

بِسْمِ اللّٰهِ الرَّحْمٰنِ الرَّحِیْمِ

کارگاه تأسیسات بهداشتی

رشته تأسیسات

زمینه صنعت

شاخه آموزش فنی و حرفه‌ای

شماره درس ۱۸۶۰

کارگاه تأسیسات بهداشتی/مؤلفان: سید حسن میرمنتظری، حسن ضیغمی و احمد آفازاده هریس. - تهران:	۶۹۶
شرکت چاپ و نشر کتاب‌های درسی ایران، ۱۳۹۴.	/۰۲۸
۲۴۶ ص. : مصور. - (آموزش فنی و حرفه‌ای؛ شماره درس ۱۸۶۰)	/۰۲۲۹
متون درسی رشته تأسیسات، زمینه صنعت.	۱۳۹۴
برنامه‌ریزی و نظارت، بررسی و تصویب محتوا: دفتر تألیف کتاب‌های درسی فنی و حرفه‌ای و کاردانش وزارت آموزش و پرورش.	
۱. تأسیسات - کارگاه‌ها. ۲. لوله‌کشی - کارگاه‌ها. ۳. حمام‌ها - لوله‌کشی و نصب. ۴. مستراح‌ها.	
۵. تهویه مطبوع. ۶. حرارت مرکزی. الف. میرمنتظری، سید حسن. ب. ایران. وزارت آموزش و پرورش. دفتر تألیف کتاب‌های درسی فنی و حرفه‌ای و کاردانش. ج. عنوان. د. فروست.	

همکاران محترم و دانش آموزان عزیز :

پیشنهادات و نظرات خود را درباره محتوای این کتاب به نشانی
تهران - صندوق پستی شماره ۴۸۷۴/۱۵ دفتر تألیف کتاب های درسی فنی
و حرفه ای و کاردانش، ارسال فرمایند.

tvoccd@medu.ir

پیام نگار (ایمیل)

www.tvoccd.medu.ir

وب گاه (وب سایت)

وزارت آموزش و پرورش سازمان پژوهش و برنامه ریزی آموزشی

برنامه ریزی محتوا و نظارت بر تألیف : دفتر تألیف کتاب های درسی فنی و حرفه ای و کاردانش

نام کتاب : کارگاه تأسیسات بهداشتی - ۳۵۹/۴۰

مؤلفان : سیدحسین میرمنتظری، مهدی ثنائی عالم و احمد آقازاده هریس

اعضای کمیسیون تخصصی : سیدحسین میرمنتظری، حسن ضیغمی، احمد آقازاده هریس، غلامرضا رنجبر،

رضا افشاری نژاد و جبار افرا

آماده سازی و نظارت بر چاپ و توزیع : اداره کل نظارت بر نشر و توزیع مواد آموزشی

تهران : خیابان ایرانشهر شمالی - ساختمان شماره ۴ آموزش و پرورش (شهید موسوی)

تلفن : ۹-۸۸۸۳۱۱۶۱، داورنگار : ۸۸۳۰۹۲۶۶، کدپستی : ۱۵۸۴۷۴۷۳۳۵۹،

وب سایت : www.chap.sch.ir

مدیر امور فنی و چاپ : سیداحمد حسینی

طراح جلد : مریم کیوان

صفحه آرا : مریم نصرتی

حروفچین : زهرا ایمانی نصر، کبری اجابتی

مصحح : پریسا پژوهی پاد، مهناز طالعی

امور آماده سازی خبر : فاطمه پزشکی

امور فنی رایانه ای : مریم دهقان زاده، سیده شیوا شیخ الاسلامی

ناشر : شرکت چاپ و نشر کتاب های درسی ایران : تهران - کیلومتر ۱۷ جاده مخصوص کرج - خیابان ۶۱ (داروپخش)

تلفن : ۵-۴۴۹۸۵۱۶۱، داورنگار : ۴۴۹۸۵۱۶۰، صندوق پستی : ۳۷۵۱۵-۱۳۹

چاپخانه : شرکت چاپ و نشر کتاب های درسی ایران «سهامی خاص»

سال انتشار و نوبت چاپ : چاپ نهم ۱۳۹۴

حق چاپ محفوظ است.

شابک ۰-۲۳۵۲-۵-۹۶۴-۹۷۸-۰ ISBN 978-964-05-2352-0



شما عزیزان کوشش کنید که از این وابستگی بیرون آید و احتیاجات کشور
خودتان را برآورده سازید، از نیروی انسانی ایمانی خودتان غافل نباشید و از
اتکای به اجانب بپرهیزید.

امام خمینی «قدس سرّه الشریف»

فهرست

۱	فصل اوّل : اتصال لوله و فیتینگ فولادی گالوانیزه
۲	۱-۱- بریدن لوله‌های فولادی گالوانیزه
۱۶	۱-۲- حدیده کردن لوله
۳۰	۱-۳- اتصال لوله و فیتینگ
۴۸	فصل دوم : اتصال لوله و فیتینگ پلی پروپیلنی
۴۹	۲-۱- لوله‌های پلی پروپیلنی
۴۹	۲-۲- فیتینگ‌های پلی پروپیلنی
۵۳	۲-۳- ابزارهای اتصال
۵۴	۲-۴- اتصال لوله و فیتینگ پلی پروپیلنی
۵۵	۲-۵- نکات مهم
۵۶	۲-۶- دستور کار شماره یک : اتصال لوله و فیتینگ پلی پروپیلنی
۵۹	فصل سوم : اتصال لوله و فیتینگ پلی اتیلن تک لایه PEX
۵۹	۳-۱- لوله پلی اتیلن تک لایه PEX
۶۱	۳-۲- فیتینگ‌های پلی اتیلنی تک لایه PEX
۶۵	۳-۳- اتصال لوله‌های پلی اتیلنی تک لایه PEX
۶۷	۳-۴- دستور کار شماره یک : اتصال لوله و فیتینگ پلی اتیلنی تک لایه PEX
۶۹	فصل چهارم : اتصال لوله و فیتینگ لوله‌های تلفیقی
۶۹	۴-۱- ابزارهای اتصال
۷۷	۴-۲- لوله‌های تلفیقی
۷۸	۴-۳- فیتینگ‌های لوله‌های تلفیقی
۸۸	۴-۴- دستور کار شماره ۱-۴ : بریدن و کالیبره کردن و جازدن مهره ماسوره‌ها و خم کردن لوله‌های تلفیقی
۹۰	۴-۵- دستور کار شماره ۲-۴ : تمرین لوله‌کشی لوله‌های تلفیقی

۹۲	فصل پنجم : اتصال لوله و فیتینگ PVC
۹۲	۵-۱- لوله‌های PVC
۹۴	۵-۲- فیتینگ‌های PVC
۹۷	۵-۳- مواد و ابزار
۹۸	۵-۴- اتصال چسبی (مخروطی)
۹۹	۵-۵- دستور کار شماره یک : اتصال لوله و فیتینگ‌های پی‌وی‌سی به روش چسبی
۱۰۲	فصل ششم : اتصال لوله و فیتینگ پلی پروپیلنی به روش پوش فیت
۱۰۲	۶-۱- مشخصات لوله‌های پلی پروپیلنی
۱۰۳	۶-۲- فیتینگ‌های پلی پروپیلنی
۱۰۶	۶-۳- ابزارها و تجهیزات
۱۰۶	۶-۴- پخ زدن لوله‌های پلی پروپیلن
۱۰۹	۶-۵- روش اتصال لوله و فیتینگ
۱۱۱	۶-۶- دستور کار شماره یک : اتصال لوله و فیتینگ پلی پروپیلنی به روش پوش فیت
۱۱۲	فصل هفتم : اتصال لوله و فیتینگ پلی اتیلن
۱۱۲	۷-۱- لوله‌های پلی اتیلن (PE)
۱۱۳	۷-۲- فیتینگ‌های پلی اتیلن
۱۱۶	۷-۳- روش اتصال لوله و فیتینگ پلی اتیلن (روش سربه‌سر)
۱۱۷	۷-۴- اتصال لوله ناهم جنس در لوله‌کشی فاضلاب و هواکش
۱۱۸	۷-۵- دستور کار شماره ۲ : اتصال لوله و فیتینگ پلی اتیلن به روش جوشی
۱۲۱	فصل هشتم : اجرای لوله‌کشی فاضلاب، هواکش و آب باران یک ساختمان
۱۲۱	۸-۱- اصول اجرایی
۱۲۴	۸-۲- محل قرارگیری دهانه اتصال شبکه فاضلاب به لوازم بهداشتی
۱۲۶	۸-۳- دستور کار واحد کار : لوله‌کشی فاضلاب، هواکش و آب باران یک ساختمان
۱۳۲	فصل نهم : اجرای لوله‌کشی آب سرد و آب گرم یک ساختمان
۱۳۲	۹-۱- اصول اجرایی
۱۳۳	۹-۲- مقررات ملی ساختمان
۱۳۴	۹-۳- نکات فنی و ایمنی
۱۳۴	۹-۴- دستور کار لوله‌کشی آب گرم و آب سرد یک ساختمان

۱۴۲	فصل دهم : نصب لوازم بهداشتی
۱۴۳	۱-۱۰- زمان نصب وسایل بهداشتی
۱۴۴	۲-۱۰- نصب ظرف شویی
۱۵۶	۳-۱۰- نصب دست شویی (روشویی)
۱۶۷	۴-۱۰- نصب توالت شرقی
۱۷۵	۵-۱۰- نصب توالت فرنگی
۱۸۱	۶-۱۰- نصب بیده
۱۸۳	۷-۱۰- نصب و لوله کشی لوازم حمام

۱۹۳	فصل یازدهم : نصب و لوله کشی آب گرم کن
۱۹۳	۱-۱۱- نصب و لوله کشی آب گرم کن مخزنی
۲۰۰	۲-۱۱- نصب آب گرم کن دیواری

۲۰۴	فصل دوازدهم : نگهداری و تعمیر
۲۰۴	۱-۱۲- آب گرم کن مخزنی گازسوز
۲۱۳	۲-۱۲- آب گرم کن گازسوز دیواری
۲۲۱	۳-۱۲- شیرها
۲۳۱	۴-۱۲- نشت یابی لوله کشی آب سرد و آب گرم
۲۳۴	۵-۱۲- گرفتگی شبکه فاضلاب

مقدمه

به نام خداوند جان و خرد

کزین برتر اندیشه برنگذرد

کتابی که به همکاران محترم هنرآموز و هنرجویان عزیز تقدیم می‌شود دارای دوازده فصل است. در فصل‌های اول و هفتم نحوه اتصال انواع لوله و فیتینگ مورد استفاده در لوله‌کشی آب سرد و آب گرم بهداشتی و لوله‌کشی فاضلاب، هواکش و آب باران شرح داده شده و در هر فصل ضمن معرفی ابزار، مواد و مصالح، اصول اجرایی و نکات ایمنی، انجام یک یا چند دستور کار پیش‌بینی شده است. فصل‌های هشتم و نهم کتاب مربوط به اجرای لوله‌کشی فاضلاب، هواکش، آب باران و لوله‌کشی آب سرد و آب گرم مصرفی یک ساختمان دو طبقه است. در این دو فصل ضمن ارائه اصول اجرایی، نکات فنی و ایمنی به چگونگی لوله‌کشی بهداشتی یک ساختمان پرداخته شده است و در نهایت اجرای یک لوله‌کشی مشابه با آنچه در بازار کار انجام می‌شود با توجه به امکانات کارگاهی از هنرجویان خواسته شده است.

به طور کلی اجرای لوله‌کشی آب، فاضلاب، هواکش و آب باران پس از مرحله سفت‌کاری ساختمان انجام می‌شود و پس از تست سیستم لوله‌کشی روی قسمت‌های لازم پوشانده می‌شود. پس از اتمام نازک‌کاری، کف‌سازی و کاشی‌کاری مرحله نصب لوازم بهداشتی شروع می‌شود که در فصل دهم ضمن معرفی کامل وسایل بهداشتی به چگونگی و روش نصب وسایل بهداشتی از قبیل دست‌شویی، ظرف‌شویی، توالت و وسایل حمام پرداخته شده است و در هر قسمت نصب یک وسیله بهداشتی خواسته شده است. نصب وسایل بهداشتی با استفاده از دستور کارهای فصل دهم بر روی شبکه لوله‌کشی اجرا شده در فصل‌های هشتم و نهم انجام می‌گیرد، فصل یازدهم به نصب آب‌گرم‌کن مخزن‌دار و آب‌گرم‌کن گازی دیواری اختصاص یافته است که نصب آنها هم‌زمان با نصب وسایل بهداشتی انجام می‌شود.

فصل دوازدهم تحت عنوان تعمیر و نگهداری ضمن شرح کامل لوازم بهداشتی و آب‌گرم‌کن‌ها، چگونگی تعمیر، سرویس و راه‌اندازی آنها را توضیح می‌دهد و با ارائه دستور کار، یک نمونه سرویس و راه‌اندازی آنها را از هنرجویان می‌خواهد. در خاتمه از اینکه موفق به تألیف کتاب حاضر جهت استفاده هنرجویان کشور می‌شویم خدای متعال را شکرگزار هستیم و از شما همکاران ارجمند هنرآموز، اساتید و متخصصین بزرگوار و هنرجویان عزیز سپاسگزار خواهیم بود که با انتقادهای و راهنمایی‌های خود ما را در بهتر شدن کتاب و رفع نقایص آن مساعدت نمایید.

با احترام

مؤلفان

روش اجرای کارگاه

کتاب کارگاه تأسیسات بهداشتی براساس جدول هدف و محتوای تهیه شده برای روش اجرایی سالی واحدی تألیف شده است. در این کتاب مباحث جدید مانند اتصال لوله و فیتینگ مسی، اتصال لوله و فیتینگ لوله‌های تلفیقی، اتصال لوله و فیتینگ لوله پلی اتیلنی و تعمیر و نگهداری در تأسیسات بهداشتی ساختمان آورده شده است که می‌تواند به هماهنگی آموزش با بازار کار کمک نماید.

کتاب یکی از عوامل آموزش دروس کارگاهی است برای اجرای بهتر و افزایش کیفیت آموزش این درس موارد زیر را یادآوری و پیشنهاد می‌نماید.

۱- تجهیز کارگاه

- ۱-۱ کارگاه از نظر فیزیکی (ابعاد)، چیدمان، تهویه، روشنایی، سیستم گرمایی و... محیط راحت و سالمی برای کار هنرجویان باشد.
- ۱-۲ وسایل و تجهیزاتی که برای کارگاه تهیه می‌شوند باید از استحکام و کیفیت مطلوبی برخوردار باشند.
- ۱-۳ تجهیزات در محل مناسب قرار داده شود مسائلی مانند رفت و آمد هنرجویان، ایمنی دستگاه ایمنی کارگاه در استقرار آنها در نظر گرفته شوند.
- ۱-۴ کاتالوگ‌ها و مشخصات فنی تجهیزات در دفتر کارگاه بایگانی و در پوشه‌ای مخصوص نگهداری شود.
- ۱-۵ هر دستگاه دارای شناسنامه باشد که در آن زمان تهیه، تعمیر، سرویس، تعویض قطعات آن ثبت شود و در دسترس هنرآموزان باشد.
- ۱-۶ مسائل ایمنی هر دستگاه بر روی صفحه‌ای نوشته و در کنار دستگاه نصب شود.
- ۱-۷ تابلوهای ایمنی در نقاط مختلف کارگاه نصب شود که هنرجویان را به نکات ایمنی و رعایت آن توصیه نماید.
- ۱-۸ جعبه کمک‌های اولیه در محل مناسبی از کارگاه نصب شود.
- ۱-۹ به هریک از هنرجویان یک کمد اختصاصی تحویل شود تا وسایل شخصی و قطعات کار خود را در آن نگهداری نمایند.
- ۱-۱۰ سرپرست کارگاه به هر نحوی که صلاح بداند اطلاعاتی از وضعیت جسمانی و روانی هنرجویان داشته باشد تا از بروز مشکلات احتمالی جلوگیری به عمل آید.
- ۱-۱۱ سرپرست کارگاه از نقشه‌ها و دستور کار به تعداد مورد نیاز تهیه نماید تا همراه ابزار کار تحویل هنرجویان شود، تا در جانقشه‌ای قرار دهند و در حین کار مورد استفاده قرار گیرد. نقشه‌های تهیه شده باید برای استفاده در محیط کار مناسب و مقاوم باشند.

۲- نکات اجرایی

- ۲-۱ هنرجویان با پوشیدن لباس کار مناسب جهت حضور و غیاب آماده شوند لباس کار هنرجویان باید علاوه بر داشتن مشخصات ذکر شده در کتاب کارگاه مکانیک عمومی تأسیسات، دارای اتیکت حاوی نام و نام خانوادگی، رشته و پایه تحصیلی هنرجو باشد و در قسمت چپ سینه الصاق شود.
- ۲-۲ هنرجویان در مدخل کارگاه به صورت ایستاده حضور و غیاب شوند و ضمن حضور و غیاب به وضع جسمانی، وضع ظاهری و آمادگی آنها برای کار توجه شود.
- ۲-۳ پس از حضور و غیاب در صورت لزوم کلاس تئوری برگزار شود.
- ۲-۴ هنرجویان با توجه به مقررات داخلی کارگاه جهت تحویل ابزار و وسایل کار به انبار کارگاه مراجعه نمایند.
- ۲-۵ در محلی که توسط هنرآموزان و سرپرست کارگاه تعیین شده است مبادرت به کار نمایند.
- ۲-۶ کار انجام شده را جهت کنترل و ارزشیابی عملی به هنرآموز کارگاه تحویل دهند.
- ۲-۷ از هنرجویان خواسته شود که در جلسه بعد گزارش کار انجام شده را جهت ارزشیابی به هنرآموز کارگاه تحویل دهند.
- ۲-۸ در پایان هر جلسه کار هنرجو، ابزار کار و محیط کار را تمیز کرده و ابزار را به انبار تحویل دهند.
- ۲-۹ پس از تحویل ابزار و نظافت، مجدداً در محل تعیین شده جهت حضور و غیاب آماده شوند.

۱-۲- برنامه‌ریزی و زمان‌بندی طوری باشد که پایان حضور و غیاب دوم با پایان ساعت کار هنرستان منطبق شود.

۳- روش آموزش

- ۳-۱- در صورت کافی بودن ابزار و مواد لازم و امکانات کارگاهی، آموزش به‌ترتیبی که در کتاب آمده است انجام گیرد.
- ۳-۲- در صورت کافی نبودن ابزار و مواد لازم آموزش به‌صورت گروهی و گردشی به‌ترتیب زیر انجام گیرد.
 - ۳-۲-۱- آموزش فصل‌های اول تا هفتم به‌صورت گروه‌های دو نفره و گردشی انجام گیرد.
 - ۳-۲-۲- آموزش فصل‌های هشتم و نهم به‌صورت گروه‌های شش نفره انجام شود. آموزش فصل‌های هشتم و نهم با همدیگر می‌تواند به‌صورت گردشی یا موازی انجام شود.
 - ۳-۲-۳- آموزش فصل‌های دهم و یازدهم بر روی شبکه‌های انجام شده در فصل‌های هشتم و نهم توسط همان افراد به‌صورت گروه‌های دو نفره انجام شود.
 - ۳-۲-۴- دستور کارهای فصل دوازدهم به‌صورت گروه‌های دو نفره و گردشی یا موازی انجام شود.
- ۳-۳- قبل از شروع کار عملی کلاس تئوری مربوط به آن برگزار گردد در این کلاس می‌توان درباره ابزار، مواد، اصول اجرایی و مراحل انجام کار، چگونگی تهیه گزارش کار و... بحث نمود.
 - ۳-۴- پس از اتمام هر کار نمره عملی مربوط به آن برای هر هنرجو یا گروه منظور شود.
 - ۳-۴-۱- از هنرجویان گزارش کار انفرادی خواسته شود. گزارش کار می‌تواند شامل نقشه کار ابزار و مواد مورد نیاز، مراحل اجرای کار، نکات ایمنی و فنی و نتیجه‌گیری و... باشد.
 - ۳-۴-۲- نمره مستمر هر کار عملی میانگین نمره عملی و نمره گزارش کار با استفاده از فرمول زیر خواهد بود.

$$\text{نمره گزارش کار} + 4 \times \text{نمره عملی} = \text{نمره مستمر کار}$$

۵

۳-۵- در پایان هر نوبت یک آزمون کتبی در رابطه با اصول کار و مباحث کلاس‌های تئوری کارگاهی از هنرجویان به‌عمل آید و نمره پایانی هر نوبت به شرح زیر محاسبه می‌شود.

$$\text{نمره آزمون کتبی} + 4 \times \text{میانگین نمرات مستمر کار} = \text{نمره نهایی نوبت}$$

۵

۴- سایر موارد

- ۴-۱- توصیه می‌شود که هنرآموز مدرس این کتاب متخصص در رشته‌های تأسیسات مکانیکی ساختمان باشد.
- ۴-۲- به هنرآموزان توصیه می‌شود که حتی‌الامکان در دوره‌های بازآموزی به‌صورت فعال شرکت نمایند.
- ۴-۳- از روش‌های مختلف آموزش مانند استفاده از روش سخنرانی، وسایل کمک آموزشی، پکیج‌های آموزشی و روش شبیه‌سازی استفاده شود و از نمایشگاه‌های مرتبط با رشته بازدید به‌عمل آید.
- ۴-۴- کارخانه‌ها، کارگاه‌های مرتبط با رشته در سطح استان‌ها برای بازدید هنرجویان شناسایی شود و همچنین از آنها برای انجام دوره کارآموزی هنرجویان استفاده شود.
- ۴-۵- از اساتید، مهندسان، صاحبان حرفه در کارخانه‌ها و دانشگاه‌ها دعوت شود تا در هنرستان متناسب با رشته تأسیسات و آینده شغلی آنان صحبت نمایند.
- ۴-۶- از روش Bench marking یا مبنانگاری در فرایند آموزشی استفاده شود یعنی مراکز آموزشی موفق مورد بررسی هنرآموزان قرار گرفته روش کار آنها الگو شود.

شورای تخصصی تأسیسات

ساعت	جدول زمان بندی آموزش
۲۴	فصل اوّل : اتصال لوله و فیتینگ فولادی گالوانیزه
۶	فصل دوم : اتصال لوله و فیتینگ پلی پروپیلنی
۶	فصل سوم : اتصال لوله و فیتینگ پلی اتیلن تک لایه PEX
۱۲	فصل چهارم : اتصال لوله و فیتینگ لوله تلفیقی
۶	فصل پنجم : اتصال لوله و فیتینگ PVC
۶	فصل ششم : اتصال لوله و فیتینگ پلی پروپیلنی به روش پوش فیت
۶	فصل هفتم : اتصال لوله و فیتینگ پلی اتیلن
۲۴	فصل هشتم : اجرای لوله کشی فاضلاب، هواکش و آب باران یک ساختمان
۲۴	فصل نهم : اجرای لوله کشی آب سرد و آب گرم یک ساختمان
۱۸	فصل دهم : نصب لوازم بهداشتی
۶	فصل یازدهم : نصب و لوله کشی آب گرم کن
۳۰	فصل دوازدهم : نگهداری و تعمیر
۱۲	بازدید

هدف کلی

اتصال انواع لوله ها و فیتینگ ها، اجرای لوله کشی آب سرد و آب گرم، فاضلاب، هواکش، آب باران، نصب وسایل بهداشتی، سرویس و تعمیر لوازم بهداشتی با رعایت اصول - استانداردها و مقررات ملی ساختمانی ایران