

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

اللَّهُمَّ صَلِّ عَلَى مُحَمَّدٍ وَآلِ مُحَمَّدٍ وَعَجِّلْ فَرَجَهُمْ



# 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) - 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](http://www.irtextbook.ir) و [www.chap.sch.ir](http://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 چهارم ۱۳۹۹

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.



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 (قَدِّسَ سِرُّهُ)

**پودمان اول: آچارکشی تجهیزات**

- ۱..... واحد یادگیری ۱: آچارکشی تجهیزات
- ۲..... نگهداری و تعمیر
- ۳..... راهبردهای نگهداری و تعمیرات
- ۴..... ۱- استانداردهای نت
- ۵..... ۲- اجرای برنامه‌ها
- ۸..... ۳- کنترل نتایج حاصله
- ۸..... ۴- اصلاح
- ۹..... الکتریسیته ساکن
- ۱۰..... روش‌های حذف الکتریسیته ساکن
- ۱۳..... نشستی تجهیزات
- ۱۴..... تجهیزات مورد نیاز برای تشخیص نشستی
- ۱۶..... آچارکشی تجهیزات
- ۱۹..... انواع آچار
- ۲۰..... پیچ و مهره و واشر
- ۲۴.....

**پودمان دوم: رسوب‌زدایی تجهیزات**

- ۲۹..... واحد یادگیری ۲: رسوب‌زدایی تجهیزات
- ۳۰..... رسوب
- ۳۱..... تشکیل رسوب
- ۳۲..... روش‌های پیشگیری از تشکیل رسوب
- ۳۵..... رسوب‌زدایی
- ۴۵..... روش مکانیکی
- ۴۶..... روش شیمیایی
- ۵۲..... دیگ بخار
- ۵۶.....

**پودمان سوم: پایش عملکرد صافی‌ها**

- ۶۱..... واحد یادگیری ۳: پایش عملکرد صافی‌ها
- ۶۲..... معرفی فیلتر
- ۶۳..... صافی و عملیات صاف کردن
- ۶۴..... کاربرد صافی‌ها
- ۶۵.....

- 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: 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 و روانکاری آنها
- ۱۳۸ ..... تمیزکاری و شست‌وشوی سامانه‌های روانکاری
- ۱۴۷

#### پودمان پنجم: خنک‌کاری تجهیزات

- ۱۵۱ ..... واحد یادگیری ۵: 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 به‌طور استاندارد و درست تعریف شده است. توانایی، شامل دانش، مهارت و نگرش می‌شود. در رشته تحصیلی - حرفه‌ای شما، چهار دسته شایستگی در نظر گرفته شده است:

- ۱ شایستگی‌های فنی برای جذب در بازار کار مانند توانایی آچارکشی، رسوب‌زدایی 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 همیشگی مانند کسب اطلاعات از منابع دیگر

بر این اساس دفتر تألیف کتاب‌های درسی فنی و حرفه‌ای و کاردانش 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 پودمان و از 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 ارزشیابی قرار گیرید و پودمان‌های قبول شده در مرحله اول ارزشیابی مورد تأیید و لازم به ارزشیابی مجدد نمی‌باشند. 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 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) 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 همیشگی 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، را 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 مؤثر و شایسته جوانان برومند میهن اسلامی، برداشته شود.

**دفتر تألیف کتاب‌های درسی فنی و حرفه‌ای و کار دانش**

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 می‌باشد 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 می‌باشد که در پایان هر پودمان شیوه ارزشیابی آورده شده است. هنرآموزان گرامی می‌بایست برای هر پودمان یک نمره در سامانه ثبت نمرات برای هر هنرجو ثبت کنند. نمره قبولی در هر پودمان حداقل ۱۲ می‌باشد و نمره هر پودمان از دو بخش تشکیل می‌گردد 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 اجزای 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 می‌گیرد. شما می‌توانید 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، می‌بایست به استاندارد ارزشیابی پیشرفت تحصیلی منتشر شده توسط سازمان پژوهش و برنامه‌ریزی آموزشی مراجعه گردد. رعایت ایمنی و بهداشت، شایستگی‌های غیر فنی و مراحل کلیدی بر اساس استاندارد از ملزومات کسب شایستگی می‌باشند. همچنین برای هنرجویان تبیین شود که این درس با ضریب ۸ در معدل کل محاسبه می‌شود و دارای تأثیر زیادی در معدل آنها است.



کتاب شامل پودمان های ذیل است:

پودمان اول: با عنوان «آچارکشی تجهیزات» که ابتدا مفاهیم نگهداری و تعمیر تجهیزات (نت) و سپس انجام آچارکشی تجهیزات آموزش داده می شود و در ادامه تشخیص نشتی تجهیزات بیان می شود.

پودمان دوم: «رسوب زدایی تجهیزات» نام دارد، که در آن به پیشگیری از تشکیل رسوب، رسوب زدایی مکانیکی و شیمیایی پرداخته می شود.

پودمان سوم: دارای عنوان «پایش عملکرد صافی ها» است. در این پودمان ابتدا شناسایی صافی و اجزای آن، خواندن اختلاف فشار دو سر فیلتر، هماهنگی با اتاق فرمان 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 روان کننده، روانکاری پمپ ها و کمپرسورها و نظافت محیط و تجهیزات آموزش داده شده است. پودمان پنجم: با عنوان «خنک کاری تجهیزات» می باشد که در آن هنرجویان ابتدا با تهیه چند نمونه مایع خنک کننده، کار با تجهیزات خنک کاری و ایمنی سامانه های خنک کاری آشنا می شوند.

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

دفتر تألیف کتاب های درسی فنی و حرفه ای و کار دانش

