

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

راهنمای هنر آموز

نصب و تنظیم تابلو برق فشار ضعیف

رشته الکتروتکنیک

گروه برق و رایانه

شاخه فنی و حرفه‌ای

پایه دوازدهم دوره دوم متوسطه



وزارت آموزش و پرورش
سازمان پژوهش و برنامه‌ریزی آموزشی



راهنمای هنرآموز نصب و تنظیم تابلو برق فشار ضعیف - ۲۱۲۸۰۷

سازمان پژوهش و برنامه‌ریزی آموزشی

دفتر تألیف کتاب‌های درسی فنی و حرفه‌ای و کاردانش

مجتبی انصاری پور، علی‌رضا حجر گشت، فتح‌اله نظریان و احسان پرهیزکار

(اعضای شورای برنامه‌ریزی و تألیف)

اداره کل نظارت بر نشر و توزیع مواد آموزشی

جواد صفری (مدیر هنری) - خدیجه محمدی (صفحه‌آرا)

تهران: خیابان ایرانشهر شمالی - ساختمان شماره ۴ آموزش و پرورش (شهیدموسوی)

تلفن: ۹-۸۸۸۳۱۱۶۱، دورنگار: ۹۲۶۶-۸۸۳۰، کد پستی: ۱۵۸۴۷۴۷۳۵۹

وب‌گاه: www.irtextbook.ir و www.chap.sch.ir

شرکت چاپ و نشر کتاب‌های درسی ایران: تهران- کیلومتر ۱۷ جاده مخصوص کرج -

خیابان ۶۱ (داروپخش)، تلفن: ۵-۴۴۹۸۵۱۶۱، دورنگار: ۴۴۹۸۵۱۶۰، صندوق پستی:

۳۷۵۱۵-۱۳۹

شرکت چاپ و نشر کتاب‌های درسی ایران «سهامی خاص»

چاپ اول ۱۳۹۷

نام کتاب:

پدیدآورنده:

مدیریت برنامه‌ریزی درسی و تألیف:

شناسه افزوده برنامه‌ریزی و تألیف:

مدیریت آماده‌سازی هنری:

شناسه افزوده آماده‌سازی:

نشانی سازمان:

ناشر:

چاپخانه:

سال انتشار و نوبت چاپ:

کلیه حقوق مادی و معنوی این کتاب متعلق به سازمان پژوهش و برنامه‌ریزی آموزشی وزارت آموزش و پرورش است و هرگونه استفاده از کتاب و اجزای آن به صورت چاپی و الکترونیکی و ارائه در پایگاه‌های مجازی، نمایش، اقتباس، تلخیص، تبدیل، ترجمه، عکس برداری، نقاشی، تهیه فیلم و تکثیر به هر شکل و نوع بدون کسب مجوز از این سازمان ممنوع است و متخلفان تحت پیگرد قانونی قرار می‌گیرند.



دست توانای معلم است که چشم انداز آینده ما را ترسیم می کند.

امام خمینی (قدّس سرّه الشّریف)

بخش اول:	کلیات فنون و روش تدریس کتاب نصب و تنظیم تابلوهای برق فشار ضعیف	۱
۱-	آشنایی با کتاب درسی	۲
۲-	زمان آموزش پودمان‌ها	۳
۳-	مسیر یادگیری درس طراحی و نصب تابلوهای برق فشار ضعیف	۴
۴-	استاندارد فضا	۴
۵-	شایستگی‌ها	۴
۶-	بودجه‌بندی زمانی پیشنهادی سالانه درس نصب و تنظیم تابلو برق فشار ضعیف	۵
۷-	جدول ارتباط افقی - عمودی دروس کارگاهی پایه دوازدهم	۸
۸-	محل پیشنهادی تشکیل کلاس یا کارگاه	۱۱
۹-	ارزشیابی پودمان‌های درس نصب و تنظیم تابلوهای برق فشار ضعیف	۱۱

بخش دوم: دانش‌افزایی واحدهای یادگیری کتاب طراحی و نصب تابلوهای برق فشار ضعیف

	به تفکیک واحدهای یادگیری	۱۹
	فصل اول: دانش‌افزایی تابلو برق ساده کارگاهی	۲۰
۱-	ایمنی	۲۰
۲-	شرایط و الزامات نصب تابلو موقت کارگاهی ACS	۲۲
۳-	کلیدزنی	۲۶
۴-	کلیدها و جداسازها	۲۷
۵-	کنتاکتور	۲۹
۶-	عمر کنتاکتورها	۳۹
۷-	کنتاکت آینه‌ای و کنتاکت رابط مکانیکی	۴۲
۸-	تنظیم رله اضافه فاز	۴۴
۹-	نقشه مسیر جریان	۴۵
۱۰-	نقشه مونتاژ	۴۶
۱۱-	نقشه خارجی	۴۶

■ فصل دوم: دانش افزایی تابلو برق تأسیسات کارگاهی

- ۴۷ ۱- نقشه خوانی
- ۴۷ ۲- چیدمان و جانمایی اولیه
- ۴۹ ۳- تعیین ورودی و خروجی تابلو
- ۴۹ ۴- شینه بندی در تابلوهای برق
- ۵۹ ۵- فاصله بین شین ها
- ۶۲ ۶- تأثیر حرارت بر روی شینه ها
- ۶۳ ۷- تجهیزات مدرن مؤثر در مونتاژ تابلو
- ۶۷ ۸- مزایای استفاده از روش باس بار سیستم
- ۶۸ ۹- تست نهایی

■ فصل سوم: دانش افزایی بانک خازنی

- ۷۲ ۱- محاسبه هزینه برق یک مشترک دیماندی

■ فصل چهارم: دانش افزایی در ایو فرکانس متغیر اینورتر

- ۷۷ ۱- تعریف اینورتر
- ۷۷ ۲- اصول کار اولیه اینورترها به زبان ساده و واقعی
- ۷۸ ۳- مزایای استفاده از اینورتر
- ۸۳ ۴- روش های روشن و خاموش کردن موتور الکتریکی متصل به اینورتر
- ۸۵ ۵- روش های تغییر فرکانس خروجی اینورتر
- ۹۳ ۶- انواع فرکانس های قابل تعریف در اینورتر
- ۱۰۲ ۷- محدود کردن حد بالا و پایین فرکانس خروجی اینورتر
- ۱۰۴ ۸- شیب افزایشی فرکانس و شیب کاهش فرکانس
- ۱۰۵ ۹- جلوگیری از گردش روتور موتور متصل به اینورتر در یک جهت مشخص
- ۱۰۷ ۱۰- راه اندازی موتور متصل به اینورتر به روش START/STOP
- ۱۰۹ ۱۱- روش تغییر دور پیوسته موتور متصل به اینورتر به روش Up/Down
- ۱۱۰ ۱۲- روش راه اندازی موتور متصل به اینورتر با جریان D.C
- ۱۱۲ ۱۳- روش های توقف موتور الکتریکی متصل به اینورتر (Stop Mode)
- ۱۱۳

۱۱۶	۱۴- برنامه‌ریزی رله‌های خروجی
۱۱۸	۱۵- سیگنال آنالوگ خروجی
۱۲۰	۱۶- جبران‌سازی لغزش
۱۲۱	۱۷- فرمان قطع اضطراری خارجی
۱۲۳	۱۸- عملکرد حفاظتی اینورتر
۱۳۰	۱۹- موارد دیگر حفاظت در اینورتر
۱۳۳	۲۰- شروع دوباره اتوماتیک
۱۳۴	۲۱- تنظیمات کارخانه‌ای
۱۳۷	۲۲- ساخت مجموعه آموزشی اینورتر
۱۳۹	۲۳- روش پیشنهادی دیگر برای اجرای کارهای عملی اینورتر
۱۴۶	۲۴- کار با نرم‌افزار ارتباطی اینورتر (درایو اینورتر فرکانسی)
۱۶۳	پاسخ به فعالیت‌های کتاب
۱۹۱	منابع و مآخذ

از الزامات اجرای برنامه درسی، وجود محتوای آموزشی جهت تحقق نیازهای فردی و اجتماعی و اهداف نظام تعلیم و تربیت می‌باشد. با توجه به تغییرات نظام آموزشی که حول محور سند تحول بنیادین آموزش و پرورش انجام شد چرخش‌های جدیدی از وضع موجود به مطلوب صورت پذیرفت. از جمله به نقش معلم از آموزش‌دهنده صرف، به مربی، اسوه و تسهیل‌کننده یادگیری و نقش دانش‌آموز از یادگیرنده منفعل به فراگیرنده فعال، تربیت‌جو و مشارکت‌پذیر و نقش محتوا از کتاب درسی به عنوان تنها رسانه آموزشی به برنامه محوری و بسته یادگیری (آموزشی) نام برد. بسته یادگیری شامل رسانه‌های متنوعی از جمله کتاب درسی دانش‌آموز، کتاب همراه دانش‌آموز/ هنرجو، کتاب راهنمای تدریس معلم/ هنرآموز، نرم‌افزارهای آموزشی، فیلم آموزشی و پوستر و ... می‌باشد که با هم در تحقق اهداف یادگیری نقش ایفا می‌کنند. کتاب راهنمای هنرآموز جهت ایفای نقش تسهیل‌گری، انتقال‌دهنده و مرجعیت هنرآموز در نظام آموزشی برای هر کتاب درسی طراحی و تدوین شده است. در این رسانه سعی شده روش تدریس کلی و جلسه به جلسه به همراه تجهیزات، ابزارها و مواد مصرفی مورد نیاز هر جلسه، نکات مربوط به ایمنی و بهداشت فردی و محیطی آورده شود. همچنین نمونه طرح درس، تبیین پیچیدگی‌های یادگیری هنرجویان، هدایت و مدیریت کارگاه و کلاس در هنرستان، راهنمایی و پاسخ فعالیت‌های یادگیری و تمرین‌ها، بیان شاخص‌های اصلی جهت ارزشیابی شایستگی و ارائه بازخورد، اشاره به اشتباهات و مشکلات رایج در یادگیری هنرجویان و روش سنجش و نمره‌دهی، نکات آموزشی شایستگی‌های غیرفنی، ایمنی، بهداشت و ارگونومی، منابع مطالعاتی، نکات مهم در فرایند اجرا و آموزش در محیط یادگیری، بودجه‌بندی زمانی و صلاحیت‌های حرفه‌ای و تخصصی هنرآموزان و دیگر موارد آورده شده است.

امید است شما هنرآموزان گرامی با دقت و سعه صبر در راستای تحقق اهداف بسته آموزشی که با کوشش و تلاش مؤلفین گرانقدر تدوین و تألیف شده موفق باشید.

دفتر تألیف کتاب‌های درسی فنی و حرفه‌ای و کاردانش

