



پودمان ۳

لوله کشی موتورخانه گرمایی

بودجه‌بندی پیشنهادی برای تدریس فصل سوم

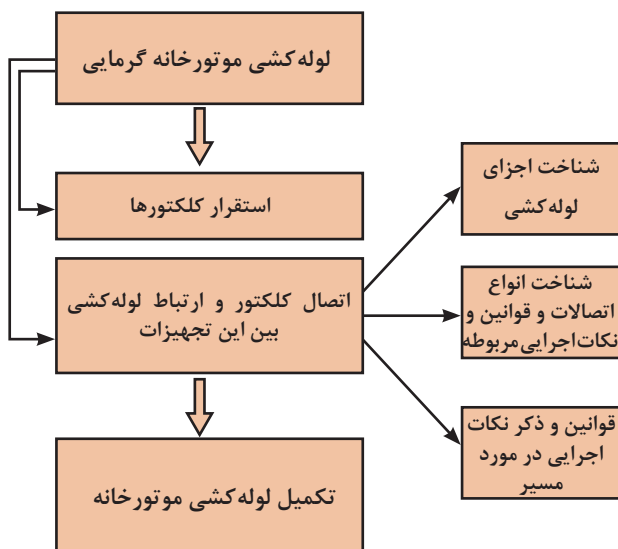
ردیف	زمان دقیقه / ساعت	موضوع	مکان	ابزار	روش تدریس	کار کلاسی	کار در منزل
روز اول	۴	تشریح اصول نصب کلکتور	کلاس	کتاب و پوستر یا ویدئو پروژکتور و فیلم	سخنرانی، پرسش و پاسخ	بحث کلاسی - کار کلاسی - فکر کنید	تحقیق
	۲	اصول نصب کلکتور روی لوله برگشت	کلاس	کتاب و پوستر یا ویدئو پروژکتور و فیلم	سخنرانی، پرسش و پاسخ	بحث کلاسی - کار کلاسی - فکر کنید	تحقیق
	۲	نصب کلکتور برگشت روی دیگ	کارگاه	دیگ چدنی ۵ پره - کلکتور برگشت - شیرفلکه - آچار فرانسه	انجام نمایش عملی و کارگاهی توسط هنرآموز	کار عملی در کارگاه	
روز دوم	۴	نصب کلکتور برگشت روی دیگ	کارگاه	دیگ چدنی ۵ پره - کلکتور برگشت - شیرفلکه - آچار فرانسه	انجام نمایش عملی و کارگاهی توسط هنرآموز	کار عملی در کارگاه	
	۲	اصول نصب کلکتور روی لوله رفت	کلاس	کتاب و پوستر یا ویدئو پروژکتور و فیلم	سخنرانی، پرسش و پاسخ	بحث کلاسی - کار کلاسی - فکر کنید	تحقیق
	۲	نصب کلکتور رفت روی دیگ	کارگاه	دیگ چدنی ۵ پره - پمپ خطی - کلکتور رفت - شیرفلکه - آچار فرانسه	انجام نمایش عملی و کارگاهی توسط هنرآموز	کار عملی در کارگاه	
روز سوم	۴	نصب کلکتور رفت روی دیگ	کارگاه	دیگ چدنی ۵ پره - پمپ خطی - کلکتور رفت - شیرفلکه - آچار فرانسه	انجام نمایش عملی و کارگاهی توسط هنرآموز	کار عملی در کارگاه	
	۴	تشریح اجزای لوله کشی موتورخانه	کلاس	کتاب و پوستر یا ویدئو پروژکتور و فیلم	سخنرانی، پرسش و پاسخ	بحث کلاسی - کار کلاسی - فکر کنید	

روز چهارم	۴	تشریح انواع شیرفلکه ها	کلاس	کتاب و پوستر یا ویدئو پروژکتور و فیلم	سخنرانی، پرسش و پاسخ	بحث کلاسی - کار کلاسی- فکر کنید
	۲	اصول نصب شیرفلکه و فیتینگ روی کلکتور	کلاس	کتاب و پوستر یا ویدئو پروژکتور و فیلم	سخنرانی، پرسش و پاسخ	بحث کلاسی - کار کلاسی- فکر کنید
	۲	روش محاسبه طول لوله بین فیتینگ	کلاس	کتاب و پوستر یا ویدئو پروژکتور و فیلم	سخنرانی، پرسش و پاسخ	بحث کلاسی - کار کلاسی- فکر کنید
روز پنجم	۴	تشریح لوله کشی موتورخانه	کلاس	کتاب و پوستر یا ویدئو پروژکتور و فیلم	سخنرانی، پرسش و پاسخ	بحث کلاسی - کار کلاسی- فکر کنید
	۳	تشریح انواع تکیه گاه های لوله	کلاس	کتاب و پوستر یا ویدئو پروژکتور و فیلم	سخنرانی، پرسش و پاسخ	بحث کلاسی - کار کلاسی- فکر کنید
	۱	تشریح انواع ارتعاش گیرها	کلاس	کتاب و پوستر یا ویدئو پروژکتور و فیلم	سخنرانی، پرسش و پاسخ	بحث کلاسی - کار کلاسی- فکر کنید
روز ششم	۸	ساخت چند نمونه تکیه گاه کلکتور و لوله	کارگاه	دستگاه جوش- لوله بر - متر- سنگ فرز - پروفیل	انجام نمایش عملی و کارگاهی توسط هنرآموز	کار عملی در کارگاه
روز هفتم	۸	لوله کشی موتورخانه گرمایش	کارگاه	دیگ چدنی ۵پره- پمپ سیرکولاتور- کلکتور رفت و برگشت - دستگاه جوش - حدیده برقی - آچار لوله گیر	انجام نمایش عملی و کارگاهی توسط هنرآموز	کار عملی در کارگاه

روز هشتم	۴	لوله کشی موتورخانه گرمایش	کارگاه	دیگ جدنی ۵ پره - پمپ سیستم گرمایش - کلکتور رفت و برگشت - دستگاه جوش - حدیده برقی - آچار لوله گیر	انجام نمایش عملی و کارگاهی توسط هنرآموز	کار عملی در کارگاه
	۴	انجام ارزشیابی تکوینی				

موتورخانه قلب سیستم گرمایش و سرمایش یک ساختمان به شمار می رود لذا برای ارتباط آن با سایر اجزای ساختمان نیاز به یک سیستم لوله کشی منسجم و اصولی می باشد که در این بخش به آن پرداخته خواهد شد.

مطالب کلی فصل در یک نگاه:



اصول نصب کلکتور

آنچه در این قسمت بسیار مهم می باشد رعایت اصول نصب کلکتور و شرایط نصب آن از جانب هنرجو می باشد. به همین منظور در ارزشیابی تکوینی زیر مواردی که جهت اخذ نمره شایستگی لحاظ گردیده بسیار حائز اهمیت خواهد بود.

ارزشیابی تکوینی (نصب کلکتور برگشت روی دیگ مطابق نقشه کار)

ردیف	طرح فعالیت	بالاتر از حد انتظار (۳نمره)	قابل قبول (۲نمره)	غیر قابل قبول (۱نمره)	نمره کسب شده
۱	آماده سازی		شناخت و انتخاب ابزار مناسب		
			کنترل لوازم و تجهیزات		
			آماده سازی قطعات و ابزار		
			آماده سازی کلکتور و سرلوله ها		
			اندازه گیری و آماده سازی طول لوله برگشت		
۲	نصب کلکتور برگشت روی دیگ مطابق نقشه کار		اتصال لوله برگشت به فلنج دیگ		
			اتصال لوله برگشت به کلکتور		
			تراز نمودن کلکتور		
			ساخت و نصب تکیه گاه		
			تست آب بندی محل اتصالات		
جمع نمره					
۳	رعایت ایمنی شخصی و کارگاهی		رعایت ایمنی در هنگام استفاده از وسایل و ابزار کار		
۴	دقت و سرعت در انجام کار		زمان بندی شروع و پایان کار		
۵	رعایت نکات زیست محیطی در محیط کار		۱- رعایت مسائل زیست محیطی ۲- تمیز نمودن محیط کار پس از خاتمه کار		
۶	پیاده سازی 5S در محیط کار		ساماندهی - پاکیزه سازی - نظم و ترتیب - استانداردها - انضباط		
جمع نمره					

پیشنهاد می‌شود برای هر کدام از انواع موقعیت نصب پمپ در مسیر رفت یا برگشت جدولی تهیه کرده و در اختیار هنرجو قرار دهید تا با توجه به انجام آن کار تکمیل نماید. نمونه جدول پیشنهادی به صورت زیر می‌باشد.

پمپ در مسیر رفت قرار دارد	
مزایا	معایب

در این بخش هنرآموزان دقت کنند که نصب پمپ در جهت صحیح روی دیگ بسیار مهم می‌باشد و حتماً نیز به صورت آب‌بند باید نصب گردد. برای تفهیم هرچه بهتر مطلب از عدم توجه به رعایت نصب اصولی پمپ می‌توانید در کلاس آن را به بحث گذاشته و مشکلات آن را مورد بررسی قرار دهید.

پمپ‌های سیستم گرمایشی معمولاً از نوع سانتریفیوژ می‌باشند و این پمپ‌ها ماکزیمم عمق مکش آنها در فشار اتمسفر حدوداً ۱۰ متر می‌باشد، بنابراین قرار دادن آنها در خط رانش باعث می‌شود که هم پمپ دچار کاویتاسیون نشده و هم مبدل‌های حرارتی دارای فشار مثبت بوده و امکان هواگیری آنها به راحتی فراهم می‌شود.

ارزشیابی تکوینی (نصب پمپ و کلکتور رفت روی دیگ مطابق نقشه کار)

ردیف	طرح فعالیت	بالا تر از حد انتظار (۳نمره)	قابل قبول (۲نمره)	غیر قابل قبول (۱نمره)	نمره کسب شده
۱	آماده سازی		شناخت و انتخاب ابزار مناسب		
			کنترل لوازم و تجهیزات		
			آماده سازی قطعات و چیدمان ابزار		
			آماده سازی پمپ و کلکتور		
۲	نصب پمپ و کلکتور رفت روی دیگ مطابق نقشه کار		اتصال لوله رفت به فلنج دیگ		
			اتصال پمپ در جهت صحیح		
			اجرای خط بای پاس پمپ		
			تراز نمودن کلکتور		
			تست آب بندی اتصالات		
جمع نمره					

در این بخش مقایسه‌ای بین قرار دادن پمپ روی رفت و برگشت داشته باشید و تفاوت‌های آن را برای هنرجویان بیان کنید.

وجود پمپ روی برگشت دیگ امکان کاویتاسیون را افزایش می‌دهد، اما به واسطه پایین بودن دمای آب برگشت عمر پمپ افزایش یافته و نیاز به پمپ کوچک‌تری خواهد بود.

ارزشیابی تکوینی (نصب پمپ و کلکتور برگشت روی دیگ)

ردیف	طرح فعالیت	بالاتر از حد انتظار (۳نمره)	قابل قبول (۲نمره)	غیر قابل قبول (۱نمره)	نمره کسب شده
۱	آماده سازی		شناخت و انتخاب ابزار مناسب		
			کنترل لوازم و تجهیزات		
			آماده سازی قطعات و چیدمان ابزار		
			آماده سازی پمپ و کلکتور		
۲	نصب پمپ و کلکتور برگشت روی دیگ مطابق نقشه کار		اتصال لوله رفت به فلنج دیگ		
			اتصال پمپ در جهت صحیح		
			اجرای خط بای پاس پمپ		
			تراز نمودن کلکتور		
			تست آب بندی اتصالات		
جمع نمره					

با توجه به اینکه در مورد نصب مهر ماسوره زیر شیر فلکه یا عدم وجود آن در خروجی کلکتور اختلاف نظر می‌باشد، لذا توصیه می‌شود مزایا و معایب وجود یا عدم وجود آن را به بحث گذاشته و لیستی از مزایا و معایب آن را ذکر نمایید و در نهایت نتیجه‌گیری آن را به عهده هنرجو واگذار کنید.

به عنوان نمونه وجود مهر ماسوره در زیر شیر فلکه را به‌صورت زیر مطرح و با نظرات شما و هنرجویان تکمیل نمایید.

مزایا	معایب
جدا کردن کلکتور به عنوان یک دستگاه از روی دیگ راحت انجام می شود	مشکل آب بندی و نشتی آب
عدم تخریب هنگام تعمیرات	هزینه و وقت

ارزشیابی تکوینی (نصب شیرفلکه ها روی کلکتور)

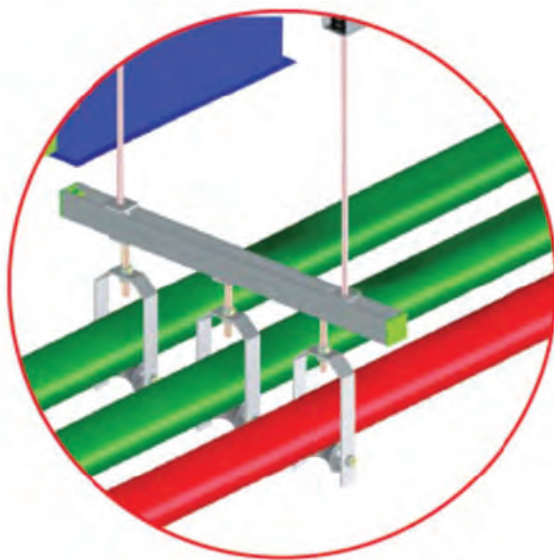
ردیف	طرح فعالیت	بالاتر از حد انتظار (۳نمره)	قابل قبول (۲نمره)	غیر قابل قبول (۱نمره)	نمره کسب شده
۱	آماده سازی		شناخت و انتخاب ابزار مناسب		
			کنترل لوازم و تجهیزات		
			آماده سازی لوله های انشعاب		
۲	نصب شیرفلکه ها روی کلکتور		بستن مهره ماسوره و مغزی مطابق نقشه کار		
			نصب شیرها طبق نقشه		
			تنظیم جهت نصب شیرها		
			تست آب بندی قطعات بسته شده		
جمع نمره					
۳	رعایت ایمنی شخصی و کارگاهی		رعایت ایمنی در هنگام استفاده از ابزار و وسایل		
۴	دقت و سرعت در انجام کار		زمان بندی شروع و پایان کار		
۵	رعایت نکات زیست محیطی در محیط کار		۱- رعایت مسائل زیست محیطی ۲- تمیز نمودن محیط کار پس از خاتمه کار		
۶	پیاده سازی ۵S در محیط کار		سامان دهی - پاکیزه سازی - نظم و ترتیب - استاندارد سازی - انضباط		
جمع نمره					

انواع شیر فلکه ها

در این بخش با توجه به اینکه در دانش فنی پایه دهم نمونه‌هایی از شیرها بیان شده لذا آموزش این بخش به گونه‌ای باشد که هنرجو با توجه به دانش گذشته به حل کارهای کلاسی بپردازد لذا ابتدا از هنرجویان چند سؤال برای یادآوری مطالب پرسش نموده و سپس از آنها بخواهید جدول کار کلاسی را تکمیل نمایند.

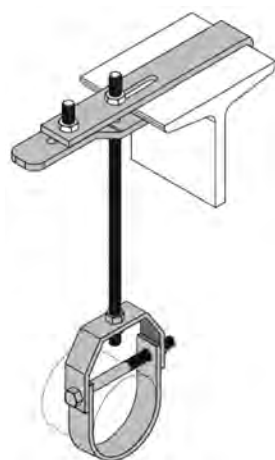
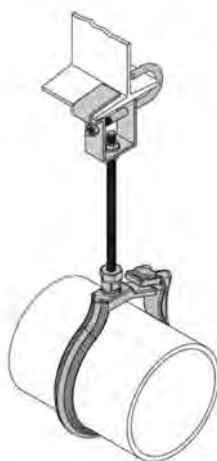
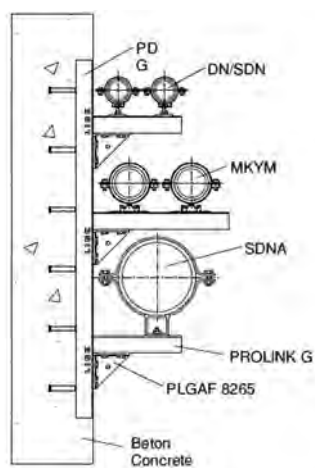
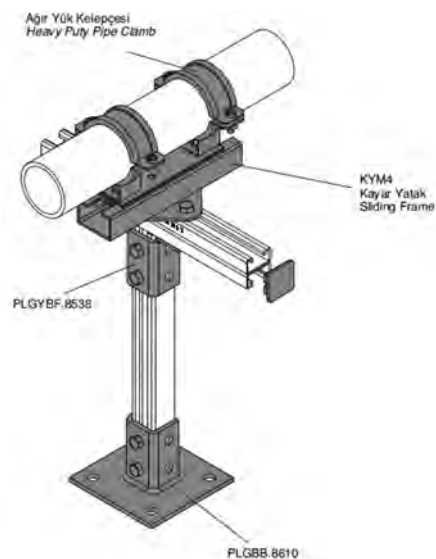
تکیه‌گاه

تکیه‌گاه‌ها در لوله کشی موتورخانه برای تثبیت و تحمل وزن لوله‌ها کاربرد بسیار فراوانی دارند که با نمونه‌هایی از آن در سال دهم هنرجویان آشنا شده‌اند.



با توجه به اینکه پایه‌های نگهدارنده لوله‌ها بسیار متنوع بوده و متناسب با نوع و موقعیت عبوری لوله تعیین می‌شود، لذا توصیه می‌شود از کاتالوگ، شکل پایه و آویزهای شرکت‌های مختلف را برای هنرجویان نمایش دهید و از هنرجویان بخواهید تا برای محل‌هایی که شما تعیین می‌کنید بهترین نوع پایه و آویز را انتخاب کنند.

تصاویر زیر را به هنجریان نمایش داده و در رابطه با موقعیت محل های نصب پرسش هایی مطرح کنید.



نکات اجرایی در لوله کشی موتورخانه

- با توجه به اینکه بحث ارتعاش گیری در موتورخانه به واسطه وجود پمپ و... بسیار مهم است در زیر نکات اجرایی نصب آن اشاره می گردد.
- دقت کنید که لرزه گیر متناسب با دما، فشار و نوع سیال مورد استفاده باشد.
- به هنگام نصب دقت کنید که دو سر لرزه گیر هم راستا بوده زیرا در غیر این صورت سبب کاهش سرعت سیال و افزایش تنش برشی و کاهش عمر لرزه گیر می گردد.
- در صورت وجود لوله انشعاب مسندگذاری روی خط لوله الزامی است.
- ابعاد قطر سوراخ لرزه گیر باید برابر قطر لوله باشد.
- پیچ های فلنچ به گونه ای سفت شود تا سطح آب بند لرزه گیر بین دو فلنچ، بتواند مانع نشتی سیال شود.
- لرزه گیرهای لاستیکی را نباید عایق کاری کرد.
- برای افزایش طول عمر و جلوگیری از آسیب دیدگی لرزه گیرهای لاستیکی بر اثر تابش نور خورشید می توان آنها را داخل یک کاور قرار داده و نصب نمود.
- برای تفهیم تفاوت بین انواع لرزه گیرها نمونه های واقعی را تهیه و در اختیار هنرجویان قرار دهید. همچنین می توانید به عنوان یک پژوهش بررسی و تفاوت انواع لرزه گیرها از نظر کاربرد و نصب، همچنین تفاوت آن با انبساط گیر را در چند صفحه از هنرجویان بخواهید.

قبل از انجام کار:

به هنگام انجام لوله کشی موتورخانه انتظار می رود که هنرجو بتواند نقشه کار را بررسی و قبل از هرگونه اقدامی به برآورد مصالح مورد نیاز بپردازد لذا چک لیستی آماده و کلیه مقادیر از قبیل لوله و اتصالات مورد نیاز را در آن وارد کند این کار به هنرجو کمک می کند تا با اصول و قواعد کار در بازار نیز آشنا شده و در پرورش قوای ذهنی او نیز کمک می کند. همچنین لازم است در اجرا به مسائل زیر نیز توجه شود:

- سرگیر نبودن لوله ها
- جوشی بودن لوله ها و اتصالات به کار رفته
- شیب لوله
- در یک امتداد بودن لوله ها
- چک لیست صفحه بعد نمونه ای از برآورد مصالح مورد نیاز می باشد که توسط هنرجو باید تکمیل گردد.

ردیف	اقدام مورد نیاز	تعداد یا مقدار	توضیحات
۱	لوله ۲ اینچ	۵ متر	
۲	فلنج		
۳			
۴			

بعد از انجام کار:

توصیه می‌شود برای جمع‌بندی مطالب بعد از اجرای این کار جدولی مشابه جدول زیر طراحی و در اختیار هنجریان قرار دهید تا آن را مطابق قوانین و نکات مطرح شده تکمیل و تحویل دهند.

ردیف	عنوان مطلب	قوانین، نکات و مقررات مربوطه	شکل شماتیک در صورت نیاز
۱	دیگ و موقعیت و فواصل آن		
۲	نوع کلکتور نصب شده		
۳	انواع لوله‌های مصرف شده و قوانین رعایت شده در مورد لوله‌کشی (متراز، سایز و نوع لوله)		
۴	انواع اتصالات به کار رفته		
۵	تجهیزات به کار رفته		
۶	مخزن انبساط		
۷	تکیه‌گاه، بست و آویز		

ارزشیابی تکوینی (لوله کشی موتورخانه)

ردیف	طرح فعالیت	بالاتر از حد انتظار (۳نمره)	قابل قبول (۲نمره)	غیر قابل قبول (۱نمره)	نمره کسب شده
۱	آماده سازی		شناخت و انتخاب ابزار مناسب		
			کنترل لوازم و تجهیزات		
			آماده سازی و برآورد لوله و اتصالات براساس نقشه کار		
۲	لوله کشی موتورخانه		کنترل نقشه کار از جهت مسیر لوله ها جهت اجرا		
			آماده سازی لوله ها		
			اجرای صحیح لوله ها مطابق نقشه کار		
			گونیا کردن لوله ها		
			عدم سرگیر بودن لوله ها		
۳	تست مدار لوله کشی		اتصال لوازم تست		
			افزایش فشار تا ۱/۵ برابر فشار کار		
			نشت یابی		
			رفع نشت در صورت وجود		
جمع نمره					
۴	رعایت ایمنی شخصی و کارگاهی		رعایت ایمنی در هنگام جوشکاری و کار با وسایل و ابزار		
۵	دقت و سرعت در انجام کار		زمان بندی شروع و پایان کار		
۶	رعایت نکات زیست محیطی در محیط کار		۱- رعایت مسائل زیست محیطی ۲- تمیز نمودن محیط کار پس از خاتمه کار		
۷	پایه سازی ۵۵ در محیط کار		سامان دهی - پاکیزه سازی - نظم و ترتیب - استانداردهای - انضباط		
جمع نمره					

ارزشیابی شایستگی لوله‌کشی موتورخانه گرمایی

<p>شرح کار: لوله‌کشی ارتباطی بین دستگاه‌های موتورخانه با روش جوشکاری لوله</p>			
<p>استاندارد عملکرد: لوله‌کشی موتورخانه گرمایی برابر اصول فنی و ایمنی و برابر نقشه شاخص‌ها: - نصب کلکتور برابر نقشه و به‌صورت تراز و شاقول - نصب شیرهای کلکتور برابر نقشه و به‌صورت آب‌بند - نصب تکیه‌گاه برابر دستورالعمل و نشریه ۱۲۸ - آماده‌سازی قطعات لوله‌کشی بین دستگاه‌ها به‌صورت آب‌بند - لوله‌کشی ارتباطی بین دستگاه‌ها برابر نقشه و دستورالعمل</p>			
<p>شرایط انجام کار و ابزار و تجهیزات: شرایط: کارگاه تأسیسات استاندارد به ابعاد ۶×۸ با وجود دستگاه‌های مورد نیاز یک موتورخانه که پمپ زمینی مدار آب گرمایش گردشی نصب شده باشد. و تهویه کافی به انضمام لوازم ایمنی و سیستم سرمایشی و گرمایشی ایمن زمان: ۸ ساعت ابزار و تجهیزات: نقشه کار - نشریه ۱۲۸ - دستگاه جوش برق - شیرآلات و اتصالات روی کلکتور - پمپ خطی - پمپ زمینی نصب شده</p>			
<p>معیار شایستگی * حداقل میانگین نمرات هنرجو برای قبولی و کسب شایستگی، ۲ می‌باشد.</p>			
ردیف	مرحله کار	حداقل نمره قبولی از ۳	نمره هنرجو
۱	نصب کلکتور	۱	
۲	نصب شیرهای کلکتور	۲	
۳	نصب تکیه‌گاه	۱	
۴	آماده‌سازی قطعات لوله‌کشی بین دستگاه‌ها	۲	
۵	لوله‌کشی ارتباطی بین دستگاه‌ها	۲	
<p>شایستگی‌های غیر فنی، ایمنی، بهداشت، توجهات زیست‌محیطی و نگرش:</p> <p>۱- عنوان سازنده ۲- به‌کارگیری لباس کار، عینک، دستکش و کفش ایمنی و رعایت موارد ایمنی جوش ۳- رعایت اصول ایمنی ۴- توجه به زیبایی و فرم بندی لوله‌ها و سرگیر نبودن آنها ۵- پیشگیری از پخش دود</p>		۲	
میانگین نمرات*			

رشته تحصیلی: تأسیسات نام و نام خانوادگی:			درس: نصب و راه اندازی دستگاه های موتورخانه تأسیسات گرمایی کد دانش آموزی:		
پودمان ۳: لوله کشی موتورخانه گرمایی			تعداد واحد یادگیری		
واحد یادگیری ۳: لوله کشی موتورخانه گرمایی			تعداد مراحل: ۵		
مرحله کار			حداقل نمره		نمره
۱- نصب کلکتور			۱		۳
۲- نصب شیرهای کلکتور			۲		۲
۳- نصب تکیه گاه			۱		۳
۴- آماده سازی قطعات لوله کشی بین دستگاه ها			۲		۲
۵- لوله کشی ارتباطی بین دستگاه ها			۲		۳
ایمنی بهداشت / شایستگی غیر فنی / توجهات زیست محیطی			۲		۲
میانگین مراحل			۲		۳
نمره شایستگی از ۳			۳		
نمره مستمر (از ۵)			۴		
نمره واحد یادگیری از ۲۰			۱۹/۰		
۱۹/۰					

زمانی هنرجو شایستگی را کسب می نماید که ۲ نمره از ۳ نمره واحد یادگیری را اخذ نماید. شرط قبولی هر پودمان حداقل ۱۲ است.

نمره کلی درس (میانگین نمرات پودمان ها) زمانی لحاظ می شود که هنرجو در کلیه کارها شایستگی را کسب نماید.