ۳۰ مترمربع ، ۲- آزمایشگاه مترمربع، ۳- کارگاه ۲۵۰ مترمربع، ۴- عرصه مترمربع، ۵- مزرعه

مترمربع و سایر موارد با ذکر نام و مقدار

- فهرست ماشین آلات و تجهیزات، وسایل و امکانات مورد نیاز:

۱- جعبه کمک های اولیه و کپسول آتش نشانی ۴- میز الکترونیک ۷- کنتور دو تعرفه سه فاز اکتیو آنالوگ

۲- رایانه ۵- کنتور تک فاز اکتیو آنالوگ و دیجیتالی ۸- مجموعه آمپر متر ولت متر دیجیتالی ۱۰- مولتی متر روی میزی دیجیتالی

۳- میز آزمایشگاهی ۶- کنتور سه فاز اکتیو آنالوگ و دیجیتالی

۹- وات متر و وارمتر رومیزی دیجیتالی ۱۱- مولتی متر دیجیتالی و آنالوگ ۱۲- آمپر متر تابلویی ۱۳- ولت متر تابلویی ۱۴- منبع تغذیه

جریان مستقیم ۱۵- فرکانس متر تابلویی ۱۶- فرکانس متر دیجیتالی ۱۷- مولتی متر انبری ۱۸- RLC متر

۳- روش تدریس و ارائه درس: سخنرانی ، مباحثه ای ، تمرین و تکرار ، آزمایشگاهی ، کارگاهی ، پژوهشی گروهی ، مطالعه

موردی ، بازدید ، فیلم و اسلاید و

سایر با ذکر مورد.....

۴- نحوه ارزیابی درس با توجه به هدف تعریف شده: آزمون کتبی ، آزمون عملی ، آزمون شفاهی ، ارایه پروژه ،

ارایه نمونه کار و..... سایر روشها با ذکر مورد.....



نام درس: کار با لوله ها و اتصالات

عملی	نظری	
۲۴	۸	ساعت

پیش نیاز/هم‌نیاز:

الف: هدف درس: ایجاد مهارت در لوله کشی برق و نصب مجاری سیم کشی ترموپلاست و فلزی

ب: سر فصل آموزشی:

ردیف	رئوس مطالب و ریز محتوا		زمان آموزش (ساعت)
	رئوس مطالب	ریز محتوا	عملی / نظری
۱	لوله کشی برق	<p>- لوله های برق (Conduit) - استاندارد ساخت (DIN, IEC, ISIRI, ...) - طبقه بندی لوله های برق (استاندارد ۱-۶۰۶۱۴ IEC) - انواع لوله و موارد کاربرد و عدم کاربرد آن ها - مشخصات فنی عمومی لوله های برق - ظرفیت لوله ها - اصول و روش های نصب لوله های برق - برش انواع لوله های برق - رزوه کردن لوله های فلزی - خم کاری لوله های برق - پلیسه گیری سطوح درونی و بیرونی لوله های برق - نصب لوله های برق بر روی دیوار تا سقف و کف - نصب آویز لوله های برق بر روی ساپورت با ریل و بست چنگالی - کنده کاری ، شیار درآوردن ، سوراخ کردن در سطوح مختلف برای نصب لوله برق ، قوطی های کلید و پریز ، جعبه تقسیم - استفاده از اتصالات برای لوله کشی</p>	۳ / ۹
۲	نصب مجاری سیم کشی (ترانکینگ) ترموپلاست	<p>- استاندارد ساخت (DIN, IEC, ISIRI, ...) - طبقه بندی ترانکینگ ها - انواع مجاری سیم کشی و کاربرد و عدم کاربرد آن ها - سیستم های مجاری سیم کشی - مشخصات عمومی ترانکینگ ها U-PVC - اصول و روش های نصب ترانکینگ ها U-PVC - جعبه تقسیم ها ، جعبه انشعاب ها ، قطعات اتصالی و انتهایی و انواع زاتوها ، سه راه ها ، چهار راه ها و .. - ترانکینگ های U-PVC - برش ترانکینگ ها U-PVC با زاویه های مختلف - برقراری اتصالات ، قطعات و تجهیزات ترانکینگ ها - نصب انواع ترانکینگ های U-PVC (دیواری ، قرنیزی ، کلیپسی ، میزی ، کفی مدفون و ...)</p>	۳ / ۹
۳	نصب مجاری سیم کشی (ترانکینگ) فلزی	<p>- ترانکینگ های فلزی - مشخصات فنی عمومی ترانکینگ های فلزی - اصول و روش های نصب ترانکینگ های فلزی - برش ترانکینگ های فلزی - نصب ترانکینگ های فلزی بر روی دیوار با قطعات و تجهیزات لازم</p>	۲ / ۶

ج: منبع درسی: ((مؤلف/مترجم))، عنوان منبع، ناشر، سال انتشار))

حداقل دو منبع فارسی و یک منبع لاتین:

- نشریه شماره ۱۱۰-۱ تاسیسات برقی فشار ضعیف و فشار متوسط (تجدید نظر دوم) ، انتشارات معاونت برنامه ریزی و نظارت راهبردی رییس جمهور ، ۱۳۹۰/۱۰/۲۵ Nezamfanhi.IR

- استاندارد ملی ایران *ISIRI* شماره استاندارد ۶۰۷-۶۰۳ تا ۶۰۷-۶۰۶

- رابرت ل . اسمیت و استفان ل . هرمن ، احمد صادقی یزدان خواه ، تاسیسات الکتریکی صنعتی (*Electrical wiring*) مؤلف *Smith, L.* ، *Horman, Stephan L* و *Robert*



د) استانداردهای آموزشی (شرایط آموزشی و یادگیری مطلوب) درس: کار با لوله ها و اتصالات

۱- ویژگی های مدرس: (درجه علمی - سوابق تخصصی و تجربی):

- حداقل مدرک تحصیلی دانشگاهی، نام رشته/رشته های تحصیلی متجانس: کارشناس برق

- گواهی نامه ها و یا دوره های آموزشی مورد نیاز:

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

- حداقل سابقه تخصصی در حوزه شغلی مورد نظر (با ذکر حوزه شغلی به سال): ۳ سال

- میزان تسلط به زبان انگلیسی: عالی خوب

- میزان تسلط به رایانه: عالی خوب

- سایر ویژگی ها با ذکر موارد:

۲- مساحت، تجهیزات و وسایل مورد نیاز (بر اساس کلاس ۲۵ نفره و گروه های آزمایشگاهی و کارگاهی (کار عملی) ۲ نفره)

- مساحت مورد نیاز: ۱- کلاس ۳۰ مترمربع ، ۲- آزمایشگاه مترمربع، ۳- کارگاه ۲۵۰ مترمربع، ۴- عرصه مترمربع، ۵- مزرعه

مترمربع و سایر موارد با ذکر نام و مقدار

- فهرست ماشین آلات و تجهیزات، وسایل و امکانات مورد نیاز:

۱- فرز شیار زن دیوار ۲- دریل ستونی ۳- لوله خم کن (فولادی) ۴- اره فارسی بر ۵- گیره رومیزی ۶- لوله گیر ۷- جعبه کمک های

اولیه و کپسول آتش نشانی ۸- رایانه ۹- ups ۱۰- لوله فولادی سیاه ۱۱- لوله pvc ۱۲- ترانکینگ U-pvc ۱۳- پرز تک واحدی

ترانکینگ ۱۴- پرز دو واحدی ترانکینگ ۱۵- پرز سه یا چهار واحدی ترانکینگ ۱۶- ترانکینگ گالوانیزه یک تا سه محفظه ای

۱۷- ترانکینگ گالوانیزه یک تا سه محفظه ای ۱۸- تیغه اره ۱۴ ، ۱۸، ۲۴، ۳۲، دندانه در هر اینچ ۱۹- سته HM , HSS , WS

۲۰- لوله فولادی گالوانیزه بدون درز ۲۱- لوله فولادی قابل انعطاف ۲۲- لوله فلزی قابل انعطاف مقاوم مایعات ۲۳- لوله گالوانیزه معمولی

۲۴- انواع پیچ گوشتی ۲۵- دریل ۲۶- انواع آچار تخت

۳- روش تدریس و ارائه درس: سخنرانی ، مباحثه ای ، تمرین و تکرار ، آزمایشگاهی ، کارگاهی ، پژوهشی گروهی ، مطالعه

موردی ، بازدید ، فیلم و اسلاید و

سایر با ذکر مورد.....

۴- نحوه ارزیابی درس با توجه به هدف تعریف شده: آزمون کتبی ، آزمون عملی ، آزمون شفاهی ، ارائه پروژه ،

ارائه نمونه کار و..... سایر روشها با ذکر مورد.....



نام درس: سیم کشی و کابل کشی

عملی	نظری	
۴۸	۱۲	ساعت

پیش نیاز / هم نیاز:

الف: هدف درس: ایجاد مهارت در سیم کشی و کابل کشی فشار ضعیف و نصب با سداکت

ب: سر فصل آموزشی:

ردیف	رئوس مطالب و ریز محتوا		زمان آموزش (ساعت)	
	رئوس مطالب	ریز محتوا	نظری	عملی
۱	سیم کشی داخل لوله و ترانکینگ	<p>- تعریف هادی و سیم - استاندارد ساخت (<i>DIN VDE, B.S., IEC, ISIRI</i>) - مشخصات فنی و موارد کاربرد سیم ها بر اساس استانداردهای ملی و بین المللی - د شناسایی مشخصات سیم ها در سیستم هماهنگ (<i>CENELEC</i>) - ضوابط طراحی سیستم سیم کشی - اصول و روش های نصب در سیم کشی - نشانه های ترسیمی الکتریکی برای سیم کشی برق - جداول مربوط به سیم کشی داخل لوله و ترانکینگ - انواع اتصال سیم ها - فصل دوم (سیم کشی برق) مشخصات فنی عمومی و اجرایی تاسیسات برقی ساختمان نشریه ۱-۱۱۰ - لغات تخصصی - اجرای انواع اتصال ها بر روی سیم ها - لحیم کاری سیم ها تا سطح مقطع ۴ میلی متر مربع - اندازه گیری مقاومت عایقی محل اتصال - سیم کشی با سیم نمره ۶ و بالاتر داخل لوله - کاتالوگ خوانی - تکمیل برگ محاسبه اندازه سیم و محاسبه سطح مقطع سیم برای برق مستقیم و متناوب یک فاز غیر القایی و برای برق متناوب سه فاز (با توجه به توان یا جریان مصرف کننده)</p>	۳	۱۲
۲	کابل کشی فشار ضعیف	<p>- تعریف کابل ، هسته کابل ، حفاظ ، غلاف ، زره و ... - استاندارد ساخت (<i>DIN VDE, B.S., IEC, ISIRI</i>) - مشخصات فنی و موارد کاربرد کابل های هوایی و زمینی - نشانه های شناسایی سیم ها و کابل ها بر اساس استاندارد ۰۲۷۶ / ۰۲۷۱ - <i>DIN VDE</i> - ضوابط اساسی در طراحی سیستم کابل کشی (مشخصات اصلی کابلها، عوامل موثر در انتخاب نوع کابلها، ولتاژ اسمی و جریان مجاز و ...) - جدول های مربوط به کابل ها و جریان مجاز آن ها - اصول و روش های نصب کابل های هوایی (نصب کابل های هوایی ، نصب کابل روی دیوار و سقف ، نصب کابل روی سینی کابل ، نصب کابل به صورت آویز بین دو یا چند تیر و ...) - اصول و روش های نصب کابل های زمینی - اصول و روش های نصب کابل های مخصوص - کابلشو ها ، سرکابل ها و مفصل ها - نشانه های ترسیمی الکتریکی کابل های فشار ضعیف - فصل هفتم (کابل های فشار ضعیف) مشخصات فنی عمومی و اجرایی تاسیسات برقی ساختمان نشریه ۱ - ۱۱۰ - لغات تخصصی - انتخاب کابل مناسب برای مصرف کننده های مختلف با توجه به استانداردها - نصب کابل روی دیوار و سقف - نصب کابل روی سینی و نردبان کابل - نصب کابل در داخل کانال خاکی و پیش ساخته - نصب کابل در داخل شافت - استفاده از کابلشوها ی مسی (پرسی ، پیچی ، لحیمی) در اتصال هادی کابل به وسایل الکتریکی - اتصال سرکابل برای کابل های فشار ضعیف با ولتاژ اسمی حداکثر ۱۰۰۰ ولت در فضای آزاد - استفاده از مفصل کابل در محل اتصال کابل ها</p>	۷	۲۷



۹	۲	<p>- ساختمان باسداکت- مزایای استفاده از باسداکت (صرفه جویی فضا - تبادل حرارتی و ...) - طبقه بندی باسداکت از نظر نوع کاربرد- کاتالوگ های باسداکت و استخراج مشخصات فنی آن- مقایسه باسداکت نسبت به روش سنتی- قطعات اصلی ، جاتی و انشعاب باسداکت- تجهیزات نصب باسداکت- هادی های قابل العطف برای نصب باسداکت با سایر تجهیزات- فواصل مجاز نصب باسداکت- دسته بندی باسداکت از نظر توان (باسداکت <i>LOW POWER</i> ، باسداکت <i>MEDIUM POWER</i>) - عملیتهای محاسباتی بر روی باسداکت ها- اصطلاحات تخصصی- نصب خط باسداکت روشنایی و اتصال چراغ به خط باسداکت- استخراج اطلاعات سایر باسداکتها از کاتالوگ ها- انتخاب باسداکت مناسب برای مصرف کننده های مختلف با در نظر گرفتن کلیه شرایط- محاسبه مقدار قدرت اتصال کوتاه در انتهای باسداکت با مشخص بودن مشخصات یک منبع در ابتدای خط</p>	<p>نصب باسداکت های فشار ضعیف (<i>BUSDUVT</i> - <i>BUSWAY-</i> <i>BUSBAR</i> <i>(TRUNKING</i></p>	۳
---	---	--	--	---

ج: منبع درسی: (مؤلف مترجم)، عنوان منبع، ناشر، سال انتشار))

حداقل دو منبع فارسی و یک منبع لاتین:

- نشریه شماره ۱۱۰-۱ تاسیسات برقی فشار ضعیف و فشار متوسط (تجدید نظر دوم) ، انتشارات معاونت برنامه ریزی و نظارت راهبردی رییس

جمهوری ، ۱۳۹۰/۱۰/۲۵ *Nezamfanhi.IR*

- استاندارد ملی ایران *ISIRI* شماره استاندارد ۶۰۷-۶۰۷ تا ۶۰۷-۶۰۷

- رابرت ل . اسمیت و استفان ل . هرمن ، احمد صادقی یزدان خواه ، تاسیسات الکتریکی صنعتی (*Electrical wiring*)



دانشگاه جامع
 علمی-کاربردی

د) استانداردهای آموزشی (شرایط آموزشی و یادگیری مطلوب) درس: سیم کشی و کابل کشی

۱- ویژگی های مدرس: (درجه علمی - سوابق تخصصی و تجربی):

- حداقل مدرک تحصیلی دانشگاهی، نام رشته/رشته های تحصیلی متجانس: کارشناسی برق

- گواهی نامه ها و یا دوره های آموزشی مورد نیاز:

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

- حداقل سابقه تخصصی در حوزه شغلی مورد نظر (با ذکر حوزه شغلی به سال): ۳ سال

- میزان تسلط به زبان انگلیسی: عالی خوب

- میزان تسلط به رایانه: عالی خوب

- سایر ویژگی ها با ذکر موارد:

۲- مساحت، تجهیزات و وسایل مورد نیاز (بر اساس کلاس ۲۵ نفره و گروه های آزمایشگاهی و کارگاهی (کار عملی) ۲ نفره)

- مساحت مورد نیاز: ۱- کلاس ۳۰ مترمربع، ۲- آزمایشگاه مترمربع، ۳- کارگاه ۲۵۰ مترمربع، ۴- عرصه مترمربع، ۵- مزرعه

مترمربع و سایر موارد با ذکر نام و مقدار

- فهرست ماشین آلات و تجهیزات، وسایل و امکانات مورد نیاز:

۱- مگر دیجیتالی ۲- مولتی متر ۳- دریل ستونی ۴- جک بالابر ۵- دستگاه کشش قرقه ۶- جوراب کابل ۷- گیره کابل ۸- دستگاه کلاف بازکنی

۹- قرقه ها و غلنگ های کابل کشی ۱۰- پرینتر ۱۱- اسکتر ۱۲- جعبه کمک های اولیه و کپسول آتش نشانی ۱۳- رایانه ۱۴- ups

۱۵- انواع سیم ۱۶- انواع کابل انبردست ۱۷- سیم چین ۱۸- سیم لخت کن ۱۹- دم پهن ۲۰- دم گرد ۲۱- دم باریک ۲۲- فازمتر ۲۳- سیم لخت کن

۲۴- دم کج ۲۵- برس سرسیم و فیش ۲۶- فترسیم کشی ۲۷- هویه قلمی ۲۸- هویه هفت تیری ۲۹- سشوار صنعتی ۳۰- پیچ گوشتی

۳۱- دریل برقی (دستی) ۳۲- دستگاه فرز ۳۳- مولتی متر ۳۴- آچار لوله گیر ۳۵- آچار کلاغی ۳۶- لوله بر لوله فولادی ۳۷- انواع واشر

۳۸- پیچ گوشتی دستی و برقی ۳۹- انواع پیچ ۴۰- انواع آچار

۳- روش تدریس و ارائه درس: سخنرانی ، مباحثه ای ، تمرین و تکرار ، آزمایشگاهی ، کارگاهی ، پژوهشی گروهی ، مطالعه

موردی ، بازدید ، فیلم و اسلاید و

سایر با ذکر مورد.....

۴- نحوه ارزیابی درس با توجه به هدف تعریف شده: آزمون کتبی ، آزمون عملی ، آزمون شفاهی ، ارائه پروژه ،

ارایه نمونه کار و..... سایر روشها با ذکر مورد.....





جمهوری اسلامی ایران

وزارت علوم، تحقیقات و فناوری
دانشگاه جامع علمی - کاربردی
شورای برنامه ریزی آموزشی و درسی علمی - کاربردی

دوره های آموزش عالی تکمیلی بین سطوح تحصیلی
مشخصات کلی، برنامه و سرفصل دروس تک پودمان
سیم کشی و نقشه کشی تجهیزات الکتریکی پایه ساختمان

گروه: صنعت



مصوب گروه صنعت

بر اساس مصوبه جلسه یکصد و هفتاد و ششم شورای برنامه ریزی آموزشی و درسی
علمی - کاربردی مورخ ۱۳۹۰/۴/۱۲

مقدمه:

در عصر حاضر برق صنعتی ، نقش مهمی در صنایع به عهده دارد . این رشته به بررسی ساختمان ، طرز کار ، کاربردها ، چگونگی نصب ، راه اندازی ، عیب یابی ، تعمیر و نگهداری تجهیزات الکتریکی واقع در صنایع می پردازد . بدون استفاده از این تجهیزات ، هیچ چرخشی در صنعت به چرخش در نمی آید . این تجهیزات عبارتند از انواع موتورهای الکتریکی ، ژنراتورها ، ترانسفورماتورها ، تابلوهای الکتریکی و ...

پیشرفت های اخیر در زمینه برق صنعتی مانند استفاده از درایورهای کنترل سرعت ، راه اندازهای نرم موتورهای الکتریکی و کنترل کننده های منطقی برنامه پذیر و از طرف دیگر کمبود نیروی انسانی متخصص در این زمینه ها ، ضرورت تربیت نیروی کارآمد که بتواند از عهده بهره برداری ، نصب ، راه اندازی ، تعمیر و نگهداری این تجهیزات برآید را نمایان می سازد .

این دوره با عنوان " نصب ، سیم کشی و نقشه کشی تجهیزات الکتریکی پایه ساختمان " مشتمل بر سه درس است نصب تجهیزات الکتریکی پایه ساختمان ، سیم کشی تجهیزات الکتریکی پایه ساختمان و نقشه کشی تاسیسات الکتریکی ساختمان با رایانه که برای ارتقای کیفی سطح علمی و عملی نیروهای کارآمد و متخصص و آشنایی این افراد با استانداردها و تسلط کامل آنها بر نقشه های تاسیسات الکتریکی ساختمان امری ضروری است .

تعریف و هدف دوره:

در دوره آموزشی " نصب ، سیم کشی و نقشه کشی تجهیزات الکتریکی پایه ساختمان " که هدف تربیت نیروی انسانی متخصص در بخشی از حوزه برق صنعتی است . فراگیرنده می تواند مهارت های نصب چراغ ها و لامپ ها کلید های روشنایی و پریز ها و تجهیزات حفاظتی پایه ساختمان را کسب نماید . همچنین سیم کشی مدارهای روشنایی با کلید ها و با رله ها و سیم کشی مدار پریز ها و رسم نقشه های فنی بر روی پلان یک واحد مسکونی را اجرا نماید و مدارهای پایه برق ساختمان را رسم نماید .



ضرورت و اهمیت دوره:

لازمه تربیت نیروی کارآمد ، آموزش گام به گام و به صورت دانش مهارتی است . این دوره نیز علاوه بر اینکه پیش نیاز دوره های تخصصی برق صنعتی است به تنهایی می تواند ایجاد اشتغال کند . دروس این دوره در همه ساختمان های مسکونی ، اداری ، تجاری ، صنایع و ... کاربرد دارد .

شایستگی ها، مهارت ها و تخصص های قابل انتظار:

- نصب انواع چراغ ها، کلید و پریزها، پلاگ های صنعتی و تجهیزات حفاظتی طبق استانداردها
- سیم کشی مدارهای روشنایی و پریزها و رسم نقشه های فنی بر روی پلان یک واحد مسکونی
- رسم علائم الکتریکی و مدارهای پایه برق ساختمان و رسم نقشه های سیم کشی تجهیزات الکتریکی توسط نرم افزار
- استفاده از استانداردها ، کتب راهنما و نرم افزار های تخصصی
- برآورد مواد و ابزار لازم برای سیم کشی ساختمان
- بکار گیری و پیاده سازی اصول ایمنی ، بهداشت و محیط زیست و نظارت بر اجرای آن ها

سطح آموزشی:

- ✓ تکمیلی بین سطوح تحصیلی دیپلم و کاردانی (دیپلم - کاردانی)
- تکمیلی بین سطوح تحصیلی کاردانی و کارشناسی (کاردانی - کارشناسی)
- تکمیلی بین سطوح تحصیلی کارشناسی و کارشناسی ارشد (کارشناسی - کارشناسی ارشد)
- تکمیلی بین سطوح تحصیلی کارشناسی ارشد و دکتری (کارشناسی ارشد - دکتری)

شغل قابل احراز:

- نقشه کش و سیم کش تجهیزات الکتریکی ساختمان (برقکار ساختمان)

ضوابط و شرایط پذیرش ورودی:

الف - (حداقل مدرک تحصیلی/ارشته تحصیلی / گواهی سلامت، تجربه کاری و ...)

- دیپلم

ب - در صورت نیاز به گذراندن دروس پیش نیاز مطابق جدول زیر ارایه شود:

ردیف	کد	نام درس	ساعت		
			نظری	عملی	جمع
		-			
		-			
		-			



الف) جدول ساختار دروس و نحوه اجرای تک پودمان سیم کشی و نقشه کشی تجهیزات الکتریکی پایه ساختمان

توضیحات (دروس پیش نیاز)	ساعت			نام درس	کد درس
	جمع	عملی	نظری		
-	۳۲	۲۴	۸	نصب تجهیزات الکتریکی پایه ساختمان	۱
-	۹۶	۷۲	۲۴	سیم کشی تجهیزات الکتریکی پایه ساختمان	۲
-	۳۲	۲۴	۸	نقشه کشی تاسیسات الکتریکی ساختمان با رایانه	۳
	۱۶۰	۱۲۰	۴۰	جمع کل	

رعایت توالی در انتخاب دروس الزامی می باشد.

ب) جدول مقایسه‌ای ساعات دروس نظری و عملی

نوع دروس	جمع ساعات	درصد	درصد استاندارد
نظری	۴۰	۲۵	حد اکثر ۳۰ درصد
عملی	۱۲۰	۷۵	حد اقل ۷۰ درصد
جمع	۱۶۰	۱۰۰	۱۰۰

ج) طول و شکل اجرای تک پودمان:

- این تک پودمان حداقل در یک دوره ۱ ماهه و حداکثر در یک دوره ۲ ماهه قابل ارایه است.
- طول دوره تک پودمان ۴۰ ساعت نظری و ۱۲۰ ساعت عملی است. در مجموع ۱۶۰ ساعت عملی و نظری است
- مجموع ساعت دروس پودمان حد اقل ۱۶۰ و حد اکثر ۴۸۰ است.

د) نحوه ارزیابی تک پودمان

آزمون کتبی (جامع) ، آزمون عملی (جامع) ، ارایه پروژه ، ارایه نمونه کار و سایر با ذکر مورد
قبولی در کلیه دروس پودمان منجر به اخذ گواهینامه پودمان مربوطه می گردد.



نام درس: نصب تجهیزات الکتریکی پایه ساختمان		نظری	عملی
پیش نیاز/هم‌نیاز:		ساعت	۲۴
الف: هدف درس: ایجاد مهارت در نصب چراغ ها و لامپ ها ، نصب کلیدهای روشنایی و پریزها و نصب تجهیزات حفاظتی پایه ساختمان			
ب: سر فصل آموزشی:			
ردیف	رئوس مطالب و ریز محتوا		زمان آموزش (ساعت)
	ریز محتوا	نظری	عملی
۱	نصب چراغ ها و لامپ ها	۳	۹
۲	نصب کلیدهای روشنایی و پریزها	۳	۹
۳	نصب تجهیزات حفاظتی پایه ساختمان	۲	۶

ج: منبع درسی: ((مؤلف/مترجم)، عنوان منبع، ناشر، سال انتشار))

حداقل دو منبع فارسی و یک منبع لاتین:

- نشریه شماره ۱۱۰-۱ تاسیسات برقی فشار ضعیف و فشار متوسط (تجدید نظر دوم)، انتشارات معاونت برنامه ریزی و نظارت راهبردی رییس جمهور، ۱۳۹۰ Nezamfanhi.IR

- استاندارد ملی ایران *ISIR* شماره استاندارد ۶۳۵-۲-۱۰ تا ۷۰۰

- مسلم نیکزاد، مرثضی رادمهر، مجموعه آموزشی برق جلد اول، انتشارات شرکت صنایع آموزشی



۱- ویژگی های مدرس: (درجه علمی - سوابق تخصصی و تجربی):

- حداقل مدرک تحصیلی دانشگاهی، نام رشته/رشته های تحصیلی متجانس: کارشناسی برق

- گواهی نامه ها و یا دوره های آموزشی مورد نیاز:

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

- حداقل سابقه تخصصی در حوزه شغلی مورد نظر (با ذکر حوزه شغلی به سال): ۳ سال

- میزان تسلط به زبان انگلیسی: عالی خوب

- میزان تسلط به رایانه: عالی خوب

- سایر ویژگی ها یا ذکر موارد:

۲- مساحت، تجهیزات و وسایل مورد نیاز (براساس کلاس ۲۵ نفره و گروه های آزمایشگاهی و کارگاهی (کار عملی) ۲ نفره)

- مساحت مورد نیاز: ۱- کلاس ۳۰ مترمربع، ۲- آزمایشگاه مترمربع، ۳- کارگاه مترمربع، ۴- عرصه مترمربع، ۵- مزرعه

مترمربع و سایر موارد با ذکر نام و مقدار

- فهرست ماشین آلات و تجهیزات، وسایل و امکانات مورد نیاز:

۱- جعبه کمک های اولیه ۲- کپسول آتش نشانی ۳- مگر ۴- رایانه ۵- UPS ۶- پرینتر ۷- اسکنر ۸- دریل ستونی ۹- اره فارسی بر

۱۰- فرز شیار زن دیوار ۱۱- لوله خم کن (فولادی) ۱۲- اره فارسی بر ۱۳- گیره رومیزی ۱۴- لوله گیر ۱۵- دستگاه شلیک کن

۱۶- انواع کلید ۱۷- انواع پرز ۱۸- انبردست ۱۹- سیم چین ۲۰- سیم لخت کن ۲۱- هویه هفت تیری ۲۲- هویه قلمی ۲۳- فنر سیم کشی

۲۴- سشوار صنعتی ۲۵- پیچ گوشتی ۲۶- دریل برقی (دستی) ۲۷- مولتی متر ۲۸- پیچ گوشتی دستی و برقی ۲۹- انواع واشر ۳۰- انواع پیچ

۳۱- انواع آچار

۳- روش تدریس و ارائه درس: سخنرانی مباحثه ای ، تمرین و تکرار ، آزمایشگاهی ، کارگاهی ، پژوهشی گروهی ، مطالعه

موردی ، بازدید ، فیلم و اسلاید و

۴- نحوه ارزیابی درس با توجه به هدف تعریف شده: آزمون کتبی آزمون عملی آزمون شفاهی ، ارائه پروژه ،

ارائه نمونه کار و..... سایر روشها با ذکر مورد.....



نام درس: سیم کشی تجهیزات الکتریکی پایه ساختمان		نظری	عملی
پیش نیاز/هم‌نیاز:		ساعت	۷۲
الف: هدف درس: ایجاد مهارت در سیم کشی مدارهای روشنایی با کلیدها ، سیم کشی مدارهای روشنایی با رله ها ، سیم کشی مدار پریزها و رسم نقشه های فنی بر روی پلان یک واحد مسکونی			
ب: سر فصل آموزشی:			
ردیف	رئوس مطالب و ریز محتوا		زمان آموزش (ساعت)
	ریز محتوا	نظری	عملی
۱	سیم کشی مدارهای روشنایی با کلیدها	۸	۲۴
۲	سیم کشی مدارهای روشنایی با رله ها	۷	۲۱
۳	سیم کشی مدار پریزها	۵	۱۵
۴	رسم نقشه های فنی بر روی پلان یک واحد مسکونی	۴	۱۲

ج: منبع درسی: ((مؤلف مترجم))، عنوان منبع، ناشر، سال انتشار))

حداقل دو منبع فارسی و یک منبع لاتین:

- مسلم نیکزاد، مرتضی رادمهر مجموعه آموزشی برق جلد اول، انتشارات شرکت صنایع آموزشی

- نشریه شماره ۱۱۰-تاسیسات برقی فشار ضعیف و فشار متوسط (تجدید نظر دوم)، انتشارات معاونت برنامه ریزی و نظارت راهبردی رییس جمهور، ۱۳۹۰

- استاندارد ملی ایران ISIR شماره استاندارد ۶۳۵-۲-۱۰ تا ۷۰۰



۱- ویژگی های مدرس: (درجه علمی - سوابق تخصصی و تجربی):

- حداقل مدرک تحصیلی دانشگاهی، نام رشته/ارشته های تحصیلی متجانس: کارشناسی برق

- گواهی نامه ها و یا دوره های آموزشی مورد نیاز:

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

- حداقل سابقه تخصصی در حوزه شغلی مورد نظر (با ذکر حوزه شغلی به سال): ۳ سال

- میزان تسلط به زبان انگلیسی: عالی خوب

- میزان تسلط به رایانه: عالی خوب

- سایر ویژگی ها با ذکر موارد:

۲- مساحت، تجهیزات و وسایل مورد نیاز (براساس کلاس ۲۵ نفره و گروه های آزمایشگاهی و کارگاهی (کار عملی) ۲ نفره)

- مساحت مورد نیاز: ۱- کلاس ۳۰ مترمربع، ۲- آزمایشگاه مترمربع، ۳- کارگاه ۲۵۰ مترمربع، ۴- عرصه مترمربع، ۵- مزرعه

مترمربع و سایر موارد با ذکر نام و مقدار

- فهرست ماشین آلات و تجهیزات، وسایل و امکانات مورد نیاز:

۱- تابلوی آموزشی فیشی برق ساختمان ۲- تابلوی آموزشی با توری مشبک ۳- اهره فارسی بر ۴- مگر ۵- مولتی متر ۶- جعبه کمک های

اولیه و کپسول آتش نشانی ۷- رایانه ۸- UPS ۹- پرینتر ۱۰- اسکنر ۱۱- کلید یک پل و دو پل و سه پل و تبدیل و صلیبی و جیوه ای و

ضدانفجار و ضد اشتعال و غبار و لمسی و ... ۱۲- دیمر روشنایی ۱۳- پریز روکار و توکار ساده و شوکا ۱۴- پریز صنعتی ۱۵- پریز کلید

دار ۱۶- سیم افشان ۱۷- سیم لحیم ۱۸- انبردست ۱۹- سیم چین ۲۰- دم پهن ۲۱- دم گرد ۲۲- دم باریک ۲۳- سیم لخت کن ۲۴-

فاز متر

۲۵- سیم لخت کن ۲۶- دم کج ۲۷- پرس سرسیم و فیش ۲۸- فنر سیم کشی ۲۹- هویه هفت تیری ۳۰- هویه قلمی ۳۱- پایه هویه ۳۲-

سشوار صنعتی پیچ گوشتی ۳۳- دریل برقی (دستی) ۳۴- دستگاه فرز ۳۵- شرینگ ۳۶- مولتی متر ۳۷- چراغ کوره ای ۳۸- پرس کابلشو

۳۹- پیچ گوشتی

۴۰- دریل برقی (دستی) ۴۱- دستگاه فرز ۴۲- شرینگ ۴۳- مولتی متر ۴۴- چراغ کوره ای ۴۵- پرس کابلشو ۴۶- چکش فلزی ۴۷- آچار لوله

گیر

۴۸- انواع آچار ۴۹- انواع واشر ۵۰- انواع پیچ

۳- روش تدریس و ارائه درس: سخنرانی ، مباحثه ای ، تمرین و تکرار ، آزمایشگاهی ، کارگاهی ، پژوهشی گروهی ، مطالعه

موردی ، بازدید ، فیلم و اسلاید

۴- نحوه ارزیابی درس با توجه به هدف تعریف شده: آزمون کتبی آزمون عملی آزمون شفاهی ، ارائه پروژه ،

ارائه نمونه کار و سایر روشها با ذکر مورد



نام درس: نقشه کشی تاسیسات الکتریکی ساختمان با رایانه		نظری	عملی
پیش نیاز /هم نیاز:		ساعت	۲۴
الف: هدف درس: ایجاد مهارت در رسم علایم الکتریکی ، رسم مدارهای پایه برق ساختمان و رسم نقشه ها و سیم کشی تجهیزات الکتریکی			
ب: سر فصل آموزشی:			
ردیف	رئوس مطالب و ریز محتوا		زمان آموزش (ساعت)
	ریز محتوا	نظری	عملی
۱	رسم علایم الکتریکی	۳	۹
۲	رسم مدارهای پایه برق ساختمان	۳	۹
۳	رسم نقشه های سیم کشی تجهیزات الکتریکی	۲	۶

ج: منبع درسی: ((مؤلف/مترجم)، عنوان منبع، ناشر، سال انتشار))
 حداقل دو منبع فارسی و یک منبع لاتین:
 - وسترمان، نادر گلستانی داریانی، رسم فنی، انتشار اندیشمند



۱- ویژگی های مدرس: (درجه علمی - سوابق تخصصی و تجربی):

- حداقل مدرک تحصیلی دانشگاهی، نام رشته/رشته های تحصیلی متجانس: کارشناسی برق

- گواهی نامه ها و یا دوره های آموزشی مورد نیاز:

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

- حداقل سابقه تخصصی در حوزه شغلی مورد نظر (با ذکر حوزه شغلی به سال): ۳ سال

- میزان تسلط به زبان انگلیسی: عالی خوب

- میزان تسلط به رایانه: عالی خوب

- سایر ویژگی ها با ذکر موارد:

۲- مساحت، تجهیزات و وسایل مورد نیاز (براساس کلاس ۲۵ نفره و گروه های آزمایشگاهی و کارگاهی (کار عملی) ۲ نفره)

- مساحت مورد نیاز: ۱- کلاس ۳۰ مترمربع، ۲- آزمایشگاه مترمربع، ۳- کارگاه ۷۰ مترمربع، ۴- عرصه مترمربع، ۵- مزرعه

مترمربع و سایر موارد با ذکر نام و مقدار

- فهرست ماشین آلات و تجهیزات، وسایل و امکانات مورد نیاز:

۱- پرینتر ۲- کپسول آتش نشانی و جعبه کمک های اولیه ۳- رایانه ۴- ups ۵- کاغذ A4

۶- لوازم التحریر (مداد، پاک کن، اتود، خط کش و ...) ۷- ماشین حساب ۸- CD و DVD

۳- روش تدریس و ارائه درس: سخنرانی مباحثه ای ، تمرین و تکرار ، آزمایشگاهی ، کارگاهی ، پژوهشی گروهی ، مطالعه

موردی ، بازدید ، فیلم و اسلاید و

سایر با ذکر مورد.....

۴- نحوه ارزیابی درس با توجه به هدف تعریف شده: آزمون کتبی آزمون عملی آزمون شفاهی ، ارائه پروژه ،

ارایه نمونه کار و..... سایر روشها با ذکر مورد.....





جمهوری اسلامی ایران

وزارت علوم، تحقیقات و فناوری
دانشگاه جامع علمی - کاربردی
شورای برنامه‌ریزی آموزشی و درسی علمی - کاربردی

دوره های آموزش عالی تکمیلی بین سطوح تحصیلی
مشخصات کلی، برنامه و سرفصل دروس تک پودمان
اجرای سیستم های حفاظتی، امنیتی و روشنایی

گروه: صنعت

مصوب گروه صنعت

بر اساس مصوبه جلسه یکصد و هفتاد و ششم شورای برنامه ریزی آموزشی و درسی
علمی - کاربردی مورخ ۱۳۹۰/۴/۱۲



مقدمه:

در عصر حاضر برق صنعتی ، نقش مهمی در صنایع به عهده دارد . این رشته به بررسی ساختمان ، طرز کار ، کاربردها ، چگونگی نصب ، راه اندازی ، عیب یابی ، تعمیر و نگهداری تجهیزات الکتریکی واقع در صنایع می پردازد . بدون استفاده از این تجهیزات ، هیچ چرخشی در صنعت به چرخش در نمی آید . این تجهیزات عبارتند از انواع موتورهای الکتریکی ، ژنراتورها ، ترانسفورماتورها ، تابلوهای الکتریکی و ...

پیشرفت های اخیر در زمینه برق صنعتی مانند استفاده از درایورهای کنترل سرعت ، راه اندازهای نرم موتورهای الکتریکی و کنترل کننده های منطقی برنامه پذیر و از طرف دیگر کمبود نیروی انسانی متخصص در این زمینه ها ، ضرورت تربیت نیروی کارآمد که بتواند از عهده بهره برداری ، نصب ، راه اندازی ، تعمیر و نگهداری این تجهیزات برآید را نمایان می سازد .

این دوره با عنوان " اجرای سیستم های حفاظتی ، امنیتی و روشنایی " مشتمل بر سه درس است . طراحی و اجرای سیستم های حفاظت زمین ، صاعقه و کاتدی طراحی و اجرای سیستم های امنیتی ، مراقبتی و منابع تغذیه بدون وقفه و طراحی و اجرای سیستم روشنایی . که هر یک در تاسیسات الکتریکی صنعتی نقش منحصر به فردی دارد و نه تنها این دوره می تواند ایجاد اشتغال کند بلکه هر یک از دروس آن نیز می تواند پتانسیل این کار را داشته باشد .

تعریف و هدف دوره:

در دوره آموزشی " اجرای سیستم های حفاظتی ، امنیتی و روشنایی " که هدف تربیت نیروی انسانی متخصص و کارآمد در حوزه تاسیسات الکتریکی صنعتی را دارد . فراگیرنده می تواند مهارت لازم در طراحی و اجرای سیستم حفاظت اتصال زمین ، سیستم حفاظت در برابر صاعقه و سیستم کاتدی را کسب نماید همچنین در طراحی و اجرای سیم کشی اعلام حریق ، سیستم اعلام سرقت و سیم کشی منابع تغذیه بدون وقفه و سیم کشی سیستم دوربین مدار بسته مهارت کسب نماید و محاسبات روشنایی با نرم افزار و بدوم نرم افزار برای فضاهای مختلف اجرا نماید .

ضرورت و اهمیت دوره:

لازمه تربیت نیروی کارآمد ، آموزش گام به گام و به صورت دانش مهارتی است . و مهارت های این دوره در همه تاسیسات الکتریکی صنعتی کاربردی هستند .



شایستگی ها، مهارت ها و تخصص های قابل انتظار:

- اجرای سیستم حفاظت زمین
- اجرای سیستم حفاظت در برابر صاعقه
- اجرای سیستم حفاظت کاندی
- طراحی ، نصب و سیم کشی اعلام حریق
- طراحی ، نصب و سیم کشی سیستم اعلام سرقت
- نصب و سیم کشی منابع تغذیه بدون وقفه
- طراحی ، نصب و سیم کشی سیستم دوربین مدار بسته
- طراحی روشنایی داخلی و محوطه
- استفاده از استاندارد ها ، کتب راهنما و نرم افزار های تخصصی
- برآورد مواد و ابزار لازم
- بکار گیری و پیاده سازی اصول ایمنی ، بهداشت و محیط زیست و نظارت بر اجرای آن ها

سطح آموزشی:

- تکمیلی بین سطوح تحصیلی دیپلم و کاردانی (دیپلم - کاردانی)
- تکمیلی بین سطوح تحصیلی کاردانی و کارشناسی (کاردانی - کارشناسی)
- تکمیلی بین سطوح تحصیلی کارشناسی و کارشناسی ارشد (کارشناسی - کارشناسی ارشد)
- تکمیلی بین سطوح تحصیلی کارشناسی ارشد و دکتری (کارشناسی ارشد - دکتری)

شغل قابل احراز:

- طراح و نصاب سیستمهای حفاظتی، امنیتی و روشنایی

ضوابط و شرایط پذیرش ورودی:

الف - (حداقل مدرک تحصیلی / رشته تحصیلی / گواهی سلامت، تجربه کاری و ...)

— دیپلم

ب - در صورت نیاز به گذراندن دروس پیش نیاز مطابق جدول زیر ارایه شود:

ردیف	کد	نام درس	ساعت		
			نظری	عملی	جمع



الف) جدول ساختار دروس و نحوه اجرای تک پودمان اجرای سیستم های حفاظتی ، امنیتی و روشنایی

توضیحات (دروس پیش نیاز)	ساعت			نام درس	کد درس
	جمع	عملی	نظری		
-	۴۸	۳۶	۱۲	اجرای سیستم های حفاظت زمین ، صاعقه و کاتدی	۱
-	۴۸	۳۶	۱۲	اجرای سیستم های امنیتی ، مراقبتی و منابع تغذیه بدون وقفه	۲
-	۶۴	۴۸	۱۶	اجرای سیستم روشنایی	۳
-	۱۶۰	۱۲۰	۴۰	جمع کل	

* رعایت توالی در انتخاب دروس الزامی می باشد .

ب) جدول مقایسه ای ساعات دروس نظری و عملی

نوع دروس	جمع ساعات	درصد	درصد استاندارد
نظری	۴۰	۲۵	حد اکثر ۳۰ درصد
عملی	۱۲۰	۷۵	حد اقل ۷۰ درصد
جمع	۱۶۰	۱۰۰	۱۰۰

ج) طول و شکل اجرای تک پودمان:

- این تک پودمان حداقل در یک دوره ۱ ماهه و حداکثر در یک دوره ۲ ماهه قابل ارایه است.
- طول دوره تک پودمان ۴۰ ساعت نظری و ۱۲۰ ساعت عملی است. در مجموع ۱۶۰ ساعت عملی و نظری است
- مجموع ساعت دروس پودمان حد اقل ۱۶۰ و حد اکثر ۴۸۰ است.

د) نحوه ارزیابی تک پودمان

- آزمون کتبی (جامع) ، آزمون عملی (جامع) ، ارایه پروژه ، ارایه نمونه کار و سایر با ذکر مورد
- قبولی در کلیه دروس پودمان منجر به اخذ گواهینامه پودمان مربوطه می گردد.



نام درس: اجرای سیستم های حفاظت زمین ، صاعقه و کاتدی			نظری	عملی
پیش نیاز/هم نیاز:			ساعت	۱۲
الف: هدف درس: ایجاد مهارت در اجرای سیستم حفاظت اتصال زمین، اجرای سیستم حفاظت در برابر صاعقه و اجرای سیستم حفاظت کاتدی طبق آیین نامه ها و استانداردها				
ب: سر فصل آموزشی:				
ردیف	رئوس مطالب	ریز محتوا	زمان آموزش (ساعت)	
			نظری	عملی
۱	اجرای سیستم حفاظت اتصال زمین	<p>- الکتروود زمین ، جرم کلی زمین ، مقاومت اتصال زمین یا مقاومت زمین ، تاسیسات الکتریکی تجهیزات الکتریکی ، بدنه هادی ، هادی بیگانه ، هادی برقدار ، هادی خنثی ، ترمینال یا پاس بار اصلی اتصال زمین ، هادی اتصال زمین ، هادی حفاظتی، هم بندی و هادی هم بندی برای هم ولتاژ کردن</p> <p>- انواع سیستم توزیع نیرو و اتصال زمین (TT , IT , $TN-C$, $TN-S$, $TN-C-S$, TN) - مشخصات انواع الکتروودهای اتصال زمین - مشخصات جعبه اتصال آزمون - مشخصات هادی های سیستم اتصال زمین - حداکثر مقاومت مجاز اتصال زمین سیستم های مختلف- نحوه محاسبه تعداد چاه اتصال زمین لازم - اصول و روش های نصب سیستم اتصال زمین- شکل ها ، فرمول ها و نشانه های ترسیمی - فصل پانزدهم (اتصال زمین) مقررات ملی مشخصات فنی عمومی و اجرایی تاسیسات برقی ساختمان (نشریه شماره ۱-۱۱۰) درباره تاسیسات برقی فشار ضعیف و فشار متوسط- تشخیص حداکثر مقاومت مجاز اتصال زمین سیستم های مختلف - محاسبه تعداد چاه اتصال زمین لازم - هم بندی برای هم ولتاژ کردن- نصب الکتروودهای زمین ، جعبه اتصال آزمون ، هادی های اتصال زمین - آزمون سیستم اتصال زمین - نصب سیستم اتصال زمین با الکتروود میله مسی مغز فولادی- نصب سیستم اتصال زمین با الکتروود لوله ای ، لوله ای پرسی ، لوله ای قابل کوبیدن در زمین - نصب سیستم اتصال زمین با الکتروود صفحه مسی تخت یا مشبک- محاسبه (فرمولی) مقاومت الکتروودهای مختلف زمین</p>	۵	۱۵
۲	اجرای سیستم حفاظت در برابر صاعقه	<p>- برقگیر قفس فاراده - برقگیر الکترونیک ESE - سیستم حفاظت در برابر صاعقه (LPS) $Lightning Protection System$ - استانداردها و مشخصات فنی سیستم های حفاظت در برابر صاعقه- کاربرد و ضوابط محاسباتی برقگیرها- اصول و روش های نصب سیستم های حفاظت در برابر صاعقه- مقررات ملی مشخصات فنی عمومی و اجرایی تاسیسات برقی ساختمان</p> <p>در خصوص سیستم حفاظت در برابر صاعقه- اصول ارزیابی مخاطرات صاعقه و انتخاب کلاس حفاظت با نرم افزار مربوطه - نصب سیستم برقگیر قفس فاراده (برای نمونه ساختمان مسجد ، کارخانه و دودکش کارخانه - نصب سیستم برقگیر الکترونیک- محاسبه نوع و تعداد برقگیر- استفاده از نرم افزار در ارزیابی خطرهای صاعقه و انتخاب کلاس حفاظت مورد لزوم برای ضوابط مندرج در استاندارد $NFC17-102$</p>	۴	۱۲



۹	۳	<p>- حفاظت کاتدی - روش های اجرای سیستم حفاظت کاتدی (سیستم آندهای از بین رونده ، جریان اعمالی) - دستگاه ها و وسایل مورد نیاز برای آزمایش پوشش - مراحل اندازه گیری آزمایش پوشش (اندازه گیری های پتانسیل و جریان الکتریکی حفاظت کاتدی و ...) - استانداردها - حفاظت کاتدی خطوط لوله <i>I</i> - فاکتورهای مورد نظر برای طراحی سیستم حفاظت کاتدی - رابطه مقاومت ، جریان و پتانسیل سیستم حفاظت کاتدی - اجرای حفاظت کاتدی به روش آندهای فدا شونده <i>Sacrificial anand</i> - اجرای حفاظت کاتدی به روش جریان اعمالی <i>Impressed current</i> - اندازه گیری پتانسیل طبیعی لوله نسبت به زمین از نقطه های اندازه گیری پتانسیل - اندازه گیری جریان الکتریکی حفاظت کاتدی - اندازه گیری پتانسیل لوله نسبت به زمین - محاسبه جریان و پتانسیل الکتریکی سیستم حفاظت کاتدی</p>	اجرای سیستم حفاظت کاتدی	۳
<p>ج: منبع درسی: ((مؤلف/مترجم)، عنوان منبع، ناشر، سال انتشار))</p> <p>حداقل دو منبع فارسی و یک منبع لاتین:</p> <p>- نشریه شماره ۱-۱۱۰ تاسیسات برقی فشار ضعیف و فشار متوسط (تجدید نظر دوم) ، انتشارات معاونت برنامه ریزی و نظارت راهبردی رییس جمهور، ۱۳۹۰</p> <p>- استاندارد ملی ایران <i>ISIR</i> و استاندارد <i>IEC</i></p>				



دانشگاه تهران
موسسه تخصصی برق

۱- ویژگی های مدرس: (درجه علمی - سوابق تخصصی و تجربی):

- حداقل مدرک تحصیلی دانشگاهی، نام رشته/ارشته های تحصیلی متجانس: کارشناسی برق

- گواهی نامه ها و یا دوره های آموزشی مورد نیاز:

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

- حداقل سابقه تخصصی در حوزه شغلی مورد نظر (با ذکر حوزه شغلی به سال): ۳ سال

- میزان تسلط به زبان انگلیسی: عالی خوب

- میزان تسلط به رایانه: عالی خوب

- سایر ویژگی ها با ذکر موارد:

۲- مساحت، تجهیزات و وسایل مورد نیاز (براساس کلاس ۲۵ نفره و گروه های آزمایشگاهی و کارگاهی (کار عملی) ۲ نفره)

- مساحت مورد نیاز: ۱- کلاس ۳۰ مترمربع، ۲- آزمایشگاه مترمربع، ۳- کارگاه ۲۵۰ مترمربع، ۴- عرصه مترمربع، ۵- مزرعه

مترمربع و سایر موارد با ذکر نام و مقدار

- فهرست ماشین آلات و تجهیزات، وسایل و امکانات مورد نیاز:

۱- پرینتر ۲- اسکنر ۳- مولتی متر ۴- برقگیر قفس فاراده ۵- برقگیر الکترونیکی ۶- جعبه کمک های اولیه

۷- کیپسول آتش نشانی ۸- رایانه ۹- ups ۱۰- الکتروود ۱۱- ورق مسی (صفحه الکتروود)

۱۲- الکتروود تسمه ای ۱۳- هادی رشته ای ۱۴- انبردست ۱۵- سیم چین ۱۶- پیچ گوشتی

۱۷- سیم لخت کن ۱۸- پرس سر سیم ۱۹- چکش ۲۰- چاقوی کابل بری

۳- روش تدریس و ارائه درس: سخنرانی مباحثه ای ، تمرین و تکرار ، آزمایشگاهی ، کارگاهی ، پژوهشی گروهی ، مطالعه

موردی ، بازدید ، فیلم و اسلاید و

سایر با ذکر مورد.....

۴- نحوه ارزیابی درس با توجه به هدف تعریف شده: آزمون کتبی آزمون عملی آزمون شفاهی ، ارائه پروژه ،

ارایه نمونه کار و..... سایر روشها با ذکر مورد.....



نام درس: اجرای سیستم های امنیتی ، مراقبتی و منابع تغذیه بدون وقفه		عملی	نظری	
پیش نیاز /هم نیاز:		۳۶	۱۲	ساعت
الف: هدف درس: ایجاد مهارت طراحی و سیم کشی اعلام حریق ، طراحی و سیم کشی سیستم اعلام سرق ، نصب و سیم کشی منابع تغذیه بدون وقفه ، طراحی و سیم کشی سیستم دوربین مدار بسته				
ب: سرفصل آموزشی:				
ردیف	رئوس مطالب و ریز محتوا		زمان آموزش (ساعت)	
	رئوس مطالب	ریز محتوا	نظری	عملی
۱	طراحی ، نصب سیستم و سیم کشی اعلام حریق	<p>- انواع سیستم های اعلام حریق - کاربرد و محدودیت های آنها - انواع تجهیزات تشخیص حریق (دتکتورها و ...) و اعلام حریق (فلاشرها ، آژیرها و ...) و اصول طراحی و نصب در هر دو سیستم آدرس پذیر و متعارف و خواندن مشخصات فنی از روی کاتالوگ ها - دستگاه مرکزی اعلام حریق - تجهیزات تکمیلی سیستم اعلام حریق (آدرس پذیر و متعارف) ، (تکرارگرها - ایزولاتورها - مگنت ها - اینترفیس ها - سیستم های صوتی خبر دهنده - سیستم های تلفن اضطراری - کارت شبکه - اینترفیس های دتکتورهای گازی) و خواندن کاتالوگ آنها - پارامترهای مهم در زمان طراحی سیستم اعلام حریق بر اساس استاندارد BS5839 - محدودیت ارتفاع نصب دتکتورها - فاصله مجاز برای رسیدن به محل حریق - حداقل صدای آژیر - حداکثر فاصله افراد تاشاسی اعلام حریق - ارتفاع نصب شاسی و آژیر - فاصله مجاز برای نصب دتکتورها (تا دریهای آسانسور - از دریچه کوثر یا هواساز - سیستم های روشنایی - المنت های گرمائی - سقف کاذب - طول مسیر) - تست های سیستم اعلام حریق (روزانه - هفتگی - سه ماهه - سالانه - مقررات ملی ساختمان مبحث ۱۳ در خصوص سیستم اعلام حریق - کاتالوگ خوانی انواع دستگاهها و تجهیزات اعلام حریق - طراحی سیستم اعلام حریق متعارف برای یک ساختمان مسکونی پنج طبقه ده واحدی بر روی پلان - طراحی سیستم اعلام حریق آدرس پذیر برای یک ساختمان مسکونی پنج طبقه ده واحدی بر روی پلان - نصب سیستم اعلام حریق متعارف با دتکتورها - شاسی - چراغ - ایزولاتور و ... - نصب سیستم اعلام حریق آدرس پذیر با دتکتورها - شاسی - چراغ - اینترفیس و ...</p>	۴	۱۲
۲	طراحی ، نصب و سیم کشی سیستم اعلام سرق	<p>- تجهیزات اصلی سیستم اعلام سرق و ساختمان داخلی آنها - نقشه های مختلف سیم بندی مدل های آنالوگ سیستم اعلام سرق مطابق با کاتالوگ سیستم ها - کاتالوگ خوانی سیستم اعلام سرق - نصب سیستم اعلام سرق با تجهیزات اعلام و سنسورهای تشخیصی متفاوت</p>	۳	۹
۳	نصب و سیم کشی منابع تغذیه بدون وقفه	<p>- پارامترهای مهم کیفیت الکتریکی (<i>Black out, brown out, flicker, say, surge, ...</i>) - قطعات الکترونیک قدرت ، پارامترها و مدارهای تریستوری - باتری های ثانویه ، مکانیزم شارژ و تخلیه آن ها و اصول نگهداری و بهره برداری مناسب از آن ها) - بررسی تحلیلی عملکرد بخش های مختلف سیستم <i>UPS</i> - بلوک دیاگرام <i>UPS</i> و شارژهای صنعتی - نقشه های شماتیک <i>UPS</i> و شارژ - تابلوهای دیاگرام <i>ATS</i> (<i>Automatic Transfer Switch</i>) - روش های</p>	۱	۳



		<p>حفاظت از UPS - اندازه گیری و ثبت پارامترهای کیفیت برق - خواندن و استفاده از کاتالوگ و نقشه سیم کشی و نصب UPS - تشخیص بخش های مختلف سیستم UPS - سیم کشی و نصب تابلوهای مربوطه ، استقرار و سیم کشی باتری ها و اندازه گیری های اولیه - راه اندازی سیستم و ثبت اطلاعات وضعیت عملکرد و تنظیمات اولیه مورد نیاز - اندازه گیری و ثبت جریان های ورودی و خروجی شارژر و UPS صنعتی - سنجش و بررسی عملکرد صحیح شارژر برای وضعیت مختلف شارژر - برقراری ارتباط و ستکرون کردن چند UPS - تنظیم رله ها و سیستم های حفاظتی ، بخش های مختلف UPS</p>	
۱۲	۴	<p>- تجهیزات مورد استفاده در سیستم CCTV - کاور دوربین - پایه دوربین - نمایش دهنده تصویر - انتخاب کننده - گواذ - ترکیب کننده - ضبط کننده (VCR-DVR-NVR) - کنترل کننده - کارت های تصویری - تقویت کننده رادیویی - نظم دهنده ویدئویی - قسمت های اصلی یک دوربین - کانکتور خروجی ویدئویی - کانکتور تغذیه - کانکتور خروجی صدا - کانکتور اتصال کابل لنز - کلید تعیین نوع لنز - کلید تعیین رنگی و سیاه و سفید بودن تصویر - کلید کنترل بهره اتوماتیک - کلید تنظیم نور زمینه - کلید دو حالت EE/AL - کانکتور USB-RS۲۳۲-RS۴۸۵ - ترمینال آلارم ا و نکات ضروری برای نصب دوربین - کابل مورد نیاز برای انتقال تصاویر با توجه به بعد مسافت - طراحی سیستم دوربین مدار بسته تحت بستر IP و تجهیزات وابسته به آن - کاتالوگ خوانی انواع دوربین ها و تجهیزات مورد استفاده در سیستم CCTV - برداشت اطلاعات از روی کاتالوگ برای تجهیزات سیستم دوربین مدار بسته - طراحی سیستم دوربین مدار بسته بر روی پلان ساختمان به صورت آنالوگ و تحت بستر IP - نصب و سیمکشی انواع دوربین مدار بسته</p>	<p>طراحی ، نصب و سیم کشی سیستم دوربین مدار بسته</p>
<p>ج: منبع درسی: (مؤلف/مترجم)، عنوان منبع، ناشر، سال انتشار)) حداقل دو منبع فارسی و یک منبع لاتین: - سید پرویز موسوی - رضایی ، برق صنعتی کاربردی ، ۱۳۸۷ - غلامرضا اکبری ، برق ساختمان پیشرفته، انتشارات سیمای دانش - غلامرضا شایقی ، نصب و راه اندازی سیستم های ایمنی و حفاظتی، انتشارات عبادی</p>			



دانشگاه علم و فناوری
 علم - کاربردی

د) استانداردهای آموزشی (شرایط آموزشی و یادگیری مطلوب) درس: اجرای سیستم های امنیتی ، مراقبتی و منابع تغذیه بدون وقفه

۱- ویژگی های مدرس: (درجه علمی - سوابق تخصصی و تجربی):

- حداقل مدرک تحصیلی دانشگاهی، نام رشته/رشته های تحصیلی متجانس: کارشناسی برق

- گواهی نامه ها و یا دوره های آموزشی مورد نیاز:

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

- حداقل سابقه تخصصی در حوزه شغلی مورد نظر (با ذکر حوزه شغلی به سال): ۳ سال

- میزان تسلط به زبان انگلیسی: عالی خوب

- میزان تسلط به رایانه: عالی خوب

- سایر ویژگی ها با ذکر موارد:

۲- مساحت، تجهیزات و وسایل مورد نیاز (براساس کلاس ۲۵ نفره و گروه های آزمایشگاهی و کارگاهی (کار عملی) ۲ نفره)

- مساحت مورد نیاز: ۱- کلاس ۳۰ مترمربع، ۲- آزمایشگاه مترمربع، ۳- کارگاه مترمربع، ۴- عرصه مترمربع، ۵- مزرعه

مترمربع و سایر موارد با ذکر نام و مقدار

- فهرست ماشین آلات و تجهیزات، وسایل و امکانات مورد نیاز:

۱- مولتی متر ۲- دستگاهها و تجهیزات دوربین مدار بسته ۳- دستگاهها و تجهیزات سیستم اعلام حریق ۴- دستگاهها و تجهیزات سیستم اعلام سرفت ۵- رایانه ۶- جعبه کمک های اولیه و کیسول آتش نشانی ۷- UPS ۸- لوازم التحریر ۹- رولبولت ۱۰- رولپلاک ۱۱- انواع مته ۱۲- انواع پیچ ۱۳- انواع واشر ۱۴- انواع سیم ۱۵- انواع ترمینال ۱۶- انواع کابل ۱۷- چسب برق ۱۸- بست ۱۹- دریل ۲۰- ابزار پرس سرسیم و فیش

۲۱- فتر سیم کشی ۲۲- پیچ گوشنی دستی و برقی ۲۳- نردبان ۲۴- انواع آچار ۲۵- انبردست ۲۶- سیم چین ۲۷- سیم لخت کن ۲۸- دم پهن ۲۹- دم گرد

۳۰- دم باریک ۳۱- فاز متر ۳۲- دم کج ۳۳- پیچ گوشنی ساعتی

۳- روش تدریس وارائه درس: سخنرانی مباحثه ای ، تمرین و تکرار ، آزمایشگاهی ، کارگاهی ، پژوهشی گروهی ، مطالعه

موردی ، بازدید ، فیلم و اسلاید و

سایر با ذکر مورد.....

۴- نحوه ارزیابی درس با توجه به هدف تعریف شده: آزمون کتبی آزمون عملی آزمون شفاهی ، ارائه پروژه ،

ارائه نمونه کار و..... سایر روشها با ذکر مورد.....



نام درس: طراحی و اجرای سیستم روشنایی		نظری	عملی
پیش نیاز/هم‌نیاز:		ساعت	۴۸
الف: هدف درس: ایجاد مهارت در محاسبات روشنایی به صورت دستی برای فضاهای مختلف با کاربری مختلف . محاسبات روشنایی با نرم افزار روشنایی برای فضاهای مختلف با کاربری متفاوت و طراحی روشنایی محوطه با نرم افزار			
ب: سر فصل آموزشی:			
ردیف	رئوس مطالب و ریز محتوا	زمان آموزش (ساعت)	
		نظری	عملی
۱	<p>رئوس مطالب</p> <p>طراحی روشنایی داخلی بدون استفاده از نرم افزار</p>	۷	۲۱
۲	<p>رئوس مطالب</p> <p>طراحی روشنایی داخلی با نرم افزار <i>DIALUX</i></p>	۷	۲۱



۶	۲	- شرایط انتخاب لامپ برای روشنایی محوطه - مدار کنترل توان (کلید دستی ، کنتاکتور ، تایمر و فتوسل) - منابع روشنایی (التهای ، فلورسنت و HID) - راندمان ، شاخص های رنگ ، نگهداری و مواظبت لامپ های محوطه - محل نصب چراغ ها - روشنایی پارکینگ - روشنایی پیاده روها - شرایط نصب الکتریکی - کنترل روشنایی - نحوه چیدمان و محاسبه روشنایی محوطه با نرم افزار - انتخاب لامپ برای روشنایی محوطه - انتخاب نوع مدار کنترل روشنایی - چیدمان و محاسبه روشنایی محوطه با نرم افزار	طراحی روشنایی محوطه	۳
ج: منبع درسی: ((مؤلف/مترجم)، عنوان منبع، ناشر، سال انتشار)) حداقل دو منبع فارسی و یک منبع لاتین: - دکتر کلهر ، روشنایی فنی، شرکت سهامی انتشارات بهار - غلامرضا اکبری، برق ساختمان پیشرفته، انتشارات سیمای دانش				

دانشگاه جامع

علوم - کامپیوتر



۱- ویژگی های مدرس: (درجه علمی - سوابق تخصصی و تجربی):

- حداقل مدرک تحصیلی دانشگاهی، نام رشته/رشته های تحصیلی متجانس: کارشناسی برق

- گواهی نامه ها و یا دوره های آموزشی مورد نیاز:

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

- حداقل سابقه تخصصی در حوزه شغلی مورد نظر (با ذکر حوزه شغلی به سال): ۳ سال

- میزان تسلط به زبان انگلیسی: عالی خوب

- میزان تسلط به رایانه: عالی خوب

- سایر ویژگی ها با ذکر موارد:

۲- مساحت، تجهیزات و وسایل مورد نیاز (براساس کلاس ۲۵ نفره و گروه های آزمایشگاهی و کارگاهی (کار عملی) ۲ نفره)

- مساحت مورد نیاز: ۱- کلاس ۳۰ مترمربع، ۲- آزمایشگاه مترمربع، ۳- کارگاه مترمربع ۴، ۲۵۰- عرصه مترمربع، ۵- مزرعه

مترمربع و سایر موارد با ذکر نام و مقدار

- فهرست ماشین آلات و تجهیزات، وسایل و امکانات مورد نیاز:

۱- کاتالوگ های پخش نور انواع چراغها ۲- میز نقشه کشی ۳- لوکس متر ۴- پرینتر

۵- جعبه کمک های اولیه ۶- کپسول آتش نشانی ۷- رایانه ۸- ups

۹- لوازم التحریر ۱۰- CD ۱۱- DVD ۱۲- کاغذ A4 ۱۳- ماشین حساب

۳- روش تدریس و ارائه درس: سخنرانی مباحثه ای ، تمرین و تکرار ، آزمایشگاهی ، کارگاهی ، پژوهشی گروهی ، مطالعه

موردی ، بازدید ، فیلم و اسلاید و

سایر با ذکر مورد.....

۴- نحوه ارزیابی درس با توجه به هدف تعریف شده: آزمون کتبی آزمون عملی آزمون شفاهی ، ارائه پروژه ،

ارایه نمونه کار و..... سایر روشها با ذکر مورد.....





جمهوری اسلامی ایران

وزارت علوم، تحقیقات و فناوری
دانشگاه جامع علمی - کاربردی
شورای برنامه ریزی آموزشی و درسی علمی - کاربردی

دوره های آموزش عالی تکمیلی بین سطوح تحصیلی
مشخصات کلی، برنامه و سرفصل دروس تک پودمان
مونتاز و تعمیر تابلوهای روشنایی، توزیع فشار ضعیف و اصلاح ضریب قدرت

گروه: صنعت

مصوب گروه صنعت
بر اساس مصوبه جلسه یکصد و هفتاد و ششم شورای برنامه ریزی آموزشی و درسی
علمی - کاربردی مورخ ۱۳۹۰/۴/۱۲



مقدمه:

در عصر حاضر برق صنعتی، نقش مهمی در صنایع به عهده دارد. این رشته به بررسی ساختمان، طرز کار، کاربردها، چگونگی نصب، راه اندازی، عیب یابی، تعمیر و نگهداری تجهیزات الکتریکی واقع در صنایع می پردازد. بدون استفاده از این تجهیزات، هیچ چرخشی در صنعت به چرخش در نمی آید. این تجهیزات عبارتند از انواع موتورهای الکتریکی، ژنراتورها، ترانسفورماتورها، تابلوهای الکتریکی و ...

پیشرفت های اخیر در زمینه برق صنعتی مانند استفاده از درایورهای کنترل سرعت، راه اندازهای نرم موتورهای الکتریکی و کنترل کننده های منطقی برنامه پذیر و از طرف دیگر کمبود نیروی انسانی متخصص در این زمینه ها، ضرورت تربیت نیروی کارآمد که بتواند از عهده بهره برداری، نصب، راه اندازی، تعمیر و نگهداری این تجهیزات برآید را نمایان می سازد.

این دوره با عنوان " مونتاژ و تعمیر تابلوهای روشنایی، توزیع فشار ضعیف و اصلاح ضریب قدرت" مشتمل بر سه درس است " مونتاژ و تعمیر تابلوهای روشنایی" و " مونتاژ و تعمیر تابلوهای توزیع فشار ضعیف" و " مونتاژ و تعمیر تابلوهای اصلاح ضریب قدرت". این مجموعه علاوه بر اینکه در همه تاسیسات الکتریکی صنعتی نقش بسزایی دارند بلکه مقدمه ای است برای مونتاژ تابلوهای الکتریکی و پیشرفته دیگر که در دوره های بعدی آرایه می شود.

تعریف و هدف دوره:

در دوره آموزشی " مونتاژ و تعمیر تابلوهای روشنایی، توزیع فشار ضعیف و اصلاح ضریب قدرت" که هدف تربیت نیروی انسانی متخصص و کارآمد در حوزه تاسیسات الکتریکی صنعتی است، فراگیرنده می تواند مستند سازی تابلوی روشنایی و نصب تجهیزات تابلوی روشنایی و عیب یابی آن را اجرا کند و نیز مهارت نصب تابلوهای فشار ضعیف، سیم کشی تجهیزات و آزمایش تابلوهای توزیع فشار ضعیف را کسب نماید. علاوه بر آن بررسی محاسبه سیستم اصلاح ضریب قدرت و نصب و سیم کشی و راه اندازی و آزمایش تابلوی اصلاح ضریب قدرت را نیز تجربه می کنند.

ضرورت و اهمیت دوره:

لازمه تربیت نیروی کارآمد و متخصص، آموزش گام به گام و به صورت دانش مهارتی است این دوره شالوده ورود به دنیای پروژه های تاسیسات الکتریکی صنعتی است و بسیار کاربردی است.



شایستگی ها، مهارت‌ها و تخصص‌های قابل انتظار:

- نصب، سیم‌کشی، تست، راه‌اندازی و عیب‌یابی تابلوهای روشنایی
- نصب، سیم‌کشی، شیشه‌کشی و اجرای آزمون‌های تابلوهای توزیع فشار ضعیف
- بررسی و محاسبه، نصب و سیم‌کشی، راه‌اندازی و اجرای آزمون‌های سیستم اصلاح ضریب قدرت
- استفاده از استاندارد ها ، کتب راهنما و نرم افزار های تخصصی
- برآورد مواد و ابزار لازم
- بکار گیری و پیاده سازی اصول ایمنی ، بهداشت و محیط زیست و نظارت بر اجرای آن ها

سطح آموزشی:

- تکمیلی بین سطوح تحصیلی دیپلم و کاردانی (دیپلم - کاردانی)
- تکمیلی بین سطوح تحصیلی کاردانی و کارشناسی (کاردانی - کارشناسی)
- تکمیلی بین سطوح تحصیلی کارشناسی و کارشناسی ارشد (کارشناسی - کارشناسی ارشد)
- تکمیلی بین سطوح تحصیلی کارشناسی ارشد و دکتری (کارشناسی ارشد - دکتری)

شغل قابل احراز:

- تعمیرکار تابلوهای روشنایی ، توزیع فشار ضعیف و اصلاح ضریب قدرت

ضوابط و شرایط پذیرش ورودی:

الف - (حداقل مدرک تحصیلی رشته تحصیلی / گواهی سلامت، تجربه کاری و ...)

- دیپلم

ب - در صورت نیاز به گذراندن دروس پیش نیاز مطابق جدول زیر ارایه شود:

ردیف	کد	نام درس	ساعت		
			نظری	عملی	جمع
		-			
		-			
		-			



الف) جدول ساختار دروس و نحوه اجرای تک پودمان مونتاژ و تعمیر تابلوهای روشنایی ، توزیع فشار ضعیف و اصلاح ضریب قدرت

توضیحات (دروس پیش نیاز)	ساعت			نام درس	کد درس
	جمع	عملی	نظری		
-	۴۸	۳۶	۱۲	مونتاژ و تعمیر تابلوهای روشنایی	۱
-	۶۴	۴۸	۱۶	مونتاژ و تعمیر تابلوهای توزیع فشار ضعیف	۲
-	۴۸	۳۶	۱۲	مونتاژ و تعمیر تابلوهای اصلاح ضریب قدرت	۳
	۱۶۰	۱۲۰	۴۰	جمع کل	

• رعایت توالی در انتخاب دروس الزامی می باشد .

ب) جدول مقایسه‌ای ساعات دروس نظری و عملی

درصد استاندارد	درصد	جمع ساعات	نوع دروس
حد اکثر ۳۰ درصد	۲۵	۴۰	نظری
حد اقل ۷۰ درصد	۷۵	۱۲۰	عملی
۱۰۰	۱۰۰	۱۶۰	جمع

ج) طول و شکل اجرای تک پودمان:

- این تک پودمان حداقل در یک دوره ۱ ماهه و حداکثر در یک دوره ۲ ماهه قابل ارایه است.
- طول دوره تک پودمان ۴۰ ساعت نظری و ۱۲۰ ساعت عملی است. در مجموع ۱۶۰ ساعت عملی و نظری است
- مجموع ساعت دروس پودمان حد اقل ۱۶۰ و حد اکثر ۴۸۰ است.

د) نحوه ارزیابی تک پودمان

- آزمون کتبی (جامع) ، آزمون عملی (جامع) ، ارایه پروژه ، ارایه نمونه کار و سایر یا ذکر مورد
- قبولی در کلیه دروس پودمان منجر به اخذ گواهینامه پودمان مربوطه می گردد.



نام درس: مونتاژ و تعمیر تابلوهای روشنایی

پیش نیاز/هم‌نیاز:

الف: هدف درس: ایجاد مهارت در مستند سازی تابلوی روشنایی و نصب تجهیزات تابلوی روشنایی و عیب یابی

ب: سر فصل آموزشی:

عملی		نظری		ساعت	
۳۶		۱۲		۳۶	
رئوس مطالب و ریز محتوا					
زمان آموزش (ساعت)		ردیف			
عملی	نظری	ریز محتوا	رئوس مطالب		
۶	۲	<p>- انواع تابلو های الکتریکی از نظر سطح ولتاژی (LV-MV) - پارامترهای عمومی مهم در طراحی تابلو های الکتریکی (جریان، اتصال کوتاه (قدرت قطع)، درجه حفاظت تابلو، نوع نصب تجهیزات، درجه حرارت عایقی) - انواع تابلو از نظر نوع استفاده الکتریکی (اصلی - نیمه اصلی - فرعی)</p> <p>- انواع تابلو های فرعی روشنایی از نظر نوع نصب تابلو (روکار - توکار - نیمه ایستاده - انواع تابلو از نظر نوع دسترسی و از نظر نوع نصب در محل (In door-Out door) - پارامترهای الکتریکی نامی مصرف کننده ها و روابط و قوانین الکتریکی بین آنها - ضرایب همزمانی و تاثیر آنها بر روی توان مصرف کننده ها - تعیین تعداد و نوع مصرف کننده ها و محاسبه توان و جریان هر یک از آنها - محاسبه توان و جریان مجموعه با در نظر گرفتن ضریب همزمانی - محاسبه افت ولتاژ و سطح مقطع کابل های خروجی با توجه به فاصله مصرف کننده</p>	<p>بررسی و محاسبه توان مصرفی مجموعه</p>	۱	
۹	۳	<p>- تجهیزات به کار رفته در تابلو های فرعی روشنایی، عملکرد آنها در مدار، طبقه نصب و ترتیب قرار گرفتن آنها در مدار و علائم نشان دهنده آنها در انواع نقشه های برقی - کلید های مینیاتوری (MCB-RCBO) و انواع تیب های حفاظتی آنها و تجهیزات جانبی آنها - کلید های اتوماتیک MCCB - تجهیزات داخلی و جانبی کلید های اتوماتیک aux. switch-alarm Under voltage relay-switch-shunt relay) - کلید های حفاظت جریان نشتی (RCCB-RCD-RCBO) - کلید های سلکتوری فیوزها (FUSE) کلید فیوزها (DISCONNECTOR SWITCH) (فرمان قدرت - خازنی) - رله های حفاظتی جریان نشتی (Earth fault relay) و ترانس کوربالانس - ترانس جریان حفاظتی، ترانس جریان اندازه گیری - ترانس ولتاژ، ترانس ایزوله - تجهیزات اندازه گیری (W...A-V-COSΦ-Hz-VAR) - شستی ها (...-STOP-START-DOUBLE- EMERG STOP) - سوییچهای فرمان (۰-۱و۲-۱۰۰-۱۰۰۰) - تجهیزات خیری (سیگنال، آژیر و...) - فتوسل - یراق آلات تابلو (باس بار، ترمینال باس بار، ترمینال، ترمینال لینک دار، مقره، شمش، داکت و...) - نقشه های مورد استفاده در تابلو های برق (sld-wiring-layout) و علائم نشان دهنده تجهیزات در انواع نقشه های برقی مذکور - طراحی مدار، انتخاب تجهیزات مناسب و رعایت ترتیب قرارگیری تجهیزات حفاظتی - تهیه نقشه های تک خطی (single line diagram)، جانمایی (lay out) سیم کشی (wiring) (رسم با استفاده از نرم افزار)</p>	<p>طراحی مدار و مستند سازی آن</p>	۲	
۹	۳	<p>- اصول نقشه خوانی جانمایی - نقشه خوانی نقشه های جانمایی - اندازه گیری و اندازه گذاری تطابق با نقشه - نصب ادوات و یراق آلات تابلو (ترمینال، ترمینال لینک دار، مقره، شمش، داکت و...) - نصب تجهیزات الکتریکی - تهیه صفحه روپند -</p>	<p>نصب تجهیزات تابلوی روشنایی</p>	۳	



۱۲	۴	<p>اصول خواندن نقشه های سیم کشی (wiring) - آزمایش های رایج تابلو شامل تست الکتریکی (تست اتصال بدنه، تست مقاومت عایقی، تست مدار التریکی و...) و تست های مکانیکی (مطابقت نقشه با کار، تست اتصالات تجهیزات، تست اتصالات الکتریکی) - سرسیم زدن - کابلشو زدن - شماره سیم زدن - سیم کشی بین تجهیزات همراه با فرم بندی - آزمایش های رایج تابلو شامل تست الکتریکی (تست اتصال بدنه، تست مقاومت عایقی، تست مدار الکتریکی و...) و تست های مکانیکی (مطابقت کار با نقشه، تست اتصالات تجهیزات، تست اتصالات الکتریکی) - نصب صفحه رویند تجهیزات - پانچ نمودن مناسب صفحه گلند با توجه به کابل های ورودی و خروجی</p>	سیم کشی ، تست ، راه اندازی و عیب یابی تابلو روشنایی	۴
<p>ج: منبع درسی: ((مؤلف مترجم)، عنوان منبع، ناشر، سال انتشار)) حداقل دو منبع فارسی و یک منبع لاتین: - حسن کلهر، تأسیسات الکتریکی، شرکت سهامی انتشار بهار دانشگاه فنی تهران</p>				



دانشگاه جامع
 علمی - کاربردی

۱- ویژگی های مدرس: (درجه علمی - سوابق تخصصی و تجربی):

- حداقل مدرک تحصیلی دانشگاهی، نام رشته/رشته های تحصیلی متجانس: کارشناسی برق

- گواهی نامه ها و یا دوره های آموزشی مورد نیاز::

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

- حداقل سابقه تخصصی در حوزه شغلی مورد نظر (با ذکر حوزه شغلی به سال): ۳ سال

- میزان تسلط به زبان انگلیسی: عالی خوب

- میزان تسلط به رایانه: عالی خوب

- سایر ویژگی ها با ذکر موارد:

۲- مساحت، تجهیزات و وسایل مورد نیاز (براساس کلاس ۲۵ نفره و گروه های آزمایشگاهی و کارگاهی (کار عملی) ۲ نفره)

- مساحت مورد نیاز: ۱- کلاس ۳۰ مترمربع، ۲- آزمایشگاه مترمربع، ۳- کارگاه مترمربع ۴۰۲۵۰، عرصه مترمربع، ۵- مزرعه

مترمربع و سایر موارد با ذکر نام و مقدار

- فهرست ماشین آلات و تجهیزات، وسایل و امکانات مورد نیاز:

۱- فریم تابلو ۲- کلید مینیاتوری RCBO ۳- کلید مینیاتوری MCB ۴- کلید فیوز Disconnect switch ۵- چراغ سیگنال

۶- ترمینال ۷- باس بار ۸- ریل تابلویی ۹- جاکت شیردار ۱۰- جعبه کمک های اولیه ۱۱- کیسول آتش نشانی ۱۲- رایانه ۱۳- ups

۱۴- کلید مینیاتوری ۱۵- چراغ سیگنال ۱۶- مقره ۱۷- سشوار صنعتی ۱۸- مینی سنگ ۱۹- عمود بر ۲۰- مولتی متر دیجیتال

۲۱- سیم ۲۲- دریل فلاویز ۲۳- فاز متر ۲۴- پیچ گوشتی ۲۵- پرس سر سیم اتوماتیک ۲۶- پرس کابلشو ۲۷- سیم لخت کن اتوماتیک

۲۸- آچار تخت ۲۹- دستگاه پرچ

۳- روش تدریس و ارائه درس: سخنرانی مباحثه ای ، تمرین و تکرار ، آزمایشگاهی ، کارگاهی ، پژوهشی گروهی ، مطالعه

موردی ، بازدید ، فیلم و اسلاید و

سایر با ذکر مورد.....

۴- نحوه ارزیابی درس با توجه به هدف تعریف شده: آزمون کتبی آزمون عملی آزمون شفاهی ، ارایه پروژه ،

ارایه نمونه کار و..... سایر روشها با ذکر مورد.....



نام درس: مونتاز و تعمیر تابلوهای توزیع فشار ضعیف			نظری	عملی
پیش نیاز/هم‌نیاز:			ساعت	۴۸
الف: هدف درس: نصب تابلوهای توزیع فشار ضعیف، سیم کشی تجهیزات و آزمایش تابلوهای توزیع فشار ضعیف				
ب: سر فصل آموزشی:				
ردیف	رئوس مطالب و ریز محتوا		زمان آموزش (ساعت)	
	رئوس مطالب	ریز محتوا	نظری	عملی
۱	نصب تابلو های توزیع فشار ضعیف	<p>- تابلو قطع و وصل و فرمان فشار ضعیف <i>LVS & CA</i> - تابلو قطع و وصل و فرمان فشار ضعیف <i>PTTA و TTA</i> - ساختمان تابلوهای فشار ضعیف - درجه آلودگی بر اساس شرایط محیط - استاندارد ساخت (<i>ISIRI, IEC, ...</i>)</p> <p>- طبقه بندی تابلوهای فشار ضعیف - انواع و موارد کاربرد تابلوهای فشار ضعیف - مشخصات فنی ساخت و روش نصب تابلوهای فشار ضعیف - لوازم و تجهیزات داخل تابلوها (وسایل اندازه گیری ، حفاظت و فرمان ، سمعی و بصری ، مفره ها و شینه ها و ...) - نحوه انتخاب شکل سطح مقطع شینه ها در شرایط مختلف - اجزای داخلی تابلوهای اصلی - تابلوهای فرعی روشنایی - شرایط بهره برداری عادی و خاص - شینه کشی تابلوهای فشار ضعیف - نصب انواع تابلوهای فشار ضعیف مطابق استانداردها - بررسی شرایط بهره برداری های عادی و خاص بعد از نصب تابلو</p>	۶	۱۸
۲	نصب وسیم کشی تجهیزات تابلوهای توزیع فشار ضعیف	<p>- کلیدهای خودکار - کنتاکتورها و راه اندازه های الکترومکانیکی فشار ضعیف - فیوزهای فشار ضعیف - رسم نقشه های جانمایی (<i>lay out</i>) و سیم کشی (<i>wiring</i>) و تک خطی (<i>single line diagram</i>) - نصب و سیم کشی کلیدهای خودکار ، کنتاکتورها ، راه اندازه ها ، فیوزها - نصب ترانسفورماتورهای اندازه گیری جریان - نصب و سیم کشی وسایل اندازه گیری و نمایشگر - نصب پلاک های مشخصات تابلو - نشانه گذاری تک تک مدارها و وسایل حفاظتی مطابق استاندارد</p>	۶	۱۸
۳	آزمایش تابلو های توزیع فشار ضعیف	<p>- طبقه بندی آزمون ها - آزمون های نوعی (<i>type tests</i>) - آزمون های عادی (<i>routine tests</i>) - آزمون های نمونه ای - آزمون های ویژه (دوام مکانیکی و الکتریکی و...) - جداول بررسی و تایید نتایج آزمون ها - بررسی و تایید حدود افزایش دما توسط آزمون یا بیرون یابی از نتایج تابلوهای دارای تایید آزمون نوعی - اجرای آزمون افزایش دما با عبور جریان از همه دستگاهها - اجرای آزمون افزایش دما با استفاده از مقاومت های حرارتی ، یا توان تلف شده معادل - اجرای آزمون دی الکتریک محفظه های ساخته شده از مواد عایقی و دسته های عمل کننده خارج از تابلو از جنس عایق</p> <p>- بررسی و تایید توانایی ایستادگی مدارهای تابلو در برابر اتصال کوتاه - بررسی و تایید موثر بودن مدار حفاظتی - بررسی فواصل هوایی و خزشی</p> <p>- اجرای آزمون های تک به تک همه تجهیزات - بررسی و تایید درجه حفاظت - بررسی و تایید عملکرد مکانیکی</p>	۴	۱۲

ج: منبع درسی: ((مؤلف/مترجم)، عنوان منبع، ناشر، سال انتشار))

حداقل دو منبع فارسی و یک منبع لاتین:

- حسن کلهر، تأسیسات الکتریکی، شرکت سهامی انتشار بهار دانشگاه فنی تهران



۱- ویژگی های مدرس: (درجه علمی - سوابق تخصصی و تجربی):

- حداقل مدرک تحصیلی دانشگاهی، نام رشته/رشته های تحصیلی متجانس: کارشناسی برق

- گواهی نامه ها و یا دوره های آموزشی مورد نیاز:

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

- حداقل سابقه تخصصی در حوزه شغلی مورد نظر (با ذکر حوزه شغلی به سال): ۳ سال

- میزان تسلط به زبان انگلیسی: عالی خوب

- میزان تسلط به رایانه: عالی خوب

- سایر ویژگی ها با ذکر موارد:

۲- مساحت، تجهیزات و وسایل مورد نیاز (براساس کلاس ۲۵ نفره و گروه های آزمایشگاهی و کارگاهی (کار عملی) ۲ نفره)

- مساحت مورد نیاز: ۱- کلاس ۳۰ مترمربع، ۲- آزمایشگاه مترمربع، ۳- کارگاه ۲۵۰ مترمربع، ۴- عرصه مترمربع، ۵- مزرعه

مترمربع و سایر موارد با ذکر نام و مقدار

- فهرست ماشین آلات و تجهیزات، وسایل و امکانات مورد نیاز:

۱- فریم تابلو ۲- کلید اتوماتیک ۳- کلید مینیاتوری ۴- کلید فیوز ۵- کنتاکتور ۶- فتوسل ۷- چراغ سیگنال ۸- باس بار ۹- مقره

۱۰- ترمینال ۱۱- گلند ۱۲- میکرو سویچ ۱۳- رایانه ۱۴- جعبه کمک های اولیه ۱۵- کپسول آتش نشانی ۱۶- ups

۱۷- سنشوار صنعتی ۱۸- مگر ۱۹- مینی سنگ ۲۰- مولتی متر دیجیتال

۳- روش تدریس و ارائه درس: سخنرانی مباحثه ای ، تمرین و تکرار ، آزمایشگاهی ، کارگاهی ، پژوهشی گروهی ، مطالعه

موردی ، بازدید ، فیلم و اسلاید و

سایر با ذکر مورد.....

۴- نحوه ارزیابی درس با توجه به هدف تعریف شده: آزمون کتبی آزمون عملی آزمون شفاهی ، ارائه پروژه ،

ارائه نمونه کار و..... سایر روشها با ذکر مورد.....



نام درس: مونتاز و تعمیر تابلوهای اصلاح ضریب قدرت		نظری	عملی
پیش نیاز/هم‌نیاز:		ساعت	۱۲
الف: هدف درس: ایجاد مهارت در بررسی و محاسبه سیستم اصلاح ضریب قدرت و نصب سیم کشی، راه اندازی و آزمایش تابلوی اصلاح ضریب قدرت			۳۶
ب: سر فصل آموزشی:			
ردیف	رئوس مطالب	رئوس مطالب و ریز محتوا	
		نظری	عملی
۱	بررسی و محاسبه سیستم اصلاح ضریب قدرت	۳	۹
۲	نصب مجموعه سیستم اصلاح ضریب قدرت	۴	۱۲
۳	سیم کشی، راه اندازی و آزمایش تابلوهای اصلاح ضریب قدرت	۵	۱۵

ج: منبع درسی: ((مؤلف/مترجم)، عنوان منبع، ناشر، سال انتشار))

حداقل دو منبع فارسی و یک منبع لاتین:

- حسن کلهر، تأسیسات الکتریکی، شرکت سهامی انتشار بهار دانشگاه فنی تهران



۱- ویژگی های مدرس: (درجه علمی - سوابق تخصصی و تجربی):

- حداقل مدرک تحصیلی دانشگاهی، نام رشته/رشته های تحصیلی متجانس: کارشناسی برق

- گواهی نامه ها و یا دوره های آموزشی مورد نیاز:

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

- حداقل سابقه تخصصی در حوزه شغلی مورد نظر (با ذکر حوزه شغلی به سال): ۳ سال

- میزان تسلط به زبان انگلیسی: عالی خوب

- میزان تسلط به رایانه: عالی خوب

- سایر ویژگی ها با ذکر موارد:

۲- مساحت، تجهیزات و وسایل مورد نیاز (براساس کلاس ۲۵ نفره و گروه های آزمایشگاهی و کارگاهی (کار عملی) ۲ نفره)

- مساحت مورد نیاز: ۱- کلاس ۳۰ مترمربع، ۲- آزمایشگاه مترمربع، ۳- کارگاه ۲۵۰ مترمربع، ۴- عرصه مترمربع، ۵- مزرعه

مترمربع و سایر موارد با ذکر نام و مقدار

- فهرست ماشین آلات و تجهیزات، وسایل و امکانات مورد نیاز:

۱- فریم تابلو ۲- کلید فیوز ۳- کلید اتوماتیک ۴- کنتاکتور خازنی ۵- کنتاکتور فرمان ۶- خازن سه فاز ۷- کلید گردان

۸- کلید مینیاتوری ۹- ترمینال لینک دار ۱۰- مقره ۱۱- ترموستات هیتر ۱۲- جعبه کمک های اولیه ۱۳- کیسول آتش نشانی

۱۴- رایانه ۱۵- UPS ۱۶- مولتی متر دیجیتال ۱۷- مینی سنگ ۱۸- مگر ۱۹- انواع سیم ۲۰- مته قلاویز اتوماتیک ۲۱- سوزن خط کش

۲۲- سمبه نشان ۲۳- دریل قلاویز ۲۴- پیچ گوشتی تخت ۲۵- سیم لخت کن اتوماتیک ۲۶- پرس سر سیم اتوماتیک ۲۷- آچار تخت

۲۸- دستگاه پرچ ۲۹- ششوار صنعتی ۳۰- عمود بر

۳- روش تدریس و ارائه درس: سخنرانی مباحثه ای ، تمرین و تکرار ، آزمایشگاهی ، کارگاهی ، پژوهشی گروهی ، مطالعه

موردی ، بازدید ، فیلم و اسلاید و

سایر با ذکر مورد.....

۴- نحوه ارزیابی درس با توجه به هدف تعریف شده: آزمون کتبی آزمون عملی آزمون شفاهی ، رایانه پروژه ،

ارایه نمونه کار و..... سایر روشها با ذکر مورد.....



علم - کامیابی



جمهوری اسلامی ایران

وزارت علوم، تحقیقات و فناوری
دانشگاه جامع علمی - کاربردی
شورای برنامه ریزی آموزشی و درسی علمی - کاربردی

دوره های آموزش عالی تکمیلی بین سطوح تحصیلی
مشخصات کلی، برنامه و سرفصل دروس تک پودمان
محاسبه، سیم پیچی و تعمیر ترانسفورماتورها

گروه: صنعت



مصوب گروه صنعت

بر اساس مصوبه جلسه یکصد و هفتاد و ششم شورای برنامه ریزی آموزشی و درسی
علمی - کاربردی مورخ ۱۳۹۰/۴/۱۲

مقدمه:

در عصر حاضر برق صنعتی ، نقش مهمی در صنایع به عهده دارد . این رشته به بررسی ساختمان ، طرز کار ، کاربردها ، جگونگی نصب ، راه اندازی ، عیب یابی ، تعمیر و نگهداری تجهیزات الکتریکی واقع در صنایع می پردازد . بدون استفاده از این تجهیزات ، هیچ چرخشی در صنعت به چرخش در نمی آید . این تجهیزات عبارتند از انواع موتورهای الکتریکی ، ژنراتورها ، ترانسفورماتورها ، تابلوهای الکتریکی و ... پیشرفت های اخیر در زمینه برق صنعتی مانند استفاده از دراپورهای کنترل سرعت ، راه اندازهای نرم موتورهای الکتریکی و کنترل کننده های منطقی برنامه پذیر و از طرف دیگر کمبود نیروی انسانی متخصص در این زمینه ها ، ضرورت تربیت نیروی کارآمد که بتواند از عهده بهره برداری ، نصب ، راه اندازی ، تعمیر و نگهداری این تجهیزات برآید را نمایان می سازد . این دوره با عنوان " محاسبه سیم پیچی و تعمیر ترانسفورماتورها" مشتمل بر سه درس است "محاسبه ، سیم پیچی ترانسفورماتور و اتوترانسفورماتور تک فاز و بازپیچی ترانسفورماتور جوشکاری" و "نصب ترانسفورماتور و اتوترانسفورماتور سه فاز" و "محاسبه ، عیب یابی و تعمیر ترانسفورماتور و اتوترانسفورماتور سه فاز" که نقش تکمیلی برای یک تکنسین برق صنعتی را دارد و آن را نسبت به تجهیزات مهم اطراف کار خود آگاه و توانمند می کند .

تعریف و هدف دوره:

در دوره " محاسبه سیم پیچی و تعمیر ترانسفورماتورها" که هدف تربیت نیروی انسانی متخصص و کارآمد در حوزه تاسیسات الکتریکی صنعتی است فراگیرنده مهارت لازم در محاسبه و سیم پیچی ترانسفورماتور و اتوترانسفورماتور تک فاز و بازپیچی ترانسفورماتور جوشکاری و نصب ترانسفورماتور و اتوترانسفورماتور های سه فاز را کسب می نماید و می تواند آنها را عیب یابی کند .

ضرورت و اهمیت دوره:

لازمه تربیت نیروی کارآمد و متخصص آموزش گام به گام و به صورت دانش مهارتی است با توجه به اینکه در همه صنایع از ترانسفورماتورها به عنوان یک رابط استفاده می شود مفتضی است که تکنسین ها به راحتی بتوانند آن ها را راه اندازی و بهره برداری کنند .



شایستگی ها، مهارت‌ها و تخصص‌های قابل انتظار:

- سیم‌پیچی ترانسفورماتورها و اتوترانسفورماتورهای تک فاز
- تعمیر و عیب‌یابی ترانسفورماتورهای تک فاز و باز پیچی ترانسفورماتورهای جوشکاری
- نصب و اتصال الکتریکی ترانسفورماتورها و اتوترانسفورماتورهای سه فاز
- موازی کردن ترانسفورماتورهای سه فاز
- محاسبه، عیب‌یابی و تعمیر نگهداری ترانسفورماتورها و اتوترانسفورماتورهای سه فاز
- استفاده از استاندارد ها ، کتب راهنما و نرم افزار های تخصصی
- برآورد مواد و ابزار لازم
- بکار گیری و پیاده سازی اصول ایمنی ، بهداشت و محیط زیست و نظارت بر اجرای آن ها

سطح آموزشی:

- تکمیلی بین سطوح تحصیلی دیپلم و کاردانی (دیپلم - کاردانی)
- تکمیلی بین سطوح تحصیلی کاردانی و کارشناسی (کاردانی - کارشناسی)
- تکمیلی بین سطوح تحصیلی کارشناسی و کارشناسی ارشد (کارشناسی - کارشناسی ارشد)
- تکمیلی بین سطوح تحصیلی کارشناسی ارشد و دکتری (کارشناسی ارشد - دکتری)

شغل قابل احراز:

- تصاب و تعمیر کار ترانسفورماتورهای سه فاز و تکفاز

ضوابط و شرایط پذیرش ورودی:

الف - (حداقل مدرک تحصیلی رشته تحصیلی / گواهی سلامت، تجربه کاری و ...)

- دیپلم

ب - در صورت نیاز به گذراندن دروس پیش نیاز مطابق جدول زیر ارایه شود:

ردیف	کد	نام درس	ساعت		
			نظری	عملی	جمع



الف) جدول ساختار دروس و نحوه اجرای تک پودمان محاسبه، سیم پیچی و تعمیر ترانسفورماتورها

توضیحات (دروس پیش نیاز)	ساعت			نام درس	کد درس
	جمع	عملی	نظری		
-	۸۰	۶۰	۲۰	محاسبه، سیم پیچی ترانسفورماتور و اتوترانسفورماتور تک فاز و بازپیچی ترانسفورماتور جوشکاری	۱
-	۳۲	۲۴	۸	نصب ترانسفورماتور و اتوترانسفورماتور سه فاز	۲
-	۴۸	۳۶	۱۲	محاسبه، عیب یابی و تعمیر ترانسفورماتور و اتوترانسفورماتور سه فاز	۳
	۱۶۰	۱۲۰	۴۰	جمع کل	

* رعایت توالی در انتخاب دروس الزامی می باشد.

ب) جدول مقایسه‌ای ساعات دروس نظری و عملی

درصد استاندارد	درصد	جمع ساعات	نوع دروس
حد اکثر ۳۰ درصد	۲۵	۴۰	نظری
حد اقل ۷۰ درصد	۷۵	۱۲۰	عملی
۱۰۰	۱۰۰	۱۶۰	جمع

ج) طول و شکل اجرای تک پودمان:

- این تک پودمان حداقل در یک دوره ۱ ماهه و حداکثر در یک دوره ۲ ماهه قابل ارایه است.
- طول دوره تک پودمان ۴۰ ساعت نظری و ۱۲۰ ساعت عملی است. در مجموع ۱۶۰ ساعت عملی و نظری است
- مجموع ساعت دروس پودمان حد اقل ۱۶۰ و حد اکثر ۴۸۰ است.

د) نحوه ارزیابی تک پودمان

- آزمون کتبی (جامع) ، آزمون عملی (جامع) ، ارایه پروژه ، ارایه نمونه کار و سایر با ذکر مورد
- قبولی در کلیه دروس پودمان منجر به اخذ گواهینامه پودمان مربوطه می گردد.



نام درس: محاسبه ، سیم پیچی ترانسفورماتور و اتوترانسفورماتور تک فاز و بازپیچی ترانسفورماتور	نظری	عملی
جوشکاری	ساعت	۶۰
پیش نیاز/اهم‌نیاز:	۲۰	

الف: هدف درس: ایجاد مهارت در محاسبه ، سیم پیچی ترانسفورماتور و اتوترانسفورماتور تک فاز و تعمیر ترانسفورماتور جوشکاری
ب: سر فصل آموزشی:

ردیف	رئوس مطالب و ریز محتوا		زمان آموزش (ساعت)	
	رئوس مطالب	ریز محتوا	نظری	
۱	محاسبه ، سیم پیچی و تعمیر ترانسفورماتور های تکفاز	- ساختمان ترانسفورماتور و انواع آن - طرز کار ترانسفورماتور - انواع ترانسفورماتور ها (یک به یک ، افزاینده و کاهنده ، یک ورودی - چند خروجی ، دو ورودی - چند خروجی و ...) - انواع قرقره های مورد استفاده در ترانسفورماتورها - شناخت ابزار و تجهیزات سیم پیچی ترانسفورماتور - تشخیص سیم پیچ های فشار ضعیف و فشار قوی ترانسفورماتور - عیب یابی ترانسفورماتور (از نظر اتصال کوتاه ، یا مدار باز بودن سیم پیچ ها و اتصال سیم پیچ ها به بدنه یا اهم متر) - آزمایش عایقی ترانس با میگر - محاسبه و سیم پیچی ترانسفورماتور های تک فاز - آزمایش بی باری ترانسفورماتور - آزمایش اتصال کوتاه ترانسفورماتور - موازی بستن ترانسفورماتور ها - تعمیر و عیب یابی ترانسفورماتور های تک فاز (تشخیص نوع ترانسفورماتور معیوب ، الگوبرداری از سیم پیچ های ترانسفورماتور معیوب ، تجدید عایق بندی و تعویض قطعات معیوب ، بازپیچی و آزمایش ترانسفورماتور)	۱۲	۳۲
۲	محاسبه ، سیم پیچی و تعمیر اتوترانسفورماتور های تکفاز	- ساختمان اتوترانسفورماتور - طرز کار اتوترانسفورماتور - معایب و مزایای اتوترانسفورماتور - محاسبه اتوترانسفورماتور های تک فاز با یک ورودی و یک خروجی - تبدیل یک ترانسفورماتور به اتوترانسفورماتور - اجرای محاسبه های طراحی ترانسفورماتور ها با نرم افزار - تشخیص سرهای نامعلوم یک اتوترانسفورماتور	۴	۱۶
۳	تعمیر ترانسفورماتور های جوشکاری	- ساختمان و طرز کار ترانسفورماتور های جوشکاری - نحوه بازپیچی ترانسفورماتور جوشکاری - الگوبرداری از سیم پیچ ترانسفورماتور های جوشکاری - عایق بندی سیم پیچ ها و ورق های ترانسفورماتور جوشکاری - بازپیچی و آزمایش ترانسفورماتور جوشکاری	۴	۱۲

ج: منبع درسی: ((مؤلف/مترجم))، عنوان منبع، ناشر، سال انتشار))

حداقل دو منبع فارسی و یک منبع لاتین:

- علی عراقی و دیگران، محاسبه و سیم‌پیچی ترانسفورماتورها و اتوترانسفورماتورها، انتشارات سیم‌لاکی فارسی.

- علی عراقی ، ساخت ترانسفورماتور ، شرکت صنایع آموزشی

- علی مطلبی ، ترانسفورماتور های تک فاز و سه فاز جلد اول



د) استانداردهای آموزشی (شرایط آموزشی و یادگیری مطلوب) درس: محاسبه، سیم پیچی ترانسفورماتور و اتوترانسفورماتور تک فاز و بازپیچی ترانسفورماتور جوشکاری

۱- ویژگی های مدرس: (درجه علمی - سوابق تخصصی و تجربی):

- حداقل مدرک تحصیلی دانشگاهی، نام رشته/رشته های تحصیلی متجانس: لیسانس برق

- گواهی نامه ها و یا دوره های آموزشی مورد نیاز:

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

- حداقل سابقه تخصصی در حوزه شغلی مورد نظر (با ذکر حوزه شغلی به سال): ۳ سال

- میزان تسلط به زبان انگلیسی: عالی خوب

- میزان تسلط به رایانه: عالی خوب

- سایر ویژگی ها با ذکر موارد:

۲- مساحت، تجهیزات و وسایل مورد نیاز (براساس کلاس ۲۵ نفره و گروه های آزمایشگاهی و کارگاهی (کار عملی) ۲ نفره)

- مساحت مورد نیاز: ۱- کلاس ۳۰ مترمربع، ۲- آزمایشگاه مترمربع، ۳- کارگاه ۲۵۰ مترمربع، ۴- عرصه مترمربع، ۵- مزرعه

مترمربع و سایر موارد با ذکر نام و مقدار

- فهرست ماشین آلات و تجهیزات، وسایل و امکانات مورد نیاز:

۱- دریل ستونی ۲- ماشین حساب ۳- دستگاه سنگ رومیزی ۴- مگرو ۵- وارپاک ۶- بوبین پیچ ۷- مولتی متر ۸- وات متر پرتابل

۹- رایانه ۱۰- جعبه کمک های اولیه و کپسول آتش نشانی ۱۱- UPS ۱۲- میز آزمایشگاهی ۱۳- ترانسفورماتور جوشکاری

۱۴- سوهان ۱۵- انواع آچار ۱۶- انواع پیچ گوشتی ۱۷- هویه و پایه هویه ۱۸- ابزار پرس سرسیم و فیش

۳- روش تدریس و ارائه درس: سخنرانی ، مباحثه ای ، تمرین و تکرار ، آزمایشگاهی ، کارگاهی ، پژوهشی گروهی ، مطالعه

موردی ، بازدید ، فیلم و اسلاید و

سایر با ذکر مورد.....

۴- نحوه ارزیابی درس با توجه به هدف تعریف شده: آزمون کتبی ، آزمون عملی ، آزمون شفاهی ، ارایه پروژه ،

ارایه نمونه کار و..... سایر روشها با ذکر مورد.....



نام درس: نصب و راه اندازی ترانسفورماتور و اتوترانسفورماتور سه فاز		نظری	عملی
پیش نیاز/هم‌نیاز:		ساعت	۲۴
الف: هدف درس: ایجاد مهارت در نصب و راه اندازی ترانسفورماتور و اتوترانسفورماتور سه فاز			
ب: سر فصل آموزشی:			
ردیف	رئوس مطالب و ریز محتوا		زمان آموزش (ساعت)
	رئوس مطالب	ریز محتوا	نظری عملی
۱	نصب ترانسفورماتورها و اتوترانسفورماتورهای سه فاز	<p>- ساختمان ترانسفورماتور سه فاز (هسته، سیم پیچ ها و ...)- طبقه بندی ترانسفورماتورهای سه فاز (از نظر نوع ماده عایقی و خنک کننده، از نظر نوع عملکرد و نحوه کار)- تجهیزات حفاظتی (انواع روغن نما، رطوبت گیر، ترمومتر سیم پیچ، رله بوخهلتس، فشارشکن، ترانسفورماتور جریان، فن، جعبه اتصالات، شیر آلات نمونه برداری، تصفیه و تخلیه، لوله تزریق روغن، رله محافظ، رله فشار ناگهانی)- مخزن روغن و منبع اتساع - مقره های فشار ضعیف و فشار قوی (بوشینگها)- کلید تنظیم ولتاژ- ساختمان اتوترانسفورماتور سه فاز - دستورات عمومی نصب (حمل، تخلیه واستقرار ترانسفورماتور، روغن زنی و تزریق گاز برای هواگیری، نصب رادیاتورها مراحل نصب چرخ ها، هواگیری از بوشینگ ها، نصب تجهیزات حفاظتی و ...)- برقراری انواع اتصالات (ستاره - ستاره، مثلث - مثلث ستاره و مثلث - مثلث) با استفاده از سه ترانسفورماتور تک فاز - پلاک خوانی - نصب رادیاتور- نصب چرخ - هواگیری از بوشینگ ها - نصب وسایل حفاظتی</p>	۴ ۱۲
۲	راه اندازی ترانسفورماتورهای سه فاز	<p>- آزمایشهای الکتریکی قبل از راه اندازی (آزمایش مقاومت عایقی، اندازه گیری نسبت تبدیل، آزمایش عملکرد کلید تنظیم ولتاژ، اندازه گیری جریان بی باری از طرف فشار قوی، اندازه گیری اهمی سیم پیچها، کنترل گروه اتصال)- انتخاب فیوز (یا تنظیم تجهیزات حفاظتی) با توجه به جریان هجومی- کنترل های قبل از برقرار کردن (کنترل سطح روغن، کنترل اتصال زمین بدنه وسایرنقاطی که بابت اتصال زمین شوند، حصول اطمینان از صحت عملکرد رله ها و مدارهای حفاظتی پست، آزمایش وضعیت روغن اطمینان از آب بندی، کنترل کلید تنظیم ولتاژ- برقرار کردن ترانسفورماتور- اندازه گیری شدت جریان و تلفات بی باری- اتصال کابل ها به طرف فشار قوی و فشار ضعیف</p>	۲ ۶
۳	موازی کردن ترانسفورماتورهای سه فاز	<p>- گروه های برداری ترانسفورماتورهای سه فاز - مزایای موازی کردن ترانسفورماتورهای سه فاز - شرایط موازی کردن - تعیین گروه برداری ترانسفورماتور سه فاز - موازی کردن دو ترانسفورماتور سه فاز</p>	۲ ۶
<p>ج: منبع درسی: ((مؤلف/مترجم))، عنوان منبع، ناشر، سال انتشار)) حداقل دو منبع فارسی و یک منبع لاتین: - علی عراقی و دیگران، محاسبه و سیم‌پیچی ترانسفورماتورها و اتوترانسفورماتورها، انتشارات سیم‌لاکی فارسی. - علی مطلبی، ترانسفورماتورهای تک فاز و سه فاز جلد دوم</p>			



۱- ویژگی های مدرس: (درجه علمی - سوابق تخصصی و تجربی):

- حداقل مدرک تحصیلی دانشگاهی، نام رشته/رشته های تحصیلی متجانس: لیسانس برق

- گواهی نامه ها و یا دوره های آموزشی مورد نیاز:

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

- حداقل سابقه تخصصی در حوزه شغلی مورد نظر (با ذکر حوزه شغلی به سال): ۳ سال

- میزان تسلط به زبان انگلیسی: عالی خوب

- میزان تسلط به رایانه: عالی خوب

- سایر ویژگی ها با ذکر موارد:

۲- مساحت، تجهیزات و وسایل مورد نیاز (براساس کلاس ۲۵ نفره و گروه های آزمایشگاهی و کارگاهی (کار عملی) ۲ نفره)

- مساحت مورد نیاز: ۱- کلاس ۳۰ مترمربع، ۲- آزمایشگاه مترمربع، ۳- کارگاه ۲۵۰ مترمربع، ۴- عرصه مترمربع، ۵- مزرعه

مترمربع و سایر موارد با ذکر نام و مقدار

- فهرست ماشین آلات و تجهیزات، وسایل و امکانات مورد نیاز:

۱- مجموعه آزمایشگاهی ماشین ۲- ترانسفورماتور سه فاز روغنی ۳- ترانسفورماتور سه فاز خشک رزینی ۴- مگر ۵- دستگاه کابل بری

۶- پرس کابلشو ۷- اتوترانسفورماتور سه فاز متغیر ۸- جعبه کمک های اولیه و کپسول آتش نشانی ۹- رایانه ۱۰- *ups*

۱۱- سر کابل های 20 KV ۱۲- عایق های حرارتی 20 KV ۱۳- انبردست ۱۴- پیچ گوشتی ۱۵- فاز متر ۱۶- چاقوی کابل بری

۱۷- سیم لخت کن ۱۸- دم باریک

۳- روش تدریس و ارائه درس: سخنرانی مباحثه ای ، تمرین و تکرار ، آزمایشگاهی ، کارگاهی ، پژوهشی گروهی ، مطالعه

موردی ، بازدید ، فیلم و اسلاید و

سایر با ذکر مورد.....

۴- نحوه ارزیابی درس با توجه به هدف تعریف شده: آزمون کتبی آزمون عملی آزمون شفاهی ، ارائه پروژه ،

ارایه نمونه کار و..... سایر روشها با ذکر مورد.....



نام درس: محاسبه ، عیب یابی و تعمیر ترانسفورماتور و اتوترانسفورماتور سه فاز		نظری	عملی
پیش نیاز/هم‌نیاز:		ساعت	۱۲
الف: هدف درس: ایجاد مهارت در بهره برداری، نگهداری، عیب یابی و تعمیر و محاسبه سیم پیچی ترانسفورماتورها و اتوترانسفورماتور های سه فاز			۳۶
ب: سر فصل آموزشی:			
ردیف	رئوس مطالب و ریز محتوا		زمان آموزش (ساعت)
	رئوس مطالب	ریز محتوا	نظری
۱	بهره برداری از ترانسفورماتورهای سه فاز	- در نظر گرفتن افزایش ولتاژ مجاز - اصول بارگذاری تحت شرایط استاندارد - اصول بارگذاری تحت شرایط غیراستاندارد - اصول بارگیری از ترانسفورماتور - عوامل موثر در طول عمر مفید ترانسفورماتور - اتصال قسمت فشار قوی و بارگذاری طبق استاندارد IEC 60074 - اتصال قسمت فشار ضعیف و بارگیری از ترانسفورماتور	۲
۲	نگهداری ترانسفورماتور های سه فاز	- سرویس های هفتگی - سرویس های ماهانه - سرویس های شش ماهه - سرویسهای سالانه - سرویس های دو ساله - سرویس های پنج ساله - تعویض قطعات مستعمل - بازرسی دمای روغن و سیم پیچ - بازرسی رطوبت گیر - بازرسی سطح روغن - بازرسی اتصالات پیچ و مهره ای و نقاط جوش - بازرسی نشئی روغن از مقره ها - تمیز کردن سطوح - چینی مقره ها ، تمیز کردن کنتاکت ها (در حالت بی برقی ترانسفورماتور) - بازرسی رله بوخهلس - بازرسی سیستمهای حفاظتی زمین - کنترل عملکرد کلید تنظیم ولتاژ در تمامی پله ها - بازرسی چفت و بست های الکتریکی	۲
۳	عیب یابی و تعمیر ترانسفورماتور های سه فاز	- معایب احتمالی در رله بوخهلس ، نشان دهنده سطح روغن ، کلید تنظیم ولتاژ بدون بار ، رطوبت گیر ، برقگیر حفاظتی در مقره ها ، سر کابل های روی مقره ، اتصال زمین - کنترل سطح روغن ، لوله ها و وضعیت شیرها - کنترل اتصالات الکتریکی - کنترل عملکرد قطع رله بوخهلس - آنالیز مقداری از گاز ایجاد شده توسط دستگاه آنالیز گر گاز - باز کردن اتصالات مقره ها و اندازه گیری مقاومت عایقی بین سیم پیچ ها و دیواره مخزن و همچنین بین سیم پیچ ها - اندازه گیری نسبت تبدیل توسط تجهیزات اندازه گیری و یا بکارگیری ولتاژ کم در سمت فشار قوی - اندازه گیری مقاومت سیم پیچی به صورت DC - اندازه گیری جریان بی باری از سمت فشار ضعیف - مقایسه نتایج با گواهینامه های تست دستورالعمل های کاری - هواگیری ترانسفورماتور - اضافه کردن روغن - تنظیم ولتاژ توسط کلیه تنظیم ولتاژ - کنترل رطوبت گیر - تعویض رطوبت گیر و شیشه محفظه و آب بندی آن - برگردن منبع انبساط با نیتروژن و یا هوای خشک - تنظیم فاصله بین شاخک های برقگیر حفاظتی در مقره ها و محکم کردن آن ها - کنترل کنتاکت ها و پیچ ها و فواصل الکتریکی اتصال زمین - تمیز کردن کفش های کابلشو های روی مقره و محکم کردن پیچ ها	۲
۴	محاسبه سیم پیچی ترانسفورماتور و اتوترانسفورماتور های سه فاز	- روابط محاسبه سطح مقطع هسته ، ابعاد قرقره سیم پیچی ، تعداد دور سیم پیچ های اولیه و ثانویه و قطر سیم پیچ های اولیه و ثانویه در ترانسفورماتور های سه فاز - روابط محاسبه تعیین سطح مقطع هسته ، ابعاد قرقره ، تعداد دور سیم پیچ های سری و مشترک و قطر سیم پیچ های سری و مشترک در اتوترانسفورماتور های سه فاز - تعیین سطح مقطع هسته ، ابعاد قرقره سیم پیچی (طبق جدول) ، تعداد دور سیم پیچ های اولیه و ثانویه و قطر سیم پیچ های اولیه و ثانویه ترانسفورماتور سه فاز - تعیین سطح مقطع هسته ، ابعاد قرقره ، سیم پیچی (طبق جدول) ، تعداد دور سیم پیچ های سری و مشترک ، قطر سیم پیچ های سری و مشترک اتوترانسفورماتور سه فاز	۶
ج: منبع درسی: ((مؤلف/مترجم))، عنوان منبع، ناشر، سال انتشار))			
- علی عراقی و دیگران، محاسبه و سیم پیچی ترانسفورماتورها و اتوترانسفورماتورها، انتشارات سیم لاکي قارسی.			
- علی مطلبی ، ترانسفورماتورهای تک فاز و سه فاز جلد دوم			



۱- ویژگی های مدرس: (درجه علمی - سوابق تخصصی و تجربی):

- حداقل مدرک تحصیلی دانشگاهی، نام رشته/رشته های تحصیلی متجانس؛ لیسانس برق

- گواهی نامه ها و یا دوره های آموزشی مورد نیاز:

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

- حداقل سابقه تخصصی در حوزه شغلی مورد نظر (با ذکر حوزه شغلی به سال): ۳ سال

- میزان تسلط به زبان انگلیسی: عالی خوب

- میزان تسلط به رایانه: عالی خوب

- سایر ویژگی ها با ذکر موارد:

۲- مساحت، تجهیزات و وسایل مورد نیاز (بر اساس کلاس ۲۵ نفره و گروه های آزمایشگاهی و کارگاهی (کار عملی) ۲ نفره)

- مساحت مورد نیاز: ۱- کلاس ۳۰ مترمربع، ۲- آزمایشگاه مترمربع، ۳- کارگاه ۲۵۰ مترمربع، ۴- عرصه مترمربع، ۵- مزرعه

مترمربع و سایر موارد با ذکر نام و مقدار

- فهرست ماشین آلات و تجهیزات، وسایل و امکانات مورد نیاز:

۱- مجموعه آزمایشگاهی ماشین ۲- ترانسفورماتور سه فاز روغنی ۳- انسفورماتور سه فاز خشک رزینی ۴- میگر ۵- دستگاه کابل بری

۶- پرس کابلشو ۷- اتوترانسفورماتور سه فاز متغیر ۸- آنالیزگر گاز ۹- جعبه کمک های اولیه و کپسول آتش نشانی ۱۰- رایانه ۱۱- UPS

۱۲- سر کابل های 20KV - ۱۳- عایق های حرارتی 20KV

۳- روش تدریس و ارائه درس: سخنرانی ، مباحثه ای ، تمرین و تکرار ، آزمایشگاهی ، کارگاهی ، پژوهشی گروهی ، مطالعه

موردی ، بازدید ، فیلم و اسلاید و

سایر با ذکر مورد.....

۴- نحوه ارزیابی درس با توجه به هدف تعریف شده: آزمون کتبی ، آزمون عملی ، آزمون شفاهی ، ارائه پروژه ،

ارائه نمونه کار و..... سایر روشها با ذکر مورد.....





وزارت علوم، تحقیقات و فناوری
دانشگاه جامع علمی - کاربردی
شورای برنامه‌ریزی آموزشی و درسی علمی - کاربردی

دوره های آموزش عالی تکمیلی بین سطوح تحصیلی
مشخصات کلی، برنامه و سرفصل دروس تک پودمان
نصب، راه اندازی و نگهداری موتورهای الکتریکی (باکلیدهای دستی)

گروه: صنعت



مصوب گروه صنعت
بر اساس مصوبه جلسه یکصد و هفتاد و ششم شورای برنامه‌ریزی آموزشی و درسی
علمی - کاربردی مورخ ۱۳۹۰/۴/۱۲

مقدمه:

در عصر حاضر برق صنعتی، نقش مهمی در صنایع به عهده دارد. این رشته به بررسی ساختمان، طرز کار، کاربردها، چگونگی نصب، راه اندازی، عیب یابی، تعمیر و نگهداری تجهیزات الکتریکی واقع در صنایع می پردازد. بدون استفاده از این تجهیزات، هیچ چرخشی در صنعت به چرخش در نمی آید. این تجهیزات عبارتند از انواع موتورهای الکتریکی، ژنراتورها، ترانسفورماتورها، تابلوهای الکتریکی و ...

پیشرفت های اخیر در زمینه برق صنعتی مانند استفاده از درایورهای کنترل سرعت، راه اندازهای نرم موتورهای الکتریکی و کنترل کننده های منطقی برنامه پذیر و از طرف دیگر کمبود نیروی انسانی متخصص در این زمینه ها، ضرورت تربیت نیروی کارآمد که بتواند از عهده بهره برداری، نصب، راه اندازی، تعمیر و نگهداری این تجهیزات برآید را نمایان می سازد.

این دوره با عنوان "نصب و راه اندازی موتورهای الکتریکی (با کلید های دستی)" مشتمل بر سه درس است. "نصب، راه اندازی موتورهای آسنکرون سه فاز روتور قفسی (با کلید های دستی)" و "راه اندازی موتورهای آسنکرون سه فاز دو سرعته، روتور سیم پیچی شده، موتورهای تکفاز (با کلید های دستی)" و "راه اندازی، عیب یابی، تعمیر و نگهداری ماشین های dc "

قلب اصلی یک تاسیسات الکتریکی صنعتی ماشین های الکتریکی آن است بدیهی است آموزش آن نقش بسزایی در تربیت نیروی انسانی متخصص دارد.

تعریف و هدف دوره:

در دوره "نصب و راه اندازی موتورهای الکتریکی با کلید های دستی" هدف تربیت نیروی انسانی متخصص و کارآمد در حوزه برق صنعتی است، فراگیر علاوه بر آشنایی با ساختمان انواع ماشین های الکتریکی می تواند در راه اندازی و عیب یابی و حتی تعمیر و نگهداری آن ها مهارت کسب کند.

ضرورت و اهمیت دوره:

لازمه تربیت نیروی کارآمد و متخصص آموزش گام به گام و به صورت دانش مهارتی است که با وجود رواج نسبی آموزش ماشین های الکتریکی بین نخبگان و دانشگاهیان تا رسیدن به وضعیت مطلوب و آشنایی و تجربه کامل به این مجموعه فاصله زیادی است که این اهمیت و ضرورت آموزش به صورت علمی و عملی ماشین های الکتریکی را نمایان می کند.



شایستگی ها، مهارت‌ها و تخصص‌های قابل انتظار:

- راه‌اندازی، ترمز، نصب و نگهداری موتورهای آسنکرون سه فاز روتور قفسی
- راه‌اندازی، نصب و نگهداری موتورهای آسنکرون سه فاز دو سرعته، روتور سیم‌پیچی شده و موتورهای تک فاز
- راه‌اندازی، عیب‌یابی و تعمیر و نگهداری ماشین‌های DC

- استفاده از استاندارد ها ، کتب راهنما و نرم افزار های تخصصی

- برآورد مواد و ابزار لازم

- بکار گیری و پیاده سازی اصول ایمنی ، بهداشت و محیط زیست و نظارت بر اجرای آن ها

سطح آموزشی:

- تکمیلی بین سطوح تحصیلی دیپلم و کاردانی (دیپلم - کاردانی)
- تکمیلی بین سطوح تحصیلی کاردانی و کارشناسی (کاردانی - کارشناسی)
- تکمیلی بین سطوح تحصیلی کارشناسی و کارشناسی ارشد (کارشناسی - کارشناسی ارشد)
- تکمیلی بین سطوح تحصیلی کارشناسی ارشد و دکتری (کارشناسی ارشد - دکتری)

شغل قابل احراز:

تکنسین نصب و نگهداری موتورهای الکتریکی سه فاز و تک فاز

ضوابط و شرایط پذیرش ورودی:

الف - (حداقل مدرک تحصیلی رشته تحصیلی / گواهی سلامت، تجربه کاری و ...)

- دیپلم

ب - در صورت نیاز به گذراندن دروس پیش نیاز مطابق جدول زیر ارایه شود:

ردیف	کد	نام درس	ساعت		
			نظری	عملی	جمع
		-			
		-			



الف) جدول ساختار دروس و نحوه اجرای تک پودمان نصب ، راه اندازی و نگهداری موتورهای الکتریکی (باکلیدهای دستی)

توضیحات (دروس پیش نیاز)	ساعت			نام درس	کد درس
	جمع	عملی	نظری		
-	۶۴	۴۸	۱۶	نصب ، راه اندازی و نگهداری موتورهای آسنکرون سه فاز روتور قفسی (باکلیدهای دستی)	۱
-	۳۲	۲۴	۸	راه اندازی موتورهای آسنکرون سه فاز دو سرعته ، روتور سیم پیچی شده و موتورهای تکفاز (باکلیدهای دستی)	۲
-	۶۴	۴۸	۱۶	راه اندازی ، عیب یابی ، تعمیر و نگهداری ماشین های DC	۳
	۱۶۰	۱۲۰	۴۰	جمع کل	

* رعایت توالی در انتخاب دروس الزامی می باشد .

ب) جدول مقایسه‌ای ساعات دروس نظری و عملی

درصد استاندارد	درصد	جمع ساعات	نوع دروس
حد اکثر ۳۰ درصد	۲۵	۴۰	نظری
حد اقل ۷۰ درصد	۷۵	۱۲۰	عملی
۱۰۰	۱۰۰	۱۶۰	جمع

ج) طول و شکل اجرای تک پودمان:

- این تک پودمان حداقل در یک دوره ۱ ماهه و حداکثر در یک دوره ۲ ماهه قابل ارایه است.
- طول دوره تک پودمان ۴۰ ساعت نظری و ۱۲۰ ساعت عملی است. در مجموع ۱۶۰ ساعت عملی و نظری است
- مجموع ساعت دروس پودمان حد اقل ۱۶۰ و حداکثر ۴۸۰ است.

د) نحوه ارزیابی تک پودمان

- آزمون کتبی (جامع) ، آزمون عملی (جامع) ، آرایه پروژه ، آرایه نمونه کار و سایر با ذکر مورد
- قبولی در کلیه دروس پودمان منجر به اخذ گواهینامه پودمان مربوطه می گردد.



نام درس: نصب ، راه اندازی و نگهداری موتورهای آسنکرون سه فاز روتور قفسی (با کلیدهای دستی)	نظری	عملی
پیش نیاز/اهم‌نیاز:	ساعت ۱۶	۴۸

الف: هدف درس: ایجاد مهارت در راه اندازی و ترمز موتورهای آسنکرون سه فاز روتور قفسی با کلیدهای دستی و نصب و نگهداری ماشین های الکتریکی

ب: سر فصل آموزشی:

ردیف	رئوس مطالب و ریز محتوا		زمان آموزش (ساعت)	
	رئوس مطالب	ریز محتوا	نظری	عملی
۱	راه اندازی موتور آسنکرون سه فاز روتور قفسی (با کلیدهای دستی)	- ساختمان موتور آسنکرون سه فاز - طرز کار موتور آسنکرون - پلاک مشخصات موتور آسنکرون سه فاز - روش های تغییر سرعت موتورهای روتور قفسی (با تغییر تعداد قطب ، تغییر فرکانس ، تغییر ولتاژ استاتور) - نحوه راه اندازی موتور سه فاز در شبکه تکفاز - تشخیص سالم بودن سیم پیچ های استاتور موتور آسنکرون سه فاز - تشخیص سر و ته سیم پیچ های استاتور موتور آسنکرون سه فاز - برقراری اتصال های ستاره و مثلث بر روی تخته کلم - اندازه گیری سرعت موتور (با استفاده از تاکومتر) - آزمایش های بی باری، روتور قفل شده و بارداری موتور آسنکرون سه فاز روتور قفسی - پلاک خوانی موتور آسنکرون سه فاز روتور قفسی - راه اندازی موتور آسنکرون سه فاز روتور قفسی با کلید دستی با انواع روشها - راه اندازی موتور آسنکرون سه فاز روتور قفسی با کلید دستی در شبکه تکفاز - تغییر سرعت موتور آسنکرون روتور قفسی با استفاده از دراپور (توسط مربی اجرا شود)	۱۰	۳۰
۲	ترمز موتورهای آسنکرون سه فاز روتور قفسی	- روش های ترمز (ترمز DC ، ترمز جهت مخالف و ترمز فوق سنکرون) - ترمز DC ، ترمز جهت مخالف و ترمز زیرسنکرون	۲	۶
۳	نصب ماشین های الکتریکی	- انواع کوپلاژ مکانیکی - کلاچ های الکترومغناطیسی - کلاس نصب ماشین های الکتریکی - لرزه گیرهای صنعتی - نصب ماشین های الکتریکی به صورت افقی و عمودی با توجه به پلاک ماشین	۲	۶
۴	نگهداری موتورهای الکتریکی	- علل خرابی موتور - دستورالعمل های سرویس و نگهداری موتورها - تاثیر برنامه های موثر نگهداری به صورت روزانه ، ماهانه ، شش ماهه و سالانه بر قابلیت و اطمینان و کارایی و بهره وری موتورها - عوامل موثر در زمان اجرای سرویس موتورها	۲	۶

ج: منبع درسی: ((مؤلف/مترجم))، عنوان منبع، ناشر، سال انتشار))

حداقل دو منبع فارسی و یک منبع لاتین:

- استغن ج. چاپمن، ترجمه علیرضا صدوقی، مبانی ماشین های الکتریکی، انتشارات نص.
- ترجمه مهرداد عابدی، مبانی ماشین های الکتریکی، انتشارات جهاد دانشگاهی امیرکبیر.



د) استانداردهای آموزشی (شرایط آموزشی و یادگیری مطلوب) درس: نصب، راه اندازی و نگهداری موتورهای
استنکرون سه فاز روتور قفسی (باکلپدهای دستی)

۱- ویژگی های مدرس: (درجه علمی - سوابق تخصصی و تجربی):

- حداقل مدرک تحصیلی دانشگاهی، نام رشته/رشته های تحصیلی متجاسن: کارشناسی برق

- گواهی نامه ها و یا دوره های آموزشی مورد نیاز:

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

- حداقل سابقه تخصصی در حوزه شغلی مورد نظر (با ذکر حوزه شغلی به سال): ۳ سال

- میزان تسلط به زبان انگلیسی: عالی خوب

- میزان تسلط به رایانه: عالی خوب

- سایر ویژگی ها با ذکر موارد:

۲- مساحت، تجهیزات و وسایل مورد نیاز (براساس کلاس ۲۵ نفره و گروه های آزمایشگاهی و کارگاهی (کار عملی) ۲ نفره)

- مساحت مورد نیاز: ۱- کلاس ۳۰ مترمربع، ۲- آزمایشگاه مترمربع، ۳- کارگاه ۲۵۰ مترمربع، ۴- عرصه مترمربع، ۵- مزرعه

مترمربع و سایر موارد با ذکر نام و مقدار

- فهرست ماشین آلات و تجهیزات، وسایل و امکانات مورد نیاز:

۱- مجموعه آزمایشگاهی ماشین های AC سه فاز ۲- موتور سه فاز $V / \Delta / 380 / 660 / \lambda / 3$ - موتور سه فاز $V / \Delta / 380 / 220 / \lambda / 1$

۴- واریاک سه فاز ۵- دراپور ۶- موتور سه فاز $V / \Delta / 380 / 660 / \lambda / 7$ - موتور سه فاز $V / \Delta / 380 / 220 / \lambda / 8$ - رنوستا سه فاز متغیر

۹- موتور سه فاز دوولتاژ ۱۰- موتور سه فاز دوولتاژ ۱۱- مجموعه آموزشی انواع کلیدهای دستی ۱۲- مگر ۱۳- مولتی متر

۱۴- جعبه کمک های اولیه و کپسول آتش نشانی ۱۵- رایانه ۱۶- ups ۱۷- فیوز فشنگی ۱۸- کلید حفاظت موتور ۱- وایرشو

۳- روش تدریس و ارائه درس: سخنرانی ، مباحثه ای ، تمرین و تکرار ، آزمایشگاهی ، کارگاهی ، پژوهشی گروهی ، مطالعه

موردی ، بازدید ، فیلم و اسلاید و

سایر با ذکر مورد.....

۴- نحوه ارزیابی درس با توجه به هدف تعریف شده: آزمون کتبی آزمون عملی آزمون شفاهی ، آرایه پروژه ،

آرایه نمونه کار و..... سایر روشها با ذکر مورد.....



نام درس: راه اندازی موتورهای آسنکرون سه فاز دو سرعته ، روتور سیم پیچی شده و موتورهای تکفاز (با کلیدهای دستی)		نظری	عملی
پیش نیاز/هم‌نیاز:		ساعت	۲۴
الف: هدف درس: ایجاد مهارت در راه اندازی موتورهای آسنکرون سه فاز دو سرعته ، روتور سیم پیچی شده و موتورهای تکفاز با کلیدهای دستی			
ب: سر فصل آموزشی:			
ردیف	رئوس مطالب و ریز محتوا	زمان آموزش (ساعت)	
		نظری	عملی
۱	راه اندازی موتورهای آسنکرون سه فاز دو سرعته (با کلیدهای دستی)	۲	۸
۲	راه اندازی موتورهای آسنکرون سه فاز روتور سیم پیچی شده (با کلیدهای دستی)	۲	۸
۳	راه اندازی موتور های تکفاز (با کلیدهای دستی)	۴	۸
<p>ج: منبع درسی: ((مؤلف/مترجم)، عنوان منبع، ناشر، سال انتشار))</p> <p>حداقل دو منبع فارسی و یک منبع لاتین:</p> <p>- استفن ج. چاپمن، ترجمه علیرضا صدوقی، مبانی ماشین‌های الکتریکی، انتشارات نص.</p> <p>- ترجمه مهرداد عابدی، مبانی ماشین‌های الکتریکی، انتشارات جهاد دانشگاهی امیرکبیر.</p>			



د) استانداردهای آموزشی (شرایط آموزشی و یادگیری مطلوب) درس: راه اندازی موتورهای آسنکرون سه فاز دو سرعت
، روتور سیم پیچی شده و موتورهای تکفاز (با کلیدهای دستی)

۱- ویژگی های مدرس: (درجه علمی - سوابق تخصصی و تجربی):

- حداقل مدرک تحصیلی دانشگاهی، نام رشته ارشته های تحصیلی متجانس: کارشناسی برق

- گواهی نامه ها و یا دوره های آموزشی مورد نیاز: ۳ سال

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

- حداقل سابقه تخصصی در حوزه شغلی مورد نظر (با ذکر حوزه شغلی به سال):

- میزان تسلط به زبان انگلیسی: عالی خوب

- میزان تسلط به رایانه: عالی خوب

- سایر ویژگی ها با ذکر موارد:

۲- مساحت، تجهیزات و وسایل مورد نیاز (براساس کلاس ۲۵ نفره و گروه های آزمایشگاهی و کارگاهی (کار عملی) ۲ نفره)

- مساحت مورد نیاز: ۱- کلاس ۳۰ مترمربع، ۲- آزمایشگاه مترمربع، ۳- کارگاه ۲۵۰ مترمربع، ۴- عرصه مترمربع، ۵- مزرعه

مترمربع و سایر موارد با ذکر نام و مقدار

- فهرست ماشین آلات و تجهیزات، وسایل و امکانات مورد نیاز:

۱- جعبه کمک های اولیه و کپسول آتش نشانی ۲- رایانه ۳- UPS ۴- مجموعه آزمایشگاهی ماشین های AC سه فاز و تکفاز

۵- موتورهای آسنکرون تکفاز (اندوکسیونی) ۶- موتور القایی دفعی (ریپولسیونی) ۷- موتور یونیورسال ۸- موتور سنکرون تکفاز بدون

تحریک ۹- موتور سه فاز دو سرعت دالاندر ۱۰- موتور سه فاز دو سرعت سیم پیچ مجزا ۱۱- موتور سه فاز روتور سیم پیچی شده

۱۲- ریبوستای سه فاز ۱۳- مجموعه آموزشی انواع کلیدهای دستی ۱۴- مگر دیجیتالی ۱۵- تاکومتر ۱۶- مولتی متر دیجیتالی و عقربه ای

۳- روش تدریس و ارائه درس: سخنرانی مباحثه ای ، تمرین و تکرار ، آزمایشگاهی ، کارگاهی ، پژوهشی گروهی ، مطالعه

موردی بازدید ، فیلم و اسلاید و

سایر با ذکر مورد.....

۴- نحوه ارزیابی درس با توجه به هدف تعریف شده: آزمون کتبی آزمون عملی آزمون شفاهی ، ارائه پروژه ،

ارائه نمونه کار و..... سایر روشها با ذکر مورد.....



نام درس: راه اندازی ، عیب یابی ، تعمیر و نگهداری ماشین های DC

پیش نیاز/هم‌نیاز:

عملی	نظری	
۴۸	۱۶	ساعت

الف: هدف درس: ایجاد مهارت در راه اندازی ، عیب یابی ، تعمیر و نگهداری موتورها و ژنراتورهای DC

ب: سر فصل آموزشی:

ردیف	رئوس مطالب و ریز محتوا		زمان آموزش (ساعت)	
	رئوس مطالب	ریز محتوا		
۱	راه اندازی موتورهای DC	- ساختمان و طرزکار موتور DC - پلاک خوانی موتورهای DC - راه اندازی موتور تحریک مستقل (تعیین مشخصه گشتاور - سرعت ، تغییر جهت چرخش و تغییر سرعت) - راه اندازی موتور تحریک شنت (تعیین مشخصه گشتاور - سرعت ، تغییر جهت چرخش و تغییر سرعت) - راه اندازی موتور تحریک سری (تعیین مشخصه گشتاور - سرعت ، تغییر جهت چرخش و تغییر سرعت) - راه اندازی موتور تحریک کمپوند (اضافی) (تعیین مشخصه گشتاور - سرعت ، تغییر جهت چرخش و تغییر سرعت) - ترمز با جریان مخالف و ترمز مولدی - تغییر سرعت موتور DC با استفاده از درایور (توسط مربی انجام شود)	۹	۲۷
۲	راه اندازی ژنراتورهای DC	- طرز کار - انواع ژنراتورهای DC (تحریک مستقل ، شنت ، سری و کمپوند) و مشخصه های بی باری و خارجی آنها - کنترل ولتاژ خروجی - پلاک مشخصات ژنراتورهای DC - پلاک خوانی ژنراتورهای DC - راه اندازی و کنترل ولتاژ خروجی ژنراتور DC تحریک مستقل (تعیین مشخصه های بی باری ، خارجی و تنظیم) - راه اندازی و کنترل ولتاژ خروجی ژنراتور DC شنت (تعیین مشخصه خارجی) - راه اندازی و کنترل ولتاژ خروجی ژنراتور DC کمپوند (تعیین مشخصه خارجی انواع ژنراتورهای کمپوند)	۵	۱۵
۳	عیب یابی ، تعمیر و نگهداری ماشینهای DC	- تست مدار تحریک - تست مدار آرمیچر - تست تخته کلم و تست عایقی - تست کموتاتور - تست ذغالها ، پایه نگهدارنده و فنر آن - تست بیرینگ ها - تست سیستم خنک کننده	۲	۶

ج: منبع درسی: ((مؤلف/مترجم)، عنوان منبع، ناشر، سال انتشار))

حداقل دو منبع فارسی و یک منبع لاتین:

- استفن ج. چاپمن، ترجمه علیرضا صدوقی، مبانی ماشین های الکتریکی، انتشارات نص.
- ترجمه مهرداد عابدی، مبانی مشاین های الکتریکی، انتشارات جهاد دانشگاهی امیرکبیر.



د) استانداردهای آموزشی (شرایط آموزشی و یادگیری مطلوب) درس: راه اندازی، عیب یابی، تعمیر و نگهداری ماشین های DC

۱- ویژگی های مدرس: (درجه علمی - سوابق تخصصی و تجربی):

- حداقل مدرک تحصیلی دانشگاهی، نام رشته ارشته های تحصیلی متجانس: کارشناسی برق

- گواهی نامه ها و یا دوره های آموزشی مورد نیاز:

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

- حداقل سابقه تخصصی در حوزه شغلی مورد نظر (با ذکر حوزه شغلی به سال): ۳ سال

- میزان تسلط به زبان انگلیسی: عالی خوب

- میزان تسلط به رایانه: عالی خوب

- سایر ویژگی ها با ذکر موارد:

۲- مساحت، تجهیزات و وسایل مورد نیاز (براساس کلاس ۲۵ نفره و گروه های آزمایشگاهی و کارگاهی (کار عملی) ۲ نفره)

- مساحت مورد نیاز: ۱- کلاس ۳۰ مترمربع، ۲- آزمایشگاه مترمربع، ۳- کارگاه ۲۵۰ مترمربع، ۴- عرصه مترمربع، ۵- مزرعه

مترمربع و سایر موارد با ذکر نام و مقدار

- فهرست ماشین آلات و تجهیزات، وسایل و امکانات مورد نیاز:

۱- مجموعه کامل آزمایشگاهی ماشین های DC ۲- موتور DC سری ۳- موتور DC شنت ۴- موتور DC کمپوند ۵- رنوستا ۲.۲^{kw}

۶- منبع تغذیه DC ۷- جعبه کمک های اولیه و کپسول آتش نشانی ۸- رایانه ۹- میز آزمایشگاهی ۱۰- ups ۱۱- مجموعه آموزشی

کلیدهای دستی موتورهای سری و شنت و کمپوند ۱۲- کنتاکتور ۱۳- شستی استپ استارت ۱۴- بی متال ۱۵- فیض نری و مادگی

۱۶- سیم ۱۷- وایرشو

۳- روش تدریس و ارائه درس: سخنرانی مباحثه ای ، تمرین و تکرار ، آزمایشگاهی ، کارگاهی ، پژوهشی گروهی ، مطالعه

موردی ، بازدید ، فیلم و اسلاید و

سایر با ذکر مورد.....

۴- نحوه ارزیابی درس با توجه به هدف تعریف شده: آزمون کتبی آزمون عملی آزمون شفاهی ، ارایه پروژه ،

ارایه نمونه کار و..... سایر روشها با ذکر مورد.....





جمهوری اسلامی ایران

وزارت علوم، تحقیقات و فناوری
دانشگاه جامع علمی - کاربردی
شورای برنامه ریزی آموزشی و درسی علمی - کاربردی

دوره های آموزش عالی تکمیلی بین سطوح تحصیلی
مشخصات کلی، برنامه و سرفصل دروس تک پودمان
محاسبه، سیم پیچی و تعمیر موتورهای آسنکرون تک فاز و سه فاز

گروه: صنعت



مصوب گروه صنعت

بر اساس مصوبه جلسه یکصد و هفتاد و ششم شورای برنامه ریزی آموزشی و درسی

علمی - کاربردی مورخ ۱۳۹۰/۴/۱۲

مقدمه:

در عصر حاضر برق صنعتی، نقش مهمی در صنایع به عهده دارد. این رشته به بررسی ساختمان، طرز کار، کاربردها، چگونگی نصب، راه اندازی، عیب یابی، تعمیر و نگهداری تجهیزات الکتریکی واقع در صنایع می پردازد. بدون استفاده از این تجهیزات، هیچ چرخشی در صنعت به چرخش در نمی آید. این تجهیزات عبارتند از انواع موتورهای الکتریکی، ژنراتورها، ترانسفورماتورها، تابلوهای الکتریکی و ...

پیشرفت های اخیر در زمینه برق صنعتی مانند استفاده از درایورهای کنترل سرعت، راه اندازهای نرم موتورهای الکتریکی و کنترل کننده های منطقی برنامه پذیر و از طرف دیگر کمبود نیروی انسانی متخصص در این زمینه ها، ضرورت تربیت نیروی کارآمد که بتواند از عهده بهره برداری، نصب، راه اندازی، تعمیر و نگهداری این تجهیزات برآید را نمایان می سازد.

این دوره با عنوان "محاسبه سیم پیچی و تعمیر موتورهای آسنکرون تکفاز و سه فاز" مشتمل بر سه درس است. "محاسبه سیم پیچی، عیب یابی، تعمیر و نگهداری موتورهای آسنکرون سه فاز روتورقفسی" محاسبه سیم پیچی، عیب یابی، تعمیر و نگهداری موتورهای آسنکرون والاندرا"

و "محاسبه سیم پیچی، عیب یابی، تعمیر و نگهداری موتورهای آسنکرون تکفاز" با توجه به اینکه در همه صنایع از موتورهای آسنکرون تکفاز و سه فاز استفاده می شود به همین دلیل آموزش عیب یابی و تعمیر نگهداری آن ها در تربیت نیروی انسانی متخصص لازم است.

تعریف و هدف دوره:

در دوره "محاسبه سیم پیچی و تعمیر موتورهای آسنکرون تکفاز و سه فاز" که هدف تربیت نیروی انسانی متخصص و کارآمد در حوزه ناسیسات الکتریکی صنعتی است فراگیرنده می تواند انواع موتورهای آسنکرون تکفاز و سه فاز را محاسبه و سیم پیچی و عیب یابی کند علاوه بر آن در تعمیر و نگهداری این موتورها مهارت کسب می کنند.

ضرورت و اهمیت دوره:

لازمه تربیت نیروی کارآمد و متخصص آموزش گام به گام و به صورت دانش مهارتی است بدیهی است علاوه بر اینکه سیم پیچی موتورهای صنعتی ممکن است در یک محیط صنعتی لازم باشد یک نگاه کلی از ساختمان و عیب یابی و تعمیر نگهداری این موتورها به تکنسین مربوطه می دهد.



شایستگی ها، مهارت‌ها و تخصص‌های قابل انتظار:

- محاسبه ، سیم پیچی ، عیب یابی و تعمیر موتورهای آسنکرون سه فاز روتور قفسی
- محاسبه ، سیم پیچی ، عیب یابی و تعمیر موتورهای آسنکرون دالاندر
- محاسبه ، سیم پیچی ، عیب یابی و تعمیر موتورهای آسنکرون تک فاز
- استفاده از استاندارد ها ، کتب راهنما و نرم افزار های تخصصی
- برآورد مواد و ابزار لازم
- بکار گیری و پیاده سازی اصول ایمنی ، بهداشت و محیط زیست و نظارت بر اجرای آن ها

سطح آموزشی:

- تکمیلی بین سطوح تحصیلی دیپلم و کاردانی (دیپلم - کاردانی)
- تکمیلی بین سطوح تحصیلی کاردانی و کارشناسی (کاردانی - کارشناسی)
- تکمیلی بین سطوح تحصیلی کارشناسی و کارشناسی ارشد (کارشناسی - کارشناسی ارشد)
- تکمیلی بین سطوح تحصیلی کارشناسی ارشد و دکتری (کارشناسی ارشد - دکتری)

شغل قابل احراز:

- تعمیرکار موتورهای آسنکرون تکفاز و سه فاز

ضوابط و شرایط پذیرش ورودی:

الف - (حداقل مدرک تحصیلی ارشته تحصیلی / گواهی سلامت، تجربه کاری و ...)

- دیپلم

ب - در صورت نیاز به گذراندن دروس پیش نیاز مطابق جدول زیر ارایه شود:

ردیف	کد	نام درس	ساعت		
			نظری	عملی	جمع
		-			
		-			
		-			

علمی - کاربردی



الف) جدول ساختار دروس و نحوه اجرای تک پودمان محاسبه، سیم پیچی و تعمیر موتورهای آسنکرون تک فاز و سه فاز

توضیحات (دروس پیش نیاز)	ساعت			نام درس	کد درس
	جمع	عملی	نظری		
-	۶۴	۴۸	۱۶	محاسبه، سیم پیچی، عیب یابی و تعمیر موتورهای آسنکرون سه فاز روتور قفسی	۱
-	۳۲	۲۴	۸	محاسبه، سیم پیچی، عیب یابی و تعمیر موتورهای آسنکرون دالاندر	۲
-	۶۴	۴۸	۱۶	محاسبه، سیم پیچی، عیب یابی و تعمیر موتورهای آسنکرون تک فاز	۳
	۱۶۰	۱۲۰	۴۰	جمع کل	

ب) جدول مقایسه‌ای ساعات دروس نظری و عملی

درصد استاندارد	درصد	جمع ساعات	نوع درس
حد اکثر ۳۰ درصد	۲۵	۴۰	نظری
حد اقل ۷۰ درصد	۷۵	۱۲۰	عملی
۱۰۰	۱۰۰	۱۶۰	جمع

ج) طول و شکل اجرای تک پودمان:

- این تک پودمان حداقل در یک دوره ۱ ماهه و حداکثر در یک دوره ۲ ماهه قابل ارایه است.
- طول دوره تک پودمان ۴۰ ساعت نظری و ۱۲۰ ساعت عملی است. در مجموع ۱۶۰ ساعت عملی و نظری است
- مجموع ساعت دروس پودمان حد اقل ۱۶۰ و حد اکثر ۴۸۰ است.

د) نحوه ارزیابی تک پودمان

- آزمون کتبی (جامع) ، آزمون عملی (جامع) ، آرایه پروژه ، آرایه نمونه کار و سایر با ذکر مورد
- قبولی در کلیه دروس پودمان منجر به اخذ گواهینامه پودمان مربوطه می گردد.



نام درس: محاسبه ، سیم پیچی ، عیب یابی و تعمیر موتورهای آسنکرون سه فاز روتور قفسی		نظری	عملی
پیش نیاز /هم‌نیاز:		ساعت	۴۸
الف: هدف درس: ایجاد مهارت در محاسبات عملی، باز پیچی ، محاسبه ، سیم پیچی ، عیب یابی و تعمیر موتورهای سه فاز			
ب: سر فصل آموزشی:			
ردیف	رئوس مطالب و ریز محتوا		زمان آموزش (ساعت)
	ریز محتوا	نظری	عملی
۱	محاسبه و سیم پیچی موتورهای سه فاز (یک طبقه - گام کامل)	۶	۶
۲	باز پیچی موتور سه فاز	۶	۲۲
۳	سیم پیچی موتور سه فاز	۳	۱۶
۴	عیب یابی و تعمیر موتور سه فاز	۱	۴
<p>ج: منبع درسی: ((مؤلف/مترجم)، عنوان منبع، ناشر، سال انتشار))</p> <p>حداقل دو منبع فارسی و یک منبع لاتین:</p> <p>- محمد حیدری علی عراقی و... کولر آبی- ساختمان- تعمیر و نگهداری، انتشارات سیم لاکه فارسی.</p>			



د) استانداردهای آموزشی (شرایط آموزشی و یادگیری مطلوب) درس: محاسبه، سیم پیچی، عیب یابی و تعمیر موتورهای آسنکرون سه فاز روتور قفسی

۱- ویژگی های مدرس: (درجه علمی - سوابق تخصصی و تجربی):

- حداقل مدرک تحصیلی دانشگاهی، نام رشته/رشته های تحصیلی متجانس: کارشناس برق

- گواهی نامه ها و یا دوره های آموزشی مورد نیاز:

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

- حداقل سابقه تخصصی در حوزه شغلی مورد نظر (با ذکر حوزه شغلی به سال): ۳ سال

- میزان تسلط به زبان انگلیسی: عالی خوب

- میزان تسلط به رایانه: عالی خوب

- سایر ویژگی ها با ذکر موارد:

۲- مساحت، تجهیزات و وسایل مورد نیاز (براساس کلاس ۲۵ نفره و گروه های آزمایشگاهی و کارگاهی (کار عملی) ۲ نفره)

- مساحت مورد نیاز: ۱- کلاس ۳۰ مترمربع، ۲- آزمایشگاه مترمربع، ۳- کارگاه ۲۵۰ مترمربع، ۴- عرصه مترمربع، ۵- مزرعه

مترمربع و سایر موارد با ذکر نام و مقدار

- فهرست ماشین آلات و تجهیزات، وسایل و امکانات مورد نیاز:

۱- مگر دیجیتالی ۲- مگر عقربه ای ۳- موتور سه فاز $V \Delta 1280/220$ ۴- موتور سه فاز $V \Delta 1660/280$

۵- میز کار (کنسول) ۶ ضلعی ۶- کلاف پیچ برقی $V 220$ ۷- جعبه کمک های اولیه و کپسول آتش نشانی ۸- رایانه

۹- UPS (برق اضطراری رایانه) ۱۰- میز آزمایشگاهی ۱۱- مولتی متر انبری عقربه ای و دیجیتالی ۱۲- موتور سه فاز با استاتور خام

۳- روش تدریس و ارائه درس: سخنرانی ، مباحثه ای ، تمرین و تکرار ، آزمایشگاهی ، کارگاهی ، پژوهشی گروهی ، مطالعه

موردی ، بازدید ، فیلم و اسلاید و

سایر با ذکر مورد.....

۴- نحوه ارزیابی درس با توجه به هدف تعریف شده: آزمون کتبی ، آزمون عملی ، آزمون شفاهی ، ارائه پروژه ،

ارایه نمونه کار و..... سایر روشها با ذکر مورد.....



نام درس: محاسبه ، سیم پیچی ، عیب یابی و تعمیر موتورهای آسنکرون دالاندر		نظری	عملی
پیش نیاز /هم نیاز:		ساعت	۲۴
الف: هدف درس: ایجاد مهارت در محاسبات عملی، سیم پیچی ، عیب یابی و تعمیر سیم پیچی موتور سه فاز دالاندر			
ب: سر فصل آموزشی:			
ردیف	رئوس مطالب و ریز محتوا		زمان آموزش (ساعت)
	ریز محتوا	نظری	عملی
۱	محاسبه سیم پیچی موتور سه فاز دالاندر	۳	۹
۲	سیم پیچی موتور سه فاز دالاندر	۴	۱۲
۳	عیب یابی و تعمیر موتور سه فاز دالاندر	۱	۳
<p>ج: منبع درسی: ((مؤلف/مترجم)، عنوان منبع، ناشر، سال انتشار))</p> <p>حداقل دو منبع فارسی و یک منبع لاتین:</p> <p>- علی عراقی و... محاسبه و طراحی موتورهای الکتریکی سه فاز، انتشارات سیم لاکه فارسی.</p> <p>- حسین رحمتی زاده، محاسبه و طراحی موتورهای الکتریکی، انتشارات نیلوفر.</p>			



دانشگاه جامع علمی-کاربردی

د) استانداردهای آموزشی (شرایط آموزشی و یادگیری مطلوب) درس: محاسبه، سیم پیچی، عیب یابی و تعمیر موتورهای آسنکرون دالاندر

۱- ویژگی های مدرس: (درجه علمی - سوابق تخصصی و تجربی):

- حداقل مدرک تحصیلی دانشگاهی، نام رشته ارشته های تحصیلی متجانس: کارشناسی برق

- گواهی نامه ها و یا دوره های آموزشی مورد نیاز:

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

- حداقل سابقه تخصصی در حوزه شغلی مورد نظر (با ذکر حوزه شغلی به سال): ۳ سال

- میزان تسلط به زبان انگلیسی: عالی خوب

- میزان تسلط به رایانه: عالی خوب

- سایر ویژگی ها با ذکر موارد:

۲- مساحت، تجهیزات و وسایل مورد نیاز (براساس کلاس ۲۵ نفره و گروه های آزمایشگاهی و کارگاهی (کار عملی) ۲ نفره)

- مساحت مورد نیاز: ۱- کلاس ۳۰ مترمربع، ۲- آزمایشگاه مترمربع، ۳- کارگاه ۲۵۰ مترمربع، ۴- عرصه مترمربع، ۵- مزرعه

مترمربع و سایر موارد با ذکر نام و مقدار

- فهرست ماشین آلات و تجهیزات، وسایل و امکانات مورد نیاز:

۱- مگر دیجیتالی ۲- مگر عقربه ای ۳- موتور سه فاز دالاندر ۴- موتور سه فاز دالاندر با استاتور خام ۵- کلاف پیچ برقی

۶- میز کار (کنسول) ۶ ضلعی ۷- جعبه کمک های اولیه و کپسول آتش نشانی ۸- میز آزمایشگاهی ۹- مولتی متر انبری عقربه ای و

دیجیتالی ۱۰- رایانه ۱۱- ups ۱۲- موتور سه فاز با استاتور خام

۳- روش تدریس و ارائه درس: سخنرانی مباحثه ای ، تمرین و تکرار ، آزمایشگاهی ، کارگاهی ، پژوهشی گروهی ، مطالعه

موردی ، بازدید ، فیلم و اسلاید و

سایر با ذکر مورد.....

۴- نحوه ارزیابی درس با توجه به هدف تعریف شده: آزمون کتبی ، آزمون عملی ، آزمون شفاهی ، ارائه پروژه ،

ارایه نمونه کار و..... سایر روشها با ذکر مورد.....



نام درس: محاسبه ، سیم پیچی ، عیب یابی و تعمیر موتورهای آسنکرون تک فاز			
عملی	نظری	ساعت	
۴۸	۱۶		
پیش نیاز /هم‌نیاز:			
الف: هدف درس: ایجاد مهارت در بازپیچی محاسبه ، سیم پیچی ، عیب یابی و تعمیر موتورهای آسنکرون تک فاز			
ب: سر فصل آموزشی:			
ردیف	رئوس مطالب و ریز محتوا		
	زمان آموزش (ساعت)	ریز محتوا	
عملی	نظری	رئوس مطالب	
۱	۶	۶	محاسبه سیم پیچی موتور تکفاز - روابط محاسبه گام قطبی ، گام سیم بندی - تعداد شیار های زیر هر قطب - زاویه الکتریکی بین دو شیار مجاور - شیار شروع سیم پیچ های اصلی و کمکی - دیاگرام گسترده به روش متحدالمرکز - طراحی دیاگرام گسترده (با محاسبه)
۲	۲۲	۶	بازپیچی موتور تکفاز - عایق های الکتریکی (وارنیش ، مایلر ، پریشمان) - ابزارهای سیم پیچی - قلم چکش و کلاف بر - دیاگرام گسترده به روش متحدالمرکز (بدون محاسبه) - باز کردن موتور ، ثبت اطلاعات و ترسیم دیاگرام گسترده (بدون محاسبه) - برش سیم پیچ ها ، ثبت مشخصات سیم ها و خارج کردن سیم پیچ ها و تمیز کردن شیارها - انتخاب عایق های مناسب و عایق کاری شیارهای استاتور - تنظیم دستگاه کلاف پیچ و پیچیدن سیم توسط کلاف پیچ طبق اندازه نمونه - جازدن بازوی کلاف ها در شیارها - عایق کاری روی سیم پیچ ها - سربندی ، لحیم کاری سیم های بیرون آمده از کلاف ها ، نخ بندی کلاف ها و شارلاک زدن - بستن موتور و آزمایش آن
۳	۱۷	۳	سیم پیچی موتور تکفاز - روابط محاسبه تعداد سیم ها و قطر آن ها (با توجه به پلاک و ابعاد شیارهای استاتور) - باز کردن موتور و طراحی دیاگرام گسترده - محاسبه تعداد سیم و قطر سیم طبق قدرت و ابعاد شیارهای استاتور - عایق کاری شیارهای استاتور - پیچیدن کلاف ها طبق اندازه نمونه - عایق کاری روی سیم پیچ ها - سربندی ، لحیم کاری سیم ها ، نخ بندی و شارلاک زدن کلاف ها - بستن موتور و آزمایش آن
۴	۳	۱	عیب یابی و تعمیر موتور تکفاز - خازن روغنی ، خازن الکترولیتی - کلید تابع دور (کلید گریز از مرکز) - مگر یا گیگر - بلبرینگ ، پولی کش و بوشن - تست خازن - تست کلید گریز از مرکز و تعویض آن - تست عایقی یا استفاده از مگر - تست سیم پیچ های اصلی - تست سیم پیچ کمکی - تعویض بلبرینگ و بوشن

ج: منبع درسی: ((مؤلف/مترجم)، عنوان منبع، ناشر، سال انتشار))

حداقل دو منبع فارسی و یک منبع لاتین:

- حسین رحمتی زاده، محاسبه و طراحی موتورهای الکتریکی، انتشارات نیلوفر.



د) استانداردهای آموزشی (شرایط آموزشی و یادگیری مطلوب) درس: محاسبه، سیم پیچی، عیب یابی و تعمیر موتورهای آسنکرون تک فاز

۱- ویژگی های مدرس: (درجه علمی - سوابق تخصصی و تجربی):

- حداقل مدرک تحصیلی دانشگاهی، نام رشته/رشته های تحصیلی متجانس: کارشناسی برق

- گواهی نامه ها و یا دوره های آموزشی مورد نیاز:

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

- حداقل سابقه تخصصی در حوزه شغلی مورد نظر (با ذکر حوزه شغلی به سال): ۳ سال

- میزان تسلط به زبان انگلیسی: عالی خوب

- میزان تسلط به رایانه: عالی خوب

- سایر ویژگی ها با ذکر موارد:

۲- مساحت، تجهیزات و وسایل مورد نیاز (براساس کلاس ۲۵ نفره و گروه های آزمایشگاهی و کارگاهی (کار عملی) ۲ نفره)

- مساحت مورد نیاز: ۱- کلاس ۳۰ مترمربع، ۲- آزمایشگاه مترمربع، ۳- کارگاه ۲۵۰ مترمربع، ۴- عرصه مترمربع، ۵- مزرعه

مترمربع و سایر موارد با ذکر نام و مقدار

- فهرست ماشین آلات و تجهیزات، وسایل و امکانات مورد نیاز:

۱- مگر دیجیتالی ۲- مگر عقربه ای ۳- موتور تکفاز ۲ خازنه ۴- موتور تکفاز تک خازنه ۵- میز کار (کنسول) ۶- کلاف پیچ برقی

۷- جعبه کمک های اولیه و کپسول آتش نشانی ۸- رایانه ۹- UPS ۱۰- موتور تکفاز با استاتور خام ۲۴ شیار ۱۱- مولتی متر انبری

عقربه ای و دیجیتالی ۱۲- انواع آچار ۱۳- کلاف پیچ دستی ۱۴- سیم لخت کن دستی واتوماتیک ۱۵- هویه قلمی و هفتیری

۳- روش تدریس و ارائه درس: سخنرانی ، مباحثه ای ، تمرین و تکرار ، آزمایشگاهی ، کارگاهی ، پژوهشی گروهی ، مطالعه

موردی ، بازدید ، فیلم و اسلاید و

سایر با ذکر مورد.....

۴- نحوه ارزیابی درس با توجه به هدف تعریف شده: آزمون کتبی ، آزمون عملی ، آزمون شفاهی ، ارائه پروژه ،

ارایه نمونه کار و..... سایر روشها با ذکر مورد.....





جمهوری اسلامی ایران

وزارت علوم، تحقیقات و فناوری
دانشگاه جامع علمی - کاربردی
شورای برنامه ریزی آموزشی و درسی علمی - کاربردی

دوره های آموزش عالی تکمیلی بین سطوح تحصیلی
مشخصات کلی، برنامه و سرفصل دروس تک پودمان
طراحی و مونتاژ تابلوهای کنترل موتوری



گروه: صنعت

مصوب گروه صنعت
بر اساس مصوبه جلسه یکصد و هفتاد و ششم شورای برنامه ریزی آموزشی و درسی
علمی - کاربردی مورخ ۱۳۹۰/۴/۱۲

مقدمه:

در عصر حاضر برق صنعتی، نقش مهمی در صنایع به عهده دارد. این رشته به بررسی ساختمان، طرز کار، کاربردها، چگونگی نصب، راه اندازی، عیب یابی، تعمیر و نگهداری تجهیزات الکتریکی واقع در صنایع می پردازد. بدون استفاده از این تجهیزات، هیچ چرخشی در صنعت به چرخش در نمی آید. این تجهیزات عبارتند از انواع موتورهای الکتریکی، ژنراتورها، ترانسفورماتورها، تابلوهای الکتریکی و ...

پیشرفت های اخیر در زمینه برق صنعتی مانند استفاده از درایورهای کنترل سرعت، راه اندازهای نرم موتورهای الکتریکی و کنترل کننده های منطقی برنامه پذیر و از طرف دیگر کمبود نیروی انسانی متخصص در این زمینه ها، ضرورت تربیت نیروی کارآمد که بتواند از عهده بهره برداری، نصب، راه اندازی، تعمیر و نگهداری این تجهیزات برآید را نمایان می سازد.

این دوره با عنوان "طراحی و مونتاژ تابلوهای کنترل موتوری" مشتمل بر پنج درس است "طراحی و عیب یابی مدارهای قدرت و فرمان" و "طراحی و عیب یابی مدارهای فرمان با رله های برنامه پذیر" و "نصب و پارامتردهی راه اندازهای نرم و درایورهای کنترل سرعت موتورهای DC و AC " و "طراحی، نصب، مونتاژ، راه اندازی، تعمیر و نگهداری تابلوهای کنترل موتوری" و "نقشه کشی تاسیسات الکتریکی صنعتی با رایانه" این مجموعه آموزش در همه تاسیسات الکتریکی نقش بسزایی دارد و در پیشبرد و ارتقاء کیفی سطح علمی و عملی نیروهای کارآمد بسیار مهم است. تعریف و هدف دوره:

در دوره آموزشی «طراحی و مونتاژ تابلوهای کنترل موتوری» هدف تربیت نیروی انسانی متخصص در حوزه تاسیسات الکتریکی صنعتی است. فراگیرنده می تواند در طراحی، رسم، سیم کشی و تست و عیب یابی مدارهای قدرت و فرمان موتورهای سه فاز و تک فاز و همچنین نصب و سیم بندی رله های برنامه پذیر، به کارگیری توابع پایه و ویژه رله های برنامه پذیر و استفاده از نرم افزار مربوطه و نصب و پارامتردهی و راه اندازی درایورها AC و DC و $Soft\ start$ ها مهارت یابد. در ضمن مهارت کسب شده در این دوره را به صورت طراحی و رسم نقشه های مسیر جریان، مونتاژ، ترمینال و خارجی ارائه دهد و یک تابلوی کنترل موتوری را نصب و مونتاژ کرده و با سیم کشی تجهیزات خارج از تابلو آن را راه اندازی و عیب یابی کند.

ضرورت و اهمیت دوره:

لازمه تربیت نیروی کارآمد و متخصص، آموزش گام به گام و به صورت دانش مهارتی است. این دوره اصلی ترین آموزش در این مجموعه می باشد که فراگیرنده توانایی های خود را در یک تابلوی کنترل موتوری به اجرا می گذارد.



شایستگی ها، مهارت ها و تخصص های قابل انتظار:

- طراحی و عیب یابی مدارهای قدرت و فرمان
- طراحی و عیب یابی مدارهای فرمان با رله های برنامه پذیر
- نصب و پارامتردهی راه اندازهای نرم و درایورهای کنترل سرعت موتورهای DC و AC
- رسم و تحلیل نقشه های تک خطی، جانمایی، مونتاژ، ترمینال خارجی و ...
- طراحی، نصب، مونتاژ، راه اندازی، تعمیر و نگهداری تابلوهای کنترل موتوری
- استفاده از استاندارد ها، کتب راهنما و نرم افزار های تخصصی
- برآورد مواد و ابزار لازم
- بکار گیری و پیاده سازی اصول ایمنی، بهداشت و محیط زیست و نظارت بر اجرای آن ها

سطح آموزشی:

- تکمیلی بین سطوح تحصیلی دیپلم و کاردانی (دیپلم - کاردانی)
- تکمیلی بین سطوح تحصیلی کاردانی و کارشناسی (کاردانی - کارشناسی)
- تکمیلی بین سطوح تحصیلی کارشناسی و کارشناسی ارشد (کارشناسی - کارشناسی ارشد)
- تکمیلی بین سطوح تحصیلی کارشناسی ارشد و دکتری (کارشناسی ارشد - دکتری)

شغل قابل احراز:

- طراح تابلوهای کنترل موتوری MCC
- مونتاژکار و عیب یاب کنترل موتوری MCC

ضوابط و شرایط پذیرش ورودی:

الف - (حداقل مدرک تحصیلی رشته تحصیلی / گواهی سلامت، تجربه کاری و ...)

- دیپلم

ب - در صورت نیاز به گذراندن دروس پیش نیاز مطابق جدول زیر ارایه شود:

ردیف	کد	نام درس	ساعت		
			نظری	عملی	جمع
		-			
		-			
		-			



الف) جدول ساختار دروس و نحوه اجرای تک پودمان طراحی و مونتاژ تابلوهای کنترل موتور

توضیحات (دروس پیش نیاز)	ساعت			نام درس	کد درس
	جمع	عملی	نظری		
-	۱۱۲	۸۴	۲۸	طراحی و عیب یابی مدارهای قدرت و فرمان	۱
-	۶۴	۴۸	۱۶	طراحی و عیب یابی مدارهای فرمان با رله های برنامه پذیر	۲
-	۳۲	۲۴	۸	نصب و پارامتردهی راه اندازهای نرم و درایورهای کنترل سرعت موتورهای AC و DC	۳
-	۴۸	۳۶	۱۲	نقشه کشی تاسیسات الکتریکی صنعتی با رایانه	۴
-	۶۴	۴۸	۱۶	طراحی ، نصب ، مونتاژ ، راه اندازی ، تعمیر و نگهداری تابلوهای کنترل موتوری	۵
	۳۲۰	۲۴۰	۸۰	جمع کل	

* رعایت توالی در انتخاب دروس الزامی می باشد .

ب) جدول مقایسه‌ای ساعات دروس نظری و عملی

درصد استاندارد	درصد	جمع ساعات	نوع درس
حد اکثر ۳۰ درصد	۲۵	۸۰	نظری
حد اقل ۷۰ درصد	۷۵	۲۴۰	عملی
۱۰۰	۱۰۰	۳۲۰	جمع



ج) طول و شکل اجرای تک پودمان:

- این تک پودمان حداقل در یک دوره ۲ ماهه و حداکثر در یک دوره ۴ ماهه قابل ارایه است.
- طول دوره تک پودمان ۸۰ ساعت نظری و ۲۴۰ ساعت عملی است. در مجموع ۳۲۰ ساعت عملی و نظری است
- مجموع ساعت دروس پودمان حد اقل ۱۶۰ و حد اکثر ۴۸۰ است.

د) نحوه ارزیابی تک پودمان

- آزمون کتبی (جامع) ، آزمون عملی (جامع) ، ارایه پروژه ، ارایه نمونه کار و سایر با ذکر مورد
- قبولی در کلیه دروس پودمان منجر به اخذ گواهینامه پودمان مربوطه می گردد.

نام درس: طراحی و عیب یابی مدارهای قدرت و فرمان		
عملی	نظری	
۸۴	۲۸	ساعت
پیش نیاز/هم‌نیاز:		
الف: هدف درس: ایجاد مهارت در طراحی، رسم، سیم‌کشی، تست و عیب‌یابی مدارهای قدرت و فرمان موتورهای سه فاز و تک فاز به صورت ساده، چپگرد و راستگرد و به صورت یکی پس از دیگری و یکی به جای دیگری و موتورهای سه فاز با اتصال کوزا، استاتوریک و روتوریک و ستاره و مثلث.		
ب: سر فصل آموزشی:		
ردیف	رئوس مطالب و ریز محتوا	
	نظری	عملی
زمان آموزش (ساعت)		
۱	۱۱	۲۰
۲	۴	۱۰
۳	۳	۱۰
۴	۳	۲۰



		<p>اتوماتیک- رسم مدار قدرت راه اندازی موتور سه فاز دو سرعته دالاندر- طراحی ، رسم ، سیم کشی و تست مدار فرمان موتور سه فاز دو سرعته دالاندر (انتخاب دور آزاد)- طراحی ، رسم ، سیم کشی و تست مدار فرمان موتور سه فاز دو سرعته دالاندر (استارت از دور کند) غیر اتوماتیک و اتوماتیک- رسم مدار قدرت موتور سه فاز دو سرعته دو سیم پیچ مجزا به صورت چپگرد و راستگرد قدرت مشترک - طراحی ، رسم ، سیم کشی و تست مدار فرمان موتور دو سرعته دو سیم پیچ مجزا به صورت چپگرد و راستگرد قدرت مشترک غیر اتوماتیک و اتوماتیک- رسم مدار قدرت موتور سه فاز دو سرعته دو سیم پیچ مجزا به صورت چپگرد و اتوماتیک- طراحی ، رسم ، سیم کشی و تست مدار فرمان موتور دو سرعته دالاندر به صورت چپگرد و اتوماتیک- رسم مدار قدرت مشترک- طراحی ، رسم ، سیم کشی و تست مدار فرمان دو سرعته دالاندر به صورت چپگرد و اتوماتیک- طراحی ، رسم ، سیم کشی و تست مدار فرمان و قدرت موتور دو سرعته دالاندر به صورت چپگرد و راستگرد قدرت مستقل غیر اتوماتیک (انتخاب دور آزاد - انتخاب جهت چرخش آزاد) - طراحی ، رسم ، سیم کشی ، تست مدار فرمان و قدرت موتور دو سرعته دالاندر به صورت چپ گرد و راست گرد ، قدرت مستقل ، غیر اتوماتیک و اتوماتیک (استارت از دور کند ، انتخاب جهت چرخش آزاد)</p>		
۱۲	۳	<p>- بر چسب کنتاکتوری در مدارهای یکی پس از دیگری و یکی به جای دیگری- رسم مدار قدرت دو موتور سه فاز (یا یک موتور سه فاز و یک موتور تک فاز)- طراحی ، رسم ، سیم کشی و تست دو موتور به صورت یکی پس از دیگری غیر اتوماتیک و اتوماتیک - طراحی ، رسم ، سیم کشی و تست دو موتور به صورت یکی پس از دیگری غیر اتوماتیک و اتوماتیک - طراحی ، رسم ، سیم کشی و تست سه مدار قدرت سه موتور سه فاز یا تک فاز - طراحی ، رسم ، سیم کشی و تست سه موتور به صورت یکی پس از دیگری غیر اتوماتیک و اتوماتیک- طراحی ، رسم ، سیم کشی و تست سه موتور به صورت یکی به جای دیگری غیر اتوماتیک و اتوماتیک</p>	طراحی و عیب یابی مدارهای قدرت و فرمان موتورها به صورت یکی پس از دیگری و یکی به جای دیگری	۵
۱۲	۴	<p>- اتصال کوزا- اتصال استاتوریک و مقاومت های راه انداز- اتصال روتوریک و مقاومت های راه اندازی- برچسب کنتاکتوری در مدارها با اتصال کوزا ، استاتوریک و روتوریک - رسم مدار قدرت موتور سه فاز با اتصال کوزا - رسم مدار قدرت موتور سه فاز با اتصال استاتوریک- رسم مدار قدرت موتور سه فاز روتور سیم پیچی شده به صورت روتوریک - محاسبه مقاومت های راه اندازی در اتصال روتوریک به کمک پلاک موتور و اهم متر</p>	طراحی و عیب یابی مدارهای قدرت و فرمان موتورها با اتصال کوزا ، استاتوریک و روتوریک	۶
<p>ج: منبع درسی: ((مؤلف/مترجم)، عنوان منبع، ناشر، سال انتشار)) حداقل دو منبع فارسی و یک منبع لاتین: - ترجمه قاسم مالکی، تکنولوژی برق صنعتی، انتشارات طراح - غلامعلی سرابی، برق صنعتی، انتشارات حرقه و فن</p>				



۱- ویژگی های مدرس: (درجه علمی - سوابق تخصصی و تجربی):

- حداقل مدرک تحصیلی دانشگاهی، نام رشته/رشته های تحصیلی متجانس: کارشناسی برق

- گواهی نامه ها و یا دوره های آموزشی مورد نیاز:

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

- حداقل سابقه تخصصی در حوزه شغلی مورد نظر (با ذکر حوزه شغلی به سال): ۳ سال

- میزان تسلط به زبان انگلیسی: عالی خوب

- میزان تسلط به رایانه: عالی خوب

- سایر ویژگی ها با ذکر موارد:

۲- مساحت، تجهیزات و وسایل مورد نیاز (براساس کلاس ۲۵ نفره و گروه های آزمایشگاهی و کارگاهی (کار عملی) ۲ نفره)

- مساحت مورد نیاز: ۱- کلاس ۳۰ مترمربع، ۲- آزمایشگاه مترمربع، ۳- کارگاه ۲۵۰ مترمربع، ۴- عرصه مترمربع، ۵- مزرعه

مترمربع و سایر موارد با ذکر نام و مقدار

- فهرست ماشین آلات و تجهیزات، وسایل و امکانات مورد نیاز:

۱- تابلوفیشی ۲- موتور سه فاز ۳- موتور تکفاز ۴- موتور دالاندر ۵- موتور دو سیم پیچ مجزا ۶- موتور روتور سیم پیچی شده
۷- مگر دیجیتالی ۸- مگر عقربه ای ۹- جعبه کمک های اولیه ۱۰- کپسول آتش نشانی ۱۱- رایانه ۱۲- سیم با دو سر فیش نری

۱۳- خط کش معمولی ۱۴- شابلون دایره ۱۵- فاز متر ۱۶- ups

۳- روش تدریس و ارائه درس: سخنرانی مباحثه ای ، تمرین و تکرار ، آزمایشگاهی ، کارگاهی ۲۵۰، پژوهشی گروهی ،

مطالعه موردی ، بازدید ، فیلم و اسلاید و

سایر با ذکر مورد.....

۴- نحوه ارزیابی درس با توجه به هدف تعریف شده: آزمون کتبی آزمون عملی آزمون شفاهی ، آرایه پروژه ،

آرایه نمونه کار و..... سایر روشها با ذکر مورد.....



نام درس: طراحی و عیب یابی مدارهای فرمان با رله های برنامه پذیر			
عملی	نظری	ساعت	
۴۸	۱۶	پیش نیاز/هم نیاز:	
الف: هدف درس: ایجاد مهارت در نصب و سیم بندی رله های برنامه پذیر ، به کارگیری توابع پایه و ویژه رله های برنامه پذیر و استفاده از نرم افزار رله های برنامه پذیر			
ب: سر فصل آموزشی:			
زمان آموزش (ساعت)		ردیف	رئوس مطالب و ریز محتوا
عملی	نظری		
۶	۲	۱	نصب و سیم بندی رله های برنامه پذیر ریز محتوا: - رله های برنامه پذیر (Logo., Zelio , Zen, Easy, ...) - ساختار سخت افزاری رله های برنامه پذیر - نحوه نصب و جداسازی رله های برنامه پذیر - نحوه سیم بندی رله های برنامه پذیر - عکس العمل رله های برنامه پذیر هنگام روشن شدن - مونتاژ و نصب دستگاه- نصب و جداسازی کات ها و رله های برنامه پذیر - اتصال رله برنامه پذیر به برق (متناوب یا مستقیم) - اتصال ورودی های دیجیتال - اتصال خروجی های رله ای و ترانزیستوری (دیجیتال) - اتصال ورودی ها و خروجی های آنالوگ - ایجاد حالت ویرایش و اجرای برنامه رله های برنامه پذیر
۲۱	۷	۲	به کارگیری توابع پایه و ویژه رله های برنامه پذیر ریز محتوا: - نحوه آدرس دهی در رله های برنامه پذیر و زبان های برنامه نویسی (LAD , FBD) - توابع پایه (Not , OR , and , ...) به صورت LAD , FBD - توابع ویژه (تایمرها ، شمارنده ها ، آنالوگ و ...) به صورت LAD , FBD - عملکرد رله های برنامه پذیر - راه اندازی های مختلف موتورهای الکتریکی با استفاده از توابع پایه به صورت FBD با رله برنامه پذیر - راه اندازی های مختلف موتورهای الکتریکی به صورت LAD با رله های برنامه پذیر - راه اندازی های مختلف موتورهای الکتریکی با استفاده از توابع ویژه به صورت FBD با رله برنامه پذیر - راه اندازی های مختلف موتورهای الکتریکی با استفاده از توابع ویژه به صورت LAD با رله های برنامه پذیر - اجرای یک نمونه برنامه ساده برای هر تابع در رله برنامه پذیر
۲۱	۷	۳	استفاده از نرم افزار رله های برنامه پذیر ریز محتوا: - نرم افزار رله های برنامه پذیر (LSC,ZEN SOFT, Easy Soft, ...) - نحوه نصب نرم افزار رله های برنامه پذیر - محیط نرم افزار و قسمت های مختلف آن - نحوه استفاده از راهنمای برنامه و ارتقاء آن - نصب نرم افزار های مختلف و ایجاد یک پروژه جدید - ارتقاء برنامه و اضافه کردن قابلیت های جدید) - استفاده از توابع پایه و ویژه برای برنامه مدارهای مختلف راه اندازی موتورهای الکتریکی - استفاده از نمونه برنامه های موجود در HELP نرم افزار - ایجاد متن بر روی پس زمینه برنامه و قرار دادن زمینه دارای متن و قالب بندی متن ها - نام گذاری ورودی و خروجی ها در زمینه متن - جا به جایی المان ها و پارامترگذاری بلوک ها - مستند سازی و چاپ برنامه - پیاده سازی برنامه بر روی صفحه های مختلف - آزمایش برنامه در محیط شبیه سازی شده نرم افزار - قرار دادن کلمه رمز و پاک کردن کلمه رمز - انتقال برنامه به رله برنامه پذیر و اجرای برنامه - اجرای شبیه سازی و آزمایش آنلاین برنامه - تنظیم ساعت و انتقال آن به رله برنامه پذیر - اجرای یک نمونه برنامه ساده برای هر تابع در نرم افزار
ج: منبع درسی: ((مؤلف/مترجم)، عنوان منبع، ناشر، سال انتشار))			
- مهندس محمد محمدی ، PLC stepv در هفت گام ، انتشارات موسسه فرهنگی هنری نقش سیمرغ، ۱۳۸۸، چاپ اول			
- Help نرم افزار رله های برنامه پذیر.			



د) استانداردهای آموزشی (شرایط آموزشی و یادگیری مطلوب) درس: طراحی و عیب یابی مدارهای فرمان با رله های برنامه پذیر

۱- ویژگی های مدرس: (درجه علمی - سوابق تخصصی و تجربی):

- حداقل مدرک تحصیلی دانشگاهی، نام رشته/رشته های تحصیلی متجانس: کارشناسی برق

- گواهی نامه ها و یا دوره های آموزشی مورد نیاز:

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

- حداقل سابقه تخصصی در حوزه شغلی مورد نظر (با ذکر حوزه شغلی به سال): ۳ سال

- میزان تسلط به زبان انگلیسی: عالی خوب

- میزان تسلط به رایانه: عالی خوب

- سایر ویژگی ها با ذکر موارد:

۲- مساحت، تجهیزات و وسایل مورد نیاز (بر اساس کلاس ۲۵ نفره و گروه های آزمایشگاهی و کارگاهی (کار عملی) ۲ نفره)

- مساحت مورد نیاز: ۱- کلاس ۳۰ مترمربع، ۲- آزمایشگاه مترمربع، ۳- کارگاه ۲۵۰ مترمربع، ۴- عرصه مترمربع، ۵- مزرعه

مترمربع و سایر موارد با ذکر نام و مقدار

- فهرست ماشین آلات و تجهیزات، وسایل و امکانات مورد نیاز:

۱- جعبه کمک های اولیه ۲- کپسول آتش نشانی ۳- رایانه ۴- کیف آموزشی لوگو ۵- تابلو آموزشی برق فیسی ۶- الکتروموتور سه فاز

دو سرعته ۷- الکتروموتور سه فاز ۸- الکتروموتور تک فاز دو خازنه ۹- منبع تغذیه جریان مستقیم ۱۰- منبع تغذیه سه فاز ۱۱- UPS

۱۲- مجموعه آزمایشی گیت های منطقی ۱۳- دیتا پروژکتور ۱۴- اسکتر ۱۵- چاپگر ۱۶- LOGO و کابل و متعلقات ۱۷- ZEN و کابل و

متعلقات ۱۸- ZELIO و کابل و متعلقات ۱۹- EASY و کابل و متعلقات ۲۰- سیم ۲۱- سیم تلفن ۲۲- سیم تخت ۲۳- کنتاکتور

۲۴- لامپ سیگنال ۲۵- شستی استپ ۲۶- شستی استارت ۲۷- انواع سنسور ۲۸- کنترل فاز ۲۹- کنترل بار ۳۰- بی منالپیچ گوشتی

۳۱- سیم لخت کن دستی ۳۲- فاز متر ۳۳- سیم چین ۳۴- سیم لخت کن اتوماتیک ۳۵- انبردست ۳۶- دم باریک ۳۷- آچار تخت

آچار Box

۳- روش تدریس و ارائه درس: سخنرانی مباحثه ای ، تمرین و تکرار ، آزمایشگاهی ، کارگاهی ، پژوهشی گروهی ، مطالعه

موردی ، بازدید ، فیلم و اسلاید و

سایر با ذکر مورد.....

۴- نحوه ارزیابی درس با توجه به هدف تعریف شده: آزمون کتبی آزمون عملی آزمون شفاهی ، ارائه پروژه ،

ارائه نمونه کار و..... سایر روشها با ذکر مورد.....



نام درس: نصب و پارامتردهی راه اندازهای نرم و درایورهای کنترل سرعت موتورهای AC و DC		نظری	عملی
پیش نیاز/هم‌نیاز:		ساعت	۲۴
الف: هدف درس: ایجاد مهارت در نصب و پارامتردهی و راه اندازی درایور AC ، نصب و پارامتردهی و راه اندازی درایور DC ، نصب و پارامتردهی و راه اندازی راه انداز نرم			
ب: سر فصل آموزشی:			
ردیف	رئوس مطالب و ریز محتوا	زمان آموزش (ساعت)	
		نظری	عملی
۱	<p>نصب و پارامتردهی و راه اندازی درایور AC</p> <p>ریز محتوا</p> <p>- روش های کنترل سرعت موتورهای القایی - ساختمان و طرز کار انواع مبدل های DC به AC (اینورترهای تکفاز و سه فاز - استفاده از فیدبک برای تثبیت سرعت موتور القایی - ساختمان و طرز کار درایورهای کنترل سرعت موتور القایی - نحوه پارامتردهی درایور AC - پارامترهای مهم در درایور AC - لیست خطاها و پیغام مربوط به هر خطا در درایور AC - معرفی چند درایور AC متداول - نقشه های سیم بندی درایور AC - شرایط نصب و سیم بندی درایور AC - سیم بندی ترمینال های اصلی درایور AC - اتصال منبع تغذیه به درایور و نصب نوبز فیلتر در سمت تغذیه درایور - سیم بندی ترمینال های مدار کنترلی درایور AC - تنظیم فرکانس مرجع - انتخاب جهت چرخش ساعت گرد و یا پاد ساعت گرد موتور - انتخاب نوع تنظیمات از روی پانل و یا با استفاده از پارامترها - نسخه برداری از تنظیمات درایورها و خطایابی مقادیر پارامترهای نسخه برداری شده - خواندن مقادیر تنظیمی پارامترها - انتقال اطلاعات موجود بر روی حافظه پانل اپراتوری درایور به یک درایور دیگر - مجاز یا غیر مجاز کردن خواندن پارامترها - یافتن منشا خطا با توجه به لیست خطاها و پیغام مربوط به هر خطا - تنظیم پارامتر مربوط به روش کنترلی درایور - تنظیم جریان و لغزش نامی موتور در روش های مختلف کنترل - تنظیم زمان شتاب گیری و کاهش سرعت - مجاز کردن تغییر چرخش در درایور - انتخاب چگونگی توقف - تنظیم ورودی های دیجیتال و آنالوگ چند منظوره درایور - انتخاب عملکرد خروجی های چند منظوره درایور</p>	۴	۱۲
۲	<p>نصب و پارامتردهی و راه اندازی درایور DC</p> <p>ریز محتوا</p> <p>- ساختمان و طرز کار عناصر الکترونیک قدرت (دیود، تریستور، و $IGBT$) - عیوب احتمالی عناصر الکترونیک قدرت - روش های کنترل سرعت موتورهای DC - ساختمان نمودار بلوکی و طرز کار انواع مبدل های AC به DC (یکسوکننده های کنترل شده) (تک فاز نیم موج، تک فاز تمام موج، سه فاز تمام موج و مبدل دوگانه) - مبدل های DC به DC (چاپرها) - استفاده از فیدبک برای تثبیت سرعت موتور DC - ساختمان و طرز کار درایورهای کنترل سرعت موتور DC - معرفی چند درایور DC متداول - پارامترهای مهم در درایور DC - لیست خطاها و پیغام مربوط به هر خطا در درایور DC - نحوه پارامتردهی درایور DC - نقشه سیم بندی درایور DC - شرایط نصب و سیم بندی درایور DC - تست عناصر الکترونیک قدرت - مشاهده شکل موج خروجی انواع مبدل های AC به DC و چاپرها - نصب درایور DC و سیم بندی آن - پارامتردادن و تنظیم درایور DC - راه اندازی یک موتور DC با درایور DC</p>	۳	۹



۳	۱	- ساختمان و طرز کار راه انداز نرم - پارامترهای مهم در راه انداز نرم - نحوه پارامتردهی راه انداز نرم - نقشه های سیم بندی - شرایط نصب و سیم بندی راه انداز نرم - پارامتر دادن و تنظیم راه انداز نرم - نصب راه انداز نرم و سیم بندی آن - راه اندازی نرم یک موتور سه فاز با راه انداز نرم	نصب و پارامتردهی و راه اندازی راه انداز نرم (SOFT STARETER)
<p>ج: منبع درسی: ((مؤلف/مترجم)، عنوان منبع، ناشر، سال انتشار)) حداقل دو منبع فارسی و یک منبع لاتین: - محمد ه. رشید، ترجمه سید ابراهیم افجعی، الکترونیک قدرت، انتشارات نوپردازان - موهان، ترجمه جعفر سلطانی و محمد جلال رستگار فاطمی، الکترونیک قدرت، انتشارات نیاز دانش - Help نرم افزارهای درایوها.</p>			



د) استانداردهای آموزشی (شرایط آموزشی و یادگیری مطلوب) درس: نصب و پارامتردهی راه اندازهای نرم
و درایورهای کنترل سرعت موتورهای AC و DC

۱- ویژگی های مدرس: (درجه علمی - سوابق تخصصی و تجربی):

- حداقل مدرک تحصیلی دانشگاهی، نام رشته/رشته های تحصیلی متجانس: کارشناسی برق

- گواهی نامه ها و یا دوره های آموزشی مورد نیاز:

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

- حداقل سابقه تخصصی در حوزه شغلی مورد نظر (با ذکر حوزه شغلی به سال): ۳ سال

- میزان تسلط به زبان انگلیسی: عالی خوب

- میزان تسلط به رایانه: عالی خوب

- سایر ویژگی ها با ذکر موارد:

۲- مساحت، تجهیزات و وسایل مورد نیاز (براساس کلاس ۲۵ نفره و گروه های آزمایشگاهی و کارگاهی (کار عملی) ۲ نفره)

- مساحت مورد نیاز: ۱- کلاس ۳۰ مترمربع، ۲- آزمایشگاه مترمربع، ۳- کارگاه مترمربع ۲۵۰، ۴- عرصه مترمربع، ۵- مزرعه

مترمربع و سایر موارد یا ذکر نام و مقدار

- فهرست ماشین آلات و تجهیزات، وسایل و امکانات مورد نیاز:

- ۱- درایور (440) Micro Master زیمنس ۲- درایور (440) Micro Master زیمنس ۳- درایور Simoreg DC زیمنس
- ۴- درایور LG ۵- درایور LV امرن ۶- درایور تله مکانیک ۷- راه انداز نرم زیمنس ۸- درایور ABB ۹- مازول پروفیباس
- ۱۰- مازول انکودر ۱۱- سنسور انکودر ۱۲- نرم افزار Drive Mon ۱۳- موتور سه فاز $V 380 / 660 / \Delta / 14$ - جعبه کمک های اولیه ۱۵- کپسول آتش نشانی ۱۶- رایانه ۱۷- ups ۱۸- پرینتر ۱۹- اسکنر ۲۰- سیم افشان ۲۱- سیم تلفن ۲۲- سیم تلفن تخت
- ۲۳- نرم افزار درایوهای موجود

۳- روش تدریس و ارائه درس: سخنرانی مباحثه ای ، تمرین و تکرار ، آزمایشگاهی ، کارگاهی ، پژوهشی گروهی ، مطالعه

موزدی ، بازدید ، فیلم و اسلاید و

سایر با ذکر مورد.....

۴- نحوه ارزیابی درس با توجه به هدف تعریف شده: آزمون کتبی آزمون عملی آزمون شفاهی ، آرایه پروژه ،

آرایه نمونه کار و..... سایر روشها با ذکر مورد.....



نام درس: نقشه کشی تاسیسات الکتریکی صنعتی با رایانه		
عملی	نظری	
۳۶	۱۲	ساعت
پیش نیاز / هم‌نیاز:		
الف: هدف درس: ایجاد مهارت در نصب نرم افزار و کار با محیط نرم افزار <i>E-Plane</i> و رسم ، آدرس دهی و ویرایش در نرم افزار <i>E-Plane</i> و تحلیل نقشه های کاربردی با نرم افزار <i>E-Plane</i>		
ب: سر فصل آموزشی:		
ردیف	رئوس مطالب و ریز محتوا	
	نظری	عملی
۱	۲	۶
۲	۷	۲۱
۳	۳	۹



	<p>حفاظت از سیستم ها و تابلوهای موتوری سه فاز - تحلیل قدرت موتور ، جریان هادی ، فیوز ، سطح مقطع سیم ها برای موتور جریان مستقیم - تحلیل جریان مجاز برای سیم های عسی عایق دار</p>		
<p>ج: منبع درسی: ((مؤلف/مترجم)، عنوان منبع، ناشر، سال انتشار)) حداقل دو منبع فارسی و یک منبع لاتین: - محمد قاسمی، آموزش نرم افزار <i>EPLAN-PA</i>، سایت تکنوالکترو - <i>help</i> نرم افزار <i>E-Plane</i></p>			



۱- ویژگی های مدرس: (درجه علمی - سوابق تخصصی و تجربی):

- حداقل مدرک تحصیلی دانشگاهی، نام رشته/رشته های تحصیلی متجانس: کارشناسی برق

- گواهی نامه ها و یا دوره های آموزشی مورد نیاز:

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

- حداقل سابقه تخصصی در حوزه شغلی مورد نظر (با ذکر حوزه شغلی به سال): ۳ سال

- میزان تسلط به زبان انگلیسی: عالی خوب

- میزان تسلط به رایانه: عالی خوب

- سایر ویژگی ها با ذکر موارد:

۲- مساحت، تجهیزات و وسایل مورد نیاز (براساس کلاس ۲۵ نفره و گروه های آزمایشگاهی و کارگاهی (کار عملی) ۲ نفره)

- مساحت مورد نیاز: ۱- کلاس ۳۰ مترمربع، ۲- آزمایشگاه مترمربع، ۳- کارگاه ۷۰ مترمربع، ۴- عرصه مترمربع، ۵- مزرعه

مترمربع و سایر موارد با ذکر نام و مقدار

- فهرست ماشین آلات و تجهیزات، وسایل و امکانات مورد نیاز:

۱- جعبه کمک های اولیه ۲- کپسول آتش نشانی ۳- رایانه ۴- ups ۵- پرینتر ۶- اسکنر ۷- برگه A4 ۸- کاغذ کالک ۹- رایپیت ۱۰- لوازم

التحریر ۱۱- CD ۱۲- DVD ۱۳- نرم افزار E-Plane

۳- روش تدریس و ارائه درس: سخنرانی مباحثه ای ، تمرین و تکرار ، آزمایشگاهی ، کارگاهی ، پژوهشی گروهی ، مطالعه

موردی ، بازدید ، فیلم و اسلاید و

سایر با ذکر مورد.....

۴- نحوه ارزیابی درس با توجه به هدف تعریف شده: آزمون کتبی آزمون عملی آزمون شفاهی ، ارائه پروژه ،

ارایه نمونه کار و..... سایر روشها با ذکر مورد.....



نام درس: طراحی ، نصب ، مونتاژ ، راه اندازی ، تعمیر و نگهداری تابلوهای کنترل موتوری			
عملی	نظری		
۴۸	۱۶	ساعت	
پیش نیاز /هم‌نیاز:			
الف: هدف درس: ایجاد مهارت در طراحی و رسم نقشه مسیر جریان ، رسم نقشه مونتاژ و نقشه ترمینال و نقشه خارجی ، نصب و مونتاژ تابلو ، سیم کشی تجهیزات خارج از تابلو و راه اندازی و عیب یابی			
ب: سر فصل آموزشی:			
ردیف	رئوس مطالب و ریز محتوا		زمان آموزش (ساعت)
	ریز محتوا	نظری	عملی
۱	طراحی و رسم نقشه مسیر جریان	۳	۹
	- نقشه های مسیر جریان - شماره انشعاب ، شماره ترمینال - بررسی چند نمونه عملی (مانند راه اندازی موتور چاه عمیق ، موتورهای جرثقیل سقفی و آهنربای مغناطیسی ، بالابز با استفاده از رله برنامه پذیر ، کانوایر یا تسمه نقاله یا استفاده از درایو) - طراحی و رسم نقشه های مسیر جریان چند نمونه عملی - مشخص کردن شماره انشعاب و شماره ترمینال بر روی نقشه های مسیر جریان		
۲	رسم نقشه مونتاژ و نقشه ترمینال و نقشه خارجی	۳	۹
	- نقشه مونتاژ- نقشه ترمینال- نقشه خارجی- رسم نقشه مونتاژ چند نمونه کار عملی - رسم نقشه ترمینال چند نمونه عملی - رسم نقشه خارجی چند نمونه عملی		
۳	نصب و مونتاژ تابلو	۲	۶
	- استانداردها در اجرای نصب و مونتاژ تابلوهای موتوری (ابعاد فیزیکی وسایل مورد نیاز و ...) - نقشه جانمایی (چیدمان) - انتخاب شمش یا کابل با توجه به پلاک و کد راه اندازی <i>NEMA</i> - نصب داکت شیار دار روی سینی تابلو - نصب پایه فیوزها (کندکار) - نصب ریل وسایل حفاظتی ، ریل کنتاکتور ها و تایمر ، ریل ترمینال - قرار دادن وسایل حفاظتی ، کنتاکتورها ، تایمر و ترمینال روی ریل های مربوطه و سیم کشی داخل تابلو - نصب برچسب روی وسایل مورد استفاده در داخل تابلو و شماره گذاری ترمینال ها و سیم ها		
۴	سیم کشی تجهیزات خارج از تابلو	۴	۱۲
	- وسایل مورد نیاز خارج از تابلو- نصب شستی ها روی درب تابلو یا داخل جعبه فرمان های ثابت یا سیار- نصب وسایل اندازه گیری (ولت متر ، آمپر متر کمکت و ...) روی درب تابلو - سیم کشی شستی ها و اتصال آن ها به ترمینال های تابلو - سیم کشی یا کابل کشی موتورها و نصب گلند و اتصال آن ها به ترمینال های قد- شماره گذاری سیم های متصل به ترمینال (از خارج از تابلو)		
۵	راه اندازی و عیب یابی	۴	۱۲
	- عیوب احتمالی در راه اندازی و نصب وسایل- تست اتصال کوتاه - تست اتصال بدنه و اتصال زمین- راه اندازی نمونه کارهای عملی - رفع عیب احتمالی ناشی از سیم کشی اشتباه		
ج: منبع درسی: ((مؤلف مترجم))، عنوان منبع، ناشر، سال انتشار))			
حداقل دو منبع فارسی و یک منبع لاتین:			
- غلامعلی سرابی، برق صنعتی، انتشارات حرفه و فن.			
- مترجم قاسم مالکی، تکنولوژی برق صنعتی، انتشارات طراح			



د) استانداردهای آموزشی (شرایط آموزشی و یادگیری مطلوب) درس: طراحی، نصب، مونتاژ، راه اندازی، تعمیر و نگهداری تابلوهای کنترل موتور

۱- ویژگی های مدرس: (درجه علمی - سوابق تخصصی و تجربی):

- حداقل مدرک تحصیلی دانشگاهی، نام رشته/رشته های تحصیلی متجانس: کارشناسی برق

- گواهی نامه ها و یا دوره های آموزشی مورد نیاز:

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

- حداقل سابقه تخصصی در حوزه شغلی مورد نظر (با ذکر حوزه شغلی به سال): ۳ سال

- میزان تسلط به زبان انگلیسی: عالی خوب

- میزان تسلط به رایانه: عالی خوب

- سایر ویژگی ها با ذکر موارد:

۲- مساحت، تجهیزات و وسایل مورد نیاز (براساس کلاس ۲۵ نفره و گروههای آزمایشگاهی و کارگاهی (کار عملی) ۲ نفره)

- مساحت مورد نیاز: ۱- کلاس ۳۰ مترمربع، ۲- آزمایشگاه مترمربع، ۳- کارگاه ۲۵۰ مترمربع، ۴- عرصه مترمربع، ۵- مزرعه مترمربع و سایر موارد با ذکر نام و مقدار

- فهرست ماشین آلات و تجهیزات، وسایل و امکانات مورد نیاز:

۱- الکتروموتور ۳ فاز ۲- الکتروموتور ۳ فاز دالاندر ۳- مگر دیجیتالی ۴- مگر عقربه ای ۵- پانچ هیدرولیکی ۶- جعبه کمک های اولیه
۷- کپسول آتش نشانی ۸- رایانه ۹- ups ۱۰- پرینتر ۱۱- دریل قلاویز ماشینی ۱۲- اسکر ۱۳- مولتی متر عقربه ای ۱۴- دریل برقی دستی
۱۵- مولتی متر دیجیتالی ۱۶- انواع سیم ۱۵- داکت شیاردار ۱۶- گلند ۱۷- کابل ۱۸- واشر ۱۹- سرسیم و وایرشو ۲۰- کابلشو ۲۱- ترمینال
۲۲- ریل کنتاکتور ۲۳- ریل ترمینال ۲۴- شستی های استپ ۲۵- شستی های استپ استارت ۲۶- میکروسوئیچ (لیمیت سوئیچ)
۲۷- انواع سنسورها ۲۸- رله زمانی (تایمر) ۲۹- رله برنامه پذیر ۳۰- درایو ۳۱- کنترل فاز ۳۲- کنترل بار ۳۳- فیوز و پایه فیوز فشنگی
۳۴- کلید حفاظت موتور ۳۵- فیوز کاردی (کاتریدج) ۳۶- آمپر متر، ولت متر، کمپکت ۳۷- ترانس جریان ۳۸- سیم لخت کن دستی
۳۹- فاز متر ۴۰- سیم چین ۴۱- سیم لخت کن اتوماتیک ۴۲- انبردست ۴۳- دم باریک ۴۴- آچار تخت ۴۵- سوزن خط کش
۴۶- پرس کابلشو و پرس سرسیم ۴۷- خط کش فلزی ۴۸- سنبه نشان ۴۹- آچار Box

۳- روش تدریس و ارائه درس: سخنرانی مباحثه ای ، تمرین و تکرار ، آزمایشگاهی ، کارگاهی ، پژوهشی گروهی ، مطالعه

موردی ، بازدید ، فیلم و اسلاید و

سایر با ذکر مورد.....

۴- نحوه ارزیابی درس با توجه به هدف تعریف شده: آزمون کتبی آزمون عملی آزمون شفاهی ، رایانه پروژه ،

رایانه نمونه کار و..... سایر روشها با ذکر مورد.....





جمهوری اسلامی ایران

وزارت علوم، تحقیقات و فناوری
دانشگاه جهنم علمی - کاربردی
شورای برنامه ریزی آموزشی و درسی علمی - کاربردی

دوره های آموزش عالی تکمیلی بین سطوح تحصیلی
مشخصات کلی، برنامه و سرفصل دروس تک پودمان
اجرای سیستم های کنترل صنعتی

گروه: صنعت

مصوب گروه صنعت

بر اساس مصوبه جلسه یکمصد و هفتاد و ششم شورای برنامه ریزی آموزشی و درسی
علمی - کاربردی مورخ ۱۳۹۰/۴/۱۲



مقدمه:

در عصر حاضر برق صنعتی ، نقش مهمی در صنایع به عهده دارد . این رشته به بررسی ساختمان ، طرز کار ، کاربردها ، چگونگی نصب ، راه اندازی ، عیب یابی ، تعمیر و نگهداری تجهیزات الکتریکی واقع در صنایع می پردازد . بدون استفاده از این تجهیزات ، هیچ چرخشی در صنعت به چرخش در نمی آید . این تجهیزات عبارتند از انواع موتورهای الکتریکی ، ژنراتورها ، ترانسفورماتورها ، تابلوهای الکتریکی و ...

پیشرفت های اخیر در زمینه برق صنعتی مانند استفاده از درایورهای کنترل سرعت ، راه اندازهای نرم موتورهای الکتریکی و کنترل کننده های منطقی برنامه پذیر و از طرف دیگر کمبود نیروی انسانی متخصص در این زمینه ها ، ضرورت تربیت نیروی کارآمد که بتواند از عهده بهره برداری ، نصب ، راه اندازی ، تعمیر و نگهداری این تجهیزات برآید را نمایان می سازد .

این دوره با عنوان " اجرای سیستم های کنترل صنعتی " مشتمل بر چهار درس است

" به کارگیری سنسورها و شیرهای برقی " و " کار با تجهیزات هیدرولیکی و پنوماتیکی " و " پیکر بندی سخت افزاری و برنامه نویسی PLC " و " اجرای سیستم های کنترل صنعتی با PLC " ضرورت حرکت پر شتاب کشور در مسیر توسعه همه جانبه و ارتقای شاخص های علمی و پژوهشی جامعه باعث گردیده در سال های اخیر گرایش رو به رشدی در حوزه فعالیت های علمی کشور ایجاد شود . فن آوری اطلاعات ، تحلیل سیستم ها ، برنامه ریزی و کنترل پروژه ، کنترل و اتوماسیون از جمله این حوزه ها هستند که با وجود رواج نسبی در ادبیات نخبگان و دانشگاهیان هنوز تازسیدن به وضعیت مطلوب که برطرف کنند نیازهای واقعی کشور باشد فاصله زیادی دارند . با درک این نیاز حرکت جدیدی در زمینه های فوق را باید آغاز نمود . امید است با آموزش های سودمند در این عرصه ها گام موثری در مسیر رساندن کشور به جایگاه شایسته علمی برداشته شود.

تعریف و هدف دوره:

در دوره " اجرای سیستم های کنترل صنعتی " هدف تربیت نیروی انسانی متخصص و کارآمد در بخش حوزه تاسیسات الکتریکی صنعتی است . فراگیرنده در بکارگیری سنسورها و شیرهای برقی و کنترل حرکت در سیستم های هیدرولیکی و پنوماتیکی ، کنترل فشار در سیستم های هیدرولیکی و پنوماتیکی و کنترل الکترونیکی سیستم های هیدرولیکی و پنوماتیکی مهارت می یابد . همچنین در پیکر بندی سخت افزاری و برنامه نویسی PLC مهارت کسب می نماید .

ضرورت و اهمیت دوره:

لازمه تربیت نیروی کارآمد، آموزش گام به گام و به صورت دانش مهارتی است. امروزه کنترل و اتوماسیون صنعتی جایگاه ویژه‌ای در صنایع به خود اختصاص داده است تا آنجا که بدون تخصص در این زمینه نمی‌توان پروژه‌های صنعتی را به طور کامل و با کیفیت عالی اجرا کرد.



شایستگی ها، مهارت‌ها و تخصص‌های قابل انتظار:

- کنترل حرکت و فشار و کنترل الکتریکی و نرم‌افزاری سیستم‌های هیدرولیکی و پنوماتیکی.
- پیکربندی، آدرس‌دهی، کار با مجموعه دستورات و برنامه‌نویسی با آن‌ها، کار با سیگنال‌های آنالوگ و تشخیص خطا و عیب در PLC
- نصب، مونتاژ و ساخت تابلوی کنترل و برنامه‌نویسی و راه‌اندازی سیستم کنترل با PLC.
- استفاده از استاندارد ها ، کتب راهنما و نرم افزار های تخصصی
- برآورد مواد و ابزار لازم
- بکار گیری و پیاده سازی اصول ایمنی ، بهداشت و محیط زیست و نظارت بر اجرای آن ها

سطح آموزشی:

- تکمیلی بین سطوح تحصیلی دیپلم و کاردانی (دیپلم - کاردانی)
- تکمیلی بین سطوح تحصیلی کاردانی و کارشناسی (کاردانی - کارشناسی)
- تکمیلی بین سطوح تحصیلی کارشناسی و کارشناسی ارشد (کارشناسی - کارشناسی ارشد)
- تکمیلی بین سطوح تحصیلی کارشناسی ارشد و دکتری (کارشناسی ارشد - دکتری)

شغل قابل احراز:

- برنامه نویس سیستم های PLC
- تکنسین نگهداری تجهیزات ابزار دقیق

ضوابط و شرایط پذیرش ورودی:

الف - (حداقل مدرک تحصیلی رشته تحصیلی / گواهی سلامت، تجربه کاری و ...)

- دیپلم

ب - در صورت نیاز به گذراندن دروس پیش نیاز مطابق جدول زیر آرایه شود:

ردیف	کد	نام درس	ساعت		
			نظری	عملی	جمع
		-			
		-			
		-			



الف) جدول ساختار دروس و نحوه اجرای تک پودمان اجرای سیستم های کنترل صنعتی

توضیحات (دروس پیش نیاز)	ساعت			نام درس	کد درس
	جمع	عملی	نظری		
-	۳۲	۲۴	۸	به کارگیری سنسورها و شیرهای برقی	۱
-	۳۲	۲۴	۸	کار با تجهیزات هیدرولیکی و پنوماتیکی	۲
-	۱۶۰	۱۲۰	۴۰	پیکر بندی سخت افزاری و برنامه نویسی PLC	۳
-	۹۶	۷۲	۲۴	اجرای سیستم های کنترل صنعتی با PLC	۴
	۳۲۰	۲۴۰	۸۰	جمع کل	

* رعایت توالی در انتخاب دروس الزامی می باشد.

ب) جدول مقایسه ای ساعات دروس نظری و عملی

نوع درس	جمع ساعات	درصد	درصد استاندارد
نظری	۴۰	۲۵	حد اکثر ۳۰ درصد
عملی	۲۴۰	۷۵	حد اقل ۷۰ درصد
جمع	۳۲۰	۱۰۰	۱۰۰

ج) طول و شکل اجرای تک پودمان:

- این تک پودمان حداقل در یک دوره ۱ ماهه و حداکثر در یک دوره ۲ ماهه قابل ارایه است.
- طول دوره تک پودمان ۴۰ ساعت نظری و ۱۲۰ ساعت عملی است. در مجموع ۱۶۰ ساعت عملی و نظری است
- مجموع ساعت دروس پودمان حد اقل ۱۶۰ و حد اکثر ۴۸۰ است.

د) نحوه ارزیابی تک پودمان

- آزمون کتبی (جامع) ، آزمون عملی (جامع) ، ارایه پروژه ، ارایه نمونه کار و سایر با ذکر مورد
- قبولی در کلیه دروس پودمان منجر به اخذ گواهینامه پودمان مربوطه می گردد.



نام درس: به کارگیری سنسورها و شیرهای برقی		نظری	عملی
پیش نیاز/هم‌نیاز:		۸ ساعت	۲۴
الف: هدف درس: ایجاد مهارت در به کارگیری سنسورهای دو وضعیتی و آنالوگ و شیرهای برقی			
ب: سر فصل آموزشی:			
ردیف	رئوس مطالب و ریز محتوا		زمان آموزش (ساعت)
	رئوس مطالب	ریز محتوا	نظری عملی
۱	به کارگیری سنسورهای دو وضعیتی	- مفهوم سنسور- سیستم های کنترل حلقه بسته- نقش سنسور در سیستم های کنترل- طبقه بندی سنسورها (دو وضعیتی و آنالوگ) - انواع سنسورهای دو وضعیتی و کاربرد آن ها - استخراج اطلاعات از کاتالوگ سنسورهای دو وضعیتی- اتصال سنسورهای دو سیمه ، سه سیمه و چهارسیمه- اتصال سری یا موازی سنسورهای دو وضعیتی - اتصال موازی یا سری سنسورها یا کلید مکانیکی	۳ ۸
۲	به کارگیری سنسورهای آنالوگ	- ویژگی های سنسورهای آنالوگ- ساختمان ، طرز کار و علایم اختصاری سنسورهای تغییر مکان ، فشار ، جریان (دبی) ، ارتفاع سطح مایعات ، دما ، سرعت ، شتاب، وزن ، رطوبت ، دود و گاز ، نور و صدا - استخراج اطلاعات از کاتالوگ سنسورهای آنالوگ- کار با انواع سنسورهای آنالوگ (تغییر کمیت ورودی و مشاهده کمیت خروجی) - مونیتورینگ سنسورها- طراحی و سیم بندی مدار کنترل دما یا استفاده از رله برنامه پذیر	۳ ۱۰
۳	به کارگیری شیرهای برقی	- نقش شیر در حلقه کنترل- ساختمان شیرهای برقی - مشخصه شیر - انواع شیرهای متداول - انواع محرک ها - تثبیت کننده شیر - رگولاتور ها - استخراج اطلاعات از کاتالوگ شیرهای برقی - کار با انواع شیرهای برقی	۲ ۶
<p>ج: منبع درسی: ((مؤلف/مترجم)، عنوان منبع، ناشر، سال انتشار)) حداقل دو منبع فارسی و یک منبع لاتین: - LAN, Sinelair ترجمه محمد طلوع خراسانیان، نسورها و ترانس دیوسرها - سید حجت سبزویشان، اصول و اجزاء کنترل صنعتی، انتشارات دانشگاه علم و صنعت ایران</p>			



۱- ویژگی های مدرس: (درجه علمی - سوابق تخصصی و تجربی):

- حداقل مدرک تحصیلی دانشگاهی، نام رشته/رشته های تحصیلی متجانس: کارشناسی برق

- گواهی نامه ها و یا دوره های آموزشی مورد نیاز:

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

- حداقل سابقه تخصصی در حوزه شغلی مورد نظر (با ذکر حوزه شغلی به سال): ۳ سال

- میزان تسلط به زبان انگلیسی: عالی خوب

- میزان تسلط به رایانه: عالی خوب

- سایر ویژگی ها با ذکر موارد:

۲- مساحت، تجهیزات و وسایل مورد نیاز (براساس کلاس ۲۵ نفره و گروههای آزمایشگاهی و کارگاهی (کار عملی) ۲ نفره)

- مساحت مورد نیاز: ۱- کلاس ۳۰ مترمربع، ۲- آزمایشگاه مترمربع، ۳- کارگاه ۲۵۰ مترمربع، ۴- عرصه مترمربع، ۵- مزرعه

مترمربع و سایر موارد با ذکر نام و مقدار

- فهرست ماشین آلات و تجهیزات، وسایل و امکانات مورد نیاز:

۱- جعبه کمک های اولیه و کپسول آتش نشانی ۲- رایانه ۳- *ups* ۴- تابلو آموزشی سنسورها ۵- سنسور نوری ۶- سنسور کنتراست

۷- سنسور لومیناس ۸- سنسور رنگ ۹- سنسور فاصله ۱۰- سنسور خطی ۱۱- سنسور سطح ۱۲- منبع تغذیه *PSCU* بادو ورودی

PNP و *NPN* ۱۳- سیستم حفاظتی پرده نوری *Safety Light- Curtain System* ۱۴- کنترلر حرارت *Temperature*

Controllers ۱۵- سنسور اولتراسونیک *Ultrasonic sensor* ۱۶- لوازم و متعلقات نصب سنسورهای سری *S50* ۱۷- سیم ۱۸- افشان

۱۸- سیم فیشی نری

۳- روش تدریس و ارائه درس: سخنرانی مباحثه ای ، تمرین و تکرار ، آزمایشگاهی ، کارگاهی ، پژوهشی گروهی ، مطالعه

موردی ، بازدید ، فیلم و اسلاید و

سایر با ذکر مورد.....

۴- نحوه ارزیابی درس با توجه به هدف تعریف شده: آزمون کتبی آزمون عملی آزمون شفاهی ، ارایه پروژه ،

ارایه نمونه کار و..... سایر روشها با ذکر مورد.....



نام درس: کار با تجهیزات هیدرولیکی و پنوماتیکی

پیش نیاز/هم‌نیاز:

عملی	نظری	
۲۴	۸	ساعت

الف: هدف درس: ایجاد مهارت در کنترل حرکت در سیستم های هیدرولیکی و پنوماتیکی ، کنترل فشار در سیستمهای هیدرولیکی و پنوماتیکی و کنترل الکترونیکی و نرم افزار سیستم های هیدرولیکی و پنوماتیکی

ب: سر فصل آموزشی:

زمان آموزش (ساعت)	رئوس مطالب و ریز محتوا		ردیف
	نظری	عملی	
۹	۳	<p>ریز محتوا</p> <p>- کاربرد انرژی سیالات - مقایسه هیدرولیک با پنوماتیک- استانداردها و کاربردها (... , <i>ISO</i> , <i>ANSI</i> , <i>SAE</i> , <i>ASTM</i> , <i>NFPA</i>) - قانون پاسکال ، انتقال و تغییر مقدار نیرو (رابطه بین فشار ، نیرو و سطح) - واحدهای تامین قدرت سیستم های هیدرولیکی و پنوماتیکی (واحد محرکه اولیه و پمپ ها) - واحد کنترل سیستم های هیدرولیکی و پنوماتیکی (شیرهای کنترل حرکت ، کنترل فشار و کنترل شدت جریان) - مدارهای ساده هیدرولیکی و پنوماتیکی (مانند مدار کنترل یک سیلندر با امکان خنثی کردن وزنه ، استفاده از شیر با ساچمه شناور <i>Shuttle valve</i> ، مدار تشدید ، مدار موازی و ...) - شیر یک طرفه ، شیر با ساچمه شناور ، شیرهای کنترل جهت (دو راهه ، سه راهه و چهار راهه) - روش های تحریک و نصب شیرهای کنترل جهت - واحد قدرت خروجی سیستم های هیدرولیکی و پنوماتیکی (عملگرها ، سیلندر ، موتور و ...) و مکانیزم انتقال قدرت به بار خارجی - محاسبه مقادیر مختلف انتقال فشار و نیروی خارجی - کاتالوگ و پلاک خوانی مشخصات پمپ ها (پیستونی ، چرخ دنده ای ، پره ای ، با فشار قابل تنظیم و ...) - کاتالوگ و پلاک خوانی مشخصات سیلندرها و موتورها در سیستم های هیدرولیکی و پنوماتیکی- اجرای چندمدار (ساده) هیدرولیکی و پنوماتیکی (مانند مدارهای ذکر شده در دانش)</p>	۱
۶	۲	<p>ریز محتوا</p> <p>- انواع شیرهای (فشارکن ، تخلیه فشار ، کاهنده فشار ، توالی ، خنثی کننده وزن ، ترمز موتور) - پمپ با فشار قابل تنظیم (برای کنترل فشار) - نحوه نصب شیرهای کنترل فشار- مشخصات شیرهای کنترل فشار- شیرهای کنترل جریان ، مشخصات و مدارهای کنترل جریان- قطعه های فرعی در سیستم هیدرولیکی (آکومولاتورها، تقویت کننده های فشار، مخزن هیدرولیک ، میدل حرارتی ، فیلترها و ...) - ادوات اندازه گیری (فشار سنج ها ، فلومترها، دماسنج ها و کنترل کننده های دما) - فیتینگ ها و مجراهای انتقال سیال (لوله های جدار ضخیم و نازک ، شیلنگ ها و ...) - یاتاقان ها و حلقه های آب بندی - سیالات در سیستم های هیدرولیکی و پنوماتیکی- به کارگیری شیر فشار شکن ضربدی در مدار- استفاده از شیر تخلیه فشار در یک مدار کنترل حرکت رو به جلو یک سیلندر- به کارگیری شیر کاهنده فشار در مدار - استفاده از شیر توالی در یک مدار (کامل) گیره و خم کاری هیدرولیکی - استفاده از شیر ترمز در یک مدار- استفاده از پمپ با فشار قابل تنظیم در مدار کنترل یک پرس هیدرولیکی - نصب شیرهای کنترل فشار (با نصب مستقیم و نصب بر روی پایه رابط) - کاتالوگ و پلاک خوانی مشخصات شیرهای کنترل فشار- اجرای مدارهای کنترل جریان (مانند کنترل خروجی از سیلندر ، هم در حرکت رو به جلو و هم حرکت رو به عقب سیلندر)- کاتالوگ و پلاک خوانی مشخصات شیرهای کنترل جریان</p>	۲



۳	شیرهای سلنونییدی - شیرهای تناسبی و شیرها سرو (<i>Proportional valves</i>) - کنترل پمپ ها- نرم افزارهای سیستم های هیدرولیکی و پنوماتیکی - نحوه شبیه سازی و آزمایش مدارهای هیدرولیکی و پنوماتیکی در نرم افزار - نصب نرم افزار سیستم های هیدرولیکی و پنوماتیکی - شبیه سازی و آزمایش چند مدار ساده هیدرولیکی و پنوماتیکی با نرم افزار	کنترل الکترونیکی و نرم افزار سیستم های هیدرولیکی و پنوماتیکی	۳
<p>ج: منبع درسی: (مؤلف/مترجم)، عنوان منبع، ناشر، سال انتشار)) حداقل دو منبع فارسی و یک منبع لاتین: - مولف جانسون جیمز <i>J.l.Johnson</i> مترجم مهندس آلبر شیر خورشیدیان، گام به گام آموزش هیدرولیک، ناشر طراح، ۱۳۸۷ چاپ چهارم. - <i>Hmid-d.s</i> ترجمه عبدالرضا راعی فرد، کنترل کاربردی در ماشین سازی و مکترونیک</p>			

دانشگاه جامع
 علمی-کاربردی



د) استانداردهای آموزشی (شرایط آموزشی و یادگیری مطلوب) درس: کار با تجهیزات هیدرولیکی و پنوماتیکی

۱- ویژگی های مدرس: (درجه علمی - سوابق تخصصی و تجربی):

- حداقل مدرک تحصیلی دانشگاهی، نام رشته ارشته های تحصیلی متجانس: کارشناسی برق

- گواهی نامه ها و یا دوره های آموزشی مورد نیاز:

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

- حداقل سابقه تخصصی در حوزه شغلی مورد نظر (با ذکر حوزه شغلی به سال): ۳ سال

- میزان تسلط به زبان انگلیسی: عالی خوب

- میزان تسلط به رایانه: عالی خوب

- سایر ویژگی ها با ذکر موارد:

۲- مساحت، تجهیزات و وسایل مورد نیاز (بر اساس کلاس ۲۵ نفره و گروه های آزمایشگاهی و کارگاهی (کار عملی) ۲ نفره)

- مساحت مورد نیاز: ۱- کلاس ۳۰ مترمربع، ۲- آزمایشگاه مترمربع، ۳- کارگاه ۲۵۰ مترمربع، ۴- عرصه مترمربع، ۵- مزرعه

مترمربع و سایر موارد با ذکر نام و مقدار

- فهرست ماشین آلات و تجهیزات، وسایل و امکانات مورد نیاز:

۱- ست کامل آموزشی سیستم هیدرولیکی ۲- ست کامل آموزشی سیستم پنوماتیکی ۳- جعبه کمک های اولیه

۴- کیسول آتش نشانی ۵- رایانه ۶- ups ۷- چاپگر ۸- اسکنر ۹- دیتا پروژکتور ۱۰- کاغذ A4

۱۱- CD یا DVD ۱۲- نرم افزارهای سیستم های هیدرولیکی و پنوماتیکی

۳- روش تدریس و ارائه درس: سخنرانی مباحثه ای ، تمرین و تکرار ، آزمایشگاهی ، کارگاهی ، پژوهشی گروهی ، مطالعه

موردی ، بازدید ، فیلم و اسلاید و

سایر یا ذکر مورد.....

۴- نحوه ارزیابی درس با توجه به هدف تعریف شده: آزمون کتبی آزمون عملی آزمون شفاهی ، آرایه پروژه ،

آرایه نمونه کار و..... سایر روشها با ذکر مورد.....



نام درس: پیکر بندی سخت افزاری و برنامه نویسی PLC			
عملی	نظری	ساعت	
۱۲۰	۴۰	پیش نیاز/هم‌نیاز:	
الف: هدف درس: ایجاد مهارت در لاجیک نویسی، پیکربندی سخت افزار PLC، آدرس دهی، کار با مجموعه دستورات Bit Logic، کار با مجموعه دستورات Integer Function, Floating, Timer, Counter, Comparator, Converter, Move، کار با مجموعه دستورات Point Function - برنامه‌نویسی به روش ساختار یافته و برنامه‌های جانبی کاربردی، کار با سیگنال‌های آنالوگ و تشخیص خطا و عیب یابی			
ب: سر فصل آموزشی:			
ردیف	رئوس مطالب و ریز محتوا		زمان آموزش (ساعت)
	رئوس مطالب	ریز محتوا	نظری عملی
۱	تبدیل و تحلیل مدارهای رله ای به مدارهای منطقی	- سیستم اعداد در مبنای دو، ده و شانزده و نمایش کد - گیت‌های منطقی AND, OR, NOT, XOR (جدول صحت، نماد منطقی، نماد بلوک دیاگرامی، معادل مداری و ریاضی آن‌ها) BCD- حافظه و تقسیم‌بندی آن (Bit, Double Word Byte, Word) - به کارگیری اصطلاحات فنی در این موضوع - تبدیل مقیاس اعداد به یکدیگر - تبدیل فرایند به مدار منطقی و پیاده‌سازی آن با گیت‌های منطقی - تحلیل یک مدار منطقی متشکل از گیت‌های منطقی	۵ ۱۲
۲	پیکربندی سخت افزار PLC	- نحوه نصب نرم افزار - نحوه استفاده از پنجره های H.W. config - نحوه پیکربندی سخت افزاری در ۳۰۰، ۴۰۰ - نحوه دانلود کردن و آپلود کردن پیکربندی سخت افزاری - نحوه استفاده از شبکه های Profinet, Profibus - انتخاب سخت‌افزار مناسب برای یک پروژه پیش فرض با استفاده از PLC های سری ۳۰۰-StepV - انتخاب سخت‌افزار مناسب برای یک پروژه پیش فرض با استفاده از PLC های سری ۴۰۰-StepV - انتخاب و کد گذاری تجهیزات با استفاده از کاتالوگ محصولات - ساخت پروژه و پیکربندی سخت‌افزار مناسب برای چند پروژه پیش فرض در محیط نرم‌افزار - استفاده از شبکه Profibus و Profinet به منظور استفاده از Remote I/O - استفاده از شبکه Profibus به منظور ارتباط با تجهیزاتی مانند درایو موتور و اندازه‌گیرها (Power Meter) - اجرای تنظیمات لازم سخت افزاری و پارامتردهی کارت‌ها - تنظیم لینک ارتباطی بین PLC و رایانه - دانلود کردن پیکربندی و تنظیمات از رایانه به PLC - آپلود کردن پیکربندی و تنظیمات از PLC به رایانه	۱۰ ۳۰
۳	آدرس دهی	- آدرس دهی و چگونگی تعیین آن - روش‌های آدرس دهی (Slot Oriented, User Oriented) - تداخل حافظه و بررسی آن - به کارگیری اصطلاحات فنی در این موضوع - آدرس دهی کارت‌های ورودی دیجیتال - آدرس دهی کارت‌های خروجی دیجیتال - آدرس دهی کارت‌های ورودی آنالوگ - آدرس دهی کارت‌های خروجی آنالوگ - آدرس دهی حافظه و بررسی مساله تداخل حافظه (چند نمونه بررسی شود)	۲ ۸
۴	کار با مجموعه دستورات Bit Logic	- زبان‌های برنامه نویسی پایه (LAD, FBD, STL) - محیط نرم‌افزار Simatic Manager جهت نوشتن برنامه - انواع روش‌های برنامه‌نویسی (Linear & Structure Programming) - بلوک‌های برنامه‌نویسی (OB, FC, FB, DB, SFC, SFB, SDB, UDT) - محیط برنامه‌نویسی و اصول کلی در نوشتن برنامه - محیط سیمولاتور (شبه‌ساز) (نرم‌افزار PLCSIM) - شناخت فرمت داده‌های ابتدایی در (Elementary Data Type StepV) - اصول دانلود و آپلود نمودن برنامه و مونیتور (Monitor) نمودن برنامه - مجموعه دستورات Bit Logic و Help (آن شامل: Normally)	۶ ۱۸



		<p><i>Open Contact, Normally Close Contact, Invert Power Flow, Output Coil, Midline Output, Set-Reset Flip Flop, Reset-Set Flip Flop, Positive RLO Edge Detection, Negative RLO Edge Detection</i>) - به کارگیری اصطلاحات فنی در این موضوع - پیکربندی و ساخت پروژه - برنامه نویسی با استفاده از مجموعه دستورات <i>Bit Logic</i> و تست با استفاده از سیمولاتور و همچنین سخت افزار <i>PLC</i> - برنامه نویسی مثال های ترکیبی و تست با استفاده از سیمولاتور و همچنین سخت افزار <i>PLC</i></p>		
۱۸	۵	<p>- مجموعه دستورات <i>Timer</i> و <i>Help</i> آن شامل: <i>Pulse Timer, Extended Pulse</i> - <i>Timer, On Delay Timer, Retentive On Delay Timer, Off Delay Timer</i> - مجموعه دستورات <i>Counter</i> و <i>Help</i> آن شامل: <i>Up-Down Counter, Up Counter, Down Counter</i> - مجموعه کامل دستورات <i>Comparator</i> و <i>Help</i> آن - مجموعه کامل دستورات <i>Converter</i> و <i>Help</i> آن - دستور <i>Move</i> و <i>Help</i> آن - به کارگیری اصطلاحات فنی در این موضوع - برنامه نویسی با استفاده از مجموعه دستورات <i>Timer</i> و تست با استفاده از سیمولاتور و همچنین سخت افزار <i>PLC</i> - برنامه نویسی با استفاده از مجموعه دستورات <i>Counter</i> و تست با استفاده از سیمولاتور و همچنین سخت افزار <i>PLC</i> - برنامه نویسی با استفاده از مجموعه دستورات <i>Comparator, Converter, Move</i> و تست با استفاده از سیمولاتور - برنامه نویسی مثال های ترکیبی و تست با استفاده از سیمولاتور و همچنین سخت افزار <i>PLC</i></p>	<p>کار با مجموعه دستورات <i>Timer, Counter, Comparator, Converter, Move</i></p>	۵
۶	۲	<p>- مجموعه کامل دستورات <i>Integer Function</i> و <i>Help</i> آن - مجموعه کامل دستورات <i>Floating Point Function</i> و <i>Help</i> آن - به کارگیری اصطلاحات فنی در این موضوع - برنامه نویسی با استفاده از مجموعه دستورات <i>Integer Function, Floating Point Function</i> و تست با استفاده از سیمولاتور - برنامه نویسی مثال های ترکیبی و تست با استفاده از سیمولاتور</p>	<p>کار با مجموعه دستورات <i>Integer Function, Floating Point Function</i></p>	۶
۱۶	۶	<p>- انواع و چگونگی استفاده از <i>Data Block</i> - برنامه نویسی به روش ساختار یافته (<i>Structure Programming</i>) و نحوه فراخوانی توابع - چگونگی استفاده از جدول سمبل ها (<i>Symbol Table</i>) - چگونگی استفاده از <i>Variable Table (VAT)</i> - چگونگی استفاده از <i>Rewire</i> و کاربرد آن - چگونگی استفاده از <i>Compare Blocks</i> و کاربرد آن - چگونگی استفاده از <i>Cross Reference</i> و کاربرد آن - چگونگی آرشیو و بازیابی پروژه - به کارگیری اصطلاحات فنی در این موضوع - برنامه نویسی با استفاده از مجموعه دستورات به روش ساختار یافته و تست با استفاده از سیمولاتور - استفاده از <i>Data Block</i> به صورت <i>Share</i> و <i>Instance</i> - استفاده از جدول سمبل ها (<i>Symbol Table</i>) - استفاده از <i>Variable Table (VAT)</i> در مشاهده نمودن (<i>Monitor</i>) و تغییر دادن (<i>Modify</i>) مقادیر - استفاده از <i>Rewire</i> و تغییر آدرس در میان برنامه - مقایسه <i>Online</i> و <i>Offline</i> بلاک ها با استفاده از <i>Compare Blocks</i> - استفاده از <i>Cross Reference</i> - آرشیو و بازیابی پروژه</p>	<p>برنامه نویسی به روش ساختار یافته و برنامه های جانبی کاربردی</p>	۷
۶	۲	<p>- سیگنال های آنالوگ و سطوح استاندارد سیگنال - طریقه تنظیم سخت افزاری و نرم افزاری کارت های آنالوگ - استفاده از توابع استاندارد <i>Scale</i> و <i>Unscale</i> - به کارگیری اصطلاحات فنی در این موضوع - تنظیم و پارامتردهی کارت های آنالوگ با توجه به سیگنال ورودی - برنامه نویسی با استفاده از تابع <i>Scale (FC105)</i> و به رنج در آوردن کمیت آنالوگ و تست با استفاده از سیمولاتور - برنامه نویسی با استفاده از تابع <i>Unscale (FC106)</i> و از رنج در آوردن کمیت آنالوگ و تست با استفاده از سیمولاتور - برنامه نویسی مثال های ترکیبی و تست با استفاده از سیمولاتور</p>	<p>کار با سیگنال های آنالوگ</p>	۸



۶	۲	<p>- خطاهای رایج در بخش سخت‌افزار - خطاهای رایج در بخش نرم‌افزار <i>Hardware</i> (<i>CPU Messages, Diagnostic Buffer, Module Information, Diagnostics</i>) - به کارگیری اصطلاحات فنی در این موضوع - استفاده از مولتی‌متر جهت تست اولیه تجهیزات سخت‌افزاری - استفاده از نرم‌افزار جهت تشخیص خطاهای سخت‌افزاری - استفاده از نرم‌افزار جهت تشخیص خطاهای نرم‌افزاری</p>	تشخیص خطا و عیب‌یابی	۹
<p>ج: منبع درسی: ((مؤلف/مترجم))، عنوان منبع، ناشر، سال انتشار)) حداقل دو منبع فارسی و یک منبع لاتین: - مهندس محمد محمدی ، <i>PLC stepv</i> در هفت گام ، انتشارات موسسه فرهنگی هنری نقش سیمرغ، ۱۳۸۸، چاپ اول - ناصر اسکندریان ، کتاب آموزشی انواع <i>Plc</i> در ۵ پروژه.</p>				



دانشگاه خراسان
علمی - کاربردی

۱- ویژگی های مدرس: (درجه علمی - سوابق تخصصی و تجربی):

- حداقل مدرک تحصیلی دانشگاهی، نام رشته/رشته های تحصیلی متجانس: کارشناسی برق

- گواهی نامه ها و یا دوره های آموزشی مورد نیاز:

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

- حداقل سابقه تخصصی در حوزه شغلی مورد نظر (با ذکر حوزه شغلی به سال): ۳ سال

- میزان تسلط به زبان انگلیسی: عالی خوب

- میزان تسلط به رایانه: عالی خوب

- سایر ویژگی ها با ذکر موارد:

۲- مساحت، تجهیزات و وسایل مورد نیاز (براساس کلاس ۲۵ نفره و گروه های آزمایشگاهی و کارگاهی (کار عملی) ۲ نفره)

- مساحت مورد نیاز: ۱- کلاس ۳۰ مترمربع، ۲- آزمایشگاه مترمربع، ۳- کارگاه مترمربع ۲۵۰، ۴- عرصه مترمربع، ۵- مزرعه مترمربع و سایر موارد با ذکر نام و مقدار

- فهرست ماشین آلات و تجهیزات، وسایل و امکانات مورد نیاز:

۱- ست آموزشی کنترل سطح، فشار، دما

۲- ست آموزشی *Water filtering*

۳- ست آموزشی دما

۴- ست آموزشی (کیفی، قابل حمل) PLC SY-۳۰۰

۵- ست آموزشی پنوماتیک

۶- IM-۷ گیرنده

۷- منبع تغذیه PS-۹ CPU

۸- کارت های CP

۹- کارت های SM

۱۰- کارت های FM

۱۱- کارت های CP

۱۲- رگ مرکزی

۱۳- کنتاکتور

۱۴- رگ افزایشی

۱۵- Front - Connector

۱۶- سیم افشان

۱۷- سیم تلفن

۱۸- سیم افشان

۱۹- سیم تلفن

۲۰- سیم تلفن

۲۱- سیم تلفن

۲۲- سیم تلفن

۲۳- سیم تلفن

۲۴- سیم تلفن

۲۵- سیم تلفن

۲۶- سیم تلفن

۲۷- سیم تلفن

۲۸- سیم تلفن

۲۹- سیم تلفن

۳۰- سیم تلفن

۳۱- سیم تلفن

۳۲- سیم تلفن

۳۳- سیم تلفن

۳- روش تدریس و ارائه درس: سخنرانی مباحثه ای ، تمرین و تکرار ، آزمایشگاهی ، کارگاهی ، پژوهشی گروهی ، مطالعه موردی ، بازدید ، فیلم و اسلاید و سایر با ذکر مورد.....

۴- نحوه ارزیابی درس با توجه به هدف تعریف شده: آزمون کتبی ، آزمون عملی ، آزمون شفاهی ، آرایه پروژه ، آرایه نمونه کار و..... سایر روشها با ذکر مورد.....



نام درس: اجرای سیستم های کنترل صنعتی با PLC		نظری	عملی
پیش نیاز/هم نیاز:		۲۴	۷۲
الف: هدف درس: ایجاد مهارت در طراحی، مونتاژ و ساخت تابلوی کنترل و برنامه نویسی و راه اندازی سیستم کنترل		ساعت	
ب: سر فصل آموزشی:			
ردیف	رئوس مطالب و ریز محتوا	زمان آموزش (ساعت)	
		نظری	عملی
۱	<p>طراحی، مونتاژ و ساخت تابلوی کنترل</p> <p>ریز محتوا</p> <p>- استفاده از کاتالوگ برای به دست آوردن اطلاعات مربوط به سیم بندی کارت های PLC - نقشه سیم کشی تابلوی (PLC Panel Wiring Diagram) - به کارگیری اصطلاحات فنی در این موضوع - انتخاب صحیح تجهیزات و به دست آوردن نقشه سیم بندی مربوط به کارت های PLC - طراحی تابلوی کنترل و رسم نقشه سیم کشی تابلوی (PLC Panel Wiring Diagram) - نصب و مونتاژ تجهیزات بر روی سینی تابلوی کنترل - اجرای سیم کشی مطابق با نقشه تهیه شده - تست و راه اندازی تابلوی کنترل - اجرای سیم کشی بین تابلوی کنترل و تابلوی قدرت (تابلوی قدرت از پیش ساخته شده مطابق با چند مثال عملی) - چک کردن ورودی و خروجی های بین تابلوی کنترل و تابلوی قدرت (I/O Check)</p>	۸	۲۴
۲	<p>برنامه نویسی و راه اندازی سیستم کنترل</p> <p>ریز محتوا</p> <p>- لیست ورودی و خروجی ها (I/O List) - پیکربندی سخت افزار - برنامه نویسی PLC - به کارگیری اصطلاحات فنی در این موضوع - تهیه لیست ورودی و خروجی ها (I/O List) - پیکربندی سخت افزار مطابق با تجهیزات نصب شده در تابلوی کنترل - تهیه لیست سیم ها در محیط برنامه نویسی PLC - برنامه نویسی سیستم کنترل PLC برای چند مثال عملی (موارد پیشنهاد شده از قبیل: کنترل سطح مخزن، راه اندازی یک الکتروپمپ سانتیفریوز، کنترل دما یک کوره با استفاده از سنسور دما و هیتر، نوار نقاله، کنترل یک پروسه ترکیبی، کنترل یک پروسه ترتیبی)</p>	۱۶	۴۸

ج: منبع درسی: ((مؤلف مترجم)، عنوان منبع، ناشر، سال انتشار))

حداقل دو منبع فارسی و یک منبع لاتین:

- مهندس محمد محمدی ، *PLC step* در هفت گام ، انتشارات موسسه فرهنگی هنری نقش سیمرغ، ۱۳۸۸، چاپ اول.

- ناصر اسکندریان ، آموزش ۴ نوع PLC در ۵ پروژه

- *Hmid-d.s* ترجمه عبدالرضا راعی فرد، کنترل کاربردی در ماشین سازی و میکاترونیک



د) استانداردهای آموزشی (شرایط آموزشی و یادگیری مطلوب) درس: اجرای سیستم های کنترل صنعتی با PLC

۱- ویژگی های مدرس: (درجه علمی - سوابق تخصصی و تجربی):

- حداقل مدرک تحصیلی دانشگاهی، نام رشته/رشته های تحصیلی متجانس: کارشناسی برق

- گواهی نامه ها و یا دوره های آموزشی مورد نیاز:

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

- حداقل سابقه تخصصی در حوزه شغلی مورد نظر (با ذکر حوزه شغلی به سال): ۳ سال

- میزان تسلط به زبان انگلیسی: عالی خوب

- میزان تسلط به رایانه: عالی خوب

- سایر ویژگی ها با ذکر موارد:

۲- مساحت، تجهیزات و وسایل مورد نیاز (بر اساس کلاس ۲۵ نفره و گروه های آزمایشگاهی و کارگاهی (کار عملی) ۲ نفره)

- مساحت مورد نیاز: ۱- کلاس ۳۰ مترمربع، ۲- آزمایشگاه مترمربع، ۳- کارگاه ۲۵۰ مترمربع، ۴- عرصه مترمربع، ۵- مزرعه مترمربع و سایر موارد با ذکر نام و مقدار

- فهرست ماشین آلات و تجهیزات، وسایل و امکانات مورد نیاز:

۱- ست آموزشی کنترل سطح، فشار، دما
۲- ست آموزشی دما
۳- ست آموزشی Water
۴- ست آموزشی filtering (کیفی، قابل حمل) PLC SY-۳۰۰
۵- ست آموزشی Plc Kinco
۶- ست آموزشی پنوماتیک

۷- IM فرستنده
۸- IM گیرنده
۹- منبع تغذیه PS
۱۰- CPU
۱۱- کارت های SM
۱۲- کارت های FM
۱۳- کارت های CP
۱۴- SM های PLC SY-۴۰۰
۱۵- SM های PLC SY-۴۰۰
۱۶- رک مرکزی
۱۷- کنتاکتور ۱۸ بی متال
۱۹- IM های فرستنده
۲۰- IM های گیرنده
۲۱- رک افزایشی
۲۲- Front - Connector
۲۳- باتری
۲۴- موتور سه فاز
۲۵- جعبه کمک های اولیه
۲۶- کیسول آتش نشانی

۲۷- رایانه
۲۸- ups
۲۹- مولتی متر
۳۰- کنتاکتور
۳۱- بی متال
۳۲- IM های فرستنده
۳۳- IM های گیرنده
۳۴- رک افزایشی
۳۵- Front - Connector
۳۶- باتری
۳۷- موتور سه فاز
۳۸- رایانه
۳۹- ups
۴۰- مولتی متر
۴۱- کنتاکتور
۴۲- میکروسونیچ (لیمیت سوییچ)
۴۳- شستی های استپ استارت
۴۴- انواع سنسورها

۳- روش تدریس و ارائه درس: سخنرانی مباحثه ای ، تمرین و تکرار ، آزمایشگاهی ، کارگاهی ، پژوهشی گروهی ، مطالعه موردی ، بازدید ، فیلم و اسلاید و

سایر با ذکر مورد.....

۴- نحوه ارزیابی درس با توجه به هدف تعریف شده: آزمون کتبی آزمون عملی آزمون شفاهی ، ارائه پروژه ، ارائه نمونه کار و..... سایر روشها با ذکر مورد.....

