

به نام خدا

جمهوری اسلامی ایران  
وزارت علوم، تحقیقات و فناوری  
دانشگاه فنی و حرفه‌ای  
معاونت آموزشی

مشخصات کلی برنامه، جداول و سرفصل دروس  
دوره کاردانی پیوسته فنی و حرفه‌ای  
رشته الکتروتکنیک - برق صنعتی (بازنگری شده)

گروه:

مصوب: ..... جلسه شورای برنامه‌ریزی آموزشی و درسی

مورخ: .....

فصل اول  
مشخصات کلی برنامه درسی

## ۱- تعریف و هدف:

هدف آموزش علمی و عملی و تربیت نیروهای فنی کاردان رشته‌ی الکتروتکنیک - برق صنعتی طبق استاندارد دوره‌ی دوساله با قابلیت توان فنی کاربردی در صنعت

## ۲- اهمیت و ضرورت:

تامین نیروی متخصص و کارآموده با توجه به نیاز روزافزون و پیشرفت تکنولوژی‌های صنعتی و جبران کمبود متخصص

## ۳- نقش و توانایی فارغ‌التحصیلان (به ترتیب اولویت مهارت‌ها و توانمندی‌ها):

- توانایی تعمیرات تجهیزات و شبکه‌های الکتریکی
- توانایی اجرای پروژه‌های تاسیساتی
- روشنایی و ساخت تابلوهای برق و انتخاب عناصر مورد نیاز
- سرپرستی کارگران و اداره کارگاه‌های مربوطه

## ۴- مشاغل قابل احراز

- نقشه‌کشی-طراحی نرم‌افزاری و ساخت تابلوهای برق
- اجرای تاسیسات الکتریکی ساختمان‌ها
- نگهداری و نصب تاسیسات الکتریکی کارخانجات
- تعمیر لوازم خانگی - موتورهای الکتریکی - ترانس پیچی
- نصب شبکه‌های برقی - کابل کشی - اجرای روشنایی
- نصب پست‌های برق و شبکه‌های هوایی

## ۵- طول دوره و شکل نظام

طول این دوره ۲ تا ۳ سال است که دروس نظری و عملی آن به صورت واحد و مستقل از یکدیگر تعریف می‌شود به طوری که هر واحد نظری معادل ۱۶ ساعت درسی، هر واحد آزمایشگاهی معادل ۳۲ ساعت درسی، هر واحد کارگاهی معادل ۴۸ ساعت درسی و هر واحد کارآموزی معادل ۱۲۰ ساعت درسی در طول نیمسال تحصیلی می‌باشد.

آزمایشگاه‌ها و کارگاه‌های یک واحدی را می‌توان به ترتیب ۴۸ و ۶۴ ساعت در نظر گرفت.

طول هر ترم ۱۶ هفته معادل یک نیمسال تحصیلی می‌باشد.

## ۶- ضوابط و شرایط پذیرش دانشجو

الف - دارا بودن مدرک دیپلم فنی و حرفه‌ای یا کاردانش مرتبط

ب - قبولی در آزمون

ج- داشتن شرایط عمومی

۷- جدول سهم درصد دروس نظری و عملی برحسب ساعت (بدون احتساب ساعات کارآموزی) به شرح جدول زیر می‌باشد:

نوع درس	تعداد واحد	تعداد ساعت	درصد (برحسب ساعت)	درصد مجاز	ملاحظات
نظری	۵۸	۸۴۸	۵۲	۳۵-۵۵	-
عملی	۱۴	۷۸۴	۴۸	۴۵-۶۵	-
جمع	۷۲	۱۶۳۲	۱۰۰	۱۰۰	-

فصل دوم  
جداول دروس

جدول دروس عمومی دوره کاردانی پیوسته فنی و حرفه ای رشته‌ی الکتروتکنیک - برق صنعتی

شماره درس	ردیف	نام درس	تعدادواحد	ساعت			پیش‌نیاز	هم‌نیاز
				نظری	عملی	جمع		
	۱	فارسی	۳	۴۸	-	۴۸	-	-
	۲	زبان خارجی	۳	۴۸	-	۴۸	-	-
	۳	یک درس از گروه درس «مبانی نظری اسلام»*	۲	۳۲	-	۳۲	-	-
	۴	یک درس از گروه درس «اخلاق اسلامی»**	۲	۳۲	-	۳۲	-	-
	۵	تربیت بدنی(۱)	۱	-	۳۲	۳۲	-	-
		جمع	۱۱	۱۶۰	۳۲	۱۹۲	-	-

جدول دروس جبرانی دوره کاردانی پیوسته فنی و حرفه ای رشته‌ی الکتروتکنیک - برق صنعتی

شماره درس	ردیف	نام درس	تعدادواحد	ساعت		
				نظری	عملی	جمع
	۱	ریاضی جبرانی	۲	۳۲	-	۳۲
	۲	زبان جبرانی	۲	۳۲	-	۳۲
	۳	فیزیک جبرانی	۲	۳۲	-	۳۲
		جمع	۶	۹۶	-	۹۶

جدول دروس پایه دوره کاردانی پیوسته فنی و حرفه ای رشته‌ی الکتروتکنیک - برق صنعتی

شماره درس	ردیف	نام درس	تعداد واحد	ساعت			پیش نیاز	هم نیاز
				نظری	عملی	جمع		
	۱	ریاضی عمومی	۳	۴۸	-	۴۸	-	-
	۲	فیزیک عمومی	۲	۳۲	-	۳۲	-	-
	۳	فیزیک الکتریسته و مغناطیس	۲	۳۲	-	۳۲	فیزیک عمومی	-
		جمع	۷	۱۱۲	-	۱۱۲	-	-

جدول دروس اصلی دوره کاردانی پیوسته فنی و حرفه ای رشته‌ی الکتروتکنیک - برق صنعتی

شماره درس	ردیف	نام درس	تعداد واحد	ساعت			پیش نیاز	هم نیاز
				نظری	عملی	جمع		
	۱	کارگاه اندازه‌گیری الکتریکی	۱	-	۴۸	۴۸	-	-
	۲	تحلیل مدار الکتریکی	۳	۴۸	-	۴۸	ریاضی عمومی	فیزیک الکتریسیته و مغناطیس + ریاضی کاربردی
	۳	کارگاه مدارهای الکتریکی	۱	-	۴۸	۴۸	تحلیل مدار الکتریکی	-
	۴	الکترونیک عمومی	۳	۴۸	-	۴۸	-	-
	۵	کارگاه الکترونیک عمومی	۱	-	۴۸	۴۸	الکترونیک عمومی	-
	۶	الکترونیک صنعتی	۳	۴۸	-	۴۸	الکترونیک عمومی	-
	۷	کارگاه الکترونیک صنعتی	۱	-	۴۸	۴۸	الکترونیک صنعتی	-
	۸	هیدرولیک و پنوماتیک و آز	۱+۱	۱۶	۳۲	۴۸	-	-
	۹	کاربرد رایانه در برق	۱	-	۴۸	۴۸	-	-
	۱۰	مبانی دیجیتال	۲	۳۲	-	۳۲	الکترونیک عمومی	-
	۱۱	کارگاه مبانی دیجیتال	۱	-	۴۸	۴۸	مبانی دیجیتال	-
	۱۲	زبان فنی	۲	۳۲	-	۳۲	زبان خارجی	-
	۱۳	اصول سرپرستی	۲	۳۲	-	۳۲	-	-
		جمع	۲۳	۲۷۲	۳۲۰	۵۹۲	-	-



جدول دروس تخصصی دوره کاردانی پیوسته فنی و حرفه ای رشته‌ی الکتروتکنیک - برق صنعتی

شماره درس	ردیف	نام درس	تعداد واحد	ساعت			پیش‌نیاز	هم‌نیاز
				نظری	عملی	جمع		
	۱	ریاضی کاربردی	۲	۳۲	-	۳۲	ریاضی عمومی	-
	۲	آزمایشگاه ایمنی در برق	۱	-	۳۲	۳۲	-	-
	۳	کارگاه مدار فرمان	۱	-	۴۸	۴۸	-	-
	۴	اختیاری ۱	۲	۳۲	-	۳۲	-	-
	۵	کارگاه مدار فرمان پیشرفته	۱	-	۴۸	۴۸	کارگاه مدار فرمان	-
	۶	تاسیسات الکتریکی و پروژه	۲	۳۲	-	۳۲	-	تحلیل مدار الکتریکی
	۷	مبانی سیستم‌های قدرت	۲	۳۲	-	۳۲	مدار الکتریکی	-
	۸	کارگاه ماشین I	۱	-	۴۸	۴۸	-	ماشین سه‌فاز
	۹	کارگاه ماشین II	۱	-	۴۸	۴۸	-	ماشین سه‌فاز
	۱۰	کنترل صنعتی	۲	۳۲	-	۳۲	ریاضی کاربردی	-
	۱۱	کارگاه سیم‌پیچی ۱ و ۲	۱+۱	-	۴۸+۴۸	۴۸+۴۸	-	-
	۱۲	اختیاری ۲	۲	۳۲	-	۳۲	بر طبق جدول دروس اختیاری	-
	۱۳	کارگاه کنترل صنعتی	۱	-	۴۸	۴۸	کنترل صنعتی	-
	۱۴	کارآموزی	۲	-	۱۲۸	۱۲۸	-	-
	۱۵	کارآفرینی	۲	۱۶	۶۴	۸۰	-	-
	۱۶	مبانی عیب‌یابی و تست الکتریکی	۳	۴۸	-	۴۸	تاسیسات الکتریکی و پروژه	مبانی سیستم‌های قدرت
	۱۷	ماشین الکتریکی سه‌فاز	۳	۴۸	-	۴۸	تحلیل مدار الکتریکی	-
		<b>جمع</b>	<b>۳۰</b>	<b>۳۰۴</b>	<b>۴۳۲+۱۲۸</b>	<b>۷۳۶+۱۲۸</b>	-	-

جدول دروس اختیاری دوره کاردانی پیوسته فنی و حرفه‌ای رشته‌ی الکتروتکنیک - برق صنعتی

شماره درس	ردیف	نام درس	واحد	پیشنیاز	ساعت اضافی		
					نظری	عملی	جمع
	۱	مدیریت و بهینه‌سازی	۲	-	۳۲	-	۳۲
	۲	نقشه‌کشی و نقشه‌خوانی	۲	-	۳۲	-	۳۲
	۳	روشنایی فنی و پروژه	۲	-	۳۲	-	۳۲
	۴	حفاظت سیستم‌های قدرت	۲	مبانی سیستم‌های قدرت	۳۲	-	۳۲
		جمع	۸	-	۱۲۸	-	۱۲۸

جدول دروس دوره کاردانی پیوسته فنی و حرفه‌ای رشته‌ی الکتروتکنیک - برق صنعتی که ساعات اضافی برای آن پیش‌بینی شده است.

شماره درس	ردیف	نام درس	ساعت اضافی		
			نظری	عملی	جمع
	۱	تحلیل مدار الکتریکی	۱۶	-	۱۶
	۲	ریاضی عمومی	۱۶	-	۱۶
	۳	ریاضی کاربردی	۳۲	-	۳۲
	۴	فیزیک الکتریسیته و مغناطیس	۳۲	-	۳۲
	۵	حفاظت سیستم‌های قدرت	۱۶	-	۱۶
	۶	تاسیسات الکتریکی و پروژه	۱۶	-	۱۶
	۷	مبانی سیستم‌های قدرت	۱۶	-	۱۶
	۸	ماشین الکتریکی سه‌فاز	۱۶	-	۱۶
		جمع	۱۶۰	-	۱۶۰

## جداول ترم بندی

### ترم اول

پیش نیاز	ساعت			تعداد واحد	نام درس
	جمع	عملی	نظری		
-	۴۸	-	۴۸	۳	ریاضی عمومی
-	۳۲	-	۳۲	۲	زبان جبرانی
-	۳۲	-	۳۲	۲	فیزیک عمومی
-	۴۸	-	۴۸	۳	ادبیات فارسی
-	۴۸	۴۸	-	۱	کارگاه اندازه گیری
-	۴۸+۴۸	۴۸+۴۸	-	۱+۱	کارگاه سیم پیچی او ۲
-	۳۲	-	۳۲	۲	فیزیک جبرانی
-	۳۲	۳۲	-	۱	آزمایشگاه ایمنی در برق
-	۳۲	۳۲	-	۱	تربیت بدنی
-	۳۲	-	۳۲	۲	ریاضی جبرانی
-	۴۳۲	۲۰۸	۲۲۴	۱۹	جمع

### ترم دوم

پیش نیاز	ساعت			تعداد واحد	نام درس
	جمع	عملی	نظری		
فیزیک عمومی	۳۲	-	۳۲	۲	فیزیک الکتریسته و مغناطیس
زبان خارجی	۴۸	-	۴۸	۳	زبان عمومی
ریاضی عمومی	۳۲	-	۳۲	۲	ریاضی کاربردی
-	۶۴	۳۲	۳۲	۲+۱	هیدرولیک و پنوماتیک و آزمایشگاه
ریاضی عمومی	۴۸	-	۴۸	۳	تحلیل مدارهای الکتریکی
-	۴۸	۴۸	-	۱	کارگاه مدار فرمان
-	۴۸	-	۴۸	۳	الکترونیک عمومی
-	۳۲	-	۳۲	۲	اخلاق اسلامی
-	۳۵۲	۸۰	۲۷۲	۱۹	جمع

### ترم سوم

پیش نیاز	ساعت			تعداد واحد	نام درس
	جمع	عملی	نظری		
-	۴۸	۴۸	-	۱	کاربرد رایانه در برق
-	۳۲	-	۳۲	۲	تاسیسات الکتریکی و پروژه
تحلیل مدار الکتریکی	۴۸	-	۴۸	۳	ماشین های الکتریکی سه فاز
تحلیل مدار الکتریکی	۴۸	۴۸	-	۱	کارگاه مدار الکتریکی
ریاضی کاربردی	۳۲	-	۳۲	۲	کنترل صنعتی
الکترونیک عمومی	۳۲	-	۳۲	۲	مبانی دیجیتال
-	۳۲	-	۳۲	۲	مبانی سیستم های قدرت
الکترونیک عمومی	۴۸	-	۴۸	۳	الکترونیک صنعتی
-	۴۸	۴۸	-	۱	کارگاه ماشین I
الکترونیک عمومی	۴۸	۴۸	-	۱	کارگاه الکترونیک عمومی
-	۳۲	-	۳۲	۲	زبان فنی
-	۴۴۸	۱۹۲	۲۵۶	۲۰	جمع

### ترم چهارم

پیش نیاز	ساعت			تعداد واحد	نام درس
	جمع	عملی	نظری		
-	۸۰	۶۴	۱۶	۲	کارآفرینی
برطبق جدول دروس اختیاری	۳۲	-	۳۲	۲	اختیاری ۱
ماشین سه فاز	۴۸	۴۸	-	۱	کارگاه ماشین II
کنترل صنعتی	۴۸	۴۸	-	۱	کارگاه کنترل صنعتی
مبانی دیجیتال	۴۸	۴۸	-	۱	کارگاه مبانی دیجیتال
الکترونیک صنعتی	۴۸	۴۸	-	۱	کارگاه الکترونیک صنعتی
تاسیسات الکتریکی و پروژه	۴۸	-	۴۸	۳	مبانی عیب یابی و تست الکتریکی
-	۳۲	-	۳۲	۲	اصول سرپرستی
کارگاه مدار فرمان	۴۸	۴۸	-	۱	کارگاه مدار فرمان پیشرفته
-	۳۲	-	۳۲	۲	اندیشه اسلامی
-	۱۲۸	۱۲۸	-	۲	کارآموزی
برطبق جدول دروس اختیاری	۳۲	-	۳۲	۲	اختیاری ۲

-	۱۲۸+۴۹۶	۱۲۸+۳۰۴	۱۹۲	۲۰	جمع
---	---------	---------	-----	----	-----

عملی	نظری	
-----	۲	واحد
-----	۳۲	ساعت

نام درس: ریاضی مقدماتی (کاردانی برق صنعتی)

پیش نیاز: -----

هم نیاز: -----

نیاز به ۱۶ ساعت حل تمرین دارد

الف: سرفصل آموزشی و رئوس مطالب

زمان یادگیری (ساعت)		سرفصل و ریز محتوا	ردیف
عملی	نظری		
	۸ ساعت	<p><b>فصل اول: محاسبات مقدماتی</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- توان ها: دستور محاسبه با اعداد توان دار، ضرب و تقسیم و توان رسانی، توان منفی</li> <li>- رادیکال ها: خواص رادیکال ها، تبدیل رادیکال به یک عبارت توان دار و بالعکس و چهار عمل اصلی روی رادیکال ها (محاسبات ساده و محدود به فرجه های ۳ و ۲)</li> <li>- چندجمله ای ها: معرفی چندجمله ای ها (حداکثر دو متغیره) و اعمال جمع و ضرب و تقسیم برای یک متغیره ها</li> <li>- اتحادهای جبری: مربع دو جمله ای، اتحاد مزدوج، جمله مشترک، مکعب دو جمله ای، مجموع و تفاضل مکعبات دو جمله</li> <li>- تجزیه ی چندجمله ای ها: فاکتورگیری، استفاده از اتحادها و دسته بندی (ترجیحاً برای عبارات ساده)</li> <li>- عبارات گویا: ساده کردن، جمع و تفریق و ضرب و تقسیم، گویا کردن مخرج کسر</li> <li>- حل معادلات درجه اول و دوجه دوم یک متغیره و استفاده از ریشه ها برای تجزیه ی عبارت</li> <li>- تعیین علامت عبارات جبری و حل نامعادلات درجه اول، درجه دوم و عبارات گویا</li> <li>- حل دستگاه دو معادله، دومجهولی درجه اول به روش حذفی</li> </ul>	۱
	۸ ساعت	<p><b>فصل دوم: مثلثات</b></p>	۲

		<ul style="list-style-type: none"> <li>- معرفی نسبت های مثلثاتی در مثلث و در دایره ی مثلثاتی و معرفی واحدهای اندازه گیری زاویه</li> <li>- جدول اندازه های نسبت های مثلثاتی برای زوایای ویژه ( 0 و <math>\pi/6</math> و <math>\pi/4</math> و <math>\pi/3</math> و <math>\pi/2</math> و <math>\pi</math> و <math>3\pi/2</math> و <math>2\pi</math> رادیان و معادل های آنها با واحد درجه) و اشاره به معکوس آنها (آرک ها)</li> <li>- بیان نسبت های مثلثاتی زوایای <math>(2k\pi \pm \alpha)</math> و <math>\alpha</math></li> <li>- <math>\pm \pi/2 (2k \pm 1)</math> برحسب زاویه ی <math>\alpha</math></li> <li>- روابط بین نسبت های مثلثاتی زاویه ی <math>\alpha</math> ، <math>\alpha \pm \beta</math> ، <math>2\alpha</math> ( و بالعکس <math>\alpha \leftrightarrow 2\alpha</math> )</li> <li>- روابط بین نسبت های مثلثاتی مربوط به تبدیل حاصل ضرب به حاصل جمع و بالعکس</li> <li>- معادلات ساده ی مثلثاتی درجه ی اول</li> </ul>	
	۴ ساعت	<p style="text-align: center;"><b>فصل سوم: هندسه ی تحلیلی در صفحه</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- مختصات نقطه، طول پاره خط و مختصات وسط پاره خط</li> <li>- معادله ی خط راست، خطوط موازی، خطوط متعامد و فاصله ی نقطه از خط</li> <li>- مقاطع مخروطی: معادله ی دایره، بیضی، سهمی و هذلولی و تبدیل فرم کلی معادلات آنها به صورت استاندارد و رسم نمودار آنها</li> </ul>	۳
	۸ ساعت	<p style="text-align: center;"><b>فصل چهارم: تابع</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- تعریف ریاضی تابع، شناخت دامنه و برد و به دست آوردن دامنه از روی ضابطه ی تابع</li> <li>- اعمال جبری روی توابع حقیقی شامل جمع و تفریق و ضرب و تقسیم و ترکیب دو تابع (از روی ضابطه) و تابع ضمنی و پارامتری (در حد معرفی)</li> <li>- معرفی انواع تابع: تابع ثابت، خطی، چندجمله ای (تابع درجه ی</li> </ul>	۴

		<p>دوم را کامل بشناسد)، تابع چندضابطه ای، تابع پله ای، پله ای واحد، تابع متناوب، توابع مثلثاتی ساده، توابع گویا، تابع جزء صحیح، قدر مطلق، نمایی و لگاریتمی طبیعی (همراه با بررسی خواص تابع لگاریتمی با مثال های عددی)، توابع هایپربولیک، تابع زوج و تابع فرد (با رسم نمودار آنها)، توابع اصم ساده)، توابع یک به یک و معکوس پذیر</p> <p>- رسم نمودار معکوس تابع به کمک نمودار تابع و معرفی توابع معکوس مثلثاتی</p>	
	۴ ساعت	<p><b>فصل پنجم: حد و پیوستگی</b></p> <p>- حد تابع با تعریف شهودی و بیان قضایای اصلی</p> <p>- صورت مبهم <math>\frac{0}{0}</math> و رفع ابهام آن</p> <p>- حدود یک طرفه، حد در بی نهایت، حدود بی نهایت و صورت های مبهم <math>\frac{\infty}{\infty}</math> و <math>\infty - \infty</math></p> <p>- بیان قضیه ی فشردگی</p> <p>- تعریف پیوستگی با درک شهودی در یک نقطه و روی یک فاصله</p>	۵
	۳۲ ساعت	جمع	

ب - منبع درسی (به ترتیب سال انتشار)

عنوان منبع	مؤلف	مترجم	ناشر	سال انتشار
ریاضی پیش دانشگاهی	فرج اله اکرم	_____	امیدکومش	۱۳۸۳
ریاضیات مقدماتی	محمدعلی کرایه چیان	_____	آهنگ قلم	۱۳۸۵
ریاضیات مقدماتی	تیمور مرادی، محمود مشعلی فیروزی	_____	کانون پژوهش	۱۳۸۸
ریاضیات پیش دانشگاهی	محمد رضا یاسمیان، رمضانعلی حسنی بیدگلی	_____	محتشم	۱۳۸۹
ریاضیات پیش دانشگاهی	روح الدین تیموریان	_____	واصف لاهیجی	۱۳۹۰

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

- ویژگی‌های مدرس:

کارشناسی ارشد ریاضی و بالاتر (نیروهای آموزشی رسمی آموزشکده‌ها با مدرک لیسانس و سابقه‌ی قبلی نیز می‌توانند)

- مساحت، تجهیزات و وسایل مورد نیاز درس:

در صورت امکان استفاده از ویدئو پروژکتور و تابلوهای هوشمند

- روش تدریس و ارائه درس:

مباحثه‌ای، تمرین و تکرار

- روش سنجش و ارزشیابی درس:

حل مسأله و آزمون‌های کتبی



نام درس: فیزیک مقدماتی  
پیش‌نیاز:  
هم‌نیاز: ریاضی مقدماتی

عملی	نظری	
----	۲	واحد
----	۳۲	ساعت

الف: سرفصل آموزشی و رئوس مطالب

زمان یادگیری (ساعت)		سرفصل و ریزمحتوا	ردیف
عملی	نظری		
	۱	کمیت‌های فیزیکی، یکاهای بین‌المللی، تبدیل یکاها	۱
	۶	اسکالرها و بردارها، جمع و تفریق بردارها (ترسیمی و تحلیلی)، قانون سینوسها و قانون کسینوسها، تجزیه بردارها، ضرب داخلی، ضرب خارجی	۲
	۴	حرکت یک بعدی، سرعت متوسط و لحظه‌ای، شتاب متوسط و لحظه‌ای، نمودار (مکان - زمان)، نمودار (سرعت - زمان)، نمودار (شتاب - زمان)، محاسبه مکان از روی نمودار (سرعت - زمان)	۳
	۴	حرکت با سرعت ثابت، حرکت با شتاب ثابت، حرکت سقوط آزاد	۴
	۴	حرکت دو بعدی، حرکت پرتابی، حرکت دایره‌ای، شتاب جانب به مرکز، دوره تناوب، بسامد	۵
	۶	قوانین نیرو، قانون گرانش، وزن و جرم، قانون هوک، کشش نخ، نیروی عمودی تکیه‌گاه، قوانین نیوتن، کاربرد قانون اول و دوم نیوتن	۶
	۴	اصطکاک جنبش (لغزشی)، اصطکاک ایستایی، دینامیک حرکت دایره‌ای، حرکت دایره‌ای افقی و حرکت دایره‌ای قائم	۷
	۳	کار نیروی ثابت، انرژی جنبشی، انرژی پتانسیل، پایستگی انرژی مکانیکی	۸
	۳۲	جمع	

\* یک ساعت در هفته کلاس حل تمرین اجرا گردد.

ب - منبع درسی

سال انتشار	ناشر	مترجم	مؤلف	عنوان منبع
	نشر علوم دانشگاهی	نعمت الله گلستانیان محمود بهار	دیوید هالییدی رابرت رزنیک	فیزیک جلد اول
	نشر علوم دانشگاهی	فضل الله فروتن	هیو یانگ	فیزیک دانشگاهی جلد اول
	نشر دانشگاه صنعتی اصفهان	هادی سلامتی احمد شیرانی محمد حسن علامت ساز	آلویس هودسن - رکس تامسون	فیزیک دانشگاهی ( مکانیک )
	انتشارات فاطمی	مهران اخباریفر	فرانک، ج ، بلت	فیزیک پایه
	نشر علوم دانشگاهی	محمد ابراهیم ابوکاظمی	فردریک بیوکی	فیزیک

ج - استانداردهای آموزشی

- ویژگی‌های مدرس  
کارشناسی ارشد فیزیک

- مساحت، تجهیزات و وسایل مورد نیاز درس

- روش تدریس و ارائه درس  
روش تدریس مباحثه ای و تمرین و تکرار

- روش سنجش و ارزشیابی درس  
پرسشهای شفاهی و آزمون های کتبی

عملی	نظری	
----	۲	واحد
----	۳۲ ساعت	ساعت

نام درس: زبان مقدماتی (کلیه رشته ها)

پیش نیاز: -----

هم نیاز: -----

الف: سرفصل آموزشی و رئوس مطالب

زمان یادگیری (ساعت)		سرفصل و ریز محتوا	ردیف
عملی	نظری		
		<p><b>مهارت خواندن Reading Skill</b>  تندبینی <i>Scanning</i>، مرور اجمالی <i>Skimming</i>، حقیقت یا ایده <i>Fact or Opinion</i>،  پیوند ارجاعی <i>Reference Connections</i>، یادداشت برداری <i>Note Taking</i>،  پیش خوانی <i>Previewing</i>، حدس زدن براساس متن <i>Guessing from context</i></p>	۱
		<p><b>دستور زبان Focus on Forms</b>  زمان ها <i>Tenses</i>، زمان حال ساده <i>Simple Present Tense</i>،  زمان گذشته ی ساده <i>Simple Past Tense</i>، زمان آینده ی ساده <i>Simple future Tense</i>،  زمان حال استمراری <i>Present Progressive Tense</i>،  افعال کمکی <i>Modal Auxiliary Verbs</i>، حروف اضافه <i>Preposition</i>،  جملات معلوم و مجهول (گسترش یافته) <i>Active &amp; Passive Sentences</i></p>	۲
		<p><b>واژگان Vocabulary</b>  کلمات مرکب <i>Compound Words</i>،  پیشوندها، پسوندها و وندها <i>Prefixes, Suffixes &amp; Roots</i>،  هم نشینی ها یا هم آبی ها <i>Collocations</i>، هم نام ها <i>Homonyms</i></p>	۳
	۳۲ ساعت	جمع	

ب - منبع درسی (حداقل سه مورد منبع فارسی و خارجی)

عنوان منبع	مؤلف	مترجم	ناشر	سال انتشار
------------	------	-------	------	------------

2005(USA)	Heinle ELT		Lee & Ackert	Toughts&Notions
2007	Heinle ELT		Neil Anderson	Active Skills for Reading
2010	Oxford:oxp		Lee & gunderson	Select Readings (Pre-intermediate)

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

- ویژگی‌های مدرس (مدرک تحصیلی، مرتبه علمی، سوابق تخصصی و تجربی)

❖ کارشناسی ارشد و بالاتر

- مساحت، تجهیزات و وسایل مورد نیاز درس (براساس کلاس ۳۰ نفره و گروه‌های آزمایشگاهی و کارگاهی ۲ نفره)

- روش تدریس و ارائه درس:

❖ مباحثه ای، تمرین و تکرار، مطالعه ی موردی، پژوهش، سخنرانی (چنانچه امکانات آزمایشگاهی

وجود داشته باشد می توان از آن بهره برد)

- روش سنجش و ارزشیابی درس:

❖ پرسش، آزمون کتبی (میان ترم، پایان ترم)، آزمون شفاهی

\* پیشنهاد می شود به دلیل دو سال کمتر خواندن درس زبان هنرجویان در هنرستان ها تعداد ساعات این درس به ۳ ساعت افزایش یابد یا از تعداد ساعات حل تمرین دروس دیگر جایگزین شود.

\* با توجه به نظر متخصصین آموزش زبان که به پیوست تقدیم می گردد زمان بندی برای یادگیری پذیرفتنی نمی باشد.

نام درس: فارسی عمومی (کلیه رشته ها)

پیش نیاز: ----

هم نیاز: ----

عملی	نظری	
-----	۳	واحد
-----	۴۸	ساعت

الف: سرفصل آموزشی و رؤوس مطالب

زمان یادگیری (ساعت)		سرفصل و ریز محتوا	ردیف
عملی	نظری		
	✓	آشنایی با متون کهن و معاصر با توجه به انواع ادبی	۱
		درباره ی نویسندگی - ارزش و نقش نویسنده	۲
		برای نویسندگی چه باید کرد و مشخصات یک نوشته ی خوب	۳
		نکته هایی در رسم الخط (شیوه ی املا ی فارسی)	۴
		نشانه گذاری	۵
		یادداشت برداری در ضمن مطالعه	۶
		گزارش نویسی	۷
		خلاصه نویسی	۸
		آشنایی با مراجع تحقیق	۹
		نحوه ی استفاده از مراجع و مآخذ	۱۰
		مقاله نویسی (انواع آن)	۱۱
		داستان نویسی و انواع آن	۱۲
		نامه نگاری	۱۳
		ادبیات تطبیقی	۱۴
		انواع نثر (مرسل، ساده، مسجع، مصنوع و فنی)	۱۵
		انواع نظم (قالب های شعری)	۱۶

۱۷	سبک های ادبی: فارسی (خراسانی، عراقی، هندی، اصفهانی، دوره ی بازگشت)	
۱۸	مکتب های ادبی	
۱۹	مختصری در دستور زبان	
۲۰	مختصری در آرایه های ادبی	
۲۱	پایان نامه و شیوه ی تنظیم آن	
	جمع	۴۸ ساعت

ب - منبع درسی (حداقل سه مورد منبع فارسی و خارجی)

عنوان منبع	مؤلف	مترجم	ناشر	سال انتشار
سخن شیرین پارسی	دکتر اکبر صیادکود و همکاران	_____	سمت	۱۳۹۰
فارسی عمومی "برگزیده ی متون فارسی و آیین نگارش	دکتر حسن ذوالفقاری	_____	چشمه	۱۳۹۰
پرند پارسی	مسعود صابری بهداد و سیدعلی علوی	_____	نگاران سبز مشهد	۱۳۹۰

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

- ویژگی‌های مدرس (مدرک تحصیلی، مرتبه علمی، سوابق تخصصی و تجربی)  
❖ کارشناسی ارشد و بالاتر

- مساحت، تجهیزات و وسایل مورد نیاز درس

- روش تدریس و ارائه درس

❖ مباحثه ای، تمرین و تکرار، مطالعه ی موردی، پژوهش، سخنرانی

- روش سنجش و ارزشیابی درس:

❖ پرسش های شفاهی، آزمون کتبی، آرایه ی مقاله، آرایه ی گزارش

❖ یادآوری:

باتوجه به دیدگاه التقاط گرایان در روش تدریس که ترکیبی از دیدگاه شناخت گرایان و رفتارگرایان می باشد، رمان بندی در تدریس مطالب مختلف مناسب نمی باشد. همچنین پیشنهاد می شود کتاب زبان فارسی با

حمایت دانشگاه فنی و حرفه ای توسط کمیته ی بازنگری تدوین شود تا کتاب صرفاً ویژه ی دانشجویان دوره ی کاردانی باشد.

عملی	نظری	
-----	۳	واحد
-----	۴۸	ساعت

نام درس: زبان عمومی (کلیه رشته ها)

پیش نیاز: زبان مقدماتی

هم نیاز: ----

الف: سرفصل آموزشی و رئوس مطالب

زمان یادگیری (ساعت)		سرفصل و ریزمحتوا	ردیف
عملی	نظری		
		<p><b>مهارت خواندن Reading Skill</b></p> <p>ایده ی اصلی <i>Main Idea</i>، کلمات پرسشی (استفهام) <i>WH Questions</i>،                      فرق بین ایده ی اصلی و موضوع <i>Topic or Main Idea</i>،                      ترتیب یا نظم زمانی <i>Chronological Order</i>،                      استنتاج کردن <i>Making Inference</i>،                      پیش بینی براساس متن <i>Making Predictions</i>،                      حدس زدن کلمات ناآشنا <i>Guessing Unfamiliar words</i>،                      تقسیم بندی کلمات به عبارت های معنادار و متداول <i>Chunking</i></p>	۱
		<p><b>دستور زبان Focus on Forms</b></p> <p>کلمات ربط <i>Conjunctions</i>،                      افعال کمکی (گسترش یافته) <i>Modal Auxiliary</i>،                      زمان ها <i>Tenses</i>، گذشته ی استمراری <i>Past Progressive Tense</i>،                      حال کامل <i>Present Perfect Tense</i>،                      ماضی بعید <i>Past Perfect Tense</i>،                      حروف اضافه (گسترش یافته) <i>Prepositions</i>،                      جملات معلوم و مجهول (گسترش یافته) <i>Active &amp; Passive Sentences</i>،                      صفات فاعلی و مفعولی (وجه وصفی) <i>Present &amp; Past Participles</i></p>	۲
	۴۸ ساعت	جمع	

\* با توجه به مرقومات پیشین پیشنهاد می شود این درس در ۴ ساعت ارائه شود.

ب - منبع درسی (حداقل سه مورد منبع فارسی و خارجی)

سال انتشار	ناشر	مترجم	مؤلف	عنوان منبع
2010	<i>Isfahan Jungle</i>		<i>Razmgah, Ghasemi &amp; ...</i>	<i>New Smart Readers</i>
2005	<i>Heinle ELT</i>		<i>Ackert &amp; Lee</i>	<i>Cause &amp; Effect</i>
2005	<i>Heinle ELT</i>		<i>Ackert &amp; Lee</i>	<i>Concepts &amp; Comments</i>

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

- ویژگی‌های مدرس (مدرک تحصیلی، مرتبه علمی، سوابق تخصصی و تجربی)

❖ کارشناسی ارشد و بالاتر

- مساحت، تجهیزات و وسایل مورد نیاز درس

- روش تدریس و ارائه درس

❖ مباحثه ای، تمرین و تکرار، مطالعه ی موردی، پژوهش، سخنرانی (چنانچه امکانات آزمایشگاهی

وجود داشته باشد می توان از آن بهره برد)

- روش سنجش و ارزشیابی درس:

پرسش، آزمون کتبی (میان ترم، پایان ترم)، آزمون شفاهی



نام درس: ریاضی عمومی (کارדانی برق صنعتی)

پیش نیاز: ریاضی مقدماتی

هم نیاز: \_\_\_

عملی	نظری	
----	۳	واحد
----	۴۸	ساعت

الف: سرفصل آموزشی و رئوس مطالب

نیاز به ۱۶ ساعت حل تمرین دارد

زمان یادگیری (ساعت)		سرفصل و ریز محتوا	ردیف
عملی	نظری		
	۱۲ ساعت	<p><b>مشتق و کاربرد آن</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>— تعریف مشتق و تعبیر هندسی و آهنگ متوسط تغییر ۲ ساعت</li> <li>— فرمول‌های مشتق و مشتق‌گیری (از توابع چندجمله‌ای، مثلثاتی ساده، توابع مرکب، نمایی، لگاریتمی و مشتق‌گیری ضمنی) ۴ ساعت</li> <li>— نقاط بحرانی، صعودی نزولی بودن تابع، نقطه‌ی عطف و تحدب و تقعر و رسم توابع ساده ۲ ساعت</li> <li>— اکستریمها و فرمول تیلور و صور مبهم (و قاعده هویتال) ۲ ساعت</li> <li>— دیفرانسیل و کاربردها ۲ ساعت</li> </ul>	۱
	۱۸ ساعت	<p><b>انتگرال و کاربرد آن</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>— تعریف انتگرال نامعین و قضایا و محاسبات مقدماتی ۲ ساعت</li> <li>— روش‌ها (تغییر متغیر ساده، جزء به جزء، تجزیه کسرها (ساده) و توابع مثلثاتی) ۸ ساعت</li> <li>— انتگرال معین و قضایای اساسی اول و دوم ۳ ساعت</li> <li>— کاربرد در محاسبه مساحت، حجم، طول منحنی، مرکز جرم و گشتاور</li> </ul>	۲

		۵ ساعت	
	۹ ساعت	<p>۲ ساعت</p> <p>۲ ساعت</p> <p>۳ ساعت</p> <p>۲ ساعت</p>	<p>۳</p> <p>اعداد مختلط</p> <p>— مختصات قطبی</p> <p>— معرفی اعداد مختلط و صورت‌های استاندارد آن</p> <p>— چهار عمل اصلی، مزدوج مختلط و قدر مطلق</p> <p>— توان رسانی و ریشه گیری</p>
	۹ ساعت	<p>۲ ساعت</p> <p>۲ ساعت</p> <p>۲ ساعت</p> <p>۲ ساعت</p> <p>۱ ساعت</p>	<p>۴</p> <p>ماتریس و دترمینان</p> <p>— تعریف ماتریس و مرتبه و انواع آن (مربعی، مثلثی، قطری و ترا نهاده ماتریس)</p> <p>— جبر ماتریس‌ها و معکوس پذیری و اعمال مقدماتی سطری</p> <p>— دترمینان و خواص آن و یافتن معکوس ماتریس</p> <p>— حل دستگاه معادلات خطی به کمک روش‌های ماتریسی</p> <p>— مثال کاربردی برق (تشکیل معادله ماتریسی یک مدار)</p>
	۴۸ ساعت		جمع

ب - منبع درسی (به ترتیب سال انتشار)

سال انتشار	ناشر	مترجم	مؤلف	عنوان منبع
۱۳۸۰	امیدکومش	_____	فرج اله اکرم	ریاضی عمومی ۱
۱۳۸۲	کانون پژوهش	_____	تیمور مرادی	ریاضی عمومی (ریاضی ۶)
۱۳۸۲	خالدین	_____	سیدعبداله موسوی	ریاضیات عمومی
۱۳۸۶	آهنگ قلم	_____	محمدعلی کرایه چیان	ریاضیات عمومی ۱
۱۳۸۹	تدوین	_____	سیدابوالقاسم میرطالبی، محمدعلی دهقانی	ریاضی عمومی ۱

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

- ویژگی‌های مدرس:

کارشناسی ارشد ریاضی و بالاتر (نیروهای آموزشی رسمی آموزشکده‌ها با مدرک لیسانس و سابقه‌ی قبلی نیز می‌توانند)

- مساحت، تجهیزات و وسایل مورد نیاز درس:

در صورت امکان استفاده از ویدئو پروژکتور و تابلوهای هوشمند

- روش تدریس و ارائه درس:

مباحثه‌ای، تمرین و تکرار

- روش سنجش و ارزشیابی درس:

حل مسأله و آزمون‌های کتبی

نام درس: فیزیک حرارت

پیش نیاز: -

هم نیاز: ریاضی مقدماتی

عملی	نظری	
----	۲	واحد
----	۳۲	ساعت

الف: سرفصل آموزشی و رئوس مطالب

زمان یادگیری (ساعت)		سرفصل و ریزمحتوا	ردیف
عملی	نظری		
	۲	چگالی - فشار - قانون پاسکال - قانون ارشمیدس	۱
	۴	دما ، دماسنج ها ، مقیاس دمایی سانتیگراد ، فارنهایت و کلوین ، قانون صفرم ترمودینامیک	۲
	۳	انبساط طولی ، سطحی و حجمی	۳
	۵	مقدار گرما ، ظرفیت گرمایی ، تغییر فاز ، گرمای ذوب و گرمای تبخیر تعادل گرمایی	۴
	۴	انتقال گرما ( جریان گرمایی ) ، رسانش ( گرادیان دمایی ، مقاوت گرمایی ) ، همرفت ، تابش ( قانون استفان بولتزمن )	۵
	۴	معادله حالت و متغییر های حالت ، گاز کامل ( قانون بویل ماریوت و شارلگیلو ساک ) ، نمودارهای PV و PT نقطه سه گانه	۶
	۶	کار در تغییر حجم ، انرژی داخلی ، قانون دوم ترمودینامیک ، انواع فرآیند ها ، انرژی داخلی گاز کامل ، فرآیند بی درو گاز کامل ، ظرفیت های گرمایی در حجم ثابت و فشار ثابت	۷
	۴	امواج مکانیکی ( دوره تناوب - بسامد - طول موج - سرعت موج ) ، موجهای عرضی - طولی و ایستاده	۸
	۳۲	جمع	

ب - منبع درسی

سال انتشار	ناشر	مترجم	مؤلف	عنوان منبع
	نشر علوم دانشگاهی	فضل الله فروتن	هیو یانگ راجر فریدمن	فیزیک دانشگاهی جلد دوم
	نشر دانشگاه صنعتی اصفهان	محمد حسن علامت ساز	آلویس هودسن - رکس تامسون	فیزیک دانشگاهی (شاره ها ، امواج و گرما)
	انتشارات فاطمی	مهران اخباریفر	فرانک، ج ، بلت	فیزیک پایه
	نشر علوم دانشگاهی	محمد ابراهیم ابوکاظمی	فردریک بیوکی	فیزیک

ج - استانداردهای آموزشی

- ویژگی‌های مدرس  
کارشنا سی ارشد فیزیک

- مساحت، تجهیزات و وسایل مورد نیاز درس

- روش تدریس و ارائه درس  
روش تدریس مباحثه ای و تمرین و تکرار

- روش سنجش و ارزشیابی درس

پرسشهای شفاهی و حل مسئله ، آزمون های کتبی

نام درس: فیزیک الکتربسیسته و مغناطیس  
پیش نیاز : فیزیک مقدماتی  
هم نیاز: ریاضی عمومی ۱

عملی	نظری	
----	۲	واحد
----	۳۲	ساعت

الف: سرفصل آموزشی و رئوس مطالب

زمان یادگیری (ساعت)		سرفصل و ریزمحتوا	ردیف
عملی	نظری		
	۲	بار الکتریکی و ماده - قانون کولن	۱
	۴	میدان الکتریکی بار نقطه ای و بارهای پیوسته ، اثر میدان الکتریکی روی بارهای الکتریکی	۲
	۳	شار الکتریکی، قانون گاوس ، موارد استفاده قانون گاوس	۳
	۴	پتانسیل الکتریکی بارهای نقطه ای و پیوسته ، انرژی پتانسیل الکتریکی	۴
	۲	خازن و دی الکتریک ، انرژی ذخیره شده در خازن	۵
	۳	جریان الکتریکی و مقاومت ، توان الکتریکی و مدارهای RC	۶
	۳	اثر میدان مغناطیسی روی بارهای الکتریکی و سیم حامل جریان	۷
	۶	میدان مغناطیسی ناشی از جریان : قانون آمپر ، قانون بیو - ساوار ، میدان مغناطیسی سیم راست ، سیم لوله و چنبره	۸
	۲	قانون القاء فارادی و لنز	۹
	۳	خود القا ، مدارهای RL	۱۰
	۳۲	جمع	

\* یک ساعت در هفته کلاس حل تمرین اجرا گردد.

ب - منبع درسی

سال انتشار	ناشر	مترجم	مؤلف	عنوان منبع
	نشر علوم دانشگاهی	نعمت الله گلستانیان محمود بهار	دیوید هالیدی رابرت رزنیک	فیزیک جلد سوم
	نشر علوم دانشگاهی	فضل الله فروتن	هیو یانگ	فیزیک دانشگاهی جلد سوم
	نشر دانشگاه صنعتی اصفهان	احمد شیرانی محمد حسن علامت ساز	آلوین هودسن - رکس تامسون	فیزیک دانشگاهی (الکتریسیته و مغناطیس)
	نشر علوم دانشگاهی	محمد ابراهیم ابوکاظمی	فردریک بیوکی	فیزیک

ج - استانداردهای آموزشی

- ویژگی‌های مدرس  
کارشناسی ارشد فیزیک

- مساحت، تجهیزات و وسایل مورد نیاز درس

- روش تدریس و ارائه درس  
روش تدریس مباحثه ای و تمرین و تکرار

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

--

نام درس: کارگاه اندازه‌گیری

پیش‌نیاز: -----

هم‌نیاز: -----

عملی	نظری	
۱	-	واحد
۴۸	-	ساعت

الف: سرفصل آموزشی و رئوس مطالب

ردیف	سرفصل و ریز محتوای	زمان یادگیری (ساعت)	
		نظری	عملی
۱	اندازه‌گیری جریان - روش مستقیم - روش مقاوت شنت - روش ترانس جریان CT	-	۳
۲	اندازه‌گیری ولتاژ - روش مستقیم - روش مقاوت سری - روش ترانس ولتاژ PT	-	۳
۳	اندازه‌گیری مقاوت - روش مستقیم: اهم‌متر سری- اهم‌متر موازی - روش ولت-آمپر - روش پل وتستون	-	۶
۴	اندازه‌گیری توان الکتریکی - بررسی توان در مدارهای DC - بررسی توان در مدارهای AC تکفاز (مستقیم و غیرمستقیم) - بررسی توان اکتیو و راکتیو در مدارهای تکفاز - بررسی توان الکتریکی در مدارهای AC سه‌فاز	-	۹
۵	بررسی توان در شبکه سه‌سیمه (متعادل و نامتعادل)	-	۶



		بررسی توان در شبکه چهارسیمه (متعادل و نامتعادل)
۳	-	اندازه‌گیری ضریب خودالقائه - روش مستقیم - روش پل اندازه‌گیری
۳	-	اندازه‌گیری ظرفیت خازن - روش مستقیم - روش پل اندازه‌گیری
۹	-	کار با اسکوپ - آشنایی با ساختمان اسکوپ دو کاناله - اندازه‌گیری زمان متناوب - ولتاژهای پیک تا پیک - اندازه‌گیری اختلاف فاز بین دو موج از دو روش - مشاهده منحنی مشخصه‌ی نیمه‌هادی‌ها
۶	-	بررسی اصلاح ضریب قدرت - بررسی اصلاح ضریب قدرت در مدارهای الکتریکی تکفاز - بررسی اصلاح ضریب قدرت در مدارهای الکتریکی سه‌فاز
۴۸	-	جمع

ب - منبع درسی : کارگاه اندازه‌گیری

سال انتشار	ناشر	مترجم	مؤلف	عنوان منبع
----	----	--	--	جزوه‌ی تدوین شده توسط دانشکده

ج - استانداردهای آموزشی :

- ویژگی‌های مدرس:  
کارشناسی ارشد مهندسی برق و بالاتر(نیروهای آموزشی رسمی دانشکده‌ها با مدرک لیسانس و سابقه‌ی قبلی نیز می‌توانند)

- مساحت، تجهیزات و وسایل مورد نیاز درس:  
استفاده از ویدئو پروژکتور و تجهیزات لازم آزمایشگاهی

- روش تدریس و ارائه درس:  
مباحثه ای، تمرین و تکرار

- روش سنجش و ارزشیابی درس:  
حل مسأله و آزمون های کتبی - عملی

	نظری	عملی
واحد	۳	-
ساعت	۴۸	-

نام درس: تحلیل مدار الکتریکی (کاردانی برق صنعتی)

پیش نیاز: ریاضی عمومی

هم نیاز: فیزیک الکتریسیته و مغناطیس - ریاضی کاربردی

\* نیازمند ۱۶ ساعت حل تمرین دارد

الف: سرفصل آموزشی و رئوس مطالب

زمان یادگیری (ساعت)		سرفصل و ریز محتوای	ردیف
عملی	نظری		
-	۶	تعاریف و پارامترهای مدارهای DC - اختلاف پتانسیل - جریان و ولتاژ - توان - انرژی - شاخه - مدار - شبکه - حلقه - گره - منابع مستقل و وابسته (ایده آل و واقعی) - شناسایی و تعریف عناصر R-L-C - پارامترهای Y-B-G - حل تمرین مرتبط	۱
-	۴	قوانین کیرشهف (KVL - KCL) - جمع منابع	۲

		<ul style="list-style-type: none"> <li>- ساده کردن مدارها (مقاومت های سری و موازی)</li> <li>- ستاره - مثلث</li> <li>- تحلیل مدارهای چند حلقه‌ای و چندگره‌ای</li> <li>- ابر حلقه و ابرگره</li> <li>- قضایای تونن و نورتن</li> <li>- تبدیل منابع</li> <li>- حل تمرین مرتبط</li> </ul>	
-	۱۲	<ul style="list-style-type: none"> <li>تحلیل مدارهای متناوب سینوسی به کمک اعداد مختلط</li> <li>- روش‌های مختلف تحلیل مدارهای متناوب با اعداد مختلط (حلقه-گره-تونن-نوتن-انتقال ماکزیمم توتن)</li> <li>- امپدانس-ادمیتانس-اختلاف فاز-معادلات زمانی-توان مختلط-</li> <li>رزونانس-فرکانس نیم توان-رسم دیاگرام مثلث توان-مقادیر موثر-مقادیر متوسط و ماکزیمم یک شکل موج سینوسی را تعریف و محاسبه کند.</li> <li>- حل تمرین‌های مرتبط</li> </ul>	۳
-	۱۲	<ul style="list-style-type: none"> <li>شبکه‌های سه‌فاز</li> <li>- توالی فاز دیاگرام برداری فازی و خطی را رسم کند</li> <li>- بررسی بارهای متعادل</li> <li>- بررسی بارهای متعادل و نامتعادل ستاره - مثلث</li> <li>- رسم دیاگرام برداری</li> </ul>	۴
-	۱۶	<ul style="list-style-type: none"> <li>حالت‌های گذرا در مدارهای DC</li> <li>- عملکرد سلف و خازن در حالت کلیدزنی</li> <li>- حالت گذرای مدار RL و RC با قطع و وصل کلید و معرفی تابع پله</li> <li>- حالت گذرا در مدار RLC سری و موازی</li> <li>- تعریف ثابت زمانی و مفاهیم آن‌ها</li> <li>- مقادیر اولیه و نهایی و حل مثال‌های مختلف در مدار RL و RC و RLC</li> <li>- بررسی حالت گذرا در جریان AC</li> <li>- حل تمرین‌های مرتبط</li> </ul>	۵

۶	القاء متقابل - ضریب خودالقا - ضریب القای متقابل - ضریب تزویج - تحلیل مدارها با تزویج - جریان طبیعی - قاعده نقطه گذاری و تعیین پلاریته سلف‌های تزویج شده - تعیین مدار معادل تزویج شده - حل تمرین‌های مرتبط	۸	-
۷	شبکه‌های دو قطبی - معرفی شبکه‌های دو قطبی - محاسبه ماتریس $[Z]$ و $[Y]$ و $[h]$ و ماتریس‌های $A, B, C, D$ - حل تمرین‌های مرتبط	۶	-
جمع		۴۸+۱۶	-

ب - منبع درسی : تحلیل مدار الکتریکی

عنوان منبع	مؤلف	مترجم	ناشر	سال انتشار
تحلیل مهندسی مدار	هیت - کمرلر - دورین	محمود دیانی	نص	-
نظریه اساسی مدارها و شبکه‌ها - ج ۱	ارنست کوه - چارلز دسور	پرویز جبه دار	دانشگاه تهران	-
نظریه اساسی مدارها و شبکه‌ها - ج ۲	ارنست کوه - چارلز دسور	پرویز جبه دار	دانشگاه تهران	-
Basic Engineering Circuit Analysis	J.David Irwin-R.Mark Nelms	-	John Wiley & Sons	10 <sup>th</sup>

ج - استانداردهای آموزشی

<p>- ویژگی‌های مدرس مدرک : حداقل فوق لیسانس مهندسی برق مرتبه علمی : - سوابق تخصصی و تجربی : سابقه کار اجرایی مرتبط</p>
<p>- مساحت، تجهیزات و وسایل مورد نیاز درس کلاس درسی ساده</p>

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

- روش سنجش و ارزشیابی درس  
پرسش‌های شفاهی-حل مساله-آزمون‌های کتبی-شبیه‌سازی

عملی	نظری	
۱	-	واحد
۴۸	-	ساعت

نام درس: کارگاه مدار الکتریکی (کاردانی برق صنعتی)  
پیش‌نیاز: تحلیل مدار الکتریکی  
هم‌نیاز:

الف: سرفصل آموزشی و رئوس مطالب

زمان یادگیری (ساعت)		سرفصل و ریز محتوای	ردیف
عملی	نظری		
۳	-	بررسی قانون اهم - با استفاده از ولت‌متر و آمپر‌متر، رسم نمودار V-I باراهمی را ترسیم نماید. - منحنی جریان بر حسب تغییرات مقاومت بار را بدست آورد.	۱
۶	-	بررسی قانون کیرشهف (در مدارات AC-DC و ترکیب DC-AC) - قانون حلقه (KVL) - قانون گره (KCL)	۲
۳	-	تجزیه و تحلیل قضیه‌ی جمع آثار - در مدارات DC، ترکیبی DC-AC	۳
۳	-	بررسی قضیه‌ی تونن و نورتن - مدارات DC	۴
۳	-	بررسی تطابق در مدارات و قضیه‌ی انتقال توان ماکزیمم به بار - شرط انتقال توان حداکثر به بار را بررسی و انجام دهد.	۵
۳	-	بررسی چگونگی شارژ و دشارژ سلف و عوامل در آن - بررسی شارژ و دشارژ سلف - بررسی قانون القاء فارادی	۶

۳	-	بررسی چگونگی شارژ و دشارژ خازن و عوامل موثر در آن - بررسی شارژ و دشارژ خازن	۷
۶	-	بررسی مدارات RC (سری - موازی) - بررسی قانون کیرشهف در آنها - بررسی اختلاف فاز - بررسی ضریب توان مدار $PF = \cos \phi$ - بررسی منحنی پاسخ فرکانس آنها	۸
۶	-	بررسی مدارات RL (سری - موازی) - بررسی قانون کیرشهف در آنها - بررسی اختلاف فاز - بررسی ضریب توان مدار $PF = \cos \phi$ - بررسی منحنی پاسخ فرکانس آنها	۹
۶	-	بررسی مدارات RLC (سری - موازی) - بررسی قانون کیرشهف در آنها - بررسی اختلاف فاز - بررسی ضریب توان مدار $PF = \cos \phi$ - بررسی منحنی پاسخ فرکانس آنها	۱۰
۶	-	بررسی فیلترهای پسیو و تعیین فرکانس قطع و پهنای باند آنها - بالاگذر-HPF - پایین گذر-LPF - میان گذر-BPF - میان نگذر-BRF	۱۱
۴۸	-		جمع

ب - منبع درسی : کارگاه مدار الکتریکی

سال انتشار	ناشر	مترجم	مؤلف	عنوان منبع
--	--	--	--	جزوه‌ی تدوین شده توسط دانشکده

ج - استانداردهای آموزشی

**- ویژگی‌های مدرس**

مدرک : حداقل فوق لیسانس مهندسی برق و یا نیروهای رسمی دانشکده‌ها با سابقه کاری و مدرک لیسانس

مرتبه علمی : -

سوابق تخصصی و تجربی : سابقه کار اجرایی مرتبط

**- مساحت، تجهیزات و وسایل مورد نیاز درس**

آزمایشگاه با امکانات لازم و کافی

**- روش تدریس و ارائه درس**

سخنرانی-مباحثه‌ای-تمرین و تکرار

**- روش سنجش و ارزشیابی درس**

پرسش‌های شفاهی-حل مساله-آزمون‌های کتبی-عملی

نام درس: الکترونیک عمومی (کارדانی برق صنعتی)

پیش نیاز: ----

هم نیاز: ----

عملی	نظری	
-	۳	واحد
-	۴۸	ساعت

الف: سرفصل آموزشی و رؤوس مطالب

زمان یادگیری (ساعت)		سرفصل و ریز محتوای	ردیف
عملی	نظری		
-	۹	<p>فصل یک : دیود و کاربردها و انواع آن</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- تعریف نیمه هادی های n &amp; P و اتصال P-N و معرفی دیود</li> <li>- رسم منحنی مشخصه ولت-آمپر دیود معمولی</li> <li>- تعریف مقاومت های استاتیکی و دینامیکی دیود همراه با رسم منحنی های مشخصه</li> <li>- رسم مدار معادل دیود با تقریب های مختلف</li> <li>- معرفی انواع دیود (معمولی-زیر-فتودیود-LED- و اراکتور و تاثیر خازنی آن و کاربرد آن در فرستنده ها فقط در حد معرفی)</li> <li>- تجزیه و تحلیل مدارات دیودی به وسیله خط بار</li> <li>- بررسی اثر سری و موازی کردن دیودها در قالب چند مثال کاربردی</li> <li>- معرفی مدار یکسوساز نیم موج تکفاز و بررسی آن بطور کامل (شامل رسم شکل موج های نقاط مختلف و بدست آوردن مقادیر متوسط و موثر ولتاژ و جریان خروجی و محاسبه راندمان مدار)</li> <li>- معرفی مدار یکسوساز تمام موج تکفاز با ترانس سر وسط و بررسی آن بطور کامل (شامل رسم شکل موج های نقاط مختلف و بدست آوردن مقادیر متوسط و موثر ولتاژ و جریان خروجی و</li> </ul>	۱



		<p>محاسبه راندمان مدار)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- معرفی مدار یکسوساز تمام موج پل و بررسی آن بطور کامل (شامل رسم شکل موج‌های نقاط مختلف و بدست آوردن مقادیر متوسط و موثر ولتاژ و جریان خروجی و محاسبه راندمان مدار)</li> <li>- بررسی و تجزیه و تحلیل اثر خازن و مقدار ظرفیت آن بر روی شکل موج خروجی و معرفی روابط و ولتاژ متوسط و موثر خروجی</li> <li>- محاسبه مقدار ظرفیت خازن در یکسوسازهای نیم موج و تمام موج با ذکر مثال</li> <li>- بررسی و تجزیه و تحلیل سه نمونه مدار کلمپر با حالت‌های مختلف جهت دیود و منبع</li> <li>- بررسی و تجزیه و تحلیل سه نمونه مدار کلیپر با حالت‌های مختلف جهت دیود و منبع</li> <li>- بررسی و تجزیه و تحلیل مدارات دو و چندبرابر کننده و کاربرد آن</li> <li>- بررسی و تجزیه و تحلیل مدار برش دهنده دوطرفه</li> <li>- بررسی دیود زنر (شامل منحنی مشخصه و نحوه‌ی کار آن)</li> <li>- کاربرد دیود زنر به عنوان رگولاسیون بار، رگولاسیون خط، برش دهنده و تثبیت کننده)</li> <li>- بررسی اثر حرارت بر تغییرات ولتاژ زنر (معرفی رابطه درصد حرارتی دیود زنر)</li> <li>- مسائل مربوط به موارد فوق بصورت حل تمرین حل شود.</li> </ul>	
-	۱۵	<p>فصل دوم : ترانزیستور BJT</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- بررسی مدار معادل دیودی ترانزیستور</li> <li>- بررسی آرایش‌های مختلف ترانزیستوری از لحاظ DC (در حالت-های بایاسینگ امیتر و بیس مشترک)</li> <li>- رابطه بین <math>V_{BE}</math> &amp; <math>I_C</math></li> <li>- ضرایب <math>\beta</math> و <math>\alpha</math> و <math>\gamma</math> در ترانزیستورها بررسی شود و ارتباط بین آن-ها ذکر شود</li> <li>- جریان‌های <math>I_C</math> &amp; <math>I_{CO}</math> و ارتباط بین آن‌ها ذکر شود</li> </ul>	۲

		<ul style="list-style-type: none"> <li>- انواع بایاسینگ DC (با دو منبع تغذیه-بایاسینگ مستقیم-اتوماتیک و سرخود)</li> <li>- تاثیر مقاومت <math>R_E</math> در جبران حرارتی ترانزیستور با ذکر روابط</li> <li>- بررسی و نحوه عملکرد ترانزیستور در نواحی قطع، فعال و اشباع</li> <li>- بررسی و تجزیه و تحلیل منحنی‌های مشخصه ورودی، خروجی و انتقالی ترانزیستور</li> <li>- شرح عمل تقویت‌کنندگی در ترانزیستور بکمک منحنی مشخصه‌ها</li> <li>- معرفی شبکه‌های دو قطبی <math>H, Y, Z</math> و معرفی مدل هیبرید <math>H</math></li> <li>- تجزیه و تحلیل تقویت‌کننده امیتر مشترک با خازن بای پاس با جایگذاری مدار معادل هیبرید و محاسبه پارامترهای تقویت‌کنندگی (شامل: <math>AV-AI-Ri-Ro-AP-AVS</math>)</li> <li>- تجزیه و تحلیل تقویت‌کننده امیتر مشترک بدون خازن بای پاس با جایگذاری مدار معادل هیبرید و محاسبه پارامترهای تقویت‌کنندگی (شامل: <math>AV-AI-Ri-Ro-AP-AVS</math>)</li> <li>- تجزیه و تحلیل تقویت‌کننده کلکتور مشترک با جایگذاری مدار معادل هیبرید و محاسبه پارامترهای تقویت‌کنندگی (شامل: <math>AV-AI-Ri-Ro-AP-AVS</math>)</li> <li>- تجزیه و تحلیل تقویت‌کننده بیس مشترک با جایگذاری مدار معادل هیبرید و محاسبه پارامترهای تقویت‌کنندگی (شامل: <math>AV-AI-Ri-Ro-AP-AVS</math>)</li> <li>- تجزیه و تحلیل تقویت‌کننده های ذکر شده به روش تقریبی</li> <li>- بررسی کوپلاژ بار و تقویت‌کننده</li> <li>- چگونگی عملکرد مدار تقویت‌کننده پوش پول بدون ترانس</li> <li>- نقش ترانزیستور به عنوان سوئیچ بطور مختصر بررسی شود</li> <li>- معرفی مدل هیبرید <math>\pi</math></li> </ul>	
-	۹	<p>فصل سوم: ترانزیستور <math>UJT</math> &amp; <math>JFET</math></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- بررسی ساختمان داخلی و چگونگی عملکرد <math>FET</math> و رسم منحنی مشخصه‌های آن</li> <li>- تجزیه و تحلیل انواع بایاسینگ <math>FET</math> همراه با روابط نقطه کار</li> <li>- تجزیه و تحلیل حالت تقویت‌کنندگی <math>FET</math> با کمک مدل هیبرید</li> </ul>	۳

		آن - بررسی ساختمان داخلی و چگونگی عملکرد UJT و رسم منحنی مشخصه آن - بایاس UJT و کاربرد آن در مدار اسپلاتور موج مربعی	
-	۹	فصل چهارم : تقویت کننده‌های عملیاتی OP-AMP - معرفی نماد تقویت کننده عملیاتی و چگونگی عملکرد پایه‌های آن - معرفی بلوک دیاگرام داخلی تقویت کننده عملیاتی (شامل تقویت کننده تفاضلی-منبع جریان-بخش اصلاح سطح DC- تقویت کننده انتهایی) - معرفی تقویت کننده تفاضلی و دلایل استفاده از آن در مدارات مجتمع و معرفی منبع جریان آینه‌ای - کاربردهای تقویت کننده‌های عملیاتی شامل تقویت کننده وارونگر، تقویت کننده ناوارونگر، جمع کننده، تفریق کننده، انتگرالگیر و مشتقگیر بطور کامل مورد تجزیه و تحلیل قرار گیرد - نقش OP-AMP به عنوان مقایسه کننده و اسپلاتور موج مربعی و سینوسی بیان شود	۴
-	۶	فصل پنجم : رگولاتورهای ولتاژ - معرفی و تجزیه و تحلیل مدارهای رگولاتور ولتاژ زنری و ترانزیستوری - بررسی مدار رگولاتور با فیدبک به کمک بلوک دیاگرام - مدار رگولاتور ولتاژ با OP-AMP - معرفی آی سی های رگولاتور - 78XX-79XX-LM317-LM377 و رسم یک منبع تغذیه ساده - حل مسائل عددی ساده.	۵
-	۴۸		جمع

ب - منبع درسی : الکترونیک عمومی

عنوان منبع	مؤلف	مترجم	ناشر	سال انتشار
------------	------	-------	------	------------

-	خراسان	دکتر قدرت سپیدنام	روبرت بویل اشتهاد	قطعات و مدارات الکترونیک جلد ۱ و ۲
-	نص	-	صدرا	میکروالکترونیک
-	شیخ بهایی	-	دکتر میرعشقی	مبانی الکترونیک

### ج - استانداردهای آموزشی

- ویژگی‌های مدرس  
مدرک : حداقل فوق لیسانس مهندسی برق - الکترونیک  
مرتبه علمی : -  
سوابق تخصصی و تجربی : سابقه کار اجرایی مرتبط

- مساحت، تجهیزات و وسایل مورد نیاز درس  
ترجیحا با ویدیو پروژکتور

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

- روش سنجش و ارزشیابی درس  
پرسش‌های شفاهی - حل مساله - آزمون‌های کتبی - شبیه‌سازی

	نظری	عملی
واحد	-	۱
ساعت	-	۴۸

نام درس: کارگاه الکترونیک عمومی (کاردانی برق صنعتی)

پیش نیاز: الکترونیک عمومی

هم نیاز: -----

الف: سرفصل آموزشی و رئوس مطالب

ردیف	سرفصل و ریز محتوای	زمان یادگیری (ساعت)	
		نظری	عملی
۱	<p>بررسی دیود</p> <p>- دیود معمولی را به کمک اهمتر (عقربه‌ای-دیجتالی) را تست کند.</p> <p>- منحنی مشخصه‌ی دیود را توسط اسکوپ بدست آورد.</p>	-	۳
۲	<p>بررسی یکسوسازهای نیم موج و تمام موج (پل و ترانس سروسط)</p> <p>- اندازه‌گیری ولتاژ و جریان خروجی توسط ولتمتر و اسکوپ</p> <p>- مراحل با و بدون خازن یکسوساز، به صورت جداگانه ترسیم شود.</p>	-	۹
۳	<p>بررسی دیود زنر</p> <p>- دیود زنر را در بایاس مستقیم و معکوس مورد بررسی قرار دهد.</p> <p>- از دیود زنر به عنوان تثبیت‌گر ولتاژ استفاده نماید.</p>	-	۳

۳	-	بررسی IC 7805 - IC را شناسایی کرده و مدارات کاربردی با این مدار مجتمع را ببندد.	۴
۴/۵	-	بررسی مدارات برشگر - ۴ نمونه مدار کلپر را بسته و نحوه‌ی کار آن را شرح دهد.	۵
۴/۵	-	بررسی مدارات کلمپر - مدار کلمپر را بسته و نحوه‌ی کار آن را شرح دهد.	۶
۳	-	بررسی مدار چندبرابر کننده	۷
۹	-	بررسی ترانزیستور BJT - بررسی چند نمونه ترانزیستور NPN - PNP و نحوه‌ی شناخت پایه‌های آن‌ها - بررسی انواع بایاسینگ و بحث پایداری حرارتی - بررسی DC سه آرایش تقویت کننده (CC-CE-CB) - بررسی AC سه آرایش تقویت کننده (CC-CE-CB) - بررسی مدار تثبیت ولتاژ با ترانزیستور BJT - بررسی ترانزیستور BJT به عنوان سوئیچ	۸
۳	-	بررسی ترانزیستور FET - بررسی نقطه‌ی کار DC - بررسی تقویت کننده‌ی سورس مشترک	۹
۶	-	بررسی تقویت کننده‌ی عملیاتی Op-Amp - دو نمونه تقویت کننده‌ی وارونگر و ناوارونگر را ببندد. - مدارات مشتق گیر و انتگرال گیر را ببندد. - مدار مولتی‌ویبراتور آستابل را ببندد.	۱۰
۴۸	-		جمع

ب - منبع درسی : کارگاه الکترونیک عمومی

سال انتشار	ناشر	مترجم	مؤلف	عنوان منبع
--	--	--	--	جزوه‌ی تدوین شده توسط دانشکده

ج - استانداردهای آموزشی :

<p>- ویژگی‌های مدرس:</p> <p>کارشناسی ارشد مهندسی برق - الکترونیک و بالاتر(نیروهای آموزشی رسمی دانشکده‌ها با مدرک لیسانس و سابقه‌ی قبلی نیز می‌توانند)</p>
<p>- مساحت، تجهیزات و وسایل مورد نیاز درس:</p> <p>استفاده از ویدئو پروژکتور و تجهیزات لازم آزمایشگاهی</p>
<p>- روش تدریس و ارائه درس:</p> <p>مباحثه‌ای، تمرین و تکرار</p>

<p>- روش سنجش و ارزشیابی درس:</p> <p>حل مسأله و آزمون‌های کتبی - عملی</p>
---

	نظری	عملی
واحد	۳	-
ساعت	۴۸	-

نام درس: الکترونیک صنعتی (کاردانی برق صنعتی)  
پیش نیاز: الکترونیک عمومی  
هم نیاز: --

الف: سرفصل آموزشی و رئوس مطالب

ردیف	سرفصل و ریز محتوای	زمان یادگیری (ساعت)	
		نظری	عملی
۱	<p><b>معرفی قطعات الکترونیک قدرت</b></p> <p>- دیودهای قدرت (بررسی ساختمان داخلی، منحنی مشخصه، اتصال سری و موازی دیودها، نحوه محاسبه مقاومت‌های جبران ساز، بررسی TCR و معرفی انواع دیودهای قدرت و مباحث مربوط به خنک سازی)، بررسی انواع تلفات شامل کلیدزنی، هدایت مستقیم و تلفات ورودی، بررسی کاتالوگ چند دیود نمونه.</p>	۲	-
۲	<p><b>بررسی مدارات یکسوساز دیودی</b></p> <p>- بررسی یکسوکننده نیم موج تکفاز با بار مقاومتی خالص و محاسبه پارامترهای فوق</p> <p>- بررسی یکسوکننده نیم موج تکفاز با بار اهمی سلفی و بررسی مختصر روابط فوق</p>	۶	-

		<ul style="list-style-type: none"> <li>- بررسی یکسوکننده نیم موج تکفاز با بار اهمی سلفی و دیود هرزکرد (فقط رسم شکل و توضیح آن)</li> <li>- بررسی یکسوکننده تمام موج تکفاز با ترانس سر وسط</li> <li>- بررسی یکسوکننده تمام موج تکفاز پل و نحوه کار آن</li> <li>- یکسوکننده نیم موج ۳ فاز با بار اهمی</li> <li>- یکسوکننده نیم موج ۳ پل با بار اهمی</li> </ul>	
	۵/۵	<ul style="list-style-type: none"> <li>- تریستور (بررسی ساختمان داخلی، منحنی مشخصه و پارامترهای روی آن، بررسی مواد معادل ترانزیستوری و چگونگی عملکرد تریستور از روی آن، روشهای کموتاسیون تریستور، بررسی انواع تریسترها شامل فتودیود، GTD، تریستورگیت آندی و بررسی چند کاتالوگ تریستور)</li> <li>- دیاک (بررسی ساختمان داخلی، منحنی مشخصه و پارامترهای آن و معرفی دیاک نمونه)</li> <li>- تریاک (بررسی ساختمان داخلی، منحنی مشخصه و پارامترهای روی آن و بررسی ۴ ناحیه کاری و چند شماره آن از روی کاتالوگ)</li> <li>- ترانزیستورهای قدرت (بررسی ساختمان داخلی، منحنی مشخصه، پارامترهای سوئیچینگ استفاده از خازن تسریع، حفاظت ترانزیستور در مقابل ولتاژهای معکوس استفاده از دیود دمپر، معرفی چند شماره و بررسی کاتالوگ آن)</li> <li>- ماسفت های قدرت (بررسی ساختمان داخلی و نحوه کارکردن با آن، مقایسه با ترانزیستور و معرفی چند شماره و بررسی کاتالوگ آن)</li> <li>- ترانزیستور UJT : بررسی ساختمان داخلی و منحنی مشخصه کاری و نحوه بایاسی کردن آن و ارائه روابط برای محاسبه F، معرفی شماره 2N2646 و بررسی کاتالوگی آن</li> <li>- PUT : به طور اجمال معرفی می شود</li> <li>- IGBT : به طور اجمال معرفی می شود</li> <li>- دیود چهار لایه : به طور اجمال معرفی می شود</li> </ul>	۳
-	۷/۵	یکسوسازهای تریستوری (کنترل شده)	۴



		<ul style="list-style-type: none"> <li>- یکسوساز تکفاز نیم موج کنترل شده با بار اهمی</li> <li>- یکسوساز تکفاز نیم موج کنترل شده با بار اهمی سلفی</li> <li>- یکسوساز تکفاز نیم موج کنترل شده با بار سلفی شدید</li> <li>- یکسوساز تمام موج با بار سلفی شدید (ترانس سروسط)</li> <li>- یکسوساز تمام موج با پل سلفی شدید</li> <li>- یکسوساز ۳ فاز نیم موج با بار راهمی (کنترل شده)</li> <li>- یکسوساز پل سه فاز با بار سلفی شدید (کنترل شده)</li> </ul>	
-	۶	<p><b>بررسی چند مدار عملی شامل</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- کنترل زاویه آتشی تریستور توسط دیاک</li> <li>- کنترل زاویه آتشی تریاک توسط دیاک (دیمر)</li> <li>- مدار کنترل زاویه آتش تریستور با ترانزیستور UJT</li> <li>- مدار کنترل زاویه آتش تریاک با ترانزیستور UJT</li> </ul>	۵
-	۶	<p><b>اینورترها</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- بررسی اصول اولیه ایسورتر</li> <li>- بررسی اینورترسری</li> <li>- بررسی اینورتر موازی</li> <li>- بررسی اینورتر پل</li> <li>- بررسی اینورتر PWM</li> <li>- بررسی روش‌های کنترل هارمونیک</li> </ul>	۶
-	۵	<p><b>چاپرهای AC و DC</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- تعریف چاپر، طبقه بندی آن A و B و C و D و E</li> <li>- بررسی چاپر AC</li> </ul>	۷
-	۲	<p><b>بررسی سیکلکانورتورها</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- سیکلکانورتورها ی کاهشی و افزایشی</li> </ul>	۸
-	۸	<p><b>مباحث تکمیلی</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- منابع تغذیه سوئیچینگ و تفاوت‌های آن‌ها با منابع تغذیه خطی</li> <li>- بررسی مدارات باتری شارژر(به صورت بلوک دیاگرام و بررسی اجمالی)</li> <li>- بررسی مدارات راه اندازهای موتورهای القایی(به صورت بلوک دیاگرام و بررسی اجمالی)</li> </ul>	۹

جمع		۴۸	-
-----	--	----	---

ب - منبع درسی : الکترونیک صنعتی

عنوان منبع	مؤلف	مترجم	ناشر	سال انتشار
الکترونیک صنعتی	م.ه.رشید	افجه‌ای - مهاجر	-	-
الکترونیک صنعتی	سیریل لندر	موسوی و ...	خراسان	-
الکترونیک قدرت	آندره ترژینادلوفسکی	محمد رضا ذلقدری - شهریار کابلی	دانشگاه شریف	-

ج - استانداردهای آموزشی

<p>- ویژگی‌های مدرس مدرک : حداقل فوق لیسانس مهندسی برق - الکترونیک یا قدرت مرتبه علمی : - سوابق تخصصی و تجربی : سابقه کار اجرایی مرتبط</p>
--

<p>- مساحت، تجهیزات و وسایل مورد نیاز درس ترجیحا با ویدیو پروژکتور</p>
--

<p>- روش تدریس و ارائه درس سخنرانی - مباحثه‌ای - تمرین و تکرار</p>
--

<p>- روش سنجش و ارزشیابی درس پرسش‌های شفاهی - حل مساله - آزمون‌های کتبی - شبیه‌سازی</p>
---

عملی	نظری	
۱	-	واحد
۴۸	-	ساعت

نام درس: کارگاه الکترونیک صنعتی

پیش نیاز: الکترونیک صنعتی

هم نیاز: -----

الف: سرفصل آموزشی و رئوس مطالب

ردیف	سرفصل و ریز محتوای	زمان یادگیری (ساعت)	
		نظری	عملی
۱	استخراج عملی منحنی $V-I$ المان‌های تریستور، تریاک و دیاک	-	۳
۲	آزمایش مدار کنترل زاویه آتش تریستور - مدار آتش RC و دیاک - مدار آتش ترانزیستور UJT	-	۶
۳	آزمایش مدار کنترل زاویه آتش تریاک - مدار آتش RC و دیاک - مدار آتش ترانزیستور UJT	-	۶
۴	آزمایش مدار استاتیک سوئیچ	-	۳
۵	آزمایش مدار کنترل دور موتور DC - به روش کنترل زاویه‌ی آتش	-	۹

		- به روش تقویت کننده ی خطی - به روش PWM با ترانزیستور BJT - به روش PWM با ترانزیستور MOSFET	
۳	-	آزمایش مدار شارژ باتری با ترانزیستور	۶
۳	-	آزمایش مدارات یکسوساز کنترل نشده (تکفاز - سه فاز) - یکسوساز نیم موج کنترل نشده - یکسوساز تمام موج کنترل شده	۷
۶	-	آزمایش مدارات یکسوساز کنترل شده (تکفاز - سه فاز) - یکسوساز نیم موج کنترل نشده - یکسوساز تمام موج کنترل شده	۸
۳	-	آزمایش مدارات مبدل DC-DC - نوع چاپر مورد آزمایش به دلخواه	۹
۶	-	آزمایش مدارات اینورتری - نوع مدار اینورتر به دلخواه	۱۰
۴۸	-		جمع

ب - منبع درسی : کارگاه الکترونیک صنعتی

سال انتشار	ناشر	مترجم	مؤلف	عنوان منبع
--	--	--	--	جزوه ی تدوین شده توسط دانشکده

ج - استانداردهای آموزشی :

- ویژگی های مدرس:  
 کارشناسی ارشد مهندسی برق - قدرت یا برق - الکترونیک و بالاتر (نیروهای آموزشی رسمی دانشکده ها با مدرک لیسانس و سابقه ی قبلی نیز می توانند)

- مساحت، تجهیزات و وسایل مورد نیاز درس:  
 استفاده از ویدئو پروژکتور و تجهیزات لازم آزمایشگاهی

- روش تدریس و ارائه درس:  
مباحثه ای، تمرین و تکرار

- روش سنجش و ارزشیابی درس:  
حل مسأله و آزمون‌های کتبی - عملی

نام درس: کاربرد رایانه در برق  
پیش نیاز: -----  
هم نیاز: -----

عملی	نظری	
۱	-	واحد
۴۸	-	ساعت

الف: سرفصل آموزشی و رئوس مطالب

زمان یادگیری (ساعت)		سرفصل و ریز محتوای	ردیف
عملی	نظری		
۳		<p>آشنایی با نرم افزار MATLAB و M فایل‌ها</p> <p>- معرفی قسمت‌های مختلف صفحه‌ی اصلی MATLAB</p> <p>- دستورات ابتدایی (انتساب متغیرها، جمع-تفریق-ضرب-جمع و معکوس ماتریس‌ها)</p> <p>- دستورات ترسیمی (plot , plot3, loglog, subplot)</p> <p>- دستورات تکمیلی (xlabel, ylabel, grid, title, gtext, axis)</p> <p>- استفاده از رنگ و فرم در ترسیم اشکال</p> <p>- نحوه‌ی ذخیره اشکال رسم شده با فرمت‌ها مختلف</p>	۱
۹		<p>آشنایی با محیط نرم افزار AutoCAD</p>	۲

		<p>- آشنایی با قسمت‌های مختلف صفحه‌ی اصلی AutoCAD</p> <p>- آشنایی با ترسیم اشکال و تغییر مکان، سایز و رنگ آن‌ها</p> <p>- ترسیم یک مدار روشنایی ساده با کلید تک پل، دو پل و تبدیل</p> <p>- ترسیم نقشه‌ی مدار پریز، مدار روشنایی، لوله گذاری و ... روی نقشه معماری یک ساختمان در شیت‌های مجزا</p> <p>- رسم دیاگرام گسترده سیم‌بندی در ماشین‌های DC</p> <p>- رسم دیاگرام گسترده سیم‌بندی در ماشین‌های القائی</p> <p>- رسم دیاگرام تک خطی و ارتباطی تابلوی کنتوری ساده (۳ کنتوره)</p>	
۵/۲۵		<p>آشنایی با محیط نرم‌افزار EPLAN</p> <p>- شناخت منوهای مختلف صفحه‌ی اصلی EPLAN</p> <p>- ارتباطات شیت‌های مختلف یک تابلو و نحوه‌ی معرفی سربندی‌ها</p> <p>- آشنایی با نحوه‌ی رسم دیاگرام تک‌خطی یک تابلو توزیع ۱۰ فیدره</p> <p>- رسم یک تابلو کنترل-فرمان (تک‌خطی - ارتباطات)</p> <p>- تهیه لیست اقلام</p> <p>- تهیه Cover sheet ها و سایز خروجی‌های مورد نیاز</p>	۳
۶		<p>آشنایی با محیط و امکانات نرم‌افزار Proteus</p> <p>- شناخت منوهای مختلف صفحه اصلی Proteus</p> <p>- شناخت منوی المان‌ها و صفحه‌ی اطلاعات هر المان و نحوه‌ی مقدار دهی پارامترها</p> <p>- تحلیل یک مدار ترانزیستوری ساده ( تقویت‌کننده امیتر مشترک CE)</p> <p>و مشاهده ورودی و خروجی‌ها روی اسکوپ</p> <p>- تحلیل یک مدار تقویت‌کننده عملیاتی Op-Amp</p> <p>- تحلیل یک مدار منطقی (جمع‌گر و تفریق‌گر - شیفت رجیستر و شمارنده)</p>	۴
۶		<p>آشنایی با محیط و امکانات نرم‌افزار PSIM</p> <p>- شناخت نوار ابزارها و محیط صفحه‌ی اصلی PSIM</p> <p>- شناخت صفحه‌ی اطلاعات هر المان و نحوه‌ی مقدار دهی پارامترها</p> <p>- تحلیل یک مدار یکسوساز پل سه‌فاز (دیودی و تریستوری) با بار مقاومتی و سلفی-مقاومتی و مشاهده‌ی ورودی و خروجی‌ها بر روی اسکوپ</p>	۵

		<p>- تحلیل یک مدار چاپر AC &amp; DC و مشاهده موج‌های خروجی روی اسکوپ</p> <p>- تحلیل یک اینورتر پل یک‌فاز با استفاده از IGBT</p>	
۸/۲۵		<p>آشنایی با محیط و امکانات نرم‌افزار Dialux</p> <p>- شناخت نوار ابزارها و محیط صفحه‌ی اصلی Dialux برای طراحی روشنایی داخلی و خارجی</p> <p>- مروری گذرا بر مشخصات چراغ‌ها و نحوه‌ی تعریف آن‌ها در Dialux</p> <p>- تعریف محیط پروژه بلحاظ ابعاد، رنگ سطوح و ارتفاع در نرم‌افزار- آشنایی با خواندن این اطلاعات از روی نقشه معماری (در محیط CAD)</p> <p>- تعریف ضرایب نگهداری و لامپ و چراغ در نرم‌افزار ( LDD , LLD)</p> <p>- طراحی یک نمونه روشنایی داخلی در یک سالن L شکل با چندین نوع چراغ و مقایسه کیفی طرح‌ها</p> <p>- تهیه گزارش‌های مربوطه و ارائه آن‌ها بصورت فایل PDF و شبیه- سازی تصویری</p> <p>- طراحی یک سیستم روشنایی خارجی با معرفی سطوح، ارتفاع‌ها و فواصل پایه‌ها</p> <p>- استخراج یک طرح بهینه با اعمال تغییرات در فواصل و ارتفاع چراغ‌ها (بصورت اتوماتیک توسط نرم‌افزار)</p>	۶
۱۰/۵		<p>آشنایی با محیط و امکانات NEPLAN</p> <p>- آشنایی با نوار ابزارهای مختلف NEPLAN</p> <p>- ترسیم یک مدار قدرت و گرفتن پخش بار و مشاهده‌ی توان‌های اکتیو و راکتیو تبدلی</p> <p>- ترسیم یک مدار شعاعی ساده با بار RL و مشاهده‌ی توان‌ها و جریان- های عبوری و افت خط</p> <p>- نصب خازن جبران‌ساز روی بار و کنترل مجدد پارامترهای فوق</p> <p>- رسم یک مدار شعاعی ساده و قرار دادن حفاظت‌های اضافه جریان روی آن و کوردینه کردن آن‌ها بازای یک اتصال کوتاه در انتهای خط و بحث در زمان‌های قطع حفاظت‌ها</p>	۷

		- رسم یک مدار فرمان موتوری و اجرای آن و مشاهده‌ی نتایج - تهیه گزارش بصورت یک فایل PDF	
۴۸	--		جمع

ب - منبع درسی : کاربرد رایانه در برق

سال انتشار	ناشر	مترجم	مؤلف	عنوان منبع
ورژن‌های جدید	سازندگان نرم‌افزارها	--	--	کلیه‌ی User manual های نرم‌افزارهای MATLAB, Proteus, EPLAN, NEPLAN, PSIM, AutoCAD, Dialux

ج - استانداردهای آموزشی :

- ویژگی‌های مدرس:  
کارشناسی ارشد مهندسی برق - قدرت و بالاتر(نیروهای آموزشی رسمی دانشکده‌ها با مدرک لیسانس و سابقه‌ی قبلی نیز می‌توانند)

- مساحت، تجهیزات و وسایل مورد نیاز درس:  
استفاده از ویدئو پروژکتور و تابلوهای هوشمند

- روش تدریس و ارائه درس:  
مباحثه ای، تمرین و تکرار

- روش سنجش و ارزشیابی درس:  
حل مسأله و آزمون‌های کتبی - عملی



نام درس: کارگاه مبانی دیجیتال

پیش نیاز: مبانی دیجیتال

هم نیاز: -----

عملی	نظری	
۱	-	واحد
۴۸	-	ساعت

الف: سرفصل آموزشی و رئوس مطالب

ردیف	سرفصل و ریز محتوای	زمان یادگیری (ساعت)	
		نظری	عملی
۱	بررسی مدارهای RTL	-	۳
۲	بررسی گیت‌های پایه	-	۳
۳	تحلیل چند مدار منطقی ترکیبی	-	۳
۴	پیاده سازی و تحلیل توابع با گیت‌های یونیورسال	-	۳

۴	-	مدارات HA,FA و جمع کننده با تراشه 7483	۵
۴	-	مقایسه کننده (تک بیتی و 7485)	۶
۴	-	دیکدر و اینکدر	۷
۴	-	مالتی پلکسر و دی مالتی پلکسر	۸
۴	-	7.SEG و مباحث مربوط به تبدیل کدها	۹
۴	-	آشنایی با فلیپ فلاپها	۱۰
۴	-	تحلیل یک مدار ترتیبی	۱۱
۴	-	تحلیل شمارنده سنکرون	۱۲
۶	-	طراحی شمارنده آسنکرون. صعودی و نزولی ۳ بیتی	۱۳
۳	-	شیفت رجیسترها	۱۴
۳	-	ساخت پروژه	۱۵
۴۸	-		جمع

ب - منبع درسی : کارگاه مبانی دیجیتال

سال انتشار	ناشر	مترجم	مؤلف	عنوان منبع
--	--	--	--	جزوه‌ی تدوین شده توسط دانشکده

ج - استانداردهای آموزشی :

- ویژگی‌های مدرس:  
 کارشناسی ارشد مهندسی برق - الکترونیک و بالاتر(نیروهای آموزشی رسمی دانشکده‌ها با مدرک لیسانس و سابقه‌ی قبلی نیز می‌توانند)

- مساحت، تجهیزات و وسایل مورد نیاز درس:  
استفاده از ویدئو پروژکتور و تجهیزات لازم آزمایشگاهی

- روش تدریس و ارائه درس:  
مباحثه ای، تمرین و تکرار

- روش سنجش و ارزشیابی درس:  
حل مسأله و آزمون های کتبی- عملی

عملی	نظری	
-----	۲	واحد
-----	۳۲	ساعت

نام درس: زبان فنی الکترونیک و الکتروتکنیک با گرایش های متفاوت  
پیش نیاز: زبان عمومی  
هم نیاز: ----

الف: سرفصل آموزشی و رئوس مطالب

زمان یادگیری (ساعت)		سرفصل و ریزمحتوا	ردیف
عملی	نظری		
	✓	سرفصل پیشین مورد پذیرش است	

ب - منبع درسی

عنوان منبع	مؤلف	مترجم	ناشر	سال انتشار
Selected English Readings for the Students of Power & Electronics Engineering	قاسمی محمد	_____	جنگل	۱۳۹۱
Power Electronics, Control & Communications	حقانی منوچهر	_____	جنگل	۱۳۹۰
English for the Students of Electrical & Electronics	جلالی پور، جمال الدین، دهدشت حیدری، رامین	_____	سمت	۱۳۹۰

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

- ویژگی‌های مدرس (مدرک تحصیلی، مرتبه علمی، سوابق تخصصی و تجربی)  
❖ مدرس با مدرک تحصیلی مرتبط چنانچه توانایی و تسلط بر زبان انگلیسی دارد، مدرس زبان انگلیسی با مدرک کارشناسی ارشد، دکترا

- مساحت، تجهیزات و وسایل مورد نیاز درس \_\_\_\_\_

- روش تدریس و ارائه درس  
❖ مباحثه ای، تمرین و تکرار، ترجمه، مطالعه ی موردی، پژوهش

- روش سنجش و ارزشیابی درس:  
❖ آزمون کتبی، پرسش، روخوانی

\* ۸ درس اول مقطع کاردانی و ۸ درس بعدی دوره کارشناسی

عملی	نظری	
-	۲	واحد
-	۳۲	ساعت

نام درس: اصول سرپرستی

پیش نیاز: --

هم نیاز: --

الف: سرفصل آموزشی و رئوس مطالب

ردیف	سرفصل و ریز محتوای	زمان یادگیری (ساعت)
		نظری
		عملی
۱	زمان بندی سرویس و نگهداری دستگاهها - اصول زمان بندی کارها و زمان سنجی انجام کار	۵

		<ul style="list-style-type: none"> <li>- شیفت‌های کاری</li> <li>- وظایف شغلی</li> <li>- اصول تقسیم کار بین افراد</li> <li>- شناخت انواع سرویس و نگهداری دستگاه‌ها (تعمیرات کوتاه مدت، میان مدت و بلند مدت)</li> <li>- کنترل پروژه (آشنایی با مفاهیم کنترل پروژه)</li> </ul>	
-	۶	<ul style="list-style-type: none"> <li>سفارش قطعات و ابزار لازم</li> <li>- اصول انبارداری</li> <li>- فرم سفارش قطعات، اصول سفارش دادن قطعات و ابزار کار</li> <li>- آشنایی با نظام 5S و بهبود مستمر</li> </ul>	۲
-	۴	<ul style="list-style-type: none"> <li>کنترل کیفیت انجام کار</li> <li>- اصول کنترل کیفیت</li> <li>- روش‌های کنترل کیفیت قطعات</li> <li>- معرفی استانداردهای جهانی و تفاوت‌های آن‌ها با دستورالعمل‌ها و آئین-نامه‌ها و ...)</li> </ul>	۳
-	۵	<ul style="list-style-type: none"> <li>ارتباط رابطه‌ی صحیح با کارگران متناسب با شرایط روحی آن‌ها</li> <li>- احتیاجات روحی کارگر در رابطه با سن موقعیت زمان و مکان</li> <li>- اصول اقتصادی اسلام در رابطه با کارگر</li> <li>- اصول ارزشیابی افراد</li> <li>- تهیه چک لیست ارزشیابی افراد</li> <li>- آشنایی با ساختار قضایی کشوری (در حد چارت سازمانی)</li> <li>- شناخت توانمندی‌های افراد زیر دست، همراه و سایر</li> <li>- بهره‌وری (شناخت نرم‌های کاری در شیفت کاری)</li> <li>- انواع جلسه و روش‌های برگزاری هر کدام از جلسات (توجیهی، چالشی صنعتی یا کاری و مباحثه‌ای)</li> <li>- اصول فنون مذاکره و فن بیان</li> </ul>	۴
-	۴	<ul style="list-style-type: none"> <li>بیان آئین‌نامه‌ها و قوانین کارگری در ارتباط با</li> <li>- دستمزدها</li> <li>- بیمه‌های کارگری</li> <li>- سند یکاهای کارگری</li> </ul>	۵

		<p>- تعطیلات و مرخصی‌ها</p> <p>- محدودیت‌های کارگری در رابطه با سن و جنس و شرایط جسمی کارگر و شرایط محیط کار</p>	
-	۴	<p>بیان آئین‌نامه‌ها و قوانین</p> <p>- حفاظتی در رابطه با کار با دستگاه‌های گیوتین و پرس و بالابرها و قسمت‌های دوار و حمل وسایل سنگین</p> <p>- بیان آئین‌نامه‌ها و قوانین کار در محل‌های غبارآلود، نمناک و مکان‌هایی که دارای گاز سمی، گازهای اشتعال‌زا و یا تحت فشار هستند</p> <p>- قوانین و آئین‌نامه‌های حفاظتی</p> <p>- یادآوری سیستم‌های ژتونی در تعمیرات جهت رعایت موارد ایمنی</p>	۶
-	۴	<p>نگارش گزارش امور جاری</p> <p>- اصول گزارش‌نویسی برای مقام بالاتر، دستور کارنویسی برای افراد تحت نظارت</p> <p>- آشنایی با روش‌های گزارش‌دهی (تاکید بر نگارش مرتبط و تاثیرگذار برکار مورد نظر)</p>	۷
-	۳۲		جمع

ب - منبع درسی : اصول سرپرستی

عنوان منبع	مؤلف	مترجم	ناشر	سال انتشار
مبانی و اصول سرپرستی: دوره‌های کاردانی و کارشناسی کلیه رشته‌های فنی و حرفه‌ای	سیدمحمد سلجوقی	-	خدمات فرهنگی کرمان	۱۳۸۷

۸۹	علوم رایانه	-	، جواد وحیدی، محمد خراسانی سیدحمیدرضا رضوی، سیدعماد حسینی	اصول سرپرستی
۸۴	گوهر دانش	-	اکبر طوطی	اصول سرپرستی (تکنولوژی مدرن سرپرستی)

### ج - استانداردهای آموزشی

<p>- ویژگی‌های مدرس</p> <p>مدرک : حداقل کارشناس ارشد علوم مدیریتی و یا مهندسی</p> <p>مرتبه علمی : -</p> <p>سوابق تخصصی و تجربی : سابقه کار اجرایی مرتبط</p>
<p>- مساحت، تجهیزات و وسایل مورد نیاز درس</p> <p>مساحت : کلاس برای جمعیت ۳۰ الی ۳۵ نفره</p> <p>وسایل مورد نیاز : ویدیو پروژکتور</p>
<p>- روش تدریس و ارائه درس</p> <p>مباحثه - کارگاه - پروژه ای - پژوهشی گروهی</p>
<p>- روش سنجش و ارزشیابی درس</p> <p>آزمون های کتبی - عملکردی و آزمون شناسایی و رایه مقالات و طرح ها</p>

عملی	نظری	
----	۲	واحد
----	۳۲	ساعت

نام درس: ریاضی کاربردی

پیش نیاز: ریاضی عمومی ۱




هم نیاز: ----

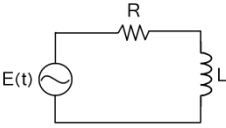
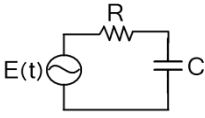
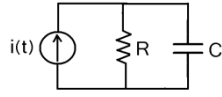
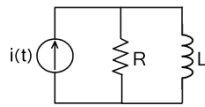
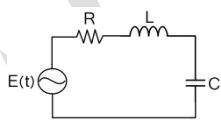
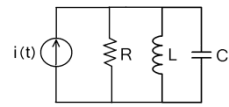
نیاز به ۱۶ ساعت حل تمرین دارد

الف: سرفصل آموزشی و رئوس مطالب

ردیف	سرفصل و ریز محتوا		زمان یادگیری (ساعت)
	نظری	عملی	
۱	<b>دنباله و سری</b> - تعریف دنباله، همگرایی و یکنوایی دنباله ۱ ساعت - تعریف سری عددی و همگرایی آن ۱ ساعت - آزمون های همگرایی سری شامل: آزمون های مقایسه ای، نسبت، ریشه nام و سری متناوب ۲ ساعت		۴ ساعت
۲	<b>سری و انتگرال فوریه</b> - یادآوری توابع متناوب، دوره تناوب ۲T و دوره تناوب دلخواه ۲L و توسیع متناوب یک تابع تعریف شده بر (0,L) ۱ ساعت - بیان قضیه فوریه و محاسبه سری فوریه توابع متناوب و کاربرد آن در محاسبه مقدار همگرایی سری های عددی توسط سری فوری ۲ ساعت - سری فوریه سینوسی و سری فوریه کسینوسی و بسط نیم دامنه ۱ ساعت - انتگرال فوریه و محاسبه انتگرال فوریه برای توابع ساده و انتگرال فوریه توابع زوج و توابع فرد و بیان تبدیل فوریه ۲ ساعت		۶ ساعت
۳	<b>تبدیل لاپلاس</b> - معرفی تبدیل لاپلاس و معکوس آن و خاصیت خطی بودن آنها ۱ ساعت - محاسبه تبدیل لاپلاس برای توابع خاص (تابع ثابت، تابع پله ای واحد، تابع خط راست، تابع سهمی، توابع مثلثاتی سینوسی و کسینوسی، تابع نمایی و هایپربولیک) و تعیین معکوس لاپلاس این توابع و تنظیم آن در یک جدول ۳ ساعت - قضایای انتقال اول و دوم، قضیه لاپلاس مشتق و لاپلاس انتگرال ۲ ساعت		۸ ساعت



		<p>۱ ساعت - کانوالوشن دو تابع و تبدیل لاپلاس آن</p> <p>۱ ساعت - معرفی تابع ضربه و تبدیل لاپلاس آن</p>	
۳ ساعت	<p><b>توابع چند متغیره</b></p> <p>- تعریف تابع دو متغیره و سه متغیره و تعیین دامنه ی آنها</p> <p>۱ ساعت</p> <p>- محاسبه مشتقات جزئی مرتبه اول و دوم توابع ۱ ساعت</p> <p>- قاعده ی زنجیره ای و دیفرانسیل کامل (مرتبه اول) ۱ ساعت</p>	۴	
۸ ساعت	<p><b>معادلات دیفرانسیل ۸ ساعت</b></p> <p>- معرفی معادله دیفرانسیل، مرتبه و درجه ی آن و روش حل معادلات دیفرانسیل مرتبه اول (تفکیک پذیر، همگن، کامل و خطی) ۲ ساعت</p> <p>- معادلات مرتبه اول قابل تبدیل به معادلات فوق (عامل انتگرال ساز (دو نوع ساده) و معادله برنولی) ۱ ساعت</p> <p>- معادلات دیفرانسیل خطی مرتبه دوم با ضرایب ثابت همگن و غیرهمگن (با طرف دوم چند جمله ای نمایی - مثلثاتی با روش ضرایب نامعین ۲ ساعت</p> <p>کاربرد تبدیل لاپلاس در حل معادلات دیفرانسیل مرتبه اول و دوم ۱ ساعت</p> <p>- حل معادلات دیفرانسیل مدارهای الکتریکی RL، RC، RLC سری و موازی به شرح زیر : ۲ ساعت</p> <p>  در سلف <math>V_L = L \cdot \frac{di}{dt} \dots \rightarrow i_L = \frac{1}{L} \int v dt</math> </p> <p>  در خازن <math>i_C = C \cdot \frac{dv}{dt} \dots \rightarrow v_C = \frac{1}{C} \int i dt</math> </p> <p>  در مقاومت <math>v_R = Ri</math> </p>	۵	

	مدار RL سری مقاومت و سلف		$E(t) = Ri + L \frac{di}{dt}$	
	مدار مقاومت و خازن RC سری		$E(t) = Ri + \frac{1}{c} \int idt$	
	مدار مقاومت و خازن RC موازی		$i(t) = \frac{v}{R} + C \cdot \frac{dv}{dt}$	
	مدار مقاومت و خازن RL موازی		$i(t) = \frac{v}{R} + \frac{1}{l} \int vdt$	
	مدار مقاومت، سلف و خازن RLC سری		$E(t) = Ri + L \frac{di}{dt} + \frac{1}{c} \int idt$	
	مدار مقاومت، سلف و خازن RLC موازی		$i(t) = \frac{v}{R} + \frac{1}{l} \int vdt + c \frac{dv}{dt}$	
۳ ساعت	انتگرال دوگانه			۶
	- معرفی انتگرال دوگانه، محاسبه انتگرال، رسم ناحیه انتگرال گیری و تعویض ترتیب انتگرال گیری			۲ ساعت
	- کاربرد در محاسبه مساحت ناحیه انتگرال گیری و محاسبه حجم			۱ ساعت
۳۲ ساعت	جمع			

ب - منبع درسی (به ترتیب سال انتشار)

عنوان منبع	مؤلف	مترجم	ناشر	سال انتشار
ریاضی عمومی (حساب دیفرانسیل و انتگرال ۲)	احمد هدایت پناه	_____	آبرنگ	۱۳۸۰

۱۳۸۴	کانون پژوهش	_____	تیمور مرادی، محمود مشعلی فیروزی، جواد کاظمی	ریاضیات کاربردی و معادلات دیفرانسیل
۱۳۸۷	آهنگ قلم	_____	محمدعلی کرایه چیان	ریاضیات عمومی ۲

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

- ویژگی‌های مدرس:  
کارشناسی ارشد ریاضی و بالاتر (نیروهای آموزشی رسمی آموزش‌شده‌ها با مدرک لیسانس و سابقه‌ی قبلی نیز می‌توانند)

- مساحت، تجهیزات و وسایل مورد نیاز درس:  
در صورت امکان استفاده از ویدئو پروژکتور و تابلوهای هوشمند

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

- روش سنجش و ارزشیابی درس:  
حل مسأله و آزمون‌های کتبی

عملی	نظری	
۱	-	واحد
۲	-	ساعت

نام درس: آزمایشگاه ایمنی در برق

پیش‌نیاز: --

هم‌نیاز: --

الف: سرفصل آموزشی و رئوس مطالب

زمان یادگیری (ساعت)		سرفصل و ریز محتوای	ردیف
عملی	نظری		
۲	-	مقدمه‌ای بر ایمنی عمومی - اهمیت نیروی انسانی به عنوان یکی از مهمترین سرمایه‌های با ارزش هر سازمان - تعریف جامع سازمان - نقش مسئول (کارشناس) ایمنی در سازمان‌ها - ضرورت ایمنی در صنعت برق - بررسی زیان‌های ناشی از حوادث الف- زیان‌های انسانی ب- زیان‌های اقتصادی ج- زیان‌های اجتماعی - بیان الگوی ساده وقوع حوادث (الگوی هاینریک) - فرم تهیه گزارش و تجزیه و تحلیل حادثه	۱
۶	-	جریان الکتریکی و خطرات آن - انواع مخاطرات انرژی‌های الکتریکی (اولیه و ثانویه) - عوامل موثر در برق‌گرفتگی و آثار آن بر طبق <b>IEC 60479</b> - آتش‌سوزی و چگونگی اطفاء آن	۲
۲	-	الکتریسیته ساکن و خطرات آن - چگونگی ایجاد الکتریسیته ساکن - خطرات الکتریسیته ساکن - منابع تولید الکتریسیته ساکن در صنایع و روش‌های کنترل آن - وسایل حفاظتی اضافه ولتاژها - برق‌گرفتگی در فشارقوی	۳
۲	-	میدان‌های الکترومغناطیسی و تاثیر آن بر بدن انسان - مفاهیم میدان الکتریکی و میدان مغناطیسی - میدان‌های الکترومغناطیس و چگونگی تشکیل آن‌ها - بدن انسان در میدان‌های الکترومغناطیسی - انواع حریم خطوط هوایی برق	۴

۶	-	<p>انواع برق گرفتگی و راه‌های پیشگیری از آن‌ها</p> <p>- مفهوم تماس مستقیم و تماس غیرمستقیم</p> <p>- بیان مفاهیم ولتاژ گام و ولتاژ تماسی</p> <p>- روش‌های حفاظت در برابر برق گرفتگی</p> <p>الف- تماس مستقیم ( عایق‌بندی قسمت‌های برق‌دار- محصور کردن تجهیزات، استقرار در خارج از دسترس- کلید جریان نشستی به زمین)</p> <p>ب- تماس غیرمستقیم ( قطع خودکار مدار تغذیه با استفاده از اتصال زمین- عایق‌بندی مضاعف- عاق نمودن محیط- استفاده از ترانسفورماتور ایزوله- کلیدهای FI و FU )</p>	۵
۴	-	<p>آشنایی با انواع سیستم‌های توزیع نیروی برق</p> <p>- سیستم IT</p> <p>- سیستم TT</p> <p>- سیستم TN ( TN-C-S , TN-C , TN-S )</p>	۶
۶	-	<p>معرفی اجمالی سیستم‌های زمین</p> <p>- تعاریف و اصطلاحات زمین کردن</p> <p>- ضرورت اتصال زمین</p>	۷
۲	-	<p>لوازم ایمنی فردی و گروهی</p> <p>- اهمیت لوازم ایمنی</p> <p>- انتخاب لوازم ایمنی</p> <p>- انواع لوازم ایمنی شامل لباس کار، کلاه ایمنی، کفش ایمنی، دستکش حفاظتی، عینک حفاظتی و ...</p>	۸
۲	-	<p>نجات مصدومین برق گرفته</p> <p>- اقدامات فوری و مراقبت‌های اولیه</p> <p>- تنفس مصنوعی</p> <p>- ماساژ قلبی</p>	۹
۳۲	-		جمع

ب - منبع درسی : ایمنی در برق

عنوان منبع	مؤلف	مترجم	ناشر	سال انتشار
ایمنی در برق	مهندس عبدالخالق مجیری	-	صنعت آب و برق	-
استانداردهای ایمنی وزارت نیرو	-	-	وزارت نیرو	-
راهنمای طرح و اجرای تاسیسات الکتریکی ساختمان‌ها	الدیک موسسیان	-	-	-

ج - استانداردهای آموزشی

- ویژگی‌های مدرس  
 مدرک : حداقل لیسانس مهندسی برق - قدرت  
 مرتبه علمی : -  
 سوابق تخصصی و تجربی : سابقه کار اجرایی مرتبط

- مساحت، تجهیزات و وسایل مورد نیاز درس  
 کلاس مورد نیاز  
 وسایل مورد نیاز : ویدئو پروژکتور

- روش تدریس و ارائه درس  
 مباحثه - پروژه‌ای - پژوهشی گروهی

- روش سنجش و ارزشیابی درس  
 آزمون های کتبی - عملکردی و آزمون شناسایی و آرایه مقالات و طرح ها

عملی	نظری	
۱	-	واحد

الف: سرفصل آموزشی و رئوس مطالب

ردیف	سرفصل و ریز محتوای	زمان یادگیری (ساعت)	
		نظری	عملی
۱	<p>شناخت کنتاکتور</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- ساختمان کنتاکتور - طرز کار و مزایای آن</li> <li>- رسم علائم IEC</li> <li>- پلاک کنتاکتور و پارامترهای آن</li> <li>- راه‌اندازی موتور با کنتاکتور</li> </ul>	-	۳
۲	<p>طراحی مدارهای ساده کنتاکتوری</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- طراحی و اجرای مدارهای راه‌اندازی لحظه‌ای</li> <li>- راه‌اندازی دائم - مدار پرس - مدار یکی پس از دیگری - مدار لحظه‌ای دائم - کنترل از دو نقطه</li> </ul>	-	۴
۳	<p>شناخت و استفاده از وسایل حفاظتی مانند فیوز - بی‌مثال - کنترل فاز و ....</p> <p>و طریقه انتخاب آنها</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- طراحی و اجرای یک مدار ساده با کلید لوازم حفاظتی</li> </ul>	-	۳
۴	<p>تغییر جهت گردش موتور سه‌فاز</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- چگونگی تغییر جهت گردش موتور سه‌فاز</li> <li>- کاربرد انواع مدارهای چپ‌گرد و راست‌گرد</li> <li>- طراحی و اجرای مدار قدرت و مدار فرمان چپ‌گرد - راست‌گرد تند و کند</li> <li>- چپ‌گرد و راست‌گرد با عمل توقف جهت حفاظت</li> <li>- چپ‌گرد و راست‌گرد مشروط اول چپ بعد راست</li> </ul>	-	۴
۵	<p>تغییر جهت گردش موتور تک‌فاز</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- شناخت انواع موتورهای تک‌فاز</li> <li>- آشنایی با چگونگی تغییر جهت گردش در موتور تک‌فاز</li> <li>- طراحی و اجرای مدار فرمان و قدرت چپ‌گرد - راست‌گرد موتور تک‌فاز فاز شکسته</li> </ul>	-	۴

		<ul style="list-style-type: none"> <li>- طراحی و اجرای مدار چپ‌گرد-راست‌گرد با کلید دستی گردان</li> <li>- نحوه‌ی قرار دادن بی‌متال و انتخاب کنتاکتور برای موتورهای تکفاز</li> </ul>	
۳	-	<ul style="list-style-type: none"> <li>راه‌اندازی موتور سه‌فاز با جریان تکفاز</li> <li>- شناسایی موتورهایی که قابلیت راه‌اندازی با تکفاز را دارند</li> <li>- حالت‌های سه‌فاز ستاره</li> <li>- حفاظت سه‌فاز مثلث</li> <li>- حالت‌های سه‌فاز فاز شکسته</li> </ul>	۶
۳	-	<ul style="list-style-type: none"> <li>سنسورهای صنعتی</li> <li>- آشنایی با انواع لیمیت سویچ‌ها و کاربرد آن‌ها</li> <li>- آشنایی با فلوتر</li> <li>- آشنایی با سنسورهای مغناطیسی - خازنی - نوری - القایی</li> <li>- طراحی و اجرای مدار چپ‌گرد-راست‌گرد به همراه لیمیت سویچ</li> <li>- آشنایی با مدار جرثقیل با ریموت کنترل</li> </ul>	۷
۶	-	<ul style="list-style-type: none"> <li>تایمرها در برق صنعتی</li> <li>- شناخت انواع تایمرها ساختمان و طرز کار آن‌ها</li> <li>- رسم علائم IEC</li> <li>- طراحی چند مدار ساده تایمردار (مدار تاخیر در وصل - مدار تاخیر در قطع)</li> <li>- چپ‌گرد-راست‌گرد اتوماتیک با تایمر مخصوص</li> <li>- مدار چپ‌گرد-راست‌گرد با تایمر و لیمیت سویچ (مدار بالابر)</li> </ul>	۸
۶	-	<ul style="list-style-type: none"> <li>راه‌اندازی موتورهای سه‌فاز بصورت ستاره-مثلث</li> <li>- لزوم راه‌اندازی ستاره-مثلث</li> <li>- طراحی و اجرای مدار ستاره-مثلث دستی و اتوماتیک و مدار دو حالت با انتخاب دستی و اتوماتیک</li> <li>- تنظیم بی‌متال برای مدار ستاره-مثلث</li> </ul>	۹
۴	-	<ul style="list-style-type: none"> <li>راه‌اندازی موتورهای سه‌فاز بصورت چپ‌گرد-راست‌گرد ستاره-مثلث</li> <li>- کاربرد مدار چپ‌گرد-راست‌گرد ستاره-مثلث</li> <li>- طراحی و اجرای مدار قدرت و مدار فرمان</li> </ul>	۱۰
۴	-	<ul style="list-style-type: none"> <li>تغییر سرعت موتورهای آسنکرون</li> </ul>	۱۱



		<ul style="list-style-type: none"> <li>- انواع روش‌های تغییر سرعت</li> <li>- ساختمان موتور با دو سیم پیچ مجزا، پلاک و تخته کلم این موتور</li> <li>- طراحی و اجرای مدار قدرت و فرمان راه‌اندازی موتور با دو سیم-پیچ مجزا</li> <li>- ساختمان موتور دالاندر و کاربرد آن</li> <li>- طراحی و اجرای مدار قدرت و فرمان راه‌اندازی موتور دالاندر</li> <li>- طراحی و اجرای مدار فرمان و مدار قدرت راه‌اندازی موتور دالاندر بصورت چپ‌گرد - راست‌گرد</li> </ul>	
۴	-	<ul style="list-style-type: none"> <li>ترمز در موتورهای آسنکرون</li> <li>- انواع روش‌های ترمز و کاربرد هر یک از آنها</li> <li>- طراحی و اجرای مدار قدرت و فرمان ترمز جریان معکوس</li> <li>- طراحی و اجرای مدار قدرت و فرمان ترمز جریان مستقیم</li> </ul>	۱۲
۴۸	-		جمع

ب - منبع درسی : کارگاه مدار فرمان

عنوان منبع	مؤلف	مترجم	ناشر	سال انتشار
جزوه‌ی تدوین شده توسط دانشکده	----	---	---	---

ج - استانداردهای آموزشی

<p>- ویژگی‌های مدرس</p> <p>مدرک : حداقل لیسانس مهندسی برق - قدرت</p> <p>مرتبه علمی : -</p> <p>سوابق تخصصی و تجربی : سابقه کار اجرایی مرتبط</p>
--

<p>- مساحت، تجهیزات و وسایل مورد نیاز درس</p> <p>مساحت : ۱۰۰ متر مربع</p> <p>وسایل مورد نیاز : وسایل مرتبط با سرفصل درس</p>
---

- روش تدریس و ارائه درس  
مباحثه - کارگاه - پروژه ای - پژوهشی گروهی

- روش سنجش و ارزشیابی درس  
آزمون های کتبی - عملکردی و آزمون شناسایی و رایه مقالات و طرح ها

پایگاه  
فایل  
استاد

نام درس: روشنائی فنی و پروژه

پیش نیاز: --

هم نیاز: --

عملی	نظری	
-	۲	واحد
-	۳۲	ساعت

الف: سرفصل آموزشی و رؤوس مطالب

زمان یادگیری (ساعت)		سرفصل و ریز محتوای	ردیف
عملی	نظری		
-	۲	۱- یادآوری کلیاتی از مبحث نور ماهیت آن - شکست نور و ضرایب شکست نور، بازتابش کلی و زاویه حد - لزوم فن روشنائی و اندازه گیری آن - تئوری های نور و طبقه بندی امواج الکترومغناطیس - منحنی حساسیت چشم و خواص تشعشعات مرئی	۱
-	۲	۲- کمیت های اصلی روشنائی - جریان نور (شار نوری) - زاویه فضایی - شدت نور - درخشندگی (تراکم نور) - شدت روشنائی (چگالی روشنائی) - ضرایب انعکاس جذب و عبور نور - قوانین روشنائی - منحنی پخش نور - محاسبه شدت روشنائی - منحنی شدت نور بر حسب فاصله - منحنی ایزولوکس - محاسبه شدت روشنائی عمودی	۲
-	۱	۳- سیستم های روشنائی و کاربرد هر یک از آنها - روشنائی مستقیم - روشنائی نیمه مستقیم - روشنائی یکنواخت - روشنائی غیرمستقیم - روشنائی نیمه غیرمستقیم	۳
-	۳	۴- رابطه شدت روشنائی و درخشندگی - مسائل روشنائی و تمرینات	۴
-	۳	۵- لامپ ها و اصول کار و ساختمان لامپ های مورد استفاده در روشنائی	۵

		لامپ‌های رشته‌ای - تخلیه‌گازی - فلورسنت - جیوه‌ای - متال‌هالید - سدیم - القایی - نئون -LED- زنون و سایر منابع روشنایی الکتریکی جدید	
-	۱	۶- انتخاب انواع لامپ و جداول لامپ‌ها و مقایسه انواع لامپ‌ها	۶
-	۱	۷- چراغ‌ها و تعریف چراغ اجزاء چراغ‌ها و تقسیم‌بندی انواع چراغ‌ها از نظر کاربرد- مشخصات فیزیکی - پخش نور	۷
-	۱	۸- تجهیزات جانبی چراغ‌ها ( انواع بالاست‌ها - خازن‌های اصلاح ضریب توان - ایگنیتور و ... )	۸
-	۴	۹- روشنایی داخلی و انواع آن - آشنایی با جداول استاندارد روشنایی داخلی - نکاتی که در طرح پروژه روشنایی مطرح می‌شود - پارامترهای کیفیت روشنایی - محاسبه روشنایی نقطه‌ای - محاسبه روشنایی داخلی به روش تعیین ضریب فضا - محاسبه روشنایی داخلی به روش ضریب ناحیه‌ای	۹
-	۶	۱۰- روشنایی معابر (خیابان‌ها) - هدف از روشنایی معابر - آشنایی با جداول استاندارد روشنایی معابر - محاسبه روشنایی خیابان‌ها - ارتفاع نصب چراغ‌ها - تعیین فاصله دو چراغ در خیابان‌ها به روش‌های مختلف - محاسبه جریان نور لامپ‌ها (شار نوری) *روشنایی پارک‌ها و فضاهای سبز	۱۰
-	۵	۱۱- نورپردازی - نورپردازی تبلیغاتی - نورپردازی نماهای ساختمان‌ها - تکنولوژی نوین نورپردازی (لیزر- فیبر نوری -LED و ...) - مبحث صرفه‌جویی در سیستم‌های روشنایی و بهینه‌سازی مصرف - نگهداری و تعمیرات سیستم‌های روشنایی	۱۱

		- کاربرد هر نوع چراغ و انتخاب صحیح مبتنی بر اندازه گیری های کاربردی - پروژه های نرم افزاری گام به گام در انتهای هر بحث	
۱۲	۳	۱۲- نورافکن - انواع نورافکن ها - مورد استفاده نورافکن ها - محاسبه ی روشنایی زمین های ورزشی - زاویه ی نورافکن ها	-
۱۳	-	۱۳- پروژه - کار عملی و طراحی با نرم افزار DIALUX - طراحی روشنایی خارجی (محوطه یا خیابان یا فضای سبز) - طراحی روشنایی داخل (ساختمان اداری یک کارخانه) - برآورد قیمت تجهیزات	-
جمع	۳۲		-

\*اختیاری در صورت داشتن زمان

ب - منبع درسی: روشنایی فنی

عنوان منبع	مؤلف	مترجم	ناشر	سال انتشار
مهندسی روشنایی فنی	دکتر کلهر	-	-	-
مهندس روشنایی	مهندس مهدی موحدی	-	-	-
اصول روشنایی	کاوه احمدیان	-	-	-

ج - استانداردهای آموزشی

<p>- ویژگی های مدرس مدرک : حداقل فوق لیسانس مهندسی برق - قدرت یا مدرسین دارای پروانه تدریس و طراحی سازمان نظام مهندسی مرتبه علمی : - سوابق تخصصی و تجربی : سابقه کار اجرایی مرتبط</p>
---

<p>- مساحت، تجهیزات و وسایل مورد نیاز درس ترجیحا با ویدیو پروژکتور</p>
--

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

- روش سنجش و ارزشیابی درس  
پرسش‌های شفاهی-حل مساله-آزمون‌های کتبی-شبیه‌سازی

فایل استاد

نام درس: کارگاه مدار فرمان پیشرفته

پیش نیاز: کارگاه مدار فرمان

هم نیاز: -----

عملی	نظری	
۱	-	واحد
۴۸	-	ساعت

الف: سرفصل آموزشی و رئوس مطالب

ردیف	سرفصل و ریز محتوای	زمان یادگیری (ساعت)	
		نظری	عملی
۱	طراحی مدارهای فرمان شمارنده و حافظه دار : - آشنایی با چگونگی ایجاد حافظه در مدار فرمان توسط کنتاکتور کمکی - طراحی و اجرای یک نمونه مدار فرمان حافظه دار ( مدار تک استارت ) - آشنایی با طراحی مدار شمارنده با کنتاکتور - طراحی و اجرای چند مدار شمارنده	-	۶
۲	راه اندازی موتورهای چند ضرب : - ساختمان موتورهای سه ضرب و چهار ضرب - کاربرد موتورهای سه ضرب و چهار ضرب - طراحی و اجرای مدار قدرت و فرمان ( دستی و اتوماتیک ) برای موتور سه ضرب و چهار ضرب - طراحی مدار قدرت و فرمان چپ گرد و راستگرد سه ضرب	-	۸
۳	راه اندازی موتور سیلیپرینگ : - ساختمان موتور - مزایای و معایب و کاربرد موتور - طراحی و اجرای مدار قدرت و فرمان با راه اندازی پلهای مقاومتی - اندازه گیری جریان و سرعت در هر پله مقاومت - طراحی مدار چپ گرد و راست گرد موتور سلپرینگ	-	۵

۵	-	اصلاح ضریب قدرت : - علت اصلاح ضریب قدرت و چگونگی آن - انواع روش های اصلاح ضریب قدرت - محاسبه مقدار خازن مورد نیاز برای روش غیر متمرکز - محاسبه مقدار خازن مورد نیاز برای روش متمرکز - اساس کار رگولاتور خازن و مدار آن محاسبه مقدار خازن مورد نیاز برای هر پایه و تنظیم پارامترهای رگولاتور - هامونیک ها منابع تولید و اثرات آنها راههای کاهش آن فیلتر های حذف هامونیک - اجرای مدار قدرت و فرمان راه اندازی چند موتور همراه اصلاح ضریب قدرت با رگولاتور	۴
۶	-	نقشه کشی و نقشه خوانی برق صنعتی : - آشنایی با انواع نقشه های در برق صنعتی - آشنایی با استاندارد IEC و VDE - توانایی رسم نقشه های شمای حقیقی - مسیر جریان - مونتاژ - خارجی و ترمینال ها - کاربرد هر یک از نقشه ها - عیب یابی و نقشه خوانی از روی نقشه صنعتی یک دستگاه	۵
۵	-	آشنایی با ساخت تابلوهای برق صنعتی : - آشنایی با انواع تابلوها - محاسبه فضای مورد نیاز برای یک تابلو و طراحی آن - تهیه لیست وسایل مورد نیاز و برآورد قیمت - طریقه نصب وسایل داخل تابلو - استفاده از شماره سیم ها بر طبق نقشه مونتاژ - نصب تابلو بر طبق نقشه خارجی - محاسبه کابل های مورد نیاز - آشنایی با روش های کابل کشی داخل کانال و سینی کابل	۶
۶	-	آشنایی با راه اندازی موتورهای الکتریکی توسط درایورهای AC : - ساختمان و طرز کار اینورتر	۷



		<ul style="list-style-type: none"> <li>- قابلیت‌های اینورتر</li> <li>- ورودی و خروجی‌های اینورتر</li> <li>- طریقه سیم کشی و راه‌اندازی موتور توسط اینورتر</li> <li>- تنظیم پارامترهای اینورتر</li> </ul>	
۴	-	آشنایی با راه‌اندازی موتورهای الکتریکی توسط قطعات الکترونیک صنعتی : <ul style="list-style-type: none"> <li>- کاربرد تریستور و تریاک برای کنترل دور موتور</li> <li>- استفاده از SSR برای راه‌اندازی موتور</li> <li>- مدار داخلی SSR</li> <li>- SSRهای چپ گرد و راست گرد</li> <li>- انتخاب SSRها با توجه به جدول مشخصه آنها</li> <li>- حفاظت SSR توسط فیوز</li> </ul>	۸
۳	-	طراحی تابلوی یک ژنراتور برق اضطراری: <ul style="list-style-type: none"> <li>- انواع سیستم‌های برق اضطراری</li> <li>- طراحی و اجرای مدار یک برق اضطراری اتوماتیک</li> </ul>	۹
۴۸	-		جمع

ب - منبع درسی : کارگاه مدار فرمان پیشرفته

سال انتشار	ناشر	مترجم	مؤلف	عنوان منبع
--	--	--	--	جزوه‌ی تدوین شده توسط دانشکده

ج - استانداردهای آموزشی :

- ویژگی‌های مدرس:  
 کارشناسی ارشد مهندسی برق - قدرت و بالاتر (نیروهای آموزشی رسمی دانشکده‌ها با مدرک لیسانس و سابقه‌ی قبلی نیز می‌توانند)

- مساحت، تجهیزات و وسایل مورد نیاز درس:  
 استفاده از ویدئو پروژکتور و تجهیزات لازم آزمایشگاهی و کارگاهی

- روش تدریس و ارائه درس:  
مباحثه ای، تمرین و تکرار

- روش سنجش و ارزشیابی درس:  
آزمون‌های کتبی - عملی

نام درس: تاسیسات الکتریکی (کاردانی برق صنعتی)

پیش‌نیاز: --

هم‌نیاز: تحلیل مدار الکتریکی

عملی	نظری	
-----	۲	واحد
-----	۳۲	ساعت

الف: سرفصل آموزشی و رئوس مطالب

زمان یادگیری (ساعت)		سرفصل و ریز محتوای	ردیف
عملی	نظری		
-	۱	آشنایی با استانداردهای و مستندات لازم الاتباع در ایران برای تاسیسات الکتریکی IEC60364 ، مقررات ملی ساختمان مبحث ۱۳ - استاندارد ملی ۱۹۳۷	۱
-	۲	روش‌های پنج‌گانه توزیع نیرو در تاسیسات الکتریکی و نحوه‌ی اجرای عملی آن‌ها، دلایل استاندارد شدن روش TNS برای تاسیسات مصرف‌کنندگان و TT برای شبکه‌ی فشار ضعیف عمومی	۲
-	۲	شناسایی هادی‌ها - آشنایی با انواع هادی‌های مورد استفاده در سیستم‌های فشار ضعیف و متوسط (کابل‌ها و سیم‌ها) - آشنایی با مقادیر مشخصه‌ی هادی‌ها (جریان مجاز - کشش و ...) - کار با جداول مربوطه در استاندارد IEC	۳
-	۱	آشنایی با کدینگ هادی‌ها - کدینگ سیم‌ها (طبق VDE) - کدینگ کابل‌ها (طبق VDE)	۴
-	۳	آشنایی با روش‌های نصب استاندارد کابل‌ها (استاندارد IEC60364) و کدهای مربوطه - کار با جداول جریان مجاز هر روش - روش‌های مسیرسازی و اتصال صحیح سرسیم‌ها	۵

۶	آشنایی با ضوابط هادی‌ها - شناخت ضرایب تصحیح و نحوه‌ی انتخاب هریک از جداول - شناخت نحوه‌ی تعیین افت ولتاژ و افت ولتاژهای مجاز	۲	-
۷	روش تعیین سطح مقطع هادی‌های نول و زمین و اثر مقطع آن‌ها در ایمنی و تلفات شبکه تاسیسات مورد نظر	۱	-
۸	آشنایی با حفاظت‌های اضافه جریان مورد استفاده در تاسیسات الکتریکی - کلید مینیاتوری (انواع، محدودیت‌های حرارتی، نحوه‌ی انتخاب) - کلید اتوماتیک (انواع، محدودیت‌های حرارتی، نحوه‌ی انتخاب و نحوه‌ی تنظیم) - فیوز (انواع، روش انتخاب، کلید فیوز) - هماهنگی حفاظت‌های اضافه جریان با هم (روش‌های انتخاب مناسب-حفاظت بالا دست و پائین دست)	۶	-
۹	استارترهای الکترومکانیکی - انواع سنتی - انواع مدرن - حفاظت موتور در هر دو حالت	۳	-
۱۰	جبران‌سازی خازنی - روش‌های اصلاح ضریب قدرت (اختصاصی، گروهی، مرکزی) - انتخاب خازن برای موتورها و خطرات آن - انتخاب خازن برای ترانس‌ها - استفاده از رگولاتور اتوماتیک - آشنایی با یک تابلوی خازن مدرن	۶	-
۱۱	آشنایی با طرز کار و موارد مصرف کلید حفاظت جریان نشستی RCD - اصول کار - مقادیر نامی - اشکالات متداول	۱	-
۱۲	آشنایی با سیستم‌های برق اضطراری - دیزل ژنراتورها (نحوه‌ی انتخاب سایز، نحوه‌ی به‌مدار آمدن، مشکلات متداول) - UPS (ساختمان و انواع، نحوه‌ی انتخاب سایز، مشکلات متداول)	۲	-
۱۳	آشنایی با سیستم‌های جریان ضعیف - سیستم اعلام حریق (انواع، بخش‌های مختلف، تجهیزات مورد استفاده و مشخصات فنی آن‌ها، نحوه‌ی جانمایی دکتورها، نحوه‌ی	۹	-

		سیم‌کشی) - سیستم آنتن مرکزی (انواع، بخش‌های مختلف، تجهیزات مورد استفاده و مشخصات فنی آن‌ها، نحوه طراحی، نحوه سیم‌کشی) - سیستم آیفن تصویری (قسمت‌های مختلف-اصول سیم‌کشی) - سیستم امنیتی (قسمت‌های مختلف- مشخصات فنی قطعات، اصول سیم‌کشی) - سیستم دیتا (آشنایی مقدماتی با سوئیچ و روتر - انواع کابل‌های دیتا و نحوه اجرای آن‌ها، مشخصات فنی قطعات، اصول کابل-کشی) - سیستم BMS (آشنایی کلی)	
-	۳	آشنایی با حفاظت‌های اضافه جریان - انواع صاعقه‌گیرها و نحوه انتخاب و طراحی آن‌ها برای ساختمان - انواع برقگیرها و موارد مصرف هر یک	۱۴
-	۶	آشنایی با سیستم اتصال زمین - دلایل استفاده از سیستم زمین و دو نقش اساس حفاظتی آن‌ها - قسمت‌های مختلف سیستم زمین و نقش هر یک - نحوه استفاده از الکترولیت و جوش کدولد - نحوه اجرای اصولی یک سیستم زمین میله‌ای، صفحه‌ای و تسمه‌ای - اشاره‌ای به روش اندازه‌گیری مقاومت سیستم اتصال زمین	۱۵
-	-	انجام پروژه مرتبط با یکی از مباحث درسی در قالب (تحقیق، طراحی و گزارش)	۱۶
-	۳۲		جمع

ب - منبع درسی : تاسیسات الکتریکی

سال انتشار	ناشر	مترجم	مؤلف	عنوان منبع
-	نشر طراح	محمد طلوع خراسانیان	باستین	تکنولوژی برق صنعتی
-	دانش پژوهان	شاهرخ شجاعیان	گروه ABB	هندبوک تاسیسات الکتریکی ABB

-	-	-	-	مبحث ۱۳ مقررات ملی ساختمان
-	-	دفتر مقررات ملی ساختمان	آلدیک موسسیان	راهنمای طرح و اجرای تاسیسات برقی ساختمان‌ها

### ج - استانداردهای آموزشی

- ویژگی‌های مدرس  
مدرک : حداقل فوق لیسانس-البته مدرسین رسمی دانشکده‌ها با مدرک لیسانس و سابقه کاری مرتبط نیز مجازاند  
مرتبه علمی : -  
سوابق تخصصی و تجربی : مرتبط

- مساحت، تجهیزات و وسایل مورد نیاز درس  
مساحت : کلاس درسی ترجیحاً مجهز به ویدیو پروژکتور  
وسایل مورد نیاز : ویدیو پروژکتور

- روش تدریس و ارائه درس  
سخنرانی - مباحثه‌ای - حل تمرین - پروژه

- روش سنجش و ارزشیابی درس  
امتحانات کتبی - پروژه‌های عملی و تحقیقاتی

نام درس: مبانی سیستم‌های قدرت

هم نیاز: --

عملی	نظری	
-	۲	واحد
-	۳۲	ساعت

\* نیازمند ۱۶ ساعت حل تمرین و مباحث تکمیلی است

الف: سرفصل آموزشی و رئوس مطالب

زمان یادگیری (ساعت)		سرفصل و ریز محتوای	ردیف
عملی	نظری		
-	۱	فصل اول : اجزای مختلف سیستم‌های قدرت و تقسیم‌بندی سطوح ولتاژ، ولتاژهای فشار قوی و فشار ضعیف طبق استاندارد IEC	۱
-	۲	فصل دوم : آشنایی با ساختار سیستم قدرت ایران، سیستم تولید، انتقال، شبکه فوق توزیع، شبکه توزیع)	۲
-	۱۴	فصل سوم : تولید انرژی الکتریکی - معرفی روش‌های کلاسیک تولید انرژی ۱- نیروگاه‌های حرارتی (بخار، گاز، هسته‌ای، سیکل ترکیبی) ۲- نیروگاه‌های آبی - معرفی روش‌های نوین تولید انرژی ۱- نیروگاه‌های بادی ۲- نیروگاه‌های خورشیدی (انعکاسی-فوتوولتائیک ) ۳- نیروگاه پیل سوختی ۴- نیروگاه زمین گرمایی ۵- نیروگاه زیست توده ۶- تولید برق به کمک کندکسیون و انرژی امواج دریا - نیروگاه بخار ۱- منبع گرم (بویلر) - منبع سرد (کندانسور)	۳

		<p>۲- برج خنک کن (نوع خشک و نوع تر)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- نیروگاه گازی</li> <li>۱- ساختار توربین گاز و کمپرسور</li> <li>۲- مزایا و معایب نیروگاه گازی نسبت به نیروگاه بخاری</li> <li>- نیروگاه سیکل ترکیبی</li> <li>۱- ساختار نیروگاه سیکل ترکیبی</li> <li>۲- راندمان نیروگاه سیکل ترکیبی و دلایل بهبود آن نسبت به نیروگاه‌های گازی و حرارتی</li> <li>- نیروگاه هسته‌ای</li> <li>۱- اصول تولید حرارت از طریق واکنش هسته‌ای</li> <li>۲- راکتور (ساختمان، نحوه‌ی کنترل واکنش، مسائل ایمنی)</li> <li>۳- سیکل بخار، توربین و ژنراتور در نیروگاه هسته‌ای</li> <li>- نیروگاه آبی</li> <li>۱- توربین کاپلان</li> <li>۲- توربین پاتون</li> <li>۳- توربین فرانسیس</li> <li>۴- میکرو توربین‌ها</li> <li>۵- تفاوت ژنراتورهای مورد استفاده در نیروگاه‌های آبی با حرارتی</li> <li>- دیزل ژنراتورها</li> <li>۱- ساختمان و موارد کاربرد</li> <li>۲- نقاط ضعف و محدودیت‌ها</li> <li>- چگونگی تنظیم ولتاژ، فرکانس، توان اکتیو و راکتیو در نیروگاه‌ها و همچنین اتصال و سنکرون کردن با شبکه</li> <li>- جمع‌بندی و مقایسه‌ی عملکرد تکنولوژی‌های مختلف تولید انرژی الکتریکی</li> <li>- تولید همزمان برق و حرارت CHP</li> </ul>	
-	۷	<p>فصل چهارم : پست‌های فشار قوی</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- انواع پست‌های فشار قوی (رو باز، رو بسته، GIS و سیار)</li> <li>- اجزای اصلی پست‌های فشار قوی</li> </ul>	۴

		<p>۱- انواع کلیدهای قدرت (روغنی، کم روغن، گازی، خلاء)</p> <p>۲- انواع سکسیونرها</p> <p>۳- انواع روش های شینه بندی و مزایا و معایب هر یک</p> <p>۴- مقره ها (آویزی؛ کششی، اتکایی)</p> <p>۵- کابل های فشار قوی (ساختمان، تکنولوژی های مختلف عایق-ها، نام گذاری (کدینگ)، سرکابل و مفصل)</p> <p>۶- هادی های آلومینیومی فولاد ACSR (انواع و مشخصات فنی)</p> <p>۷- معرفی و کاربرد CT, PT, CVT</p> <p>۸- معرفی و کاربرد سیستم زمین و تست های سیستم زمین</p> <p>۹- معرفی و کاربرد خازن ها راکتورها</p> <p>۱۰- برقگیرها و سیم های گارد</p> <p>۱۱- تله موج</p> <p>۱۲- اتاق فرمان، سیستم های مانیتورینگ، ابزار دقیق، باتریخانه، تابلوهای کنترل و سیگنالینگ)</p>	
-	۱	<p>فصل پنجم : آشنایی با دیسپاچینگ</p> <p>- وظایف دیسپاچینگ در سیستم های قدرت</p> <p>- روش های تله متری و SCADA</p> <p>- ساختار مراکز دیسپاچینگ در ایران و ارتباطات و اختیارات آنها</p>	۵
-	۸	<p>فصل ششم : شبکه انتقال</p> <p>- ضرورت و مزایای سیستم انتقال بهم پیوسته</p> <p>- انواع خطوط انتقال نیرو (زمینی، هوایی، مقایسه ی هزینه و مزایای و معایب هر یک)</p> <p>- انتقال جریان DC &amp; AC (هزینه، مزایا و معایب هر یک)</p> <p>- آشنایی با اجزای خطوط انتقال هوایی</p> <p>۱- انواع پایه ها (فلزی، بتونی و چوبی)</p> <p>۲- آرایش هادی ها (تک مداره، چند مداره و باندل)</p> <p>۳- نحوه ی قرار گرفتن هادی ها (دلایل و ضرورت ترانسپوزر کردن خط)</p> <p>۴- نقش توپ راهنما و رنگ آمیزی پایه ها</p> <p>۵- دلایل وجود و نحوه ی اجرای سیم گارد</p>	۶



		<p>۶- ساختمان کلی سیستم زمین پایه‌ها</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- محاسبه پارامترهای الکتریکی خطوط انتقال (بدون اثبات روابط)</li> <li>۱- مقاومت اهمی (نحوهی محاسبه، وابستگی به دمای محیط و بار خط)</li> <li>۲- راکتانس القایی (نحوهی محاسبه و تاثیر باندل کردن)</li> <li>۳- کاپاسیتانس (نحوهی محاسبه، نقش خازن خط و اثر فرانتی در خطوط طویل)</li> </ul>	
-	۹	<p>فصل هفتم: شبکه توزیع</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- آشنایی با شبکه‌های توزیع فشار ضعیف و متوسط (ساختار و سطوح ولتاژ)</li> <li>- آرایش هادی‌ها روی پایه‌ها (راس تیری، تانژانتی، پرچمی، جناقی، ال‌آرم)</li> <li>- انواع آرایش فیدرها (شعاعی، رینگ باز، رینگ بسته و غربالی)</li> <li>- آشنایی با جداول مشخصات فنی تجهیزات مورد استفاده در شبکه توزیع (سیم، کابل و ترانسفورماتور)</li> <li>- آشنایی با انواع تابلوهای توزیع (قدرت، اندازه‌گیری و روشنایی)</li> <li>- آشنایی با ساختمان پست‌های توزیع (هوایی، زمینی و کامپکت)</li> <li>- تعیین سطح مقطع هادی در خطوط توزیع شعاعی</li> <li>- تعیین جریان اتصال کوتاه در خطوط توزیع شعاعی</li> </ul>	۷
-	۳	<p>فصل هشتم: تلفات سیستم قدرت</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- عوامل و دلایل وجود تلفات</li> <li>- سهم هر یک از بخش‌های تولید، انتقال و توزیع در تلفات شبکه ایران</li> <li>- روش‌های کاهش تلفات</li> </ul>	۸
-	۳	<p>فصل نهم: مباحث جدید در سیستم‌های قدرت (*)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- تولید پراکنده DC (مزایا و منافع اقتصادی و فنی)</li> <li>- تجدید ساختار و خصوصی‌سازی در صنعت برق</li> <li>- ادوات انعطاف پذیر FACTS (فقط نسل اول شامل SVC &amp; TCSC)</li> <li>- اتوماسیون شبکه انتقال و توزیع</li> </ul>	۹

		- خطوط ابرسانا - خطوط کامپکت - * این فصل در صورت وجود زمان تدریس شود.	
-	۱۶+۳۲		جمع

ب - منبع درسی: مبانی سیستم‌های قدرت

سال انتشار	ناشر	مترجم	مؤلف	عنوان منبع
-	نشر دانشگاهی	پرویز پروین	استیونسن	مبانی بررسی سیستم‌های قدرت
-	دانشگاه تهران	-	مسعود سلطانی	تولید الکتریسیته و بهره‌برداری
-	دانشگاه اصفهان	-	رحمت اله هوشمند	طراحی پست‌های فشار قوی
-	دانشگاه اهواز	-	رحمت اله هوشمند	تولید برق در نیروگاه‌ها
-	آستان قدس رضوی	-	محمدحسین جاویدی	طراحی خطوط هوایی انتقال انرژی
-	نشر دانشگاهی	مصطفی رضوی ساروی	توران گونن	سیستم‌های توزیع

ج - استانداردهای آموزشی

- ویژگی‌های مدرس حداقل مرتبه مدرس یا معادل آن - با گرایش مهندسی برق قدرت ترجیحاً حداقل سه سال سابقه تدریس
--

- مساحت، تجهیزات و وسایل مورد نیاز درس ترجیحاً با ویدیوپروژکتور بازدید از نیروگاه‌ها و پست‌ها
---

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

- روش سنجش و ارزشیابی درس  
آزمون های کتبی-گزارش فعالیت‌های تحقیقاتی

عملی	نظری	
۱	-	واحد
۴۸	-	ساعت

نام درس: کارگاه ماشین I (کاردانی برق صنعتی)

پیش نیاز: --

هم نیاز: --

الف: سرفصل آموزشی و رئوس مطالب

زمان یادگیری (ساعت)	سرفصل و ریز محتوای		ردیف
	نظری	عملی	
-	-	آشنایی با میزهای آزمایشگاه-حدود دقت لوازم اندازه گیری-مسائل ایمنی و مقررات کار در آزمایشگاه-اصول ارائه گزارش کار	۱
۲۰	-	آزمایش های مولدهای جریان مستقیم - آزمایش بی باری مولد تحریک جداگانه، استخراج منحنی هیستریزیس، بحث در تبعات داشتن حلقه پهن یا باریک، دلایل باریک بودن حلقه در ماشین های دوار، رسم منحنی مغناطیسی بازای دو سرعت مختلف، تعیین نواحی خطی، اشباع زانو، تعیین نقطه کار - آزمایش بی باری مولد شنت، رسم منحنی مغناطیسی بازای دو سرعت مختلف، تعیین نقطه کار، تعیین مقاومت بحرانی - آزمایش بارگیری مولد تحریک جداگانه، محاسبه رگولاسیون ولتاژ در بار نامی و رسم منحنی خروجی $V=f(I)$ - آزمایش بارگیری مولد شنت، محاسبه رگولاسیون ولتاژ در بار نامی و رسم منحنی خروجی $V=f(I)$	۲

		<ul style="list-style-type: none"> <li>- آزمایش بارگیری مولد کمپوند اضافی در حالات کمپوند تخت، فوق کمپوند و زیر کمپوند، رسم منحنی خروجی <math>V=f(I)</math> و محاسبه رگولاسیون ولتاژ بار نامی</li> <li>- آزمایش بارگیری مولد کمپوند نقصانی و رسم منحنی خروجی <math>V=f(I)</math>، بحث در مورد کاربرد این مولد در موتورهای جوش</li> <li>- آزمایش بی‌باری و بارگیری مولد سری و تعیین منحنی خروجی <math>V=f(I)</math>، آشنایی با کاربرد این ماشین به عنوان جبران‌کننده‌ی افت خط یا بوستر</li> <li>- جمع‌بندی و مقایسه نتایج حاصل از مولدهای مختلف و بیان نقاط ضعف و قوت هر یک</li> <li>- بحث در انتخاب جهت درست مدار تحریک برای حفظ و استفاده مناسب از پسماند و تبعات استفاده ناصحیح از آن</li> <li>- اندازه‌گیری افت ناشی از عکس‌العمل آرمیچر در مولد شنت و نحوه‌ی جبران‌سازی آن توسط سیم پیچ کمکی، بحث در اثر مثبت قطب کمکی (در صورت اتصال صحیح) و اثر منفی آن (با اتصال غلط) و مقایسه با حالت جبران‌نشده، بررسی اثر یکطرفه یا دو طرفه بستن قطب کمکی</li> <li>- موازی کردن مولدهای جریان مستقیم، نحوه انتقال بار از یک مولد به مولد دیگر با تنظیم تحریک</li> </ul>	
۱۶	-	<p>آزمایش‌های موتور جریان مستقیم</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- یادآوری خطرات قطع تحریک در مولدهای جریان مستقیم و دلیل ایمنی موتور شنت در برابر این مسئله</li> <li>- آشنایی با روش‌های راه اندازی انواع موتورهای جریان مستقیم (مقاوت پله‌ای-ولتاژ DC متغییر) و خطرات راه اندازی بلاواسطه</li> <li>- آزمایش بارگیری موتورهای شنت و سری و استخراج منحنی خروجی <math>T=f(n)</math> و منحنی گشتاور جریان <math>T=f(I_a)</math></li> <li>- آزمایش بارگیری موتورهای کمپوند (اضافی و نقصانی) و استخراج منحنی <math>T=f(n)</math> و منحنی گشتاور <math>T=f(I_a)</math></li> <li>- کنترل سرعت موتور شنت به روش کنترل ولتاژ آرمیچر و کنترل تحریک و استخراج منحنی‌های <math>T=f(n)</math> و <math>T=f(I_a)</math></li> </ul>	۳

		<ul style="list-style-type: none"> <li>- محاسبه بازده موتور شنت در بار نامی و نصف و ربع بار</li> <li>- اندازه‌گیری و تفکیک تلفات موتور جریان مستقیم به روش تک ماشینه (سوئین‌برن)</li> <li>- بررسی اثر تغییر مکان جاروبک‌ها در کموتاسیون موتور</li> <li>- جمع‌بندی و مقایسه نتایج حاصل از موتورهای مختلف و بیان نقاط ضعف و قوت هر یک</li> <li>- راه‌اندازی و کنترل سرعت موتور جریان مستقیم با استفاده از محرک الکترونیکی (درایو)</li> <li>- بررسی اختلافات عملی بین موتورها و ژنراتورهای جریان مستقیم به‌لحاظ ساختمان</li> </ul>	
۱۲	-	<p>آزمایش‌های ترانسفورماتورهای تکفاز</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- اندازه‌گیری نسبت تبدیل و تعیین پلاریته</li> <li>- آزمایش بی‌باری و اتصال کوتاه و تعیین پارامترهای مدار معادل ترانسفورماتور و <math>U_k\%</math></li> <li>- تفکیک تلفات هیستریزیس و فوکو</li> <li>- آشنایی با شرایط موازی کردن ترانس‌های تکفاز، محاسبه جریان گردش پیش از انجام آزمایش، موازی کردن دو ترانس تکفاز و بررسی سهم بار هر یک، بحث در دلیل برابر نبودن مجموع جریان‌های خوانده شده روی هر ترانس با جریان خوانده شده روی بار، تعیین ضریب قدرت هر ترانس</li> <li>- محاسبه راندمان و رگولاسیون ولتاژ ترانس تکفاز در بار کامل با ضریب قدرت واحد و پیشفاز و پسفاز</li> <li>- مشاهده فرم غیر سینوسی جریان بی‌باری ترانس روی اسکوپ و بحث در دلایل آن</li> </ul>	۴
۴۸	-		جمع

ب - منبع درسی: آزمایشگاه ماشین‌های الکتریکی ۱

عنوان منبع	مؤلف	مترجم	ناشر	سال انتشار
مبانی ماشین‌های الکتریکی	محسن تقوی فر	-	صفار	آذر ۹۰

				به ضمیمه آزمایشگاه ماشین
دی ۸۵	فنی حسینیان	مسعود چقازردی	ترازا	تکنولوژی برق جلد سوم ماشین های الکتریکی DC
فروردین ۹۰	نص	محمود دیانی	چاپمن	مبانی ماشین های الکتریکی

### ج - استانداردهای آموزشی

- ویژگی های مدرس  
مدرک : حداقل لیسانس مهندسی برق - قدرت  
مرتبه علمی : -  
سوابق تخصصی و تجربی : سابقه کار اجرایی مرتبط

- مساحت، تجهیزات و وسایل مورد نیاز درس  
مساحت : ۱۰۰ متر مربع  
وسایل مورد نیاز : وسایل مرتبط با سرفصل درس

- روش تدریس و ارائه درس  
مباحثه - کارگاه - پروژه ای - پژوهشی گروهی

- روش سنجش و ارزشیابی درس  
آزمون های کتبی - عملکردی و آزمون شناسایی و آرایه مقالات و طرح ها

نام درس: کارگاه ماشین II (کاردانی برق صنعتی)  
پیش‌نیاز: ماشین سه‌فاز  
هم‌نیاز: --

	نظری	عملی
واحد	-	۱
ساعت	-	۴۸

الف: سرفصل آموزشی و رئوس مطالب

ردیف	سرفصل و ریز محتوای		زمان یادگیری (ساعت)
	نظری	عملی	
۱	-	۱	آشنایی با روش رسم نمودارهای این آزمایشگاه به کمک امکانات نرم‌افزار MATLAB
۲	-	۱۵	آزمایش‌های ترانسفورماتور سه فاز <ul style="list-style-type: none"> <li>- تمرین سربندی اتصالات ستاره-مثلث، مثلث-مثلث، مثلث با پلاریته و ترتیب فازی مثبت و کنترل ولتاژها و تعیین نسبت تبدیل در هر حالت</li> <li>- مشاهده اختلاف فاز ولتاژ خط اولیه و ثانویه و از روی آن تعیین گروه برداری روی یک اسکوپ دو کاناله</li> <li>- باز کردن یکی از رئوس مثلث در اتصال ستاره-مثلث و اندازی-گیری ولتاژ هارمونیک سوم و بحث در دلایل و ماهیت آن و با داشتن نسبت تبدیل محاسبه ولتاژهای موثر خط و فاز سمت ستاره و سپس اندازه‌گیری و بحث در نتایج</li> <li>- بحث در شرایط موازی نمودن ترانس‌های سه فاز (ولتاژ بر باری -</li> </ul>

		<p>نسبت تبدیل - گروه برداری-امپدانس در سطح)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- موازی کردن ترانس های سه فاز و تعیین سهم توان هر یک، اندازه-گیری جریان گردشی در حالت بی بار</li> <li>- اعمال بار نامتعادل به یک ترانس ستاره- مثلث و مثلث- مثلث و مقایسه انتقال عدم تعادل به سمت اولیه در هر یک از آن ها و بحث در نقش گروه اتصال در بهبود عدم تعادل</li> </ul>	
۱۳	-	<p>آزمایش های ماشین القایی سه فاز</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- آزمایش بی باری، اندازه گیری ضریب قدرت بی باری</li> <li>- آزمایش روتور قفل شده</li> <li>- آزمایش اندازه گیری مقاومت استاتور</li> <li>- تعیین پارامترهای مدار معادل موتور</li> <li>- بارگزاری نامی و تعیین مقادیر گشتاور، لغزش و بازده و ضریب قدرت، مقایسه ضریب قدرت نامی با بی باری و بحث در تفاوت آن ها</li> <li>- بررسی اثر مقاومت راه انداز در گشتاور و جریان و رسم منحنی <math>I=f(S)</math> و <math>T=f(S)</math>، مشاهده رابطه خطی و معکوس بین <math>T</math> و <math>S</math> در لغزش های کم و زیاد، محاسبه لغزش ماکزیمم در ناحیه پایدار موتوری (<math>S_{Tmax}</math>)</li> <li>- راه اندازی موتور القایی روتور سیم پیچی شده با مقاومت و راه انداز پله ای در روتور، اندازه گیری فرکانس روتور</li> <li>- بکارگیری ماشین القایی به عنوان ژنراتور متصل به شبکه</li> </ul>	۳
۱۳	-	<p>آزمایش های ماشین سنکرون</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- آزمایش بی باری</li> <li>- آزمایش اتصال کوتاه</li> <li>- آزمایش اندازه گیری مقاومت استاتور</li> <li>- تعیین نسبت اتصال کوتاه (SCR) و محاسبه پارامترهای مدل ماشین</li> <li>- تعیین مشخصه خروجی <math>V=f(I)</math> در بارهای مختلف</li> <li>- تعیین رگولاسیون ولتاژ، زاویه روتور و بازده در بار نامی و ضریب قدرت واحد، پیشفاز و پسفاز با اندازه گیری و محاسبه، مقایسه</li> </ul>	۴



		<p>نتایج و بحث در دلایل آن</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- بحث در شروط موازی کردن یک ژنراتور سنکرون با شبکه، آشنایی با سنکروسکوپ و استفاده از آن برای موازی نمودن در عمل، تغییر تحریک در این حالت و مشاهده توان‌های اکتیو و راکتیو تبدلی با شبکه و بحث در آن‌ها</li> <li>- راه‌اندازی موتور سنکرون بصورت بی‌بار (مرور روش‌های مختلف متداول)</li> <li>- بارگذاری روی موتور سنکرون و رسم منحنی <math>V</math> شکل بازای توان اکتیو <math>0/2</math>، <math>0/5</math> و <math>0/8</math> پریونیت (مرور مفهوم تحریک نرمال، فوق تحریک و زیر تحریک)</li> </ul>	
۶	-	<p>آزمایش موتورهای AC تک‌فاز</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- آزمایش راه‌اندازی موتور فاز شکسته و رسم منحنی <math>T=f(n)</math></li> <li>- آزمایش راه‌اندازی موتور خازن راه‌انداز و رسم منحنی گشتاور</li> <li>- آزمایش راه‌اندازی موتور خازن دائم و رسم منحنی <math>T=f(n)</math></li> <li>- رسم منحنی خواسته شده بصورت پریونیت روی یک نمودار، مقایسه و شرح خصوصیات هر روش</li> <li>- راه‌اندازی موتور اونیورسال و رسم منحنی <math>T=f(n)</math> با ولتاژ DC</li> <li>- راه‌اندازی موتور اونیورسال و رسم منحنی <math>T=f(n)</math> با ولتاژ AC</li> <li>- مقایسه منحنی <math>T=f(n)</math> در دو حالت فوق با رسم آن‌ها در یک منحنی و تفسیر تفاوت آن‌ها و شرح مزایا و معایب کار ماشین در حالات AC &amp; DC</li> </ul>	۵
۴۸	-		جمع

ب - منبع درسی : کارگاه ماشین الکتریکی II

سال انتشار	ناشر	مترجم	مؤلف	عنوان منبع
۹۰ آذر	صفار	-	محسن تقوی فر	مبانی ماشین‌های الکتریکی به ضمیمه آزمایشگاه ماشین
۸۵ دی	فنی حسینیان	مسعود چقازردی	تراژا	تکنولوژی برق جلد چهارم ماشین‌های الکتریکی AC

لسفند ۸۵	کارآفرینان بصیر	مهرداد عابدی	P.C.Sen	ماشین های الکتریکی تحلیل - بهره برداری و کنترل
----------	-----------------	--------------	---------	--

### ج - استانداردهای آموزشی

- ویژگی های مدرس  
مدرک : حداقل لیسانس مهندسی برق - قدرت  
مرتبه علمی : -  
سوابق تخصصی و تجربی : سابقه کار اجرایی مرتبط

- مساحت، تجهیزات و وسایل مورد نیاز درس  
مساحت : ۱۰۰ متر مربع  
وسایل مورد نیاز : وسایل مرتبط با سرفصل درس

- روش تدریس و ارائه درس  
مباحثه - کارگاه - پروژه ای - پژوهشی گروهی

- روش سنجش و ارزشیابی درس  
آزمون های کتبی - عملکردی و آزمون شناسایی و ارزیابی مقالات و طرح ها

عملی	نظری	
-	۲	واحد
-	۳۲	ساعت

نام درس: کنترل صنعتی  
پیش نیاز: ریاضی کاربردی  
هم نیاز: -----

الف: سرفصل آموزشی و رئوس مطالب

زمان یادگیری (ساعت)		سرفصل و ریز محتوای	ردیف
عملی	نظری		

-	۶	<p>فصل اول : آشنایی با سیستم‌های کنترل</p> <p>الف) اهداف کنترل و مقدمه</p> <p>ب) تعاریف اولیه</p> <p>۱- فرآیند</p> <p>دسته‌بندی فرآیندها از نظر سرعت پاسخ‌گویی</p> <p>۲- سیستم‌های کنترل (کنترل‌کننده‌ها - حسگرها - عملگرها)</p> <p>تاریخچه‌ی سیستم‌های کنترل از سیستم‌های کنترل اولیه تا سیستم‌های کنترل نوین</p> <p>۳- مشخصات سیستم کنترل</p> <p>سیستم‌های کنترل حلقه باز و بسته</p> <p>فیدبک</p> <p>مقدار مطلوب <b>set point</b></p> <p>اغتشاش و نویز</p> <p>پایداری</p> <p>حساسیت</p> <p>۴- انواع پروسه‌های صنعتی</p> <p>سیستم‌های الکتریکی</p> <p>سیستم‌های مکانیکی</p> <p>سیستم‌های پنوماتیکی</p> <p>سیستم‌های هیدرولیکی</p> <p>ب) مدل ریاضی سیستم‌ها</p> <p>حوزه زمان</p>	۱
---	---	--	---

		<p>حوزه فرکانس</p> <p>نمودار بلوکی</p> <p>اجزاء نمودار بلوکی</p> <p>رسم نمودار بلوکی</p> <p>ساده سازی نمودار بلوکی</p> <p>معادله مشخصه سیستم‌ها</p> <p>بررسی مکان ریشه‌ها</p> <p>بررسی تاثیر انواع فیدبک مثبت و منفی بر روی مکان ریشه‌ها</p> <p>بررسی پاسخ زمانی سیستم‌های مرتبه ۱ و ۲</p>	
-	۱۶	<p>فصل دوم : اجزای سیستم‌های کنترل صنعتی</p> <p>الف ( ابزار دقیق</p> <p>۱- مفاهیم اولیه</p> <p>حسگرها</p> <p>ترانسدیوسرها</p> <p>ترانسمیترها</p> <p>۲- معرفی سنسورها و نحوه کار آنها</p> <p>سنسورهای دما</p> <p>سنسورهای حرکت</p> <p>سنسورهای فشار</p> <p>سنسورهای جریان</p> <p>۳- انواع ترانسدیوسرها و مبدل‌ها</p> <p>ب) کنترل کننده‌ها</p> <p>۱- کنترل کننده های مکانیکی، هیدرولیکی و پنتوماتیکی</p> <p>۲- کنترلرهای الکترونیکی آنالوگ</p> <p>۳- کنترلرهای الکترونیکی دیجیتال</p> <p>مدارهای میکروپروسسوری</p> <p>کنترل کننده‌های منطقی قابل برنامه ریزی PLC</p> <p>ماشین‌های کنترل کننده‌ی عددی CNC</p>	۲

۳	فصل سوم : آشنایی با نقشه ها و روش های ارائه ی طرح در سیستم های کنترل صنعتی ۱- نقشه های P & ID معرفی نقشه های P & ID آشنایی با علائم و مشخصات استاندارد ISA روش های طراحی بازخوانی و اجرا	۲	
۴	فصل چهارم : معرفی PLC به عنوان یکی از مهمترین ابزار کنترل صنعتی ۱- معرفی PLC کاربرد PLC در صنایع معرفی استاندارد IEC 1131 تفاوت PLC با سایر سیستم های کنترل الکترونیکی رایانه ۲- سخت افزار PLC منبع تغذیه واحد پردازش مرکزی حافظه ترمینال های ورودی ترمینال های خروجی ۳- آشنایی با انواع زبان های برنامه نویسی استاندارد PLC ۴- آشنایی با کاربردهای اتوماسیون صنعتی و اتوماسیون پست های برق	۸	-
جمع		۳۲	-

ب - منبع درسی : کنترل صنعتی

عنوان منبع	مؤلف	مترجم	ناشر	سال انتشار
مدلسازی و کنترل صنعتی	فرشاد مریخ بیات	-	نص	-
سیستم های کنترل مدرن	دورف و بیشاپ	قدرت سپیدنام	خراسان	-
کنترل صنعتی طراحی و کاربرد	جی میکائیل جاکوب	سیدابوالحسن فاطمی	مهرجرد	-

--	دانشگاه فنی و حرفه‌ای	--	پارسا یزدان پناه قرائی - فرشید کریمی	کنترل‌کننده‌های صنعتی
	دانشگاه امیرکبیر	-	امیر حسین رضایی - محمد رضا ذهابی	اندازه‌گیری الکترونیکی
-	طراح	محمد طلوع خراسانیان	جی تارنر-ام هیل	تئوری و عملی ابزار دقیق

### ج - استانداردهای آموزشی

- ویژگی‌های مدرس  
مدرک : حداقل کارشناسی ارشد مهندسی برق - کنترل یا قدرت (نیروهای رسمی دانشکده‌ها با مدرک کارشناسی و سابقه تدریس نیز مجازاند)

- مساحت، تجهیزات و وسایل مورد نیاز درس  
کلاس ترجیحاً با ویدیوپروژکتور

- روش تدریس و ارائه درس  
سخنرانی - مباحثه‌ای - تمرین و تکرار - پژوهشی گروهی

- روش سنجش و ارزشیابی درس  
پرسش‌های شفاهی - حل مساله - آزمون‌های کتبی - شبیه‌سازی

نام درس: کارگاه سیم‌پیچی ۱ و ۲

پیش‌نیاز: --

هم‌نیاز: --

عملی	نظری	
۱+۱	-	واحد
۹۶	-	ساعت

الف: سرفصل آموزشی و رئوس مطالب

زمان یادگیری (ساعت)		سرفصل و ریز محتوای	ردیف
عملی	نظری		
۹		فصل اول: اصول طراحی و ساخت ترانسفورماتور - اصول طراحی و محاسبات ترانس جوشکاری - آشنایی با ساختمان و طرز کار نقطه جوش - آشنایی با دستگاه‌های جوشکاری الکترونیکی	۱
۲۴		فصل دوم: طراحی و سیم‌بندی آرمیچر ماشین‌های DC - شناخت ساختمان ماشین‌های DC - شناخت انواع سیم‌بندی آرمیچرها و تفاوت آن‌ها - طریقه تست و عیب‌یابی و بازیابی آرمیچر - طراحی و ترسیم دیاگرام گسترده سیم‌بندی آرمیچر بصورت حلقوی و اجرای آن - طراحی و ترسیم دیاگرام گسترده سیم‌بندی آرمیچر بصورت موجی و اجرای آن - آشنایی با سیم‌بندی پای قورباغه‌ای - آشنایی با موتور اونیورسال و تفاوت آرمیچر آن با موتور DC	۲
۶		فصل سوم: تعمیر و نگهداری موتورهای الکتریکی - تست و عیب‌یابی موتورهای الکتریکی - روش‌های تشخیص سروته کلاف‌های نامشخص سیم‌بندی موتورهای الکتریکی - تست هسته استاتور موتورهای الکتریکی - اصول نگهداری و سرویس دوره‌ای موتورهای الکتریکی	۳



۳۰		فصل چهارم : محاسبه و سیم‌بندی موتورهای الکتریکی سه فاز - محاسبه و رسم دیاگرام گسترده سیم‌بندی موتور سه فاز دو طبقه - محاسبه و رسم دیاگرام گسترده سیم‌بندی موتور دالاندر دو طبقه و اجرای آن - محاسبه و رسم دیاگرام گسترده سیم‌بندی موتورهای شیار کسری و اجرای سیم بندی یک موتور شیار کسری - محاسبه تعداد دور و قطر سیم موتورهای سه فاز	۴
۱۸		فصل پنجم : محاسبه و سیم‌بندی موتورهای الکتریکی تکفاز - آشنایی با انواع موتورهای تکفاز - محاسبه و رسم دیاگرام سیم‌بندی انواع موتورهای تکفاز فاز شکسته - محاسبه و رسم دیاگرام سیم‌بندی موتور کولر دو سرعت و اجرای آن	۵
۹		فصل ششم : سیم‌بندی روتور ماشین‌های سه فاز (اختیاری) - آشنایی با سیم‌بندی روتور موتور اسلیپ رینگ - آشنایی با سیم‌بندی آرمیچر آلترناتورهای سه فاز	۶
۴۸+۴۸	-		جمع

ب - منبع درسی: کارگاه سیم پیچی

سال انتشار	ناشر	مترجم	مؤلف	عنوان منبع
بهمن ۸۵	کیفیت	-	علی عراقی و همکاران	محاسبه و طراحی موتورهای الکتریکی سه‌فاز
بهمن ۸۸	فن آوران	-	ضممامی - افشاری	شناخت تعمیر و نگهداری الکتروموتورهای آسنکرون قفس سنجابی
شهریور ۸۹	کیفیت	-	نظریان - عراقی و معیری	محاسبات عملی ترانسفورماتورها و چوک‌ها
			حیدری - عراقی - معیری	محاسبه و طراحی موتورهای الکتریکی تکفاز انیورسال و سیم‌بندی آرمیچر

### ج - استانداردهای آموزشی

- ویژگی‌های مدرس

مدرک : حداقل لیسانس مهندسی برق - قدرت

مرتبه علمی : -

سوابق تخصصی و تجربی : سابقه کار اجرایی مرتبط

- مساحت، تجهیزات و وسایل مورد نیاز درس

مساحت : ۱۰۰ متر مربع

وسایل مورد نیاز : وسایل مرتبط با سرفصل درس

- روش تدریس و ارائه درس

مباحثه - کارگاه - پروژه ای - پژوهشی گروهی

- روش سنجش و ارزشیابی درس

آزمون های کتبی - عملکردی و آزمون شناسایی و ارزیابی مقالات و طرح ها

نام درس: حفاظت سیستم‌های قدرت (کاردانی برق صنعتی)

پیش‌نیاز: مبانی سیستم‌های قدرت

هم‌نیاز: --

عملی	نظری	
-	۲	واحد
-	۳۲	ساعت

الف: سرفصل آموزشی و رئوس مطالب

زمان یادگیری (ساعت)		سرفصل و ریز محتوای	ردیف
عملی	نظری		
-	۸	<p>فصل اول : مبانی حفاظت و تجهیزات حفاظتی</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- انواع خطا در سیستم‌های الکتریکی و ضرورت حفاظت آن‌ها، تعریف رله و انواع آن‌ها</li> <li>- خصوصیات رله‌ها در یک طرح حفاظتی (قابلیت اطمینان، سرعت عمل، هماهنگی و موضعی بودن )</li> <li>- ترانسفورماتورهای اندازه‌گیری (CT-PT-CVT) و انواع هر یک</li> <li>- خطاهای ترانسفورماتورهای اندازه‌گیری (خطای اشباع هسته و خطای مولفه DC جریان اتصال کوتاه) و اثر آن‌ها بر عملکرد رله‌ها</li> <li>- آزمایش تعیین پلاریته ترانسفورماتور ولتاژ</li> </ul>	۱
-	۱۲	<p>فصل دوم : روش‌های حفاظت</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- حفاظت جریان زیاد</li> <li>تعریف و تقسیم‌بندی اضافه جریان‌ها (اتصال کوتاه و اضافه بار)</li> <li>تعریف و دلایل ظهور جریان‌های هجومی، PSM &amp; TMS</li> <li>ساختمان و طرز کار فیوز، منحنی مشخصه فیوزهای مختلف (فشار ضعیف و فشار قوی)، رله‌های جریان زیاد و نمونه‌های استاندارد آن‌ها، پله‌بندی حفاظت‌های اضافه جریان</li> <li>- حفاظت جریان زیاد جهت دار</li> <li>دلایل استفاده از رله‌های جهت‌دار، تفاوت‌های رله‌های جهت‌دار با رله‌های ساده جریان زیاد</li> </ul>	۲

		<ul style="list-style-type: none"> <li>- حفاظت دیفرانسیل</li> <li>طرز کار و ارتباط رله دیفرانسیل با شبکه</li> <li>خطاهای رله دیفرانسیل، نمونه‌های کاربرد و چگونگی پایدار کردن رله دیفرانسیل</li> <li>- حفاظت دیستانس</li> <li>معرفی و مصارف رله دیستانس، انواع آن و منطق تصمیم‌گیری هر یک</li> <li>- حفاظت اضافه ولتاژ، انواع برگیرها و موجگیرهای فشار ضعیف و متوسط</li> </ul>	
-	۱۲	<p>فصل سوم : حفاظت عناصر شبکه</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- حفاظت ژنراتور در برابر خطاهای</li> <li>۱- استاتور: اتصال بدنه، اتصال حلقه و اتصال دوفاز</li> <li>۲- روتور: اتصال بدنه و قطع تحریک</li> <li>۳- بار اضافی، نامتعادلی بار، اضافه ولتاژ و اضافه فرکانس و نیز کاهش ولتاژ و فرکانس</li> <li>- حفاظت ترانسفورماتور</li> <li>خطاهای رایج، اتصال بدنه، اتصال حلقه، اتصال دوفاز، حفاظت ترانسفورماتور با رله های جریانی و مقایسه آن با حفاظت توسط رله دیفرانسیل، پایدار کردن رله دیفرانسیل در ترانسفورماتور</li> <li>- حفاظت اضافه جریان فیدرها (هادی ها)</li> <li>شناخت مشخصه فیوز و کلید اتوماتیک و آشنایی با قسمت تاخیری و قسمت زمان معین آن</li> <li>انتخاب جریان نامی کلید یا جریان ستینگ فیوز</li> <li>تنظیمات متداول در کلیدهای اتوماتیک</li> <li>دلایل خطای کلیدهای اتوماتیک</li> <li>سایر مشخصات فنی مورد نیاز در انتخاب یا تنظیم فیوز و کلید اتوماتیک</li> <li>اصول پله‌بندی با فیوز و کلید اتوماتیک</li> <li>(مکانسیم تاخیری Inverse و مکانسیم زمان معین و مشخصه آنی)</li> </ul>	۳

		- حفاظت موتورها حفاظت موتورهای فشار ضعیف ۱-موتورهای القایی ۲-موتورهای سنکرون حفاظت موتورهای فشار متوسط ۱-موتورهای القایی ۲-موتورهای سنکرون ۳-حفاظت بانک‌های خازنی موتورها	
-	۳۲		جمع

ب - منبع درسی حفاظت سیستم‌های قدرت صنعتی

سال انتشار	ناشر	مترجم	مؤلف	عنوان منبع
-	-	حسن بخشی	پاتانکار	راهنمای استفاده از رله‌های حفاظتی
-	نشر دانشگاهی	یداله اخلاقی	میسن	هنر و دانش رله گذاری حفاظتی
-	موسسه آموزش عالی صنعت آب و برق	-	خدرزاده-صفرنورالله-مرتجی-همدانی گلشن	مبانی حفاظت سیستم‌های قدرت
-	دانشگاه علم و صنعت	صادق جمالی	دیویس	حفاظت سیستم‌های ثدرت صنعتی
-	کانون نشر علوم	-	طهماسبقلی شاهرخشاهی	حفاظت الکتریکی و رله- های حفاظتی در مراکز صنعتی و واحدهای تولیدی
-	دانشگاه تهران	-	مسعود سلطانی	رله و حفاظت سیستم‌ها

ج - استانداردهای آموزشی

- ویژگی‌های مدرس  
مرتبه مدرس یا معادل آن - با گرایش تخصصی برق-قدرت

- مساحت، تجهیزات و وسایل مورد نیاز درس  
کلاس - ترجیحاً مجهز به ویدیو پروژکتور  
بازدید از مراکز صنعتی دارای سیستم قدرت بزرگ

- روش تدریس و ارائه درس  
سخنرانی - ارائه مثال و تمرین

- روش سنجش و ارزشیابی درس  
آزمون کتبی - گزارش فعالیت های تحقیقاتی

نام درس: کارگاه کنترل صنعتی

پیش نیاز: -----

هم نیاز: -----

عملی	نظری	
۱	-	واحد
۴۸	-	ساعت

الف: سرفصل آموزشی و رئوس مطالب

زمان یادگیری (ساعت)		سرفصل و ریز محتوای	ردیف
عملی	نظری		
۳	-	<ul style="list-style-type: none"> <li>آشنایی با انواع سنسورها</li> <li>- آشنایی با ساختمان انواع سنسورها</li> <li>- سنسور نوری</li> <li>- القایی</li> <li>- خازنی</li> <li>- مغناطیسی</li> <li>- آلراسونیک</li> <li>- شفت انکودر</li> <li>- لودسل</li> <li>- PT - ۱۰۰</li> <li>- ترموکوپل</li> </ul>	۱
۶	-	<ul style="list-style-type: none"> <li>آشنایی با مینی PLCها</li> <li>- انواع مینی PLCها</li> <li>- ساختمان (سخت افزار)</li> <li>- برنامه نویسی</li> <li>- نوشتن چند برنامه کاربردی توسط PLCها</li> </ul>	۲
۹	-	<ul style="list-style-type: none"> <li>شناخت PLCها S7</li> <li>- مقایسه PLCها با PLCها و کاربرد هر یک</li> <li>- آشنایی با سخت افزار PLCهای سری 300 و 400 زیمنس</li> </ul>	۳

		<ul style="list-style-type: none"> <li>- آشنایی با انواع مدول‌ها</li> <li>- پیکربندی سخت‌افزار</li> <li>- آشنایی با انواع راه‌اندازی و انواع حافظه در S7</li> <li>- آشنایی با نرم‌افزار Simatic S7</li> <li>- آشنایی با محیط نرم‌افزار</li> <li>- پیکربندی سخت‌افزار در پنجره H.W.Confiy</li> <li>- تنظیم مقدماتی پارامترهای مدول‌ها</li> <li>- آشنایی با اصول استفاده از نرم‌افزار SIM – PLC</li> <li>- نحوه برنامه‌نویسی در OB1</li> <li>- نحوه دانلود کردن سخت‌افزار و برنامه در سیمولاتور و تست آن</li> <li>- نحوه برقراری ارتباط با PLC و دانلود کردن پروژه به PLC و تست آن</li> </ul>	
۶	-	<ul style="list-style-type: none"> <li>- آشنایی با کتابخانه bit.logic در S7</li> <li>- آشنایی با انواع دستورات بیتی در S7</li> <li>- اجرای چند مثال کاربردی در زمینه راه‌اندازی موتورها و تست آن با plc</li> </ul>	۴
۳	-	<ul style="list-style-type: none"> <li>- آشنایی با فرمت‌های مختلف اعداد در S7 و دستورات محاسباتی</li> <li>- آشنایی با دستورات محاسباتی</li> <li>- آشنایی با دستورات Move</li> <li>- آشنایی با دستورات مقایسه‌کننده</li> <li>- آشنایی با دستورات تبدیل فرمت اعداد</li> </ul>	۵
۴	-	<ul style="list-style-type: none"> <li>- آشنایی با انواع تایمرها در S7</li> <li>- تایمر SP</li> <li>- تایمر SE</li> <li>- تایمر SD</li> <li>- تایمر SS</li> <li>- تایمر SF</li> <li>- چند مثال کاربردی در مورد انواع راه‌اندازی اتوماتیک موتورهای الکتریکی توسط PLC</li> </ul>	۶



۲	-	<p>آشنایی با انواع شعارنده ها در S7</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- شمارنده صعود شمار S - CV</li> <li>- شمارنده صعود شمار S - CD</li> <li>- شمارنده صعودی، نزولی شمار S - CUD</li> <li>- چند مثال کاربردی از شمارنده ها</li> </ul>	۷
۳	-	<p>آشنایی با برنامه نویسی سازمان یافته</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- آشنایی با انواع بلوک های</li> <li>OB</li> <li>FC</li> <li>FB</li> <li>DB</li> <li>- برنامه نویسی Variable Table</li> </ul>	۸
۲	-	<p>دستورات مدیریت و کنترل برنامه</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- دستور MCR</li> <li>- دستورات پرش</li> <li>- دستورات SHIET</li> <li>- دستورات ROTATE</li> <li>- اجرای یک مثال ترکیبی از دستورات فوق</li> </ul>	۹
۴	-	<p>پردازش سیگنال های آنالوگ</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- آشنایی با حد تفکیک Resolution</li> <li>- آشنایی با انواع مدول های آنالوگ</li> <li>- تنظیم پارامترهای مدولهای آنالوگ</li> <li>- آشنایی با کاربرد بلوکهای Scale &amp; An scale</li> <li>- حل چند مثال کاربردی با استفاده از بلوک های Scale &amp; An scale</li> </ul>	۱۰
۶	-	<p>آشنایی با مدول های خاص FM</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- آشنایی با انواع مدول ها FM</li> <li>- آشنایی با کنترل کننده PID</li> <li>- تأثیر پارامترها P، I و D بر روی پاسخ زمانی سیستم های مرتبه دوم</li> <li>- نحوه تنظیم ضرایب P، I و D در PLC</li> <li>- اجرای چند مثال کاربردی از کنترل کننده PID توسط PLC</li> </ul>	۱۱

جمع		-	۴۸
-----	--	---	----

ب - منبع درسی : کارگاه کنترل صنعتی

عنوان منبع	مؤلف	مترجم	ناشر	سال انتشار
جزوه‌ی تدوین شده توسط دانشکده	--	--	---	---

ج - استانداردهای آموزشی :

- ویژگی‌های مدرس:  
 کارشناسی ارشد مهندسی برق- قدرت یا برق - کنترل و بالاتر(نیروهای آموزشی رسمی دانشکده‌ها با مدرک لیسانس و سابقه‌ی قبلی نیز می‌توانند)

- مساحت، تجهیزات و وسایل مورد نیاز درس:  
 استفاده از ویدئو پروژکتور و تجهیزات لازم آزمایشگاهی

- روش تدریس و ارائه درس:  
 مباحثه ای، تمرین و تکرار

- روش سنجش و ارزشیابی درس:  
 حل مسأله و آزمون‌های کتبی - عملی

نام درس: کارآفرینیپیش نیاز:--

هم نیاز:--

عملی	نظری	
-	۲	واحد
-	۳۲	ساعت

الف: سرفصل آموزشی و رئوس مطالب

زمان یادگیری (ساعت)		سرفصل و ریز محتوای	ردیف
عملی	نظری		
-	۴	<p>اصول کارآفرینی و ویژگی های کارآفرین</p> <p>- مفاهیم و تعاریف کارآفرینی (از نظر اقتصاددانان - از نظر روان شناسان)</p> <p>- انواع کارآفرینی</p> <p>- فرآیند کارآفرینی</p> <p>- مدل فرآیند کارآفرینی فرآی FRY</p> <p>- مدل فرآیند کارآفرینی تیمونز TIMMONS</p> <p>- تاثیرات اقتصادی-اجتماعی فرهنگی اخلاقی کارآفرینی</p> <p>- انگیزه های کارآفرینی</p> <p>- صفات کارآفرینان - ویژگی های روان شناختی کارآفرینان-ویژگی های جامعه شناختی کارآفرینان</p> <p>- خطرها و عوامل شکست کارآفرینان</p>	۱
-	۸	<p>خلاقیت و نوآوری</p> <p>- تعریف خلاقیت- ضرورت و نقش خلاقیت- تفکر همگرا و واگرا- مغز چپ و راست- فرآیند خلاقیت- توسعه و موانع خلاقیت- تفاوت ایده و فرصت</p> <p>- تعریف نوآوری-فرآیند نوآوری- تفاوت خلاقیت و نوآوری-سطوح نوآوری- انواع نوآوری</p> <p>- تکنیک های خلاقیت (توفان مغزی - دلفی - گروه اسمی- اسکمپر (جایگزینی- ترکیب-انطباق-تغییر کاربرد-حذف)- سینکتیکس- توهم</p>	۲

		<p>خلاق- نمودار استخوانی- شش کلاه- دفترچه یادداشت-چه می‌شود اگر...؟- تکنیک TRIZ - خلاقیت شناسی کاربردی AC- تکنیک‌های خلاقیت و حل مسئله خلاق CPST-تکنیک تغییر کمیت QC- تکنیک تحلیل مسئله K.T</p>	
-	۱۵	<p>مدیریت کسب و کار (مدیریت واحدهای تجاری کوچک) - سازماندهی و رهبری یک کسب و کار- ساختار یک کسب و کار- برنامه‌ریزی انواع ساختار - هدایت و رهبری - نیروی انسانی و بهره‌وری- واحدسازی بر اساس مشتری - واحدسازی بر اساس وظیفه - مسائل حقوقی : قوانین و مقررات تاسیس کسب و کار - انواع شرکت‌ها و مسئولیت هریک- حق انحصاری PATENT- علامت تجاری TRADEMARK کپی رایت - آشنایی با مقررات واردات و صادرات - امور مالی : آئین‌نامه‌ها و مقررات مالی - پشتیبانی مالی دولتی - نحوه کنترل مالی و حسابداری - بازاریابی : آشنایی با عوامل مهم بازاریابی (چهار P مک‌کارتی: محصول - محل - قیمت - توسعه آتی ) - شش روش عمده برای فروش بهتر - روش‌های تبدیل مشاغل کوچک به بزرگی - تعامل با واسطه‌های تجاری سرمایه‌گذاری (همکاری‌های) مشترک - مجوزهای خارجی - امتازها و موقعیت‌های بین‌المللی - تجارت متقابل - صادرات - فن‌آوری اطلاعات IT و نقش آن در توسعه کسب و کار</p>	۳
-	۲	<p>فرهنگ کسب و کار - اهداف رفتاری - کسب و کار در فرهنگ اسلامی - توکل در اسلام - نکوهش بیکاری و کسالت در اسلام- راهکارهای توسعه فرهنگ کارآفرینی فرهنگ کار در (غرب - ژاپن - ایران) - فرهنگ کار در سایر کشورها</p>	۴
-	۳	<p>طرح کسب و کار نمونه - طرح تجاری یک صفحه - جزئیات طرح تجاری - فرآیند ارزیابی طرح - پروژه بازاریابی - طرح (مالی - مدیریتی - تبلیغاتی)</p>	۵
-	۳۲		جمع

عنوان منبع	مؤلف	مترجم	ناشر	سال انتشار
کارآفرینی جامع	سید جلال میرمیران	-	نشر کلمه	۱۳۸۵
فن آوری خلاقیت CT	سید مهدی گلستان هاشمی	-	دانشگاه مالک اشتر	۱۳۸۵
کارآفرینی و طرح کسب و کار	رضا عظیمی	-	مرسل	۱۳۹۰

### ج - استانداردهای آموزشی

- ویژگی‌های مدرس  
مدرک : (لزوماً لیسانس فنی و فوق لیسانس مدیریت) کارشناسی مدیریت صنعتی و یا کارشناسی ارشد صنایع و یا مدیریت صنعتی  
مرتبه علمی : -  
سوابق علمی : آشنایی و مطالعات قبلی بر روی ارزیابی طرح‌ها (فنی، اقتصادی و مالی) تردد در کارگاهها و مراکز تولیدی خدماتی صنعتی

- مساحت، تجهیزات و وسایل مورد نیاز درس  
مساحت : --  
وسایل مورد نیاز : ترجیحاً مجهز به ویدیو پروژکتور جهت نمایش کارگاه‌های موفق

- روش تدریس و ارائه درس  
سخنرانی - حل مسئله - پژوهش فردی و گروهی - مطالعه‌ی موردی

- روش سنجش و ارزشیابی درس  
ارائه ایده‌های خلاق، کنفرانس، نوشتن حداقل یک BP (طرح کسب کار (Business Plan)) مختصر، ایده پردازی و تحقیق روی ایده‌های آنان - آزمون شناسایی  
- **ضمائم : معرفی کارآفرینان برتر کشور**

نام درس: مبانی عیب‌یابی و تست الکتریکی  
پیش‌نیاز: تاسیسات الکتریکی و پروژه  
هم‌نیاز: مبانی سیستم‌های قدرت

	نظری	عملی
واحد	۳	-
ساعت	۴۸	-

الف: سرفصل آموزشی و رئوس مطالب

ردیف	سرفصل و ریز محتوای	زمان یادگیری (ساعت)	
		نظری	عملی
۱	آشنایی با انواع تست‌های صنعتی (دوره‌ای، نمونه‌ای، مخصوص، در محل، موقع تحویل و ...) - ضرورت تبعیت از استانداردهای ملی و بین‌المللی و آشنایی با استانداردهای متداول در ایران	۲	-
۲	<b>نقشه‌خوانی الکتریکی</b> - آشنایی با سمبل‌های استاندارد IEC60617 برای نقشه‌های برق - کار با برخی نقشه‌های واقعی و شناسایی انواع نقشه‌ها (تک‌خطی، مسیر جریان، مونتاژ ترمینال‌ها) - مشاهده و کار عملی روی یک نمونه از هر یک از نقشه‌های (کنترل و ابزار دقیق، تابلوهای فشار ضعیف، تک‌خطی سیستم قدرت صنعتی، برق ساختمان، اعلام حریق و ...) - آشنایی با پلاک موتورها و ترانس‌ها و نمادهای مورد استفاده در آنها	۴	-
۳	<b>مبانی عایق‌های الکتریکی</b> - حدود ولتاژهای مجاز سیستم‌های الکتریکی و دلایل استفاده از عایق‌ها	۶	-

		<ul style="list-style-type: none"> <li>- انواع عایق‌های جامد و خواص آن‌ها و برخی نمونه‌ها</li> <li>- انواع عایق‌های مایع و خواص آن‌ها و برخی نمونه‌ها</li> <li>- انواع عایق‌های گاز و خواص آن‌ها و برخی نمونه‌ها</li> <li>- ابزارها و روش‌های تست عایق برای هر یک از گروه‌های فوق</li> </ul>	
-	۳	<p style="text-align: center;"><b>اصول تست عایقی در کابل‌های PVC و XLPE</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- انواع روش‌های تست و ابزارهای مربوط</li> <li>- تخمین عمر باقی‌مانده کابل</li> <li>- تشخیص دوراها و نقاط ترمیم</li> </ul>	۴
-	۶	<p style="text-align: center;"><b>استاندارد عیب‌یابی تاسیسات الکتریکی طبق BS7671</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- ابزارها و روش‌های تست تجهیزات و سیم‌کشی‌ها</li> <li>- تست‌های مورد اشاره‌ی استاندارد</li> <li>- تست سیستم اعلام حریق</li> </ul>	۵
-	۳	<p style="text-align: center;"><b>عیب‌یابی و تست ماشین‌های الکتریکی</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- انواع عیوب مکانیکی و دلایل آن و ابزارهای تشخیص (ویرومتر، سونداسکوپ و ...)</li> <li>- انواع عیوب الکتریکی مرتبط با نقص عایقی</li> <li>- تست هسته‌ی مغناطیسی</li> </ul>	۶
-	۳	<p style="text-align: center;"><b>استاندارد تست و تحویل تابلوهای الکتریکی</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- بررسی چشمی</li> <li>- تست‌های الکتریکی</li> <li>- تست‌های دیگر (رنگ، IP و ...)</li> </ul>	۷
-	۸	<p style="text-align: center;"><b>استاندارد تست و تحویل سیستم زمین</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- آشنایی با دلایل زمین کردن و روش‌های اتصال به زمین</li> <li>- آشنایی با دستگاه‌های مورد استفاده جهت اندازه‌گیری (سه‌سیمه، چهارسیمه، کلمپی)</li> <li>- تست سه‌سیمه‌ی مقاومت زمین</li> <li>- تست چهارسیمه‌ی مقاومت ویژه‌ی خاک</li> <li>- تست تزریق جریان در سیستم‌های زمین موازی</li> </ul>	۸
-	۴	<p style="text-align: center;"><b>استاندارد تست رله‌ها و کلیدها</b></p>	۹

		- تست مقاومتی عایقی کلیدها - تست مقاوت کنتاک‌های کلیدها - تست حساسیت رله‌ها - اصول استخراج منحنی عملکرد رله‌های اضافه جریان	
-	۳	<b>تست ترانسفورماتورها</b> - انواع تست‌های الکتریکی ترانسفورماتورهای قدرت - انواع تست‌های الکتریکی ترانسفورماتورهای اندازه‌گیری - تست روغن ترانسفورماتورها IEC60076 - آشنایی با گاز کروٹوگرافی و مانیتورنگ آنالین	۱۰
-	۱	آشنایی با ترموویژن و تست‌های مادون قرمز در تاسیسات برق صنعتی	۱۱
-	۲	مقدمه‌ای بر کالیبراسیون	۱۲
	۳	<b>پروژه عملی</b> - تهیه چک لیست کنترلی تست و عیب‌یابی برای یکی از مباحث گفته شده با استانداردهای معتبر)	۱۳
-	۴۸		جمع

ب - منبع درسی : مبانی عیب‌یابی و تست الکتریکی

سال انتشار	ناشر	مترجم	مؤلف	عنوان منبع
-	توانیر	-	-	استانداردهای سازمان توانیر
۲۰۰۹	CRC	-	Poul Gill	Electrical Power Equipment & Testing
-	دانشگاه صنعتی اصفهان	-	گئورگ گمکه	عیب‌یابی و تعمیر ماشین‌های الکتریکی

ج - استانداردهای آموزشی

<p>- ویژگی‌های مدرس</p> <p>مدرک : حداقل کارشناس ارشد مهندسی برق-قدرت (نیروهای رسمی دانشکده‌ها با مدارک کارشناسی برق-قدرت و البته سابقه‌ی کار نیز مجاز هستند)</p> <p>مرتبه علمی : -</p> <p>سوابق تخصصی و تجربی : سابقه کار اجرایی مرتبط</p>
--



- مساحت، تجهیزات و وسایل مورد نیاز درس  
 کلاس مورد نیاز: مساحت مورد نیاز برای کلاس ۳۰ تا ۳۵ نفره  
 وسایل مورد نیاز: ویدئو پروژکتور

- روش تدریس و ارائه درس  
 مباحثه - پروژه‌های - پژوهشی گروهی

- روش سنجش و ارزشیابی درس  
 آزمون های کتبی - عملکردی و آزمون شناسایی و ارزیابی مقالات و طرح ها

نام درس: ماشین سه‌فاز  
 پیش‌نیاز: فیزیک الکتریسیته و مغناطیس  
 هم‌نیاز: --

عملی	نظری	
-	۳	واحد
-	۴۸	ساعت

الف: سرفصل آموزشی و رئوس مطالب

زمان یادگیری (ساعت)		سرفصل و ریز محتوای	ردیف
عملی	نظری		
	۱۶	اصول عملکرد ماشین‌های سه‌فاز - انواع میدان‌های مغناطیسی (ساکن - دوار - ضربانی) - نوشتن رول‌بند میدان در هر یک از سه نوع فوق و اشاره با مثال‌های واقعی که براساس میدان‌های فوق کار می‌کنند. - بیان ترسیمی میدان دوار سه‌فاز - چگونگی تغییر در سرعت و جهت گردش میدان و کاربرد عملی آن - نحوه‌ی محاسبه‌ی سرعت میدان دوار در یک ماشین P قطبی - محاسبه ولتاژ القایی در یک سیم‌بندی سه‌فاز متمرکز با گام کامل - تعریف و دلایل استفاده از سیم‌پیچ توزیع شده (غیر متمرکز) - معرفی ضریب توزیع سیم‌پیچی و ایجاد ارتباط بین حالت متمرکز و توزیع شده توسط آن - پیامدهای توزیع سیم‌پیچی، معرفی انواع هارمونیک‌های زمانی و مکانی، شیاری و تعیین فرکانس آن‌ها، آثار عمومی هارمونیک‌ها در ماشین‌های الکتریکی و روش‌های کاهش آن‌ها	۱

		<p>- تعریف گام کسری و تاثیرات مثبت و منفی آن و معرفی ضریب گام</p> <p>- نحوه‌ی تولید گشتاور در ماشین‌های سه‌فاز با استفاده از اثر متقابل میدان‌ها - شروط گشتاور غیر صفر - تاثیر اختلاف فاز دو میدان گشتاور</p>	
۲	۱۶	<p>ماشین‌های القایی</p> <p>- آشنایی با ساختمان کاربرد، انواع مزایا و معایب ماشین‌های القایی</p> <p>- تحلیل رفتار ماشین‌های القایی براسا نظریه میدان دوار و معرفی مفهوم لغزش</p> <p>- نحوه‌ی تولید گشتاور در موتور القایی</p> <p>- استخراج مدل موتور القایی با الهام از مدل ترانسفورماتور و بیان تفاوت پارامترهای موجود در مدل‌ها</p> <p>- محاسبه‌ی پارامترهای مدل به کمک آموزش‌های بی‌باری و روتور قفل شده</p> <p>- محاسبه‌ی گشتاور تولیدی از روی مدل ساده شده ماشین</p> <p>- رسم منحنی گشتاور - سرعت، معرفی لغزش و بحث در مورد بخش‌های مختلف و حدود اساسی آن</p> <p>- اثر دامنه‌ی ولتاژ ترمینال، فرکانس و مقاومت روتور بر منحنی گشتاور سرعت ( بحث روی موتورهای روتور سیم‌پیچی شده)</p> <p>- روش‌های راه‌اندازی و کنترل سرعت سنتی و مدرن ماشین‌های القایی (کنترل همزمان ولتاژ و فرکانس، راه‌اندازی نرم، درایوها، موتورهای دوتغذیه‌ای) و مقایسه آن‌ها</p> <p>- دیاگرام فلوی توان در موتور القایی و بحث در شرایط ماکزیمم کردن بازده آن</p> <p>- اشاره به منحنی‌های گشتاور - سرعت بارهای متداول و نحوه یافتن نقطه کار یک سیستم موتور - بار</p> <p>- اشاره به عملکرد ماشین‌های القایی در حالت ژنراتوری (مستقل - متصل به شبکه) و کاربرد آن در نیروگاه‌های بادی</p> <p>- حل تمرینات مرتبط</p>	
۳	۱۶	<p>ماشین‌های سنکرون</p> <p>- شرح تشابهات و تفاوت‌های ماشین‌های سنکرون با دو نوع ماشین</p>	

	<p>کلاسیک دیگر (DC و القایی) بلحاظ ساختمان - تشریح انواع قطب صاف و قطب برجسته - شرح تفاوت ساختمان توربوژنراتورها و هیدروژنراتورها و دلیل آن - اندازه‌های نامی متداول ماشین‌های سنکرون و ولتاژهای نامی آن‌ها (موتوری و ژنراتوری) محاسن و معایب موتور سنکرون</p> <p>- روش‌های تامین تحریک ماشین‌های سنکرون (دیودی ساکن - دیودی گردان - استاتیکی) و نقش AVR در تنظیم اتوماتیک آن - تفاوت ماشین‌های سنکرون و القایی بلحاظ توان راکتیو تبادلی با شبکه - نحوه‌ی شناخته شدن ولتاژ در ماشین (تشریح کیفی به کمک تئوری میدان) محاسبه ولتاژ القایی هرفاز بصورت تابعی از شار روتور و دور سیم‌پیچی آرمیچر - تکمیل مدل تک‌خطی و تشریح ماهیت راکتانس سنکرون در حالات اشباع شده و اشباع نشده - بررسی حالات بارگذاری - رسم دیاگرام فازوری - محاسبه رگولاسیون - نقش زاویه روتور و اهمیت آن - بررسی حالات فوق تحریک - تحریک نرمال و زیر نرمال به همراه رسم دیاگرام‌های فازوری مربوطه - حل تمرینات مرتبط</p> <p>- شرایط موازی کردن ژنراتورهای سنکرون (نحوه تحقق هر شرط) و ابزارهای مورد نیاز - آشنایی با ساختمان و نحوه‌ی کار سنکروسکوپ و نحوه‌ی پیش‌بینی سهم هر ژنراتور از تولید کل با توجه به منحنب بار - فرکانس</p> <p>- نقش AVR در تثبیت ولتاژ در بار متغییر - نقش گاورنر در تنظیم توان خروجی - تفاوت نتایج حاصل از عملکرد AVR و گاورنر در حالت متصل به شبکه نسبت به حالت مستقل از شبکه - مفهوم ناپایداری و توضیح حد آن به کمک منحنی توان زاویه - مفهوم پاندولی شدن (دلایل - روش‌های میراسازی) - نمایش حالت پاندولی شدن روی منحنی توان - زاویه</p> <p>- آشنایی با نحوه‌ی تولید گشتاور در موتور سنکرون - رسم دیاگرام فازوری در حالت موتوری و فوق تحریک - تحریک نرمال - زیر تحریک - بحث در زاویه روتور و حد پایداری - منحنی V شکل - منحنی تغییرات ضریب قدرت بر حسب جریان تحریک - کارموتور</p>	
--	---	--

		سنکرون به عنوان کندانسور سنکرون جهت اصلاح ضریب قدرت شبکه - روش های راه اندازی موتورهای سنکرون (روتور قفسی اضافی - محرك مکانیکی خارجی - کنترل فرکانس - گشتاور و راکتانس برای ماشین های کوچک) - حسن نوع قطب برجسته در موتورهای سنکرون - اشاره ای به روش های سرعت موتورهای سنکرون - حل تمرینات مرتبط	
-	۴۸		جمع

ب - منبع درسی : ماشین سه فاز

سال انتشار	ناشر	مترجم	مؤلف	عنوان منبع
--	نص	دیانی	چاپمن	مبانی ماشین های الکتریکی
--	کارآفرینان بصیر	عابدی	P.C.Sen	ماشین های الکتریکی (تحلیل بهره برداری و کنترل)
--	امیرکبیر	حسینیان	مگراس	ماشین های الکتریکی

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

- ویژگی های مدرس (مدرک تحصیلی، مرتبه علمی، سوابق تخصصی و تجربی)

مدرک : حداقل کارشناسی ارشد مهندسی برق - قدرت

نیروهای رسمی دانشکده ها با مدرک لیسانس و تجربه تدریس درس نیز مجاز هستند.

- مساحت، تجهیزات و وسایل مورد نیاز درس (براساس کلاس ۳۰ نفره و گروه های آزمایشگاهی و کارگاهی ۲ نفره)

- کلاس درس مناسب

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

- روش سنجش و ارزشیابی درس:  
پرسش‌های شفاهی - حل مساله - آزمون‌های کتبی - شبیه‌سازی

نام درس: مدیریت و بهینه‌سازی

پیش‌نیاز: --

هم‌نیاز: --

عملی	نظری	
-	۲	واحد
-	۳۲	ساعت

الف: سرفصل آموزشی و رئوس مطالب

زمان یادگیری (ساعت)		سرفصل و ریز محتوی	ردیف
عملی	نظری		
-	۴	بهینه‌سازی مصرف انرژی مقدمه‌ای در رابطه با اهمیت انرژی و بهینه‌سازی مصرف ارائه آمارهای صنعت برق و تراز انرژی ممیزی انرژی و نقش آن در بهینه‌سازی مصرف و معرفی تجهیزات اندازه‌گیری در بخش الکتریکی و نرم افزارهای مربوطه	۱
-	۶	روش‌های مدیریتی در کاهش مصارف غیر ضروری مدیریت بار و مصرف در سمت تقاضای انرژی الکتریکی - DSM منحنی بار و عوامل موثر در بهبود آن	۲

۳	۲۰	-	بررسی انواع مصرف کننده های انرژی الکتریکی و تجزیه و تحلیل بار و عوامل موثر در کاهش مصرف انرژی در آن ها سیستم های روشنایی و میزان مصرف انرژی الکتریکی در آن ها و نقش این سیستم ها در کاهش مصرف سیستم های حرارت مرکزی (بویلرها و چیلرها) نقش بانک های خازنی و اصلاح ضریب قدرت در کاهش مصرف ترانسفورماتورهای فشار متوسط و نقش آن ها در بهینه سازی مصرف موتورهای القایی و چگونگی بهینه سازی مصرف در این نوع بارها با استفاده از اعمال روش های تطابق بار و موتور و استفاده از درایو فرکانس متغییر بارهای ویژه (کنورتورها و منابع تغذیه بدون وقفه)
۴	۲	-	معرفی استانداردهای مدیریتی و اقتصادی

ب - منبع درسی : مدیریت و بهینه سازی

عنوان منبع	مؤلف	مترجم	ناشر	سال انتشار
مدیریت مصرف برق	نادر گلستانی داریانی	-	انتشارات امیرکبیر	-
آمارهای تفصیلی صنعت برق منتشر شده از سوی وزارت نیرو	-	-	وزارت نیرو	-

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

- ویژگی های مدرس (مدرک تحصیلی، مرتبه علمی، سوابق تخصصی و تجربی)

مدرک : حداقل کارشناسی ارشد مهندسی برق - قدرت

نیروهای رسمی دانشکده ها با مدرک لیسانس و تجربه تدریس درس نیز مجاز هستند.

- مساحت، تجهیزات و وسایل مورد نیاز درس (براساس کلاس ۳۰ نفره و گروه های آزمایشگاهی و کارگاهی ۲ نفره)

- کلاس درس مناسب

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

- روش سنجش و ارزشیابی درس:  
پرسش های شفاهی - حل مساله - آزمون های کتبی - شبیه سازی

عملی	نظری	
-	۲	واحد
-	۳۲	ساعت

نام درس: نقشه کشی و نقشه خوانی

پیش نیاز: --

هم نیاز: --

الف: سرفصل آموزشی و رئوس مطالب

زمان یادگیری (ساعت)		سرفصل و ریز محتوی	ردیف
عملی	نظری		
	بخش اول ۲۲ ساعت	بخش اول : نقشه خوانی مقدمه ای در ارتباط با لزوم وجود نقشه و کاربرد آن آشنایی با سمبل های استاندارد IEC606107 برای نقشه های برق اصول کدگذاری روی سمبل ها و علائم الکتریکی بر اساس استاندارد IEC	۱
		نقشه های مربوط به برق ساختمان مدارهای روشنایی عادی و اضطراری	۲

		مدار پریزهای عادی و اضطراری مدار درب بازکن تصویری نقشه های مربوط به سیستم های جریان ضعیف داخل ساختمان سامانه کشف و اعلام حریق سامانه های صوتی سامانه های مخابرات	
		نقشه های مربوط به برق صنعتی نقشه های تک خطی مدارهای قدرت نقشه های مسیر جریان مدارهای قدرت و فرمان نقشه های مونتاژ و ترمینالی مدارهای قدرت و فرمان نقشه های تک خطی تابلوهای برق نقشه های فرامین در کلیدهای قدرت فشار ضعیف (نقشه حداقل یک کلید فشار ضعیف خوانده شود).	۳
		نقشه های پست های برق فشار قوی نقشه های تک خطی HVAC نقشه های تک خطی LVAC نقشه های LVDC نقشه های رله های حفاظتی (حداقل یک مورد بررسی شود) نقشه های جانمایی تجهیزات پست	۴
		نقشه های نیروگاهی (مدارهای سنکرونیزاسیون)	۵
		نقشه های خطوط الکتریکی فشار قوی	۶
		نقشه های فیدرهای توزیع فشار متوسط	۷
		نقشه های ابزار دقیق علائم شیرها ، محرک ها و سنسورهای متداول در کنترل فرآیندها فلودیاگرام ادوات ابزار دقیق فلودیاگرام فرآیندهای کنترلی	۸
	بخش دوم ۱۰ ساعت	بخش دوم : نقشه کشی آشنایی با بسته های نرم افزاری اتوکد الکتریکال و Eplan در ترسیم و طراحی نقشه های برق و انجام چند تمرین	۹



سال انتشار	ناشر	مترجم	مؤلف	عنوان منبع
-	-	-	-	۱- نقشه های اجرایی در زمینه های ذکر شده در سرفصل ها
-	انتشارات سها دانش	-	رحیم جهانشاهی و علیرضا کشاورز	نقشه خوانی و نقشه کشی صنعتی با اتوکدالکتريکال
-	انتشارات سیمای دانش	-	علیرضا کشاورز و دیگران	آشنایی با نقشه های الکتريکی و ترسیم مدارات با استفاده از نرم افزار Eplan

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

- ویژگی‌های مدرس (مدرک تحصیلی، مرتبه علمی، سوابق تخصصی و تجربی)  
 مدرک : حداقل کارشناسی ارشد مهندسی برق - قدرت  
 نیروهای رسمی دانشکده‌ها با مدرک لیسانس و تجربه تدریس درس نیز مجاز هستند.

- مساحت، تجهیزات و وسایل مورد نیاز درس (براساس کلاس ۳۰ نفره و گروه‌های آزمایشگاهی و کارگاهی ۲ نفره)  
 - کلاس درس مناسب

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

- روش سنجش و ارزشیابی درس:  
 پرسش های شفاهی - حل مساله - آزمون های کتبی - شبیه سازی

عملی	نظری	
۱	۲	واحد
۳۲	۳۲	ساعت

نام درس: هیدرولیک و پنوماتیک و آز  
پیش نیاز: فیزیک عمومی  
هم نیاز: -----

الف: سرفصل آموزشی و رئوس مطالب

زمان یادگیری (ساعت)		سرفصل و ریزمحتوا	ردیف
عملی	نظری		
-	۱	تعریف اتوماسیون	۱
-	۱	تعریف هیدرولیک	۲
-	۱	تعریف فشار	۳

۴	۱	شرح ساختمان و طرز کار پمپ‌های هیدرولیکی
۵	۱	معرفی مخازن و قسمت های مختلف آن
۶	۱	شناسایی انواع روغن های هیدرولیک
۷	۱	معرفی انواع موتورهای هیدرولیک
۸	۱	تعریف هیدرو دینامیک
۹	۱	تعیین قطر لوله‌ها از جدول
۱۰	۲	شناسایی شیرهای هیدرولیکی
۱۱	۱	تعریف سیلندر و پیستون هیدرولیکی
۱۲	۱	معرفی انواع سیلندر و پیستون
۱۳	۱	بررسی ساختمان سیلندر و پیستون ها
۱۴	۱	معرفی انباره و قسمت های مختلف آن
۱۵	۱	تعریف فشار سنج
۱۶	۱	انواع فشار سنج
۱۷	۱	شناسایی فرمان‌های هیدرولیک و قسمت‌های مختلف آن
۱۸	۱	مکانیزم کار فرمان های هیدرولیک
۱۹	۲	تعریف اصطلاح پنوماتیک - شناسایی کاربرد پنوماتیک- تعریف یک سیستم پنوماتیکی- بررسی تفاوت سیستم پنوماتیک با هیدرولیک
۲۰	۱	تعریف هوا و اجزاء تشکیل دهنده آن
۲۱	۱	آماده سازی هوای فشرده
۲۲	۱	شناسایی و کمپرسور و قسمت‌های مختلف آن
۲۳	۱	شناسایی خطوط فلزی و غیر فلزی - معرفی خطوط الاستیک اتصالات دائمی و موقت کویلینگ ها
۲۴	۱	شناسایی شبکه هوای فشرده

۲۵	تعیین طول معادل برای اتصالات و شیرها	۱	-
۲۶	شناسایی سیلندر و پیستون های یک طرفه و دو طرفه	۱	-
۲۷	شناسایی سیلندرهاى پره ای	۱	-
۲۸	شناسایی موتور پیستونی و قسمت های مختلف آن	۱	-
۲۹	شناسایی فرمان های پنوماتیکی	۱	-
۳۰	شناسایی ایمنی در مدارهای پنوماتیکی - شناسایی نکات ایمنی در مدارهای پنوماتیکی	۱	-
بخش عملی درس			
۱	مدارهای هیدرولیکی و پنوماتیکی را ببندد	-	۱۲
۲	مدار فرمان یک سیلندر و پیستون یک طرفه را ببندد	-	۱۰
۳	ارتباط بین مدار هیدرولیکی با کنترل کننده های PLC را تحت قالب چند آزمایش درک و انجام دهد.	-	۱۰
جمع		۳۲	۳۲

ب - منبع درسی (حداقل سه مورد منبع فارسی و خارجی):

عنوان منبع	مؤلف	مترجم	ناشر	سال انتشار
<u>مرجع کاربردی هیدرولیک و پنوماتیک صنعتی: به انضمام مقدمه ای از دکتر محمدحسین</u>	<u>حسین فلاحي دهکي</u> <u>حسام حامدی</u> <u>علیرضا</u> <u>کشاورز باحقیقت</u>	-	<u>سهادانش</u>	-
هیدرولیک و آزمایشگاه	یوسف زندی	-	فروزش	-
اصول پنوماتیک و کاربرد آن	سعید امینی - اکبر حجتی	-	نوپردازان	-

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

- ویژگی‌های مدرس (مدرک تحصیلی، مرتبه علمی، سوابق تخصصی و تجربی)  
مدرک: حداقل کارشناسی مهندسی مکانیک (نیروهای رسمی دانشکده ها نیز با سابقه تدریس مرتبط نیز مجاز اند)  
مرتبه علمی : -  
سوابق تخصصی و تجربی: مرتبط

- مساحت، تجهیزات و وسایل مورد نیاز درس  
کلاس درس ۳۰ نفره مجهز به ویدیوپروژکتور  
کارگاه مجهز به سیستم های پنوماتیک و هیدرولیک و همچنین PLC

- روش تدریس و ارائه درس:  
سخنرانی- حل تمرین و مثال - انجام آزمایش

- روش سنجش و ارزشیابی درس:

امتحان کتبی و عملی