

استاندارد آموزش شایستگی آنالیز و کاهش الودگی آبهای زیرزمینی

گروه شغلی

منابع طبیعی

(جنگل، مرتع، آبخیز و بیابان)

کد ملی آموزش شایستگی

۲	۱	۳	۳	۴	۰	۷	۱	۰	۰	۷	۰	۱	۸	۱
ISCO-۰۸				سطح مهارت	شناسه گروه			شناسه شغل			شناسه شایستگی		نسخه	

۲۱۳۲/۹۹/۱

تاریخ تدوین استاندارد: ۸۹/۶/۱



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

شماره ملی شناسایی شغل : 2132/49/1

شروع اعتبار : 89/6/1

پایان اعتبار : 92/6/1

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

فرآیند اصلاح و بازنگری :

آدرس :

تهران - خیابان آزادی ، خیابان خوش شمالی ، نیش نصرت ، ساختمان شماره ۲ ، سازمان آموزش فنی و حرفه ای کشور ، شماره ۲۵۹

دورنگار ۶۶۹۴۴۱۱۷ تلفن ۶۶۵۶۹۹۰۰



تهیه کنندگان استاندارد شایستگی و آموزش

ردیف	نام و نام خانوادگی	مدرک	رشته تحصیلی	سابقه‌ی تجربی مرتبط
۱	یاور کریمی	کارشناس ارشد	زمین شناسی- آب شناسی	آموزشی و پژوهشی
۲	آرش سلیمی	کارشناس ارشد	مهندسی آب	آموزشی و پژوهشی
۳	ساناز خلیل پور	کارشناس ارشد	مهندسی آب	آموزشی و پژوهشی
۴	بیبا ساعدی	کارشناس ارشد	مهندسی آب	آموزشی و پژوهشی
۵	مسعود طالقانی	کارشناسی	مهندسی آب	۳ سال
۶	حسام علی زاده	کارشناسی	مهندسی آب	۳ سال
۷				
۸				
۹				
۱۰				



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



نام شایستگی : آنالیز و کاهش آلودگی آب های زیرزمینی

شرح شایستگی : آنالیز و کاهش آلودگی آب های زیرزمینی در حوضه ی آبخیزداری و مهندسی کشاورزی – آب بوده و با وظایفی از قبیل نمونه برداری از آبهای زیرزمینی، سنجش اسیدیته، سختی و آلودگی آبهای زیرزمینی با روشهای آزمایشگاهی و ... در ارتباط بوده و این شایستگی با افراد شاغل در زمینه کشاورزی، آبیاری، آبخیزداری و کارشناسان شاغل در آزمایشگاه های آبیاری در ارتباط می باشد .

ویژگی های کارآموز ورودی

حداقل میزان تحصیلات : کارشناسی کشاورزی – آب

حداقل توانایی جسمی : سلامت کامل

مهارت های پیش نیاز این استاندارد : ندارد

طول دوره آموزش

طول دوره آموزش : ۶۰ ساعت

– زمان آموزش نظری : ۱۵ ساعت

– زمان آموزش عملی : ۴۵ ساعت

– کارورزی : ساعت

– زمان پروژه : ساعت

شیوه ارزشیابی

آزمون عملی : 65%

آزمون کتبی عملی : 25%

اخلاق حرفه ای : 10%

صلاحیت های حرفه ای مربیان

کارشناس ارشد کشاورزی – آب با حداقل ۳ سال سابقه آموزش و فعالیت در زمینه مربوطه



استاندارد شایستگی

آنالیز و کاهش آلودگی آب های زیرزمینی

– کار های

ردیف	توانایی ها
۱	توانایی بررسی ترکیب شیمیایی آبهای زیرزمینی از لحاظ عصاره خشک شوری آن
۲	توانایی بررسی ترکیب شیمیایی آبهای زیرزمینی از لحاظ pH آن
۳	توانایی ترسیم دیاگرام نتایج آزمایش های شیمیایی آبهای زیرزمینی
۴	توانایی اندازه گیری خاصیت سختی آبهای زیرزمینی
۵	توانایی برآورد میزان خوردگی آب در لوله ها
۶	توانایی تجزیه باکتریولوژیکی آبهای زیرزمینی
۷	
۸	
۹	
۱۰	



استاندارد آموزش

آنالیز و کاهش آلودگی آب های زیرزمینی

– برگه‌ی تحلیل آموزشی

	زمان آموزش			عنوان توانایی : توانایی بررسی ترکیب شیمیایی آبهای زیرزمینی از لحاظ عصاره خشک شوری آن
	نظری	عملی	جمع	
	۳	۵	۸	
تجهیزات ، ابزار ، مواد مصرفی و منابع آموزشی	دانش ، مهارت ، نگرش ، ایمنی توجهات زیست محیطی مرتبط			
دیتا پروژکتور دستگاه EC متر			۲۰ دقیقه ۲۰ دقیقه ۲۰ دقیقه ۲۰ دقیقه ۲۰ دقیقه ۲۰ دقیقه ۲۰ دقیقه ۲۰ دقیقه ۲۰ دقیقه ۲۰ دقیقه ۲۰ دقیقه	دانش : - مفهوم عصاره خشک شوری - محدوده عصاره خشک آبهای زیرزمینی برای پاک‌ی یا ناپاک‌ی آب - تاثیر آبیاری با آبهای شور بر آلودگی منابع زیرزمینی - عناصر دائمی و غیر دائمی در آبهای زیرزمینی - اهمیت وجود سیلیس در آبهای زیرزمینی - روش شستشوی نمکهای قابل حل زمین به آبهای زیرزمینی - افت سطح آب پیزومتریک - تاثیر برداشت ممتد آبهای زیرزمینی بر کیفیت آن - عوامل تهدید کننده و آلوده سازنده آبهای زیرزمین
		۲ ۱ ۱ ۱		مهارت : - اندازه گیری عصاره خشک شوری آب زیرزمینی با دستگاه EC متر - محاسبه عدد ایونی آبهای زیرزمینی

			<ul style="list-style-type: none"> - محاسبه مقدار اشتباه نسبی قابل قبول به روش شولر - مقایسه عصاره خشک آبهای زیرزمینی در اعماق متفاوت، مناطق آب و هوایی متفاوت و چاه های متفاوت با یکدیگر
			<p style="text-align: right; color: blue;">نگرش :</p> <ul style="list-style-type: none"> - بهینه سازی پتانسیل مصرف آبهای زیرزمینی استخراجی از لحاظ مصارف صنعتی، کشاورزی و خانگی
			<p style="text-align: right; color: red;">ایمنی :</p> <ul style="list-style-type: none"> - رعایت نکات ایمنی هنگام کار با مواد شیمیایی
			<p style="text-align: right; color: green;">توجهات زیست محیطی :</p> <ul style="list-style-type: none"> -



استاندارد آموزش

آنالیز و کاهش آلودگی آب های زیرزمینی

– برگه‌ی تحلیل آموزشی

	زمان آموزش			عنوان توانایی : توانایی بررسی ترکیب شیمیایی آبهای زیرزمینی از لحاظ pH آن
	جمع	عملی	نظری	
	۸:۲۰	۵	۳:۲۰	
تجهیزات ، ابزار ، مواد مصرفی و منابع آموزشی	دانش ، مهارت ، نگرش ، ایمنی توجهات زیست محیطی مرتبط			
دیتا پروژکتور دستگاه pH متر کاغذهای آغشته به اندیکاتورهای رنگین چاه های مشاهده ای			۲۰ دقیقه ۲۰ دقیقه ۲۰ دقیقه ۲۰ دقیقه ۲۰ دقیقه ۲۰ دقیقه ۲۰ دقیقه ۲۰ دقیقه ۲۰ دقیقه ۲۰ دقیقه ۲۰ دقیقه	دانش : - اهمیت محافظت آبهای زیرزمینی از آلودگی - قابلیت انحلال مواد آلاینده - سمیت مواد آلاینده و دانسیته آنها - ترکیب شیمیایی مواد آلاینده آبهای زیرزمینی - خصوصیات هیدروژئولوژی منطقه عبور آلودگی به آبهای زیرزمینی - اصول تجزیه ترکیبات رادیو اکتیو آبهای زیرزمینی برای تخمین سن آبهای فسیل - محدوده مجاز pH آبهای زیرزمینی - عوامل موثر در pH آبهای زیرزمینی - تعادل بین کربنات ها و بی کربنات ها در آبهای زیرزمینی - علل سنجش بلافاصله pH آبهای زیرزمینی بعد از نمونه برداری
		۲ ۱		مهارت : - نمونه برداری از آبهای زیرزمینی

		۲	<p>- اندازه گیری pH آبهای زیرزمینی بلافاصله بعد از نمونه برداری توسط دستگاه pH متر</p> <p>- اندازه گیری pH آبهای زیرزمینی بلافاصله بعد از نمونه برداری توسط کاغذهای آغشته به اندیکاتورهای رنگین</p>
<p>نگرش :</p> <p>- بهینه سازی پتانسیل مصرف آبهای زیرزمینی استخراجی از لحاظ مصارف صنعتی، کشاورزی و خانگی</p>			
<p>ایمنی :</p> <p>- رعایت نکات ایمنی هنگام کار با مواد شیمیایی</p>			
<p>توجهات زیست محیطی :</p> <p>-</p>			



استاندارد آموزش

آنالیز و کاهش آلودگی آب های زیرزمینی

– برگه‌ی تحلیل آموزشی

	زمان آموزش			عنوان توانایی : توانایی ترسیم دیاگرام نتایج آزمایش های شیمیایی آبهای زیرزمینی
	نظری	عملی	جمع	
	۱	۲	۳	
تجهیزات ، ابزار ، مواد مصرفی و منابع آموزشی	دانش ، مهارت ، نگرش ، ایمنی توجهات زیست محیطی مرتبط			
اسلایدهای نمایشی دیتا پروژکتور			۲۰ دقیقه	دانش : - اهداف نمایش نتایج به صورت دیاگرام - انواع گونه های دیاگرام لگاریتمی - مزیت های استفاده از مقیاس لگاریتمی
		۱	۲۰ دقیقه	مهارت : - نمایش نتایج تجزیه شیمیایی آبهای زیرزمینی به صورت دیاگرام - تبدیل مقادیر میلی گرم در لیتر نتایج اندازه گیری بر حسب میلی اکی والان
		۱	۲۰ دقیقه	نگرش : - بهره وری
				ایمنی : - رعایت نکات ایمنی هنگام کار با مواد شیمیایی
				توجهات زیست محیطی : -



استاندارد آموزش

آنالیز و کاهش آلودگی آب های زیرزمینی

– برگه‌ی تحلیل آموزشی

	زمان آموزش			عنوان توانایی : توانایی اندازه گیری خاصیت سختی آبهای زیرزمینی
	جمع	عملی	نظری	
	۸:۵۵	۸	۰:۵۵	
تجهیزات ، ابزار ، مواد مصرفی و منابع آموزشی	دانش ، مهارت ، نگرش ، ایمنی توجهات زیست محیطی مرتبط			
دیتا پروژکتور شعله حرارتی نمونه آب ظرف فلزی صابون			۱۵ دقیقه	دانش : - مفهوم کوروزیون - قشر رسوبی حمایتی آهکی در لوله ها - مفهوم تیتراکالی متریک ساده و کامل
			۲۰ دقیقه	
			۲۰ دقیقه	
		۲ ۲ ۱ ۱ ۲		مهارت : - اندازه گیری خاصیت سختی آب توسط صابون - اندازه گیری خاصیت سختی آب توسط کمپلکسیون - محاسبه سختی دائمی آب - محاسبه سختی موقت آب - تعیین بی کربنات و هیدرات آلکن آب توسط تیتراژ آلکالی متریک
				نگرش : - تمرکز حواس در حین کار
			ایمنی : - رعایت نکات ایمنی هنگام کار با مواد شیمیایی	
			توجهات زیست محیطی : -	



استاندارد آموزش

آنالیز و کاهش آلودگی آب های زیرزمینی

– برگه‌ی تحلیل آموزشی

	زمان آموزش			عنوان توانایی : توانایی برآورد میزان خوردگی آب در لوله ها
	جمع	عملی	نظری	
	۸	۷	۱	
تجهیزات ، ابزار ، مواد مصرفی و منابع آموزشی	دانش ، مهارت ، نگرش ، ایمنی توجهات زیست محیطی مرتبط			
دیتا پروژکتور نمونه آب زیرزمینی دستگاه pH متر اسید کلریدریک			۲۰ دقیقه ۲۰ دقیقه ۲۰ دقیقه دقیقه	دانش : - مفهوم دکاپاژ - مفهوم کونکرسیون - نکات لازم در آزمایشگاه نمونه آب چاه
کالگون کلرور کلسیم هیپوکلریت سدیم پوسی برف کربنیک	۱ ۱ ۱ ۲ ۲			مهارت : - برآورد میزان خوردگی آب با تعیین pH متعادل و CO_2 آزاد برحسب TAC به روش نموداری - برآورد میزان خوردگی آب تعیین اندازه pH متعادل آب بر حسب درجه حرارت آب به وسیله جدول تیلمان - تعیین جنس کریپین با توجه به مقادیر pH متعادل و حقیقی - پاکیزه کردن کریپین های جرم گذاری شده در چاه ها توسط اسید کلریدریک - پاکیزه کردن کریپین های جرم گذاری شده در چاه ها توسط کالگون
				نگرش :
				ایمنی :
				توجهات زیست محیطی :



استاندارد آموزش

آنالیز و کاهش آلودگی آب های زیرزمینی

– برگه‌ی تحلیل آموزشی

	زمان آموزش			عنوان توانایی :
	جمع	عملی	نظری	توانایی تجزیه باکتریولوژیکی آبهای زیرزمینی
	۶:۴۵	۵	۱:۴۵	
تجهیزات ، ابزار ، مواد مصرفی و منابع آموزشی	دانش ، مهارت ، نگرش ، ایمنی توجهات زیست محیطی مرتبط			
دیتا پروژکتور نمونه آب زیرزمینی پتری دیش محیط کشت باکتری میکروسکوپ پرمنگنات پتاسیم بورت			۱۵ دقیقه ۱۵ دقیقه ۱۵ دقیقه ۱۵ دقیقه ۱۵ دقیقه ۱۵ دقیقه ۱۵ دقیقه ۱۵ دقیقه	دانش : - تاثیر کشاورزی مدرن بر آلودگی آبهای زیرزمینی - تاثیر نیتراها بر آلودگی آبهای زیرزمینی در مناطق مرطوب - تاثیر فاضلابهای شهری و صنعتی بر آلودگی آبهای زیرزمینی - تاثیر جریان های سطحی شهری بر آلودگی آبهای زیرزمینی - اصول آلودگی آبهای زیرزمینی با مواد آلی - منشاء مواد آلی آلاینده آبها - عملیات قبل از آزمایش آب
		۳ ۲		مهارت : - تجزیه باکتریولوژی آب نمونه برداری شده از چاه برای تعیین قابلیت آشامیدن آن - تعیین گیاهی یا حیوانی بودن مواد آلی آب توسط تیتراژ با پرمنگنات پتاسیم

	نگرش : -
	ایمنی : -
	توجهات زیست محیطی : -



استاندارد

برگه استاندارد تجهیزات ، مواد ، ابزار

ردیف	مشخصات فنی	تعداد	شماره
۱	دیتا پروژکتور	یک دستگاه	
۲	میز	یک عدد برای هر نفر	
۳	صندلی	یک عدد برای هر نفر	
۴	کپسول اطفاء حریق	یک عدد	
۵	جعبه کمک های اولیه	یک عدد	
۶	لوازم کمک آموزشی	یک سری برای هر دو نفر	
۷	رایانه	یک دستگاه	
۸	دستگاه pH متر	۵ عدد	
۹	کاغذهای آغشته به اندیکاتورهای رنگین	۱۵ عدد	
۱۰	چاه های مشاهده ای	۲ عدد	
۱۱	شعله حرارتی	۱۵ عدد	
۱۲	نمونه آب	۲۰ لیتر	
۱۳	ظرف فلزی	۱۵ عدد	
۱۴	صابون	۵ عدد	
۱۵	پتری دیش	۵۰ عدد	
۱۶	محیط کشت باکتری	۲ کیلوگرم	
۱۷	میکروسکوپ	۲ عدد	
۱۸	اسید کلریدریک	۲۰ لیتر	
۱۹	کالگون	۹ کیلوگرم	
۲۰	کلرور کلسیم	۱۰ کیلوگرم	
۲۱	هیپوکلریت سدیم	۱۰ کیلوگرم	
۲۲	پوسی	۱۰ عدد	
۲۳	برف کربنیک	۱۵ کیلوگرم	
۲۴	پرمنگنات پتاسیم	۱۰ لیتر	

	یک عدد	بورت مدرج	۲۵
	یک عدد	دستگاه EC متر	۲۶

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

شرح	ردیف
کتاب ها و جزوات مربوطه	۱