

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

کارگاه تأسیسات بهداشتی

رشته تأسیسات

زمینه صنعت

شاخه آموزش فنی و حرفه‌ای

شماره درس ۱۸۶۰

کارگاه تأسیسات بهداشتی / مؤلفان: سیدحسین میرمنتظری... [و دیگران] - تهران:	۶۹۶
شرکت چاپ و نشر کتاب‌های درسی ایران، ۱۳۹۱.	/ ۰۲۸
۳۰۴ ص. : مصور. - (آموزش فنی و حرفه‌ای؛ شماره درس ۱۸۶۰)	/ ۰۲۲۹
متون درسی رشته تأسیسات، زمینه صنعت.	۱۳۹۱
برنامه‌ریزی و نظارت، بررسی و تصویب محتوا: دفتر برنامه‌ریزی و تألیف آموزش‌های 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، سیدحسین.	
ب. ایران. وزارت آموزش و پرورش. دفتر برنامه‌ریزی و تألیف آموزش‌های 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 برنامه ریزی و تألیف آموزش های
فنی و حرفه ای و کاردانش، ارسال فرمایند.

info@tvoccd.sch.ir

پیام نگار (ایمیل)

www.tvoccd.sch.ir

وبگاه (وب سایت)

وزارت آموزش و پرورش سازمان پژوهش و برنامه ریزی آموزشی

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

نام کتاب: کارگاه تأسیسات بهداشتی - ۳۵۹/۴۰

مؤلفان: سیدحسین میرمنتظری، مهدی تنایی عالم، احمد آقازاده هریس و مرتضی و نوق

اعضای کمیسیون تخصصی: سیدحسین میرمنتظری، حسن ضیغمی، احمد آقازاده هریس، حسین مرتضوی، محمد قربانی،

غلامرضا رنجبر، رضا افشاری نژاد و عزت الله رضایی

آماده سازی و نظارت بر چاپ و توزیع: اداره کل چاپ و توزیع کتاب های درسی

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

تلفن: ۸۸۸۳۱۱۶۱-۹، دورنگار: ۸۸۳۰۹۲۶۶، کدپستی: ۱۵۸۴۷۴۷۳۵۹

وبسایت: www.chap.sch.ir

صفحه آرا: صغری عابدی، شهرزاد قنبری

طراح جلد: مریم کیوان

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

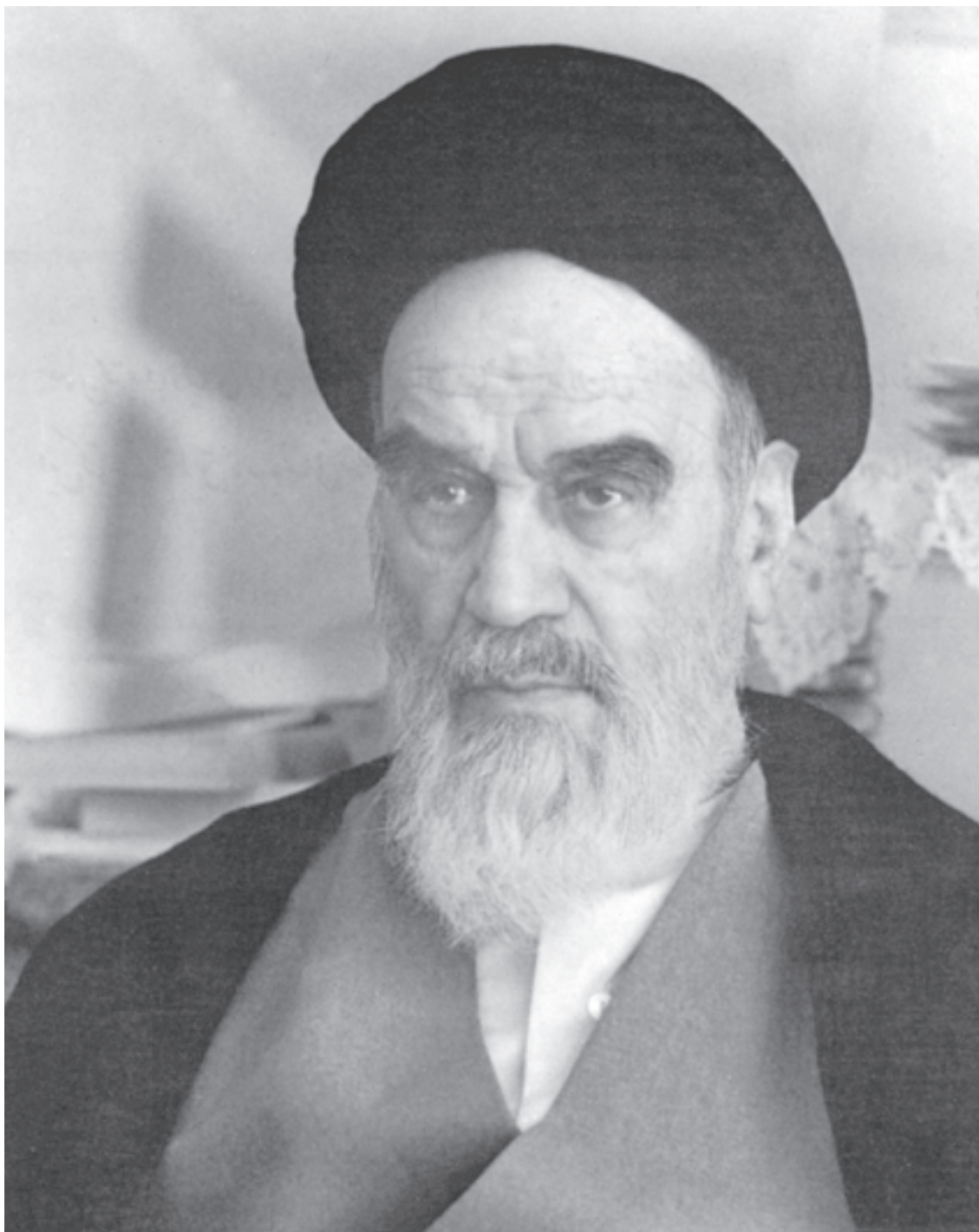
تلفن: ۴۴۹۸۵۱۶۱-۵، دورنگار: ۴۴۹۸۵۱۶۰، صندوق پستی: ۱۳۴۴۵/۶۸۴

چاپخانه: فرهنگ پرور

سال انتشار و نوبت چاپ: چاپ هفتم ۱۳۹۱

حق چاپ محفوظ است.

شابک ۹۶۴-۰۵-۱۳۵۲-۰ ISBN 964-05-1352-0



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 پرهیزید.

امام خمینی «قدس سرّه الشریف»

فهرست

۱	فصل اول: اتصال لوله و فیتینگ فولادی گالوانیزه
۱	۱-۱- بریدن لوله‌های فولادی گالوانیزه
۲۰	۱-۲- حدیده کردن لوله
۳۷	۱-۳- اتصال لوله و فیتینگ
۵۵	فصل دوم: اتصال لوله و فیتینگ مسی
۵۵	۲-۱- لوله‌ی مسی
۵۷	۲-۲- فیتینگ‌های مسی
۵۸	۲-۳- ابزارهای اتصال
۶۱	۲-۴- اتصال لوله‌های مسی
۶۸	۲-۵- اتصال لوله و فیتینگ مسی
۷۰	فصل سوم: اتصال لوله و فیتینگ لوله‌های تلفیقی
۷۰	۳-۱- ابزارهای اتصال
۷۸	۳-۲- لوله‌های تلفیقی
۷۹	۳-۳- فیتینگ‌های لوله‌های تلفیقی
۹۳	۳-۴- بریدن و کالیبر کردن و جا زدن مهره ماسوره‌ها و خم کردن لوله‌های تلفیقی
۹۵	۳-۵- تمرین لوله‌کشی لوله‌های تلفیقی
۹۷	فصل چهارم: اتصال لوله و فیتینگ چدنی سرکاسه‌دار
۹۷	۴-۱- لوله‌های چدنی سرکاسه‌دار
۹۸	۴-۲- فیتینگ‌های چدنی سرکاسه‌دار
۱۰۰	۴-۳- مواد مصرفی لوله‌کشی
۱۰۵	۴-۴- ابزارهای سرب‌ریزی
۱۰۹	۴-۵- اتصال لوله‌های چدنی
۱۱۱	۴-۶- نکات ایمنی
۱۱۱	۴-۷- اتصال عمودی لوله و فیتینگ چدنی سرکاسه‌دار
۱۱۴	۴-۸- اتصال افقی لوله و فیتینگ چدنی سرکاسه‌دار
۱۱۶	فصل پنجم: اتصال لوله و فیتینگ چدنی بدون سرکاسه
۱۱۶	۵-۱- لوله‌ی چدنی بدون سرکاسه
۱۱۶	۵-۲- فیتینگ‌های چدنی بدون سرکاسه

۱۱۸	۳-۵- مواد و ابزار لوله‌کشی چدنی بدون سرکاسه
۱۲۰	۴-۵- اتصال لوله‌های چدنی بدون سرکاسه
۱۲۳	فصل ششم: اتصال لوله و فیتینگ PVC
۱۲۳	۱-۶- لوله‌های PVC
۱۲۴	۲-۶- فیتینگ‌های PVC
۱۲۸	۳-۶- اتصال لوله و فیتینگ PVC
۱۳۵	فصل هفتم: اتصال لوله و فیتینگ پلی اتیلن
۱۳۵	۱-۷- لوله‌های پلی اتیلن
۱۳۷	۲-۷- فیتینگ‌های پلی اتیلن
۱۳۹	۳-۷- روش اتصال لوله و فیتینگ پلی اتیلن
۱۴۱	۴-۷- اتصال لوله‌ی ناهمجنس در لوله‌کشی فاضلاب و هواکش
۱۴۲	فصل هشتم: اجرای لوله‌کشی فاضلاب، هواکش و آب باران یک ساختمان
۱۴۲	۱-۸- اصول اجرایی
۱۴۵	۲-۸- محل قرارگیری دهانه‌ی اتصال شبکه‌ی فاضلاب به لوازم بهداشتی
۱۴۷	۳-۸- اجرای لوله‌کشی فاضلاب، هواکش و آب باران یک ساختمان
۱۵۴	فصل نهم: اجرای لوله‌کشی آب سرد و آب گرم یک ساختمان دو طبقه
۱۵۴	۱-۹- اصول اجرایی
۱۵۶	۲-۹- انتخاب مصالح
۱۵۶	۳-۹- مقررات ملی ساختمان
۱۵۷	۴-۹- نکات فنی و ایمنی
۱۵۹	۵-۹- لوله‌کشی آب گرم و آب سرد یک ساختمان
۱۶۶	فصل دهم: نصب لوازم بهداشتی
۱۶۷	۱-۱۰- زمان نصب وسایل بهداشتی
۱۶۸	۲-۱۰- نصب ظرف‌شویی
۱۸۵	۳-۱۰- نصب دست‌شویی
۱۹۵	۴-۱۰- نصب توالت ایرانی
۲۰۴	۵-۱۰- نصب توالت فرنگی
۲۱۱	۶-۱۰- نصب بیده
۲۱۴	۷-۱۰- نصب و لوله‌کشی لوازم حمام

۲۲۶	فصل یازدهم: نصب و لوله‌کشی آب گرم کن
۲۲۶	۱۱-۱- نصب و لوله‌کشی آب گرم کن مخزنی
۲۳۵	۱۱-۲- نصب آب گرم کن دیواری
۲۴۰	فصل دوازدهم: نصب و لوله‌کشی جعبه‌ی آتش‌نشانی
۲۴۰	۱۲-۱- جعبه‌ی آتش‌نشانی
۲۴۱	۱۲-۲- شیلنگ و قرقره (هوزریل)
۲۴۳	۱۲-۳- لوله‌ها
۲۴۵	۱۲-۴- نصب و لوله‌کشی جعبه‌ی آتش‌نشانی
۲۴۷	فصل سیزدهم: نگهداری و تعمیر
۲۴۷	۱۳-۱- آب گرم کن مخزنی نفت‌سوز
۲۵۳	۱۳-۲- آب گرم کن مخزنی گازسوز
۲۶۲	۱۳-۳- آب گرم کن گازسوز دیواری
۲۷۰	۱۳-۴- آب گرم کن برقی
۲۷۷	۱۳-۵- شیرها
۲۸۸	۱۳-۶- نشت‌یابی لوله‌کشی آب سرد و آب گرم
۲۹۱	۱۳-۷- گرفتگی شبکه‌ی فاضلاب
۳۰۳	منابع و مأخذ

مقدمه

به نام خداوند جان و خرد

کزین برتر اندیشه برنگذرد

کتابی که به همکاران محترم هنرآموز و هنرجویان عزیز تقدیم می‌شود دارای سیزده فصل است. در فصل‌های اول و هفتم نحوه‌ی 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 آن چه در بازار کار انجام می‌شود با توجه به امکانات کارگاهی از هنرجویان خواسته شده است.

به‌طور 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 کتاب تحت عنوان نصب جعبه آتش‌نشانی، وسایل جعبه آتش‌نشانی را توضیح داده است که در نهایت با توجه به دستور کار و نقشه‌ی آن نصب یک جعبه در نقطه‌ای مناسب از کارگاه خواسته شده است که هنرجویان انجام خواهند داد. فصل سیزدهم 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 استفاده‌ی 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 انتقادات و راهنمایی‌های خود ما را در بهتر شدن کتاب و رفع نقایص آن مساعدت نمایید.

با احترام

مؤلفان

پیش‌گفتار

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 پلی‌اتیلن، نصب جعبه آتش‌نشانی 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 هر یک 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 دهد.
- ۲-۹- پس از تحویل ابزار و نظافت، مجدداً در محل تعیین شده جهت حضور و غیاب آماده شوند.
- ۲-۱۰- 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 و سیزدهم 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
- $$\text{نمره ی گزارش کار} + 4 \times \text{نمره ی عملی} = \frac{\text{نمره ی مستمر کار}}{5}$$
- خواهد بود.
- 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.

$$\text{نمره ی آزمون کتبی} + 4 \times \text{میانگین نمرات مستمر کار} = \frac{\text{نمره ی نهایی نوبت}}{5}$$

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 به صورت فعال شرکت نمایند.
- ۴-۳- از روش‌های مختلف آموزش مانند استفاده از روش سخنرانی، وسایل کمک‌آموزشی، پکیج‌های آموزشی و روش شبیه‌سازی استفاده شود و از نمایشگاه‌های مرتبط با رشته بازدید به عمل 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 رشته‌ی تأسیسات و آینده شغلی آنان صحبت نمایند.
- ۴-۶- از روش Bench marking یا مبنایگذاری در فرآیند آموزشی استفاده شود یعنی مراکز آموزشی موفق مورد بررسی هنرآموزان قرار گرفته روش کار آن‌ها الگو شود.

کمیسیون تخصصی تأسیسات

ساعت	جدول زمان بندی آموزش
۳۲	فصل اول: اتصال لوله و فیتینگ فولادی گالوانیزه
۸	فصل دوم: اتصال لوله و فیتینگ مسی
۸	فصل سوم: اتصال لوله و فیتینگ لوله های تلفیقی
۱۶	فصل چهارم: اتصال لوله و فیتینگ چدنی سرکاسه دار
۸	فصل پنجم: اتصال لوله و فیتینگ چدنی بدون سرکاسه
۸	فصل ششم: اتصال لوله و فیتینگ PVC
۸	فصل هفتم: اتصال لوله و فیتینگ پلی اتیلن
۳۲	فصل هشتم: اجرای لوله کشی فاضلاب، هواکش و آب باران یک ساختمان
۳۲	فصل نهم: اجرای لوله کشی آب سرد و آب گرم یک ساختمان
۲۴	فصل دهم: نصب لوازم بهداشتی
۸	فصل یازدهم: نصب و لوله کشی آب گرم کن
۸	فصل دوازدهم: نصب و لوله کشی جعبه آتش نشانی
۳۲	فصل سیزدهم: نگهداری و تعمیر
۱۶	بازدید

هدف کلی

هدف کلی از این درس آموزش و ایجاد مهارت در هنرجویان رشته‌ی تأسیسات است به‌نحوی که ضمن آشنایی با اصول اجرایی، استانداردها، مقررات ملی ساختمانی ایران، اتصال انواع لوله‌ها و فیتینگ‌ها، اجرای لوله‌کشی آب سرد و آب گرم، فاضلاب، هواکش، آب باران، نصب وسایل بهداشتی و جعبه‌ی آتش‌نشانی، بتوانند سرویس و تعمیر لوازم بهداشتی را نیز انجام دهند.