

بسمه تعالی  
معاونت آموزش  
دفتر طرح و برنامه های درسی

## استاندارد آموزش شایستگی

نقشه خوانی مدارات فرمان و قدرت در  
تأسیسات مکانیکی ساختمان

### گروه شغلی تأسیسات

کد ملی آموزش شایستگی

۷۱۲۷-۰۹-۰۵۹-۱

تاریخ تدوین استاندارد : ۹۳/۹/۱



نظارت بر تدوین محتوا و تصویب : دفتر طرح و برنامه های درسی  
کد ملی شناسایی آموزش شایستگی : ۱-۰۵۹-۰۹-۷۱۳۷

#### اعضاء کمیسیون تخصصی برنامه ریزی درسی رشته تأسیسات:

- علی موسوی؛
- دبیر شورای برنامه ریزی درسی و مدیر کل دفتر طرح و برنامه های درسی سازمان آموزش فنی و حرفه ای کشور
- ارژنگ بهادری؛
- مدیر گروه های برنامه ریزی درسی کشاورزی و معاون دفتر طرح و برنامه های درسی سازمان آموزش فنی و حرفه ای کشور
- رامک فرح آبادی؛
- مدیر گروه های برنامه ریزی درسی صنعت و معاون دفتر طرح و برنامه های درسی سازمان آموزش فنی و حرفه ای کشور
- سید علی اصغر خوب خصلت؛ [Khobkheslat@yahoo.co.uk](mailto:Khobkheslat@yahoo.co.uk)
- مربی سازمان آموزش فنی و حرفه ای کشور و مدرس مرکز آموزشی و تحقیقات صنعتی ایران در زمینه تأسیسات
- عضو هیئت مدیره و عضو کمیسیون فنی و حل اختلاف اتحادیه صنف تولید کنندگان و تعمیرکاران صنایع برودتی و تهویه مطبوع تهران
- دبیر کل انجمن صنفی کارفرمایی متخصصین خدمات تهویه مطبوع
- عضو نظام مهندسی تأسیسات ساختمان
- میلاد یوسفی؛ [Miladyousefi.ac@gmail.com](mailto:Miladyousefi.ac@gmail.com)
- کارشناس و مربی شرکت سام سرویس
- محمد مختاری نهال؛
- مدیر گروه تأسیسات 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 :

- سازمان آموزش فنی و حرفه ای کشور؛ دفتر طرح و برنامه های درسی
- اداره کل آموزش فنی و حرفه ای استان یزد

#### فرآیند اصلاح و بازنگری :

- 
- 

#### آدرس دفتر طرح و برنامه های درسی :

تهران - خیابان آزادی، خیابان خوش شمالی، نبش نصرت، ساختمان شماره ۲، سازمان آموزش فنی و حرفه ای کشور،  
شماره ۹۷

دورنگار: ۶۶۹۴۴۱۱۷      تلفن: ۶۶۵۶۹۹۰۰

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



تهیه کنندگان استاندارد آموزش شایستگی «نقشه خوانی مدارات فرمان و قدرت در تأسیسات مکانیکی ساختمان»

ردیف	نام و نام خانوادگی	مدرک تحصیلی	رشته تحصیلی	شغل و سمت	سابقه کار مرتبط	آدرس ، تلفن و ایمیل
۱	محمدعلی صباغی	فوق لیسانس	مکانیک- تبدیل انرژی	- مدیر گروه و مدرس دانشگاه آزاد اسلامی - مربی طراح و ناظر تأسیسات	۶ سال	تلفن ثابت: ۰۳۵۱-۵۲۵۳۰۰۶ تلفن همراه: ایمیل: <a href="mailto:MohammadAli.Sabbaghi@gmail.com">MohammadAli.Sabbaghi@gmail.com</a> آدرس: یزد- ۵۲ متری امام شهر- فلکه یزد باف- مرکز آیت الله خامنه ای (مرکز شماره ۱)
۲	وحیدرضا علیشاهی	لیسانس	مکانیک- حرارت و سیالات	- مربی طراح و ناظر تأسیسات	۱۲ سال	تلفن ثابت: ۰۳۵۱-۵۲۵۳۰۰۶ تلفن همراه: ایمیل: <a href="mailto:Valishahi@yahoo.com">Valishahi@yahoo.com</a> آدرس: یزد- ۵۲ متری امام شهر- فلکه یزد باف- مرکز آیت الله خامنه ای (مرکز شماره ۱)
۳	محمد دشت آبادی	لیسانس فوق دیپلم	مدیریت برق	- کارشناس مشاوره و مربی اداره آموزش فنی و حرفه ای	۳۳ سال	تلفن ثابت: ۰۳۵۱-۸۲۵۰۰۸۱ تلفن همراه: ایمیل: <a href="mailto:Dashdabadi۳۷@yahoo.com">Dashdabadi۳۷@yahoo.com</a> آدرس: یزد- بلوار دانشجو- مجتمع ادارات- اداره کل آموزش فنی و حرفه ای استان یزد
۴	محمد مختاری نهال	فوق لیسانس	فیزیک	- مسئول گروه تأسیسات دفتر طرح و برنامه های درسی - مدرس دانشگاه	۱۲ سال	تلفن ثابت : ۰۲۱-۶۶۵۶۹۹۰۰ تلفن همراه : ایمیل : <a href="mailto:Mokhtarinal@gmail.com">Mokhtarinal@gmail.com</a> آدرس : تقاطع خوش و نصرت غربی- پلاک ۹۷- ساختمان دوم سازمان آموزش فنی و حرفه ای کشور



## **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 مریبان :**

حداقل توانمندی های آموزشی و حرفه ای که از مریبان 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>	
نقشه خوانی مدارات فرمان و قدرت در تأسیسات مکانیکی ساختمان	
<b>شرح استاندارد آموزش شایستگی :</b>	
<p>دوره آموزشی «نقشه خوانی مدارات فرمان و قدرت در تأسیسات مکانیکی ساختمان»، یکی از شایستگی های تأسیسات مکانیکی ساختمان از رشته تأسیسات حوزه صنعت می باشد که از عهده کارهای ۱. تشخیص علائم اختصاری برقی در تأسیسات مکانیکی، ۲. تفسیر نقشه های برقی تأسیسات مکانیکی، ۳. بررسی نقشه برقی نسبت به موقعیت نصب تأسیسات مکانیکی، ۴. بررسی و تعیین مواد مصرفی و زمان انجام کار براساس اطلاعات دریافتی و ۵. برآورد هزینه وسایل و تجهیزات مورد نیاز برمی آید. این شایستگی با سایر بخش های شغل «لوله کش و نصاب تأسیسات مکانیکی ساختمان» و مجریان تأسیسات مکانیکی در ارتباط می باشد.</p>	
<b>ویژگی های کارآموز ورودی :</b>	
<p>حداقل میزان تحصیلات: پایان دوره راهنمایی  حداقل توانایی جسمی و ذهنی : سلامتی کامل جسمی و ذهنی  مهارت های پیش نیاز : ندارد</p>	
<b>طول دوره آموزش :</b>	
طول دوره آموزش	: ۳۶ ساعت
- زمان آموزش نظری	: ۲۰ ساعت
- زمان آموزش عملی	: ۱۶ ساعت
- زمان کارورزی	: ۰ ساعت
- زمان پروژه	: ۰ ساعت
<b>بودجه بندی ارزشیابی ( به درصد )</b>	
- کتبی : ۲۵%	
- عملی : ۶۵%	
- اخلاق حرفه ای : ۱۰%	
<b>صلاحیت های حرفه ای مربیان :</b>	
- لیسانس مکانیک (حرارت و سیالات) یا تأسیسات یا برق با حداقل ۳ سال سابقه کار مرتبط	
- فوق لیسانس مکانیک (تبدیل انرژی) یا برق با حداقل ۲ سال سابقه کار مرتبط	



**\* تعریف دقیق استاندارد (اصطلاحی) :**

- نقشه خوانی مدارات فرمان و قدرت در تأسیسات مکانیکی ساختمان، یک بخش مستقل و مقدماتی از مشاغل لوله کش و نصاب تأسیسات مکانیکی ساختمان می باشد که نقشه های برقی تأسیسات مکانیکی را تفسیر و با تأسیسات مکانیکی تطابق می دهد و در این راستا برآورد مصالح و هزینه های تجهیزات برقی را براساس نقشه های کار و دستورالعمل ها و مقررات انجام می دهد.

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

- Reading and interpreting Electrical Drawing, Estimating and Costing Work in Building Mechanical Installation.

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

- لوله کش، نصاب و تعمیر کار تأسیسات سرمایشی و گرمایشی
- لوله کش، نصاب و تعمیر کار تأسیسات بهداشتی و فاضلاب
- لوله کش، نصاب و تعمیر کار تأسیسات گازرسانی
- لوله کش، نصاب و تعمیر کار تأسیسات آتش
- اجرای مدارات فرمان و قدرت در تأسیسات مکانیکی ساختمان
- مبحث ۱۳ مقررات ملی ساختمان
- مبحث ۱۴ مقررات ملی ساختمان
- نشریه ۱۱۰ سازمان مدیریت و برنامه ریزی
- نشریه ۳۹۳ سازمان مدیریت و برنامه ریزی
- فهرست بهاء تجهیزات برقی تأسیسات مکانیکی
- کتاب جداول وسترمان
- هندبوک های ASHRAE Fundamentals

**\* جایگاه استاندارد شغلی از جهت آسیب شناسی و سطح سختی کار :**

- |                      |                                     |                                  |
|----------------------|-------------------------------------|----------------------------------|
| ..... طبق سند و مرجع | <input type="checkbox"/>            | الف : جزو مشاغل عادی و کم آسیب   |
| ..... طبق سند و مرجع | <input type="checkbox"/>            | ب : جزو مشاغل نسبتاً سخت         |
| ..... طبق سند و مرجع | <input type="checkbox"/>            | ج : جزو مشاغل سخت و زیان آور     |
|                      | <input checked="" type="checkbox"/> | د : نیاز به استعلام از وزارت کار |



استاندارد آموزش شایستگی «نقشه خوانی مدارات فرمان و قدرت در تأسیسات مکانیکی ساختمان»

- برگه تحلیل شایستگی

عناصر شایستگی	معیارهای عملکرد
۱- تشخیص علائم اختصاری برقی در تأسیسات مکانیکی	۱-۱- تشخیص و درک نمادها و اختصارات متداول نقشه های برقی در تأسیسات مکانیکی ۲-۱- تشخیص و درک توضیحات متداول نقشه های برقی در تأسیسات مکانیکی
۲- تفسیر نقشه های برقی تأسیسات مکانیکی	۱-۲- تفسیر نقشه های برقی تأسیسات مکانیکی مطابق با علائم اختصاری آن ۲-۲- تهیه فهرست تجهیزات برقی مورد نیاز براساس نقشه های برقی تأسیسات مکانیکی
۲- بررسی نقشه برقی نسبت به موقعیت نصب تأسیسات مکانیکی	۱-۲- مکان یابی تجهیزات برقی تأسیسات مکانیکی براساس نقشه های برقی، استاندارد و مقررات ملی ساختمان ۲-۲- مکانی یابی مسیر سیم کشی و محل تابلو برق نسبت به تأسیسات مکانیکی براساس نقشه های برقی، استاندارد و مقررات ملی ساختمان
۳- بررسی و تعیین مواد مصرفی و زمان انجام کار براساس اطلاعات دریافتی	۱-۳- آنالیز کامل نقشه های برقی تأسیسات مکانیکی ۲-۳- برآورد نوع و میزان مصالح لازم مورد نیاز پروژه ۳-۳- تخمین مدت زمان مورد نیاز برای اجرای کار
۴- برآورد هزینه وسایل و تجهیزات مورد نیاز	۱-۴- برآورد هزینه مواد مصرفی مورد نیاز برای پیشبرد اهداف پروژه با استفاده از تجهیزات مناسب ۲-۴- محاسبه هزینه های نهایی و اجرایی و پیش بینی افزایش هزینه



استاندارد آموزش شایستگی

- برگه‌ی تحلیل آموزش

	زمان آموزش			عنوان :
	جمع	عملی	نظری	
	۳۶	۱۶	۲۰	
تجهیزات ، ابزار ، مواد مصرفی و منابع آموزشی	دانش ، مهارت ، نگرش ، ایمنی توجهات زیست محیطی مرتبط			نقشه خوانی مدارات فرمان و قدرت در تأسیسات مکانیکی ساختمان
<b>تجهیزات:</b> - انواع نقشه های برقی تأسیسات مکانیکی ساختمان - انواع نقشه های تأسیسات مکانیکی - انواع نقشه های مسکونی و تجاری - تابلو برق - جعبه کمک های اولیه - دیتا پروژکتور با متعلقات - رایانه با متعلقات - فهرست بهاء تأسیسات برقی و مکانیکی - کتاب جداول و ترمینال - کاتالوگ های تجهیزات برقی - تأسیسات مکانیکی - کیسول اطفاء حریق - کتاب جداول تأسیسات و تهویه مطبوع - مباحث ۲۲ گانه مقررات ملی ساختمان - میز نقشه کشی - نرم افزار اتوکلد - نرم افزار تدبیر - نرم افزار شبیه سازی مدارات برق - نرم افزار متلب - نشریات ۱۱۰ و ۳۹۳ سازمان مدیریت و برنامه ریزی - وایت برد				دانش : - علائم اختصاری و نمادهای متداول در نقشه های برقی تأسیسات مکانیکی - وسایل و ابزار نقشه کشی - مبانی مقدماتی برق تک فاز و سه فاز - مقررات ساختمان، دستورالعمل ها و استانداردهای مربوط به تجهیزات برقی در تأسیسات مکانیکی - تجهیزات، ابزار و مواد مصرفی برقی مورد نیاز در تأسیسات مکانیکی - الزامات برقی، ایمنی و بهداشت حرفه ای مدارات برقی در تأسیسات مکانیکی - الزامات شغلی کار - فهرست بهاء تجهیزات برقی تأسیسات مکانیکی
				مهارت : - خواندن و تفسیر نقشه های برقی در تأسیسات مکانیکی - برآورد تجهیزات و مواد مصرفی برقی مورد نیاز کار براساس نقشه - تهیه جدول زمان بندی انجام کار - برآورد هزینه های انجام کار
				نگرش : - دقت در انجام صحیح کار - داشتن روحیه کار تیمی - برقراری ارتباط موثر جهت هماهنگی با عوامل دخیل در کار
<b>ابزار:</b> - اشل - انواع شابلون مدارات برق - خط کش - گونیا - ماشین حساب - متر فلزی				ایمنی و بهداشت : - رعایت نکات ایمنی برق و بهداشت حرفه ای حین انجام کار
<b>مواد مصرفی:</b> - لوازم التحریر - ماژیک وایت برد - چک لیست برق				توجهات زیست محیطی : -





برگه استاندارد تجهیزات «نقشه خوانی مدارات فرمان و قدرت در تأسیسات مکانیکی ساختمان»

ردیف	نام	مشخصات فنی و دقیق	تعداد	توضیحات
۱	انواع نقشه های برقی تأسیسات مکانیکی ساختمان	مرتبط با موضوع	۵ سری	
۲	انواع نقشه های تأسیسات مکانیکی	مرتبط با موضوع	۵ سری	
۳	انواع نقشه های مسکونی و تجاری	مرتبط با موضوع	۵ سری	
۴	تابلو برق	مرتبط با موضوع	۱ عدد	
۵	جعبه کمک های اولیه	استاندارد	۱ عدد	
۶	دیتا پروژکتور با متعلقات	استاندارد	۱ دستگاه	
۷	رایانه با متعلقات	استاندارد	۶ دستگاه	
۸	فهرست بهاء تأسیسات برقی و مکانیکی	آخرین ویرایش	۲ عدد	
۹	کتاب جداول و تسرمان	آخرین ویرایش	۱ جلد	
۱۰	کاتالوگ های تجهیزات برقی تأسیسات مکانیکی	مرتبط با موضوع	۵ سری	
۱۱	کپسول اطفاء حریق	پودر و گاز	۱ عدد	
۱۲	کپسول اطفاء حریق	CO <sub>2</sub>	۱ عدد	
۱۳	کتاب جداول تأسیسات و تهویه مطبوع	آخرین ویرایش	۵ سری	
۱۴	مباحث ۲۲ گانه مقررات ملی ساختمان	آخرین ویرایش	۱ سری	
۱۵	میز نقشه کشی	استاندارد	۵ عدد	
۱۶	نرم افزار اتوکد	متداول	۱ سری	جهت متره و برآورد
۱۷	نرم افزار تدبیر	متداول	۱ سری	
۱۸	نرم افزار شبیه سازی مدارات برق	متداول	۱ مجموعه	
۱۹	نرم افزار متلب	متداول	۱ سری	
۲۰	نشریات ۱۱۰ و ۳۹۳ سازمان مدیریت و برنامه ریزی	مرتبط با موضوع	۱ سری	
۲۱	وایت برد	استاندارد	۱ عدد	

برگه استاندارد مواد «نقشه خوانی مدارات فرمان و قدرت در تأسیسات مکانیکی ساختمان»

ردیف	نام	مشخصات فنی و دقیق	تعداد	توضیحات
۱	لوازم التحریر	استاندارد	۱۵ سری	
۲	ماژیک وایت برد	در ۴ رنگ	۲ سری	
۳	چک لیست برق	مرتبط با موضوع	به تعداد لازم	

برگه استاندارد ابزار «نقشه خوانی مدارات فرمان و قدرت در تأسیسات مکانیکی ساختمان»

ردیف	نام	مشخصات فنی و دقیق	تعداد	توضیحات
۱	اشل	استاندارد	۳ سری	
۲	انواع شابلون مدارات برق	استاندارد	۱ سری	
۳	خط کش	معمولی	۱ سری	
۴	گونیا	استاندارد	۱ سری	
۵	ماشین حساب	معمولی	۱ سری	
۶	متر فلزی	۵ متری	۳ سری	

توجه :

- تجهیزات برای یک کارگاه به ظرفیت ۱۵ نفر در نظر گرفته شود .
- مواد به ازاء یک کارگاه به ظرفیت ۱۵ نفر محاسبه شود .
- ابزار به ازاء هر سه نفر محاسبه شود .



- منابع و نرم افزار های آموزشی ( اصلی مورد استفاده در تدوین و آموزش استاندارد)

«نقشه خوانی مدارات فرمان و قدرت در تأسیسات مکانیکی ساختمان»

ردیف	عنوان منبع یا نرم افزار	مؤلف	مترجم	سال نشر	محل نشر	ناشر یا تولید کننده
۱	نقشه کشی ساختمان - تأسیسات مکانیکی و الکتریکی	عبدالله جرجانی		۱۳۸۸		دانش و فن
۲	متره و برآورد و آنالیز بها	نصرالله حقایقی				دانشگاه علم و صنعت

- سایر منابع و محتواهای آموزشی ( پیشنهادی گروه تدوین استاندارد ) علاوه بر منابع اصلی

ردیف	نام کتاب یا جزوه	سال نشر	مؤلف / مؤلفین	مترجم / مترجمین	محل نشر	ناشر	توضیحات
۱	نقشه کشی تأسیسات		وزارت علوم			شرکت چاپ و نشر	
۲	مرجع کامل تأسیسات	۱۳۹۱	مهندس داریوش هادی زاده			کتاب های درسی ایران انتشارات نوآور	