



سازمان آموزش فنی و حرفه‌ای کشور



جمهوری اسلامی ایران  
وزارت کار و امور اجتماعی

معاونت پژوهش و برنامه ریزی  
دفتر طرح و برنامه های درسی

## استاندارد شایستگی

کنترل و استخراج منابع  
آبهای زیرزمینی

گروه کشاورزی (باغی و زراعی)

شماره ملی شناسایی شایستگی

2132/47/1



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

شماره ملی شناسایی شغل : 2132/47/1

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	بیتا 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 : کنترل و استخراج منابع آبهای زیرزمینی

**شرح شایستگی :** کنترل و استخراج منابع آبهای زیرزمینی در حوضه ی مهندسی کشاورزی (آبیاری) بوده و با وظایفی از قبیل اعمال روشهای صحیح مدیریتی در ذخیره هر چه بیشتر آبهای زیرزمینی، معرفی روشهای درست ذخیره، ارزیابی پارامترهای هیدرولوژیکی و زمین شناسی برای هدایت اصولی منابع آبی در مخزن های ذخیره ای و ... در ارتباط بوده و این شایستگی با مشاغلی از قبیل حفاری چاه، زمین شناسی، آبیاری و ساختمان سازی در ارتباط می باشد .

### ویژگی های کارآموز ورودی

حداقل میزان تحصیلات : کارشناسی کشاورزی آبیاری

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 - آبیاری با حداقل ۳ سال سابقه آموزش و فعالیت در زمینه مربوطه



## استاندارد شایستگی

کنترل و استخراج منابع آبهای زیرزمینی

### – کارهای

ردیف	توانایی ها
۱	توانایی آنالیز آبهای زیرزمینی
۲	توانایی ارزیابی خصوصیات زمین شناسی و تشکیل آبهای زیرزمینی
۳	توانایی ارزیابی خصوصیات لایه های آبدار
۴	توانایی ارزیابی حرکت آبهای زیرزمینی و محاسبه پارامترهای مهم لایه های آبدار
۵	توانایی محاسبه و برآورد پارامترهای چاه های آبیاری
۶	توانایی کنترل منابع آبی زیرزمینی
۷	توانایی تحلیل تخلیه، تغذیه و تعادل آبهای زیرزمینی
۸	توانایی انجام مدل سازی آبهای زیرزمینی
۹	
۱۰	



## استاندارد آموزش

کنترل و استخراج منابع آبهای زیرزمینی

– برگه‌ی تحلیل آموزشی

	زمان آموزش			عنوان توانایی : توانایی انالیز آبهای زیرزمینی
	جمع	عملی	نظری	
	۶:۴۰	۶	۰:۴۰	
تجهیزات ، ابزار ، مواد مصرفی و منابع آموزشی	دانش ، مهارت ، نگرش ، ایمنی توجهات زیست محیطی مرتبط			
دیتا پروژکتور نقشه های خاکشناسی و پوشش گیاهی منطقه نقشه های توپوگرافی عکس های هوایی			۱۰ دقیقه ۱۰ دقیقه ۱۰ دقیقه ۱۰ دقیقه ۱۰ دقیقه	دانش : - علم آب شناسی - اهداف مطالعات آبهای زیرزمینی - مفهوم داده های پایه - انواع نقشه های تحلیل آبهای زیرزمینی
نقشه های زمین شناسی نقشه های خطوط تراز آب نقشه های عمق و سطح آب	۳۰ دقیقه ۱ ۳۰ دقیقه ۳۰ دقیقه ۳۰ دقیقه ۳۰ دقیقه ۳۰ دقیقه ۳۰ دقیقه ۳۰ دقیقه			مهارت : - برنامه ریزی برای مطالعات صحرائی - بازدید از محل - تحلیل داده های صحرائی و دفتری - تحلیل داده های آب و هوایی منطقه - تحلیل داده های مربوط به جریان رودخانه ای و رواناب - تحلیل نقشه های خاکشناسی و پوشش گیاهی منطقه - تحلیل نقشه های توپوگرافی - تحلیل عکس های هوایی - تحلیل نقشه های زمین شناسی

				<ul style="list-style-type: none"> <li>- تحلیل نقشه های خطوط تراز آب</li> <li>- تحلیل نقشه های عمق و سطح آب</li> </ul>
	نگرش:			
	<ul style="list-style-type: none"> <li>- اعمال روشهای مدیریتی صحیح برای افزایش ذخایر آب زیرزمینی</li> </ul>			
	ایمنی:			
توجهات زیست محیطی:				





## استاندارد آموزش

کنترل و استخراج منابع آبهای زیرزمینی

### – برگه‌ی تحلیل آموزشی

	زمان آموزش			عنوان توانایی : توانایی ارزیابی خصوصیات زمین شناسی و تشکیل آبهای زیرزمینی
	جمع	عملی	نظری	
	۱۲:۱۰	۸	۴:۱۰	
تجهیزات ، ابزار ، مواد مصرفی و منابع آموزشی	دانش ، مهارت ، نگرش ، ایمنی توجهات زیست محیطی مرتبط			
دیتا پروژکتور			۱۰ دقیقه ۱۰ دقیقه ۱۰ دقیقه ۱۰ دقیقه ۱۰ دقیقه ۱۰ دقیقه ۱۰ دقیقه ۱۰ دقیقه ۱۰ دقیقه ۱۰ دقیقه ۱۰ دقیقه ۱۰ دقیقه ۱۰ دقیقه ۱۰ دقیقه ۱۰ دقیقه ۱۰ دقیقه ۱۰ دقیقه ۱۰ دقیقه ۱۰ دقیقه ۱۰ دقیقه	دانش : - تاریخچه توسعه و کاربرد آبهای زیرزمینی - انواع منابع آبی - مقادیر آب قابل استفاده روی کره زمین - اساس کار علم هیدرولوژی - اساس کار علم هیدروژئولوژی - رایج ترین روش ارائه اطلاعات زمین شناسی - زمینه های کاربرد علم هیدروژئولوژی - ارتباط آبهای زیرزمینی و آبهای سطحی - مفهوم تبخیر و تعرق - عوامل موثر در میزان تبخیر - سطوح تبخیر - پتانسیل تبخیر - آب ظرفیت مزرعه و نقطه پژمردگی - سرعت نفوذ آب در بافت های مختلف خاک - عوامل موثر در تشکیل رواناب - قسمت های مختلف رواناب ناشی از سیلاب



				<ul style="list-style-type: none"> <li>- محاسبه متوسط سرعت نفوذ در طول بازه ای از زمان</li> <li>با شدت بارندگی بیشتر از ظرفیت نفوذ خاک</li> <li>- محاسبه جریان پایه در هر لحظه توسط معادله بوسینسک</li> <li>- محاسبه تعادل آبی در سالهای پر باران</li> <li>- محاسبه ارتفاع بالا روی آب در لوله موئینه</li> <li>- محاسبه ارتفاع میزان موئینگی در خاکهای رسوبس</li> <li>تحکیم نیافته</li> </ul>
	نگرش :			-
	ایمنی :			
	توجهات زیست محیطی :			



## استاندارد آموزش

کنترل و استخراج منابع آبهای زیرزمینی

### – برگه‌ی تحلیل آموزشی

	زمان آموزش			عنوان توانایی : توانایی ارزیابی خصوصیات لایه های آبدار
	نظری	عملی	جمع	
	۱:۴۵	۳:۳۰	۵:۱۵	
تجهیزات ، ابزار ، مواد مصرفی و منابع آموزشی	دانش ، مهارت ، نگرش ، ایمنی توجهات زیست محیطی مرتبط			
دیتا پروژکتور			۱۵ دقیقه	دانش : - روش تشکیل لایه های آبدار - روش تشکیل و بهره برداری آبهای معدنی - خصوصیات یک لایه آبدار مطلوب - انواع تخلخل در لایه های آبدار - همگنی و ایزوتروپی - تراکم پذیری و الاستیسیته - شرایط لایه های آبدار
			۱۵ دقیقه	
		۳۰ دقیقه		مهارت : - محاسبه میزان تخلخل کل سنگ یا خاک - محاسبه میزان تخلخل موثر - محاسبه میزان تخلخل فعال - محاسبه میزان نگهداشت سطحی - محاسبه میزان تخلخل متوسط - محاسبه نفوذپذیری ذاتی - محاسبه تراکم پذیری عمودی
		۳۰ دقیقه		
		۳۰ دقیقه		
		۳۰ دقیقه		
		۳۰ دقیقه		
		۳۰ دقیقه		

	نگرش : - بهره وری
	ایمنی :
	توجهات زیست محیطی :



## استاندارد آموزش

کنترل و استخراج منابع آبهای زیرزمینی

### – برگه‌ی تحلیل آموزشی

	زمان آموزش			عنوان توانایی : توانایی ارزیابی حرکت آبهای زیرزمینی و محاسبه پارامترهای مهم لایه های آبدار
	نظری	عملی	جمع	
	۲:۱۰	۷:۳۰	۹:۴۰	
تجهیزات ، ابزار ، مواد مصرفی و منابع آموزشی	دانش ، مهارت ، نگرش ، ایمنی توجهات زیست محیطی مرتبط			
دیتا پروژکتور			۱۵ دقیقه	دانش : - جریان آرام و آشفته آبهای زیرزمینی
			۱۵ دقیقه	- قانون دارسی
			۱۵ دقیقه	- عدد رینولدز
			۱۵ دقیقه	- پایداری جرم و معادله پیوستگی
			۱۵ دقیقه	- ذخیره ویژه
			۱۰ دقیقه	- معادله دیفرانسیلی جریان برای لایه آبدار تحت فشار
			۱۵ دقیقه	- معادله دیفرانسیلی جریان برای لایه آبدار آزاد
			۱۵ دقیقه	- معادله دیفرانسیلی جریان برای لایه آبدار نیمه تحت فشار
			۱۵ دقیقه	- پارامترهای لایه آبدار
			۱۵ دقیقه	
	۳۰ دقیقه			مهارت : - محاسبه حجم جریان آبهای زیرزمینی توسط فرمول دارسی
	۳۰ دقیقه			- محاسبه عدد رینولدز
	۳۰ دقیقه			- تعیین نوع جریان آبهای زیرزمینی به وسیله عدد رینولدز
	۳۰ دقیقه			- آنالیز منحنی افت نسبی انرژی براساس تغییرات عدد

		۳۰ دقیقه ۳۰ دقیقه ۳۰ دقیقه  ۳۰ دقیقه ۳۰ دقیقه ۳۰ دقیقه ۳۰ دقیقه ۳۰ دقیقه ۳۰ دقیقه ۳۰ دقیقه		<p>رینولدز</p> <p>- محاسبه سرعت جریان آبهای زیرزمینی و ارتفاع هیدرولیکی توسط معادله برنولی</p> <p>- محاسبه هدایت هیدرولیکی</p> <p>- محاسبه نفوذپذیری ذاتی</p> <p>- محاسبه سرعت جریان در منافذ خاک توسط فرم دیفرانسیلی قانون داری</p> <p>- محاسبه سرعت نشت</p> <p>- محاسبه جرم آب ورودی به خاک</p> <p>- محاسبه ذخیره ویژه لایه آبدار</p> <p>- محاسبه میزان آبگذری</p> <p>- محاسبه مقدار ذخیره پذیری در لایه تحت فشار و آزاد</p> <p>- محاسبه نشت پذیری لایه آبدار</p> <p>- محاسبه متوسط هدایت هیدرولیکی در جهت عمود و افق</p>
				نگرش : - تمرکز حواس به هنگام کار
				ایمنی :
				توجهات زیست محیطی :



## استاندارد آموزش

کنترل و استخراج منابع آبهای زیرزمینی

### – برگه‌ی تحلیل آموزشی

	زمان آموزش			عنوان توانایی : توانایی محاسبه و برآورد پارامترهای چاه های آبیاری
	نظری	عملی	جمع	
	۲:۱۵	۴:۳۰	۶:۴۵	
تجهیزات ، ابزار ، مواد مصرفی و منابع آموزشی	دانش ، مهارت ، نگرش ، ایمنی توجهات زیست محیطی مرتبط			
دیتا پروژکتور			۱۵ دقیقه	دانش : - سطح آب ایستا در چاه - سطح آب پمپاژی - میزان افت آب چاه - سطح موثر - آبدهی چاه - ظرفیت ویژه - روش تخمین میزان آبدهی چاه - هیدرولیک چاه ها - مراحل تعیین خصوصیات هیدرولیکی لایه آبدار محصور
			۱۵ دقیقه	
			۱۵ دقیقه	مهارت : - محاسبه سطح پیزومتري در داخل لوله - محاسبه میزان دبی چاه در فاصله مشخص - تعیین خصوصیات هیدرولیکی در یک لایه آبدار تحت فشار به دو روش محاسبه ای - تخمین جریان غیر دائمی در لایه آبدار تحت فشار
			۱۵ دقیقه	
			۱۵ دقیقه	
			۱۵ دقیقه	
			۱۵ دقیقه	
			۱۵ دقیقه	
			۱۵ دقیقه	
			۱۵ دقیقه	
			۳۰ دقیقه	
			۳۰ دقیقه	
			۳۰ دقیقه	
			۳۰ دقیقه	
			۳۰ دقیقه	
			۳۰ دقیقه	



		۳۰ دقیقه		<ul style="list-style-type: none"> <li>- تخمین جریان غیر دائمی در چاه های محصور</li> <li>- محاسبه مقدار تخلیه از لایه آبدار نشتی</li> <li>- محاسبه میزان افت در حالت دائمی چاه مشاهده ای</li> <li>براساس قانون ژاکوب</li> <li>- محاسبه خصوصیات هیدرولیکی جریان با روش هانتوش-ژاکوب</li> <li>- محاسبه خصوصیات هیدرولیکی جریان با روش هانتوش</li> </ul>
نگرش :				
- اعمال روشهای مدیریتی صحیح برای افزایش ذخایر آب زیرزمینی				
ایمنی :				
توجهات زیست محیطی :				



## استاندارد آموزش

کنترل و استخراج منابع آبهای زیرزمینی

### – برگه‌ی تحلیل آموزشی

	زمان آموزش			عنوان توانایی : توانایی کنترل منابع آبی زیرزمینی
	جمع	عملی	نظری	
	۴	۳	۱	
تجهیزات ، ابزار ، مواد مصرفی و منابع آموزشی	دانش ، مهارت ، نگرش ، ایمنی توجهات زیست محیطی مرتبط			
دیتا پروژکتور یک مدل مدیریتی از آبهای زیرزمینی			۱۵ دقیقه	دانش : - عوامل موثر در مقدار آب قابل بهره برداری در یک حوضه
			۱۵ دقیقه	- مراحل مختلف توسعه منابع آب زیرزمینی
			۱۵ دقیقه	- پارامترهای مدیریت آب
			۱۵ دقیقه	- تولید مجاز یک حوضه آب زیرزمینی
			۱۵ دقیقه	
		۳		مهارت : - تحلیل و بررسی یک مدل از کنترل آب زیرزمینی
				نگرش : - صرفه جویی در مصرف
				ایمنی :
				توجهات زیست محیطی :





		دقیقه ۱۰ دقیقه	
	۳۰ دقیقه ۳۰ دقیقه ۳۰ دقیقه ۳۰ دقیقه ۳۰ دقیقه ۳۰ دقیقه ۳۰ دقیقه ۳۰ دقیقه ۳۰ دقیقه ۳۰ دقیقه		<p>مهارت :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- محاسبه حجم تغییرات ذخیره آب زیرزمینی</li> <li>- محاسبه و تخمین بیلان رطوبت خاک</li> <li>- محاسبه ظرفیت نفوذ در مقابل شدت بارندگی</li> <li>- تعیین و محاسبه تغذیه آب زیرزمینی توسط معادله بولتر</li> <li>- محاسبه فاکتور نفوذ بارندگی حوزه</li> <li>- محاسبه میزان نشت آب زیرزمینی از یک لایه آبدار به دیگری</li> <li>- محاسبه تلفات نفوذ عمقی یا تراوش آب های زیرزمینی</li> <li>- محاسبه مقدار تغذیه با پذیرفتن فرضیات دوپویی از قانون دارسی</li> <li>- محاسبه دبی جریان های تحت الارضی</li> <li>- محاسبه بیلان آبی یک مزرعه شالیزر بسته مستغرق</li> <li>- محاسبه دبی آب آرتزین به ازای هر واحد طول زهکشی توسط فرمول آوریانوف</li> </ul>
			نگرش :
			- اعمال روشهای مدیریتی صحیح برای افزایش ذخایر آب زیرزمینی
			ایمنی :
			توجهات زیست محیطی :



## استاندارد آموزش

کنترل و استخراج منابع آبهای زیرزمینی

### – برگه‌ی تحلیل آموزشی

	زمان آموزش			عنوان توانایی : توانایی انجام مدل سازی آبهای زیرزمینی
	جمع	عملی	نظری	
	۷:۴۰	۷	۰:۴۰	
تجهیزات ، ابزار ، مواد مصرفی و منابع آموزشی	دانش ، مهارت ، نگرش ، ایمنی توجهات زیست محیطی مرتبط			
دیتا پروژکتور رایانه برنامه نرم افزاری PMWIN			۱۰ دقیقه	دانش : - اهداف ساخت مدل آب زیرزمینی - اهداف تهیه مدل مفهومی - انواع مدلها بر حسب ابعاد مکانی - مثالی کاربردی از مدل سازی طرح تغذیه مصنوعی
			۱۰ دقیقه	
		۳۰ دقیقه		مهارت : - انتخاب نوع مدل آبهای زیرزمینی - تعریف نوع لایه های آبدار در مدل - معرفی توپوگرافی سطح و کف لایه آبدار برای ساخت مدل - تقسیم بندی و نامگذاری داده های ورودی د برنامه تهیه
		۳۰ دقیقه		
		۳۰ دقیقه		
		۳۰ دقیقه		





**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	نقشه خاکشناسی و پوشش گیاهی منطقه	۱۵ عدد	
۹	نقشه توپوگرافی	۱۵ عدد	
۱۰	عکس هوایی	۱۵ عدد	
۱۱	نقشه زمین شناسی	۱۵ عدد	
۱۲	نقشه خطوط تراز آب	۱۵ عدد	
۱۳	نقشه عمق و سطح آب	۱۵ عدد	
۱۴	برنامه نرم افزاری PMWIN	۱۵ عدد	

			۱۵
			۱۶

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

ردیف	شرح
۱	کتاب ها و جزوات مدیریت و کنترل منابع آبهای زیرزمینی
۲	نرم افزار PMWIN