



معاونت پژوهش و برنامه ریزی  
دفتر طرح و برنامه های درسی

## استاندارد شایستگی

# نصاب سامانه مدیریت هوشمند ساختمان

گروه شغلی برق

شماره ملی شناسایی شایستگی

۸-۵۵/۲۷/۱/۱



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

شماره ملی شناسایی شایستگی : ۸-۵۵/۲۷/۱/۱

شروع اعتبار : ۸۹/۵/۱

پایان اعتبار : ۹۱/۵/۱

اعضاء کمیسیون تخصصی برنامه ریزی درسی رشته برق :

حوزه های حرفه ای و تخصصی همکار برای تدوین استاندارد شایستگی :  
اداره کل فنی و حرفه ای استان اصفهان

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

ردیف	نام و نام خانوادگی	مدرک	رشته تحصیلی	سابقہی تجربی مرتبط
۱	محمد پرهام فر	کارشناسی	قدرت	۴ سال
۲	طہماسب داودی	کارشناسی	برق- قدرت و متدلوژی آموزشی	۲۵ سال
۳	مجید باقری	کارشناسی	قدرت	۳ سال
۴	علیرضا کاویانی	کارشناسی	الکترونیک	۲ سال
۵	احسان توکلی گارماسہ	کارشناسی ارشد	الکترونیک	۳ سال
۶	علیرضا نیلفروش زادہ	کارشناسی	الکترونیک	۸ سال
۷	حامد خادمی کرد	کارشناسی ارشد	مدیریت صنعتی	۳ سال
۸				
۹				
۱۰				
۱۱				
۱۲				
۱۳				
۱۴				
۱۵				



## **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 : نصاب سیستم مدیریت ساختمان (BMS)

### شرح شایستگی :

نصاب سامانه مدیریت ساختمان شغلی است از حوزه برق که وظایفی از قبیل کار با سیستم های تهویه مطبوع ساختمان، نقشه خوانی مدارهای برقی، کنترلی و تاسیسات ساختمان هوشمند، نصب و راه اندازی انواع سنسورها و محرک ها، نصب و راه اندازی کنترلرها، مونتاژ و نصب تجهیزات تابلوهای کنترل، تنظیم و راه اندازی و تست سامانه و عیب یابی مقدماتی و رفع عیب سامانه های هوشمند را دارا می باشد. این شغل با مشاغل از قبیل برقکار ساختمان، برنامه نویس میکروکنترلر، ابزار دقیق کار، برقکار صنعتی، لوله کش آب و گاز ساختمان و طراح روشنایی ساختمان در ارتباط است.

### ویژگی های کارآموز ورودی

حداقل میزان تحصیلات : کارشناسی برق گرایش قدرت

حداقل توانایی جسمی : سلامت کامل جسمی و ذهنی

مهارت های پیش نیاز این استاندارد : برقکار ساختمان درجه ۱

### طول دوره آموزش

طول دوره آموزش	: ۸۲	ساعت
- زمان آموزش نظری	: ۳۲	ساعت
- زمان آموزش عملی	: ۵۰	ساعت
- کارورزی	: --	ساعت
- زمان پروژه	: --	ساعت

### شیوه ارزشیابی

آزمون کتبی : ۱۵٪

آزمون کتبی عملی : ۷۵٪

اخلاق حرفه ای : ۱۰٪

### صلاحیت های حرفه ای مربیان

مهندسی برق با داشتن حداقل ۳ سال سابقه تجربی مرتبط



## استاندارد شایستگی

### – کارهای شایستگی

ردیف	توانایی ها
۱	توانایی کار با سیستم های تهویه مطبوع ساختمان
۲	توانایی نقشه خوانی مدارهای برقی، کنترلی و تاسیسات هوشمند ساختمان
۳	توانایی نصب و راه اندازی انواع سنسورها، محرک ها، ترانسمیترها، شمارنده ها و تایمرها
۴	توانایی نصب و راه اندازی انواع کنترلرها ( نظیر PLC )
۵	توانایی مونتاژ و نصب تجهیزات انواع سامانه های مدیریت ساختمان (تابلوهای کنترل)
۶	توانایی تنظیم، راه اندازی و تست انواع سامانه های BMS
۷	توانایی عیب یابی و رفع عیب مقدماتی سامانه های BMS (سخت افزاری و نرم افزاری)
۸	
۹	
۱۰	
۱۱	
۱۲	



## استاندارد آموزش

### – برگه‌ی تحلیل آموزشی

	زمان آموزش			عنوان توانایی : توانایی کار با سیستم های تهویه مطبوع ساختمان
	جمع	عملی	نظری	
	۷	۴	۳	
تجهیزات ، ابزار ، مواد مصرفی و منابع آموزشی	دانش ، مهارت ، نگرش ، ایمنی توجهات زیست محیطی مرتبط			
- ابزار سیم کشی معمولی، - ترموستات - یک نمونه سیستم تهویه مطبوع به صورت باز و بسته، - انواع سیم - سری آچارهای تخت و آلن			۳	<b>دانش :</b> - اجزا تجهیزات اصلی موتورخانه های ساختمان - انواع ترموستات و سنسورهای حرارتی - کاربرد و چگونگی عملکرد سیستم های تهویه مطبوع(فن کویل، یونیت هیتر، چیلر، اسپیلیت و...) - راه کارهای کاهش مصرف انرژی در سیستم های تهویه مطبوع -
		۴		<b>مهارت :</b> - تنظیم سنسورها و ترموستات ها - تنظیم و کنترل انواع سیستم های تهویه مطبوع(فن کویل، یونیت هیتر، چیلر ، اسپیلیت و...) - تنظیم و کنترل بهینه دمای ساختمان -
	<b>نگرش :</b> - استفاده صحیح از تجهیزات			
	<b>ایمنی :</b> - استفاده از تجهیزات سالم و استاندارد - استفاده از تجهیزات ایمنی شخصی - رعایت نکات ایمنی در کار کردن با تجهیزات الکتریکی - رعایت نکات ایمنی در برخورد با تجهیزات گرمایشی			
	<b>توجهات زیست محیطی :</b> -			



## استاندارد آموزش

### – برکگی تحلیل آموزشی

	زمان آموزش			عنوان توانایی : توانایی نقشه خوانی مدارهای برقی، کنترلی و تاسیسات ساختمان هوشمند
	جمع	عملی	نظری	
	۹	۶	۳	
تجهیزات، ابزار، مواد مصرفی و منابع آموزشی	دانش، مهارت، نگرش، ایمنی توجهات زیست محیطی مرتبط			
- رایانه - نرم افزارهای مربوطه - استانداردهای سیم کشی - ابزار سیم کشی معمولی - انواع سیم			۳	دانش : - علایم برق و نقشه کشی در ساختمان - انواع مصرف کننده های عام و خاص - چگونگی استفاده از سنسورها با هدف هوشمند سازی - روش های سیم کشی معمولی، هوشمند و ترکیبی - استانداردهای سیم کشی - - -
			۵	مهارت : - نقشه خوانی سیستم روشنایی و مصرف کنندگان برق - نقشه خوانی سیستم های ایمنی و حفاظتی - استفاده از نرم افزار های نقشه کشی در حد نیاز(گرفتن خروجی، پرینت و ...) - -
			نگرش : - دقت در نقشه خوانی جهت اجرای صحیح - اجرا مناسب جهت بهینه سازی و کاهش مصرف سوخت	
			ایمنی : - استفاده از تجهیزات مناسب و مواد مصرفی استاندارد	
			توجهات زیست محیطی : -	





## استاندارد آموزش

### – برگه‌ی تحلیل آموزشی

	زمان آموزش			عنوان توانایی : توانایی نصب و راه اندازی انواع سنسورها، محرک ها، ترانس‌میترها، شمارنده ها و تایمرها
	جمع	عملی	نظری	
	۱۱	۶	۵	
تجهیزات ، ابزار ، مواد مصرفی و منابع آموزشی	دانش ، مهارت ، نگرش ، ایمنی توجهات زیست محیطی مرتبط			
- انواع سنسور شامل گاز ، دود، شعله ، صوت ، دما ، فشار ، آلتراسونیک ، فتوسل ها و سنسور زلزله، - تایمر و شمارنده - شیر برقی قفل الکترونیکی - لباس کار			۵	دانش : - چگونگی عملکرد و کاربرد انواع سنسورها - چگونگی عملکرد و کاربرد انواع محرکها، ترانس‌میترها و ترانس‌دیوسرها - چگونگی عملکرد و کاربرد شیرهای برقی و قفل الکترونیکی - چگونگی عملکرد و کاربرد انواع شمارنده ها و تایمرها -
		۶		مهارت : - نصب و تنظیم سنسورها، محرک ها، ترانس‌میترها، شمارنده ها و تایمرها - نصب و تنظیم شیر برقی و قفل الکترونیکی - - -
	نگرش : - همگونی نوع و محل نصب سنسورها - استفاده از تجهیزات مناسب و استاندارد - دقت در تنظیم تجهیزات			
	ایمنی : - استفاده از تجهیزات مناسب و استاندارد - استفاده از مواد مصرفی استاندارد			
	توجهات زیست محیطی : -			



## استاندارد آموزش

### – بر گه‌ی تحلیل آموزشی

	زمان آموزش			عنوان توانایی : توانایی نصب و راه اندازی انواع کنترلرها ( نظیر PLC )
	جمع	عملی	نظری	
	۱۶	۱۱	۵	
تجهیزات ، ابزار ، مواد مصرفی و منابع آموزشی				دانش ، مهارت ، نگرش ، ایمنی توجهات زیست محیطی مرتبط
- رایانه - نرم افزارهای مربوطه، - انواع میکروپروسورها - انواع میکروکنترلرها - پروگرامر PLC- PAC- HMI -			۵	دانش : - ساختار و اجزای اصلی کنترلرها - انواع میکروپروسورها و میکروکنترلرها - انواع PLC ها و PAC ها - سیستم های مانیتورینگ ( نظیر HMI ) - -
		۱۱		مهارت : - نصب و پروگرام نمودن میکرو پروسورها و میکروکنترلرها - نصب و پروگرام نمودن PLC ها و PAC ها - کار با سیستم های مانیتورینگ - کار با نرم افزارهای مربوطه -
				نگرش: -
				ایمنی : - استفاده از تجهیزات ایمنی و شخصی - استفاده از تجهیزات و مواد مصرفی استاندارد - رعایت نکات ایمنی در کار کردن با تجهیزات الکتریکی
				توجهات زیست محیطی : -



## استاندارد آموزش

### – بر گه‌ی تحلیل آموزشی

	زمان آموزش			عنوان توانایی : توانایی مونتاژ و نصب تجهیزات انواع سامانه های مدیریت ساختمان (تابلوهای کنترل)
	جمع	عملی	نظری	
	۱۴	۸	۶	
تجهیزات ، ابزار ، مواد مصرفی و منابع آموزشی	دانش ، مهارت ، نگرش ، ایمنی توجهات زیست محیطی مرتبط			
– تابلوی کنترل با متعلقات به صورت باز و بسته			۶	دانش : – ساختار و عملکرد سامانه مدیریت ساختمان – انواع تجهیزات تابلو برق هوشمند – عملکرد بردهای اصلی – عملکرد بردهای جانبی (برد تلفن کننده، برد اعلام سرقت ، برد اعلام حریق، برد درب بازکن ،برد شبکه و....) – ساختار و عملکرد سامانه مدیریت ساختمان – انواع تجهیزات تابلو برق هوشمند
– انواع سیم				
– ابزار سیم کشی معمولی				
– مولتی متر				
– انواع سنسور (شامل گاز ، دود، شعله ، صوت ، دما ، فشار ، آلتراسونیک ، فتوسل ها و سنسور زلزله)				
– جعبه ابزار				
– سری آچارهای تخت و آلن		۸		مهارت : – نصب برد الکترونیکی – نصب تجهیزات مرتبط – سیم کشی و فرم بندی مناسب تابلو – برنامه ریزی (پروگرام) دستی تابلو –
– لباس کار				
				نگرش : – استفاده از تجهیزات استاندارد
				ایمنی : – استفاده از تجهیزات و مواد مصرفی استاندارد – استفاده از تجهیزات ایمنی فردی – رعایت نکات ایمنی در کار کردن با تجهیزات الکتریکی
				توجهات زیست محیطی : –



## استاندارد آموزش

### – برگه‌ی تحلیل آموزشی

	زمان آموزش			عنوان توانایی : توانایی تنظیم و راه اندازی و تست انواع سامانه های BMS
	جمع	عملی	نظری	
	۱۴	۸	۶	
تجهیزات ، ابزار ، مواد مصرفی و منابع آموزشی				دانش ، مهارت ، نگرش ، ایمنی توجهات زیست محیطی مرتبط
- سامانه مدیریت ساختمان با متعلقات			۶	دانش : - روش های کنترل سیستم هوشمند - تنظیمات سیستم هوشمند - ریموت کنترل و کاربرد آن در سناریو - -
- رایانه				
- نرم افزارهای مربوطه				
- انواع سیم				
- ابزار معمولی سیم کشی				
- مولتی متر				
- جعبه ابزار				
- سری آچارهای تخت و آلن		۸		مهارت : - راه اندازی و تست سیستم - کنترل از طریق خط تلفن و موبایل - کنترل از طریق نرم افزار - کنترل از طریق ریموت و کی پد -
				نگرش : - استفاده از تجهیزات استاندارد
				ایمنی : - نصب صحیح سیستم های کنترل - استفاده از تجهیزات و مواد مصرفی استاندارد - استفاده از تجهیزات ایمنی فردی
				توجهات زیست محیطی : -



## استاندارد آموزش

### – برکگی تحلیل آموزشی

	زمان آموزش			عنوان توانایی : توانایی عیب یابی و رفع عیب مقدماتی سامانه های BMS (سخت افزاری و نرم افزاری)
	جمع	عملی	نظری	
	۱۱	۷	۴	
تجهیزات ، ابزار ، مواد مصرفی و منابع آموزشی				دانش ، مهارت ، نگرش ، ایمنی توجهات زیست محیطی مرتبط
– تابلوی کنترل با متعلقات			۴	دانش : – اصول و چگونگی عملکرد دستگاه و تجهیزات سامانه – روش های کنترل و سیم کشی روشنایی و مصارف خاص ساختمان – روش های کنترل و سیم کشی سیستم های دزد گیر و دوربین مدار بسته – روش های کنترل و سیم کشی سیستم اعلام حریق – روش های کنترل و سیم کشی سیستم گرمایش و تهویه
		۷		مهارت : – رفع عیب سیستم های روشنایی و مصارف خاص – رفع عیب سیستم های ایمنی و حفاظتی – تعویض بردهای اصلی و جانبی سامانه – برنامه ریزی (پروگرام) سامانه
				نگرش : –
			ایمنی : – رعایت نکات ایمنی در راه اندازی اولیه سیستم – استفاده از تجهیزات ایمنی فردی – رعایت نکات ایمنی در کارکردن با تجهیزات الکتریکی	
			توجهات زیست محیطی : –	



– برگه استاندارد تجهیزات ، مواد ، ابزار

ردیف	مشخصات فنی	تعداد	شماره
۱	رایانه	۵ عدد برای هر کارگاه	
۲	نرم افزار های مربوطه	۵ عدد برای هر کارگاه	
۳	مولتی متر	۵ عدد برای هر کارگاه	
۴	انواع سیم ( ۱/۵ و ۲/۵ )	از هر کدام ۱۵ حلقه برای هر کارگاه	
۵	سیم ۴	۵ حلقه برای هر کارگاه	
۶	ابزار سیم کشی معمولی	۵ سری برای هر کارگاه	
۷	شیر برقی	۵ عدد برای هر کارگاه	
۸	تجهیزات دوربین مدار بسته (کابل و فیش های نر و مادگی )	۱۵ عدد از هر کدام برای هر کارگاه	
۹	آیفون	۵ عدد برای هر کارگاه	
۱۰	سنسور حرکتی	۵ عدد برای هر کارگاه	
۱۱	تابلو مدیریت انرژی ساختمان	۵ عدد برای هر کارگاه	
۱۲	بردهای تابلو مدیریت انرژی ساختمان	۵ عدد برای هر کارگاه	
۱۳	فیوز مینیاتوری	۵ عدد برای هر کارگاه	
۱۴	کلید FI	۵ عدد برای هر کارگاه	
۱۵	تغذیه AC to DC	۵ عدد برای هر کارگاه	
۱۶	باتری پشتیبان	۵ عدد برای هر کارگاه	
۱۷	کی پد	۵ عدد برای هر کارگاه	
۱۸	تلفن ثابت	۵ عدد برای هر کارگاه	
۱۹	موتور کولر	۵ عدد برای هر کارگاه	
۲۰	ترموستات	۵ عدد برای هر کارگاه	
۲۱	کلید	۱۵ عدد برای هر کارگاه	
۲۲	پرینتر	۱۵ عدد برای هر کارگاه	
۲۳	کنتاکتور	۱۵ عدد برای هر کارگاه	
۲۴	پرینتر	۵ عدد برای هر کارگاه	
۲۵	اسپلسکوپ	۵ عدد برای هر کارگاه	
۲۶	سیگنال ژنراتور	۵ عدد برای هر کارگاه	



— برگه استاندارد تجهیزات ، مواد ، ابزار

ردیف	مشخصات فنی	تعداد	شماره
۲۷	منبع تغذیه	۵ عدد برای هر کارگاه	
۲۸	مدل باز تابلوی BMS	۵ عدد برای هر کارگاه	
۲۹	میز کار با تجهیزات و وسایل اندازه گیری	۵ عدد برای هر کارگاه	
۳۰	انواع سنسور شامل گاز ، دود، شعله ، صوت ، دما ، فشار ، آلتراسونیک ، فتوسل ها و سنسور زلزله انواع بالاست ها دیمر دستی ، دیمر دیجیتالی ، بالاست دیجیتالی مهتابی	۵ عدد از هر کدام برای هر کارگاه	
۳۱	لوکس متر	۵ عدد برای هر کارگاه	
۳۲	جعبه ابزار	۵ عدد برای هر کارگاه	
۳۳	سری آچارهای تخت و آلن	۵ عدد برای هر کارگاه	
۳۴	انبر دست	۵ عدد برای هر کارگاه	
۳۵	دمباریک	۵ عدد برای هر کارگاه	
۳۶	هویه	۵ عدد برای هر کارگاه	
۳۷	وان قلع	۵ عدد برای هر کارگاه	
۳۸	مولتی متر	۵ عدد برای هر کارگاه	
۳۹	فاز متر	۵ عدد برای هر کارگاه	
۴۰	کنترل فاز	۵ عدد برای هر کارگاه	
۴۱	RF&D	۵ عدد برای هر کارگاه	
۴۲	آمپر متر	۵ عدد برای هر کارگاه	
۴۳	ولت	۵ عدد برای هر کارگاه	
۴۴	وات متر	۵ عدد برای هر کارگاه	
۴۵	سلکتور سوئیچ ولت	۵ عدد برای هر کارگاه	
۴۶	دوربین	۵ عدد برای هر کارگاه	
۴۷	مانیتور	۵ عدد برای هر کارگاه	
۴۸	جعبه کمک های اولیه با لوازم	۱ عدد برای هر کارگاه	
۴۹	کپسول اطفاء حریق	۱ عدد برای هر کارگاه	



– برگه استاندارد تجهیزات ، مواد ، ابزار

ردیف	مشخصات فنی	تعداد	شماره
۵۰	وایت برد و ماژیک و پاک کن	۱ عدد از هر کدام برای هر کارگاه	
۵۱	کتاب راهنما و نصب و راه اندازی BMS	۵ عدد برای هر کارگاه	
۵۲	استاندارد آموزشی	۱۵ عدد برای هر کارگاه	
۵۳	پوستر	۱۵ عدد برای هر کارگاه	
۵۴	لباس کار	۱۵ عدد برای هر کارگاه	
۵۵	فلش مموری	۵ عدد برای هر کارگاه	
۵۶	CD و DVD خام	یک بسته برای هر کارگاه	
۵۷	لوازم التحریر (شامل خودکار، کاغذ، مداد پاک کن)	۱۵ عدد از هر کدام 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 .





## – منابع و نرم افزار های آموزشی

ردیف	شرح
۱	مبحث ۱۳ ساختمان
۲	مبحث ۱۹ ساختمان
۳	نشریه ۱۱۰
۴	کتاب راهنما سیستم مدیریت انرژی ساختمان (شرکت تماس گستر کیش)
۵	مقاله های ارایه شده توسط مهندس طهماسب داودی –مهندس محمد پرهام فر
۶	منابع اطلاعات فنی شرکت تماس گستر کیش
۷	منابع و اطلاعات شرکت های تولید کننده