

بسمه تعالی  
معاونت آموزش  
دفتر طرح و برنامه های درسی

استاندارد آموزش شایستگی

## عنوان آموزش شایستگی

سنجش کیفیت آب و فاضلاب در سیستم های آکواترونیک

گروه شغلی

فناوری مدیریت آب ، خشکسالی ، خاک و فرسایش ، محیط زیست

کد ملی آموزش شایستگی

۳۱۳۲-۱۰۷-۰۱۲-۱



نظارت بر تدوین محتوا و تصویب : دفتر طرح و برنامه های درسی  
کد ملی شناسایی آموزش شایستگی : ۱-۱۲-۰۱۷-۳۱۳۲

**اعضاء کمیسیون تخصصی برنامه ریزی درسی رشته صنایع شیمیایی:**

**علی موسوی؛**

- دبیر شورای برنامه ریزی درسی و مدیر کل دفتر طرح و برنامه های درسی سازمان آموزش فنی و حرفه ای کشور
- محمد مختاری نهال؛
- مدیر گروه تأسیسات دفتر طرح و برنامه های درسی سازمان آموزش فنی و حرفه ای کشور
- سورنا ایلداری ژاله؛
- مدیر گروه صنایع شیمیایی دفتر طرح و برنامه های درسی سازمان آموزش فنی و حرفه ای کشور
- رامک فرح آبادی؛
- معاون برنامه ریزی درسی دفتر طرح و برنامه های درسی سازمان آموزش فنی و حرفه ای کشور

**حوزه های حرفه ای و تخصصی همکار برای تدوین استاندارد آموزش شایستگی :**

- شرکت فستو

**فرآیند اصلاح و بازنگری :**

- پس از برگزاری المپیاد جهانی و براساس گزارش تیم مهارت ج.ا.ایران و شرکت فستو در مورد لزوم بازنگری این استاندارد تصمیم گیری خواهد شد.

آدرس دفتر طرح و برنامه های درسی

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

۹۷

تلفن ۶۶۵۶۹۹۰۷ - ۶۶۹۴۴۱۲۰

دورنگار ۶۶۹۴۴۱۱۷

آدرس الکترونیکی : [Barnamehdarci@yahoo.com](mailto:Barnamehdarci@yahoo.com)



تهیه کنندگان استاندارد آموزش شایستگی

ردیف	نام و نام خانوادگی	آخرین مدرک تحصیلی	رشته تحصیلی	شغل و سمت	سابقه کار مرتبط	آدرس ، تلفن و ایمیل
۱	سورنا ایلداری ژاله	لیسانس	شیمی	- مسئول گروه صنایع شیمیایی	۱۹ سال	تلفن ثابت : تلفن همراه : ایمیل : آدرس :
۲	رامک فرح آبادی	فوق لیسانس	صنایع چوب و کاغذ	معاون برنامه ریزی درسی	۲۲ سال	تلفن ثابت : تلفن همراه : ایمیل : آدرس :
۳	سید محسن جلالی	لیسانس	کشاورزی	مسول گروه کشاورزی-امور دامی و آبزیان	۸ سال	تلفن ثابت : تلفن همراه : ایمیل : آدرس :
۴	فرزاد گودرزی	لیسانس	الکترونیک	مدیر آموزش شرکت فستو	۱۷ سال	تلفن ثابت : تلفن همراه : ایمیل : آدرس :
۵	محمد مختاری نهال	فوق لیسانس	فیزیک- گداخت هسته ای	- مسئول گروه تأسیسات	۱۲ سال	تلفن ثابت : تلفن همراه : ایمیل : آدرس :



## **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 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.



<b>نام استاندارد آموزش شایستگی<sup>۱</sup> :</b>	
سنجش کیفیت آب و فاضلاب در سیستم های آکواترونیک	
<b>شرح استاندارد آموزش شایستگی :</b>	
این استاندارد پوشش دهنده شایستگی های نمونه گیری و تهیه محلول های استاندارد و انجام آزمایشات سنجش کیفیت آب و فاضلاب بوده و با سایر شایستگی های حرفه ای آکواترونیست در ارتباط می باشد.	
<b>ویژگی های کارآموز ورودی :</b>	
حداقل میزان تحصیلات: دیپلم ریاضی یا فنی حداقل توانایی جسمی و ذهنی : سلامتی کامل جسمی و ذهنی مهارت های پیش نیاز : ندارد	
<b>طول دوره آموزش :</b>	
طول دوره آموزش	: ۵۲ ساعت
- زمان آموزش نظری	: ۱۲ ساعت
- زمان آموزش عملی	: ۴۰ ساعت
- زمان کارورزی	: ساعت
- زمان پروژه	: ساعت
<b>بودجه بندی ارزشیابی ( به درصد )</b>	
- کتبی : ۲۵%	
- عملی : ۶۵%	
- اخلاق حرفه ای : ۱۰%	
<b>صلاحیت های حرفه ای مربیان :</b>	
- لیسانس الکترونیک یا مکانیک به علاوه گواهینامه «آکواترونیست» - لیسانس مهندسی شیمی با ۲ سال سابقه کار مرتبط و دارا بودن گواهینامه «آکواترونیست»	



\* تعریف دقیق استاندارد ( اصطلاحی ) :

آکوآترونیست فردی است که زیر نظر مهندس ارشد بهره بردار تصفیه خانه آب یا فاضلاب، وظیفه جمع آوری، انتقال و تصفیه آب و فاضلاب با استفاده از تأسیسات مکانیکی خودکار و نیمه خودکار و رفع مشکلات و مسایل مربوطه را بر عهده دارد. استاندارد سنجش کیفیت آب و فاضلاب در سیستم های آکوآترونیک یکی از شایستگی های حرفه ای آکوآترونیست می باشد.

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

- Aquatronis

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

آکوآترونیست

\* 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<sup>۲</sup>

- کارها<sup>۳</sup>

ردیف	عناوین
۱	نمونه گیری و تهیه محلول های استاندارد
۲	انجام آزمایشات سنجش کیفیت آب و فاضلاب
۳	
۴	
۵	
۶	
۷	
۸	
۹	
۱۰	
۱۱	
۱۲	
۱۳	
۱۴	
۱۵	

<sup>۱</sup>. Occupational / Competency Standard  
<sup>۲</sup>. Competency / task



استاندارد آموزش

- برگه‌ی تحلیل آموزش

	زمان آموزش			عنوان :
	جمع	عملی	نظری	
	۱۴	۶	۸	
تجهیزات ، ابزار ، مواد مصرفی و منابع آموزشی	دانش ، مهارت ، نگرش ، ایمنی توجهات زیست محیطی مرتبط			
مگنت، هیتر - دستگاه shaiker - اجاق برقی شش خانه کج‌دال - ستون رزین - ترازو چهار رقمی حفاظ دار - ترازو سه رقمی - انکوباتور معمولی و انکوباتور یخچال دار - دستگاه ICP				دانش :
		۴		- روش‌های مختلف نمونه برداری و قواعد و مقررات و شرایط عملی آن
		۱.۵		- واحدهای اندازه‌گیری و محاسبات و تبدیل آنها (درجه، میلی گرم، میلی اکی والان گرم و مول)
		۱		- محلول‌های استاندارد
ابزار:		۱.۵		- نرمالیت‌های، مولاریته
- جعبه ابزار کامل - ست آچار آلن - انواع پیچ گوشتی - آچار فرانسه - دم باریک - انبر دست - انواع سیم چین - سیم لخت کن - کاتر شیلنگ				مهارت :
		۲		- تهیه محلول‌های نرمال
		۲		- استاندارد کردن محلول‌ها بوسیله استانداردهای اولیه
		۲		- تهیه اسید سولفوریک
مواد مصرفی:				نگرش :
- نرم افزار برنامه نویسی - مژدیک وایت برد - لوازم التحریر - کاغذ A4 - CD و DVD خام - روپوش آزمایشگاهی - کلاه ایمنی - عینک ایمنی - ماسک تنفسی - دستکش ایمنی - کفش ایمنی - مواد شوینده - پارچه تمظیف				- دقت در نمونه گیری و تهیه محلول های استاندارد
				ایمنی و بهداشت :
				- رعایت کلیه الزامات برقی و ایمنی بهداشت حرفه‌ای در حین انجام کار با استفاده از تجهیزات ایمنی فردی - پیشگیری از مسمومیت - رعایت اصول ارگونومی در حین انجام کار و در تمامی مراحل
				توجهات زیست محیطی :
				- جلوگیری از رسوخ عوامل آلاینده از آزمایشگاه به محیط





استاندارد آموزش

- برگه‌ی تحلیل آموزش

	زمان آموزش			عنوان: انجام آزمایشات سنجش کیفیت آب و فاضلاب
	جمع	عملی	نظری	
	۳۸	۳۴	۴	
تجهیزات، ابزار، مواد مصرفی و منابع آموزشی	دانش، مهارت، نگرش، ایمنی توجهات زیست محیطی مرتبط			
مگنت، هیتر				دانش:
- دستگاه shaiker			۲	- وسایل آزمایشگاهی و کاربرد آنها
- اجاق برقی شش خانه			۲	- متد تجزیه روش اچک و الکتریکی، گاز کروموتوگرافی و سایر روش‌ها
کجدال				مهارت:
- ستون رزین				- اندازه گیری پرمنگنات مصرفی جهت مواد آلی
- ترازو چهار رقمی حفاظ دار				- اندازه گیری چربی و روغن
- ترازو سه رقمی				- اجرای یک آزمایش کامل از نمونه آب و تنظیم گزارش
- انکوباتور معمولی و انکوباتور یخچال دار	۱			- آزمایش BOD
- دستگاه ICP	۲			- آزمایش COD
<b>ابزار:</b>	۴			- آزمایش D.O
- جعبه ابزار کامل	۲			- آزمایش پرمنگنات P.V
- ست آچار آلن	۲			- آزمایش آمونیاک، نیترات، نیتريت، ازت آلی، ازت کل
- انواع پیچ گوشتی	۲			- آزمایش مواد معلق (فرار، معدنی)
- آچار فرانسه	۲			- آزمایش مواد کل (فرار، معدنی، قابل ته نشینی، چربی و روغن، و دترجنت)
- دم باریک	۲			- آزمایش قلیائیت کل
- انبر دست	۴			- آزمایش اسیدیته، کلریدها، سولفیدها، فسفات‌ها، سیانیدها
- انواع سیم چین	۳			- سنجش سطح غلظت یون‌های فلزی (کادمیم، کرم، مس، سرب، نیکل، روی، آلومینیم، آهن)
- سیم لخت کن	۴			نگرش:
- کانر شیلنگ				- تعیین دقیق میزان آلودگی و غلظت املاح آب
<b>مواد مصرفی:</b>				
- نرم افزار برنامه نویسی	۲			
- ماژیک وایت برد	۲			
- لوازم التحریر	۴			
- کاغذ A۴				
- CD و DVD خام				
- روپوش آزمایشگاهی				
- کلاه ایمنی				
- عینک ایمنی				
- ماسک تنفسی				
- دستکش ایمنی				
- کفش ایمنی				
- مواد شوینده				
- پارچه نظیف				



استاندارد آموزش

- برگه‌ی تحلیل آموزش

	زمان آموزش			<b>عنوان:</b> انجام آزمایشات سنجش کیفیت آب و فاضلاب
	جمع	عملی	نظری	
تجهیزات، ابزار، مواد مصرفی و منابع آموزشی	دانش، مهارت، نگرش، ایمنی توجهات زیست محیطی مرتبط			
	ایمنی و بهداشت: - رعایت کلیه الزامات برقی و ایمنی بهداشت حرفه‌ای در حین انجام کار با استفاده از تجهیزات ایمنی فردی - پیشگیری از مسمومیت - رعایت اصول ارگونومی در حین انجام کار و در تمامی مراحل			
	توجهات زیست محیطی: - جلوگیری از رسوخ عوامل آلاینده از آزمایشگاه به محیط			



- برگه استاندارد تجهیزات

ردیف	نام	مشخصات فنی و دقیق	تعداد	توضیحات
۱	کپسول آتش نشانی	پودری	۱ عدد	
۲	کپسول آتش نشانی	پودری	۱ عدد	
۳	کپسول اکسیژن	طبی کوچک	۱ عدد	
۴	جعبه کمک های اولیه		۱ عدد	
۵	رایانه با متعلقات		۱ دستگاه	
۶	دیتا پروژکتور با متعلقات		۱ دستگاه	
۷	پرده دیتا پروژکتور		۱ عدد	
۸	وایت برد		۱ عدد	
۹	میز و صندلی ویژه کلاس		۱۵ دست	
۱۰	قلم فوتو متر		۱ عدد	
۱۱	اکسیژن متر		۱ عدد	
۱۲	PH متر		۱ عدد	
۱۳	آرسی متر		۱ عدد	
۱۴	میکروسکوپ		۱ عدد	
۱۵	استریوسکوپ		۱ عدد	
۱۶	اسپکتروفوتومتر در دامنه مرئی و UV		۱ عدد	
۱۷	کلنی کان		۱ عدد	
۱۸	تر		۱ عدد	
۱۹	هدایت سنج		۱ عدد	
۲۰	فور		۱ عدد	
۲۱	اتوکلانو		۱ عدد	
۲۲	بن ماری مدرج		۱ عدد	
۲۳	حمام آب جوش		۱ عدد	
۲۴	دستگاه آب مقطر گیری		۱ عدد	
۲۵	کوره الکتریکی		۱ عدد	
۲۶	بن ماری جوش		۱ عدد	



- برگه استاندارد تجهیزات

ردیف	نام	مشخصات فنی و دقیق	تعداد	توضیحات
۲۷	جارتست		۱ عدد	
۲۸	ست کامل آزمایش چربی		۱ عدد	
۲۹	ممبران فیلتر		۱ عدد	
۳۰	ست کامل آزمایش کج‌لدال		۱ عدد	
۳۱	سانتریفوژ		۱ عدد	
۳۲	راکتور dod		۱ عدد	
۳۳	کدورت سنج		۱ عدد	
۳۴	میکروسکوپ مونیتورینگ		۱ عدد	
۳۵	استریو مونیتورینگ		۱ عدد	
۳۶	اجاق برقی شش خانه		۱ عدد	
۳۷	مگنت، هیتر		۱ عدد	
۳۸	دستگاه shaker		۱ عدد	
۳۹	اجاق برقی شش خانه کج‌لدال		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	پلیت آلومینیومی	۱۰۰۰X۷۰۰	۱۰ دست	
۲	نرم افزار برنامه نویسی	Step ۷	۱ مجموعه کامل	
۳	ماژیک وایت برد	در رنگ های مختلف	۱ سری	
۴	لوازم التحریر		۱۵ سری	
۵	کاغذ A۴		۳ بسته	
۶	CD و DVD خام		۵۰ عدد از هر کدام	
۷	روپوش آزمایشگاهی		۱۵ دست	
۸	کلاه ایمنی		۱۵ عدد	
۹	عینک ایمنی		۱۵ عدد	
۱۰	ماسک تنفسی		۱۵ جعبه	
۱۱	دستکش ایمنی		۱۵ جفت	
۱۲	کفش ایمنی		۱۵ جفت	
۱۳	مواد شوینده		۲ گالن	
۱۴	پارچه نظیف		۱۵ عدد	

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 کامل	استاندارد	۵ دست	
۲	ست آچار آلن	استاندارد	۵ سری	
۳	انواع پیچ گوشتی	استاندارد	۵ سری	
۴	آچار فرانسه	استاندارد	۵ عدد	
۵	دم باریک	استاندارد	۵ عدد	
۶	انبر دست	استاندارد	۵ عدد	
۷	انواع سیم چین	استاندارد	۵ سری	
۸	سیم لخت کن	استاندارد	۵ عدد	
۹	کاتر شیلنگ	استاندارد	۵ عدد	

توجه :

- ابزار به ازاء هر سه نفر محاسبه شود .





## فهرست سایت های قابل استفاده در آموزش استاندارد

ردیف	عنوان
۱	<a href="http://www.festo-didactic.com">http://www.festo-didactic.com</a>
۲	
۳	
۴	

## فهرست معرفی نرم افزارهای سودمند و مرتبط

( علاوه بر نرم افزارهای اصلی )

ردیف	عنوان نرم افزار	تهیه کننده	آدرس	توضیحات