

پیش‌نویس سرفصل دوره آموزشی

تکنسین بهینه‌سازی سیستم احتراق دیگ و مشعل موتورخانه

سطح ۲: موتورخانه‌های تجاری-مسکونی با مشعل چندمرحله‌ای و مدولار

مهارت‌های پیش‌نیاز

- اصول مقدماتی برق ساختمان با تکیه بر برق موتورخانه

○ انواع کلیدها

○ تابلو برق

○ کنتاکتور

○ فیوزها و بی‌متال‌ها

- توانایی سیم‌کشی مدارات الکتریکی ساده و تابلو برق

○ آشنایی با اصول مقدماتی الکتریسیته

○ آشنایی با واحدهای جریان الکتریکی و ابزارهای اندازه‌گیری کمیت‌های آن

○ آشنایی با سیم‌کشی مدارات یک پل - دوپل - تبدیل

○ آشنایی با سیم‌کشی و کابل‌کشی تابلو برق

○ آشنایی با اثرات برق بر روی بدن انسان

○ آشنایی با وسایل و روش‌های ایمنی در مقابل حوادث برق

○ آشنایی با مفهوم ارت و اصول ارت کردن

○ آشنایی با وسایل و ابزارهای عمومی سیم‌کشی برق

○ آشنایی با انواع کلید، پریز و کاربرد آنها

○ آشنایی با انواع فیوز و کاربرد آنها

○ آشنایی با انواع ترموستاتها و آکوستاتها و سنسورهای دما و کاربرد آنها

○ شناسایی اصول اندازه‌گیری کمیت‌های الکتریکی

○ شناسایی اصول تشخیص فاز و نول با فازمتر

○ شناسایی اصول سیم‌کشی ساده و تابلو برق براساس نقشه

○ شناسایی اصول سیم‌کشی مدارات ترموستات، آکوستات، فیوز، کلید و پریزهای برق

○ شناسایی اصول نصب و علائم هشداردهنده برقی

○ شناسایی اصول کنترل‌کننده‌ها و رفع عیوب مدارات الکتریکی

○ آشنایی با موتورهای الکتریکی تک‌فاز و سه‌فاز

○ آشنایی با دمپر موتورها

تعداد مجاز گروه‌های عملی: ۵ نفر

سرفصل دوره

شماره	شرح	زمان آموزش (ساعت)		
		نظری	عملی	جمع
۱	<p>آشنایی با تجهیزات موتورخانه</p> <p>فضا و چیدمان موتورخانه</p> <p>چیلر جذبی</p> <ul style="list-style-type: none"> - تک اثره - دو اثره - چند اثره - شعله مستقیم <p>منبع انبساط</p> <p>مبدل های حرارتی مایع- مایع (منبع دو جداره، منبع کویلی، مبدل های صفحه ای و ...)</p> <p>مبدل های حرارتی بخار- آب</p> <p>دی اریتور</p> <p>تله بخار</p> <p>پمپ</p> <p>لوله کشی آب گرم مصرفی و گرمایش</p> <p>سختی گیر آب</p> <ul style="list-style-type: none"> - رسوب گیر الکترونیک <p>تهویه و تامین هوای احتراق موتورخانه</p> <p>کلیات عایق کاری موتورخانه</p> <p>سیستم کنترل هوشمند موتورخانه (سطح BMS)</p>	۶	۲	۸
۲	<p>معرفی انواع و اجزای دیگ</p> <p>معرفی انواع دیگ</p> <ul style="list-style-type: none"> - دیگ های چدنی - دیگ های فولادی ○ دیگ های آب داغ ○ دیگ های بخار - تجهیزات جانبی ○ شیر قطع بخار ○ شیر تخلیه یا زیر آب ○ کنترل کننده های سطح و انواع آن ○ شیر تغذیه دستی و خودکار ○ شیرهای نمونه برداری و TDS ○ آشنایی با پمپ های افقی و عمودی، کاربرد آنها و نحوه جایگزینی و انتخاب آنها ○ اکونومایزر و سوپر هیتر 	۴	۱۲	۱۶

			<p>تجهیزات ابزار دقیق دیگ</p> <ul style="list-style-type: none"> - آشنایی با کالیبراسیون تجهیزات ابزار دقیق - حسگرها - ترانسمیتر - کنترل کننده تدریجی - ترموستات - مانومتر - انواع مانومتر - انواع ترمومتر - انواع فشارسنج - اندازه گیری سختی آب (TDS) 	
۱۸	۶	۱۲	<p>اصول احتراق</p> <p>انواع سوخت</p> <ul style="list-style-type: none"> - خواص فیزیکی و ترموشیمیایی و هیدرودینامیکی سوختها - ناخالصیها در سوخت (وجود آب در گازوییل) <p>معرفی پارامترهای احتراقی</p> <ul style="list-style-type: none"> - احتراق استوکیومتری - احتراق ناقص - محاسبات احتراق - هوای اضافی - انواع تلفات در فرآیند احتراق - احتراق بهینه و ایده آل - آلایندههای احتراق و اثرات آن <p>اشتعال</p> <ul style="list-style-type: none"> - سرعت سوزش - خود اشتعالی - محدوده و نقطه اشتعال - شعله و شکل آن - رنگ شعله - موقعیت شعله - عوامل موثر در شکل و پایداری شعله - ضرورت جلوگیری از برخورد شعله با بدنه دیگ - تناسب محفظه احتراق با مشعل - اثرات مشعل و محفظه بر دیگ و راندمان <p>اصول فناوریهای نوین احتراق</p> <p>آشنایی با دستگاه آنالیز محصولات احتراق (آنالایزر گاز)</p>	۳
۱۴	۶	۸	<p>سیستم سوخت رسانی</p> <p>طراحی سیستم سوخت رسانی</p>	۴

			<p>شناسایی قطعات و اجزای سیستم سوخت‌رسانی استاندارد مشعل گازسوز</p> <ul style="list-style-type: none"> - رگلاتور - کنتورها - فیلترها - بالانسر (استبیلایزر) - انواع کنترل‌کننده نسبت هوا به سوخت - گاورنر نسبت هوا به سوخت - انواع شیرها (برقی و دستی) - Multi Block (البته کمتر استفاده می‌شود) - آزمون شیر (VP) <p>شناسایی قطعات و اجزای سیستم سوخت‌رسانی استاندارد مشعل گازوئیل سوز</p> <ul style="list-style-type: none"> - مخزن سوخت - فیلتر - پمپ گازوئیل - شیر برقی گازوئیل - سایر قطعات (پیش گرم کن و ...) - مخزن تصفیه گازوئیل
			<p>۵</p> <p>دودکش</p> <p>اهمیت دودکش در خارج کردن محصولات احتراق</p> <p>محاسبات مقدماتی دودکش</p> <p>جنس بدنه</p> <p>اصول و الزامات نصب دودکش</p> <p>مکش مجاز دودکش</p> <ul style="list-style-type: none"> - مکش بیش از حد - مکش ناکافی <p>متعادل کننده‌های فشار محفظه احتراق</p> <ul style="list-style-type: none"> - انواع کلاهدک دودکش <p>روش‌های کنترل فشار محفظه احتراق</p> <ul style="list-style-type: none"> - اصول و الزامات نصب ونت دمپر - اصول و الزامات نصب دمپر بارومتریک - اصول و الزامات نصب دمپر موتوردار <p>اصول و نحوه عایق کاری دودکش</p> <p>دودکش مشترک</p> <p>عیب‌یابی دودکش</p> <ul style="list-style-type: none"> - جلوگیری از برگشت محصولات احتراق - تمیزکاری دودکش
۴	۱	۳	
۲۸	۱۲	۱۶	<p>۶</p> <p>انواع مشعل و فناوری‌های نوین مرتبط به آن</p> <p>انواع مشعل</p>

			<p>اصول کار مشعل‌های گازسوز و گازوئیل‌سوز و دوسوخته شناسایی و شرح قطعات و اجزاء مشعل</p> <ul style="list-style-type: none"> - سوئیچ‌های حدی (گاز و هوا) - ترموستات - سیستم اشتعال - دمنده مشعل - رله مشعل و منطق عملکرد آن - حسگرهای مشعل (حسگر حرارتی، حسگر یونی، حسگر تابشی (چشمی)) - نازل (اوریفیس) - شعله پخش‌کن - کنترل‌کننده دریچه (دمپ‌های دستی و انواع دمپ موتور و سرووموتور) - پمپ گازوئیل <p>روش اتومایز سوخت</p> <ul style="list-style-type: none"> - Pressure Atomization - Steam Air Atomization - Pressure & Steam Air Atomization - Vapor Atomization - روتاری کپ <p>نحوه تنظیم مشعل‌های خود تنظیم</p> <ul style="list-style-type: none"> - سیستم‌های پنوماتیکی - سیستم‌های الکترومکانیکی - سیستم‌های پاسخ‌گیری از دودکش <p>اصول برق و کنترل مشعل</p> <ul style="list-style-type: none"> - تعاریف مدار برق - حسگرهای فشار و حرارت - سیستم کنترل تدریجی حرارت - نحوه پاسخ‌گیری از حسگرهای فرآیندی - نقشه‌خوانی مدار برق رله مشعل - کلید حفاظت جان RCCB یا RCD <p>فناوری‌های نوین مشعل</p>
۲۰	۱۶	۴	<p>۷ نصب، راه‌اندازی و تنظیم مشعل</p> <p>مقدمات</p> <p>بهره‌برداری مناسب از کاتالوگ مشعل‌ها</p> <ul style="list-style-type: none"> • منحنی مشعل • اثر فشار محفظه احتراق بر کارکرد مشعل • ظرفیت بر اساس افت فشار گاز • نقشه برق مشعل • فشار پمپ بر حسب نازل • انتخاب نازل

			<ul style="list-style-type: none"> • روش‌های تنظیم ذکر شده در کاتالوگ • رعایت اصول فنی شرح داده شده در کاتالوگ • راهنماهای سازنده <p>دستورالعمل نصب مشعل و سیستم سوخت‌رسانی راه‌اندازی و تنظیم مشعل</p> <ul style="list-style-type: none"> - اصول تنظیم بهینه مشعل - تنظیم دبی گاز - تنظیم دبی سوخت مایع - تنظیم دبی هوا - تنظیم نسبت سوخت به هوا در محدوده عملکرد مشعل
۱۶	۱۶	۰	<p>عیب‌یابی و رفع عیب</p> <p>دسته‌بندی اشکالات رایج مشعل‌های گازسوز ارائه جدول رفع عیب مشعل‌های گازسوز روش اجرایی رفع عیب مشعل گازسوز</p> <ul style="list-style-type: none"> • بررسی حس شعله از طریق یون و چشمی <p>دسته‌بندی اشکالات رایج مشعل‌های گازوئیل‌سوز ارائه جدول رفع عیب مشعل‌های گازوئیل‌سوز روش اجرایی رفع عیب مشعل گازوئیل‌سوز دسته‌بندی اشکالات رایج مشعل‌های دو سوخته ارائه جدول رفع عیب مشعل‌های دو سوخته روش اجرایی رفع عیب مشعل دو سوخته دسته‌بندی اشکالات رایج دیگ (مرتبط با مشعل) ارائه جدول رفع عیب دیگ (مرتبط با مشعل) روش اجرایی رفع عیب دیگ (مرتبط با مشعل)</p>
۶	۴	۲	<p>الزامات معاینه فنی موتورخانه</p> <p>روش‌های اجرایی و شرح وظایف تکنسین در استاندارد ISIRI 16000</p>
۸	۰	۸	<p>فناوری‌های نوین در موتورخانه‌ها</p> <p>دیگ و مشعل چگالشی سیستم‌های کنترل و سوخت‌رسانی پیشرفته اکونومایزر و رکوپراتور سیستم‌های خورشیدی و ترکیبی (هیبریدی) توربولاتور پمپ حرارتی منبع زمینی (GSHP) انرژی متر</p>
۱۳۸	۷۵	۶۳	مجموع