

معاونت پژوهش، برنامه‌ریزی و سنجش مهارت

دفتر پژوهش، طرح و برنامه‌ریزی درسی

# استاندارد آموزش شغل

## اپراتور فرایند تصفیه آب آشامیدنی

### گروه شغلی

### صنایع شیمیایی

کد ملی آموزش شغل

۸	۱	۳	۱	۲	۰	۴	۰	۰	۱	۹	۰	۰	۰	۱
ISCO-۰۸				سطح مهارت	شناسه گروه	شناسه شغل			شناسه شایستگی		نسخه			

۰۱-۰۰۰۰۰۰۰۰۰۰۰۰

تاریخ تدوین استاندارد: ۱۳۹۰/۰۶/۱۵



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

کد ملی شناسایی شغل / شایستگی : ۰۱ - ۳۱۳۲

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

- آب منطقه ی استان آذربایجان شرقی

فرآیند اصلاح و بازنگری :

آدرس دفتر طرح و برنامه های درسی :

تهران - خیابان آزادی ، خیابان خوش شمالی ، نیش 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	مسعود طالقانی	دکتر	مهندسی شیمی	استاد دانشگاه	۶ سال	تلفن ثابت : 3344276/3414 تلفن همراه : ایمیل : g.babayi@gmail.com آدرس : دانشگاه تبریز - دانشکده شیمی
۲	علی ارجمندی	کارشناس ارشد	مهندسی شیمی	اپراتور تصفیه - آب منطقه ای استان آذربایجان شرقی	۵ سال	تلفن ثابت : ۳۳۸۲۰۰۰ تلفن همراه : ایمیل : pubrel@azarwater.ir آدرس : بلوار 29 بهمن - سازمان آب منطقه ای آذربایجان شرقی
۳	تینا نعمتی	کارشناس ارشد	مهندسی آب	اپراتور تصفیه - آب منطقه ای استان آذربایجان شرقی	۵ سال	تلفن ثابت : ۳۳۸۲۰۰۰ تلفن همراه : ایمیل : pubrel@azarwater.ir آدرس : بلوار 29 بهمن - سازمان آب منطقه ای آذربایجان شرقی
۴	اکبر صحرایی	کارشناس	شیمی کاربردی	کارشناس کنترل کیفیت - آب منطقه ای استان آذربایجان شرقی	۵ سال	تلفن ثابت : ۳۳۸۲۰۰۰ تلفن همراه : ایمیل : pubrel@azarwater.ir آدرس : بلوار 29 بهمن - سازمان آب منطقه ای 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 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.



<b>نام شغل :</b>
<b>اپراتور فرآیند تصفیه آب آشامیدنی</b>
<b>شرح شغل</b>
<p>اپراتور فرآیند تصفیه آب آشامیدنی در حوزه ی صنایع شیمیایی بوده و وظایفی از قبیل بهره برداری و نگه داری از تاسیسات تصفیه خانه ها و بهبود کیفیت آب، ضد عفونی کردن آن و تصفیه اولیه، ثانویه و تصفیه پیشرفته آب آشامیدنی را عهده دار بوده و این شغل با متخصصان تصفیه خانه های فاضلاب شهری، کارشناسان آب و مهندسی شیمی، در ارتباط است.</p>
<b>ویژگی های کارآموز ورودی :</b>
<p><b>حداقل میزان تحصیلات :</b> لیسانس مهندسی شیمی  <b>حداقل توانایی جسمی :</b> سلامت کامل - نداشتن سابقه بیماری های چون یرقان یا وبا ( که در بدن آلودگی به جا می گذارند )  <b>مهارت های پیش نیاز این استاندارد :</b> ندارد</p>
<b>طول دوره آموزش :</b>
<p>طول دوره آموزش : ۹۰ ساعت          - زمان آموزش نظری : ۱۸ ساعت          - زمان آموزش عملی : ۵۲ ساعت          - کارورزی : ۲۰ ساعت          - زمان پروژه : - ساعت</p>
<b>بودجه بندی ارزشیابی ( به درصد )</b>
<p>آزمون عملی : ۶۵٪          آزمون کتبی عملی : ۲۵٪          اخلاق حرفه ای : ۱۰٪</p>
<b>صلاحیت های حرفه ای مربیان</b>
<p>- دارا بودن حداقل مدرک تحصیلی فوق لیسانس مهندسی شیمی، عمران و کشاورزی گرایش آب، محیط زیست با ۲ سال سابقه کار در تصفیه خانه های آب آشامیدنی</p>



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

**کنترل واحد تصفیه آب آشامیدنی**

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

**Drinking Water Treatment Operator**

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

**اپراتور پلان تصفیه صنعتی آب**

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

- |                      |  |
|----------------------|--|
| طبق سند و مرجع ..... | <input type="checkbox"/> الف : جزو مشاغل عادی و کم آسیب              |
| طبق سند و مرجع ..... | <input type="checkbox"/> ب : جزو مشاغل نسبتاً سخت                    |
| طبق سند و مرجع ..... | <input type="checkbox"/> ج : جزو مشاغل سخت و زیان آور                |
|                      | <input checked="" type="checkbox"/> د : نیاز به استعلام از وزارت کار |



## استاندارد شغل اپراتور فرآیند تصفیه آب آشامیدنی

### – شایستگی ها

ردیف	توانایی ها
۱	برآورد ضرورت تصفیه آب برای مصارف آشامیدنی
۲	ناپایدار سازی کلوئیدها و مواد جامد معلق ریز آب در حوض های اختلاط
۳	انعقاد کلوئیدهای ناپایدار شده آب
۴	بهره برداری و نگه داری از حوض های ته نشینی
۵	تحلیل نقش صافی ها در تصفیه آب آشامیدنی
۶	سالم سازی آب و فاضلاب با استفاده از کلر زنی و ضد عفونی کننده ها
۷	جمع آوری، تصفیه و دفع لجن در تصفیه آب
۸	بهره برداری و نگه داری از واحد تبادل یونی
۹	تصفیه شیمیایی آب ها
۱۰	تهیه آب شیرین از آب نیمه شور با استفاده از اسمز معکوس
۱۱	تهیه آب شیرین از آب نیمه شور با استفاده از الکترودیالیز
۱۲	نگه داری و تعمیرات تاسیسات موجود در تصفیه خانه آب



**استاندارد آموزش**  
**- برگه‌ی تحلیل آموزشی -**

	زمان آموزش			عنوان توانایی : بهره برداری و نگهداری از تصفیه خانه های آب
	نظری	عملی	جمع	
	۱	۴	۵	
تجهیزات ، ابزار ، مواد مصرفی و منابع آموزشی	دانش ، مهارت ، نگرش ، ایمنی توجهات زیست محیطی مرتبط			
- رایانه - دیتا پروژکتور - ماکت آزمایشگاهی تصفیه خانه آب آشامیدنی			۱۵ دقیقه	دانش : - منابع آب - کیفیت آب - لزوم تصفیه آب برای مصارف آشامیدنی • وجود باکتری های بیماری زا • کمبود یا زیادی برخی یون ها که در سلامتی انسان نقش دارند • ذرات معلق در آب • بو و مزه آب - فرایندهای تصفیه خانه
			۱۵ دقیقه	
			۱۵ دقیقه	
		۱		مهارت : - تحلیل منابع آب - آنالیز کیفیت آب - تحلیل فرایندهای تصفیه خانه - دفع لجن حاصل از تصفیه خانه
		۱		نگرش : - پیشینه بهره وری از منابع آب
			ایمنی و بهداشت : - جلوگیری از حوادث مانند فرق شدگی یا آلودگی اتفاقی ( میکروبی ، شیمیایی ، تروریستی )	
			توجهات زیست محیطی : - جلوگیری از آلودگی آب های زیر زمینی	





## استاندارد آموزش

### – برگه‌ی تحلیل آموزشی

	زمان آموزش			عنوان توانایی : ناپایدار سازی کلوئیدها و مواد جامد معلق ریز آب در حوض های اختلاط
	جمع	عملی	نظری	
	۵	۴	۱	
تجهیزات ، ابزار ، مواد مصرفی و منابع آموزشی	دانش ، مهارت ، نگرش ، ایمنی توجهات زیست محیطی مرتبط			
– رایانه – دیتا پروژکتور – ماکت آزمایشگاهی تصفیه خانه آب آشامیدنی			۱۰ دقیقه	دانش : – ضرورت تصفیه آب ها – ناخالصی های آب ها – روش های تصفیه آب ها – اصول ناپایدار کردن کلوئیدها – حوض های اختلاط و بهم زن ها
		۳۰ دقیقه		مهارت : – آنالیز ناخالصی های آب – تحلیل روش های تصفیه آب – ناپایدار کردن کلوئید ها – تحلیل انواع حوض های اختلاط و بهم زن ها – بهره برداری از حوض های اختلاط
		۳۰ دقیقه		نگرش : – بهینه سازی چرخه تصفیه آب آشامیدنی
		۱		ایمنی و بهداشت : – حداکثر ایمنی انسانی کار در واحد تصفیه خانه آب آشامیدنی
			۱	توجهات زیست محیطی : – جلوگیری از آلودگی آب رودخانه ها و آب های زیر زمینی



## استاندارد آموزش

### - برگه‌ی تحلیل آموزشی

	زمان آموزش			عنوان توانایی : انعقاد کلوئیدهای ناپایدار شده آب
	جمع	عملی	نظری	
	۵	۴	۱	
تجهیزات ، ابزار ، مواد مصرفی و منابع آموزشی	دانش ، مهارت ، نگرش ، ایمنی توجهات زیست محیطی مرتبط			
- رایانه - دیتا پروژکتور - ماکت آزمایشگاهی تصفیه خانه آب آشامیدنی			۱۵ دقیقه	دانش : - اصول فرایند انعقاد سازی - حوض های انعقاد - بهم زن های انعقاد • زاج یا سولفات آلومینیوم • کلروفریک • سولفات فریک • پلی کلرور آلومینیوم
			۱۵ دقیقه	
			۳۰ دقیقه	
		۱		مهارت : - تحلیل فرایند انعقاد سازی - آنالیز حوض های انعقاد و انواع بهم زن های انعقاد - بهره برداری از حوض های انعقاد
		۱		
		۲		
	نگرش : - صرفه جویی در هزینه ها			
	ایمنی و بهداشت : - حداکثر ایمنی انسانی کار در واحد تصفیه خانه آب آشامیدنی مثل استفاده از ماسک های مخصوص			
	توجهات زیست محیطی : - جلوگیری از آلودگی آب دریاها و آب های زیر زمینی			



**استاندارد آموزش**  
**- برگه‌ی تحلیل آموزشی**

	زمان آموزش			عنوان توانایی : بهره برداری و نگه داری از حوض های ته نشینی
	جمع	عملی	نظری	
	۵	۴	۱	
تجهیزات ، ابزار ، مواد مصرفی و منابع آموزشی	دانش ، مهارت ، نگرش ، ایمنی توجهات زیست محیطی مرتبط			
- رایانه - دیتا پروژکتور - ماکت آزمایشگاهی			۲۰ دقیقه ۲۰ دقیقه ۲۰ دقیقه	دانش : - انواع حوض های ته نشینی - اصول بهره برداری از حوض های ته نشینی - بستر لجن
تصفیه خانه آب آشامیدنی		۱ ۱ ۱ ۱		مهارت : - آنالیز انواع حوض های ته نشینی - طراحی اولیه حوض های ته نشینی - بهره برداری از حوض های ته نشینی - نگه داری حوض های ته نشینی با بستر لجن
				نگرش : - بهره وری
				ایمنی و بهداشت : -
				توجهات زیست محیطی : - جلوگیری از آلودگی آب



## استاندارد آموزش

### - برگه‌ی تحلیل آموزشی

	زمان آموزش			عنوان توانایی :
	جمع	عملی	نظری	تحلیل نقش صافی ها در تصفیه آب آشامیدنی
	۶	۴	۲	
تجهیزات ، ابزار ، مواد مصرفی و منابع آموزشی	دانش ، مهارت ، نگرش ، ایمنی توجهات زیست محیطی مرتبط			
- رایانه - دیتا پروژکتور - ماکت آزمایشگاهی تصفیه خانه آب آشامیدنی			۱۵ دقیقه ۲۰ دقیقه ۲۰ دقیقه ۱۵ دقیقه ۱۵ دقیقه ۱۵ دقیقه ۲۰ دقیقه	دانش : - تئوری های صاف شدن - روش های جداسازی یا Interception - روش های ته نشینی یا Sedimentation - نفوذ یا Diffusion - فعالیت باکتری ها یا Bacterial –Metabolism - عمل الکترولیتیکی - مواد بستر صافی ها
		۴۵ دقیقه ۴۵ دقیقه ۴۵ دقیقه ۴۵ دقیقه ۳۰ دقیقه ۳۰ دقیقه		مهارت : - جداسازی یا Interception - ته نشینی یا Sedimentation - محاسبه نفوذ یا Diffusion - تجزیه و تحلیل فعالیت باکتری ها یا Bacterial – Metabolism - تحلیل عمل الکترولیتیکی - آنالیز مواد بستر صافی ها



## استاندارد آموزش

### – برگه‌ی تحلیل آموزشی

	زمان آموزش			عنوان توانایی : تحلیل نقش صافی‌ها در تصفیه آب آشامیدنی
	جمع	عملی	نظری	
تجهیزات، ابزار، مواد مصرفی و منابع آموزشی	دانش، مهارت، نگرش، ایمنی توجهات زیست‌محیطی مرتبط			
	نگرش : – صرفه‌جویی در هزینه‌ها – توجه به استقلال ملی در صنعت			
	ایمنی و بهداشت : –			
	توجهات زیست‌محیطی : – جلوگیری از آلودگی آب دریاها و آب‌های زیرزمینی			



## استاندارد آموزش

### - برگه‌ی تحلیل آموزشی

	زمان آموزش			عنوان توانایی :
	جمع	عملی	نظری	سالم سازی آب و فاضلاب با استفاده از کلر زنی و ضد عفونی کننده ها
	۸	۶	۲	
تجهیزات ، ابزار ، مواد مصرفی و منابع آموزشی	دانش ، مهارت ، نگرش ، ایمنی توجهات زیست محیطی مرتبط			
- رایانه - دیتا پروژکتور - ماکت تصفیه خانه آب آشامیدنی			۱۵ دقیقه ۳۰ دقیقه  ۱۵ دقیقه ۳۰ دقیقه ۳۰ دقیقه	دانش : - لزوم ضد عفونی کردن آب و فاضلاب - انواع ضد عفونی کننده های آب • کلر • پرمنگنات • ازون • اشعه ماورا بنفش (UV) - سینتیک ضد عفونی کننده ها - کلر و ترکیبات کلر دار - اصول بهره برداری و نگه داری از سیستم فاضلاب
		۱ ۱ ۱ ۱ ۱ ۱		مهارت : - ضد عفونی کردن آب و فاضلاب - فاکتور های موثر در عملکرد ضد عفونی کننده های آب - تجزیه و تحلیل سینتیک ضد عفونی کننده ها - ضد عفونی کردن با استفاده از ترکیبات کلردار - ضد عفونی کردن با استفاده از پرتو دهی - بهره برداری و نگه داری از سیستم فاضلاب



## استاندارد آموزش

### – برگه‌ی تحلیل آموزشی

	زمان آموزش			عنوان توانایی : سالم سازی آب و فاضلاب با استفاده از کلر زنی و ضد عفونی کننده ها
	جمع	عملی	نظری	
تجهیزات ، ابزار ، مواد مصرفی و منابع آموزشی	دانش ، مهارت ، نگرش ، ایمنی توجهات زیست محیطی مرتبط			
	نگرش : – توجه به استقلال ملی در صنعت			
	ایمنی و بهداشت : – استفاده از دستکش و ماسک			
	توجهات زیست محیطی : – جلوگیری از آلودگی آب رود خانه ها و آب های زیر زمینی			



## استاندارد آموزش

### - برگه‌ی تحلیل آموزشی

	زمان آموزش			عنوان توانایی : جمع آوری، تصفیه و دفع لجن در تصفیه آب
	جمع	عملی	نظری	
	۶	۴	۲	
تجهیزات، ابزار، مواد مصرفی و منابع آموزشی	دانش، مهارت، نگرش، ایمنی توجهات زیست محیطی مرتبط			
- رایانه - دیتا پروژکتور - ماکت آزمایشگاهی تصفیه خانه آب آشامیدنی			۳۰ دقیقه	دانش : - کیفیت لجن های تولیدی - مقادیر لجن های تولیدی - روش های دور سازی لجن های تصفیه آب - سیستم جمع آوری و تصفیه لجن ها
			۳۰ دقیقه	
			۳۰ دقیقه	
			۳۰ دقیقه	
			۳۰ دقیقه	
		۴۵ دقیقه		مهارت : - تعیین کیفیت لجن های تولیدی - پیش بینی مقدار لجن های تولیدی - جمع آوری لجن ها - تصفیه لجن - دورسازی لجن های تصفیه آب
		۴۵ دقیقه		نگرش : - بهینه سازی چرخه تصفیه آب
		۴۵ دقیقه		ایمنی و بهداشت : - حداکثر ایمنی انسانی کار در واحد تصفیه خانه آب آشامیدنی، مثل استفاده از لباس کار مخصوص و دستکش، ماسک و ...
		۱		توجهات زیست محیطی : - جلوگیری از آلودگی آب های سطحی و آب های زیر زمینی
		۴۵ دقیقه		





**استاندارد آموزش**  
**- برگه‌ی تحلیل آموزشی**

	زمان آموزش			عنوان توانایی : بهره برداری و نگه داری از واحد تبادل یونی
	جمع	عملی	نظری	
	۶	۴	۲	
تجهیزات ، ابزار ، مواد مصرفی و منابع آموزشی	دانش ، مهارت ، نگرش ، ایمنی توجهات زیست محیطی مرتبط			
- رایانه - دیتا پروژکتور - دستگاه تعویض یونی - ماکت آزمایشگاهی - تصفیه خانه آب آشامیدنی			۱۵ دقیقه ۱۵ دقیقه ۱۵ دقیقه ۱۵ دقیقه ۱۵ دقیقه ۱۵ دقیقه ۳۰ دقیقه	دانش : - انواع رزین های تعویض یونی - ویژگی های شیمیایی رزین های تعویض یونی - ویژگی های فیزیکی رزین های تعویض یونی - نشی ناخالصی از رزین ها - دستگاه تعویض یونی - بستر رزین - اصول احیای رزین • شستشوی معکوس • تزریق ماده شیمیایی احیا کننده • شستشوی آهسته • شستشوی سریع
		۱۵ دقیقه ۱۵ دقیقه ۳۰ دقیقه ۳۰ دقیقه ۳۰ دقیقه		مهارت : - تعیین مشخصات شیمی فیزیکی رزین های تعویض یونی - مقایسه رزین های قوی و ضعیف از نظر راندمان احیا - تعیین میزان نشی ناخالصی از رزین ها - کار با دستگاه تعویض یونی - مقایسه بستر ثابت و شناور مربوط به رزین های داخل دستگاه

		۳۰ دقیقه		تعویض یونی - احیای رزین های کاتیونی اسیدی - احیای رزین های آنیونی - محاسبه حجم رزین - تصفیه مقدماتی آب قبل از ورود به واحد تعویض یونی
		۳۰ دقیقه		نگرش : - توجه به استقلال ملی در صنعت
		۳۰ دقیقه		ایمنی و بهداشت : - حداکثر ایمنی انسانی در کار با دستگاه تعویض یونی
		۳۰ دقیقه		توجهات زیست محیطی : - جلوگیری از آلودگی آب ها



## استاندارد آموزش

### - برگه‌ی تحلیل آموزشی

	زمان آموزش			عنوان توانایی : تصفیه شیمیایی آب ها
	جمع	عملی	نظری	
	۵	۴	۱	
تجهیزات ، ابزار ، مواد مصرفی و منابع آموزشی	دانش ، مهارت ، نگرش ، ایمنی توجهات زیست محیطی مرتبط			
- رایانه - دیتا پروژکتور - ماکت آزمایشگاهی تصفیه خانه آب آشامیدنی			۲۰ دقیقه	دانش : - روش های سبک کردن آب - اصول تصفیه شیمیایی آب - مواد شیمیایی مورد استفاده در تصفیه آب
			۲۰ دقیقه	
			۲۰ دقیقه	
		۱		مهارت : - آنالیز روش های سبک کردن آب - بهره برداری از واحدهای تصفیه شیمیایی - محاسبه میزان مواد شیمیایی
	۲		نگرش : - استفاده کمتر از مواد شیمیایی	
	۱		ایمنی و بهداشت : - استفاده از ماسک های مخصوص در کار با مواد شیمیایی	
			توجهات زیست محیطی : - جلوگیری از آلودگی آب دریاها و آب های زیر زمینی	



**استاندارد آموزش**  
**- برگه‌ی تحلیل آموزشی**

	زمان آموزش			عنوان توانایی : تهیه آب شیرین از آب نیمه شور با استفاده از اسمز معکوس
	جمع	عملی	نظری	
	۶	۴	۲	
تجهیزات ، ابزار ، مواد مصرفی و منابع آموزشی	دانش ، مهارت ، نگرش ، ایمنی توجهات زیست محیطی مرتبط			
- رایانه		۴۰ دقیقه	دانش :	- اساس کار اسمز معکوس
- دیتا پروژکتور		۴۰ دقیقه		- دستگاه اسمز معکوس
- دستگاه اسمز معکوس		۴۰ دقیقه		- غشای اسمز معکوس
- ماکت آزمایشگاهی	۳۰ دقیقه		مهارت :	- تجزیه و تحلیل عملکرد یک غشای نیمه تراوا
- تصفیه خانه آب آشامیدنی	۱			- شیرین سازی آب با استفاده از دستگاه اسمز معکوس
	۳۰ دقیقه			- محاسبه دبی جریان های عبوری از غشا
	۱			- مقایسه اسمز معکوس با فیلتراسیون معمولی
	۱			- تصفیه مقدماتی آب خوراک واحد اسمز معکوس (RO)
	نگرش :			- کاهش وابستگی به کشورهای خارجی
	ایمنی و بهداشت :			- حداکثر ایمنی انسانی در کار با دستگاه اسمز معکوس
	توجهات زیست محیطی :			- جلوگیری از آلودگی آب های سطحی و آب های زیر زمینی



## استاندارد آموزش

### – برکھی تحلیل آموزش

	زمان آموزش			عنوان توانایی : تهیه آب شیرین از آب نیمه شور با استفاده از الکترودیالیز
	جمع	عملی	نظری	
	۵	۴	۱	
تجهیزات ، ابزار ، مواد مصرفی و منابع آموزشی	دانش ، مهارت ، نگرش ، ایمنی توجهات زیست محیطی مرتبط			
– رایانه			۱۵ دقیقه	دانش : – اصول کار الکترودیالیز
– دیتا پروژکتور			۱۵ دقیقه	– اصول بهره برداری و نگه داری از واحد الکترودیالیز
– دستگاه الکترودیالیز			۱۵ دقیقه	– مشکلات واحد الکترودیالیز
– ماکت آزمایشگاهی			۱۵ دقیقه	– کاربردهای الکترودیالیز در تصفیه آب
تصفیه خانه آب آشامیدنی	۱			مهارت : – محاسبه حداکثر جریان و بازده شدت جریان در الکترودیالیز
	۱			– بهره برداری از واحد الکترودیالیز
	۱			– تجزیه و تحلیل مشکلات واحد های الکترودیالیز
	۱			– نگه داری و تعمیرات واحد الکترودیالیز
				نگرش : – کاهش وابستگی به کشورهای خارجی
				ایمنی و بهداشت : – حداکثر ایمنی انسانی در کار با دستگاه الکترودیالیز
				توجهات زیست محیطی : – جلوگیری از آلودگی آب های سطحی و آب های زیر زمینی



## استاندارد آموزش

### – برکگی تحلیل آموزشی

	زمان آموزش			عنوان توانایی : نگه داری و تعمیرات تاسیسات موجود در تصفیه خانه آب
	نظری	عملی	جمع	
	۲	۶	۸	
تجهیزات ، ابزار ، مواد مصرفی و منابع آموزشی	دانش ، مهارت ، نگرش ، ایمنی توجهات زیست محیطی مرتبط			
- رایانه - دیتا پروژکتور - ماکت آزمایشگاهی تصفیه خانه آب آشامیدنی			۳۰ دقیقه	دانش : - روش های ذخیره سازی و مصرف مواد شیمیایی برای تصفیه آب - بو و طعم آب - لزوم حذف یون های آهن و منگنز - خوردگی و رسوب در تاسیسات آبی - بازدارنده های خوردگی
			۲۰ دقیقه	
		۱		مهارت : - ذخیره سازی و مصرف مواد شیمیایی - دفع بو و طعم از منابع آبی - حذف آهن و منگنز از آب ها - اصلاح کیفیت آب - کاهش خوردگی و رسوب در تاسیسات آبی
		۱		
		۲		
				نگرش : - صرفه جویی در هزینه ها
				ایمنی و بهداشت : - حداکثر ایمنی انسانی کار در واحد تصفیه خانه آب آشامیدنی
				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	پرینتر	لیزری (سیاه و سفید)	یک دستگاه	
۴	کپسول آتش نشانی	مخصوص کارگاه	یک دستگاه	
۵	جعبه کمک های اولیه		یک جعبه	
۶	میز و صندلی	با روکش معمولی	۱ عدد هر نفر	
۷	ماکت واحد تصفیه خانه آب آشامیدنی	-	یک دستگاه برای هر کارگاه	
۸	دستگاه اسمز معکوس	تجاری موجود در بازار	یک دستگاه برای هر کارگاه	
۹	دستگاه تعویض یونی	تجاری موجود در بازار	یک دستگاه برای هر کارگاه	
۱۰	دستگاه الکترودیالیز	تجاری موجود در بازار	یک دستگاه برای هر کارگاه	
۱۱	فیلتر فشاری	عمودی به قطر یک متر و ارتفاع دو متر	یک دستگاه برای هر کارگاه	

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	لباس کار		یک عدد هر نفر	
۲	کلاه ایمنی		یک عدد هر نفر	
۳	دستکش		یک عدد هر نفر	
۴	ماسک		یک عدد هر نفر	
۵	محافظ گوش	پلاگ گوش	یک عدد هر نفر	
۶	رزین تعویض یونی	آنیونی ضعیف	به نظر مربی	

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	ماشین حساب	مهندسی	یک عدد هر نفر	
۲				
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	مؤلف	مترجم	سال نشر	محل نشر	ناشر یا تولید کننده
۱	of Handbook Treatment Water	Takahide Santo	-	1999	Japan	McGrow Hill دانشگاه تهران
۲	Handbook of Water Purification	Lorch W.	-	1981	UK	
۳	تصفیه فاضلاب	منزوی	-	۱۳۸۲	تهران	

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

ردیف	نام کتاب یا جزوه	سال نشر	مؤلف / مؤلفین	مترجم / مترجمین	محل نشر	ناشر	توضیحات
۱	طراحی تصفیه خانه های آب آشامیدنی	۱۳۸۵	مرتضی حسینیان		تهران	نشر علوم امروز	
۲	تصفیه اب های آشامیدنی	۱۳۶۳	موثقی، ش		شیراز	سازمان پژوهش های علمی و صنعتی ایران	



## فهرست سایت های قابل استفاده در آموزش استاندارد

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