

## فصل ۵

### ترسیم پلان لوله کشی تهویه مطبوع

ترسیم پلان  
لوله کشی تهویه

نصب و راه اندازی  
پخش کننده های  
تابشی

نصب و راه اندازی  
یونیت هیتر

نصب و راه اندازی  
فن کویل

پوشش نهایی  
موتورخانه تهویه  
مطبوع

بنویس و دانش خود را در میان برادرانت منتشر ساز، و اگر مُردی نوشته هایت را برای فرزندان به ارث بگذار، چه اینکه زمانی آشفته بر مردم فراخواهد رسید که جز کتاب‌هایشان انس نگیرند.

امام صادق (ع) البحار ۲/۱۵۱

## هدف از تألیف این فصل

نقشه خوانی و ترسیم انواع نقشه‌ها و علائم اختصاری و دیتیل‌های اجرایی در تأسیسات مکانیکی ساختمان به کمک نرم‌افزار اتوکد

## واحد یادگیری ۷

### ترسیم پلان لوله‌کشی تهویه مطبوع

جدول بودجه بندی زمان - محتوای واحد یادگیری ۷

کار در منزل	کار کلاسی	روش تدریس	ابزار	مکان	موضوع	زمان دقیقه / ساعت	
پژوهش	بحث کلاسی، فکر کنید، کار کلاسی	سخنرانی، پرسش و پاسخ فیلم	کتاب، پوستر، انیمیشن و فیلم با دیتا پرژکتور	کلاس	بررسی انواع سیستم‌های تهویه مطبوع با توجه به نوع کاربری	۲/۵۰	روز اول
پژوهش	بحث کلاسی، فکر کنید، کار کلاسی	سخنرانی، پرسش و پاسخ فیلم	کتاب، پوستر، انیمیشن و فیلم با دیتا پرژکتور	کلاس	بررسی انواع نقشه‌های تأسیسات مکانیکی	۲/۵۰	
	کار عملی در سایت	انجام نمایش عملی توسط هنرآموز	سایت کامپیوتر، شبکه کامپیوتری، کتاب، نقشه کاتالوگ	کارگاه	فلودیاگرام و یادآوری دستورات و شروع به کار با نرم‌افزار اتوکد	۵/۳۰	
	کار عملی در سایت	انجام نمایش عملی توسط هنرآموز	سایت کامپیوتر، شبکه کامپیوتری، کتاب، نقشه کاتالوگ	کارگاه	یادآوری علائم اختصاری و لایه‌بندی	۲/۵۰	
	بحث کلاسی، فکر کنید، کار کلاسی	سخنرانی، پرسش و پاسخ فیلم	کتاب، پوستر، انیمیشن و فیلم با دیتا پرژکتور	کلاس	اجرای دستور Block و کلیدهای ترکیبی این قسمت	۱:۳۰	
	کار عملی در سایت	انجام نمایش عملی توسط هنرآموز	سایت کامپیوتر، شبکه کامپیوتری، کتاب، نقشه کاتالوگ	کارگاه	ساخت بلوک پمپ خطی	۲	روز دوم
	کار عملی در سایت	انجام نمایش عملی توسط هنرآموز	سایت کامپیوتر، شبکه کامپیوتری، کتاب، نقشه کاتالوگ	کارگاه	ساخت بلوک پمپ زمینی	۲	

	کار عملی در سایت	انجام نمایش عملی توسط هنرآموز	سایت کامپیوتر، شبکه کامپیوتری، کتاب، نقشه کاتالوگ	کارگاه	ساخت بلوک سختی گیر رزینی به همراه مخزن آب نمک	۲	روز دوم
	کار عملی در سایت	انجام نمایش عملی توسط هنرآموز	سایت کامپیوتر، شبکه کامپیوتری، کتاب، نقشه کاتالوگ	کارگاه	ساخت بلوک مخزن انبساط باز طبق جدول مشخصات فنی	۲	
	کار عملی در سایت	انجام نمایش عملی توسط هنرآموز	سایت کامپیوتر، شبکه کامپیوتری، کتاب، نقشه کاتالوگ	کارگاه	ساخت بلوک مخزن دوجداره طبق جدول مشخصات فنی	۱:۳۰	روز سوم
	کار عملی در سایت	انجام نمایش عملی توسط هنرآموز	سایت کامپیوتر، شبکه کامپیوتری، کتاب، نقشه کاتالوگ	کارگاه	ساخت بلوک مخزن کویلی	۱/۳۰	
	کار عملی در سایت	انجام نمایش عملی توسط هنرآموز	سایت کامپیوتر، شبکه کامپیوتری، کتاب، نقشه کاتالوگ	کارگاه	ساخت بلوک مخزن کویلی طبق جدول مشخصات فنی	۱:۳۰	
	کار عملی در سایت	انجام نمایش عملی توسط هنرآموز	سایت کامپیوتر، شبکه کامپیوتری، کتاب، نقشه کاتالوگ	کارگاه	ساخت بلوک دیگ چدنی و دیگ فولادی طبق جدول مشخصات فنی	۲	
	کار عملی در سایت	انجام نمایش عملی توسط هنرآموز	سایت کامپیوتر، شبکه کامپیوتری، کتاب، نقشه کاتالوگ	کارگاه	ترسیم جدول مشخصات نقشه	۱:۳۰	
	کار عملی در سایت	انجام نمایش عملی توسط هنرآموز	سایت کامپیوتر، شبکه کامپیوتری، کتاب، نقشه کاتالوگ	کارگاه	ترسیم فلودیاگرام موتورخانه گرمایشی با مخزن انبساط باز	۴	روز چهارم
	کار عملی در سایت	انجام نمایش عملی توسط هنرآموز	سایت کامپیوتر، شبکه کامپیوتری، کتاب، نقشه کاتالوگ	کارگاه	ترسیم فلودیاگرام موتورخانه گرمایشی با مخزن انبساط بسته	۴	

	بحث کلاسی، فکر کنید، کار کلاسی	سخنرانی، پرسش و پاسخ فیلم	کتاب، پوستر، انیمیشن و فیلم با دیتا پرژکتور	کلاس	بررسی ترسیم پلان لوله‌کشی سیستم سرمایش کولر گازی دوتکه	۱:۳۰	روز پنجم
	کار عملی در سایت	انجام نمایش عملی توسط هنرآموز	سایت کامپیوتر، شبکه کامپیوتری، کتاب، نقشه کاتالوگ	کارگاه	بررسی و نقشه خوانی پلان لوله‌کشی کولر گازی دوتکه	۲	
	کار عملی در سایت	انجام نمایش عملی توسط هنرآموز	سایت کامپیوتر، شبکه کامپیوتری، کتاب، نقشه کاتالوگ	کارگاه	بررسی و نقشه خوانی پلان جانمایی پنل خارجی کولر گازی دوتکه	۱:۳۰	
	کار عملی در سایت	انجام نمایش عملی توسط هنرآموز	سایت کامپیوتر، شبکه کامپیوتری، کتاب، نقشه کاتالوگ	کارگاه	بررسی و نقشه خوانی رایزر دیاگرام کولر گازی دوتکه	۱	
	کار عملی در سایت	انجام نمایش عملی توسط هنرآموز	سایت کامپیوتر، شبکه کامپیوتری، کتاب، نقشه کاتالوگ	کارگاه	بررسی و نقشه خوانی نقشه جزئیات اجرایی کولر گازی دوتکه	۱	
	کار عملی در سایت	انجام نمایش عملی توسط هنرآموز	سایت کامپیوتر، شبکه کامپیوتری، کتاب، نقشه کاتالوگ	کارگاه	بررسی و نقشه خوانی جدول مشخصات فنی کولر گازی دوتکه	۱	
	بحث کلاسی، فکر کنید، کار کلاسی	سخنرانی، پرسش و پاسخ فیلم	کتاب، پوستر، انیمیشن و فیلم با دیتا پرژکتور	کلاس	بررسی و نقشه‌خوانی پلان لوله‌کشی سیستم سرمایش و گرمایش فن کویل	۱:۳۰	
	کار عملی در سایت	انجام نمایش عملی توسط هنرآموز	سایت کامپیوتر، شبکه کامپیوتری، کتاب، نقشه کاتالوگ	کارگاه	بررسی و نقشه‌خوانی پلان کانال‌کشی سیستم سرمایش و گرمایش داکت فن کویل	۲:۳۰	روز ششم

	کار عملی در سایت	انجام نمایش عملی توسط هنرآموز	سایت کامپیوتر، شبکه کامپیوتری، کتاب، نقشه کاتالوگ	کارگاه	بررسی و نقشه خوانی رایزردیاگرام سیستم تهویه مطبوع و تخلیه هوای سرویس	۲:۳۰	روز ششم
	کار عملی در سایت	انجام نمایش عملی توسط هنرآموز	سایت کامپیوتر، شبکه کامپیوتری، کتاب، نقشه کاتالوگ	کارگاه	بررسی و نقشه خوانی نقشه جزئیات اجرایی فن کویل	۱:۳۰	
	کار عملی در سایت	انجام نمایش عملی توسط هنرآموز	سایت کامپیوتر، شبکه کامپیوتری، کتاب، نقشه کاتالوگ	کارگاه	بررسی و نقشه خوانی پلان کانال کشی کولر آبی	۲	روز هفتم
	کار عملی در سایت	انجام نمایش عملی توسط هنرآموز	سایت کامپیوتر، شبکه کامپیوتری، کتاب، نقشه کاتالوگ	کارگاه	بررسی و نقشه خوانی رایزردیاگرام کانال کشی کولر آبی	۲	
	کار عملی در سایت	انجام نمایش عملی توسط هنرآموز	سایت کامپیوتر، شبکه کامپیوتری، کتاب، نقشه کاتالوگ	کارگاه	بررسی و نقشه خوانی نقشه جزئیات اجرایی کولر آبی	۲	
	کار عملی در سایت	انجام نمایش عملی توسط هنرآموز	سایت کامپیوتر، شبکه کامپیوتری، کتاب، نقشه کاتالوگ	کارگاه	بررسی و نقشه خوانی پلان چیدمان بام	۲	
ارزشیابی						۸	روز هشتم

همان طور که در پودمان های نقشه کشی در سال های دهم و یازدهم هم بیان گردید در این بخش هدف ما آشنایی هنرجویان بانقشه های تأسیساتی در ساختمان است و توجه هنرجویان به اهمیت نقشه خوانی در اجرای صحیح نقشه ها بدیهی است که برای رسیدن به این هدف لازم است در پاره ای از موارد نقشه کشی نیز به آنها آموزش دهیم، تا آنها را برای سطوح بالاتر آماده کنیم برای هنرجویان تأسیسات مطالب تکمیلی نقشه کشی در دوره های کاردانی و کارشناسی دیده شده تا بتوانند با علم برنقشه خوانی انجام عملیات نقشه کشی را به صورت کامل فرا بگیرند. این بخش باید به صورت تعاملی بین (هنرجو - هنرآموز) یا (هنرجو - محتوای) تدریس شود هنرجویان هرکدام با داشتن یک دستگاه رایانه به همراه نقشه اتوکد به همراه فایل های اتوکد دارای لایه های مختلف روی هر سیستم و طبق دستور کار کارگاهی نقشه های مربوطه را بررسی و سپس در صورت نیاز اقدام به ترسیم نقشه ها می نمایند.

با توجه به کاربرد هر دستور در اتوکد جدول زیر را کامل نمایید .  
 Move – Copy- Erase-Block- Line-Layer- Zoom- Scale-  
 Trim-Extend- Rotate-Fillet-chamfer

شماره	کاربرد	نام دستور
۱	انتقال یک قسمت به محل دیگر نقشه	Move
۲	بزرگ نمایی صفحه نمایش	Zoom
۳	چرخش	Rotate
۴	کشیدن خط	Line
۵	کوتاه کردن یک خط از محل تلاقی	Trim
۶	پخ زدن	chamfer
۷	ساخت بلوک	Block
۸	امتداد یک خط تا برخورد با خط دیگر	Extend
۹	تغییر مقیاس	Scale
۱۰	ایجاد لایه	Layer

پس از یادآوری مطالب مربوط به سال گذشته و نحوه ساخت بلوک و لایه‌بندی لازم است ضخامت و رنگ و نوع خط هر لایه مربوط به ترسیمات اتوکد به صورت واحد و مشترک به‌عنوان زبان فنی نقشه‌کشی بین تمامی رسام‌ها رعایت گردد در زیر این عمل در یک نقشه اتوکد نمایش داده شده است ضمناً یادآور می‌شود تمامی فایل‌های لایه‌بندی به‌صورت فایل اتوکد در اختیار هنرآموزان قرار گرفته است.

برای ترسیم فلودیگرام‌ها هنرآموز بایستی پس از حذف برخی از قسمت‌های فایل اتوکد ارائه شده برای تکمیل موارد ناقص ایجاد شده را در اختیار هنرجو قرار دهد.

## لایه‌بندی در نقشه

هنرآموزان این بخش از کار کلاسی را با توجه به فعلیت کلاسی ۱۳ در کتاب نقشه‌کشی فنی رایانه‌ای پایه (فصل دوم) ارائه شده است، از هنرجویان بخواهید با مطالعه و یادآوری مطالب این فعالیت را انجام و تکمیل نمایند.





### الزامات به کارگیری لایه‌های طراحی تأسیسات مکانیکی در نرم‌افزار اتوکد

شرح لایه	نام لایه	نام یا شماره رنگ	ضخامت خط mm	نوع خط
کادر دور نقشه‌ها	Frame	By Layer	۰/۹	Continuous
آب سرد مصرفی	D.C.W.S	Blue	۰/۳	ACAD ISO10W100
آب گرم مصرفی	D.H.W.S	Red	۰/۳	ACAD ISO12W100
برگشت آب گرم مصرفی	D.H.R.S	Magenta	۰/۳	ACAD ISO14W100
رفت سیستم گرمایشی	H.W.S	Red	۰/۳	Continuous
برگشت سیستم گرمایشی	H.W.R	Blue	۰/۳	ACAD ISO02W100
فاضلاب بهداشتی و آب باران	Waste. w	Brown (color 19)	۰/۵	Continuous
ونت فاضلاب بهداشتی	Wast.v	Brown (color 19)	۰/۳	ACAD ISO02W100
آتش نشانی	Fire	Magenta	۰/۴	Continuous
کانال هوای رفت	S.duct	Cyan	۰/۲	Continuous
کانال هوای برگشت	R.duct	Blue	۰/۲	Continuous

### جدول ضوابط ترسیم نقشه‌های کامپیوتری

موضوع	نقشه معماری ضخامت قلم	نقشه تأسیسات ضخامت قلم
دیوار اصلی	۰/۵	۰/۲
پنجره‌ها	۰/۲	۰/۱۵
پله‌ها	۰/۳	۰/۱۵
خط اندازه داخلی	۰/۱۵	این لایه می‌بایست Freez شود

اندازه گذاری	۰/۲	این لایه می‌بایست Freez شود
مبلمان	۰/۱۵	این لایه می‌بایست Freez شود
درب‌ها	۰/۲	این لایه می‌بایست Freez شود
سرویس‌ها	۰/۲	۰/۱۵
لوله سرد و گرم آبرسانی	-	۰/۴
لوله فاضلاب	-	۰/۸
لوله تهویه فاضلاب	-	۰/۴
لوله حرارت مرکزی رفت	-	۰/۵
لوله حرارت مرکزی برگشت	-	۰/۵
لوله فن کویل رفت	-	۰/۵
لوله فن کویل برگشت	-	۰/۵
لوله درین فن کویل	-	۰/۳
کانال اصلی کولر و تهویه	-	۰/۴
خطوط اتصال کانال	-	۰/۱۵
شیرآلات	-	۰/۲
خطوط اندازه گذاری	-	۰/۱۵
اعداد اندازه گذاری	-	۰/۲
حروف راهنما	-	۰/۲
دستگاه‌های تأسیساتی	-	۰/۲
حروف متن کنار نقشه	۰/۳ - ۰/۴	۰/۳ - ۰/۴

### ارزشیابی تکوینی (ایجاد لایه)

ردیف	طرح فعالیت	بالاتر از حد انتظار (۳نمره)	قابل قبول (۲نمره)	غیر قابل قبول (۱نمره)	نمره کسب شده
۱	آماده‌سازی لوازم و دستگاه		۱- انتخاب نرم‌افزار مناسب ترسیم		
			۲- روشن کردن سیستم		
			۳- فعال کردن اتوکد		
۲	ایجاد فایل ذخیره شده		۱- ایجاد فایل به نام هنرجو و ذخیره‌سازی		
			۲- باز کردن فایل‌های اتوکد ارائه شده		
۳	ایجاد لایه‌ها		۱- به کارگیری خطوط کاربردی تأسیسات مکانیکی		
			۲- ایجاد لایه‌های مختلف و مقایسه با فایل اتوکد نمونه		
۴	رعایت ایمنی شخصی و کارگاهی		رعایت ایمنی، ایمنی استفاده از دستگاه		
			۵	دقت و سرعت در انجام کار	
۶	رعایت نکات زیست محیطی در محیط کار		۱- رعایت مسائل زیست محیطی		
			۲- تمیز نمودن محیط کار پس از خاتمه کار		
۷	پیاده‌سازی ۵S در محیط کار		سامان‌دهی - پاکیزه‌سازی - نظم و ترتیب - استانداردسازی - انضباط		
جمع نمره					

ارزشیابی تکوینی (بلوک‌های علائم اختصاری و بهره‌گیری از لایه)

ردیف	طرح فعالیت	بالاتر از حد انتظار (۳نمره)	قابل قبول (۲نمره)	غیرقابل قبول (۱نمره)	نمره کسب شده
۱	آماده‌سازی لوازم و دستگاه		۱- انتخاب نرم‌افزار مناسب ترسیم		
			۲- روشن کردن سیستم		
			۳- فعال کردن اتوکد		
۲	ایجاد فایل ذخیره شده		۱- ایجاد فایل به نام هنرجو و ذخیره‌سازی		
			۲- باز کردن فایل های اتوکد ارائه شده		
۳	ایجاد بلوک های پرکاربرد از علائم اختصاری نشریه ۱۲۸		۱- به‌کارگیری خطوط کاربردی تأسیسات مکانیکی		
			۲- بهره‌گیری از دستور ساخت بلوک Writh Block		
			۳- ساخت بلوک طبق جدول نمونه مشخصات هندسی و فنی یا هر جدول ارائه شده توسط هنرآموز		
۴	رعایت ایمنی شخصی و کارگاهی		رعایت ایمنی، ایمنی استفاده از دستگاه		
۵	دقت و سرعت در انجام کار		زمان‌بندی 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	پیاده‌سازی ۵s در محیط کار		سامان‌دهی - پاکیزه‌سازی - نظم و ترتیب - استانداردسازی- انضباط		
جمع نمره					

## ارزشیابی تکوینی (ساخت بلوک پمپ خطی و زمینی)

ردیف	طرح فعالیت	بالاتر از حد انتظار (۳نمره)	قابل قبول(۲نمره)	غیر قابل قبول (۱نمره)	نمره کسب شده
۱	آماده سازی لوازم و دستگاه		۱- انتخاب نرم افزار مناسب ترسیم		
			۲- روشن کردن سیستم		
			۳- باز کرد فایل کاری نمونه		
۲	ایجاد فایل ذخیره شده		۱- ایجاد فایل به نام هنرجو و ذخیره سازی		
			۲- باز کردن فایل های اتوکد ارائه شده		
۳	ساخت بلوک پمپ خطی و بوستر پمپ زمینی		۱- به کارگیری دستورات کمکی ترسیم نظیر osnap trim-ortho - و کلیدهایی ترکیبی و انتقال خواص لایه به لایه یک موضوع Mach prop		
			۲- ایجاد نمادها در کنار بلوک ساخته شده		
			۳- ترسیم بلوک طبق جدول مشخصات هندسی و فنی و بهره گیری از دستور ساخت بلوک Writh Block		
۴	رعایت ایمنی شخصی و کارگاهی		رعایت ایمنی، ایمنی استفاده از دستگاه		
			زمان بندی شروع و پایان کار		
۵	دقت و سرعت در انجام کار		۱- رعایت مسائل زیست محیطی		
			۲- تمیز نمودن محیط کار پس از خاتمه کار		
۶	رعایت نکات زیست محیطی در محیط کار		سامان دهی - پاکیزه سازی - نظم و ترتیب - استاندارد سازی - انضباط		
۷	پیاده سازی ۵S در محیط کار				
جمع نمره					

ارزشیابی تکوینی (ساخت بلوک سختی گیر رزینی به همراه مخزن نمک)

ردیف	طرح فعالیت	بالاتر از حد انتظار (۳نمره)	قابل قبول (۲نمره)	غیر قابل قبول (۱نمره)	نمره کسب شده
۱	آماده‌سازی لوازم و دستگاه		۱- انتخاب نرم‌افزار مناسب ترسیم		
			۲- روشن کردن سیستم		
			۳- باز کردن فایل کاری نمونه		
۲	ایجاد فایل ذخیره شده		۱- ایجاد فایل به نام هنرجو و ذخیره‌سازی		
			۲- بازکردن فایل‌های اتوکد ارائه شده		
۳	ساخت بلوک سختی گیر		۱- به‌کارگیری دستورات کمکی ترسیم نظیر osnap-trim-ortho و کلیدهای ترکیبی و انتقال خواص لایه به یک موضوع Mach prop		
			۲- ایجاد نمادها در کنار بلوک ساخته شده		
			۳- ترسیم بلوک طبق جدول مشخصات هندسی و فنی و بهره‌گیری از دستور ساخت بلوک Writh Block		
۴	رعایت ایمنی شخصی و کارگاهی		رعایت ایمنی، ایمنی استفاده از دستگاه		
۵	دقت و سرعت در انجام کار		زمان‌بندی شروع و پایان کار		
۶	رعایت نکات زیست‌محیطی در محیط کار		۱- رعایت مسائل زیست محیطی		
			۲- تمیز نمودن محیط کار پس از خاتمه کار		
۷	پیاده‌سازی ۵S در محیط کار		سامان‌دهی - پاکیزه‌سازی - نظم و ترتیب - استانداردسازی - انضباط		
جمع نمره					

## ارزشیابی تکوینی (ساخت بلوک مخزن انبساط باز و بسته)

ردیف	طرح فعالیت	بالاتر از حد انتظار (۳نمره)	قابل قبول (۲نمره)	غیر قابل قبول (۱نمره)	نمره کسب شده
۱	آماده سازی لوازم و دستگاه		۱- انتخاب نرم افزار مناسب ترسیم		
			۲- روشن کردن سیستم		
			۳- باز کردن فایل کاری نمونه		
۲	ایجاد فایل ذخیره شده		۱- ایجاد فایل به نام هنرجو و ذخیره سازی		
			۲- باز کردن فایل های اتوکد ارائه شده		
۳	ساخت بلوک مخزن انبساط باز و بسته		۱- به کارگیری دستورات کمکی ترسیم نظیر osnap-trim-ortho- و کلید های ترکیبی و انتقال خواص لایه به یک موضوع Mach prop		
			۲- ایجاد نماد ها در کنار بلوک ساخته شده		
			۳- ترسیم بلوک طبق جدول مشخصات هندسی و فنی و بهره گیری از دستور ساخت بلوک Writh Block		
			۴- بررسی و توضیح جزئیات اجرایی مخزن انبساط بسته		
۴	رعایت ایمنی شخصی و کارگاهی		رعایت ایمنی، ایمنی استفاده از دستگاه		
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 ۵s در محیط کار		سامان دهی - پاکیزه سازی - نظم و ترتیب - استاندارد سازی - انضباط		
جمع نمره					



ارزشیابی تکوینی (ساخت بلوک مخزن دو جداره آب گرم مصرفی)

ردیف	طرح فعالیت	بالاتر از حد انتظار (۳نمره)	قابل قبول (۲نمره)	غیر قابل قبول (۱نمره)	نمره کسب شده
۱	آماده سازی لوازم و دستگاه		۱- انتخاب نرم افزار مناسب ترسیم		
			۲- روشن کردن سیستم		
			۳- باز کردن فایل کاری نمونه		
۲	ایجاد فایل ذخیره شده		۱- ایجاد فایل به نام هنرجو و ذخیره سازی		
			۲- باز کردن فایل های اتوکد ارائه شده		
۳	ساخت بلوک مخزن دوجداره طبق نمونه		۱- به کارگیری دستورات کمکی ترسیم نظیر -osnap-trim-ortho و کلید های ترکیبی و انتقال خواص لایه به یک موضوع Mach prop		
			۲- ایجاد نمادها در کنار بلوک ساخته شده		
			۳- ترسیم بلوک طبق جدول مشخصات هندسی و فنی و بهره گیری از دستور ساخت بلوک Writh Block		
۴	رعایت ایمنی و شخصی و کارگاهی		رعایت ایمنی، ایمنی استفاده از دستگاه		
			زمان بندی شروع و پایان کار		
۵	دقت و سرعت در انجام کار		۱- رعایت مسائل زیست محیطی		
			۲- تمیز نمودن محیط کار پس از خاتمه 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 ۵S در محیط کار		سامان دهی - پاکیزه سازی - نظم و ترتیب - استانداردها - انضباط		
			جمع نمره		

ارزشیابی تکوینی (ساخت بلوک مخزن کویلی آب گرم مصرفی)

ردیف	طرح فعالیت	بالاتر از حد انتظار (۳نمره)	قابل قبول (۴نمره)	غیر قابل قبول (انمره)	نمره کسب شده
۱	آماده سازی لوازم و دستگاه		۱- انتخاب نرم افزار مناسب ترسیم		
			۲- روشن کردن سیستم		
			۳- باز کردن فایل کاری نمونه		
۲	ایجاد فایل ذخیره شده		۱- ایجاد فایل به نام هنرجو و ذخیره سازی		
			۲- باز کردن فایل های اتوکد ارائه شده		
۳	ساخت بلوک مخزن کویلی طبق نمونه		۱- به کارگیری دستورات کمکی ترسیم نظیر osnap-trim-ortho و کلید های ترکیبی و انتقال خواص لایه به یک موضوع Mach prop		
			۲- ایجاد نماد ها در کنار بلوک ساخته شده		
			۳- ترسیم بلوک طبق جدول مشخصات هندسی و فنی و بهره گیری از دستور ساخت بلوک Writh Block		
۴	رعایت ایمنی و شخصی و کارگاهی		رعایت ایمنی، ایمنی استفاده از دستگاه		
			زمان بندی شروع و پایان کار		
۵	دقت و سرعت در انجام کار		۱- رعایت مسائل زیست محیطی		
			۲- تمیز نمودن محیط کار پس از خاتمه کار		
۶	رعایت نکات زیست محیطی در محیط کار		سامان دهی - پاکیزه سازی - نظم و ترتیب - استاندارده سازی - انضباط		
			پایاده سازی ۵s در محیط کار		
جمع نمره					

### ارزشیابی تکوینی (ساخت بلوک دیگ چدنی و فولادی)

ردیف	طرح فعالیت	بالاتر از حد انتظار (۳نمره)	قابل قبول (۲نمره)	غیر قابل قبول (۱نمره)	نمره کسب شده
۱	آماده‌سازی لوازم و دستگاه		۱- انتخاب نرم افزار مناسب ترسیم		
			۲- روشن کردن سیستم		
			۳- باز کردن فایل کاری نمونه		
۲	ایجاد فایل ذخیره شده		۱- ایجاد فایل به نام هنرجو و ذخیره سازی		
			۲- باز کردن فایل های اتوکد ارائه شده		
۳	ساخت بلوک دیگ چدنی و فولادی		۱- به کارگیری دستورات کمکی ترسیم نظیر osnap-trim-ortho- و کلیدهای ترکیبی و انتقال خاص لایه به یک موضوع Mach prop		
			۲- ایجاد نماد ها در کنار بلوک ساخته شده		
			۳- ترسیم بلوک طبق جدول مشخصات هندسی و فنی و بهره گیری از دستور ساخت بلوک Writh Block		
۴	رعایت ایمنی شخصی و کارگاهی		رعایت ایمنی، ایمنی استفاده از دستگاه		
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	پیاپیاده سازی ۵S در محیط کار		سامان دهی - پاکیزه سازی - نظم و ترتیب - استانداردها - انضباط		
جمع نمره					

ارزشیابی تکوینی (ساخت بلوک کادر و جدول)

ردیف	طرح فعالیت	بالاتر از حد انتظار (۳نمره)	قابل قبول (۲نمره)	غیر قابل قبول (انمره)	نمره کسب شده
۱	آماده سازی لوازم و دستگاه		۱- انتخاب نرم افزار مناسب ترسیم		
			۲- روشن کردن سیستم		
			۳- باز کردن فایل کاری نمونه		
۲	ایجاد فایل ذخیره شده		۱- ایجاد فایل به نام هنرجو و ذخیره سازی		
			۲- باز کردن فایل های اتوکد ارائه شده		
۳	ساخت بلوک جدول طبق نمونه		۱- به کارگیری دستورات کمکی ترسیم نظیر osnap-trim-ortho و کلیدهای ترکیبی و انتقال خواص لایه به یک موضوع Mach prop		
			۲- استفاده از دستور KATEB و نوشتن متن فارسی و یا اصلاح آن		
			۳- ترسیم بلوک طبق نمونه ارائه شده و بهره گیری از دستور ساخت بلوک Writh Block		
۴	رعایت ایمنی شخصی و کارگاهی		رعایت ایمنی، ایمنی استفاده از دستگاه		
			۵	دقت و سرعت در انجام کار	
۶	رعایت نکات زیست محیطی در محیط کار		۱- رعایت مسائل زیست محیطی		
			۲- تمیز نمودن محیط کار پس از خاتمه کار		
۷	پیاده سازی ۵S در محیط کار		سامان دهی - پاکیزه سازی - نظم و ترتیب - استانداردسازی - انضباط		
جمع نمره					

**روش تدریس:** ترسیم خطوط ارتباطی فلودیاگرام طبق نمونه ارائه شده یا هر نمونه ارائه شده توسط هنرآموز در این بخش سعی شود از بلوک‌های آماده استفاده گردد و فقط هنرجو ارتباط بین تجهیزات نقشه را برقرار نماید می‌توانید برای تسریع در انجام از قبل خطوط لوله‌کشی را پاک و سپس از هنرجو بخواهید ارتباط تجهیزات را برقرار کند.

در این بخش نمره بالاتر از حد انتظار را می‌توانید به هنرجویانی بدهید که مسیر بهتری را انتخاب نموده اند.

### ارزشیابی تکوینی (ترسیم فلودیاگرام موتورخانه گرمایشی با مخزن انبساط باز)

ردیف	طرح فعالیت	بالاتر از حد انتظار (۳نمره)	قابل قبول (۲نمره)	غیر قابل قبول (۱نمره)	نمره کسب شده
۱	آماده سازی لوازم و دستگاه		۱- انتخاب نرم افزار مناسب ترسیم		
			۲- روشن کردن سیستم		
			۳- باز کردن فایل کاری نمونه		
۲	فراخوانی بلوک‌های ترسیمی		۱- ایجاد فایل به نام هنرجو و ذخیره سازی		
			۲- فراخوانی بلوک‌های ترسیمی مخزن انبساط باز- دیگ- پمپ- کویلی سختی گیر و...		
۳	ترسیم خطوط ارتباطی بین تجهیزات		۱- جانمایی بلوک‌ها و ایجاد لایه خطوط و مشخصات تجهیزات موتورخانه		
			۲- لوله‌کشی ارتباطی تجهیزات در لایه های مختلف		
			۳- جاگذاری فلودیاگرام ترسیمی در کادر و جدول تنظیمی		
۴	رعایت ایمنی شخصی و کارگاهی		رعایت ایمنی، ایمنی استفاده از دستگاه		
			۵	دقت و سرعت در انجام کار	
۶	رعایت نکات زیست محیطی در محیط کار		۱- رعایت مسائل زیست محیطی		
			۲- تمیز نمودن محیط کار پس از خاتمه کار		
۷	پیاده سازی ۵S در محیط کار		سامان دهی - پاکیزه سازی - نظم و ترتیب - استانداردسازی - انضباط		
جمع نمره					

ارزشیابی تکوینی (ترسیم فلودیاگرام موتورخانه گرمایشی با مخزن انبساط بسته)

ردیف	طرح فعالیت	بالاتر از حد انتظار (۳نمره)	قابل قبول (۲نمره)	غیر قابل قبول (نمره)	نمره کسب شده
۱	آماده سازی لوازم و دستگاه		۱- انتخاب نرم افزار مناسب ترسیم		
			۲- روشن کردن سیستم		
			۳- باز کردن فایل کاری نمونه		
۲	فراخوانی بلوک های ترسیمی		۱- ایجاد فایل به نام هنرجو و ذخیره سازی		
			۲- فراخوان بلوک های ترسیمی مخزن انبساط بسته-دیگ-پمپ-مخزن کویلی- سختی گیر و ...		
۳	ترسیم خطوط ارتباطی بین تجهیزات موتورخانه		۱- جانمایی بلوک ها و ایجاد لایه خطوط و مشخصات تجهیزات موتورخانه		
			۲- لوله کشی ارتباطی تجهیزات در لایه های مختلف		
			۳- جاگذاری فلودیاگرام ترسیمی در کادر و جدول تنظیمی		
۴	رعایت ایمنی شخصی و کارگاهی		رعایت ایمنی، ایمنی استفاده از دستگاه		
			زمان بندی شروع و پایان کار		
۵	دقت و سرعت در انجام کار		۱- رعایت مسائل زیست محیطی		
			۲- تمیز نمودن محیط کار پس از خاتمه کار		
۶	رعایت نکات زیست محیطی در محیط کار		سامان دهی - پاکیزه سازی - نظم و ترتیب - استانداردسازی - انضباط		
۷	پیاده سازی ۵S در محیط کار				
جمع نمره					

**روش تدریس:** بررسی پلان لوله‌کشی سیستم سرمایش اسپلیت و تخلیه هوای سرویس‌ها طبق نمونه نقشه یا هر فایل ارائه شده توسط هنرآموز، با پرسش سؤالات تکمیلی سعی کنید فن نقشه‌خوانی را در آنها تقویت نمایید. برای درک بهتر هنرجویان از نقشه‌های سایر برندها بهتر است نمونه‌های دیگری به کلاس آورده و بررسی نمایید.

## نقشه‌خوانی

در بخش پلان‌های سیستم سرمایش و گرمایش یا تهویه مطبوع نیز از نقشه کتاب یا هرگونه نقشه تأسیسات مکانیکی مرتبط می‌توانید استفاده کنید. دقت نمایید که این هنرجویان در این مقطع تحصیلی نمی‌خواهند کار طراحی انجام دهند اما باید این قابلیت را به دست بیاورند که در کنار یک مهندس تأسیسات در پروژه‌های تأسیساتی یک نقشه کامل را بخوانند و سپس اجراکنند. چون در این مرحله از آموزش هدف، تربیت یک کارگر ماهر تأسیسات است؛ لذا رسیدن به سایر شایستگی‌ها در مقاطع فوق دیپلم و کارشناسی ارائه خواهد شد.

## ارزشیابی شایستگی ترسیم پلان لوله کشی تهویه مطبوع

<b>شرح کار:</b> آماده سازی نقشه ایجاد لایه لوله ها فراهوانی بلوک ها ترسیم خطوط لوله کشی دستگاه های هوارسان اندازه گذاری عملیات تکمیلی			
<b>استاندارد عملکرد:</b> ترسیم نقشه های لوله کشی فن کویل، هواساز، و کولرگازی مطابق دستورالعمل طراح با نرم افزار نقشه کشی <b>شاخص ها:</b> - پاک کردن در، پاک کردن اندازه گذاری معماری و هاشورها، تغییر رنگ لایه دیوار و پنجره - ذخیره کردن باتوجه به سیستم تأسیسات ساختمان - ایجاد لایه لوله رفت - ایجاد لایه برگشت فن کویل و هواساز، درین، کولر گازی، شیر و لایه اندازه گذاری باتوجه به طرح اولیه - فراهوانی بلوک فن کویل و هواساز، کولر گازی، شیر - جانمایی بلوک ها - تغییر مقیاس بلوک ها باتوجه به طرح اولیه - ترسیم خط لوله رفت - ترسیم خط لوله برگشت فن کویل، هواساز، کولر گازی و درین با توجه به طراحی - اندازه گذاری لوله های رفت و برگشت فن کویل، هواساز، درین، کولر گازی باتوجه به طراحی - تغییر نام نقشه - نوشتن نام ترسیم کننده - کنترل کننده - شماره نقشه - ذخیره نقشه - چاپ نقشه باتوجه به مشخصات یک مجری <b>شرایط انجام کار:</b> سایت کامپیوتر با حداقل ۱۶ دستگاه رایانه به همراه نرم افزار اتوکد و رویت و نقشه های معماری زمان : ۴ ساعت <b>ابزار و تجهیزات:</b> کامپیوتر - پرینتر رنگی - میز کامپیوتر - صندلی چرخ دار - نرم افزار اتوکد اورجینال - پلاتر			
<b>معیار شایستگی</b>			
ردیف	مرحله کار	حداقل نمره قبولی از ۳	نمره هنرجو
۱	آماده سازی نقشه معماری	۱	
۲	ایجاد لایه های لوله کشی تهویه مطبوع	۱	
۳	فراهوانی بلوک ها	۱	
۴	ترسیم خطوط لوله کشی	۲	
۵	اندازه گذاری	۲	
۶	عملیات تکمیلی	۲	
<b>شایستگی های غیرفنی، ایمنی، بهداشت، توجهات زیست محیطی و نگرش:</b> ۱- سنجیدن و آزمون رابطه بین کار و فناوری ۲- توجه به زیبایی نقشه ۳- رعایت ایمنی دستگاه ۴- رعایت ارگونومی و ایمنی فردی			
<b>میانگین نمرات</b>			
*حداقل میانگین نمرات هنرجو برای قبولی و کسب شایستگی، ۲ می باشد.			



- ۱ برنامه درسی رشته تأسیسات مکانیکی، ۱۳۹۳، سازمان پژوهش و برنامه‌ریزی آموزشی دفتر تألیف کتاب‌های درسی فنی و حرفه‌ای و کاردانش، ۱۳۹۳
- ۲ بیطرفان، داود، افشاری نژاد، رضا، قربانی، محمد، ضیغمی، حسن و فرخ زاد، محمد؛ نقشه‌کشی تأسیسات کد ۴۶۴/۴-۱۳۹۴- شرکت چاپ و نشر کتاب‌های درسی ایران.
- ۳ علیرضا حجرگشت، محمدحسن اسلامی، مجتبی انصاری پور، محمدرضا سعیدی، ۱۳۹۵، طراحی و سیم‌کشی برق ساختمان‌های مسکونی، شرکت چاپ و نشر کتاب‌های درسی ایران.
- ۴ معاونت برنامه‌ریزی و نظارت راهبردی نشریه ۲-۱۲۸: مشخصات فنی عمومی تأسیسات مکانیکی ساختمان (جلد دوم)
- ۵ معاونت برنامه‌ریزی و نظارت راهبردی نشریه ۶-۱۲۸: مشخصات فنی عمومی تأسیسات مکانیکی ساختمان (جلد ششم) نقش‌های جزئیات قسمت اول
- ۶ معاونت برنامه‌ریزی و نظارت راهبردی نشریه ۶-۱۲۸: مشخصات فنی عمومی تأسیسات مکانیکی ساختمان (جلد ششم) نقشه‌های جزئیات قسمت دوم
- ۷ معاونت برنامه‌ریزی و نظارت راهبردی نشریه ۲۵۶: استانداردهای نقشه‌کشی ساختمانی
- ۸ تارنما و کاتالوگ‌های شرکت‌ها و مؤسسات داخلی.





هنرآموزان محترم، می‌توانند نظرهای اصلاحی خود را درباره مطالب این کتاب از طریق نامه برنشانی تهران -

صندوق پستی ۴۸۷۴ / ۱۵۸۷۵ - گروه درسی مربوط و یا پیام‌نگار [tvoccd@roshd.ir](mailto:tvoccd@roshd.ir) ارسال نمایند.

وب‌گاه: [tvoccd.oerp.ir](http://tvoccd.oerp.ir)

دخترتایف کتاب‌های درسی فنی و حرفه‌ای و کارداش

