

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

# سرویس و نگهداری تجهیزات صنایع شیمیایی

رشته صنایع شیمیایی  
گروه مواد و فراوری  
شاخه فنی و حرفه‌ای  
پایه یازدهم دوره دوم متوسطه



وزارت آموزش و پرورش  
سازمان پژوهش و برنامه‌ریزی آموزشی



نام کتاب: سرویس و نگهداری تجهیزات صنایع شیمیایی - ۲۱۱۵۲۱

پدیدآورنده: سازمان پژوهش و برنامه‌ریزی آموزشی

مدیریت برنامه‌ریزی درسی و تألیف: دفتر تألیف کتاب‌های درسی فنی و حرفه‌ای و کاردانش

شناسه افزوده برنامه‌ریزی و تألیف: طیبه کنشلو، اعظم صفاری، سیدرضا سیف محدثی، رابعه شیخ‌زاده، اعظم یوسفی، قاسم حاجی قاسمی (اعضای شورای برنامه‌ریزی)

مدیریت آماده‌سازی هنری: حمیدرضا جاودان، حسین بریجانیان، ناصر اسمعیلی، اعظم یوسفی، رابعه شیخ‌زاده (اعضای گروه تألیف) اداره کل نظارت بر نشر و توزیع مواد آموزشی

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

انباردان (صفحه‌آرا) - فاطمه رئیسیان فیروزآباد، محمود شوشتری، الهام محبوب (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 (دارو پخش)

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.



اگر یک ملتی نخواهد آسیب ببیند باید این ملت اولاً با هم متحد باشد و ثانیاً در هر کاری که اشتغال دارد آن را خوب انجام بدهد. امروز کشور محتاج به کار است. باید کار کنیم تا خودکفا باشیم، بلکه ان شاء الله صادرات هم داشته باشیم. شما برادرها الآن عبادت تان این است که کار بکنید. این عبادت است. امام خمینی (قُدَسَ سِرُّهُ الشَّرِيف)

۱۰.....	<b>پودمان اول: آچارکشی تجهیزات</b>
۲.....	■ واحد یادگیری ۱: انجام آچارکشی تجهیزات
۳.....	■ نگهداری و تعمیر
۴.....	■ راهبردهای نگهداری و تعمیرات
۵.....	■ ۱- استانداردهای نت
۸.....	■ ۲- اجرای برنامه‌ها
۸.....	■ ۳- کنترل نتایج حاصله
۹.....	■ ۴- اصلاح
۱۰.....	■ الکتریسیته ساکن
۱۳.....	■ روش‌های حذف الکتریسیته ساکن
۱۴.....	■ آچارکشی تجهیزات
۱۵.....	■ انواع آچار
۱۹.....	■ پیچ و مهره و واشر
۲۳.....	■ نشستی تجهیزات
۲۵.....	■ تجهیزات مورد نیاز برای تشخیص نشستی
۲۹.....	<b>پودمان دوم: رسوب‌زدایی تجهیزات</b>
۳۰.....	■ واحد یادگیری ۲: رسوب‌زدایی تجهیزات
۳۱.....	■ رسوب
۳۲.....	■ تشکیل رسوب
۳۵.....	■ روش‌های پیشگیری از تشکیل رسوب
۴۵.....	■ رسوب‌زدایی
۴۶.....	■ روش مکانیکی
۵۲.....	■ روش شیمیایی
۵۶.....	■ دیگ بخار
۶۱.....	<b>پودمان سوم: پایش عملکرد صافی‌ها</b>
۶۲.....	■ واحد یادگیری ۳: پایش عملکرد فیلتر
۶۳.....	■ معرفی فیلتر
۶۴.....	■ صافی و عملیات صاف کردن
۶۵.....	■ کاربرد صافی‌ها

- ۶۸.....انواع فیلتراسیون
- ۷۴.....انواع صافی‌ها
- ۸۱.....افت فشار در فیلترها
- ۸۴.....راه‌اندازی فیلتر جدید
- ۸۸.....تمیزکاری و تعویض فیلترها

#### پودمان چهارم: روانکاری تجهیزات

- ۹۵.....واحد یادگیری ۴: انجام روانکاری تجهیزات
- ۹۶.....روانکاری
- ۹۷.....تقسیم‌بندی انواع روانکارها
- ۱۰۰.....خواص فیزیکی و شیمیایی روغن‌ها
- ۱۱۴.....روش‌های روغن‌کاری
- ۱۳۰.....تجزیه و تحلیل روغن
- ۱۳۵.....روانکاری پمپ‌ها
- ۱۳۶.....کمپرسورها
- ۱۳۸.....تمیزکاری و شست‌وشوی سامانه‌های روانکاری
- ۱۴۷.....

#### پودمان پنجم: خنک‌کاری تجهیزات

- ۱۵۱.....واحد یادگیری ۵: انجام خنک‌کاری تجهیزات
- ۱۵۲.....خنک‌کاری
- ۱۵۳.....برج خنک‌کننده
- ۱۵۷.....انواع برج‌های خنک‌کننده آب
- ۱۶۴.....برج‌های خنک‌کننده و اجزای آن
- ۱۶۸.....برج‌های خنک‌کننده روغنی و غیر روغنی
- ۱۷۵.....سامانه خنک‌کننده خودرو
- ۱۸۲.....سامانه خنک‌کننده کمپرسور
- ۱۸۷.....

#### منابع و مآخذ

۱۹۲.....

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 - حرفه ای شما، چهار دسته شایستگی در نظر گرفته است:

- ۱ شایستگی‌های فنی برای جذب در بازار کار مانند توانایی آچار کشی، رسوب زدایی و ...
- ۲ شایستگی‌های غیر فنی برای پیشرفت و موفقیت در آینده مانند نوآوری و مصرف بهینه
- ۳ شایستگی‌های فناوری اطلاعات و ارتباطات

۴ شایستگی‌های مربوط به یادگیری مادام‌العمر مانند کسب اطلاعات از منابع دیگر بر این 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، چهارمین درس شایستگی‌های فنی و کارگاهی است که ویژه رشته صنایع شیمیایی 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 فرایند ارزشیابی به اثبات رسانید.

کتاب درسی سرویس و نگهداری تجهیزات صنایع شیمیایی 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 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 پودمان ها نمره قبولی را کسب نکردید، تنها در همان پودمان لازم است مورد ارزشیابی قرار گیرید و پودمان هایی قبول شده در مرحله اول ارزشیابی مورد تایید و لازم به ارزشیابی مجدد نمی باشد. 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 اجزاء بسته آموزشی که برای شما طراحی و تألیف شده است، وجود دارد. یکی از این اجزای بسته آموزشی کتاب همراه هنرجو می باشد که برای انجام فعالیت های موجود در کتاب درسی باید استفاده نمایید. کتاب همراه خود را می توانید 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](http://www.tvoccd.medu.ir) می توانید از عناوین آن مطلع شوید.

فعالیت های یادگیری در ارتباط با شایستگی های غیرفنی از جمله مدیریت منابع، اخلاق حرفه ای، حفاظت از محیط زیست و شایستگی های یادگیری مادام العمر و فناوری اطلاعات و ارتباطات همراه با شایستگی های فنی طراحی و در کتاب درسی و بسته آموزشی ارائه شده است. شما هنرجویان عزیز کوشش نمایید این شایستگی ها را در کنار شایستگی های فنی آموزش ببینید، تجربه کنید و آنها را در انجام فعالیت های یادگیری به کار گیرید.

رعایت نکات ایمنی، بهداشتی و حفاظتی از اصول انجام کار است لذا توصیه های 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، گام های مؤثری در جهت سربلندی و استقلال کشور و پیشرفت اجتماعی و اقتصادی و تربیت مؤثر و شایسته جوانان برومند میهن اسلامی برداشته شود.

**دفتر تألیف کتاب های درسی فنی و حرفه ای و کاردانش**

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 صنایع شیمیایی 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 گرامی 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، نرم‌افزار 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، بودجه‌بندی 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 بر اساس نمره ۵ پودمان بوده است و 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 «آچارکشی تجهیزات» که ابتدا مفاهیم نت و سپس انجام آچارکشی تجهیزات آموزش داده می‌شود و در ادامه تشخیص نشتی تجهیزات بیان می‌شود. پودمان دوم: «رسوب‌زدایی تجهیزات» نام دارد، که در آن به پیشگیری از تشکیل رسوب، رسوب‌زدایی مکانیکی و شیمیایی پرداخته می‌شود.

پودمان سوم: دارای عنوان «پایش عملکرد صافی‌ها» است. در این پودمان ابتدا شناسایی صافی و اجزای آن، قرائت اختلاف فشار دو سر فیلتر، هماهنگی با اتاق کنترل به منظور در سرویس قرار دادن صافی جدید و باز کردن، پاک کردن و جاگذاری صافی شرح داده شده است.

پودمان چهارم: «روانکاری تجهیزات» نام دارد. ابتدا تهیه چند نمونه روغن روان‌کننده، روانکاری پمپ‌ها و کمپرسورها و نظافت محیط و تجهیزات آموزش داده شده است. پودمان پنجم: با عنوان «خنک‌کاری تجهیزات» می‌باشد که در آن هنرجویان ابتدا با تهیه چند نمونه مایع خنک‌کننده، کار با تجهیزات خنک‌کاری و ایمنی سامانه‌های خنک‌کاری آشنا می‌شوند.

امید است که با تلاش و کوشش شما همکاران گرامی اهداف پیش‌بینی شده برای این درس محقق گردد.

دفتر تألیف کتاب‌های درسی فنی و حرفه‌ای و کار دانش

