سازمان آموزش فنی و حرفه ای کشور

جمهوری اسلامی ایران
وزارت کار و امور اجتماعی

معاونت آموزش

دفتر طرح و برنامه های درسی

استاندارد شغل و آموزش

تکنسین فرآوری گاز

گروه شغلی صنایع شیمیایی

شماره ملی شناسایی شغل

۳۱۳۴/۱۲

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

شماره ملی شناسایی شغل : ۳۱۳۴/۱۲

شروع اعتبار : ۸۹/۱۱/۱

پایان اعتبار : ۹۴/۱۱/۱

اعضاء کمیسیون تخصصی برنامه ریزی درسی رشته صنایع شیمیایی :

حوزه های حرفه ای و تخصصی همکار برای تدوین استاندارد شغل و آموزش :

-اداره کل آموزش فنی و حرفه ای استان خوزستان

فرآیند اصلاح و بازنگری :

آدرس :

تهران – خیابان آزادی ، خیابان خوش شمالی ، نبش نصرت ، ساختمان شماره ۲ ، سازمان آموزش فنی و حرفه ای کشور ، شماره ۲۵۹

دورنگار ۶۶۹۴۴۱۱۷ تلفن ۶۶۵۶۹۹۰۰

تهیه کنندگان استاندارد شغل و آموزش				
ردیف	نام و نام خانوادگی	مدرک	رشته تحصیلی	سابقه‌ی تجربی مرتبط
۱	عبدالرضا عباس نیا	کارشناسی	مهندسی نفت	۳۰ سال
۲	سعید رضی زاده	کارشناسی ارشد	مهندسی نفت	آموزشی و پژوهشی
۳	حمید غیاثی	کارشناسی ارشد	مهندسی گاز	آموزشی و پژوهشی
۴	حسن ابراهیمی	کارشناسی ارشد	مهندسی گاز	آموزشی و پژوهشی
۵	حمزه دهقان	کارشناسی ارشد	مهندسی نفت	آموزشی و پژوهشی
۶	رضا تاج رستمی	کارشناسی ارشد	مهندسی شیمی	آموزشی و پژوهشی
۷				
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 :

نقشه‌ی 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 واخلاق 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 :

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

نام شغل : تکنسین فرآوری گاز

شرح شغل :

تکنسین فرآوری گاز در حوزه ی صنایع شیمیایی بوده و وظایفی از قبیل تخمین مخازن گاز طبیعی ، تست چاه گاز طبیعی ، تعیین سرعت مجاز گاز در لوله ها، تعیین فشار مخازن گاز، تعیین دمای ماکزیمم گاز در لوله ها ، جداسازی مایعات از گاز ، فیلتراسیون و طراحی ظرف های جداسازی قایم ، تعیین زمان ماند مایع در ظرف، بکارگیری فیلترها و دستگاه های گریز از مرکز ، جلوگیری از یخ زدگی گاز در لوله ها و جداسازی مایعات گازی از گازها را داشته و این شغل با افراد شاغل در آزمایشگاه های فراوری گاز و تکنسین ها ی فراوری گاز در ارتباط می باشد .

ویژگی های کارآموز ورودی

حداقل میزان تحصیلات : فوق دیپلم صنایع شیمیایی

حداقل توانایی جسمی : سلامت کامل

مهارتهای پیش نیاز این استاندارد : ندارد

طول دوره آموزش

طول دوره آموزش	:	۱۵۳ ساعت
ـ زمان آموزش نظری	:	۳۳ ساعت
ـ زمان آموزش عملی	:	۱۲۰ ساعت
ـ کارورزی	:	– ساعت
ـ زمان پروژه	:	– ساعت

شیوه ارزشیابی

آزمون کتبی: 25٪

آزمون عملی : ۶۵٪

اخلاق حرفه ای : 10٪

صلاحیت های حرفه ای مربیان

– دارا بودن حداقل مدرک کارشناسی صنایع شیمیایی با پنج سال سابقه کار در زمینه فراوری گاز

استاندارد شغل

- شایستگی ها

ردیف	توانایی ها
۱	آنالیز جریان سیالات در لوله ها
۲	جداسازی قطرات مایعات از گازها
۳	تفکیک و تخلیص گازها
۴	آبزدایی
۵	جداسازی جامدات از گازها
۶	بازیافت مایعات هیدروکربوری
۷	جداسازی گازهای اسیدی و مایعات گازی از گازها
۸	فرآوری تکمیلی گاز طبیعی
۹	گزارش گیری و ارائه گزارش حاصل از نتایج

عنوان توانایی : توانایی آنالیز جریان سیالات در لوله ها	زمان آموزش			
	نظری	عملی	جمع	
	۳ساعت	۶ساعت	۹ساعت	
دانش ، مهارت ، نگرش ، ایمنی **توجهات زیست محیطی مرتبط**				**تجهیزات ، ابزار ، مواد مصرفی و منابع آموزشی**
دانش : – جریان گاز در لوله ها – سرعت ماکزیمم مجاز گاز در لوله ها – جریان گاز در لوله های قائم – جریان گاز در نازل ها – جریان دو فازی مایع و گاز در لوله های افقی – جریان دو فازی مایع و گاز در لوله های قائم – جریان دو فازی مایع و گاز در لوله های مایل	۲۰ دقیقه ۲۰ دقیقه ۲۰ دقیقه ۳۰ دقیقه ۳۰ دقیقه ۳۰ دقیقه ۳۰ دقیقه			**– فشار سنج مخازن گازی** **– دبی سنج جریان سیالات** **– فلو متر جریان سیالات** **– تر مومتر** **- لوله ونتوری** **– ترموکوپل**
مهارت : – آنالیز و تعیین سرعت ماکزیمم مجاز گاز در لوله ها – آنالیز و تعیین فشار مخازن در حالت بسته بودن چاه در انتهای چاه – آنالیز و تعیین تغییرات دمای گاز جاری لوله ها بخاطر افت فشار آنها – آنالیز و تعیین ماکزیمم سرعت و دمای گاز در نازل ها		۱:۳۰ ۱:۳۰ ۱:۳۰ ۱:۳۰		

عنوان توانایی : توانایی آنالیز جریان سیالات در لوله ها	زمان آموزش			
	نظری	عملی	جمع	
	۳ساعت	۶ساعت	۹ساعت	
دانش ، مهارت ، نگرش ، ایمنی **توجهات زیست محیطی مرتبط**				**تجهیزات ، ابزار ، مواد مصرفی و منابع آموزشی**
نگرش : – آنالیز صحیح جریان سیالات در لوله ها جهت افزایش بهره وری در عملکرد لوله ها – تمرکز حواس به هنگام انجام کار در محیط آزمایشگاهی				
ایمنی : – رعایت نکات ایمنی و رنج اندازه گیری به هنگام کار با دستگاه های اندازه گیری				
توجهات زیست محیطی :				

عنوان توانایی :	زمان آموزش			
توانایی جداسازی قطرات مایعات از گازها	نظری	عملی	جمع	
	۹ساعت	۱۸ساعت	۲۷ساعت	
دانش ، مهارت ، نگرش ، ایمنی توجهات زیست محیطی مرتبط				**تجهیزات ، ابزار ، مواد مصرفی و منابع آموزشی**
دانش :				
– منابع گاز طبیعی	۱۵ دقیقه			– **ست آزمایشگاهی جداسازی قطرات مایعات از گازها**
– روند تشکیل گاز طبیعی	۱۵ دقیقه			
– خصوصیات گاز طبیعی	۳۰ دقیقه			– **دستگاه گریز از مرکز**
– اصول مدلسازی خواص ترمودینامیکی	۱ساعت			
– روند تولید گاز طبیعی	۳۰ دقیقه			– **ظرف جداسازی قائم و افقی**
– هیدرات ها	۳۰ دقیقه			
– اصول جداسازی مایعات از گازها	۱ساعت			– **رطوبت گیرهای الکترواستاتیکی**
– روش های مختلف جداسازی(ته نشینی – نیروی گریز از مرکز)	۲ساعت			
– صفحات رطوبت گیر	۳۰ دقیقه			
– رطوبت گیرهای الکترواستاتیکی	۳۰ دقیقه			
– نشست صوتی	۳۰ دقیقه			
– اصول فیلتراسیون	۳۰ دقیقه			
– جدا کننده های سه فازی	۳۰ دقیقه			
– سرعت نشت در جدا کننده های سه فازی	۳۰ دقیقه			

عنوان توانایی :	زمان آموزش			
توانایی جداسازی قطرات مایعات از گازها	نظری	عملی	جمع	
دانش ، مهارت ، نگرش ، ایمنی **توجهات زیست محیطی مرتبط**				**تجهیزات ، ابزار ، مواد مصرفی و منابع آموزشی**
مهارت : – جداسازی چند مرحله ای مایعات از گازها – نصب ظرف های جداسازی قائم (تعیین قطر ، ارتفاع و ضخامت ساختمان داخلی آن ها) – نصب ظرف های جداسازی افقی (تعیین قطر ، ارتفاع و ضخامت ساختمان داخلی آن ها) – تعیین حداکثر سرعت مجاز گاز در ظرف جدا کننده مایع از گاز – تعیین زمان ماند مایع در ظرف – جداسازی با استفاده از جداکننده های گاز/مایع		۵ساعت ۳ساعت ۳ساعت ۱ ساعت ۱ ساعت ۵ ساعت		
نگرش : – جداسازی بهینه ی قطرات مایعات از گازها به منظور افزایش بازده				
ایمنی : – رعایت نکات ایمنی به هنگام کار با ابزارهای آزمایشگاهی : رنج مخصوص ، محل کار ، حفظت از ضربه – عدم استفاده از کبریت ، فندک ، سیگار و سایر مواد اشتعال زا در محیط آزمایشگاه – استفاده از ماسک ، عینک مخصوص و هود در محیط آ زمایشگاه				
توجهات زیست محیطی : – دفع صحیح مایعات و ضایعات شیمیایی				

عنوان توانایی : توانایی تفکیک و تخلیص گاز	زمان آموزش			
	نظری	عملی	جمع	
	۲ساعت	۱۱ساعت	۱۳ساعت	
دانش ، مهارت ، نگرش ، ایمنی **توجهات زیست محیطی مرتبط**				**تجهیزات ، ابزار ، مواد مصرفی و منابع آموزشی**
دانش : – روند عملیات تفکیک و تخلیص گاز – روش های تفکیک و تخلیص گاز	۱ساعت ۱ساعت			**–دستگاه جداسازی** **–دستگاه جذب سطحی**
مهارت : – جداسازی گاز بر اساس جذب (جذب توسط حلال) – تخلیص گاز توسط جذب سطحی – تراوایی گاز		۵ساعت ۳ساعت ۳ساعت		
نگرش : – تفکیک و تخلیص بهینه و حداکثری گازها				
ایمنی : – رعایت نکات ایمنی به هنگام کار با ابزارهای آزمایشگاهی : رنج مخصوص ، محل کار ، حفظت از ضربه – عدم استفاده از کبریت ، فندک ، سیگار و سایر مواد اشتعال زا در محیط آزمایشگاه – استفاده از ماسک ، عینک مخصوص و هود در محیط آ زمایشگاه				
توجهات زیست محیطی : - دفع صحیح گازهای شیمیایی - جلوگیری از نشت گازهای مضر به محیط زیست و لایه ازن				

عنوان توانایی : توانایی آبزدایی	زمان آموزش			
	نظری	عملی	جمع	
	۴ساعت	۱۲ساعت	۱۶ساعت	
دانش ، مهارت ، نگرش ، ایمنی **توجهات زیست محیطی مرتبط**				**تجهیزات ، ابزار ، مواد مصرفی و منابع آموزشی**
دانش : – روش های آبزدایی – آلومینای فعال شده – سیلیکاژل – غربال های مولکولی (زئولیت ها)	۳ساعت ۲۰ دقیقه ۲۰ دقیقه ۲۰ دقیقه			– **دستگاه آبزدایی جذب سطحی** – **لوپ آزمایشگاهی آبزدایی**
مهارت : – آبزدایی به وسیله جذب – آبزدایی توسط جذب سطحی – آبزدایی توسط تراوایی گاز		۴ساعت ۴ساعت ۴ساعت		
نگرش : – انجام صحیح و کامل مراحل آبزدایی جهت رسیدن به نتیجه مطلوب				
ایمنی : – رعایت نکات ایمنی به هنگام کار با ابزارهای آزمایشگاهی : رنج مخصوص ، محل کار ، حفظت از ضربه – عدم استفاده از کبریت ، فندک ، سیگار و سایر مواد اشتعال زا در محیط آزمایشگاه – استفاده از ماسک ، عینک مخصوص و هود در محیط آ زمایشگاه				
توجهات زیست محیطی : – دفع صحیح گاز های شیمیایی – جلوگیری از نشت گازهای مضر به محیط زیست و لایه ازن				

عنوان توانایی :	زمان آموزش			
	نظری	عملی	جمع	
توانایی جداسازی جامدات از گازها	۴ساعت	۱۰ساعت	۱۴ساعت	
دانش ، مهارت ، نگرش ، ایمنی توجهات زیست محیطی مرتبط				**تجهیزات ، ابزار ، مواد مصرفی و منابع آموزشی**
دانش : – روش های استفاده از Goalescer – انواع حلال – تفاوت های فیلتراسیون با غربال و الک کردن – اصول استفاده از فیلترها – اصول استفاده از دستگاه های گریز از مرکز – اصول استفاده از تیغه های الکتریکی	۲ساعت ۱۵ دقیقه ۱۵ دقیقه ۳۰ دقیقه ۳۰ددقیقه ۳۰ دقیقه			– **انواع فیلتر** – **دستگاه گریز از مرکز** – **تیغه های الکتریکی** – **ست آزمایشگاهی جداسازی جامدات از گازها**
مهارت : – تحلیل و انتخاب بهترین روش جداسازی جامدات از گازها – جداسازی جامدات از گازها (تمیز کردن گاز) با استفاده از فیلترها – جداسازی جامدات از گازها با استفاده از دستگاه گریز از مرکز – جداسازی جامدات از گازها با استفاده از تیغه های الکتریکی		۱ساعت ۳ساعت ۳ساعت ۳ساعت		
نگرش : – جداسازی بهینه جامدات از گازها جهت دستیابی به نتایج مطلوب				
ایمنی : – رعایت نکات ایمنی به هنگام کار با ابزارهای آزمایشگاهی : رنج مخصوص ، محل کار ، حفظت از ضربه – عدم استفاده از کبریت ، فندک ، سیگار و سایر مواد اشتعال زا در محیط آزمایشگاه – استفاده از ماسک ، عینک مخصوص و هود در محیط آ زمایشگاه				
توجهات زیست محیطی : – دفع صحیح ضایعات (جامدات) باقیما نده از جداسازی				

عنوان توانایی : توانایی بازیافت مایعات هیدروکربوری	زمان آموزش			
	نظری	عملی	جمع	
	۲ساعت	۲۰ساعت	۲۲ساعت	
دانش ، مهارت ، نگرش ، ایمنی **توجهات زیست محیطی مرتبط**				**تجهیزات ، ابزار ، مواد مصرفی و منابع آموزشی**
دانش : – اصول و روش های بازیافت مایعات هیدروکربوری – برش های مایع گاز طبیعی	۱ساعت ۱ساعت			**– دستگاه سرماساز** **– لوپ آزمایشگاهی جداسازی گاز توسط نفت**
مهارت : – تفکیک جز به جز به وسیله سرماسازی – تفکیک جز به جز با استفاده از تقطیر در دمای پایین – آنالیز و جذب گاز توسط نفت – جداسازی به وسیله جذب سطحی		۵ساعت ۵ساعت ۵ساعت ۵ساعت		
نگرش : – بازیافت صحیح و حداکثری به منظور افزایش بهره وری				
ایمنی : – رعایت نکات ایمنی به هنگام کار با ابزارهای آزمایشگاهی : رنج مخصوص ، محل کار ، حفظت از ضربه – عدم استفاده از کبریت ، فندک ، سیگار و سایر مواد اشتعال زا در محیط آزمایشگاه – استفاده از هود در محیط آزمایشگاه – استفاده از دستکش مخصوص به هنگام کار با دستگاه سرما ساز				
توجهات زیست محیطی : – دفع صحیح ضایعات شیمیایی				

عنوان توانایی :	زمان آموزش			
توانایی جداسازی گازهای اسیدی و مایعات گازی از گازها	نظری	عملی	جمع	
	۶ساعت	۳۴ساعت	۴۰ساعت	
دانش ، مهارت ، نگرش ، ایمنی توجهات زیست محیطی مرتبط				**تجهیزات ، ابزار ، مواد مصرفی و منابع آموزشی**
دانش : – عوامل انتخاب فرایند جداسازی – فرایندهایی که بر اساس حلال های شیمیایی عمل می کنند – فرایندهایی که بر اساس حلال های فیزیکی عمل می کنند – اصول و روش های شستشوی گازها با مایعات – معادلات Kremser-Brown – برج های سینی دار – برج های آکنده – روش های جمع آوری مایعات طبیعی از گازها – Turbo expanders و مزیت های آن – دلایل یخ زدگی دی اکسید کربن در Turboexpanders و روش های جلوگیری از آن	۳۰ دقیقه ۳۰ دقیقه ۳۰ دقیقه ۲ ساعت ۳۰ دقیقه ۱۵ دقیقه ۱۵ دقیقه ۳۰ دقیقه ۱۵ دقیقه ۴۵دقیقه			**– لوپ آزمایشگاهی جداسازی گاز توسط مایعات گاز – دستگاه شستشوی گاز با مایعات –**
مهارت : – جداسازی گازهای اسیدی به وسیله فرایندهای جذب سطحی – جداسازی گازهای اسیدی به وسیله تراوایی گازی – تحلیل و تفکیک جز به جز گازهای اسیدی – شیرین سازی برش های مایع *(LPG)* – تحلیل و تبدیل سولفیدهیدروژن به سولفور – شستشوی گازها با مایعات (Absorption) – تحلیل انبساط در انتالپی ثابت – تحلیل انبساط در انتروپی ثابت – آنالیز و جلوگیری از یخ زدگی دی اکسید کربن در Turboexpanders		۵ساعت ۵ساعت ۵ساعت ۵ساعت 2ساعت ۵ساعت 2ساعت 2ساعت 3ساعت		

عنوان توانایی : توانایی جداسازی گازهای اسیدی و مایعات گازی از گازها	زمان آموزش			
	نظری	عملی	جمع	
	۶ساعت	۳۴ساعت	۴۰ساعت	
دانش ، مهارت ، نگرش ، ایمنی **توجهات زیست محیطی مرتبط**				**تجهیزات ، ابزار ، مواد مصرفی و منابع آموزشی**
نگرش : – جداسازی بهینه ی گازهای اسیدی و مایعات گازی از گازها به منظور افزایش بازده				
ایمنی : – رعایت نکات ایمنی به هنگام کار با ابزارهای آزمایشگاهی : رنج مخصوص ، محل کار ، حفظت از ضربه – عدم استفاده از کبریت ، فندک ، سیگار و سایر مواد اشتعال زا در محیط آزمایشگاه – استفاده از ماسک ، عینک مخصوص و هود در محیط آ زمایشگاه – استفاده از دستکش و لباس مخصوص به هنگام تماس با گاز های اسیدی				
توجهات زیست محیطی : – جلوگیری از پخش گاز در محیط – دفع صحیح ضایعات و پساب های باقیمانده از عملیات جداسازی				

عنوان توانایی : توانایی فرآوری تکمیلی گاز طبیعی	زمان آموزش			
	نظری	عملی	جمع	
	۱ساعت	۶ساعت	۷ساعت	
دانش ، مهارت ، نگرش ، ایمنی **توجهات زیست محیطی مرتبط**				**تجهیزات ، ابزار ، مواد مصرفی و منابع آموزشی**
دانش : – دلایل فرآوری تکمیلی گاز طبیعی – اصول فرآوری تکمیلی گاز طبیعی	۳۰ دقیقه ۳۰ دقیقه			**– دستگاه سرماساز** **– متانول**
مهارت : – سرما سازی گاز در حضور متانول – آنالیز و در تماس قرار دادن گاز سرد شده به طور غیر همسو در تماس با محلول آب – متانول		۴ساعت ۲ساعت		
نگرش : – افزایش کیفیت محصول تولیدی				
ایمنی : – رعایت نکات ایمنی به هنگام کار با ابزارهای آزمایشگاهی : رنج مخصوص ، محل کار ، حفظت از ضربه – عدم استفاده از کبریت ، فندک ، سیگار و سایر مواد اشتعال زا در محیط آزمایشگاه – استفاده از ماسک ، عینک مخصوص و هود در محیط آ زمایشگاه				
توجهات زیست محیطی : – دفع صحیح مایعات و ضایعات شیمیایی – جلوگیری از نشت گازهای مضر به محیط زیست و لایه ازن				

عنوان توانایی :	زمان آموزش			
گزارش گیری و آنالیز نتایج حاصل از گزارش	نظری	عملی	جمع	
	۲	۳	۵	
دانش ، مهارت ، نگرش ، ایمنی توجهات زیست محیطی مرتبط				**تجهیزات ، ابزار ، مواد مصرفی و منابع آموزشی**
دانش :				**ویدئو پرژکتور**
– انواع گزارش اعم از چارت، نمودار، جداول مقایسه ای و ...	۳۰دقیقه			
– اصول و روش های استخراج اطلاعات	۳۰دقیقه			
– اصول و روش های تدوین اطلاعات	۳۰دقیقه			
– اصول و روش های ارائه گزارشات	۳۰دقیقه			
مهارت :				
– استخراج اطلاعات		۳۰دقیقه		
– تدوین اطلاعات		۳۰دقیقه		
– ارائه گزارش و آنالیز نتایج حاصل از گزارش		۲		
نگرش :				
– تصمیم گیری درست بر مبنای گزارشات مدون و کامل				
ایمنی :				
– رعایت آرگومونی در حین کار				
توجهات زیست محیطی :				

- برگه استاندارد تجهیزات ، مواد ، ابزار

ردیف	مشخصات فنی	تعداد	شماره
۱	چاپگر لیزری سیاه و سفید	۱ عدد	
۲	کامپیوتر (پردازنده دو هسته ای ، حداقل ۲ گیگابایت رم،DVD رایتر – بلندگو –شبکه – سیم های رابط)	۱ دستگاه برای هر نفر	
۳	میز کامپیوتر	۱ دستگاه برای هر نفر	
۴	صندلی گردون مخصوص کامپیوتر	۱ عدد برای هر نفر	
۵	دیتا پروژکتور	۱ دستگاه برای هر کارگاه	
۶	پرده دیتا پروژکتور	۱ عدد برای هر کارگاه	
۷	لوله ونتوری (جنس لوله ونتوری : پلکسی‌گلاس–قطر داخلی ورودی ونتوری: mm26–قطر داخلی گلوگاه ونتوری: mm16–قطر داخلی خروجی ونتوری: mm26)	۵ عدد برای هر کارگاه	
۸	تر مومتر (رنج اندازه گیری دما با استفاده از لیزر –۵۰ ... +۱۰۵۰)	۵ عدد برای هر کارگاه	
۹	دبی سنج جریان سیالات (تغذیه ۲۲۰ ولت ، تغذیه ۲۴ ولت ، خروجی پالس ، خروجی ولتاژ ۰ الی ۱۰ ولت ، خروجی جریان ۴ الی ۲۰ میلی آمپر ، خروجی فرکانس ، خروجی RS232/RS485 ، ارتباط Ethernet ، ثبات داخلی ، نشانگر محلی ، نشانگر غیر محلی)	۵ عدد برای هر کارگاه	
۱۰	فشار سنج مخازن گازی (حداقل سنجش صفر تا دویست و پنجاه بار درجه)	۵ عدد برای هر کارگاه	
۱۱	لوپ آزمایشگاهی آبزدایی	۱ عدد برای هر کارگاه	
۱۲	ظرف جداسازی قائم و افقی آزمایشگاهی	۵ عدد برای هر کارگاه	
۱۳	رطوبت گیرهای الکترواستاتیکی آزمایشگاهی	۵ عدد برای هر کارگاه	
۱۴	دستگاه شستشوی گاز با مایعات (با مخزن حداقل ۸۰۰ لیتری)	۱ عدد برای هر کارگاه	
۱۵	متانول (حلال ۴۱۰ و هگزان)	۱۰۰ لیتر	
۱۶	ترموکوپل (حساسیت میکرو ولت = ۸ و رنج کارکرد= +۱۶۰۰)	۵ عدد برای هر کارگاه	
۱۷	جعبه کمک های اولیه	۲عدد	
۱۸	کپسول آتش نشانی	۱عدد	

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 .

ردیف	شرح
۱	**گاز طبیعی: تولید، فراوری، انتقال/ تالیف الکساندر روژی ... [و دیگران]؛ مترجمان گیتی ابوالحمد، علیرضا بهرامیان، محمدرضا رسائی / موسسه انتشارات و چاپ دانشگاه تهران، ۱۳۸۲**