

معاونت پژوهش، برنامه‌ریزی و سنجش مهارت  
دفتر پژوهش، طرح و برنامه‌ریزی درسی

## استاندارد آموزش شغل

# کارشناس شیمی آزمایشگاه آب

### گروه شغلی

### صنایع شیمیایی

کد ملی آموزش شغل

۲	۱	۴	۵	۴	۰	۴	۰	۰	۰	۱	۰	۰	۰	۱
ISCO-۰۸				سطح مهارت	شناسه گروه			شناسه شغل			شناسه شایستگی			نسخه

تاریخ تدوین استاندارد: ۹۶/۱۱/۲

نظارت بر تدوین محتوا و تصویب استاندارد : دفتر پژوهش، طرح و برنامه ریزی درسی  
کد ملی شناسایی آموزش شغل : ۲۱۴۵۴۰۴۰۰۱۰۰۰۱

اعضاء کارگروه برنامه ریزی درسی : صنایع شیمیایی					
ردیف	نام و نام خانوادگی	آخرین مدرک تحصیلی	رشته تخصصی	شغل و سمت	سابقه کار
۱	ژاله فرهادپور	لیسانس	بهداشت محیط	کارشناس تجهیزات آزمایشگاهی	۲۱ سال
۲	فاطمه حاجیلاری	فوق لیسانس	شیمی تجزیه	رئیس آزمایشگاه آب و فاضلاب	۱۵ سال
۳	حمیده نکودری	فوق لیسانس	محیط زیست	رئیس قسمت کالیبراسیون و LIMS	۲۲ سال
۴	صدیقه رضاخواه	لیسانس	شیمی	دبیر کارگروه برنامه ریزی درسی صنایع صنایع شیمیایی	۲۶ سال

کلیه حقوق مادی و معنوی این استاندارد متعلق به سازمان آموزش فنی و حرفه‌ای کشور بوده و هرگونه سوء استفاده مادی و معنوی از آن موجب پیگرد قانونی است.

آدرس: دفتر پژوهش، طرح و برنامه ریزی درسی

تهران، خیابان آزادی، نیش خیابان خوش جنوبی، سازمان آموزش فنی و حرفه‌ای کشور

تلفن ۶۶۵۸۳۶۲۸

دورنگار ۶۶۵۸۳۶۵۸

آدرس الکترونیکی : [rpc@irantvto.ir](mailto:rpc@irantvto.ir)

## **تعاریف :**

### **استاندارد شغل :**

مشخصات شایستگی‌ها و توانمندی‌های مورد نیاز برای عملکرد موثر در محیط کار را گویند در بعضی از موارد استاندارد حرفه‌ای نیز گفته می‌شود.

### **استاندارد آموزش :**

نقشه‌ی یادگیری برای رسیدن به شایستگی‌های موجود در استاندارد شغل.

### **نام یک شغل :**

به مجموعه‌ای از وظایف و توانمندی‌های خاص که از یک شخص در سطح مورد نظر انتظار می‌رود اطلاق می‌شود.

### **شرح شغل :**

بیانیه‌ای شامل مهم‌ترین عناصر یک شغل از قبیل جایگاه یا عنوان شغل، کارها ارتباط شغل با مشاغل دیگر در یک حوزه شغلی، مسؤلیت‌ها، شرایط کاری و استاندارد عملکرد مورد نیاز شغل.

### **طول دوره آموزش :**

حداقل زمان و جلسات مورد نیاز برای رسیدن به یک استاندارد آموزشی.

### **ویژگی کارآموز ورودی :**

حداقل شایستگی‌ها و توانایی‌هایی که از یک کارآموز در هنگام ورود به دوره آموزش انتظار می‌رود.

### **کارورزی:**

کارورزی صرفاً در مشاغلی است که بعد از آموزش نظری یا همگام با آن آموزش عملی به صورت محدود یا با ماکت صورت می‌گیرد 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 می‌آموزد و ضرورت دارد مدتی در یک مکان واقعی آموزش عملی ببیند و شامل بسیاری از مشاغل نمی‌گردد).

### **ارزشیابی :**

فرآیند جمع‌آوری شواهد و قضاوت در مورد آنکه یک شایستگی بدست آمده است یا خیر، که شامل سه بخش عملی، کتبی عملی و اخلاق حرفه‌ای خواهد بود.

### **صلاحیت حرفه‌ای مریبان :**

حداقل توانمندی‌های آموزشی و حرفه‌ای که از مریبان دوره آموزش استاندارد انتظار می‌رود.

### **شایستگی :**

توانایی انجام کار در محیط‌ها و شرایط گوناگون به طور موثر و کارا برابر استاندارد.

### **دانش :**

حداقل مجموعه‌ای از معلومات نظری و توانمندی‌های ذهنی لازم برای رسیدن به یک شایستگی یا توانایی که می‌تواند شامل علوم پایه (ریاضی، فیزیک، شیمی، زیست‌شناسی)، تکنولوژی و زبان فنی باشد.

### **مهارت :**

حداقل هماهنگی بین ذهن و جسم برای رسیدن به یک توانمندی یا شایستگی. معمولاً به مهارت‌های عملی ارجاع می‌شود.

### **نگرش :**

مجموعه‌ای از رفتارهای عاطفی که برای شایستگی در یک کار مورد نیاز است و شامل مهارت‌های غیر فنی و اخلاق حرفه‌ای می‌باشد.

### **ایمنی :**

مواردی است که عدم یا انجام ندادن صحیح آن موجب بروز حوادث و خطرات در محیط کار می‌شود.

### **توجهات زیست محیطی :**

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

<b>نام استاندارد آموزش شغل:</b>
کارشناس شیمی آزمایشگاه آب
<b>شرح استاندارد آموزش شغل:</b>
<p>کارشناس شیمی آزمایشگاه آب از حوزه صنایع شیمیایی می باشد و شامل شایستگی های نمونه برداری از آب، آماده سازی نمونه آب، توزین مواد، آماده سازی تجهیزات و کالیبره کردن آن، تهیه محلول های شیمیایی، اندازه گیری پارامتر های موجود در آب به روش تیتراسیون، اندازه گیری پارامتر های موجود در آب با دستگاه فلیم فتومتر، اندازه گیری پارامتر های موجود در آب با دستگاه اسپکتروفتومتر، اندازه گیری PH آب با دستگاه PH متر، اندازه گیری کدورت آب با دستگاه کدورت سنج، اندازه گیری EC آب با دستگاه EC متر، اندازه گیری کل جامدات محلول (TDS)، ثبت و گزارش نتایج آزمایش ها می باشد. و با مشاغل صنایع شیمیایی در ارتباط است .</p>
<b>ویژگی های کارآموز ورودی :</b>
<p>حداقل میزان تحصیلات : لیسانس شیمی یا لیسانس بهداشت محیط  حداقل توانایی جسمی و ذهنی : داشتن سلامت کامل جسمانی و روانی  مهارت های پیش نیاز : ندارد</p>
<b>طول دوره آموزش :</b>
<p>طول دوره آموزش : ۲۰۸ ساعت  - زمان آموزش نظری : ۱۰۴ ساعت  - زمان آموزش عملی : ۱۰۴ ساعت  - زمان کارورزی : - ساعت  - زمان پروژه : - ساعت</p>
<b>بودجه بندی ارزشیابی (به درصد)</b>
<p>- کتبی : ۲۵٪  - عملی : ۶۵٪  - اخلاق حرفه ای : ۱۰٪</p>
<b>صلاحیت های حرفه ای مربیان :</b>
<p>داشتن مدرک کارشناس ارشد یا بالاتر در رشته شیمی یا بهداشت محیط با حداقل ۴ سال سابقه کار مرتبط  کارشناس شیمی یا بهداشت محیط با حداقل ۵ سال سابقه کار مرتبط  داشتن کارت مربیگری یا سابقه تدریس در مراکز آموزش عالی کشور</p>

تعریف دقیق استاندارد(اصطلاحی) :

در این استاندارد به دوره های آموزشی پرداخته می شود که فرد پس از فراگیری آن ها بطور کامل می تواند کلیه فعالیت های فنی و آزمون های شیمیایی آب مندرج در وظایف شغلی را انجام دهد.

اصطلاح انگلیسی استاندارد(اصطلاحات مشابه جهانی) :

Expert of Water Chemistry Laboratory

مهم ترین استانداردها و رشته های مرتبط با این استاندارد :

- کارشناس میکروبیولوژی آزمایشگاه آب

\*این شغل به شایستگی های زیر تبدیل شده است:

- نمونه برداری از آب
- آماده سازی نمونه آب
- توزین مواد اولیه شیمیایی
- آماده سازی تجهیزات و کالیبره کردن آن
- تهیه محلول های شیمیایی
- اندازه گیری پارامتر های موجود در آب به روش تیتراسیون
- اندازه گیری پارامتر های موجود در آب با دستگاه فلیم فتومتر
- اندازه گیری پارامتر های موجود در آب با دستگاه اسپکتروفوتومتر
- اندازه گیری pH آب با دستگاه pH متر
- اندازه گیری کدورت آب با دستگاه کدورت سنج
- اندازه گیری EC آب با دستگاه هدایت سنج (EC متر)
- اندازه گیری کل جامدات محلول (TDS)
- ثبت و گزارش نتایج آزمایش ها

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 شغل

- شایستگی ها

ردیف	کد	عناوین	پیش نیاز	ساعت آموزش		
				نظری	عملی	جمع
۱	۲۱۴۵۴۰۴۰۰۰۱۰۰۱۱	نمونه برداری از آب	ندارد	۸	۸	۱۶
۲	۲۱۴۵۴۰۴۰۰۰۱۰۰۲۱	آماده سازی نمونه آب	نمونه برداری از آب با کد ۲۱۴۵۴۰۴۰۰۰۱۰۰۱۱	۴	۴	۸
۳	۲۱۴۵۴۰۴۰۰۰۱۰۰۳۱	توزین مواد اولیه شیمیایی	آماده سازی نمونه آب با کد ۲۱۴۵۴۰۴۰۰۰۱۰۰۲۱	۴	۴	۸
۴	۲۱۴۵۴۰۴۰۰۰۱۰۰۴۱	آماده سازی تجهیزات و کالیبره کردن آن	توزین مواد اولیه شیمیایی با کد ۲۱۴۵۴۰۴۰۰۰۱۰۰۳۱	۱۶	۸	۲۴
۵	۲۱۴۵۴۰۴۰۰۰۱۰۰۵۱	تهیه محلول های شیمیایی	آماده سازی تجهیزات و کالیبره کردن آن با کد ۲۱۴۵۴۰۴۰۰۰۱۰۰۴۱	۸	۸	۱۶
۶	۲۱۴۵۴۰۴۰۰۰۱۰۰۶۱	اندازه گیری پارامتر های موجود در آب به روش تیتراسیون	تهیه محلول های شیمیایی با کد ۲۱۴۵۴۰۴۰۰۰۱۰۰۵۱	۸	۸	۱۶
۷	۲۱۴۵۴۰۴۰۰۰۱۰۰۷۱	اندازه گیری پارامتر های موجود در آب با دستگاه فلیم فتومتر	اندازه گیری پارامتر های موجود در آب به روش تیتراسیون با کد ۲۱۴۵۴۰۴۰۰۰۱۰۰۶۱	۸	۸	۱۶
۸	۲۱۴۵۴۰۴۰۰۰۱۰۰۸۱	اندازه گیری پارامتر های موجود در آب با دستگاه اسپکتروفوتومتر	اندازه گیری پارامتر های موجود در آب با دستگاه فلیم فتومتر با کد ۲۱۴۵۴۰۴۰۰۰۱۰۰۷۱	۸	۱۶	۲۴
۹	۲۱۴۵۴۰۴۰۰۰۱۰۰۹۱	اندازه گیری pH آب با دستگاه pH متر	اندازه گیری پارامتر های موجود در آب با دستگاه اسپکتروفوتومتر با کد ۲۱۴۵۴۰۴۰۰۰۱۰۰۸۱	۸	۸	۱۶
۱۰	۲۱۴۵۴۰۴۰۰۰۱۰۱۰۱	اندازه گیری کدورت آب با دستگاه کدورت سنج	اندازه گیری pH آب با دستگاه pH متر با کد ۲۱۴۵۴۰۴۰۰۰۱۰۰۹۱	۸	۸	۱۶
۱۱	۲۱۴۵۴۰۴۰۰۰۱۰۱۱۱	اندازه گیری EC آب با دستگاه هدایت سنج (EC متر)	اندازه گیری کدورت آب با دستگاه کدورت سنج با کد ۲۱۴۵۴۰۴۰۰۰۱۰۱۰۱	۸	۸	۱۶
۱۲	۲۱۴۵۴۰۴۰۰۰۱۰۱۲۱	اندازه گیری کل جامدات محلول (TDS)	اندازه گیری EC آب با دستگاه هدایت سنج (EC متر) با کد ۲۱۴۵۴۰۴۰۰۰۱۰۱۱۱	۸	۸	۱۶
۱۳	۲۱۴۵۴۰۴۰۰۰۱۰۱۳۱	ثبت و گزارش نتایج آزمایش ها	اندازه گیری کل جامدات محلول (TDS) با کد ۲۱۴۵۴۰۴۰۰۰۱۰۱۲۱	۸	۸	۱۶
جمع ساعات				۱۰۴	۱۰۴	۲۰۸

	زمان آموزش			عنوان: نمونه برداری از آب
	جمع	عملی	نظری	
	۱۶	۸	۸	
تجهیزات، ابزار، مواد مصرفی و منابع آموزشی	دانش، مهارت، نگرش، ایمنی توجهات زیست‌محیطی مرتبط			
ظروف نمونه برداری با جنس های متفاوت و در حجم های مختلف، دماسنج دیجیتالی				دانش : -هدف از نمونه برداری و اهمیت برداشت نمونه Representative طبق برنامه نمونه برداری
				-روش های استاندارد موجود و مراحل مختلف نمونه برداری -نحوه نمونه برداری از منابع (رودخانه، چاه و چشمه)، مخازن و شبکه
				-انواع ظروف نمونه برداری ، نحوه آماده سازی، برچسب گذاری و کاربردهای آن و حجم مورد نیاز از نمونه برای انجام آزمونها و عملیات کنترل کیفی
				-نحوه تثبیت و نگهداری نمونه ها و نحوه تکمیل فرمهای مربوطه - الزامات حمل، جابجایی و تحویل صحیح نمونه ها -موارد ایمنی در نمونه برداری
				مهارت : -انتخاب ظروف صحیح نمونه برداری برای هریک از نمونه ها -نمونه برداری صحیح و ایمن از منابع(رودخانه، چاه و چشمه)، مخازن و شبکه -تثبیت و نگهداری صحیح نمونه ها، پر کردن فرمهای مربوطه -حمل، جابجایی و تحویل صحیح نمونه ها
				نگرش : - دقت و کنترل کیفیت کار - رعایت اخلاق حرفه ای - رعایت الگوی مصرف آب

	زمان آموزش			عنوان: نمونه برداری از آب
	جمع	عملی	نظری	
تجهیزات، ابزار، مواد مصرفی و منابع آموزشی	دانش، مهارت، نگرش، ایمنی توجهات زیست محیطی مرتبط			
	ایمنی و بهداشت : - استفاده از وسایل حفاظت فردی - رعایت اصول ایمنی و بهداشت شغلی - رعایت اصول ارگونومی			
	توجهات زیست محیطی : - مدیریت پسماند - مدیریت مصرف منابع (انرژی و مواد) - عدم آلودگی منابع (آب ، خاک، هوا)			



	زمان آموزش			عنوان: آماده سازی نمونه آب
	جمع	عملی	نظری	
	۸	۴	۴	
تجهیزات، ابزار، مواد مصرفی و منابع آموزشی	دانش، مهارت، نگرش، ایمنی توجهات زیست‌محیطی مرتبط			
ست فیلتراسیون، هیتر، هاضم، کیت کلرسنجی، کمپراتور، فتومتر، کاغذ pH، pH متر				دانش :
				-روش فیلتر کردن نمونه ها
				-روش های مختلف هضم نمونه( هضم با اسید، مایکروویو، ماورای بنفش و ...)
				-روش های اندازه گیری میزان کلر باقیمانده
				-نحوه کار با دستگاه فتومتر، کالیبراسیون ، سرویس و نگهداری آن
				-روشه ای حذف کلر باقیمانده و تنظیم pH
				مهارت :
				-فیلتراسیون نمونه
				-هضم نمونه با یکی از روشهای معرفی شده
				-کالیبراسیون و تنظیم دستگاه فتومتر
				-اندازه گیری کلر باقیمانده با کیت کلرسنجی، کمپراتور و فتومتر
				-حذف کلر باقیمانده نمونه و تنظیم pH
				نگرش :
				- دقت و کنترل کیفیت کار
				- رعایت اخلاق حرفه ای
			- رعایت الگوی مصرف آب	
			ایمنی و بهداشت :	
			- استفاده از وسایل حفاظت فردی	
			- رعایت اصول ایمنی و بهداشت شغلی	
			- رعایت اصول ارگونومی	

	زمان آموزش			عنوان: آماده سازی نمونه آب
	جمع	عملی	نظری	
تجهیزات، ابزار، مواد مصرفی و منابع آموزشی	دانش، مهارت، نگرش، ایمنی توجهات زیست محیطی مرتبط			
	توجهات زیست محیطی : - مدیریت پسماند - مدیریت مصرف منابع (انرژی و مواد) - عدم آلودگی منابع (آب، خاک، هوا)			

	زمان آموزش			عنوان: توزین مواد
	جمع	عملی	نظری	
	۸	۴	۴	
تجهیزات، ابزار، مواد مصرفی و منابع آموزشی	دانش، مهارت، نگرش، ایمنی توجهات زیست‌محیطی مرتبط			
ترازو با دقت ۰.۱ تا ۰.۰۱ میلی گرم، جعبه وزنه استاندارد، میز ترازوی استاندارد				دانش:
				- مفهوم توزین، اصول کار صحیح با ترازو و شرایط محیطی قرارگیری آن
				- نحوه توزین صحیح مواد جامد و مایع
				- وزنه های استاندارد و کلاس های مختلف آن
				- نحوه کنترل میانی ترازو (کنترل روزانه، کنترل سه ماهه) و ثبت سوابق
				- نحوه سرویس و نگهداری ترازو
				- روش کالیبراسیون ترازو و حد مجاز خطا
				- نحوه تحلیل گواهینامه کالیبراسیون ترازو
				مهارت:
				- انجام توزین صحیح با توجه به کلیه موارد ذکر شده
				- انجام کنترل میانی با استفاده از وزنه های استاندارد مناسب
				- ثبت سوابق کنترل میانی
				- انجام عملیات سرویس و نگهداری ترازو
				- تحلیل گواهینامه کالیبراسیون ترازو
				نگرش:
			- دقت و کنترل کیفیت کار	
			- رعایت اخلاق حرفه ای	

	زمان آموزش			عنوان: توزین مواد
	جمع	عملی	نظری	
تجهیزات، ابزار، مواد مصرفی و منابع آموزشی	دانش، مهارت، نگرش، ایمنی توجهات زیست‌محیطی مرتبط			
	<p>ایمنی و بهداشت :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- استفاده از وسایل حفاظت فردی</li> <li>- رعایت اصول ایمنی و بهداشت شغلی</li> <li>- رعایت اصول ارگونومی</li> </ul>			
	<p>توجهات زیست محیطی :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- مدیریت پسماند</li> <li>- مدیریت مصرف منابع (انرژی و مواد)</li> <li>- عدم آلودگی منابع (آب ، خاک، هوا)</li> </ul>			

	زمان آموزش			عنوان: آماده سازی تجهیزات و کالیبره کردن آن
	نظری	عملی	جمع	
	۱۶	۸	۳۶	
تجهیزات، ابزار، مواد مصرفی و منابع آموزشی	دانش، مهارت، نگرش، ایمنی توجهات زیست محیطی مرتبط			
وسایل حجم سنجی پیستونی و غیر پیستونی، تجهیزات دمایی، ترازو با دقت ۰.۱ تا ۰.۰۱ میلی گرم، دماسنج				دانش :
				-مبانی اندازه شناسی و کالیبراسیون تجهیزات
				-کمیت ها و یکاهای اندازه گیری
				-اهمیت و پایه های اندازه شناسی
				-اصول اولیه کالیبراسیون و فعالیتهای آن
				-نحوه تعیین حد مجاز خطا و دوره تناوب کالیبراسیون
				-ردیابی و عدم قطعیت
				- مراحل کالیبره کردن
				-روش کالیبراسیون خارجی و کنترل میانی تجهیزات، تحلیل گواهیهای کالیبراسیون و اعمال ضریب های تصحیح، ثبت سوابق
				-روش کالیبراسیون وسایل حجم سنجی پیستونی، غیر پیستونی و تجهیزات دمایی
				مهارت :
				-تعیین حد مجاز خطا و دوره تناوب کالیبراسیون تجهیزات
				-کنترل میانی تجهیزات و ثبت سوابق
			-تحلیل گواهی های کالیبراسیون و اعمال ضریب های تصحیح	
			-کالیبراسیون وسایل حجم سنجی پیستونی، غیر پیستونی و تجهیزات دمایی	
			نگرش :	
			- دقت و کنترل کیفیت کار	
			- رعایت اخلاق حرفه ای	
			- رعایت الگوی مصرف آب	

	زمان آموزش			عنوان: آماده سازی تجهیزات و کالیبره کردن آن
	جمع	عملی	نظری	
تجهیزات، ابزار، مواد مصرفی و منابع آموزشی	دانش، مهارت، نگرش، ایمنی توجهات زیست محیطی مرتبط			
	ایمنی و بهداشت : - استفاده از وسایل حفاظت فردی - رعایت اصول ایمنی و بهداشت شغلی - رعایت اصول ارگونومی			
	توجهات زیست محیطی : - مدیریت پسماند - مدیریت مصرف منابع (انرژی و مواد) - عدم آلودگی منابع (آب ، خاک، هوا)			

	زمان آموزش			عنوان: تهیه محلول های شیمیایی
	جمع	عملی	نظری	
	۱۶	۸	۸	
تجهیزات، ابزار، مواد مصرفی و منابع آموزشی	دانش، مهارت، نگرش، ایمنی توجهات زیست محیطی مرتبط			
ظروف شیشه ای حجمی، استانداردها، معرف ها و مواد شیمیایی لازم، ماشین حساب، ظروف نگهداری مواد شیمیایی، لوازم حفاظت فردی				دانش :
				- مشخصات ، کاربرد و نحوه تهیه Reagent Water
				-ظروف شیشه ای حجمی و انواع کلاس های آن
				- MSDS مواد شیمیایی و مواد شیمیایی ناسازگار
				-بیان های مختلف غلظت و نحوه محاسبه آن
				-نحوه تهیه محلولهای شیمیایی بر اساس روشهای استاندارد و رعایت کلیه نکات کلیدی(اعم از خشک کردن پودرها، ترتیب افزایش آنها و ...) و نگهداری در ظروف و مکان مناسب
				-نحوه ساخت محلولهای استاندارد و تعیین عیار آنها، نحوه ساخت محلول با تیترازول
				-نحوه برچسب گذاری صحیح و لحاظ نمودن هشدارهای ایمنی
				-انواع لوازم حفاظت فردی و نحوه استفاده از آنها
				-موارد ایمنی در آزمایشگاه هنگام تهیه محلول های شیمیایی (laboratory occupational health and safety)
				-نحوه صحیح دفع پسماند مواد شیمیایی
				مهارت :
				-استفاده از ظروف شیشه ای حجمی
			-محاسبه غلظت برای مواد مختلف پودری و مایعی	
			-تهیه محلولهای شیمیایی با رعایت کلیه موارد استاندارد، ایمنی و حفاظت فردی	
			-ساخت محلولهای استانداردوتعیین عیارآنها،ساخت محلول با تیترازول	
			-دفع صحیح پسماند آزمایشگاهی	

	زمان آموزش			عنوان: تهیه محلول های شیمیایی
	جمع	عملی	نظری	
تجهیزات، ابزار، مواد مصرفی و منابع آموزشی	دانش، مهارت، نگرش، ایمنی توجهات زیست محیطی مرتبط			
	<p>نگرش :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-دقت و کنترل کیفیت کار</li> <li>-رعایت اخلاق حرفه ای</li> <li>-رعایت موارد زیست محیطی</li> </ul>			
	<p>ایمنی و بهداشت :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-استفاده از وسایل حفاظت فردی</li> <li>-رعایت اصول ایمنی و بهداشت شغلی</li> <li>-رعایت اصول ارگونومی</li> </ul>			
	<p>توجهات زیست محیطی :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-مدیریت پسماند و به حداقل رساندن آن</li> <li>-مدیریت مصرف منابع (انرژی و مواد)</li> <li>-عدم آلودگی منابع(آب ، خاک، هوا)</li> </ul>			



	زمان آموزش			عنوان :
	جمع	عملی	نظری	
	۱۶	۸	۸	
تجهیزات، ابزار، مواد مصرفی و منابع آموزشی	دانش، مهارت، نگرش، ایمنی توجهات زیست‌محیطی مرتبط			اندازه گیری پارامتر های موجود در آب با دستگاه فلیم فتومتر
دستگاه فلیم فتومتر-کپسول پروپان استاندارد ها و مواد شیمیایی لازم برای اندازه گیری سدیم، پتاسیم، لیتیوم، باریم ظروف شیشه ای آزمایشگاهی ظروف حجمی(بالن ژوزه ،ارلن و.....)				دانش :
				-مفهوم و اصول کار با دستگاه فلیم فتومتر
				-هدف از کار با دستگاه فلیم فتو متر
				-نحوه ی کالیبراسیون دستگاه
				-انواع معایب دستگاه و راه های رفع آن
				-پارامتر های عملکردی ،صحه گذاری و تصدیق
				- روش تعمیر و نگهداری تجهیزات
				مهارت :
				-کالیبراسیون دستگاه فلیم فتومتر
				-راه اندازی دستگاه فلیم فتومتر
				-اندازه گیری سدیم، پتاسیم، لیتیوم، باریم
				-انجام فعالیت های تضمین کیفیت(کنترل کیفیت داخلی و خارجی)
				-تشخیص و رفع معایب دستگاه فلیم فتومتر
			-نگهداری و تعمیر پیشگیرانه دستگاه فلیم فتومتر	
			نگرش :	
			- دقت و کنترل کیفیت کار	
			- رعایت اخلاق حرفه ای	
			- رعایت الگوی مصرف آب	

	زمان آموزش			عنوان: اندازه گیری پارامتر های موجود در آب با دستگاه فلیم فتومتر
	جمع	عملی	نظری	
تجهیزات، ابزار، مواد مصرفی و منابع آموزشی	دانش، مهارت، نگرش، ایمنی توجهات زیست محیطی مرتبط			
	ایمنی و بهداشت : - استفاده از وسایل حفاظت فردی - رعایت اصول ایمنی و بهداشت شغلی - رعایت اصول ارگونومی			
	توجهات زیست محیطی : -مدیریت پسماند -مدیریت مصرف منابع (انرژی و مواد) -عدم آلودگی منابع(آب ، خاک، هوا)			

	زمان آموزش			عنوان :
	جمع	عملی	نظری	
	۱۶	۸	۸	
تجهیزات، ابزار، مواد مصرفی و منابع آموزشی	دانش، مهارت، نگرش، ایمنی توجهات زیست محیطی مرتبط			
، ترازوی حساس الکتریکی، متر، pH وسایل فیلتراسیون ، استاندارد ها و مواد شیمیایی لازم برای اندازه گیری سختی، قلیائیت کل و قلیائیت فنل فتالئین، سختی کلسیم ، سولفات و کلرور، دی اکسید کربن، انجام تیتراسیون یدومتری بورت شیشه ای یا اتومات، ارلن مایر، پپیت ژوژه، معرف های مورد نیاز شامل موراکساید، متیل اورانژ، فنل فتالئین، چسب نشاسته، تیترانت های مختلف شامل: یدور پتاسیم، EDTA، اسید کلریدریک ، و ساکارز				دانش :
				- مفهوم تیتراسیون و دسته بندی واکنش های تیتراسیون
				- هدف از انجام تیتراسیون
				- انواع واکنش های اسید و باز، کاهش-اکسایشی و کمپلکس سنجی
				- نقطه ی پایانی و هم ارزی در تیتراسیون پارامتر های عملکردی ، صحه گذاری و تصدیق
				- کالیبراسیون ظروف حجمی، روش نگهداری از وسایل حجم سنجی ، مراقبت و تمیز کردن آن ها
				مهارت :
			- کالیبراسیون ظروف حجمی - ساختن محلولهای تیترانت استاندارد و عیارسنجی آنها - وسایل حجم سنجی پیستونی و غیر پیستونی	
			- اندازه گیری سختی کل، کلسیم ، منیزیم ، قلیائیت کل و قلیائیت فنل فتالئین، سختی کلسیم، سولفات و کلرور، دی اکسید کربن، انجام تیتراسیون یدومتری، اکسیژن محلول در آب ، کلر فعال، کلرور فریک و آهک - انجام فعالیت های تضمین کیفیت (کنترل کیفیت داخلی و خارجی) - تشخیص و رفع معایب ظروف حجمی - تشخیص نقطه ی پایانی و هم ارزی در تیتراسیون	

	زمان آموزش			<b>عنوان :</b> اندازه گیری پارامتر های موجود در آب به روش تیتراسیون
	جمع	عملی	نظری	
تجهیزات، ابزار، مواد مصرفی و منابع آموزشی	دانش، مهارت، نگرش، ایمنی توجهات زیست محیطی مرتبط			
	نگرش : -دقت و کنترل کیفیت کار -رعایت اخلاق حرفه ای -رعایت الگوی مصرف آب			
	ایمنی و بهداشت : استفاده از وسایل حفاظت فردی رعایت اصول ایمنی و بهداشت شغلی -رعایت اصول ارگونومی			
	توجهات زیست محیطی : - مدیریت پسماند - مدیریت مصرف منابع (انرژی و مواد) - عدم آلودگی منابع(آب ، خاک، هوا)			

	زمان آموزش			عنوان :
	جمع	عملی	نظری	
	۲۴	۱۶	۸	
تجهیزات ، ابزار ، مواد مصرفی و منابع آموزشی	دانش ، مهارت ، نگرش ، ایمنی توجهات زیست محیطی مرتبط			
دستگاه اسپکتروفوتومتر استاندارد ها و مواد شیمیایی لازم برای اندازه گیری آمونیم،نیتريت،نیترات، فلئور،سولفات،فسفات کل، اورتو فسفات ، سولفیت ،سولفید،سیلیس،نیتروژن کل ظروف شیشه ای آزمایشگاهی ظروف حجمی(بالن ژوزه ،ارلن و.....)				دانش :
				-مفهوم و اصول کار با دستگاه اسپکتروفوتومتر
				-هدف از کار با دستگاه اسپکتروفوتومتر
				-نحوه ی کالیبراسیون دستگاه
				-انواع معایب دستگاه و راه های رفع آن
				-پارامتر های عملکردی،صحه گذاری و تصدیق
				-روش تعمیر و نگهداری از دستگاه اسپکتروفوتومتر
				مهارت:
				-کالیبراسیون دستگاه اسپکتروفوتومتر
				-راه اندازی دستگاه اسپکتروفوتومتر
				-اندازه گیری آمونیم،نیتريت،نیترات، فلئور، سولفات، فسفات کل،اورتو فسفات، سولفیت، سولفید، سیلیس، نیتروژن کل
				-انجام فعالیت های تضمین کیفیت(کنترل کیفیت داخلی و خارجی)
			-تشخیص و رفع معایب دستگاه اسپکتروفوتومتر	
			-نگهداری و تعمیر پیشگیرانه دستگاه اسپکتروفوتومتر	
			نگرش :	
			دقت و کنترل کیفیت کار	
			رعایت اخلاق حرفه ای	
			رعایت الگوی مصرف آب	

	زمان آموزش			عنوان : اندازه گیری پارامتر های موجود در آب با دستگاه اسپکتروفتومتر
	جمع	عملی	نظری	
تجهیزات ، ابزار ، مواد مصرفی و منابع آموزشی	دانش ، مهارت ، نگرش ، ایمنی توجهات زیست محیطی مرتبط			
	<p>ایمنی و بهداشت :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- استفاده از وسایل حفاظت فردی</li> <li>- رعایت اصول ایمنی و بهداشت شغلی</li> <li>- رعایت اصول ارگونومی</li> </ul>			
	<p>توجهات زیست محیطی :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- مدیریت پسماند</li> <li>- مدیریت مصرف منابع (انرژی و مواد)</li> <li>- عدم آلودگی منابع (آب ، خاک، هوا)</li> </ul>			

	زمان آموزش			عنوان : اندازه گیری pH آب با دستگاه pH متر
	جمع	عملی	نظری	
	۱۶	۸	۸	
تجهیزات ، ابزار ، مواد مصرفی و منابع آموزشی	دانش ، مهارت ، نگرش ، ایمنی توجهات زیست محیطی مرتبط			
دستگاه pH متر، بافرهای pH ظروف شیشه ای آزمایشگاهی ظروف حجمی (بالن ژوزه ،ارلن و.....)				دانش :
				-مفهوم و اصول کار با دستگاه pH متر
				-هدف از کار با دستگاه pH متر
				-نحوه ی کالیبراسیون دستگاه pH متر
				-انواع معایب دستگاه pH متر و راه های رفع آن
				-پارامتر های عملکردی،صحه گذاری و تصدیق
				-روش تعمیر و نگهداری از دستگاه pH متر
				مهارت :
				-کالیبراسیون دستگاه pH متر
				-راه اندازی دستگاه pH متر
				-اندازه گیری pH آب
				-انجام فعالیت های تضمین کیفیت(کنترل کیفیت داخلی و خارجی)
				-تشخیص و رفع معایب دستگاه pH متر
				-نگهداری و تعمیر پیشگیرانه دستگاه pH متر
				نگرش :
			-دقت و کنترل کیفیت کار	
			-رعایت اخلاق حرفه ای	
			-رعایت الگوی مصرف آب	

	زمان آموزش			عنوان: اندازه گیری pH آب با دستگاه pH متر
	جمع	عملی	نظری	
تجهیزات ، ابزار ، مواد مصرفی و منابع آموزشی	دانش ، مهارت ، نگرش ، ایمنی توجهات زیست محیطی مرتبط			
	ایمنی و بهداشت : - استفاده از وسایل حفاظت فردی - رعایت اصول ایمنی و بهداشت شغلی - رعایت اصولارگونومی			
	توجهات زیست محیطی : -مدیریت پسماند -مدیریت مصرف منابع (انرژی و مواد) -عدم آلودگی منابع(آب ، خاک، هوا)			



	زمان آموزش			عنوان : اندازه گیری کدورت آب با دستگاه کدورت سنج
	نظری	عملی	جمع	
	۸	۸	۱۶	
تجهیزات ، ابزار ، مواد مصرفی و منابع آموزشی	دانش ، مهارت ، نگرش ، ایمنی توجهات زیست محیطی مرتبط			
دستگاه کدورت سنج استانداردهای فرمازین				دانش :
				-مفهوم و اصول کار با دستگاه کدورت سنج
				-هدف از کار با دستگاه کدورت سنج
				-نحوه ی کالیبراسیون دستگاه کدورت سنج
				-انواع معایب دستگاه کدورت سنج و راه های رفع آن
				-پارامتر های عملکردی، صحه گذاری و تصدیق
				-روش تعمیر و نگهداری از دستگاه کدورت سنج
				مهارت :
				-کالیبراسیون دستگاه کدورت سنج
				-راه اندازی دستگاه کدورت سنج
				-اندازه گیری کدورت آب
				-انجام فعالیت های تضمین کیفیت(کنترل کیفیت داخلی و خارجی)
				-تشخیص و رفع معایب دستگاه کدورت سنج
				-نگهداری و تعمیر پیشگیرانه دستگاه کدورت سنج
			نگرش :	
			-دقت و کنترل کیفیت کار	
			-رعایت اخلاق حرفه ای	
			-رعایت الگوی مصرف آب	

استاندارد آموزش  
- برگه‌ی تحلیل آموزش

	زمان آموزش			عنوان: اندازه گیری کدورت آب با دستگاه کدورت سنج
	جمع	عملی	نظری	
تجهیزات ، ابزار ، مواد مصرفی و منابع آموزشی	دانش ، مهارت ، نگرش ، ایمنی توجهات زیست محیطی مرتبط			
	ایمنی و بهداشت : - استفاده از وسایل حفاظت فردی - رعایت اصول ایمنی و بهداشت شغلی - رعایت اصول ارگونومی			
	توجهات زیست محیطی : - مدیریت پسماند - مدیریت مصرف منابع (انرژی و مواد) - عدم آلودگی منابع (آب ، خاک ، هوا)			

	زمان آموزش			عنوان: اندازه گیری EC آب با دستگاه هدایت سنج (EC متر)
	جمع	عملی	نظری	
	۱۶	۸	۸	
تجهیزات ، ابزار ، مواد مصرفی و منابع آموزشی	دانش ، مهارت ، نگرش ، ایمنی توجهات زیست محیطی مرتبط			
دستگاه هدایت سنج - الکتروود هدایت سنج با ثابت سل مورد نیاز، استانداردهای هدایت، کلرید پتانسیم ۳ مولار.				دانش :
				-مفهوم و اصول کار دستگاه هدایت سنج و انواع الکتروود
				-هدف از کار با دستگاه هدایت سنج
				-نحوه کالیبراسیون و بررسی میانی دستگاه هدایت سنج
				-شناخت انواع معایب دستگاه هدایت سنج و راه های رفع آن
				-پارامتر های عملکردی کنترل کیفیت، تصدیق و صحه گذاری
				-روش تعمیر و نگهداری پیشگیرانه دستگاه هدایت سنج
				مهارت :
				-انجام کالیبراسیون و بررسی میانی دستگاه هدایت سنج
				-راه اندازی دستگاه هدایت سنج
				-اندازه گیری هدایت آب
				-انجام فعالیت های تضمین کیفیت(کنترل کیفیت داخلی و خارجی)
				-تشخیص و رفع معایب دستگاه هدایت سنج
				-تعمیر و نگهداری پیشگیرانه دستگاه هدایت سنج
				نگرش :
			-دقت و کنترل کیفیت کار	
			-رعایت اخلاق حرفه ای	
			-رعایت الگوی مصرف آب	

استاندارد آموزش  
- برگه‌ی تحلیل آموزش

	زمان آموزش			عنوان: اندازه گیری EC آب با دستگاه هدایت سنج (EC متر)
	جمع	عملی	نظری	
تجهیزات ، ابزار ، مواد مصرفی و منابع آموزشی	دانش ، مهارت ، نگرش ، ایمنی توجهات زیست محیطی مرتبط			
	ایمنی و بهداشت : - استفاده از وسایل حفاظت فردی - رعایت اصول ایمنی و بهداشت شغلی - رعایت اصول ارگونومی			
	توجهات زیست محیطی : - مدیریت پسماند - مدیریت مصرف منابع (انرژی و مواد) - عدم آلودگی منابع (آب ، خاک ، هوا)			

	زمان آموزش			عنوان : اندازه گیری کل جامدات محلول (TDS)
	جمع	عملی	نظری	
	۱۶	۸	۸	
تجهیزات ، ابزار ، مواد مصرفی و منابع آموزشی	دانش ، مهارت ، نگرش ، ایمنی توجهات زیست محیطی مرتبط			
دستگاه هدایت سنج، ترازو، آون، کوره الکتریکی، کروزه یا بوته چینی، کاغذ صافی، پنس، بشر، استوانه مدرج، دسیکاتور، هیتر برقی یا شعله استانداردهای هدایت الکتریکی، استاندارد TDS	دانش :			
	-مفهوم و تئوری جامدات محلول کل			
	-محاسبه میزان TDS بر اساس میزان هدایت الکتریکی			
	-محاسبه میزان TDS بر اساس روش وزن سنجی			
	-پارامترهای عملکردی کنترل کیفیت، تصدیق و صحه گذاری			
	مهارت :			
	-کالیبراسیون ترازو، آون، کوره و یا هدایت سنج			
	-راه اندازی و استفاده از دستگاه های ترازو، آون، کوره، هدایت سنج و دسیکاتور			
	-اندازه گیری هدایت الکتریکی ویژه			
	توزین با ترازوی آنالیتیکال			
	-انجام فعالیت های تضمین کیفیت(کنترل کیفیت داخلی و خارجی)			
	-تشخیص و رفع معایب دستگاه‌های هدایت سنج، ترازو، آون و کوره			
	-نگهداری و تعمیرات پیشگیرانه دستگاه‌های هدایت سنج، ترازو، آون و کوره			
	نگرش :			
-دقت و کنترل کیفیت کار				
-رعایت اخلاق حرفه ای				
-رعایت الگوی مصرف آب				

	زمان آموزش			عنوان : اندازه گیری کل جامدات محلول (TDS)
	نظری	عملی	جمع	
تجهیزات ، ابزار ، مواد مصرفی و منابع آموزشی	دانش ، مهارت ، نگرش ، ایمنی توجهات زیست محیطی مرتبط			
	ایمنی و بهداشت : -استفاده از وسایل حفاظت فردی -رعایت اصول ایمنی و بهداشت شغلی -رعایت اصول ارگونومی			
	توجهات زیست محیطی : -مدیریت پسماند -مدیریت مصرف منابع (انرژی و مواد) -عدم آلودگی منابع (آب ، خاک، هوا)			

	زمان آموزش			عنوان : ثبت و گزارش نتایج آزمایش ها
	جمع	عملی	نظری	
	۱۶	۸	۸	
تجهیزات ، ابزار ، مواد مصرفی و منابع آموزشی	دانش ، مهارت ، نگرش ، ایمنی توجهات زیست محیطی مرتبط			
سخت افزار شامل رایانه، نمایش دهنده و متعلقات مربوطه، نرم افزار LIMS دسترسی به اینترنت	دانش :			-استانداردهای ملی و بین المللی آب شرب
				-فرمول آب و برقراری تعادل یونی در آب
				-انواع شاخص PHS و اندیس های لانژلیه، رایزنر، لارسون و پوکوریوس
				-نحوه ی گزارش دهی پارامترهای مختلف و واحدهای آنها
				-مقادیر حدود تشخیص و کمی شدن و نحوه ی محاسبه آنها
				-عدم قطعیت و نحوه ی محاسبه و گزارش دهی آنها
				-نرم افزار سیستم جامع مدیریت اطلاعات آزمایشگاه (LIMS) و نحوه ورود اطلاعات و گزارشگیری
	مهارت :			-انجام تعادل یونی( محاسبه اکسی والان) آنیون ها و کاتیون ها
				-محاسبه PHS و رسم و محاسبه اندیس های لانژلیه، رایزنر، لارسون و پوکوریوس و تشخیص نوع آب
				-انجام و محاسبه حدود تشخیص و کمی شدن و تصدیق آنها
				-انجام و محاسبه عدم قطعیت و گزارش آنها
				-ثبت و ورود اطلاعات در سیستم LIMS و گزارشگیری
	نگرش :			-دقت و کنترل کیفیت کار
				-رعایت اخلاق حرفه ای
				-رعایت الگوی مصرف آب
ایمنی و بهداشت :			-استفاده از وسایل حفاظت فردی	
			-رعایت اصول ایمنی و بهداشت شغلی	
			-رعایت اصول ارگونومی	
توجهات زیست محیطی :			-مدیریت پسماند	
			-مدیریت مصرف منابع (انرژی و مواد)	
			-عدم آلودگی منابع(آب ، خاک، هوا)	

- برگه استاندارد تجهیزات

ردیف	نام	مشخصات فنی و دقیق	تعداد	توضیحات
۱	pH متر	قابلیت اندازه گیری pH در بازه ۰-۱۴ و قابلیت خوانش تا حداقل ۰.۱ واحد pH و سیستم جبران دمایی	۱ عدد	
۲	اسپکتروفتومتر	در ناحیه UV-Vis	۱ عدد	
۳	کدورت سنج	در گستره ۰-۴۰۰۰ NTU	۱ عدد	
۴	هدایت سنج	با خطای اندازه گیری کمتر از ۱٪	۱ عدد	
۵	فتومتر	با قابلیت خوانش مستقیم غلظت یا فقط نشر	۱ عدد	
۶	ترازو	با دقت حداقل ۰.۱ میلی گرم	۱ عدد	
۷	جعبه وزنه	از نوع F۱ با وزنه های مناسب	۱ عدد	
۸	آون	تا ۲۵۰ درجه سانتیگراد	۱ عدد	
	کامپیوتر با کلیه متعلقات	دارای نرم افزارهای لازم	۵ دستگاه	
۹	دماسنج	با قابلیت تشخیص حداقل ۰.۱ درجه سانتیگراد	۱ عدد	

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	کلیه مواد شیمیایی شامل معرف ها، اسیدها، بازها و نمک‌های مورد نیاز	استاندارد	به تعداد و نوع آزمایشات و تجهیزات بستگی دارد	
۲	مواد مرجع و استانداردها	استاندارد		
۳	مواد مورد نیاز برای کالیبراسیون	استاندارد		
۴	ست محلول های کالیبراسیون فرمازین	استاندارد	یک بسته	
۵	بافرهای کالیبراسون pH متر (۴،۷،۹)	استاندارد	از هر کدام یک تیترازول	

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	لوازم شیشه ای شامل بالن حجم سنجی، پیپت ژوزه، استوانه مدرج در حجمهای مختلف، ارلن مایر ، بشر، نسلر و ...	وسایل حجمی باید دارای کلاس A باشند.	۵	عدد از هر کدام

توجه :

- ابزار به ازاء هر سه نفر محاسبه شود.