

معاونت پژوهش، برنامه‌ریزی و سنجش مهارت

دفتر پژوهش، طرح و برنامه‌ریزی درسی

استاندارد آموزش شغل

اپراتور راکتورهای بیوشیمیایی

گروه شغلی

پتروشیمی

کد ملی آموزش شغل

۸	۱	۳	۱	۲	۰	۲	۳	۰	۱	۰	۰	۰	۰	۱
ISCO-۰۸				سطح مهارت	شناسه گروه			شناسه شغل			شناسه شایستگی			نسخه

۳-۹۱۱۲

تاریخ تدوین استاندارد: ۹۲/۱۰/۱



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

کد ملی شناسایی آموزش شایستگی : ۳-۲۱۴۹

اعضاء کمیسیون تخصصی برنامه ریزی درسی رشته صنایع شیمیایی:

حوزه های حرفه ای و تخصصی همکار برای تدوین استاندارد آموزش شایستگی :
- اداره کل آموزش فنی و حرفه ای استان زنجان
-

فرآیند اصلاح و بازنگری :

آدرس دفتر طرح و برنامه های درسی

تهران - خیابان آزادی ، خیابان خوش شمالی ، نبش خیابان نصرت ، ساختمان شماره ۲ ، سازمان آموزش فنی و حرفه‌ای کشور ، پلاک

۹۷

تلفن ۶۶۹۴۴۱۲۰

دورنگار ۶۶۹۴۴۱۱۷

آدرس الکترونیکی : Barnamehdarci @ yahoo.com



تهیه کنندگان شایستگی

ردیف	نام و نام خانوادگی	آخرین مدرک تحصیلی	رشته تحصیلی	شغل و سمت	سابقه کار مرتبط	ایمیل
۱	ریمما مونس	کارشناس ارشد	شیمی فیزیک	کارشناس	۵ سال	rima_munes@yahoo.com
۲	سلیم مقتصدآذر	کارشناس ارشد	مهندسی صنایع-صنایع	کارشناس	۴ سال	Moghtased@gmail.com
۳	حامد فرسادی	کارشناس	مهندسی مکانیک-سیالات	کارشناس	۴ سال	hamed.farsadi@yahoo.com
۴						
۵						



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 آموزشی :

نقشه ی 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 آموزشی :

حداقل زمان و جلسات مورد نیاز برای رسیدن به 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 .

کارورزی:

کارورزی صرفاً در مشاغلی است که بعد از آموزش نظری یا همگام با آن آموزش عملی به صورت محدود یا با ماکت صورت می گیرد و ضرورت دارد که در آن مشاغل خاص محیط واقعی برای مدتی تعریف شده تجربه شود.(مانند آموزش یک شایستگی که فرد در محل آموزش به صورت تئوریک با استفاده از عکس می آموزد و ضرورت دارد مدتی در یک مکان واقعی آموزش عملی ببیند و شامل بسیاری از مشاغل نمی گردد).

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 و اخلاق 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 :

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



نام استاندارد آموزش شایستگی:
اپراتوری راکتورهای بیوشیمیایی
شرح استاندارد شایستگی:
اپراتوری راکتورهای بیوشیمیایی در حیطه صنایع شیمیایی بوده و شایستگی هایی از قبیل راه اندازی راکتور بیو شیمیایی ، بررسی و راه اندازی بمب های کالریمتری ، بررسی و تنظیم پمپ های اب ، بررسی و تنظیم اشکار سازهای رادیو اکتیو ، تهیه سوخت راکتور ، مانیتورینگ ، انالیز داده ها و نتایج کار و گزارش نویسی را داشته و و این شغل با تکنسین ها و مهندسین شیمیو شیمی کاربردی و شاغلین در صنعت پتروشیمی کارخانجات و در ارتباط است.می باشد.
ویژگی های کارآموز ورودی :
حداقل میزان تحصیلات : فوق دیپلم صنایع شیمیایی حداقل توانایی جسمی و ذهنی :سلامت کامل جسمی و روانی مهارت های پیش نیاز : ندارد
طول دوره آموزش :
طول دوره آموزش : ۱۱۱ ساعت - زمان آموزش نظری : ۳۹ ساعت - زمان آموزش عملی : ۷۲ ساعت - زمان کارورزی : ساعت - زمان پروژه : ساعت
بودجه بندی ارزشیابی (به درصد)
- کتبی : ۲۵٪ - عملی : ۶۵٪ - اخلاق حرفه ای : ۱۰٪
صلاحیت های حرفه ای مربیان :
لیسانس و یا فوق لیسانس صنایع شیمیایی با ۳سال سابقه در زمینه کار با راکتور بیو شیمیایی



* تعریف دقیق استاندارد (اصطلاحی) :

راه اندازی راکتور بیو شیمیایی ، بررسی و راه اندازی بمب های کالریمتری ، بررسی و تنظیم پمپ های اب ، بررسی و تنظیم اشکار سازهای رادیو اکتیو ، تهیه سوخت راکتور

* اصطلاح انگلیسی استاندارد (و اصطلاحات مشابه جهانی) :

Biochemical reactor operation

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

* 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 آموزش شایستگی^۱

- کارها^۲

ردیف	عناوین
۱	راه اندازی راکتور بیو شیمیایی
۲	بررسی و راه اندازی بمب های کالریمتری
۳	بررسی و تنظیم پمپ های آب
۴	بررسی و تنظیم اشکار سازهای رادیو اکتیو
۵	تهیه سوخت راکتور
۶	انالیز داده ها و گزارش نویسی
۷	
۸	
۹	
۱۰	
۱۱	
۱۲	
۱۳	
۱۴	
۱۵	

^۱: Occupational / Competency Standard

^۲: Competency / task



استاندارد آموزش
- برگه‌ی تحلیل آموزش

	زمان آموزش			عنوان :
	جمع	عملی	نظری	
	۲۰	۱۳	۷	
تجهیزات ، ابزار ، مواد مصرفی و منابع آموزشی	دانش ، مهارت ، نگرش ، ایمنی توجهات زیست محیطی مرتبط			
- راکتور بیوشیمیایی در سایز آزمایشگاه				دانش :
				- اصول راه اندازی دستگاه
				- اصول کار راکتور بیوشیمیایی
				- اصول تنظیم دستگاه
				- انواع راکتورهای بیوشیمیایی
				- خطاهای مربوط به راه اندازی
				- انواع آزمایشات بیوشیمی
				مهارت :
				- روشن و خاموش کردن راکتور
				- راه اندازی دستگاه
				- تنظیم پارامترهای دستگاه مطابق با نوع آزمایش
				- رفع خطاهای دستگاه حین کار
			نگرش :	
			- تسلط و دقت کامل حین کار با دستگاه	
			- انجام آزمایش با صحت و راندمان کاری بالا	
			ایمنی و بهداشت :	
			- استفاده از ماسک و دستکش ضخیم	
			- جلوگیری از برخورد با راکتور وقتی روشن است	
			- جلوگیری از اتصال سیستم برق	
			توجهات زیست محیطی :	
			- دفع پسماند به طور صحیح و اصولی انجام گیرد.	



	زمان آموزش			عنوان : بررسی و راه اندازی بمب های کالریمتری
	نظری	عملی	جمع	
	۷	۱۲	۱۹	
تجهیزات ، ابزار ، مواد مصرفی و منابع آموزشی	دانش ، مهارت ، نگرش ، ایمنی توجهات زیست محیطی مرتبط			
انواع هیدروکربن های مصرفی در صنایع پتروشیمی				دانش : - اصول کالریمتری - اصول تنظیم سیستم حرارتی دستگاه - اساس کالریمتری - ابزار و وسیله های کالریمتری - اساس ترمومتری - انواع کالریمترها
				مهارت : - انجام صحیح کالریمتری - اندازه گیری و کنترل دما در هر لحظه از عملیات - تنظیم دما و فشار - محاسبه و تنظیم دمای خنک کننده سیستم
				نگرش : - کار کنترل و تنظیم بخش کالریمتری و ترمومتری با صحت و دقت بالا انجام شود.
				ایمنی و بهداشت : - استفاده از دستکش و لباس کار - جلوگیری از سوختگی
				توجهات زیست محیطی : - دمای محیط اطاف سیتم باید تحت کنترل باشد.



	زمان آموزش			عنوان : بررسی و تنظیم پمپ های آب
	جمع	عملی	نظری	
	۱۶	۱۱	۵	
تجهیزات ، ابزار ، مواد مصرفی و منابع آموزشی	دانش ، مهارت ، نگرش ، ایمنی توجهات زیست محیطی مرتبط			
راکتور-انواع کاتالیست ها				دانش : -خطاهای مربوط به راه اندازی پمپ -انواع پمپ آب -اصول کار با پمپ آب
				مهارت : -تنظیم و راه اندازی پمپ آب -تنظیم سرعت جریان آب - تحلیل و رفع خطاهای بوجود آمده
				نگرش : -انجام کار با پمپ آب بدون خطا
				ایمنی و بهداشت : -استفاده از ماسک و دستکش و لباس کار
				توجهات زیست محیطی : - -



	زمان آموزش			عنوان: بررسی و تنظیم اشکار سازهای رادیو اکتیو
	جمع	عملی	نظری	
	۱۸	۱۲	۸	
تجهیزات، ابزار، مواد مصرفی و منابع آموزشی	دانش، مهارت، نگرش، ایمنی توجهات زیست محیطی مرتبط			
-انواع آشکار ساز در ساینز آزمایشگاهی				دانش: -مواد رادیو اکتیو و انواع آنها -اصول کار اشکارسازها -انواع اشکارسازها - روش های تنظیمات و آنالیز داده ها
				مهارت: -راه اندازی اشکارساز -نظارت بر کار اشکارساز -تنظیم و رفع خطای دستگاه - دریافت داده ها و آنالیز
				نگرش: -نظارت بر دستگاه حتما قبل و بعد و حین کار انجام گیرد -آنالیز داده ها با دقت و صحت بالا انجام گیرد
				ایمنی و بهداشت: -استفاده از لباس های مخصوص محافظت از رادیواکتیویته
				توجهات زیست محیطی: - پسماند های حاصل بر طبق اصول دفع زباله های رادیواکتیو انجام گیرد



	زمان آموزش			عنوان : تهیه سوخت راکتور
	جمع	عملی	نظری	
	۱۴	۱۰	۴	
تجهیزات ، ابزار ، مواد مصرفی و منابع آموزشی	دانش ، مهارت ، نگرش ، ایمنی توجهات زیست محیطی مرتبط			
- انواع سوخت - راکتور در سایز آزمایشگاهی				دانش : -انواع سوخت ها -مخزن سوخت راکتور و گنجایش -الودگی های سوخت راکتور -خواص شیمیایی سوخت
				مهارت : -تهیه کردن سوخت راکتور -راه اندازی پس از سوخت -تنظیمات راکتور برای سوخت گیری - تحلیل و رفع خطاهای بوجود آمده
				نگرش : -نظارت در تمامی مراحل اعمال سوخت با دقت انجام گیرد. -حین عملیات سوخت حتما باید ناظر حضور داشته باشد.
				ایمنی و بهداشت : -استفاده از ماسک و دستکش و لباس ایمنی -کنترل دمای محیط برای جلوگیری از آتش سوزی
				توجهات زیست محیطی : -رعایت اصول دفع زائدات سوخت



	زمان آموزش			عنوان: آنالیز داده‌ها و گزارش نویسی
	جمع	عملی	نظری	
	۱۰	۶	۴	
تجهیزات، ابزار، مواد مصرفی و منابع آموزشی	دانش، مهارت، نگرش، ایمنی توجهات زیست محیطی مرتبط			
- رایانه				دانش:
				- اصول آنالیز داده‌ها
				- محدوده عددی مقادیر تئوری هر اندازه‌گیری
				- اصول نگارش
				- اصول تنظیم گزارش
				مهارت:
				- آنالیز داده‌ها
				جدول بندی و تنظیم گزارش و ارجاع به کارفرما
				نگرش:
				- گزارشات کاملا دقیق و بر طبق استانداردها صورت گیرد
			- گزارشات در هر مرحله سریع‌ا به واحد عملی بالاتر انتقال یابد.	
			ایمنی و بهداشت:	
			توجهات زیست محیطی:	

ردیف	نام	مشخصات فنی و دقیق	تعداد	توضیحات
۱	کالریمتر ترمودینامیکی	<p>Temperature range air (cooling RT ... ۷۰۰ °C (۴۰۰ W</p> <p>liquid nitrogen cooling -۱۵۰ °C ... ۷۰۰ °C</p> <p>Temperature accuracy $\pm ۰,۲$ K</p> <p>Temperature precision $\pm ۰,۲$ K</p> <p>Furnace temperature resolution $\pm ۰,۰۰۰۶$ K</p> <p>Heating rate RT ... ۷۰۰ °C $۰,۲$ K ... ۳۰۰ K/min</p> <p>Cooling rate $۰,۲$ K ... ۵۰ K/min</p> <p>Cooling time air cooling ۸ min (۵۰۰ °C ... ۱۰۰ °C) ۹ min (۷۰۰ °C ... ۱۰۰ °C</p> <p>liquid nitrogen cooling ۱۵ (min (۱۰۰ °C ... -۱۰۰ °C</p>	۱	Toledo
۲	پمپ آب	<p>ماکزیمم ظرفیت آبدهی ۱۰ m^۳/hr</p> <p>ماکزیمم فشارکار: ۱۵ bar</p> <p>توان: ۱۲ KW</p>	۱	
۳	اشکار ساز رادیو اکتیو		۱	

	۱	در مقیاس آزمایشگاهی وبه نظر مربی	سنسور دما	۴
	۱	در مقیاس آزمایشگاهی وبه نظر مربی	سنسور اکسیژن	۵
	۱	در مقیاس آزمایشگاهی وبه نظر مربی	سنسور PH	۶
	۱	در مقیاس آزمایشگاهی وبه نظر مربی	پمپ کمپرسور هوادهی	۷
بسته به تعداد نمونه های آزمایشی		در مقیاس آزمایشگاهی وبه نظر مربی	محیط کشت	۸
	۱	در مقیاس آزمایشگاهی وبه نظر مربی	راکتور بیو شیمیایی	۹
بسته به تعداد نمونه های آزمایشی		در مقیاس آزمایشگاهی وبه نظر مربی	سمپلر	۱۰
"		گلوکز- K_2HPO_4 ، KH_2PO_4 ، NH_4NO_3	مواد محیط کشت	۱۱
	۱	در مقیاس آزمایشگاهی وبه نظر مربی	اتوکلاو	۱۲

توجه :

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



- برگه استاندارد مواد

ردیف	نام	مشخصات فنی و دقیق	تعداد	توضیحات
۱	فلش مموری	با فضای حداقل ۴ گیگا بایت	۱ عدد هر نفر	
۲	لباس کار		۱۵ عدد	
۳	کفش ایمنی و ماسک		۱۵ عدد	
۴	عینک و دستکش مخصوص		۱۵ عدد	
۵	سوخت راکتور	سوخت های الکلی شامل اتانول و متانول	به نظر مربی	
۶				

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	جعبه ابزار	ترجیحاً آلمانی یا ژاپنی	۱ عدد	
۲	جداول درصد جرمی سوخت های کاربردی		۵ عدد	
۳				
۴				

توجه :

- ابزار به ازاء هر سه نفر محاسبه شود .



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

ناشر یا تولید کننده	محل نشر	سال نشر	مترجم	مؤلف	عنوان منبع یا نرم افزار	ردیف
	usa	۲۰۰۹		p.wolf	Bioreactor desgin	۱

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

توضیحات	ناشر	محل نشر	مترجم / مترجمین	مؤلف / مؤلفین	سال نشر	نام کتاب یا جزوه	ردیف
	سنجش		دکتر سهرابی	ctave Levenspie	۱۹۹۸	سینتیک و طراحی راکتورهای شیمیایی	۱



فهرست سایت های قابل استفاده در آموزش استاندارد

ردیف	عنوان
۱	ندارد
۲	
۳	
۴	

فهرست معرفی نرم افزارهای سودمند و مرتبط

(علاوه بر نرم افزارهای اصلی)

ردیف	عنوان نرم افزار	تهیه کننده	آدرس	توضیحات
۱	ندارد			