

بسمه تعالی

معاونت آموزش
دفتر طرح و برنامه های درسی

استاندارد آموزش شایستگی

طراحی سیستم های پمپ

گروه شغلی

تأسیسات

کد ملی آموزش شایستگی

۷۱۲۷-۰۹-۰۴۳-۱

تاریخ تدوین استاندارد: ۹۳/۳/۱



نظارت بر تدوین محتوا و تصویب : دفتر طرح و برنامه های درسی
کد ملی شناسایی آموزش شایستگی : ۱-۴۳-۰۹-۷۱۲۷

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
- محمدعلی صباغی؛ MohammadAli.Sabbaghi@gmail.com
 - مدرس دانشگاه و مربی تأسیسات اداره کل آموزش فنی و حرفه ای استان یزد
 - طراح و ناظر تأسیسات
- وحیدرضا علیشاهی؛ Valishahi@yahoo.com
 - مربی تأسیسات اداره کل آموزش فنی و حرفه ای استان یزد
 - طراح و ناظر تأسیسات
- موسی جامی؛ mehrdadjami_59@yahoo.com
 - مربی تأسیسات اداره کل آموزش فنی و حرفه ای استان تهران
- احسان ابوالحسنی؛ ehsan.51@yahoo.com
 - مربی تهویه مطبوع، تبرید و تأسیسات اداره کل آموزش فنی و حرفه ای اصفهان
- محمد مختاری نهال؛
 - مدرس دانشگاه و 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
- اتحادیه صنف صنایع برودتی و تهویه مطبوع تهران

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

تلفن: ۶۶۵۶۹۹۰۰

دورنگار: ۶۶۹۴۴۱۱۷

آدرس الکترونیکی : Barnamehdarci@yahoo.com



تهیه کنندگان استاندارد آموزش شایستگی «طراحی سیستم های پمپ»

ردیف	نام و نام خانوادگی	مدرک تحصیلی	رشته تحصیلی	شغل و سمت	سابقه کار مرتبط	آدرس ، تلفن و ایمیل
۱	سیدعلی اصغر خوب خصلت	لیسانس فوق لیسانس	تأسیسات حرارتی و برودتی مهندسی محیط زیست	- عضو هیأت مدیره اتحادیه صنف صنایع برودتی و تهویه مطبوع تهران - مربی سازمان و مدرس دانشگاه	۳۳ سال	تلفن ثابت: ۰۲۱-۶۶۰۶۴۹۷۱-۰۲۱ تلفن همراه: ایمیل: Khobkheslat@yahoo.co.uk آدرس: تهران- خیابان آزادی- بلوار استاد معین- دستغیب غربی- پلاک ۴۶۹ و ۴۷۱
۲	عبدالحکیم کر	لیسانس	مکانیک- طراحی جامدات	- مربی سازمان	۲۵ سال	تلفن ثابت: ۰۲۱-۳۳۸۶۸۰۰۷-۸ تلفن همراه: ایمیل: Kor_2011@yahoo.com آدرس: تهران- سه راه افسریه- بزرگراه امام رضا (ع)- میدان آقا نور- شهرک مشیریه- جنب سازمان آب- مرکز شماره ۹ فنی و حرفه ای (مرکز مشیریه)- کارگاه مکانیک صنایع
۳	امیر کیومرثی اسکویی	دکترا	بیومکانیک	- مشاور کارخانه فولاد تهران و شرکت تولید بخچال های فروشگاهی - مدرس دانشگاه	۸ سال	تلفن ثابت : ۰۲۱-۶۶۱۶۵۵۷۰-۰۲۱ تلفن همراه : ایمیل: Kiumarsi@mech.sharif.edu آدرس : تهران- خیابان آزادی- دانشگاه صنعتی شریف- دانشکده مهندسی مکانیک- آزمایشگاه مکانیک سیالات
۴	محمد مختاری نهال	فوق لیسانس	فیزیک	- مدیر گروه تأسیسات دفتر طرح و برنامه های درسی - مدرس دانشگاه	۱۲ سال	تلفن ثابت : ۰۲۱-۶۶۵۶۹۹۰۰-۰۲۱ تلفن همراه : ایمیل : Mokhtarinal@gmail.com آدرس : میدان توحید تقاطع نصرت غربی و خوش شمالی- 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 .

نگرشی :

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 استاندارد آموزش شایستگی^۱:

طراحی سیستم های پمپ

شرح استاندارد آموزش شایستگی:

استاندارد آموزشی «طراحی سیستم های پمپ»، یکی از شایستگی های تشکیل دهنده شغل «طراح، محاسب و مجری سیستم های تهویه مطبوع (حرارت مرکزی)» و شغل «طراح، محاسب و مجری سیستم های تبرید و تهویه مطبوع سرمایشی» در شاخه سرمایش و گرمایش از رشته تأسیسات در حوزه صنعت می باشد که از عهده کارهای ۱. برآورد پارامترهای طراحی ۲. برنامه ریزی و تعیین جزئیات قطعات سیستم ۳. طراحی و ساینس کردن سیستم ها و ۴. آماده سازی اسناد و مدارک برمی آید. این شایستگی با سایر بخش های مشاغل «طراح، محاسب و مجری سیستم های سرمایشی و گرمایشی» در ارتباط می باشد.

ویژگی های کارآموز ورودی:

حداقل میزان تحصیلات: دیپلم

حداقل توانایی جسمی و ذهنی: سلامتی کامل جسمی و ذهنی

مهارت های پیش نیاز: گواهینامه های «تولید نقشه های معماری دو بعدی با استفاده از نرم افزارهای تأسیسات» و «سایزبندی و تعیین چیدمان سیستم های تهویه مطبوع (حرارت مرکزی)» یا «سایزبندی و تعیین چیدمان سیستم های تبرید و تهویه مطبوع سرمایشی»

طول دوره آموزش:

طول دوره آموزش	:	۳۲	ساعت
- زمان آموزش نظری	:	۸	ساعت
- زمان آموزش عملی	:	۲۴	ساعت
- زمان کارورزی	:	۰	ساعت
- زمان پروژه	:	۰	ساعت

بودجه بندی ارزشیابی (به درصد)

- کتبی: ۲۵٪

- عملی: ۶۵٪

- اخلاق حرفه ای: ۱۰٪

صلاحیت های حرفه ای مربیان:

- لیسانس مکانیک (سیالات یا طراحی جامدات) یا تأسیسات با حداقل ۲ سال سابقه کار مرتبط

- فوق لیسانس مکانیک با حداقل ۱ سال سابقه کار مرتبط



* تعریف دقیق استاندارد (اصطلاحی) :

- «طراحی سیستم های پمپ» یک وظیفه مستقل از فرد «طراح، محاسب و مجری سیستم های سرمایشی و گرمایشی» که برآورد پارامترهای طراحی، برنامه ریزی و تعیین جزئیات قطعات سیستم، طراحی و ساین کردن سیستم ها و در نهایت آماده سازی اسناد و مدارک را برعهده دارد.

* اصطلاح انگلیسی استاندارد (و اصطلاحات مشابه جهانی) :

- Design Pump Systems

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

- تکنسین تأسیسات سرمایشی و گرمایشی
- تعمیرکار و نگهدار سیستم های تهویه مطبوع (حرارت مرکزی)
 - تعمیرکار و نگهدار سیستم های برودتی
 - تعمیرکار و نگهدار سیستم های تهویه مطبوع سرمایشی
 - طراح، محاسب و مجری سیستم های تهویه مطبوع (حرارت مرکزی)
 - طراح، محاسب و مجری سیستم های تبرید و تهویه مطبوع سرمایشی
 - سرپرست و راهبر پروژه های سیستم های سرمایشی و گرمایشی

* 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 «طراحی سیستم های پمپ»

- برگه تحلیل شایستگی

معیارهای عملکرد	عنصر شایستگی
<p>۱-۱- ایجاد دامنه کار برای الزامات سیستم پمپ در پروژه های ساختمانی با پهنای گسترده و طولانی</p> <p>۲-۱- ایجاد وظایف پمپ (Pump duties)</p> <p>۳-۱- تعیین الزامات طراحی از روی پلان ها، مشخصات و دستورات متقاضی</p> <p>۴-۱- تفسیر الزامات تولید کننده و کتابچه های تجاری، فنی و سایزینگ</p> <p>۵-۱- انجام تست های جریان و فشار در سیستم هیدرولیکی</p> <p>۶-۱- ایجاد الزامات عملکرد</p>	<p>۱- برآورد پارامترهای طراحی</p>
<p>۱-۲- سایز کردن و جزء بندی الزامات پمپ، کنترل های پمپ و اتاق پمپ</p> <p>۲-۲- برنامه ریزی چیدمان سیستم های لوله کشی و نوع و موقعیت اتصالات و شیرآلات</p> <p>۳-۲- محاسبه سایزها، سرعت، جریان و فشار لوله در محدوده عملیات</p> <p>۴-۲- مشخص کردن منابع انرژی در محدوده کاربردی پمپ هیدرولیکی</p> <p>۵-۲- طراحی پایه ستون های پمپ و نگهدارنده های پمپ در محدوده عملیات</p> <p>۶-۲- مشخص کردن مواد، متدهای انجام اتصالات و الزامات نصب مورد تأیید</p>	<p>۲- برنامه ریزی و تعیین جزئیات قطعات سیستم</p>
<p>۱-۳- طراحی سیستم های پمپ در محدوده عملیات ساختمانی با پهنای گسترده و بلند</p> <p>۲-۳- انجام محاسبات برای جابجایی مثبت شبکه</p> <p>۳-۳- انجام طراحی های ساده برای عملکرد بهینه سیستم های پمپ</p> <p>۴-۳- طراحی دامنه سیستم های خروجی پمپ</p> <p>۵-۳- طراحی و سایز کردن پمپ با استفاده از بسته های نرم افزاری کامپیوتری</p>	<p>۳- طراحی و سایز کردن سیستم ها</p>
<p>۱-۴- آماده سازی پلان ها و جزئیات تفصیلی در محدوده سیستم های پمپ</p> <p>۲-۴- آماده سازی مشخصات برای سیستم پمپ</p> <p>۳-۴- آماده سازی برنامه های زمانی تست و راه اندازی</p> <p>۴-۴- ایجاد کتابچه بهره برداری و نگهداری</p>	<p>۴- آماده سازی اسناد و مدارک</p>



استاندارد آموزش شایستگی

- برگه‌ی تحلیل آموزش

	زمان آموزش			عنوان : طراحی سیستم های پمپ
	جمع	عملی	نظری	
	۳۲	۲۴	۸	
تجهیزات ، ابزار ، مواد مصرفی و منابع آموزشی	دانش ، مهارت ، نگرش ، ایمنی توجهات زیست محیطی مرتبط			
تجهیزات:				دانش :
- انواع پلان			۱	- توان الکتروموتورها
- انواع نرم افزارهای نقشه کشی معماری			۱	- جریان اجباری آب در سیستم های گرمایشی و سرمایشی
- انواع نقشه های مسکونی و تجاری			۱	- مشخصات پمپ از روی منحنی
- بخش نامه ها و مقررات			۱	- ضربه قوچ و پدیده کاویتاسیون در پمپ ها
- پلان های معماری و ساختمانی			۱	- معیارهای انتخاب پمپ براساس اتلاف حرارتی ساختمان و طول مسیر لوله کشی
- پمپ خطی			۲	- افت فشار براساس قطر لوله و ارتفاع آب دهی
- پمپ زمینی			۱	- قطر لوله و دبی آب
- پمپ سانترفیوژ				مهارت :
- جداول پمپ				- برآورد و بررسی توان الکتروموتورها
- جداول سایزینگ				- تعیین مشخصات پمپ از روی منحنی
- جعبه کمک های اولیه				- انتخاب پمپ براساس اتلاف حرارتی ساختمان و طول مسیر لوله کشی
- دیتا پروژکتور با متعلقات				- برآورد افت فشار و دبی آب و انتخاب پمپ
- راهنمای طراحی نمودار برای منابع آب و مجرای فاضلابی		۴		- محاسبه و انتخاب پمپ سیرکولاتور
- راهنمای مدیریت فاضلاب خانگی		۴		
- راهنمای نصب شیر آتش نشانی- طراحی، نصب و راه اندازی سیستم		۷		
- رایانه با متعلقات آن				
- الزامات پایه ستون های پمپ			۵	
- الزامات جوشکاری و انجام اتصالات				
- الزامات نگهدارنده های پمپ			۴	
- قوانین و مقررات نظام مهندسی				نگرش :
- کاتالوگ ها				- انجام دقیق نقشه خوانی و محاسبات
- کاتالوگ های منابع انرژی				- کسب مهارت های انجام کار تیمی و برقراری ارتباط موثر و شفاف برای تعیین و تأیید الزامات و اطلاعات موجود
- کپسول آتش نشانی				- انجام مطالعات روزمره در خصوص طرح ها و تجهیزات جدید تأسیسات
- کتاب جداول تأسیسات				- آنالیز دقیق الزامات طراحی، انتخاب صحیح گزینه ها و طراحی سیستم های پمپ مناسب براساس استانداردها و مقررات
- کتاب جداول نقشه کشی				- رعایت الزامات بهینه سازی مصرف انرژی در سیستم های پمپ
- کتابچه های فنی و شغلی				
- کاتالوگ های انواع شیرآلات خانگی و صنعتی				
- کاتالوگ های پمپ				
- لباس و تجهیزات حفاظت فردی				
- مباحث ساختمان				



استاندارد آموزش شایستگی

- برگه‌ی تحلیل آموزش

	زمان آموزش			عنوان : طراحی سیستم های پمپ
	جمع	عملی	نظری	
تجهیزات ، ابزار ، مواد مصرفی و منابع آموزشی	دانش ، مهارت ، نگرش ، ایمنی توجهات زیست محیطی مرتبط			
<ul style="list-style-type: none"> - مجموعه اسناد ملی لوله کشی و زهکشی - مقررات ساختمان و شهرسازی - میز نقشه کشی - نرم افزار MEP - نرم افزار Piping - نرم افزار Solidwork - نرم افزار اتوکد - وایت برد - وسایل کمک آموزشی <p>ابزار:</p> <ul style="list-style-type: none"> - ماشین حساب <p>مواد مصرفی:</p> <ul style="list-style-type: none"> - لوازم التحریر و کاغذ A4 - ماژیک وایت برد 	<p>ایمنی و بهداشت :</p> <ul style="list-style-type: none"> - رعایت کلیه الزامات زیست محیطی، برقی، ایمنی و بهداشت حرفه ای و حفاظت از دستگاه جهت انجام کار با استفاده لباس کار و تجهیزات ایمنی فردی <p>توجهات زیست محیطی :</p> <ul style="list-style-type: none"> - جمع آوری و دفع صحیح ضایعات ناشی از کار 			



برگه استاندارد تجهیزات «طراحی سیستم های پمپ»

ردیف	نام	مشخصات فنی و دقیق	تعداد	توضیحات
۱	انواع پلان (برش مقطعی، جزئیات، سطوح و طبقات، ایزومتریک، شماتیک و بخش ها و قسمت ها)	مرتبط با موضوع	۵ سری	
۲	انواع نرم افزارهای نقشه کشی معماری	متداول	۱ سری	
۳	انواع نقشه های مسکونی و تجاری	مرتبط با موضوع	۵ سری	
۴	انواع نقشه های معماری	مرتبط با موضوع	۵ سری	
۵	بخش نامه ها و مقررات	مرتبط با موضوع	۵ سری	
۶	پلان های معماری و ساختمانی	مرتبط با موضوع	۵ سری	
۷	پمپ خطی	۲ اسب بخار	۱	
۸	پمپ زمینی	۱ اسب بخار	۱	
۹	پمپ سانترفیوژ	متناسب با تأسیسات موجود	۱	
۱۰	جداول پمپ	آخرین ویرایش	۵ سری	
۱۱	جداول سایزینگ	آخرین ویرایش	۵ سری	
۱۲	جعبه کمک های اولیه	استاندارد	۱ عدد	
۱۳	دیتا پروژکتور با متعلقات	استاندارد	۱ دستگاه	
۱۴	راهنمای طراحی نمودار برای منابع آب و مجرای فاضلابی	آخرین ویرایش	۵ سری	
۱۵	راهنمای مدیریت فاضلاب خانگی	آخرین ویرایش	۵ سری	
۱۶	راهنمای نصب شیر آتش نشانی - طراحی، نصب و راه اندازی سیستم	مرتبط با موضوع	۵ سری	
۱۷	رایانه با متعلقات آن	استاندارد	۶ دستگاه	
۱۸	الزامات پایه ستون های پمپ	استاندارد	۵ سری	
۱۹	الزامات جوشکاری و انجام اتصالات	استاندارد	۵ سری	
۲۰	الزامات نگهدارنده های پمپ (موتور پمپ، پیچ و مهره های مهار کننده، نگهدارنده و تنظیم کننده پمپ، نگهدارنده های لاستیکی و آلیاژی پمپ و کویلینگ های ارتجاعی و فلانچ ها)	استاندارد	۱ سری	
۲۱	قوانین و مقررات نظام مهندسی	آخرین ویرایش	۲ سری	
۲۲	کاتالوگ ها	مرتبط با موضوع	۱۰ سری	
۲۳	کاتالوگ های منابع انرژی (دستگاه های ژنراتور دیزلی و دیزل - الکتریک، بنزینی، تک فاز و سه فاز)	مرتبط با موضوع	۵ سری	
۲۴	کپسول آتش نشانی	CO ₂	۱ عدد	
۲۵	کپسول آتش نشانی	پودر و گاز	۱ عدد	
۲۶	کتاب جداول تأسیسات	آخرین ویرایش	۲ جلد	
۲۷	کتاب جداول نقشه کشی	آخرین ویرایش	۲ جلد	
۲۸	کتابچه های فنی و شغلی	مرتبط با موضوع	۵ سری	
۲۹	کاتالوگ های انواع شیرآلات خانگی و صنعتی	مرتبط با موضوع	۵ سری	



برگه استاندارد تجهیزات «طراحی سیستم های پمپ»

ردیف	نام	مشخصات فنی و دقیق	تعداد	توضیحات
۳۰	کاتالوگ های پمپ	مرتبط با موضوع	۵ سری	
۳۱	لباس و تجهیزات حفاظت فردی	استاندارد	۱۵ سری	
۳۲	مباحث ساختمان	مرتبط با موضوع	۵ سری	
۳۳	مجموعه اسناد ملی لوله کشی و زهکشی	آخرین ویرایش	۵ سری	
۳۴	مقررات ساختمان و شهرسازی	آخرین ویرایش	۲ سری	
۳۵	میز نقشه کشی	استاندارد	۵ عدد	
۳۶	نرم افزار MEP	ویرایش متداول	۱ سری	
۳۷	نرم افزار Piping	ویرایش متداول	۱ سری	
۳۸	نرم افزار Solidwork	ویرایش متداول	۱ سری	
۳۹	نرم افزار اتوکد	ویرایش متداول	۱ سری	
۴۰	وایت برد	استاندارد	۱ عدد	
۴۱	وسایل کمک آموزشی	استاندارد	۵ سری	

برگه استاندارد مواد «طراحی سیستم های پمپ»

ردیف	نام	مشخصات فنی و دقیق	تعداد	توضیحات
۱	لوازم التحریر و کاغذ A4	استاندارد	۵ سری	
۲	ماژیک وایت برد	در ۴ رنگ	۲ سری	

برگه استاندارد ابزار «طراحی سیستم های پمپ»

ردیف	نام	مشخصات فنی و دقیق	تعداد	توضیحات
۱	ماشین حساب	معمولی	۱ عدد	
۲	ماشین حساب	مهندسی	۱ عدد	

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)

«طراحی سیستم های پمپ»

ردیف	عنوان منبع یا نرم افزار	مؤلف	مترجم	سال نشر	محل نشر	ناشر یا تولید کننده
۱	پمپ و پمپاژ	محمدرضا سلطان دوست بهمن خستو				
۲	طراحی موتورخانه					
۳	تهویه مطبوع حرارت مرکزی					

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

ردیف	نام کتاب یا جزوه	سال نشر	مؤلف / مولفین	مترجم / مترجمین	محل نشر	ناشر	توضیحات
۱	Fundamentals of HVAC Systems	۱۳۹۰	Robert McDowall			Elsevier Science نوآور	ISBN: ۰۱۲۳۷۲۴۹۷X
۲	مرجع کامل تأسیسات		مهندس داریوش هادی زاده				
۳	طراحی سیستم های تبرید		سیدمجتبی موسوی نائینیان				
۴	سیستم های سرمایشی		محمد پیروزمند				
۵	تأسیسات ساختمان		مهندس طباطبایی				
۶	تأسیسات ساختمان		موسوی نائینیان				