سازمان آموزش فنی و حرفه ای کشور

جمهوری اسلامی ایران
وزارت کار و امور اجتماعی

بسمه تعالی

معاونت آموزش
دفتر طرح و برنامه های درسی

استاندارد شغل و آموزش

عنوان شغل

اپراتور تولید آروماتیک ها

گروه شغلی

صنایع شیمیایی

کد ملی شغل

۸۱۳۱/۰۹

تاریخ تدوین استاندارد :

مدت اعتبار استاندارد : از تاریخ ۹۰/۰۶/۱۵ تا تاریخ ۹۵/۰۶/۱۵

نظارت بر تدوین محتوا و تصویب : دفتر طرح و برنامه های درسی

کد ملی شناسایی شغل / شایستگی : ۸۱۳۱/۰۹

اعضاء کمیسیون تخصصی برنامه ریزی درسی رشته :

حوزه های حرفه ای و تخصصی همکار برای تدوین استاندارد شغل و آموزش :

اداره کل آموزش فنی و حرفه ای استان آذربایجان شرقی

فرآیند اصلاح و بازنگری :

آدرس **دفتر طرح و برنامه های درسی** :

تهران – خیابان آزادی ، خیابان خوش شمالی ، نبش نصرت ، ساختمان شماره ۲ ، سازمان آموزش فنی و حرفه ای کشور ، شماره ۲۵۹

دورنگار ۶۶۹۴۴۱۱۷ تلفن ۶۶۵۶۹۹۰۰

آدرس الکترونیکی : Barnamehdarci @ yahoo.com

تهیه کنندگان استاندارد شغل / شایستگی						
ردیف	نام و نام خانوادگی	آخرین مدرک تحصیلی	رشته تحصیلی	شغل و سمت	سابقه کار مرتبط	آدرس ، تلفن و ایمیل
۱	افشین اسدزاده	کارشناس ارشد	شیمی محض	مربی دانشگاه	8سال	تلفن ثابت :3344276/3414 تلفن همراه : --- ایمیل : Afshin_asd@yahoo.com آدرس : دانشگاه تبریز
۲	حسین حاجیان	کارشناس ارشد	مهندسی شیمی- گاز	پتروشیمی تبریز	۵ سال	تلفن ثابت : ۴۲۰۴۹۷۳ تلفن همراه : ایمیل : H.hajiyan@yahoo.com آدرس : پتروشیمی تبریـز – جـاده آذر شهر
۳	وحید حسین پور	کارشناس ارشد	مهندسی شیمی- ترموسینتیک	پتروشیمی تبریز	۵ سال	تلفن ثابت : ۴۲۰۴۹۷۳ تلفن همراه : ایمیل : vahid_h4132@yahoo.com آدرس : پتروشیمی تبریـز – جـاده آذر شهر
۴	فاطمه ناصح	کارشناس ارشد	شیمی کاربردی	اداره کل فنی و حرفه ای استان آذربایجان شرقی	۵ سال	تلفن ثابت :۲۸۵۹۲۳۹ تلفن همراه : - ایمیل : tvto_train@yahoo.com آدرس : جاده سنتو - اداره کل فنـی و حرفه ای استان آذربایجان شرقی

تعاریف :

استاندارد شغل :

مشخصات شایستگی ها و توانمندی های مورد نیاز برای عملکرد موثر در محیط کار را گویند در بعضی از موارد استاندارد حرفه ای نیز گفته می شود .

استاندارد آموزش :

نقشه‌ی یادگیری برای رسیدن به شایستگی های موجود در استاندارد شغل .

نام یک شغل :

به مجموعه ای از وظایف و توانمندی های خاص که از یک شخص در سطح مورد نظر انتظار می رود اطلاق می شود .

شرح شغل :

بیانیه ای شامل مهم ترین عناصر یک شغل از قبیل جایگاه یا عنوان شغل ، کارها ارتباط شغل با مشاغل دیگر در یک حوزه شغلی ، مسئولیت ها ، شرایط کاری و استاندارد عملکرد مورد نیاز شغل .

طول دوره آموزش :

حداقل زمان و جلسات مورد نیاز برای رسیدن به اهداف یک استاندارد آموزشی .

ویژگی کارآموز ورودی :

حداقل شایستگی ها و توانایی هایی که از یک کارآموز در هنگام ورود به دوره آموزش انتظار می رود .

ارزشیابی :

فرآیند جمع آوری شواهد و قضاوت در مورد آنکه یک شایستگی بدست آمده است یا خیر ، که شامل سه بخش عملی ، کتبی عملی و اخلاق حرفه ای خواهد بود .

صلاحیت حرفه ای مربیان :

حداقل توانمندی های آموزشی و حرفه ای که از مربیان دوره آموزش استاندارد انتظار می رود .

شایستگی :

توانایی انجام کار در محیط ها و شرایط گوناگون به طور موثر و کارا برابر استاندارد .

دانش :

حداقل مجموعه ای از معلومات نظری و توانمندی های ذهنی لازم برای رسیدن به یک شایستگی یا توانایی . که می تواند شامل علوم پایه (ریاضی ، فیزیک ، شیمی ، زیست شناسی) ، تکنولوژی و زبان فنی باشد .

مهارت :

حداقل هماهنگی بین ذهن و جسم برای رسیدن به یک توانمندی یا شایستگی . معمولاً به مهارت های عملی ارجاع می شود .

نگرش :

مجموعه ای از رفتارهای عاطفی که برای شایستگی در یک کار مورد نیاز است و شامل مهارت های غیر فنی واخلاق حرفه ای می باشد .

ایمنی :

مواردی است که عدم یا انجام ندادن صحیح آن موجب بروز حوادث و خطرات در محیط کار می شود .

توجهات زیست محیطی :

ملاحظاتی است که در هر شغل باید رعایت و عمل شود که کمترین آسیب به محیط زیست وارد گردد.

نام شغل :
اپراتور تولید آروماتیک ها
شرح شغل
اپراتور تولید آروماتیک ها در حوزه ی صنایع شیمیایی بوده و شایستگی هایی از قبیل بهره برداری، تعمیر و نگهداری واحدهای تولید آروماتیک مثل واحد ریفرمینگ کاتالیستی، بهره برداری از راکتورها، احیای کاتالیست، بهره برداری از بخش جداسازی شامل برج های تقطیر، واحدهای استخراج به کمک حلال، بازیابی حلال مصرفی را عهده دار بوده و این شغل با مهندسین شیمی شاغل در شرکت های شیمیایی مثل کارخانه تولید شوینده ها، صنایع رنگ، صنایع دارویی و شیمی درمانی، در پالایشگاه ها جهت افزایش عدد اکتان بنزین و مجتمع های آروماتیکی کشور در ارتباط است.
ویژگی های کارآموز ورودی :
حداقل میزان تحصیلات : لیسانس مهندسی شیمی **حداقل توانایی جسمی :** سلامت کامل **مهارت های پیش نیاز این استاندارد : مدلسازی وشبیه سازی فرایند های شیمیایی با نرم افزارASPEN Plus**
طول دوره آموزش :
طول دوره آموزش : ۱۸۰ ساعت **ـ زمان آموزش نظری : ۴۰ ساعت** **ـ زمان آموزش عملی : ۱۲۰ ساعت** **ـ کارورزی : ۲۰ ساعت** **ـ زمان پروژه : - ساعت**
بودجه بندی ارزشیابی (به درصد)
آزمون عملی : 65٪ آزمون کتبی عملی : 25٪ اخلاق حرفه ای : 10٪
صلاحیت های حرفه ای مربیان
– دارا بودن حداقل مدرک تحصیلی فوق لیسانس مهندسی شیمی، با ۲ سال سابقه کار در یک مجتمع پتروشیمی

*** تعریف دقیق استاندارد (اصطلاحی) :**

کنترل بخش راکتوری و جداسازی واحدهای آروماتیکی (BTX، اتیل بنزن واستایرن مونومر)

*** اصطلاح انگلیسی استاندارد (و اصطلاحات مشابه جهانی) :**

Operator of Aromatics Synthesis

*** مهم ترین استانداردها و رشته های مرتبط با این استاندارد :**

تکنسین فرآیند تولید آروماتیک ها

مدلسازی وشبیه سازی فرایند های شیمیایی با نرم افزارASPEN Plus

*** جایگاه استاندارد شغلی از جهت آسیب شناسی و سطح سختی کار :**

الف : جزو مشاغل عادی و کم آسیب ☐ طبق سند و مرجع .....

ب : جزو مشاغل نسبتاً سخت ☐ طبق سند و مرجع .....

ج : جزو مشاغل سخت و زیان آور ☐ طبق سند و مرجع .....

د : نیاز به استعلام از وزارت کار ●

استاندارد شغل اپراتور تولید آروماتیک ها

– شایستگی ها

ردیف	توانایی ها
۱	**سنتز مشتقات بنزن بصورت واکنش استخلافی الکترون دوست**
۲	**تولید آلکیل بنزن در واکنش آلکیلاسیون فریدل – کرافتس**
۳	**بهره برداری از واحدهای آسیلاسیون**
۴	**سنتز انتخابی مشتقات چند استخلافی بنزن**
۵	**بهره برداری از واحد قطران زغال سنگ**
۶	**اصلاح یا ریفرمینگ کاتالیستی برش نفتی**
۷	**استخراج آروماتیک ها از مخلوط ریفرمیت**
۸	**تولید صنعتی تولوئن**
۹	**تولید صنعتی زایلن ها**
۱۰	**بهره برداری از واحد اتیل بنزن**
۱۱	
۱۲	

عنوان شایستگی:	زمان آموزش			
	نظری	عملی	جمع	
سنتز مشتقات بنزن بصورت واکنش استخلافی الکترون دوست	۴	۱۲	۱۶	
دانش ، مهارت ، نگرش ، ایمنی توجهات زیست محیطی مرتبط				**تجهیزات ، ابزار ، مواد مصرفی و منابع آموزشی**
دانش :				– رایانه – دیتا پروژکتور – ماکت آزمایشگاهی واحد تولید آروماتیک ها
– حلقه بنزن	۶۰ دقیقه			
– آروماتیک های ساده	۶۰ دقیقه			
– اصول واکنش هالوژناسیون بنزن	۶۰ دقیقه			
– اصول واکنش نیتراسیون و سولفوناسیون بنزن	۶۰ دقیقه			
مهارت :				
– تحلیل مکانیزم واکنش های استخلافی الکترون دوست آروماتیک		۳		
– انجام واکنش هالوژناسیون بنزن		۳		
– تولید بنزن سولفونیک اسید جهت سنتز شوینده ها		۳		
– تولید نیتروبنزن		۳		
نگرش :				
– سنتز مشتقات بنزن				
ایمنی و بهداشت :				
– استفاده از لباس مخصوص کار، کلاه، دستکش و ...				
– استفاده از ماسک مخصوص (استنشاق مواد آروماتیک سرطان زاست)				
توجهات زیست محیطی :				
– توجه به شوینده های تجزیه پذیر مورد قبول محیط زیست				

عنوان شایستگی: تولید آلکیل بنزن در واکنش آلکیلاسیون فریدل – کرافتس	زمان آموزش			
	نظری	عملی	جمع	
	۴	۱۲	۱۶	
دانش ، مهارت ، نگرش ، ایمنی توجهات زیست محیطی مرتبط				**تجهیزات ، ابزار ، مواد مصرفی و منابع آموزشی**
دانش : – آلکیلاسیون فریدل – کرافتس بنزن – کاتالیست آلومینیوم کلراید – محدودیت های آلکیلاسیون بنزن • پلی آلکیلاسیون • نوآرایی کربوکاتیون		۱ ۱ ۲		– رایانه – دیتا پروژکتور – ماکت آزمایشگاهی واحد تولید آروماتیک ها
مهارت : – سنتز آلکیل بنزن ها – آنالیز مکانیزم واکنش فریدل کرافتس با هالو آلکان ها – تحلیل محدودیت های آلکیلاسیون – افزایش راندمان محصول و سهولت جداسازی		۳ ۳ ۳ ۳		
نگرش : – سنتز از طریق آلکیلاسیون فریدل – کرافتس				
ایمنی و بهداشت : – استفاده از لباس مخصوص کار، کلاه، دستکش و ... – استفاده از ماسک مخصوص (استنشاق مواد آروماتیک سرطان زاست)				
توجهات زیست محیطی :				

عنوان شایستگی:	زمان آموزش			
بهره برداری از واحدهای آسیلاسیون	نظری	عملی	جمع	
	۴	۸	۱۲	
دانش ، مهارت ، نگرش ، ایمنی توجهات زیست محیطی مرتبط				**تجهیزات ، ابزار ، مواد مصرفی و منابع آموزشی**
دانش :				– رایانه – دیتا پروژکتور – ماکت آزمایشگاهی واحد تولید آروماتیک ها
– آلکانوئیلاسیون (آسیلاسیون فریدل کرافتس)	۶۰ دقیقه			
– انیدرید کربوکسیلیک اسید	۶۰ دقیقه			
– الکترون دوست	۶۰ دقیقه			
– اسید لوئیس	۶۰ دقیقه			
مهارت :				
– سنتز کتون های آروماتیک بدون نوآرایی گروه آسیل		۳		
– تهیه آلکیل بنزن هایی که به روش آلکیل دار کردن قابل تهیه نیستند		۳		
– تجزیه و تحلیل مکانیزم واکنش آسیلاسیون		۲		
نگرش :				
– سنتز از طریق آسیلاسیون				
ایمنی و بهداشت :				
– استفاده از لباس مخصوص کار، کلاه، دستکش و ...				
– استفاده از ماسک مخصوص (استنشاق مواد آروماتیک سرطان زاست)				
توجهات زیست محیطی :				
– جلوگیری از نفوذ آلاینده ها به محیط زیست				

عنوان شایستگی: سنتز انتخابی مشتقات چند استخلافی بنزن	زمان آموزش			
	نظری	عملی	جمع	
	۴	۸	۱۲	
دانش ، مهارت ، نگرش ، ایمنی توجهات زیست محیطی مرتبط				**تجهیزات ، ابزار ، مواد مصرفی و منابع آموزشی**
دانش : – اثر جهت دهندگی القایی گروه های آلکیل – واکنش مکان گزین – جهت دهنده ارتو، پارا و متا – اثرات القایی و هایپر کانژوگاسیون الکترون دهنده و الکترون کشندگی استخلاف های روی حلقه آروماتیک	۶۰ دقیقه ۶۰ دقیقه ۶۰ دقیقه ۶۰ دقیقه			– رایانه – دیتا پروژکتور – ماکت آزمایشگاهی واحد تولید آروماتیک ها
مهارت : – کنترل مکان گزینی با توجه به استخلاف ها – ترسیم ساختمان های رزونانسی حلقه بنزن –تحلیل و پیش بینی فعالیت و مکان گزینی بنزن های دو استخلافی		۳ ۳ ۲		
نگرش : – مدیریت سنتز انتخابی آروماتیک ها				
ایمنی و بهداشت : – استفاده از لباس مخصوص کار، کلاه، دستکش و ... – استفاده از ماسک مخصوص (استنشاق مواد آروماتیک سرطان زاست)				
توجهات زیست محیطی : – جلوگیری از نفوذ آلاینده ها به محیط زیست				

عنوان شایستگی:	زمان آموزش			
بهره برداری از واحد قطران زغال سنگ	نظری	عملی	جمع	
	۴	۱۲	۱۶	
دانش ، مهارت ، نگرش ، ایمنی توجهات زیست محیطی مرتبط				**تجهیزات ، ابزار ، مواد مصرفی و منابع آموزشی**
دانش :				– رایانه
– زغال سنگ	۶۰ دقیقه			– دیتا پروژکتور
– قطران	۶۰ دقیقه			– ماکت آزمایشگاهی واحد تولید آروماتیک ها
– کراکینگ حرارتی	۶۰ دقیقه			
– آروماتیک های موجود در زغال سنگ	۶۰ دقیقه			
• بنزن				
• تولوئن				
• زایلن ها				
• فنول				
• نفتالین				
مهارت :				
– پیرولیز (شکست حرارتی) زغال سنگ		۳		
– تقطیر جز به جز		۳		
– بازیابی آروماتیک ها از باقیمانده مواد تقطیر شده (قطران)		۳		
– تبدیل زغال سنگ به سوخت مایع		۳		
نگرش :				
– توجه به تولید بنزن از طریق واحدهای قطران				

عنوان شایستگی: بهره برداری از واحد قطران زغال سنگ	زمان آموزش			
	نظری	عملی	جمع	
دانش ، مهارت ، نگرش ، ایمنی توجهات زیست محیطی مرتبط				**تجهیزات ، ابزار ، مواد مصرفی و منابع آموزشی**
ایمنی و بهداشت : – استفاده از لباس مخصوص کار، کلاه، دستکش و ... – استفاده از ماسک مخصوص (استنشاق مواد آروماتیک سرطان زاست)				
توجهات زیست محیطی : – جلوگیری از انتشار گازهای واحد قطران به هوا و آلودگی آن				

عنوان شایستگی: اصلاح یا ریفرمینگ کاتالیستی برش نفتی	زمان آموزش			
	نظری	عملی	جمع	
	۴	۱۲	۱۶	
دانش ، مهارت ، نگرش ، ایمنی توجهات زیست محیطی مرتبط				**تجهیزات ، ابزار ، مواد مصرفی و منابع آموزشی**
دانش :				– رایانه
– Feedstock	۴۰ دقیقه			– دیتا پروژکتور
– Straight run	۴۰ دقیقه			– ماکت آزمایشگاهی واحد تولید آروماتیک ها
– نفتا	۴۰ دقیقه			
– راکتورهای ریفرمر	۴۰ دقیقه			
– کاتالیست های واحد ریفرمینگ	۴۰ دقیقه			
– ریفرمیت	۴۰ دقیقه			
مهارت :				
– کنترل فرایند ریفرمینگ (اصلاح) کاتالیستی نفتا		۳		
– حدف سولفور، نیتروژن و اکسیژن به عنوان مسموم کننده های کاتالیست واحد ریفرمینگ		۲		
– احیای کاتالیست		۲		
– آنالیز جریان ریفرمیت		۲		
– بهره برداری از واحد هیدرو دی الکیلاسیون تولوئن جهت تولید بنزن		۳		

عنوان شایستگی: اصلاح یا ریفرمینگ کاتالیستی برش نفتی	زمان آموزش			
	نظری	عملی	جمع	
دانش ، مهارت ، نگرش ، ایمنی توجهات زیست محیطی مرتبط				**تجهیزات ، ابزار ، مواد مصرفی و منابع آموزشی**
نگرش : – صرفه جویی اقتصادی – اعتماد به توان داخلی				
ایمنی و بهداشت : – استفاده از لباس مخصوص کار، کلاه، دستکش و ... – استفاده از ماسک مخصوص (استنشاق مواد آروماتیک سرطان زاست)				
توجهات زیست محیطی : – جلوگیری از نفوذ آلاینده ها به محیط زیست				

عنوان شایستگی:	زمان آموزش			
	نظری	عملی	جمع	
استخراج آروماتیک ها از مخلوط ریفرمیت	۴	۱۲	۱۶	
دانش ، مهارت ، نگرش ، ایمنی توجهات زیست محیطی مرتبط				**تجهیزات ، ابزار ، مواد مصرفی و منابع آموزشی**
دانش :				– رایانه – دیتا پروژکتور – ماکت آزمایشگاهی واحد تولید آروماتیک ها
– اصول تشکیل آزئوتروپ	۴۰ دقیقه			
– تکنیک های استخراج	۴۰ دقیقه			
– حلال سولفولان (Solfolane) فرایند Shell	۴۰ دقیقه			
– حلال اتیلن گلیکول (EG) فرایند UOP	۴۰ دقیقه			
– حلال NMP فرایند Lurgi	۴۰ دقیقه			
– حلال انیدرید سولفورو فرایند Philips	۴۰ دقیقه			
مهارت :				
– بهره برداری از واحد جداسازی آروماتیک ها به روش استخراج		۴		
– بازیابی حلال مورد استفاده در قسمت استخراج		۴		
– جداسازی آروماتیک های ساده بنزن، تولوئن و زایلن ها		۴		
نگرش :				
– کاهش وابستگی به کشورهای خارجی از لحاظ تکنولوژی کریستالیزاسیون				
– کاهش وابستگی به کشورهای خارجی از لحاظ تکنولوژی استخراج				
– کاهش وابستگی به کشورهای خارجی از لحاظ تکنولوژی جذب سطحی				

عنوان شایستگی: استخراج آروماتیک ها از مخلوط ریفرمیت	زمان آموزش			
	نظری	عملی	جمع	
دانش ، مهارت ، نگرش ، ایمنی توجهات زیست محیطی مرتبط				**تجهیزات ، ابزار ، مواد مصرفی و منابع آموزشی**
ایمنی و بهداشت : – استفاده از لباس مخصوص کار، کلاه، دستکش و ... – استفاده از ماسک مخصوص (استنشاق مواد آروماتیک سرطان زاست)				
توجهات زیست محیطی : – جلوگیری از آلودگی هوا و رعایت استانداردهای مربوط به HSE (Health, Safety & Environment)				

عنوان شایستگی: تولید صنعتی تولوئن	زمان آموزش			
	نظری	عملی	جمع	
	۴	۱۲	۱۶	
دانش ، مهارت ، نگرش ، ایمنی توجهات زیست محیطی مرتبط				**تجهیزات ، ابزار ، مواد مصرفی و منابع آموزشی**
دانش :				– رایانه
– تولوئن	۶۰ دقیقه			– دیتا پروژکتور
– اصول راه اندازی واحدهای تهیه تولوئن	۶۰ دقیقه			– ماکت آزمایشگاهی واحد تولید آروماتیک ها
• semiregenerative reforming				
• cyclic reforming				
• continuous reforming				
– برج تقطیر	۶۰ دقیقه			
– واحد استخراج	۶۰ دقیقه			
مهارت :				
– تولید تولوئن از طریق ریفرمینگ کاتالیستی نفتا		۲		
– تولید تولوئن از طریق پیرولیز بنزین حاصل از کراکینگ بـا بخـار آب اتیلن و پروپیلن		۲		
– تولید تولوئن از طریق جریان بازیابی واحد استایرن مونومر		۲		
– بهره برداری از برج تقطیر		۳		
– بهره برداری از واحد استخراج		۳		

عنوان شایستگی: تولید صنعتی تولوئن	زمان آموزش			
	نظری	عملی	جمع	

دانش ، مهارت ، نگرش ، ایمنی توجهات زیست محیطی مرتبط	**تجهیزات ، ابزار ، مواد مصرفی و منابع آموزشی**
نگرش : – صرفه جویی اقتصادی – افزایش عدد اکتان بنزین	
ایمنی و بهداشت : – استفاده از لباس مخصوص کار، کلاه، دستکش و ... – استفاده از ماسک مخصوص (استنشاق مواد آروماتیک سرطان زاست)	
توجهات زیست محیطی : – جلوگیری از نفوذ آلاینده ها به محیط زیست	

عنوان شایستگی:	زمان آموزش			
	نظری	عملی	جمع	
تولید صنعتی زایلن ها	۴	۱۲	۱۶	
دانش ، مهارت ، نگرش ، ایمنی توجهات زیست محیطی مرتبط				**تجهیزات ، ابزار ، مواد مصرفی و منابع آموزشی**
دانش :				– رایانه – دیتا پروژکتور – ماکت آزمایشگاهی واحد تولید آروماتیک ها
– خواص فیزیکی زایلن ها	۶۰ دقیقه			
– ارتوزایلن	۶۰ دقیقه			
– پارازایلن	۶۰ دقیقه			
– متازایلن	۶۰ دقیقه			
مهارت :				
– بهره برداری از واحد ریفرمینگ کاتالیستی		۲		
– بهره برداری از واحد بنزین پیرولیز		۲		
– انجام عملیات تقطیر با برج سوپر		۲		
– انجام عملیات استخراج		۲		
– انجام عملیات در واحد کریستالیزاسیون		۲		
– انجام عملیات واحد جذب سطحی		۲		
نگرش :				
– خودکفایی و استقلال صنعت کشور				
– بهینه سازی فرایند				
– تهیه گرید بطری PET				
– تهیه گرید الیاف PET				

عنوان شایستگی: تولید صنعتی زایلن ها	زمان آموزش			
	نظری	عملی	جمع	
دانش ، مهارت ، نگرش ، ایمنی توجهات زیست محیطی مرتبط				**تجهیزات ، ابزار ، مواد مصرفی و منابع آموزشی**
ایمنی و بهداشت : – استفاده از لباس مخصوص کار، کلاه، دستکش و ... – استفاده از ماسک مخصوص (استنشاق مواد آروماتیک سرطان زاست)				
توجهات زیست محیطی : – جلوگیری از نفوذ آلاینده ها به محیط زیست				

استاندارد آموزش اپراتور تولید آروماتیک ها

– برگه‌ی تحلیل آموزشی

عنوان شایستگی: بهره برداری از واحد اتیل بنزن	زمان آموزش			
	نظری	عملی	جمع	
	۴	۱۲	۱۶	
دانش ، مهارت ، نگرش ، ایمنی توجهات زیست محیطی مرتبط				**تجهیزات ، ابزار ، مواد مصرفی و منابع آموزشی**
دانش :				– رایانه
– خواص فیزیکی بنزن و اتیلن	۶۰ دقیقه			– دیتا پروژکتور
– شیمی فرایند آلکیلاسیون	۶۰ دقیقه			– ماکت آزمایشگاهی
– توصیف فرایند (Process Description)	۶۰ دقیقه			واحد تولید آروماتیک ها
– برنامه RAMP	۶۰ دقیقه			
مهارت :				
– کنترل راکتور آلکیلاسیون		۳		
– کنترل راکتور ترانس آلکیلاسیون		۳		
– انجام عملیات مربوط به جداسازی		۳		
– کنترل برج تقطیر بنزن، اتیل بنزن و پلی اتیل بنزن		۳		
نگرش :				
– صرفه جویی اقتصادی				
– تهیه انواع گرید تجاری پلی استایرن				
ایمنی و بهداشت :				
– استفاده از لباس مخصوص کار، کلاه، دستکش و ...				
– استفاده از ماسک مخصوص (استنشاق مواد آروماتیک سرطان زاست)				
توجهات زیست محیطی :				

– برگه استاندارد تجهیزات

ردیف	نام	مشخصات فنی و دقیق	تعداد	توضیحات
۱	رایانه با تجهیزات کامل	CPU Dual Core حداقل ۲ گیگابایت رم	یک دستگاه	
۲	دیتا پروژکتور	اداری	یک دستگاه	
۳	میز	–	۱ عدد هر نفر	
۴	صندلی	–	۱ عدد هر نفر	
۵	پرینتر	لیزری (سیاه و سفید)	یک دستگاه	
۶	ماکت واحد تولید – آروماتیک ها		یک دستگاه	
۷	PFD واحد BTX	Unit Manual	یک عدد برای هر نفر	
۸				
۹				
۱۰				
۱۹				
۲۰				

توجه :

– تجهیزات برای یک کارگاه به ظرفیت ۱۵ نفر در نظر گرفته شود .

– ابزار به ازاء هر سه نفر محاسبه شود .

– مواد به ازاء یک نفر کارآموز محاسبه شود .

- **برگه استاندارد مواد**

ردیف	نام	مشخصات فنی و دقیق	تعداد	توضیحات
۱	فلش مموری	با فضای حداقل یک گیگا بایت	۱ عدد هر نفر	
۲	بنزن	گرید صنعتی	یک گالن	
۳	تولوئن	گرید تجاری	یک گالن	
4	پارا زایلن	گرید تجاری	یک گالن	
5	ارتوزایلن	گرید تجاری	یک گالن	
6	اتیل بنزن	گرید تجاری	یک گالن	
7	استایرن	گرید تجاری	یک گالن	
۸	کومن	گرید تجاری	یک گالن	
9	اسید بنزوئیک	گرید تجاری	۱۰۰ گرم	
10	LAB	گرید تجاری	یک گالن	
11	حلال سولفولان	گرید تجاری	یک گالن	
12	عینک و دستکش مخصوص	گرید تجاری	15 عدد	
13	لباس کار	گرید تجاری	15 عدد	
14	کفش ایمنی و ماسک	گرید تجاری	15 عدد	

توجه :

- مواد به ازاء یک نفر و یک کارگاه به ظرفیت ۱۵ نفر محاسبه شود .

- برگه استاندارد ابزار

ردیف	نام	مشخصات فنی و دقیق	تعداد	توضیحات
۱	فشار سنج	بردن گیج (فشار خلا تا فشارهای نزدیک ۱۰۰ بار)	یک عدد	
۲	ترموکوپل	محدوده دمایی 50- تا ۱۰۰۰ سلسیوس	یک عدد	
۳				
۴				
۵				
۶				
۷				
۸				
۹				
۱۰				
۱۱				

توجه :

- ابزار به ازاء هر سه نفر محاسبه شود .

– منابع و نرم افزار های آموزشی (اصلی مورد استفاده در تدوین و آموزش استاندارد)

ردیف	عنوان منبع یا نرم افزار	مولف	مترجم	سال نشر	محل نشر	ناشر یا تولید کننده
۱	**Handbook of Petroleum Refining Processes**	**Meyers**		**1997**		**McGraw Hill**

– سایر منابع و محتواهای آموزشی (پیشنهادی گروه تدوین استاندارد) علاوه بر منابع اصلی

ردیف	نام کتاب یا جزوه	سال نشر	مولف / مولفین	مترجم/ مترجمین	محل نشر	ناشر	توضیحات
1 **2**	**Chemical and Process Design Handbook** **Encyclopedia of Chemical Technology**	**2002** **4th edition**	**James G. Speight** **Kirk-Othmer**			**McGraw Hill** **John Wiley**	

فهرست سایت های قابل استفاده در آموزش استاندارد

1.
2.
3.
4.
5.
6.
7.
8.
9.
10.

فهرست معرفی نرم افزارهای سودمند و مرتبط

(علاوه بر نرم افزارهای اصلی)

ردیف	عنوان نرم افزار	تهیه کننده	آدرس	توضیحات
۱	**ASPEN Plus**	**معاونت پژوهش و برنامه ریزی، دفتر طرح و برنامه های درسی**	**گروه صنایع شیمیایی**	**شماره ملی شناسایی شغل 14-2145**