



جمهوری اسلامی ایران

وزارت علوم، تحقیقات و فناوری

شورای برنامه‌ریزی 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

سازمان آموزش فنی و حرفه‌ای کشور

گروه: صنعت

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 درایوها 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.



سازمان آموزش فنی و حرفه ای کشور

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

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 دروس
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.

عملی		نظری	نام درس: طراحی و عیب یابی مدارهای قدرت و فرمان		
۸۴		۲۸	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:					
زمان آموزش (ساعت)		رئوس مطالب و ریز محتوا			ردیف
عملی	نظری	ریز محتوا			
۲۰	۱۱	<p>مفهوم مدار فرمان - انواع شستی ها - مفهوم مدار قدرت - کنتاکتور و پلاک خوانی کنتاکتور - رسم مدار قدرت موتور سه فاز به صورت ساده</p> <p>رسم مدار قدرت موتور تک فاز به صورت ساده - طراحی ، رسم ، سیم کشی و تست مدار فرمان به صورت لحظه ای - طراحی ، رسم ، سیم کشی و تست مدار فرمان به صورت دایم - طراحی ، رسم ، سیم کشی و تست مدار فرمان به صورت لحظه ای و دایم - طراحی ، رسم ، سیم کشی و تست مدار فرمان به صورت لحظه ای و دایم با کنتاکتور کمکی - رفع عیب از یک مدار قدرت و فرمان</p>		<p>طراحی و عیب یابی مدارهای قدرت و فرمان موتورهای سه فاز و تکفاز به صورت ساده</p>	۱
۱۰	۴	<p>انواع میکروسوییچ ، لمبیت سوئیچ - روش تغییر جهت گردش در موتورهای سه فاز - روش تغییر جهت گردش در موتورهای تک فاز</p> <p>لزوم تغییر جهت گردش موتورها و تشخیص جهت گردش - تایمر و انواع آن - رسم مدار قدرت موتور سه فاز به صورت چپگرد و راستگرد - طراحی ، رسم ، سیم کشی و تست مدار فرمان موتور سه فاز به صورت چپگرد و راستگرد و ساده و با میکروسوییچ ، با تایمر ، سریع - رسم مدار قدرت موتور تک فاز به صورت چپگرد و راستگرد معمول (با دو کنتاکتور) - رسم مدار قدرت موتور تکفاز به صورت چپگرد و راستگرد استاندارد زمینس (سه کنتاکتوری) - طراحی ، رسم ، سیم کشی و تست مدار فرمان موتور سه فاز به صورت چپگرد و راستگرد با میکروسوییچ</p>		<p>طراحی و عیب یابی مدارهای قدرت و فرمان موتورهای سه فاز و تک فاز به صورت چپگرد و راستگرد</p>	۲

عملی		نظری		نام درس: طراحی و عیب یابی مدارهای قدرت و فرمان	
			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:					
زمان آموزش (ساعت)		رئوس مطالب و ریز محتوا			ردیف
عملی	نظری	ریز محتوا	رئوس مطالب		
۱۰	۳	<p>- برچسب کنتاکتوری در راه اندازی ستاره - مثلث - روش انتخاب و تنظیم بی مثال در سر راه جریان خطی و جریان فازی مدارهای ستاره - مثلث - رسم مدار قدرت موتور سه فاز به صورت ستاره - مثلث - طراحی ، رسم ، سیم کشی ، تست مدار فرمان موتور سه فاز به صورت ستاره - مثلث غیر اتوماتیک نوع اول و نوع دوم - طراحی ، رسم ، سیم کشی و تست مدار فرمان موتور سه فاز به صورت ستاره - مثلث اتوماتیک نوع اول و نوع دوم - طراحی ، رسم ، سیم کشی و تست مدار ستاره - مثلث اتوماتیک نوع دوم - طراحی ، رسم ، سیم کشی و تست مدار فرمان موتور سه فاز به صورت ستاره - مثلث غیر اتوماتیک اتصال آزاد - رسم مدار قدرت موتور سه فاز به صورت چپگرد و راستگرد ستاره - مثلث - طراحی ، رسم ، سیم کشی و تست مدار فرمان سه فاز به صورت ستاره - مثلث ، چپگرد و راستگرد غیر اتوماتیک و اتوماتیک</p>	طراحی و عیب یابی مدارهای قدرت و فرمان موتور سه فاز به صورت ستاره ، مثلث		۳
۲۰	۳	<p>- برچسب کنتاکتوری در مدارهای راه اندازی موتورهای سه فاز دو سرعت - روش انتخاب و تنظیم بی مثال در راه اندازی موتورهای سه فاز دو سرعت - تغییر جهت گردش در موتورهای سه فاز دو سرعت - رسم مدار قدرت موتور سه فاز دو سرعت دو سیم پیچ مجزا - طراحی ، رسم ، سیم کشی و تست مدار فرمان موتور سه فاز دو سرعت دو سیم پیچ مجزا (انتخاب دور آزاد) - طراحی ، رسم،سیم کشی و تست مدار فرمان موتور سه فاز دو سرعت دو سیم پیچ مجزا (استارت از دور کند) غیر اتوماتیک و اتوماتیک-</p>	طراحی و عیب یابی مدارهای قدرت و فرمان موتور سه فاز دو سرعت		۴

عملی		نظری		نام درس: طراحی و عیب یابی مدارهای قدرت و فرمان	
		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:					
زمان آموزش (ساعت)		رئوس مطالب و ریز محتوا			ردیف
عملی	نظری				
		ریز محتوا	رئوس مطالب		
		<p>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 راستگرد قدرت مستقل- طراحی ، رسم ، سیم کشی و تست مدار فرمان موتور دو سیم پیچ مجزا به صورت چپگرد راستگرد قدرت مستقل- رسم مدار قدرت موتور سه فاز دو سرعته دالاندر به صورت چپگرد و راستگرد قدرت مشترک- رسم مدار قدرت موتور سه فاز دو سرعته دالاندر به صورت چپگرد و راستگرد قدرت مستقل- 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>	<p>طراحی و عیب یابی مدارهای قدرت و فرمان موتور سه فاز دو سرعته</p>		۴

عملی		نظری	نام درس: طراحی و عیب یابی مدارهای قدرت و فرمان		
		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:					
زمان آموزش (ساعت)		رئوس مطالب و ریز محتوا			ردیف
عملی	نظری	ریز محتوا	رئوس مطالب		
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 به جای دیگری غیر اتوماتیک و اتوماتیک - رسم 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 حرفه و فن.</p>					

د) استانداردهای آموزشی (شرایط آموزشی و یادگیری مطلوب) درس: طراحی و عیب یابی مدارهای قدرت و

فرمان

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- فازمتر 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 ، ارائه پروژه ،

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

عملی		نظری	نام درس: طراحی و عیب یابی مدارهای فرمان با رله های برنامه پذیر		
۴۸		۱۶	پیش نیاز/هم‌نیاز:		
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)		رئوس مطالب و ریز محتوا			ردیف
عملی	نظری	ریز محتوا	رئوس مطالب		
۶	۲	<p>- رله های برنامه پذیر (<i>Logo., Zelio , Zen, Easy</i>, ...) - 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 اجرا ی برنامه رله های برنامه پذیر</p>	نصب و سیم بندی رله های برنامه پذیر	۱	
۲۱	۷	<p>- نحوه آدرس دهی در رله های برنامه پذیر و زبان های برنامه نویسی (<i>LAD , FBD</i>) - توابع پایه (<i>and , OR , Not</i> , ...) به صورت <i>LAD , FBD</i> - توابع ویژه (تایمرها ، شمارنده ها ، آنالوگ و ...) به صورت <i>LAD , FBD</i> - عملکرد رله های برنامه پذیر- راه اندازی های مختلف موتورهای الکتریکی با استفاده از توابع پایه به صورت <i>FBD</i> با رله برنامه پذیر- راه اندازی های مختلف موتورهای الکتریکی به صورت <i>LAD</i> با رله های برنامه پذیر- راه اندازی های مختلف موتورهای الکتریکی با استفاده از توابع ویژه به صورت <i>FBD</i> با رله برنامه پذیر - راه اندازی های مختلف موتورهای الکتریکی با استفاده از توابع ویژه به صورت <i>LAD</i> با رله های برنامه پذیر - اجرای یک نمونه برنامه ساده برای هر تابع در رله برنامه پذیر</p>	به کارگیری توابع پایه و ویژه رله های برنامه پذیر	۲	

نام درس: طراحی و عیب یابی مدارهای فرمان با رله های برنامه پذیر		عملی	نظری		
پیش نیاز/هم‌نیاز:				ساعت	
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)		رئوس مطالب و ریز محتوا			ردیف
عملی	نظری				
		ریز محتوا	رئوس مطالب		
۲۱	۷	<p>- نرم افزار رله های برنامه پذیر (<i>LSC, ZEN SOFT, Easy Soft, ...</i>)</p> <p>- 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 <i>HELP</i> 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</p>	استفاده از نرم افزار رله های برنامه پذیر	۳	
<p>ج: منبع درسی: ((مؤلف/مترجم)، عنوان منبع، ناشر، سال انتشار))</p> <p>حداقل دو منبع فارسی و یک منبع لاتین:</p> <p>- مهندس محمد محمدی ، <i>PLC step۷</i> در هفت گام ، انتشارات موسسه فرهنگی هنری نقش سیمرغ، ۱۳۸۸، چاپ اول</p> <p>- <i>Help</i> نرم افزارهای رله های برنامه پذیر.</p>					

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- کیسول آتش نشانی ۳- رایانه ۴- کیف آموزشی لوگو ۵- تابلو آموزشی برق فیشی 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- اسکنر 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 متالپیچ 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 ، ارایه پروژه ،

ارایه 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:		۸ 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)
	رئوس مطالب	ریز محتوا	نظری عملی
۱	نصب و پارامتردهی و راه اندازی درایور AC	<p>- روش های کنترل سرعت موتورهای القایی- ساختمان و طرزکارانواع 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</p> <p>- 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 نویز 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

نام درس: نصب و پارامتردهی راه اندازهای نرم و درایورهای کنترل سرعت موتورهای AC و DC		عملی	نظری		
پیش نیاز/هم‌نیاز:				ساعت	
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:					
زمان آموزش (ساعت)		رئوس مطالب و ریز محتوا			ردیف
عملی	نظری				
		ریز محتوا	رئوس مطالب		
۹	۳	<ul style="list-style-type: none"> - 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 - پارامتر دادن و تنظیم درایور DC - راه اندازی یک موتور DC با درایور DC 	نصب و پارامتردهی و راه اندازی درایور DC	۲	
۳	۱	<ul style="list-style-type: none"> - 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 ($SOFT STARTER$)	۳	

عملی	نظری		نام درس: نصب و پارامتردهی راه اندازهای نرم و درایورهای کنترل سرعت موتورهای AC و DC		
		ساعت	پیش نیاز/هم‌نیاز:		
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:					
زمان آموزش (ساعت)		رئوس مطالب و ریز محتوا			ردیف
عملی	نظری				
<p>ج: منبع درسی: ((مؤلف/مترجم)، عنوان منبع، ناشر، سال انتشار))</p> <p>حداقل دو منبع فارسی و یک منبع لاتین:</p> <p>- محمد ه. رشید، ترجمه سید ابراهیم افجعی، الکترونیک قدرت، انتشارات نوپردازان</p> <p>- موهان، ترجمه جعفر سلطانی و محمد جلال رستگار فاطمی، الکترونیک قدرت، انتشارات نیاز دانش</p> <p>- <i>Help</i> نرم افزارهای درایورها.</p>					

سازمان آموزش فنی و حرفه‌ای کشور

د) استانداردهای آموزشی (شرایط آموزشی و یادگیری مطلوب) درس: نصب و پارامتردهی راه اندازهای نرم

ودرایورهای کنترل سرعت موتورهای DC و AC

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- درایور $Micro Master$ (۴۴۰) زیمنس ۲- درایور $Micro Master$ (۴۴۰) 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- ماژول پروفیباس

۱۰- ماژول انکودر ۱۱- سنسور انکودر ۱۲- نرم افزار $Drive Mon$ ۱۳- موتور سه فاز $V 380 / 660 / \Delta / \lambda$ ۱۴- جعبه کمک های اولیه

۱۵- کیپسول 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

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.....

عملی		نظری		نام درس: نقشه کشی تاسیسات الکتریکی صنعتی با رایانه		
۳۶		۱۲		پیش نیاز/هم‌نیاز:		
		ساعت				
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>						
ب: سر فصل آموزشی:						
زمان آموزش (ساعت)		رئوس مطالب و ریز محتوا				ردیف
عملی	نظری	ریز محتوا		رئوس مطالب		
۶	۲	<p>- نحوه نصب نرم افزار و وارد شده به محیط <i>E-Plane</i> - استانداردهای لازم برای انتخاب سمبل های مورد نیاز صنعتی - پنجره ها و منوهای مربوطه (<i>Page over view</i> , <i>message window</i> , <i>menu bar</i> , <i>page toolbar</i>) - نصب <i>E-Plane</i> در سیستم عامل - ایجاد فهرست <i>Directory</i> و ایجاد پروژه جدید در <i>Directory</i> ایجاد شده - ایجاد صفحه جدید <i>Creating a new page</i> - ایجاد صفحه <i>Title page / cover sheet</i> - ایجاد صفحه <i>A=Schematic</i> - باز کردن و ذخیره صفحه ها <i>Open page & save</i> - انتخاب سمبل از محیط <i>Symbol fily</i> و وارد کردن آن با کادر محاوره ای پیشرفته بر آن - ایجاد زاویه (<i>Angles</i>) ، گره (<i>Node</i>) ، <i>Jumper</i> ، اتصال دو راهی (<i>Dubl junction</i>) و ترمینال (<i>Terminal</i>) - کار با چندین پنجره به صورت همزمان - ویرایش صفحه ها با پنجره پیش نمایش <i>Page overview</i></p>		نصب نرم افزار و کار با محیط نرم افزار <i>E-Plane</i>		۱
۲۱	۷	<p>- ارتباط سیم ها و کابل های موجود در یک پروژه با <i>Interrupt point</i> - متن (<i>Text</i>) ، ویرایشگرهای <i>Multiple</i> ، پروژه ها و <i>System Higher – level assignment , Location -stages designation</i> - پیش نمایش صفحه ها و فیلتر صفحه ها <i>Filtering</i> - <i>Hyper link , Block Editing -page</i> نحوه انتقال اطلاعات به صورت <i>On line</i> - ماکروها ، گروه ها ، مفهوم مرجع ، <i>Plate frame</i> و نسخه پشتیبان - ایجاد <i>Wiring & cable definition</i> - ایجاد حفاظ (<i>Shielding</i>) برای کابل های موجود -</p>		رسم ، آدرس دهی و ویرایش در نرم افزار <i>E-Plane</i>		۲

عملی		نظری		نام درس: نقشه کشی تاسیسات الکتریکی صنعتی با رایانه		
		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>						
ب: سر فصل آموزشی:						
زمان آموزش (ساعت)		رئوس مطالب و ریز محتوا				ردیف
عملی	نظری	ریز محتوا		رئوس مطالب		
		<p>ایجاد <i>Plc box & Black box</i> - تغییر اجزاء شماتیکی - رسم اجزاء گرافیکی (<i>Free graphics</i>) ، خطوط ، دایره ، کمان ، بیضی ، مستطیل یا مربع - وارد کردن <i>Free hold Text</i> ، <i>Free graphics Text</i> و اندازه برای ابعاد اجزای گرافیکی - کپی ، تغییر شماره ، جا به جایی ، ویرایش ، حذف و خالی کردن صفحه ها و حرکت کردن در میان صفحه ها - رسم و پرینت از صفحه ها و استفاده از <i>Block Editing</i> برای ویرایش - اضافه کردن اسناد خارجی</p> <p>- رسم نمای تک خطی (نقشه <i>Single</i> ، <i>Pole</i>) - حرکت متون ، سمبل ها ، شماره اتصال ها و مشخصات یک گره - شماره گذاری سیم ها و المان ها - ایجاد سمبل جدید و ویرایش سمبل های موجود - رسم نمای ظاهری تابلو مونتاژ <i>Panel Layout</i> - ایجاد فهرست صفحات <i>Cable</i> ، <i>Terminal connection</i> ، <i>Terminal Diagram</i> ، <i>overview</i> ، <i>Purchase - order liste</i> ، <i>Bill of material</i></p>		<p>رسم ، آدرس دهی و ویرایش در نرم افزار <i>E-Plane</i></p>		۲
		<p>- علایم به کار رفته در نرم افزار - علایم پنوماتیکی و الکتروپنوماتیکی - جداول انتخاب فیوزهای تاخیری ، کابل ها ، ظرفیت مجاز لوله های فولادی ، راندمان و ضریب موتورهای القایی - مدار فرمان و اصول حفاظت - جدول عیب یابی رله و کنتاکتور ها - تحلیل نقشه های تک خطی ، جانمایی ، مونتاژ ، ترمینال خارجی و ... - تحلیل جریان موتور در قدرت ها و ولتاژهای مختلف - تحلیل و 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 مسی عایق دار</p>		<p>تحلیل نقشه های کاربردی با نرم افزار <i>E-Plane</i></p>		۳
۹	۳					

عملی	نظری		نام درس: نقشه کشی تاسیسات الکتریکی صنعتی با رایانه	
		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:				
زمان آموزش (ساعت)		رئوس مطالب و ریز محتوا		ردیف
عملی	نظری			
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-P8</i> ، سایت تکنوالکترو				
- <i>help</i> نرم افزار <i>E-Plane</i>				



سازمان آموزش فنی و حرفه‌ای کشور

د) استانداردهای آموزشی (شرایط آموزشی و یادگیری مطلوب) درس: نقشه کشی تاسیسات الکتریکی صنعتی با

رایانه

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 ، ارایه پروژه ،

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

نام درس: طراحی ، نصب ، مونتاژ ، راه اندازی ، تعمیر و نگهداری تابلوهای کنترل موتوری		نظری	عملی
پیش نیاز/هم‌نیاز:		ساعت	۴۸
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)	
		نظری	عملی
	رئوس مطالب	ریز محتوا	
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 ، بالابر با استفاده از رله برنامه پذیر ، کانوایر یا تسمه نقاله با 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 NEMA - نصب داکت شیار دار روی سینی تابلو - نصب پایه فیوزها (کندکار) - نصب ریل وسایل حفاظتی ، ریل کنتاکتورها 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		

نام درس: طراحی ، نصب ، مونتاژ ، راه اندازی ، تعمیر و نگهداری تابلوهای کنترل موتور		نظری	عملی
پیش نیاز/هم‌نیاز:		ساعت	
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:			
زمان آموزش (ساعت)		رئوس مطالب و ریز محتوا	
عملی	نظری	ریز محتوا	رئوس مطالب
۱۲	۴	<ul style="list-style-type: none"> - 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) 	سیم کشی تجهیزات خارج از تابلو
۱۲	۴	<ul style="list-style-type: none"> - 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 	راه اندازی و عیب یابی
<p>ج: منبع درسی: ((مؤلف/مترجم)، عنوان منبع، ناشر، سال انتشار))</p> <p>حداقل دو منبع فارسی و یک منبع لاتین:</p> <ul style="list-style-type: none"> - 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، مونتاز، راه اندازی،

تعمیر و نگهداری تابلوهای کنترل موتوری

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- 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 فلایز ماشینی ۱۲- اسکندر ۱۳- مولتی متر عقربه ای ۱۴- دریل برقی دستی

۱۵- مولتی متر دیجیتالی ۱۶- انواع سیم ۱۷- داکت شیاردار ۱۸- گلدن ۱۹- کابل ۲۰- واشر ۲۱- سرسیم و وایرشو ۲۲- کابلشو ۲۳- ترمینال

۲۴- ریل کنتاکتور ۲۵- سستی های استپ ۲۶- سستی های استپ استارت ۲۷- میکروسوییچ (لیمیت سوئیچ)

۲۸- انواع سنسورها ۲۹- رله زمانی (تایمر) ۳۰- رله برنامه پذیر ۳۱- درایو ۳۲- کنترل فاز ۳۳- فیوز و پایه فیوز فشنگی

۳۴- کلید حفاظت موتور ۳۵- فیوز کاردی (کاتریج) 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 ، ارایه پروژه ،

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