جمهوری اسلامی ایران
وزارت کار و امور اجتماعی

سازمان آموزش فنی و حرفه ای کشور

معاونت آموزش

دفتر طرح و برنامه های درسی

استاندارد شغل و آموزش

آزمایشگر تصفیه آب (صنعت نیشکر)

گروه شغلی صنایع شیمیایی

شماره ملی شناسایی شغل

۳۱۳۳/۰۱

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

شماره ملی شناسایی شغل : ۳۱۳۳/۰۱

شروع اعتبار : ۱۳۸۹/۱۱/۱

پایان اعتبار : ۱۳۹۴/۱۱/۱

اعضاء کمیسیون تخصصی برنامه ریزی درسی رشته :

حوزه های حرفه ای و تخصصی همکار برای تدوین استاندارد شغل و آموزش :
اداره کل فنی و حرفه ای استان خوزستان

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 شغل و آموزش				
ردیف	نام و نام خانوادگی	مدرک	رشته تحصیلی	سابقه‌ی تجربی مرتبط
۱	مسعود جوینده کار	لیسانس	مهندسی شیمی	۱۴ سال
۲	همایون بهزادی	فوق لیسانس	مهندسی شیمی	۱۰ سال
۳	سیامک قبیتی	لیسانس	شیمی	۷ سال
۴	پیمان ابدالی بارده	لیسانس	مهندسی شیمی	۷ سال
۵	عبدالامیر بادنوروز	لیسانس	مهندسی برق	۷ سال
۶	علی رضا دلفی	لیسانس	مدیریت	۱۰ سال

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 : آزمایشگر تصفیه آب (صنعت نیشکر)
شرح شغل :این شغل از مشاغل صنایع شیمیایی می باشد که وظایف تهیه و ساخت محلول های شیمیایی لازم جهت انجام آزمایشات تعیین شده ، اندازه گیری قلیاییت آب در قسمت ورودی و همچنین خروجی از سیستم ، انجام آزمایشات مربوط به کدورت آب ، PH ، TDS ، EC ، اندازه گیری مقدار کلر باقیمانده در آب از سرریز مخازن ته نشین و زلال ساز و خروجی از تصفیه خانه را به عهده دارد . این شغل با سرپرست آزمایشگاه ، شیمیست آزمایشگاه نیشکر و اپراتور اتاق کنترل تصفیه آب در ارتباط است.
ویژگی های کارآموز ورودی **حداقل میزان تحصیلات : دیپلم** **حداقل توانایی جسمی : صحت و سلامت جسمی و روانی** **مهارتهای پیش نیاز این استاندارد : -**
طول دوره آموزش **طول دوره آموزش ۳۵۷ ساعت** **-زمان آموزش نظری ۹۷ ساعت** **-زمان آموزش عملی ۲۱۲ ساعت** **-کارآموزی ۴۸ ساعت** **-زمان پروژه - ساعت**
شیوه ارزشیابی آزمون عملی : 65٪ آزمون کتبی عملی : 25٪ اخلاق حرفه ای : 10٪
صلاحیت های حرفه ای مربیان **کارشناس در رشته شیمی/ صنایع قند – ۲ سال سابقه مرتبط**

استاندارد شغل

– شایستگی ها

ردیف	توانایی ها
۱	کالیبراسیون دستگاههای اندازه گیری
۲	انجام آزمایش تعیین سختی
۳	انجام آزمایش های **EC,TDS**
۴	انجام آزمایش کدورت آب
۵	انجام آزمایش **PH** آب
۶	انجام آزمایش کلر باقیمانده
۷	تهیه محلول **EDTA**
۸	تهیه محلول اریوکروم بلک تی ، بافر آمونیاکی
۹	ساخت و تزریق مواد شیمیایی به سیستم
۱۰	تهیه گزارش کار

عنوان توانایی :	زمان آموزش			
	نظری	عملی	جمع	
کالیبراسیون دستگاههای اندازه گیری	۱۲	۲۶	۳۸	
دانش ، مهارت ، نگرش ، ایمنی توجهات زیست محیطی مرتبط				**تجهیزات ، ابزار ، مواد مصرفی و منابع آموزشی**
دانش :				**دستورالعمل کالیبراسیون ترازو دیجیتالی**
– روش های کالیبراسیون	۴			**دستورالعمل کالیبراسیون PH متر**
– اصول کالیبراسیون دستگاه های ترازو دیجیتـالی ، PH متر ، کدورت سنج ، کانداکتیوی متر	۶			**دستورالعمل کالیبراسیون کدورت سنج**
– علائم اختصاری	۲			**دستورالعمل کالیبراسیون کانداکتیوی متر**
مهارت :				
– کالیبره کردن ترازو دیجیتال		۶		
– کالیبره کردن دستگاه PH متر		۶		
– کالیبره کردن دستگاه کدورت سنج		۷		
– کالیبره کردن دستگاه کانداکتیوی متر		۷		
نگرش :				
– کالیبراسیون به موقع و دقیق دستگاهها				
ایمنی :				
– برق گرفتگی				
توجهات زیست محیطی :				
– دفع مناسب مواد شیمیایی				

عنوان توانایی : انجام آزمایش تعیین سختی	زمان آموزش			
	نظری	عملی	جمع	
	۱۲	۲۰	۳۲	
دانش ، مهارت ، نگرش ، ایمنی توجهات زیست محیطی مرتبط				تجهیزات ، ابزار ، مواد مصرفی و منابع آموزشی
دانش :				محلول EDTA محلول اریوکروم بلک تی بافر آمونیاکی ۳۵درصد ترازو دیجیتالی تا ۴رقم اعشار ارلن دستکش ضداسید ماسک فیلتردار
– روش عمل تیتراسیون	۴			
– معرف ها	۴			
– سختی	۴			
مهارت :				
– کنترل و تعیین رنگ معرف		۶		
– کنترل و انجام عمل تیتراسیون		۸		
– اندازه گیری میزان سختی آب		۶		
نگرش : – اندازه گیری صحیح و دقیق سختی آب				
ایمنی : – – ایمنی کار با مواد شیمیایی (مسمومیت ، سرطان زایی ، عقیم شدن) ، برق گرفتگی				
توجهات زیست محیطی : – دفع مناسب مواد شیمیایی				

عنوان توانایی :	زمان آموزش			
انجام آزمایش های EC,TDS	نظری	عملی	جمع	
	۱۲	۱۸	۳۰	
دانش ، مهارت ، نگرش ، ایمنی توجهات زیست محیطی مرتبط				**تجهیزات ، ابزار ، مواد مصرفی و منابع آموزشی**
دانش : – تعریف EC – تعریف TDS – اصول کار با دستگاه کانداکتیوی متر – اهمیت تعیین مقدار EC,TDS در آب	۲ ۲ ۴ ۴			**شیمی عمومی** **بشر ۱۰۰ سی سی** **آب مقطر**
مهارت : – راه اندازی دستگاه کانداکتیوی متر – اندازه گیری EC – اندازه گیری TDS		۶ ۶ ۶		
نگرش : – اندازه گیری صحیح و دقیق EC,TDS آب				
ایمنی : – برق گرفتگی				
توجهات زیست محیطی : – دفع مناسب نمونه				

عنوان توانایی :	زمان آموزش			
	نظری	عملی	جمع	
انجام آزمایش کدورت آب	۸	۲۰	۲۸	
دانش ، مهارت ، نگرش ، ایمنی توجهات زیست محیطی مرتبط				**تجهیزات ، ابزار ، مواد مصرفی و منابع آموزشی**
دانش :				**شیمی عمومی**
– تعریف کدورت	۲			**بشر ۱۰۰ سی سی**
– اهمیت اندازه گیری کدورت موجود در آب	۲			**آب مقطر**
– اصول کار با دستگاه کدورت سنج	۴			**کدورت سنج**
مهارت :				**PH متر**
– راه اندازی دستگاه کدورت سنج		۱۲		
– اندازه گیری کدورت نمونه آب		۸		
نگرش :				
– اندازه گیری صحیح و دقیق کدورت آب				
ایمنی :				
– برق گرفتگی				
توجهات زیست محیطی :				
– دفع مناسب نمونه				

عنوان توانایی : **انجام آزمایش PH آب**	زمان آموزش			
	نظری	عملی	جمع	
	۸	۱۸	۲۶	
دانش ، مهارت ، نگرش ، ایمنی **توجهات زیست محیطی مرتبط**				**تجهیزات ، ابزار ، مواد مصرفی و منابع آموزشی**
دانش : – تعریف PH – اهمیت اندازه گیری PH موجود در آب – اصول کار با دستگاه PH متر	۲ ۲ ۴			**بشر ۱۰۰ سی سی** **آب مقطر** **کدورت سنج** **PH متر**
مهارت : – راه اندازی دستگاه PH متر – اندازه گیری PH نمونه آب		۱۰ ۸		
نگرش : – اندازه گیری صحیح و دقیق PH آب				
ایمنی : – برق گرفتگی				
توجهات زیست محیطی : –				

عنوان توانایی : انجام آزمایش کلر باقیمانده	زمان آموزش			
	نظری	عملی	جمع	
	۱۲	۲۶	۳۸	
دانش ، مهارت ، نگرش ، ایمنی توجهات زیست محیطی مرتبط				تجهیزات ، ابزار ، مواد مصرفی و منابع آموزشی
دانش :				جزوه تصفیه آبهای صنعتی دستورالعمل تهیه محلول های شیمیایی بشر ۱ لیتری قطره چکان محلول ارتوتوئیدین ۱۰۰ سی سی ماسک فیلتردار دستکش ضد اسید
– گندزدایی و میکروب کشی	۴			
– مکانیسم های کلرزنی	۲			
– واکنش های شیمیایی کلر	۲			
– دستورالعمل تهیه محلول ارتوتوئیدین	۴			
مهارت :				
– تهیه محلول ارتوتوئیدین		۶		
– اضافه کردن کلر به سیستم		۶		
– مقایسه تغییر رنگ محلول با رنگ استاندارد		۶		
– اندازه گیری مقدار کلر باقیمانده		۸		
نگرش :				
– اندازه گیری صحیح کلر باقیمانده				
ایمنی :				
– – ایمنی کار با مواد شیمیایی (مسمومیت ، سرطان زایی ، عقیم شدن) ، برق گرفتگی				
توجهات زیست محیطی :				
– دفع صحیح مواد شیمیایی				

عنوان توانایی :	زمان آموزش			
	نظری	عملی	جمع	
تهیه محلول EDTA	۸	۲۰	۲۸	
دانش ، مهارت ، نگرش ، ایمنی توجهات زیست محیطی مرتبط				تجهیزات ، ابزار ، مواد مصرفی و منابع آموزشی
دانش :				NH4CL ۱۰ گرم
– اختلاط مواد شیمیایی	۴			آمونیاک ۶۰ سی سی
– روش آماده سازی محلول EDTA	۴			کربنات سدیم 1N ۶۰ گرم
– مهارت :				اریوکروم بلک تی ۱۰ گرم
– توزین مواد شیمیایی		۶		پودر EDTA ۶۰ گرم
– مخلوط کردن مواد شیمیایی و به حجم رساندن محلول		۶		بالن ۱ لیتری
– تهیه محلول EDTA		۸		بالن ۲ لیتری
				ترازو دیجیتال با ۴ رقم اعشار
نگرش :				ایزوپروپانول ۵۰۰ سی سی
– تهیه محلول استاندارد				پی پت ۱۰ میلی لیتری
ایمنی :				پی ست ۱ عدد
– – ایمنی کار با مواد شیمیایی (مسمومیت ، سرطان زایی ، عقیم شدن) ، برق گرفتگی				دستکش ضداسید
توجهات زیست محیطی :				ماسک فیلتردار
– دفع صحیح مواد شیمیایی				

عنوان توانایی :	زمان آموزش			
	نظری	عملی	جمع	
تهیه محلول اریوکروم بلک تی ، بافر آمونیاکی	۱۰	۲۴	۳۴	
دانش ، مهارت ، نگرش ، ایمنی توجهات زیست محیطی مرتبط				**تجهیزات ، ابزار ، مواد مصرفی و منابع آموزشی**
دانش :				**NH4CL ۱۰ گرم**
– اختلاط مواد شیمیایی	۲			**آمونیاک ۶۰ سی سی**
– روش آماده سازی محلول اریوکروم بلک تی	۴			**کربنات سدیم 1N ۶۰ گرم**
– روش آماده سازی محلول بافر آمونیاکی	۴			**اریوکروم بلک تی ۱۰ گرم**
– مهارت :				**پودر EDTA ۶۰ گرم**
– توزین مواد شیمیایی		۶		**بالن ۱ لیتری**
– مخلوط کردن مواد شیمیایی و به حجم رساندن محلول		۶		**بالن ۲ لیتری**
– تهیه محلول اریوکروم بلک تی		۶		**ترازو دیجیتال با ۴ رقم اعشار**
– تهیه محلول بافر آمونیاکی		۶		**ایزوپروپانول ۵۰۰ سی سی**
نگرش :				**پی پت ۱۰ میلی لیتری**
– تهیه محلول های استاندارد				**پی ست ۱ عدد**
ایمنی :				**دستکش ضداسید**
– – ایمنی کار با مواد شیمیایی (مسمومیت ، سرطان زایی ، عقیم شدن) ، برق گرفتگی				ماسک فیلتردار
توجهات زیست محیطی :				
– دفع صحیح مواد شیمیایی				

عنوان توانایی : ساخت و تزریق مواد شیمیایی به سیستم	زمان آموزش			
	نظری	عملی	جمع	
	۱۰	۳۰	۴۰	
دانش ، مهارت ، نگرش ، ایمنی توجهات زیست محیطی مرتبط				تجهیزات ، ابزار ، مواد مصرفی و منابع آموزشی
دانش :				سولفات آلومینیوم ۱۵۰ گرم آهک آزمایشگاهی ۱۰۰ گرم کمک منعقد کننده ۱۵۰ گرم کلر ۵۰ گرم ترازو دیجیتال با ۴رقم اعشار بشر ۱ لیتری کرنومتر همزن مغناطیسی ۱ دستگاه دستکش ضد اسید ماسک فیلتردار
– روش آماده سازی محلول آهک	۲			
– روش آماده سازی محلول سولفات آلومینیوم	۲			
– روش آماده سازی محلول کمک منعقد کننده	۲			
– روش آماده سازی محلول کلر	۲			
– اصول کار میکسر	۲			
– مهارت :				
– تهیه محلول آهک		۴		
– تهیه محلول سولفات آلومینیوم		۶		
– تهیه محلول کمک منعقد کننده		۶		
– تهیه محلول کلر		۴		
– مخلوط کردن مواد شیمیایی با آب بوسیله میکسر		۶		
– تعیین مقدار دوزینگ مواد شیمیایی به سیستم		۴		
نگرش : – تهیه محلول های استاندارد				
ایمنی : – – ایمنی کار با مواد شیمیایی (مسمومیت ، سرطان زایی ، عقیم شدن) ، برق گرفتگی				
توجهات زیست محیطی : – دفع صحیح مواد شیمیایی				

عنوان توانایی : **تهیه گزارش کار**	زمان آموزش			
	نظری	عملی	جمع	
	۵	۱۰	۱۵	
دانش ، مهارت ، نگرش ، ایمنی **توجهات زیست محیطی مرتبط**				**تجهیزات ، ابزار ، مواد مصرفی و منابع آموزشی**
دانش : – نمونه فرم ها – اصول تهیه گزارش – اصول تنظیم و ثبت اطلاعات	۱ ۲ ۲			**فرم های گزارش کار**
– مهارت : – ثبت اطلاعات در فرم ها – تنظیم گزارش از اطلاعات بدست آمده – تهیه گزارش کار روزانه		۳ ۴ ۳		
نگرش : – دقت و تمرکز در تهیه گزارش کار				
ایمنی : – تامین نور کافی در محیط کار				
توجهات زیست محیطی : –				

ردیف	مشخصات فنی	تعداد	شماره
۱	کدورت سنج	۵ دستگاه	
۲	EC,TDS متر	۵ دستگاه	
۳	pH متر	۵ دستگاه	
۴	جارتست	۵ دستگاه	
۵	ترازوی دیجیتالی تا ۴رقم اعشار	۱ دستگاه	
۶	آون (کوره) ۳۰۰ درجه سانتیگراد	۱ دستگاه	
۷	کیت تست کلر (یا دستگاه کلرسنج دیجیتالی)	۵ دستگاه	
۸	کرنومتر	۵ دستگاه	
۹	اریوکروم بلک تی	۵۰۰ گرم	
۱۰	محلول بافر آمونیاکی۲۵درصد	۷۵۰ گرم	
۱۱	آب مقطر	۳۰ لیتر	
۱۲	ارتوتولیدن۲درصد	۷۵۰ سی سی	
۱۳	محلول آلوم	۷۵۰ سی سی	
۱۴	کمک منعقدکننده	۷۵۰ گرم	
۱۵	آهک آزمایشگاهی	۱۰۰۰ گرم	
۱۶	EDTA	۷۵۰ گرم	

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	دستورالعمل آزمایشگاهی نیشکر گردآوری و تدوین کمیته کنترل کیفی نیشکر
۲	دستورالعمل کالیبراسیون ترازو دیجیتالی
۳	دستورالعمل کالیبراسیون PH متر
۴	دستورالعمل کالیبراسیون کدورت سنج
۵	دستورالعمل کالیبراسیون کانداکتیوی متر
۶	
۷	