



جمهوری اسلامی ایران
وزارت فرهنگ و آموزش عالی
شورای عالی برنامه ریزی

مشخصات کلی برنامه و سرفصل دروس

دوره کارشناسی ناپیوسته مهندسی برق - شبکه‌های
انتقال و توزیع



گروه علمی کاربردی

مضرب سیمند و هشتاد و پنجمین جلسه شورای عالی برنامه ریزی
مورخ ۱۳۷۸/۱۰/۵

بسم الله الرحمن الرحيم



برنامه آموزشی دوره کارشناسی ناپیوسته مهندسی برق - شبکه های انتقال و توزیع

گروه: علمی - کاربردی

رشته: مهندسی برق

دوره: کارشناسی ناپیوسته

کمیته تخصصی:

گوایش: شبکه های انتقال و توزیع

کد رشته:

شورای عالی برنامه ریزی در سید و هشتماد و پنجمین جلسه مورخ ۱۳۷۸/۱۰/۵ براساس طرح دوره کارشناسی ناپیوسته مهندسی برق - شبکه های انتقال و توزیع که توسط گروه علمی - کاربردی تهیه شده و به تأیید 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 دوره کارشناسی ناپیوسته مهندسی برق - شبکه های انتقال و توزیع 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 فرهنگ و آموزش عالی اداره می شوند.
ب: مؤسساتی که با اجازه رسمی وزارت فرهنگ و آموزش عالی و براساس قوانین، تأسیس می شوند و بنا بر این 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 ۱۳۷۸/۱۰/۵ برای دانشجویانی که از این تاریخ به بعد وارد دانشگاه می شوند لازم الاجرا است.

ماده (۳) مشخصات کلی، برنامه درسی و سرفصل دروس دوره کارشناسی ناپیوسته رشته مهندسی برق - شبکه های انتقال و توزیع در سه فصل مشخصات کلی، برنامه و سرفصل دروس برای احراز معادلت آموزش وزارت فرهنگ و آموزش عالی املا می شود.

رای صادره سیصد و هشتاد و پنجمین جلسه شورای عالی برنامه ریزی
مورخ ۱۳۷۸/۱۰/۵
در خصوص برنامه آموزشی دوره کارشناسی ناپیوسته مهندسی برق - شبکه های انتقال و
توزیع

۱) برنامه آموزشی دوره کارشناسی ناپیوسته مهندسی برق - شبکه های انتقال و
توزیع که از طرف گروه علمی - کاربردی پیشنهاد شده بود، با اکثریت آراء به تصویب
رسید.

۲) این برنامه از تاریخ تصویب قابل اجرا است

رای صادره سیصد و هشتاد و پنجمین جلسه شورای عالی برنامه ریزی مورخ ۱۳۷۸/۱۰/۵
در مورد برنامه آموزشی دوره کارشناسی ناپیوسته رشته مهندسی برق - شبکه های انتقال و توزیع
صحیح است، به مورد اجرا گذاشته شود.

دکتر مصطفی معین
وزیر فرهنگ و آموزش عالی

دکتر مهدی اخلاقی
رئیس گروه علمی - کاربردی

رونوشت: به معارن محترم آموزش وزارت فرهنگ و آموزش عالی
خواهشمند است به واحدهای مجری ابلاغ فرمایید.



دکتر سید محمد کاظم نائینی
دبیر شورای عالی برنامه ریزی

مشخصات کلی دوره کارشناسی ناپیوسته
مهندسی برق - شبکه های انتقال و توزیع



مقدمه :

نقش کلیدی صنعت برق در توسعه کشور و ارتقاء سطح زندگی، حجم عظیم سرمایه‌گذارها و ضرورت قطع وابستگی و رسیدن به استقلال و خودکفایی در این صنعت حساس، اقتضای آنست که جهت برپایی نیروهای متخصص که توانایی حل مشکلات مختلف بهره‌برداری، نگهداری و تعمیرات اساسی و تجهیزات را در این صنعت حساس دارا بوده، اقدام گردد تا از حريم و سرمایه عظیم آن پاسداری نموده و تمام امکانات و سرمایه‌ها را در این راستا بسنج نمایند. دوره کارشناسی ناپیوسته مهندسی برق - شبکه های انتقال و توزیع در راستای اهداف فوق و به منظور تربیت مهندسی که با مسائل و مشکلات مربوط به نصب، بهره‌برداری، نگهداری و تعمیرات شبکه های برق هم‌مورد کاربرد ارتباط مستقیم و شمار بسیاری از دانش‌آموختگان تربیت گردیده است.

هدف و هدف دوره :

هدف از طراحی دوره کارشناسی ناپیوسته مهندسی برق - شبکه های انتقال و توزیع تربیت کارشناسانی است که با کمک توانایی لازم در زمینه طراحی، نصب، بهره‌برداری، نگهداری و تعمیرات اساسی هم‌مورد در شبکه های انتقال و توزیع صنعت برق کشور بحرفی فعالیت نمایند که استفاده بهینه از این امکانات به عمل آید.

اهمیت و ضرورت دوره :

سهم عظیم پروژه‌های عمرانی در برنامه‌های توسعه کشور، بویژه در ارتباط با صنعت برق و اولویت ساخت و اجرای طرحهای مختلف تولید، انتقال و توزیع انرژی الکتریکی، ضرورت تامین نیروی متخصص کاربردی و آشنا با مسائل اجرایی و فن آوری خاص صنعت برق را از طریق اجرای دوره کارشناسی ناهبوسته مهندسی برق - شبکه‌های انتقال و توزیع ایجاب مینماید.

نقش و تواناییهای فارغ التحصیلان :

- نظارت و انجام امور مربوط به برنامه‌ریزی های کوتاه‌مدت و بلندمدت برای شبکه‌های انتقال و توزیع برق
- نظارت و انجام امور مربوط به برنامه‌ریزی های کوتاه‌مدت و بلندمدت برای شبکه‌های انتقال و توزیع برق
- نظارت بر احیاء امور مربوط به نصب و راه‌اندازی شبکه‌ها و تاسیسات انتقال و توزیع برق
- نظارت بر احیاء امور مربوط به بهره‌برداری، نگهداری و تعمیرات شبکه‌ها و تاسیسات انتقال و توزیع برق
- مطالعه و تهیه مشخصات فنی برای تجهیزات مورد استفاده در شبکه‌ها و شبکه‌های انتقال و توزیع برق
- نظارت و اجرای دستورالعملها و مقررات و دستورالعملهای امنیتی و حفاظت کار
- سرپرستی افراد تحت پوشش
- آموزش دروس تئوری و عملی در مقاطع باسهم



مشاغل قابل احراز :



- کارشناس فنی خطوط انتقال
- کارشناس هماهنگی اجرای پروژه های انتقال
- کارشناس انتخاب حفاظت سیستم
- کارشناس نظارت بر نصب و راه اندازی پست ها
- کارشناس تعمیرات تجهیزات پست
- کارشناس بهره برداری از پستهای فشارقوی
- کارشناس نظارت بر نصب و راه اندازی خطوط توزیع هوایی و زمینی
- کارشناس بررسی انفاقات و تعمیرات توزیع
- کارشناس هماهنگی بهره برداری از شبکه های توزیع
- کارشناس طراح شبکه های توزیع و اتصال برون
- سرپرست کارکنان نواح بوشهر

طول دوره و شکل نظام :

طول این دوره ۲ تا ۲ سال است که در دو نیمه عملی و نظری آن سمپور واحدی ارائه میگردد بطوریکه هر واحد نظری معادل ۱۷ ساعت درسی و هر واحد آزمایشگاه معادل ۲۴ ساعت درسی و هر واحد کارگاهی معادل ۵۱ ساعت و کارآموزی ۱۲۰ ساعت در طول سمپال محملی میباشد. آزمایشگاهها و کارگاههای یک واحدی را می توان به ترتیب ۵۱ و ۶۸ ساعت در نظر گرفت .

- طول هر نیمه ۱۷ هفته معادل یک سمپال محملی میباشد .

مقدار کتب واحدهای درسی این مجموعه ۷۰ واحد درسی شرح زیر میباشد.

- دروس عمومی ۹ واحد
- دروس پایه ۱۱ واحد
- دروس اصلی ۲۴ واحد
- دروس محملی آماری ۱۷ واحد شامل مدارآموزی و پروژه ۱
- دروس محملی آماری ۹ واحد

شرایط و شرایط پذیرش دانشجو :

- دارندگان مدرک کاردانی برق - قدرت گرایش توزیع
- دارندگان مدرک کاردانی برق در کلیه گرایشهای ممنوع مشروط به گذراندن دروس جبرانی

- داشتن حداقل ۳ سال سابقه کار در مشاغل مرتبط

- قبولی در آزمون ورودی

- داشتن شرایط عمومی

مواد و ضرایب آزمون تخریمی ورودی عبارتند از :

- مدارهای الکتریکی (۱) و (۲) - ضریب ۴

- مبانی ماشینهای الکتریکی - ضریب ۳

- اصول تولید ، انتقال و توزیع انرژی الکتریکی - ضریب ۲



مشاغل قابل احراز :



- کارشناس فنی خطوط انتقال
- کارشناس هماهنگی اجرای پروژه های انتقال
- کارشناس انتخاب حفاظت سیستم
- کارشناس نظارت بر نصب و راه اندازی پست ها
- کارشناس تعمیرات تجهیزات پست
- کارشناس بهره برداری از پستهای فشارقوی
- کارشناس نظارت بر نصب و راه اندازی خطوط توزیع هوای و زمینی
- کارشناس بررسی اتفاقات و تعمیرات توزیع
- کارشناس هماهنگی بهره برداری از شبکه های توزیع
- کارشناس طراح شبکه های توزیع و اتصال بری
- سرپرست کارکنان تحت پوشش

طول دوره و شکل نظام :

طول این دوره ۲ تا ۳ سال است که دروس عملی و نظری آن بصورت واحدی ارائه میگردد بنابراین هر واحد نظری معادل ۱۷ ساعت درسی و هر واحد آزمایشگاه معادل ۲۴ ساعت درسی و هر واحد کارگاهی معادل ۵۱ ساعت و کارآموزی ۱۲۰ ساعت در طول semester محاسبی میباشد. آزمایشگاهها و کارگاههای یک واحدی را میتوان به ترتیب ۵۱ و ۶۸ ساعت در نظر گرفت .

- طول هرترم ۱۷ هفته معادل یک semester محاسبی میباشد .

تعداد کل واحدهای درسی این مجموعه ۷۰ واحد درسی شرح زیر میباشد.

- دروس عمومی ۹ واحد
- دروس پایه ۱۱ واحد
- دروس اصلی ۲۴ واحد
- دروس محاسبی آماری ۱۷ واحد شامل کارآموزی و پروژه ۱
- دروس محاسبی آماری ۹ واحد

ضوابط و شرایط پذیرش دانشجو :

- دارندگان مدرک کاردانی برق - قدرت گرایش توزیع
- دارندگان مدرک کاردانی برق در کلیه گرایشهای موب مشروط به گذراندن

دروس جبرانی

- داشتن حداقل ۲ سال سابقه کار در مشاغل مرتبط

- قبولی در آزمون ورودی

- داشتن شرایط عمومی

مواد و ضرایب آزمون تخمینی ورودی عبارتند از :

- مدارهای الکتریکی (۱) و (۲) - ضریب ۴

- مبانی ماشینهای الکتریکی - ضریب ۲

- اصول تولید ، انتقال و توزیع انرژی الکتریکی - ضریب ۲



((فصل دوم))

جدول عناوین دروس



جدول مقایسه سهم دروس عملی و نظری (بدون احتساب ساعات پروژه و کارآموزی)
 در دوره ناپیوسته مهندسی برق - شبکه های انتقال و توزیع (برحسب ساعت)

محدوده مجاز	سهم دروس		نوع دروس
	درصد (%)	تعداد ساعت	
۴۰ - ۵۵	۴۴	۶۴۶	دروس عملی
۴۵ - ۶۰	۵۶	۸۲۳	دروس نظری
	۱۰۰	۱۴۷۹	جمع



دوره ناپیوسته مهندسی برق - شبکه های انتقال و توزیع

جدول دروس عمومی : فرهنگ ، معارف و عقاید اسلامی (آگاهیهای عمومی)

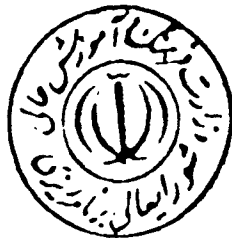
شماره درس	عناوین دروس	تعداد واحد	ساعت نظری	ساعت عملی	جمع ساعات	زمان ارائه درس یا پیشنیاز
۲	معارف اسلامی (۲)	۲	۲۴	—	۲۴	—
۴	انقلاب اسلامی و ریشه های آن	۲	۲۴	—	۲۴	—
۵	تاریخ اسلام	۲	۲۴	—	۲۴	—
۶	متون اسلامی (آموزش زبان عربی)	۲	۲۴	—	۲۴	—
۱۰	تربیت بدنی (۲)	۱	—	۲۲	۲۲	—
جمع		۹	۱۲۶	۲۲	۱۷۰	



دوره ناپهوسته مهندسی برق - شبکه های انتقال و توزیع

جدول دروس پایه

شماره درس	عناوین دروس	تعداد واحد	ساعت نظری	ساعت عملی	جمع ساعات	زمان ارائه درس یا پیشنیاز
۰۱	ریاضیات مهندسی	۳	۵۱	—	۵۱	—
۰۲	آمار و احتمالات مهندسی	۳	۵۱	—	۵۱	۰۱-یا همزمان
۰۳	الکترومغناطیس	۳	۵۱	—	۵۱	۰۱-یا همزمان
۰۴	کاربرد کامپیوتر در شبکه های انتقال و توزیع	۲	۲۴	—	۲۴	—
جمع		۱۱	۱۸۷	—	۱۸۷	



دوره ناپیوسته مهندسی برق - شبکه های انتقال و توزیع

جدول دروس عمومی : فرهنگ ، معارف و عقاید اسلامی (آگاهیهای عمومی)

شماره درس	عناوین دروس	تعداد واحد	ساعت نظری	ساعت عملی	جمع ساعات	زمان ارائه درس یا پیشنیاز
۲	معارف اسلامی (۲)	۲	۲۴	—	۲۴	—
۴	انقلاب اسلامی و ریشه های آن	۲	۲۴	—	۲۴	—
۵	تاریخ اسلام	۲	۲۴	—	۲۴	—
۶	متون اسلامی (آموزش زبان عربی)	۲	۲۴	—	۲۴	—
۱۰	سربند بدنی (۲)	۱	—	۲۴	۲۴	—
جمع		۹	۱۲۴	۲۴	۱۷۰	



دوره ناپیوسته مهندسی برق - شبکه‌های انتقال و توزیع

جدول دروس اصلی

شماره درس	عناوین دروس	تعداد واحد	ساعت نظری	ساعت عملی	جمع ساعات	زمان ارائه درس یا پیشنیاز
۰۵	مدارهای جریان متناوب	۲	۳۴	—	۳۴	۰۱
۰۶	آزمایشگاه مدارهای جریان متناوب	۱	—	۳۴	۳۴	۰۵
۰۷	ماشینهای الکتریکی	۳	۵۱	—	۵۱	۰۳
۰۸	اساسان الکتریکی و پروژه	۳	۳۴	۵۱	۸۵	۰۵ یا همزمان
۰۹	آزمایشگاه ماشینهای الکتریکی (۱)	۱	—	۳۴	۳۴	۰۷
۱۰	آزمایشگاه ماشینهای الکتریکی (۲)	۱	—	۳۴	۳۴	۰۹
۱۱	بررسی سیستمهای قدرت (۱)	۳	۵۱	—	۵۱	۰۷ یا همزمان
۱۲	بررسی سیستمهای قدرت (۲)	۳	۵۱	—	۵۱	۱۱
۱۳	محافظت سیستمهای قدرت	۲	۳۴	—	۳۴	۱۲ یا همزمان
۱۴	آزمایشگاه حفاظت سیستمهای قدرت	۱	—	۳۴	۳۴	۱۳
۱۵	شارژرهای و مغانها	۲	۳۴	—	۳۴	۱۱
۱۶	آزمایشگاه مغانهای شارژرهای	۱	—	۳۴	۳۴	۱۵
۱۷	مغناطیس و سیم‌کشی الکتریکی	۱	—	۳۴	۳۴	—
جمع		۲۴	۲۸۹	۲۵۵	۵۴۴	



دوره ناپهوسته مهندسی برق - شبکه های انتقال و توزیع

جدول دروس تخرمی اجباری

شماره درس	عناوین دروس	تعداد واحد	ساعت نظری	ساعت عملی	جمع ساعات	زمان ارائه درس یا پیشنیاز
۱۸	تجهیزات پست	۳	۲۴	۵۱	۸۵	۱۵ یا همزمان
۱۹	طراحی و توسعه شبکه های توزیع و پروژه	۳	۲۴	۵۱	۸۵	۰۸
۲۰	کارگاه تخرمی توزیع هوایی	۱	—	۵۱	۵۱	۱۹ یا همزمان
۲۱	کارگاه تخرمی تابلو	۱	—	۵۱	۵۱	—
۲۲	مقرارت نگهداری و بهره برداری از شبکه ها	۱	۱۷	—	۱۷	—
۲۳	زبان تخرمی	۲	۲۴	—	۲۴	—
جمع		۱۱	۱۱۹	۲۰۴	۲۲۳	
۲۴	پروژه	۳	—	۱۵۲	۱۵۲	بعد از ترم سوم
۲۵	کارآموزی	۳	—	۲۶۰	۲۶۰	بعد از ترم دوم
جمع		۶	—	۵۱۲	۵۱۲	





دوره ناپیوسته مهندسی برق - شبکه‌های انتقال و توزیع

جدول دروس تخطمی اختیاری

شماره درس	عناوین دروس	تعداد واحد	ساعت نظری	ساعت عملی	جمع ساعات	زمان ارائه درس با بیشتر از
۲۶	طراحی بیسهای فشارقوی و پروژه	۳	۲۴	۵۱	۸۵	۱۸
۲۷	طراحی خطوط انتقال و پروژه	۳	۲۴	۵۱	۸۵	۱۲
۲۸	مدیریت توزیع مصرف برق	۳	۵۱	—	۵۱	۱۹ تا همزمان
۲۹	استاندارد در شبکه‌های انتقال و توزیع	۲	۲۴	—	۲۴	بعد از ترم دوم
۳۰	تحقیق در عملیات و کنترل پروژه	۳	۵۱	—	۵۱	—
۳۱	کارگاه تخطمی مدارهای فرمان	۱	—	۵۱	۵۱	—
۳۲	کارگاه تخطمی سراسفورماتور	۱	—	۵۱	۵۱	۰۷
۳۳	کارگاه تخطمی عبی سابی کابل	۱	—	۵۱	۵۱	۱۵
۳۴	کارگاه تخطمی سرکانتز و مغلز سدی	۱	—	۵۱	۵۱	۱۵
۳۵	کارگاه تخطمی خط گرم	۱	—	۵۱	۵۱	۲۰
۳۶	بغه سرداری خطوط انتقال و توزیع	۱	—	۵۱	۵۱	—
جمع		۹	۱۰۲	۱۵۲	۲۵۴	

سوجه :

داشته شود موطد است از زمان دروس جدول فوق ۹ واحد را که حداقل ۲ واحد آن

دروس کارگاهی و تک دریم آن طراحی باشد بگذراند .

((فصل سوم))

— فصل — دروس



شماره درس : ریاضیات مهندسی

تعداد واحد : ۳

درس پیشنیاز: —

شماره درس : ۰۱

نوع درس : نظری

تعداد ساعت : ۵۱



۱- سری فوریه، ضرایب اولر، بسط تیلور، شکل نمایی سری فوریه، تبدیل فوریه و انتگرال فوریه.

۲- معادلات با مشتقات جزئی، تشکیل معادله نخب مرتبه n ، معادله موج یک بعدی، جواب دالامبر، روش تفکیک متغیرها، معادله لاپلاس در مختصات دکارتی و کروی و قطبی، معادلات سنوی، یارابولیک و هسیربولیک، موارد استعمال تبدیل لاپلاس در حل معادلات با مشتقات جزئی یا استفاده از انتگرال فوریه

۳- جبرخطی و هندسه برداری، فضای برداری و فوامل آن، تبدیل خطی ماتریس، درمختصات، عملیات سطری و ستونی، معکوس ماتریس، حل دستگاه معادلات، استعمال خطی

۴- آنالیز مختلط، اعداد مختلط، عملیات روی اعداد مختلط، سوابق مختلط، سوابق سطحی، مشتق، انتگرال سوابق مختلط، همه انتگرال کوشی، فرمول انتگرال کوشی، بسط های تیلور و مک لورن، انتگرال کوشی سه روش ساده، همه ساده، محاسبه برخی انتگرالهای حقیقی

نسام درس : آمار و احتمالات مهندسی
 تعداد واحد : ۳
 درسی پیشنیاز: ریاضیات مهندسی باهمزمان
 شماره درس : ۰۲
 نوع درس : نظری
 تعداد ساعت : ۵۱



- ۱- مفاهیم احتمال
 - ۱-۱- اشاره ای به تئوری مجموعه ها
 - ۱-۲- تعریف احتمال
 - ۱-۳- تبدیل و ترکیب احتمالات و قضایای مربوطه
- ۲- منفرهای نمادنی و توابع بخش
 - ۲-۱- منفرهای نمادنی
 - ۲-۲- واسطه ، نما ، مسانگن و وارسانر توزیعان
 - ۲-۳- توزیع دو جمله ای بواسون
 - ۲-۴- توزیع برنولی
 - ۲-۵- توزیع چند منفر نمادنی
 - ۲-۶- سوسه گیری نمادنی و اعداد نمادنی
 - ۲-۷- سوسه گیری از سوسه حرکت
- ۳- سرآوردنی آماری
 - ۳-۱- سرآورد نمادنی
 - ۳-۲- سرآورد نقطه ای
- ۴- آزمونهای آماری
 - ۴-۱- آزمون فرمی سقیم گیری
 - ۴-۲- سوسه وارسانر
 - ۴-۳- آزمون روسه ای سهارامتری

شماره درس : ۰۳
نوع درس : نظری
تعداد ساعت : ۵۱

نیام درس : الکترو مغناطیسی
تعداد واحد : ۲
درس پیشنهادی : ریاضیات مهندسی یا همزمان

۱- آنالیز برداری

۱-۱- اسکالر و بردار

۱-۲- جبر برداری (جمع ، تفاضل ، ضربهای داخلی و خارجی)

۱-۳- دستگاه مختصات دکارتی

۱-۴- مولفه برداری و بردارهای واحد

۱-۵- میدان برداری (مثالهایی در مورد میدانهای مغناطیسی و
مغناطیسی)

۱-۶- دستگاه مختصات اسفرویی

۱-۷- دستگاه مختصات کروی

۱-۸- تبدیل مختصات دستگاههای مختلف به یکدیگر

۲- میدانهای الکتریکی

۲-۱- سادآوری قوانین الکروسایستیک و ساد برداری معادلات در فضا

۲-۲- مدل ساده غایبها

۲-۳- مفهوم پلاریزاسیون الکتریکی

۲-۴- جرم الکتریکی مستقیم در هادیها

۲-۵- معادلات پواسون و لابلاسه و انرژی جسمهای الکروسایستیک

۲-۶- شرایط هادی در الکروسایستیک

۳- میدانهای مغناطیسی

۳-۱- سادآوری و ساد برداری قانون آمپر و ساد اسکر



- ۲-۲- دو قطبی مغناطیسی
- ۲-۳- مفهوم پلاریزاسیون مغناطیسی
- ۲-۴- بردار پتانسیل مغناطیسی، پتانسیل اسکالر مغناطیسی و مواد مغناطیسی
- ۲-۵- مدارهای مغناطیسی
- ۴- الکترو مغناطیس
- ۴-۱- القاء مغناطیسی
- ۴-۲- اندوکتانس و مدارهای مغناطیسی
- ۴-۳- شرایط حدی در الکترو مغناطیس
- ۴-۴- کاربرد معادلات لاپلاس در حل مسائل الکتروستاتیک و مگنتوستاتیک
- ۴-۵- میدانهای الکتریکی و مغناطیسی متغیر با زمان
- ۴-۶- معادلات ماکسول
- ۴-۷- ارزی میدان مغناطیسی
- ۴-۸- سوابق پتانسیل
- ۴-۹- مفهوم پتانسیل ناخبری



شماره درس : ۰۳
 نوع درس : نظری
 تعداد ساعت : ۵۱

شیام درس : الکترو مغناطیس
 تعداد واحد : ۳
 درس پیشنیاز : ریاضیات مهندسی یا همزمان

۱- آنالیز برداری

۱-۱- اسکالر و بردار

۱-۲- جبر برداری (جمع ، مفاصل ، ضربهای داخلی و خارجی)

۱-۳- دستگاه مختصات دکارتی

۱-۴- مولفه برداری و بردارهای واحد

۱-۵- میدان برداری (مثالهایی در مورد میدانهای مغناطیسی و
 مغناطیسی)

۱-۶- دستگاه مختصات استوانه‌ای

۱-۷- دستگاه مختصات کروی

۱-۸- تبدیل مختصات دستگاههای مختلف به یکدیگر

۲- میدانهای الکتریکی

۲-۱- سادآوری قوانین الکروسایک و میدان برداری معدهول در فضا

۲-۲- مدل ساده عایقها

۲-۳- مفهوم پلاریزاسیون الکتریکی

۲-۴- جریان الکتریکی مستقیم در هادیها

۲-۵- معادلات پواسون ولایلا و ارزی جسمهای الکروسایک

۲-۶- شرایط هدی در الکروسایک

۳- میدانهای مغناطیسی

۳-۱- سادآوری و میدان برداری پواسون آمپر و فمده استروتر

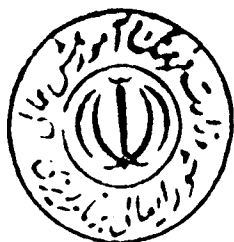


- ۲-۲- دو قطبی مغناطیسی
- ۲-۳- مفهوم پلاریزاسیون مغناطیسی
- ۲-۴- بردار پتانسیل مغناطیسی، پتانسیل اسکالر مغناطیسی و مواد مغناطیسی
- ۲-۵- مدارهای مغناطیسی
- ۴- الکترو مغناطیس
- ۴-۱- القاء مغناطیسی
- ۴-۲- اندوکتانس و مدارهای مغناطیسی
- ۴-۳- شرایط حدی در الکترو مغناطیس
- ۴-۴- کاربرد معادلات لاپلاس در حل مسائل الکتروستاتیک و مگنتوستاتیک
- ۴-۵- میدانهای الکتریکی و مغناطیسی متغیر با زمان
- ۴-۶- معادلات ماکسول
- ۴-۷- انرژی میدان مغناطیسی
- ۴-۸- توابع پتانسیل
- ۴-۹- مفهوم پتانسیل ناخبری



نام درس : کاربرد کامپیوتر در شبکه های
 انتقال و توزیع
 شماره درس : ۰۴
 نوع درس : نظری
 تعداد واحد : ۲
 تعداد ساعات : ۲۴
 درس پیشنیاز : —

- آشنایی با نرم افزارهای مطالعات سیستم و پخش بار در شبکه های انتقال و توزیع مانند : سیا ، EMTP و ...
- آشنایی با نرم افزارهای طراحی الکتریکی و مکانیکی خطوط انتقال
- آشنایی با نرم افزارهای طراحی و توسعه شبکه های توزیع
- آشنایی با نرم افزارهای حفاظد سیمهای مدرن (مانند نرم افزار مین)
- آشنایی با نرم افزار SPSS و کاربرد آن در تجزیه و تحلیل های آماری
- آشنایی با مفاهیم فونر ممنوعی و مسنمهای خیره و کاربردهای آن در بهره برداری و کنترل مسنمهای مدرن
- آشنایی با شبکه های اطلاع رسانی محلی و جهانی (Internet)



نام درس : مدارهای جریان متناوب

شماره درس : ۰۵

تعداد واحد : ۲

نوع درس : نظری

درس پیشنهادی: ریاضیات مهندسی

تعداد ساعت : ۲۴



۱- بررسی شکل موج سینوسی ، مقادیر مؤثر ، موثر ، متوسط و لحظه ای
موجهای سینوسی، تعریف و نحوه تولید ولتاژ و جریان متناوب سینوسی ،
تعریف فاز ، اختلاف فاز ، فرکانس ، سرعت و فرکانس زاویه ای ،
معرفی فازور

۲- مفهوم امیدانسی و نحوه محاسبه توان و انرژی در شاخه های مختلف
امیدانسی (شاخه L ، شاخه C ، شاخه RC ، شاخه RL ، شاخه RLC)

۳- تحلیل شبکه های الکتریکی در حالت دائم سینوسی یکمک فازور

۴- بررسی رفتار پاسخ فرکانس انواع فیلترها

۵- بررسی سلسله در مدارهای الکتریکی جریان متناوب

۶- مروری بر حس برداری و کاربرد آن در تحلیل مدارهای جریان متناوب

تعریف عدد موهومی L ، معانی فرم کارتزین و فرم معانی اعداد موهومی

سری ، جمع ، تقسیم ، تفاضل و ضرب اعداد موهومی و ...

۷- معرفی شبکه های چندپاره متناوب و علت استفاده از شبکه های سه فاز

۸- معرفی توان اکتیو و راکتیو در مدارهای تک فاز و سه فاز و نحوه

محاسبه آنها

مجموعه دروس عمومی

ارائه آزمایشی در رابطه با مسائلی عنوان شده در دروس نظری

نام درس : آزمایشگاه مدارهای جریان متناوب شماره درس : ۰۶
تعداد زائد : ۱ نوع درس : عملی
درس پیشنهادی: مدارهای جریان متناوب تعداد ساعات : ۳۴

ارائه آزمایشاتی در رابطه با مسائل عنوان شده در درس نظری



شماره درس : ۰۷
 تعداد واحد : ۳
 نوع درس : نظری
 تعداد ساعت : ۵۱
 ماسینهای الکتریکی
 درس پیشنیاز: الکترومغناطیس



- ۱- مدارهای مغناطیسی و طرز محاسبه شار و آمپر دور
- ۲- ترانسفورماتور
- معرفی ترانسفورماتور ایده آل و روابط حاکم بر آن
- ترانسفورماتور واقعی و مدار معادل آن
- ترانسفورماتورهای سه فاز
- ۳- ماسینهای IX^۰
- معرفی ماسین IX^۰ مقدماتی
- انواع ماسینهای IX^۰ از نظر نوع تحریک
- معرفی موتور و ژنراتور IX^۰ و مشخصه های آنها
- کنترل ماسینهای IX^۰ و کاربرد آنها
- ۴- آشنایی با ماسینهای مخوم IX^۰ و کاربرد آنها در سیستمهای کنترل
- ماسد : ماسد ، آمپلیدر و ...
- ۵- ماسینهای اسکرو
- معرفی ماسد ، معادسی گردنی و طرز ایجاد آن
- مدار معادل ماسین اسکرو
- ماسی کشاور
- کنترل ماسینهای اسکرو
- ۶- ماسینهای اسکرو
- ۷- ماسینهای اسکرو
- ماسینهای اسکرو و ولتاژهای ژنراتور

- منحنی‌های ۷ شکل

- مدار معادل ماشین سنکرون

- کوپل ایجاد شده و ارتباط آن با زاویه بار

- کارکرد موازی ژنراتورها و تاثیر تغییر تنظیم گاورنر در ژنراتور

منفرد و ژنراتورهای متصل به شبکه

۷ - آشنایی با ماشینهای مخموم AC و کاربرد آنها در سیستمهای کنترل

از قبیل : سری ، اونیورسال ، ریپولسیون ، سنکرو ، بله ای ، شرای ،

رلوکسانی و مسرزرس .



نام درس : تاسیسات الکتریکی و پروژه
 تعداد واحد : ۳
 نوع درس : نظری، عملی
 تعداد ساعات : ۲۴ + ۵۱
 شماره درس : ۰۸



اهداف درس : درس تاسیسات الکتریکی، یکی از دروسی است که توانایی طراحی و محاسبات الکتریک را برای یک کارخانه، ساختمان یا مجموعه صنعتی و غیر صنعتی را فراهم میکند تا کید اصلی این درس از نظر طراحی روی فن فشارضعف و متوسط میباشد.

۱- استاندارد سیمهای عایق دار و کابلهای برق رسانی از نظر عایق وسط مقطع .

۲- استاندارد کابلهای کنترل از نظر سطح مقطع و تعداد رشته آنها

۳- حرارت مجاز سیمها و کابلهای فشارضعف و متوسط

۴- سیمهای عایق دار و کابلها بر اساس حرارت مجاز و افت ولتاژ

۵- وسایل کسور و حفاظت در شبکه های برق فشارضعف و متوسط

۵-۱ انواع کسورهای قطع و وصل کننده بدون حفاظت

۵-۲ کسورهای کسورهای ایزولاسیون و انواع آنها

۵-۳ کسورهای ایزولاسیون آمپر لا و انواع آنها

۵-۴ کسورهای ایزولاسیون و موارد کاربرد آنها

۵-۵ کسورهای ایزولاسیون و کسورهای فشار متوسط و موارد کاربرد آنها

۶- طراحی سیمها و کابلها برای کارخانه

۶-۱ برآورد سیم و روزه سیمها الکتریکی آنها (ظرفی و شعاعی و...)

۶-۲ سیمها سیم ۲۸۰ ۱ ۲۰ ۸۱ برای کارخانه و ادوات لازم آن

۶-۳ محاسبه قدرت راکتیو کارخانه و خازن املاح ضریب توان

۶-۴ محاسبه کابلهای تغذیه

۶-۵ محاسبه و طراحی تابلوهای مورد نیاز کارخانه اعم از تابلوهای منبعی و روشنایی .

۶-۶ چاه ارت و چاه حفاظتی و محاسبه کابلهای مربوطه

۶-۷ تعادل بارهای الکتریکی کارخانه

۷- روشنائی ساختمانها و کارخانه ها و محوطه

۷-۱ انواع لامپهای متداول در انجام روشنایی و موارد کاربرد هر یک

۷-۲ واحدهای روشنایی و محاسبه روشنایی با روشهای لومن و ضریب ناحیه ای

برای محیطهای کاری مختلف .

۷-۳ استفاده از حداقل روشنایی

۷-۴ محاسبه روشنایی برای خوابگاهها و مدارس (خارجی)

۷-۵ سیم‌کشی الکتریکی مربوط به روشنایی و تابلوها

۷-۶ انواع مدارات روشنایی - تلفن - سیمهای حفاظتی - اعلان خطر .

حسرو و غیره .

۷-۷ محاسبه تابلوهای اصلی و فرعی در ساختمانهای چند طبقه و محاسبه

کابلها و سیمها .

۷-۸ برقراری ساختمانها .

پروژه سیم‌کشی الکتریکی

سهام طرح روشنایی و سیم‌کشی :

۱ تک واحد مسکونی حداقل تا ۵۰۰ مترمربع تک

۲ تک واحد اداری تا سقف ۱۰۰۰ مترمربع

۳ تک کارخانه بزرگ تا کارخانه متوسط

نام درس : آزمایشگاه ماشینهای الکتریکی (۱) شماره درس : ۰۹
تعداد واحد : ۱
نوع درس : عملی
درس پیشنیاز: ماشینهای الکتریکی
تعداد ساعت : ۲۴

- ۱- آزمایشهای بی باری ، اتمال کوتاه و بارداری ترانسفورماتور تکفاز
- ۲- آزمایش انواع اتمالات و تعیین گروه بارداری ترانسفورماتورهای سه فاز و موازی بستن ترانسفورماتورهای سه فاز
- ۳- آزمایشهای مولد تحریک مستقل IX^۰ (بی باری و بارداری)
- ۴- آزمایشهای مولد تحریک ششست IX^۰ (بی باری و بارداری)
- ۵- آزمایشهای مولد تحریک سری IX^۰ (بی باری و بارداری)
- ۶- آزمایشهای مولد تحریک کمبوند (اضافی و نعمانی)
- ۷- آزمایشهای موتور ششست IX^۰ (بارداری ، راندن و تلفات)
- ۸- آزمایش موتور سری IX^۰
- ۹- آزمایش موتور کمبوند IX^۰



نظام درس : آزمایشگاه ماشینهای الکتریکی (۲) شماره درس : ۱۰
تعداد واحد : ۱
نوع درس : عملی
درس پیشنهادی: آزمایشگاه ماشینهای الکتریکی (۱) تعداد ساعت : ۲۴

۱- آزمایش بی باری و روتور قفل شده موتور آسنکرون سه فاز و رسم دیاگرام دایره ای

۲- آزمایش راه اندازی و بار داری موتور آسنکرون (روتور قفسی و روتور سم بیجی نده) و تعیین مشخصه گشتاور - لغزش ، تلفات و ضریب بهره

۳- آزمایش ژنراتور آسنکرون پارالل با شبکه

۴- آزمایش راه اندازی موتورهای آسنکرون سه فاز و ژنراتور آسنکرون متصل از شبکه



۵- آزمایش بی باری و اتصال کوتاه مولد سنکرون

۶- تعیین ضریب توان بار راکتو و درمید رئولانس مولد سنکرون

۷- بار داری مولد سنکرون و مشخصه های آن

۸- موازی سازی مولدهای سنکرون (سلفدگر و سلفه و بررسی رفتار آن در مرحله)

۹- تعیین زاویه بار ماکزیمم در ماشین سنکرون

۱۰- آزمایش بی باری ، بار داری و روشهای راه اندازی موتور سنکرون سه فاز

۱۱- آشنایی با سلفه های نرم افزاری آزمایشگاهی سنکرون و آسنکرون

شماره درس : ۱۱
 نوع درس : نظری
 تعداد واحد : ۳
 تعداد ساعات : ۵۱
 نام درس : بررسی سیستمهای قدرت (۱)
 درس پیشنهادی : ماشینهای الکتریکی یا همزمان

- ۱- مقدمه (تاریخچه ، پیدایش ، گسترش و وظیفه اساسی سیستمهای قدرت)
- ۲- اجزاء سیستمهای قدرت (تولید، انتقال، توزیع، سطوح ولتاژ استاندارد)
- ۳- ضرورت انجام مطالعات شبیه سازی (پخش بار - اتصال کوتاه ...) و مدلسازی اجزاء سیستم قدرت



- ۴- مفاهیم اساسی در سیستم قدرت شامل :
 سیستمهای قراردادی مصرف کننده و تولید کننده - توان حقیقی - توان راکتیو (تلفی - خازنی) در سیستمهای مصرف کننده و تولید کننده - اخلاف فاز - توان محلی و دسگرام توان
- ۵- محاسبات الکتریکی خطوط (مقاومت - تلف - خازن)
- ۶- مدل‌های الکتریکی خط انتقال کوتاه - متوسط - بلند و کاربرد هر یک
- ۷- معادله انتقال توان P, Q در خط انتقال و تلفات الکتریکی خط
- ۸- مدار معادل سرانته‌شده - سوراخ‌شده و مدار معادل کار معادل
- ۹- مدار معادل زیرانته‌شده و جلا - معادل کار آن در نقطه حرکت
 ا) توان حرکت - رسم حرکت و ... ا در حالت کار معادل

۱۰- مدل سیستم قدرت :

۱۰-۱- معادله تک خط سیستم قدرت

۱۰-۲- سیستم محاسباتی سه‌فاز

۱۰-۳- حل سیستم قدرت با استفاده از روش KCL و ماتریسهای Y_{bus} و Z_{bus}

۱۰-۴- معادله مدار معادل سوراخ شده سیستم قدرت در دید تک سر

- ۱۱- مطالعات بخت بار در سیستمهای قدرت
- ۱۱-۱- ضرورت و هدف از انجام مطالعات بخت بار
- ۱۱-۲- مدل بار الکتریکی در حالت ماندگار برای مطالعات بخت بار
- ۱۱-۳- مدلسازی معادلات بخت بار با استفاده از ماتریس Y_{bus}
- ۱۱-۴- روش گوس - زابدل در حل معادلات غیر خطی بخت بار
- ۱۱-۵- روش نیوتن - رافسن در حل معادلات غیر خطی بخت بار
- ۱۱-۶- معرفی انواع شبنهای مختلف شبکه و جلوگیری از انجام بخت بار برای
- حالد کسرل ولسار



شماره درس : ۱۲	نوع درس : نظری	تعداد ساعت : ۵۱	نام درس : بررسی سیستمهای قدرت (۲)
			تعداد واحد : ۳
			درس پیشنیاز: بررسی سیستمهای قدرت (۱)

۱- مدل بار الکتریکی

۱-۱- وابستگی بار به تغییرات ولتاژ فرکانس

۱-۲- مدل تحلیلی دینامیکی بار الکتریکی - مدل توان ثابت - جریان ثابت

امیدای ثابت



۱-۳- مدل تغییرات بار شبکه با زمان

۲- یادآوری اصول کار ماشین سنکرون

۲-۱- مدل ژنراتور سنکرون با استفاده از سنوری دو محوری باری

۲-۲- دسکرام سرداری ولتاژ - جریان ، معادلات توان ژنراتور سراسر مدل

در محوری

۲-۳- معرفی فیزیکی مفاهیم راکتانس و ثابت زمانی گذرا و زیر گذرا در

در محور d و q

۲-۴- مدل گذرا و زیر گذرای ژنراتور با استفاده از پارامترهای d و q

۳- بهره سرداری و کار ژنراتور سنکرون

۳-۱- نحوه کار ژنراتور شکل از ولتاژ (کنترل ولتاژ - فرکانس)

۳-۲- بارگیری توان اکتیو و راکتیو ژنراتور سنکرون متصل به شبکه

۳-۳- دسکرام کار (Power chart) و محدودتهای عملی کار ژنراتور

سنکرون

۴- معادل مدار حتمی - فرکانس در شبکه

۵- مفهوم فرکانس شبکه و مرور نمود فرکانس شبکه

۵- معادل مدار راکتیو - ولتاژ شبکه

۱-۵- مفهوم عملی بودن ولتاژها، ضرورت شبوت ولتاژ شبکه

۶- محاسبات اتمال کوتاه سه فاز متقارن

۱-۶- مدلسازی اتمال کوتاه سه فاز متقارن با استفاده از قضیه تونن

۲-۶- محاسبات کامپیوتری اتمال کوتاه با استفاده از ماتریس Z_{bus} شبکه

۷- محاسبات اتمال کوتاه نامتقارن

۱-۷- سیستم مولفه های متقارن و چگونگی تبدیل سیستم سه فاز نامتقارن

به سیستم مولفه های متقارن

۲-۷- مدل مولفه های مثبت - منفی - مفرجازاء شبکه بدون شبکه های

سوالی مثبت - منفی - مفرشیکه

۳-۷- مدلسازی شبکه های سوالی مثبت ، منفی ، مفر با استفاده از ماتریسهای

$$\begin{pmatrix} Z_{bus}^0 & Z_{bus}^- & Z_{bus}^+ \end{pmatrix}$$

۴-۷- محاسبات اتمال کوتاه تکفاز با استفاده از شبکه های سوالی معارن

$$\begin{pmatrix} Z_{bus}^0 & Z_{bus}^- & Z_{bus}^+ \end{pmatrix}$$

۵-۷- محاسبات اتمال کوتاه دوفاز با استفاده از شبکه های سوالی معارن

$$\begin{pmatrix} Z_{bus}^0 & Z_{bus}^- & Z_{bus}^+ \end{pmatrix}$$

۶-۷- محاسبات اتمال کوتاه دوفاز سه رسته با استفاده از شبکه های سوالی

$$\begin{pmatrix} Z_{bus}^0 & Z_{bus}^- & Z_{bus}^+ \end{pmatrix}$$



شماره درس : ۱۳

نوع درس : نظری

تعداد ساعت : ۲۴

نظام درس : حفاظت سیستمهای قدرت

تعداد واحد : ۲

درس پیشنهادی : بررسی سیستمهای قدرت (۲) یا همزمان

۱- مقدمه و کلیات

۱-۱- هدف از حفاظت سیستمهای قدرت

۱-۲- مناطق حفاظتی

۱-۳- مشخصه های سیستمهای حفاظتی (سرعت - حساسیت - پایداری و ...)

۱-۴- حفاظت اصلی و حفاظت پشتیبان

۲- رله ها و انواع آنها از نظر قرارگرفتن در مدار اولیه و ثانویه

۲-۱- اجزاء رله ها (منجشی - زمانی - کمکی - جهد یابی)

۲-۲- ساختمان رله های حفاظتی (الکترومکانیکی - اساسکی - دیجیتالی)

و معایب آنها و مزایا و معایب هر یک

۳- انواع رله ها از نظر عملکرد (منحنی ها - منحنی ها و ...)

۳-۱- رله حرارت - زمان

۳-۲- رله ولت - زمان

۳-۳- رله دفرانس

۳-۴- رله دساز

۳-۵- رله اضافه بار

۳-۶- رله های دیگر

۴- حفاظت سیم

۴-۱- حفاظت سراسرورمانسور

۴-۲- حفاظت سیم و کابلها



- ۳-۳- حفاظت شینه ها
- ۴-۴- حفاظت ژنراتور
- ۴-۵- حفاظت سیستمهای جبران توان راکتیر
- ۴-۶- اینترترب و روشهای مختلف آن (PLC - کابل بیلتون و ...)
- ۴-۷- Load Shedding و کاربرد رله های فرکانسی
- ۴-۸- حفاظت سیستمهای توزیع داخلی نیروگاهها
- ۵- کنترل سیستمهای فشارقوی
- ۵-۱- کنترل یستها از طریق فرمان
- ۵-۲- کنترل یستها از طریق مرکز دستیابند
- ۵-۳- کنترل نیروگاهها از اطان فرمان مرکزی
- ۵-۴- کنترل نیروگاهها از مرکز دستیابند
- ۵-۵- سیستمهای کنترل سشم ولتاژ AVR و... و کارآموزی سراسر سورهها
- ۵-۶- کنترل سسهای تغذیه داخلی AC و DC



شماره درس : ۱۴
 تعداد واحد : ۱
 شروع درس : عملی
 تعداد ساعت : ۳۴
 نام درس : آزمایشگاه حفاظت سیستمهای قدرت
 درس پیشنیاز : حفاظت سیستمهای قدرت

۱- ترانسفورماتورهای اندازه گیری

الف - آزمایشهای ترانسفورماتور جریان

- آزمایش اندازه گیری جریان تحریک و بدست آوردن منحنی اشباع

- آزمایش اندازه گیری نسبت تبدیل

- آزمایش پلارسه

- آزمایش مقاومت عازلی

- آزمایش اندازه گیری خطا

- آزمایش اندازه گیری امدادها امثال گویاه ترانسفورماتور جریان

- آزمایش اندازه گیری ولتاژ مدار باز ترانسفورماتور جریان

ب - آزمایش ترانسفورماتورهای ولتاژ

- آزمایش اندازه گیری نسبت تبدیل

- آزمایش اندازه گیری امدادها و جریان معاطله کننده

- آزمایش پلارسه

- آزمایش اندازه گیری مقاومت هم بهنج

- آزمایش مقاومت عازلی

- بدست آوردن محسب اشباع

۲- رله های الکترومکانیکی

الف - رله های کششی Armature type



- رله های کششی D.C.

- رله های کششی A.C.

ب - رله های اندوکسیونی

۲- رله های استاتیکی

- منبع تغذیه تثبیت شده

- مقایسه بروش بیل دیود و Phase Splitter

- اشمیت تریگر

- مقایسه کننده فاز

- نفوذ کننده دیفرانسیل

- انکراال کسر

LEVEL DETECTOR -

ZERO CROSS DETECTOR -

SUMMATION AMPLIFIER -

- رله استیک ولتاژ رساد (O.V.Relay)

- نفوذ کننده معکوس Inverting Amplifier

۹- مدارهای حفاظتی جهت جدا سازی مولفه ها و هارمونیکهای مختلف

الف - آرمانز مربوط به فیلتر جدا سازی مولفه مثبت شبکه

- فیلتر - مسر فیلتر جدا کننده مولفه های مثبت یک شبکه الکتریکی

ب - مدار فیلتر جدا کننده مولفه منفی با Negative Ph. Seq.

- فیلتر - مسر فیلتر جدا کننده مولفه منفی از سایر مولفه ها

ج - فیلتر - مسر فیلتر مولفه معر حرز

- فیلتر - مسر فیلتر مولفه معر ولتاژ

د - شارژر مدلی رله در حفاظت ژنراتور



- بار نامتعادل

- آزمایش کاربرد مولفه منفی جریان در حفاظت ژنراتور

ه - کاربرد رله ZERO Seq. Voltage در حفاظت ترانسفورماتور و حفاظت ژنراتور

و - کاربرد رله ZERO Seq. Current در حفاظت اتصال کوتاه غیرجهت دار

ز - آزمایش کاربرد رله ZERO. Ph. Seq. Current در حفاظت اتصال

کوتاه جهت دار .



شماره درس : ۱۵
نوع درس : نظری
تعداد ساعات : ۲۴

نظام درس : فشار قوی و عایقها
تعداد واحد : ۲
درس پیشنهادی: بررسی سیستمهای قدرت (۱)



- ۱- دلایل ایجاد سیستم های فشار قوی
- ۲- آنالیز میدانهای الکتریکی
 - ۲-۱- توزیع شدن میدان الکتریکی و استقامت الکتریکی مواد عایقی
 - ۲-۲- شدت میدان در مدار همکن و ناهمکن
 - ۲-۳- روشهای تجربی تعیین شدن میدان (تانگ الکترولیت و کاغذ کربنی)
 - ۲-۴- روشهای عددی تعیین شدن میدان (نقاطهای محدود، اجزاء محدود و شبیه سازی بار الکتریکی)
- ۳- تولید ولتاژهای فشار قوی
 - ۳-۱- تولید ولتاژ مساوی با استفاده از ترانسفورماتور مدار رزونانس سری
 - ۳-۲- تولید ولتاژ مستقیم از طریق تبدیل AC به DC و ترانسورهای الکتریکی - استاتیک
 - ۳-۳- تولید ولتاژ مرتبه ای به توسط مدارهای ارتدس مارکم و گراستاکر
- ۴- اندازه گیری ولتاژهای فشار قوی
 - ۴-۱- اندازه گیری حداکثر ولتاژ توسط فاصله هوایی ، کروی - کروی ، میدانهای یکپارچه ، سله - سله ،
 - ۴-۲- ولتسر الکتریکی استاتیک
 - ۴-۳- استفاده از آمپرمتری با معارفت اهمی فشار قوی
 - ۴-۴- ولتسرهای تولید
 - ۴-۵- اندازه گیری حداکثر ولتاژ با روش سار - فورسکنر و معین هرسی و ولتسر حداکثر

۴-۶- مقسم ولتاژ و ولت متر ضربه ای

۵- انواع عایقها

۵-۱- عایقهای جامد معدنی

۵-۲- عایقهای جامد ترکیبات کربنی (طبیعی و مصنوعی)

۵-۳- عایقهای مایع

۵-۴- عایقهای گازی

۶- شکست در عایقها

۶-۱- شکست در عایقهای جامد (شکست الکتریکی - شکست حرارتی - شکست

الکترومکانیکی و ...)

۶-۲- شکست در عایقهای مایع (مکانیزم ذرات معلق ، الکتریسیته و ...)

۶-۳- شکست در عایقهای گازی

۷- آزمایشهای عمر مخرب روی عایقها

۷-۱- آزمایشهای الکتریکی مقاومت سطحی و حجمی عایق ، یز تست ، سلبه

سفر داخل عایق

۷-۲- آزمایشهای مکانیکی ، حرارتی و سمپاشی

۷-۳- تست درجه سلبه سداری عایق

۷-۴- تست سربمقد عایق

۷-۵- آزمایش عایق توسط اشعه ماوراء قرمز



نظام درس : آزمایشگاه عایقهای فشارقوی
تعداد واحد : ۱
شماره درس : ۱۶
نوع درس : عملی
درس پیشنهادی : فشارقوی و عایقها
تعداد ساعت : ۳۴

- ۱- روشهای تولید و اندازه‌گیری ولتاژهای فشارقوی
- ۲- نخستین قانون یاشن
- ۳- کرونا در ولتاژ دایم
- ۴- تست AC و ضربه‌ای یک مفره
- ۵- رسم خطوط (یا سطوح) هم پتانسیل به روش تجربی (تانگ الکترولست شبکه مقاومتی)
- ۶- اندازه‌گیری استقامت الکتریکی و ضربه تلفات عایقهای مایع
- ۷- اندازه‌گیری مقاومت سطحی و حجمی عایقهای جامد و مایع
- ۸- اندازه‌گیری ضربه تدریجی در عایقهای جامد و مایع



شماره درس : ۱۷
 نوع درس : عملی
 تعداد ساعت : ۲۴

شماره درس : نقشه‌کشی و نقشه‌خوانی الکتریکی
 تعداد واحد : ۱
 درس پیشنهادی : —

۱- فرآیندی سمبولهای الکتریکی استاندارد IEC

۲- اصول تهیه نقشه‌های استاندارد

۳- توانایی عبق‌یابی در مدارات الکتریکی بر اساس نقشه

سرفصل دروس :

۱- انواع نمدهای الکتریکی و کاربرد هر یک (ضمانتک ، سیم بندی ،

تک خطی ، جداول و ...)

۲- شناخت سمبولهای الکتریکی بر اساس استاندارد IEC

۳- اصول کد گذاری روی سمبولها و علامت الکتریک بر اساس استاندارد IEC

۴- نمدهای الکتریکی ساختمانی

۴-۱- نمده مدارات روشنایی

۴-۲- نمده سربرها

۴-۳- نمده سربزه‌های تلفن و تلویزیون

۵- نمدهای نیروی معیسی

۵-۱- نمده استاندارد راه‌اندازی تک‌الکتروموتور

۵-۲- راه‌اندازی تک‌الکتروموتور محله ساره و مثلث

۵-۳- سربزه‌های مدارات در نمدهای نیروی معیسی و نمده آنها در مدارات

الکتروموتوری .



- ۶- نقشه مدارهای فرمان کلیدهای قدرت (Circuit Breakers) (نقشه حداقل یک کلید واقعی فشارقوی خوانده شود)
- ۷- نقشه رله‌های حفاظتی (نقشه حداقل ۲ رله حفاظتی با ساختمان استاتیک و دینامیک خوانده شود)
- ۸- نقشه مدارهای سنکرونیزاسیون
- ۹- نقشه‌های متداول از شبکه برق استاندارد وزارت نیرو .
- ۹-۱- بررسی سیم‌لولهای الکتریک
- ۹-۲- نقشه بسطهای فشارقوی و متوسط
- ۹-۳- نقشه خطوط الکتریک فشارقوی
- ۹-۴- نقشه‌های نیروگاهی
- ۱۰- استفاده از سبدهای نرم‌افزاری از قبیل Draft و ACAD در طراحی سبدهای الکتریکی و انجام جلد سبدها با آنها .



شماره درس : ۱۸
 نوع درس : نظری، عملی
 تعداد واحد : ۳
 تعداد ساعت : ۲۴ + ۵۱
 نام درس : تجهیزات بست
 دروس پیشنیاز : فشارقوی و عایقها یا همزمان

۱- کلیات

- ۱-۱- تشریح انواع بستها از نظر ساختمان تجهیزات
- ۱-۲- مقایسه بستهای گازی و معمولی از نظر نوع تجهیزات
- ۱-۳- معرفی مقدماتی اجزاء تشکیل دهنده بستها

۲- شیشه ها

۲-۱- فادبها و انواع آنها و انواع شیشه ها از نظر شکل استقرار

۲-۲- مفره ها و انواع آنها و کاربرد مفره ها در بستها

۲-۳- کلمنها و امثال مختلف در بستها

۲-۴- اسراکرها و ساه های شیشه

۳- کلمدهای فشارقوی (بررسی ساختمان و طرز کار)

۳-۱- انواع کلمدهای فشارقوی از نظر سیستم خاموش کردن حفره

۳-۲- کلمدهای تازی

۳-۳- کلمدهای روسی

۳-۴- کلمدهای هوانی

۳-۵- کلمدهای حلاه

۳-۶- انواع مکاسرهای عمل کننده و طرز کار هر یک

۴- مکسورف و انواع آنها

۴-۱- مکسورهای چرمنی

۴-۲- مکسورهای مسچی

۴-۳- مکسورهای روسر بنده



۴-۴- انواع مکانیزم (دستی - موتوری)

۵- برقیها

۵-۱- برقیهای معمولی

۵-۲- برقیهای اکسید روی

۵-۳- مقایسه دو نوع فوق

۶- ترانسفورماتورهای قدرت ، زمین و تغذیه داخلی

۶-۱- آشنائی مختصر با ساختمان و تئوری

۷- تجهیزات سیستمهای جبران توان راکتیو

۷-۱- راکتورهای موازی

۷-۲- خازنهای موازی

۷-۳- سیستمهای جبران توان راکتیو کنترل شده بوسیله ترنستور

۸- سیستمهای جنبی بیت (اجزاء مشکله و آشنائی با سیستم)

۸-۱- سیستم سده داخلی ۸۰ و ۱۸۰

۸-۲- سیستم روشنائی

۸-۳- سیستم زمین

۸-۴- سیستم حفاظت و کنترل

۸-۵- سیستم تلددینگ

۸-۶- سیستمهای مختاراسی و بلده متری

۸-۷- سیستم کابل و کابل کشی

۸-۸- سیستم اطفاء حریق

۸-۹- سیستمهای سیماسی ساختمان کنترل

۸-۱۰- سیستمهای سیماسی - فونداسور - حاده - کابل کابز - ساختمان

کنترل و ...



کارگاه

- ۱- بررسی ساختمان انواع کلیدهای قدرت (خلاء ، هواشی، نیمه روغنی ، تمام روغنی ، SF6) و آشنایی کلی با نحوه نگهداری و تعمیرات آنها
- ۲- بررسی ساختمان انواع سگسیونرها و نحوه تنظیم و نگهداری آنها
- ۳- فیوزها
 - ۳-۱- آشنایی با انواع فیوزهای فشارضعیف و فشارقوی
 - ۳-۲- آشنایی با استانداردها و فیوزها و آزمایش یک نمونه
 - ۴- برقیبرها
 - ۴-۱- آشنایی با انواع برقیبرها
 - ۴-۲- آشنایی با ساختمان داخلی و اجزاء برقیبر
 - ۴-۳- آشنایی با آزمایشات برقیبر و اندازه‌گیری مقاومت عایقی
 - ۵- سبدها
 - ۵-۱- روش سبدها انواع سبدها
 - ۵-۲- اندازه‌گیری مقاومت عایقی
 - ۵-۳- برداشتن سبدها ، سرمه‌کشی و سبدها ، سبدها نگهداری شده و سبدها
 - ۶- سراسفورماتورها و اندازه‌گیری
 - ۶-۱- روش حمل ، سبدها و نگهداری
 - ۶-۲- آشنایی با ساختمان داخلی انواع سراسفورماتورها و سبدها
 - ۶-۳- آزمایشات سراسفورماتور و سبدها
 - ۶-۴- آشنایی با ساختمان داخلی و اجزاء انواع سراسفورماتور و سبدها



۶-۵- آزمایشات ترانسفورماتور ولتاژ

۷- خازنهای موازی

۷-۱- آشنایی با خازنهای مورد استفاده در پستها

۷-۲- آشنایی با ساختمان و اجزاء خازنهای فشارقوی

۷-۳- نحوه استفاده و اتصالات خازنها در پست

۷-۴- بازدید ترمینالها ، شینه ها ، پوششها

۸- راکتورها

۸-۱- آشنایی با راکتورهای مورد استفاده در پستها

۸-۲- آشنایی با ساختمان انواع راکتورها

۸-۳- نحوه استفاده و اتصالات راکتورها در پست

۹- موخکرها

۹-۱- آشنایی با ساختمان انواع موخکرها

۹-۲- روش نصب

۱۰- باسری

۱۰-۱- آزمایش طرفین (آمپر ساعت)

۱۰-۲- شارژ باسری

۱۰-۳- اندازه گیری ولتاژ و غلظت محلول

۱۰-۴- تنظیم سطح محلول

۱۰- باسری شارژر

۱۰-۱- آشنایی با ساختمان داخلی و اجزاء آن

۱۰-۲- بازدید خارجی دستگاه و کالیبره کردن سنجها



۱۱- سیستم زمین

۱۱-۱ روش عملی اندازه‌گیری مقاومت زمین

۱۱-۲ انتخاب الکتروود و سیم اتصالات و شبکه‌های اتصال زمین و نصب آنها

و آشنائی با تجهیزات سیستم زمین

۱۱-۳ چاه زمین

۱۱-۴ اتصال زمین دستگاهها

۱۱-۵ آشنائی با زمین کردن موقت تجهیزات

۱۲- تپ چنجر

۱۲-۱ آشنائی با انواع تپ چنجر

۱۲-۲ انواع سیستم محرک تپ چنجر و مکانیزم فرمان

۱۲-۳ آشنائی با مدار فرمان تپ چنجر

۱۲-۴ آزمایشات تپ چنجر

۱۳- اسرارچرها

۱۳-۱ روش نصب اسرارچرها در سرد

۱۳-۲ آشنائی با نصب اسرارچرها در سرد اسرارچرف



نام درس : طراحی و توسعه شبکه های توزیع و پروژه شماره درس : ۱۹
 تعداد واحد : ۳ نوع درس : نظری، عملی
 دروس پیشنیاز: تاسیسات الکتریکی و پروژه تعداد ساعت : ۲۴ + ۸۱

۱- مقدمه :

۱-۱- اهداف طراحی شبکه های توزیع

۱-۲- تلفیق دید مهندسی و اقتصادی

۲- شناخت بار:

۲-۱- شرایط بار در سطوح مختلف مصرف

۲-۲- طبقه بندی مصرف کنندگان

۲-۳- روشهای تعیین مولفه های بار (انواع مصرف کنندگان)

۳- بررسی بار:

۳-۱- روشهای Econometric Modelling

۳-۲- روشهای End - Use

۳-۳- روش تجزیه متغیر کوچک و بزرگ روند بار در هر ناحیه

۴- محاسبات افت ولتاژ و تلفات توان در سیستم های توزیع فشار متوسط و

فشار بلند

۵- طراحی شبکه فشار متوسط

۵-۱- انتخاب ولتاژ شبکه

۵-۲- مدل جاری سیستم

۵-۳- اصول محاسبه سطح مقطع فیدرها

۶- طراحی سیستم های توزیع و شبکه فشار بلند

۶-۱- سیستم های زمینی و هوایی



۶-۲- آرایش شبکه فشار ضعیف

۶-۳- سرویس مصرف کنندگان

۷- رفتار ولتاژ در شبکه

۷-۱- تنظیم ولتاژ

۷-۲- کنترل اتوماتیک ولتاژ

۷-۳- جبران افت خط

۷-۴- تنظیم تی ترانسفورماتورها

۷-۵- تنظیم کننده بارخازنها

۷-۶- هماهنگی تجهیزات کنترل ولتاژ

۷-۷- عدم تعادل ولتاژ

۷-۸- نوسان ولتاژ مصرف کننده

۸- کاربرد خازن ها در شبکه های توزیع

۸-۱- معرفی خازنهای قدرت

۸-۲- خازنهای سری و موازی و انتخاب آنها

۸-۳- اصلاح ضریب قدرت سیستم

۸-۴- روش اصلاح ضریب

۸-۵- کنترل ضریب

۸-۶- محاسبات اممادی و مسابح حامل از نصب خازن در شبکه

۸-۷- تعیین محل نصب خازن در مدار

۹- فیلتر هارمونیک

۹-۱- معرفی

۹-۲- معرفی عمومی فیلتر هارمونیک و سیستم های سری و موازی



۹-۳- تعیین شاخص قابلیت اطمینان سیستم توزیع باحل مثال

۱۰- طراحی کامپیوتری شبکه های توزیع

۱۰-۱- چهار چوب و سازمان برنامه کامپیوتری طراحی توزیع

۱۰-۲- تشکیل بانک های اطلاعاتی

۱۰-۳- مدل های ریاضی برای طراحی بهینه شبکه

۱۰-۴- ارتباط با نقشه

۱۰-۵- معرفی چند نمونه از برنامه های کامپیوتری طراحی شبکه های توزیع

۱۰-۶- حل یک مثال عملی و تعیین طراحی به کمک کامپیوتر

۱۱- اتوماسیون در سیم های توزیع

۱۱-۱- هدف از اتوماسیون در سیم های توزیع

۱۱-۲- معرفی اجزاء مختلف سیم توزیع و ایجاد هماهنگی اتوماتیک در

عملکرد آب

۱۱-۳- معرفی سیم SCADA

۱۱-۴- مانتر سیم اتوماسیون در سیم گیری ایران



پروژه :

۱- طراحی شبکه های فشار متوسط و فشارضعف هوایی برای یک مجتمع مسکونی با

حداقل ۱۰۰ واحد

طراحی پست های هوایی برای یک مجتمع مسکونی با حداقل ۱۰ واحد

۲- طراحی شبکه های فشار متوسط و فشارضعف کابلی برای یک مجتمع مسکونی با

حداقل ۱۰۰ واحد

طراحی پست های زمینی برای یک مجتمع مسکونی با حداقل ۱۰۰ واحد

۳- طراحی پست های زمینی با شبکه فشار متوسط و ضعف کابلی برای

یک مجتمع منتهی

طراحی بسته‌های هوایی باشبکه فشارمتوسط وضعیف هوایی برای یک مجتمع منتهی

تذکر :

در کلیه موارد فوق بایستی طرح از نظر فنی و اقتصادی مورد بررسی قرارگیرد و
متره و برآورد ریالی طرح نیز انجام شود .



شماره درس : ۲۰
 نوع درس : عملی
 تعداد ساعات : ۵۱
 نام درس : کارگاه تخریمی توزیع هوایی
 تعداد واحد : ۱
 درس پیشنهادی : طراحی و توسعه شبکه های توزیع
 و پروژه یا همزمان

- اهداف درس : اجرای شبکه های توزیع هوایی فشار ضعیف و ۲۰ کیلو ولت یکی از متداولترین کارهائی است که در برتقهای منطقه ای مورت میگردد. لذا لازم است مهندسن شبکه برق انجام این کارها را بمورت امولی و مطابق استانداردهای وزارت نیرو فرامیرند بنابراین استاد درس بایستی در هر مرحله از آموزش این درس ، استانداردها را بدقت مورد توجه قرار دهد.
- ۱- معود و فرود از پایه جویی ، سیمانی معمولی و گرد
 - ۲- نصب ستر جویی با دسد و لاین برای
 - ۳- ساسانی لوازم سکه توزیع و آشنائی با اسانداردها
 - ۴- سم کی فسر معود و ۲۰ کیلو ولت مطابق اساندارد.
 - ۵- سب برابر هوایی و اسانداردهای سومه شده .
 - ۶- بکنار مسر
 - ۷- خط ۲۰ کیلو ولت و آشنائی با ستر ستر دورسمر سغه سرداری



شماره درس : ۲۱
 نوع درس : عملی
 تعداد ساعات : ۵۱



کتاب : کارگاه تخصصی تابلو
 تعداد واحد : ۱
 درس پیشنیاز : —

- ۱- انواع تابلوها و موارد استفاده هر کدام (ایستاده یا امکان دسترسی از یک طرف و دو طرف - دیواری و بمرت میز کنترل)
- ۲- آشنایی با علائم و سمبولهای تابلوها
- ۳- نحوه نصب و جایگزینی تابلوها ، ترازیبندی ، حفاری کانال ، پایه های نگهدارنده کابل ، طرح و ایجاد فونداسیون
- ۴- اصول کلی رسم بندی ، ایجاد احتمالات ، ترمنال بلای ، مفمل (لحیم کاری ، املاح مختلف)
- ۵- اصول کلی فرم دهی هادها و شنها ، نصب ترانسفورماتور جریان و ترانس عطف ورودی و خروجی
- ۶- طراحی رسم و سابل اندازه گیری در یک تابلو (آمپر مترها - ولت مترها)
- ۷- جنوئی رسم و آرماتور واسمتر - و اووسمتر - کنتورهای انسو و راکسو
- ۸- آشنایی با انواع نشانه های رسم حالت ، رسم کنتور ساده ، رسم ترنسفو ، رسم اسل (با سیمر زمانی و بدون سیمر
- ۹- آشنایی با مدار و ساختمان کنتورهای انوسمتر ، فنورها و نحوه رسم و جردن آنها ، نحوه رسم فنورها در تابلوهای توزیع
- ۱۰- نحوه رسم رسم ، رسم اسابل رسم در تابلوها ، رسم جنگ تر ، رسم نمده ، روشهای تابلو
- ۱۱- درجه حفاظت تابلوهای الکتریکی مطابق استاندارد

۱۲- ضخامت ورقه‌های بکار رفته در تابلوهای الکتریکی مطابق استاندارد

۱۳- انواع نقاشی روی تابلوهای الکتریکی

۱۴- مشروط بودن برق‌دار شدن خروجیهای تابلو با بسته بودن دربهای آن

(ایمنی تابلو)



نام درس : مقررات نگهداری و بهره‌برداری از شبکه‌ها
 شماره درس : ۲۲
 تعداد واحد : ۱
 نوع درس : نظری
 شماره درس : ۱۷
 درس پیشیناز : —

۱- تقسیم وظایف و مسئولیتها برای مسئولین بهره‌برداری از سیستم

۲- اصول بهره‌برداری از سیستمهای بهم پیوسته

۲-۱- روش عملیاتی هنگام بروز حادثه در سیستم (با وجود ارتباطات و بدون وجود ارتباطات)

۲-۲- نحوه گزارش حوادث به مرکز کنترل سیم

۲-۳- روشهای بهره‌برداری از سیستم هنگام کاهش ولتاژ

۲-۴- بهره‌برداری از سیم در فرکانس غیر عادی

۳- مدارهای عملیاتی

۳-۱- مشخصات مدارهای عملیاتی

۳-۲- گزارش نقصها و خروجها

۳-۳- سند عملیات سیم ، گزارش روزانه و سند مقادیر انرژی الکتریکی

۳-۴- احداث عملیات بر روی سیم‌ها در استند

۳-۵- سیم‌ها در

۹- استاندارد دستگاه و عملیات

۹-۱- علامت و شماره‌گذاری

۹-۲- علامت و پلاکها برای وسایل و تجهیزات الکتریکی و دکلها

۹-۳- رنگهای استاندارد برای نشانه‌ها و نشانه‌های مشخص

۹-۴- فرآیند معاینه هنگام کار در بردن دستگاهها

۹-۵- بهره‌برداری و نگهداری از سیمها در استندها



نظام درس : زبان تخمى

تعداد واحد : ۶

درس پيشنياز : —

شماره درس : ۲۳

نوع درس : نظرى

تعداد ساعت : ۲۴

برای تهیه مطالب این درس لازم است از متون و لغات فنى و تخمى مناسب که کاربرد وسیع و متداول در کاتولوگ و بامجلان فنى - تخمى تجهیزات مورد استفاده در شبکه های انتقال و توزیع دارند، استفاده گردیده یا بدسترسه دانشجویان تواناشی رجوع به کاتالوگها، کتب و نشریات تخمى تجهیزات شبکه های انتقال و توزیع کسب نمایند .



شماره درس : ۲۴
نوع درس : عملی
تعداد ساعت : ۱۵۳

نسام درس : پروژه
تعداد واحد : ۳
درس پیشنهادی: بعد از ترم سوم

لازم است عنوان پروژه بنحوی با مسائل مبتلابه صنعت برق کشور مرتبط با شبکه های انتقال و توزیع کشور باشد . بدینمنظور بهتر است اساتید راهنمای پروژه با صنعت برق و بویژه شبکه های انتقال ویاتوزیع و مسائل و مشکلات فنی و تکنیکی شرکتهای برق وزارت نیرو آشنائی داشته باشند . با توجه به سکه فون از پروژه هایی که مرفا دارای جنبه نظری بوده و معمولاً در دانشگاهها اجراء میشوند ، اجتناب خواهد شد و دانشجویان قبل از فراغ از بحمل بالوشه ای از اضعاء موجود در صنعت برق آشنا شده و در رفع مشکل آن سهم خواهند بود



ننام درس : کارآموزی
تعداد واحد : ۳
زمان اجرا : بعد از ترم دوم

شماره درس : ۲۵
نوع درس : عملی
تعداد ساعت : ۳۶۰

هدف از این کارآموزی آشنایی با روشها و اصول بهره‌برداری از سیستمهای قدرت و شبکه‌های انتقال و توزیع انرژی الکتریکی در شرکتها و مرکز مختلف وزارت نیرو میباشد .



مکانهای کارآموزی عبارتند از :

- کارآموزی در مرکز دسیپلین مرکزی شبکه سراسری برق جهت آشنایی با نحوه کار واحدهای مختلف دسیپلین .

- کارآموزی در مرکز دسیپلین یکی از بردهای منطقه ای

- کارآموزی در مدرسه تدریسهای فنی سراسر با بردهای منطقه ای بمسئور

آشنایی با چگونگی تحلیل و بررسی حوادث و مسائل شبکه قدرت .

- کارآموزی در قسم توزیع انرژی الکتریکی یکی از شرکتها ی برو منطقه ای

سانوزیع برق به منظور آشنایی با روشهای توزیع برق بکارگرفته شده در

شرکت مزبور و مطالعه محسوس فنی و علمی کار .

شماره درس : ۲۶
 نوع درس : نظری، عملی
 تعداد واحد : ۳
 تعداد ساعات : ۲۴ + ۵۱
 نام درس : طراحی سیستمهای فشارقوی و پروژه
 دروس پیشنیاز : تجهیزات پست

۱- کلیات

۱-۱- تعریف پست

۱-۲- اجزاء تشکیل دهنده پستها

۱-۳- انواع پستها و کاربرد هر یک

۱-۴- استانداردها و نقش آنها در طراحی پستها

۲- پستهای توزیع $380 \text{ V} / 20 \text{ KV}$

۲-۱- انواع پستهای توزیع و استانداردهای مربوطه

۲-۲- آرایش فیزیکی تجهیزات (Layout) درون پستهای توزیع

۲-۳- انواع ترانسفورماتورهای توزیع

۲-۴- محاسبه و انتخاب کلیدهای قدرت پستهای توزیع

۳- پارامترهای مهم در طراحی پستهای فشارقوی و اثرات آنها

۳-۱- پارامترهای محلی از قبیل: درجه حرارت - ارتفاع - باد - رطوبت -

آلودگی و ... و اثر آنها در طراحی پست

۳-۲- پارامترهای الکتریکی شبکه و اثر آنها در طراحی پست

۴- شبکه بندی

۴-۱- بررسی انواع شبکه بندیهای مداوم ساده، دوگانه، ۱/۵ کلیدی و ...

۴-۲- اصول انتخاب شبکه بندی از نظر فیلتر هارمونیک - استقرار قدرتی

و هزینه

۵- دیانگرام تک خطی هست و اصول تهیه آن

۶- آرایش فیزیکی تجهیزات (Layout)

۶-۱- کلیات

۶-۲- تعاریف فوایل اساسی و فوایل هوایی

۶-۳- اصول انتخاب فوایل هوایی

۶-۴- ناحیه بندی

۶-۵- استنتاج فرمهای امپلی آرایش فیزیکی تجهیزات

۵-۶- طرح اسفزار فیزیکی بستههای گازی

۷- انتخاب زمین بست

۷-۱- شناسایی مقدماتی

۷-۲- انتخاب نوع زمین و مشخصات هر یک از اعمال مستقیم به زمین ، اعمال

با مقاومت ، اعمال با راکتاس و ...

۷-۳- نحوه احراز شبکه زمین و محاسبات آن

۸- همافکنی عایقی در بستههای فشارقوی

۸-۱- اصول همافکنی عایقی

۸-۲- همافکنی عایقی با سرفیسر و شاکد سرفیسر

۸-۳- اشعار خروج عایقی و سطوح عایقی استاندارد

۹- اصول محاسباتی و اشعار تجهیزات بستهها

۹-۱- فادنها - کلمنها - مفرها

۹-۲- سراسفوز سرفی قدر و رمسر و سده داخلی

۹-۳- کلمدهای فشارقوی

۹-۴- سفسرف



۹-۵- ترانسفورماتورهای جریان و ولتاژ

۹-۶- برقیگرها - قله موج و ...

۹-۷- سیستمهای کنترل توان راکتیو

۱۰- اصول اساسی در طرح سیستمهای جنبی الکتریکی (ثانویه)

۱۰-۱- سیستم کنترل و حفاظت

۱۰-۲- سیستم زمین و زمین کردن نوترال

۱۰-۳- سیستم حفاظت از رعد و برق مستقیم

۱۰-۴- سیستم تغذیه داخلی (AC و DC)

۱۱- طراحی یک بست فرضی بعنوان پروژه ضمن درس بمرت گروههای سه نفری

شامل طی همه مراحل فوق و تهیه نقشه‌های مربوطه

مراجع :

۱- اصول طراحی سیستمهای فشارقوی - محمود احمدی پور (ماسر)

۲- (آن آو سواون ساوری) Switch Manual

۳- (J & P Transformer book AC Franklin , DP Franklin)

۴- استانداردهای سیند IEC

شماره درس : ۲۷
نوع درس : نظری، عملی
تعداد ساعت : ۲۴ + ۵۱

نظام درس : طراحی خطوط انتقال و پروژه
تعداد واحد : ۳
درس پیشنهادی: بررسی سیستمهای قدرت (۲)

۱- کلیات و تعاریف

۱-۱- انواع خطوط انتقال و اجزاء متشکله خطوط انتقال

۱-۲- آشنایی با استانداردهای خطوط انتقال

۱-۳- تعاریف



۲- انتخاب مشخصات عمومی خطوط انتقال

۲-۱- انتخاب ولتاژ

۲-۲- انتخاب تعداد مدار

۲-۳- مسیر سابی و بهمه نقشه مسیر

۲-۴- انتخاب شرایط بارگذاری

۳- انتخاب مشخصات فادسهای خطوط انتقال

۳-۱- جریان عبوری

۳-۲- جریان اتصال کوتاه

۳-۳- کربوا

۳-۴- تلفات اهمی

۳-۵- تلفات کربوا

۳-۶- بهمه جدول کنتر و فلتر

۳-۷- بهمه اسمبر اسمادی

۴- رگولاسیون

۵- محاسبه بار اسمرفی الکتریکی خط

- ۶- محاسبات ایزولاسیون
- ۶-۱- اضافه ولتاژ کلیدزنی
- ۶-۲- اضافه ولتاژ ماعقه
- ۶-۳- بررسی آلودگی منطقه
- ۶-۴- تعیین حداقل فاصله هوائی
- ۶-۵- انتخاب نوع و تعداد مقره با هماهنگی ایزولاسیون
- ۷- انتخاب سیم محافظ
- ۷-۱- نوع سیم
- ۷-۲- سطح مقطع
- ۷-۳- زاویه حفاظ
- ۷-۴- جدول کنتر و فلر
- ۸- انتخاب برج
- ۹- محاسبات مختلف
- ۹-۱- محاسبات بارگذاری
- ۹-۲- سیم مفروضه مشخصی مقره
- ۹-۳- محاسبه زاویه انحراف رستخوره آویزی و Down drop
- ۹-۴- انتخاب پارامتر برج گذاری برای اهمیتهای مختلف
- ۹-۵- سهم مشخصهای کاربردی برجها
- ۹-۶- برج گذاری و سهم لست مصالح
- ۹-۷- انتخاب قسم رست



شماره درس : ۲۸
نوع درس : نظری
تعداد ساعت : ۵۱

نام درس : مدیریت توزیع مصرف برق
تعداد واحد : ۳
درس پیشنیاز : طراحی و توسعه شبکه های توزیع
و پروژه یا همزمان



- ۱- برنامه ریزی خطی
- ۲- مدل های حمل و نقل
- ۳- برنامه ریزی و عدد صحیح
- ۴- برنامه ریزی دینامیکی
- ۵- شناخت بارهای الکتریکی
- ۵-۱- تعریف ضرب دیماندا ، ضرب همزمانی و ضرب بار
- ۵-۲- بیک بار و سانتر آن در عملکرد شبکه توزیع
- ۵-۳- بارهای ویژه و سانتر آنها بر شبکه توزیع از نظرایجاد حالت های گذرا و فرموسی
- ۶- مدیریت بار
- ۶-۱- روش های مدیریت بار مستقیم
- ۶-۲- روش های مدیریت بار غیر مستقیم

پروژه :

سهه تک گزاره فسی در مورد مدیریت بار با ارائه روشی برای مدیریت بار در سیستم های توزیع در یک شرکت توزیع منضم در سطوح ولتاژ ۲۰ کی و ۱۰ کی و ۳ کی

نام درس : استاندارد در شبکه های انتقال
 تعداد واحد : ۲ توزیع
 شماره درس : ۲۹
 نوع درس : نظری
 تعداد ساعات : ۲۴
 درس پیشنیاز: بعد از ترم دوم



- تعریف استاندارد و ضرورت و اهمیت استاندارد
- تاریخچه استاندارد
- بررسی اقتصادی بکارگیری استاندارد
- معرفی موسسات استاندارد مهم و معتبر در سطح جهان مانند :
 - موسسه استاندارد (AFNOR)، موسسه استاندارد ملی آمریکا (ANSI)، موسسه استاندارد انگلیسی (BSI)، موسسه استاندارد آلمان (DIN)، کمیسیون بین المللی الکتروتکنیک (IEC)، موسسه بین المللی استاندارد (ISO)، موسسه استاندارد و تحقیقات فنی ایران (ISIRI) و ...
- نحوه دسترسی و استفاده از استانداردهای معارف و مداول در سطح سرو ادر زمینه های مختلف و علت استفاده از این نوع استاندارد شامل:
 - استانداردهای مورد استفاده در زمینه های توزیع، انتقال و وسایل مخابراتی
 - ارائه نمونه های بارز از استانداردهای فنی از جمله رعایت استاندارد در سازه های انتقال و توزیع

نام درس : تحقیق در عملیات و کنترل پروژه
 شماره درس : ۲۰
 تعداد واحد : ۲
 نوع درس : نظری
 تعداد ساعت : ۵۱
 درس پیشنیاز : —



الف - تحقیق در عملیات

- مقدمه : تاریخچه ، کاربردها و نتایج حاصل از کاربرد تحقیق در عملیات
- انواع مدلها و مدلهای ریاضی ، مدلهای ریاضی خطی ، روشهای مدل بندی تابع هدف و محدودیتها ، روشهای برداری و ترسیمی و حل گرافیکی ، فضای جوابها ، نقطه بهینه روش سمبلکس ، قفسه دوگانی ، برنامه ریزی خطی با پارامتر های محسوس ، اشاره ای به برنامه ریزی غیرخطی ، روش لاگرانژ و شرایط کانتاکر ، مثالها و تمرینات
- برنامه ریزی بوسا ، مدلهای غیر احتمالی ، روشهای مدل بندی و تعریف و حل آنها ، پارامترهای بوسه و سابوسه ، مثالها و تمرینات

ب - کنترل پروژه

- آشنایی با مراحل برنامه ریزی و مفهوم و کاربرد برنامه ریزی و کنترل پروژه
- اصول و انواع برنامه ریزی شبکه ای
- مراحل و اصول رسم و تهیه شبکه مسیر بحرانی
- محاسبه مربوط به مسیر بحرانی در C . P . M
- اصلاح برنامه بر اساس گزارش کارگاه
- معرفی منابع و استفاده از منابع محدود و برار کردن
- آشنایی با سایر روشهای کنترل پروژه (مانند PERT ، GERT و ...)

شماره درس : ۳۱
 تعداد واحد : ۱
 نوع درس : عملی
 تعداد ساعت : ۵۱
 نام درس : کارگاه تخمینی مدارهای فرمان
 درس پیشیناز : —

هدف : دستگاههای الکتریکی جهت راه اندازی و کنترل به مدارهای خاصی مجهز میباشند . مقصود از این درس آشنائی عملی و از نزدیک با این مدارها و کاربرد آنها میباشد .

- ۱- قطع و وصل موتور الکتریکی ۳ فاز آسنکرون توسط کلید قطع و وصل اهرمی
- ۲- تغییر جهت گردش موتور الکتریکی سه فاز آسنکرون توسط کلید اهرمی
- ۳- راه اندازی موتور سه فاز آسنکرون توسط کلید دستی ستاره مثلث
- ۴- تغییر جهت گردش موتور تکفاز توسط کلید دستی



- ۵- راه اندازی موتور سه فاز آسنکرون
- ۶- قطع و وصل موتور سه فاز آسنکرون از دو سطح
- ۷- مدار جیب گرد ، راستگرد ، استفاده از کماتکسور
- ۸- مدار ستاره مثلث با کماتکسور توسط فرمان دستی
- ۹- مدار ستاره مثلث اتوماتیک با استفاده از کماتکسور و رله زمانی
- ۱۰- مدار ستاره مثلث و جیب گرد و راستگرد با استفاده از کماتکسور و رله زمانی

- ۱۱- قطع و وصل موتور توسط مدار تک فازه ای
- ۱۲- راه اندازی موتور سه فاز آسنکرون توسط سه پهنی شده با تغییر مسافت در مسیر آرمیچر موتور اتوماتیک
- ۱۳- راه اندازی موتور دالاندر و تغییر سرعت آن
- ۱۴- راه اندازی موتور حرکت مستقیم شده به روش سه سطحی ای و چهار سطحی ای

۱۵- راه اندازی موتور آسنکرون تکفاز با استفاده از رله جریان زیاد
۱۶- راه اندازی موتور آسنکرون تکفاز با استفاده از کلید گریز از مرکز
۱۷- راه اندازی و کنترل یک سیستم ساده با استفاده از حس کننده های
(سنورها) مختلف (به سرورزه)

۱۸- آشنائی با مدار یک آسانسور.

۱۹- اتوماسیون و کنترل

۱۹-۱- فلسفه اتوماسیون و شناخت ادوات لازم جهت انجام آن (کنتاکتورها

رله ها - سامرها - میکروکنترلرها - PLC و ...)

۱۹-۲- راه اندازی الکتروموتورها طبق برنامه اتوماسیون

۱۹-۳- استرلاکها و انواع آنها در اتوماسیون

۱۹-۴- تغذیه الکترونیک در اتوماسیون و کنترل



نسام درس : کارگاه تخممی ترانسفورماتور
 تعداد واحد : ۱
 شماره درس : ۲۲
 نوع درس : عملی
 تعداد ساعت : ۵۱
 درس پیشنیاز : ماشینهای الکتریکی

هدف درس :

هدف از ارائه این کارگاه آشنایی عملی دانشجویان با ساختمان و نحوه ساخت و بهره برداری ترانسفورماتورهای توزیع و قدرت میباشد .

۱- طراحی و محاسبه کامل یک ترانسفورماتور توزیع ۷ / 400 KV / 20

- محاسبه ابعاد و سطح مقطع هسته و تعداد دور و سطح مقطع سیم بهیجا

- محاسبه ابعاد تانک و تعداد لوله های رادیاتور

- مقایسه ترانسفورماتور طراحی شده با ترانسفورماتور مشابه موجود

- آزمایش سست شدن ، سی سازی ، اعمال کوتاه و مغناطیس نمودگی و

سخت مغناطی

۲- آشنایی عملی با ساختمان یک ترانسفورماتور ۲۰ کلو ولت شامل :

- تانک و منبع دسره ، استاتور ، روع و رله یوچپلر و رله حرارتی

ترموستات ، ترموسی

- درجه تانک و سداد ، ترموستات حمل و نقل و شرفی اطمینان

- عناصر روع ، علفهای جامد ، یونسلها و کلمپ ها

- رادیاتورها



- سیم بندی ف ، نحوه فرار کولر و عایق نمودن آن

- نحوه سوار نمودن هسته و محکم نمودن و روع ها

- سی چمبر و فرر کدر آن

۳- بهره برداری و نگهداری ترانسفورماتورهای توزیع :

- کسرن تانک ترانسفورماتور

- بازدید سطح روغن ، مخزن ذخیره ، دستگاه رطوبت گیر ، دماسنج و پوشینگها

- بازدید و آزمایش تیپ چنجر

- آزمایش رله بوخلتر و آزمایش گماز آن جهت تشخیص عیب

- آزمایش رله حرارتی (ترموستات)

- آزمایش روغن و روش تمفیه و تعویض آن

- نحوه پیاده و سوار نمودن بک ترانسفورماتور جهت تعمیرات اساسی

- تعویض روغن و سلنکازل (در مورد فاسد شدن)

۴- آشنایی با نحوه ساخت ترانسفورماتورهای قدرت و آزمایشات مربوطه :

- مواد معرفی و آزمایشات مربوطه

- نحوه ساخت ورقه های مسه و مونساز مسه ها

- نحوه ساخت سیم پیچهای فشار قوی

- نحوه ساخت تانک ترانسفورماتور

- نحوه مونساز ترانسفورماتور

- نحوه خشک کردن و روغن زدن

- آزمایشات بهاسی در کارخانه



نام درس : کارگاه تخم‌می عیب‌یابی کابل
 شماره درس : ۳۳
 تعداد واحد : ۱
 نوع درس : عملی
 دروس پیشنیاز: فشارقوی و عایقها
 تعداد ساعت : ۵۱

- ۱- غلظت بروز عیب در کابل‌های زیر زمینی
- ۲- تست عایقی با دستگاه فشار قوی بر اساس استاندارد مربوطه کابل
- ۳- اندازه‌گیری مقاومت عایقی با اهم متر و میکرو
- ۴- مسیریابی کابل زیرزمینی با دستگاه فرستنده صوتی و گیرنده‌های مربوطه
- ۵- تعیین مسیر لوله آب و گاز و کابل‌های مخبرانی
- ۶- تعیین محل مفصل با توجه به روش‌های موجود
- ۷- تعیین محل جابجایی رشته‌ها بمنظور کاهش اثر القایی روی کابل‌های
مخبران

۸- تعیین محل دفن نقطه عیب کابل با استفاده از دستگاه‌های :

- کابل‌سوز

- انعکاس موج

- سنس موج سه‌ای فشار قوی

- بله‌های اندازه‌گیری



نسام درس : کارگاه تخریمی سرکابل و مفل بندى شماره درس : ۳۴
 تعداد واحد : ۱ نوع درس : عملی
 درس پیشنهادی: فشارقوی و عایقها تعداد ساعت : ۵۱

۱- مقدمه و تعاریف

- تعریف و آشنائی با انواع سرکابل و مفل (داخلی، هواشی، آزاد...)
- انواع سرکابل و مفل از نظر ولتاژ کار و تعداد فازها
- انواع سرکابل از نظر نوع هادی

۲- نصب سرکابل و مفل

- نصب سرکابل هواشی ۲۰ و ۳۳ کيلو ولت (روغنی، بی وی سی، بیروتولمن،

سلط کامل و نصب انجام کار)



- طریقه نصب سرکابل داخلی و انواع آن

- نصب سرکابل و مفل فشار ضعف

- طریقه نصب انواع دو راه و سه راه

۳- نگهداری و سرویس انواع سرکابلها و مفلها

شماره درس : ۲۵
نوع درس : عملی
تعداد ساعت : ۵۱

نظام درس : کارگاه تخریمی خط گرم
تعداد واحد : ۱
درس پیشیناز : کارگاه توزیع هوایی

- ۱- ایمنی ویژه خط گرم
 - ۲- شناخت لوازم خط گرم توزیع
 - ۳- کاورینگ و عایق کردن فازها ، مقره ها ، کراس آرهما ، پایه ها
 - ۴- تعویض مقره مسخ روی پایه عبوری
 - ۵- تعویض مقره بتقایی آویزی روی پایه عبوری
 - ۶- تعویض مقره انتهایی و زوایا
 - ۷- تعویض مقره های مسخ ، بتقایی آویز ، انتهایی و زوایا و کاربرد محسح
دستگیره های لاستیکی در حالت سرفدار
- تذکر : موارد ۳ و ۴ و ۵ و ۶ روی شبکه های بدون سوراخ سرف سرب
- بودن ا اجراء ننمود .



نام درس : نقشه برداری خطوط انتقال و توزیع شماره درس : ۴۶
 تعداد واحد : ۱
 نوع درس : عملی
 تعداد ساعات : ۵۱
 درس پیشنیاز : —



۱- شناخت وسایل و روش کار

- آشنائی با وسایل نقشه برداری و شرح هر یک از آنها (میخ معمولی ، میخ چوبی ، ژالن و نوار فلزی یا پارچه ای ، ترازیابی ، ترازمکروی ، تکیه گاه میز و انواع دوربینهای نقشه برداری تئودولیت و تریو و ...)
- ترازیابی و قواعد مربوط به تعیین اختلاف ارتفاع بین دو یا چند نقطه ، تشخیص خطای ترازیابی - سرکن کردن خطای ترازیابی .

۲- تهیه پروفیل مساحی

- پروفیل طولی - موارد استعمال پروفیل طولی ، طرفه عمل در محراز و تهیه جدول

- پروفیل عرضی و تهیه جدول مربوطه

- اندازه گیری عوامل افقی و مساحی در زمینهای سطح افقی ، افد اندازه گیری ، روشهای اندازه گیری

- مساحی در زمینهای شیب دار ، ساموار و طفرار ، مقدار اصلاح مربوط به شیب - طرز ایجاد خطا در مساحی و جمع انواع خطاها

۳- محاسبات و روشهای اندازه گیری

- محاسبه سطح یک منطقه با حدود اسدادهای مستقیم و حدود منحنی

- اندازه گیری فاصله با روش غیر مستقیم - تعیین فاصله با روش
استادیامتری یا تاکنومتری دستگاههای تبدیل به افق ساز بر اساس
تعیین اختلاف بطریق تاکنومتری ، ترازیبی تاکنومتری ، جدول ترازیبی
تاکنومتری

- انواع قوسها ، قوسهای افقی ، قوس قائم ، محاسبه و طریقه پیاده کردن قوس
- روش پیمایش ، پیمایش باز ، پیمایش بسته ، موارد استفاده پیمایش ،
عملیات محرائی

۴- مسریابی

- جهت یابی و تطبیق موقعیت زمین با نقشه های جغرافیائی
- مسریابی و پیاده کردن مسر خطوط اسفال و بوزیع



جدول عناوین دروس و
سرفصل دروس دوره جبرانی



نام درس : فیزیک الکتریسیته و مغناطیس (جبرانی) شماره درس :
 تعداد واحد : ۲ نوع درس : نظری
 درس بهیشتنیاز : — تعداد ساعت : ۲۴



- ۱- بار و ماده
 - ۱-۱- بار الکتریکی
 - ۱-۲- هادیها و عایقها
 - ۱-۳- قانون کولمب
- ۲- میدان الکتریکی
 - ۲-۱- خطوط نیرو
 - ۲-۲- بار نقطه ای و دو قطبی در میدان الکتریکی
- ۳- قانون گور
 - ۳-۱- قانون گور و ارتباط آن با قانون کولمب
 - ۳-۲- شدن میدان الکتریکی و برخی از کاربردهای قانون گور
- ۴- پتانسیل الکتریکی
 - ۴-۱- پتانسیل الکتریکی ، پتانسیل بار نقطه ای و دو قطبی
 - ۴-۲- انرژی پتانسیل الکتریکی و محاسبه اختلاف پتانسیل
- ۵- خازنها
 - ۵-۱- خواص و ظرفیت خازنها
 - ۵-۲- پهنر خازنها و محاسبه انرژی آنها
 - ۵-۳- فرکانس دی الکتریک و پرمیسیویته
- ۶- جریان سرو و مقاومت الکتریکی :
 - ۶-۱- جریان الکتریکی

دوره ناپیوسته مهندسی برق - شبکه های انتقال و توزیع

جدول دروس دوره جبرانی (جهت دانشجویانی که مدرک فوق دیپلم آنها غیر از
کارדانی برق - قدرت گرایش توزیع میباشد)

شماره درس	عناوین دروس	تعداد واحد	جمع ساعات	ساعت نظری	ساعت عملی	پیشنیاز
۱	فیزیک الکتریسته و مغناطیس	۲	۲۴	۲۴	—	
۲	مبانی ماشینهای الکتریکی	۲	۲۴	۲۴	—	
۳	ترانسفورماتور	۳	۵۱	۵۱	—	
۴	امول فشارقوی و عایقها	۲	۲۴	۲۴	—	
۵	سیستم توزیع انرژی الکتریکی	۳	۵۱	۵۱	—	
۶	امول سربرسی	۲	۲۴	۲۴	—	
	جمع	۱۴	۲۲۸	۲۲۸	—	



۲- ۱۱- کمیت نوسانات الکترومغناطیسی

۳- ۱۱- تغییر جریان الکترومغناطیسی

۱۲- جریانهای متناوب

۱- ۱۲- جریان متناوب

۲- ۱۲- مدار تک حلقه ای

۳- ۱۲- توان در مدارهای جریان متناوب

۴- ۱۲- یکسو کننده ها و مافیها

۵- ۱۲- ترانسفورماتورها



۶-۲- مقاومت و هدایت مخموس

۶-۳- قانون اهم و انتقال انرژی در مدار الکتریکی

۷- نیروی محرکه الکتریکی

۷-۱- نیروی محرکه الکتریکی و محاسبه شدت جریان

۷-۲- اختلاف پتانسیل

۷-۳- مدارهای چند حلقه ای

۷-۴- اندازه گیری جریان و اختلاف پتانسیل

۷-۵- مدارهای RL

۷-۶- بسنز مقاومتها و توانین كبرشهد

۷-۷- اسار كار دستگافهای اندازه گیری ولتسر ، آمپر سر ، پواسومر ،

و بیل وسون

۸- میدان مغناطیسی

۸-۱- القاء مغناطیسی ، فلوی مغناطیسی و سروری مغناطیسی وارد سرحوران

۸-۲- اثر هال و بار در گردن

۹- قانون آمپر

۹-۱- قانون آمپر و میدان مغناطیسی در محاورر سد بلند

۹-۲- خطوط میدان مغناطیسی

۱۰- قانون فارادی و القاء

۱۰-۱- آزماسنر سارادی ، قانون لمر و القاء

۱۰-۲- مدارهای مغناطیسی معبر

۱۱- الکتروموتور

۱۱-۱- سحره و سطنر حرکة اولر سحره



شماره درس :
نوع درس : نظری
تعداد ساعت : ۵۱

نظام درس : تئوری و آزمایش (جبرانی)
تعداد واحد : ۳
درس پیشنیاز : —



- ۱- تئوری ترانسفورماتور
- تعریف ترانسفورماتور
- اساس کار ترانسفورماتور
- انواع ترانسفورماتورها (تک فاز - سه فاز) اتوترانسفورماتور
- احتمالات سیم پیچها در ترانسفورماتور سه فاز و شاملذاری فازها و گروه برداری .
- بررسی حالت سناری ترانسفورماتور- جریان سیمپاری، جریان هجومی و...
- بررسی حالت بارداری ترانسفورماتور
- مدار معادل ترانسفورماتور و مفاهیم پارامترهای اساسی در مدار معادل
- سیم پیچ سوم در ترانسفورماتورها
- شرایط کار موازی ترانسفورماتورها
- رگولاسیون ولتاژ در ترانسفورماتورها
- دسائگرام برداری در حالات مختلف
- ۲- تئوری کلی ترانسفورماتورهای زمین - ترانسفورماتور تغذیه داخلی و انواع آنها - راکتورها .
- ۳- ترانسفورماتورهای اندازه گیری
- ترانسفورماتور جریان (تئوری - طرز کار)
- ترانسفورماتور ولتاژ (تئوری - طرز کار)
- ترانسفورماتور کمپنس (محصلط)

نام درس : مبانی ماشینهای الکتریکی (جبرانی) شماره درس :
 تعداد واحد : ۲
 دروس پیشیناز : —
 نوع درس : نظری
 تعداد ساعت : ۲۴



۱- یادآوری اصول و تعاریفی از الکترومغناطیس

- میدان مغناطیسی و کمیتات مربوطه مانند شدت - شار - چگالی فوران

- مواد مغناطیسی - اشباع مغناطیسی

- هیستریزس - جریانهای گردابی و فوکو - القاء الکترومغناطیس

۲- ژنراتورها :

ژنراتور ساده (تولید نیروی الکتروموتوری القاء شده ، رابطه فرکانس با تعداد قطب ، تنظیم ولتاژ) اشاره به ژنراتور IX ، ژنراتور سه فازه سکرون (اصول کار ژنراتور ۲ فاز ، ساختمان) ، رفتار ژنراتور در شبکه (بفر تنظیم حرکت در تنظیم ولتاژ و مدبر راکتور و موازی کردن ژنراتور با شبکه) .

۳- موتورهای الکتریکی :

موتور سکرون - فاز (ساختمان موتور سکرون ، شروع موتور سکرون ، عملکرد موتور سکرون ، عبور جریان کشنده سکرون)
 موتور آسکرون - سه فاز (ساختمان موتور آسکرون ، شروع کار موتور آسکرون ، لغزش و فرکانس حرکت ، روتور ، کاربرد موتور آسکرون سه فاز در سروموتورها ، موتور آسکرون سفار (راه اندازی موتورهای آسکرون سفار)
 موتورهای IX (ساختمان ، راه اندازی و انواع موتورهای IX)

شماره درس :
نوع درس : نظری
تعداد ساعت : ۵۱

نیم درس : ترانسفورماتور (جبرانی)
تعداد واحد : ۳
درس پیشنیاز : —



- ۱- تئوری ترانسفورماتور
- تعریف ترانسفورماتور
- اساس کار ترانسفورماتور
- انواع ترانسفورماتورها (تک فاز - سه فاز) اتوترانسفورماتور
- احتمالات سیم بندیها در ترانسفورماتور سه فاز و نامگذاری فازها و گروه برداری .
- بررسی حالت سناری ترانسفورماتور- جریان بیماری، جریان محومی و...
- بررسی حالت بارداری ترانسفورماتور
- مدار معادل ترانسفورماتور و مفاهیم پارامترهای اساسی در مدار معادل
- سیم بهج سوم در ترانسفورماتورها
- شرایط کار موازی ترانسفورماتورها
- رگولاسیون ولتاژ در ترانسفورماتورها
- دسایگرام برداری در حالات مختلف
- ۲- تئوری کلی ترانسفورماتورهای زمین - ترانسفورماتور تغذیه داخلی و انواع آنها - راکتورها .
- ۳- ترانسفورماتورهای اندازه گیری
- ترانسفورماتور جریان (تئوری - طرز کار)
- ترانسفورماتور ولتاژ (تئوری - طرز کار)
- ترانسفورماتور کمپنس (محلیط)

نام درس : اصول فشارقوی و عایقها (جبرانی) شماره درس :
 تعداد واحد : ۲ نوع درس : نظری
 دروس پیشنیاز : تعداد ساعت : ۲۴

الف : فشار قوی

- ۱- تولید ولتاژ قوی (AC , DC و ضربه ای)
 - ۲- اندازه گیری فشارقوی (AC , DC و ضربه ای)
 - ۳- انواع میدانهای الکترواستاتیک (یکنواخت و غیر یکنواخت)
 - ۴- تخلیه الکتریکی (کامل و ناقص) درگازها ، جامدات ، مایعات
- شامل : تئوری تاونزند ، قانون پاشن ، معرفی انواع شکستهای الکتریکی در جامدات ، اثر ناخالصیها در شکست الکتریکی مایعات
- ۵- پدیده کرونا و نحوه جلوگیری از آن
 - ۶- انواع اضافه ولتاژها در شبکه (امواج سار ، اضافه ولتاژ بافرکانس نامی و ...)
 - ۷- تاثیر در شکست عوامل هوایی و عایقها ، منحنی ولد - زمان تجهیزات فشارقوی ، همافلی عایقی .



۸- قوس الکتریکی شامل

- تعاریف

- قوس الکتریکی در مدارهای معاووسی ، سطحی و خازنی
- نحوه خاموش کردن قوس در کلیدهای جریا دانم و مساوی

ب : عایقها

- ۱- فنزیک عایقها (تعاریف - رفتار عایقی در میدان الکتریکی - انواع پلاسما - سزاسور)
- ۲- تلفات در عایقها و نحوه اندازه گیری آن
- ۳- دسته بندی عایقها به همراه خواص الکتریکی آنها (بطور خلاصه)
 - جامد (معدنی - نس)
 - مایع (روغنی معدنی - فلزات - سلنیوم)
 - گاز (هوا - هوای فشرده - گازهای کمروپلانیوم - ارب)

۴- تلفات و انواع آن و شرایط ایجاد تلفات در ترانسفورماتورها

۵- بارگیری و توزیع بار

- بارگیری از ترانسفورماتورهای قدرت (شرایط مختلف و اشراک شرایط

محیطی در بارگیری)



- بارگیری اقتصادی از ترانسفورماتورهای قدرت

۶- تنظیم ولتاژ

- تنظیم ولتاژ در ترانسفورماتورهای قدرت بوسیله تیپ چنجرهای غیرقابل

عمل زیر بار (امور کار و شرایط لازم برای عملکرد)

- تنظیم ولتاژ در ترانسفورماتورهای قدرت بوسیله تیپ چنجرهای قابل عمل

زیر بار : ساختمان و امور کار ، شرایط لازم برای عملکرد ، عملکرد

دستی بوسیله هندل ، عملکرد موسوری ، عملکرد دستی از اطای کنترل ،

عملکرد اتوماتیک بوسیله رله های تنظیم ولتاژ AVR ، عملکرد اتوماتیک

در حالت مواری و روشهای مختلف عملکرد .

۷- مسائل حفاظتی در ترانسفورماتورها

- رله سوچلر یا غرز کار ، بررسی غلط عملکرد و اهمیت عملکرد آن (

توب - تنظیم ، غیر کار و - بررسی غلط عملکرد)

- دستگهای سطح درجه حرارت روغن و سم سطحی یا غرز کار ، غلط امرای

درجه حرارت و درجه حرارت مدار در ترانسفورماتور (

- دستگهای سطح روغن (غرز کار ، انواع و اشراک گاهت روغن در

کار ترانسفورماتور)

- حفاظتهای تیپ چنجر رله اضافه فشار ، سوچاپ سطح فشار در رله های

حرارت روغن (

- حفاظت از هر سو در ترانسفورماتور به روشهای مختلف دستی و اتوماتیک

الکتری و آسی)

- سطحهای برهنه

۵- محاسبات الکتریکی شبکه

- محاسبات مربوط به ترانسفورماتور توزیع ، کلیدها ، فیوزها ، شینه ها

- محاسبات مربوط به سیستم زمین ترانسفورماتورها و پایه ها

۶- محاسبات مکانیکی خطوط

- محاسبه گشت و تنش در شرایط عادی

- محاسبه نیروهای وارد بر پایه ها در اثر نیروهای اضافی (باد، یخ، برف)

- محاسبه اسین ، اسین معادل ، اسین بحرانی

- محاسبه فلت و فاصله مجاز سیم تازمین

- محاسبه انحراف زنجیره مقرر و نحوه تمحیح آن بوسیله وزن

۷- بخت بار

- بخت اقتصادی سیم واحدها

- اولویتهای مراکز بخت بار



نام درس : سیستم توزیع انرژی الکتریکی (جبرانی) شماره درس :
 تعداد واحد : ۳ نوع درس : نظری
 درس پیشنهادی : — تعداد ساعت : ۵۱

۱- مقدمه : کلیات مربوط به بخش انرژی ، تفکیک شبکه های بخش انرژی از

انتقال



۲- شبکه و انواع آن

- انواع شبکه های توزیع (شبکه های انتقال ، شبکه های توزیع ، شبکه های محلی ، شبکه های توزیع محلی ، شبکه های توزیع محلی و شبکه های توزیع محلی)
 موارد استفاده هر کدام

- انواع مصرف کننده ها (صنعتی ، تجاری ، مسکونی ، روشنایی و کشاورزی)

- موارد استفاده شبکه های هوایی و زمینی و محاسن و معایب هر کدام

۳- خواص فادها و بعضی آنها در شبکه

- بررسی انواع فادها (سی ، آلومینیومی ، آلومینیوم فولاد ، آلومک

و)

- محاسبه افت ولتاژ و افت توان در حران مسقیم و متناوب تک فاز و سه فاز

- محاسبه حران ، محاسبه فادها ، نحوه به محدودیت های حران و اثرات حران

مقاومت حران و زمین و غیره

- محاسبه اندوکتانس ، گاهی استانس و حران شارژ در کابلها

- محاسبه سطح مقطع و حران مجاز با استفاده از جداول

۹- اصلاح شبکه

- تنظیم ولتاژ و غلظت سوسان ولتاژ و متجه های بار

- جبران گمده های هارسی و سطح مرتب قدرت و بررسی مسائل اقتصادی

مربوط به آن

۵- محاسبات الکتریکی شبکه

- محاسبات مربوط به ترانسفورماتور توزیع ، کلیدها ، فیوزها ، شینه ها
- محاسبات مربوط به سیستم زمین ترانسفورماتورها و پایه ها

۶- محاسبات مکانیکی خطوط

- محاسبه گشت و تنش در شرایط عادی
- محاسبه نیروهای وارد بر پایه ها در اثر نیروهای اضافی (باد، یخ، برف)
- محاسبه اسین ، اسین معادل ، اسین بحرانی
- محاسبه فلت و فاصله مجاز سیم تازمین
- محاسبه انحراف زنجیره مقرر و نحوه تمسح آن بوسیله وزن

۷- بخت بار



- بخت اسمادی سار واحدها
- اولوسنهای مراکز بخت بار

شماره درس :	نظام درس : اصول سرپرستی (جبرانی)
نوع درس : نظری	تعداد واحد : ۲
تعداد ساعت : ۳۴	درس پیشنهادی : —

- ۱- مدیریت و اداره امور از دیدگاه اسلام
- ۲- وظایف و مسئولیتهای سرپرست
- ۳- روانشناسی در کار و مدیریت
- ۴- گزارش نویسی و اهمیت آن در مدیریت
- ۵- بهره‌وری
- ۶- ارتباطات سازمانی و روابط عمومی
- ۷- سیستمهای اطلاعات مدیریتی
- ۸- رهبری
- ۹- سازماندهی و رفتار سازمانی

