

معاونت پژوهش، برنامه‌ریزی و سنجش مهارت

دفتر پژوهش، طرح و برنامه‌ریزی درسی

## استاندارد آموزش شایستگی

# نصب سیستم زمین حفاظتی (اجرای ارتینگ)

## گروه شغلی

## برق

کد ملی آموزش شایستگی

۷	۴	۱	۲	۲	۰	۰	۵	۰	۰	۱	۰	۰	۹	۱
ISCO-۰۸				سطح مهارت	شناسه گروه			شناسه شغل			شناسه شایستگی		نسخه	

۱۱/۱۱/۱۳۸۸/۰۰-۲۰

تاریخ تدوین استاندارد: ۱۳۸۸/۱۲/۲۰



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

شماره ملی شناسایی شغل : ۲۳/۳۳/۱/۱/۱۲-۰

شروع اعتبار : ۸۸/۱۲/۲۰

پایان اعتبار : ۸۹/۱۲/۲۰

اعضاء کمیسیون تخصصی برنامه ریزی درسی رشته برق :

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

- اداره کل آموزش فنی و حرفه ای استان مرکزی

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

تلفن ۶۶۵۶۹۹۰۰

دورنگار

۶۶۹۴۴۱۱۷



### تهیه کنندگان استاندارد شغل و آموزش

ردیف	نام و نام خانوادگی	مدرک	رشته تحصیلی	سابقه‌ی تجربی مرتبط
۱	سید حسن فضیلت	فوق لیسانس	مخابرات	۱۵ سال
۲	علی کریمی	فوق لیسانس	قدرت	۲ سال
۳	مهدی اکبری	لیسانس	قدرت	۱۰ سال
۴	محمد اسماعیل باقری	کاردانی	قدرت	۸ سال
۵	ابوذر هادی	کاردانی	قدرت	۴ سال
۶	امیر حسین کریمی	دیپلم	قدرت	۱۰ سال
۷				
۸				



## **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 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: نصب سیستم زمین حفاظتی (اجرای ارتینگ)

#### شرح شایستگی:

نصب سیستم زمین حفاظتی از شایستگی های حوزه برق بوده و کارهای آن شامل تست رطوبت زمین، همبندی اتصالات و الکترودها، آماده کردن چاه ارت و محدود کردن مقاومت زمین و تست نهایی آن است. این شایستگی با مهندسی برق، مهندسی ناظر و برقکار های صنعتی در ارتباط است.

#### ویژگی های کارآموز ورودی

حداقل میزان تحصیلات: دیپلم

حداقل توانایی جسمی: سالم

مهارت های پیش نیاز این استاندارد: برقکار صنعتی درجه ۲

#### طول دوره آموزش

طول دوره آموزش : ۵۸ ساعت

- زمان آموزش نظری : ۱۶ ساعت

- زمان آموزش عملی : ۴۲ ساعت

- کارورزی : ۰ ساعت

- زمان پروژه : ۰ ساعت

#### شیوه ارزشیابی

آزمون نظری: ۲۵٪

آزمون عملی: ۶۵٪

اخلاق حرفه ای: ۱۰٪

#### صلاحیت های حرفه ای مربیان

داشتن حداقل تحصیلات لیسانس برق و ۲ سال سابقه کار مرتبط



## استاندارد شایستگی

### - کارهای شایستگی

ردیف	توانایی ها
۱	توانایی اجرای انواع سیستم های اتصال زمین
۲	توانایی تست رطوبت زمین و نوع خاک
۳	توانایی همبندی اتصالات هادی ها و الکتروود ها طبق نقشه و مشخصات تعیین شده
۴	توانایی حفر و آماده کردن چاه ارت
۵	توانایی مخلوط کردن مواد مورد استفاده در چاه ارت
۶	توانایی محدود کردن مقاومت زمین و اندازه گیری و تست نهایی آن
۷	توانایی اجرای فنداسیون و نصب صاعقه گیر برای مراکز عمومی و صنعتی
۸	
۹	
۱۰	
۱۱	
۱۲	



	زمان آموزش			عنوان توانایی : توانایی اجرای انواع سیستم های اتصال زمین
	نظری	عملی	جمع	
	۲:۳۰	۷	۹:۳۰	
تجهیزات ، ابزار ، مواد مصرفی و منابع آموزشی	دانش ، مهارت ، نگرش ، ایمنی توجهات زیست محیطی مرتبط			
سیم - سر سیم - پریز ارت دار سه فاز و تک فاز - دو شاخه ارت دار سه فاز و تک فاز - الکترو موتور - ولت متر و آمپر متر - تابلو آموزشی			۳۰ دقیقه ۱ ۳۰ دقیقه ۳۰ دقیقه	دانش : - مبانی سیستم زمین -انواع سیستم های اتصال زمین (TN-S, TN-C, TNCS) -انواع مقررات الکتریکی TN, IT -مقایسه ولتاژها و جریان ها در انواع سیستم و بررسی معایب و مزایا -
		۳ ۴		مهارت : -سیم کشی و اجرای انواع سیستم های اتصال زمین -اندازه گیری ولتاژ و جریان فازهای مختلف ، نسبت به هم و نول و زمین (۱) -
				نگرش : - صرفه جویی در مواد مصرفی
				ایمنی : - رعایت اصول ایمنی در برابر برق گرفتگی و خرابی دستگاه ها - رعایت موارد حفاظت شخص و حفاظت تجهیزات توجهات زیست محیطی : - -

۱- این توانایی به منظور کسب مهارت و اجرای انواع سیستم های اتصال زمین به صورت آموزشی بر روی تابلو در کارگاه انجام می شود.



	زمان آموزش			عنوان توانایی : توانایی تست رطوبت زمین و نوع خاک
	جمع	عملی	نظری	
	۱۰:۳۰	۶:۳۰	۴	
تجهیزات ، ابزار ، مواد مصرفی و منابع آموزشی	دانش ، مهارت ، نگرش ، ایمنی توجهات زیست محیطی مرتبط			
ولت متر - آمپر متر - میکرو - رطوبت سنج			۱ ۱ ۳۰ دقیقه ۳۰ دقیقه ۱	دانش : - انواع زمین از نظر مواد تشکیل دهنده - ویژگی انواع زمین و مقاومت مخصوص آنها - انواع روشهای اندازه گیری مقاومت زمین - انواع دستگاه های اندازه گیری - مقایسه روشهای اندازه گیری مقاومت با یکدیگر
		۱:۳۰ ۱:۳۰ ۲ ۱:۳۰		مهارت : - سنجش ویژگی های خاک ، محل و نوع آن - سنجش و تست رطوبت خاک - اندازه گیری مقاومت اولیه زمین در محل - انتقال اطلاعات فوق به مهندس مربوطه برای تهیه نقشه زمین حفاظتی -
				نگرش : - دقت در انجام آزمونهای سنجش و تست ویژگی ها
				ایمنی : - استفاده از دستکش - رعایت موارد حفاظت شخص و حفاظت تجهیزات توجهات زیست محیطی : - -





	زمان آموزش			عنوان توانایی : توانایی همبندی اتصالات هادی ها و الکتروودها طبق نقشه و مشخصات تعیین شده
	جمع	عملی	نظری	
	۹	۶:۳۰	۲:۳۰	
تجهیزات ، ابزار ، مواد مصرفی و منابع آموزشی	دانش ، مهارت ، نگرش ، ایمنی توجهات زیست محیطی مرتبط			
ماسک - عینک - دستکش - لباس کار - صفحه مسی - تسمه مسی - هادی مسی - پودر جوش انفجاری - پودر نشادور - قلع - انواع کابل شو - دستگاه پرس کابل شو - دستگاه هویه کوره ای - دستگاه جوش			۳۰ دقیقه ۱ ۱	دانش : - انواع الکتروودها ، انواع هادی ها و ویژگی آنها - عوامل تاثیر گذار روی الکتروودها و هادی ها - اصول محاسبه ابعاد و اندازه الکتروودها و هادی ها - -
			۳۰ دقیقه ۲ ۲ ۲	مهارت : - آماده کردن الکتروود و هادی های مورد نظر - سوراخکاری الکتروود و بافتن هادی روی آن - عمل لحیم کاری وجوشکاری و قلع اندود کردن محل اتصال - همبندی قسمت های فلزی دستگاه ها و ساختمان ها -
	نگرش : - دقت در متصل نمودن صحیح هادی به الکتروود برای جلوگیری از سولفاته شدن -			
	ایمنی : - استفاده از عینک ، ماسک ، دستکش و لباس کار برای جلوگیری از آسیب دیدن فرد - رعایت کلیه موارد حفاظت شخص و تجهیزات - توجهات زیست محیطی : - -			



	زمان آموزش			عنوان توانایی : توانایی حفر و آماده کردن چاه ارت
	جمع	عملی	نظری	
	۶	۵	۱	
تجهیزات ، ابزار ، مواد مصرفی و منابع آموزشی	دانش ، مهارت ، نگرش ، ایمنی توجهات زیست محیطی مرتبط			
تیشه - بیل - کلاه ایمنی - میکسر			۳۰ دقیقه ۳۰ دقیقه	دانش : - عمق چاه ارت مورد نظر - فاصله الکتروود تا سطح زمین و طرز قرار گرفتن الکتروود داخل چاه - - -
		۴ ۱		مهارت : - حفاری چاه - قراردادن الکتروود در چاه - - -
				نگرش : - دقت در محاسبه عمق چاه برای ثابت ماندن مقاومت در حد محدود - -
				ایمنی : - استفاده از کلاه ایمنی برای حفاری چاه برای جلوگیری از آسیب دیدن فرد - رعایت کلیه موارد حفاظت شخص و تجهیزات توجهات زیست محیطی : -



	زمان آموزش			عنوان توانایی : توانایی مخلوط کردن مواد مورد استفاده در چاه ارت
	جمع	عملی	نظری	
	۶	۴	۲	
تجهیزات ، ابزار ، مواد مصرفی و منابع آموزشی	دانش ، مهارت ، نگرش ، ایمنی توجهات زیست محیطی مرتبط			
خاک - براده فلزاتی که زنگ نمی زنند - بن تونیت - نمک - ذغال - ترازو - بیل			۳۰ دقیقه ۳۰ دقیقه ۱	دانش : - انواع مواد(خاک ، براده فلزات ، ذغال ، نمک ، بن تونیت) - اثرات فیزیکی و شیمیایی مواد با همدیگر - مسأله آماده نبودن زیر ساخت های مناسب در چاه - -
		۲ ۲		مهارت : - اندازه گیری وزنی و حجمی مواد - تهیه مخلوط مناسب مواد با تناسب خاص - - -
				نگرش : - دقت در میزان مخلوط کردن مناسب مواد -
				ایمنی : - استفاده از دستکش و رعایت اصول ایمنی هنگام کار با وسایل و مواد - رعایت کلیه موارد مربوط به حفاظت شخص و تجهیزات توجهات زیست محیطی : - -



	زمان آموزش			عنوان توانایی : توانایی محدود کردن مقاومت زمین و اندازه گیری و تست نهایی آن
	جمع	عملی	نظری	
	۱۰	۸	۲	
تجهیزات ، ابزار ، مواد مصرفی و منابع آموزشی	دانش ، مهارت ، نگرش ، ایمنی توجهات زیست محیطی مرتبط			
مقاومت سنج - رطوبت سنج			۱ ۱	دانش : - انواع روشهای کم کردن مقاومت زمین - فرآیند سنجش رطوبت - - -
		۲ ۲ ۲ ۲		مهارت : - سنجش مقاومت زمین و رطوبت آن - نگهداری مقاومت زمین در حد معین - کم کردن مقاومت زمین به طور طبیعی و مصنوعی - تست نهایی مقاومت زمین -
				نگرش : - دقت در بررسی رطوبت زمین -
				ایمنی : - - رعایت موارد مربوط به حفاظت شخص و تجهیزات
				توجهات زیست محیطی : - -



	زمان آموزش			عنوان توانایی : توانایی اجرای فنداسیون و نصب صاعقه گیر برای مراکز عمومی و صنعتی
	جمع	عملی	نظری	
	۷	۵	۲	
تجهیزات ، ابزار ، مواد مصرفی و منابع آموزشی	دانش ، مهارت ، نگرش ، ایمنی توجهات زیست محیطی مرتبط			
انواع صاعقه گیر - لوله - PVC - سیمان - شن - ماسه - لاستیک جهت ایزوله			۱ ۳۰ دقیقه ۳۰ دقیقه	دانش : - صاعقه ، صاعقه گیر ، انواع و ویژگی آنها - لوازم و تجهیزات مربوط به صاعقه - ویژگی فیزیکی بتن - -
		۳ ۲		مهارت : - نصب فنداسیون - ایزوله کردن صاعقه گیر نسبت به ساختمان - - -
				نگرش : - دقت در جهت ایزوله کردن سیستم صاعقه با سیستم ارتینگ - -
				ایمنی : - رعایت اصول ایمنی در هنگام نصب صاعقه گیر در بالای ساختمانها - رعایت کلیه موارد حفاظتی شخص و تجهیزات توجهات زیست محیطی : - -



- برگه استاندارد تجهیزات ، مواد ، ابزار

ردیف	مشخصات فنی	تعداد	شماره
۱	دستگاه میگر	۳ دستگاه برای هر کارگاه	
۲	دستگاه ارت سنج	۵ دستگاه برای هر کارگاه	
۳	دستگاه ولت متر	۱ عدد برای هر نفر	
۴	دستگاه آمپر متر	۱ عدد برای هر نفر	
۵	دستگاه اهم متر	۱ عدد برای هر نفر	
۶	ترازو	۲ دستگاه برای هر کارگاه	
۷	میکسر	۳ دستگاه برای هر کارگاه	
۸	هویه کوره ای	۱ عدد برای هر نفر	
۹	ترانس جوش	۲ دستگاه برای هر کارگاه	
۱۰	پرس کابل شو	۵ دستگاه برای هر کارگاه	
۱۱	صاعقه گیر	۱ عدد برای هر نفر	
۱۲	رطوبت سنج	۲ دستگاه برای هر کارگاه	
۱۳	تابلو آموزشی	۱ عدد برای هر نفر	
۱۴	صفحه مسی به میزان کافی	به میزان کافی	
۱۵	تسمه مسی	به میزان کافی	
۱۶	لوله مسی	به میزان کافی	
۱۷	سیم زمین در اندازه های ۱۶ و ۲۵ و ۳۵	هر کدام ۲۰ متر	
۱۸	لوله PVC در اندازه ها ۲ و ۲/۵	هر کدام ۲۰ شاخه	
۱۹	سیم ۱/۵ و ۲/۵ و ۴ و ۶	هر کدام ۴ کلاف برای هر کارگاه	
۲۰	سرسیم مربوط به سیم های نمره بالا	برای هر کدام یک بسته برای هر کارگاه	
۲۱	دو شاخه و سه شاخه ارت دار	۱ عدد برای هر نفر	
۲۲	پریش سه شاخه و دو شاخه ارت دار	۱ عدد برای هر نفر	
۲۳	الکترو موتور سه فاز و تک فاز	هر کدام ۲ دستگاه برای هر کارگاه	
۲۴	دستکش	۱ جفت برای هر نفر	
۲۵	متر	۵ عدد برای هر کارگاه	
۲۶	بیل	۲ عدد برای هر کارگاه	

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 .



- برگه استاندارد تجهیزات ، مواد ، ابزار

ردیف	مشخصات فنی	تعداد	شماره
۲۰	تیشیه	۲	
۲۱	پودر نشادور	به میزان کافی	
۲۲	پودر جوش انفجاری	//	
۲۳	بن تونیت	//	
۲۴	ذغال	//	
۲۵	نمک	//	
۲۶	سیمان	//	
۲۷	شن	//	
۲۸	ماسه	//	
۲۹	قلع	//	
۳۰			
۳۱			
۳۲			
۳۳			
۳۴			
۳۵			
۳۶			
۳۷			
۳۸			

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
مقررات ملی ساختمان مبحث ۱۳	۱
کتاب ها و جزوات آموزش مرتبط	۲