



بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

نصب و راه‌اندازی سیستم‌های تولید آب گرم بهداشتی

رشته تأسیسات مکانیکی

گروه مکانیک

شاخه فنی و حرفه‌ای

پایه یازدهم دوره دوم متوسطه



وزارت آموزش و پرورش
سازمان پژوهش و برنامه‌ریزی آموزشی



نام کتاب: نصب و راه‌اندازی سیستم‌های تولید آب گرم بهداشتی - ۲۱۱۴۴۱

پدیدآورنده: سازمان پژوهش و برنامه‌ریزی آموزشی

مدیریت برنامه‌ریزی درسی و تألیف: دفتر تألیف کتاب‌های درسی فنی و حرفه‌ای و کار دانش

شناسه افزوده برنامه‌ریزی و تألیف: ناصر جمادی، حسن ضیغمی، رضا افشاری‌نژاد، محمد قربانی، مهدی ثنایی‌عالم، داود بیطرفان، سیدحسن

میرمنتظری، عقیل نوروزی (اعضای شورای برنامه‌ریزی)

داود بیطرفان، سید وحید سجادی، محمدعلی ایمانی‌مقدم و عباسعلی می‌بتی (اعضای گروه تألیف)

مدیریت آماده‌سازی هنری: اداره کل نظارت بر نشر و توزیع مواد آموزشی

شناسه افزوده آماده‌سازی: جواد صفری (مدیر هنری) - ایمان اوجیان (طراح یونیفورم) - صبا کاظمی (طراح جلد) - سمیه قنبری

(صفحه‌آرا) - فاطمه رئیسپان‌فیروزآباد، مریم دهقان‌زاده، محمود شوشتری (رسام)

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

تلفن: ۹-۸۸۸۳۱۱۶۱، دورنگار: ۸۸۳۰۹۲۶۶، کد پستی: ۱۵۸۴۷۴۷۳۵۹

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

ناشر: شرکت چاپ و نشر کتاب‌های درسی ایران: تهران - کیلومتر ۱۷ جاده مخصوص کرج - خیابان ۶۱ (داروپخش)

تلفن: ۵-۴۴۹۸۵۱۶۱، دورنگار: ۴۴۹۸۵۱۶۰، صندوق پستی: ۱۳۹-۳۷۵۱۵

چاپخانه: شرکت چاپ و نشر کتاب‌های درسی ایران «سهامی خاص»

سال انتشار و نوبت چاپ: چاپ اول ۱۳۹۶

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 ممنوع است و متخلفان تحت پیگرد قانونی قرار می‌گیرند.



ملت شریف ما اگر در این انقلاب بخواهد پیروز شود باید دست از آستین
برآرد و به کار پردازد. از متن دانشگاه‌ها تا بازارها و کارخانه‌ها و مزارع و
باغستان‌ها تا آنجا که خود کفا شود و روی پای خود بایستد
امام خمینی (قَدَسَ سِرُّهُ الشَّرِيف)

| | |
|----------|---|
| ۱..... | فصل اول: نصب سختی گیر |
| ۳..... | آب..... |
| ۵..... | ویژگی های آب..... |
| ۱۷..... | سختی گیر..... |
| ۲۰..... | اسمز معکوس (Reverse Osmosis): گذرندگی..... |
| ۳۲..... | سختی گیر رزینی..... |
| ۵۶..... | ارزشیابی شایستگی نصب سختی گیر..... |
| ۵۷..... | فصل دوم: نصب مخزن آب گرم مصرفی..... |
| ۶۱..... | روش های تأمین آب گرم بهداشتی..... |
| ۶۵..... | فاضلاب..... |
| ۷۸..... | آب گرم کن های غیر مستقیم..... |
| ۹۱..... | اصول لوله کشی مخزن دو جداره..... |
| ۱۰۰..... | ارزشیابی شایستگی نصب مخزن سختی گیر..... |
| ۱۰۱..... | فصل سوم: ترسیم و تعمیر لوله کشی و تجهیزات گرمایی..... |
| ۱۰۳..... | مخزن کویلی..... |
| ۱۰۸..... | رسوب زدایی..... |
| ۱۲۱..... | اصول نصب مخزن کویلی..... |
| ۱۳۵..... | ارزشیابی شایستگی تعمیر مخازن کویلی آب گرم..... |
| ۱۳۶..... | ترسیم نقشه های لوله کشی رایزرها..... |
| ۱۳۸..... | مراحل طراحی و ترسیم نقشه..... |
| ۱۴۵..... | انواع رایزر دیاگرام سیستم های لوله کشی..... |
| ۱۶۳..... | ارزشیابی شایستگی ترسیم نقشه های لوله کشی رایزر دیاگرام..... |

| | |
|-----|---|
| ۱۶۵ | فصل چهارم: نصب پمپ‌ها |
| ۱۸۱ | اصول نصب پمپ (Installation) |
| ۱۹۸ | ساختار خط رانش و مکش پمپ |
| ۲۱۵ | ارزشیابی شایستگی نصب پمپ |
| ۲۱۷ | فصل پنجم: راه‌اندازی و سرویس دستگاه‌های گرمایی |
| ۲۱۹ | راه‌اندازی پمپ‌های سیرکولاتور (آب در گردش) |
| ۲۳۴ | آشنایی با پلاک مشخصات الکتروموتور پمپ (مشخصات الکتریکی) |
| ۲۴۴ | ارزشیابی شایستگی راه‌اندازی پمپ‌های سیرکولاتور |
| ۲۴۵ | انجام سرویس‌های دوره‌ای |
| ۲۸۲ | ارزشیابی شایستگی انجام سرویس‌های دوره‌ای |

سخنی با هنرجویان عزیز

شرایط در حال تغییر دنیای کار در مشاغل گوناگون، توسعه فناوری‌ها و تحقق توسعه پایدار، ما را بر آن داشت تا برنامه‌های درسی و محتوای کتاب‌های درسی را در ادامه تغییرات پایه‌های قبلی براساس نیاز کشور و مطابق با رویکرد سند تحول بنیادین آموزش و پرورش و برنامه درسی ملی جمهوری اسلامی ایران در نظام جدید آموزشی بازطراحی و تألیف کنیم. مهم‌ترین تغییر در کتاب‌ها، آموزش و ارزشیابی مبتنی بر شایستگی است. شایستگی، توانایی انجام کار واقعی بطور استاندارد و درست تعریف شده است. توانایی شامل دانش، مهارت و نگرش می‌شود. در رشته تحصیلی - حرفه‌ای شما، چهار دسته شایستگی در نظر گرفته است:

۱ شایستگی‌های فنی برای جذب در بازار کار مانند توانایی نصب و راه‌اندازی پمپ

۲ شایستگی‌های غیر فنی برای پیشرفت و موفقیت در آینده مانند نوآوری و مصرف بهینه

۳ شایستگی‌های فناوری اطلاعات و ارتباطات مانند کار با نرم افزارها

۴ شایستگی‌های مربوط به یادگیری مادام‌العمر مانند کسب اطلاعات از منابع دیگر

براین اساس دفتر تألیف کتاب‌های درسی فنی و حرفه‌ای و کار دانش مبتنی بر اسناد بالادستی و با مشارکت متخصصان برنامه‌ریزی درسی فنی و حرفه‌ای و خبرگان دنیای کار مجموعه اسناد برنامه درسی رشته‌های شاخه فنی و حرفه‌ای را تدوین نموده‌اند که مرجع اصلی و راهنمای تألیف کتاب‌های درسی هر رشته است.

این درس، سومین درس شایستگی‌های فنی و کارگاهی است که ویژه رشته تأسیسات مکانیکی در پایه ۱۱ تألیف شده است. کسب شایستگی‌های این کتاب برای موفقیت آینده شغلی و حرفه‌ای شما بسیار ضروری است. هنرجویان عزیز سعی نمایید؛ تمام شایستگی‌های آموزش داده شده در این کتاب را کسب و در فرآیند ارزشیابی به اثبات رسانید.

کتاب درسی نصب و راه‌اندازی سیستم تولید آب گرم بهداشتی شامل پنج پودمان است و هر پودمان دارای یک یا چند واحد یادگیری است و هر واحد یادگیری از چند مرحله کاری تشکیل شده است. شما هنرجویان عزیز پس از یادگیری هر پودمان می‌توانید شایستگی‌های مربوط به آن را کسب نمایید. هنرآموز محترم شما برای هر پودمان یک نمره در سامانه ثبت نمرات منظور می‌نماید و نمره قبولی در هر پودمان حداقل ۱۲ می‌باشد. در صورت احراز نشدن شایستگی پس از ارزشیابی اول، فرصت جبران و ارزشیابی مجدد تا آخر سال تحصیلی وجود دارد. کارنامه شما در این درس شامل ۵ پودمان و از دو بخش نمره مستمر و نمره شایستگی برای هر پودمان خواهد بود و اگر در یکی از پودمان‌ها نمره قبولی را کسب نکردید، تنها در همان پودمان لازم است مورد توجه قرار گیرید و پودمان‌هایی قبول شده در مرحله اول ارزشیابی مورد تأیید و لازم به ارزشیابی مجدد نمی‌باشد. همچنین این درس دارای ضریب ۸ است و در معدل کل شما بسیار تأثیرگذار است.

همچنین علاوه بر کتاب درسی شما امکان استفاده از سایر اجزای بسته آموزشی که برای شما طراحی و تألیف شده است، وجود دارد. یکی از این اجزای بسته آموزشی کتاب همراه هنرجو می‌باشد که برای انجام فعالیت‌های موجود در کتاب درسی باید استفاده نمایید. کتاب همراه خود را می‌توانید هنگام آزمون و فرایند ارزشیابی نیز همراه داشته باشید. سایر اجزای بسته آموزشی دیگری نیز برای شما در نظر گرفته شده است که با مراجعه به وبگاه رشته خود با نشانی www.tvoccd.medu.ir می‌توانید از عناوین آن مطلع شوید.

فعالیت‌های یادگیری در ارتباط با شایستگی‌های غیرفنی از جمله مدیریت منابع، اخلاق حرفه‌ای، حفاظت از محیط زیست و شایستگی‌های یادگیری مادام‌العمر و فناوری اطلاعات و ارتباطات همراه با شایستگی‌های فنی طراحی و در کتاب درسی و بسته آموزشی ارائه شده است. شما هنرجویان عزیز کوشش نمایید این شایستگی‌ها را در کنار شایستگی‌های فنی آموزش ببینید، تجربه کنید و آنها را در انجام فعالیت‌های یادگیری به کار گیرید.

رعایت نکات ایمنی، بهداشتی و حفاظتی از اصول انجام کار است لذا توصیه‌های هنرآموز محترمتان در خصوص رعایت مواردی که در کتاب آمده است، در انجام کارها جدی بگیرید.

امیدواریم با تلاش و کوشش شما هنرجویان عزیز و هدایت هنرآموزان گرامی، گام‌های مؤثری در جهت سربلندی و استقلال کشور و پیشرفت اجتماعی و اقتصادی و تربیت مؤثری شایسته جوانان برومند میهن اسلامی برداشته شود.

دفتر تألیف کتاب‌های درسی فنی و حرفه‌ای و کار دانش

سخنی با هنر آموزان عزیز

در راستای تحقق اهداف سند تحول بنیادین آموزش و پرورش و برنامه درسی ملی جمهوری اسلامی ایران و نیازهای متغیر دنیای کار و مشاغل، برنامه درسی رشته تأسیسات مکانیکی طراحی و بر اساس آن محتوای آموزشی نیز تألیف گردید. کتاب حاضر از مجموعه کتاب‌های کارگاهی می باشد که برای سال یازدهم تدوین و تألیف گردیده است این کتاب دارای ۵ پودمان است که هر پودمان از یک یا چند واحد یادگیری تشکیل شده است. همچنین ارزشیابی مبتنی بر شایستگی از ویژگی‌های این کتاب می باشد که در پایان هر پودمان شیوه ارزشیابی آورده شده است. هنرآموزان گرمای می بایست برای هر پودمان یک نمره در سامانه ثبت نمرات برای هر هنرجو ثبت کنند. نمره قبولی در هر پودمان حداقل ۱۲ می باشد و نمره هر پودمان از دو بخش تشکیل می گردد که شامل ارزشیابی پایانی در هر پودمان و ارزشیابی مستمر برای هر یک از پودمان‌ها است. از ویژگی‌های دیگر این کتاب طراحی فعالیت‌های یادگیری ساخت یافته در ارتباط با شایستگی‌های فنی و غیرفنی از جمله مدیریت منابع، اخلاق حرفه‌ای و مباحث زیست محیطی است. این کتاب جزئی از بسته آموزشی تدارک دیده شده برای هنرجویان است که لازم است از سایر اجزاء بسته آموزشی مانند کتاب همراه هنرجو، نرم افزار و فیلم آموزشی در فرایند یادگیری استفاده شود. کتاب همراه هنرجو در هنگام یادگیری، ارزشیابی و انجام کار واقعی مورد استفاده قرار می گیرد. شما می توانید برای آشنایی بیشتر با اجزای بسته یادگیری، روش‌های تدریس کتاب، شیوه ارزشیابی مبتنی بر شایستگی، مشکلات رایج در یادگیری محتوای کتاب، بودجه بندی زمانی، نکات آموزشی شایستگی‌های غیرفنی، آموزش ایمنی و بهداشت و دریافت راهنما و پاسخ فعالیت‌های یادگیری و تمرین‌ها به کتاب راهنمای هنرآموز این درس مراجعه کنید. لازم به یادآوری است، کارنامه صادر شده در سال تحصیلی قبل براساس نمره ۵ پودمان بوده است. در هنگام آموزش و سنجش و ارزشیابی پودمان‌ها و شایستگی‌ها، می بایست به استاندارد ارزشیابی پیشرفت تحصیلی منتشر شده توسط سازمان پژوهش و برنامه ریزی آموزشی مراجعه گردد. رعایت ایمنی و بهداشت، شایستگی‌های غیر فنی و مراحل کلیدی بر اساس استاندارد از ملزومات کسب شایستگی می باشند. همچنین برای هنرجویان تبیین شود که این درس با ضریب ۸ در معدل کل محاسبه می شود و دارای تأثیر زیادی است.

کتاب شامل پودمان‌های ذیل است:

پودمان اول: با عنوان نصب سختی گیر به جزئیات نصب دستگاه سختی گیر در موتورخانه سیستم گرمایی و نصب سیستم تصفیه اسمز معکوس خواهد پرداخت.

پودمان دوم: با عنوان نصب مخزن آب گرم مصرفی به جزئیات نصب مخازن تولید آب گرم انواع آب گرم کن‌ها و مخازن دو جداره و کوبلی خواهد پرداخت.

پودمان سوم: با عنوان ترسیم و تعمیر لوله کشی و تجهیزات گرمایی، به چگونگی رسوب زدایی از مخازن تولید آب گرم بهداشتی و اصول نقشه خوانی و نقشه کشی رایزهای سیستم گرمایی می پردازد.

پودمان چهارم: با عنوان نصب پمپ‌ها، به اصول چگونگی نصب پمپ‌های سیرکولاتور زمینی و خطی در سیستم گرمایی می پردازد.

پودمان پنجم: با عنوان راه اندازی و سرویس دستگاه‌های گرمایی، به چگونگی اصول راه اندازی سیستم‌های پمپ سیرکولاتور و اتصال به تابلو برق موتورخانه و تشریح انواع روانکارها و ضرورت انجام سرویس دوره ای دستگاه‌های سیستم گرمایی می پردازد. امید است که با تلاش و کوشش شما همکاران گرمای اهداف پیش بینی شده برای این درس محقق گردد.

دفتر تألیف کتاب‌های درسی فنی و حرفه‌ای و کار دانش