

معاونت پژوهش، برنامه‌ریزی و سنجش مهارت

دفتر پژوهش، طرح و برنامه‌ریزی درسی

## استاندارد آموزش شایستگی

# کلر زنی تصفیه آب

## گروه شغلی

## صنایع شیمیایی

کد ملی آموزش شایستگی

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

۳۱۳۲-۰۲

تاریخ تدوین استاندارد: ۱۳۹۰/۰۶/۱۵



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

کد ملی شناسایی شغل / شایستگی : ۳۱۳۲-۰۲

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 اسناد دارد 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	دکترا	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: <a href="mailto:pubrel@azarwater.ir">pubrel@azarwater.ir</a> 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: <a href="mailto:pubrel@azarwater.ir">pubrel@azarwater.ir</a> آدرس: بلوار 29 بهمن - سازمان آب منطقه ای آذربایجان شرقی
۴	اکبر صحرائی	کارشناس	شیمی کاربردی	کارشناس کنترل کیفیت - آب منطقه ای استان آذربایجان شرقی	۵ سال	تلفن ثابت: ۳۳۸۲۰۰۰ تلفن همراه: ایمیل: <a href="mailto:pubrel@azarwater.ir">pubrel@azarwater.ir</a> 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 :**

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



<b>نام شایستگی :</b>
<b>کلر زنی تصفیه آب</b>
<b>شرح شایستگی</b>
کلر زنی تصفیه آب در حوزه ی در حوزه ی صنایع شیمیایی بوده و کارهایی از قبیل سالم سازی آب، ضدعفونی کردن آن، بهره برداری و نگه داری از تاسیسات ذخیره سازی کلر و تجهیزات کلریناتور (تغذیه کننده های کلر) و نهایتا برطرف نمودن مشکلات واحد کلرزنی را عهده دار بوده و این شغل با متخصصان تصفیه خانه های فاضلاب شهری و واحد های کلر زنی، کارشناسان آب و مهندسين شیمی، در ارتباط است.
<b>ویژگی های کارآموز ورودی :</b>
حداقل میزان تحصیلات : کاردانی شیمی حداقل توانایی جسمی : سلامت کامل مهارت های پیش نیاز این استاندارد : ندارد
<b>طول دوره آموزش :</b>
طول دوره آموزش : ۷۰ ساعت - زمان آموزش نظری : ۱۵ ساعت - زمان آموزش عملی : ۴۵ ساعت - کارورزی : ۱۰ ساعت - زمان پروژه : - ساعت
<b>بودجه بندی ارزشیابی ( به درصد )</b>
آزمون عملی : 65% آزمون کتبی عملی : 25% اخلاق حرفه ای : 10%
<b>صلاحیت های حرفه ای مربیان</b>
- دارا بودن حداقل مدرک تحصیلی فوق لیسانس مهندسی شیمی، با ۲ سال سابقه کار در تصفیه خانه های آب آشامیدنی و واحد های کلر زنی



\* تعریف دقیق استاندارد ( اصطلاحی ) :

سالم سازی آب و ضد عفونی کردن آن با بهره برداری از واحد ذخیره کلر و تجهیزات کلریناتور (تغذیه کننده های کلر) و برطرف نمودن مشکلات واحد کلر زنی

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

Water Chlorination

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

\* 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 شایستگی کلر زنی تصفیه آب

– کارها

ردیف	توانایی ها
۱	انتخاب نوع ماده ضد عفونی کننده
۲	مقایسه روش های مختلف ضد عفونی کردن
۳	سالم سازی آب با استفاده از کلرزنی
۴	رفع مشکلات واحد کلر زنی
۵	تصفیه شیمیایی آب ها
۶	
۷	
۸	
۹	
۱۰	
۱۱	
۱۲	



## استاندارد آموزش

### – برگه‌ی تحلیل آموزشی

	زمان آموزش			عنوان توانایی : انتخاب نوع ماده ضدعفونی کننده
	جمع	عملی	نظری	
	۹	۶	۳	
تجهیزات ، ابزار ، مواد مصرفی و منابع آموزشی	دانش ، مهارت ، نگرش ، ایمنی توجهات زیست محیطی مرتبط			
- رایانه			۱	دانش : - آلودگی بیولوژیکی
- دیتا پروژکتور				• باکتری ها
- مایع کلردار				• انگل ها
- کلر جامد				• قارچ ها
- آب ژاول			۱	• ویروس ها
- pH متر				- انواع ضدعفونی کننده که بصورت واکنش شیمیایی عمل میکنند
- دماسنج				• کلر
				• ازون
				• دی اکسید کلر
				• برم
				• ید
			۱	- انواع ضدعفونی کننده ها که بصورت فیزیکی عمل می کنند
				• فیلتراسیون
				• پرتودهی





## استاندارد آموزش

### – برکھی تحلیل آموزشی

	زمان آموزش			عنوان توانایی :
	جمع	عملی	نظری	انتخاب نوع ماده ضد عفونی کننده
تجهیزات ، ابزار ، مواد مصرفی و منابع آموزشی	دانش ، مهارت ، نگرش ، ایمنی توجهات زیست محیطی مرتبط			
		۲ ۲ ۲		<p>مهارت :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- تجزیه و تحلیل عوامل آلودگی بیولوژیکی آب</li> <li>- مقایسه انواع مواد ضد عفونی کننده</li> <li>- آنالیز مکانیزم کار ماده ضد عفونی کننده</li> <li>• اکسیداسیون و یا پاره کردن دیواره سلول و نهایتاً تجزیه میکروارگانیزم</li> <li>• نفوذ به داخل سلول و اختلاف در فعالیت سلولی</li> </ul>
	<p>نگرش :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- انتخاب نوع ماده ضد عفونی کننده با توجه به درجه عملکرد و اقتصاد مسئله</li> </ul>			
	<p>ایمنی و بهداشت :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- تهویه بایستی کف اتاق تعبیه گردد، بدلیل اینکه گاز کلر سنگین تر از هوا می باشد.</li> <li>- از تابش خورشید بطور مستقیم بر روی سیلندرهاى گاز کلر جلوگیری به عمل آید و هرگز حرارت مستقیم در تماس با سیلندرها نباشد.</li> <li>- کلر گازی سمی است و لذا استفاده از ماسک ضروری است.</li> </ul>			
	<p>توجهات زیست محیطی :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- جلوگیری از آلودگی بیولوژیکی آب ها با استفاده از ضد عفونی کننده ها</li> </ul>			



## استاندارد آموزش

### – برگه‌ی تحلیل آموزشی

	زمان آموزش			عنوان توانایی : مقایسه روش های مختلف ضد عفونی کردن
	جمع	عملی	نظری	
	۱۴	۱۱	۳	
تجهیزات ، ابزار ، مواد مصرفی و منابع آموزشی	دانش ، مهارت ، نگرش ، ایمنی توجهات زیست محیطی مرتبط			
– رایانه – دیتا پروژکتور – مایع کلردار – کلر جامد – آب ژاول – pH متر – دماسنج			۱  ۲۰ دقیقه ۲۰ دقیقه ۲۰ دقیقه ۱	دانش : – فاکتورهای موثر در عملکرد ضد عفونی کننده • نوع و مقدار ماده ضد عفونی کننده • نوع و غلظت میکروارگانیزم • زمان تماس • کیفیت آب از جمله کدورت، مواد آلی، pH و دمای آب – کلرزنی – ازون زنی – استفاده از فرابنفش یا UV – سینتیک ضد عفونی کننده ها



## استاندارد آموزش

### – برکهای تحلیل آموزشی

	زمان آموزش			عنوان توانایی: مقایسه روش های مختلف ضد عفونی کردن
	جمع	عملی	نظری	
تجهیزات ، ابزار ، مواد مصرفی و منابع آموزشی	دانش ، مهارت ، نگرش ، ایمنی توجهات زیست محیطی مرتبط			
		۱,۵ ۱,۵ ۲ ۶		<p>مهارت :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- تعیین مقدار مورد نیاز از ماده ضد عفونی کننده برای آب خاص</li> <li>- بررسی عملکرد یک ماده ضد عفونی کننده</li> <li>- تجزیه و تحلیل سینتیک ضد عفونی کننده ها</li> <li>- مقایسه عوامل مختلف ضد عفونی کننده (کلرزی، استفاده از فرابنفش و ازون زنی)</li> </ul> <ul style="list-style-type: none"> <li>• از لحاظ روش ضد عفونی</li> <li>• از لحاظ زمان عملکرد</li> <li>• از لحاظ تغییرات در ترکیب آب</li> <li>• از لحاظ تولید ترکیبات خطرناک</li> <li>• از لحاظ تخریب محیط زیست</li> <li>• از لحاظ خطر در زمان بهره برداری</li> </ul>
				<p>نگرش :</p> <p>- امکان سنجی اقتصادی طرح کلر زنی در مقایسه با سایر روش های ضد عفونی کننده</p>
				<p>ایمنی و بهداشت :</p> <p>جلوگیری از مسمومیت با گاز کلر</p>
				<p>توجهات زیست محیطی :</p> <p>- جلوگیری از ورود بیش از حد گاز کلر به منابع آبی که مقدار بیشتر از ۱,۵ میلی گرم در لیتر باعث مرگ و میر آبزیان مخصوصا ماهی می گردد.</p>



## استاندارد آموزش

### – برگه‌ی تحلیل آموزشی

	زمان آموزش			عنوان توانایی : سالم سازی آب با استفاده از کلرزنی
	جمع	عملی	نظری	
	۱۳	۱۰	۳	
تجهیزات ، ابزار ، مواد مصرفی و منابع آموزشی	دانش ، مهارت ، نگرش ، ایمنی توجهات زیست محیطی مرتبط			
– رایانه – دیتا پروژکتور – گاز کلر – pH متر – دماسنج – آب ژاول			۳۰ دقیقه ۳۰ دقیقه ۳۰ دقیقه ۳۰ دقیقه ۱	دانش : – کلر آزاد موجود (Free Available Chlorine) • کلر آزاد • اسید هیپوکلریت • یون هیپوکلرات – کلر ترکیبی موجود یا Combined Available Chlorine (کلر بصورت کلروآمین ها) – آب ژاول – تری هالومتان ها – اصول بهره برداری از سیستم کلرزنی به آب آشامیدنی
		۲ ۲ ۲ ۲ ۲		مهارت : – مقایسه کلر آزاد موجود با کلر ترکیبی موجود – تجزیه و تحلیل سینتیک ضد عفونی کننده ها – ضد عفونی کردن با استفاده از ترکیبات کلردار – بهره برداری از سیستم کلرزنی به آب آشامیدنی – آنالیز انواع محصولات فرعی حاصل از کلرزنی به آب طبیعی



## استاندارد آموزش

### – برگه‌ی تحلیل آموزشی

	زمان آموزش			عنوان توانایی : سالم سازی آب با استفاده از کلرزنی
	جمع	عملی	نظری	
تجهیزات ، ابزار ، مواد مصرفی و منابع آموزشی	دانش ، مهارت ، نگرش ، ایمنی توجهات زیست محیطی مرتبط			
	نگرش : – تامین آب سالم آشامیدنی			
	ایمنی و بهداشت : – تهویه بایستی کف اتاق تعبیه گردد، بدلیل اینکه گاز کلر سنگین تر از هوا می باشد. – از تابش خورشید بطور مستقیم بر روی سیلندرهای گاز کلر جلوگیری به عمل آید و هرگز حرارت مستقیم در تماس با سیلندرها نباشد. – کلر گازی سمی است و لذا استفاده از ماسک ضروری است.			
	توجهات زیست محیطی : – جلوگیری از آلودگی آب رود خانه ها و آب های زیر زمینی			



## استاندارد آموزش

### – برکه‌ی تحلیل آموزشی

	زمان آموزش			عنوان توانایی : رفع مشکلات واحد کلر زنی
	جمع	عملی	نظری	
	۱۳	۱۰	۳	
تجهیزات ، ابزار ، مواد مصرفی و منابع آموزشی	دانش ، مهارت ، نگرش ، ایمنی توجهات زیست محیطی مرتبط			
- رایانه			۱	دانش : - مشکلات کلر زنی
- دیتا پروژکتور			۱	- رعایت مسایل ایمنی در کار با گاز کلر
			۱	- اصول نگه داری از سیستم های ذخیره سازی و تغذیه کلر
- تغذیه کننده های کلر		۲		مهارت : - نقل و انتقال و کاربرد گاز کلر
- اتاق کلریناتور		۲		- نگه داری از تجهیزات جاگیر واحد کلرزنی
		۲		- طراحی ایمن سیستم های ذخیره و نگه داری کلر
- ماکت واحد تصفیه خانه		۲		- کنترل دمای اتاق کلریناتور
آب آشامیدنی		۲		- نصب تهویه کلر در کف اتاق
				نگرش : - اول ایمنی، بعد کار
				ایمنی و بهداشت : - تهویه بایستی کف اتاق تعبیه گردد، بدلیل اینکه گاز کلر سنگین تر از هوا می باشد. - از تابش خورشید بطور مستقیم بر روی سیلندرهای گاز کلر جلوگیری به عمل آید و هرگز حرارت مستقیم در تماس با سیلندرها نباشد. - کلر گازی سمی است و لذا استفاده از ماسک ضروری است.
				توجهات زیست محیطی : - جلوگیری از ورود بیش از حد گاز کلر به منابع آبی که مقدار بیشتر از ۱,۵ میلی گرم در لیتر باعث مرگ و میر آبزیان مخصوصا ماهی می گردد.



## استاندارد آموزش

### – برکهای تحلیل آموزشی

	زمان آموزش			عنوان توانایی : تصفیه شیمیایی آب ها
	جمع	عملی	نظری	
	۱۰	۸	۳	
تجهیزات ، ابزار ، مواد مصرفی و منابع آموزشی	دانش ، مهارت ، نگرش ، ایمنی توجهات زیست محیطی مرتبط			
- رایانه - دیتا پروژکتور - ماکت تصفیه خانه آب آشامیدنی			۱	دانش : - روش های سبک کردن آب - اصول تصفیه شیمیایی آب - مواد شیمیایی مورد استفاده در تصفیه آب
		۲		مهارت : - آنالیز روش های سبک کردن آب - بهره برداری از واحدهای تصفیه شیمیایی - محاسبه میزان مواد شیمیایی
		۴		نگرش : - بهینه سازی اقتصادی طرح تصفیه آب
		۲		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



- 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	تغذیه کننده های کلر	تجهیزات کلریناتور	یک دستگاه	
۵	اتاق کلریناتور	یک اتاق مخصوص جهت کنترل	یک واحد مجزا	
۶	ماکت واحد تصفیه خانه آب آشامیدنی	آزمایشگاهی	یک دستگاه برای هر کارگاه	
7	کپسول آتش نشانی	-----	یک عدد برای هر کارگاه	
8	جعبه کمک های اولیه	-----	یک عدد برای هر کارگاه	
9	میز و صندلی	-	۱ عدد هر نفر	

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	کلر	کلر جامد یا پرکلرین (کلسیم هیپوکلرات $\text{Ca(OCl)}_2$ )	طبق نظر مربی	موثر ترین فرم کلر
۲	کلر	مایع کلر دار	برای میزان مصرف بالا	برای باکتری کشی
۳	آب ژاول	تجاری	یک گالن	فرم اسید هیپو کلریت است

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	pH متر	تجاری موجود در بازار	۵ عدد	
۲	دماسنج	معمولی با درجه بندی سلسیوس از ۰ تا ۱۰۰	۵ عدد	
۳	فشار سنج	محدوده فشار اتمسفریک (یک تا ده بار)	۵ عدد	
۴				
۵				
۶				
۷				
۸				
۹				
۱۰				

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	Industrial Waste Treatment Handbook	Frank Woodard		۲۰۰۱		Butterwoth
۲	Handbook of Water Treatment	Takahide Santo	-	1999	Japan	
۳						

– 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							
۲							
۳							



## فهرست سایت های قابل استفاده در آموزش استاندارد

1. [www.gigapedia.org](http://www.gigapedia.org)
- 2.
- 3.
- 4.
- 5.
- 6.
- 7.
- 8.
- 9.
- 10.