

فصل اول

مشخصات کلی دوره دو ساله کاردانی پیوسته
«الکتروتکنیک- برق صنعتی»

«بسم الله الرحمن الرحيم»

مقدمه:

برنامه دوره دوساله کاردانی پیوسته الکتروتکنیک- برق صنعتی بر اساس چهارچوب آموزش‌های علمی-کاربردی طراحی و تدوین شده است و فارغ‌التحصیل از میزان درک، قدرت استدلال اطلاعات دانش و مهارت یک متخصص برخوردار است.

تعریف و هدف:

هدف این برنامه آموزش و تربیت کاردان برق صنعتی یا جهت‌گیری فنی است که در ادامه برنامه دوره سه‌ساله فنی و حرفه‌ای الکتروتکنیک تهیه شده است لذا در طراحی برنامه علاوه بر مهارت‌های فنی، تفکر طراحی نیز مورد توجه بوده است که فارغ‌التحصیلان علاوه بر داشتن اطلاعات و مهارت‌های کافی در زمینه عملی، توانایی‌های نظری و تفکر طراحی در مشاغل مرتبط را داشته باشد.

ضرورت و اهمیت:

پیشرفت صنعت برق سبب رشد سریع تکنولوژی و توسعه کشورهای صنعتی گردیده است. تدریجاً سیستم‌های جدید جایگزین سیستم‌های قدیمی ما می‌شود و کمبود متخصص در این زمینه قطعاً در راه‌اندازی و نگهداری و کنترل کارخانجات اثر خواهد گذاشت. و از آنجا که صنایع کشور با کمبود نیروی متخصص در زمینه طراحی توسعه و تعمیر و نگهداری تأسیسات الکتریکی روبروست و لذا تربیت نیروی انسانی در سطح کاردان (تکنسین) ضروری بنظر می‌رسد.

نقش و توانایی:

از فارغ‌التحصیلان گرایش برق صنعتی انتظار می‌رود که:

- توانایی تعمیر و نگهداری قسمت‌های برق ماشین‌های صنعتی و شبکه‌های الکتریکی را داشته باشند.
- توانایی طراحی و محاسبه مدارهای روشنایی و تأسیسات فرمان الکتریکی در سطح محدود را داشته باشند.
- توانایی اجرای پروژه‌های تأسیساتی و راه‌اندازی ماشین آلات را داشته باشند.
- توانایی سرپرستی تعدادی کارگر برق‌کار را داشته باشند.

مشاغل قابل احراز:

- نقشه‌کش مدارات برقی
- سیم‌کش ساختمان
- مونتاژکار تابلوهای توزیع و فرمان الکتریکی
- سرپرست کارگاه ماشین‌های الکتریکی
- سرویس و تعمیرکار وسایل خانگی الکتریکی
- ترانس پیچ ماشین‌های الکتریکی (آرمیچر- استاتور ترانسفورماتور)
- تعمیر و نگهدار ماشین‌های الکتریکی
- نصاب و راه‌انداز اجزاء الکتریکی ماشین‌های صنعتی
- تعمیر و نگهداری تابلوهای فرمان
- نصاب و راه‌انداز تابلوهای توزیع و فرمان الکتریکی

ضوابط و شرایط پذیرش دانشجو:

- ۱- فارغ‌التحصیلان دوره‌های سه‌ساله فنی و حرفه‌ای در رشته الکتروتکنیک و دیپلمه‌های نظام قدیم رشته برق تبصره: دیپلمه‌های مرتبط از شاخه کاردانش مشروط به گذراندن دروس جبرانی.
- ۲- پذیرفته شدن در آزمون سراسری
- ۳- دارا بودن شرایط عمومی

طول دوره و شکل نظام:

مطابق با نظام آموزش‌های علمی- کاربردی طول دوره کاردانی ۲ تا ۳ سال است که دروس عملی و نظری آن به صورت واحد ارائه می‌گردد. به طوری که هر واحد نظری معادل ۱۶ ساعت درسی و هر واحد آزمایشگاهی معادل ۳۲ ساعت درسی، هر واحد کارگاهی معادل ۴۸ ساعت و هر واحد کارآموزی معادل ۱۲۰ ساعت در طول نیمسال تحصیلی می‌باشد. آزمایشگاه‌ها و کارگاه‌های یک واحد را می‌توان به ترتیب ۴۸ و ۶۴ ساعت در نظر گرفت. طول هر ترم ۱۶ هفته، معادل یک نیمسال تحصیلی می‌باشد.

تعداد کل واحدهای درسی:

- دروس عمومی ۱۱ واحد
- دروس پایه ۷ واحد
- دروس اصلی ۳۶ واحد
- دروس تخصصی ۲۳ واحد
- دروس انتخابی ۴ واحد
- جمع ۷۱ واحد

مواد و ضرائب آزمون:

| مواد | تعداد | ضرائب |
|--------------------------------|-------|-------|
| - رياضي | ۱۰ | ۳ |
| - مباني برق و مدارهاي الكتريكي | ۲۵ | ۳ |
| - ماشينهاي الكتريكي | ۳۵ | ۳ |
| - تكنولوجي برق صنعتي و سيميچي | ۱۵ | ۲ |
| - الكترونيك کاربردي | ۱۵ | ۲ |

**جدول مقايسه اي دروس نظري و عملي (كارگاه آموزشي) بر حسب ساعت
دوره دو ساله كرداني پيوسته الكترونيك- برق صنعتي**

| نوع درس | جمع ساعت | درصد | استاندارد | ملاحظات |
|----------------------|----------|-------|-----------|---------|
| نظري | ۸۱۶ | ۴۱/۸۰ | ۳۵ تا ۵۵ | |
| عملي (كارگاه آموزشي) | ۱۱۳۶ | ۵۸/۲۰ | ۴۵ تا ۶۵ | |
| جمع كل | ۱۹۵۲ | ۱۰۰ | ۱۰۰ | |

بسمه تعالی
دوره دو ساله کاردانی پیوسته الکتروتکنیک- برق صنعتی

جدول دروس عمومی

| ردیف | کد درس | نام درس | تعداد واحد | نظری | عملی | ساعت | دروس پیش نیاز | دروس هم نیاز |
|------|--------|----------------------|------------|------------|-----------|------------|---------------|--------------|
| ۱ | | معارف اسلامی (۱) | ۲ | ۳۲ | - | ۳۲ | | |
| ۲ | | اخلاق و تربیت اسلامی | ۲ | ۳۲ | - | ۳۲ | | |
| ۳ | | زبان فارسی | ۳ | ۴۸ | - | ۴۸ | | |
| ۴ | | زبان خارجی | ۳ | ۴۸ | - | ۴۸ | | |
| ۵ | | تربیت بدنی (۱) | ۱ | - | ۳۲ | ۳۲ | | |
| | | جمع | ۱۱ | ۱۶۰ | ۳۲ | ۱۹۲ | | |

تبصره: درس تنظیم خانواده و جمعیت به اضافه یک واحد (یک ساعت در هفته) اضافه بر سقف واحدهای دوره اجرای آن برای دانشجویان الزامی است.

جدول دروس اصلی

| ردیف | کد درس | نام درس | تعداد واحد | نظری | عملی | ساعت | دروس پیش نیاز | دروس هم نیاز |
|------|--------|--------------------------------|------------|------------|------------|------------|------------------------|----------------------------|
| ۱ | | تحلیل مدارهای الکتریکی | ۳ | ۴۸ | - | ۴۸ | | ریاضی عمومی |
| ۲ | | آزمایشگاه مدارهای الکتریکی | ۱ | - | ۴۸ | ۴۸ | تحلیل مدارهای الکتریکی | |
| ۳ | | الکترونیک عمومی | ۳ | ۴۸ | - | ۴۸ | | |
| ۴ | | آزمایشگاه الکترونیک عمومی | ۱ | - | ۴۸ | ۴۸ | الکترونیک عمومی | |
| ۵ | | الکترونیک صنعتی | ۳ | ۴۸ | - | ۴۸ | | الکترونیک عمومی |
| ۶ | | آزمایشگاه الکترونیک صنعتی | ۱ | - | ۴۸ | ۴۸ | الکترونیک صنعتی | |
| ۷ | | آزمایشگاه اندازه گیری الکتریکی | ۱ | - | ۴۸ | ۴۸ | | |
| ۸ | | هیدرولیک و پنوماتیک | ۱ | ۳۲ | - | ۳۲ | | فیزیک عمومی |
| ۹ | | آزمایشگاه هیدرولیک و پنوماتیک | ۱ | - | ۳۲ | ۳۲ | | |
| ۱۰ | | کاربرد رایانه در برق | ۲ | ۱۶ | ۴۸ | ۶۴ | | آزمایشگاه مدارهای الکتریکی |
| ۱۱ | | مبانی دیجیتال | ۲ | ۳۲ | - | ۳۲ | | الکترونیک عمومی |
| ۱۲ | | آزمایشگاه دیجیتال | ۱ | - | ۴۸ | ۴۸ | | مبانی دیجیتال |
| ۱۳ | | کارگاه ورق کاری و جوشکاری | ۱ | - | ۶۴ | ۶۴ | | |
| ۱۴ | | زبان فنی | ۲ | ۳۲ | - | ۳۲ | | زبان خارجی |
| ۱۵ | | مکانیک کاربردی | ۲ | ۳۲ | - | ۳۲ | | فیزیک عمومی |
| | | جمع | ۲۶ | ۲۸۸ | ۲۸۴ | ۶۷۲ | | |

دوره دو ساله کاردانی پیوسته الکتروتکنیک- برق صنعتی

جدول دروس پایه

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

دروس دو ساله کاردانی پیوسته الکتروتکنیک- برق صنعتی

جدول دروس تخصصی

| ردیف | کد درس | نام درس | تعداد واحد | نظری | عملی | ساعت | دروس پیش نیاز | دروس هم نیاز |
|------|--------|---------------------------------|------------|------------|------------|------------|---------------------------------|--------------------------|
| ۱ | | ریاضی کاربردی | ۲ | ۳۲ | - | ۳۲ | ریاضی عمومی | |
| ۲ | | ایمنی در برق | ۱ | ۱۶ | - | ۱۶ | | |
| ۳ | | آزمایشگاه ماشینهای الکتریکی (۱) | ۱ | - | ۴۸ | ۴۸ | | |
| ۴ | | آزمایشگاه ماشینهای الکتریکی (۲) | ۱ | - | ۴۸ | ۴۸ | آزمایشگاه ماشینهای الکتریکی (۱) | |
| ۵ | | ماشینهای الکتریکی سه فاز | ۲ | ۳۲ | - | ۳۲ | فیزیک الکتریسیته و مغناطیس | |
| ۶ | | ماشینهای الکتریکی مخصوص | ۲ | ۳۲ | - | ۳۲ | ماشینهای الکتریکی سه فاز | |
| ۷ | | مبانی سیستمهای قدرت | ۲ | ۳۲ | - | ۳۲ | ماشینهای الکتریکی سه فاز | |
| ۸ | | کنترل صنعتی | ۲ | ۳۲ | - | ۳۲ | ریاضی کاربردی | مبانی دیجیتال |
| ۹ | | آزمایشگاه کنترل صنعتی | ۲ | ۳۲ | - | ۳۲ | کنترل صنعتی | |
| ۱۰ | | کارگاه مدار فرمان | ۱ | - | ۶۴ | ۶۴ | | |
| ۱۱ | | کارگاه سیم پیچی (۱) | ۱ | - | ۶۴ | ۶۴ | | |
| ۱۲ | | کارگاه سیم پیچی (۲) | ۱ | - | ۶۴ | ۶۴ | کارگاه سیم پیچی (۱) | ماشینهای الکتریکی سه فاز |
| ۱۳ | | اصول سرپرستی | ۲ | ۳۲ | - | ۳۲ | | |
| ۱۴ | | کارآفرینی و پروژه | ۲ | ۱۶ | ۴۸ | ۶۴ | | |
| ۱۵ | | کارآموزی | ۲ | - | ۲۴۰ | ۲۴۰ | ترم آخر | |
| | | جمع | ۲۳ | ۲۲۴ | ۶۲۴ | ۸۴۸ | | |

دوره دو ساله کاردانی پیوسته الکتروتکنیک- برق صنعتی

جدول دروس انتخابی

| ردیف | کد درس | نام درس | تعداد واحد | نظری | عملی | ساعت | دروس پیش نیاز | دروس هم نیاز |
|------|--------|-----------------------------|------------|-----------|-----------|------------|------------------------------|----------------------|
| ۱ | | تکنولوژی عایق‌ها و فشار قوی | ۲ | ۳۲ | - | ۳۲ | فیزیک الکتروستاتیک و مغناطیس | |
| ۲ | | روشنایی فنی | ۲ | ۳۲ | - | ۳۲ | | |
| ۳ | | رله و حفاظت | ۲ | ۳۲ | - | ۳۲ | کنترل صنعتی | مبانی سیستم‌های قدرت |
| ۴ | | کارگاه شبکه هوایی | ۲ | - | ۹۶ | ۹۶ | | |
| ۵ | | کارگاه کابل و مفصل | ۲ | - | ۹۶ | ۹۶ | | |
| ۶ | | کارگاه تأسیسات الکتریکی | ۲ | - | ۹۶ | ۹۶ | | |
| ۷ | | کاربرد میکروکنترلرها | ۲ | ۳۲ | - | ۳۲ | مبانی دیجیتال | |
| | | جمع | ۴ | ۳۲ | ۹۶ | ۱۲۸ | | |

توضیح: اخذ ۴ واحد درسی از واحدهای فوق برای دانشجویان الزامی است.

**جدول ترمبندي دوره دو ساله كارداني پيوسنه الكتروتيكنيك- برق صنعتي
ترم اول**

| ردیف | كد درس | نام درس | تعداد واحد | نظري | عملي | جمع | دروس پيش نياز |
|------|--------|--------------------------------|------------|------------|------------|------------|---------------|
| ۱ | | رياضي عمومي | ۳ | ۴۸ | - | ۴۸ | |
| ۲ | | فيزيك عمومي | ۲ | ۳۲ | - | ۳۲ | |
| ۳ | | آزمایشگاه اندازه گیری الكتریکی | ۱ | - | ۴۸ | ۴۸ | |
| ۴ | | كارگاه ورق كاري و جوشكاري | ۱ | - | ۶۴ | ۶۴ | |
| ۵ | | ایمپنی در برق | ۱ | ۱۶ | - | ۱۶ | |
| ۶ | | كارگاه مدار فرمان | ۱ | - | ۶۴ | ۶۴ | |
| ۷ | | تحليل مدارهاي الكتریکی | ۳ | ۴۸ | - | ۴۸ | |
| ۸ | | زبان فارسي | ۳ | ۴۸ | - | ۴۸ | |
| ۹ | | اخلاق و تربیت اسلامي | ۲ | ۳۲ | - | ۳۲ | |
| | | جمع | ۱۷ | ۲۲۴ | ۱۷۶ | ۴۰۰ | |

**جدول ترمبندي دوره دو ساله كارداني پيوسنه الكتروتيكنيك- برق صنعتي
ترم دوم**

| ردیف | كد درس | نام درس | تعداد واحد | نظري | عملي | جمع | دروس پيش نياز |
|------|--------|----------------------------|------------|------------|-----------|------------|---------------|
| ۱ | | فيزيك الكتریسیته و مغناطیس | ۲ | ۳۲ | - | ۳۲ | فيزيك عمومي |
| ۲ | | الکترونیک عمومي | ۳ | ۴۸ | - | ۴۸ | |
| ۳ | | مکانیک کاربردی | ۲ | ۳۲ | - | ۳۲ | فيزيك عمومي |
| ۴ | | رياضي کاربردی | ۲ | ۳۲ | - | ۳۲ | رياضي عمومي |
| ۵ | | كارگاه سیم پیچی (۱) | ۱ | - | ۶۴ | ۶۴ | |
| ۶ | | زبان خارجي | ۳ | ۴۸ | - | ۴۸ | |
| ۷ | | معارف اسلامي (۱) | ۲ | ۳۲ | - | ۳۲ | |
| ۸ | | تربیت بدني (۱) | ۱ | - | ۳۲ | ۳۲ | |
| | | جمع | ۱۶ | ۲۲۴ | ۹۶ | ۳۲۰ | |

**جدول ترمبندی دوره دو ساله کاردانی پیوسته الکترونیک- برق صنعتی
ترم سوم**

| ردیف | کد درس | نام درس | تعداد واحد | نظری | عملی | جمع | دروس پیش نیاز |
|------|--------|---------------------------------|------------|------------|------------|------------|----------------------------|
| ۱ | | آزمایشگاه مدارهای الکتریکی | ۱ | - | ۴۸ | ۴۸ | |
| ۲ | | آزمایشگاه الکترونیک عمومی | ۱ | - | ۴۸ | ۴۸ | |
| ۳ | | الکترونیک صنعتی | ۳ | ۴۸ | - | ۴۸ | |
| ۴ | | هیدرولیک و پنوماتیک | ۲ | ۳۲ | - | ۳۲ | |
| ۵ | | آزمایشگاه هیدرولیک و پنوماتیک | ۱ | - | ۳۲ | ۳۲ | |
| ۶ | | کاربرد رایانه در برق | ۲ | ۱۶ | ۴۸ | ۶۴ | |
| ۷ | | مبانی دیجیتال | ۲ | ۳۲ | - | ۳۲ | |
| ۸ | | زبان فنی | ۲ | ۳۲ | - | ۳۲ | زبان خارجی |
| ۹ | | آزمایشگاه ماشینهای الکتریکی (۱) | ۱ | - | ۴۸ | ۴۸ | |
| ۱۰ | | ماشینهای الکتریکی سه فاز | ۲ | ۳۲ | - | ۳۲ | فیزیک الکتریسیته و مغناطیس |
| ۱۱ | | کنترل صنعتی | ۲ | ۳۲ | - | ۳۲ | ریاضی کاربردی |
| | | کارگاه سیم‌چینی (۲) | ۱ | - | ۶۴ | ۶۴ | کارگاه سیم‌چینی (۱) |
| | | جمع | ۲۰ | ۲۲۴ | ۲۸۸ | ۵۱۲ | |

**جدول ترمبندی دوره دو ساله کاردانی پیوسته الکترونیک- برق صنعتی
ترم چهارم**

| ردیف | کد درس | نام درس | تعداد واحد | نظری | عملی | جمع | دروس پیش نیاز |
|------|--------|---------------------------------|------------|------------|------------|------------|--------------------------|
| ۱ | | آزمایشگاه الکترونیک صنعتی | ۱ | - | ۴۸ | ۴۸ | |
| ۲ | | آزمایشگاه دیجیتال | ۱ | - | ۴۸ | ۴۸ | |
| ۳ | | آزمایشگاه ماشینهای الکتریکی (۲) | ۱ | - | ۴۸ | ۴۸ | |
| ۴ | | ماشینهای الکتریکی مخصوص | ۲ | ۳۲ | - | ۳۲ | ماشینهای الکتریکی سه فاز |
| ۵ | | مبانی سیستمهای قدرت | ۲ | ۳۲ | - | ۳۲ | ماشینهای الکتریکی سه فاز |
| ۶ | | آزمایشگاه کنترل صنعتی | ۱ | - | ۴۸ | ۴۸ | کنترل صنعتی |
| ۷ | | اصول سرپرستی | ۲ | ۳۲ | - | ۳۲ | |
| ۸ | | کارآفرینی و پروژه | ۲ | ۱۶ | ۴۸ | ۶۴ | |
| ۹ | | کارآموزی | ۲ | - | ۲۴۰ | ۲۴۰ | ترم آخر |
| ۱۰ | | انتخابی (۱) | ۲ | - | - | - | |
| ۱۱ | | انتخابی (۲) | ۲ | - | - | - | |
| | | جمع | ۱۸ | ۱۱۲ | ۴۸۰ | ۵۹۲ | |

| رئوس و ریزمحتوای آموزش | هدفهای رفتاری |
|---|--|
| | پس از این درس از فراگیر انتظار می‌رود که: |
| ۴- دیفرانسیل - تعریف دیفرانسیل | دیفرانسیل را تعریف کند. |
| - فرمولهای دیفرانسیل | فرمولهای دیفرانسیل را بیان کند. |
| - حل مسائل مربوط به دیفرانسیل و تقریب | مسائل مربوط به دیفرانسیل و تقریب را حل کند. |
| ۵- انتگرال و کاربرد آن | انتگرال نامعین را تعریف کند. |
| - تعریف انتگرال نامعین، قضایای انتگرال نامعین | قضایای انتگرال نامعین را بیان کند. |
| - حل مسائل مربوط به انتگرال | مسائل مربوط به انتگرال نامعین را حل کند. |
| - روشهای انتگرال‌گیری (تغییر متغیر- جزء به جزء- تجزیه کسرها ساده- توابع مثلثاتی) | روشهای انتگرال‌گیری (تغییر متغیر- جزء به جزء- تجزیه کسرها و توابع مثلثاتی) را توضیح دهد. |
| - تعریف انتگرال معین، قضایای انتگرال معین | انتگرال معین را تعریف کند. |
| - قضیه اساسی اول و دوم | قضیه اول و دوم انتگرال را شرح دهد. |
| - کاربردهای انتگرال | کاربردهای انتگرال در محاسبه سطح، حجم، طول منحنی، مرکز جرم و گشتاور را توضیح دهد. |
| (محاسبه مساحت، حجم، طول منحنی، مرکز جرم و گشتاور) | کاربردهای انتگرال در محاسبه سطح، حجم، طول منحنی، مرکز جرم و گشتاور را حل کند. |
| ۶- اعداد مختلط | اعداد مختلط را تعریف کند. |
| - تعریف اعداد مختلط، صورتهای استاندارد اعداد مختلط | صورتهای استاندارد اعداد مختلط را بنویسد. |
| - نمایش هندسی اعداد مختلط، چهار عمل اصلی روی اعداد مختلط، مزدوج و قدرمطلق اعداد مختلط | اعداد مختلط را به صورت هندسی نشان دهد. |
| - توان‌رسانی و ریشه‌یابی اعداد مختلط | چهار عمل اصلی روی اعداد مختلط را انجام دهد. |
| | مزدوج و قدرمطلق اعداد مختلط را محاسبه کند. |
| | توان‌رسانی و ریشه‌یابی اعداد مختلط را محاسبه کند. |
| ۷- ماتریس و دترمینان - تعریف ماتریس و مرتبه ماتریس | ماتریس و مرتبه ماتریس را تعریف کند. |
| - جبر ماتریس‌ها، ماتریس‌های مربعی، ترانزاده ماتریس، معکوس ماتریس، معکوس‌پذیری | عملیات جبری روی ماتریس‌ها را انجام دهد. |
| | ماتریس‌های مربعی را توضیح دهد. |
| | ترانزاده و معکوس ماتریس را محاسبه کند. |
| - تعریف دترمینان، خواص دترمینان | دترمینان را تعریف کند. خواص دترمینان را بیان کند. |
| - معکوس ماتریس مربعی، حل دستگاهها به روش ماتریسی | معکوس ماتریسی مربعی را محاسبه کند. |
| - حل مثال‌های کاربردی در زمینه برق | معادلات دستگاهها را به روش ماتریس حل کند. |
| | مسائل مربوط به مدارهای الکتریکی را به کمک ماتریس حل کند. |

| رئوس و ریزمحتوای آموزش | هدفهای رفتاری |
|--|---|
| پس از این درس از فراگیر انتظار می‌رود که: | |
| ۱- مکانیک - سینماتیک خطی | مفهوم سینماتیک خطی را شرح دهد. |
| - حرکت در صفحه | حرکت در صفحه را شرح دهد. |
| - دینامیک ذره | مفهوم دینامیک ذره را توضیح دهد. |
| - کار و انرژی | کار و انرژی را تعریف کند. |
| - پایستگی انرژی | مفهوم پایستگی انرژی را شرح دهد. |
| - سینماتیک دورانی - دینامیک دورانی | مفاهیم سینماتیک دورانی و دینامیک دورانی را توضیح دهد. |
| | مسائل مربوط به مباحث سینماتیک خطی- دینامیک ذره- حرکت در صفحه- کار و انرژی- پایستگی- سینماتیک دورانی، دینامیک ذره را حل کند. |
| ۲- حرارت | دما و دماسنجی را تعریف کند. |
| - دما و معرفی واحدهای (کلوین- فارنهایت- سلسیوس) | واحدهای دما (کلوین- فارنهایت- سلسیوس) را توضیح دهد. |
| - انبساط جامدات و مایعات | انبساط گرمایی در جامدات و مایعات را توضیح دهد. |
| - مقدار گرما، انتقال گرما، ظرفیت گرمایی، ظرفیت گرمایی ویژه | مفاهیم گرما و انتقال گرما را شرح دهد. ظرفیت گرمایی و ظرفیت گرمایی ویژه را توضیح دهد. |
| - قوانین اول و دوم ترمودینامیک | قوانین اول و دوم ترمودینامیک را توضیح دهد. |
| حل مسائل مربوط به دماسنجی- انبساط گرمایی جامدات و مایعات | مسائل مربوط به دماسنجی- انبساط گرمایی جامدات و مایعات |
| حل مسائل انتقال گرما، ظرفیت گرمایی و قوانین ترمودینامیک | انتقال گرما، ظرفیت گرمایی و قوانین ترمودینامیک را حل کند. |
| ۳- موج - امواج مکانیکی (بدون بیان مباحث ریاضی) | امواج مکانیکی را توضیح دهد. |
| - شرح پدیده‌های آکوستیکی | پدیده آکوستیکی را شرح دهد. |

| اهداف رفتاری | رئوس و ریزمحتوای آموزش |
|--|--|
| پس از این درس از فراگیر انتظار می‌رود که: | |
| پارامترهای مدار | ۱- تعاریف و پارامترهای مدار یادآوری |
| - اختلاف پتانسیل را با ذکر رابطه تعریف کند. توان را با ذکر رابطه تعریف کند. انرژی را با ذکر رابطه تعریف کند. | - اختلاف پتانسیل، توان، انرژی |
| - عناصر C, L, R را تعریف کند. | - عناصر C, L, R |
| - شبکه، مدار، مسیر، شاخه، حلقه و گره را تعریف کند. | - تعاریف (شبکه، مدار، مسیر، شاخه، حلقه، گره) |
| - منابع ولتاژ مستقل و وابسته واقعی را تعریف و رسم نماید. - منابع جریان مستقل و وابسته واقعی را تعریف و رسم نماید. | - منابع مستقل و منابع وابسته واقعی (ولتاژ- جریان) |
| چگونگی تبدیل منابع ولتاژ و جریان به یکدیگر را انجام دهد. | - چگونگی تبدیل منابع مستقل و وابسته به یکدیگر |
| - تمرین‌های مرتبط با موارد بالا را حل کند. | - حل تمرین‌های مرتبط با موضوع |
| - پارامترهای Y, B, G را تعریف کند. | - پارامترهای Y, B, G |
| - قوانین ولتاژ و جریانهای کیرشهف را شرح دهد. | - قوانین کیرشهف (K.C.L- K.V.L) |
| مسائل مربوطه را حل کند. | - مثال و تمرین در ارتباط با مدارهای DC دو و سه حلقه‌ای با توجه به روشهای پتانسیل گره، حلقه، جمع آثار و منابع وابسته |
| مدارهای جریان متناوب | ۲- تحلیل مدارهای جریان متناوب |
| - روشهای مختلف اعداد مختلط را توضیح دهد. | - اعداد مختلط |
| - اجراء مدارهای الکتریکی را به کمک اعداد مختلط بیان کند. | - نحوه معرفی عناصر مدار با اعداد مختلط |
| - مسائل مختلف مربوط به امیدانس- توان و ... را محاسبه کند. | - حل مثالهایی با اعداد مختلط (محاسبه امیدانس- توان و ...) |
| مدارهای جریان متناوب را از روشهای پتانسیل گره- حلقه و جمع آثار به کمک اعداد مختلط حل کند. | - روشهای حل مدارهای جریان متناوب با اعداد مختلط (روش پتانسیل گره- روش حلقه- روش جمع آثار) |
| - چگونگی تشکیل ماتریس برای حل مدارهای الکتریکی از روشهای گره و حلقه را توضیح دهد. | - چگونگی تشکیل ماتریس برای حل مدارهای الکتریکی (گره- حلقه) |
| - چگونگی تبدیل اتصال ستاره به مثلث و بالعکس را انجام دهد. | - قضایای شبکه |
| - معادل تونن و نورتن يك شبکه متناوب را از دو پایانه مورد نظر محاسبه کند. | (تبدیلات ستاره مثلث- قضیه تونن و نورتن- قضیه انتقال توان ماکزیمم) |
| - رابطه جذب ماکزیمم توان توسط بار را اثبات کند و ولتاژ و جریان و توان بار را در حالت ماکزیمم محاسبه نماید. | تحلیل مدارهای جریان متناوب سری- موازی و مختلط برای محاسبه |
| - کمیت‌های مختلف همچون امیدانس- اختلاف فاز- ضریب توان و ... را در مدارهای سری، موازی و مختلط محاسبه کند. | (امیدانس- اختلاف فاز- ضریب توان- ضریب کیفیت- توان‌های مختلف- فرکانس رزنانس- فرکانس نیم‌توان- رسم مثلث توانها- رسم منحنی‌های امیدانس و جریان) |
| - فرکانس مختلط را شرح دهد. | - فرکانس مختلط |
| یادآوری: | یادآوری: |
| مقادیر مؤثر و متوسط و ماکزیمم را شرح دهد. | ۳- مقادیر مؤثر و متوسط و ماکزیمم |
| شبکه‌های سه‌فاز | ۴- شبکه‌های سه‌فاز |
| - توالی فاز را شرح دهد و دیاگرامهای برداری فازی و خطی هر حالت را رسم کند. | - توالی فاز (مفهوم- دیاگرامهای فازی و خطی) |
| - مدار معادل سه‌فاز متعادل به صورت تک‌خطی را نشان دهد. | - بررسی بارهای متعادل با دیاگرام تک خطی |
| - مدارهای ستاره مثلث متعادل و نامتعادل را تعریف کند. | - رسم دیاگرامهای برداری (ولتاژی- توانی) |
| - دیاگرامهای برداری ولتاژها و توانها را رسم کند. | - رسم دیاگرامهای برداری (ولتاژی- توانی) |
| - بارهای اتصال ستاره متعادل و نامتعادل در شبکه‌های سه‌سیمه و چهارسیمه را تجزیه و تحلیل کند. | - مقایسه بارهای اتصال ستاره نامتعادل (سه‌سیمه و چهارسیمه) |
| - بارهای اتصال مثلث متعادل و نامتعادل در شبکه‌های سه‌سیمه و چهارسیمه را تجزیه و تحلیل کند. | - بررسی مدارهای اتصال مثلث (متعادل و نامتعادل) سه‌سیمه و چهارسیمه |
| - روشهای اندازه‌گیری توان در شبکه سه‌فاز متعادل و نامتعادل را توضیح دهد. | - اندازه‌گیری توان در شبکه‌های سه‌فاز متعادل و نامتعادل (يك واتمتری- دو واتمتری (آرون)- سه واتمتری) |

| | |
|---|---|
| - تمرینات مربوطه را حل کند. | - مثال و تمرین تأکید روی بارهای نامتعادل |
| حالت‌های گذرا | ۵- حالت‌های گذرا |
| - پاسخ مدارهای RL سری در برابر اعمال موج DC را تجزیه و تحلیل کند. | الف- حالت‌های گذرا در جریان DC و حالت گذرا را در مدار RL |
| - پاسخ مدارهای RC در برابر اعمال موج DC را تجزیه و تحلیل کند. | - حالت گذرا در مدار RC |
| - پاسخ مدارهای RLC سری در برابر اعمال موج DC را تجزیه و تحلیل کند. | - حالت گذرا در مدار RCL |
| - ثابت زمان (تغییرات زمانی) و مفاهیم مختلف آنها را تعریف کند و مقادیر آن را در مدارهای RC, RL تعیین کند. | - ثابت زمانی و مفاهیم مختلف آن |
| - پاسخ حالات گذار در مدارات AC را با اعمال ولتاژ پله به عناصر C, L, R خالص شرح دهد و معادله آنها را بنویسد و منحنی آنها را رسم کند. | - بررسی حالت‌های گذرا در جریان AC - بررسی واکنش عناصر C, L خالص در مقابل اعمال موج پله |
| - پاسخ مدارهای RL, RC, RLC را در برابر امواج پله‌ای و سینوسی بررسی کرده و معادله آنها را تشکیل دهد و حل کند. | - حالت گذرا در مدار RL - حالت گذار در مدار RC - حالت گذار در مدار RLC |
| - مقادیر اولیه و نهایی (پایدار) را شرح دهد. | - مقادیر اولیه و نهایی در حالات گذرا و مثال و تمرین |
| التقاي متقابل | ۶- التقاي متقابل |
| - ضریب خودالقا را تعریف کند. | - ضریب خودالقا |
| - القای متقابل را تعریف کرده و ضریب القای متقابل را به همراه پارامترهای مؤثر در آن با ذکر رابطه توضیح دهد. | - ضریب القای متقابل |
| - کوپلینگ یا ضریب تزویج را شرح داده و روابط مربوطه را توضیح دهد | - کوپلینگ یا ضریب تزویج |
| - مدارهای یا تزویج متقابل را تحلیل کند. | - تحلیل مدارها با تزویج القای متقابل - جریان طبیعی |
| - پلاریته پیچکهای تزویج شده را با جریان طبیعی و قاعده نقطه‌گذاری تعیین کند. | - قاعده نقطه‌گذاری برای تعیین پلاریته پیچکهای تزویج شده |
| - مدار معادل مدارهای تزویج شده را تعیین کند و شرح دهد. | - تعیین مدار معادل تزویج شده - مثال و تمرین |
| شبکه‌های دوقطبی | ۷- شبکه‌های دوقطبی (پارامترهای H, Y, Z) |
| - شبکه‌های دوقطبی را توضیح دهد. | - معرفی شبکه‌های دوقطبی |
| - پارامترهای مختلف شبکه دوقطبی را تجزیه و تحلیل کند. | - معرفی پارامترهای مختلف شبکه دوقطبی و کاربرد آن |
| - کاربرد پارامترهای شبکه دوقطبی (H, Y, Z) را توضیح دهد. | - بررسی چند مثال دوقطبی نمونه (مانند: مدار معادل ترانزیستور) |
| - مدار معادل چندشبکه دوقطبی را ترسیم و تشریح کند. | - مثال و تمرین |

| رئوس و ریزمحتوای آموزش | هدفهای رفتاری |
|--|--|
| پس از این درس از فراگیر انتظار می‌رود که: | |
| * در اندازه‌گیری تمامی کمیت‌های الکتریکی از وسایل دیجیتال همچون آمپر، ولت‌متر، اهم‌تر، وات‌متر، کنتور و ... در کنار وسایل اندازه‌گیری آنالوگ استفاده شود. | |
| ۱- اندازه‌گیری جریان | جریان مصرف‌کننده‌های مختلف را با آمپر متر اندازه بگیرد. |
| - روش مستقیم | جریان مصرف‌کننده‌های مختلف را با آمپر متر مقاومت موازی اندازه بگیرد. |
| - روش مقاومت شنت - روش ترانس جریان (C.T) - مدرج کردن صفحه آمپر متر | جریان مصرف‌کننده‌های مختلف را با آمپر متر و ترانس CT اندازه بگیرد. |
| ۲- اندازه‌گیری ولتاژ | ولتاژ مصرف‌کننده‌های مختلف را با ولت‌متر اندازه بگیرد. |
| - روش مستقیم | ولتاژ مصرف‌کننده‌های مختلف را با ولت‌متر و مقاومت سری اندازه بگیرد. |
| - روش مقاومت سری | ولتاژ مصرف‌کننده‌های مختلف را با ترانس PT اندازه بگیرد. |
| - روش ترانس ولتاژ (P.T) | مقدار اهم مقاومت‌های اهمی را با اهم‌تر اندازه بگیرد. |
| ۳- اندازه‌گیری مقاومت | مقدار اهم مقاومت مجهولی را با یک مقاومت معلوم و آمپر متر اندازه بگیرد. |
| - روش مستقیم (اهم‌تر سری- موازی- دیجیتال) | مقدار اهم مقاومت مجهولی را با یک مقاومت معلوم و ولت‌متر اندازه بگیرد. |
| - روش مقاومت معلوم و ولت‌متر | مقدار اهم مقاومت مجهولی اهمی را با یک ولت‌متر و آمپر متر اندازه بگیرد. |
| - روش ولت- آمپر | ** |
| - پل‌وتستون | مقدار اهم مقاومت مجهول را با پل‌وتستون اندازه بگیرد. |
| - آشنایی بامگر (اندازه‌گیری مقاومت زمین) | مقدار اهم مقاومت زمین را با بامگر اندازه بگیرد. |
| ۴- اندازه‌گیری توان الکتریکی * بررسی توان در مدارهای DC * بررسی توان در مدارهای AC تکفاز | توان مصرف‌کننده DC را اندازه بگیرد. |
| - روش مستقیم توان واته | توان مصرف‌کننده AC تکفاز را به روش مستقیم اندازه‌گیری کند. |
| - روش غیرمستقیم توان واته | توان مصرف‌کننده AC تکفاز را به روش غیرمستقیم اندازه‌گیری کند. |
| - بررسی توان‌های دوواته و ظاهری | توان‌های دوواته و ظاهری یک مصرف‌کننده تکفاز را اندازه‌گیری کند. |
| * بررسی توان در مدارهای AC (سه‌فاز) - بررسی توان در شبکه سه‌سیمه معادل - بررسی توان در شبکه چهارسیمه متعادل - بررسی توان در شبکه سه‌سیمه نامتعادل - بررسی توان در شبکه چهارسیمه نامتعادل | توان‌های متعادل و نامتعادل یک شبکه سه‌فاز سه‌سیمه را اندازه‌گیری کند. |
| ۵- اندازه‌گیری انرژی الکتریکی (DC ، تکفاز و سه‌فاز) - روش مستقیم | انرژی الکتریکی مصرف‌کننده DC را به روش مستقیم اندازه بگیرد. |
| - روش غیرمستقیم | انرژی الکتریکی مصرف‌کننده DC را به روش غیرمستقیم اندازه بگیرد. |
| | انرژی الکتریکی مصرف‌کننده تکفاز را به روش مستقیم اندازه بگیرد. |
| | انرژی الکتریکی مصرف‌کننده سه‌فاز را به روش مستقیم اندازه بگیرد. |
| ۶- اندازه‌گیری ضریب خودالقایی (باهسته و بدون هسته) - روش مستقیم | مقدار ضریب خودالقایی سیم‌پیچ را به روش مستقیم اندازه‌گیری کند. |
| - روش غیرمستقیم (ولت- آمپر، پل اندازه‌گیری) | مقدار ضریب خودالقایی سیم‌پیچ را به روش ولت-آمپر اندازه‌گیری کند. مقدار ضریب خودالقایی سیم‌پیچ را به روش پل اندازه‌گیری کند. |
| - بررسی و اندازه‌گیری اندوکتانس متقابل - بررسی اثر هسته آهنی بر ضریب القا متقابل | مقدار اندوکتانس متقابل دو سیم‌پیچ بر هم را اندازه‌گیری کند. |

| | |
|---|--|
| <p>- بررسی و تعیین ضریب کوپلاژ مغناطیسی</p> | <p>مقدار ضریب کوپلاژ مغناطیسی دو سیم پیچ بر هم را اندازه گیری کند. اثر هسته آهنی بر مقدار ضریب خودالقایی را اندازه گیری کند. اثر هسته آهنی بر مقدار ضریب القا متقابل را اندازه گیری کند.</p> |
| <p>۷- اندازه گیری ظرفیت خازنی - روش مستقیم</p> | <p>مقدار ظرفیت خازن را به روش مستقیم اندازه گیری کند.</p> |
| <p>- روش غیرمستقیم (ولت- آمپر)</p> | <p>مقدار ظرفیت خازن را به روش غیرمستقیم اندازه گیری کند.</p> |
| <p>۸- اندازه گیری و کار با اسیلوسکوپ - اندازه گیری ولتاژ، جریان</p> | <p>به وسیله اسیلوسکوپ ولتاژ، جریان، فرکانس و زمان تناوب امواج را اندازه گیری کند.</p> |
| <p>- اندازه گیری زمان تناوب، اختلاف فاز بین دو موج</p> | <p>اختلاف فاز دو موج را با کمک منحنی های لیسازور و با استفاده از اسیلوسکوپ اندازه گیری کند.</p> |
| <p>- اندازه گیری اختلاف فاز به کمک منحنی لیسازور</p> | <p>اختلاف فاز دو موج را به وسیله اسیلوسکوپ دو کاناله اندازه گیری کند.</p> |
| <p>- مشاهده منحنی مشخصه دیود معمولی - مشاهده منحنی مشخصه B-H هسته مغناطیس</p> | <p>منحنی مشخصه ولت- آمپر دیود معمولی را با اسیلوسکوپ مشاهده کند.</p> |
| <p>- مشاهده منحنی حلقه هیستریزس</p> | <p>منحنی مشخصه های B-H هسته مغناطیسی و حلقه هیستریزس را با اسیلوسکوپ مشاهده کند.</p> |

| رئوس و ریزمحتوای آموزش | هدفهای رفتاری |
|--|--|
| پس از این درس از فراگیر انتظار می‌رود که: | |
| ۱- اندازه‌گیری و خط‌کشی ۱-۱- تعریف اندازه‌گیری | - فرآیند اندازه‌گیری را شرح دهد. |
| ۱-۱-۱- ابزارهای اندازه‌گیری | - ابزارهای اندازه‌گیری را نام برد. |
| ۱-۱-۲- روش به‌کارگیری متر و خط‌کش | - روش به‌کارگیری متر و خط‌کش را بیان کند. |
| ۱-۱-۳- روش به‌کارگیری کولین | - روش به‌کارگیری کولیس را شرح دهد. |
| ۱-۱-۴- انجام کارهای عملی در زمینه اندازه‌گیری | - عملیات اندازه‌گیری با متر، خط‌کش و کولیس را انجام دهد. |
| ۱-۲- تعریف خط‌کشی | - فرآیند خط‌کش را شرح دهد. |
| ۱-۲-۱- ابزارهای خط‌کشی | - ابزارهای خط‌کشی را معرفی کند. |
| ۱-۲-۲- روش انتقال اندازه از نقشه به قطعه کار | - روش انتقال اندازه نقشه به قطعه کار را شرح دهد. |
| ۱-۲-۳- نکات ایمنی در اندازه‌گیری و خط‌کشی | - نکات ایمنی در اندازه‌گیری و خط‌کشی را رعایت کند. |
| ۱-۲-۴- انجام کارهای عملی در زمینه خط‌کش | - عملیات خط‌کشی را انجام دهد. |
| ۲- سوهان‌کاری ۲-۱- تعریف فرآیند سوهان‌کاری | - فرآیند سوهان‌کاری را تعریف کند. |
| ۲-۲- انواع سوهان | - انواع سوهان را نام ببرد. |
| ۲-۳- روش سوهان‌کاری | - روش سوهان‌کاری را شرح دهد. |
| ۲-۴- نکات ایمنی در سوهان‌کاری | - نکات ایمنی در سوهان‌کاری را رعایت کند. |
| ۲-۵- انجام کار عملی در زمینه سوهان‌کاری | - سوهان‌کاری قطعات فلزی و ورق‌کاری را انجام دهد. |
| ۳- قلم‌کاری ۳-۱- تعریف فرآیند قلم‌کاری | - فرآیند قلم‌کاری را شرح دهد. |
| ۳-۲- تشریح زوایای تشکیل‌دهنده لبه برنده قلم | - زاویه‌ی رأس قلم‌دستی را تفسیر کند. |
| ۳-۳- روش قلم‌کاری ورق‌های فلزی | - روش قلم‌کاری روی ورق‌های فلزی را انجام دهد. |
| ۳-۴- روش قلم‌کاری روی مصالح ساختمانی | - روش قلم‌کاری روی مصالح ساختمانی را انجام دهد. |
| ۳-۵- نکات ایمنی در قلم‌کاری | - نکات ایمنی در قلم‌کاری را رعایت کند. |
| ۳-۶- قلم‌کاری روی ورق‌های فلزی و مصالح ساختمانی | - قلم‌کاری روی ورق‌های فلزی و مصالح ساختمانی را انجام دهد. |
| ۴- سوراخ‌کاری ۴-۱- تعریف فرآیند سوراخ‌کاری | - فرآیند سوراخ‌کاری را شرح دهد. |
| ۴-۲- قسمت‌های مختلف مته مارپیچی | - قسمت‌های مختلف مته مارپیچی را شرح دهد. |
| ۴-۳- تشریح مته مخصوص فلزات و مصالح ساختمانی | - مته مناسب فلزات و مصالح ساختمانی را از هم تمیز دهد. |
| ۴-۴- روش بستن مته و قطعه‌کار | - اصول بستن مته و قطعه‌کار را شرح دهد. |
| ۴-۵- روش سوراخ‌کاری قطعات فلزی و مصالح ساختمانی | - روش سوراخ‌کاری قطعات فلزی و مصالح ساختمانی را شرح دهد. |
| ۴-۶- نکات ایمنی در سوراخ‌کاری | - نکات ایمنی در سوراخ‌کاری را رعایت کند. |
| ۴-۷- انجام کار عملی در زمینه سوراخ‌کاری | - عملیات سوراخ‌کاری روی قطعات فلزی و مصالح ساختمانی را شرح دهد. |
| ۵- برش‌کاری ۵-۱- شرح برش‌کاری با اره‌ی دستی و قیچی | - فرآیند برش‌کاری را شرح دهد. |
| ۵-۲- برش‌کاری با کمان اره‌ی دستی | - برش‌کاری با کمان اره‌ی دستی را شرح دهد. |
| ۵-۳- برش‌کاری با قیچی ورق بردستی | - برش‌کاری با قیچی ورق بردستی را شرح دهد. |
| ۵-۴- برش‌کاری با قیچی ورق‌براهرمی | - برش‌کاری با قیچی ورق‌براهرمی را شرح دهد. |
| ۵-۵- نکات ایمنی در برش‌کاری | - نکات ایمنی در برش‌کاری را رعایت کند. |
| ۶- جوشکاری ۶-۱- جوشکاری با برق و الکتروود روپوش‌دار | - فرآیند جوشکاری با برق را شرح دهد. |
| ۶-۱-۱- راه‌اندازی و تنظیم دستگاه جوش با برق | - دستگاه و وسائل جوشکاری را تشریح کند. - دستگاه جوش با برق را راه‌اندازی و تنظیم کند. |
| ۶-۱-۲- نکات ایمنی در جوش با برق | - نکات ایمنی در جوش با برق را رعایت کند. |

| | |
|--|---|
| ۶-۱-۳- انجام کارهای جوش کاری ورق های فلزی | - عملیات جوش کاری و ورق های فولادی با جوش برق را انجام دهد. |
| ۶-۲- جوشکاری با شعله گاز ۶-۲-۱- دستگاه و وسائل جوش کاری با شعله گاز | - دستگاه و وسائل جوشکاری با گاز را شرح دهد. |
| ۶-۲-۲- روش جوش کاری و برش کاری با شعله گاز | - روش جوش کاری و برش کاری با شعله ی گاز را شرح دهد. |
| ۶-۲-۳- نکات ایمنی در جوش کاری و برش کاری با گاز | - نکات ایمنی در جوش کاری و برش کاری با گاز را شرح دهد. |
| ۶-۳- نقطه جوش کاری | - دستگاه جوش نقطه را تشریح کند. |
| ۶-۳-۱- شرح دستگاه نقطه جوش کاری | - روش تنظیم دستگاه نقطه جوش را بیان کند. |
| ۶-۳-۲- انجام عملیات نقطه جوش کاری | - نکات ایمنی در نقطه جوش کاری را رعایت کند. |
| ۶-۳-۳- انجام عملیات نقطه جوش کاری | - اتصالات ورق های فلزی با نقطه جوش را انجام دهد. |
| ۷- ورق کاری ۷-۱- تعریف فرآیند ورق کاری | - فرآیند ورق کاری را شرح دهد. |
| ۷-۱- تعریف فرآیند ورق کاری | - روش خمکاری ورق، تمسه و میله های فلزی را شرح دهد. |
| ۷-۲- ابزارهای خمکاری دستی | - ابزارهای مورد نیاز خمکاری دستی را توضیح دهد. |
| ۷-۲- روش خمکاری با ابزارهای دستی | - روش خمکاری با ابزارهای دستی را توضیح دهد. |
| ۷-۴- تشریح قسمت های مختلف دستگاه خمکن ورق | - روش خمکاری با دستگاه خمکن ورق را شرح دهد. |
| ۷-۵- تشریح قسمت های مختلف دستگاه خمکن لوله | - روش خمکاری با دستگاه خمکن لوله را شرح دهد. |
| ۷-۶- نکات ایمنی در خمکاری | - نکات ایمنی در خمکاری را رعایت کند. |
| ۷-۷- انجام عملیات خمکاری | - عملیات خمکاری تور، تمسه، ورق و لوله فلزی را انجام دهد. |

نام درس: ایمنی در برق پیش‌نیاز: هم‌نیاز: هدف کلی: پس از پایان این درس از فراگیر انتظار می‌رود که کلیه موارد ایمنی و بهداشت در مورد کارها را بداند.

| رئوس و ریزمحتوای آموزش | هدفهای رفتاری |
|--|--|
| پس از این درس از فراگیر انتظار می‌رود که: | |
| فصل اول مقدمه‌ای بر اهمیت پیش‌گیری‌های لازم در مقابل صدمات ناشی از برق‌گرفتگی | - اهمیت پیش‌گیری‌های لازم برای جلوگیری از خطرات ناشی در برق‌گرفتگی را توضیح دهد. |
| کلیات- خطرات ناشی از شوک الکتریکی، سوختگی | - خطرات ناشی از برق‌گرفتگی (شوک الکتریکی، سوختگی) را نام برده و هر یک را توضیح دهد. |
| فصل دوم - بررسی مقاومت بدن انسان در مسیرهای مختلف بدن | - مقاومت الکتریکی بدن انسان را در شرایط مختلف توضیح دهد. |
| شرایط محیطی، جریان و ولتاژ مجاز برای انسان برای مثال و نمونه‌های مختلف در فرکانس ۵۰ هرتس | - احساس‌های فیزیولوژی بدن انسان را در مقابل شدت جریانهای مختلف تشریح کند. |
| تشریح سه حالت قلب (استراحت، ضریان طبیعی در تلاش و لرزش عضلات) و تأثیر جریان برق بر قلب | - تأثیر برق‌گرفتگی بر روی قلب را از نظر فیزیولوژی توضیح دهد. |
| - اثر فرکانس در برق‌گرفتگی و نحوه تأثیر آن بر بدن انسان | - تأثیر فرکانس در برق‌گرفتگی را توضیح دهد. |
| فصل سوم - اتصال زمین، مقاومت اتصال زمین، ولتاژ قدم، تماس یا الکتروود، روش اندازه‌گیری آنها | - مقاومت زمین، ولتاژ قدم و ولتاژ تماس را شرح دهد. |
| - خطر برق‌گرفتگی (تماس مستقیم و غیرمستقیم) | - تماس مستقیم و غیرمستقیم را شرح دهد. |
| - روشهای حفاظت در مقابل برق‌گرفتگی | - انواع روشهای حفاظت در مقابل برق‌گرفتگی را نام برده و توضیح دهد. |
| فصل چهارم نحوه عایق‌بندی قسمتهای برق‌دار، ایجاد حصارها و موانع | - چگونگی استفاده از ولتاژ کم در مقابل برق‌گرفتگی را شرح دهد. |
| - نحوه استقرار و استفاده از ترانس‌های جداکننده (یک به یک) | - چگونگی استفاده از ترانس‌های جداکننده (یک به یک) را توضیح دهد. |
| - آشنائی با انواع تنفس‌های مصنوعی، روش‌های: دهان به دهان، شافر (فشاری)، کششی (سیلواستر)، فشاری، کششی (نئون) | - تجدید حیاط توسط کمک‌های اولیه (تنفس مصنوعی) به مصدوم شرح دهد و بطور عملی نشان دهد. |
| - سوختگی ناشی از ذوب شدن فیوز و ریختن روی قسمتی از بدن - سوختگی ناشی از قوس الکتریکی در اثر قطع مدارهای با بار راکتیو | - سوختگی ناشی از عبور جریان در بدن را تشریح کند. |
| طریقه نجات شخص برق‌گرفته در روی تیر طریقه پائین آوردن شخص برق‌گرفته در روی تیر با استفاده از کمربند ایمنی سیمبانی و طناب | - نجات برق‌گرفته در بالای تیر را تشریح کند. |
| - ایمنی در مقابل خطرات ناشی از الکتریسیته در کارگاههای محتوی گازهای قابل اشتعال - نصب سیستم‌های اتصال زمین برای لوله‌های شامل سیالات و چرخهای متحرك | - ایمنی در مقابل الکتریسیته ساکن و خطرات احتمالی را تشریح کند. |

| رئوس و ریزمحتوای آموزش | هدفهای رفتاری |
|---|---|
| پس از این درس از فراگیر انتظار می‌رود که: | |
| ۱- طراحی و رسم مدار فرمان و قدرت ستاره مثلث چپگرد- راستگرد غیر اتوماتیک | نقشه مدار ستاره مثلث چپگرد- راستگرد غیراتوماتیک را طراحی و رسم نماید. |
| ۲- اتصال مدار فرمان و قدرت ستاره مثلث چپگرد- راستگرد غیراتوماتیک | مدار ستاره مثلث چپگرد- راستگرد غیراتوماتیک را به صورت نقشه خارجی روی تابلو اتصال دهد. |
| ۳- طراحی و رسم مدار فرمان و قدرت ستاره مثلث چپگرد- راستگرد اتوماتیک | نقشه مدار ستاره مثلث چپگرد- راستگرد اتوماتیک را طراحی و رسم نماید. |
| ۴- اتصال مدار فرمان و قدرت ستاره مثلث چپگرد- راستگرد اتوماتیک | مدار ستاره مثلث چپگرد- راستگرد اتوماتیک را به صورت نقشه خارجی روی تابلو اتصال دهد. |
| ۵- طراحی و رسم مدار فرمان و قدرت دالاندر چپگرد- راستگرد غیراتوماتیک | نقشه مدار دالاندر چپگرد- راستگرد غیراتوماتیک را طراحی و رسم نماید. |
| ۶- اتصال مدار فرمان و قدرت دالاندر چپگرد- راستگرد غیراتوماتیک | مدار دالاندر چپگرد- راستگرد اتوماتیک را به صورت نقشه خارجی روی تابلو اتصال دهد. |
| ۷- طراحی و رسم مدار فرمان و قدرت دالاندر چپگرد- راستگرد اتوماتیک | مدار دالاندر چپگرد- راستگرد اتوماتیک را طراحی و رسم نماید. |
| ۸- اتصال مدار فرمان و قدرت دالاندر چپگرد- راستگرد اتوماتیک | مدار دالاندر چپگرد- راستگرد اتوماتیک را به صورت نقشه خارجی روی تابلو اتصال دهد. |
| ۹- طراحی و رسم مدار فرمان قدرت موتور سه‌فاز یا دو سیم‌پیچ جداگانه | نقشه مدار راه‌اندازی موتورهای سه‌فاز با دو سیم‌پیچ جداگانه را طراحی و رسم نماید. |
| ۱۰- اتصال مدار فرمان و قدرت موتور سه‌فاز با دو سیم‌پیچ جداگانه | مدار راه‌اندازی موتورهای سه‌فاز با دو سیم‌پیچ جداگانه را به صورت نقشه خارجی روی تابلو اتصال دهد. |
| ۱۱- طراحی و رسم مدار فرمان و قدرت موتور سه‌فاز روتورسیم‌پیچی (چند مرحله‌ای) | نقشه مدار راه‌اندازی موتورهای سه‌فاز روتورسیم‌پیچی (چند مرحله‌ای) |
| ۱۲- اتصال مدار فرمان و قدرت موتور سه‌فاز روتورسیم‌پیچی (چند مرحله‌ای) | مدار راه‌اندازی موتورهای سه‌فاز روتورسیم‌پیچی (چند مرحله‌ای) را به صورت نقشه خارجی روی تابلو اتصال دهد. |
| ۱۳- طراحی و رسم خازنهای تصحیح ضریب قدرت | نقشه مدار راه‌اندازی خازنهای تصحیح ضریب قدرت را طراحی و رسم نماید. |
| ۱۴- اتصال مدارهای فرمان و قدرت خازنهای اصلاح ضریب قدرت | مدار راه‌اندازی خازنهای تصحیح را به صورت نقشه خارجی اتصال دهد. |
| ۱۵- طراحی و رسم مدار برق اضطراری کوچک | نقشه مدار برق اضطراری اتوماتیک یک مواد کوچک را طراحی و رسم نماید. |
| ۱۶- اتصال مدار فرمان یک مولد برق اضطراری | مدار برق اضطراری اتوماتیک یک مولد کوچک را به صورت نقشه خارجی روی تابلو اتصال دهد. |
| ۱۷- طراحی و رسم مدارهایی مشابه عملگرهای منطقی - عملگر NOT, OR, AND - عملگر NOR, NAND - عملگر XNOR, XOR | نقشه مدارهای مشابه عملگرهای منطقی همچون (NAND- NOR- AND- OR- XOR- XNOR) را طراحی و رسم نماید. |
| ۱۸- اتصال مدارهایی مشابه عملگرهای منطقی - عملگر NOT, OR, AND - عملگر NOR, NAND - عملگر XNOR, XOR | مدارهای مشابه عملگرهای منطقی همچون NOR- NAND- NOT- OR- AND- XOR- XNOR را بصورت نقشه خارجی روی تابلو اتصال دهد |
| ۱۹- طراحی و رسم نقشه مدارهای صنعتی - نقشه دستگاه تراش - نقشه دستگاه جرنقیل سقفی - نقشه نوارهای نقاله | نقشه‌های مدارهای مختلف صنعتی (دستگاه تراش- جرنقیل سقفی- نوارهای نقاله خط تولید) را بررسی و طراحی نماید. |

| | |
|---|--|
| <p>۲۰- اتصال مدارهاي صنعتي - جرقيل سقفي - دستگاه تراش</p> | <p>يك نمونه مدار صنعتي را روي تابلو اتصال دهد.</p> |
| <p>۲۱- طراحي مدارهاي تركيبتي - مدارهاي ترتيبتي - مدارهاي حافظه</p> | <p>نقشه مدارهاي مختلف فرمان را به صورت ابتكاري و تركيبتي طراحي نموده و اتصال دهد.</p> |
| <p>۲۲- رسم نقشههاي مختلف يك مدار - رسم نقشه مسير جريان - رسم نقشه مونتاژ - رسم نقشه خارجي - رسم نقشه ترمينالي - رسم نقشه حقيقي</p> | <p>از روي يك نقشه استاندارد نقشههاي مسير جريان و نقشههاي مختلف يك مدار فرمان و قدرت را به صورت پروژه درسي ترسيم كند.</p> |