

معاونت پژوهش، برنامه‌ریزی و سنجش مهارت
دفتر پژوهش، طرح و برنامه‌ریزی درسی

استاندارد آموزش شایستگی

طراحی و نقشه کشی تاسیسات مکانیکی ساختمان با نرم افزار

Autocad MEP

گروه شغلی

تاسیسات

کد ملی آموزش شایستگی

۳	۱	۱	۵	۳	۰	۰	۹	۰	۰	۰	۰	۱	۰	۱
ISCO-08				سطح مهارت	شناسه گروه			شناسه شغل			شناسه شایستگی		نسخه	

تاریخ تدوین استاندارد: ۱۳۹۹/۶/۲

نظارت بر تدوین محتوا و تصویب استاندارد : دفتر پژوهش، طرح و برنامه‌ریزی درسی

کد ملی شناسایی آموزش شایستگی : ۳۱۱۵۳۰۰۹۰۰۰۰۱۰۱

اعضاء کارگروه برنامه‌ریزی درسی : تاسیسات					
ردیف	نام و نام خانوادگی	آخرین مدرک تحصیلی	رشته تخصصی	شغل و سمت	سابقه کار
۱	یوسف امینی خوبی	کارشناسی	مهندسی مکانیک	مربی و طراح و ناظر تاسیسات مکانیکی (نظام مهندسی)	۱۵ سال
۲	الهام سلطانی	کارشناسی	مهندسی کامپیوتر نرم افزار	مربی	۵ سال
۳	مرضیه طالبی	کارشناسی ارشد	مهندس برق	کارشناس آموزش و پژوهش	۱۰ سال
۴	راضیه عباس زاده	کارشناسی	مهندسی برق - الکترونیک	دبیر کارگروه برنامه ریزی درسی تاسیسات	۱۴ سال

کلیه حقوق مادی و معنوی این استاندارد متعلق به سازمان آموزش فنی و حرفه‌ای کشور بوده و هرگونه سوء استفاده مادی و معنوی از آن موجب پیگرد قانونی است.

آدرس: دفتر پژوهش، طرح و برنامه‌ریزی درسی

تهران، خیابان آزادی، نبش خیابان خوش جنوبی، سازمان آموزش فنی و حرفه‌ای کشور

دورنگار ۶۶۵۸۳۶۵۸

تلفن ۶۶۵۸۳۶۲۸

آدرس الکترونیکی : rpc@irantvto.ir

تعاریف :

استاندارد شایستگی :

مشخصات شایستگی‌ها و توانمندی‌های مورد نیاز برای عملکرد موثر در محیط کار را گویند در بعضی از موارد استاندارد حرفه‌ای نیز گفته می‌شود.

استاندارد آموزش :

نقشه‌ی یادگیری برای رسیدن به شایستگی‌های موجود در استاندارد شغل.

نام یک شغل :

به مجموعه‌ای از وظایف و توانمندی‌های خاص که از یک شخص در سطح مورد نظر انتظار می‌رود اطلاق می‌شود.

شرح شغل :

بیانیه‌ای شامل مهم‌ترین عناصر یک شغل از قبیل جایگاه یا عنوان شغل، کارها ارتباط شغل با مشاغل دیگر در یک حوزه شغلی، مسئولیت‌ها، 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 شایستگی‌ها و توانایی‌هایی که از یک کارآموز در هنگام ورود به دوره آموزش انتظار می‌رود.

کارورزی:

کارورزی صرفاً در مشاغلی است که بعد از آموزش نظری یا همگام با آن آموزش عملی به صورت محدود یا با ماکت صورت می‌گیرد 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 می‌آموزد و ضرورت دارد مدتی در یک مکان واقعی آموزش عملی ببیند و شامل بسیاری از مشاغل نمی‌گردد.)

ارزشیابی :

فرآیند جمع‌آوری شواهد و قضاوت در مورد آنکه یک شایستگی بدست آمده است یا خیر، که شامل سه بخش عملی، کتبی عملی و اخلاق حرفه‌ای خواهد بود.

صلاحیت حرفه‌ای مربیان :

حداقل توانمندی‌های آموزشی و حرفه‌ای که از مربیان دوره آموزش استاندارد انتظار می‌رود.

شایستگی :

توانایی انجام کار در محیط‌ها و شرایط گوناگون به طور موثر و کارا برابر استاندارد.

دانش :

حداقل مجموعه‌ای از معلومات نظری و توانمندی‌های ذهنی لازم برای رسیدن به یک شایستگی یا توانایی که می‌تواند شامل علوم پایه (ریاضی، فیزیک، شیمی، زیست‌شناسی)، تکنولوژی و زبان فنی باشد.

مهارت :

حداقل هماهنگی بین ذهن و جسم برای رسیدن به یک توانمندی یا شایستگی. معمولاً به مهارت‌های عملی ارجاع می‌شود.

نگرش :

مجموعه‌ای از رفتارهای عاطفی که برای شایستگی در یک کار مورد نیاز است و شامل مهارت‌های غیر فنی و اخلاق حرفه‌ای می‌باشد.

ایمنی :

مواردی است که عدم یا انجام ندادن صحیح آن موجب بروز حوادث و خطرات در محیط کار می‌شود.

توجهات زیست محیطی :

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

نام استاندارد آموزش شایستگی:

طراحی و نقشه کشی تاسیسات مکانیکی ساختمان با نرم افزار Autocad Mep

شرح استاندارد آموزش شایستگی :

طراحی و نقشه کشی تاسیسات مکانیکی ساختمان با نرم افزار Autocad Mep شایستگی است در گروه تاسیسات که شامل کارهای نصب و راه اندازی نرم افزار Autocad mep، نقشه خوانی معماری و تاسیسات مکانیکی ساختمان (آب و فاضلاب، حرارتی، برودتی)، طراحی و ترسیم سیستم لوله کشی مکانیکی Piping، طراحی و ترسیم سیستم لوله کشی بهداشتی Plumbing، ترسیم نقشه های دیاگرام شماتیک Schematic است. این شایستگی با مشاغل همچون مهندس طراح و ناظر معماری و تاسیسات مکانیک و برق ساختمان در ارتباط است.

ویژگی های کارآموز ورودی :

حداقل میزان تحصیلات : فوق دیپلم تاسیسات، مکانیک یا معماری

حداقل توانایی جسمی و ذهنی : سلامت کامل جسمی و ذهنی

مهارت های پیش نیاز : ندارد

طول دوره آموزش :

طول دوره آموزش : ۶۵ ساعت

- زمان آموزش نظری : ۲۱ ساعت

- زمان آموزش عملی : ۴۴ ساعت

- زمان کارورزی : ساعت

- زمان پروژه : ساعت

بودجه بندی ارزشیابی (به درصد)

- کتبی : ۲۵٪

- عملی : ۶۵٪

- اخلاق حرفه ای : ۱۰٪

صلاحیت های حرفه ای مربیان :

لیسانس مکانیک یا تاسیسات با حداقل ۲ سال سابقه کار مرتبط

* تعریف دقیق استاندارد(اصطلاحی) :

واژه MEP از کلمات Mechanical, Electrical, Plumbing به معنای طراحی و ترسیم سیستم‌های تاسیسات مکانیکی، الکتریکی و لوله کشی می باشد. نرم افزار Autocad دارای مجموعه ای از اجزای ترسیمی مدل شده می باشد که از اتصالات هوشمند برخوردار است. طراح و نقشه کش می تواند با استفاده از نرم افزار MEP پس از انجام طراحی هر یک از سیستم های تاسیسات مکانیکی و لوله کشی ، به منظور ارزیابی پارامترهای آنها را آنالیز نموده و با تغییر پارامترها عملکرد سیستم را بهبود بخشد.

* اصطلاح انگلیسی استاندارد(اصطلاحات مشابه جهانی) :

Mechanical, Electrical, and Plumbing (MEP) design with AutoCAD software

* مهم ترین استانداردها و رشته‌های مرتبط با این استاندارد :

- طراحی و ترسیم نقشه های تاسیسات مکانیکی(لوله کشی گاز)
- نقشه خوانی و متره برآورد هزینه در تاسیسات مکانیکی
- نقشه خوانی و متره برآورد هزینه در تاسیسات هوارسان
- نقشه کشی و ترسیم طرح های تاسیسات با نرم افزار revit mep
- لوله کش و نصاب وسایل بهداشتی درجه
- لوله کش و نصاب دستگاه های حرارتی و برودتی

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

- الف : جزو مشاغل عادی و کم آسیب طبق سند و مرجع
- ب : جزو مشاغل نسبتاً سخت طبق سند و مرجع
- ج : جزو مشاغل سخت و زیان آور طبق سند و مرجع
- د : نیاز به استعلام از وزارت کار

استاندارد آموزش شایستگی

- کارها

ساعت آموزش			عناوین	ردیف
جمع	عملی	نظری		
۱۵	۱۰	۵	Autocad mep نصب و راه اندازی نرم افزار	۱
۱۲	۸	۴	نقشه خوانی معماری و تاسیسات مکانیکی ساختمان(آب و فاضلاب، حرارتی، برودتی)	۲
۱۲	۷	۵	طراحی و ترسیم سیستم لوله کشی مکانیکی Piping	۳
۱۸	۱۳	۵	طراحی و ترسیم سیستم لوله کشی بهداشتی Plumbing	۴
۸	۶	۲	ترسیم نقشه های دیاگرام شماتیک Schematic	۵
۶۵	۴۴	۲۱	جمع ساعات	

	زمان آموزش			عنوان :
	جمع	عملی	نظری	
	۱۵	۱۰	۵	
تجهیزات، ابزار، مواد مصرفی و منابع آموزشی	دانش، مهارت، نگرش، ایمنی توجهات زیست محیطی مرتبط			
- پرده نمایش یا برد هوشمند - پرینتر - دیتا پروژکتور با متعلقات - رایانه به همراه نرم افزار Autocad mep - کاتالوگ و جداول تاسیساتی - کتب آموزشی و کمک آموزشی - ماشین حساب				دانش :
				- اصول نصب و راه اندازی نرم افزار Autocad mep
				- محیط کاری دو بعدی (Layout) و سه بعدی (Model)
				- منوهای اصلی و نوار ابزارهای نرم افزار Autocad mep
				- خط دستور برنامه و نوار ابزار وضعیت
				- روش انجام تنظیمات نقشه و تنظیمات نمایشی برنامه
				مهارت :
				- نصب، راه اندازی و انجام تنظیمات اولیه نرم افزار AutoCAD MEP
				- وارد کردن مشخصات هر پروژه و انجام تنظیمات مربوطه در پنجره Project Browser و تنظیمات نمایشی Display Manager
				- وارد کردن مشخصات اجزای انتخاب شده در پنجره Properties
			- کار با نوار ابزارهای نرم افزار MEP و زبان‌های Property Sets-Documentation	
				نگرش :
				- دقت در انجام کار طراحی و مدیریت زمان - استفاده صحیح و نگهداری از تجهیزات
				ایمنی و بهداشت :
				- رعایت اصول ارگونومی در استفاده از یارانه
				توجهات زیست محیطی : - مدیریت پسماند - مدیریت مصرف انرژی

	زمان آموزش			عنوان :
	جمع	عملی	نظری	
	۱۲	۸	۴	
تجهیزات، ابزار، مواد مصرفی و منابع آموزشی	دانش، مهارت، نگرش، ایمنی توجهات زیست محیطی مرتبط			
- پرده نمایش یا برد هوشمند - پرینتر - دیتا پروژکتور با متعلقات - رایانه به همراه نرم افزار Autocad mep - کاتالوگ و جداول تاسیساتی - کتب آموزشی و کمک آموزشی - کتاب مباحث ۱۴-۱۶-۱۹ - نشریه ۱۲۸ سازمان مدیریت و برنامه ریزی کشور - ماشین حساب				دانش :
				- مقیاس نقشه، نمادها و جهت ساختمان
				- علائم اختصاری و نمادهای متداول در نقشه های معماری و تاسیسات مکانیکی ساختمان
				- ابعاد و اندازه گذاری نقشه ها مطابق استاندارد های ملی و بین المللی
				مهارت:
				خواندن و تفسیر نقشه های معماری
				خواندن و تفسیر نقشه های تاسیسات مکانیکی ساختمان
				ترسیم کروکی دستی جانمایی وسایل بهداشتی و تجهیزات مکانیکی ساختمان
				نگرش:
				- دقت در انجام صحیح کار - مسئولیت پذیری و داشتن تعهد کاری - استفاده از فن آوری های جدید در طراحی و ترسیم
				ایمنی و بهداشت: - رعایت اصول ارگونومی - ایمنی و بهداشت حرفه ای در طراحی جانمایی وسایل بهداشتی - رعایت ایمنی در طراحی جانمایی تجهیزات تاسیسات مکانیکی
				توجهات زیست محیطی : - مدیریت پسماند - مدیریت مصرف انرژی در طراحی تاسیسات مکانیکی ساختمان

	زمان آموزش			عنوان :
	نظری	عملی	جمع	
	۵	۷	۱۲	
تجهیزات ، ابزار ، مواد مصرفی و منابع آموزشی	دانش ، مهارت ، نگرش ، ایمنی توجهات زیست محیطی مرتبط			طراحی و ترسیم سیستم لوله کشی مکانیکی Piping
- پرده نمایش یا برد هوشمند - پرینتر - دیتا پروژکتور با متعلقات - رایانه به همراه نرم افزار Autocad mep - کاتالوگ وجداول تاسیساتی - کتب آموزشی و کمک آموزشی - کتاب مباحث ۱۴-۱۶-۱۹ - نشریه ۱۲۸ سازمان مدیریت و برنامه ریزی کشور - ماشین حساب				دانش : - ویژگی های بکار رفته در محیط طراحی Piping - کاربرد بلوک های هوشمند طراحی شده Mv part - انواع کاتالوگ های موجود در نرم افزار - اتصالات لوله کشی فلنج ها -کوپلینگ ها و Connectors... ابزار Grip در لوله ها
				مهارت : - انجام تنظیمات لوله ها و اجزا و مسیرهای لوله کشی در پنجره Preferences - استفاده از کاتالوگ های استاندارد در برنامه از پنجره Aecb Catalog Editor - استفاده از بلوک های هوشمند تجهیزات و اجزای مکانیکی MvPart - انجام تنظیمات نمایش در حالت یک خطی یا دوخطی MEP Design ,MEP Basic2-Line
				نگرش : - دقت در انجام کار و مدیریت زمان - استفاده و نگهداری از تجهیزات
				ایمنی و بهداشت : - رعایت اصول ارگونومی در استفاده از رایانه
				توجهات زیست محیطی : - مدیریت مصرف انرژی - مدیریت پسماند

	زمان آموزش			عنوان :
	جمع	عملی	نظری	
	۱۸	۱۳	۵	
تجهیزات ، ابزار ، مواد مصرفی و منابع آموزشی	دانش ، مهارت ، نگرش ، ایمنی توجهات زیست محیطی مرتبط			
- پرده نمایش یا برد هوشمند - پرینتر - دیتا پروژکتور با متعلقات - رایانه به همراه نرم افزار Autocad mep - کاتالوگ و جداول تاسیساتی - کتب آموزشی و کمک آموزشی - کتاب مباحث ۱۴ -۱۶-۱۹ - نشریه ۱۲۸ سازمان مدیریت و برنامه ریزی کشور - ماشین حساب - لوازم التحریر - فلش مموری - DVD و CD خام - کاتریج پرینتر				دانش : - محیط طراحی سیستم لوله کشی بهداشتی Plumbing - اتصالات و تجهیزات سیستم لوله کشی بهداشتی در MEP تنظیمات سیستم لوله کشی بهداشتی و جدول تعیین اندازه سیستم لوله کشی بهداشتی، پنجره وسایل و تجهیزات سیستم بهداشتی ساختمان - تعیین پارامترهای طراحی (حداکثر سرعت جریان در مسیرهای لوله کشی) (Restrict velocity) ، فشار ورودی (Pressure at Source)
				مهارت : - طراحی و ترسیم سیستم لوله کشی آب سرد و گرم مصرفی و تنظیمات مربوطه از پنجره properties - استفاده و دسترسی به اطلاعات طراحی مربوط به لوازم بهداشتی از زبانه Fixture Units - استفاده از Mv part ها و جابجایی MvPart ها به کمک ابزار Location - ایجاد و تنظیم یک سیستم لوله کشی بهداشتی جدید plumbing System Definitions - تعیین اندازه استاندارد برای سیستم لوله کشی پنجره Properties و زبانه Design

	زمان آموزش			عنوان :
	جمع	عملی	نظری	
تجهیزات ، ابزار ، مواد مصرفی و منابع آموزشی				طراحی و ترسیم سیستم لوله کشی بهداشتی Plumbing دانش ، مهارت ، نگرش ، ایمنی توجهات زیست محیطی مرتبط
				مهارت:
				-طراحی و تعیین نوع اتصالات لوله کشی از منوی Plumbing Fitting
				-ترسیم مسیرهای لوله به کمک ابزار Grip
				-تعیین طول مسیر های لوله کشی به کمک ابزار Length
				-باز بینی نتایج محاسبات calculations for the Longest Run calculations at selected component
				-طراحی مسیر های لوله کشی فاضلاب و تعیین قطر لوله فاضلاب (پنجره Size Sanitary Plumbing Line)
				-محاسبه شیب مناسب لوله های فاضلاب در پنجره Plumbing Line slop
				-طراحی و محاسبه لوله کشی آب سرد و گرم مصرفی و برگشت آب گرم مصرفی Size Plumbing Line Domestic Hot water& Domestic Cold water Size Supply Plumbing Line
				نگرش : -دقت در انجام صحیح کار -مسئولیت پذیری و داشتن تعهد کاری -استفاده از فن آوری های جدید در طراحی و ترسیم -بکارگیری موارد ایمنی و بهداشت در طراحی تاسیسات بهداشتی و فاضلاب ساختمان -طراحی صحیح در سیستم ونت گذاری فاضلاب و دفع گاز و بو

استاندارد آموزش

- برگه‌ی تحلیل آموزش

	زمان آموزش			عنوان : طراحی و ترسیم سیستم لوله کشی بهداشتی Plumbing
	نظری	عملی	جمع	
تجهیزات ، ابزار ، مواد مصرفی و منابع آموزشی	دانش ، مهارت ، نگرش ، ایمنی توجهات زیست محیطی مرتبط			
	ایمنی و بهداشت : - رعایت اصول ارگونومی			
	توجهات زیست محیطی : - مدیریت مصرف انرژی - طراحی چاه جذبی در محل مناسب و عدم رها سازی آب باران در فاضلاب شهری - مدیریت پسماند			

	زمان آموزش			عنوان : ترسیم نقشه های دیاگرام شماتیک Schematic
	نظری	عملی	جمع	
	۲	۶	۸	
تجهیزات ، ابزار ، مواد مصرفی و منابع آموزشی	دانش ، مهارت ، نگرش ، ایمنی توجهات زیست محیطی مرتبط			
- پرده نمایش یا برد هوشمند - پرینتر - دیتا پروژکتور با متعلقات - رایانه به همراه نرم افزار Autocad mep - کاتالوگ و جداول تاسیساتی - کتب آموزشی و کمک آموزشی - کتاب مباحث ۱۴ - ۱۶ - ۱۹ - نشریه ۱۲۸ سازمان مدیریت و برنامه ریزی کشور - ماشین حساب - لوازم التحریر - فلش مموری - DVD و CD خام - کاتریج پرینتر				دانش :
				- محیط طراحی دیاگرام شماتیک Schematic
				- علائم ترسیمی روی مسیر و انتهای مسیر و خطوط شماتیک
				- ابزار Grip و ویژگی های آن در نقشه های شماتیک
				- نقشه های رایزر دیاگرام
				مهارت :
				- انجام تنظیمات طراحی برای خطوط شبکه از طریق پنجره Properties
				- ایجاد ویژگی و تعیین نوع خطوط شماتیک Schematic line Styles
				- تعیین علائم برای خطوط شماتیک
				- ایجاد یک نقشه دیاگرام شماتیک
				- ترسیم نقشه ها در نمای ارتوگرافیک و نمای ایزومتریک
				- ترسیم در نمای ارتوگرافیک و نمای ایزومتریک
				- ساختن خطوط شماتیک با خطوط Auto cad
				نگرش :
			- دقت در انجام صحیح کار	
			- استفاده از فن آوری های جدید در طراحی و ترسیم	
			- بکار گیری موارد ایمنی و بهداشت در طراحی تاسیسات بهداشتی و فاضلاب ساختمان	
			- طراحی صحیح درسیستم ونت گذاری فاضلاب و دفع گاز و بو	
			ایمنی و بهداشت :	
			- رعایت اصول ارگونومی	
			توجهات زیست محیطی : - مدیریت پسماند	
			- مدیریت مصرف انرژی	

- برگه استاندارد تجهیزات

ردیف	نام	مشخصات فنی و دقیق	تعداد	توضیحات
۱	پرده نمایش یا برد هوشمند	معمولی	۱ عدد	
۲	دیتا پروژکتور	با متعلقات	۱ عدد	
۳	کاتالوگ یا pdf وسایل بهداشتی و تجهیزات مکانیکی	نشریه ۱۲۸ مدیریت و برنامه ریزی	۱ عدد	
۴	رایانه	حداقل پردازشگر چهار هسته ای ۴ گیگ رم + کارت گرافیک حداقل ۱ گیگ و مانیتور "19 LED	۸ دستگاه	
۵	کپسول آتش نشانی	۶ کیلوگرم - پودر خشک	۲ عدد	
۶	جعبه کمک های اولیه	با کلیه لوازم	۱ سری	
۷	کتاب آموزشی و کمک آموزشی مبحث -۱۴-۱۶-۱۹ مقررات ملی ساختمان	-	۳ سری	
۸	نرم افزار Autocad mep	ورژن ۲۰۱۳-۲۰۲۰	۲ مجموعه	
۹	جداول و استانداردهای تاسیساتی	آخرین ویرایش	۳ سری	

توجه :

- تجهیزات برای یک کارگاه به ظرفیت ۱۵ نفر در نظر گرفته شود.

- برگه استاندارد مواد

ردیف	نام	مشخصات فنی و دقیق	تعداد	توضیحات
۱	لوازم التحریر	کاغذ A4-مداد- پاکن - تراش	۱۵ سری	
۲	ماژیک وایت برد	در چهار رنگ	۲ سری	
۳	CD و DVD خام		۲ عدد	
۴	کاتریج پرینتر	متناسب با پرینتر موجود در کارگاه	۱ عدد	

توجه :

- مواد به ازاء یک نفر و یک کارگاه به ظرفیت ۱۵ نفر محاسبه شود.

- برگه استاندارد ابزار

ردیف	نام	مشخصات فنی و دقیق	تعداد	توضیحات
۱	ماشین حساب	معمولی	۲ عدد	
۲	فلش مموری	G ۱۶	۲ عدد	

توجه :

- ابزار به ازاء یک نفر و یک کارگاه به ظرفیت ۱۵ نفر محاسبه شود.