جمهوری اسلامی ایران
وزارت کار و امور اجتماعی

سازمان آموزش فنی و حرفه ای کشور

معاونت پژوهش و برنامه ریزی

دفتر طرح و برنامه های درسی

استاندارد شایستگی

طراحی دستگاه های خشک کن مواد

گروه شغلی صنایع شیمیایی

شماره ملی شناسایی شایستگی

۷۳۲۱۱۱۱۰۱۰۱۸۹۰۰

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

شماره ملی شناسایی شایستگی : ۷۳۲۱۱۱۱۰۱۰۱۸۹۰۰

شروع اعتبار : ۱/۹/۱پپ۳۸۹

پایان اعتبار : ۱۳۹٤/۹/۱

اعضاء کمیسیون تخصصی برنامه ریزی درسی رشته صنایع شیمیایی :

حوزه های حرفه ای و تخصصی همکار برای تدوین استاندارد شایستگی :

اداره کل آموزش فنی و حرفه ای آذربایجان غربی

فرآیند اصلاح و بازنگری :

آدرس :

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

دورنگار ۶۶۹۴۴۱۱۷ تلفن ۶۶۵۶۹۹۰۰

تهیه کنندگان استاندارد شایستگی				
ردیف	نام و نام خانوادگی	مدرک	رشته تحصیلی	سابقه‌ی تجربی مرتبط
۱	روشنک رحیم زاد	فوق لیسانس	مهندسی شیمی	۷ سال
۲	رضا سراج پور	فوق لیسانس	مهندسی شیمی	۶ سال
۳	شاهد سلیمانی	فوق لیسانس	مهندسی شیمی	۶ سال
۴	علی خاتمی	فوق لیسانس	مهندسی شیمی	۶ سال
۵	پریسا تنهایی	فوق لیسانس	مهندسی شیمی	۶ سال
۶	کمال قیامی	فوق لیسانس	مهندسی شیمی	۶ سال
۷				
۸				
۹				
۱۰				
۱۱				
۱۲				
۱۳				
۱۴				
۱۵				

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 شایستگی : طراحی دستگاه های خشک کن مواد

شرح شایستگی[1]

طراحی دستگاه های خشک کن مواد درحیطه ی صنایع شیمیایی بوده و کار هایی از قبیل محاسبات انتقال حرارت و جرم در فرایند خشک کردن ، سینیتیک خشک کردن ، طراحی ، مدل سازی ریاضی فرایندهای خشک کردن و ... را دارد. این شایستگی با صنایع شیمیایی شاغل درشرکت ها ی خصوصی طراحی و افراد شاغل در زمینه طراحی شاغل در کارخانه های صنایع شیمیایی در ارتباط است .

ویژگی های کارآموز ورودی

حداقل میزان تحصیلات : کارشناسی صنایع شیمیایی – مهندسی شیمی

حداقل توانایی جسمی : سلامت کامل جسمانی و روانی

مهارت های پیش نیاز این استاندارد : -

طول دوره آموزش

طول دوره آموزش	: ٦٠	ساعت
ـ زمان آموزش نظری	: ١٥	ساعت
ـ زمان آموزش عملی	: ٤٥	ساعت
ـ کارورزی	: -	ساعت
ـ زمان پروژه	: -	ساعت

شیوه ارزشیابی

آزمون عملی : ٪۶۵

آزمون کتبی عملی:٪۲۵

اخلاق حرفه ای :٪۱۰

صلاحیت های حرفه ای مربیان

داشتن حداقل مدرک فوق لیسانس ارشد صنایع شیمیایی و داشتن ۳ سال سابقه کار در زمینه طراحی و کار با دستگاه های خشک کن علاوه بر مدرک صنایع شیمیایی باید با اصول طراحی و مدلینگ ساخت آشنا باشد.

---

[1] Job Description

استاندارد شایستگی[2]

– کارهای[3] شایستگی

ردیف	توانایی ها
۱	توانایی آنالیز مواد و گازها
۲	توانایی تحلیل انتقال حرارت و جرم در فرایند خشک کردن
۳	توانایی آنالیز سینیتیک و روش های تجربی خشک کردن
٤	توانایی طراحی اولیه خشک کن ها
٥	توانایی مدل سازی ریاضی فرایندهای خشک کردن
٦	توانایی طراحی خشک کنهای پراکندگی یا انتشاری
۷	توانایی طراحی و خشک کردن در میدان های انرژی
۸	
۹	
۱۰	
۱۱	
۱۲	

2. Occupational Standard
3 Competency

استاندارد آموزش

– برگه‌ی تحلیل آموزشی

عنوان توانایی :	زمان آموزش			
	نظری	عملی	جمع	
توانایی آنالیز مواد و گازها	۲	۶	۸	
دانش ، مهارت ، نگرش ، ایمنی توجهات زیست محیطی مرتبط				تجهیزات ، ابزار ، مواد مصرفی و منابع آموزشی
دانش :				– کامپیوتر – انواع نمودارهای رطوبت – رطوبت سنج – دما سنج
– شرایط هوای مرطوب	۱۵´			
– پارامترهای اصلی هوای مرطوب	۳۰´			
– نمودارهای رطوبت	۱۵´			
– مواد تر	۱۵´			
– پارامترهای مواد تر	۳۰´			
– اصول طبقه بندی مواد	۱۵´			
مهارت :				
– تحلیل و آنالیز پارامترهای هوای مرطوب		۲		
– تحلیل و آنالیز نمودارهای رطوبت		۱		
– تحلیل و آنالیز پارامترهای مواد تر		۲		
– طبقه بندی مواد		۱		
نگرش : – بهینه سازی –				
ایمنی : – پرهیز از تماس با مواد سمی و خطرناک –				
توجهات زیست محیطی : –				

استاندارد آموزش

– برگه‌ی تحلیل آموزشی

عنوان توانایی :	زمان آموزش			
	نظری	عملی	جمع	
توانایی تحلیل انتقال حرارت و جرم در فرآیند خشک کردن	۱	۷:۳۰	۸:۳۰	
دانش ، مهارت ، نگرش ، ایمنی توجهات زیست محیطی مرتبط				تجهیزات ، ابزار ، مواد مصرفی و منابع آموزشی
دانش :				– کامپیوتر – رطوبت سنج اسمن – سیستم اندازه گیری سینیتیک خشک شدن برای خشک کن جابه جایی
– زمان خشک شدن	۲۰′			
– منحنی های عمومی خشک شدن	۲۰′			
– روش سایکرومتریک	۲۰′			
–				
–				
مهارت :				
– تعیین رطوبت در مواد تر جامد		۱:۳۰		
– تعیین رطوبت عامل خشک کننده		۱:۳۰		
– تعیین منحنی های سینیتیک خشک کردن		۱:۳۰		
– تعیین منحنی های جذب در دمای ثابت		۱:۳۰		
– تعیین پتانسیل شیمیایی		۱:۳۰		
نگرش : – بهینه سازی				
ایمنی : – رعایت نکات ایمنی به هنگام کار با دستگاه های خشک کن				
توجهات زیست محیطی : –				

استاندارد آموزش

– برگه‌ی تحلیل آموزشی

عنوان توانایی :	زمان آموزش			
	نظری	عملی	جمع	
توانایی طراحی اولیه خشک کن ها	۳:۳۰	۱۱:۳۰	۱۵	
دانش ، مهارت ، نگرش ، ایمنی توجهات زیست محیطی مرتبط				تجهیزات ، ابزار ، مواد مصرفی و منابع آموزشی
دانش :				– کامپیوتر – برگه های اطلاعاتی – انواع نمودارهای مربوط به خشک کن
– معادلات اساسی طراحی	۱۵´			
– دیاگرام های اساسی خشک کن ها	۱۵´			
– تعادل جرم و انرژی برای یک خشک کن	۱۵´			
– مفهوم فرایند خشک کردن روی نمودار I-Y	۱۵´			
– تعادل جزیی جرم و حرارت	۱۵´			
– روش های یکپارچه سازی معادلات تعادل جرم . حرارت	۱۵´			
– روش های تصویری برای یکپارچه سازی معادلات تعادل جرم و انرژی	۱۵´			
– جریان همسو	۱۵´			
– جریان غیر همسو	۱۵´			
– جریان متقاطع	۱۵´			
– نیروی محرکه متوسط	۱۵´			
– سطح انتقال جرم	۱۵´			
– اصول محاسبه ابعاد خشک کن	۱۵´			
– الگوریتم محاسبات	۱۵´			

استاندارد آموزش

– برگه‌ی تحلیل آموزشی

عنوان توانایی :	زمان آموزش			
	نظری	عملی	جمع	
توانایی طراحی اولیه خشک کن ها				
دانش ، مهارت ، نگرش ، ایمنی توجهات زیست محیطی مرتبط				تجهیزات ، ابزار ، مواد مصرفی و منابع آموزشی
مهارت :				
– آنالیز دیاگرام های خشک کن ها		۱		
– محاسبه تعادل جرم و انرژی برای یک خشک کن		۱:۳۰		
– تحلیل فرایند خشک کردن روی نمودار I-Y		۱		
– محاسبه تعادل جزیی جرم و حرارت		۱:۳۰		
– یکپارچه سازی معادلات تعادل جرم و حرارت		۴۵′		
– آنالیز جریان همسو و جریان غیر همسو		۴۵′		
– آنالیز جریان متقاطع		۳۰′		
– محاسبه ابعاد خشک کن		۱:۳۰		
– محاسبه خشک کن های مداوم بر اساس زمان اقامت مواد در خشک کن		۱:۳۰		
– تحلیل و محاسبه خشک کن غیر مداوم				
نگرش : – کاهش وابستگی در عرصه صنعت				
ایمنی : – در نظر گرفتن پارمترهای ایمنی در هنگام طراحی خشک کن				
توجهات زیست محیطی : – در نظر گرفتن حفاظت محیط زیست				

استاندارد آموزش

– برگه‌ی تحلیل آموزشی

عنوان توانایی :	زمان آموزش			
	نظری	عملی	جمع	
توانایی مدل سازی ریاضی فرآیندهای خشک کردن	۲	۴:۳۰	۶:۳۰	
دانش ، مهارت ، نگرش ، ایمنی توجهات زیست محیطی مرتبط				تجهیزات ، ابزار ، مواد مصرفی و منابع آموزشی
دانش :				– کامپیوتر – برگه های اطلاعاتی – انواع نمودارهای مربوط به خشک کن
– اصول مدل سازی	۳۰´			
– مفهوم مدل سازی آزمایشگاهی	۱۵´			
– مفهوم مدل سازی تحلیلی	۱۵´			
– خواص دینامیکی	۱۵´			
– خواص استاتیکی	۱۵´			
– سری های آزمایشی کنترل شده	۱۵´			
– سری های آزمایشی غیر قابل کنترل	۱۵´			
مهارت :				
– تجزیه و تحلیل معادله تعادل		۳۰´		
– مدل سازی ریاضی فرایندهای خشک کردن		۱		
– مدل سازی یک خشک کن بادی با معادلات تجربی		۱		
– مدل سازی خشک کن پاششی با معادلات تجربی		۱		
– مدل سازی خشک کن بستر سیالی ارتعاشی به روش معادلات تعادل		۱		
نگرش : – بهینه سازی				
ایمنی : –				
توجهات زیست محیطی : –				

استاندارد آموزش

– برگه‌ی تحلیل آموزشی

عنوان توانایی :	زمان آموزش			
	نظری	عملی	جمع	
توانایی طراحی خشک کنهای پراکندگی یا انتشاری	۳	۵:۳۰	۸:۳۰	
دانش ، مهارت ، نگرش ، ایمنی توجهات زیست محیطی مرتبط				تجهیزات ، ابزار ، مواد مصرفی و منابع آموزشی
دانش :				– کامپیوتر – برگه های اطلاعاتی – انواع نمودارهای مربوط به خشک کن
– خشک کن ها با بستر سیالی	۱۵´			
– آیرودینامیک بسترهای سیالی	۱۵´			
– اصول انتقال حرارت و جرم در بستر سیالی	۱۵´			
– ساختمان خشک کن های با بستر سیالی	۱۵´			
– خشک کن های یک مرحله ای	۱۵´			
– خشک کن های با بستر ارتعاشی ، سیالی ارتعاشی و سیالی جهشی	۱۵´			
– ساختمان خشک کن های با بستر ارتعاشی	۱۵´			
– خشک کن های با بستر فواره ای	۱۵´			
– اصول انتقال حرارت و جرم در بستر فواره ای	۱۵´			
– خشک کن های جریانی	۱۵´			
– اصول انتقال حرارت و جرم در خشک کن های بادی	۱۵´			
– خشک کن های پاششی	۱۵´			
مهارت :				
– تحلیل ، محاسبه و طراحی خشک کن های با بستر سیالی		۱:۳۰		
– محاسبه دینامیک و آیرودینامیک بسترهای ارتعاشی		۳۰´		
– تحلیل و محاسبه آیرودینامیک بستر فواره ای		۳۰´		
– تحلیل ، محاسبه و طراحی خشک کن های بادی		۱:۳۰		
– تحلیل ، محاسبه و طراحی خشک کن های پاششی		۱:۳۰		
نگرش : – بهره وری حداکثر در طراحی –				
ایمنی : – منظور کردن نکات ایمنی در طراحی مخزنها				
توجهات زیست محیطی : –				

استاندارد آموزش

– برگه‌ی تحلیل آموزشی

عنوان توانایی :	زمان آموزش			
	نظری	عملی	جمع	
توانایی طراحی و خشک کردن در میدان های انرژی	۱:۳۰	۳	۴:۳۰	
دانش ، مهارت ، نگرش ، ایمنی توجهات زیست محیطی مرتبط				تجهیزات ، ابزار ، مواد مصرفی و منابع آموزشی
دانش :				– کامپیوتر – برگه های اطلاعاتی – انواع نمودارهای مربوط به خشک کن – خشک کن مادون قرمز
– اصول کاری خشک کن های مادون قرمز	۱۵´			
– ساختار خشک کن های مادون قرمز	۳۰´			
– خشک کن های دی الکتریک	۱۵´			
– ساختار خشک کن های دی الکتریک	۳۰´			
–				
مهارت :				
– تحلیل ، محاسبه و طراحی خشک کن های دی الکتریک		۲		
– خشک کردن از طریق دی الکتریک		۳۰´		
– خشک کردن در میدان های صدایی		۳۰´		
–				
نگرش : – طراحی استاندارد فرآیند خشک کردن				
ایمنی : – رعایت نکات ایمنی به هنگام کار با خشک کن های مادون قرمز				
توجهات زیست محیطی : –				

– برگه استاندارد تجهیزات ، مواد ، ابزار

ردیف	مشخصات فنی	تعداد	شماره
۱	کامپیوتر (CPU Dual Core-4 GB RAM)	یک دستگاه برای هر دو نفر	
۲	دیتا پروژکتور	یک دستگاه	
۳	میزکامپیوتر	یک عدد برای هر نفربرای هرکامپیوتر	
۴	صندلی کامپیوتر	یک عدد برای هر نفر	
۵	فلش مموری	یک عدد برای هر سیستم	
۶	پرینتر	یک دستگاه	
۷	دیتا شیت های سیستم ها ی خشک کن	۷ سری	
۸	خشک کن مادون قرمز آزمایشگاهی	یک عدد برای هر سه نفر	
۹	انواع نمودارهای مربوط به خشک کن ها	۷ سری از هر کدام	
۱۰	رطوبت سنج آسمن	یک عدد برای هر سه نفر	
۱۱	سیستم اندازه گیری سینتیک خشک شدن برای خشک کن جا به جایی	یک عدد برای هر سه نفر	

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 .

– منابع و نرم افزار های آموزشی

ردیف	شرح
۱	کتاب های مربوط به طراحی خشک کن ها