



جمهوری اسلامی ایران
وزارت علوم، تحقیقات و فناوری
شورای عالی برنامه‌ریزی

مشخصات کلی، برنامه و سرفصل دروس

دوره کاردانی ناپیوسته علمی - کاربردی
تعمیر و نگهداری ماشینهای الکتریکی



گروه علمی - کاربردی

مصوب چهارصد و یکمین جلسه شورای عالی برنامه‌ریزی

مورخ: ۱۳۷۹/۷/۲۴

فصل اول

مشخصات کلی دوره کاردانی ناپيوسته
« تعمیر و نگهداری ماشینهای الکتریکی »



۱. تعریف و هدف

دوره کاردانی ناپیوسته تعمیر و نگهداری ماشینهای الکتریکی دوره‌ای است که در قالب نظام آموزشهای علمی کاربردی و بر پایه آموزشهای شاخه کاردانش طراحی گردیده و منجر به کسب مهارتهای لازم در ابعاد فنی تعمیرات، نگهداری، نصب و بهره برداری انواع ماشینهای الکتریکی می‌شود.

۲. اهمیت و ضرورت

کاربرد وسیع و تنوع بسیار ماشینهای الکتریکی در صنعت باعث شده که گردش چرخ صنایع وابسته به این ماشینها باشد. لذا نیاز مبرمی به کاردان‌هایی وجود دارد که با تسلط کافی و شناخت عمیق از مسائل ماشینهای الکتریکی بتوانند ضمن نگهداری و تعمیرات صحیح در موارد ضروری از عهده رفع اشکالات احتمالی آنها برآیند. از اینرو برنامه حاضر در جهت رفع این نیازها تدوین و ارائه گردیده است.

۳. مشاغل قابل احراز



- کاردان تعمیر و نگهداری ماشینهای الکتریکی متوسط و ضعیف
- کاردان راه‌اندازی و نصب ماشینهای الکتریکی متوسط و ضعیف
- سرپرست تعمیرکاران ماشینهای الکتریکی متوسط و ضعیف

۴. نقش و توانائی فارغ‌التحصیلان

فارغ‌التحصیلان این گرایش پس از فراغت از تحصیل توانائی‌های زیر را دارا می‌باشند:

- تعمیر و نگهداری ماشینهای AC, DC (مولدها و موتورها) و ترانسفورماتورها
- نصب و راه‌اندازی انواع ماشینهای الکتریکی
- برنامه‌ریزی تعمیر و نگهداری ماشینهای الکتریکی
- تعمیرات پیشگیری ماشینهای الکتریکی
- سرپرستی کارگران فنی

۵. ضوابط و شرایط پذیرش دانشجو

- دارا بودن مدرک دیپلم شاخه کاردانش در مهارت سیم پیچی ماشینهای الکتریکی
 - قبولی در آزمون ورودی
- تبصره ۱: داوطلبان دارای سایر مهارت‌های مرتبط کاردانش در صورت قبولی در آزمون ورودی با گذراندن دروس جبرانی می‌توانند در این گرایش ادامه تحصیل دهند.
- تبصره ۲: دروس جبرانی را شورای آموزشی مراکز مجری با توجه به نوع مهارت دانشجو حداکثر در ۴ واحد عملی از دروس سیم پیچی مقدماتی تعیین می‌کند، که در ترم اول اجرا می‌شود.

۶. طول دوره و شکل نظام

طول دوره بطور متوسط ۲ تا ۳ سال است که دروس عملی و نظری آن به صورت واحد ارائه می‌گردد به طوری که هر واحد نظری معادل ۱۷ ساعت، آزمایشگاهی ۳۴ ساعت و کارگاهی ۵۱ ساعت و هر واحد کارآموزی معادل ۱۲۰ ساعت در طول نیمسال تحصیلی است. (ساعات دروس آزمایشگاهی و کارگاهی یک واحدی می‌تواند به ترتیب تا ۵۱ و ۶۸ ساعت افزایش یابد). طول هر ترم ۱۷ هفته معادل یک نیمسال تحصیلی است.



نوع و تعداد واحدهای درسی

واحدهای درسی دوره به شرح زیر می‌باشد:

- دروس عمومی ۱۱ واحد
- دروس پایه ۱۱ واحد
- دروس اصلی ۲۰ واحد
- دروس تخصصی ۳۰ واحد

۷۲ واحد

جمع

جدول سهم درصد دروس عملی و نظری بر حسب ساعت (با احتساب ساعت کارآموزی)

نوع درس	تعداد واحد	تعداد ساعت	درصد (بر حسب ساعت)	درصد مجاز
دروس نظری	۴۹	۸۳۳	۳۸/۸۵	۳۵-۵۵
دروس عملی	۲۳	۱۳۱۱	۶۱/۱۵	۴۵-۶۵
جمع کل	۷۲	۲۱۴۴	۱۰۰	۱۰۰



فصل دوم

جدول دروس کاردانی ناپيوسته
« تعمیر و نگهداری ماشینهای الکتریکی »



دوره گردانی ناپيوسته تعمير و نگهدارى ماشينهاى الكتريكي

جدول دروس عمومي

دروس هم‌نياز	دروس پيش‌نياز	ساعت			تعداد واحد	نام درس	رد درس
		نظري	عملي	جمع			
		۳۴	-	۳۴	۲	معارف اسلامي (۱)	۱
		۳۴	-	۳۴	۲	اخلاق و تربيت اسلامي	۲
		۵۱	-	۵۱	۳	زيان فارسي	۳
		۵۱	-	۵۱	۳	زيان خارجي	۴
		۳۴	-	۳۴	۱	تربيت بدني	۵
		۳۴		۱۷۰	۲۰۴	جمع	۱۱

تبصره: گذراندن يك واحد (۱۷ ساعت نظري) درس «جمعيت و تنظيم خانواده» اجباري مي‌باشد.



بسمه تعالی

دوره گردانی ناپيوسته تعمير و نگهداری ماشینهای الکتریکی

جدول دروس پایه

کد درس	نام درس	ساعت			تعداد واحد
		نظری	عملی	جمع	
۱	ریاضی عمومی	۵۱	۵۱	۳	
۲	ریاضی کاربردی	۳۴	-	۳۴	۲
۳	فیزیک الکتریسیته و مغناطیس	۳۴	-	۳۴	۲
۴	آزمایشگاه فیزیک الکتریسیته و مغناطیس	۳۴	-	۳۴	۱
۵	فیزیک مکانیک	۳۴	-	۳۴	۲
۶	آزمایشگاه فیزیک مکانیک	۳۴	-	۳۴	۱
	جمع	۱۵۳	۶۸	۲۲۱	۱۱

تبصره: گذرانیدن درس آشنایی با کامپیوتر با احتساب یک واحد ۵۱ ساعت به عنوان درس جبرانی جهت دانشجویانی که این درس را در دوره متوسطه نگذرانیده‌اند الزامی است.



دوره کاردانی ناپيوسته تعمير و نگهداری ماشينهای الكتريکی

جدول دروس اصلی

کد درس	نام درس	تعداد واحد	ساعت			دروس همنیاز
			جمع	نظری	عملی	
۱	تحلیل مدارهای الكتريکی	۳	۵۱	۵۱	-	فیزیک الكتريسته و مناطق
۲	اندازه گیری الكتريکی	۲	۳۴	۳۴	-	فیزیک الكتريسته و مناطق
۳	آزمایشگاه اندازه گیری و مدار	۱	۵۱	-	۵۱	اندازه گیری الكتريکی
۴	الکترونیک عمومی	۲	۳۴	۳۴	-	تحلیل مدارهای الكتريکی
۵	آزمایشگاه الکترونیک عمومی	۱	۳۴	-	۳۴	الکترونیک عمومی آز-اندازه گیری و مدار
۶	مبانی مدارهای منطقی	۲	۳۴	۳۴	-	الکترونیک عمومی
۷	آزمایشگاه مدارهای منطقی	۱	۳۴	-	۳۴	آز-الکترونیک عمومی مبانی مدارهای منطقی
۸	خواص مواد در برق	۲	۳۴	۳۴	-	
۹	ایمنی در برق	۱	۱۷	۱۷	-	
۱۰	اجزاء ماشین	۱	۱۷	۱۷	-	نقشه کشی صنعتی
۱۱	زبان فنی و کاتالوگ خوانی	۲	۵۱	۱۷	۳۴	زبان خارجی
۱۲	کارگاه ماشین ابزار	۱	۵۱	-	۵۱	
۱۳	نقشه کشی صنعتی	۱	۵۱	-	۵۱	
	جمع	۲۰	۲۹۳	۲۳۸	۲۵۵	





دوره کاردانی ناپيوسته تعمير و نگهداری ماشينهای الكتريکی

جدول دروس تخصصی

کد درس	نام درس	ساعت			تعداد واحد
		صلي	نظري	جمع	
۱	ماشينهای DC و ترانسفورماتور	-	۵۱	۵۱	۳
۲	موتورهای القائي	-	۵۱	۵۱	۳
۳	ماشينهای سنكرون	-	۳۴	۳۴	۲
۴	آزمایشگاه ماشينهای DC و ترانسفورماتور	۵۱	-	۵۱	۱
۵	آزمایشگاه ماشينهای AC	۵۱	-	۵۱	۱
۶	کارگاه تعميرات الكتريکی ماشينهای DC	۶۸	-	۶۸	۱
۷	کارگاه تعميرات ترانسفورماتور	۶۸	-	۶۸	۱
۸	کارگاه تعميرات الكتريکی موتورهای سه فاز	۱۰۲	-	۱۰۲	۲
۹	کارگاه تعميرات الكتريکی موتورهای يك فاز	۶۸	-	۶۸	۱
۱۰	کارگاه تعميرات الكتريکی ماشينهای سنكرون	۶۸	-	۶۸	۱
۱۱	کارگاه نصب و تعميرات مکانیکی ماشينهای الكتريکی	۶۸	-	۶۸	۱
۱۲	حفاظت ماشينهای الكتريکی	-	۱۷	۱۷	۱
۱۳	الکترونیک صنعتی	-	۳۴	۳۴	۲
۱۴	آزمایشگاه الکترونیک صنعتی	۵۱	-	۵۱	۱
۱۵	آزمایشگاه کنترل سرعت موتورهای الكتريکی	۵۱	-	۵۱	۱
۱۶	کاربرد کامپيوتر در تعمير و نگهداری ماشينهای الكتريکی	۶۸	۱۷	۸۵	۲
۱۷	کنترل سيستمهای خطی	-	۳۴	۳۴	۲
۱۸	اصول سرپرستی	-	۳۴	۳۴	۲
۱۹	کارآموزی	۲۲۰	-	۲۲۰	۲
	جمع	۹۵۲	۲۷۲	۱۲۲۴	۳۰

فصل سوم

سرفصل دروس برنامه دوره کاردانی ناپيوسته

« تعمیر و نگهداری ماشینهای الکتریکی »



بسم الله الرحمن الرحيم

برنامه آموزشی دوره کاردانی ناپيوسته علمی - کاربردی تعمیر و نگهداری ماشینهای الکتریکی



گروه: علمی - کاربردی

رشته: تعمیر و نگهداری ماشینهای الکتریکی

کمیته تخصصی:

گرایش:

دوره: کاردانی ناپيوسته

کد رشته:

شورای عالی برنامه ریزی در چهارصد و یکمین جلسه مورخ ۱۳۷۹/۷/۲۴ براساس طرح دوره کاردانی ناپيوسته علمی - کاربردی تعمیر و نگهداری ماشینهای الکتریکی که توسط گروه علمی - کاربردی تهیه شده و به تأیید این گروه رسیده است، برنامه آموزشی این دوره را در سه فصل (مشخصات کلی، برنامه و سرفصل دروس) به شرح پیوست تصویب کرده و مقرر می دارد:

ماده (۱) برنامه آموزشی کاردانی ناپيوسته علمی - کاربردی تعمیر و نگهداری ماشینهای الکتریکی از تاریخ تصویب برای کلیه دانشگاهها و مؤسسات آموزش عالی کشور که مشخصات زیر را دارند، لازم الاجرا است.

الف: دانشگاهها و مؤسسات آموزش عالی که زیر نظر وزارت علوم، تحقیقات و فناوری اداره می شوند.

ب: مؤسساتی که با اجازه رسمی وزارت علوم، تحقیقات و فناوری و براساس قوانین تأسیس می شوند و بنابراین تابع مصوبات شورای عالی برنامه ریزی می باشند.

ج: مؤسسات آموزش عالی دیگر که مطابق قوانین خاص تشکیل می شوند و باید تابع ضوابط دانشگاهی جمهوری اسلامی ایران باشند.

ماده (۲) این برنامه از تاریخ ۱۳۷۹/۷/۲۴ برای دانشجویانی که از این تاریخ به بعد وارد دانشگاه می شوند لازم الاجرا است.

ماده (۳) مشخصات کلی، برنامه درسی و سرفصل دروس کاردانی ناپيوسته علمی - کاربردی تعمیر و نگهداری ماشینهای الکتریکی در سه فصل مشخصات کلی، برنامه و سرفصل دروس جهت اجرا به معاونت آموزشی وزارت علوم، تحقیقات و فناوری ابلاغ می شود.

رأی صادره چهارصد و یکمین جلسه شورای عالی برنامه ریزی مورخ ۱۳۷۹/۷/۲۴
در خصوص برنامه آموزشی کاردانی ناپیوسته علمی - کاربردی تعمیر و نگهداری ماشینهای
الکتریکی

(۱) برنامه آموزشی کاردانی ناپیوسته علمی - کاربردی تعمیر و نگهداری
ماشینهای الکتریکی که از طرف گروه علمی - کاربردی پیشنهاد شده
بود، با اکثریت آراء به تصویب رسید.
(۲) این برنامه از تاریخ تصویب قابل اجرا است.

رأی صادره چهارصد و یکمین جلسه شورای عالی برنامه ریزی مورخ ۱۳۷۹/۷/۱۰ در مورد
برنامه آموزشی کاردانی ناپیوسته علمی - کاربردی تعمیر و نگهداری ماشینهای الکتریکی
صحیح است و به مورد اجرا گذاشته شود.

دکتر مصطفی معین

وزیر علوم، تحقیقات و فناوری

دکتر مهدی اخلاقی

رئیس گروه علمی - کاربردی

رونوشت: به معاونت محترم آموزشی وزارت علوم، تحقیقات و فناوری
خواهشمند است به واحدهای مجری ابلاغ فرمائید.

دکتر سید محمد کاظم نائینی

دبیر شورای عالی برنامه ریزی



نام درس: ریاضی عمومی

تعداد واحد: ۳

نوع واحد: نظری

پیشنیاز:

هدف: شناسایی مفاهیم و محاسبات ریاضی پایه مورد نیاز در علوم فنی



سرفصل دروس: ۵۱ ساعت نظری

۱. قرینه یابی و انتقال محورهای مختصات:

قرینه نسبت به مبدأ مختصات، محور x نسبت به خط $x = \alpha$ ، نسبت به خط $y = \beta$ ، انتقال محورهای مشخصات

۲. محور تقارن، مرکز تقارن

۳. حل معادله شامل عبارات گویا

۴. رادیکالها:

ساده کردن رادیکالها، جمع و تفریق رادیکالها، حل معادلات رادیکالها

۵. رسم منحنی های سهمی، سینوسی، کسینوسی، تانژانت

۶. لگاریتم:

توابع نمایی و لگاریتم، خواص لگاریتم

۷. تصاعد:

تصاعد حسابی، مجموع یک تصاعد عددی، تصاعد هندسی، مجموع جملات یک تصاعد هندسی متناهی

۸. تعیین علامت:

تعیین علامت چند جمله ای درجه اول و دوم

۹. روابط بین خطوط مثلثاتی

۱۰. ماتریس

۱۱. بردارها

۱۲. آنالیز ترکیبی

۱۳. تابع:

تعریف تابع، دامنه تابعهای حقیقی با مقادیر حقیقی عملیات روی توابع، ترکیب دو تابع حقیقی

۱۴. حد و پیوستگی:

حد راست و چپ یک تابع، قضایای حد، حد توابع ساده مثلثاتی، حدهایی که بصورت: در می آیند بخش پذیری چند جمله ای ها بر $X-X_0$ گویا کردن کسرها، تعمیم حد (حدهای بینهایت، حد در بی نهایت، پیوستگی راست و چپ تابع، قضایای پیوستگی)

۱۵. مشتق:

آهنگ تغییرات تابع نسبت به متغیر، تعریف مشتق، شیب خط مماس بر یک خم، دستورها و قضیه های مشتق گیری، مشتق تابع تابع، مشتق توابع مثلثاتی

۱۶. کاربرد مشتق:

تابع افزایشی و تابع کاهشی، علامت مشتق، ماکزیمم و مینیمم، سوی کاوی یک خم، نمودار تابع، معادله خط مماس و خط قائم



نام درس: ریاضی کاربردی

تعداد واحد: ۲

نوع واحد: نظری

پیشنیاز: ریاضی عمومی

هدف: فراگیری محاسبات لازم برای تحلیل مدارها و سیستم‌های الکتریکی

سرفصل دروس: ۳۴ ساعت نظری

۱. انتگرال

۱-۱ تعریف انتگرال

۱-۲ انتگرال معین و نامعین

۱-۳ روش‌های انتگرال‌گیری

۱-۴ کاربرد انتگرال در محاسبه سطوح

۲. اعداد مختلط

۲-۱ نمایش اعداد مختلط در صفحه مختلط

۲-۲ نمایش اعداد مختلط بفرم دکارتی، نمایی و قطبی

۲-۳ عملیات جمع، تفریق، ضرب و تقسیم دو یا چند عدد مختلط

۲-۴ تمرین کاربرد اعداد مختلط در حل مدارات الکتریکی

۳. ماتریس و دترمینان

۳-۱ تعریف و نمایش ماتریس

۳-۲ انواع ماتریس

۳-۳ عملیات جمع، تفریق و ضرب ماتریس‌ها

۳-۴ ترانسپوزیک ماتریس

۳-۵ دترمینان

۳-۶ خواص دترمینان



۳-۷ معکوس یک ماتریس

۳-۸ تمرین کاربرد ماتریس در حل مدارات الکتریکی

۴. معادلات دیفرانسیل

۴-۱ تعاریف معادله دیفرانسیل، درجه و مرتبه معادلات دیفرانسیل

۴-۲ معادلات دیفرانسیل مرتبه اول

۴-۳ معادلات دیفرانسیل که متغیرهای آنها از هم جدا شوند

۴-۴ معادلات دیفرانسیل مرتبه اول همگن

۴-۵ معادلات دیفرانسیل قابل تبدیل به معادلات دیفرانسیل همگن

۴-۶ معادلات دیفرانسیل خطی مرتبه اول

۴-۷ معادله برنولی

۴-۸ معادله دیفرانسیل کامل

۵. تبدیل لاپلاس

۵-۱ اوپراتور لاپلاس

۵-۲ تبدیل لاپلاس توابع پرکاربرد در برق

۵-۳ تمرین کاربرد تبدیل لاپلاس در حل مدارات الکتریکی



نام درس: فیزیک الکتریسته و مغناطیس

تعداد واحد: ۲

نوع واحد: نظری

همینا: ریاضی عمومی

هدف: دانشجو پس از گذراندن این واحد درسی مفاهیم اساسی کمیتهای فیزیکی و رابطه بین پدیده‌ها در زمینه میدان الکتریکی، پتانسیل، خازنها، الکتریسته جاری، میدان مغناطیسی، قوانین فاراده الکترو مغناطیس و جریانهای متناوب را عمیقاً درک کرده و زمینه مناسب ذهنی جهت دریافت و حل مسائل مختلف فنی را پیدا خواهد نمود.



سرفصل دروس: ۳۴ ساعت نظری

باروماده: بار الکتریکی، هادی‌ها، عایقها، قانون کولن

میدان الکتریکی: خطوط نیرو، بار نقطه‌ای، دو قطبی در میدان الکتریکی

قانون گوس: قانون گوس و ارتباط آن با قانون کولن، شدت میدان الکتریکی، برخی از کاربردهای قانون گوس

پتانسیل الکتریکی: پتانسیل الکتریکی، پتانسیل بار نقطه‌ای، پتانسیل دو قطبی انرژی پتانسیل الکتریکی، محاسبه اختلاف پتانسیل

خازنها: خواص و ظرفیت خازنها، بستن خازنها محاسبه و انرژی آنها، ضریب دی الکتریک و پرمیتوینته

جریان برق و مقاومت الکتریکی: جریان الکتریکی، مقاومت و هدایت مخصوص، قانون اهم، انتقال انرژی در مدار الکتریکی

نیروی محرکه الکتریکی: نیروی محرکه الکتریکی و محاسبه شدت جریان و اختلاف پتانسیل، مدارهای چند حلقه‌ای اندازه‌گیری جریان و اختلاف پتانسیل، بستن مقاومت‌ها و قوانین کیرشهف، اساس کار ولت‌متر و آمپر متر، پتانسیو متر و پیل و تستون

میدان مغناطیسی: القاء مغناطیسی، فلو مغناطیسی، نیروی مغناطیسی وارد به جریان، اثر بار در گردش

قانون آمپر: قانون آمپر، میدان مغناطیسی در نزدیکی سیم بلند، خطوط میدان مغناطیس

قانون فاراد و القاء: آزمایش فارادی، قانون لنز، القاء میدان‌های مغناطیسی متغیر

الکترو مغناطیس: تجزیه و تحلیل حرکت آونگ ساده ، کمیت نوسانات الکترو مغناطیس تغییر جریان
الکترو مغناطیس

جریان های متناوب: جریان متناوب ، مدار تک حلقه ای ، توان در مدارهای جریان متناوب ، یکسو
کننده و صافی ها ، ترانسفورماتورها



نام درس: آزمایشگاه فیزیک الکتروسیسته و مغناطیس

تعداد واحد: ۱

نوع واحد: عملی

همیناز: فیزیک الکتروسیسته و مغناطیس

هدف: تحقیق تجربی مبانی الکتروسیسته و مغناطیس، آشنایی با اندازه گیریهای الکتریکی و مغناطیسی

سرفصل دروس: ۵۱ ساعت عملی

- بررسی اثر اجسام باردار بر یکدیگر، بررسی قانون کولمب، اثر مقدار بار، اثر فاصله در مقدار F ،
- بررسی قانون اهم، تحقیق، $R = \rho \frac{L}{S}$
- اندازه گیری مقاومت با روش پل وتستون و پل تار،
- اندازه گیری مقاومت داخلی، پیل، مقاومت داخلی گالوانومتر، میلی آمپر متر،
- آزمایش استند، بررسی قوانین لنز، وفاداری
- تحقیق رابطه $C = \frac{k\epsilon \cdot A}{d}$ اندازه گیری ضریب دی الکتریک هوا و چند نارسانای مختلف،
- بررسی اثر مقاومت، سلف، خازن در مدار جریان متناوب
- شارژ و دشارژ خازن، اندازه گیری ثابت زمانی
- بررسی میدانهای مغناطیسی سیم راست، سیم لوله، پیچ، چنبره
- بررسی اساس کار موتورهای و مولدهای الکتریکی
- بررسی ساختمان و اساس کار ترانسفورماتورها،
- بررسی کنتور الکتریکی و اساس کار دستگاههای اندازه گیری
- تحقیق رابطه $F = \frac{\mu}{2\pi} \frac{I_1 I_2}{d}$ نیرویی که سیمهای حامل جریان بر یکدیگر اعمال می کنند،
- بررسی اجسام پارامنتیک دی مانیتیک، فرومنتیک، بررسی اثر دما بر آنها.



نام درس: فیزیک مکانیک

تعداد واحد: ۲

نوع واحد: نظری

همینااز: ریاضی عمومی

هدف:



سرفصل دروس: ۳۴ ساعت نظری

مقدمه، کمیت‌های بین‌المللی فیزیکی، احدها دیمانسیون، بردارها و اسکالرها، جمع و تفریق بردارها، تجزیه بردارها (روش تحلیلی و ترسیمی) ضرب داخلی و خارجی بردارها

تعریف حرکت (سه بعدی): حرکت یک بعدی، سرعت، سرعت متوسط و لحظه‌ای تعریف شتاب، شتاب متوسط و لحظه‌ای، سرعت متوسط، انتگرال شتاب، حرکت با شتاب یکنواخت، سقوط آزاد، حرکت با شتاب متغیر، سرعت نسبی، تعریف حرکت در صفحه، سرعت و شتاب متوسط لحظه‌ای، مولفه‌های شتاب، حرکت پرتابی، حرکت دایره‌ای، شتاب و نیروی مرکزگرا، حرکت دایره‌ای عمود بر افق، حرکت قمرها، سرعت نسبی و شتاب

تعریف (قانون اول، قانون دوم و قانون سوم نیوتن)، وزن و جرم، معادل ذره، نیروهای اصطکاک (اصطکاک تعادل اجسام صلب) گشتاور نیرو. مقدمه و تعریف کار، کار نیروی ثابت، کار نیروی متغیر، انرژی جنبشی، انرژی پتانسیل، مقدمه و تعریف مرکز جرم، حرکت مرکز جرم، دستگاه‌های با مرکز جرم متغیر، تغییرات نسبی جرم و سرعت، جرم و انرژی، تبدیل نسبی نیرو. تعریف ضربه، قانون بقا و اندازه حرکت، خطی در برخوردهای الاستیک و غیر الاستیک، ضربه بازگشت.

تعریف سینماتیک دورانی، سرعت زاویه‌ای، شتاب زاویه‌ای، دوران با شتاب زاویه‌ای ثابت کمیت‌های دورانی بصورت برداری، رابطه بین سرعت و شتاب خطی و زاویه‌ای، گشتاور و شتاب زاویه‌ای (ممان اینرسی)، محاسبه، اینرسی، تعریف دینامیک دورانی، زاویه‌ای، انرژی جنبشی دورانی و لختی دورانی، کار و توان، دینامیک دورانی جسم صلب، ترکیب حرکت‌های انتقالی و دورانی جسم صلب، قضیه محورهای موازی، دوران حول محور در حال حرکت (ژیروسکوپ).

تعریف ماشین آتوود، تعریف ثابت فنر، تعیین ثابت فنر، تعیین منحنی تغییرات طول بر حسب وزن نوع فنر مارپیچ استوانه‌ای کششی، تعیین ثابت دو فنر که بطور متوالی به هم بسته شده‌اند. تعیین

ثابت دو فنر که بطور متوازی به هم بسته شده‌اند، تعریف آونگ کاتر، تعیین زمان تناوب با داشتن
اینرسی حول محور تعیین شتاب



نام درس: آزمایشگاه فیزیک مکانیک

تعداد واحد: ۱

نوع واحد: عملی

هم‌نیاز: فیزیک مکانیک

هدف: دانشجو با گذراندن این درس مطالب علمی مطرح شده در درس نظری را تجربه می‌کند.

سرفصل دروس: ۳۴ ساعت عملی

۱. اندازه‌گیری ضریب مالش مستوی شامل سطح افقی و سطح شیب دار اندازه‌گیری ضریب مالش سطوح غیر مستوی مثل: سطح یک استوانه و یا یک قرقره
۲. تحقیق برآیند نیروها شامل: نیروهای موازی هم جهت و غیر هم جهت و متقارب
۳. تحقیق قوانین حرکت مستقیم الخط بدون شتاب و با شتاب ثابت بوسیله سطح شیب دار
۴. بررسی انواع ماشینهای ساده شامل: قرقره‌ها، اهرم‌ها و غیره
۵. اندازه‌گیری ضریب ثابت فنر و تحقیق قوانین اتصال فنرها بطور، موازی و متوالی
۶. اندازه‌گیری مدول یانگ تعیین حد الاستیک یک سیم



نام درس: تحلیل مدارهای الکتریکی

تعداد واحد: ۳

نوع واحد: نظری

پیشنیاز: فیزیک الکترواستاتیک و مغناطیس

هدف: کسب توانایی لازم در تحلیل مدارها و محاسبات الکتریکی برای دروس تخصصی برق

سرفصل دروس: ۵۱ ساعت نظری

۱. عناصر مدارات الکتریکی

- عناصر فعال و غیر فعال
- مقاومت خطی و قابلیت هدایت
- منبع ولتاژ ایده آل، مستقل و وابسته
- منبع جریان ایده آل، مستقل و وابسته
- منابع ولتاژ واقعی
- سری موازی کردن مقاومتها (مختلط) و هدایتها
- تبدیل ستاره به مثلث و بالعکس
- تعاریف شبکه، مدار، مسیر، شاخه، حلقه و گره
- تمرین

۲. قانون اهم و قوانین کیرشهف

قانون اهم، قانون ولتاژهای کیرشهف K.V.L و قانون جریانهای کیرشهف K.C.L

- تقسیم ولتاژ بوسیله قوانین اهم و کیرشهف
- محاسبه منبع ولتاژ معادل چند منبع سری
- محاسبه منبع جریان معادل چند منبع موازی
- تمرین

۳. روشهای تحلیل مدارها

- روش پتانسیل گره
- روش چشمه مش و حلقه



- تعادل توان و معادله توازن توانها در حل مسائل و تمرینات
- قضایای نونن و نورتن و کاربرد آنها در حل مدارات
- بدست آوردن معادل تونن شبکه هائیکه شامل منابع وابسته اند
- قضیه جمع آثار و کاربرد آن در تحلیل مدارها
- قضیه تطابق (ماکزیمم توان) ، حل تمرینات مربوطه
- تبدیل منابع فعال (جریان و ولتاژ) به همدیگر

۴. حالت‌های گذرا

- بررسی واکنش عناصر C, L خالص در مقابل اعمال منابع پله
- حالت‌های گذرا در مدارات RL ، حالت‌های گذرا در مدارات RC و RL ، ثابت زمانی، تعیین معادلات، حل و بررسی آنها
- ثابت زمانی و مفاهیم مختلف آن
- معادلات گذرا در مدارات RLC, LC ، ثابت زمانی و فرکانس طبیعی و ذکر عکس العمل فیزیکی
- آشنایی با شکل معادله و منحنی تقریبی و تعیین پوش منحنی
- پاسخ ماندگار در RLC
- تمرین

۵. تحلیل مدارهای جریان متناوب

- امپدانس، اختلاف فاز و ضریب توان مدارها RLC, RC, RL (سری و موازی)
- حل مدارات RLC با استفاده از روشهای پتانسیل گره، چشمه، حلقه، نونن و نورتن
- کاربرد قضایای نونن و نورتن در حل معادلات جریان متناوب
- توان مصرفی در شبکه‌های جریان متناوب، توان ظاهری، آکتیو و رآکتیو، مثلث توانها، ضریب توان، محاسبه ظرفیت خازن جهت اصلاح ضریب قدرت
- اثرات ناشی از کلید زنی در هنگام قطع و وصل مدار جریان متناوب

۶. القای متقابل

- ضریب خودالقاه
- ضریب القای متقابل
- کوپلینگ یا ضریب تزویج شده
- تحلیل مدارها با تزویج القای متقابل
- جریان طبیعی، قاعده نقطه گذاری برای تعیین پلارینه پیچکهای تزویج شده (با استفاده از



قوانین فاراده و قاعده نقطه گذاری)

- تعیین مدار معادل مدارات تزویج شده

- تمرین

۷. شبکه‌های چند فازه

- تغییر مکان نقطه صفر در بار نامتعادل در سیستم سه فاز، اتصال ستاره

- محاسبه ولتاژ جابجائی نقطه صفر در اتصال ستاره در بار متعادل

- تبدیل مصرف کننده‌های ستاره به مثلث و بالعکس



نام درس: اندازه گیری الکتریکی

تعداد واحد: ۲

نوع واحد: نظری

پیشنیاز: فیزیک الکتریسته و مغناطیس

هدف: آشنائی با روشهای اندازه گیری کمیتهای مختلف الکتریکی و ساختمان و نحوه بکارگیری دستگاههای اندازه گیری الکتریکی و الکترونیکی

سرفصل دروس: ۳۴ ساعت نظری

۱. کلیات: انواع سنجش، خطا، دقت و کلاس دستگاه، مشخصات کلی دستگاههای اندازه گیری
۲. ساختمان و عملکرد دستگاههای اندازه گیری با قاب گردان، آهن نرم گردان، الکترو دینامیکی و اندکسیون
۳. ساختمان و طرز کار آوومترهای دیجیتالی
۴. ساختمان و طرز کار اسیلوسکوپ و استفاده از آن در اندازه گیری ولتاژ، زمان تناوب، فرکانس، و مشاهده مشخصه های دیودها و دیگر عناصر نیمه هادی
۵. استفاده از دستگاه قاب گردان به عنوان میلی آمپر متر و میلی ولت متر و توسعه حدود اندازه گیری دستگاه جهت اندازه گیری جریانها و ولتاژهای زیاد در جریان مستقیم و متناوب
۶. استفاده از دستگاه قاب گردان به عنوان اهم متر سری و موازی و مگا اهم متر
۷. استفاده از دستگاه الکترو دینامیکی به عنوان وات متر و کسینوس فی متر، وار متر و وات متر سه فاز
۸. استفاده از دستگاه اندکسیون به عنوان کنتور و کنتورهای یکفاز و سه فاز و دو تعرفه
۹. ساختمان و طرز کار وسائل سنکرونیزاسیون از جمله فرکانس متر ارتعاشی دو بل، ولت متر دو بل، فاز یاب و سنکرونسکوپ
۱۰. ساختمان و طرز کار پلهای اندازه گیری و تستون، وین و وین ماکسول و استفاده از آنها جهت اندازه گیری مقاومت اهمی، اندوکتانس سلف و ظرفیت خازن
۱۱. چگونگی اندازه گیری مقاومت زمین و تجهیزات مورد نیاز
۱۲. چگونگی تعیین نوع و محل عیب در کابلها



نام درس: آزمایشگاه اندازه گیری و مدار

تعداد واحد: ۱

نوع واحد: عملی

پیشنیاز: تحلیل مدارهای الکتریکی

هم‌نیاز: اندازه گیری مدارهای الکتریکی

هدف: دانشجو با گذراندن این درس مطالب مطرح شده در دروس نظری «اندازه گیری» و «مدارهای الکتریکی» را عملاً تجربه کرده و میتواند مدارهای الکتریکی را ببندد و اندازه گیری‌های لازم را انجام دهد.

سرفصل دروس: ۵۱ ساعت عملی

بررسی کار دستگاههای اندازه گیری آنالوگ، بررسی کار اسیلوسکوپ در اندازه گیری، اندازه گیری مقادیر ولتاژ، جریان و ولتاژها و جریانهای خیلی کم و زیاد، اندازه گیری انواع توانهای یکفاز و سه فاز، اندازه گیری مقاومت‌های ظرفیت خازن‌ها، اندوکتانس سلف‌ها، ضریب توان و انرژی، آشنائی با اندازه گیری‌های دیجیتال، بررسی قوانین کیرشهف، بررسی پاسخها در مدارات PC و RL و RLC تجزیه و تحلیل مدارات سه فاز



نام درس: الکترونیک عمومی

تعداد واحد: ۲

نوع واحد: نظری

پیشنیاز: تحلیل مدارهای الکتریکی

هدف: دانشجویان با گذراندن این درس ضمن شناسایی دیودها و ترانزیستورها با ساختمان، طرزکار و کاربردهای آنها آشنا می‌شود

سرفصل دروس: ۳۴ ساعت نظری

۱. ساختمان‌اتم، ظرفیت لایه‌ها، لایه و الانس، الکترون و الانس، باند انرژی (هادیها، نیمه‌هادیها، عایق‌ها)
۲. بررسی ساختمان نیمه‌هادیهای نوع P,N و اتصال PN
۳. ساختمان و طرزکار انواع دیودها و منحنی مشخصه آنها و علائم و جداول مربوطه
۴. مدارهای یکسو ساز دیودی نیم موج و تمام موج یکفاز، و روابط ولتاژها و جریانها در آنها
۵. انواع صافی‌ها و عملکرد آنها
۶. ساختمان و طرزکار ترانزیستورها
۷. مداربندی ترانزیستورها (بیس مشترک، امیتر مشترک - کلکتور مشترک) عملکرد و نقطه کار و منحنی مشخصه آنها.
۸. تقویت‌کنندگی ترانزیستورها و منحنی پاسخ فرکانسی ولتاژ
۹. کاربرد ترانزیستور به عنوان کلید
۱۰. تثبیت جریان توسط ترانزیستور
۱۱. کاربرد ترانزیستور در تثبیت ولتاژ
۱۲. ترانزیستور با اثر میدان FET
۱۳. ترانزیستور در مدارهای نوسان ساز (اسیلاتور)
۱۴. آشنائی با مدارهای مجتمع و عناصر پیشرفته الکترونیکی



نام درس: آزمایشگاه الکترونیک عمومی

تعداد واحد: ۱

نوع واحد: عملی

همیناژ: الکترونیک عمومی، آزمایشگاه اندازه گیری و مدار

هدف: دانشجو با گذراندن این درس مطالب درس الکترونیک عمومی را به طور عملی تجربه کرده و نسبت به عناصر الکترونیک دید عمیق تری پیدا می کند.

سرفصل دروس: ۳۴ ساعت عملی

۱. اندازه گیری جریان و ولتاژ انواع دیودها و رسم منحنی مشخصه آنها
۲. اندازه گیری و محاسبه ولتاژ یکسو کننده های نیم موج و تمام موج با استفاده از اسیلوسکوپ و رسم منحنی مشخصه آنها (با صافی و بدون صافی)
۳. اندازه گیری ولتاژ دو سر E-B ترانزیستور و رسم منحنی مشخصه $I_B = F(U_{BE})$
۴. اندازه گیری و رسم منحنی مشخصه جریان کلکتور نسبت به جریان بیس ترانزیستور $I_C = F(I_B)$
۵. مدار بندی و اندازه گیری و رسم منحنی مشخصه خروجی ترانزیستور در مدار کلکتور مشترک
۶. مدار بندی و اندازه گیری و رسم منحنی مشخصه خروجی ترانزیستور در مدار امیتر مشترک
۷. مدار بندی و اندازه گیری ولتاژ خروجی در تقویت کننده های ترانزیستوری به کمک اسیلوسکوپ و رسم منحنی پاسخ فرکانس
۸. آزمایش حالت کلیدی ترانزیستور
۹. بستن مدارهای تثبیت جریان با انواع ترانزیستورها و اندازه گیری ولتاژها و جریانها
۱۰. بستن مدارهای تثبیت ولتاژ با ترانزیستور و دیود زنر و اندازه گیری ولتاژ و جریانها



نام درس: مبانی مدارهای منطقی

تعداد واحد: ۲

نوع واحد: نظری

هم نیاز: الکترونیک عمومی

هدف: پس از پایان این درس از دانشجو انتظار می‌رود که اصول دیجیتال عمومی را در فرمهای ساده بکارگیرد.

سرفصل دروس: ۳۴ ساعت نظری

فصل اول:

تاریخچه مختصری از پیدایش تا تکامل مدارات منطقی

فصل دوم:

تبدیل مدارات سوئیچینگ ساده (سری - موازی) بصورت تابع منطقی

فصل سوم:

مروری بر جبر بول

عملکردهای INVERT-OR-AND

خواص عملکردهای فوق و جدول صحت هر یک

معرفی گیت‌های منطقی INVERT-OR-AND

سطوح الکتریکی منطقی (منطق مثبت و منفی)

ترکیب گیت‌ها و چند مثال کاربردی (XOR)

ساده نمودن توابع منطقی با استفاده از جبر بول

فصل چهارم:

مدارات ترکیبی

طرح یک مسئله، مشخص نمودن تعداد ورودیها و خروجیها، تشکیل جدول صحت، بدست

آوردن رابطه منطقی، ساده کردن

فصل پنجم:

کاربرد مدارات ترکیبی:



جمع کننده یک بیتی

تفریق کننده یک بیتی

مقایسه کننده

دیکودر

اینکودر

چند مثال کاربردی از مدارات ترکیبی مثالها از مدارات مجتمع رایج صورت می گیرد

فصل ششم:

فلیپ فلاپها و شیفت رجیسترها:

یک مدار ساده RS با استفاده از دو گیت NOR

منهوم حفظ کردن اطلاعات یک بیتی

بیان تفاوت اساسی بین این مدارها با مدارهای قبل

منهوم مدار ترتیبی

جدول حالت

مدار RS گیت شده (ساعتی)

یک سلول یک بیتی حافظه (Latch)

مروری بر فلیپ فلاپهای دیگر

شیفت رجیسترهای موازی، موازی - سری، سری - موازی، سری

فصل هفتم:

شمارنده:

شمارنده چپست، شمارش منظم، شمارش صعودی، نزولی

مدار شمارنده منظم صعودی چگونه با فلیپ فلاپ ساخته میشود

بررسی چند نمونه مدار مجتمع شمارنده رایج

فصل هشتم:

خانواده های مدارات مجتمع دیجیتال

خانواده های CMOS, ECL, TTL (مختصری از ساختمان داخلی، خواص، مقایسه)

فصل نهم:

حافظه ها: شرح مختصری از حافظه های EEPROM, EPROM, PROM, RDM, SRAM, DRAM



نام درس: آزمایشگاه مدارهای منطقی

تعداد واحد: ۱

نوع واحد: عملی

پیش‌نیاز: مبانی مدارهای منطقی

هم‌نیاز: آزمایشگاه الکترونیک عمومی

هدف: توانایی بستن و عیب‌یابی مدارهای دیجیتال ساده

سرفصل دروس: ۳۴ ساعت عملی

ساخت گیت OR انحصاری با استفاده از گیت‌های AND, NOT, OR

مدارهای ترکیبی

آزمایش جمع‌کننده ناقص (half adder)

بدست آوردن جدول صحت جمع‌کننده کامل با استفاده از نتایج آزمایش

آزمایش برروی یک جمع‌کننده ۴ بیتی

آزمایش برروی تفریق‌کننده ناقص

بدست آوردن جدول صحت تفریق‌کننده ناقص با استفاده از نتایج آزمایش

آزمایش برروی تفریق‌کننده کامل

بدست آوردن جدول صحت تفریق‌کننده کامل با استفاده از نتایج آزمایش

آزمایش برروی تفریق‌کننده کامل

بدست آوردن جدول صحت تفریق‌کننده کامل با استفاده از نتایج آزمایش

آزمایش برروی مقایسه‌کننده‌های ۴ بیتی

بدست آوردن جدول صحت مقایسه‌کننده‌ها با استفاده از نتایج آزمایش

آزمایش برروی کد‌کننده‌ها (مبدل‌ها) آزمایش مبدل کد سه افزا

بدست آوردن جدول صحت با استفاده از نتایج آزمایش

آزمایش کد باینری به گری و بالعکس

آزمایش برروی مبدل BCD به SEVEN SEYMENT

آزمایش برروی مولتی پلکسرها



آزمایش برروی دمولتی پلکسرها

- فلیپ فلاپ‌ها

آزمایش برروی فلیپ - فلاپ RS

تعیین جدول صحت فلیپ - فلاپ RS با استفاده از نتایج آزمایش

آزمایش فلیپ - فلاپ RS ساعتی

تعیین جدول صحت فلیپ - فلاپ RS ساعتی با استفاده از نتایج آزمایش

آزمایش فلیپ

- فلاپ JKMASTER-SLAVE

تعیین جدول صحت فلیپ - فلاپ JK-MS با استفاده از نتایج آزمایش

آزمایش برروی فلیپ - فلاپ نوع D

تعیین جدول صحت فلیپ - فلاپ نوع D با استفاده از نتایج آزمایش

آزمایش برروی فلیپ - فلاپ نوع T

تعیین جدول صحت فلیپ - فلاپ نوع T با استفاده از نتایج آزمایش

- شمارنده‌ها

آزمایش برروی شمارنده‌های آسنکرون ۴ بیتی

آزمایش برروی شمارنده‌های سنکرون ۴ بیتی

آزمایش برروی شمارنده‌های جانسون

بدست آوردن جدول شمارنده جانسون با استفاده از نتایج آزمایش

- شیفت رجیسترها

آزمایش برروی شیفت رجیستر سری - سری

تعیین جدول صحت شیفت رجیستر سری - سری با استفاده از نتایج آزمایش

آزمایش برروی شیفت رجیستر سری - موازی

تعیین جدول صحت شیفت رجیستر سری - موازی با استفاده از نتایج آزمایش

آزمایش برروی شیفت رجیستر موازی - موازی

تعیین جدول صحت شیفت رجیستر موازی - موازی با استفاده از نتایج آزمایش

آزمایش برروی شیفت رجیستر موازی - سری

تعیین جدول شیفت رجیستر موازی - سری با استفاده از نتایج آزمایش

- حافظه RAM



آزمایش جهت خواندن حافظه RAM

آزمایش جهت نوشتن حافظه RAM

- حافظه ROM

آزمایش جهت طریقه نوشتن برنامه در EPROM

آزمایش جهت طریقه خواندن برنامه در EPROM

آزمایش جهت پاک کردن حافظه EPROM

- مبدل D/A

آزمایش مبدل D/A از نوع جمع کننده معمولی

آزمایش مبدل D/A از نوع نردبانی



نام درس: خواص مواد در برق

تعداد واحد: ۲

نوع واحد: نظری

پیشنیاز:

هدف: فراگیر پس از پایان درس روشهای تولید و مورد استفاده مواد صنعتی را شرح می دهد

سرفصل دروس: ۳۴ ساعت نظری



۱. تعریف تکنولوژی مواد و کاربرد این علم در صنعت
۲. عناصر مهم در طبیعت و ترکیبات آنها
معرفی اکسیژن و اهمیت آن
تعریف کربن، سیلیسیم و گوگرد و اشکال مختلف آن در طبیعت
۳. خواص فیزیکی اجسام قابلیت هدایت حرارت، قابلیت هدایت الکتریسیته، نقطه ذوب، استحکام سختی، الاستیسیته و جرم مخصوص عناصر
۴. تقسیم بندی مواد
۵. فلزات آهنی: آهن، فولاد، چدن و خواص هر کدام و کاربرد آن در صنعت
۶. فلزات غیر آهنی آلومینیوم، مس، روی، نقره، پلاتین، نیکل، تنگستن، مولیبدن، کبالت، قلع، جیوه، منیزیم
۷. سوخت های صنعتی: معرفی سوخت های صنعتی (جامد، مایع گاز) و نوع طبیعی یا مصنوعی آنها
۸. پلاستیک ها
نقش پلاستیک در صنعت، تعریف ترموپلاست و ترموست (حرارتی و شیمیایی)
پلاستیک ها، چگونگی پیدایش پلاستیک و معرفی تاریخچه ساخت مواد پلاستیکی، مزیت پلاستیک ها در جایگزینی
معرفی انواع مواد اولیه پلاستیک، مواد افزودنی به پلاستیک های خام جهت تغییر خواص آنها (مواد پرکننده، مواد نرم کننده مواد رنگی)
۹. روغن های صنعتی: معرفی روغن های صنعتی و کاربرد آن و روغن های جامد و خواص هر کدام

۱۰. رنگها: کاربرد رنگها - ماده اصلی تشکیل دهنده رنگها

۱۱. عایقها

انواع عایقها و عایقهای حرارتی آلی و معدنی (فیبرهای چوبی ، پشم شیشه، اسفنج شیشه‌ای)

عایقهای الکتریکی ، مقاومت الکتریکی، مقاومت مخصوص ، عایقهای گازی، عایقهای مایع ، روغنهای مصنوعی ، عایقهای جامد ، الیاف معدنی ، الیاف شیشه‌ای ، میکا شیشه ، چینی ، آلومین ، سرامیک خازنها

آشنایی با انواع خوردگی فلزات

بررسی اثر رطوبت روی عایقها

آشنایی با محیطهای مختلف به لحاظ تاثیرات در خوردگی

آشنایی با تاثیرات خوردگی در تخریب قطعات و وسایل در محیط کار



نام درس: ایمنی در برق

تعداد واحد: ۱

نوع واحد: نظری

پیشیاز:

هدف: پس از پایان این درس از فراگیر انتظار می رود که کلیه موارد ایمنی و بهداشت در مورد کارها را بداند.

سرفصل دروس: ۱۷ ساعت نظری

فصل اول:

مقدمه‌ای بر اهمیت پیش گیری های لازم در مقابل صدمات ناشی از برق گرفتگی
کلیات - خطرات ناشی از شوک الکتریکی ، سوختگی

فصل دوم:

- بررسی مقاومت بدن انسان در مسیرهای مختلف بدن
شرایط محیطی ، جریان و ولتاژ مجاز برای انسان با مثال و نمونه های مختلف در فرکانس ۵۰ هرتس
تشریح سه حالت قلب (استراحت ، ضریان طبیعی و در تلاش و لرزش عضلات) و تاثیر جریان برق
بر قلب.

- اثر فرکانس در برق گرفتگی و نحوه تاثیر آن بر بدن انسان

فصل سوم:

- اتصال زمین، مقاومت اتصال زمین ، ولتاژ قدم ، ولتاژ تماس با الکتروود ، روش اندازه گیری آنها
- خطر برق گرفتگی (تماس مستقیم و غیر مستقیم)
- روشهای حفاظت در مقابل برق گرفتگی

فصل چهارم:

- نحوه عایق بندی قسمتهای برق دار ، ایجاد حصارها و موانع
- نحوه استقرار و استفاده از ترانسهای جداکننده (یک به یک)
- آشنایی با انواع تنفس های مصنوعی ، روش های :
دهان به دهان ، شافر (فشاری) ، کششی (سیلواستر) ، فشاری ، کششی (نئون)
- سوختگی های ناشی از ولتاژهای بیش از ۳۰ کیلو ولت



- طریقه نجات شخص برق گرفته در روی تیر
- طریقه پایین آوردن شخص برق گرفته در روی تیر با استفاده از کمر بند ایمنی سیمبانی و طناب
- ایمنی در مقابل خطرات ناشی از الکتریسیته در کارگاههای محتوی گازهای قابل اشتعال
- نصب سیستم های اتصال زمین برای لوله های شامل سیالات و چرخهای متحرک



نام درس: اجزاء ماشین

تعداد واحد: ۱

نوع واحد: نظری

همنیاز: نقشه کشی صنعتی

هدف: دانشجو پس از گذراندن این درس اجزاء ماشینها و ماشینهای ساده را می شناسد و با وسائل انتقال حرکت آشنا میشود و درعمل میتواند مطابق استانداردها این اجزاء را بکار گیرد.

سرفصل دروس: ۱۷ ساعت نظری

بیچ مهرهها، واشرها، تسمهها، چرخ رنجیرها، انواع چرخ اصطکاک، بلبرینگها، بوشها، گوهها، خارها، پینها، کوپلینگها (انواع و شرایط کوپلینگها)

تذکر:

در تمام موارد فوق ساختمان، انواع، خواص، کاربردها و طریقه بکارگیری صحیح ونحوه جایگزینی مطرح میشود.



نام درس: زبان فنی و کاتالوگ خوانی

تعداد واحد: ۲

نوع واحد: نظری - عملی

پیشنیاز: زبان خارجی

هدف: توانائی کاتالوگ خوانی و ارتباط با کارشناسان خارجی

سرفصل دروس: ۱۷ ساعت نظری - ۳۴ ساعت نظری

۱. آشنایی با لغات و اصطلاحات فنی در رشته برق و تاسیسات الکتریکی
۲. آشنایی با مندرجات کاتالوگها و پرفرمای دستگاههای الکتریکی
۳. روشهای مطالعه کاتالوگها و استخراج اطلاعات از آنها
۴. ترجمه متون فنی در رابطه با رشته برق و گرایش تاسیسات الکتریکی



نام درس: کارگاه ماشین ابزار

تعداد واحد: ۱

نوع واحد: عملی

پیشنیاز:

هدف: قطعات ساده مورد استفاده در گرایش برق صنعتی را بترشد

سرفصل دروس: ۵۱ ساعت عملی

۱. آشنایی با ماشین تراش

- انواع ماشینهای تراش، ماشین عمودی، پیشانی تراش، ماشین تراش مرغک دار
- اجزاء ماشین تراش، بستر ماشین، جعبه دنده اصلی، جعبه دنده پیشروی، دستگاه حرکت پیشروی، دستگاه مرغک، سه نظام، چهار نظام، صفحه مرغک
- طریقه تنظیم دور ماشین تراش نسبت به نوع و جنس قطعه
- انواع رنده های تراشکاری، دنده های روتراشی و داخل تراشی
- زوایای رنده ها برای جنس های مختلف

۲. دور تراشی

- بستن و استفاده و صحیح از رنده دور تراشی، خشن کاری، پرداخت کاری و آج زنی
- مخروط تراشی

۳. کف تراشی

- طریقه بستن و استفاده صحیح از رنده کف تراشی
- خشن کاری و پرداخت کاری در کف تراشی

۴. برش کاری و شیار زنی

- رنده های مورد استفاده در برش کاری
- بستن صحیح رنده
- شیار تراشی

- برش

۵. سنگ زنی



- طریقه استفاده از ماشین سنگ برای تیر کردن رنده‌ها

- روش تیز کردن رنده‌ها

۶. نکات ایمنی

- نکات ایمنی در تراشکاری و سنگ زنی

- جمع آوری وسایل و تمیز کردن وسایل و ابزار کار

- جمع آوری ماشین تراش



نام درس: نقشه کشی صنعتی

تعداد واحد: ۱

نوع واحد: عملی

پیشنیاز:

هدف: آشنایی با چگونگی رسم برش‌ها و تصویر مجسم قائم و مایل در مورد لوازم الکتریکی و کاتالوگهای قطعات و وسائل الکتریکی

سرفصل دروس: ۵۱ ساعت عملی

۱. رسم تصویر مجهول به کمک تصاویر معلم آن
۲. انواع برشها و نمایش آنها در تصویر (برش موضعی ، برش شکسته ، نیم برش)
۳. تصویر مجسم و تقسیم بندی آنها
۴. تصویر مجسم قائم
 - ایزومتریک
 - دیمتریک
 - تریومتریک
۵. تصویر مجسم مایل
 - ایزومتریک (گاوالیر)
 - مایل دیمتریک (کابینت)
۶. اتصالات پیچ و مهره ، پرچ ، جوش و طریقه ترسیم آنها
۷. طریقه رسم نقشه‌های سوار شده به اختصار

درس و تمرین سعی شود بیشتر جنبه قطعات و اجزاء الکتریکی باشد



نام درس: ماشینهای DC و ترانسفورماتور

تعداد واحد: ۳

نوع واحد: نظری

همینا: تحلیل مدارهای الکتریکی

هدف: دانشجو با گذراندن این درس اصول تبدیل انرژی الکترومغناطیس در ترانسفورماتورها و تبدیل انرژی الکترومکانیکی در ماشینهای DC را شناخته ضمن آشنایی با ساختمان ترانسفورماتورها و ماشینهای DC طرز کنترل و کاربرد آنها را نیز فرا می‌گیرد.



سرفصل دروس: ۵۱ ساعت نظری

۱. الکترومغناطیس ماشینهای الکتریکی

کمیت‌های مغناطیسی: نیروی محرکه (آمپر دور)، شدت میدان، فوران، چگالی فوران، ضریب نفوذ و مقاومت مغناطیس.

تعریف مدارهای مغناطیس، مدار معادل الکتریکی مدارهای مغناطیسی، مدار مغناطیسی ترانسفورماتور، مدار مغناطیسی، ماشینهای DC، تحلیل مدارهای مغناطیسی
تعریف منحنی مغناطیس شونده، هسته آهنی، تلفات هیستریزس و تلفات مذکور
پدیده القا: القای ترانسفورماتوری و القای حرکتی ضریب القا و انرژی در مدارهای مغناطیسی

۲. ترانسفورماتور:

ساختمان ترانسفورماتور، سیم پیچها و هسته، ترانسفورماتور ایده‌آل، ترانسفورماتور واقعی: جریان مغناطیس کننده، تلفات آهنی و مس و فوران پراکنده، مدار معادل ترانسفورماتور واقعی، بررسی رفتار بی باری و بار داری به کمک مدار معادل اتوترانسفورماتور، ویژگیها و کاربردهای اتوترانسفورماتور، ترانسفورماتور سه فاز، انواع اتصالات، گروه برداری

۳. ماشینهای جریان مستقیم:

اساس کار، ماشین DC مقدماتی (یک واحدهادی در داخل میدان مغناطیسی) با مدار مغناطیسی، ماشین DC واقعی، اجزای ساختمانی آن: سیم پیچهای تحریک و آرمیچر،

قسمتهای مکانیکی : محور، یاتاقانها، درپوشها، پوسته ، تکیه گاهها، پروانه تهویه، اشاره به روشهای سیم پیچی آرمیچر، روشهای تحریک ماشینهای DC: جداگانه، موازی (shunt)، متری و مختلط (compound)، انواع تلفات در ماشین DC و روشهای کاهش آن، عکس العمل آرمیچر، پدیده کموتاسیون و نقش قطبهای کمکی و جبرانگر رفتار مولدی ماشین DC و مقایسه کاربردی آنها با توجه به مواردی که مبدل‌های استاتیکی (یکسوکننده‌ها و برشگرها) جایگزین آنها شده‌اند و محاسبه درصد تنظیم ولتاژ.

رفتار موتورهای ماشین DC: مشخصه گشتاور، سرعت در انواع موتورهای DC و مقایسه کاربردی آنها، بررسی ویژگیهای انواع موتورهای DC از نظر کنترل پذیری و گشتاور کار و راه اندازی، محاسبه درصد تنظیم سرعت، روشهای تنظیم سرعت موتورهای DC، روشهای راه اندازی و روشهای ترمز، بررسی چند نمونه موتور DC واقعی مورد استفاده در صنایع مختلف و امکانات کنترلی آنها.

وسایل آموزشی، فیلم و اسلاید، ماشین DC برش خورده، اجزای جدا شده ماشین DC نمونه ترانسفورماتور یکفاز و سه فاز



نام درس: موتورهای القایی

تعداد واحد: ۳

نوع واحد: نظری

پیشنیاز: ماشینهای DC و ترانسفورماتور

هدف: دانشجویان با گذراندن این درس انواع مختلف موتورهای القایی سه فاز مورد استفاده در صنعت را شناخته و چگونگی ساختمان و طرز کار و کنترل آن را می آموزد و نهایتاً با موتورهای القایی یکفاز و طرز کار و کاربردهای آنها نیز آشنا می شود.



سرفصل دروس: ۵۱ ساعت نظری

۱. مبانی ماشینهای جریان متناوب:

نظریه میدان مغناطیسی دوار، چگونگی ایجاد میدان دوار در موتورهای القایی سه فاز، تشریح میدان دوار به روش ترسیمی، سرعت میدان دوار، تاثیر فرکانس و جفت قطر سیم بندی، دامنه میدان دوار: تاثیر آمپر دورسیم پیچی و جنسی هستند جهت گردش میدان و چگونگی تغییر آن.

۲. ساختمان موتور القایی سه فاز:

سیم پیچی استاتور، مدار رتور: سیم پیچی شده و رتور قفسی، مدار مغناطیسی ماشین، قسمت‌های مکانیکی: محور، یاتاقانها، درپوشها، پروانه تهویه، پوسته خارجی، تکیه گاهها، جعبه اتصالات، مراحل تولید صنعتی موتورهای القایی

۳. طرز کار موتور القایی سه فاز:

رفتار موتور هنگامی که استاتور به شبکه متصل و مدار رتور باز است، رفتار موتور هنگامی که استاتور به شبکه متصل و مدار رتور اتصال کوتاه است چگونگی القا جریان در مدار رتور، ایجاد میدان دوار دوم ماشین با عبور جریان از مدار رتور تحلیل گشتاور، حاصل از تاثیر متقابل میدانهای دوار استاتور و رتور و چگونگی و جهت چرخش رتور بر اثر این گشتاور تعریف لغزش و سرعت لغزش، محاسبه جریان و ولتاژ القایی در رتور بر حسب لغزش محاسبه فرکانس جریان رتور و راکتانس رتور بر حسب لغزش هنگام کار محاسبه گشتاور راه اندازی، محاسبه گشتاور کار، محاسبه حداکثر گشتاور ماشین و اثر مقاومت راه انداز بر آن، ضرورت‌های استفاده از

موتور رتور سیم پیچی، رسم تابع تغییرات گشتاور بر حسب لغزش، تعریف مشخصه گشتاور، سرعت موتور القایی، اشاره به مشخصه های گشتاور، سرعت انواع بارهای مکانیکی، تعیین نقطه کار موتور و بار مکانیکی (محل تلاقی مشخصه های گشتاور، سرعت آنها) تلفات در موتور القایی و روشهای کاهش آن، محاسبه راندمان روشهای کاهش جریان راه اندازی، کلاسهای استاندارد رتورهای قفسی، روشهای کنترل سرعت موتورهای القایی (روشهای الکتریکی و الکترونیک صنعتی) روشهای ترمز موتور القایی، مقایسه کاربردی انواع موتورهای القایی و بررسی نمونه هایی از کاربرد واقعی آن در زمینه های مختلف

۴. موتورهای القایی یک فاز

تعریف میدان مغناطیسی ضربانی، قفسه لبلان و نمایش ترسیمی آن، رسم مشخصه گشتاور، سرعت موتور القایی یکفاز یک سیم پیچه (تاکید بر نداشتن گشتاور راه اندازی)، نقش سیم پیچی کمکی در موتور واقعی انواع موتور القایی تکفاز: مقدماتی، با خازن راه انداز، با خازن کار با خازن کار و راه انداز، فاز شکسته و قطب چاکدار
وسایل آموزشی: اسلاید، فیلم، کاتالوگ، نمونه های مختلف، ماشین برش خورده، اجزای مختلف و جدا شده ماشین



نام درس: ماشینهای سنکرون

تعداد واحد: ۲

نوع واحد: نظری

همیناز: موتورهای القایی

هدف: دانشجو با گذراندن این درس ساختمان، طرز کار و کاربردهای ماشینهای سنکرون در حالت مولدی و چگونگی استفاده از آن در نیروگاهها را آموخته در انتهای درس رفتار و کاربردهای موتوری ماشین را نیز قرار می‌گیرد.

سرفصل دروس: ۳۴ ساعت نظری

۱. اصول کار مدارهای سنکرون:

ایجاد میدان دواير توسط سیم پیچی تحریک DC، مدار DC تحریک و سه فاز آرمیچر در ماشین سنکرون القاء و لتاژ در سیم پیچهای آرمیچر و محاسبه آن، تابعیت فرکانس و لتاژ القایی از جفت قطبهای سیم بندی و سرعت چرخش محور، ساختمان ماشین سنکرون، ماشینهای قطب داخلی و مقایسه، قطب خارجی، صافی و برجستگی قطبها در ماشین سنکرون، روشهای تحریک مولدهای سنکرون: استفاده از منبع DC جداگانه، استفاده از مولد DC هم محور، استفاده از روشهای بدون زغال (brushless) حالتیهای کاری فوق تحریک، زیر تحریک و تحریک عادی مولد سنکرون و دیاگرام برداری آنها، مشخصه بی باری و مشخصه اتصال کوتاه مولد سنکرون درصد تنظیم و لتاژ مولد، شرایط موازی بستن مولدهای سنکرون، شبکه، کنترل توان اکتیو و راکتیو مولد متصل به شبکه.

۲. رفتار موتورهای ماشین سنکرون

ساختمان موتور سنکرون، ضرورت افزودن رتور قفسی روی رتور ماشین، روشهای راه اندازی اصلاح ضریب قدرت توسط موتور سنکرون، گشتاور و قدرت موتور سنکرون منحنی V موتور سنکرون، بررسی نمونه‌های کاربرد موتور سنکرون سه فاز در صنایع مختلف و مسائل آموزشی: فیلم و اسلاید، کاتالوگهای مختلف، تدارک بازدید از نیروگاه



نام درس: آزمایشگاه ماشین DC و ترانسفورماتور

تعداد واحد: ۱

نوع واحد: عملی

پیشنیاز: آزمایشگاه اندازه گیری و مدار، ماشینهای DC و ترانسفورماتور

هدف: آشنایی با نمونه های واقعی ماشینهای الکتریکی DC و ترانسفورماتورها با یافتن مشخصه های کاری آنها

سرفصل دروس: ۵۱ ساعت عملی

۱. مولد جریان مستقیم با تحریک با آزمایش بی باری و آزمایش بارداری
۲. مولد جریان مستقیم با تحریک موازی (shunt) بی باری و آزمایش بارداری
۳. مولد جریان مستقیم با تحریک مختلط (compound) آزمایش بارداری و یافتن انواع مشخصه های کمپوند اضافی (فوق کمپوند، زیر کمپوند و کمپوند تخت) و کمپوند نقصانی
۴. موتور جریان مستقیم با تحریک موازی: آزمایش بارداری و رسم مشخصه، سرعت
۵. موتور جریان مستقیم با تحریک سری: آزمایش بارداری و رسم مشخصه گشتاور - سرعت
۶. موتور جریان مستقیم با تحریک مختلط: آزمایش بارداری و رسم مشخصه گشتاور - سرعت
۷. ترانسفورماتور یکفاز: آزمایش بی باری و اتصال کوتاه
۸. ترانسفورماتور یکفاز: آزمایش بارداری و موازی بستن
۹. ترانسفورماتور سه فاز: تعیین گروه برداری
۱۰. ترانسفورماتور سه فاز: بررسی ضریب تبدیل در اتصالهای مختلف سه فاز
ستاره - ستاره، مثلث - مثلث، ستاره - مثلث، مثلث - ستاره



نام درس: آزمایشگاه ماشینهای AC

تعداد واحد: ۱

نوع واحد: عملی

پیشنیاز: آاندازه گیری ومدار- ماشینهای سنکرون-موتورهای القایی

هدف: آشنایی با نمونه های واقعی ماشینهای القایی و سنکرون و یافتن مشخصه های کاری آنها

سرفصل دروس: ۵۱ ساعت عملی

۱. موتور القایی سه فاز: آامایش بی باری
 ۲. موتور القایی سه فاز: آامایش حالت سنکرون
 ۳. موتور القایی سه فاز: آامایش بارداری
- تذکر: در صورت موجود بودن سه آامایش فوق روی موتور القایی رتور سیم پیچی انجام شود تا اثر مقاومت راه انداز مطالعه گردد. در غیر این صورت آامایشها روی موتور رتور قفسی انجام شود.
۴. مولد سنکرون سه فاز: آامایش بی باری
 ۵. مولد سنکرون سه فاز: آامایش اتصال کوتاه
 ۶. مولد سنکرون سه فاز: آامایش بارداری (اهمی ، القایی ، خازنی)
 ۷. مولد سنکرون سه فاز: آامایش موازی بستن با شبکه
 ۸. موتور سنکرون سه فاز: آامایشهای راه اندازی و بی باری (رسم منحنی ۷)
 ۹. موتور القایی یکفاز با خازن راه اندازی : آامایش راه اندازی و بی باری
 ۱۰. موتور القایی یکفاز با خازن کار : آامایش راه اندازی و بی باری



نام درس: کارگاه تعمیرات الکتریکی ماشینهای DC

تعداد واحد: ۱

نوع واحد: عملی

پیشنیاز: ماشینهای DC و ترانسفورماتور

هدف: انجام تعمیرات الکتریکی ماشینهای DC و همچنین رسم دیاگرام سیم بندی و سیم پیچی آرمیچر و نیز تعویض سیم پیچهای سوخته آرمیچر و قطبهای ماشینهای DC

سرفصل دروس: ۶۸ ساعت عملی

۱. سیم بندی قطبهای ماشین DC
 ۲. بررسی پارامترها سیم بندی آرمیچر ماشین DC
 ۳. بررسی روشهای سیم بندی آرمیچر
 ۴. ترسیم نقشه و نمونه برداری از آرمیچر
 ۵. محاسبه و سیم بندی آرمیچر بروش حلقوی
 ۶. محاسبه و سیم بندی آرمیچر بروش موجی
 ۷. محاسبه و سیم بندی آرمیچر بروش پای قورباغه (موجی و حلقوی)
 ۸. بررسی اتصالات دور ریل در سیم بندی آرمیچر
 ۹. محاسبه و سیم پیچی استاتور موتور اونیورسال کاربرد در وسایل برق خانگی
 ۱۰. محاسبه و سیم پیچی آرمیچر موتور اونیورسال کاربرد و وسایل برقی خانگی
 ۱۱. تمرین عملی عیب یابی مکانیکی و الکتریکی و تعمیر عیوب الکتریکی موتورهای DC از جمله عیوب مربوط به کلکتور و زغالها
- * تذکر: در محاسبات در محاسبات ، محاسبه قطر و تعداد دور سیم پیچها مورد نظر نیست .



نام درس: کارگاه تعمیرات ترانسفورماتور

تعداد واحد: ۱

نوع واحد: عملی

پیشنیاز: ماشینهای الکتریکی DC و ترانسفورماتور

هدف: انجام عیب یابی و تعمیر عیوب مکانیکی و الکتریکی و سیم پیچی انواع ترانسفورماتورهای یکفاز و سه فاز و ترانسفورماتورهای خاص از جمله اتوترانسفورماتور و ترانس و نقطه جوش

سرفصل دروس: ۶۸ ساعت عملی

۱. محاسبه عیب یابی و تعمیر و سیم پیچی ترانسفورماتور یکفاز (با چند ورودی و چند خروجی)
۲. محاسبه عیب یابی و تعمیر و سیم پیچی ترانسفورماتور جوش
۳. محاسبه عیب یابی و تعمیر و سیم پیچی اتوترانسفورماتور یکفاز
۴. محاسبه عیب یابی و تعمیر و سیم پیچی ترانسفورماتور سه فاز تا قدرت ۱kva
۵. محاسبه ترانسفورماتور شش فاز جهت یکسو سازی
۶. محاسبه ترانسفورماتور دوازده فاز جهت یکسو سازی
۷. محاسبه ، عیب یابی و تعمیر و سیم پیچی ترانسفورماتور نقطه جوش
۸. عیب یابی عیوب الکتریکی ترانسفورماتورها از قبیل قطع شدگی ، اتصال حلقه اتصال کوتاه و تعمیر آنها
۹. عیب یابی عیوب مکانیکی ترانسفورماتورهای بزرگ از قبیل شکستگی در مقره‌ها، اشکالات تاپ چنچر، ترک خوردگی در بدنه ، آسیب دیده گی برق گیرهاو...



نام درس: کارگاه تعمیرات الکتریکی موتورهای سه فاز

تعداد واحد: ۲

نوع واحد: عملی

پیشنیاز: موتورهای القایی

هدف: توانائی عیب یابی و تعمیر عیوب الکتریکی و نیز محاسبه و رسم نقشه و سیم پیچی و تعویض سیم های معیوب موتورهای الکتریکی سه فاز القایی

سرفصل دروس: ۱۰۲ ساعت عملی

۱. کلیات موتور پیچی:

- انواع موتورهای الکتریکی سه فاز و تشریح اجزاء تشکیل دهنده آنها
 - طریقه بازویسته کردن موتورهای الکتریکی
 - روشهای عیب یابی موتورهای الکتریکی
 - آشنایی با تسترهای موتورهای الکتریکی نظیر کلاف یاب ، پروفلکس ، گرولر
 - عیب یابی موتورهای الکتریکی (مکانیکی و الکتریکی)
 - آزمایشهای موتورهای الکتریکی جهت بررسی چگونگی سیم بندی موتورهای الکتریکی
۲. محاسبه و سیم پیچی موتورهای الکتریکی سه فاز:

- بررسی پارامترهای مورد نیاز طراحی و سیم پیچی موتورهای الکتریکی
- نمونه برداری از موتورهای الکتریکی
- نقشه سیم بندی موتورهای الکتریکی
- چگونگی انتخاب عایقهای الکتریکی
- محاسبه و سیم پیچی موتور با گام کامل
- محاسبه تعداد دوریک بوبین کلاف
- محاسبه قطر سیم مورد نیاز

۳. محاسبه و سیم پیچی موتور سه فاز یک طبقه با گام کسری

۴. محاسبه و سیم پیچی موتور سه فاز دو طبقه

۵. محاسبه و سیم پیچی موتور سه فاز شیار کسری



- روشهای مختلف متعادل نمودن سیم پیچی
- محاسبه و سیم پیچی موتور سه فاز یک طبقه
- محاسبه و سیم پیچی موتور سه فاز دو طبقه
- ۶. محاسبه و سیم پیچی موتور سه فاز دو دور (اتصال دالاندر)
- ۷. محاسبه و سیم پیچی موتور سه فاز دو دور با سیم پیچهای مجزا
- ۸. تغییر سیم پیچی موتور سه فاز برای حالتیهای زیر .
 - تغییر دور
 - تغییر ولتاژ
 - تغییر فاز (تبدیل سیم پیچی موتور سه فاز به یکفاز و بالعکس)
- ۹. شارلاک زنی و خشک کردن موتور
- ۱۰. آزمایش موتور (قطع شدگی، اتصال بدنه، اتصال کوتاه، تقارن فازها، بی باری و بارداری)



نام درس: کارگاه تعمیرات الکتریکی موتورهای یک فاز

تعداد واحد: ۱

نوع واحد: عملی

پیشنیاز: موتورهای القایی

هدف: توانائی عیب یابی و تعمیر عیوب الکتریکی، محاسبه و رسم نقشه، سیم پیچی و تعویض سیم های معیوب موتورهای الکتریکی یکفاز القایی

سرفصل دروس: ۶۸ ساعت عملی

۱. محاسبه و سیم پیچی موتور یکفاز راه انداز مقاومتی
۲. محاسبه و سیم پیچی موتور یکفاز با خازن دائم کار (محاسبه سیمها و مشخصات خازن)
۳. محاسبه و سیم پیچی موتور یکفاز با خازن راه انداز
۴. محاسبه و سیم پیچی موتور یکفاز دو خازنی
۵. محاسبه و سیم پیچی موتورهای یکفاز دو دور (موتور کولر)
۶. محاسبه و سیم پیچی موتور یکفاز قطب و خاکدار
۷. محاسبه و سیم پیچی موتورهای چند سرعتی یکفاز
۸. تغییر سیم پیچی الکتروموتور یکفاز:
برای تغییر دور- برای تغییر ولتاژ
۹. محاسبات تغییر سطح مقطع سیم به دلیل تغییر جنس آن
۱۰. چگونگی مونتاژ و آزمایش موتور (مونتاژ کلید گریز از مرکز، رله جریان زیاد، رله بار زیاد)
۱۱. عیب یابی مکانیکی و الکتریکی موتورهای یکفاز
۱۲. تعمیر عیوب الکتریکی و تجدید سیم پیچی موتورهای یکفاز



نام درس: کارگاه تعمیرات الکتریکی ماشینهای سنکرون

تعداد واحد: ۱

نوع واحد: عملی

پیشنیاز: ماشینهای سنکرون

هدف:

سرفصل دروس: ۶۸ ساعت عملی

۱. تعمیر، محاسبه و سیم پیچی قطبهای ماشین سنکرون
۲. تعمیر، محاسبه و سیم پیچی آرمیچر یا القاء شونده
 - ۲-۱ القاء شوندههای متحرک
 - ۲-۲ القاء شوندههای ساکن
۳. تعمیر، محاسبه و سیم پیچی آرمیچرهای ژنراتورهای بدون جاروبک
۴. تعمیر انواع رگولاتورهای ولتاژ
۵. انتخاب حمل مناسب برای نصب جاروبکها
۶. انتخاب جاروبکها
۷. انتخاب CT مورد نیاز جهت سیستم رگولاتور و وسائل اندازه گیری
۸. راه اندازی دیزل ژنراتورهای اضطراری
۹. سنکرویزاسیون ژنراتورهای اضطراری با شبکه و با ژنراتورهای دیگر



نام درس: کارگاه نصب و تعمیرات مکانیکی ماشینهای الکتریکی

تعداد واحد: ۱

نوع واحد: عملی

پیشنیاز: موتورهای القایی - ماشینهای DC و ترانسفورماتور

هدف: توانائی عیب یابی و تعمیر کلیه عیوب مکانیکی ماشینهای الکتریکی از جمله خرابی یاتاقانها و محور و نصب و کوپلینگ ماشینهای الکتریکی با سیستمهای صنعتی و نیز عیب یابی و تعمیر کلکتور و تجهیزات جارو نگهدار ماشینهای DC

سرفصل دروس: ۶۸ ساعت عملی

۱. آشنایی با انواع بلبرینگها، یاتاقانها و کوپلینگها
۲. آشنایی با تعویض بلبرینگ (روشهای مختلف خارج کردن و تعویض بلبرینگ جدید)
۳. تعویض و تعمیر کلیدهای گریز از مرکز موتورهای یکفاز
۴. تعمیر و تعویض انواع ترمز کننده های الکترو مکانیکی و مکانیکی
۵. بالانس روتورهای قفس سنجابی
۶. بالانس آرمیچر ماشینهای DC و اونیورسال
۷. نصب و کوپلینگ موتور ژنراتور
۸. محوری و شعاعی موتور ژنراتور
۹. تعویض فالپاقها، پروانه های خنک کننده
۱۰. کاهش لرزش و نوسانات موتورهای آسنکرون و سنکرون و تکفاز اونیورسال
۱۱. تعویض محور موتورهای الکتریکی
۱۲. بالانس محورهای موتورهای الکتریکی
۱۳. آشنایی با اصول تعمیر و نگهداری ماشینهای الکتریکی
۱۴. شارژ و دشارژ روغن جعبه دنده ها
۱۵. رطوبت زدائی ماشینهای الکتریکی
۱۶. آشنائی با روغن کاری و گریس کاری یاتاقانها
۱۷. تعویض کلکتور موتورهای اونیورسال و ماشینهای DC



۱۸. تعویض و تعمیر رینگهای موتورهای رتور رینگی و روتورهای ماشین سنکرون

۱۹. انتخاب، تعویض جاروبکهای ماشین الکتریکی

۲۰. تعمیر جاروبک نگهدار در ماشینهای الکتریکی

۲۱. طریقه انتخاب فولی و تسمه برای ماشینهای الکتریکی



نام درس: حفاظت ماشینهای الکتریکی

تعداد واحد: ۱

نوع واحد: نظری

پیشنیاز: ماشینهای سنکرون-موتورهای القایی

هدف: دانشجو با گذراندن این درس روشهای حفاظت و رله‌های مختلف را شناسایی و به کمک این روشها و رله‌ها با چگونگی حفاظت موتورهای مختلف الکتریکی آشنا می‌شود.

سرفصل دروس: ۱۷ ساعت نظری

مبانی و مفاهیم اولیه حفاظت تجهیزات الکتریکی، تعریف رله، خصوصیات یک طرح حفاظتی، تجهیزات حفاظتی، رله، کلید قدرت، ترانسفورماتور جریان (C.T) ترانسفورماتور ولتاژ (D.T) رله‌های الکترو مغناطیس، رله‌ها و کلیدهای حرارتی، رله‌های استاتیکی و دیجیتال، سنسورهای حرارت و سرعت، فیوز و مشخصه آن، خطاهای داخلی و خارجی در ماشینهای الکتریکی حفاظت جریان زیاد، رله جریان زیاد، مشخصه‌های آمپر، ثانیه رله‌های جریان زیاد، رله‌های جریان زیاد جهت دار، رله دیفرانسیل، رله بر، رله‌های مغناطیسی حفاظت ژنراتورهای سنکرون.

حفاظت استاتور، خطای دوفاز، خطای اتصال حلقه، خطای اتصال به حفاظت رتور، خطای قطع تحریک، خطای اتصال بدنه.

حفاظت رتور، خطای قطع تحریک، خطای اتصال بدنه

حفاظت موتور شدن، حفاظت بار نامتعادل، حفاظت اضافه بار

حفاظت موتورهای AC در برابر بار زیاد، ولتاژ زیاد، جابجایی فازها، قطع یک فاز، اتصال

بدنه، اتصال حلقه، کوچک توقف ناگهانی محور (قفل شدن رتور)

حفاظت موتورهای DC در برابر: بار زیاد، سرعت زیاد، مهار گسستگی اتصال بدنه، توقف

ناگهانی محور

حفاظت ترانسفورماتور سه فاز در برابر: بار زیاد، ولتاژ زیاد، اتصال کوتاه خروجی اتصال بدنه

، اتصال حلقه، نشت روغن، ولتاژهای ضربه‌ای (به کمک برقگیر)

حفاظت ترانسفورماتور به کمک رله دیفرانسیل



نام درس: الکترونیک صنعتی

تعداد واحد: ۲

نوع واحد: نظری

پیشنیاز: الکترونیک عمومی - ماشینهای DC و ترانسفورماتور

هدف: دانشجو با گذراندن این درس ضمن شناسایی عناصر اصلی مبدل‌های استاتیکی (دیود، تریستور و ترانزیستور قدرت) با روشهای ترکیب و کنترل این عناصر در مدلها مختلف آشنا شده سپس با بکارگیری این مدلها برای کنترل موتورهای الکتریکی آشنا می‌شود.

سرفصل دروس: ۳۴ ساعت نظری

۱. تعریف الکترونیک صنعتی، تاریخچه و کاربردها، دیود قدرت و مشخصه آن دیودهای چهار لایه و مشخصه آنها، تریستور (SCR) و ساختمان آن. روشهای آتش کردن تریستورها، مشخصه تریستور، بررسی انواع مدارهای فرمان تریستور، تریستور G.T.O و کاربردهای آن، تریستور با دوگیت (SCS)، اتصال سری تریستورها، اتصال موازی تریستورها، تریاک (TRIAC) و مشخصه آن، ترانزیستور قدرت و ساختمان و چگونگی کنترل آن، مشخصه ترانزیستورهای قدرت، مقایسه ترانزیستورهای قدرت، تریستورها و محدوده کاربرد هر کدام.
۲. مبدل‌های الکترونیک صنعتی، تعریف مبدلها: مبدل‌های AC به DC (یکسو کننده‌ها)، یکسو کننده‌های کنترل شده (تریستوری) و کنترل کننده (دیودی)، یکسو کننده‌های نیم موج و تمام موج (یک فاز، دو فاز، سه فاز و شش فاز) محاسبه ضریب جریان، ضریب شکل و ضریب استفاده یکسو کننده‌ها، مبدل‌های AC به AC (برشگرهای جریان متناوب)، نقش TRIAC در آنها مبدل‌های DC به DC (برشگرهای جریان مستقیم)، بررسی مساله کموتاسیون در آنها انواع کموتاسیون مبدل‌های DC به DC و بررسی مدارهای هر کدام مبدل‌های DC به AC (INVERTER)، بررسی مساله کموتاسیون، بررسی مدارهای واقعی مبدل‌های فرکانسی و بررسی چند نمونه آنها، بررسی یک نمونه کنترل موتور DC و یک نمونه کنترل موتور AC به کمک مبدلها



نام درس: آزمایشگاه الکترونیک صنعتی

تعداد واحد: ۱

نوع واحد: عملی

همنیاز: الکترونیک صنعتی

هدف: آشنایی با تجهیزات الکترونیک صنعتی و طراحی و ساخت مبدلها به کمک دیود قدرت ،
تریستور و ترانزیستور قدرت

سرفصل دروس: ۱۵ ساعت عملی

۱. یکسو سازی جریان متناوب یکفاز توسط دیود: نیم موج و تمام موج
۲. یکسو سازی جریان متناوب سه فاز توسط دیود: نیم موج و تمام موج
۳. یکسو سازی جریان متناوب یکفاز توسط تریستور: نیم موج و تمام موج
۴. یکسو سازی جریان متناوب سه فاز توسط تریستور: نیم موج و تمام موج
۵. یافتن مشخصه ترانزیستور قدرت و مقایسه آن با تریستور
۶. بررسی ترانزیستور قدرت در حالت های قطع ، اشباع و فعال
۷. بستن چند نمونه مدار فرمان تریستور
۸. بستن چند نمونه مدار فرمان ترانزیستور قدرت



نام درس: آزمایشگاه کنترل سرعت موتورهای الکتریکی

تعداد واحد: ۱

نوع واحد: عملی

پیشنیاز: آزمایشگاه DC و ترانسفورماتور

هم‌نیاز: آزمایشگاه الکترونیک صنعتی

هدف: بررسی نمونه‌های واقعی مدارهای کنترل سرعت موتورهای الکتریکی

سرفصل دروس: ۵۱ ساعت عملی

۱. آزمایش کنترل و راه‌اندازی موتور DC با تحریک مستقل: کنترل ولتاژ
 ۲. آزمایش کنترل و راه‌اندازی موتور DC با تحریک موازی: کنترل تحریک
 ۳. آزمایش کنترل و راه‌اندازی موتور DC با تحریک موازی: کنترل ولتاژ
 ۴. آزمایش کنترل و راه‌اندازی موتور DC با تحریک موازی: کنترل تحریک
 ۵. آزمایش کنترل و راه‌اندازی موتور DC موتور سری
- تذکر: در هر یک از ۵ آزمایش فوق سپس از کنترل الکتریکی (به کمک منبع متغیر، مقاومت متغیر) کنترل به کمک مبدل‌های AC به DC یا DC به DC نیز انجام شود
۶. آزمایش کنترل و راه‌اندازی موتور القایی سه فاز: کنترل ولتاژ
 ۷. آزمایش کنترل و راه‌اندازی موتور القایی سه فاز: کنترل فرکانس
 ۸. آزمایش کنترل و راه‌اندازی موتور القایی سه فاز: کنترل هم‌زمان ولتاژ و فرکانس
 ۹. آزمایش کنترل و راه‌اندازی سنکرون سه فاز: کنترل هم‌زمان ولتاژ و فرکانس
 ۱۰. آزمایش کنترل و راه‌اندازی موتور القایی یک فاز: کنترل هم‌زمان ولتاژ و فرکانس
- تذکر: در هر یک از ۵ آزمایش فوق کنترل ولتاژ و فرکانس توسط مبدل‌های ساخته شده توسط دانشجو انجام شود.



نام درس: کاربرد کامپیوتر در تعمیر و نگهداری ماشینهای الکتریکی

تعداد واحد: ۲

نوع واحد: نظری-عملی

پیشنیاز:

هدف:

سرفصل دروس: ۱۷ ساعت نظری ۶۸ ساعت عملی

- آشنایی با کاربرد کامپیوتر در رشته برق
- محاسبات سیم کشی و اجرای آن بانرم افزار CAD
- محاسبات و طراحی سیم بندی آرمیچرها و استاتور ماشینهای آسنکرون با کامپیوتر
- تهیه برنامه محاسبات قدرت - تعداد حلقه - قطر سیم و سایر مشخصات الکتریکی و فیزیکی ماشین های الکتریکی توسط کامپیوتر
- طراحی مدارهای فرمان و اتوماتیک با استفاده از کامپیوتر
- طراحی تابلوهای تغذیه و فرمان و قدرت با استفاده از کامپیوتر



نام درس: کنترل سیستمهای خطی

تعداد واحد: ۲

نوع واحد: نظری

پیشنیاز: ماشینهای DC و ترانسفورماتور

هدف: با گذراندن این درس دانشجو میتواند سیستمهای فیزیکی (به ویژه سیستمهای الکتریکی و الکترونیکی) را بصورت مدل ریاضی درآورده و با استفاده از قواعد ریاضی سیستم را راحتتر تجزیه و تحلیل کند. و به ویژه از لحاظ پایداری مورد بررسی قرار دهد.

سرفصل دروس: (۳۴ ساعت)

کاربرد فیدبک، مدلسازی سیستمهای فیدبک، تعاریف پایداری، تابع تبدیل $F(S)$ صفرها و قطبهای تابع و نمایش آنها در محورهای مختصات S ، معیارهای کارائی سیستم در حالت گذرا و پایدار نوع سیستمها (TYPE)، سرومکانیسم و کنترل کنندهها PIP و PD و PID، بررسی پایداری از روش روث و هرتیز و کسرهای متوالی، روش بررسی مکان هندسی ریشهها، پاسخ فرکانسی و دیاگرام برد، دیاگرامهای قطبی، روش نایکوئیست، دیاگرام نیکولز، منحنیهای M و کاربرد آنها، روشهای تقریبی برای ساده کردن سیستمهای با مرتبه بالا، تجزیه و تحلیل سیستم در فضای حالت، طراحی سیستمهای کنترل و جبران کنندهها، مدلسازی آنالوگ، سیستمهای گسسته و بررسی آنها.



نام درس: اصول سرپرستی

تعداد واحد: ۲

نوع واحد: نظری

پیشنیاز:

هدف: فراگیر پس از پایان این واحد درسی توانائی کنترل کیفیت کار، سفارش دادن قطعات و اصول سرپرستی را بدست می آورد.

سرفصل دروس: ۳۴ ساعت نظری

۱. اصول زمانبندی کارها و زمان سنجی انجام کار

- شیفتهای کاری

- وظائف شغلی

- اصول تقسیم کار بین افراد

۲. دفتر داری

- اصول انبار داری

- فرم سفارش قطعات اصول سفارش دادن قطعات و ابزار کار (مراحل اداری و زمانبندی)

۳. اصول بررسی استهلاك ابزار و وسائل کار

- اصول کنترل

کیفیت

- روشهای کنترل کیفیت قطعات

۴. روشهای برخورد با کارگران

نیازهای روحی کارگرد در رابطه با سن، موقعیت، زمان و مکان

- اصول اقتصادی اسلام در رابطه با کارگر

- اصول نظارت بر کارافراد

- اصول ارزشیابی



۵. آئین نامه‌ها و قوانین کارگری در رابطه با دستمزد

- بیمه های کارگری

- سندیکاها و کارگری - تعطیلات و مرخصی‌ها محدودیتهای کار در رابطه با سن و جنس و شرایط

جسمی کارگر شرایط محیط کار

۶. آئین نامه‌های حفاظتی در رابطه با کار دستگاههای گیوتین ، پرس ، قسمت‌های دوار، بالا برنده ،

حمل و نقل وسایل ، سنگینی کار در محیط های دارای گاز سمی ، غبار آلود و نمناک ، ظروف تحت

فشار و محیطهای اشتعال زا

۷. آشنائی با روش های گزارش دهی

- اصول گزارش نویسی برای مقام بالاتر ، اصول دستور کار نویسی برای افراد تحت نظارت



نام درس: کارآموزی

تعداد واحد: ۲

نوع واحد: عملی

پیشنیاز: ترم آخر

هدف: دانشجویی از گذراندن این واحد درسی بامحیط صنعت آشنا میشود و ضمن بررسی نیازهای آموزشی صنعت و مقایسه آن با آموزش در هنرستانها نارسائیها را مورد تجزیه و تحلیل قرارداده و راه حل مناسب ارائه مینماید.

سرفصل دروس: ۲۴۰ ساعت عملی

۱. کار روی سیستم توزیع برق
۲. کاربرد خطوط شبکه هوایی و کابل کشی و مفصل بندی
۳. کاربرد مراکز تولید نیروگاهها
۴. کابل کشی صنعتی و کار روی سیستم های راه اندازی ماشینهای الکتریکی و کنترل و حفاظت

