



سازمان آموزش فنی و حرفه‌ای کشور



جمهوری اسلامی ایران  
وزارت کار و امور اجتماعی

معاونت پژوهش و برنامه ریزی  
دفتر طرح و برنامه های درسی

## استاندارد شایستگی

# طراحی خطوط لوله با نرم افزار PipePhase

## گروه مکانیک

شماره ملی شناسایی شایستگی

۰-۲۴/۱۰/۱/۱/۱۲



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

شماره ملی شناسایی شغل : ۸۸/۱۲/۱-۲۴/۱۰/۱/۱۲-۰

شروع اعتبار : ۸۸/۱۲/۱

پایان اعتبار : ۸۹/۱۲/۱

اعضاء کمیسیون تخصصی برنامه ریزی درسی رشته :

حوزه های حرفه ای و تخصصی همکار برای تدوین استاندارد شغل و آموزش :  
اداره کل آموزش فنی و حرفه ای آذربایجان شرقی

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 و آموزش

ردیف	نام و نام خانوادگی	مدرک	رشته تحصیلی	سابقه‌ی تجربی مرتبط
۱	مهدی بنان	کارشناسی ارشد	مهندسی مکانیک- ساخت و تولید	۶ سال
۲	اکبر صحرایی	کارشناسی ارشد	مهندسی مکانیک- طراحی جامدات	۶ سال
۳	کتایون غفوری	کارشناسی ارشد	مهندسی مکانیک- ساخت و تولید	۶ سال
۴	عباس غیائی	کارشناسی ارشد	مهندسی مکانیک- ساخت و تولید	۶ سال
۵	مهدی صمدی	کارشناسی ارشد	مهندسی مکانیک- ساخت و تولید	۶ سال
۶	مجید حمیدپور	کارشناسی ارشد	مهندسی مکانیک- ساخت و تولید	۶ سال
۷	بیبا مهدی پور	کارشناسی ارشد	مهندسی مکانیک- ساخت و تولید	۶ سال
۸				
۹				
۱۰				



## **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 : طراحی خطوط لوله با نرم افزار PipePhase

### شرح شایستگی :

طراحی خطوط لوله توسط نرم افزار PipePhase در حوزه مکانیک بوده و وظایفی از قبیل طراحی، محاسبات و برآورد طول، قطر و ضخامت لوله و محاسبات افت فشار و حداکثر سرعت مجاز سیال در لوله را دارد. این شایستگی با مشاغل مکانیک در انواع شرکت های لوله کشی صنعتی و لوله کشی شهری در ارتباط می باشد .

### ویژگی های کارآموز ورودی

حداقل میزان تحصیلات : کارشناسی مکانیک

حداقل توانایی جسمی : سلامت کامل

مهارت های پیش نیاز این استاندارد : ندارد

### طول دوره آموزش

طول دوره آموزش : ۶۰ ساعت

- زمان آموزش نظری : ۱۵ ساعت

- زمان آموزش عملی : ۴۵ ساعت

- کارورزی : - ساعت

- زمان پروژه : - ساعت

### شیوه ارزشیابی

آزمون عملی : ۶۵٪

آزمون کتبی عملی : ۲۵٪

اخلاق حرفه ای : ۱۰٪

### صلاحیت های حرفه ای مربیان

- دارا بودن حداقل مدرک تحصیلی فوق لیسانس مهندسی مکانیک (کلیه رشته ها) و تسلط بر نرم افزار مربوطه



## استاندارد شایستگی

### – کار های

ردیف	توانایی ها
۱	توانایی مدیریت نرم افزار
۲	توانایی ویرایش مولفه ها
۳	توانایی نمایش اطلاعات
۴	توانایی مدیریت اطلاعات شبیه سازی
۵	توانایی پارامتر بندی تنظیمات مورد نیاز برای شبیه سازی
۶	توانایی اجرای محاسبات شبیه سازی
۷	توانایی اجرای فیچر های ویژه
۸	
۹	
۱۰	



## استاندارد شایستگی

### – برگه‌ی تحلیل آموزشی

	زمان آموزش			عنوان توانایی :
	جمع	عملی	نظری	توانایی مدیریت نرم‌افزار
	۳	۲	۱	
تجهیزات ، ابزار ، مواد مصرفی و منابع آموزشی	دانش ، مهارت ، نگرش ، ایمنی توجهات زیست محیطی مرتبط			
- کامپیوتر		۱	دانش : - موتور UNX	
- نرم افزار pipephase	۲۰ دقیقه ۲۰ دقیقه ۲۰ دقیقه ۲۰ دقیقه ۲۰ دقیقه ۲۰ دقیقه		مهارت : - پیکربندی کاربری جدید یا تغییر پیکربندی کاربری - پارامتربندی تنظیمات عمومی نرم‌افزار از طریق منوی file گزینه local setting - اجرا محاسبات نرم‌افزار با موتور UNX و پارامتربندی آن از طریق remote setting منوی file گزینه - نمایش فایل‌های خروجی نرم‌افزار از طریق منوی file گزینه view output file - نمایش فایل کلمات کلیدی نرم‌افزار از طریق منوی file گزینه view keyword file - چاپ کردن گزارش داده‌های خروجی یا نمودار جریان یا ناحیه انتخاب شده از طریق منوی file گزینه print	
			نگرش : -	
			ایمنی : -	
			توجهات زیست محیطی : -	



## استاندارد شایستگی

### – برگه‌ی تحلیل آموزشی

	زمان آموزش			عنوان توانایی : توانایی ویرایش مولفه‌ها
	جمع	عملی	نظری	
	۷	۵/۵	۱/۵	
تجهیزات ، ابزار ، مواد مصرفی و منابع آموزشی	دانش ، مهارت ، نگرش ، ایمنی توجهات زیست محیطی مرتبط			
- کامپیوتر - نرم افزار pipephase			۳۰ دقیقه ۳۰ دقیقه ۳۰ دقیقه	دانش : - مفهوم PFD - گره - لینک
		۳۰ دقیقه ۳۰ دقیقه ۳۰ دقیقه ۳۰ دقیقه ۳۰ دقیقه ۳۰ دقیقه ۳۰ دقیقه		مهارت : - کپی کردن گره انتخاب شده بر روی PFD - کپی کردن گره انتخاب شده بر روی PFD اصلی با وارد کردن نام برای گره جدید از طریق منوی edit گزینه copy unit قسمت copy to - کپی کردن گره انتخاب شده بر روی PFD اصلی با تعیین کردن مختصات X,Y,Z گره جدید از طریق منوی edit گزینه copy unit قسمت location - کپی کردن لینک بر روی PFD اصلی - کپی کردن لینک بر روی pfd اصلی با وارد کردن نام برای لینک کپی شده از طریق منوی edit گزینه copy link قسمت copy to - ویرایش، اضافه با حذف یا کپی گره‌ها از طریق منوی edit گزینه edit unit - نمایش لیستی از گره‌های موجود به همراه نام و نوع گره‌ها از طریق منوی edit گزینه edit unit قسمت unit name/type



	۳۰ دقیقه		<p>- ویرایش، اضافه، حذف یا کپی کردن لینک‌ها از طریق منوی edit</p> <p>گزینه edit link</p>
	۳۰ دقیقه		<p>- نمایش لیستی از لینک‌های موجود با نام لینک‌ها، نام from</p> <p>link, to از طریق منوی edit گزینه edit link قسمت link</p> <p>name/from/to</p>
	۳۰ دقیقه		<p>- جابجا کردن گره‌های انتخاب شده با استفاده از کلیدهای جهت‌دار</p> <p>(arrow key) از طریق منوی edit گزینه move unit</p>
	۳۰ دقیقه		<p>- اضافه کردن متن یا اشیا گرافیکی بر روی صفحه PFD اصلی از</p> <p>طریق منوی edit گزینه draw</p>
			نگرش :
			ایمنی : -
			توجهات زیست محیطی : -



**استاندارد شایس تگی**  
**- برگه‌ی تحلیل آموزشی**

	زمان آموزش			عنوان توانایی :
	نظری	عملی	جمع	توانایی نمایش اطلاعات
	۱	۱	۲	
تجهیزات ، ابزار ، مواد مصرفی و منابع آموزشی	دانش ، مهارت ، نگرش ، ایمنی توجهات زیست محیطی مرتبط			
کامپیوتر - نرم افزار - <b>pipephase</b>		۲۰ دقیقه		دانش : - گره - لینک - اصول تهیه گزارش Excel
		۲۰ دقیقه		
		۲۰ دقیقه		مهارت : - نمایش نتایج محاسبات برای گره‌ها و لینک‌ها از طریق منوی view گزینه view output - پارامتر بندی نمایش عمومی از طریق منوی view گزینه show PFD option - دسترسی به جعبه دیالوگ excel report برای ایجاد گزارش از طریق منوی view گزینه generate excel report
		۲۰ دقیقه		نگرش :
		۲۰ دقیقه		ایمنی : -
		۲۰ دقیقه		توجهات زیست محیطی : -



**استاندارد شایستگی**  
**– برگه‌ی تحلیل آموزشی**

	زمان آموزش			عنوان توانایی : توانایی مدیریت اطلاعات شبیه‌سازی				
	جمع	عملی	نظری					
	۴/۵	۳/۵	۱					
تجهیزات ، ابزار ، مواد مصرفی و منابع آموزشی	دانش ، مهارت ، نگرش ، ایمنی توجهات زیست محیطی مرتبط							
- کامپیوتر - نرم افزار			۱	دانش : - اصول شبیه‌سازی				
pipephase	۳۰ دقیقه	۳۰ دقیقه	۳۰ دقیقه	۳۰ دقیقه	۳۰ دقیقه	۳۰ دقیقه	۳۰ دقیقه	مهارت : - اجرا کردن گزینه انتخاب شده در run option برای شبیه‌سازی با run current network در جعبه دیالوگ excel report - باز کردن جعبه دیالوگ general spread sheet-batch run file و تنظیم لیستی از شبیه‌سازی‌ها برای اجراهای چندگانه با edit simulation list در جعبه دیالوگ excel report - جست‌وجو کردن فایل‌های .inp در دیسک تعیین شده با general spread sheet-batch run در جعبه دیالوگ file - اضافه کردن فایل به جعبه دیالوگ general spread sheet- batch run file با کلیک بر روی insert row - نمایش گزارش ایجاد شده قبلی برای شبیه‌سازی جاری از طریق منوی view گزینه view excel reports - اجرا کردن فایل اضافه شده به جعبه دیالوگ general spread sheet-batch run file با simulation list در جعبه diالوگ excel report

		۳۰ دقیقه		<p>- ذخیره کردن اطلاعات از قبیل زمان ایجاد شبیه‌سازی، نام فرد مسئول، مکان ایجاد شبیه‌سازی که در سر صفحه هر فایل خروجی چاپ می‌شود از طریق منوی general و گزینه simulation description</p>
	<p>نگرش : -</p>			
	<p>ایمنی : -</p>			
	<p>توجهات زیست محیطی : -</p>			



**استاندارد شایستگی**  
**– برگه‌ی تحلیل آموزشی**

	زمان آموزش			عنوان توانایی : توانایی پارامتربندی تنظیمات مورد نیاز برای شبیه‌سازی
	نظری	عملی	جمع	
	۴	۱۹	۲۳	
تجهیزات ، ابزار ، مواد مصرفی و منابع آموزشی	دانش ، مهارت ، نگرش ، ایمنی توجهات زیست محیطی مرتبط			
- کامپیوتر - نرم افزار <b>pipephase</b>			۳۰ دقیقه	دانش : - انواع شبیه‌سازی و مفاهیم آنها - انواع سیال - شبکه شبیه‌سازی - فاکتورهای پالمر - معادله hazen-williams - مایع تک فاز - ضریب انتقال حرارت - ایزولاسیون
			۳۰ دقیقه	
			۳۰ دقیقه	
			۳۰ دقیقه	
			۳۰ دقیقه	
			۳۰ دقیقه	
			۳۰ دقیقه	
			۳۰ دقیقه	
	۴۵ دقیقه		مهارت : - تعیین نوع شبیه‌سازی و نوع سیال (flow) از طریق منوی general و گزینه simulation definition - ذخیره کردن سیستم واحد اندازه‌گیری دلخواه برای داده‌های ورودی از طریق منوی general و گزینه input dimension - ایجاد سیستمی از مشخصات سیال از طریق منوی general و گزینه PVT data - باز کردن پنجره library component data و اضافه کردن یا انتخاب کتابخانه مولفه (library components) با library	
	۴۵ دقیقه			
	۴۵ دقیقه			
	۴۵ دقیقه			

			component از طریق منوی general و گزینه component library
	۳۰ دقیقه		- باز کردن پنجره edit library برای تعیین خصوصیات ثابت با گزینه edit در قسمت component library از طریق منوی general و گزینه component library
	۴۵ دقیقه		- باز کردن پنجره petroleum pseudo-component data برای تعیین نام و خصوصیات یک مولفه ساختگی نفت خام با petroleum fractions از طریق منوی general و گزینه component library
	۴۵ دقیقه		- باز کردن پنجره petroleum pseudo-component data برای ویرایش خصوصیات یک مولفه ساختگی نفت خام با petroleum fractions از طریق منوی general و گزینه component library
	۴۵ دقیقه		- باز کردن پنجره temperature cut point و پارامتر بندی آن برای وارد کردن اطلاعات سنجش برای ایجاد مولفه ساختگی نفت خام با TBP cuts در قسمت assay data از طریق منوی general و گزینه component library
	۴۵ دقیقه		- تنظیم گزارش از طریق منوی General گزینه print option
	۴۵ دقیقه		- تعیین سیستم واحد اندازه گیری داده‌های خروجی از طریق منوی general گزینه output units of measurement
	۴۵ دقیقه		- کنترل روش محاسبه شبکه از طریق منوی general گزینه calculation methods
	۴۵ دقیقه		- باز کردن پنجره network segmentation data و وارد کردن دستی و محاسبه شده اطلاعات قطعه با segmenting data از طریق منوی general گزینه calculation methods
	۳۰ دقیقه		- باز کردن پنجره network convergence data برای اجرای روش PBAL با پنجره network flow balance convergence data برای روش MBAL

		۴۵ دقیقه	اطلاعات کنترلی شبکه شبیه سازی با مه network data در پنجره calculation methods باز شده از طریق منوی general گزینه
		۴۵ دقیقه	temperature and pressure limits - پارامتربندی پنجره calculation methods برای تعیین رنج فشار و دمای شبیه سازی با t/p limits از طریق منوی general گزینه calculation methods
		۴۵ دقیقه	- پارامتربندی پنجره calculation speedup option برای به- کار انداختن محاسبات مختلف گزینه ازدیاد تولید با speedup option از طریق منوی general گزینه calculation methods
		۴۵ دقیقه	- پارامتربندی پنجره reservoir simulator interface data window برای فعال کردن مخزن واسط با reservoir interface data از طریق منوی general گزینه calculation methods
		۴۵ دقیقه	- تنظیم کردن روش ها و مقادیر پیش فرض شبیه سازی از طریق منوی general و گزینه global defaults
		۴۵ دقیقه	- پارامتربندی پنجره pressure drop flow correlations برای کار گذاشتن روش های پیش فرض وابستگی جریان افت فشار برای لوله ها و دیگر دستگاه های جریان با flow correlation در منوی general گزینه global defaults
		۴۵ دقیقه	- پارامتربندی پنجره palmer corrections defaults برای قرار دادن مقادیر پیش فرض فاکتورهای پالمر برای لوله ها و دیگر دستگاه های جریان با palmer corrections در منوی general گزینه global defaults
		۴۵ دقیقه	- پارامتربندی پنجره diameter defaults برای وارد کردن مقادیر پیش فرض قطرهای اسمی و واقعی و برنامه زمانی برای لوله ها و دیگر دستگاه های جریان با inside diameters در منوی general گزینه global defaults

	۴۵ دقیقه		<p>- وارد کردن ضریب برای معادله hazen-williams برای مایع تک فاز در قسمت HW coefficient در منوی general گزینه global defaults</p> <p>- انتخاب روش پیش فرض برای محاسبه انتقال گرما برای تمام دستگاه‌های جریان در شبیه‌سازی با heat transfer defaults در منوی general گزینه global defaults</p> <p>- پارامتربندی پنجره default heat transfer coefficients و وارد کردن ضریب انتقال حرارت پیش فرض برای تمام لوله‌ها و دستگاه‌های لوله‌گذاری و ... در شبیه‌سازی با head transfer coefficients در منوی general گزینه global defaults</p> <p>- پارامتربندی پنجره soil heat transfer defaults و وارد کردن اطلاعات برای خصوصیات حرارتی کف با soil heat transfer در منوی general گزینه global defaults</p> <p>- پارامتربندی پنجره water heat transfer defaults و وارد کردن اطلاعات برای خصوصیات حرارتی آب با water heat transfer در منوی general گزینه global defaults</p> <p>- پارامتربندی پنجره pipe heat transfer defaults و وارد کردن اطلاعات برای خصوصیات حرارتی لوله‌ها و ایزولاسیون در شبیه‌سازی با pipe heat transfer در منوی general گزینه global defaults</p>
			نگرش : -
			ایمنی : -
			توجهات زیست محیطی : -





**استاندارد شایستگی**  
**– برگه‌ی تحلیل آموزشی**

	زمان آموزش			عنوان توانایی : توانایی اجرای محاسبات شبیه‌سازی
	جمع	عملی	نظری	
	۵/۵	۶	۱/۵	
تجهیزات ، ابزار ، مواد مصرفی و منابع آموزشی	دانش ، مهارت ، نگرش ، ایمنی توجهات زیست محیطی مرتبط			
– کامپیوتر – نرم افزار pipephase			۳۰ دقیقه	دانش : – روش های اجرای شبیه‌سازی – انواع شبیه‌سازی – نتایج اجرای شبیه‌سازی
			۳۰ دقیقه	مهارت : – پارامتربندی نوع اجرا (run) در قسمت type پنجره run از طریق منوی file گزینه run – پارامتربندی روش محاسبه در قسمت action پنجره run از طریق منوی file گزینه run – چک کردن ورودی‌ها بدون اجرا محاسبه با check در پنجره run از طریق منوی file گزینه run – دسترسی به تمام نتایج از اجرا شبیه‌سازی با حالت دائمی با results access system در پنجره run از طریق منوی file گزینه run – دسترسی به تمام نتایج شبیه‌سازی شده با Tacite results access system در پنجره run از طریق منوی file گزینه run – باز کردن پنجره excel reports برای ایجاد گزارش با excel در پنجره run از طریق منوی file گزینه run – نمایش گزارش بعد از انتخاب گزارش مورد نظر با view در پنجره
			۳۰ دقیقه	
			۴۵ دقیقه	
			۳۰ دقیقه	
			۴۵ دقیقه	
			۴۵ دقیقه	
			۳۰ دقیقه	

		۴۵ دقیقه		<p>باز شده run از طریق منوی file گزینه run</p> <p>- چاپ کردن گزارش بعد از انتخاب گزارش مورد نظر با print در پنجره run از طریق منوی file گزینه run</p>
		۳۰ دقیقه		نگرش : -
				ایمنی : -
				توجهات زیست محیطی : -



**استاندارد شایستگی**  
**– برگه‌ی تحلیل آموزشی**

	زمان آموزش			عنوان توانایی : توانایی اجرای فیچرهای ویژه
	جمع	عملی	نظری	
	۱۰/۵	۹/۵	۵	
تجهیزات ، ابزار ، مواد مصرفی و منابع آموزشی	دانش ، مهارت ، نگرش ، ایمنی توجهات زیست محیطی مرتبط			
- کامپیوتر - نرم افزار <b>pipephase</b>			۳۰ دقیقه	دانش : - فشار مخزن - گازهای لیفت - شکافتگی فاز - کمپرسور - منحنی کارایی پمپ - منحنی کارایی ESP - منحنی کارایی DPDT
			۴۵ دقیقه	مهارت : - تست کردن چگونگی تحت تأثیر قرار گرفتن کارایی سیستم زمانی فشار مخزن از طریق منوی special feature گزینه time stepping
			۴۵ دقیقه	- آنالیز تأثیرات گازهای لیفت روی محصولات از طریق منوی special feature گزینه gas lift option
			۳۰ دقیقه	- تعیین شکافتگی فاز در نقطه اتصال جریان از طریق منوی special feature گزینه user defined splitting
			۴۵ دقیقه	- تنظیم بهینه‌سازی شبکه از طریق منوی special feature گزینه net OPT optimization data

	۴۵ دقیقه		<p>- وارد کردن اطلاعات شبیه‌سازی کوتاه از طریق منوی special tacite data for link feature گزینه</p> <p>- خواندن یا نوشتن فایل‌های پایگاه داده‌ی کمپرسور، پمپ یا کارایی داده‌های ESP از طریق منوی special feature گزینه user database setting</p> <p>- تهیه کردن منحنی کارایی کمپرسور از طریق منوی special compressor performance curve feature گزینه</p> <p>- تهیه کردن منحنی کارایی پمپ از طریق منوی special pump performance curve feature گزینه</p> <p>- تهیه کردن منحنی کارایی ESP از طریق منوی special ESP performance curve feature گزینه</p> <p>- تهیه کردن منحنی کارایی DPDT از طریق منوی special DPDT curve feature گزینه</p> <p>- وارد کردن منحنی نقصان داده‌ها برای مخزن در پایگاه داده مخزن از طریق منوی special feature گزینه reservoir database</p> <p>- انتخاب قطر واقعی یا اسمی لوله از پایگاه داده از طریق منوی special feature گزینه flow device schedule database</p>
			نگرش :
			ایمنی : -
			توجهات زیست محیطی : -



– برگه استاندارد تجهیزات ، مواد ، ابزار

ردیف	مشخصات فنی	تعداد	شماره
۱	نرم افزار pipephase	یک عدد	
۲	رایانه با تجهیزات کامل	یک دستگاه برای هر دو نفر	
۳	دیتا پروژکتور	یک دستگاه	
۴	میز	یک عدد برای هر نفر	
۵	صندلی	یک عدد برای هر نفر	
۶	فلش مموری	یک عدد برای هر سیستم	
۷	پرینتر	یک دستگاه	

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
pipephase Document	۱